

Handgehaltener Analysator Typen 2250-W und 2270-W für Schwingungsmessungen mit FFT-Analyse-Software BZ-7230 sowie Erweiterter Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234

Die Typen 2250-W und 2270-W sind die einfache, sichere und intelligente Methode zur Bewertung, Diagnose und Qualitätskontrolle von Maschinenlärm und Schwingungen. Die Analysatoren vereinen fortgeschrittene Analysetechniken sowie eine Tipp-und-Ziehfunktion mit einem hohen Dynamikbereich. Somit sind sie das perfekte Vor-Ort-Werkzeug zur Messung von Maschinenschwingungen.

Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verschiebung sind Parameter, die traditionsgemäß verwendet werden, um den Zustand einer Maschine bei Erstinstallation oder nach einer Wartung, Reparatur oder Überholung (MRO) zu beurteilen. Der Scheitelfaktor wird verwendet, um Defekte in Wälzlagern zu erkennen und zu diagnostizieren.

Die Frequenzanalyse, die auf dem Fast-Fourier-Transform (FFT)-Algorithmus basiert, ist ein modernes Werkzeug zur Messung und Diagnose von Maschinenlärm und Schwingungen. Das Frequenz-„Profil“ einer Maschine ist ihr Fingerabdruck und ermittelt Lärm- und Schwingungsquellen sowie deren Wege zur Messposition.



Anwendungen und Merkmale

Anwendungen

- Fehlersuche an Maschinen
- Produktentwicklung
- Qualitätskontrolle und Inspektion
- Wartung, Reparatur und Überholung (MRO)
- Einkanal-FFT-Analyse von Schall oder Schwingung

Merkmale

- Breiter dynamischer Bereich
- PC-Software für Analyse, Bericht und Archivierung enthalten
- Benutzerdefinierte Metadaten zur Unterstützung der Dokumentation

Erhöhte Schwingung

- Zeitbereich-Integration von Geschwindigkeit und Verschiebung
- Effektivwerte und echte Spitzenwerte bei Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verschiebung
- Spitze-zu-Spitze-Werte bei Verschiebung
- Optionale 1/3-Oktavspektren bei Beschleunigung oder Geschwindigkeit
- Scheitelfaktor mit 1 kHz-Hochpassfilter

FFT-Spektren

- Bis zu 6400 Analysezeilen
- Anwählbarer Frequenzbereich von 100 Hz bis 20 kHz in üblichen 1-2-5-Schritten

- Verbesserte Frequenzauflösung: bis zu 16 MHz, Breitband oder Zoom
- Dual-Overlay-Spektrum-Anzeige
- Vergleich des Spektrums mit dem Referenzspektrum
- Max-Wertspeicher
- Erfassen transients Ereignisse mit Signalpegel-Trigger, einschließlich Pre-Trigger

Messungen

- Wandler-Datenbank
- CCLD-Eingang für Beschleunigungsmesser
- Beziehen von Lärm oder Vibrationen auf die Drehzahl mit Simultan-Tachometer
- Messungen in SI- (metrischen) und UK/US-Einheiten
- Wahlweise Skalierung von Effektivwert, Pwr, PSD, ESD, Peak, p-p

Qualitätskontrolle

- Toleranzfenster mit Prüfung gegen vorgegebene Grenzwerte
- Qualitätsprüfung der Vorlage für schnelle und klare Ergebnisse
- TTL-Ausgang zur Steuerung von externen Geräten

Signalaufzeichnung (optional)

- Aufzeichnung des Eingangssignals, ein Kanal für die Typen 2250-W und zwei Kanäle bei Typ 2270-W, zur späteren Wiedergabe oder Analyse, 16 oder 24 Bit

Die handgehaltenen Analysatoren Typen 2250-W und 2270-W sind beides innovative Analysatoren der 4. Generation von Brüel & Kjær mit einem preisgekrönten Design, das auf umfangreichen Untersuchungen von Schall- und Schwingungstechnikern sowie Ingenieuren und Beratern aus der ganzen Welt basiert.

Viele der gleichen Messanwendungsmodule können mit Typ 2270-W mit seiner Zweikanal-Messfunktion (wenn mit einer entsprechenden Zweikanal-Lizenz installiert) und dem Einkanal-Typ 2250-W verwendet werden.

Zwei solcher Module sind die FFT-Analyse-Software BZ-7230 und die Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234. Die FFT-Analyse-Software ist eine Einkanal-Anwendung, die mit jeweils einem Kanal bei Typ 2270-W verwendet werden kann. Die Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234 ermöglicht Einkanal-Messungen bei Typ 2250-W und Zweikanal-Messungen bei Typ 2270-W mit Zweikanal-Option BZ-7229. Das Messverfahren und die Funktionalität sind unabhängig vom Analysator gleich.

Siehe Bestellinformationen auf Seite 17 für alle verfügbaren Anwendungsmodule.

Abb. 1
Optional
Umhängetasche
KE-0459 zum
Verstauen und
Transport



Sobald Sie Ihre Messungen vorgenommen haben, werden Sie etwas damit tun wollen. Ihr Hand-Analysator bietet drei Speicheroptionen: interne Festplatte, Secure Device (SD)-Speicherkarten oder USB-Stick. Von dort aus können Sie mit dem mitgelieferten USB- oder LAN-Kabel die Daten zu einem Archiv auf Ihrem PC oder Netzwerk einfach übertragen. Oder, falls Sie eine Speicherkarte verwendet haben, legen Sie sie einfach in den Kartenleser Ihres Computers.

Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234

Abb. 2
Die erhöhte Vibration
ermöglicht eine
Messung von
Geschwindigkeit und
Verschiebung



Die Vibration wird oft als Geschwindigkeit (in/s oder mm/s) oder als Verschiebung (Mil und mm) gemessen. Dies ist insbesondere bei Wartung, Reparatur und Überholung (MRO) wertvoller Maschinen wie Gasturbinen und Kompressoren üblich.

Die Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234 wandelt die durch einen Beschleunigungsmesser gemessene Beschleunigung in Geschwindigkeit und Verschiebung um. BZ-7234 verwendet Zeitbereichsfilter, damit die tatsächlichen Spitzenwerte für Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verschiebung sowie die Spitze-zu-Spitze-Werte für die Verschiebung gemessen werden können. Spitzenwerte, Spitze-zu-Spitze-Werte und Effektivwerte werden verwendet, um den Zustand von Maschinen, zum Beispiel die Normen der ISO 10816-Serie zu beurteilen. Es ist auch üblich, Geschwindigkeit und Verschiebung in einem begrenzten Frequenzbereich zu messen. Die Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234 enthält außerdem bandbegrenzende Filter, und zwar auch im Zeitbereich.

FFT-Analyse-Software BZ-7230

Die Fast-Fourier-Transformation (FFT) ist eine digitale Signalverarbeitungstechnik, bei der eine Zeitsignalaufzeichnung mittels Schmalbandfilterung in ein Spektrum mit konstanter Bandbreite umgewandelt wird. Die Messung wird definiert, indem ein Frequenzbereich und eine Anzahl Zeilen (oder Filter) gewählt werden. Mittels Zoomfunktion lässt sich ein beliebiger Frequenzausschnitt näher betrachten, indem man die Mittenfrequenz des Analysebereiches auswählt. Die FFT-Analyse-Software BZ-7230 ermöglicht Auflösungen bis zu 1/64 Hz, wenn Sie einen 100 Hz-Frequenzbereich und 6400 Zeilen zur Analyse anwenden.

Abb. 3

Die Spektrum-Ansicht zeigt einen hohen Dynamikbereich und hohe Frequenzauflösung



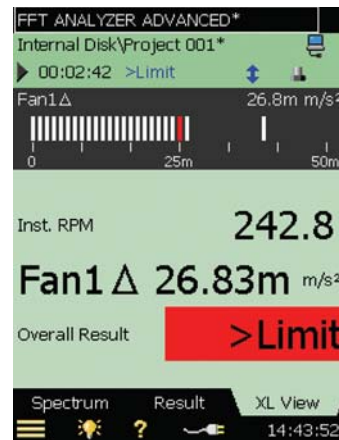
Die FFT-Spektrum-Analyse (Abb.3) ist ideal zur Lärm- oder Schwingungsquellen-Identifikation mit Echtzeit-Frequenz-Analyse mit 6400 Zeilen und einer Auflösung von mehr als 5 Hz bis zu 20 kHz. Wenn Sie auf den Bildschirm tippen, schaltet sich der Frequenzkorrektur-Algorithmus* ein, der die Spitzenfrequenzen mit einer zehnfach besseren Auflösung berechnet. Der breite Dynamikbereich (über 150 dB) ermöglicht präzise Lärm- und Schwingungsmessungen beim ersten Versuch.

Bei der FFT-Analyse geht es um die Details und die Schönheit der Handgehaltenen Analysatoren Typen 2250-W und 2270-W: sicher in der Hand, solide in der Konstruktion und angenehm intuitiv. Das hochauflösende Touch-Screen-Farbdisplay beider Analysatoren bietet noch mehr Benutzerfreundlichkeit und ermöglicht eine einfache Cursor- und Display-Parameter-Transition. Die Einstellungen sind ebenfalls einfach. Schließen Sie Ihren Wandler an und positionieren Sie ihn, drücken Sie Start/Pause und sehen Sie Ihr Spektrum. Wenn Sie vergrößern möchten, ziehen Sie den Eingabestift über den gewünschten Frequenzbereich, tippen Sie auf *Zoom* und Sie können nun mit dem richtigen Bereich messen – *einfach, sicher, clever*.

Neben der standardmäßigen FFT-Analysatorvorlage verfügt die FFT-Analyse-Software über zwei zusätzliche Vorlagen:

Abb. 4

FFT-Analysator Advanced bietet zwei weitere Registerkarten mit detaillierten Testergebnis-Informationen



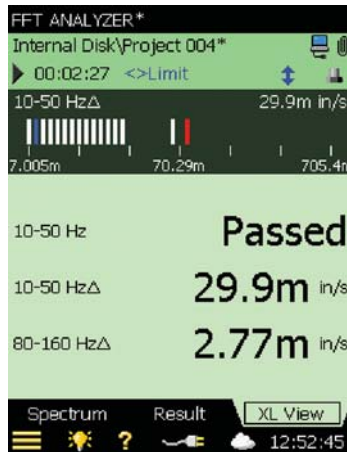
Die FFT-Vorlage Analysator Advanced

Bei dieser Vorlage bietet die Registerkarte Ergebnisse eine Ansicht mit 11 wählbaren Ergebnissen, die durch Antippen einer Parameter-Marke konfiguriert werden können.

Die Registerkarte XL-Ansicht bietet ein Balkendiagramm und drei wählbare Ergebnisse. Das Balkendiagramm zeigt das gesamte FFT-Spektrum, eine vom Benutzer wählbare Delta-Summe oder einen einstelligen Parameter. Die Anzeige des Balkendiagramms enthält auch eine Schnellansicht des Maximalwerts (weiße Linie) und des oberen Limits (rote Linie).

* Brüel & Kjær Technical Review Nr. 4 1987, „Use of Weighting Functions in DFT/FFT Analysis“ (Anwendung der Bewertungsfunktionen in der DFT/FFT-Analyse), (Teil II), Anhang F

Abb. 5
Die FFT-Vorlage
Qualitätsprüfung
bietet spezifische
anpassbare
Informationen für
gängige Aufgaben



FFT-Vorlage Qualitätsprüfung

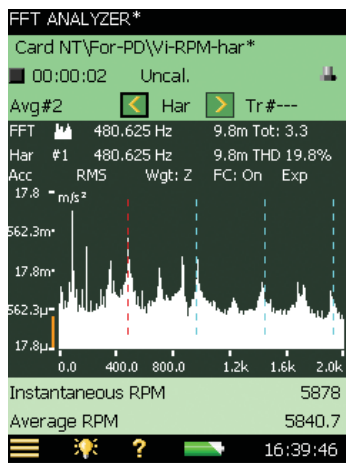
Die FFT-Vorlage Qualitätsprüfung bietet ein Balkendiagramm und vier wählbare Ergebnisse in einer leicht lesbaren, großen Schrift. Das Balkendiagramm zeigt das gesamte FFT-Spektrum, eine vom Benutzer wählbare Delta-Summe oder einen einstelligen Parameter. Die Anzeige des Balkendiagramms enthält auch eine Schnellansicht des Maximalwerts (weiße Linie) und des oberen Limits (rote Linie).

Diese Vorlage ist besonders nützlich bei gängigen Toleranzfenstern und wenn FFT-Spektren nicht für die Anzeige benötigt werden, was bei Qualitätsprüfungen oft der Fall ist.

Anwendungen

Abb. 6
Ansicht einer
Drehzahl-Anzeige mit
Oberwellen-Cursor
und Vibrations-
Messeinheiten

Maschinen- und Fehler-Analyse



Die Portabilität des Analysators ermöglicht Ihnen einen einfachen Zugang zum Produkt. Sie können ein Basis-Referenzspektrum abrufen und es sofort mit dem Spektrum vergleichen, das Sie gerade gemessen haben.

Sie können die Toleranzfenster-Funktion über einen Bereich von Frequenzen einstellen, um Sie vor Maschinenausfall zu warnen. Oberwellen- und Delta-Cursor helfen Ihnen dabei, Rotations- und Eingriffsfrequenz zu identifizieren und leiten Sie effizient zu betrieblichen Mängeln.

Der Trigger-Eingang des Analysators akzeptiert sogar den Anschluss eines Tachometers – so kann die Drehzahl (siehe Abb. 6) mit einem von Ihnen definierten Übersetzungsverhältnis direkt ausgelesen werden. Mit der einzigartigen Kommentar-Funktion des Analysators können Sie Ihre Feldbeobachtungen mündlich aufzeichnen und sie direkt dem Messergebnis anfügen. Die Multi-User-Funktion des Analysators ermöglicht es Ihnen, benutzerspezifische Konfigurationen und Messpunkte zu definieren, sodass Sie Ihre Feldmessungen organisieren können. Das mitgelieferte Measurement Partner Suite-Programm macht es einfach, die Ergebnisse auf Ihrem PC zu überprüfen.

Störungssuche

Abb. 7
Robuster
Beschleunigungsmesser
vom Typ 8341 für
Maschinen- und
Fehleranalyse



Die FFT-Analyse-Software BZ-7230 enthält die Analyse-Tools und Messeinheiten für ein breites Spektrum an Anwendungen zur Fehleranalyse. Zum Beispiel:

- Messen der Bewegung einer Motorenbefestigung bei Leerlaufdrehzahl als Verlagerung. Schließen Sie einfach einen Beschleunigungsmesser an, stellen Sie den Trigger-Eingang des Tachometers ein und die Laufgeschwindigkeit wird angezeigt
- Stichprobenartige Kontrollen des Ausgangs eines Zufalls-Schwingererger sind ebenfalls einfach. Verwenden Sie den Eingabestift, um den Delta-Cursor auf den gewünschten Frequenzbereich einzustellen, lesen Sie das Autoleistungsspektrum (Power Spectral Density (PSD)) ab, und wählen Sie dann g^2/Hz oder $(m/s^2)^2/Hz$ als Ihre Referenz-Einheiten
- Sie können auch ganz einfach die Resonanzfrequenzen einer Komponente finden. Wählen Sie das FFT des Analysators aus kontinuierlichen bis transienten Signalen aus und tippen Sie auf die Komponente, um die Resonanzen zu erregen. Der interne Trigger startet die Messung und die FFT-Software verwendet ein rechteckiges Zeitfenster, um die gesamten Transienten aufzunehmen. Speichern Sie das Resonanzspektrum als Referenz und messen Sie dann das Schwingungsspektrum einer Maschine, um zu sehen, ob eine Resonanz sich mit den Betriebsfrequenzen deckt

Qualitätsprüfung und Inspektion – Toleranzfenster

Rotierende oder hin- und herbewegende Elemente (wie Kolben, Wellen und Zahnräder) in vielen Maschinen, Werkzeugen und Fahrzeugen führen zu Vibrationen und Lärm. Messungen und Analysen dieses Lärms und Vibrationen können verwendet werden, um Montagefehler zu erkennen und um die Einhaltung der geforderten Standards zu gewährleisten.

Die Toleranzfenster-Funktion im BZ-7230 macht Messungen zur Qualitätsprüfung einfach.

Die Konstrukteure von Maschinen, Werkzeugen oder Fahrzeugen geben Grenzwerte für zulässige Abweichungen an. Diese Angaben können mit Typen 2250-W und 2270-W mit einem oder mehreren Toleranzfenstern eingestellt werden, von denen jedes eine obere und eine untere Grenze für Pegel über einem bestimmten Frequenzbereich definiert.

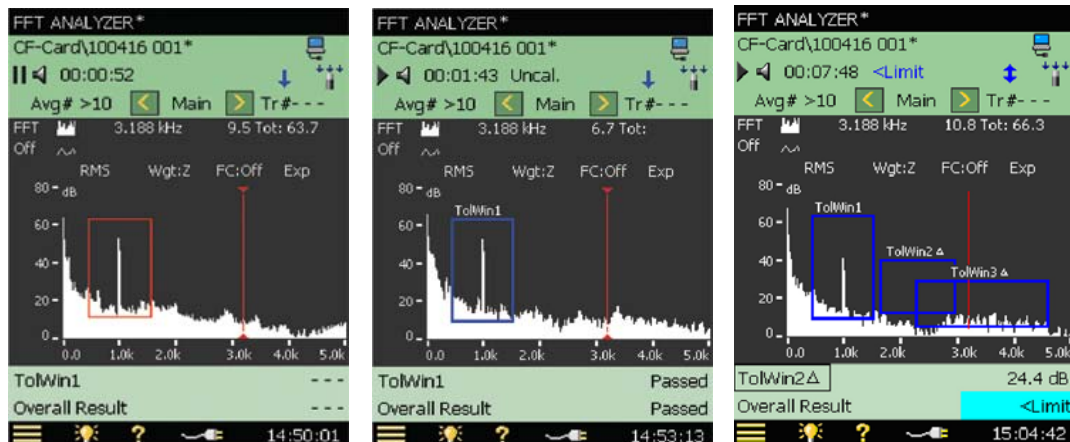
Der geprüfte Wert kann auf den Wert der FFT-Zeilen oder auf die Summe der FFT-Zeilen (Delta-Summe) eingestellt werden.

Abb. 8

Links: Zeichnen des Toleranzfensters durch Ziehen mit dem Eingabestift

Mitte: Resultierende Toleranzfenster (auf FFT-Zeilenprüfung eingestellt)

Rechts: Zusätzliche Toleranzfenster (auf Delta-Summe eingestellt) – bis zu 10 Fenster können aktiv sein und sich überschneiden

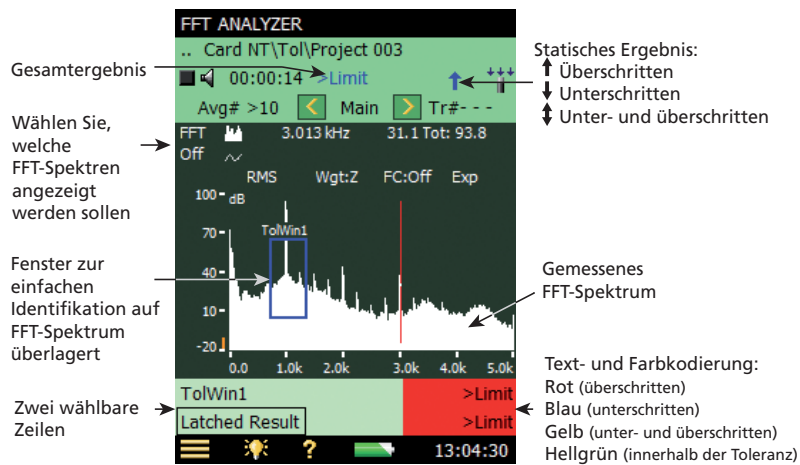


Die Einstellungen und Präferenzen für eine bestimmte Anwendung können in Vorlagen zusammen gespeichert werden. Durch Aufrufen einer Vorlage ist Typ 2250-W/2270-W in nur wenigen Sekunden für spezifische Messungen, einschließlich der Angabe von Toleranzen, bereit. Bis zu 10 Toleranzfenster können pro Vorlage gleichzeitig aktiviert werden. So ist es möglich, unterschiedliche Toleranzen für verschiedene Frequenzbereiche in einer Messung zu testen. Darüber hinaus ist es ebenso einfach wie bei überlappenden Toleranzfenstern möglich, zwei Grenzbereiche im gleichen Frequenzbereich zu testen. Zusätzlich können Sie Toleranzen für vier Nicht-FFT-Werte definieren; beispielsweise zwei Moment-Parameter (L_{AF} und momentane Drehzahl) und zwei Durchschnitts-Parameter (L_{Aeq} und Durchschnitts-Drehzahl).

Während der Messung werden das FFT-Spektrum und einzelne Werte mit festgesetzten Grenzwerten (Anzeigen: über dem oberen Grenzwert; innerhalb der Grenzwerte; unter dem unteren Grenzwert; außerhalb der Grenzwerte) verglichen. Der Test wird für jedes Fenster durchgeführt und angezeigt. Ein Gesamtergebnis wird ebenfalls angezeigt. Wenn das Spektrum oder einzelne Parameter eines Fensters die oberen oder unteren Toleranzen überschreiten, wird „Test fehlgeschlagen“ angezeigt; wenn es bei allen Fenstern innerhalb der Toleranzen liegt, „Test erfolgreich“.

Abb. 9

BZ-7230 bietet eine umfassende Anzeige des Testergebnisses



160293

Die Anzeige „Test erfolgreich/Test fehlgeschlagen“ steht auch als elektrisches Signal an der Ausgangsbuchse zur Verfügung. Eine Ausgangsspannung von 3,3 V DC zeigt an, dass der obere Grenzwert überschritten wurde; eine Spannung von -3,3 V DC zeigt an, dass der untere Grenzwert unterschritten wurde; und eine wechselnde Spannung von $\pm 3,3$ V zeigt eine Überschreitung beider Grenzwerte an. Diese Funktion macht es einfach, die Typen 2250-W und 2270-W in Produktionsleitsystemen zu verwenden, in denen das Ausgangssignal Warnungen auslösen oder spezifische Maßnahmen für das ausgefallene Gerät einleiten kann. Die Möglichkeit, das Signal zu hören, erleichtert das Auffinden der Problemquelle. Sie können daher den Analysator so konfigurieren, dass er beim Überschreiten von Toleranzen automatisch aufzeichnet (Lizenz für Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226 erforderlich). Das Eingangssignal, das an das spezifische Projekt angeschlossen wird, kann abgespielt oder an einen PC zur weiteren Analyse exportiert werden. Weitere Informationen über BZ-7226 finden Sie auf Seite 7.

Qualitätsprüfung und Inspektion – Programmierbare Automatik

2250 REST: Mithilfe der [REST-Schnittstelle](#) von Typ 2250 und 2270 können Sie eine Verbindung zu Typ 2250/2270 herstellen, diesen einrichten und steuern sowie einzelne Werte aus der aktuellen Messung auslesen (jedoch keine vollständigen Projekte). Diese Schnittstelle verwendet HTTP und benötigt lediglich die IP-Adresse des Gerätes. Diese Schnittstelle kann von jeder Plattform verwendet werden (Windows®, Mac®, iOS, Android®, Linux usw.).

Produktentwicklung

Abb. 10

Eine Schwingungsmessung mit Laser-Tachosonde Typ 2981



Eine frühe Leistungsbewertung von Komponenten kann das Produktdesign erheblich verbessern. Mit der Dual-Overlay-Anzeige des FFT-Analysators können Messungen von Konstruktionsiterationen leicht verglichen werden.

Ebenso können Sie Produkte früherer Generationen oder Wettbewerbsprodukte vergleichen. Verwenden Sie die Schmalband-Analyse zur Identifizierung zwingender Funktionen und Resonanzen, um Sie bei der Definition der Standards für die nächste Produktgeneration zu unterstützen.

Die Measurement Partner Suite BZ-5503 macht es einfach, Messdaten an einen PC zu übertragen, wo die Daten angezeigt, exportiert und archiviert werden, um das Analyse- und Reporting-Projekt zu vervollständigen.

Metadaten

Abb. 11

Die Anmerkungseite zeigt sechs benutzerdefinierte Metadatenelemente und eine Auswahlliste mit Messorten



Metadaten sind ergänzende Angaben zur Messung, die das Archivieren, Abrufen und die weitere Verarbeitung der Daten erleichtern und effizienter gestalten. Metadaten können z. B. Dateiname, Datum und Uhrzeit, Setup und Anmerkungen des Anwenders sein.

Außerdem lassen sich Namen und Typen von bis zu 30 Textelementen definieren. Folgende Eingabeformate stehen zur Verfügung: editierbarer Text, benutzerdefinierte Auswahlliste, Zahlenwert oder eine Indexnummer, die sich automatisch erhöht, wenn eine Messung gespeichert wird.

Die Metadaten-Funktion kann auch dazu verwendet werden, um Messungen in der Measurement Partner Suite BZ-5503 zu sortieren.

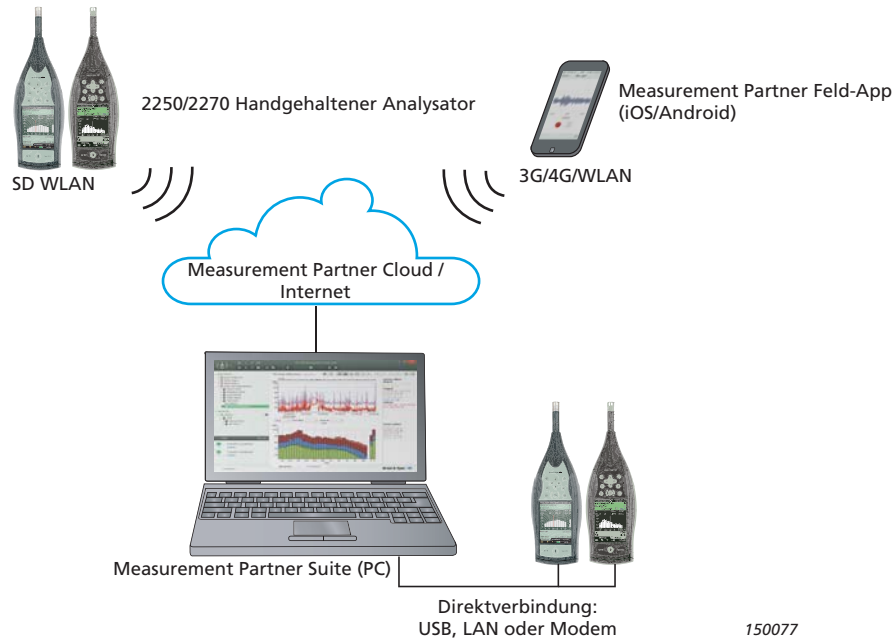
Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226

Die Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226 ermöglicht die Aufzeichnung des Eingangssignals zur späteren Wiedergabe oder Analyse. Die Aufzeichnung kann automatisch (für die Dauer der Messung), manuell oder so lange, wie der Grenzwert überschritten wird, erfolgen. Verzögerungen vor und nach der Aufzeichnung und deren Dauer können eingestellt werden (nur BZ-7230). Die Aufnahme der oberen Frequenzgrenze kann in vier Schritten von den vollen 20 kHz reduziert werden, um Speicherplatz zu sparen. Um Speicherplatz oder Dynamikbereich zu optimieren, steht bei der Aufnahme eine Auflösung von 16 oder 24 Bit zur Verfügung.

Signalaufzeichnungs-Dateien können sehr groß sein; Sie werden angehalten, Ihre Messungen (und Aufzeichnungen) auf einer Speicherkarte zu speichern – entweder über den integrierten SD-Kartenslot Ihres handgehaltenen Analysators oder über einen angeschlossenen USB-Stick. Die handgehaltenen Analysatoren der Typen 2250-W und 2270-W unterstützen SDHC-Karten mit einer Speicherkapazität von bis zu 32 GB. Die standardmäßig aufgenommenen WAV-Dateien können einfach in andere Analyse-Tools, wie z. B. Brüel & Kjær's [PULSE Reflex™ Core](#) geladen werden.

Abb. 12

*Sicherer Zugriff auf
Messdaten von überall*



Typen 2250 und 2270 können Messdaten an die Measurement Partner Cloud (MP Cloud) senden, wo die Projekte, je nach Kontokapazität, augenblicklich zum Nachbearbeiten, Teilen oder Speichern zur Verfügung stehen. Nur autorisierte Benutzer haben Zugang zu den Daten in MP Cloud.

Sie können ein Cloud-Konto erstellen, indem Sie den MP-Cloud-Webservice auf cloud.bksv.com besuchen. Sie eröffnen ein Konto, registrieren die Seriennummer Ihres Analysators und führen eine einmalige Kopplung von Analysator und Konto durch, um die Datensicherheit zu gewährleisten. Sie können den Kontozugang auch vom Webservice aus erteilen und Abonnements bestellen, um die Kontokapazität zu vergrößern.

Sie können den handgehaltenen Analysator über Modem, LAN oder WLAN mit dem Internet verbinden. Vor Ort kann sich der Analysator über WLAN mit dem Hotspot eines Smart-Geräts verbinden (WLAN mit CF-WLAN-Karte UL-1019 für Hardware-Versionen G1 – G3 bzw. Funk-USB(A)-Adapter UL-1050 für Hardware-Version G4).

Nach der Beendigung der Messungen und dem Speichern des Projekts loggen Sie den Analysator in die Cloud ein, um die Projekte vom Analysator in die Cloud hochzuladen. Dazu verschieben Sie Ihre Daten einfach in den Cloud-Ordner, der automatisch erstellt wird, sobald Sie sich bei Ihrem Konto anmelden. Nun können die Daten von jedem, der Zugang zu dem jeweiligen Cloud-Archiv hat, in der Measurement Partner Suite analysiert werden.

Abb. 13
Measurement Partner
Suite BZ-5503



Die Measurement Partner Suite BZ-5503 wird in ihrer Basiskonfiguration mit dem handgehaltenen Analysator mitgeliefert (siehe [Daten und Fakten BP 2440](#)). Dabei handelt es sich um Brüel & Kjær's hochmoderne Toolbox zur Darstellung und Nachbearbeitung von Umgebungslärm- und Schwingungsdaten.

Die kostenlose Basiskonfiguration bietet Archivierung, Vorschau und Datenexport, Software-Wartung und Online-Display. Archive können lokal, auf Netzlaufwerken oder, alternativ dazu, in MP Cloud gespeichert werden, wo Sie sie teilen können, mit wem auch immer Sie wollen.

Die Measurement Partner Suite führt zudem die Feld-App-Anmerkungen mit dem entsprechenden Geräteprojekt zusammen.

Zusätzliche wertvolle Datenanalyse- und Nachbearbeitungswerkzeuge sind auf Basis eines zeitlich begrenzten Abonnements erhältlich. Sie zahlen nur für das, was Sie brauchen, wenn Sie es brauchen, und es entsteht Ihnen kein finanzieller Nachteil, falls Ihr Abonnement auslaufen sollte.

Ebenso ist es möglich, die Messergebnisse mithilfe von Notizen, gesprochenen Kommentaren und Bildern (nur Typ 2270) direkt am Analysator festzuhalten. Zusammen mit den Messdaten werden diese dann an die Measurement Partner Suite übermittelt.

Typ 2250/2270 Plattform-Software-Module

Ihr handgehaltener Analysator verfügt über großzügige Hardware- und Software-Spezifikationen, die Ihr Gerät zu einem äußerst flexiblen Instrument machen, um Ihre aktuellen und zukünftigen Mess- und Analyse-Bedürfnisse abzudecken. Weitere Informationen über die gesamte Plattform der Typ 2250/2270 finden Sie in den [Daten und Fakten BP 2029](#).

Standardanwendungen

Folgende Anwendungen sind bei jedem neuen Analysatoren Typ 2250 und Typ 2270 enthalten:

- **Schallpegelmesser-Software BZ-7222** – Standard Schallpegelmesser-Software nach IEC 61672-1/ANSI
- **Frequenzanalyse-Software BZ-7223** – Analyse in Echtzeit in Oktav- und Terzbändern mit einer Dynamik-Bandbreite von über 135 dB, vom Eigenrauschen bis zu 140 dB, dem höchsten messbaren Pegel
- **Zweikanal-Option BZ-7229 (nur Typ 2270)** – Erkennen Sie das volle Potenzial Ihres Analysators: mit Zweikanal-Funktion für SPM, Frequenzanalyse, Protokollierung, Erweiterter Protokollier- und Bauakustik-Software
- **Option zur Ermittlung von Tonzuschlägen BZ-7231** – Wenn sie in Verbindung mit der FFT-Analyse Anwendung verwendet wird, stellt diese Software eine objektive in-Feld-Bewertung von tonalen Rauschteilen bereit
- **Lärmüberwachungssoftware BZ-7232** – Zur Verwendung mit Sentinel und Sentinel on Demand

Optionale Software-Module

Die Analysator-Plattform der Typ 2250/2270 ermöglicht es Ihnen, verschiedene Kombinationen an Software-Modulen (Anwendungen) zu wählen. Module können nach Bedarf gekauft werden und werden als leicht installierbare Lizenzen geliefert. Wenn Ihr Bedarf an Messungen und Analysen wächst, kann der Analysator mitwachsen und Sie sichern auf diese Weise Ihre Investition. Brüel & Kjær wird das Anwendungsspektrum für die Typ 2250/2270 ständig erweitern.

Weitere Informationen über die gesamte Plattform der Typ 2250/2270 finden Sie in den [Daten und Fakten BP 2029](#).

Konfigurationsfunktionalität

Die folgende Tabelle zeigt die Funktionalität von Typen 2250-W und 2270-W mit der mitgelieferten Standardsoftware: FFT-Analyse-Software BZ-7230 sowie Erweiterter Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234.

	Typ 2250-W oder Typ 2270-W		
	Basis-Analysator	BZ-7234	BZ-7230
Messungen in SI- (metrischen) und UK/US-Einheiten	•	•	•
Wahlweise Skalierung der FFT-Einheit von Effektivwert, Pwr, PSD, ESD, Peak, P-P			•
Anwählbarer FFT-Frequenzbereich von 100 Hz bis 20 kHz			•
6400 FFT-Zeilen			•
FFT-Zoom-Analyse			•
Toleranzfenster mit Prüfung gegen vorgegebene Grenzwerte			•
Integration von Geschwindigkeit und Verschiebung, Frequenzbereich			•
Integration von Geschwindigkeit und Verschiebung, Zeitbereich		•	
Bandbegrenzte Geschwindigkeit und Verschiebung		•	
Echte Spitze-zu-Spitze-Verschiebung		•	
Scheitelfaktor inklusive optionalem 1 kHz-Hochpassfilter	•	•	
Drehzahlmessung per externer Tachosonde	•	•	•
Tachoimpuls in der Aufzeichnung eingebettet*	•	•	•
Spitzenwert der Schallschnelle (PPV)		•	
Humanschwingungsfilter: Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wh, Wxb und KBF		•	
Terzband-Geschwindigkeit für Schwingungskriterien		•	

* Benötigt Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226 für Aufnahmen und PULSE Reflex Typ 870x für die Nachbearbeitung

Akkreditierte Kalibrierung und Hardware-Wartung bei Brüel & Kjær

Für die Typen 2250 und 2270 können Sie akkreditierte Kalibrierung bestellen und zwischen DANAK, A2LA, UKAS, Eichamt (Österreich), RvA, ENAC, NATA und Inmetro wählen. Wir empfehlen Ihnen, die akkreditierte Kalibrierung zusammen mit einem neuen Gerät zu bestellen. Sollte der Techniker während der Kalibrierung die Notwendigkeit einer Reparatur erkennen, so kann diese durchgeführt werden, solange das Gerät sich bei uns befindet. So müssen Sie nicht auf Ihren Analysator verzichten. Sie können das Risiko unerwarteter Kosten minimieren, indem Sie einen Hardware-Wartungsvertrag mit einer Fünf-Jahres-Garantie abschließen.

Hardware-Schnittstelle

DRUCKTASTEN

11 Drucktasten, von hinten beleuchtet, für Mess-Steuerung und Bildschirminavigation optimiert

EIN/AUS-TASTE

Funktion: Zum Einschalten 1 s drücken; für Standby 1 s drücken; zum Ausschalten länger als 5 s drücken

STATUSINDIKATOREN

LEDs: Rot, gelb und grün

DISPLAY

Typ: Transfektives, von hinten beleuchtetes, farbiges Touchdisplay 240 × 320-Punkt-Matrix

Farbschemen: Fünf – für verschiedene Einsatzbedingungen optimiert (Tag, Nacht etc.)

Hintergrundbeleuchtung: Anpassbare Helligkeit und Einschaltdauer

BENUTZEROBERFLÄCHE

Mess-Steuerung: Mit Drucktasten

Setup und Ergebnisanzeige: Mit dem Griffel auf dem Touchdisplay oder mit Drucktasten

Sperre: Drucktasten und Touchdisplay lassen sich sperren und entsperren

USB-SCHNITTSTELLE

USB 2.0 OTG Mikro-AB und USB 2.0 Standard-A-Buchsen für Funk-USB(A)-Adapter UL-1050, Drucker oder Wetterstation

MODEM-SCHNITTSTELLE

Internetverbindung mit GPRS/EDGE/HSPA-Modem über USB-Standard-A-Buchse.

Unterstützt DynDNS für automatische Aktualisierung der IP-Adresse des Hostnamens

DRUCKER-SCHNITTSTELLE

Über die USB-Buchse können PCL-Drucker, Thermodrucker Mobile Pro Spectrum oder Seiko-Thermodrucker DPU S245/S445 angeschlossen werden

MIKROFON FÜR ANMERKUNGEN

Ein Mikrofon mit automatischer Verstärkungsregelung (AGC) in der Unterseite des Analysators. Für gesprochene Anmerkungen, die an die Messwerte angehängt werden

KAMERA (NUR TYP 2270)

Eine Kamera mit festem Fokus und automatischer Belichtung in der Unterseite des Analysators.

Für die Aufnahme von Fotos, die an die Messwerte angehängt werden

Bildgröße: 2048 × 1536 Pixel

Bildsuchergröße: 212 × 160 Pixel

Format: JPG mit EXIF-Informationen

SD-BUCHSE

2 × SD-Buchsen

Anschluss von SD- und SDHC-Speicherkarten

LAN-ANSCHLUSS

- Anschluss: RJ45 Auto-MDIX
- Geschwindigkeit: 100 MBit/s
- Protokoll: TCP/IP

EINGANGSBUCHSE

Eine buchse mit Typ 2250; zwei buchsen mit Typ 2270

Anschluss: Triaxial LEMO für Direkteingang sowie für Eingang mit Konstantstromversorgung (CCLD)

Eingangsimpedanz: $\geq 1\text{ M}\Omega$

Direkteingang: Max. Eingangsspannung: $\pm 14,14\text{ V}_{\text{peak}}$, 10 V_{RMS} für sinusförmige Eingangssignale, keine Übersteuerung von Signalen bis $\pm 20\text{ V}_{\text{peak}}$, Quellimpedanz $\leq 1\text{ k}\Omega$

CCLD-Eingang: Max. Eingangsspannung: $\pm 7,07\text{ V}_{\text{peak}}$ (Übersteuerung wird nicht angezeigt), keine Übersteuerung von Signalen im Bereich $-10\text{ bis }+25\text{ V}_{\text{peak}}$

CCLD-Strom/-Spannung: 4 mA/25 V

CCLD Anzeige von Kabelbruch/Kurzschluss: Wird vor und nach der Messung überprüft

TRIGGERBUCHSE

Anschluss: Triaxial LEMO

Max. Eingangsspannung: $\pm 20\text{ V}_{\text{peak}}$, keine Übersteuerung von Signalen bis $\pm 50\text{ V}_{\text{peak}}$

Eingangsimpedanz: $> 47\text{ k}\Omega$

CCLD-Strom/-Spannung: 4 mA/25 V

AUSGANGSBUCHSE

Anschluss: Triaxial LEMO

Max. Spitzen-Ausgangspegel: $\pm 4,46\text{ V}$

Ausgangsimpedanz: $50\text{ }\Omega$

KOPFHÖRERBUCHSE

Anschluss: 3,5 mm Miniklinke-Stereobuchse

Max. Spitzen-Ausgangspegel: $\pm 1,4\text{ V}$

Ausgangsimpedanz: $32\text{ }\Omega$ pro Kanal, kurzschlussfest ohne Einfluss auf die Messergebnisse

Quellen: Konditioniertes Eingangssignal (Verstärkungsregelung -60 dB bis $+60\text{ dB}$), Wiedergabe gesprochener Kommentare (Verstärkungsregelung -60 dB bis 0 dB) und Wiedergabe von Aufzeichnungen (Verstärkungsregelung -60 dB bis 0 dB), jedoch max. Verstärkung beträgt 0 dB für 16-Bit-wav-Dateien

Speicherung

INTERNER FLASH-RAM (NICHT FLÜCHTIG)

512 MB zum Benutzersetsups und Messdaten

EXTERNE SD-SPEICHERKARTE

SD- und SDHC-Karte: Zum Speichern/Abrufen von Messdaten

USB-SPEICHERSTICK

Zum Speichern/Abrufen von Messdaten

Stromversorgung

ANFORDERUNGEN AN EXTERNES GLEICHSTROMVERSORGUNG

Dient zum Laden des Akkupacks im Analysator

Spannung: 8 – 24 V DC, überlagerte Wechsellspannung $< 20\text{ mV}$

Strom: min. 1,5 A

Stromverbrauch: $< 2,5\text{ W}$, ohne Laden des Akkus, $< 10\text{ W}$ beim Aufladen

Kabelanschluss: LEMO Typ FFA.00, plus am mittleren Stift

EXTERNER NETZADAPTER

Teil-Nr.: ZG-0426

Versorgungsspannung: 100 – 120/200 – 240 V AC; 47 – 63 Hz

Anschluss: IEC 320, 2-polig

AKKUPACK

Lithium-Ionen-Akku

Teil-Nr.: QB-0061

Spannung: 3,7 V

Kapazität: 5200 mAh nominal

Typische Betriebsdauer:

Einkanal: $> 11\text{ h}$ (bei gedimmte Hintergrundbeleuchtung); $> 10\text{ h}$ (bei voller Hintergrundbeleuchtung)

Zweikanal: $> 7,5\text{ h}$ (bei voller Hintergrundbeleuchtung)

Akkulebensdauer: > 500 vollständige Lade-/Entladezyklen

Alterung der Akku: Etwa 20 % Kapazitätsverlust pro Jahr

Batterie-Ladeindikator: Die verbleibende Batteriekapazität und erwartete Betriebsdauer können in % und in Zeit abgelesen werden

Akkustandsanzeige: Der Akku ist mit einer eingebauten

Akkustandsanzeige ausgestattet, die kontinuierlich die aktuelle Kapazität des Akkupacks misst und speichert

Ladezeit: Im Analysator in der Regel 10 Stunden vom vollständig entladenen Zustand bei Umgebungstemperaturen unter 30 °C (86 °F). Um den Akku zu schonen, wird der Ladevorgang bei Umgebungstemperaturen über 40 °C (104 °F) vollständig abgebrochen. Bei 30 bis 40 °C dauert die Ladezeit länger. Mit dem externen Ladegerät ZG-0444 (optionales Zubehör) in der Regel 5 Stunden

Hinweis: Es wird nicht empfohlen, den Akku bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) oder mehr als 50 °C (122 °F) aufzuladen. Dadurch verringert sich die Lebensdauer des Akkus

UHR

Durch Pufferbatterie versorgte Uhr. Drift <0,45 s pro 24 h

Umgebungsbedingungen

ANLAUFZEIT

Ab Einschalten: <2 min

Aus dem Standby: <10 s bei dauerpolarisierten Mikrofonen

GEWICHT UND ABMESSUNGEN

650 g (23 oz) inklusive Akku

300 × 93 × 50 mm (11,8 × 3,7 × 1,9") inklusive Vorverstärker und Mikrofon

Drahtlose Verbindung zum mobilen Gerät

Technische Daten gelten für Funk-USB(A)-Adapter UL-1050

Betriebsfrequenz: 2,4 GHz

Datenrate:

- IEEE 802.11n: bis zu 150 MBit/s
- IEEE 802.11g: bis zu 54 MBit/s
- IEEE 802.11b: bis zu 11 MBit/s

Verschlüsselung/Authentifizierung:

- 64/128-Bit WEP
- WPA-PSK
- WPA2-PSK

Bereich: Der Bereich ist ähnlich wie bei einer standardmäßigen WLAN-Einheit, er reicht – je nach Umgebung und Anzahl anderer nahegelegener WLAN-Sender (Smartphones, WLAN etc.) – in der Regel von 10 bis 50 m (33 bis 164')

Anforderungen an die Stromversorgung: Stromverbrauch: <1 W

Software-Schnittstelle

BENUTZER

Multinutzer-Konzept mit Login. Der einzelne Benutzer kann für Jobs und Projekte eigene Einstellungen verwenden, die von anderen Benutzern völlig unabhängig sind

VOREINSTELLUNGEN

Datum, Uhrzeit und Zahlenformate können für den einzelnen Benutzer eingestellt werden

SPRACHE

Benutzeroberfläche in Katalanisch, Chinesisch (Volksrepublik China), Chinesisch (Taiwan), Kroatisch, Tschechisch, Dänisch, Englisch, Flämisch, Französisch, Deutsch, Ungarisch, Japanisch, Italienisch, Koreanisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Serbisch, Slowenisch, Spanisch, Schwedisch, Türkisch und Ukrainisch

HILFE

Kurzgefasste, kontextbezogene Hilfe in Chinesisch (Volksrepublik China), Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Japanisch, Polnisch, Rumänisch, Serbisch, Slowenisch, Spanisch und Ukrainisch

SOFTWARE-UPDATE

Update auf beliebige Versionen mit BZ-5503 über USB oder Update via Internet

FERNZUGRIFF

Verbindung zum Analysator über:

- die Measurement Partner Suite BZ-5503
- die Measurement Partner Feld-App (iOS- oder Android-Smartphone-App)

- dem 2250/2270 SDK (Softwareentwicklungs-Kit)
 - die REST-Schnittstelle über HTTP
 - dem einen Internetbrowser mit JavaScript-Unterstützung
- Die Verbindung ist passwortgeschützt. Zwei Sicherheitsebenen:
- Gast-Ebene: nur zum Betrachten
 - Administrator-Ebene: Betrachten und volle Steuerung des Analysators

CLOUD

Sie können sich auf cloud.bksv.com mit der Measurement Partner Cloud verbinden und Daten an ein Cloud-Archiv übertragen, um sie dort zu speichern, oder um sie mit der Measurement Partner Suite BZ-5503 mühelos zu synchronisieren

Eingang

ZWEI KANÄLE (nur Typ 2270)

Alle Messungen werden entweder von Kanal 1 oder Kanal 2 vorgenommen

Zwei unabhängige Messkanäle stehen bei Typ 2270 zur Verfügung, damit Sie verschiedene Parameter messen können, unter dem Vorbehalt, dass Sie eine Lizenz für Zweikanal-Anwendungen besitzen

SENSOR-DATENBANK

Sensor sind in einer Sensor-datenbank beschrieben mit Angaben zu Seriennummer, Vorverstärker-ID, nominellem Übertragungsfaktor, erforderlichem CCLD und Gewicht.

Die analoge Hardware wird automatisch in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Sensor eingerichtet

Kalibrierung

Die Erst-Kalibrierung wird zum Vergleich mit späteren Kalibrierungen gespeichert. Bei Beschleunigungsmessern der Typen 4397-A, 4513, 4513-002, 4514, 4514-001, 4533-B, 4533-B-001, 4533-B-002, 4534-B, 4534-B-001, 4534-B-002, 8324, 8341, 8344 und 8347 + 2647-C ist die untere Frequenzgrenze so optimiert, dass sie den technischen Anforderungen des Beschleunigungsmessers entspricht. Erst-Kalibrierung eines jeden Sensors wird für den Vergleich mit späteren Kalibrierungen gespeichert

ELEKTRIK

Intern erzeugtes elektrisches Signal, kombiniert mit dem eingegebenen Wert für die Empfindlichkeit des Mikrofons

MECHANISCH

Mit dem Kalibriererregger Typ 4294 oder einem anderen geeigneten Kalibrator.

ELEKTRISCH DIREKT

Mit einer externen Spannungsreferenz

KALIBRIER-HISTORIE

Bis zu 20 Kalibrierungen werden aufgelistet und können auf dem Analysator betrachtet werden

Datenverwaltung

METADATEN

Bis zu 30 Metadaten-Annotationen können pro Projekt eingestellt werden (Text von der Tastatur oder aus Auswahlliste, Zahl von der Tastatur oder einer automatisch generierten Zahl)

PROJEKTVORLAGE

Definiert die Anzeige- und Messeinstellungen Die Einstellungen können gesperrt und passwortgeschützt werden

PROJEKT

Mit der Projektvorlage gespeicherte Messdaten

JOB

Projekte werden in „Jobs“ organisiert.

Einfache Datenverwaltung durch Explorer-Funktionalität (Kopieren, Ausschneiden, Einfügen, Löschen, Umbenennen, Projekt öffnen, Job erstellen, Standard-Projektnamen wählen)

Mess-Steuerung

MANUELL

Manuell gesteuerte Einzelmessung

AUTOMATISCH

Voreingestellte Messzeit von 1 s bis 24 h in 1-s-Schritten

MANUELLE STEUERUNG

Reset, Start, Pause, Rücklösch, Fortsetzen und manuelles Speichern der Messung

AUTO-START

Insgesamt können die Startzeiten der Messungen mit 10 Timern bis zu einem Monat im Voraus eingestellt werden. Jeder Timer kann wiederholt werden. Die Messungen werden nach Vollendung automatisch gespeichert

RÜCKLÖSCHEN

Die Daten der letzten 5 s können entfernt werden, ohne die Messung zurückzusetzen

Status der Messung

AUF DEM DISPLAY

Angaben wie Übersteuerung und laufende Messung/Pause erscheinen auf dem Display als Symbole

AMPELANZEIGE

Rote, gelbe und grüne LED zeigen den Mess-Status und die momentane Übersteuerung folgendermaßen an:

- Gelbe LED blinkt alle 5 s = gestoppt, messbereit
- Grüne LED blinkt langsam = wartet auf Kalibriersignal
- Grüne LED leuchtet konstant = Messung
- Gelbe LED blinkt langsam = Pause, Messung nicht gespeichert
- Rote LED blinkt rasch = zeitweilig übersteuert, Kalibrierung misslungen

BENACHRICHTIGUNGEN

Sendet täglich zu einer bestimmten Uhrzeit, oder wenn eine Alarm-Bedingung erfüllt ist, eine SMS oder E-Mail

Alarm-Bedingungen:

- Speicherplatz unter einem vorgegebenen Wert
- Trig. Eingangsspannung unter dem vorgegebenen Wert
- Interne Batterie erreicht den vorgegebenen Zustand
- Veränderung des Messzustandes
- Neustart des Analysators

Anmerkungen

GESPROCHENE ANMERKUNGEN

Gesprochene Anmerkungen können mit den Messungen verknüpft und zusammen mit den Messwerten gespeichert werden

Wiedergabe: Die abgespielten Anmerkungen können mit einem Ohrhörer/Kopfhörer abgehört werden, der an die Kopfhörerbuchse angeschlossen ist.

Verstärkungsanpassung: –60 dB bis 60 dB

SCHRIFTLICHE ANMERKUNGEN

Schriftliche Anmerkungen können mit Messungen verknüpft und zusammen mit den Messwerten gespeichert werden

GPS-ANMERKUNGEN

Es kann eine schriftliche Anmerkung mit GPS-Informationen beigefügt werden (Breitengrad, Längengrad, Höhe und Positionsfehler). Anschluss an einen GPS-Empfänger erforderlich

BILD-ANMERKUNGEN (NUR TYP 2270)

Den Messungen können Bild-Anmerkungen beigefügt werden. Die Bilder können auf dem Bildschirm angezeigt werden

Messungen

ZWEIKANAL-MESSUNGEN (TYP 2270)

Zwei unabhängige Messkanäle stehen bei Typ 2270 zur Verfügung, damit Sie verschiedene Parameter messen können, unter dem Vorbehalt, dass Sie eine Lizenz für Zweikanal-Anwendungen besitzen

REFERENZUMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Lufttemperatur: 23 °C

Statischer Luftdruck: 101,325 kPa

Relative Luftfeuchte: 50 %

Breitbandanalyse

DETEKTOREN

Parallele Detektoren für alle Messungen:

- **Detektor 1:** Breitband-Detektor mit zwei exponentiellen Zeitbewertungen (Fast, Slow)
- **Detektor 2:** Breitband-Detektor (1 k – 20 kHz) mit zwei exponentiellen Zeitbewertungen (Fast, Slow)
- Ein Spitzenwert-Detektor
- **Übersteuerungsdetektor:** Überwacht die Übersteuerung aller frequenzbewerteten Kanäle

MESSUNGEN

Für Anzeige und Speicherung:

Startzeit	Endzeit	Überladung %
Verstrichene Zeit	Verbleibende Zeit	
aLinear	aLin(1k – 20 kHz)	
aFast max	aF max(1k – 20 kHz)	
aSlow max	aS max(1k – 20 kHz)	
aFast min	aF min(1k – 20 kHz)	
aPeak	aT _{Peak}	
Scheitelfaktor	Durchs. UpM	
Linear (f1 – f2)*		

* wobei f1 und f2 Frequenzbänder im Spektrum sind

Spectren:

Linear	Fast max	Slow max
Fast min	Slow min	

Nur zur Anzeige als Zahl oder Quasi-Analogbalken:

aFast Inst	aF Inst (1 – 20 kHz)
aSlow Inst	aS Inst (1 – 20 kHz)
Moment. UpM	Trig. Eingangsspannung

Aktuelle GPS-Daten:

Breitengrad	Längengrad
-------------	------------

DREHZAHLMESSUNG (RPM/UpM)

Die Drehzahl wird anhand des Signals gemessen, das am Triggereingang anliegt, wenn beim Tacho Ein gewählt ist

Bereich: 1 bis 6.000.000 UpM

Übersetzungsverhältnis: 10^{-5} bis 10^{38} . Die angezeigte Drehzahl ist die gemessene Drehzahl, dividiert durch das Drehzahl-Übersetzungsverhältnis

MESSANZEIGE

Schallpegelmesser: Anzeige der Messdaten als Zahlen verschiedener Größen und ein Quasi-Analogbalken

Die gemessenen Schalldaten werden als dB-Werte, die Schwingungsdaten als dB-Werte oder in physikalischen Einheiten (SI-Einheiten (m/s²) oder US/UK-Einheiten (g)), direkte Daten, wie die Stromspannung, in dB oder V und Verwaltungsdaten als Zahlen im entsprechenden Format angezeigt.

Die momentanen Messung L_{XF} oder Fast Inst (Schnell, momentan) wird als Quasi-Analogbalken dargestellt

Spektrum: Ein oder zwei überlagerte Spektren

Tabelle: Ein oder zwei Spektren in tabellarischer Form

Y-Achse: Bereich: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 oder 200 dB. Autozoom oder Autoskalierung möglich. Die Schalldaten werden als dB-Werte oder in physikalischen Einheiten (SI-Einheiten (m/s²) oder US/UK-Einheiten (g))

Cursor: Ablesen von Werten aus dem ausgewählten Band

Frequenzanalyse

NORMEN

Erfüllt folgende nationale und internationale Normen:

- IEC 61260–1 (2014), Oktav- und Terzbänder, Klasse 1
- IEC 61260 (1995–07) plus Änderung 1 (2001–09), Oktav- und Terzbänder, Klasse 0

- ANSI S1.11–1986, Oktav- und Terzbänder, Ordnung 3, Typ 0-C
- ANSI S1.11–2004, Oktav- und Terzbänder, Klasse 0
- ANSI/ASA S1.11–2014 Teil 1, Oktav- und Terzbänder, Klasse 1

MITTENFREQUENZEN

Oktavband-Mittenfrequenzen: 8 Hz bis 16 kHz

Terzband-Mittenfrequenzen: 6,3 Hz bis 20 kHz

Spezifikationen – FFT-Analyse-Software BZ-7230

Die technischen Daten beziehen sich auf den handgehaltenen Analysator mit installierter Software BZ-7230 und einem der empfohlenen Sensor (Siehe Tabelle unten)

FFT-ANALYSE

Abtastfrequenz: Downsampling von 51,2 kHz

Frequenzbereich: 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz

Linien: 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400*

Zoom-Mittenfrequenz: Kann so eingestellt werden, dass der gemessene Frequenzbereich zwischen 0 und 20 kHz liegt

Spektrum: Gemittelt und Maximum

Bewertung: Z (keine), A, B oder C (Nur Mikrofoneingang)

Mess-Steuerung

Die Messungen können manuell gestartet und mit einem Taster oder einem externen Signal gestoppt werden

MANUELLER START

Exponentielle Mittelung: Mit einer Mittelungszeit von bis zu 999 Spektren, gemessen mit Hanning-Fenster und 67 % Überlappung

* Die tatsächliche Anzahl Linien beträgt eine Linie mehr als angegeben, damit Symmetrie um die Mittenfrequenz erreicht wird.

Messbereiche mit den empfohlenen Sensoren

Sensor	Nominelle Empfindlichkeit	Störungsfreier Dynamikbereich bei hoher Empfindlichkeit	Störungsfreier Dynamikbereich bei niedriger Empfindlichkeit	Typischer Frequenzgang Tieffrequenz: Erweitert/Normal
4397-A	1 mV/(m/s ²)	3 mm/s ² – 5 km/s ² _{Peak}	300 µm/s ² – 75 m/s ² _{Peak}	1.25/6.3 Hz – 20 kHz
4533-B 4534-B	1 mV/(m/s ²)	3 mm/s ² – 5 km/s ² _{Peak}	300 µm/s ² – 75 m/s ² _{Peak}	0.2/6.3 Hz – 12.8 kHz
4533-B-001 4534-B-001	10 mV/(m/s ²)	300 µm/s ² – 500 m/s ² _{Peak}	30 µm/s ² – 7.5 m/s ² _{Peak}	0.2/6.3 Hz – 12.8 kHz
4533-B-002 4534-B-002	50 mV/(m/s ²)	60 µm/s ² – 100 m/s ² _{Peak}	6 µm/s ² – 1.5 m/s ² _{Peak}	0.2/6.3 Hz – 12.8 kHz
8341	10 mV/(m/s ²)	300 µm/s ² – 500 m/s ² _{Peak}	30 µm/s ² – 7.5 m/s ² _{Peak}	0.7/6.3 Hz – 10 kHz
8344	250 mV/(m/s ²)	12 µm/s ² – 20 m/s ² _{Peak}	1.2 µm/s ² – 300 mm/s ² _{Peak}	0.2/6.3 Hz – 3 kHz
8347-C + 2647-D	1 mV/(m/s ²)	3 mm/s ² – 7 km/s ² _{Peak}	300 µm/s ² – 75 m/s ² _{Peak}	1.25/6.3 Hz – 12.8 kHz

Die untere Grenze des Messbereiches wird vom selbsterzeugten stochastischen Rauschen und selbsterzeugten Tönen beeinflusst, die als Störsignale bezeichnet werden. Der Einfluss des stochastischen Anteils kann unter das Niveau der Störsignale reduziert werden, indem man eine schmale Analysenbandbreite wählt (schmalere Bereich und viele Linien). Deshalb wird die untere Grenze als Maximalpegel der Störsignale angegeben.

BZ-7230 verwendet nur einen Messbereich, der Störpegel hängt jedoch vom Spitzenwert des Signals ab. Deshalb werden zwei Spezifikationen angegeben: eine für hohe Pegel (wobei die obere Grenze die Übersteuerungsgrenze ist) und eine für niedrige Pegel.

Der typische Frequenzgang zeigt ± 1 dB-Grenzen für Direkteingang und Mikrofone, sowie die $\pm 10\%$ -Grenzen für Beschleunigungsaufnehmer

Lineare Mittelung: Bis zu 8.388.607 Spektren, gemessen mit Hanning-Fenster und 67% Überlappung

GETRIGGERTER START

Transientes Signal: Lineare Mittelung von bis zu 32767 getriggerten Spektren, gemessen mit Rechteckfenster und 0 % Überlappung

Dauersignal: Lineare Mittelung von bis zu 32767 Spektren, gemessen mit Hanning-Fenster und 67% Überlappung. Pro Trigger werden bis zu 32767 Spektren gemittelt

Auto-Start: Insgesamt können die Startzeiten der Messungen mit 10 Timern bis zu einem Monat im Voraus eingestellt werden. Jeder Timer kann wiederholt werden. Die Messungen werden nach Vollendung automatisch gespeichert

TRIGGER

Verzögerung: Ab 16383 Abtastwerten vor dem Triggerzeitpunkt, bis 300 Sekunden danach

Hold-Off: 0 bis 300 s

Interner Trigger: Verwendet das Zeitsignal des verwendeten Sensors. Der interne Pegel wird in der relevanten Maßeinheit eingestellt

Externer Trigger: Verwendet den Triggereingang. Der externe Pegel wird zwischen –20 und 20 V eingestellt

Hysterese (nur für externe Trigger): 0 bis 10 V

MESSBEREICH

(Siehe Tabelle unten)

DREHZAHLMESSUNG

Die Drehzahl wird anhand des Signals gemessen, das am Triggereingang anliegt, wenn beim Tacho Ein gewählt ist

Bereich: 1 bis 6.000.000 U/min

Momentane Drehzahl: Die momentane Drehzahl wird nur angezeigt (und nicht gespeichert)

Mittlere Drehzahl: Wird zusammen mit jedem Spektrumergebnis angezeigt und gespeichert. Bei linearer Mittelung ist es ein Mittelwert über dieselbe Zeit wie das Spektrum. Bei exponentieller Mittelung ist es die zuletzt gemessene Drehzahl

Übersetzungsverhältnis: 10^{-5} bis 10^{38} . Die angezeigte Drehzahl ist die gemessene Drehzahl, dividiert durch das Drehzahl-Übersetzungsverhältnis

ÜBERSTEUERUNG

Momentane Übersteuerung: Aktuelle Überlastung wird als Symbol auf dem Display und mit der Ampel angezeigt

Spektrum-Übersteuerung: Wird zusammen mit allen Spektrenergebnissen angezeigt und gespeichert.

ANZEIGESPEKTREN

Zwei überlagerte Spektren

Skalierung: RMS, Peak, Peak-to-Peak, Power, PSD, ESD

Referenzspektrum: Vergleich von Spektren mit einer gespeicherten (gemessenen) Referenz

Achse: Logarithmische oder lineare Y-Achse, Logarithmische oder lineare X-Achse

X-Achse: Anzeige des vollen Frequenzbereiches oder Erweiterung der X-Achse, bis nur 20 FFT-Zeilen angezeigt werden. Scrollen möglich

Anzeigebereich der Y-Achse: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 oder 200 dB. Autozoom oder Autoskalierung möglich

Digitale Nachbewertung: Z- (keine) oder A-Bewertung

ANZEIGEPARAMETER

Schall: Schalldruckpegel in dB

Vibration: Beschleunigung, Geschwindigkeit oder Verschiebung in dB oder physikalischen Einheiten. SI-Einheiten (m/s^2 , m/s oder m) oder US/UK-Einheiten (g, m/s oder Mil)

Direkt: Spannung in dB oder V

CURSOR

Messwerte: Gesamtbereich innerhalb des Spektrums.

Frequenzkorrektur: Bei mit einem Hanning-Fenster gemessenen Spektren sind die Spektralspitzen für eine bessere Genauigkeit interpoliert

Main: Ablesung Pegel gegenüber Frequenz

Symmetrisches Delta und Delta: Definiert die unteren und oberen Frequenzgrenzen für jeden Abschnitt des Spektrums und berechnet die Summe innerhalb dieses Frequenzbereichs

Oberwelle: Identifiziert die Grundfrequenz und Oberwellen im Spektrum und berechnet den Klirrfaktor* (THD)

Bezugswert: Liest die Differenz zwischen dem Y-Wert des Hauptcursors und dem Y-Wert des Referenzcursors

TOLERANZ-PRÜFUNG

Toleranz-Fenster: Bestimmt die oberen und unteren Grenzwerte und die obere und untere Frequenz, in der das Spektrum überprüft wird. Die Prüfung kann entweder für alle FFT-Zeilen innerhalb des angegebenen Bereichs oder für die Delta-Summe der Zeilen vorgenommen werden

* Der Klirrfaktor (THD) ist die Summe (in %) aller Oberwellen bezogen auf die Summe der Grund- und allen Oberwellenfrequenzen.

Die folgenden Parameter werden zur Prüfung der Delta-Summe bei exponentieller Mittelung gemessen:

- Delta-Summe
- Max. Delta-Summe
- Drehzahl zum Zeitpunkt für die max. Delta-Summe
- LAF zum Zeitpunkt für die max. Delta-Summe
- FFT-Spektrum zum Zeitpunkt für die max. Delta-Summe

Bis zu 10 Toleranzfenster können pro Vorlage angegeben werden

Einzelwertprüfung: Toleranzen können für folgende Parameter eingestellt werden: L_{AF} , momentane Drehzahl, L_{Aeq} und mittlere Drehzahl

Anzeige: Die Ergebnisse für jedes Toleranzfenster und für die vier Einzelwerte können angezeigt werden. Ein Gesamtergebnis (Kombination aller Ergebnisse) und ein statisches Ergebnis (zu einem Zeitpunkt der Messung) können dargestellt werden und werden in der Statusleiste angezeigt.

Wenn Toleranzgrenzen verletzt werden, kann eine Aufzeichnung gestartet werden (Lizenz für BZ-7226 erforderlich) und ein 3,3 V DC-Signal (über dem oberen Grenzwert), ein -3,3 V DC (unter dem unteren Grenzwert) oder ein wechselndes Signal zwischen +3,3 V und -3,3 V (sowohl oberhalb als auch unterhalb der Grenzwerte) können an der Ausgangsbuchse ausgegeben werden

BALKENDIAGRAMM

LAF, LZf, Spektren gesamt und Deltasumme können auf einem Balkendiagramm mit Anzeige der max. Delta-Summe und den oberen und unteren Grenzwerten angezeigt werden.

Für technische Einheiten kann die Achse des Balkendiagramms logarithmisch oder linear sein und gezoomt werden

Breitbandparameter

Breitbandparameter werden gleichzeitig mit den FFT-Parametern gemessen, jedoch beginnt ihre Messung, wenn die Start/Pause-Taste gedrückt wird und endet zur nächsten vollen Sekunde nach dem Ende der FFT-Messung

Wenn Typ 2250/2270 mit einem Beschleunigungsmesser ausgestattet ist, können die folgenden Breitbandparameter in physikalischen Einheiten angezeigt werden:

- L_{Xeq}
- L_{Yeq}
- L_{XFmax}
- L_{YFmax}
- L_{XFmin}
- L_{YFmin}
- L_{Ypeak}
- L_{XF}
- L_{YF}

Software-Spezifikationen – Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226

Die Signalaufzeichnungs-Option BZ-7226 wird mit einer separaten Lizenz aktiviert.

Zur Datenspeicherung erfordert die Signalaufzeichnung:

- SD-Karte
- USB-Speicherstick

AUFGEZEICHNETES SIGNAL

A-, B-, C- oder Z-bewertetes Schall vom Mikrofon oder Beschleunigungssignal vom Beschleunigungsmesser

AUTOMATISCHE VERSTÄRKUNGSREGELUNG

Der mittlere Signalpegel wird auf eine Dynamik von 40 dB begrenzt. Die Verstärkung kann auch fest eingestellt werden

ABTAstrate UND VORAUfZEICHNUNG

Das Signal wird zur Voraufzeichnung zwischengespeichert. Auf diese Weise kann der Beginn von Ereignissen aufgezeichnet werden, auch wenn diese erst später erkannt werden

Abtaste (kHz)	8	16	24	48
Maximale Voraufzeichnung (s) 16-Bit	470	230	150	70
Maximale Voraufzeichnung (s) 24-Bit	310	150	96	43
Speicher (KB/s) 16-Bit	16	32	48	96
Speicher (KB/s) 24-Bit	24	48	72	144

WIEDERGABE

Signalaufzeichnungen können mit einem Ohrhörer/Kopfhörer abgehört werden, der an die Kopfhörerbuchse angeschlossen ist

AUFZEICHNUNGSFORMAT

Die Aufzeichnung erfolgt in Form von 24- oder 16-Bit-Wave-Dateien (Dateierweiterung .WAV), die an die Messergebnisse im Projekt angehängt und anschließend auf einem PC mit BZ-5503, Typ 7820 oder 7825 abgespielt werden können. Kalibrierangaben ist und potenzielle Tacho-Triggerinformationen werden in der .WAV-Datei gespeichert, sodass BZ-5503 und PULSE die Aufzeichnungen analysieren können

Funktionen

Manuelle Steuerung der Aufzeichnung: Die Aufnahme kann manuell gestartet und während einer Messung über eine Taste oder ein externes Signal gestoppt werden

Automatische Steuerung der Aufzeichnung: Die Aufzeichnung beginnt zusammen mit der Messung. Mindest- und Höchstdauer der Aufzeichnung können voreingestellt werden

Spezifikationen – Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234

Die Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option BZ-7234 wird mit einer separaten Lizenz aktiviert. Sie stellt Humanschwingungs-Parameter bereit und fügt Integration sowie doppelte Integration des Beschleunigungssignals für Schwingungs- und Verschiebungsparameter für den Schallpegelmesser, die Frequenzanalyse und die Protokollier- und Erweiterte Protokollier-Software hinzu. Außerdem fügt sie der Frequenzanalyse und der Protokollier- und Erweiterten Protokollier-Software die Tieffrequenz-Oktav- und -Terzanalyse hinzu

Allgemeine Schwingung

Die technischen Daten für die allgemeinen Schwingungsparameter gelten für die Typ 2250/2270, die mit einem Beschleunigungsmesser ausgestattet sind

Normen

Erfüllt folgende nationale und internationale Normen:

- ISO 2954
- ISO 10816 Serie

Analyse

DETEKTOREN

Ergänzung zu den Beschl.-Linear- und Beschl.-1 – 20 kHz-Einstellungen für die beiden Breitband-Detektoren:

Geschw.	Geschw. 3 – 1000 Hz	Geschw.
3 – 20000 Hz		10 – 1000 Hz
Versch. 1 – 100 Hz	Versch. 10 – 1000 Hz	Versch. 30 – 300 Hz
Versch. 1 – 100 Hz		

Die Bewertung für den Spitzendetektor kann auf eine der für die Breitband-Detektoren oder Beschl.-Linear.

Die Bewertung für die Spektrum-Detektoren kann auf Beschl.-Linear oder Geschw. 3 – 20000 Hz, Geschw. 0,3 – 1000 Hz, Geschw. 10 – 1000 Hz oder Geschw. 1 – 100 Hz

Einzelwerte für Anzeige und Speicherung: Spitze-Spitze zur Verschiebung

Humanschwingung

Die technischen Daten für die Humanschwingungsparameter gelten für die Typ 2250/2270, die mit einem Beschleunigungsmesser ausgestattet sind

Normen

Erfüllt folgende internationale Normen:

- ISO 8041:2005
- ISO 5349-1
- ISO 2631 Serie
- DIN 45669-1:2010-09

Analyse

DETEKTOREN

Die zwei Breitband-Detektoren können jeweils auf eine der Bewertungen gesetzt werden:

Acc Linear	Geschw.	Geschw. 1 – 100 Hz
	0,3 – 1000 Hz	
W_b	W_c	W_d
W_e	W_j	W_h

W_k	W_m	W_{xb}
W_{hb}	W_{mb}	

W_{mb} ist der bandbegrenzende Teil von W_m . W_{hb} ist der bandbegrenzende Teil von W_h und W_{xb} ist der bandbegrenzende Teil von W_b , W_c , W_d , W_e , W_j und W_k .

Die Bewertung für den Spitzendetektor kann auf eine der für die Breitband-Detektoren oder Beschl.-Linear gewählten Einstellungen gesetzt werden.

Die Bewertung für die Spektrum-Detektoren kann auf Beschl.-Linear oder Geschw. 0,3 – 1000 Hz oder Geschw. 1 – 100 Hz

MESSUNGEN

Einzelwerte für Anzeige und Speicherung:

MTVV	KBF_{max}	KBF_{Tm}
Peak-Peak		

Einzelwerte für Anzeige allein:

aW, 1 s	KBF
---------	-----

Tieffrequenz-Oktav- und Terzanalyse

Frequenzanalyse

MITTENFREQUENZEN

Oktavband-Mittenfrequenzen: 1 Hz bis 16 kHz
Terzband-Mittenfrequenzen: 0,8 Hz bis 20 kHz

Normen

Erfüllt folgende nationale und internationale Normen:

- IEC 61260–1 (2014), Oktav- und Terzbänder, Klasse 1

- IEC 61260 (1995–07) mit Änderung 1 (2001–09), Oktav- und Terzbänder, Klasse 0
- ANSI S1.11–1986, Oktav- und Terzbänder, Ordnung 3, Typ 0-C
- ANSI S1.11–2004, Oktav- und Terzbänder, Klasse 0
- ANSI/ASA S1.11–2014 Teil 1, Oktav- und Terzbänder, Klasse 1

Schwingungsmessungen

Brüel & Kjær empfiehlt den Niedrigpegel-Beschleunigungsmesser Typ 8344 für die Messung niedriger Frequenzen

Software-Spezifikationen – Measurement Partner Suite BZ-5503

BZ-5503 wird zusammen mit den Typen 2250 und 2270 bereitgestellt und dient der einfachen Synchronisierung von Einstellungen und Daten zwischen PC und handgehaltenem Analysator. BZ-5503 ist auf der ENV-DVD BZ-5298 enthalten

ANFORDERUNGEN AN DEN PC

Betriebssystem: Windows® 7, 8.1 oder 10 (jeweils in 32-Bit oder 64-Bit-Version)

Empfohlener PC:

- Intel® Core™ i3
- Microsoft® .NET 4.5
- 2 GB Speicherplatz
- Soundkarte
- DVD-Laufwerk
- Mindestens ein freier USB-Anschluss
- Festkörperlaufwerk

ONLINE-ANZEIGE DER DATEN VON TYP 2250/2270

Messungen mit dem Analysator können vom PC aus gesteuert und online auf dem PC angezeigt werden. Der PC verwendet die gleiche Benutzeroberfläche wie die Analysator

Anzeige: 1 024 × 768 (1 280 × 800 wird empfohlen)

DATENVERWALTUNG

Explorer: Funktionen zur einfachen Verwaltung von Geräten, Benutzern, Jobs, Projekten und Projektvorlagen (Kopieren, Ausschneiden, Einfügen, Löschen, Umbenennen, Erstellen)

Datenbetrachter: Anzeige von Messdaten (Inhalt von Projekten)

Synchronisierung: Projektvorlagen und Projekte für einen bestimmten Benutzer können zwischen PC und Analysator sowie zwischen lokalen Archiven und Cloud-Archiven synchronisiert werden. Measurement Partner Suite BZ-5503 führt die Measurement Partner Feld-App-Anmerkungen mit dem entsprechenden Analysatorprojekt zusammen

BENUTZER

Es können Benutzer für die Typ 2250/2250-L/2270 angelegt oder gelöscht werden

EXPORTFUNKTIONEN

Excel®: Projekte (oder benutzerdefinierte Teile) können nach Microsoft® Excel® exportiert werden (Unterstützung von Excel 2003 – 2016)

Brüel & Kjær Software: Projekte können an* PULSE Reflex exportiert werden

NACHBEARBEITUNG

Die Measurement Partner Suite ist eine Sammlung von Modulen, einschließlich Nachbearbeitungs-Tools für Daten, die mit Typ 2250/2270 gesammelt wurden. Die folgenden Nachbearbeitungs-Module stehen zur Verfügung:

- Protokollier-Modul BZ-5503-A
- Spektrum-Modul BZ-5503-B
- WAV-Datei-Analyse-Modul BZ-5503-C

Diese Module helfen bei der Bewertung von Protokollier-Daten und gemessenen Spektren, wie z. B. bei der Berechnung des Beitrags von Markern in einem Aufzeichnungsprofil oder bei der Korrektur von Spektren wegen Hintergrundrauschen

SOFTWARE-UPGRADES UND LIZENZEN FÜR HANDGEHALTENEN ANALYSATOR

Die Software steuert die Upgrades für die Analysator und die Lizenzierung ihrer Anwendungen

SCHNITTSTELLE ZU HANDGEHALTENEN ANALYSATOR

USB, LAN oder Internet-Verbindung

LICENSE MOVER (LIZENZ-ÜBERTRAGUNG)

Um eine Lizenz von einem Analysator auf einen anderen zu übertragen, verwenden Sie BZ-5503 zusammen mit dem License Mover VP-0647

SPRACHE

Benutzeroberfläche in Chinesisch (Volksrepublik China), Chinesisch (Taiwan), Kroatisch, Tschechisch, Dänisch, Englisch, Flämisches, Französisch, Deutsch, Ungarisch, Japanisch, Italienisch, Koreanisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Serbisch, Slowenisch, Spanisch, Schwedisch, Türkisch und Ukrainisch

HILFE

Kurze kontextsensitive Hilfe in englischer Sprache

* Es stehen nicht alle Daten in allen Exporten zur Verfügung. Die exportierten Daten hängen von Art und Ziel des Exports ab.

Bestellinformationen

Um Vibrationen zu messen, bestellen Sie diese Analysator- und Softwaremodulkombinationen:

EINKANAL-MESSUNG

Typ 2250-W Handgehaltener Analysator

mit einem oder beiden von:

BZ-7230 FFT-Analyse-Software

BZ-7234 Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option

ZWEIKANAL-MESSUNG

Typ 2270-W Handgehaltener Analysator (zwei Kanäle)

mit einem oder beiden von:

BZ-7230 FFT-Analyse-Software

BZ-7234

Erweiterte Schwingungs- und Tieffrequenz-Option

Im Lieferumfang des handgehaltenen Analysators Typen 2250 und 2270 enthalten:

Software:

- BZ-7222 Schallpegelmesser-Software
- BZ-7223 Frequenzanalyse-Software
- BZ-7232: Lärmüberwachungssoftware
- BZ-7229: Zweikanal-Option (nur Typ 2270)

Zubehör:

- FB-0679: Schutzabdeckung, aufklappbar (nur Typ 2250)
- FB-0699: Schutzabdeckung, aufklappbar (nur Typ 2270)

- QB-0061: Akkupack
- ZG-0426: Netzteil
- UA-1650: Windschutz (90 mm Durchmesser) mit AutoDetect
- Erforderliches Zubehör Kit UA-1710-D01, bestehend aus:
 - KE-0441: Schutzhülle
 - UL-1050: Funk-USB(A)-Adapter
 - UA-1651: Stativ-Verlängerung für handgehaltene Analysatoren
 - UA-1654: 5 zusätzliche Griffel
 - UA-1673: Adapter für Standard-Stativhalter
 - DH-0696: Trageriemen
 - DD-0594: Schutzstecker für Handgehaltenen Analysator ohne Vorverstärker
 - AO-1494: Schnittstellenkabel USB-Standard A zu USB Micro B, schwarzes, 1,8 m (6 ft), max. +70 °C (158 °F)
 - BZ-5298: Umgebungslärm-Software DVD

Hinweis: Dieses Zubehör sind auch einzeln erhältlich

Separat erhältliche Software und Zubehör

BZ-7224	Protokollier-Software
BZ-7225	Erweiterte Protokollier-Software
BZ-7225-UPG	Upgrade von BZ-7224 auf BZ-7225 (Speicherkarte nicht enthalten)
BZ-7226	Signalaufzeichnungs-Option
BZ-7229	Zweikanal-Option (für Typ 2270)

PC-SOFTWARE

BZ-5503-A	Measurement Partner, Protokollier-Modul
BZ-5503-B	Measurement Partner, Spektrum-Modul
BZ-5503-C	Measurement Partner, WAV-Datei-Analyse-Modul
BZ-5503-D	Measurement Partner Feld-App für iOS und Android (kostenloser Download im App Store® und bei Google Play™)
BZ-5503-E	Measurement Partner Cloud Einstiegsversion, kostenlose Cloud-Speicherung
BZ-5503-F-012	Measurement Partner Cloud Basic, Ein-Jahres-Abo für Basis-Cloud-Speicherung
BZ-5503-G-012	Measurement Partner Cloud Professional für Unternehmen, Ein-Jahres-Abonnement für Cloud-Speicherung
Typ 7825	Protector™ – Software zur Berechnung der persönlichen Lärmexposition

MESSZUBEHÖR

Typ 4397-A	Beschleunigungsmesser mit 1 mV/ms ⁻² Empfindlichkeit, geeignet für Hochfrequenz und hohe Messpegel, mit M3-Anschluss
Typ 4533-B	Beschleunigungsmesser, universell einsetzbar, mit 1 mV/ms ⁻² Empfindlichkeit und 10–32 UNF-Anschluss seitlich
Typ 4533-B-001	Beschleunigungsmesser, geeignet für niedrige Messpegel, 10 mV/ms ⁻² und 10–32 UNF-Anschluss seitlich
Typ 4533-B-002	Beschleunigungsmesser, geeignet für sehr niedrige Messpegel, 50 mV/ms ⁻² und 10–32 UNF-Anschluss seitlich
Typ 4534-B	Beschleunigungsmesser, universell einsetzbar, mit 1 mV/ms ⁻² Empfindlichkeit und 10–32 UNF-Anschluss oben
Typ 4534-B-001	Beschleunigungsmesser, geeignet für niedrige Messpegel, 10 mV/ms ⁻² und 10–32 UNF-Anschluss oben

Typ 4534-B-002	Beschleunigungsmesser, geeignet für sehr niedrige Messpegel, 50 mV/ms ⁻² und 10–32 UNF-Anschluss oben
Typ 8324	Piezoelektrischer Ladungsaufnehmer, Industrieausführung, mit 1 pC/ms ⁻² Empfindlichkeit und 7/16-27 UNS-Anschluss, 2-polig
Typ 8341	Beschleunigungsmesser, Industrieausführung, mit 10,2 mV/ms ⁻² Empfindlichkeit und MIL-C-5015 Anschluss oben
Typ 8344	Hochsensibler Beschleunigungsmesser, mit 250 mV/ms ⁻² Empfindlichkeit und 10–32 UNF-Anschluss seitlich
Typ 2647-D-004	Konverter von Charge zu CCLD mit integrierten Kabeln und Steckern für Beschleunigungsmesser Typ 8324 und Typ 2250/2270; 80 Hz – 10 kHz

DIVERS

Typ 2981	Laser-Tachometersonde
Typ 4294	Schwingungskalibrator
UA-0588	Stativadapter für ½ " Mikrofon-/Vorverstärker-Baugruppen
UA-0801	Kleines Stativ
UL-1009	SD-Speicherkarte
UL-1017	SDHC-Speicherkarte
ZG-0444	Ladegerät für Akkupack QB-0061
QS-0007	Tube Sekundenkleber
UA-0642	Montage-Magnet für Beschleunigungsmesser, 10–32 UNF
UA-1077	Haftmagnet für Beschleunigungsmesser-M3-Halterung
YJ-0216	Bienenwachs zur Montage des Beschleunigungsmessers
KE-0440	Tragetasche
KE-0459	Umhängetasche

KABEL

AO-0440-D-015	Signalkabel, LEMO auf BNC, 1,5 m
AO-0701-D-030	Beschleunigungsmesser-Kabel, LEMO auf M3, 3 m
AO-0702-D-030	Beschleunigungsmesser-Kabel, LEMO auf 10–32 UNF, 3 m
AO-0722-D-050	Beschleunigungsmesser-Kabel, LEMO auf MIL-C-5015, 5 m
AO-0726-D-030	Kabel für Laser-Tachometersonde, LEMO auf SMB, 3 m
AO-0726-D-050	Kabel für Laser-Tachometersonde, LEMO auf SMB, 5 m
AO-0727-D-015	Signalkabel, LEMO auf BNC-Buchse, 1,5 m

Serviceprodukte

2270-CAI	Akkreditierte Erst-Kalibrierung von Typ 2270
2270-CAF	Akkreditierte Kalibrierung von Typ 2270
2270-CTF	Rückführbare Kalibrierung von Typ 2270
2270-TCF	Konformitätsprüfung von Typ 2270, mit Zertifikat
2250-CAI	Akkreditierte Erst-Kalibrierung von Typ 2250
2250-CAF	Akkreditierte Kalibrierung von Typ 2250
2250-CTF	Rückführbare Kalibrierung von Typ 2250
2250-TCF	Konformitätsprüfung von Typ 2250, mit Zertifikat
4533-CAF	IEPE-Beschleunigungsmesser, akkreditierte Kalibrierung
4533-CTF	IEPE-Beschleunigungsmesser, rückführbare Kalibrierung

Brüel & Kjær und alle anderen Marken, Servicemarken, Handelsnamen, Logos und Produktnamen sind Eigentum von Brüel & Kjær bzw. des jeweiligen Drittunternehmens.

