



**0022-VM20
MEDIDOR DE VIBRACIONES**



Precaución

1. Lea atentamente este manual antes de utilizar el aparato por primera vez.
2. La garantía no cubre otros daños causados por un uso incorrecto.

1. Resumen

El instrumento cumple con la norma JJG 676-2019 «Norma de verificación de medidores de vibraciones» y es adecuado para la inspección en fábrica, la monitorización del estado y el diagnóstico de averías de equipos mecánicos, tales como bombas, ventiladores, electrodomésticos, compresores, máquinas de humo, generadores y cajas de engranajes.

2. Principales características técnicas

1) Rango de frecuencias: señal eléctrica

Frecuencias de muestreo	Aceleración	Velocidad	Cilindrada
8 kHz	10 Hz~2.5 kHz	10 Hz~1.25 kHz	10 Hz~800 Hz
32 kHz	32 Hz~13 kHz	32 Hz~5.0 kHz	32 Hz~2.0 kHz

2) Rango de medición: señal eléctrica

El rango de medición varía en función de la sensibilidad del acelerómetro del usuario; el rango de medición se basa en una sensibilidad de 3 mV/(m/s²) y una frecuencia de 80 Hz:

Frecuencias de muestreo	Valor máximo de aceleración (RMS*√2, m/s ²)	Velocidad RMS (mm/s)	Desplazamiento P-P (RMS*2√2, mm)
8 kHz	0.03~1400	0.1~2000	0.03~12
32 kHz	0.03~1400	0.1~2000	0.002~12

3) Principales indicadores de medición: señal real tras conectar el sensor

Parámetro de medición	aceleración (valor virtual/pico/pico a pico) $a_{RMS}, a_{pico}, a_{p,p}, a_{pico}^2, a_{p,p}^2$	velocidad (valor virtual/pico/pico a pico) $V_{RMS}, V_{pico}, V_{p,p}, V_{pico}^2, V_{p,p}^2$	desplazamiento (valor virtual/pico/pico a pico) $d_{RMS}, d_{pico}, d_{p,p}, d_{pico}^2, d_{p,p}^2$
Rango de medición	0.01~200m/s ² (valor máximo)	0.01~200mm/s (valor virtual)	0.01~2mm (valor pico-pico)
Rango de frecuencias	10Hz~5kHz	10Hz~5kHz	10Hz~5kHz
Respuesta en frecuencia y amplitud	+5%		
Linealidad de la amplitud	+5%		
Precisión de frecuencia	±0.5%		

4) Frecuencia de corte:

Frecuencia de muestreo de 8 kHz:

Se puede seleccionar un filtro de paso alto de segundo orden: 3,16 Hz, 10,00 Hz, 31,60 Hz y Desactivado

Frecuencia de muestreo de 32 kHz:

Se puede seleccionar un filtro de paso alto de segundo orden: 12,64 Hz, 40,00 Hz, 126,4 Hz y Desactivado

5) Pantalla: Pantalla OLED de matriz de puntos de 1,97 pulgadas y 128 x 64 píxeles.

6) Consumo de energía (función básica): <80 mA/5 V

7) Alimentación: 4 pilas alcalinas AAA: 10 h de autonomía

8) Dimensiones del cuerpo principal: 172 × 69 × 26 mm

9) Condiciones de uso:

--Temperatura: -10 °C ~ 50 °C

--Humedad relativa: 25 %~90 %

--Presión atmosférica: 65 kPa~108 kPa

3. Términos y definiciones

'aRMS,1'	Aceleración eficaz en 1 segundo
'vRMS,1'	Velocidad eficaz en 1 segundo
'dRMS,1'	Desplazamiento eficaz en 1 segundo
'aPeak1'	Aceleración máxima en 1 segundo
'vPeak1'	Velocidad máxima en 1 segundo
'dPeak1'	Desplazamiento máximo en 1 segundo
'aP-P,1'	Aceleración de pico a pico en 1 segundo
'vP-P,1'	Velocidad de pico a pico en 1 segundo
'dP-P,1'	Desplazamiento de pico a pico en 1 segundo
'aPeak"	Aceleración máxima de una onda sinusoidal, 1,414 veces el valor eficaz
'vPeak"	Velocidad máxima de una onda sinusoidal, 1,414 veces el valor eficaz
'dPeak"	Desplazamiento máximo de una onda sinusoidal, 1,414 veces el valor eficaz
'aP-P"	Aceleración de pico a pico de una onda sinusoidal, 2,828 veces el valor eficaz
'vP-P"	Velocidad pico a pico de una onda sinusoidal, 2,828 veces el valor eficaz
'dP-P"	Desplazamiento pico a pico de una onda sinusoidal, 2,828 veces el valor eficaz
'Freq.'	Frecuencia
'VL _a ,1'	Nivel de aceleración en 1 segundo

4. Estructura y función

4.1 Estructura

En la figura 4-1 se muestra el aspecto del instrumento, que consta de un sensor de vibraciones y una unidad principal. El instrumento está compuesto por una carcasa superior e inferior de plástico ABS, funciona con cuatro pilas alcalinas AAA conectadas en serie y se desmonta fácilmente.



Fig. 4-1 Parte inferior

Interfaz de carga y software para el ordenador superior

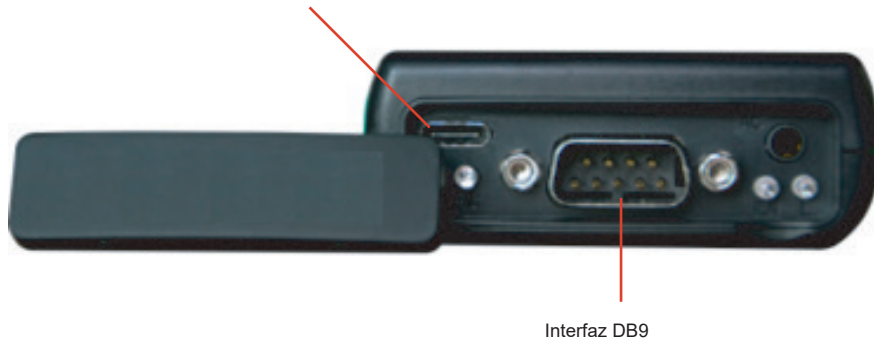


Fig. 4-2 Parte inferior

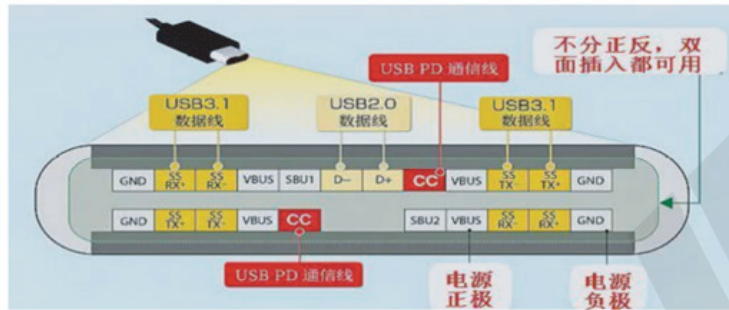


Fig. 4-3 Tomas USB tipo C_16

En la parte inferior del instrumento se encuentran la interfaz USB tipo C, la interfaz de comunicación y el indicador de funcionamiento. La interfaz de comunicación es una toma DB9 con la siguiente configuración de pines:

Código PIN	Función	Código PIN	Función
1	Alimentación: +4,5 V a 8,0 V	6	Restablecimiento del instrumento: normalmente debería suspenderse
2	RXD/A+	7	Guardar; normalmente debería suspenderse
3	TXD/B+	8	485
4	Salida por desbordamiento	9	Guardar; normalmente debería suspenderse
5	Toma de tierra	--	

4.2 Función de los botones



Botón Enter: para pasar al siguiente nivel del menú o para confirmar la operación



Botón Exit: para volver al nivel anterior o apagar el dispositivo



Tecla de cursor: para desplazar el cursor a la posición siguiente



Tecla de cursor: para desplazar el cursor a la posición anterior



Tecla de parámetro: parámetro en la posición del cursor menos



Clave de parámetro: el parámetro situado en la posición del cursor más:



el botón de reinicio al encender, el ajuste de encendido del instrumento o el reinicio

5. Modo de empleo

5.1 Antes de su uso

- 1) Compruebe que el sensor de vibraciones esté correctamente colocado.
- 2) Compruebe que el voltaje de la batería sea suficiente antes de encender el aparato; este se apagará automáticamente si el voltaje de la batería es insuficiente.
- 3) Si es necesario, el aparato debe calibrarse utilizando un calibrador de vibraciones.

6. Instrucciones de uso

6.1 Encendido/apagado

Pulse el botón 'ON/RESET' del panel de control; el instrumento se encenderá tras 3 segundos. Para apagarlo, mantenga pulsado el botón C.

6.2 Interfaz

Al encender el dispositivo, este muestra el mensaje «Self-Test» y, si no hay errores, pasa a la interfaz del menú principal, que se muestra a continuación.

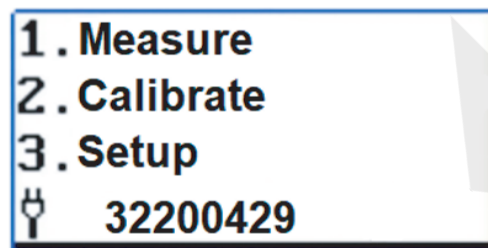


Fig. 6-1 Interfaz del menú principal

En la interfaz del menú principal, si no se pulsa ninguna tecla en un plazo de 6 segundos, el instrumento pasará automáticamente a la interfaz del submenú. Al pulsar la tecla 'Salir', se vuelve al nivel de menú anterior.

6.3 Menú principal

- '1. Medir': Submenú de mediciones, necesario para realizar mediciones normales.
- '2. Calibrar': Submenú de calibración para realizar la calibración de vibraciones del instrumento, configurar los parámetros de calibración y consultar los registros de calibración.
- '3. Configuración': Menú de configuración del reloj, el puerto serie y otras funciones (muestra, pantalla, idioma, etc.).

6.4 Interfaz de medición

En el menú principal, utilice las teclas «cursor izquierda/derecha» para desplazar el cursor hasta «1. Medir» y pulse la tecla «Intro» para acceder al submenú de medición. En el submenú de medición hay varias interfaces de visualización, como la visualización con letra grande, la visualización en lista y la interfaz de información de estado.

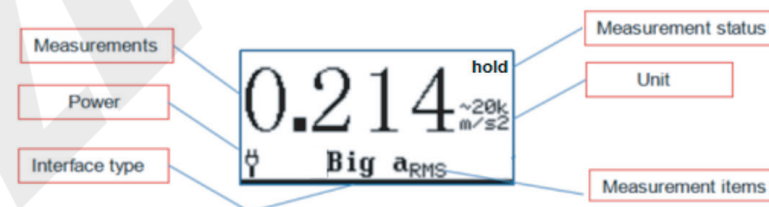


Fig. 6-2 Interfaz con letra grande

El tamaño grande de la fuente que se muestra en la pantalla solo permite visualizar un resultado de medición a la vez. La última línea de la pantalla muestra el estado operativo básico del instrumento; en esta interfaz, el cursor se puede desplazar por las opciones 'Big' y 'aRMS'. Pulse 'Enter' para mantener la selección y 'Exit' para volver al menú principal.

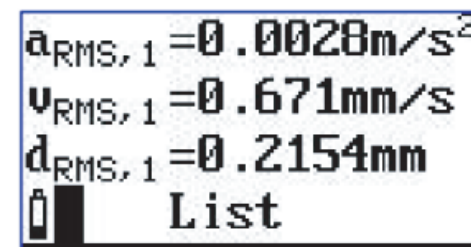


Fig. 6-3 Visualización de la lista

Pulse la tecla 'Enter' en el menú principal o sitúe el cursor sobre «Big» en la interfaz de letra grande y pulse la tecla 'Parámetro más/menos' para acceder a la visualización de la lista, tal y como se muestra en la Figura 6-3. Las tres primeras líneas de la pantalla muestran tres indicadores de medición diferentes y la última línea muestra el estado de funcionamiento del instrumento.

Pulse las teclas izquierda y derecha para desplazar el cursor a las tres primeras líneas, y utilice las teclas arriba y abajo para cambiar el tipo de datos de medición.

Pulse 'Salir' para volver al menú principal.

En la interfaz de medición, desplace el cursor al modo de visualización y pulse la tecla 'parámetro más/menos' para acceder a la interfaz de estado del instrumento, tal y como se muestra en la Figura 6-4.

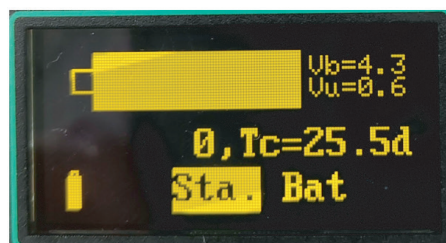


Fig. 6-4 Tensión de la batería y temperatura del dispositivo

6.5 Calibrar la interfaz

En el menú principal, utilice la tecla 'Cursor' para desplazar el cursor hasta '2.calibrate' y pulse 'Enter' para acceder al submenú de calibración, que se muestra a continuación:

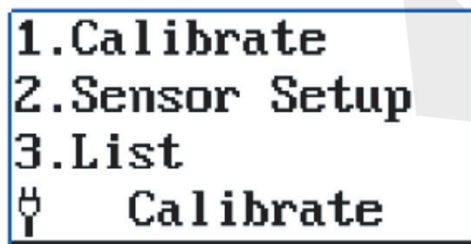


Fig. 6-5 Submenú de calibración

La línea 1 corresponde a la calibración de vibraciones, en la que se calibra la sensibilidad del instrumento mediante un calibrador de vibraciones.

La línea 2 corresponde a la configuración de la calibración, en la que se ajusta el nivel de vibración del calibrador de vibraciones y también la sensibilidad del sensor.

La línea 3 corresponde al registro de calibración, donde se puede consultar el historial de calibración del instrumento.

6.5.1 Calibración de vibraciones

Utilizando la tecla 'Cursor', desplaza el cursor hasta la línea 1 y pulsa 'Intro' para acceder a la interfaz de calibración de vibraciones del instrumento, que muestra lo siguiente:

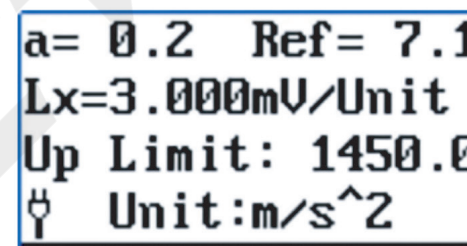


Fig. 6-6 Calibración de vibraciones

'a=xx.xx': la pantalla muestra el valor de aceleración de la medición actual del instrumento;

'Ref=10.0': es el valor de aceleración con el que se calibrará el instrumento;

'Lx=xx.xx mV/Unidad': es la sensibilidad de la calibración actual;

'Límite superior: xx.xx': es el límite superior de medición con la sensibilidad actual

6.5.2 Configuración del sensor

En el submenú Calibración, desplaza el cursor a la línea 2 y pulsa la tecla 'Enter' para acceder a la interfaz de configuración del sensor, que se muestra de la siguiente manera:

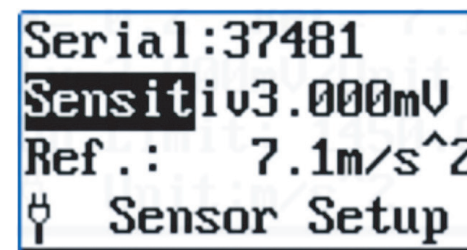


Fig. 6-7 Configuración del sensor

'Número de serie': muestra el número de serie del sensor, que es asignado por el fabricante antes de salir de fábrica y no puede ser modificado por el usuario.

'Sensibilidad': Sensibilidad del sensor. Con el cursor en esta opción, pulsa la tecla 'parámetro' para ajustar la sensibilidad del sensor.

'Valor de calibración': el valor de aceleración del calibrador de vibraciones; cuando el valor de aceleración del calibrador de vibraciones utilizado por el usuario no sea 10 m/s², sitúe el cursor en 'Valor de calibración', pulse la tecla 'Parámetro' para ajustarlo al valor de salida del calibrador de vibraciones, pulse la tecla de confirmación y se mostrará 'OK'.

6.5.3 Registros de calibración

En la interfaz del submenú 'Calibración', mueva el cursor a la línea 3 y pulse la tecla 'Enter' para acceder a la interfaz de la lista de registros de calibración, que se muestra de la siguiente manera:

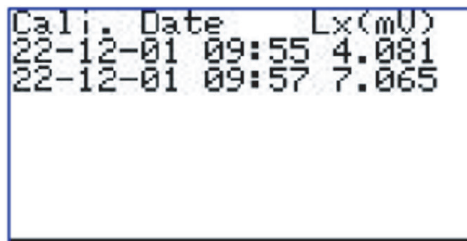


Fig. 6-8 Registros de calibración

Cada línea corresponde a un registro de calibración, y cada registro de calibración incluye la fecha del registro y el nivel de sensibilidad del sensor. Si hay más registros de calibración, puedes pulsar la tecla 'Parámetros' para pasar a la página siguiente.

6.6 Configuración del instrumento

En el menú principal, utilice la tecla 'Cursor' para desplazar el cursor hasta '3. Configuración del instrumento' y pulse 'Intro' para acceder al submenú de configuración del instrumento, que se muestra a continuación:

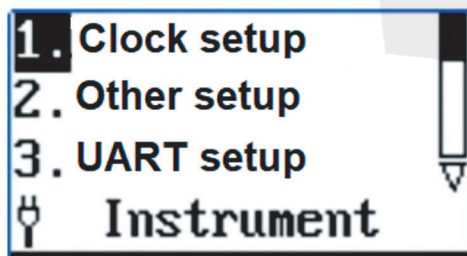


Fig. 6-9 Submenú 'Configuración del instrumento'

6.6.1 Configuración del reloj

En la página 1 de la configuración del instrumento, sitúe el cursor en la línea 1 y pulse «Intro» para acceder a la interfaz de ajuste del RTC, que se muestra a continuación:

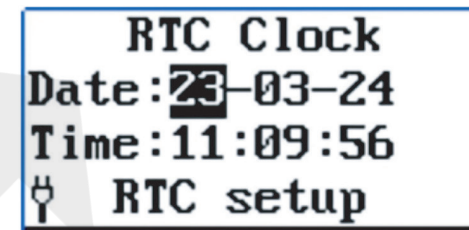


Fig. 6-10 Configuración del RTC

El cursor puede desplazarse a los campos de fecha (año, mes, día) y hora (hora, minutos, segundos), y se puede utilizar la tecla «Parámetro más/menos» para ajustar la fecha y la hora correspondientes. Una vez completado el ajuste, pulse la tecla 'Enter' o 'Exit' para volver a la página 1 de la configuración del instrumento.

6.6.2 Otras configuraciones

Mueva el cursor a '2. Otras configuraciones' y pulse la tecla 'Enter' para acceder a la interfaz de otras configuraciones, tal y como se muestra a continuación:

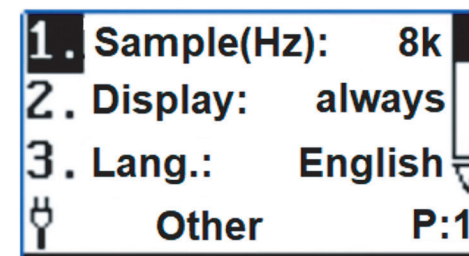


Fig. 6-11: Otras configuraciones

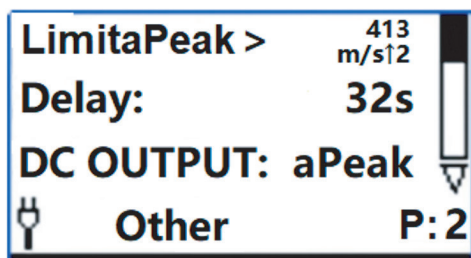


Fig. 6-12: Otras configuraciones

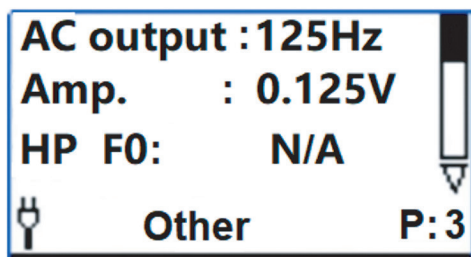


Fig. 6-13: Otras configuraciones

'Muestra (Hz)': Hay dos frecuencias de muestreo disponibles: '8 kHz' y '32 kHz'. 'Pantalla': Protección de la pantalla. Se puede seleccionar entre Normalmente abierto, Retrasado 10 s, 20 s, 30 s, 40 s, 50 s, 60 s, 70 s, 80 s, 90 s. De 10 s a 90 s significa que la pantalla se apaga automáticamente si no se pulsa ninguna tecla dentro del tiempo especificado; Normalmente abierto significa que la pantalla está siempre encendida.

'Lang.': Mueva el cursor a 'Lang.' y pulse la tecla «cursor izquierda/derecha» para cambiar el idioma entre 'Chino', 'Inglés' y 'Portugués'. 'Límite': Mueva el cursor a 'Límite' y pulse las teclas 'Parámetro más/menos' para cambiar el valor. Cuando el valor medido es mayor que el valor establecido, la luz indicadora de sobrelímite se iluminará en rojo. 'Retardo': Dentro del tiempo establecido, la alarma solo se activará si el valor de vibración instantáneo permanece por encima del umbral de sobrelímite en todo momento. Cuando se activa la alarma, el pin 4 de la interfaz DB9 emite un nivel bajo de 0 V; cuando no se activa ninguna alarma, emite un nivel alto de +3,1 V.

'Salida de CC': Emite una señal de CC proporcional al valor del indicador especificado, disponible con la autorización correspondiente en 'aRMS', 'aPeak', 'VLa,1', 'dP-P', 'dRMS', 'dPeak', 'vP-P', 'vRMS', 'vPeak', 'aP-P', hasta una salida de +3,1 V CC. 'Salida CA': están disponibles 'Close', 'Dis.', 'Vel', 'Acc' y '125 Hz'. 125 Hz significa que se emite una señal fija de 125 Hz; 'Dis', 'Vel' y 'Acc' representan los valores de desplazamiento, velocidad y aceleración, respectivamente.

'Amp.': Cuando la salida de CA está en 'Dis', 'Vel' o 'Acc', la amplitud de la señal se puede seleccionar entre 1x, 2x, 4x, 8x, 16x, 32x, 64x, 128x y 256x. Cuando la salida de CA es '125 Hz', la amplitud de salida se puede seleccionar entre '3,9 mV', '7,8 mV', '15,6 mV', '31,3 mV', '62,5 mV', '0,125 V', '0,25 V', '0,5 V' y '1 V'. 'HP F0': frecuencias de muestreo de 8 kHz:

Filtro de paso alto de segundo orden: 3,16 Hz, 10,00 Hz, 31,60 Hz y N/A opcional.

Frecuencias de muestreo de 32 kHz:

Filtro de paso alto de segundo orden: 12,64 Hz, 40,00 Hz, 126,4 Hz y N/A opcional.

6.6.3 Configuración del puerto serie

Mueva el cursor a '6. Configuración del puerto serie' y pulse 'Intro'; el instrumento accederá a la interfaz de configuración del puerto serie, tal y como se muestra a continuación:



Fig. 6-14 Configuración del puerto serie

"Protocolo": "MODBUS"

"BAUD": Disponible en "9600" y "115200".

"Dirección del dispositivo": se utiliza para la comunicación MODBUS; se puede seleccionar entre 0 y 255; "346" indica el código de función '03' para leer la configuración de parámetros, '04' para leer los resultados de medición, '06' para escribir la dirección del dispositivo, la velocidad de transmisión, etc.

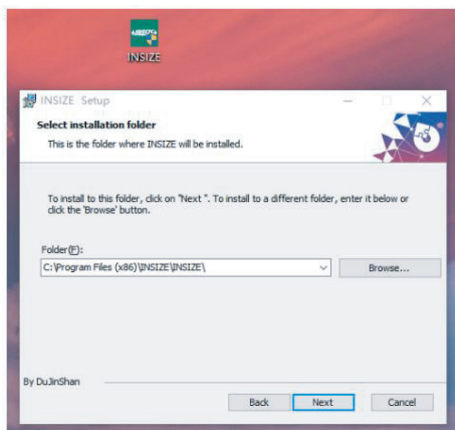
6.7 Conexión al puerto USB

Conecte el instrumento al PC con el cable USB y encienda el instrumento. A continuación, se encenderá el indicador USB, lo que indica que el instrumento está conectado y que se pueden obtener los resultados de medición mediante el software del PC.

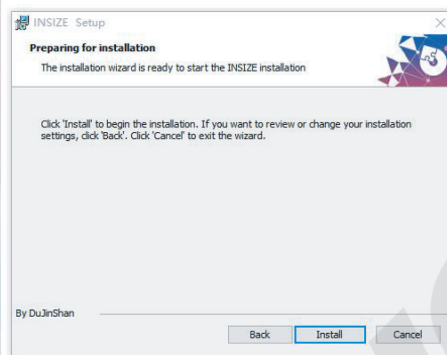
7 Software

7.1 Instalación del software (no instalar en la unidad C)

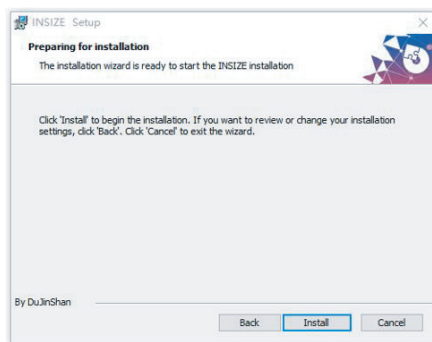
Abre el archivo de instalación del software en la unidad USB estándar; los pasos a seguir son los siguientes:



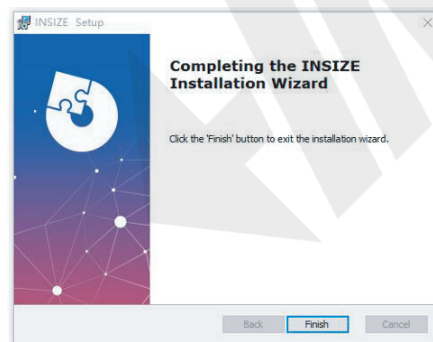
a



b



c



d

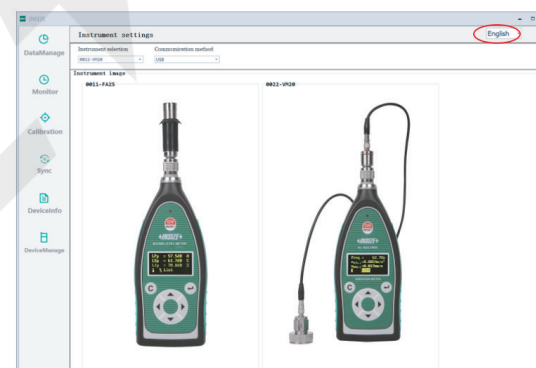
7.2 Conexión con el ordenador

Conecta el cable de datos estándar de TIPO C al ordenador; de este modo, el ordenador podrá alimentar el dispositivo a través del cable de TIPO C.

7.3 Configuración del software

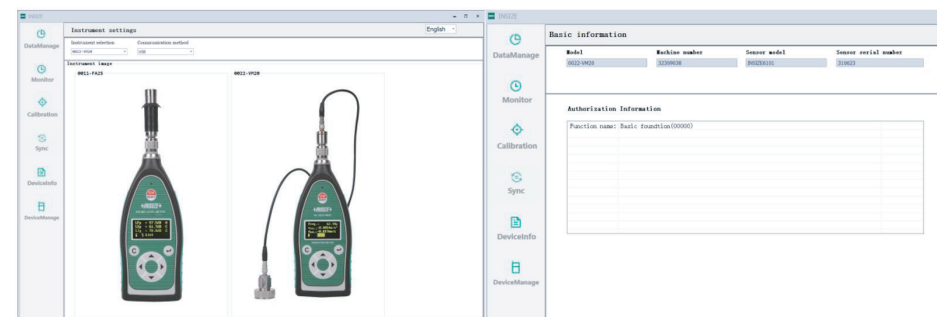
7.3.1 Configuración del idioma

Una vez instalado correctamente el software, ábrelo y se mostrará la interfaz en inglés. Si necesitas cambiarla al chino, puedes hacer clic en la posición que se indica en la siguiente imagen para cambiar de idioma.



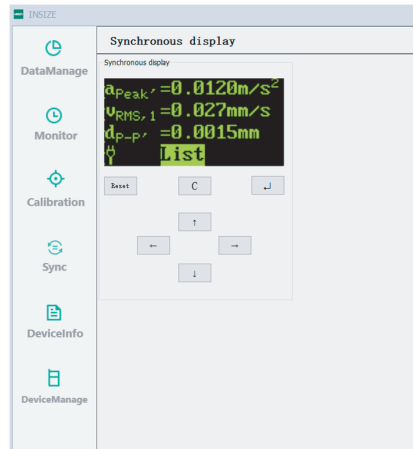
7.3.2 Gestión de instrumentos e información sobre los equipos

Seleccione el modelo de equipo correspondiente al instrumento con el que desea establecer una conexión; seleccione 0022-VM20 para el medidor de vibraciones y 0011-FA25 para el sonómetro. Tras seleccionar el modelo de dispositivo correcto y hacer clic en 'Información básica', la interfaz mostrará el modelo y el número de serie del equipo principal, así como el modelo y el número de serie del sensor.



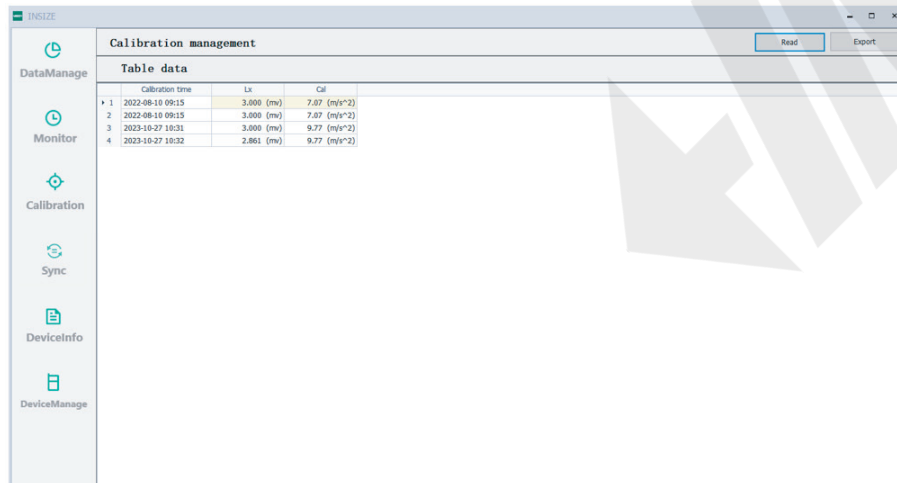
7.3.3 Pantalla síncrona

La interfaz de pantalla síncrona sincroniza la pantalla del dispositivo y cuenta con los mismos botones que este.



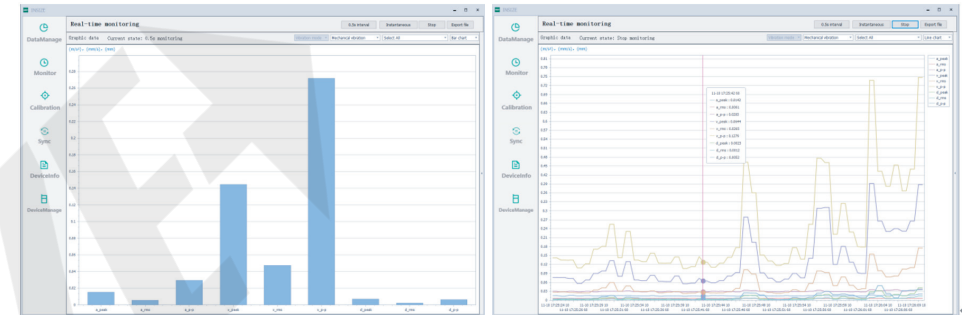
7.3.4 Gestión de la calibración

La interfaz de gestión de la calibración permite consultar y exportar registros de calibración.



7.3.5 Supervisión en tiempo real

La interfaz de supervisión en tiempo real permite activar o desactivar la supervisión en tiempo real, configurar los parámetros de supervisión (como la aceleración, la velocidad y el desplazamiento), seleccionar los modos de visualización (como gráficos de barras y gráficos de líneas) y exportar los datos de supervisión una vez finalizada la supervisión en tiempo real.



#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Time	a peak (m/s²)	a rms (m/s²)	a p-p (m/s²)	v peak (mm/s)	v rms (mm/s)	v p-p (mm/s)	d peak (mm)	d rms (mm)	d p-p (mm)
2	11-13 09:00:06.00	0.0123	0.0048	0.0241	0.0824	0.0292	0.1407	0.0076	0.0021	0.0178
3	11-13 09:00:06.50	0.0131	0.0045	0.0258	0.0921	0.0235	0.1549	0.0033	0.0013	0.0043
4	11-13 09:00:07.00	0.0131	0.0045	0.0258	0.0921	0.0236	0.1549	0.0033	0.0013	0.0043
5	11-13 09:00:07.50	0.0121	0.0045	0.0237	0.1307	0.0508	0.2455	0.0008	0.0036	0.0143
6	11-13 09:00:08.00	0.0121	0.0045	0.0237	0.1307	0.0508	0.2455	0.0008	0.0036	0.0143
7	11-13 09:00:08.50	0.0127	0.0045	0.0252	0.0716	0.0238	0.1342	0.0029	0.0014	0.0037
8	11-13 09:00:09.00	0.0127	0.0048	0.0254	0.066	0.0261	0.1215	0.0031	0.0015	0.0058
9	11-13 09:00:09.50	0.0127	0.0048	0.0254	0.066	0.0261	0.1215	0.0031	0.0015	0.0058
10	11-13 09:00:10.00	0.0131	0.0048	0.0258	0.0828	0.0265	0.1361	0.0038	0.0014	0.0037
11	11-13 09:00:10.50	0.0131	0.0048	0.0258	0.0828	0.0265	0.1361	0.0038	0.0014	0.0037
12	11-13 09:00:11.00	0.0121	0.0045	0.0239	0.0894	0.023	0.1306	0.0053	0.0018	0.0077
13	11-13 09:00:11.50	0.0121	0.0045	0.0239	0.0894	0.023	0.1306	0.0053	0.0018	0.0077
14	11-13 09:00:12.00	0.0134	0.0045	0.0255	0.0632	0.0256	0.1245	0.0035	0.0017	0.0056
15	11-13 09:00:12.50	0.0134	0.0045	0.0255	0.0632	0.0256	0.1245	0.0035	0.0017	0.0056
16	11-13 09:00:13.00	0.0127	0.0048	0.0239	0.0805	0.0242	0.133	0.0031	0.0014	0.0057
17	11-13 09:00:13.50	0.0127	0.0048	0.0239	0.0805	0.0242	0.133	0.0031	0.0014	0.0057
18	11-13 09:00:14.00	0.0138	0.0045	0.0276	0.064	0.0231	0.1182	0.0027	0.0012	0.0046
19	11-13 09:00:14.50	0.0138	0.0045	0.0276	0.064	0.0231	0.1182	0.0027	0.0012	0.0046
20	11-13 09:00:15.00	0.0124	0.0045	0.0245	0.0784	0.0268	0.1312	0.0036	0.0019	0.0061

7.3.6 Gestión de datos

Debido a la falta de memoria interna en el medidor de vibraciones, la interfaz de gestión de datos aún no está disponible y, por el momento, solo es compatible con el sonómetro 0011-FA25 de nuestra empresa.