



HD2030 ANALIZZATORE DI VIBRAZIONI A QUATTRO CANALI

HD2030 è un analizzatore di vibrazioni portatile in grado di effettuare analisi spettrali e statistiche simultaneamente su quattro canali. Lo strumento fornisce tutti i parametri di misura richiesti dalla normativa vigente in materia di protezioni dei lavoratori dal rischio connesso alle vibrazioni ed è in grado di effettuare misurazioni delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e al corpo intero.

Specifiche Tecniche

- Lo strumento è stato progettato coniugando la semplicità d'uso con la massima flessibilità e la possibilità di adattare lo strumento all'evoluzione della normativa in materia di vibrazioni. Il firmware è aggiornabile direttamente dall'utente utilizzando il programma Noise Studio fornito in dotazione. HD2030 soddisfa le specifiche della norma **ISO 8041** del 2005 e delle norme **ISO 5349-1 e 2** del 2001 (vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio) ed **ISO 2631-1,2 e 4** del 1997 (vibrazioni trasmesse al corpo intero). I filtri d'ottava e terzi d'ottava sono conformi alle specifiche di classe 1 della norma IEC 61260.
- Rileva le accelerazioni su quattro assi per mezzo di due accelerometri con elettronica di amplificazione integrata (IEPE o di tipo equivalente). Tre assi sono raggruppati nell'ingresso destro, dove è possibile collegare tre accelerometri oppure un accelerometro di tipo tri-assiale; il quarto asse è invece associato all'ingresso sinistro. Utilizzare accelerometri con elettronica integrata permette di realizzare connessioni a bassa impedenza e basso rumore tra l'accelerometro e lo strumento, ne semplifica l'uso e riduce la probabilità di ottenere misure errate o alterate da interferenze o disturbi elettromagnetici.
- Analizza il segnale fornito dagli accelerometri ed effettua le elaborazioni simultaneamente sui quattro assi. Lo strumento calcola, in parallelo per tutti i canali, sia i valori dell'accelerazione ponderata che gli spettri per banda d'ottava o di terzo d'ottava, mostrando l'accelerazione, la velocità o lo spostamento per

ciascuna banda di frequenza. Le ponderazioni di frequenza possono essere scelte liberamente in funzione dell'applicazione specifica.

- Oltre ai valori di accelerazione istantanea e media, l'analizzatore elabora i livelli di picco, la dose di vibrazione (VDV), i fattori di cresta ed esegue l'analisi statistica.
- Come analizzatore statistico, HD2030 calcola la distribuzione di probabilità di un parametro di misura a scelta e lo analizza in classi da 1dB. Sono disponibili il grafico della distribuzione di probabilità che quello con i livelli percentili da L_1 ad L_{99} .
- L'acquisizione dell'accelerazione su 4 canali permette, per esempio, di analizzare le vibrazioni trasmesse da un mezzo di trasporto al guidatore attraverso il sedile di guida isolando i movimenti dell'autista, oppure di valutare, in sede di progettazione e verifica della produzione, l'efficacia dello smorzamento introdotto dalla sospensione del sedile e di materiale assorbente in generale. In edilizia è possibile correlare il segnale fornito dal martello utilizzato per eccitare la struttura con il segnale ricevuto da un accelerometro tri-assiale ad elevata sensibilità accoppiato ad essa.
- La funzione di data logging memorizza profili multipli e spettri utilizzando sia la memoria interna da 8MB che una memory card (SD fino a 32GB).
- È possibile aggiungere ai profili anche i segnali forniti dagli accelerometri, registrando direttamente i campioni digitali. Quando i dati memorizzati vengono analizzati risulta utile esaminare i segnali degli accelerometri per verificare l'assenza di artefatti come, per esempio, quelli associati al fenomeno del DC-shift. Ciascuna registrazione può essere documentata accompagnandola con un commento vocale. Inoltre, HD2030 può essere utilizzato come un registratore audio, quale ulteriore possibilità di documentare le misure. Il programma "Navigatore" di cui è dotato l'analizzatore, permette di esaminare le misure registrate e di ascoltare i commenti vocali.
- Per una rapida impostazione dello strumento si possono memorizzare fino a nove setup, personalizzati dall'utente secondo specifiche applicazioni. Il setup desiderato viene identificato facilmente mediante il titolo associato.
- La calibrazione può essere effettuata sia utilizzando i dati di taratura degli accelerometri che con un generatore di vibrazioni. Le ultime 120 calibrazioni eseguite sono annotate in un file e memorizzate in un'area protetta e riservata della memoria permanente dello strumento. Il programma di interfaccia Noise Studio in dotazione aggiunge automaticamente il file con le calibrazioni alle misure durante lo scarico dei dati nella memoria del PC.
- HD2030 può essere completamente controllato da un PC attraverso le interfacce RS232 ed USB, utilizzando un apposito protocollo di comunicazione.

Applicazioni:

L'analizzatore HD2030 è in grado di eseguire tutte le misure richieste dalla legislazione in merito alla protezione dei lavoratori dal rischio di esposizione alle vibrazioni meccaniche (**Decreto Legislativo 19 agosto 2005 N.187 e 2002/44/EC**). La scelta di effettuare misure mano-braccio (HA) o corpo intero (WB e BV) modifica l'estensione in frequenza dell'analisi spettrale. Per le misure mano-braccio il campo si estende da 3.15Hz a 3.15kHz (da 4Hz a 2kHz per lo spettro per bande d'ottava), mentre per le misure sul corpo intero il campo delle frequenze centrali è spostato verso le basse frequenze, da 0.315Hz a 315Hz (da 0.5Hz a 250Hz per lo spettro per bande d'ottava).

HD2030 è adatto per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni e del rischio di lesioni nei seguenti casi:

- vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio attraverso utensili vibranti o oggetti sottoposti a vibrazioni o impatti;
- vibrazioni trasmesse al corpo intero attraverso il sedile di guida di veicoli;
- vibrazioni trasmesse al corpo intero in stazioni di lavoro;
- vibrazioni trasmesse al corpo intero da edifici sottoposti a vibrazioni o impatti;

HD2030 è un analizzatore di vibrazioni adatto alle seguenti applicazioni:

- analisi spettrale per bande d'ottava o terzi d'ottava;
- analisi statistica con il calcolo dei livelli percentili da L_1 a L_{99}
- valutazione dell'attenuazione delle vibrazioni di guanti antivibranti, sedili e materiali o verifiche strutturali su edifici.

Normative tecniche di riferimento:

L'analizzatore di vibrazioni HD2030 soddisfa le seguenti norme:

- **ISO 8041:2005** "Human response to vibration – Measuring instrumentation"
- **ISO 5349-1:2001** " Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – General requirements"
- **ISO 5349-2:2001** " Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Practical guidance for measurement at the workplace"
- **ISO 2631-1:1997** "Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole body vibration – General requirements"
- **ISO 2631-2:1989** "Evaluation of human exposure to whole body vibration – Continuous and shock-induced vibrations in buildings (1 to 80 Hz)"
- **ISO 2631-4:2001** "Evaluation of human exposure to whole body vibration - Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems"
- **ISO 2631-5:2004** "Evaluation of human exposure to whole body vibration - Method for evaluation of vibration containing multiple shocks"
- **IEC 61260:1995** "Electroacoustics – Octave band and fractional-octave band filters"

Modalità di misura:

- **HA:** vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio
- **WB:** vibrazioni trasmesse al corpo intero
- **BV:** vibrazioni negli edifici

Parametri di misura:

- RMS, VDV, MTVV, Picco, Max, Min

Ponderazioni di frequenza

- Fz, Fc e Wh per le misure sul sistema mano-braccio
- Fz, Fa, Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk per le misure sul corpo intero
- Fz, Fm e Wm per la misura delle vibrazioni trasmesse dagli edifici

Analisi di spettro per banda d'ottava o di terzo d'ottava (opz. HD2030.O1)
L'intervallo delle frequenze centrali dipende dall'applicazione scelta secondo quanto riportato nella tabella seguente:

Applicazione	Intervallo di frequenze centrali	
	Bande d'ottava	Bande di terzo d'ottava
	[Hz]	
Hand-Arm	4 ÷ 2000	3.15 ÷ 3150
Whole-Body	0.5 ÷ 250	0.5 ÷ 315
Building-Vibration	0.5 ÷ 250	0.5 ÷ 315

Analisi statistiche (opz. HD2030.O2)

Viene effettuata su un parametro di misura a scelta in classi da 1dB. E' possibile visualizzare la distribuzione di probabilità ed il grafico dei livelli percentili.

Campo di misura

0.1 m/s² ÷ 7000 m/s² con accelerometro HDP356A02 per misure mano-braccio.

Campo lineare

Tre campi di misura da 80 dB sovrapposti per 70 dB.

Convertitore digitale

Quattro convertitori analogico-digitali con risoluzione di 25 bit a 8k campioni al secondo

Livelli di rumore intrinseco

Inferiore a 30 mm/s² con accelerometro HDP356A02 per misure mano-braccio e filtro Wh

Display

Grafico retro-illuminato 128x64 pixel, di grandi dimensioni

Schermate:

- **VLM1:** tre parametri di misura a scelta per tutti i canali.
- **VLM2:** tre parametri del vettore accelerazione calcolati sui canali dell'ingresso tri-assiale.
- **VLM3:** tre parametri globali a scelta per tutti i canali.
- **VLM4:** tre parametri globali del vettore accelerazione calcolati sui canali dell'ingresso tri-assiale.

- **PROFILO:** profilo grafico di un parametro con intervallo di integrazione programmabile da 1s fino a 1 ora, calcolato simultaneamente per tutti i canali)
- **SPETTRO** (opz. HD2030.O1): spettro per bande d'ottava o di terzo d'ottava con ricalcolo di un filtro a larga banda a scelta, calcolato simultaneamente per tutti i canali. E' possibile visualizzare l'accelerazione, la velocità e lo spostamento (opz. HD2030.O2)
- **STATISTICA** (opz. HD2030.O2): distribuzione di probabilità del parametro scelto per la vista PROFILO.
- **PERCENTILI** (opz. HD2030.O2): grafico dei livelli percentili relativi al parametro scelto per la schermata PROFILO.

Datalogging

Time history: la registrazione Multi Profilo ad integrazione singola permette di memorizzare con periodi di campionamento da 1s ad 1h:

- 3 parametri istantanei o integrati della schermata VLM_1 calcolata sui canali Ch1, Ch2, Ch3 e Ch4 (un totale di 12 parametri)
- 3 parametri vettoriali della schermata VLM_2 (valori dei vettori Ch1, Ch2, Ch3)
- Spettri multipli (da 1s) sui canali Ch1, Ch2, Ch3 e Ch4 in bande d'ottava e terzi d'ottava
- Segnali degli accelerometri dei canali Ch1, Ch2, Ch3 e Ch4 (4 segnali a 8kHz ciascuno)
- Analisi statistica in classi di 1dB con intervallo di campionamento di 1 s (solo in modalità di integrazione multipla). Grafico della distribuzione di probabilità; grafico dei livelli percentili da L₁ a L₉₉
- Registrazione di commenti vocali

Valori globali: in parallelo alle time histories vengono registrati:

- 3 parametri integrati globali VLM_1 per i canali Ch1, Ch2, Ch3 e Ch4
- 3 parametri vettoriali globali della schermata VLM_2 (valori dei vettori da Ch1, Ch2, Ch3)
- Spettri integrati su Ch1, Ch2, Ch3 e Ch4 (4 spettri) per bande d'ottava e terzi d'ottava.
- Grafico della distribuzione di probabilità; grafico dei livelli percentili da L₁ a L₉₉

Memoria

Tipo FLASH interna da 8MB e connettore per scheda di memoria tipo MMC o SD fino a 32GB

Interfaccia

Seriale tipo RS232 e USB

Input/Output

Uscita tipo LINE per ciascun canale: 2Vpp f.s.

Ingresso TRGIN isolato elettricamente: utilizzato come trigger da dispositivi esterni

Uscita TRGOUT: logica a 3V utilizzato come uscita di trigger per dispositivi esterni

Alimentazione

Quattro batterie alcaline tipo AA da 1.5V con autonomia pari a 10 ore.

Lo strumento può utilizzare quattro batterie ricaricabili tipo NiMH. **Lo strumento non svolge la funzione di caricabatteria.**

Parametri ambientali

- Intervallo di stoccaggio: -25 °C...70 °C, umidità relativa minore del 90% in assenza di condensa.
- Intervallo di funzionamento: -10 °C...50 °C, umidità relativa inferiore al 90% senza condensa.

Ingombro e peso

95 mm x 240 mm x 50 mm, peso 680 gr

Particolare ingressi



Particolare uscite

Accelerometri

E’ possibile collegare all’HD2030 accelerometri di tipo tri-assiale e mono-assiale con elettronica integrata (tipo IEPE o equivalenti). Gli accelerometri sono alimentati in corrente con una tensione di polarizzazione di 25V ed una corrente massima pari a 2mA. Sono disponibili su richiesta i modelli di accelerometro indicati in tabella.

Caratteristiche tecniche degli accelerometri:					
	HDP352C34	HDP356B20	HDP356A02	HDP356B21	HDP356A22
Assi	1	3	3	3	3
Applicazioni	Generali	HA – Shock	HA	HA	WB - Generali
Sensibilità [mV/g]	100	1	10	10	100
Range è [±gpk]	50	5000	500	500	50
Risposta in frequenza [±5%]	0.5Hz ÷ 10kHz	(Z-Y) 2Hz ÷ 10kHz (X) 2Hz ÷ 7kHz	1Hz ÷ 5kHz	(Z-Y) 2Hz ÷ 10kHz (X) 2Hz ÷ 7kHz	0.5Hz ÷ 4kHz
Frequenza di risonanza [kHz]	50	55	25	55	25
Linearità [%F.S.]	±1	±2.5	±2	±1	±1
Sensibilità trasversa [%max]	5	5	5	5	5
Shock massimo [gpk]	5000	7000	7000	10000	5000
Temperatura di funzionamento [°C]	-54 ÷ +93	-54 ÷ +121	-54 ÷ +121	-54 ÷ +121	-54 ÷ +77
Peso [g]	5.8	4	10.5	4	5.4
Dimensioni	7/16" x 22.4 mm	10.2 x 10.2 x 10.2 mm	14 x 14 x 20.3 mm	10.2 x 10.2 x 10.2 mm	11.4 x 11.4 x 11.4 mm
Montaggio	Foro filettato 10-32	Foro filettato 5-40	Foro filettato 10-32	Foro filettato 5-40	Foro filettato 5-40
Isolamento	-	-	-	-	-
Connettore	Superiore 10-32	Laterale 8-36 4 pin	Laterale ¼-28 4 pin	Laterale 8-36 4 pin	Laterale 8-36 4 pin
Materiale	Titanio	Titanio	Titanio	Titanio	Titanio
	HDP356B41	HDP356B18	HD2030MSP	HDWBV-100	HDBV-1000
Assi	3	3	3	3	3
Applicazioni	WB + Sedile	Edifici	WB	WB - Generali	Edifici
Sensibilità [mV/g]	100	1000	1000	1000	10000
Range [±gpk]	10	5	50	50	0,5
Risposta in frequenza [±5%]	0.5Hz ÷ 1kHz	0.5Hz ÷ 3kHz	0,6 Hz ÷ 230 Hz	0,6 Hz ÷ 230 Hz	0,6 Hz ÷ 230 Hz
Frequenza di risonanza [kHz]	27	20	> 5 kHz	> 5 kHz	> 5 kHz
Linearità [%F.S.]	±1	±1	± 0,5 %	± 0,5 %	± 0,5 %
Sensibilità trasversa [%max]	5	5	< 5%	< 5%	< 5%
Shock massimo [gpk]	2000	5000	1000	1000	1000
Temperatura di funzionamento [°C]	-10 ÷ +50	-29 ÷ +77	-20°C ÷ 60°C	-20°C ÷ 60°C	-20°C ÷ 60°C
Peso [g]	272	25	450	50	50
Dimensioni	Ø 200mm x 12 mm	20.3 x 20.3 x 26.1 mm	Ø 250 mm X 12 mm	Ø 71 mm X 12mm	Ø 71 mm X 12mm
Montaggio	Accelerometro con foro filettato 10-32 inserito in un pad in gomma per sedile.	Foro filettato 10-32	Accelerometro con foro filettato 10-32 inserito in un pad in gomma per sedile.	Foro filettato 10-32	Foro filettato 10-32
Isolamento	-	-	-	-	-
Connettore	Laterale ¼-28 4 pin	Laterale ¼-28 4 pin	4-pin M5	4-pin M5	4-pin M5
Materiale	Titanio	Alluminio anodizzato	Alluminio anodizzato, gomma	Alluminio anodizzato	Alluminio anodizzato

Accessori per accelerometri

Per poter effettuare le misure di vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è necessario utilizzare degli accessori che permettono di accoppiare l'accelerometro all'impugnatura dell'utensile. Gli accessori disponibili sono:

- **HD2030AC1:** supporto di forma cubica da fissare all'impugnatura con una fascetta in plastica o metallica, in posizione vicina a quella occupata dalla mano. Adatto per misure su utensili leggeri dove è necessario contenere il peso del sistema di misura. Materiale: lega leggera.
 - Vite testa cilindrica cava esagonale 10-32 UNF
 - Vite testa cilindrica cava esagonale 5-40 UNC
 - 10 fascette in plastica larghezza 4.5 mm lunghezza 200 mm
 - 1 fascetta metallica larghezza 9 mm
- **HD2030AC2:** Adattatore da stringere tra la mano e l'impugnatura. L'accelerometro viene fissato in posizione laterale, alla sinistra o alla destra della mano. Adatto per impugnature cilindriche di ampie dimensioni. La misura deve essere ripetuta posizionando l'accelerometro da entrambi i lati della mano. Materiale: lega leggera.
 - Vite testa cilindrica cava esagonale 10-32 UNF
 - Vite testa cilindrica cava esagonale 5-40 UNC
 - 10 fascette in plastica larghezza 4.5 mm lunghezza 200 mm
 - 2 fascette in stoffa con strip larghezza 24.5 mm
- **HD2030AC3:** Adattatore da stringere tra la mano e l'impugnatura. L'accelerometro viene fissato in posizione laterale, alla sinistra o alla destra della mano. Adatto per impugnature cilindriche di ampie dimensioni e per accelerometri con vite integrata. La misura deve essere ripetuta posizionando l'accelerometro da entrambi i lati della mano. Materiale: acciaio inox.
 - 10 fascette in plastica larghezza 4.5 mm lunghezza 20 cm
 - 2 fascette in stoffa con strip larghezza 24.5 mm
- **HD2030AC4:** Adattatore da stringere tra la mano e l'impugnatura. L'accelerometro viene fissato in posizione centrale, tra il dito medio e l'anulare oppure tra l'indice ed il medio. Adatto per impugnature di forma anatomica e di ridotte dimensioni. Materiale: lega leggera.
 - Vite testa cilindrica cava esagonale 10-32 UNF
 - Vite testa cilindrica cava esagonale 5-40 UNC.
 - 10 fascette in plastica larghezza 4.5 mm lunghezza 200 mm
 - 2 fascette in stoffa con strip larghezza 24.5 mm
- **HD2030AC5:** Supporto per misure su pavimenti e superfici vibranti in genere. E' dotato di livella e di tre piedi di appoggio, due dei quali sono regolabili in altezza. Il supporto presenta, sulla faccia inferiore, una sede cava per il montaggio di un accelerometro tri-assiale ad alta sensibilità per misure di vibrazioni negli edifici. La superficie superiore presenta un foro filettato 10-32 UNF per il montaggio di un accelerometro. Nel caso si desideri utilizzare tre accelerometri mono-assiali, viene fornito un cubo adattatore da fissare sulla superficie superiore del supporto. Materiale: acciaio, peso 1.9 kg.
 - Supporto in acciaio con tre piedi e livella. Presenta un foro filettato 10-32 UNF sulla faccia superiore ed una cava sulla faccia inferiore con foro filettato M4.
 - Cubo adattatore da montare sulla faccia superiore del supporto mediante due viti. Il cubo presenta fori filettati 10-32 UNF su tre facce ortogonali.
 - Chiave esagonale da 3 mm

HD2030.124 Kit di adattatori per la misura delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio. Include:

- HD2030AC1: adattatore di forma cubica per impugnature anatomiche e per utensili di piccole dimensioni. Da fissare all'impugnatura mediante fascetta plastica o metallica (incluse).
- HD2030AC2: adattatore per impugnature di forma cilindrica. L'accelerometro è posizionato lateralmente rispetto alla mano.
- HD2030AC4: adattatore di uso generale. L'accelerometro è posizionato tra l'indice ed il medio oppure tra il medio e l'anulare della mano.

HD2030.1234 Kit di adattatori per la misura delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio. Include:

- HD2030AC1: adattatore di forma cubica per impugnature anatomiche e per utensili di piccole dimensioni. Da fissare all'impugnatura mediante fascetta plastica o metallica (incluse).
- HD2030AC2: adattatore per impugnature di forma cilindrica. L'accelerometro è posizionato lateralmente rispetto alla mano.
- HD2030AC3: adattatore per impugnature di forma cilindrica dotato di

foro filettato per accelerometri con vite 10-32 UNF. L'accelerometro è posizionato lateralmente rispetto alla mano.

- HD2030AC4: adattatore di uso generale. L'accelerometro è posizionato tra l'indice ed il medio oppure tra il medio e l'anulare della mano.

Per il montaggio degli accelerometri su diverse superfici sono disponibili a richiesta i seguenti accessori:

- Disco metallico adesivo per il montaggio di accelerometri mediante magnete
- Magnete permanente per il montaggio su superfici metalliche
- Base di montaggio mediante adesivo (colla o cera)
- Base di montaggio isolata
- Viti con diverse filettature

Con HD2030 vengono forniti di serie i seguenti accessori:

- Cera, colla per fissaggio rapido
- Grasso al silicone
- Cavo di connessione per la porta USB di un PC
- Scheda di memoria tipo SD da 1GB
- CD-ROM contenente il programma di interfaccia per PC "Noise Studio", il manuale d'uso e valigetta.

Per ciascun accelerometro abbinato a un kit con HD2030 vengono forniti inoltre i seguenti accessori:

- Viti di fissaggio (se l'accelerometro lo richiede=)
- Cavo di connessione all'analizzatore HD2030 da 2 m (altre lunghezze su richiesta)
- Carta di calibrazione del costruttore e rapporto di taratura ISO9001
- CD contenente il manuale e i dati di configurazione dell'accelerometro.

Software

Il programma di interfaccia **Noise Studio** viene fornito in dotazione allo strumento e permette, oltre allo scarico e alla visualizzazione dei dati memorizzati nello strumento, di gestire i setup, le configurazioni dei sensori e il file delle calibrazioni.

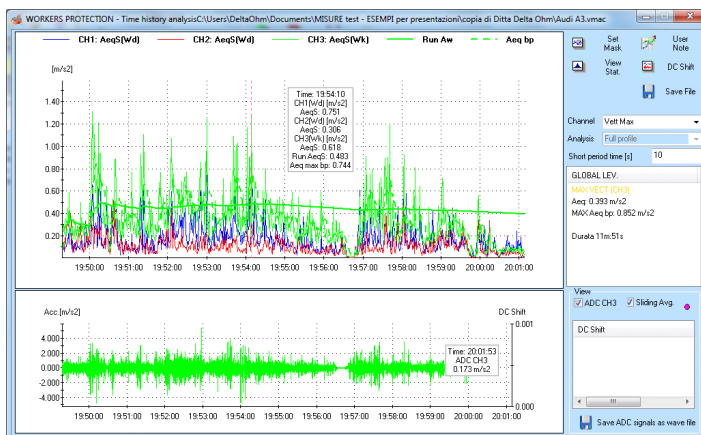
Le impostazioni dello strumento possono essere personalizzate dall'utente e memorizzate con un titolo in un file di setup per un futuro utilizzo. Per poter eseguire facilmente diversi tipi di misure, possono essere caricati nello strumento fino a nove impostazioni diverse, selezionate dal file dei setup.

Le configurazioni dei sensori possono essere impostate sia manualmente, compilando la tabella delle caratteristiche di ciascun accelerometro, oppure automaticamente, utilizzando il CD-ROM in dotazione agli accelerometri forniti da Senseca.

L'HD2030 memorizza le informazioni di calibrazione in un'area riservata della memoria interna. Il file registro delle calibrazioni viene trasferito alla memoria del PC insieme ai dati memorizzati e memorizzato nella stessa cartella.

Diverse funzioni opzionali di analisi possono essere attivate per mezzo di licenza. Il programma è aggiornabile automaticamente via web e contiene versioni dimostrative di tutti i moduli.

CH20: chiave hardware per PC con sistemi operativi Windows®. Inserita in una porta USB abilita il PC all'uso dei moduli software del programma Noise Studio.



NS1 "Protezione lavoratori" Modulo vibrazioni: valutazione dell'esposizione alle vibrazioni, analisi dei tracciati temporali X-Y-Z.

NS1 - modulo applicativo "Protezione Lavoratori":

- Analisi dell'esposizione dei lavoratori al rumore e alle vibrazioni sia al sistema mano-braccio che al corpo intero, in conformità al Decreto legge n.81/2008, alle norme UNI 9432:2011, ISO 9612 ed alle direttive 2003-10-CE e 2002-44-CE,
- Valutazione dei dispositivi di protezione dal rumore anche impulsivo con i metodi SNR e OBM secondo la norma UNI EN 458,
- Valutazione delle incertezze di misura in conformità alla ISO9612;
- Calcolo dell'indice di impulsività delle sorgenti di rumore secondo i requisiti della norma UNI 9432/2008.

CODICI DI ORDINAZIONE E ACCESSORI

Kit analizzatore di vibrazioni

HD2030.K1 - Kit Analizzatore di vibrazioni a quattro canali per accelerometri IEPE. Include:

- **HD2030** - analizzatore di vibrazioni su quattro assi completo di datalogger e memorizzazione di commenti vocali; **HD6188** - grasso al silicone; **HD6273** - vaschetta di cera per l'incollaggio degli accelerometri; **080A90** - colla per fissaggio rapido; **HD2030MC**, - scheda di memoria SD da 32GB; **CP22** - cavo seriale USB per la connessione a PC. In alternativa è fornibile a richiesta il cavo HD2110CSNM per porte seriali RS232 (tipo COM); manuale d'uso e valigetta,
- **programma Noise Studio** per PC con sistema operativo Windows®, scaricabile dal sito web Senseca
- **rapporto di taratura** secondo ISO8041 dell'analizzatore HD2030.

Accelerometri, cavi di connessione e accessori vanno specificati al momento dell'ordine.

Opzioni per l'analizzatore HD2030

HD2030.O1 - opzione "Analisi spettrale": misura dello spettro dell'accelerazione per bande d'ottava da 0.5Hz a 2kHz e di terzo d'ottava da 0.5Hz a 3.15kHz classe 1 secondo IEC 61260. Include il rapporto di taratura ISO9001 secondo IEC 61260. Include il rapporto di taratura ISO9001 secondo IEC 61260 di entrambi i banchi.

HD2030.O2 - opzione "Analisi statistica": grafico della distribuzione di probabilità dell'accelerazione e calcolo dei livelli percentili da L_1 ad L_{99} in classi da 1dB.

HD2030.O3 - opzione "Registratore digitale": memorizzazione digitale dei segnali accelerometrici in memory card per successive analisi. Esportazione in formato WAV con il software Noise Studio.

Moduli software opzionali per elaborazione dati

CH20: Chiave hardware per PC con sistemi operativi Windows®. Inserita in una porta USB abilita il PC all'esecuzione dei moduli software.

NS1: Modulo "Protezione lavoratori" Analisi del rumore e delle vibrazioni in ambiente di lavoro in conformità al D.L. 81/2008, alle norme UNI 9432 ed ISO 9612 ed alle direttive 2003-10-CE e 2002-44-CE.

Accelerometri

HDP352C34: Accelerometro monoassiale ICP per applicazioni generali. Sensibilità 100 mV/g. Range ± 50 g pk.

Include: vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (081B05), vite di montaggio M6 in lega rame-berillio (M081B05), certificato di calibrazione (ACS-1).

HDP356B20: Accelerometro triassiale ICP miniaturizzato per misure di vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio in presenza di elevati livelli di shock. Sensibilità 1 mV/g. Range ± 5000 g pk.

Include: vite di montaggio 5-40 UNC in lega rame-berillio (081A27), vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (081A90), vite di montaggio M3 in lega rame-berillio (M081A27), certificato di calibrazione (ACS-1T).

HDP356A02: Accelerometro triassiale ICP per misure di vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio. Sensibilità 10 mV/g. Range ± 500 g pk.

Include: vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (081B05), vite di montaggio M6 in lega rame-berillio (M081B05), certificato di calibrazione (ACS-1T).

HDP356B21: Accelerometro triassiale ICP miniaturizzato per misure di vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio. Sensibilità 10 mV/g. Range ± 500 g pk.

Include: vite di montaggio 5-40 UNC in lega rame-berillio (081A27), vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (081A90), vite di montaggio M3 in lega rame-berillio (M081A27), certificato di calibrazione (ACS-1T).

HDP356A22: Accelerometro triassiale ICP miniaturizzato per applicazioni generali. Sensibilità 100 mV/g. Range ± 50 g pk.

Include: vite di montaggio 5-40 UNC in lega rame-berillio (081A27),

vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (081A90), vite di montaggio M3 in lega rame-berillio (M081A27), certificato di calibrazione (ACS-1T).

HDP356B41: Accelerometro triassiale ICP per applicazioni generali inserito in un pad in gomma per la misura delle vibrazioni trasmesse al corpo intero anche attraverso sedili e schienali. Sensibilità 100 mV/g. Range ± 10 g pk.

Include: cavo da 1,6 m HD2030.CAB3-1,6 M, certificato di calibrazione (ACS-1T), vite con doppia filettatura S - 40

HDP356B18: Accelerometro triassiale ICP ad elevata sensibilità per misure di vibrazioni negli edifici. Sensibilità 1 V/g. Range ± 5 g pk.

Include: vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (081B05), vite di montaggio M6 in lega rame-berillio (M081B05), certificato di calibrazione (ACS-1T).

HD2030MSP: Accelerometro triassiale da sedile per la misura delle vibrazioni trasmesse al corpo intero in veicoli passeggeri e da lavoro.

Sensibilità 1 V/g. Range ± 5 g pk.

Include: vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (HD6200), kit viti di montaggio, adattatore in gomma da sedile (HD2030PAD).

Utilizzabile per misure di vibrazioni trasmesse dai sedili agli occupanti di veicoli passeggeri o da lavoro. Il progetto meccanico è conforme alle richieste della ISO 10326-1.

HDWBV-100: Accelerometro triassiale per la misura delle vibrazioni trasmesse al corpo intero, secondo ISO 2631, ISO 10326-1, ISO 7096 e ISO 8041.

Sensibilità 1 V/g. Range ± 5 g pk.

Include: vite di montaggio 10-32 UNF in lega rame-berillio (HD6200), kit viti di montaggio. In combinazione con l'adattatore da sedile HD2030PAD, l'accelerometro HDWBV è adatto alla misura di vibrazioni in veicoli e macchinari da cantiere



HDP352C34 - accelerometro monoassiale per applicazioni Generali, sensibilità 100 mV/g



HDP356B20 - accelerometro triassiale per applicazioni HA - Shock, sensibilità, 1mV/g



HDP356A22 - accelerometro triassiale per applicazioni WB-general, sensibilità, 100 mV/g.



HDP356A02 - accelerometro triassiale per applicazioni HA, sensibilità 10 mV/g

HDBV-1000: Accelerometro triassiale IEPE ad elevata sensibilità.

Sensibilità 10 V/g. Range $\pm 5 \text{ m/s}^2 \text{ pk}$.

Utilizzando il kit di montaggio incluso l'accelerometro può essere abbinato al supporto per la misura a pavimento HD2030AC5

Adattatori di montaggio per accelerometri (per descrizione dettagliata vedere in sezione dedicata)

- **HD2030AC1:** supposto cubico per accelerometro.
- **HD2030AC2:** supporto per accelerometro per impugnatura cilindrica, materiale lega leggera.
- **HD2030AC3:** supporto per accelerometro per impugnatura cilindrica, materiale acciaio inox.
- **HD2030AC4:** supporto infradito per accelerometro triassiale.
- **HD2030AC5:** supporto da pavimento per accelerometri sismici.
- **HD2030.124:** kit di adattatori HD2030AC1, HD2030AC2, HD2030AC4.
- **HD2030.1234:** kit di adattatori HD2030AC1, HD2030AC2, HD2030AC3, HD2030AC4.

Cavi per accelerometri monoassiali

HD2030.CAB-X: Montaggio connettore su cavo fornito dal cliente: intestazione lato strumento del cavo di collegamento tra l'accelerometro(IEPE/ICP) e l'analizzatore HD2030 o HD2070.

HD2030.CAB1-3M: cavo coassiale a basso rumore per il collegamento di accelerometri monoassiali. **Lunghezza 3 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri HDP352C34.

HD2030.CAB1-5M: cavo coassiale a basso rumore per il collegamento di accelerometri monoassiali. **Lunghezza 5 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri HDP352C34.

HD2030.CAB1-10M: cavo coassiale a basso rumore per il collegamento di accelerometri monoassiali. **Lunghezza 10 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri HDP352C34.

HD2030.CAB13: cavo per il collegamento di tre accelerometri monoassiali all'ingresso triassiale dell'analizzatore. Lunghezza 40 cm e connettori. Gli accelerometri si collegano al cavo HD2030.CAB13 mediante cavi HD2030.CAB1B-3M.

HD2030.CAB1B-3M: cavo coassiale per il collegamento di accelerometri monoassiali al cavo HD2030.CAB13. **Lunghezza 3 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP352C34.

HD2030.CAB.BNC-10M: cavo coassiale utilizzabile come prolunga per la connessione di accelerometri monoassiali al cavo HD2030.CAB13. Il cavo può avere una **lunghezza massima di 200 m** ed entrambi i terminali sono intestati con connettori BNC femmina.

Cavi per accelerometri triassiali

HD2030.CAB3-1.6M cavo per il collegamento di accelerometri triassiali. **Lunghezza 1.6 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356B41

HD2030.CAB3-3M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali. **Lunghezza 3 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356A02 e HDP356B18.

HD2030.CAB3-5M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali. **Lunghezza 5 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356A02 e HDP356B18.

HD2030.CAB3-10M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali. **Lunghezza 10 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356A02 e HDP356B18.

Cavi per accelerometri triassiali miniaturizzati

HD2030.CAB3S-3M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali miniaturizzati. **Lunghezza 3 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356B20, HDP356B21 e HDP356A22.

HD2030.CAB3S-5M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali miniaturizzati. **Lunghezza 5 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356B20, HDP356B21 e HDP356A22.

HD2030.CAB3S-10M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali miniaturizzati. **Lunghezza 10 m.** Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356B20, HDP356B21 e HDP356A22.

Cavi per accelerometri triassiali con connettore M5

HD2030.CAB3M-2M: Cavo per il collegamento di accelerometri triassiali con connettore M5 a 4spin. **Lunghezza 2 m** può essere utilizzato con con gli accelerometri: **HD2030MSP, HDWBV - 100 ed HDWBV - 1000.**

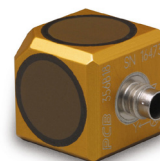
HD2030.CAB3M-5M: Cavo per il collegamento di accelerometri triassiali con connettore M5 a 4spin. **Lunghezza 5 m** può essere utilizzato con con gli accelerometri: **HD2030MSP, HDWBV - 100 ed HDWBV - 1000.**



HDP356B21- accelerometro triassiale per applicazioni HA, sensibilità 10 mV/g



HDP356B41 - accelerometro triassiale per applicazioni WB + Sedile, sensibilità 100 mV/g



HDP356B18- accelerometro triassiale per applicazioni in Edifici, sensibilità 1000 mV/g



HD2030MSP- accelerometro triassiale per applicazioni WB, sensibilità 1 V/g



HDBV-1000 - accelerometro triassiale per applicazioni in edifici, sensibilità 10 V/g



HDWBV-100 - accelerometro triassiale per applicazioni WB - generali, sensibilità 1 V/g

Accessori

HD2110CSNM: cavo seriale di connessione a PC per interfaccia COM.
CP22: cavo seriale di connessione a PC per interfaccia USB.
HD2030MC: memory card SD da 32GB.
HD2030AM: auricolare con microfono.
SWD10: alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100–240Vac/12Vdc-1A.
VTRAP: treppiede.
HD40.1: stampante termica portatile a 24 colonne con interfaccia RS232. Larghezza della carta 57mm. Alimentata da 4 batterie ricaricabili NiMH da 1,2V. Si collega all'analizzatore HD2070 mediante il cavo HD2110CSNM (non incluso). Include: SWD10 alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240 Vac/12Vdc-1A, 5 rotoli di carta termica, manuale d'uso.
BAT-40: Pacco batterie di ricambio per la stampante HD40.1.
RCT: Kit di quattro rotoli di carta termica larghezza 57mm, diametro 32mm.





Treppiede opzionale