



HD 2030 ANALIZZATORE DI VIBRAZIONI A QUATTRO CANALI

L'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.

Funzioni principali

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.

L'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**.

L'analizzatore di vibrazioni HD2030 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. L'HD2030 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. Assieme ai valori di accelerazione istantanea e media, l'analizzatore elabora anche livelli di picco, dose di vibrazione (VDV), fattori di cresta ed esegue inoltre l'analisi statistica.

Come analizzatore statistico l'HD2030 calcola la distribuzione di probabilità di un parametro di misura a scelta e lo analizza in classi da 1dB. Sono disponibili sia il grafico della distribuzione di probabilità che quello con i livelli percentili da L₁ ad L₉₉.

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.

Una versatile funzione di data logging memorizza profili multipli e spettri utilizzando sia la memoria interna da 8MB che una memory card (SD fino a 2GB). Inoltre, **se lo si desidera, 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 l'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 l'HD2030 può 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 utilizzando un generatore di vibrazioni. Le ultime 120 calibrazioni effettuate vengono annotate in un file e memorizzate in un'area protetta e riservata nella memoria permanente dello strumento. Il programma di interfaccia in dotazione Noise Studio, aggiunge automaticamente il file con le calibrazioni alle misure durante lo scarico dei dati nella memoria del PC.

L'HD2030 può essere completamente controllato da un PC attraverso le interfacce RS232 ed USB, utilizzando un apposito protocollo di comunicazione.

Software

Il programma di interfaccia **Noise Studio** viene fornito in dotazione allo strumento e permette, oltre allo scarico e visualizzazione dei dati memorizzati nello strumento, di gestire i setup, le configurazioni dei sensori ed 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 ciascuno, oppure automaticamente, utilizzando il CD in dotazione agli accelerometri forniti da Delta Ohm. 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 attraverso la rete 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 Modulo applicativo "Protezione Lavoratori":

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



Particolare entrate



Particolare uscite



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).

L'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.

L'HD2030 è un analizzatore di vibrazioni adatto alle seguenti applicazioni:

- analisi spettrali delle vibrazioni per bande di ottava o di terzo d'ottava,
- analisi statistica con calcolo dei livelli percentili da L₁ ad L₉₉
- valutazione dell'attenuazione delle vibrazioni di guanti antivibranti, sedili e materiali o verifiche strutturali su edifici

Norme tecniche

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"

Modelli di accelerometro

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.

Modello	Assi	Applicazione	Sensibilità [mV/g]	Range [±gpk]	Peso [gr]
HDP – 352C34	1	Generali	100	50	5.8
HDP – 356B20	3	HA – Shock	1	5000	4
HDD – 3023A2	3	HA	10	500	4
HDP – 356A02	3	HA	10	500	10.5
HDP – 356B21	3	HA	10	500	4
HDP – 356A22	3	WB - Generali	100	50	5.4
HDP – 356B41	3	WB + sedile	100	10	272
HDD – 3143D1	3	Generali	100	50	14
HDP – 356B18	3	Edifici	1000	5	25

Accessori

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.

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.

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. Adatto per accelerometri con vite integrata. Materiale: acciaio inox.

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, anche non cilindriche e di ridotte dimensioni. Materiale: lega leggera.

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 accele-

rometri mono-assiali, viene fornito un cubo adattatore da fissare sulla superficie superiore del supporto. Materiale:acciaio, peso 1.9kg.

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

- Disco metallico adesivo per il montaggio di accelerometri mediante magneti
- 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 l'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 2GB
- CD contenente il programma di interfaccia per PC "Noise Studio", il manuale d'uso e valigetta.

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

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

Caratteristiche tecniche dell'HD2030

• Modalità di misura:

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

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

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]	[Hz]
Hand-Arm	4 ÷ 2000	3.15 ÷ 3150
Whole-Body	0.5 ÷ 250	0.315 ÷ 315
Building-Vibration	0.5 ÷ 250	0.315 ÷ 315

• **Analisi statistiche** 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 ad 8k campioni al secondo

• **Livelli di rumore intrinseco** Inferiore a 30mm/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 ad 1 ora, calcolato simultaneamente per tutti i canali.

SPETTRO: 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.

STATISTICA: Distribuzione di probabilità del parametro scelto per la vista PROFILO.

PERCENTILI: 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 SD fino a 2GB.
- **Interfaccia** Seriale tipo RS232 ed 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. **L'HD2030 non svolge le funzioni di caricabatteria.**
- **Parametri ambientali** Intervallo di stoccaggio: -25°C ÷ 70°C umidità relativa minore del 90% in assenza di condensa
Intervallo di funzionamento per l'HD2030: -10°C ÷ 50°C umidità relativa inferiore al 90% senza condensa.
- **Ingombro e peso** 95mm X 240mm X 50mm, peso 680gr.

Caratteristiche tecniche degli accelerometri:

	HDP - 352C34	HDP - 356B20	HDP - 356A02	HDP - 356B21
Assi	1	3	3	3
Sensibilità [mV/g]	100	1	10	10
Range [±gpk]	50	5000	500	500
Risposta in frequenza [±5%]	0.5Hz ÷ 10kHz	(Z-Y) 2Hz ÷ 10kHz (X) 2Hz ÷ 7kHz	1Hz ÷ 5kHz	(Z-Y) 2Hz ÷ 10kHz (X) 2Hz ÷ 7kHz
Frequenza di risonanza [kHz]	50	55	25	55
Linearità [%F.S.]	±1	±2.5	±2	±1
Sensibilità trasversa [%max]	5	5	5	5
Shock massimo [gpk]	5000	7000	7000	10000
Temperatura di funzionamento [°C]	-54 ÷ +93	-54 ÷ +121	-54 ÷ +121	-54 ÷ +121
Peso [g]	5.8	4	10.5	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
Montaggio	Foro filettato 10-32	Foro filettato 5-40	Foro filettato 10-32	Foro filettato 5-40
Isolamento	-	-	-	-
Connettore	Superiore 10-32	Laterale 8-36 4 pin	Laterale ¼-28 4 pin	Laterale 8-36 4 pin
Materiale	Titanio	Titanio	Titanio	Titanio

Caratteristiche tecniche degli accelerometri:

	HDP - 356A22	HDP - 356B41	HDD - 3143D1	HDP - 356B18
Assi	3	3	3	3
Sensibilità [mV/g]	100	100	100	1000
Range [±gpk]	50	10	50	5
Risposta in frequenza [±5%]	0.5Hz ÷ 4kHz	0.5Hz ÷ 1kHz	0.5Hz ÷ 3kHz	0.5Hz ÷ 3kHz
Frequenza di risonanza [kHz]	25	27	25	20
Linearità [%F.S.]	±1	±1	±1	±1
Sensibilità trasversa [%max]	5	5	5	5
Shock massimo [gpk]	5000	2000	1500	5000
Temperatura di funzionamento [°C]	-54 ÷ +77	-10 ÷ +50	-50 ÷ +85	-29 ÷ +77
Peso [g]	5.4	272 (con pad per sedile)	14	25
Dimensioni	11.4 x 11.4 x 11.4 mm	Ø 200 mm x 12 mm	20.8 x 20.8 x 8.6	20.3 x 20.3 x 26.1 mm
Montaggio	Foro filettato 5-40	Accelerometro con foro filettato 10-32 inserito in un pad in gomma per sedile.	Foro passante per vite 6-32 UNC o M3	Foro filettato 10-32
Isolamento	-	-	-	-
Connettore	Laterale 8-36 4 pin	Laterale ¼-28 4 pin	Laterale ¼-28 4 pin	Laterale ¼-28 4 pin
Materiale	Titanio	Titanio	Titanio	Alluminio anodizzato

CODICI DI ORDINAZIONE KIT ED ACCESSORI

Kit analizzatore di vibrazioni

HD2030 kit 1: Include: l'analizzatore a quattro canali HD2030, filtri per ottave e terzi d'ottava, analisi statistica, registrazione digitale dei segnali degli accelerometri, valigetta, programma Noise Studio, cavo seriale per porte USB (CP22) e scheda di memoria SD da 2GB (HD2030MC), grasso al silicone, cera per incollaggio, colla per fissaggio rapido, manuale d'istruzioni, rapporti di taratura strumento e filtri secondo ISO8041. **Al momento dell'ordine specificare accelerometri, cavi di collegamento e accessori.**

HD2030 kit "HA & WB": Include,

- HD2030 kit 1 composto da:
- HD2030: analizzatore di vibrazioni a 4 canali con rapporti di taratura ISO 9001,
- HD2030MC: scheda di memoria SD da 2GB ,
- CP22: cavo seriale per porte USB,
- grasso al silicone (HD6188) e cera per incollaggio (HD6273) e colla (080A90),
- Manuale d'uso e valigetta;
- HDP356B41: accelerometro triassiale inserito in un pad in gomma con cavo di connessione per l'analizzatore HD2030;
- HDP356A02: accelerometro triassiale miniaturizzato con viti 10-32 UNF e M6 e cavo per il collegamento all'analizzatore HD2030 (HD2030.CAB3-3M) ;
- Rapporti di taratura degli accelerometri;
- set HD2030.124 composto da 3 adattatori per il montaggio degli accelerometri HD2030.AC1, HD2030.AC2 e HD2030.AC4;
- "Noise Studio" programma di interfaccia per PC.

Adattatori per il montaggio di accelerometri

HD2030AC1: cubo per il montaggio di accelerometri su impugnature mediante fascette plastiche o metalliche in posizione più vicina possibile alla mano. Adatto per la misura su utensili di piccole dimensioni dove il peso della catena di misura deve essere ridotto al minimo. Materiale:lega leggera. Include:

- Vite testa cilindrica cava esagonale 10-32 UNF
- Vite testa cilindrica cava esagonale 5-40 UNC
- 10 fascette in plastica larghezza 4.5mm lunghezza 200mm
- 1 fascetta metallica larghezza 9mm

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 su entrambi i lati della mano. Materiale:lega leggera. Include:

- Vite testa cilindrica cava esagonale 10-32 UNF
- Vite testa cilindrica cava esagonale 5-40 UNC
- 10 fascette in plastica larghezza 4.5mm lunghezza 200mm
- 2 fascette in stoffa con strip larghezza 24.5mm

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, foro di fissaggio 10-32 UNF. La misura deve essere ripetuta posizionando l'accelerometro su entrambi i lati della mano. Materiale: acciaio inox. Include:

- 10 fascette in plastica larghezza 4.5mm lunghezza 200mm
- 2 fascette in stoffa con strip larghezza 24.5mm

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 anatomiche anche non cilindriche e di ridotte dimensioni. Materiale:lega leggera. Include:

- Vite testa cilindrica cava esagonale 10-32 UNF
- Vite testa cilindrica cava esagonale 5-40 UNC.
- 10 fascette in plastica larghezza 4.5mm lunghezza 200mm
- 2 fascette in stoffa con strip larghezza 24.5mm

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 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. Per il montaggio di tre accelerometri mono-assiali viene fornito un cubo adattatore da montare sulla superficie superiore. Materiale:acciaio, peso 1.9kg.

L'HD2030AC5 è composto da:

- 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 M4 (include). Il cubo presenta fori filettati 10-32 UNF su tre facce ortogonali
- Chiave esagonale da 3mm

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 (include).
- 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 (include).
- 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.

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).

HDD3143D1: Accelerometro triassiale per applicazioni generali. Sensibilità 100 mV/g. Range ± 50 g pk.

Include: vite di montaggio 6-32 UNC, adattatore di montaggio con vite M3 per il fissaggio al supporto da pavimento HD2030AC5.

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 3 m HD2030.CAB3-3M, certificato di calibrazione (ACS-1T).

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).

Calibratore

HD2060: Calibratore portatile per catene vibrometriche con frequenza 15,915 Hz e livelli 1 m/s² e 0,1 g, e frequenza 159,155 Hz e livelli 10 m/s² e 1 g. Con display LCD. Include: supporto con vite UNF 10-32 per il montaggio di accelerometri triassiali (HD2060.20), base isolata con vite integrata UNF 10-32 per il montaggio di accelerometri mediante adesivo (HD6245.1), pacco batteria ricaricabile (BAT-40), alimentatore stabilizzato a tensione di rete (SWD10), valigetta, rapporto di taratura.

HD6245.1: base isolata con vite integrata 10-32 UNF per montaggio mediante adesivo. Può essere utilizzata con accelerometri privi di vite di fissaggio.

HD2060.20: supporto per il montaggio laterale di accelerometri triassiali con vite di fissaggio 10-32 UNF.

Cavi per accelerometri monoassiali

HD2030.CAB1-3M: cavo coassiale a basso rumore per il collegamento di accelerometri monoassiali all'ingresso sinistro dell'analizzatore. Lunghezza 3 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri HDP352C34.

HD2030.CAB1-5M: cavo coassiale a basso rumore per il collegamento di accelerometri monoassiali all'ingresso sinistro dell'analizzatore. Lunghezza 5 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri HDP352C34.

HD2030.CAB1-10M: cavo coassiale a basso rumore per il collegamento di accelerometri monoassiali all'ingresso sinistro dell'analizzatore. 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-xxM: 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.CAB3-3M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali all'ingresso destro dell'analizzatore. Lunghezza 3 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356A02, HDD3143D1 e HDP356B18.

HD2030.CAB3-5M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali all'ingresso destro dell'analizzatore. Lunghezza 5 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356A02, HDD3143D1 e HDP356B18.

HD2030.CAB3-10M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali all'ingresso destro dell'analizzatore. Lunghezza 10 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356A02, HDD3143D1 e HDP356B18.

Cavi per accelerometri triassiali miniaturizzati

HD2030.CAB3S-3M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali miniaturizzati all'ingresso destro dell'analizzatore. Lunghezza 3 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356B20, HDP356B21 e HDP356A22.

HD2030.CAB3S-5M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali miniaturizzati all'ingresso destro dell'analizzatore. Lunghezza 5 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356B20, HDP356B21 e HDP356A22.

HD2030.CAB3S-10M: cavo per il collegamento di accelerometri triassiali miniaturizzati all'ingresso destro dell'analizzatore. Lunghezza 10 m. Può essere utilizzato con gli accelerometri: HDP356B20, HDP356B21 e HDP356A22.

Software

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 e alle direttive 2003-10-CE e 2002-44-CE.

Accessori

HD2110CSNM: cavo seriale di connessione a PC per interfaccia COM.

CP22: cavo seriale di connessione a PC con interfaccia USB.

HD2030MC: memory card SD da 2GB.

HD2030AM: auricolare con microfono.

SWD10: alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240Vac/12Vdc-1A.

HD40.1: Stampante termica portatile, include alimentatore SWD10, 5 rotoli di carta termica, manuale. Usa il cavo HD2110CSNM (non incluso).

BAT-40: Pacco batterie di ricambio per la stampante HD40.1

RCT: Kit di quattro rotoli di carta termica larghezza 57mm, diametro 32mm.

VTRAP: treppiede.

Gli accessori disponibili per gli accelerometri sono:

HD6188: Grasso al silicone repellente all'acqua ed isolante elettricamente.

HD6273: Vaschetta con cera per incollaggio

HD6239: Puntale per accelerometro

HD6286: Disco metallico da applicare mediante adesivo. Per basi magnetiche HD6284 e HD6196.

HD6284: Base magnetica isolata con filettatura 10-32UNF, per tutti gli accelerometri.

HD6196: Base isolata con vite integrata 10-32 UNF, per accelerometri HDP356A02, HDP356C34 e HDP356B41 (rimuovendo il pad di gomma)

HD6226: Base con foro passante filettato 10-32 UNF per montaggio mediante adesivo. Per tutti gli accelerometri.

HD6245: Base isolata con vite integrata di montaggio 10-32 UNF con foro filettato 10-32 UNF. Per accelerometri HDP356A02, HDP356C34 e HDP356B41 (rimuovendo il pad di gomma).

HD6220: Base isolata con vite integrata di montaggio 10-32 UNF e foro filettato 10-32 UNF per il montaggio dell'accelerometro. Per tutti gli accelerometri.

080A90: colla per fissaggio rapido.

081B05: vite con doppia filettatura 10-32 UNF.

081A90: vite con doppia filettatura 5-40 UNC e 10-32 UNF.

M081B05: vite con doppia filettatura 10-32 UNF e M6x0,75.

M081A27: vite con doppia filettatura 5-40 UNC e M3x0,5".

081A27: vite con doppia filettatura 5-40 UNC.

HD2060.20: supporto per il montaggio laterale di accelerometri triassiali con vite di fissaggio 10-32 UNF.

HD6245.1: Base isolata con vite integrata 10-32UNF per montaggio mediante adesivo. Può essere utilizzata con accelerometri privi di vite di fissaggio.

