

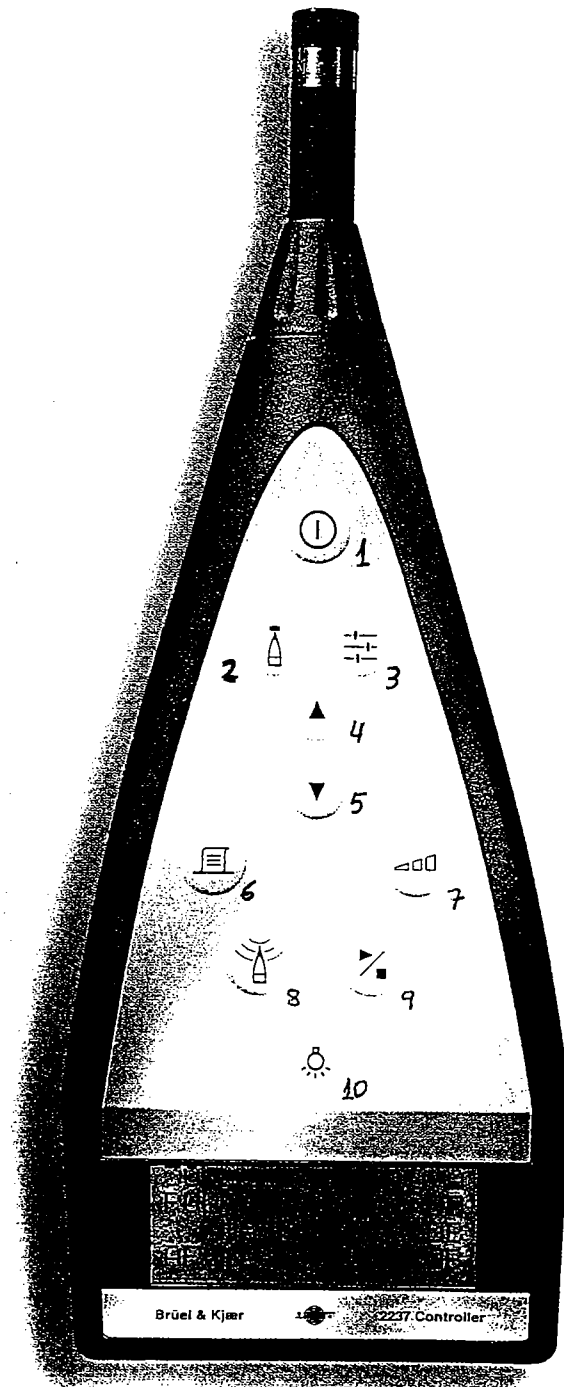
ENTRADA  
2 . 10.97 001477  
COPITI - NAVARRA

# Documentación Técnica

---

Sonómetro Integrador

***Controller 2237***



# 1. Significado de los botones

Para controlar el sonómetro debe utilizar los botones situados sobre el panel frontal del instrumento. Cada botón está marcado con un pictograma. Aquí se da una breve explicación de cada uno de ellos, con el número que se indica en el dibujo de la página anterior:

- |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1- Encendido         | Presione esta tecla para encender o apagar el instrumento. Este comenzará a medir tan pronto como se termine de encender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2- Calibrado         | Presione esta tecla para calibrar su instrumento. Ver las instrucciones de calibrado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3- Ajustes           | Presione esta tecla para moverse a través de las ventanas de ajustes. Con estas ventanas usted puede ajustar el tiempo de medida, la constante de tiempo, la fecha y la hora.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4- Flecha ↑          | Presione esta tecla para hacer cambios en las ventanas de ajustes, de datos, o de calibración. Al consultar registros, utilice esta tecla para moverse a través de los registros que se muestran. Este botón aumenta los números y las opciones disponibles                                                                                                                                                                |
| 5- Flecha ↓          | Presione esta tecla para hacer cambios en las ventanas de ajustes, de datos, o de calibración. Al consultar registros, utilice esta tecla para moverse a través de los registros que se muestran. Este botón disminuye los números y las opciones disponibles                                                                                                                                                              |
| 6- Registros         | Presione esta tecla para moverse a través de las ventanas de datos. En estas ventanas usted puede guardar, consultar, borrar, imprimir y/o transmitir sus medidas.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7- Rango             | Presione esta tecla para moverse a través de las escalas de medidas disponibles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8- Medir/Cancelar    | Mientras está en la ventana de medición o consulta los registros, presione esta tecla para moverse a través de los parámetros de medición disponibles.<br>Si está en la ventana de calibración, de datos, o de ajustes, presione esta tecla para salir a la ventana de medición sin cambiar ningún ajuste.                                                                                                                 |
| 9- Inicio/Paro/OK    | Si está en la ventana de medición, presione esta tecla para comenzar o finalizar una medida.<br>Si está en la ventana de calibración, de datos, o de configuración, presione esta tecla para ejecutar la acción que se muestra. (por ejemplo: Borrado de todos los registros) o para dar validez a los nuevos ajustes que haya hecho.<br>Al consultar registros, presione esta tecla para volver a la ventana de medición. |
| 10- Retroiluminación | La iluminación de fondo se enciende o apaga mediante interruptores. Para alargar la vida de las baterías, la iluminación se apaga automáticamente pasados 30 segundos.                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 2. Selección del idioma

El *Controller 2237* soporta 5 idiomas. Utilice el procedimiento abajo indicado para seleccionar el idioma que utilizará la pantalla del instrumento.

1. Si el sonómetro está encendido, entonces presione la tecla 1 para apagarlo.

2. Con el instrumento apagado, presione la tecla 3 y manténgala presionada
3. Mientras mantiene presionada la tecla 3, pulse la tecla 1.
4. Suelte ambas teclas. Como siempre el instrumento realiza un auto-test, y a continuación muestra la ventana de selección de idioma.
5. Presione las teclas 4 y/o 5 hasta que aparezca en la ventana el idioma de su elección. Las posibilidades son (en orden):
  - English
  - Français
  - Deutsch
  - Italiano
  - Español
6. Presione la tecla 8 ó 9 para seleccionar el idioma y continúe con la ventana de medición.

**Importante:**

Si la ventana de selección de idioma aparece de repente al encender el instrumento (esto es, sin haber presionado las teclas 3 y 1), y el reloj y los ajustes de medidas han sido modificados, probablemente la batería interna del sonómetro está agotada. Esto indica que el calibrado de fábrica ya no es válido y debe hacerse de nuevo por el servicio técnico de Brüel & Kjær. La batería interna se recarga automáticamente cuando el sonómetro tiene las pilas puestas. En principio la duración de la batería interna es de unos 6 meses sin las pilas puestas.

### 3. Parámetros

Durante la toma de medidas, se controlan los siguientes parámetros que pueden visualizarse por separado:

- $L_{eq}$  ( $L_{im}$ )
- MaxP
- Peak (Pico)
- MaxL
- MinL
- SPL
- Inst

Cuando toma medidas, puede cambiar los parámetros visualizados, presionando la tecla 8. Si usa una constante de tiempo de impulso, se mostrará el parámetro  $L_{im}$  en lugar de  $L_{eq}$ .

### 4. Ajustes

Se puede seleccionar:

- El rango de medida
- La constante de tiempo
- El tiempo preseleccionado
- La fecha y hora

Puede cambiar el rango de medida presionando la tecla 7. Puede cambiar los otros ajustes, a través de las ventanas que aparecen cuando presiona la tecla. Los ajustes no pueden cambiarse durante la realización de medidas.

### 5. Memorias de registros

En la memoria pueden almacenarse hasta 40 registros de datos que se copian desde el buffer. Esta copia puede ser automática (después de tomar datos durante un tiempo preestablecido) o manual (en cualquier momento tras la finalización de una medida)

Los registros se almacenan en memoria no volátil, alimentada por la batería. El contenido de los registros se conserva al apagar el instrumento.

En cada registro se almacenan los siguientes parámetros:

- $L_{eq}(L_{1m})$
- MaxP
- MaxL
- MinL
- Constantes de tiempo y frecuencia
- Fecha y hora de la medida
- Duración de la medida (indicado en la segunda línea de la pantalla)
- Estado de saturación

Las siguientes funciones de datos están disponibles a través de la ventana que aparece al presionar la tecla 6:

- Copiar el contenido del buffer en un registro
- Ver el contenido de un registro en pantalla
- Imprimir los últimos datos medidos
- Volcar el contenido de los registros a una hoja de cálculo
- Borrar el último registro
- Borrar todos los registros

## 6. Baterías

El nivel de carga de las baterías (pilas) viene indicado por el símbolo de una pila en la esquina superior derecha de la pantalla.

Cuando las pilas son nuevas, el indicador de nivel está completamente lleno, y se va vaciando, a medida que estas se gastan. Cuando las pilas han de ser sustituidas, el indicador aparecerá vacío y parpadeante.

El indicador de nivel de baterías, está formado por 5 líneas de puntos (incluyendo el extremo superior). Cada línea representa, aproximadamente, 2'5 horas de funcionamiento a temperatura ambiente. Cuando el indicador parpadee, las baterías tienen menos de una hora de vida. Bajo condiciones ambientales de mucho frío o de mucho calor, este tiempo puede ser menor.

Recordar que el simple hecho de tener colocadas las pilas en el sonómetro, permite la recarga de la batería interna que se encarga de mantener las memorias y la fecha y hora. Sin pilas colocadas, la batería interna se agotará como máximo a los 6 meses.

## 7. Calibración

La mayoría de las normas nacionales recomiendan que se calibre el instrumento antes de realizar un conjunto de medidas, y que se compruebe este calibrado después de haberlas realizado.

El sonómetro puede calibrarse con el Calibrador de Nivel Acústico Brüel & Kjær Tipo 4231 o con el 4230 que emiten una señal de 1 kHz a 94 dB. Para calibrar el sonómetro siga los siguientes pasos:

1. Aléjese de posibles fuentes sonoras.
2. Introduzca cuidadosamente el calibrador en el sonómetro y deje el conjunto sobre una mesa u otra superficie plana. Compruebe que el calibrador se ajusta perfectamente en el micrófono.
3. Presione la tecla 1 para encender el sonómetro .
4. Presione la tecla 9 para que el sonómetro deje de tomar medidas.
5. Arranque el calibrador para que emita una señal de 1 kHz a 94 dB.
6. Presione la tecla 2 en el sonómetro para mostrar la ventana de calibración
7. Compruebe con la documentación de su calibrador, que el calibrado sea correcto. Normalmente el nivel de calibración será 94dB, utilice las teclas 4 y 5 en el sonómetro, par ajustar el nivel al valor adecuado.
8. Encienda el calibrador. Espere unos segundos a que termine de calentarse.

9. Presione 9 para calibrar su instrumento. (Presione 8 si quiere terminar el proceso de calibrado)
10. Su instrumento ya está calibrado.

## 8. Configuración de las medidas

Antes de comenzar a medir, el sonómetro debe estar ajustado correctamente. Los ajustes que afectan a medidas y registros son:

- Rango de medidas
- Constante de tiempo
- Tiempo preseleccionado
- Fecha y hora
- Calibración (ver apartado anterior)

A continuación se explica como ajustar cada uno de los parámetros anteriores (salvo calibración, que se explicó en el apartado anterior) y que efecto tendrá en las medidas

### 8.1. Ajuste del rango de medida

El sonómetro puede medir en cualquiera de estas tres escalas

- 30 a 100 dB
- 50 a 120 dB
- 70 a 140 dB

o bien,

- 25 a 95 dB
- 45 a 115 dB
- 65 a 135 dB

según la versión adquirida.

El rango que seleccione dependerá del entorno en el que esté midiendo. Es importante seleccionar la escala de tal manera que el aparato sea lo suficientemente sensible para medir todos los sonidos relevantes, pero no tan sensible como para que se produzca saturación. Si esta se produce, sus medidas serán imprecisas.

**Para ajustar el rango de medida:**

1. Si el instrumento está realizando medidas, presione la tecla 9 para detenerlas. La ventana de medición debe indicar "PARAR" no ARRANQUE:
2. Compruebe la escala actual. Esta se muestra en la parte superior de la ventana de medición.
3. Para seleccionar una nueva escala, presione la tecla 7 repetidamente, hasta que el rango que necesita aparezca en pantalla
4. Utilice la pantalla cuasi-analógica para decidir si ha ajustado la escala correctamente. Si esta está en blanco la mayor parte del tiempo, los niveles acústicos son muy débiles. Seleccione una escala de medidas menor. Si la pantalla está siempre llena y el valor de fondo de escala cambia a "SAT", los niveles acústicos saturan al instrumento; seleccione una escala mayor.

### 8.2. Ajuste de la constante de tiempo

El constante de tiempo sirve para fijar la velocidad de reacción del sonómetro ante cambios rápidos en el nivel de presión acústico. Se dispone de tres Constantes de tiempo, cada uno de ellos definido en las normas IEC y ANSI.

- F (FAST o rápido): utiliza una constante de tiempo de 125 ms. Este ajuste es el que se utiliza en la mayoría de las situaciones
- S (SLOW o lento): utiliza una constante de tiempo de 1 s, que suaviza los niveles de fluctuación
- Y (IMPULSE o impulso): utiliza una constante de tiempo de 35 ms. con una desviación lenta, que permite lecturas de sucesos acústicos de corta duración.

La constante de tiempo que seleccione, dependerá de las normas que existan sobre lo que esté midiendo. Si no se especifica un constante de tiempo, utilice el factor rápido.

La constante de tiempo en vigor, se muestra en la ventana de medición. Aparece en la esquina inferior izquierda. Muestra uno de estos tres valores:

- AF: ponderación frecuencial "A" y constante de tiempo rápido "F"
- AS: ponderación frecuencial "A" y constante de tiempo lento "S"
- AI: ponderación frecuencial "A" y constante de tiempo de impulso "I"

#### Para cambiar la constante de tiempo

1. Compruebe que la toma de medidas se haya detenido. Si el instrumento está realizando medidas, presione la tecla 9 para detenerlas.
2. Presione la tecla 3 hasta que la ventana de ajuste de la constante de tiempo aparezca en pantalla
3. Presione las teclas 4 ó 5 para moverse a través de los valores de la constante de tiempo (F(Fast), S(Slow), I (Impulse))
4. Para guardar el nuevo constante de tiempo, presione la tecla 9. (Si prefiere cancelar los cambios y volver al antiguo factor, presione la tecla 8.) Volvemos entonces a la ventana de medición.

### 8.3. Ajuste del tiempo de medida

El *Controller 2237* puede ajustarse para medir durante un intervalo de tiempo determinado. Pasado este tiempo, las medidas se detienen automáticamente y los resultados son almacenados en el siguiente registro disponible (excepto cuando se utiliza el ajuste off (manual))

Hay 10 valores disponibles para el tiempo preseleccionado:

- Off (manual)
- 10 s
- 30 s
- 1 min
- 5 min
- 8 min
- 10 min
- 30 min
- 1h
- 8h

Si el tiempo preseleccionado está ajustado a Off (manual), el instrumento continuará midiendo hasta que presione la tecla 9. Además, los resultados no se guardaran automáticamente. Para instrucciones sobre como guardar resultados de medidas controladas manualmente ver el apartado siguiente.

Para comenzar a medir, no importa cual sea el tiempo pre-establecido, simplemente encienda el instrumento presionando la tecla 1. Si el instrumento ya estuviera encendido pero no midiendo, presione la tecla 9 para empezar a medir.

Para interrumpir una medida con tiempo preseleccionado, presione la tecla 9. Advierta que en este caso, los resultados no se guardaran en un registro.

#### Para fijar el tiempo preseleccionado

1. Si el instrumento está realizando medidas, presione la tecla 9 para detenerlas. La ventana de medición debe estar en PARAR, (como se muestra abajo), no en ARRANQUE.
2. Presione la tecla 3 hasta que la ventana de ajuste del tiempo preseleccionado aparezca en pantalla
3. Presione la tecla 4 ó 5 para aumentar o disminuir el tiempo preseleccionado. El ajuste cambiará entre Off y 8h. Deténgase cuando el tiempo que desee aparezca en pantalla.
4. Para guardar el nuevo tiempo preseleccionado, presione la tecla 9. (Si prefiere cancelar los cambios y volver al tiempo antiguo, presione la tecla 8.) Volverá entonces a la ventana de medición.

### 8.4. Ajuste de fecha y hora

La fecha y la hora son almacenadas cada vez que guarda un registro. Por lo tanto, es importante comprobar que esta información es correcta.

Para fijar la fecha y la hora

1. Si el instrumento está realizando medidas, presione la tecla 9 para detenerlas.
2. Presione la tecla 3 hasta que la ventana de ajuste de fecha/hora aparezca en pantalla
3. Un cursor parpadeante indica el actual parámetro seleccionando. El primero de los parámetros es el día. Para incrementar o disminuir este valor, presione las teclas 4 ó 5. Continúe utilizando estos cursores hasta que se muestre el día correcto.
4. Presione la tecla 3 para pasar al parámetro siguiente (el mes). Utilice las teclas 4 y 5 para seleccionar el mes en curso.
5. Repita el paso 4 hasta que haya fijado el año, la hora, los minutos y segundos.
6. Para guardar la nueva fecha y hora, presione la tecla 9 u 8. No es posible cancelar los cambios fecha/hora. Para ello tiene que volver a la ventana de medición

## 9. Toma de medidas

Hay dos métodos para hacer una medida. Uno es comenzar y detener el instrumento manualmente, y el otro es utilizar un periodo de tiempo de medida preseleccionado. En ambos casos, el sonómetro debe estar correctamente configurado antes de comenzar las medidas.

### 9.1. Medidas con control manual

Para realizar una medida con control manual, la hora preseleccionada debe estar en "Off".

1. Presione la tecla 1 para encender el instrumento. (Si este ya estuviera encendido pero sin medir, entonces presione la tecla 9 y salte al paso 4)
2. Espere a que el sonómetro termine de arrancar (unos 8 segundos)
3. Las medidas comienzan automáticamente.
4. Espere el tiempo deseado de medida
5. Presione la tecla 9 para detener la toma de medidas
6. Si el límite superior del rango de medida estuviera parpadeando entonces se ha producido una saturación y las medidas pueden no ser válidas. Si fuera así, incremente la escala presionando (compruebe el rango de medida en la pantalla. Comience una nueva medida presionando la tecla 9 y repita desde el paso 4).
7. Para moverse a través de los parámetros de medida que se muestran, presione la tecla 8. Si alguno de ellos no muestra ningún valor (--- dB), significa que los valores medidos son demasiado bajos para la escala utilizada. Seleccione una escala menor, presionando la tecla 7 (compruebe la escala en la pantalla)
8. Si anota manualmente los registros, presione la tecla 8 para moverse a través de los parámetros mostrados hasta que aparezca el que necesita. Tome nota de las lecturas. Si quiere almacenar los resultados en un registro para posteriormente imprimirlo o volcarlo a un ordenador siga al punto 9 y 10.
9. Presione la tecla 6 hasta que la ventana de almacenamiento de resultados aparezca en pantalla.
10. Presione la tecla 9 para almacenar resultados en el número de registro que se muestra. Volverá a la ventana de almacenamiento de resultados. Si quiere cancelar la operación, en lugar de almacenar el registro, presione la tecla 8 para volver a la ventana de medición.

### 9.2. Toma de medidas durante un tiempo preestablecido

Para tomar medidas durante un tiempo preestablecido, el tiempo de preselección debe estar ajustado a un intervalo específico (no "Off").

1. Presione la tecla 1 para encender el instrumento. (Si este ya estuviera encendido pero sin tomar medidas, presione la tecla 9 y salte al paso 4)



2. Espere a que el sonómetro termine de arrancar (unos 8 segundos). Esto le da tiempo para alejarse del instrumento si fuera necesario.
3. La toma de medidas comienza automáticamente
4. Una vez haya transcurrido el intervalo de tiempo preestablecido, la toma de medidas se detiene. Todos los parámetros medidos se copiarán en el siguiente registro disponible. Si no hubiera registros libres, aparecerá una advertencia en su pantalla

### 9.3. Consulta del contenido de un registro

Para consultar el contenido de un registro, proceda como sigue:

1. Si el instrumento está realizando medidas, presione la tecla 9 para detenerlas.
2. Presione la tecla 6 hasta que la ventana de consulta de registros aparezca en pantalla
3. Presione la tecla 9 para mostrar el registro más reciente. Si se hubiera producido una saturación durante la medida, el valor de cada parámetro parpadearía.
4. Para moverse a través de los parámetros almacenados en el registro, presione la tecla 8. Estos se muestran en el orden siguiente:
  - $L_{eq}$  (por defecto)
  - MaxP (no se muestran factores)
  - MaxL
  - MinL
5. Para consultar otros registros presione las tecla 4 y 5.
6. Cuando termine de consultar el contenido de los registros, presione la tecla 8 para volver a la ventana de medición.

### 9.4. Borrado de registros

1. Si el instrumento está realizando medidas, presione la tecla 9 para detenerlas.

**Para borrar el último registro :**

2. Presione la tecla 6 hasta que la ventana de borrado del último registro aparezca en pantalla y aparece el número del último registro almacenado
3. Para borrar el registro mostrado, presione la tecla 9. Para cancelar, presione la tecla 8. Si selecciona borrar el registro, aparecerá en pantalla una advertencia para asegurarse de que no ha cometido un error
4. Si lo que quiere es borrar el registro, presione la tecla 9 de nuevo. Si no, presione la tecla 8 para conservar el registro y volver a la ventana de medición.

**Para borrar todos los registros:**

2. Presione la tecla 6 hasta que la ventana de borrado de todos los registros aparezca en pantalla
3. Para borrar todos los registros, presione la tecla 9. Para cancelar, presione la tecla 8

## 10. Significado de los parámetros

Siete son los parámetros controlados por el sonómetro, de los cuales dos se muestran al mismo tiempo, uno por cada una de las dos filas de botones inferiores de la ventana de medición. Para cambiar el juego de parámetros mostrados en pantalla, presione

Los parámetros que se muestran tienen los siguientes significados:

- $L_{eq}$  ( $L_{lm}$ ) Nivel acústico continuo equivalente sobre la duración del tiempo de medida. Este es el parámetro más útil para dar una idea de la media del nivel de presión acústico. Los límites de  $L_{eq}$  son una parte importante de las normativas acústicas. Advierta que cuando se usa un constante de tiempo de impulso, este parámetro pasa a llamarse  $L_{lm}$ .

MaxP	Pico máximo. Es el pico de mayor valor desde que se inician las medidas. Este parámetro normalmente es muy importante, en todo lo relacionado con la salud
Peak	El pico máximo producido durante el último segundo.
MaxL	El máximo nivel de presión acústica (SPL) producido durante la toma de medidas.
MinL	El mínimo nivel de presión acústica (SPL) producido durante la toma de medidas
SPL	El máximo nivel de presión acústica producido en el último segundo. Este parámetro es el número equivalente al nivel indicado por la pantalla cuasi-analógica. Se diferencia del valor pico, en que SPL es una medida RMS (media cuadrática)
Inst	Una muestra de nivel acústico instantáneo aleatorio dentro del último segundo. Generalmente, muestra un valor inferior al SPL.

Los valores de los parámetros de valor RMS (SPL, MaxL, MinL,  $L_{eq}$  e Inst) se ven afectados por la constante de tiempo F, S o I. La constante de tiempo se muestra en el cuadro cercano a los parámetros importantes. Los parámetros RMS (de media cuadrática) tienen siempre una ponderación frecuencial "A"

Los parámetros de valores de valores de pico (Peak and MaxP) no se ven afectados por el factor del tiempo:

Los códigos siguientes se muestran para indicar las ponderaciones temporales y frecuenciales:

AF ponderación frecuencial "A" y constante de tiempo rápido "F"

AS ponderación frecuencial "A" y constante de tiempo lento "S"

AI ponderación frecuencial "A" y constante de tiempo de impulso "I"

Independientemente de los parámetros que se muestran, los parámetros siguientes siempre se guardan cuando almacena un registro

- $L_{eq}$
- MaxP
- MaxL
- MinL
- Constante de tiempo y de frecuencia
- Fecha y hora de medida
- Duración de las medidas
- Estado de saturación