

Analizador portátil Tipos 2250-W y 2270-W para mediciones de vibraciones

utilizando Software de análisis FFT BZ-7230 y Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234

Tipos 2250-W y 2270-W representan un forma fácil, segura e inteligente de evaluar, diagnosticar y realizar el control de calidad de la vibración y el ruido generado por la maquinaria. Los analizadores combinan técnicas de análisis avanzadas, una pantalla táctil que permite arrastrar fácilmente los elementos y un amplio rango dinámico, lo que los convierte en las herramientas perfectas para la medición y el diagnóstico de vibraciones en las maquinarias in situ.

La aceleración, la velocidad y el desplazamiento son parámetros que se utilizan tradicionalmente para evaluar el estado de una máquina cuando se instala normalmente o tras el mantenimiento, la reparación o la revisión (MRO). El factor de cresta se utiliza para detectar y diagnosticar las anomalías en rodamientos de elementos de rodillo.

El análisis de frecuencia con el algoritmo de transformación rápida de Fourier (FFT) es una herramienta avanzada para la medición y el diagnóstico de los ruidos y las vibraciones en las maquinarias. La "configuración" de frecuencia de una máquina es su rasgo distintivo, y revela sus fuentes de ruidos y vibraciones, así como las rutas que siguen estos hasta la posición donde se realiza la medición.



Usos y características

Usos

- Solución de problemas de maquinaria
- Desarrollo de producto
- Inspección y control de calidad
- Mantenimiento, reparación y revisión (MRO)
- Análisis de sonidos y vibraciones mediante FFT de un solo canal

Características

- Amplio rango dinámico
- Se incluye el software para PC que permite el análisis, la generación de informes y el almacenamiento
- Metadatos definidos por el usuario para facilitar su documentación

Vibración mejorada

- Integración del dominio del tiempo con la velocidad y el desplazamiento
- RMS y un pico real en la aceleración, la velocidad y el desplazamiento
- Pico a pico en desplazamiento
- Espectros opcionales de 1/3 de octava en aceleración o velocidad
- Factor de cresta con filtro de paso alto de 1 kHz

Espectros de FFT

- Hasta 6400 líneas de análisis
- Intervalos de entre 100 Hz a 20 kHz en la clásica secuencia 1-2-5

- Resolución de frecuencia mejorada: hasta 16 mHz, ancho de banda o zoom
- Visualización del espectro dual superpuesto
- Comparación del espectro con el de referencia
- Espectro máx. de mantenimiento
- Capte sucesos transitorios con el disparador de nivel de señal, que incluye un pre-disparador

Mediciones

- Base de datos del transductor
- Entrada de CCLD para acelerómetros
- Relación de ruidos o vibraciones con la velocidad de rotación mediante un tacómetro simultáneo
- Mediciones en el sistema métrico y unidades imperiales
- Escala de unidades (RMS, Pwr, PSD, ESD, pico, P-P)

Control de calidad

- Ventanas de tolerancia con comprobaciones respecto a los límites programados
- Plantilla de control de calidad para la obtención de resultados de forma clara y rápida
- Salida de TTL para el control de dispositivos externos

Grabación de señal (opcional)

- Señal de entrada de grabación, un canal para el Tipo 2250-W y dos canales con el Tipo 2270-W, para un análisis y reproducción posteriores, 16 o 24 bits

Los analizadores portátiles de cuarta generación Tipo 2250-W y 2270-W de Brüel & Kjær son innovadores y cuentan con un premiado diseño, fruto de una amplia investigación por parte de técnicos de sonido y vibración, ingenieros y asesores de todo el mundo.

El Tipo 2270-W, con su capacidad de medición en dos canales (si la instalación consta de una licencia adecuada para dos canales), y el Tipo 2250-W, de un solo canal, pueden albergar muchos módulos de aplicación para mediciones.

Dos módulos de esta clase son el Software de análisis FFT BZ-7230 y la Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234. El Software de análisis FFT es una aplicación de un solo canal que se puede usar en el Tipo 2270-W un canal cada vez. La Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234 permite las mediciones de un solo canal en el Tipo 2250-W y las mediciones de canal doble en el Tipo 2270-W con la Opción de 2 canales BZ-7229. Los procedimientos seguidos en la medición y su funcionalidad son idénticos para todos los analizadores.

Consulte Información del pedido en la página 17 a fin de obtener más información sobre los módulos de aplicación disponibles.

Fig. 1
Accesorio opcional,
Bolso de transporte
KE-0459, es una bolsa
de hombro para
almacenamiento y
transportes



Una vez tomadas las mediciones, deberá hacer algo con ellas. El analizador portátil le ofrece tres opciones de almacenamiento: disco interno, tarjetas de memoria Secure Device (SD) o memoria USB. Desde allí, los cables USB o LAN incluidos le facilitarán la transmisión de los datos a su PC o a su ubicación de red. En el caso de haber utilizado una tarjeta de memoria, solo tendrá que introducirla en el lector de tarjetas de su equipo.

Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234

Fig. 2
La vibración mejor
permite la medición
de la velocidad y el
desplazamiento



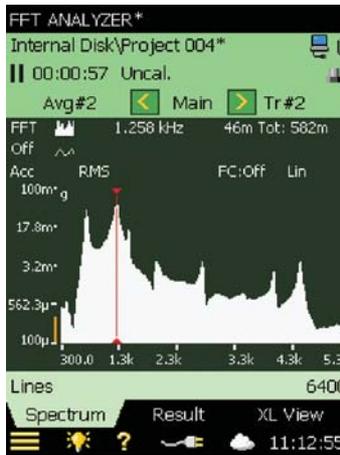
La vibración se mide a menudo en unidades de velocidad (en/s o mm/s) o desplazamiento (Mil y mm). Esto es especialmente habitual en el mantenimiento, la reparación o la revisión (MRO) de valiosas máquinas, como compresores y turbinas de gas.

La Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234 transforma la aceleración, medida con un acelerómetro, en velocidad y desplazamiento. BZ-7234 utiliza los filtros de dominio de tiempo para que los valores de pico reales se puedan medir en aceleración, velocidad y desplazamiento, y los valores de pico a pico en desplazamiento. Los valores de pico, de pico a pico y RMS se utilizan para evaluar el estado de una máquina, por ejemplo, la serie de normas ISO 10816. También es habitual medir la velocidad y el desplazamiento dentro de un rango de frecuencia limitado. La Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234 incluye además filtros de limitación de banda, también en el dominio de tiempo.

Software de análisis FFT BZ-7230

La transformación rápida de Fourier (FFT) es una técnica de procesamiento de señales digitales que convierte una grabación de tiempo en un espectro filtrado con un ancho de banda estrecho y constante. La medición se define indicando una gama de frecuencias y un número de líneas (o filtros). La función de zoom le permite centrarse en una parte concreta del rango de frecuencia especificando la frecuencia central de la gama de análisis. El Software de análisis FFT BZ-7230 le proporciona una resolución de hasta 1/64 Hz con una gama de frecuencias de 100 Hz y 6400 líneas de análisis.

Fig. 3
Vista del espectro en la que se muestran el rango dinámico alto y una resolución de frecuencia alta

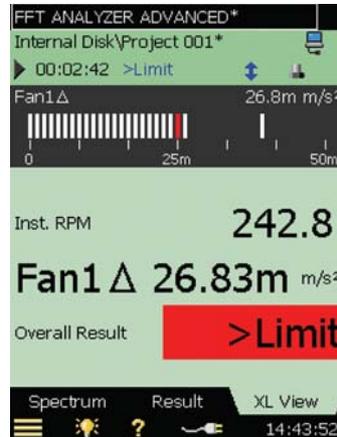


El análisis del espectro de FFT (Fig. 3) es perfecto para la identificación de fuentes de ruido o vibración con sus 6400 líneas de análisis de frecuencia en tiempo real y una resolución superior a los 5 Hz (hasta los 20 kHz). Al tocar la pantalla se activa el algoritmo de corrección de frecuencia*, que contabiliza los picos de frecuencia con una resolución diez veces mayor. El amplio rango dinámico (por encima de los 150 dB) permite una medición precisa del sonido y las vibraciones con una sola toma.

El análisis de FFT se basa en los detalles, y es en los detalles de los Analizadores portátiles Tipos 2250-W y 2270-W donde reside su belleza: seguro en sus manos, de construcción sólida y agradablemente intuitivos. La pantalla táctil en color de alta resolución de los analizadores proporciona un funcionamiento mejorado que permite una fácil transición de parámetros entre el cursor y la pantalla. Su configuración también es fácil. Coloque y conecte el transductor, pulse Inicio/Pausa y visualice el espectro. Si desea ampliarlo, desplace el puntero por el tiempo de frecuencia seleccionado, toque Zoom y podrá realizar la medición utilizando el intervalo adecuado: *sencillo, seguro e inteligente*.

Además de la plantilla del analizador de FFT estándar, el Software de análisis FFT se incluye con dos plantillas adicionales:

Fig. 4
La plantilla avanzada del analizador de FFT proporciona dos pestañas adicionales con información detallada acerca de los resultados de la prueba



Plantilla de la versión avanzada del analizador de FFT

En esta plantilla, la pestaña Resultados ofrece una vista con 11 resultados a seleccionar que pueden configurarse con solo tocar la etiqueta del parámetro.

La pestaña Vista XL muestra un gráfico de barras y tres resultados entre los que seleccionar. El gráfico de barras incluye el espectro total de FFT, un total delta a seleccionar por el usuario o un parámetro de valor único. El gráfico de barras también incorpora una vista rápida del valor máximo (línea blanca) y del límite superior (línea roja) en su pantalla.

Fig. 5
La plantilla de Control de calidad de FFT proporciona información personalizable concreta acerca de tareas de uso común



Plantilla de control de calidad de FFT

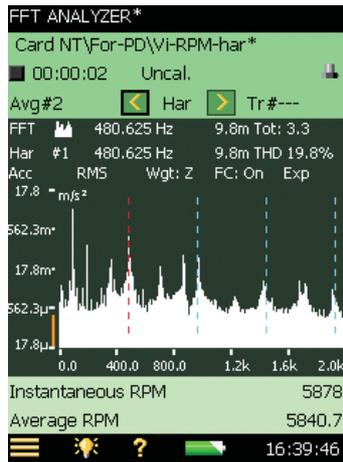
La plantilla de control de calidad de FFT muestra un gráfico de barras y cuatro resultados entre los que seleccionar en una letra de fácil lectura. El gráfico de barras incluye el espectro total de FFT, un total delta a seleccionar por el usuario o un parámetro de valor único. El gráfico de barras también incorpora una vista rápida del valor máximo (línea blanca) y del límite superior (línea roja) en su pantalla.

Esta plantilla resulta especialmente útil cuando las ventanas de tolerancia sean de uso común y no se requieran los espectros de FFT para verlas, lo que suele suceder en las tareas de inspección de calidad.

* La revisión técnica N.º 4 1987 de Brüel & Kjær "Use of Weighting Functions in DFT/FFT Analysis" (Uso de las funciones de ponderación en los análisis de DFT/FFT), (Parte II), apéndice F

Fig. 6
Esta vista muestra una lectura de RPM con cursores armónicos y unidades de medición de la vibración

Análisis de la maquinaria y resolución de problemas



La portabilidad del analizador le permite acceder a cualquier producto, recuperar un espectro de referencia anterior y, a continuación, compararlo al instante con el espectro que acaba de medir.

Se puede configurar la función de ventana de tolerancia en un rango de frecuencias determinado para que avise del fallo en la maquinaria. Los cursores armónicos y delta le permiten identificar frecuencias de rotación y de dentado, dirigiéndole de forma eficaz hacia las deficiencias operativas.

La entrada del disparador del aparato puede incluso funcionar con una entrada de tacómetro, proporcionando así una lectura directa de RPM (consulte Fig. 6) con la relación de transmisión que defina. La función “Comentario” del analizador le permite realizar una grabación de voz con sus observaciones de campo y adjuntarlas directamente al resultado de la medición. La función de usuario múltiple del analizador le permite definir puntos de medición y configuración específicos para cada usuario, de forma que pueda organizar sus mediciones de campo, y el conjunto de programas de medición incluido facilita la revisión de los resultados en un PC.

Fig. 7
Acelerómetro reforzado de Tipo 8341 para análisis de la maquinaria y resolución de problemas

Resolución de problemas



El Software de análisis FFT BZ-7230 incluye las herramientas de análisis y las unidades de medida para la resolución de una amplia gama de problemas. Por ejemplo:

- Realizar la medición del desplazamiento producido por el movimiento de un motor en ralentí. Para que se muestre la velocidad del movimiento le bastará con incorporar un acelerómetro y configurar la entrada del disparador del tacómetro
- También es fácil localizar el punto de salida de una vibración aleatoria. Utilice el puntero para configurar el cursor delta en la gama de frecuencias deseada y realizar la lectura de la densidad espectral de alimentación (PSD, por sus siglas en inglés) y, a continuación, seleccione g^2/Hz o $(m/s^2)^2/Hz$ como unidades de referencia
- También le resultará sencillo encontrar las frecuencias de resonancia de un componente. Cambie la FFT del analizador de señales continuas a transitorias y toque el componente para activar sus resonancias. El disparador interno inicia la medición y el software de FFT utilizará una ventana de tiempo rectangular para captar toda la transitoriedad. Guarde el espectro de resonancia como referencia y, a continuación, mida el espectro de vibración de la máquina para ver si alguna resonancia se alinea con las frecuencias de funcionamiento (Fig. 7)

Inspección y prueba de calidad: ventanas de tolerancia

Los elementos rotatorios u oscilantes (como pistones, ejes y engranajes) de muchas máquinas, herramientas y vehículos provocan vibraciones y ruidos. Las mediciones y análisis de esos ruidos y vibraciones pueden utilizarse para detectar fallos de montaje y asegurar el cumplimiento de las normas requeridas.

La función ventanas de tolerancia del BZ-7230 facilita las mediciones de control de calidad.

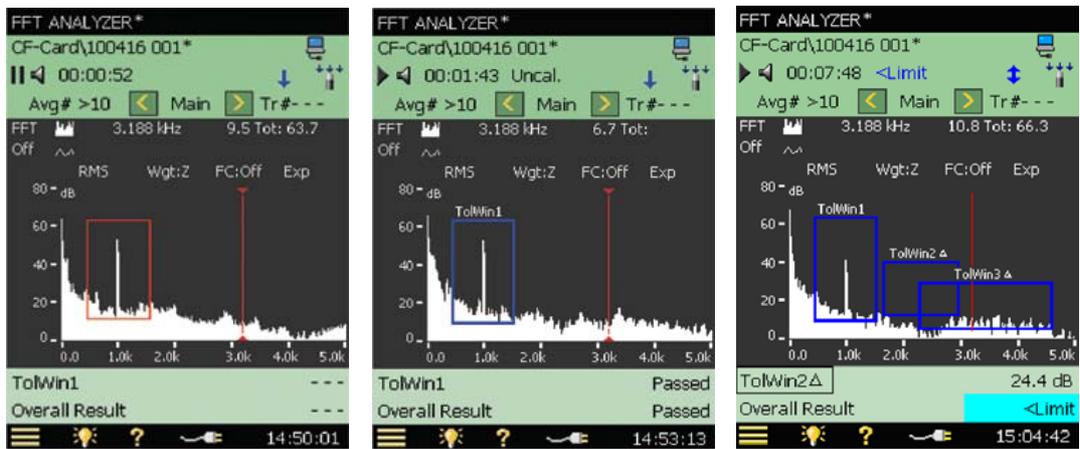
Los fabricantes de la máquina, herramienta o vehículo indican los límites de desviación permitidos. Estas especificaciones pueden configurarse en el Tipo 2250-W/2270-W con una o varias ventanas de tolerancia, cada una de las cuales define un límite superior e inferior para los niveles dentro de un intervalo de frecuencias concreto.

El valor comprobado puede establecerse como nivel de las líneas de FFT o como total de las líneas de FFT (total delta).

Fig. 8
Izquierda: Dibujo de la ventana de tolerancia desplazando el puntero

Centro: ventana de tolerancia resultante (configurada para comprobar las líneas de FFT)

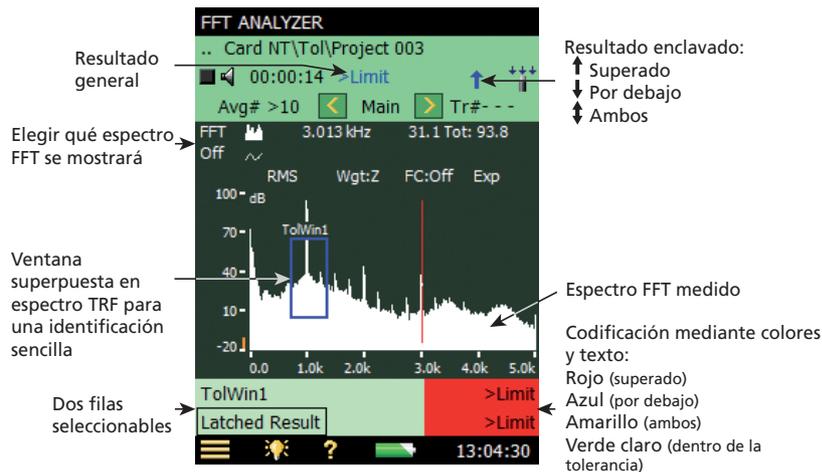
Derecha: Ventanas de tolerancia adicionales (configuradas como total delta); puede haber un máximo de 10 ventanas activas que pueden solaparse



Puede guardar de forma conjunta la configuración y las preferencias de una aplicación concreta en plantillas. El Tipo 2250-W/2270-W estará listo para realizar mediciones en segundos tras la recuperación de una plantilla, incluyendo las especificaciones de tolerancias. Puede haber un máximo de 10 ventanas de tolerancia por plantilla a la vez, lo que permite probar varias tolerancias para varios rangos de frecuencia en una misma medición. Además, es posible comprobar dos intervalos de límites con el mismo rango de frecuencia, y es tan sencillo como superponer las ventanas de tolerancia. También se pueden definir tolerancias para cuatro valores que no correspondan a FFT, por ejemplo, dos parámetros instantáneos (L_{AF} y RPM instantáneas) y dos parámetros de promedio (L_{Aeq} y RPM medias).

Durante la medición, se compara el espectro de FFT con los valores únicos para establecer los límites (indicando 'por encima del límite superior', 'dentro de los límites', 'por debajo del límite inferior' y 'fuera de los límites'). La prueba se realiza y se indica en todas las ventanas. También se muestra un resultado global. Indicará 'suspendido' si el espectro o los parámetros únicos exceden los niveles de tolerancia superiores o inferiores en cualquiera de las ventanas, o 'aprobado' si están dentro de los niveles en todas ellas.

Fig. 9
El BZ-7230 muestra la información completa del resultado de la prueba



160293

La indicación de aprobado/suspendido también está disponible en forma de señal eléctrica a través de la conexión de salida en el analizador. Una salida de 3,3 V CC indica que se ha superado el límite superior, una de -3,3 V CC marca niveles por debajo del límite inferior y una señal alterna entre $\pm 3,3$ V indica el incumplimiento de ambos límites. Esta función hace que resulte sencillo utilizar el Tipo 2250-W/2270-W en sistemas de control de producción en los que la señal de salida pueda disparar avisos o iniciar acciones concretas con el elemento en cuestión. La posibilidad de escuchar la señal facilita la identificación de la fuente del problema. Por tanto, puede configurar el analizador para que empiece a grabar de forma automática cuando los datos excedan los niveles de tolerancia (se necesita la licencia para la Opción de grabación señal BZ-7226). La señal de entrada, que se adjuntará al proyecto, puede reproducirse o exportarse a un PC para su posterior análisis. Para obtener más información acerca del BZ-7226, consulte la página 6.

Inspección y prueba de calidad: automatización programable

2250 REST: Con la **interfaz de REST** de Tipos 2250 y 2270, puede conectarse a un analizador, configurarlo y controlarlo, y leer valores únicos de la medición actual (pero no proyectos completos). Esta interfaz utiliza HTTP y solo requiere la dirección IP del instrumento. Esta interfaz se puede utilizar desde cualquier plataforma (Windows®, Mac®, iOS, Android®, Linux, etc.).

Desarrollo de producto

Fig. 10
Una medición de vibración usando un analizador portátil con sonda para Tacómetro láser Tipo 2981



La evaluación temprana del rendimiento de los componentes puede mejorar el diseño del producto de forma destacable. La pantalla de doble superposición del analizador de FFT facilita la comparación de las mediciones entre las repeticiones de diseños.

También le permite marcar referencias en productos de la competencia o de generaciones anteriores. Utilice el análisis de banda estrecha para identificar funciones forzadas y resonancias con el fin de establecer la norma para la siguiente generación de productos.

Measurement Partner Suite BZ-5503 facilita la transferencia de datos sobre las mediciones a un PC, desde el que podrá ver, exportar y archivar los datos para completar el análisis y realizar el informe del proyecto.

Metadatos

Fig. 11
Página de anotaciones en la que se muestran seis elementos de metadatos definidos por el usuario y una lista de selección para la entrada de la ubicación



Los metadatos son entradas de información complementaria acerca de las mediciones que facilitan el almacenamiento, la recuperación y el procesamiento posterior de los datos de forma eficaz. Algunos ejemplos de metadatos son el nombre del archivo, la fecha y la hora, la configuración y las anotaciones realizadas por el operador.

Además, es posible definir los nombres y tipos de hasta 30 cadenas de texto. El formato de entrada puede ser un texto editable, una lista definida por el usuario, una serie numérica o un número de índice que aumente de forma automática al guardar una medición.

La función de metadatos también se puede utilizar para clasificar las mediciones en Measurement Partner Suite BZ-5503.

Opción de grabación señal BZ-7226

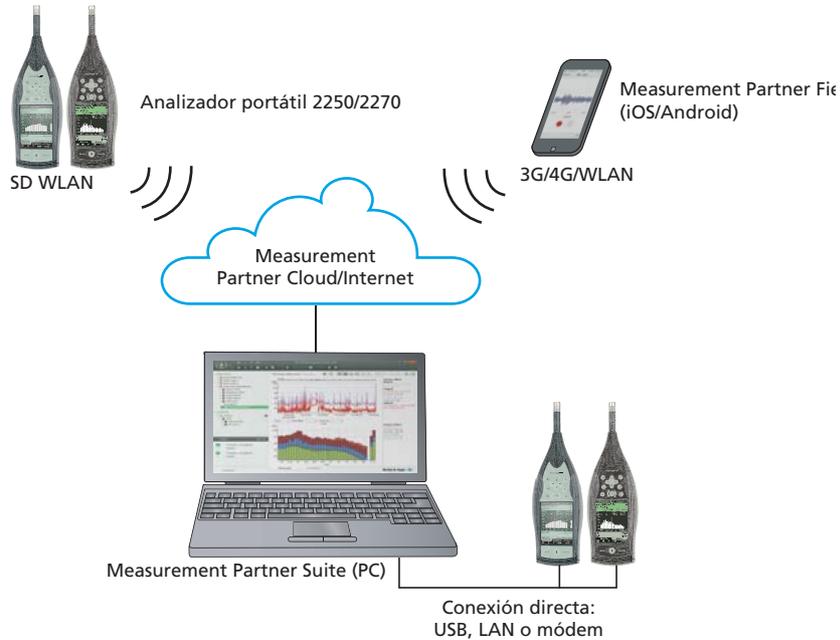
La Opción de grabación señal BZ-7226 permite la grabación de la señal de entrada para su posterior reproducción o análisis. La grabación puede ser automática (durante el transcurso de la medición), controlada manualmente o durar hasta que se supere el límite de nivel. Pueden configurarse los límites de la duración y el retraso previo y posterior a la grabación (solo BZ-7230). El límite de frecuencia superior se puede reducir de los 20 kHz totales en cuatro pasos para ahorrar espacio en la memoria. Para optimizar el espacio de memoria o el rango dinámico, se dispone de la resolución de grabación de 16 o 24 bits.

Los archivos de grabación de señales pueden ser bastante grandes, por lo que se le ofrecerá almacenar las mediciones (y grabaciones) en una tarjeta de memoria, ya sea en la tarjeta SD integrada del analizador portátil o en una memoria USB adjunta. Los Analizadores portátiles Tipos 2250-W y 2270-W permiten el uso de tarjetas SDHC con una capacidad de memoria de hasta 32 GB. Las grabaciones estándar en archivos .wav se transfieren fácilmente a otras herramientas de análisis, como **PULSE Reflex™ Core** de Brüel & Kjær.

Carga de datos de medición en Measurement Partner Cloud

Fig. 12

Acceso seguro a datos de medición desde cualquier lugar



Tipos 2250 y 2270 permite enviar los datos de mediciones a Measurement Partner Cloud (MP Cloud), donde encontrará proyectos disponibles para el postprocesamiento, el uso compartido o el almacenamiento de datos en función de la capacidad de la cuenta. Solo los usuarios autorizados podrán tener acceso a los datos que se encuentren en MP Cloud.

Visite el sitio web de MP Cloud en cloud.bksv.com para crear una cuenta en la nube. Abra una cuenta, registre los números de serie de su analizador y realice el proceso de emparejamiento del analizador con la cuenta para garantizar la seguridad de los datos. También podrá administrar el acceso a la cuenta desde el servicio web y pedir suscripciones para incrementar la capacidad de la cuenta.

El analizador portátil puede conectarse a Internet mediante módem, LAN o a través de la conexión al router mediante Wi-Fi. En el campo, el analizador puede conectarse a zonas Wi-Fi mediante dispositivos inteligentes (Wi-Fi con la Tarjeta CF WLAN UL-1019 para las versiones de hardware G1 – G3 y la conexión Adaptador inalámbrico USB-A UL-1050 para la versión de hardware G4, respectivamente).

Una vez realizada la medición y almacenado el proyecto, sincronice el analizador en la nube para cargar los proyectos en la nube desde el analizador. Para ello, basta con mover los datos a la carpeta Cloud del analizador que se crea automáticamente al iniciar sesión en la cuenta. De este modo, los datos estarán listos para que cualquier usuario con acceso al archivo de nube relevante pueda realizar su posterior análisis en Measurement Partner Suite.

Fig. 13
Measurement Partner Suite BZ-5503



Measurement Partner Suite BZ-5503 es el programa que se suministra con el analizador portátil en su configuración básica (consulte las [Características técnicas BP 2443](#)). Este programa incluye las herramientas de última generación de Brüel & Kjær para el postprocesamiento y la visualización de datos de vibraciones y ruido ambiental.

La configuración básica y gratuita incluye funciones de archivado, previsualización y exportación de datos, así como opciones de mantenimiento de programas y visualización en línea. Los archivos pueden almacenarse de forma local, en unidades de red o en MP Cloud para, de este modo, facilitar el uso compartido con cualquier usuario del mundo.

Measurement Partner Suite también permite fusionar anotaciones tomadas con la aplicación de campo con el proyecto de instrumentos correspondiente.

También están disponibles herramientas de postprocesamiento y análisis de datos mediante suscripciones de tiempo limitado. Con estas suscripciones, solo pagará por lo que necesite y cuando lo necesite, sin penalizaciones en el periodo de caducidad de su suscripción.

También es posible anotar sus mediciones directamente en el analizador mediante notas, comentarios de voz e imágenes (solo el Tipo 2270). Estas se transfieren a Measurement Partner Suite junto con sus datos de medición.

Otro software para el Tipo 2250/2270

El analizador portátil dispone de una gran cantidad de especificaciones de hardware y software, lo que lo convierten en un instrumento extremadamente flexible para cubrir sus necesidades presentes y futuras de análisis y medición. Para obtener más información sobre la plataforma completa Tipo 2250/2270, véase [características técnicas de BP 2028](#).

Aplicaciones estándar

Las siguientes aplicaciones se incluyen con todos los analizadores Tipo 2250-W y Tipo 2270-W nuevos:

- **Software de sonómetro BZ-7222** – software de sonómetro estándar conforme con la normativa IEC 61672-1/ANSI
- **Software de análisis de frecuencia BZ-7223** – permite analizar en tiempo real las bandas de filtros de 1/1 y 1/3 de octava con un rango dinámico superior a 135 dB, desde el ruido de fondo hasta los 140 dB, que es el máximo nivel mensurable
- **Opción de 2 canales BZ-7229 (solo del Tipo 2270)** – permite liberar todo el potencial del analizador gracias a la opción de 2 canales, que permite el uso de los software de sonómetro, análisis de frecuencia, registro, registro mejorado y acústica de edificios
- **Opción de evaluación de tono BZ-7231** – utilizado en conjunto con la aplicación de análisis FFT, este software provee una evaluación de campo objetiva de los componentes del ruido tonal
- **Software de monitoreo de ruido BZ-7232** – para utilización con Sentinel y Sentinel on Demand

Módulos de programas para aplicaciones opcionales

La plataforma del analizador Tipo 2250/2270 le permite seleccionar entre diferentes combinaciones de módulos de software (aplicaciones). Los módulos se pueden adquirir cuando sean necesarios y se

presentan como licencias fáciles de instalar. De este modo, su inversión en la plataforma del analizador queda protegida, ya que se acomoda a la expansión de sus necesidades de medición y análisis. Brüel & Kjær se compromete al mantenimiento de una gama de aplicaciones cada vez mayor para el Tipo 2250/70.

Para obtener más información, consulte las [Características técnicas de BP 2028](#)

Funcionalidad de configuración

En la tabla siguiente se presenta la funcionalidad del Tipo B con software estándar incluido e con Software de análisis FFT BZ-7230 y Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234:

	Tipo 2250-W o Tipo 2270-W		
	Analizador básico	BZ-7234	BZ-7230
Mediciones en el sistema métrico y unidades imperiales	•	•	•
Escala de unidades FFT (RMS, Pwr, PSD, ESD, pico, P-P)			•
Tramo FFT de 100 Hz a 20 kHz			•
Líneas FFT 6400			•
Análisis de zoom FFT			•
Ventanas de tolerancia con comprobaciones respecto a los límites programados			•
Integración con velocidad y desplazamiento, dominio de frecuencia			
Integración con velocidad y desplazamiento, dominio de tiempo		•	
Velocidad con límite de banda y desplazamiento		•	
Desplazamiento verdadero de pico a pico		•	
Factor de cresta incluido el paso de filtro alto opcional de 1 kHz	•	•	
Medición de RPM desde tacómetro externo	•	•	•
Pulso de tacómetro incrustado en la grabación*	•	•	•
Pico de velocidad de partículas (PPV)		•	
Filtros de vibración humana: Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wh, Wxb y KBF		•	
Velocidad de 1/3 de octava para criterios de vibración		•	

* Requiere la Opción de grabación señal BZ-7226 y el software de post-análisis PULSE Reflex Tipo 870x

Calibración acreditada y mantenimiento de dispositivos en Brüel & Kjær

Puede solicitar la calibración acreditada de los Tipos 2250 y 2270, y seleccionar entre DANAK, A2LA, UKAS, Eichamt (Austria), RvA, ENAC, NATA e Inmetro. Le recomendamos que solicite la calibración acreditada junto con un nuevo instrumento. En el caso de que el técnico considere necesario realizar una reparación durante la calibración, esta podría llevarse a cabo mientras está aún en nuestras manos, para que usted no se quede sin su analizador. Minimice el riesgo de costes inesperados adquiriendo un contrato de mantenimiento para sus dispositivos con cinco años de garantía.

Interfaz de hardware

PULSADORES

11 pulsadores con retroiluminación, optimizadas para controlar la medición y navegar por la pantalla

BOTÓN DE ENCENDIDO/APAGADO

Función: púlselo 1 s para encender el analizador, 1 s para entrar en el modo de espera y durante más de 5 s para apagar el analizador

INDICADORES DE ESTADO

LED: rojo, amarillo y verde

PANTALLA

Tipo: pantalla de color táctil retroiluminada de 240 × 320 puntos

Patrón de color: cinco distintos, optimizados para diferentes situaciones (día, noche, etc.)

Retroiluminación: nivel ajustable y tiempo de encendido

INTERFAZ DE USUARIO

Control de medición: mediante los pulsadores

Configuración y visualización de resultados: mediante el puntero en la pantalla táctil o los pulsadores

Bloqueo: los pulsadores y la pantalla táctil pueden bloquearse y desbloquearse

INTERFAZ USB

tomas USB 2.0 OTG micro AB y USB 2.0 estándar A para la Adaptador inalámbrico USB-A UL-1050, impresora o estación meteorológica

INTERFAZ DE MÓDEM

Conexión a Internet a través de módem GPRS/EDGE/HSPA conectado a través de la conexión USB A estándar .

Compatible con DynDNS para la actualización automática de la dirección IP del nombre de host

INTERFAZ DE IMPRESORA

La toma USB admite la conexión de impresoras PCL, impresoras térmicas Mobile Pro Spectrum o impresoras térmicas DPU S245/S445 de Seiko

MICRÓFONO PARA COMENTARIOS

En la parte inferior del analizador se incluye un micrófono que utiliza el control automático de ganancia (CAG). Se utiliza para crear anotaciones de voz y adjuntarlas en las mediciones

CÁMARA (SOLO EN EL TIPO 2270)

En la parte inferior del analizador se incluye una cámara con enfoque fijo y exposición automática.

Se utiliza para crear anotaciones de imagen y adjuntarlas en las mediciones

Tamaño de imagen: versión de hardware 4: 212 × 160 píxeles

Formato: jpg con información exif

RANURA SECURE DIGITAL

2 × conexiones SD

Para la conexión de tarjetas de memoria SD y SDHC

TOMA DE INTERFAZ LAN

- Conector: RJ45 Auto-MDIX
- Velocidad: 100 Mbps
- Protocolo: TCP/IP

TOMA DE ENTRADA

Una toma con el Tipo 2250; dos tomas con el Tipo 2270

Conector: LEMO triaxial. Utilizado para entrada directa, además de como entrada con fuente de alimentación de corriente constante (CCLD)

Impedancia de entrada: $\geq 1 \text{ M}\Omega$

Entrada directa: tensión máxima de entrada: $\pm 14,14 V_{\text{peak}}$, $10 V_{\text{RMS}}$ para señales de entrada sinusoidales, sin daños por señales de hasta $\pm 20 V_{\text{pico}}$. Impedancia de la fuente de $\leq 1 \text{ k}\Omega$

Entrada CCLD: tensión máxima de entrada: $\pm 7,07 V_{\text{peak}}$ (sin indicaciones por el incumplimiento de este nivel), sin daños por señales con picos en el rango de $-10 \text{ a } +25 V_{\text{pico}}$

Corriente/tensión CCLD: 4 mA/25 V

Indicación de cable CCLD roto/corto: comprobado antes y después de las mediciones

TOMA DE DISPARO (TRIGGER)

Conector: LEMO triaxial

Tensión máxima de entrada: $\pm 20 V_{\text{pico}}$, sin daños por señales de hasta $\pm 50 V_{\text{pico}}$

Impedancia de entrada: $>47 \text{ k}\Omega$

Corriente/tensión CCLD: 4 mA/25 V

TOMA DE SALIDA

Conector: LEMO triaxial

Nivel de pico máximo de salida: $\pm 4,46 \text{ V}$

Impedancia de salida: 50Ω

CONECTOR DE AURICULARES

Conector: conector estéreo Minijack de 3,5 mm

Nivel de pico máximo de salida: $\pm 1,4 \text{ V}$

Impedancia de salida: 32Ω en cada canal, a prueba de cortocircuitos sin que afecte al resultado de las mediciones

Fuentes: condicionada por la entrada (ajuste de ganancia de -60 a 60 dB), reproducción de anotaciones de voz y grabaciones de señales (ajuste de ganancia de -60 a 0 dB) y reproducción de grabaciones (ajuste de ganancia de -60 a 60 dB). No obstante, la ganancia máxima es 0 dB para archivos wav de 16 bits

Almacenamiento

MEMORIA FLASH RAM INTERNA (NO VOLÁTIL)

512 MB: para configuraciones de usuario y datos de medición

TARJETA DE MEMORIA EXTERNA SECURE DIGITAL

Tarjeta SD y SDHC: para el almacenamiento/recuperación de datos de medición

UNIDAD DE ALMACENAMIENTO USB

Para el almacenamiento/recuperación de datos de medición

Alimentación

REQUISITOS DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE CC EXTERNA

Para cargar la batería del analizador

Tensión: 8 – 24 V CC, tensión rizada $<20 \text{ mV}$

Requisito actual: mín. 1,5 A

Consumo de potencia: $<2,5 \text{ W}$ sin cargar la batería; $<10 \text{ W}$ si se carga

Conector del cable: LEMO Tipo FFA.00, positivo en el pin central

ADAPTADOR DE CORRIENTE ELÉCTRICA EXTERNA DE CA

N.º de pieza: ZG-0426

Tensión de alimentación: 100 – 120/200 – 240 V CA; 47 – 63 Hz

Conector: IEC 320 de 2 pines

BATERÍA

Batería recargable de ion de litio

N.º de pieza: QB-0061

Tensión: 3,7 V

Capacidad: nominal de 5200 mAh

Tiempo de funcionamiento normal:

- Un canal: $>11 \text{ h}$ (retroiluminación de la pantalla atenuada); $>10 \text{ h}$ (retroiluminación a pantalla completa)
- Dos canales: $>7,5 \text{ h}$ (pantalla completa con retroiluminación)

Ciclo de vida de la batería: >500 ciclos completos de carga/descarga

Envejecimiento de la batería: aproximadamente el 20% de pérdida de capacidad cada año

Indicador de batería: la capacidad restante de la batería y el tiempo de funcionamiento esperado se pueden leer en forma de porcentaje y tiempo

Indicador de carga de la batería: la batería está equipada con un indicador del nivel de carga integrado, que mide y almacena continuamente la capacidad real de la batería

Tiempo de carga: normalmente, si está vacía, la batería del analizador tarda 10 horas en cargarse a temperaturas ambiente inferiores a 30 °C. Para proteger la batería, la carga finalizará por completo si la temperatura ambiente supera los 40 °C. A temperaturas de entre 30 y 40 °C, el tiempo de carga aumentará. Con el Cargador externo ZG-0444 (accesorio opcional), el tiempo de carga normal es de 5 horas

Nota: no es recomendable cargar la batería a temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F) o superiores a 50 °C (122 °F). De lo contrario, se podría reducir la vida útil de la batería

RELOJ

Reloj con batería de reserva. Deriva <0,45 s por cada periodo de 24 horas

Especificaciones ambientales

TIEMPO DE CALENTAMIENTO

Desde el modo apagado: <2 min

Desde el modo de espera: <10 s para los micrófonos prepolarizados

PESO Y DIMENSIONES

650 g (23 oz) incluida la batería recargable

300 × 93 × 50 mm (11,8 × 3,7 × 1,9 pulgadas) incluido el preamplificador y el micrófono

Conexión inalámbrica a un dispositivo móvil

Las especificaciones se aplican al Adaptador inalámbrico USB-A UL-1050

Frecuencia de funcionamiento: 2,4 GHz

Transferencia de datos:

- IEEE 802.11n: hasta 150 Mbps
- IEEE 802.11g: hasta 54 Mbps
- IEEE 802.11b: hasta 11 Mbps

Cifrado/autenticación:

- WEP de 64/128 bits
- WPA-PSK
- WPA2-PSK

Rango: el rango es similar al de la unidad WLAN estándar, de 10 a 50 m (33 a 164 ft), dependiendo del entorno y del número de transmisores WLAN presentes en la zona (smartphones, Wi-Fi, etc.)

Requisitos de alimentación: Consumo de potencia: <1 W

Interfaz de software

USUARIOS

Concepto de usuario múltiple con inicio de sesión. Los usuarios pueden tener sus propios ajustes con trabajos y proyectos totalmente independientes de otros usuarios

PREFERENCIAS

El usuario puede especificar los formatos de fecha, hora y número

IDIOMAS

Interfaz de usuario en alemán, catalán, checo, chino (República Popular de China), chino (Taiwán), coreano, croata, danés, esloveno, español, flamenco, francés, húngaro, inglés, italiano, japonés, polaco, portugués, rumano, ruso, serbio, sueco, turco y ucraniano

AYUDA

Ayuda contextual detallada en alemán, chino (República Popular de China), esloveno, español, francés, inglés, italiano, japonés, polaco, rumano, serbio y ucraniano

ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE

Actualización a cualquier versión con el BZ-5503 a través de USB o actualización a través de Internet

ACCESO REMOTO

Conexión al analizador mediante:

- Measurement Partner Suite BZ-5503

- Measurement Partner Field App (aplicación para smartphone iOS o Android)
 - el SDK (Kit de desarrollo de software) 2250/2270
 - la interfaz REST a través de HTTP
 - un explorador de Internet compatible con JavaScript
- La conexión está protegida mediante contraseña con dos niveles de protección:
- Nivel de invitado: solo para visualización
 - Nivel de administrador: para visualización y control del analizador

NUBE

Conexión a Measurement Partner Cloud en cloud.bksv.com para la transferencia de datos a archivos en la nube para su almacenamiento o para la sincronización con Measurement Partner Suite BZ-5503

Entrada

CANALES DUALES (solo el Tipo 2270)

Todas las mediciones se llevan a cabo desde el canal 1 o el canal 2. El Tipo 2270 dispone de dos canales de medición independientes que permiten medir varios parámetros, siempre que se tenga una licencia de aplicación de dos canales

BASE DE DATOS DEL TRANSDUCTOR

Los transductores se describen en la base de datos del transductor con la información acerca del número de serie, el número de identificación del preamplificador, la sensibilidad nominal, CCLD requerido y el peso. El hardware analógico se configura automáticamente de acuerdo con el transductor seleccionado

Calibración

La calibración inicial se almacena para compararla con calibraciones posteriores. Para los acelerómetros Tipo 4397-A, 4513, 4513-001, 4513-002, 4514, 4514-001, 4514-002, 4533-B, 4533-B-001, 4533-B-002, 4534-B, 4534-B-001, 4534-B-002, 8341, 8324, 8344 y 8347-C + 2647-C, el límite de frecuencia inferior se optimizará para ajustarse a las especificaciones del acelerómetro.

Las calibraciones iniciales de cada transductor se almacenan para compararlas con calibraciones posteriores

ELÉCTRICA

Utiliza una señal eléctrica generada internamente combinada con un valor de sensibilidad del micrófono introducido manualmente

MECÁNICA

Mediante el Calibrador de aceleración Tipo 4294 o un calibrador personalizado

ELÉCTRICA DIRECTA

Mediante una referencia de voltaje externa

HISTORIAL DE CALIBRACIÓN

Pueden indicarse y verse en el analizador hasta 20 de las últimas calibraciones realizadas

Gestión de datos

METADATOS

Se pueden establecer hasta 30 anotaciones de metadatos por proyecto (texto del teclado o de la lista de selección, números del teclado o generados automáticamente)

PLANTILLA DEL PROYECTO

Define las configuraciones de la visualización y la medición. Es posible bloquear las configuraciones y protegerlas mediante contraseñas

PROYECTO

Los datos de medición se almacenan junto con la plantilla del proyecto

TRABAJO

Los proyectos se organizan en trabajos.

Herramientas de exploración para una gestión de datos fácil (copiar, cortar, pegar, eliminar, dar nuevo nombre, abrir proyecto, crear trabajo, establecer nombre de proyecto predeterminado)

Control de la medición

MANUAL

Medida única controlada manualmente

AUTOMÁTICO

Tiempo de medición predefinido comprendido entre 1 s y 24 h en pasos de 1 s

CONTROLES MANUALES

Reinicio, Inicio, Pausa, Borrado previo, Continuar y Guardar para gestionar la medición manualmente

INICIO AUTOMÁTICO

Un total de 10 temporizadores permiten configurar las horas de inicio de las medidas hasta con un mes de antelación. Cada temporizador se puede repetir. Una vez finalizadas, las medidas se almacenan automáticamente

BORRADO PREVIO

Pueden borrarse hasta los últimos 5 s de datos sin comenzar la medición de cero

Estado de la medición

EN PANTALLA

Información como la saturación y el estado en ejecución/pausa se visualiza en la pantalla en forma de iconos

SEMÁFORO

Los testigos LED de color rojo, amarillo y verde muestran el estado de la medición y la saturación de forma instantánea tal como se indica a continuación:

- LED amarillo parpadea cada 5 s = se encuentra parado, está listo para medir
- El LED verde parpadea lentamente = espera una señal de la calibración
- LED verde iluminado constantemente = midiendo
- Parpadeo lento del LED amarillo = sistema en pausa, medición no almacenada
- Parpadeo rápido del LED rojo = sobrecarga intermitente, fallo en la calibración

NOTIFICACIONES

Es posible enviar un SMS o un correo electrónico cuando se cumple una condición de alarma.

Condiciones de alarma:

- Espacio en disco por debajo del valor establecido
- Tensión de disparo por debajo del valor establecido
- La batería interna pasa al estado establecido
- Cambio en el estado de medición
- Reinicio del analizador

Anotaciones

ANOTACIONES DE VOZ

Es posible adjuntar anotaciones de voz a las mediciones para almacenar comentarios de voz a la medición

Reproducir: Pueden escucharse reproducciones de anotaciones de voz mediante audífonos/auriculares conectados a la salida del auricular

Ajuste de ganancia: entre -60 dB y 60 dB

ANOTACIONES DE TEXTO

Es posible adjuntar anotaciones de texto a las mediciones para almacenar comentarios escritos con ellas

ANOTACIONES GPS

Es posible adjuntar una anotación de texto con información GPS (latitud, longitud, altitud y error de posición). Requiere conexión a un receptor GPS

ANOTACIONES DE IMAGEN (SOLO PARA EL TIPO 2270)

Es posible adjuntar anotaciones de imagen a las mediciones. Las imágenes pueden verse en la pantalla

MEDICIONES EN DOS CANALES (TIPO 2270)

El Tipo 2270 dispone de dos canales de medición independientes que permiten medir varios parámetros, siempre que se tenga una licencia de aplicación de dos canales

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DE REFERENCIA

Temperatura ambiente: 23 °C

Presión estática: 101,325 kPa

Humedad relativa: 50%

Análisis de banda ancha

DETECTORES

Detectores paralelos en cada medición:

- **Detector 1:** detector de banda ancha con dos ponderaciones de tiempo exponenciales (Fast, Slow)
- **Detector 2:** detector de banda ancha (1 k – 20 kHz) con dos ponderaciones de tiempo exponenciales (Fast, Slow)
- **Un detector de pico**
- **Detector de saturación:** supervisa las salidas de saturación de todos los canales con ponderación de frecuencia

MEDICIONES

Para la visualización y el almacenamiento:

Hora de inicio	Hora de parada	% de saturación
Tiempo transcurrido	Tiempo restante	
aLineal	aLin (1 – 20 kHz)	
aFast max	aF max (1 – 20 kHz)	
aSlow max	aS max (1 – 20 kHz)	
aFast min	aF min (1 – 20 kHz)	
aPeak	aT _{Peak}	
Factor de cresta	Media RPM	
Lineal (f1 – f2)*		

* donde f1 y f2 son bandas de frecuencia del espectro.

Espectros:

Lineal	Fast max.	Slow max.
Fast min.	Slow min.	

Solo para visualización como números o barras cuasi analógicas:

aFast Inst	aF Inst (1 – 20 kHz)
aSlow Inst	aS Inst (1 – 20 kHz)
Inst RPM	Tensión de entrada de disparo

Datos GPS instantáneos:

Latitud	Longitud
---------	----------

MEDICIÓN DE RPM

Las RPM se miden a partir de la señal conectada a la entrada del disparador cuando el tacómetro se establece en Sí

Rango: entre 1 y 6000000 RPM

Relación de transmisión: entre 10^{-5} y 10^{38} . Las RPM que se muestran en pantalla corresponden a las RPM medidas divididas por su relación de transmisión

VISUALIZACIONES DE MEDICIÓN

SLM: Datos de medición visualizados en forma de números en varios tamaños y de una barra cuasi analógica.

Los datos de sonido medidos se muestran como valores dB, los datos de vibración como valores dB o en unidades físicas (unidades SI (m/s^2) o unidades US/UK (g)), los datos directos como tensión en dB o V, los datos de mantenimiento como números en el formato pertinente.

La medición instantánea L_{XF} o Fast Inst se visualiza en forma de barra cuasi analógica

Espectro: uno o dos espectros superpuestos

Tabla: uno o dos espectros de formato tabular

Eje Y: rango: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 o 200 dB. Zoom automático o escala automática disponible. Los datos se muestran como valores en dB o en unidades físicas (unidades SI $[m/s^2]$ o unidades imperiales $[g]$)

Cursor: lectura de la banda seleccionada

Análisis de frecuencia

NORMAS

Cumple las siguientes normas nacionales e internacionales:

- IEC 61260-1 (2014), bandas de 1/1 de octava y de 1/3 de octava, Clase 1

- IEC 61260 (1995-07) más Enmienda 1 (2001-09), bandas de 1/1 de octava y bandas de 1/3 de octava, Clase 0
- ANSI S1.11-1986, bandas de 1/1 y 1/3 de octava, Orden 3, Tipo 0-C
- ANSI S1.11-2004, bandas de 1/1 de octava y bandas de 1/3 de octava, Clase 0
- ANSI/ASA S1.11-2014, Apartado 1, bandas de 1/1 de octava y de 1/3 de octava, Clase 1

FRECUENCIAS CENTRALES

Frecuencias centrales de banda de 1/1 de octava: de 8 Hz a 16 kHz

Frecuencias centrales de banda de 1/3 de octava: de 6,3 Hz a 20 kHz

Especificaciones de software: Software de análisis FFT BZ-7230

Las siguientes especificaciones para el análisis de FFT se aplican a un analizador portátil con el software BZ-7230 y uno de los transductores recomendados (véase la tabla abajo)

ANÁLISIS DE FFT

Frecuencia de muestreo: Submuestreo a partir de 51,2 kHz

Gama de frecuencias: 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz

Líneas: 100, 200, 400, 800, 1.600, 3200, 6400*

Frecuencia central de zoom: puede configurarse de forma que la gama de frecuencias se sitúe entre 0 a 20 kHz

Espectro: medio y máximo

Ponderación previa: Z (ninguno), A, B o C

Control de medición

Las mediciones se pueden iniciar y detener manualmente mediante un pulsador o una señal externa

INICIO MANUAL

Promedio exponencial: Con un promedio de tiempo equivalente a 999 espectros, medido con una ventana de Hanning y una superposición del 67%

Promedio lineal: Hasta 8388607 de espectros medidos con una ventana de Hanning y una superposición del 67%

* De hecho, constan de una línea más que las especificadas, para generar simetría alrededor de la frecuencia central.

Fig. 1 Rangos de medición con los transductores recomendados

Transductor	Sensibilidad nominal	Rango dinámico espurio Rango para niveles altos	Rango dinámico espurio Rango para niveles bajos	Respuesta de frecuencia típica Baja frecuencia: Ampliada/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

El límite inferior del intervalo de medición queda bajo la influencia del ruido aleatorio autogenerado y los tonos autogenerados, llamados señales espurias. La influencia de la parte aleatoria puede reducirse a un nivel por debajo de las señales espurias mediante la selección de un ancho de banda de análisis pequeño (gama reducida y muchas líneas).

INICIO CON DISPARADOR

Tipo de señal transitoria: promedio lineal de hasta 32767 espectros con disparador medidos con una ventana rectangular y una superposición del 0%

Tipo de señal continua: promedio lineal de hasta 32767 espectros medidos con una ventana de Hanning y una superposición del 67%.

Hay un promedio de hasta 32767 espectros por disparador

Inicio automático: un total de 10 temporizadores permiten configurar las horas de inicio de las medidas hasta con un mes de antelación. Todos los temporizadores se pueden repetir. Una vez finalizadas, las medidas se almacenan automáticamente

DISPARADORES

Retraso: de 16383 muestras antes del momento de disparo hasta 300 segundos después

Tiempo de espera: entre 0 a 300 s

Disparador interno: utiliza la señal de tiempo del transductor de medición. El nivel interno se configura con las unidades de medición correspondientes

Disparador externo: utiliza la entrada del disparador. El nivel externo se configura entre -20 a 20 V

Histéresis (solo para disparador externo): De 0 a 10 V

Pendiente (solo para disparador externo): ascendente, descendiente

RANGO DE MEDICIÓN

(Véase la tabla abajo)

De este modo, se configura el límite inferior como nivel máximo de pico de las líneas de señal espuria.

El BZ-7230 solo tiene un intervalo de medición, pero el nivel espurio depende del nivel de pico de la señal. Por lo tanto se presentan dos

especificaciones, una para los niveles altos, en los que el límite superior es el límite de sobrecarga, y otra para los niveles bajos.

La respuesta de frecuencia típica muestra los límites $\pm 10\%$ para los acelerómetros

MEDICIÓN DE RPM

Las RPM se miden a partir de la señal conectada a la entrada del disparador cuando el tacómetro se establece en *On*

Rango: entre 1 y 6000000 RPM

RPM instantáneas: las RPM instantáneas solo se muestran en pantalla (no se almacenan)

RPM medias: se muestran y almacenan junto a los resultados de los espectros. Como promedio lineal, es una media realizada en el mismo tiempo que el espectro. Como promedio exponencial, corresponde a la última RPM tomada

Relación de transmisión: entre 10^{-5} a 10^{38} . Las RPM que se muestran en pantalla corresponden a las RPM medidas divididas por su relación de transmisión

SOBRECARGA

Sobrecarga instantánea: la sobrecarga instantánea se muestra como icono en la pantalla y también se indica por la luz de tráfico

Sobrecarga de espectro: se muestran y almacenan junto a los resultados de los espectros

VISUALIZACIÓN DE ESPECTROS

Dos espectros superpuestos

Escala: RMS, Peak, Peak-to-Peak, alimentación, PSD, ESD

Espectro de referencia: compara el espectro con la referencia almacenada (medida)

Eje: eje Y lineal o logarítmico, eje X lineal o logarítmico

Eje X: muestra el intervalo de frecuencia completo o amplía el eje X hasta que solo se muestran 20 líneas FFT. Puede desplazarse

Intervalo de visualización del eje Y: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 o 200 dB. Zoom o escala automática disponible

Ponderación posterior digital: ponderación A o Z (ninguna)

VISUALIZACIÓN DE PARÁMETROS

Sonido: nivel de presión del sonido en dB

vibración: aceleración, velocidad o desplazamiento expresados en decibelios o unidades físicas. Unidades del Sistema Internacional (m/s^2 , m/s o m) o unidades de EE. UU. y Reino Unido (g, m/s o Mil)

Directo: voltaje en dB o V

CURSORES

Lecturas: nivel total dentro del espectro.

Corrección de frecuencia: en el caso de espectros medidos con ventanas de Hanning, se interpolan los picos del espectro para conseguir una mayor precisión

Principal: lee el nivel frente a la frecuencia

Delta y delta simétrico: define el límite inferior y superior de todo el espectro de frecuencia y calcula el nivel total dentro de ese rango de frecuencia

Armónicos: identifica los armónicos y frecuencias fundamentales del espectro y calcula la distorsión total de armónicos* (DTA)

* La distorsión total de armónicos (DTA) es el resultado de la suma (en %) de todos los armónicos relacionados con la suma de las frecuencias fundamentales y de todos los armónicos.

Referencia: expresa la diferencia entre el valor Y del cursor principal y el valor Y del cursor de referencia

COMPROBACIÓN DE TOLERANCIA

Ventana de tolerancia: determina los niveles inferiores y superiores y las frecuencias superiores e inferiores dentro de cuyo intervalo se comprueba el espectro. La comprobación se puede realizar dentro del rango especificado de todas las líneas de FFT, o bien en el total delta de las líneas.

Los siguientes parámetros se han medido para comprobaciones del total delta con promedio exponencial:

- Total delta
- Total delta máximo
- RPM en el momento del total delta máximo
- LAF en el momento del total delta máximo
- Espectro de FFT en el momento del total delta máximo

Se pueden indicar un máximo de 10 ventanas de tolerancia por plantilla

Comprobación de valores únicos: se puede configurar la tolerancia de los parámetros de L_{AF} , RPM instantáneas, L_{Aeq} , Lineal y RPM medias

Indicación: se pueden visualizar los resultados de cada ventana de tolerancia y de los cuatro valores únicos. También se puede visualizar un resultado global (combinación de todos los resultados) y un resultado enclavado (enclavado durante la medición) que se indicarán en el panel de estado.

Si se superan los límites de tolerancia, puede iniciarse una grabación (se necesita una licencia de BZ-7226) y enviarse a la conexión de salida una señal de 3,3 V CC (por encima del límite superior), una de $-3,3$ V CC (por debajo del límite inferior) o una señal que alterne entre los 3,3 V y los $-3,3$ V (tanto por encima como por debajo de los límites) a la salida del conector

GRÁFICO DE BARRAS

LAF, LZf, espectro total y total delta son valores que se pueden visualizar en un gráfico de barras que indica el total delta máximo y los límites superior e inferior.

En unidades de ingeniería, el eje del gráfico de barras puede ser logarítmico o lineal y se puede ampliar

Parámetros de banda ancha

Los parámetros de banda ancha se miden simultáneamente con los parámetros de FFT. No obstante, su medición comienza cuando se pulsa el botón de Inicio/Pausa y termina al segundo entero más próximo posterior al final de la medición de FFT.

Podrá visualizar los siguientes parámetros de banda ancha en las unidades de ingeniería si el Analizador portátil Tipo 2250/2270 está equipado con un acelerómetro:

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

Especificaciones de software: Opción de grabación de señal BZ-7226

La Opción de grabación de señal BZ-7226 se activa con una licencia independiente.

Para el almacenamiento de datos, la grabación de señales requiere:

- Tarjeta SD
- Unidad de almacenamiento USB

SEÑAL GRABADA

Señal ponderada A, B, C o Z señal de sonido del micrófono o señal de aceleración del acelerómetro

CONTROL AUTOMÁTICO DE GANANCIA

El nivel promedio de la señal se mantiene dentro de un rango de 40 dB, o bien se puede fijar la ganancia

VELOCIDAD DE MUESTREO Y PREGRABACIÓN

La señal se almacena en la memoria intermedia para la grabación previa de la señal, lo que permite que se grabe el comienzo de los sucesos incluso si se detectan más tarde

Velocidad de muestreo (kHz)	8	16	24	48
Grabación previa máxima (s) 16 bits	470	230	150	70
Grabación previa máxima (s) 24 bits	310	150	96	43
Memoria (KB/s) 16 bits	16	32	48	96
Memoria (KB/s) 24 bits	24	48	72	144

REPRODUCCIÓN

Es posible escuchar la reproducción de las grabaciones de señales mediante los auriculares/audífonos conectados al conector de auriculares

FORMATO DE GRABACIÓN

El formato de grabación es de archivos de onda de 16 o 24 bits (extensión .wav) adjuntos a los datos en el proyecto y que se pueden reproducir fácilmente más tarde en un PC mediante un BZ-5503, Tipo 7820 o 7825. La información de calibración y la posible información del disparador del tacómetro se guardan en el archivo .wav, lo que permite a BZ-5503 y PULSE analizar las grabaciones

Funciones

Control manual de la grabación: La grabación se puede iniciar y detener manualmente durante una medición utilizando un pulsador o una señal externa

Control automático de la grabación: permite el inicio de la grabación al comenzar la medición. Es posible preajustar el tiempo de grabación mínimo y máximo

Especificaciones de software: Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234

La Opción mejorada de vibración y baja frecuencia BZ-7234 está habilitada con una licencia independiente. Añade parámetros de vibración humana, además de la integración y de la doble integración de la señal de aceleración para parámetros de vibración y desplazamiento para el software del Sonómetro, Análisis de frecuencia, Registro y de Registro mejorado. También agrega análisis de 1/1 y 1/3 de octava de baja frecuencia al análisis de frecuencia, y al software de Registro y de Registro mejorado

Vibración general

Las especificaciones para los parámetros de vibración general se aplican al Tipo 2250/2270 equipado con un acelerómetro

Normas

Cumple con las siguientes normas internacionales:

- ISO 2954
- ISO 10816 serie

Análisis

DETECTORES

Adición a los ajustes de Acel lineal y Acel de 1 – 20 kHz para los dos detectores de banda ancha:

Vel 3 – 20000 Hz	Vel 0.3 – 1000 Hz	Vel 10 – 1000 Hz
Vel 1 – 100 Hz	Des 10 – 1000 Hz	Des 30 – 300 Hz
Des 1 – 100 Hz		

La ponderación para el detector de pico se puede establecer en uno de los ajustes elegidos para los detectores de banda ancha o Acel lineal. La ponderación para los detectores de espectros se puede establecer en Acel lineal o Vel 3 – 20000 Hz, Vel 0.3 – 1000 Hz, Vel 10 – 1000 Hz o Vel 1 – 100 Hz

Valores únicos para visualización y almacenamiento: Pico a pico para desplazamiento

Vibración humana

Las especificaciones para los parámetros de vibración humana se aplican al Tipo 2250/2270 equipado con un acelerómetro

Normas

El sistema cumple las siguientes normas internacionales:

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

Análisis

DETECTORES

Se pueden establecer dos detectores de banda ancha en una de las siguientes ponderaciones:

Acel lineal	Vel 0.3 – 1000 Hz	Vel 1 – 100 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} es la parte limitante de banda de W_m . W_{hb} es la parte limitante de banda de W_h y W_{xb} es la parte limitante de banda de W_b , W_c , W_d , W_e , W_j y W_k .

La ponderación para el detector de pico se puede establecer en uno de los ajustes elegidos para los detectores de banda ancha o Acel lineal.

La ponderación para los detectores de espectros se puede establecer en Acel lineal o Vel 0.3 – 1000 Hz o Vel 1 – 100 Hz

MEDICIONES

Valores únicos para visualización y almacenamiento:

MTVV KBF_{max} KBF_{Tm}
Pico a pico

Valores únicos solo para visualización:

aW, 1 s KBF

Análisis de baja frecuencia de 1/1 de octava y 1/3 de octava

Análisis de frecuencia

FRECUENCIAS CENTRALES

1/1 de octava frecuencias centrales de banda: 1 Hz a 16 kHz

1/3 de octava frecuencias centrales de banda: 0,8 Hz a 20 kHz

Normas

Cumple con las siguientes normas nacionales e internacionales:

- IEC 61260–1 (2014), bandas de 1/1 de octava y de 1/3 de octava, Clase 1

- IEC 61260 (1995–07) más la Enmienda 1 (2001–09), bandas de 1/1 de octava y de 1/3 de octava, Clase 0
- ANSI S1.11–1986, bandas de 1/1 y 1/3 de octava, Orden 3, Tipo 0–C
- ANSI S1.11–2004, bandas de 1/1 de octava y de 1/3 de octava, Clase 0
- ANSI/ASA S1.11–2014, Parte 1, bandas de 1/1 de octava y de 1/3 de octava, Clase 1

Mediciones de vibración

Brüel & Kjær recomienda el Acelerómetro de nivel bajo de Tipo 8344 para las mediciones de vibración de baja frecuencia

Especificaciones de software: Measurement Partner Suite BZ-5503

El módulo BZ-5503 se suministra con los analizadores Tipos 2250 y 2270 para facilitar la sincronización de las configuraciones y los datos entre el PC y el analizador portátil. El módulo BZ-5503 se suministra en ENV DVD BZ-5298

REQUISITOS PARA EL PC

Sistema operativo: Windows® 7, 8.1 u 10 (en versiones de 32 o 64 bits)

PC Recomendado:

- Intel® Core™ i3
- Microsoft® .NET 4.5
- 2 GB de memoria
- Tarjeta de sonido
- Unidad de DVD
- Al menos un puerto USB disponible
- Unidad de estado sólido

VISUALIZACIÓN EN LÍNEA DE LOS DATOS DE TIPO 2250/2270

Las mediciones del analizador pueden controlarse desde el PC y visualizarse en línea con el PC, usando en el PC la misma interfaz de usuario que en el analizador

Pantalla: 1024 × 768 (se recomienda 1280 × 800)

GESTIÓN DE DATOS

Explorador: Las herramientas del explorador facilitan la gestión de analizadores, usuarios, trabajos, proyectos y plantillas de proyectos (copiar, cortar, pegar, eliminar, dar nuevo nombre, crear)

Visor de datos: Permite visualizar los datos de la medición (contenido de los proyectos)

Sincronización: Las plantillas de proyectos y los proyectos de usuarios específicos pueden sincronizarse entre el PC y el analizador y entre archivos locales y en la nube. Measurement Partner Suite BZ-5503 también permite fusionar anotaciones tomadas con la aplicación de campo (Field App) de Measurement Partner con el proyecto correspondiente del analizador

USUARIOS

Se pueden crear o eliminar usuarios del Tipo 2250/2270

HERRAMIENTAS DE EXPORTACIÓN

Excel®: Los proyectos (o las partes especificadas por el usuario) pueden exportarse a Microsoft® Excel® (compatible con Excell® 2003 – 2016)

Software de Brüel & Kjær: Los proyectos pueden exportarse* a PULSE Reflex

POSTPROCESAMIENTO

Measurement Partner Suite es un conjunto de módulos, incluidas las herramientas de postprocesamiento para los datos adquiridos con el analizador. Están disponibles los siguientes módulos de postprocesamiento:

- Módulo de registro BZ-5503-A
- Módulo de espectro BZ-5503-B
- Módulo de análisis de archivos WAV BZ-5503-C

Estos módulos ayudan a evaluar los datos de registro y los espectros medidos, como el cálculo de la contribución de los marcadores en un perfil de registro o la corrección de espectros para el ruido de fondo

ACTUALIZACIONES Y LICENCIAS DE SOFTWARE DEL ANALIZADOR PORTÁTIL

El software controla el programa de actualización y licencia de las aplicaciones del analizador

INTERFAZ PARA EL ANALIZADOR PORTÁTIL

Conexión USB, LAN o a través de Internet

TRANSFERENCIA DE LICENCIA

Para transferir una licencia de un analizador a otro, utilice el software BZ-5503 junto con el Programa de transferencia de licencia VP-0647

IDIOMAS

Interfaz de usuario en alemán, checo, chino (República Popular de China), chino (Taiwán), coreano, croata, danés, esloveno, español, flamenco, francés, húngaro, inglés, italiano, japonés, polaco, portugués, rumano, ruso, serbio, sueco, turco y ucraniano

AYUDA

Ayuda contextual concisa en inglés

* No todos los datos están disponibles en todas las exportaciones. Los datos exportados dependen del tipo y destino de la exportación.

Información del pedido

Para medir la vibración, pedir estos analizador y software modulo combinaciones:

MEDICIONES MONOCANAL

Tipo 2250-W Analizador portátil

con uno o ambos de los siguientes:

- BZ-7230 Software de análisis FFT
- BZ-7234 Opción mejorada de vibración y baja frecuencia

MEDICIONES DE DOS CANALES

Tipo 2270-W Analizador portátil

con uno o ambos de los siguientes:

- BZ-7230 Software de análisis FFT
- BZ-7234 Opción mejorada de vibración y baja frecuencia

Los Tipos 2250-W y 2270-W incluyen los siguientes como estándar:
Software:

- BZ-7222 Software de sonómetro
- BZ-7223 Software de análisis de frecuencia
- BZ-7231: Opción de evaluación de tono
- BZ-7232: Software de monitoreo de ruido
- BZ-7229: Opción de 2 canales

Accesorios:

- FB-0679: Cubierta abatible (solo para el Tipo 2250)
- FB-0699: Cubierta abatible (solo para el Tipo 2270)
- QB-0061: Batería
- ZG-0426: Alimentador de red
- UA-1650: Pantalla antiviento de 90 mm de diámetro con AutoDetect
- Kit de accesorios requeridos UA-1710-D01, que incluye:
 - KE-0441: Cubierta protectora
 - UL-1050: Adaptador inalámbrico USB-A (M)
 - UA-1651: Prolongador para trípode para analizador portátil
 - UA-1654: 5 punteros adicionales
 - UA-1673: Adaptador para montura de trípode estándar
 - DH-0696: Correa de mano
 - DD-0594: Tapón de protección para Analizador portátil sin Preamplificador
 - AO-1494: Cable de conexión USB 2.0, de USB estándar A (M) a USB Micro B (M), negro, 1,8 m, máx. +70 °C

Nota: Estos accesorios también se encuentran disponibles por separado

Software y accesorios disponibles por separado

SOFTWARE MODULOS

- BZ-7224 Software de registro
- BZ-7225 Software de registro mejorado
- BZ-7225-UPG Conversión de BZ-7224 a BZ-7225 (no incluye tarjeta de memoria)
- BZ-7226 Opción de grabación señal
- BZ-7229 Opción de dos canales (para el Tipo 2270)

SOFTWARE PARA PC

- BZ-5503-A Measurement Partner Suite, Módulo de registro (consulte las características técnicas BP 2443)
- BZ-5503-B Measurement Partner Suite, Módulo de espectro (consulte las características técnicas BP 2443)
- BZ-5503-C Measurement Partner Suite, Módulo de análisis de archivos WAV (consulte las características técnicas BP 2443)
- BZ-5503-D Measurement Partner Field App para iOS y Android (descarga gratuita desde App Store® y Google Play™)
- BZ-5503-E Measurement Partner Cloud Inicial, almacenamiento en la nube gratuito
- BZ-5503-F-012 Measurement Partner Cloud Básico, suscripción de almacenamiento en la nube básica durante un año

- BZ-5503-G-012 Measurement Partner Cloud Profesional, suscripción de almacenamiento en la nube empresarial durante un año
- Tipo 7825 Protector™ (software para el cálculo de exposición personal al ruido)

ACCESORIOS DE MEDICIÓN

- Tipo 4397-A Acelerómetro, con sensibilidad de 1 mV/ms⁻² para alta frecuencia y medición de alto nivel, con una conexión M3
- Tipo 4533-B Acelerómetro, de uso general, con sensibilidad de 1 mV/ms⁻² y conexión lateral 10–32 UNF
- Tipo 4533-B-001 Acelerómetro para mediciones de bajo nivel, 10 mV/ms⁻² y conexión lateral 10–32 UNF
- Tipo 4533-B-002 Acelerómetro para mediciones de muy bajo nivel, 50 mV/ms⁻² y conexión lateral 10–32 UNF
- Tipo 4534-B Acelerómetro, de uso general, con sensibilidad de 1 mV/ms⁻² y conexión superior 10–32 UNF
- Tipo 4534-B-001 Acelerómetro para mediciones de bajo nivel, 10 mV/ms⁻² y conexión superior 10–32 UNF
- Tipo 4534-B-002 Acelerómetro para mediciones de muy bajo nivel, 50 mV/ms⁻² y conexión superior 10–32 UNF
- Tipo 8324 Acelerómetro de carga piezoeléctrico, industrial, con sensibilidad de 1 pC/ms⁻² y conexión 7/16-27 UNS de 2 pines
- Tipo 8341 Acelerómetro industrial, con una sensibilidad de 10,2 mV/ms⁻² y conexión MIL-C-5015 en la parte superior
- Tipo 8344 Acelerómetro de alta sensibilidad, con 250 mV/ms⁻² y conexión lateral 10–32 UNF
- Tipo 2647-D-004 Carga para conversor CCLD con cables y conexiones integrados para el Acelerómetro Tipo 8324 y el Tipo 2250/2270; 80 Hz – 10 kHz

OTROS ACCESORIOS

- Tipo 2981 Sonda para tacómetro láser
- Tipo 4294 Calibrador de aceleración
- UA-0588 Adaptador de trípode para montaje de micrófono ½"/preamplificador en conjunto
- UA-0801 Trípode pequeño
- UL-1009 Tarjeta de memoria SD
- UL-1017 Tarjeta de memoria SDHC
- ZG-0444 Cargador de la batería QB-0061
- QS-0007 Tubo de adhesivo de cianoacrilato
- UA-0642 Imán de montaje para acelerómetro, 10–32 UNF
- UA-1077 Imán de montaje para acelerómetro, montaje M3
- YJ-0216 Cera de abejas para el montaje del acelerómetro
- KE-0440 Bolsa de transporte
- KE-0459 Bolso de transporte

CABLES

- AO-0440-D-015 Cable de señales, LEMO a BNC, 1,5 m (5 pies)
- AO-0701-D-030 Cable para acelerómetro, LEMO a M3, 3 m (10 pies)
- AO-0702-D-030 Cable para acelerómetro, LEMO a 10–32 UNF, 3 m (10 pies)
- AO-0722-D-050 Cable para acelerómetro, LEMO a MIL-C-5015, 5 m (16 pies)
- AO-0726-D-030 Cable para sonda para tacómetro láser, LEMO a SMB, 3 m (10 pies)
- AO-0726-D-050 Cable para sonda para tacómetro láser, LEMO a SMB, 5 m (16 pies)
- AO-0727-D-015 Cable de señales, LEMO a BNC hembra, 1,5 m (5 pies)

Productos de servicio

- 2270-CAI Calibración inicial acreditada del Tipo 2270
- 2270-CAF Calibración acreditada del Tipo 2270
- 2270-CTF Calibración rastreada del Tipo 2270

2270-TCF	Prueba de conformidad del Tipo 2270 con certificación	2250-TCF	Prueba de conformidad del Tipo 2250 con certificación
2250-CAI	Calibración inicial acreditada del Tipo 2250	4533-CAF	Acelerómetro IEPE, calibración acreditada
2250-CAF	Calibración acreditada del Tipo 2250	4533-CTF	IEPE Acelerómetro IEPE, calibración con trazabilidad
2250-TCF	Calibración rastreada del Tipo 2250		



Brüel & Kjær y las demás marcas comerciales, marcas de servicio, nombres comerciales, logotipos y nombres de producto son propiedad de Brüel & Kjær o de terceros.

Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S
 DK-2850 Nærum · Dinamarca · Teléfono: +45 77 41 20 00 · Fax: +45 45 80 14 05
www.bksv.com · info@bksv.com
 Representantes locales y organizaciones de servicio en todo el mundo

A pesar de que se han adoptado todas las medidas razonables para garantizar la precisión de la información contenida en este documento, nada de lo que en él figura podrá interpretarse como una declaración o garantía en relación con su precisión, vigencia o exhaustividad, ni de modo que conforme la base de algún acuerdo. El contenido puede sufrir modificaciones sin previo aviso. Contacte con Brüel & Kjær para obtener la versión más reciente de este documento.

