



**0022-VM20
VIBRAMETRO**



Attenzione

1. Leggere attentamente il presente manuale prima di utilizzare lo strumento per la prima volta.
2. Gli altri danni causati da un uso improprio non sono coperti dalla garanzia.

1. Panoramica

Lo strumento è conforme alla norma JJG 676-2019 "Regolamento di verifica dei misuratori di vibrazioni" ed è indicato per il controllo in fabbrica, il monitoraggio delle condizioni e la diagnosi dei guasti di apparecchiature meccaniche quali pompe, ventilatori, elettrodomestici, compressori, generatori di fumo, generatori e riduttori.

2. Principali caratteristiche tecniche

- 1) Gamma di frequenza: segnale elettrico

Frequenze di campionamento	Accelerazione	Velocità	Cilindrata
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) Intervallo di misura: segnale elettrico

L'intervallo di misura varia in base alla sensibilità dell'accelerometro dell'utente; l'intervallo di misura si basa su una sensibilità di 3 mV/(m/s²) e una frequenza di 80 Hz:

Frequenze di campionamento	Valore di picco dell'accelerazione (RMS* $\sqrt{2}$, m/s ²)	Velocità RMS (mm/s)	Corsa p-p (RMS* $2\sqrt{2}$, mm)
8 kHz	0.03~1400	0.1~2000	0.03~12
32 kHz	0.03~1400	0.1~2000	0.002~12

- 3) Principali indicatori di misura: segnale effettivo dopo il collegamento del sensore

Parametro di misurazione	accelerazione (valore virtuale/di picco /picco-picco) $a_{RMS,1}, a_{picco}, a_{p,p,1}, a_{picco}^2, a_{p,p}^2$	velocità (valore virtuale/di picco /picco-picco) $V_{RMS,1}, V_{picco}, V_{p,p,1}, V_{picco}^2, V_{p,p}^2$	corsa (valore virtuale/di picco /picco-picco) $d_{RMS,1}, d_{picco}, d_{p,p,1}, d_{picco}^2, d_{p,p}^2$
Campo di misura	0,01~200m/s ² (valore di picco)	0,01~200mm/s (valore virtuale)	0,01~2mm (valore picco-picco)
Intervallo di frequenza	10Hz~5kHz	10Hz~5kHz	10Hz~5kHz
Risposta in frequenza-ampiezza	+5%		
Linearità dell'ampiezza	+5%		
Precisione della frequenza	±0,5%		

- 4) Frequenza di taglio:

Frequenza di campionamento 8 kHz:

Filtro passa-alto di secondo ordine: è possibile selezionare 3,16 Hz, 10,00 Hz, 31,60 Hz e Off

Frequenza di campionamento 32 kHz:

Filtro passa-alto di secondo ordine: è possibile selezionare 12,64 Hz, 40,00 Hz, 126,4 Hz e Off

5) Display: schermo OLED a matrice di punti da 1,97 pollici, 128 x 64.

6) Consumo energetico (funzione di base): <80 mA/5 V

7) Alimentazione: 4 batterie alcaline AAA: 10 ore di autonomia

8) Dimensioni del corpo principale: 172×69×26 mm

9) Condizioni d'uso:

--Temperatura: -10 °C~50 °C

--Umidità relativa: 25%~90%

--Pressione atmosferica: 65 kPa~108 kPa

3. Termini e definizioni

“aRMS,1” Accelerazione efficace in 1 secondo

“vRMS,1” Velocità efficace in 1 secondo

“dRMS,1” Spostamento efficace in 1 secondo

“aPeak1” Accelerazione di picco in 1 secondo

“vPeak1” Velocità di picco in 1 secondo

"dPeak1"	Spostamento di picco in 1 secondo
"aP-P,1"	Accelerazione da picco a picco in 1 secondo
"vP-P,1"	Velocità da picco a picco in 1 secondo
"dP-P,1"	Spostamento da picco a picco in 1 secondo
"aPeak"	Accelerazione di picco di un'onda sinusoidale, 1,414 volte il valore RMS
"vPeak"	Velocità di picco di un'onda sinusoidale, 1,414 volte il valore RMS
"dPeak"	Spostamento di picco di un'onda sinusoidale, 1,414 volte il valore RMS
"aP-P"	Accelerazione da picco a picco di un'onda sinusoidale, 2,828 volte il valore RMS
"vP-P"	Velocità da picco a picco di un'onda sinusoidale, 2,828 volte il valore efficace
"dP-P"	Spostamento da picco a picco di un'onda sinusoidale, 2,828 volte il valore efficace
"Freq."	Frequenza
"VL _a ,1"	Livello di accelerazione in 1 secondo

4. Struttura e funzione

4.1 Struttura

L'aspetto dello strumento è illustrato nella Figura 4-1; esso è costituito da un sensore di vibrazioni e da un'unità centrale. Lo strumento è composto da un involucro superiore e uno inferiore in plastica ABS, alimentato da 4 batterie alcaline AAA collegate in serie e facilmente smontabile.



Fig. 4-1 Parte inferiore

Ricarica e interfaccia software del computer di bordo



Interfaccia DB9

Fig. 4-2 Parte inferiore

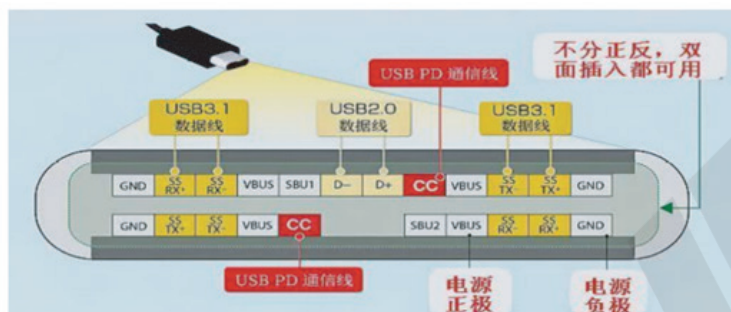


Fig. 4-3 Prese USB Type-C_16

Nella parte inferiore dello strumento si trovano l'interfaccia USB Type-C, l'interfaccia di comunicazione e l'indicatore di funzionamento. L'interfaccia di comunicazione è una presa DB9 con la seguente configurazione dei pin:

Pin number	Function	Pin number	Function
1	Power supply: +4.5V~8.0V	6	Instrumentreset: shoul normally besuspended
2	RXD/A+	7	Save, should normally be suspended
3	TXD/B+	8	485
4	Overrun output	9	Save, should normally be suspended
5	Power ground	--	

4.2 Funzione dei pulsanti

Tasto Enter: per passare al livello di menu successivo o per confermare l'operazione

Tasto Exit: per tornare al livello precedente o spegnere l'apparecchio

Tasto cursore: per spostare il cursore alla posizione successiva

Tasto cursore: per spostare il cursore alla posizione precedente

Tasto parametro: parametro nella posizione del cursore meno

Chiave parametro: parametro nella posizione del cursore più

Pulsante di reset all'accensione, impostazione di accensione dello strumento o reset

5. Istruzioni per l'uso

5.1 Prima dell'uso

- 1) Verificare che il sensore di vibrazioni sia correttamente posizionato.
- 2) Verificare che la tensione della batteria sia sufficiente prima di accendere lo strumento; lo strumento si spegnerà automaticamente se la tensione della batteria è insufficiente.
- 3) Se necessario, lo strumento deve essere calibrato utilizzando un calibratore di vibrazioni.

6. Istruzioni per l'uso

6.1 Accensione/Spegnimento

Premere il pulsante "ON/RESET" sul pannello dello strumento; lo strumento si accenderà dopo 3 secondi; per spegnerlo, tenere premuto il pulsante C.

6.2 Interfaccia

Accendere lo strumento; lo strumento visualizzerà la scritta "Self-Test" e, in assenza di errori, passerà all'interfaccia del menu principale, che si presenta come segue.

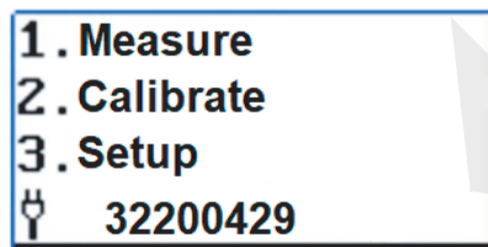


Fig. 6-1 Interfaccia del menu principale

Nell'interfaccia del menu principale, se non viene premuto alcun tasto entro 6 secondi, lo strumento passerà automaticamente all'interfaccia del sottomenu. Premendo il tasto "Esci", si torna al livello di menu precedente.

6.3 Menu principale

"1. Misura": sottomenu per le misurazioni, necessario per le misurazioni normali.

"2. Calibrazione": sottomenu di calibrazione per eseguire la calibrazione delle vibrazioni dello strumento, impostare i parametri di calibrazione e consultare i registri di calibrazione.

"3. Impostazioni": menu di impostazione per l'orologio, la porta seriale e altre funzioni (Campione, Display, Lingua, ecc.).

6.4 Interfaccia di misurazione

Nel menu principale, utilizzare i tasti "cursore sinistra/destra" per spostare il cursore su "1. Misura" e premere il tasto "Invio" per accedere al sottomenu di misurazione. Nel sottomenu di misurazione sono disponibili varie interfacce di visualizzazione, quali la visualizzazione con caratteri grandi, la visualizzazione a elenco e l'interfaccia delle informazioni di stato.

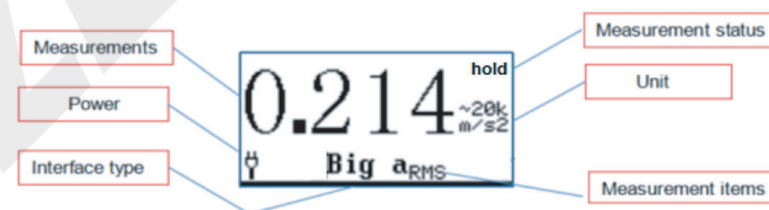


Fig. 6-2 Interfaccia con caratteri grandi

Il carattere di grandi dimensioni visualizzato sullo schermo consente di visualizzare un solo risultato di misurazione alla volta. L'ultima riga del display mostra lo stato operativo di base dello strumento; in questa interfaccia è possibile spostare il cursore su "Big" o "aRMS". Premere "Enter" per confermare, premere "Exit" per tornare al menu principale.

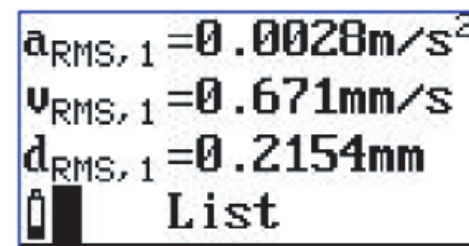


Fig. 6-3 Visualizzazione dell'elenco

Premere il tasto "Invio" dal menu principale oppure posizionare il cursore su "Big" nell'interfaccia con caratteri grandi e premere il tasto "Parametro più/meno" per accedere alla visualizzazione dell'elenco, come mostrato nella Figura 6-3. Le prime 3 righe dello schermo mostrano 3 diversi indicatori di misura, mentre l'ultima riga mostra lo stato operativo dello strumento.

Premere i tasti sinistra e destra per spostare la posizione del cursore sulle prime tre righe e utilizzare i tasti su e giù per cambiare il tipo di dati di misura.

Premere "Exit" per tornare al menu principale.

Nell'interfaccia di misura, spostare il cursore sulla modalità di visualizzazione e premere il tasto "parametro più/meno" per accedere all'interfaccia di stato dello strumento, come mostrato nella Figura 6-4.

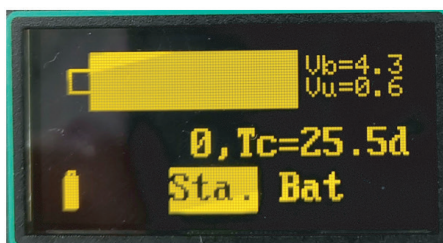


Fig. 6-4 Tensione della batteria e temperatura del dispositivo

6.5 Calibrazione dell'interfaccia

Nel menu principale, utilizzare il tasto "Cursore" per spostare il cursore su "2.calibrate" e premere "Invio" per accedere al sottomenu di calibrazione, che appare come segue:

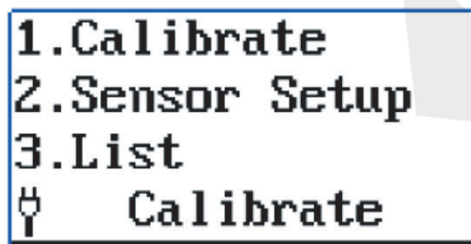


Fig. 6-5 Sottomenu "Calibrazione"

La riga 1 riguarda la calibrazione delle vibrazioni, in cui la sensibilità dello strumento viene calibrata utilizzando un calibratore di vibrazioni.

La riga 2 riguarda la configurazione della calibrazione, che imposta il livello di vibrazione del calibratore di vibrazioni e regola anche la sensibilità del sensore.

La riga 3 riguarda il registro di calibrazione, che consente di visualizzare il registro di calibrazione dello strumento.

6.5.1 Taratura delle vibrazioni

Utilizzando il tasto "Cursore", spostare il cursore sulla riga 1 e premere "Invio" per accedere all'interfaccia di taratura delle vibrazioni, che visualizza quanto segue:

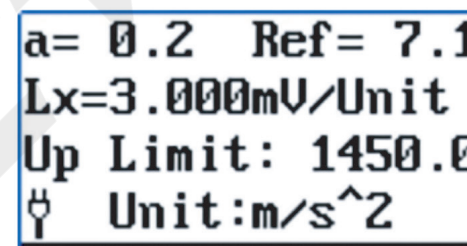


Fig. 6-6 Taratura delle vibrazioni

"a=xx.xx": il display mostra il valore di accelerazione della misurazione corrente dello strumento

"Ref=10.0": è il valore di accelerazione al quale lo strumento verrà calibrato

"Lx=xx.xx mV/Unità": è la sensibilità della calibrazione corrente

"Limite superiore: xx.xx": è il limite superiore di misurazione alla sensibilità corrente

6.5.2 Configurazione del sensore

Nel sottomenu Calibrazione, spostare il cursore sulla riga 2 e premere il tasto "Invio" per accedere all'interfaccia di configurazione del sensore, che appare come segue:

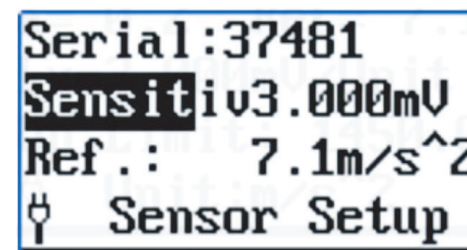


Fig. 6-7 Configurazione dei sensori

"Numero di serie": mostra il numero di serie del sensore, impostato dal produttore prima dell'uscita dalla fabbrica e non modificabile dall'utente.

"Sensibilità": sensibilità del sensore. Posizionando il cursore su questa voce, premere il tasto "parametro" per regolare la sensibilità del sensore.

"Valore di calibrazione": il valore di accelerazione del calibratore di vibrazioni; se il valore di accelerazione del calibratore di vibrazioni utilizzato dall'utente non è 10 m/s², spostare il cursore su "Valore di calibrazione", premere il tasto "Parametro" per regolare il valore in base a quello del calibratore di vibrazioni, quindi premere il tasto di conferma; verrà visualizzato "OK".

6.5.3 Registri di calibrazione

Nell'interfaccia del sottomenu Calibrazione, spostare il cursore sulla riga 3 e premere il tasto "Invio" per accedere all'interfaccia dell'elenco dei registri di calibrazione, che viene visualizzata come segue:

Cali.	Date	Lx(mV)
22-12-01	09:55	4.081
22-12-01	09:57	7.065

Fig. 6-8 Registrazioni di taratura

Ogni riga corrisponde a un record di calibrazione, che include la data di registrazione e il livello di sensibilità del sensore. Se sono presenti più record di calibrazione, è possibile premere il tasto "Parametri" per passare alla pagina successiva.

6.6 Configurazione dello strumento

Nel menu principale, utilizzare il tasto "Cursore" per spostare il cursore su "3. Configurazione dello strumento" e premere "Invio" per accedere al sottomenu Configurazione dello strumento, che appare come segue:

1.	Clock setup
2.	Other setup
3.	UART setup
🔌	Instrument

Fig. 6-9 Sottomenu "Configurazione dello strumento"

6.6.1 Configurazione dell'orologio

A pagina 1 della schermata "Configurazione dello strumento", posizionare il cursore sulla riga 1 e premere "Invio" per accedere all'interfaccia di regolazione dell'RTC, che apparirà come segue:

RTC Clock	
Date:	23-03-24
Time:	11:09:56
🔌	RTC setup

Fig. 6-10 Configurazione RTC

È possibile spostare il cursore sulle voci relative alla data (Anno, Mese, Giorno) e all'ora (Ora, Minuti, Secondi) e utilizzare i tasti "Parametro più/meno" per regolare la data e l'ora corrispondenti. Una volta completata la regolazione, premere il tasto "Invio" o "Esci" per tornare alla pagina 1 della configurazione dello strumento.

6.6.2 Altre impostazioni

Spostare il cursore su "2. Altre impostazioni" e premere il tasto "Invio" per accedere all'interfaccia delle altre impostazioni, come mostrato di seguito:

1.	Sample(Hz):	8k
2.	Display:	always
3.	Lang.:	English
🔌	Other	P:1

Fig. 6-11 Altre impostazioni

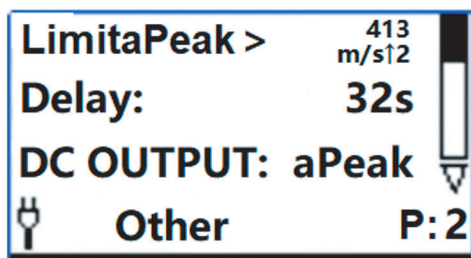


Fig. 6-12 Altre impostazioni

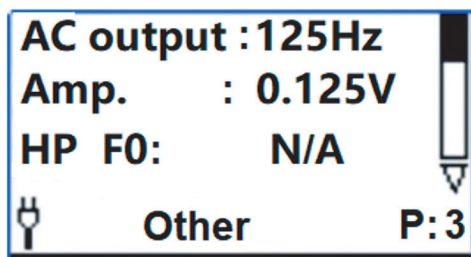


Fig. 6-13 Altre impostazioni

"Campionamento (Hz)": sono disponibili due frequenze di campionamento: "8 kHz" e "32 kHz".
 "Display": protezione del display. È possibile scegliere tra Normalmente aperto, Ritardato 10 s, 20 s, 30 s, 40 s, 50 s, 60 s, 70 s, 80 s, 90 s. Da 10 s a 90 s significa che il display si spegne automaticamente se non viene premuto alcun tasto entro il tempo specificato; Normalmente aperto significa che il display è sempre acceso.

"Lang.": Spostare il cursore su "Lang." e premere il tasto "cursore sinistra/destra" per passare da "Cinese", "Inglese" a "Portoghese". "limit": Spostare il cursore su "limit" e premere i tasti "Parametro più/meno" per modificare il valore. Quando il valore misurato è superiore al valore impostato, la spia di superamento del limite diventa rossa. "Delay": entro la durata impostata, l'allarme si attiverà solo se il valore istantaneo delle vibrazioni rimane costantemente superiore alla soglia di superamento del limite. Quando l'allarme è attivato, il pin 4 dell'interfaccia DB9 emette un livello basso di 0 V; quando non viene attivato alcun allarme, emette un livello alto di +3,1 V.

"Uscita CC": emette un segnale CC proporzionale al valore dell'indicatore specificato, disponibile con la relativa autorizzazione in "aRMS", "aPeak", "VL_{a,1}", "dP-P", "dRMS", "dPeak", "vP-P", "vRMS", "vPeak", "aP-P", fino a un'uscita CC di +3,1 V. "Uscita CA": sono disponibili "Close", "Dis.", "Vel", "Acc" e "125Hz". 125Hz significa che viene emesso un segnale fisso a 125 Hz; "Dis", "Vel", "Acc" rappresentano rispettivamente i valori di spostamento, velocità e accelerazione.

"Amp.": quando l'uscita CA è impostata su "Dis", "Vel" o "Acc", è possibile selezionare l'ampiezza del segnale tra 1x, 2x, 4x, 8x, 16x, 32x, 64x, 128x, 256x. Quando l'uscita CA è "125Hz", l'ampiezza di uscita può essere selezionata tra "3,9mV", "7,8mV", "15,6mV", "31,3mV", "62,5mV", "0,125V", "0,25V", "0,5 V", "1 V". "HP F0": frequenze di campionamento 8 kHz:

Filtro passa-alto di secondo ordine: 3,16 Hz, 10,00 Hz, 31,60 Hz e N/A opzionale.

Frequenze di campionamento a 32 kHz:

Filtro passa-alto di secondo ordine: 12,64 Hz, 40,00 Hz, 126,4 Hz e N/A opzionale.

6.6.3 Configurazione della porta seriale

Spostare il cursore su "6. Impostazione porta seriale" e premere "Invio"; lo strumento accede all'interfaccia di impostazione della porta seriale come mostrato di seguito:



Fig. 6-14 Configurazione della porta seriale

"Protocollo": "MODBUS"

"BAUD": Disponibile in "9600" e "115200".

"Indirizzo dispositivo": utilizzato per la comunicazione MODBUS, selezionabile tra 0 e 255; "346" indica il codice funzione "03" per la lettura della configurazione dei parametri, "04" per la lettura dei risultati di misura, "06" per la scrittura dell'indirizzo del dispositivo, della velocità di trasmissione, ecc.

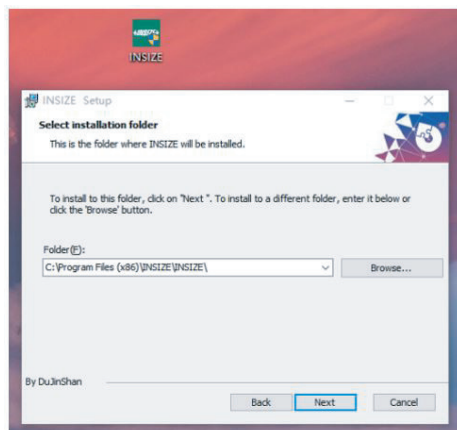
6.7 Collegamento alla porta USB

Collegare lo strumento al PC tramite il cavo USB e accendere lo strumento. A questo punto l'indicatore USB si accenderà, segnalando che lo strumento è collegato e che i risultati di misura possono essere acquisiti tramite il software per PC.

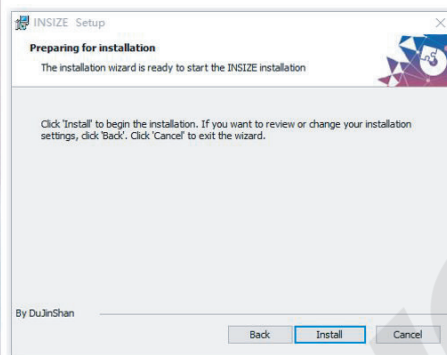
7 Software

7.1 Installazione del software (non installare sull'unità C)

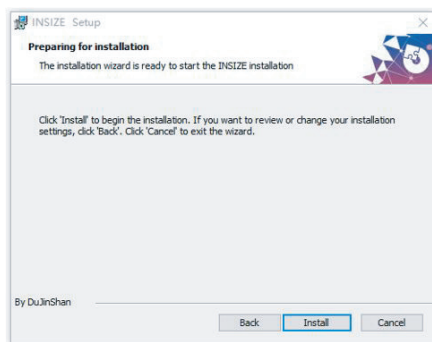
Aprire il file di installazione del software presente sulla chiavetta USB e seguire questi passaggi:



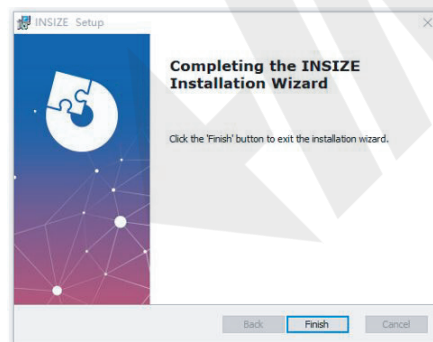
a



b



c



d

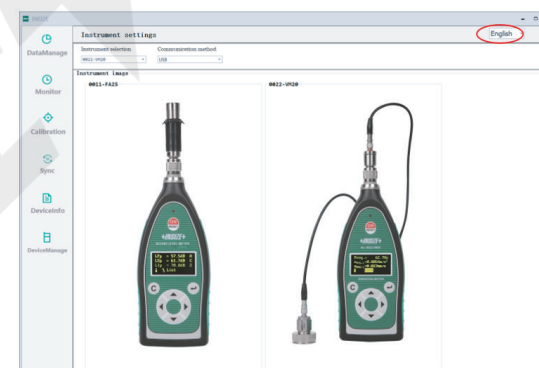
7.2 Collegamento al PC

Collegare il cavo dati standard di TIPO C al software del computer; in questo modo, il computer potrà alimentare il dispositivo tramite il cavo di TIPO C.

7.3 Impostazioni del software

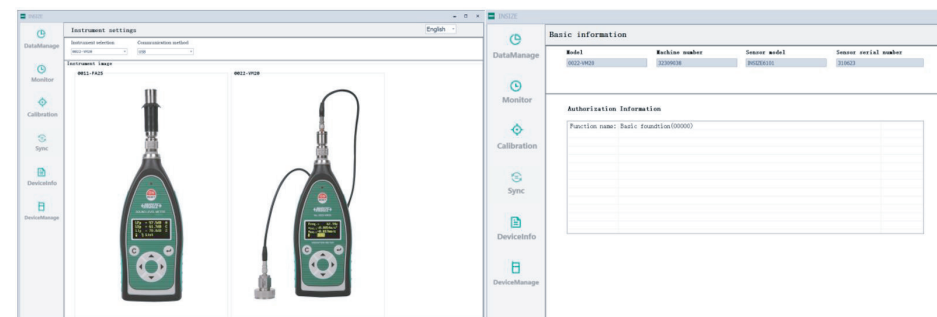
7.3.1 Impostazioni della lingua

Dopo aver installato correttamente il software, aprirlo per visualizzare l'interfaccia in inglese. Se si desidera passare al cinese, è possibile fare clic sulla posizione indicata nell'immagine seguente per cambiare lingua.



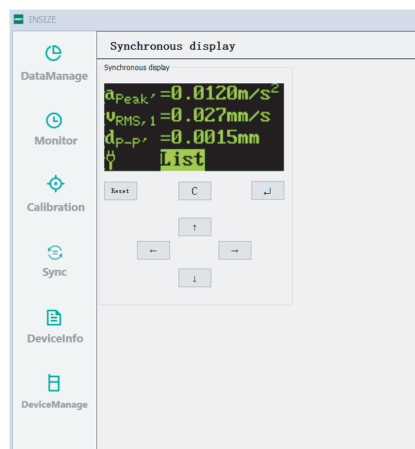
7.3.2 Gestione degli strumenti e informazioni sulle apparecchiature

Selezionare il modello di apparecchiatura corrispondente allo strumento per stabilire una connessione: selezionare 0022-VM20 per il vibrometro e 0011-FA25 per il fonometro. Dopo aver selezionato il modello corretto del dispositivo e aver cliccato su "Informazioni di base", l'interfaccia visualizzerà il modello e il numero di serie dell'unità principale, nonché il modello e il numero di serie del sensore.



7.3.3 Visualizzazione sincrona

L'interfaccia di visualizzazione sincrona sincronizza lo schermo del dispositivo e presenta gli stessi pulsanti presenti sul dispositivo.



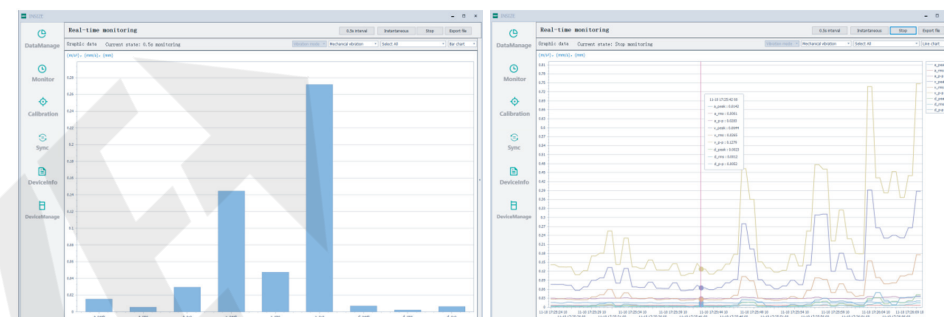
7.3.4 Gestione delle tarature

L'interfaccia di gestione delle tarature consente di consultare ed esportare i registri delle tarature.

Calibration management			
Table data			
	Calibration time	Lx	Cal
1	2022-08-10 09:15	3.000 (mV)	7.87 (mV/m²)
2	2022-08-10 09:15	3.000 (mV)	7.87 (mV/m²)
3	2023-10-27 10:31	3.000 (mV)	9.77 (mV/m²)
4	2023-10-27 10:32	2.861 (mV)	9.77 (mV/m²)

7.3.5 Monitoraggio in tempo reale

L'interfaccia di monitoraggio in tempo reale consente di attivare o disattivare il monitoraggio in tempo reale, impostare i parametri di monitoraggio quali accelerazione, velocità e spostamento, impostare le modalità di visualizzazione quali grafici a barre e grafici lineari, nonché esportare i dati di monitoraggio al termine del monitoraggio in tempo reale.



	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	0.0236	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	0.0046	0.0237	0.1307	0.0508	0.2456	0.008	0.0036	0.0143
6	11-13 09:00:08.00	0.0121	0.0046	0.0237	0.1307	0.0508	0.2456	0.008	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	0.0046	0.0254	0.066	0.0261	0.1215	0.0031	0.0015	0.0058
9	11-13 09:00:09.50	0.0127	0.0046	0.0254	0.066	0.0261	0.1215	0.0031	0.0015	0.0058
10	11-13 09:00:10.00	0.0131	0.0046	0.0258	0.0828	0.0266	0.1351	0.0038	0.0014	0.0037
11	11-13 09:00:10.50	0.0131	0.0046	0.0258	0.0828	0.0266	0.1351	0.0038	0.0014	0.0037
12	11-13 09:00:11.00	0.0121	0.0046	0.0239	0.0694	0.023	0.1306	0.0063	0.0018	0.0077
13	11-13 09:00:11.50	0.0121	0.0046	0.0239	0.0694	0.023	0.1306	0.0063	0.0018	0.0077
14	11-13 09:00:12.00	0.0134	0.0046	0.0256	0.0632	0.0256	0.1245	0.0036	0.0017	0.0056
15	11-13 09:00:12.50	0.0134	0.0046	0.0256	0.0632	0.0256	0.1245	0.0036	0.0017	0.0056
16	11-13 09:00:13.00	0.0127	0.0046	0.0239	0.0805	0.0242	0.133	0.0031	0.0014	0.0057
17	11-13 09:00:13.50	0.0127	0.0046	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 Gestione dei dati

A causa della mancanza di memoria interna nel misuratore di vibrazioni, l'interfaccia di gestione dei dati non è ancora disponibile e attualmente è supportato solo il fonometro 0011-FA25 della nostra azienda.