

# DATEN UND FAKTEN

## Integrierender Schallpegelmesser und Hand-Arm-Schwingungsmesser — Typ 2239 B

### ANWENDUNGEN

- Messung der Exposition gegenüber Hand-Arm-Vibrationen am Arbeitsplatz
- Orientierende Messung von Umgebungslärm
- Untersuchung von Beschwerden
- CE-Kennzeichnung von Kraftwerkzeugen (z.B. elektrische Bohrmaschinen, Schwingschleifer, usw.)

### MERKMALE

- Schallpegelmesser erfüllt: IEC 60651 (1979) und 60804 (2000) Typ 1; IEC 61672 (Entwurf, März 2001) Class 1 und ANSI S1.4–1983 und S1.43–1997 Typ 1
- Schwingungsmesser erfüllt ISO 8041 Typ 2 und ISO 5349
- Gleichzeitige Messung von Effektiv- und Scheitelwert (Peak) mit voneinander unabhängigen Frequenzbewertungen
- Schallpegelmesser misst:  $L_{eq}$ , Peak, MaxP, MaxL, MinL, SPL und Momentanwert
- Schwingungsmesser misst:  $A_{eq}$ ,  $A_{eq4}$ ,  $A_{eq8}$ ,  $A_{max}$ ,  $A_{min}$ ,  $A_{mp}$ , Peak und Momentanwert
- Hand-Arm- und lineare Frequenzbewertung bei Schwingungsmessungen
- Klammer für die sichere Befestigung des Beschleunigungsaufnehmers am Werkzeuggriff wird mitgeliefert
- Speichert Ergebnisse von bis zu 40 Messungen
- Hintergrundbeleuchtung
- Umschalten zwischen fünf Sprachen: Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch



### Beschreibung

Typ 2239 B erleichtert die Überwachung von Lärm und Schwingungen im industriellen Bereich. Als kombinierter Schall- und Schwingungsmesser stellt er für allgemeine Überprüfungen im Rahmen des Arbeitsschutzes eine handliche und wirtschaftliche Lösung dar.

#### *Intuitive Benutzerführung*

Die Messergebnisse werden auf einem großen LCD-Display (von hinten beleuchtet) dargestellt, auf dessen Quasianaloganzeige sich der Schalldruckpegel kontinuierlich ablesen lässt. Deutliche markierte Pfeil- und Symboltasten auf der Frontseite und ein großes Display machen die Bedienung des Gerätes sehr einfach. Ein interaktiver Dialog auf der übersichtlichen Anzeige führt den Anwender schnell und effektiv durch die Messung.

#### *Echtzeituhr*

Typ 2239 B besitzt eine Echtzeituhr mit Kalender, um Messergebnisse mit Datum und Uhrzeit zu dokumentieren.

#### *AC-Ausgang*

Der lineare AC-Ausgang ermöglicht die direkte Aufzeichnung des kalibrierten Ausgangssignals (z.B. auf einem DAT-Recorder) für die spätere akustische Analyse. Auch das Mithören über Kopfhörer ist möglich.

#### *Datenspeicherung und Nachverarbeitung*

Das Gerät kann bis zu jeweils 40 Aufzeichnungen mit Schall- und Schwingungsmessungen (insgesamt 80 Aufzeichnungen) speichern. Gespeichert werden Datum, Messzeit, Übersteuerungsstatus und relevante Messparameter. Diese Daten lassen sich über die eingebaute serielle Schnittstelle im Tabellenformat zum PC übertragen. Messergebnisse können auch über einen tragbaren Drucker ausgedruckt werden.

2239 B

## Als Schallpegelmesser

Der Typ 2239 B ist für die schnelle und einfache Ausführung von Messungen im Umwelt- und Arbeitsschutz konzipiert. Er ist ein Schallpegelmesser der Klasse 1 nach den verschiedenen nationalen Normen für Schallpegelmesser.

*Zwei unabhängig  
bewertete  
Detektoren*

Das Gerät verwendet parallel zwei unabhängig frequenzbewertete Detektoren. Damit lassen sich Effektivwert und Peak desselben Signals gleichzeitig anzeigen.

*Schnelle und  
einfache akustische  
Kalibrierung*

Zum Kalibrieren wird der akustische Kalibrator auf den Typ 2239 B gesteckt und eine Taste gedrückt. Der Schallpegelmesser berechnet die Korrektur und führt automatisch die Kalibrierung durch.

*Ein vollständiges  
Bild der akustischen  
Situation*

Während der Messung können die folgenden Parameter auf dem Display angezeigt werden:

- Äquivalenter Dauerschallpegel ( $L_{eq}$ )
- Maximaler Peak (MaxP)
- Maximaler effektiver Schalldruckpegel (MaxL)
- Minimaler effektiver Schalldruckpegel (MinL)
- Maximaler Peak im letzten Sekundenintervall (Peak)
- Maximaler effektiver Schalldruckpegel im letzten Sekundenintervall (SPL)
- Momentaner effektiver Schalldruckpegel (Inst)
- Übersteuerungsstatus

Wenn die Messung beendet ist, werden  $L_{eq}$ , MaxP, MaxL, Übersteuerungsstatus sowie Datum und Uhrzeit der Messung im Gerät gespeichert.

## Als Hand-Arm-Schwingungsmesser

*Schneller Umbau*

Um vom Schallpegelmesser zum Schwingungsmesser zu wechseln, wird einfach das Mikrofon mit Vorverstärker abgeschraubt und durch den Beschleunigungsaufnehmer mit Ladungsaufnehmer ersetzt. Das Gerät erkennt den Wechsel automatisch.

*Zwei Frequenz-  
bewertungen*

Es stehen zwei Bewertungen zur Verfügung: Hand-Arm und linear. Mit Hand-Arm-Bewertung reagiert das Gerät am empfindlichsten auf Frequenzen, die den menschlichen Körper bei der Arbeit mit handgeführten Werkzeugen besonders stark beeinflussen. Die lineare Einstellung ergibt einen flachen Frequenzgang. Welche Einstellung zu verwenden ist, geht aus den geltenden Vorschriften hervor.

*Zwei Detektoren*

Wie der Schallpegelmesser verwendet auch der Schwingungsmesser zwei parallele Detektoren. Damit können Effektivwert und Peak gleichzeitig angezeigt und aufgezeichnet werden.

*Ein vollständiges  
Bild der  
Schwingungs-  
einwirkung*

Während der Messung können die folgenden Parameter auf dem Display angezeigt werden:

- Äquivalente Dauerbeschleunigung ( $A_{eq}$ )
- Äquivalente Exposition über 8 Stunden ( $A_{eq8}$ )
- Äquivalente Exposition über 4 Stunden ( $A_{eq4}$ )
- Maximale effektive Beschleunigung ( $A_{max}$ )
- Minimale effektive Beschleunigung ( $A_{min}$ )
- Maximale Peak-Beschleunigung ( $A_{mp}$ )
- Maximale Peak-Beschleunigung im letzten Sekundenintervall (Peak)
- Momentane effektive Beschleunigung (Inst)
- Übersteuerungsstatus

Wenn die Messung beendet ist, werden  $A_{mp}$ ,  $A_{eq}$ ,  $A_{eq8}$ ,  $A_{eq4}$ ,  $A_{max}$ ,  $A_{min}$ , Übersteuerungsstatus sowie Datum und Uhrzeit der Messung im Gerät gespeichert.

## Nur für Schall

Falls Sie nur einen Schallpegelmessgerät der Klasse 1 benötigen, fragen Sie bei Ihrem Brüel & Kjær Verkaufsbüro nach Typ 2239 A. Er besitzt dieselben Merkmale wie Typ 2239 B als Schallpegelmessgerät, aber Schwingungsmessungen sind mit ihm nicht möglich.

## Nur für Vibration

Falls Sie nur einen Hand-Arm-Schwingungsmessgerät benötigen, fragen Sie bei Ihrem Brüel & Kjær Verkaufsbüro nach Typ 2537. Er besitzt dieselben Merkmale wie Typ 2239 B als Schwingungsmessgerät, aber Schallmessungen sind mit ihm nicht möglich.

## Erfüllung von Normen

	CE zeigt Einhaltung mit der EMV-Richtlinie und Niederspannungsrichtlinie an. Abgehaktes C-Zeichen zeigt Einhaltung der EMV-Vorschriften von Australien und Neuseeland an
<b>Sicherheit</b>	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
<b>EMV-Störaussendung</b>	EN 50081-1: Fachgrundnorm Störaussendung. Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe EN 50081-2: Fachgrundnorm Störaussendung. Teil 2: Industriebereich CISPR 22 (1993): Grenzwerte und Methoden für Funkstöreigenschaften von Geräten der Informationstechnik. Grenzwerte der Klasse B. FCC-Grenzwerte, Teil 15: Einhaltung der Grenzwerte für Digitalgeräte der Klasse B
<b>EMV-Störfestigkeit</b>	EN 50082-1: Fachgrundnorm Störfestigkeit. Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe Störfestigkeit bedeutet, dass Schallpegelanzeigen von 50 dB und mehr um höchstens $\pm 1$ dB beeinflusst werden EN 50082-2: Fachgrundnorm Störfestigkeit. Teil 2: Industriebereich Störfestigkeit bedeutet, dass Schallpegelanzeigen von 60 dB und mehr um höchstens $\pm 1$ dB beeinflusst werden Bei Schwingungsmessungen mit Lin-Frequenzbewertung in Industriebereichen können Werte unter $0,3 \text{ m/s}^2$ beeinflusst werden (extrem ungünstigster Fall)
<b>Hinweis:</b> Die Werte für den Schallpegelmessgerät sind 14 dB besser als im Normentwurf IEC 61672 (März 2001) gefordert	

## Technische Daten – Typ 2239 B

### Allgemein

#### SPEICHER

40 Aufzeichnungen mit Messergebnissen

#### UHR

Echtzeit (Kalender) und Messdauer

#### ÜBERSTEUERUNGSANZEIGE

Sofortige Anzeige von Übersteuerungen. Gespeicherte Aufzeichnungen geben an, ob Übersteuerung aufgetreten ist

#### AC-AUSGANG

Kurzschlussfeste LEMO-Buchse Größe 00

**Max. Ausgangsspannung:** 0,5 V Eff.

**Ausgangswiderstand:** 100  $\Omega$

**Ausgangssignal:** Signal vom Vorverstärker (unbewertet)

#### ANZEIGE

4-zeiliges LCD-Anzeigeefeld, von hinten beleuchtet, mit:

- Eingangssignal – angezeigt durch Quasianalogbalken (15 mal pro Sekunde aktualisiert)
- Ausgewählter Parameter und dessen Pegel
- Warnung bei Übersteuerung und schwacher Batterie
- Messbereich
- Zeit- und Frequenzbewertung
- Verstrichene Messzeit
- Menüs zur Anzeige und zum Ändern der Einstellungen
- Gespeicherte Messergebnisse lassen sich aufrufen

#### BATTERIEN

Vier 1,5 V-Alkalinebatterien Typ LR6/AA

**Lebensdauer:** > 14 h (bei Raumtemperatur)

#### SERIELLE SCHNITTSTELLE

Kompatibel mit:

- EIA-574
- EIA-232-E mit 25-poligem Adapter

**Baudrate:** 9600

**Datenbits:** 8

**Stoppbit:** 1

**Parität:** Keine

**Handshake:** XON/XOFF

#### UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

**Lagertemperatur:** -25 bis +60 °C

**Betriebstemperatur:** -10 bis +50 °C

**Maximale Feuchte für Betrieb:** 90 % rF bei 40 °C für 96 Stunden

**Anlaufzeit:** < 15 s

#### ABMESSUNGEN UND GEWICHT

**Abmessungen:** 257×97×41 mm

**Gewicht:** 460 g (mit Batterien)

## Schallpegelmessgerät

#### NORMEN

Erfüllt werden:

- EN 60651/IEC 60651 (1979) Typ 1 plus Änderungen 1 und 2
- EN 60804/IEC 60804 (2000) Typ 1
- IEC 61672 (Entwurf, März 2001) Klasse 1
- ANSI S1.4 – 1983 Type 1
- ANSI S1.43 – 1997 Type 1

#### EIGENRAUSCHEN

Unterhalb des Messbereichs – weniger als 30 dB

#### DETEKTOREN

Effektivwert und Peak gleichzeitig mit unabhängiger Frequenzbewertung

**Linearitätsbereich:** 70 dB

**Impulsbereich:** 73 dB

**Nichtlineare Verzerrung:** vernachlässigbar

**Spitzenwert-Anstiegszeit:** Typisch 50  $\mu\text{s}$  (< 100  $\mu\text{s}$ )

#### ZEITBEWERTUNGEN

Fast, Slow und Impulse gemäß den Toleranzen für Typ 1

## FREQUENZBEWERTUNG

EFFEKTIVWERT: A, C

Peak: C

## MESSBEREICHE

Bereich (dB)	Max. Peak	Obere Grenze (Effektivwert) für Signale mit Scheitelfaktor = 10
30 – 100	103	83
50 – 120	123	103
70 – 140	143	123

## PARAMETER

Typ:  $L_{eq}$ , MaxP, MaxL, MinL, Peak, SPL, Inst

Auflösung: 0,1 dB

Aktualisiert: Einmal pro Sekunde

## EINFLUSS MECHANISCHER SCHWINGUNGEN

<80 dB bei L-Bewertung und  $1 \text{ m/s}^2$  horizontal

<85 dB bei L-Bewertung und  $1 \text{ m/s}^2$  vertikal

## EINFLUSS MAGNETISCHER FELDER

80 A/m (1 Ørsted) bei 50 Hz ergibt < 30 dB

## EINFLUSS VON FEUCHTE

<0,5 dB bei 30% <rF<90 %, 1 kHz

## TEMPERATUREINFLUSS

<0,5 dB (-10 bis +50°C)

## Hand-Arm-Vibration

### NORMEN

Erfüllt ISO 8041 Typ 2 und ISO 5349

### EINGANGSSIGNAL

0,35 pC/ms<sup>-2</sup> für Beschleunigungsaufnehmer Typ 4505 A

### FREQUENZBEWERTUNG

- Linear (unbewertet) (8 – 5000 Hz)
- Hand-Arm-Vibration (8 – 1000 Hz)

### MESSBEREICHE

Hand-Arm: 5 – 1500 Hz

Linear: 6,3 – 5000 Hz (-3 dB)

Inst, Niedriger Bereich: 0,1 – 316 m/s<sup>2</sup>

Inst, Hoher Bereich: 1 – 3160 m/s<sup>2</sup>

Peak, Niedriger Bereich: 0,14 – 447,2 m/s<sup>2</sup>

Peak, Hoher Bereich: 1,4 – 4472 m/s<sup>2</sup>

### DETEKTOREN

Mittelungszeit Effektivwert: 1 s

Anstiegszeit Peak: <100 µs

Automatisches Rücksetzen in 1-s-Intervallen

### PARAMETER

Die Berechnung von  $A_{min}$ ,  $A_{max}$ ,  $A_{eq1}$ ,  $A_{eq4}$  und  $A_{eq8}$  erfolgt auf der Basis von 1 s exponentieller Mittelung der momentanen Effektivwerte (Inst).

$A_{mp}$  ist der höchste gemessene Spitzenwert (Peak)

### AUFNEHMER

Beschleunigungsaufnehmer Typ 4505 A

### BEZUGSKALIBRIERUNG

Frequenz: 159,15 Hz

Beschleunigung:  $10 \text{ m/s}^2$  (ergibt eine Anzeige von  $1 \text{ m/s}^2$  mit Hand-Arm-Bewertung)

## Bestellinformationen

Typ 2239B Schallpegel- und Hand-Arm-Schwingungsmesser

Im Lieferumfang:

Typ 4188 Dauerpolarisiertes 1/2"-Freifeldmikrofon

ZC 0027 Vorverstärker

Typ 4505 A Beschleunigungsaufnehmer

ZE 0777 Ladungsverstärker

DB 3585 Befestigungsklammer

KE 0323 Tragetasche

UA 1236 Staubkappe

4 x QB 0013 Vier 1,5V Alkalinebatterien Typ LR6/AA

AO 0038 Rauscharmes Kabel

Typ 4294

Typ 2322

Typ 4500

Typ 4501

AO 0283

AO 0339

AO 0403

AO 1442

UA 1251

UA 1254

UA 0459

Schwingerreger für Kalibrierzwecke

Tragbarer Drucker

Kubischer Beschleunigungsaufnehmer

Kubischer Beschleunigungsaufnehmer

Ultraschallarmes Teflonkabel (für Typ 4500 und 4501)

Rauscharmes Kabel (für Typ 4500 und 4501)

Kabel LEMO/BNC

9-poliges Kabel mit 25-poligem Adapter (für Computer und seriellen Drucker)

Stativ

Mikrofonhalter (für Stativ)

Windschirm (Ø 65 mm)

Tragekoffer

KE 0325

Tragekoffer mit Einlage für das Messgerät, Akustischen Kalibrator Typ 4231, Drucker Typ 2322 und Stativ UA 1251

## Lieferbares Zubehör

Typ 4231 Akustischer Kalibrator

Typ 4226 Akustischer Multifunktionskalibrator

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