



# **MIERNIK DRGAŃ ODDZIAŁUJĄCYCH NA CZŁOWIEKA DVA-100**

## **Instrukcja obsługi**

Instrukcja obsługi opisuje działanie miernika DVA-100 z oprogramowaniem wewnętrznym w wersji **2.1.00xx**. Numer wersji oprogramowania można obejrzeć na ekranie powitalnym, wyświetlonym po włączeniu przyrządu (dokładny opis znajduje się w rozdziale 3.1 niniejszej instrukcji).

P.P.U.H. "SONOPAN" sp. z o.o.  
15-950 Białystok, ul. Ciołkowskiego 2/2  
tel./fax (0-85) 742-36-62  
poczta@sonopan.com.pl  
<http://www.sonopan.com.pl>

## SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU .....	4
1.1. Wyposażenie .....	5
1.2. Konfiguracja systemu .....	6
1.2.1. Konfiguracja podstawowa do pomiaru drgań miejscowych: .....	6
1.2.2. Konfiguracja podstawowa do pomiaru drgań ogólnych: .....	6
1.3. Wielkości mierzone .....	6
1.4. Dane techniczne .....	6
1.5. Parametry techniczne czujników drgań .....	8
1.5.1. Przetwornik do pomiaru drgań miejscowych 3023.....	8
1.5.2. Czujnik siedziskowy do pomiaru drgań ogólnych CDO-01D.....	8
1.5.3. Czujnik siedziskowy do pomiaru drgań ogólnych CDO-01S .....	9
1.6. Wpływ czynników zewnętrznych i emisja elektromagnetyczna.....	9
1.6.1. Konfiguracja z przetwornikiem 3023.....	9
1.6.2. Konfiguracja z czujnikiem siedziskowym CDO-01D.....	9
1.6.3. Konfiguracja z czujnikiem siedziskowym CDO-01S .....	10
2. STEROWANIE PRACĄ PRZYRZĄDU.....	10
2.1. Przyciski sterujące .....	10
2.2. Gniazda wejściowe i wyjściowe przyrządu .....	10
2.3. Początkowe nastawy przyrządu.....	11
2.4. Przygotowanie przyrządu do pracy .....	12
3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU .....	12
3.1. Ekran powitalny .....	12
3.2. Wyniki .....	13
3.3. Menu przyrządu.....	15
3.4. Ustawienia pomiaru .....	15
3.4.1. Wybór korekcji częstotliwościowej – kanał X / Y / Z / 4 .....	15
3.4.2. Wektor .....	16
3.4.3. Jednostka .....	16
3.4.4. Zasilanie IEPE .....	17
3.4.5. Czas ekspozycji.....	17
3.4.6. Czas pomiaru .....	18
3.5. Ustawienia inne .....	19
3.5.1. Aktualna data .....	19
3.5.2. Aktualny czas.....	19
3.5.3. Kontrast LCD.....	20
3.5.4. Parametry RS232 .....	20
3.5.5. Czas podświetlenia.....	21
3.5.6. Czas autowylączenia .....	22
3.5.7. Karta pamięci .....	22
3.6. Kalibracja .....	22
3.6.1. Kalibracja przez pomiar .....	23
3.6.2. Kalibracja przez czułość.....	25
3.6.3. Historia kalibracji.....	25
3.7. Zapis pomiaru.....	26
3.8. Odczyt pomiaru .....	27
3.9. Zapis historii.....	28
3.9.1. Zapis historii – nazwa pliku.....	29
3.9.2. Zapis historii – interwał.....	30
3.9.3. Zapis historii – autostart. ....	30
3.9.4. Zapis historii – wybór danych rejestrowanych.....	31

3.10.	Odczyt historii .....	31
3.11.	Zapis ustawień .....	31
3.11.1.	Zapis ustawień – nazwa pliku .....	32
3.11.2.	Zapis ustawień – wybór ustawień do zapisu .....	33
3.12.	Odczyt ustawień.....	34
4.	KOMUNIKACJA ZDALNA .....	35
4.1.	Aktualizacja oprogramowania wewnętrznego przyrządu .....	35
4.2.	Interfejs RS-232 .....	35
4.2.1.	Sterowanie pracą przyrządu.....	35
4.3.	Interfejs USB.....	35
4.3.1.	Sterowanie pracą przyrządu.....	35
4.3.2.	Tryb pamięci masowej .....	35
5.	ZALECENIA EKSPLOATACYJNE .....	36
5.1.	Akumulator wewnętrzny.....	36
5.2.	Gwarancja .....	36
5.2.1.	Wskazówki dla nabywcy w przypadku reklamacji:.....	37
5.3.	Konserwacja i naprawy.....	37
6.	OZNAKOWANIE CE I DYREKTYWA WEEE.....	37
	Dodatek A. Korekcyjne charakterystyki częstotliwościowe .....	38
	Dodatek B. Opis wielkości mierzonych.....	44

# 1. CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

Miernik DVA-100 jest w pełni cyfrowym, jednozakresowym, czterokanałowym miernikiem drgań oddziałujących na człowieka. Prosta obsługa, szeroki zakres pomiarowy oraz bogactwo filtrów korekcyjnych umożliwiają pomiary drgań zarówno ogólnych jak i miejscowych na wszystkich stanowiskach pracy. Miernik ten jest idealnym narzędziem dla każdego laboratorium akredytowanego w zakresie pomiaru drgań na stanowiskach pracy czy dla zakładowego inspektora BHP.

Wewnętrzny akumulator Li-ION umożliwia długotrwałe pomiary, bez konieczności ładowania, a czytelny, podświetlany wyświetlacz ułatwia odczytanie wyniku w trudno dostępnych, nieoświetlonych miejscach. Złącze do kart pamięci SD zapewnia praktycznie nieograniczone możliwości zapisu wyników pomiarów i powoduje, że przenoszenie danych do komputera staje się banalnie proste.



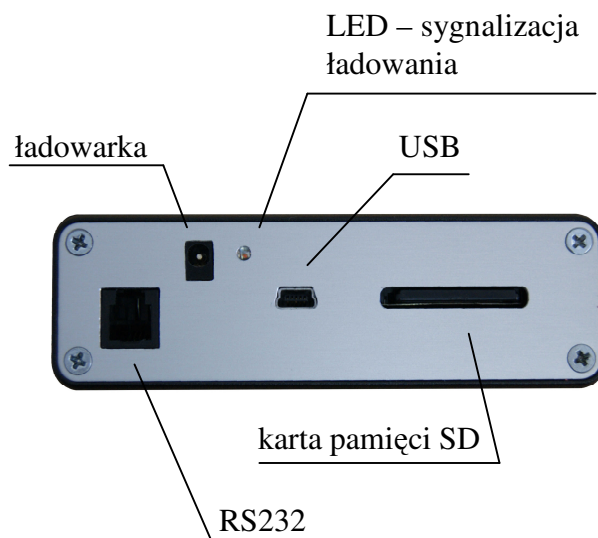
Rys. 1.1. Miernik drgań DVA-100 – widok ogólny.



Rys. 1.2. Miernik drgań DVA-100 – tabliczka znamionowa.



Rys. 1.3. Miernik drgań DVA-100 – widok z góry.



Rys. 1.4. Miernik drgań DVA-100 – widok z dołu.

## 1.1. Wyposażenie

### Wyposażenie podstawowe:

- Ładowarka typ 6WZS 12/400 (Tatarek).
- Zestaw do pomiaru drgań miejscowych z przetwornikiem 3023 (Dytran).
- Czujnik siedziskowy do pomiaru drgań ogólnych CDO-01D (Sonopan) z przetwornikiem 3143 (Dytran)  
lub  
czujnik siedziskowy do pomiaru drgań ogólnych CDO-01S (Sonopan).
- Karta pamięci SD 4GB.
- Kabel mini USB 1,8m.
- Walizka transportowa.
- Instrukcja obsługi.
- Deklaracja zgodności CE.
- Karta gwarancyjna.

### Wyposażenie dodatkowe:

- Kabel RS232 (DB9F-RJ10) 1,8m.
- Kalibrator drgań K-20 (Emson-Mat).
- Ekwiwalent czujnika DVA-100EI (Sonopan), umożliwiający dołączenie sygnału elektrycznego do wejścia miernika.

## 1.2. Konfiguracja systemu

### 1.2.1. Konfiguracja podstawowa do pomiaru drgań miejscowych:

- Miernik drgań DVA-100 (Sonopan).
- Przetwornik do pomiaru drgań miejscowych 3023 (Dytran).

### 1.2.2. Konfiguracja podstawowa do pomiaru drgań ogólnych:

- Miernik drgań DVA-100 (Sonopan).
- Czujnik siedziskowy do pomiaru drgań ogólnych CDO-01D lub CDO-01S.

Pozostałe elementy wyposażenia, przedstawione w rozdziale 1.1, są elementami opcjonalnymi.

**UWAGA! W przypadku dołączenia przetwornika do pomiaru drgań miejscowych 3023 lub czujnika siedziskowego CDO-01D, zasilanie IEPE powinno być włączone. W przypadku czujnika CDO-01S, zasilanie IEPE powinno być wyłączone.**

## 1.3. Wielkości mierzone

Miernik drgań umożliwia jednoczesny pomiar:

- w każdym kanale dla wybranej korekcji częstotliwościowej (przykładowe oznaczenia dla korekcji  $W_b$ ):
  - uśredniona w czasie wartość przyspieszenia, np.  $a_b$ ,
  - uśredniona w czasie 8 ostatnich sekund wartość przyspieszenia, np.  $a_{b,8s}$ ,
  - uśredniona w czasie ostatniej sekundy wartość skuteczna przyspieszenia, np.  $a_{b,1s}$ ,
  - maksymalna chwilowa wartość drgań, np.  $MTVV_b$ ,
  - wartość dawki drgań, np.  $VDV_b$ ,
  - maksymalna wartość szczytowa przyspieszenia drgań, np.  $a_{bpk}$ ,
  - wartość szczytowa przyspieszenia drgań w czasie ostatniej sekundy, np.  $a_{bpk,1s}$ ,
  - dzienna ekspozycja na drgania, np.  $A(8)_b$ ,
  - czas przesterowania, wyrażony w procentach czasu pomiaru, np.  $OVL_b$ ,
- dla wektora złożonego z kanałów X, Y, i Z:
  - uśredniona w czasie całkowita wartość drgań  $a_w$ ,
  - uśredniona w czasie ostatniej sekundy całkowita wartość drgań  $a_{w,1s}$ ,
  - dzienna ekspozycja na drgania  $A(8)_w$ ,
  - czas przesterowania, wyrażony w procentach czasu pomiaru  $OVL_w$ ,
- czas pomiaru,

Dokładny opis mierzonych parametrów zawiera Dodatek B.

## 1.4. Dane techniczne

Przyrząd spełnia wymagania norm:



**PN-EN ISO 8041:2008**

Drgania mechaniczne działające na człowieka. Mierniki.

### Parametry techniczne:

- Korekcyjne charakterystyki częstotliwościowe (patrz Dodatek A):
  - filtr liniowy – Z od 0,1Hz do 4000Hz
  - ograniczenie pasma BP1 od 0,1Hz do 400Hz
  - ograniczenie pasma BP2 od 0,8Hz do 4000Hz
  - ograniczenie pasma BP3 od 0,1Hz do 400Hz
  - $W_b$  od 0,1Hz do 400Hz
  - $W_c$  od 0,1Hz do 400Hz
  - $W_d$  od 0,1Hz do 400Hz
  - $W_e$  od 0,1Hz do 400Hz
  - $W_h$  od 0,8Hz do 4000Hz

- $W_j$  od 0,1Hz do 400Hz
- $W_k$  od 0,1Hz do 400Hz
- $W_m$  od 0,1Hz do 400Hz
- Rozdzielczość odczytu:
  - pomiar 3 cyfry znaczące
  - kalibracja 4 cyfry znaczące
- Warunki odniesienia
  - częstotliwość odniesienia 15,915Hz lub 79,580Hz
  - temperatura odniesienia +23°C
  - wilgotność względna odniesienia 50%
  - częstotliwość odniesienia 15,915Hz lub 79,580Hz
- Zasilanie IEPE: 22V / 2mA (źródło prądowe)
- Maksymalna wartość sygnału przy wymuszeniu elektrycznym (przy użyciu ekwiwalentu czujnika) 10V<sub>p-p</sub>
- Zakres liniowości (dla czułości przetwornika 10mV/m·s<sup>2</sup>):

Filtr	Wartość min	Wartość max
Z, BP1, BP2, W <sub>b</sub> , W <sub>c</sub> , W <sub>d</sub> , W <sub>e</sub> , W <sub>h</sub> , W <sub>j</sub> , W <sub>k</sub>	10,0mm/s <sup>2</sup> 80,0dB	177,8m/s <sup>2</sup> 165,0dB
BP3, W <sub>m</sub>	17,78mm/s <sup>2</sup> 85,0dB	177,8m/s <sup>2</sup> 165,0dB

- Zakres pomiaru
  - przetwornik do pomiaru drgań miejscowych 3023 (Dytran) – czułość nominalna przetwornika 1mV/m·s<sup>2</sup>:

Filtr	Wartość min	Wartość max
Z	281,4mm/s <sup>2</sup> 109,0dB	1778m/s <sup>2</sup> 185,0dB
BP2, W <sub>h</sub>	132,8mm/s <sup>2</sup> 102,5dB	1778m/s <sup>2</sup> 185,0dB

- czujnik do pomiaru drgań ogólnych CDO-01D (Sonopan) z przetwornikiem 3143 (Dytran) – czułość nominalna przetwornika 10mV/m·s<sup>2</sup>:

Filtr	Wartość min	Wartość max
Z	13,0mm/s <sup>2</sup> 82,3dB	177,8m/s <sup>2</sup> 165,0dB
BP1, W <sub>b</sub> , W <sub>c</sub> , W <sub>d</sub> , W <sub>e</sub> , W <sub>j</sub> , W <sub>k</sub>	10,0mm/s <sup>2</sup> 80,0dB	177,8m/s <sup>2</sup> 165,0dB
BP3, W <sub>m</sub>	17,78mm/s <sup>2</sup> 85,0dB	177,8m/s <sup>2</sup> 165,0dB

- czujnik do pomiaru drgań ogólnych CDO-01S (Sonopan) – czułość nominalna przetwornika 6,3mV/m·s<sup>2</sup>:

Filtr	Wartość min	Wartość max
Z	260,0mm/s <sup>2</sup> 108,3dB	158,5m/s <sup>2</sup> 164,0dB
BP1, BP3, W <sub>j</sub>	125,9mm/s <sup>2</sup> 102,0dB	158,5m/s <sup>2</sup> 164,0dB
W <sub>b</sub> , W <sub>c</sub> , W <sub>d</sub> , W <sub>e</sub> , W <sub>k</sub> , W <sub>m</sub>	63,10mm/s <sup>2</sup> 96,0dB	158,5m/s <sup>2</sup> 164,0dB

- Szumy własne (wartość typowa, zmierzona z przetwornikiem):

Filtr	3023 (1mV/m·s <sup>-2</sup> )		CDO-01D z 3143 (10mV/m·s <sup>-2</sup> )		CDO-01S (6,3mV/m·s <sup>-2</sup> )	
	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB
Z	89,0	99,0	4,1	72,3	82,6	98,3
BP1	-	-	3,2	70,1	39,8	92,0
BP2	42,0	92,5	-	-	-	-
BP3	-	-	4,8	73,6	39,6	92,0
W <sub>b</sub>	-	-	2,0	66,0	19,5	85,8
W <sub>c</sub>	-	-	2,7	68,6	16,3	84,3
W <sub>d</sub>	-	-	2,3	67,2	9,2	79,3
W <sub>e</sub>	-	-	2,6	68,3	7,5	77,5
W <sub>h</sub>	30,0	89,5	-	-	-	-
W <sub>j</sub>	-	-	2,7	68,6	39,0	91,8
W <sub>k</sub>	-	-	2,2	66,8	18,7	85,4
W <sub>m</sub>	-	-	4,2	72,5	13,0	82,3

- Częstotliwość próbkowania 7812,5Hz
- Przetwornik analogowo cyfrowy: 24 bitowy
- Czas pomiaru mierzony z rozdzielczością 1 sekundy 999 godzin 59 minut 59 sekund
- Czas wygrzewania
  - po włączeniu zasilania 1 minuta
  - po zmianie warunków klimatycznych 15 minut
- Zasilanie
  - akumulator wewnętrzny Li-ION 7,4V 2000mAh
  - ładowarka 6WZS 12/400 (Tatarek)
- Minimalne napięcie pracy akumulatora wewnętrznego 6,6V
- Czas ciągłej pracy z maksymalnie naładowanym akumulatorem 18h
- Zakres temperatury pracy -10 ÷ +50°C
- Zakres temperatury przechowywania -10 ÷ +50 °C
- Zakres wilgotności względnej ≤ 90% (bez kondensacji)
- Emisja elektromagnetyczna zgodna z PN-EN ISO 8041:2008
- Wymiary bez czujnika 127 x 106 x 34mm
- Masa bez czujnika 450g

## 1.5. Parametry techniczne czujników drgań

### 1.5.1. Przetwornik do pomiaru drgań miejscowych 3023

- Zasilanie IEPE TAK
- Masa 4g
- Wymiary 12,3 x 9,1 x 9,1mm
- Mocowanie otwór M3
- Czulość nominalna 1mV/m·s<sup>-2</sup>
- Zakres pomiaru ±5000m/s<sup>2</sup>
- Częstotliwość rezonansowa 40kHz
- Czulość poprzeczna ≤5%
- Maksymalna wartość przyspieszenia udaru 50000m/s<sup>2</sup>

### 1.5.2. Czujnik siedziskowy do pomiaru drgań ogólnych CDO-01D

- Zasilanie IEPE TAK



- Masa 425g
- Wymiary  $\phi 205 \times 12\text{mm}$
- Czułość nominalna  $10\text{mV/m}\cdot\text{s}^{-2}$
- Zakres pomiaru  $\pm 500\text{m/s}^2$
- Częstotliwość rezonansowa  $>25\text{kHz}$
- Czułość poprzeczna  $\leq 6\%$
- Maksymalna wartość przyspieszenia udaru  $15000\text{m/s}^2$

### 1.5.3. Czujnik siedziskowy do pomiaru drgań ogólnych CDO-01S

- Zasilanie IEPE NIE
- Masa 425g
- Wymiary  $\phi 205 \times 12\text{mm}$
- Czułość nominalna  $6,3\text{mV/m}\cdot\text{s}^{-2}$
- Zakres pomiaru  $\pm 160\text{m/s}^2$
- Częstotliwość rezonansowa  $5,5\text{kHz}$
- Czułość poprzeczna  $\leq 3\%$
- Maksymalna wartość przyspieszenia udaru  $98000\text{m/s}^2$

## 1.6. Wpływ czynników zewnętrznych i emisja elektromagnetyczna

### 1.6.1. Konfiguracja z przetwornikiem 3023

- Wpływ temperatury:  $0,054\%/^{\circ}\text{C}$
- Wpływ wilgotności  $<0,01\%$
- Wpływ pola elektromagnetycznego zgodny z PN-EN ISO 8041:2008 (największy, gdy kabel czujnika jest ułożony wzdłuż linii pola)
- Wpływ wyładowań elektrostatycznych podczas wyładowania można zaobserwować wpływ na mierzoną wielkość; brak trwałego wpływu na stan pracy przyrządu i dane zarejestrowane w pamięci
- Wpływ pola magnetycznego bez wpływu
- Emisja elektromagnetyczna zgodna z PN-EN ISO 8041:2008 (największa, gdy dołączona jest ładowarka)

### 1.6.2. Konfiguracja z czujnikiem siedziskowym CDO-01D

- Wpływ temperatury:  $0,054\%/^{\circ}\text{C}$
- Wpływ wilgotności  $<0,01\%$
- Wpływ pola elektromagnetycznego zgodny z PN-EN ISO 8041:2008 (największy, gdy kabel czujnika jest ułożony wzdłuż linii pola)
- Wpływ wyładowań elektrostatycznych podczas wyładowania można zaobserwować wpływ na mierzoną wielkość; brak trwałego wpływu na stan pracy przyrządu i dane zarejestrowane w pamięci
- Wpływ pola magnetycznego bez wpływu
- Emisja elektromagnetyczna zgodna z PN-EN ISO 8041:2008 (największa, gdy dołączona jest ładowarka)

### 1.6.3. Konfiguracja z czujnikiem siedziskowym CDO-01S





- Wpływ temperatury: 0,011%/°C
- Wpływ wilgotności <0,01%
- Wpływ pola elektromagnetycznego zgodny z PN-EN ISO 8041:2008 (największy, gdy kabel czujnika jest ułożony wzdłuż linii pola)
- Wpływ wyładowań elektrostatycznych podczas wyładowania można zaobserwować wpływ na mierzoną wielkość; brak trwałego wpływu na stan pracy przyrządu i dane zarejestrowane w pamięci bez wpływu
- Wpływ pola magnetycznego zgodna z PN-EN ISO 8041:2008 (największa, gdy dołączona jest ładowarka)
- Emisja elektromagnetyczna

## 2. STEROWANIE PRACĄ PRZYRZĄDU

Sterowanie przyrządem jest możliwe poprzez klawiaturę umieszczoną w przyrządzie.

### 2.1. Przyciski sterujące

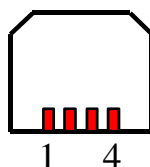
Klawiatura przyrządu składa się z:

- wyłącznika zasilania:  

- przycisków służących do obsługi menu:  

- przycisku zapisu / odczytu ustawień:  

- przycisku wyboru wyników:  


### 2.2. Gniazda wejściowe i wyjściowe przyrządu

Przyrząd wyposażony jest w:

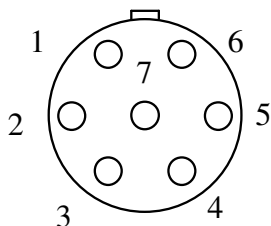
- Gniazdo RS-232, typu Amphenol AMP-215875-1 (4/4/RJ10).



Rys. 2.1. Gniazdo RS-232 - widok z zewnątrz.

Nr pinu	Sygnal
1	GND
2	TxD
3	GND
4	RxD

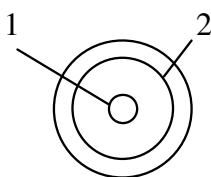
- Gniazdo do podłączenia czujników drgań (kanały X, Y, Z i 4), typu LEMO ENG.0B.307.CLL.



Rys. 2.2. Gniazdo do podłączenia czujników drgań – widok z zewnątrz.

Nr pinu	Sygnal
1	wejście sygnału – kanał X
2	wejście sygnału – kanał Y
3	wejście sygnału – kanał Z
4	wejście sygnału – kanał 4
5	GND
6	nie podłączone
7	+5V
ekran	GND

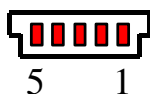
- Gniazdo ładowarki, typu RM650/1,3 DC-JACK, z kołkiem 1,3mm.



Rys. 2.3. Gniazdo ładowarki - widok z zewnątrz.

Nr pinu	Sygnal
1	+ZAS
2	-ZAS

- Gniazdo USB, typu mini B – 5 pin



Rys. 2.4. Gniazdo USB - widok z zewnątrz.

Nr pinu	Sygnal
1	+5V
2	D-
3	D+
4	ID (nie podłączone)
5	GND

### 2.3. Początkowe nastawy przyrządu

Wszystkie nastawy przyrządu są zapamiętywane w momencie jego wyłączenia.


**UWAGA! W przypadku dołączenia przetwornika do pomiaru drgań miejscowych 3023 lub czujnika siedziskowego CDO-01D, zasilanie IEPE powinno być włączone. W przypadku czujnika CDO-01S, zasilanie IEPE powinno być wyłączone.**

## 2.4. Przygotowanie przyrządu do pracy

Czujnik drgań należy sztywno zamocować do badanego obiektu, bezpośrednio lub przy pomocy dostarczonych adapterów. Przy pomocy dostarczonego kabla czujnik należy dołączyć do miernika. Należy włączyć przyrząd. Początkowe nastawy przyrządu są podane w rozdziale 2.3. Bardzo istotne jest prawidłowe ustawienie opcji zasilania czujnika (menu Ustawienia pomiaru – Zasilanie IEPE). W przypadku dołączenia przetwornika do pomiaru drgań miejscowych 3023 lub czujnika siedziskowego CDO-01D, zasilanie IEPE powinno być włączone. W przypadku czujnika CDO-01S, zasilanie IEPE powinno być wyłączone.

Zalecane jest przeprowadzenie kalibracji przyrządu przy pomocy kalibratora drgań lub poprzez wprowadzenie nominalnej czułości przetwornika. Sposób jej przeprowadzenia opisany jest w rozdziale 3.6.

## 3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU

Zasilanie przyrządu można włączyć i wyłączyć poprzez przytrzymanie klawisza  przez ok. 1,5 sekundy.

### 3.1. Ekran powitalny

Po włączeniu przyrządu jest wyświetlany ekran powitalny, na którym znajdują się: nazwa przyrządu, wersja oprogramowania oraz dane teleadresowe producenta. Po naciśnięciu dowolnego klawisza, zostanie wyświetlony ekran wyników. Jeżeli żaden klawisz nie zostanie naciśnięty, to przejście do ekranu wyników nastąpi automatycznie po upływie 15 sekund.

Jeżeli akumulator wewnętrzny przyrządu uległ kompletnemu rozładowaniu, to po podłączeniu ładowarki przyrząd może nie uruchomić się od razu – należy wtedy odczekać kilkanaście minut. Po starcie przed wyświetleniem ekranu powitalnego, pojawi się prośba o wprowadzenie aktualnej daty i godziny.



Rys. 3.1. Ekran powitalny.



zmiana kontrastu wyświetlacza LCD,  
dowolny inny przejście do ekranu wyników.  
klawisz

### 3.2. Wyniki

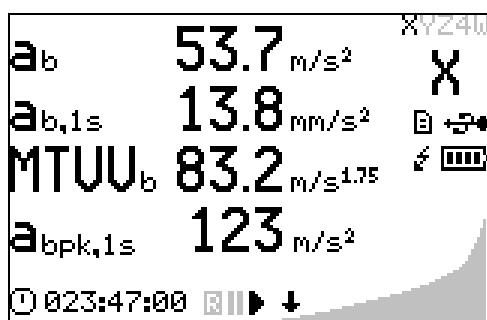
Wyniki są aktualizowane raz na sekundę. Na ekranie jednocześnie znajdują się maksymalnie cztery wielkości mierzone, które można wybrać ze wszystkich mierzonych parametrów; po ustawieniu są one zapamiętywane.

Logarytmiczny wskaźnik analogowy wartości skutecznej pokazuje w której części zakresu pomiarowego znajduje się aktualny poziom drgań.

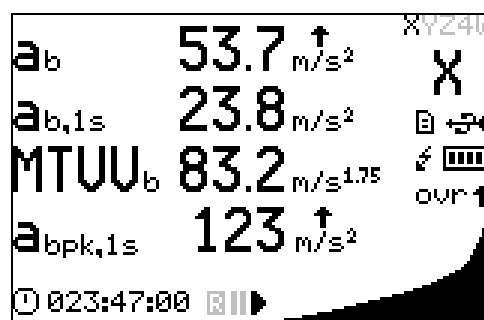
Wskaźnik sygnalizujący przekroczenie zakresu pomiarowego (overrange) znajduje się nad wskaźnikiem analogowym – ten wskaźnik dotyczy sygnału chwilowego wartości skutecznej przyspieszenia i jest wygaszany po 1 sekundzie od ustąpienia przekroczenia zakresu pomiarowego. Ponadto, przy każdej z wielkości znajduje się indywidualny wskaźnik, który dotyczy tylko tej wielkości i jest wygaszany wtedy, gdy przesterowanie przestaje wpływać na wskazywany wynik. Czas wygaszania tego wskaźnika pokazuje tabela:

Wielkość mierzona (przykład dla filtru Wb)	Czas wygaszania wskaźnika przesterowania
$a_{b,1s}$ , $a_{bpk,1s}$	1 sekunda po ustąpieniu przekroczenia zakresu
$a_{b,8s}$	8 sekunda po ustąpieniu przekroczenia zakresu
$a_b$ , $a_{bpk}$ , $MTVV_b$ , $VDV_b$ , $A(8)_b$	nie jest wygaszany, może być skasowany jedynie wraz z wynikami pomiaru
$OVL_b$	nie dotyczy

Zachowanie wskaźnika przekroczenia zakresu pomiarowego dla wektora jest identyczne, z tą różnicą, że zakres pomiaru wektora jest przekroczony wtedy, gdy co najmniej jeden z jego składowych kanałów ma przekroczony zakres.



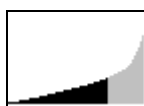
Rys. 3.2. Ekran wyników - sygnał poniżej zakresu pomiarowego (underrange).



Rys. 3.3. Ekran wyników - sygnał powyżej zakresu pomiarowego (overrange).

Na ekranie, oprócz czterech wyników mierzonych i ich jednostek znajdują się:

- wskaźnik informujący o aktualnie wyświetlanym kanale:
  - X, Y, Z – kanały z czujnika 3 kanałowego
  - 4 – kanał z czujnika 1 kanałowego
  - W – wektor złożony z kanałów X, Y i Z
- stan pomiaru i rejestracji historii:
  - pomiar zatrzymany, wyłączona rejestracja historii
  - pomiar zatrzymany, włączona rejestracja historii
  - pomiar włączony, włączona rejestracja historii
- zegar czasu pomiaru:
  - 000:01:57 format hhh:mm:ss,
- logarytmiczny wskaźnik analogowy RMS, wraz ze wskaźnikiem underrange i overrange



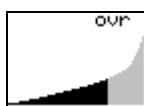
Sygnal w zakresie pomiarowym



Sygnal poniżej zakresu pomiarowego



Sygnal przekracza zakres pomiarowy (overrange).



Sygnal w zakresie pomiarowym, ale przekroczenie zakresu pomiarowego wystąpiło wcześniej w trakcie pomiaru.



Sygnal poniżej zakresu pomiarowego, ale przekroczenie zakresu pomiarowego wystąpiło wcześniej w trakcie pomiaru.

- wskaźnik naładowania akumulatora:



akumulator naładowany w 100%,



akumulator naładowany w 75%,



akumulator naładowany w 50%,



akumulator naładowany w 25%,



akumulator rozładowany,



akumulator rozładowany, możliwe automatyczne wyłączenie

- wskaźnik dołączonej ładowarki:



ładowarka jest dołączona,

- wskaźnik karty pamięci:



karta pamięci jest obecna,

- wskaźnik połączenia USB w trybie sterowania bezpośredniego:



połączenie jest aktywne,

Klawisze aktywne w trybie normalnym:



START / PAUZA pomiaru



wejście do MENU przyrządu,



wybór aktualnie wyświetlanego kanału

przytrzymany 1,5 sekundy – włączenie trybu wyboru wyników,



przytrzymany 1,5 sekundy – skasowanie bieżącego pomiaru (tylko gdy zatrzymany pomiar),



wczytanie ustawień,

przytrzymany 1,5 sekundy – wejście do menu zapisu ustawień,

Klawisze aktywne w trybie wyboru wyników:



zmiana wyświetlanego wyniku,



zmiana wyświetlanego wyniku,



opuszczenie trybu wyboru wyników,



opuszczenie trybu wyboru wyników,

### 3.3. Menu przyrządu

Menu służy do wyboru trybu pracy oraz ustawień przyrządu. Po menu można poruszać się przy pomocy kursorów. Wejście do poszczególnych opcji odbywa się przy pomocy klawisza ENTER, a powrót do przedniego ekranu (bądź opuszczenie menu, jeżeli jest wyświetlone menu główne) – przy pomocy klawisza ESC. Aktywna pozycja jest wyświetlana jako negatyw. Jeżeli nie wszystkie pozycje menu mieszczą się na ekranie, to jest to sygnalizowane wyświetleniem strzałek po prawej stronie menu (patrz Rys. 3.5 i Rys. 3.6).

MENU	
<b>Ustawienia pomiaru</b>	
Ustawienia inne	
Kalibracja	
Zapis pomiaru	
Odczyt pomiaru	
Zapis historii	
Odczyt historii	

Rys. 3.4. Menu główne.

Ustawienia pomiaru	
<b>Kanał X</b>	Wb
Kanał Y	Wb
Kanał Z	Wb
Kanał 4	Wc
Wektor	kx=1.000 ky=1.
Jednostka	m/s <sup>2</sup>
Zasil. IEPE	Tak

Rys. 3.5. Menu ustawienia pomiaru - pierwsza część.

Ustawienia pomiaru	
Kanał Z	Wb
Kanał 4	Wc
Wektor	kx=1.000 ky=1.
Jednostka	m/s <sup>2</sup>
Zasil. IEPE	Tak
Czas eksp.	00:00:00
<b>Czas pom.</b>	00:00:00

Rys. 3.6. Menu ustawienia pomiaru - druga część.

Ustawienia inne	
<b>Aktualna data</b>	01-01-2013
Aktualny czas	13:00:00
Kontrast LCD	80
Parametry RS232	38400 N81
Czas podświetl.	00:01:00
Czas autowylącz.	00:00:00
Karta pamięci	SD v2

Rys. 3.7. Menu ustawienia inne.



poruszanie się po menu – ruch w górę,



poruszanie się po menu – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu lub ekranu wyników,



wejście do wskazywanej opcji,

### 3.4. Ustawienia pomiaru





#### 3.4.1. Wybór korekcji częstotliwościowej – kanał X / Y / Z / 4

Wybór charakterystykę korekcji częstotliwościowej dla każdego z kanałów. Na ekranie znajduje się krótki opis aktywnej korekcji częstotliwościowej oraz jest wyświetlany jej orientacyjny przebieg. Zmiana korekcji częstotliwościowej jest możliwa tylko przy zatrzymanym pomiarze.

**UWAGA! Zmiana korekcji częstotliwościowej powoduje skasowanie aktualnego pomiaru.**

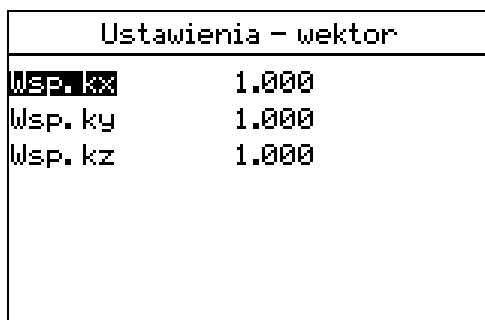


Rys. 3.8. Ustawienia pomiaru - wybór korekcji częstotliwościowej dla kanału X.

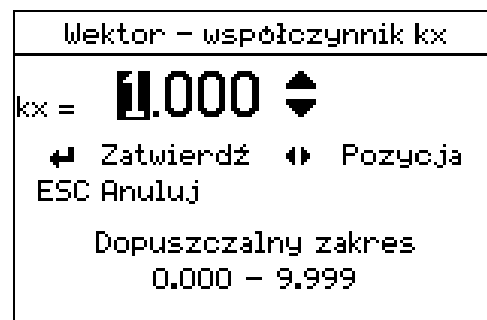
-  wybór korekcji częstotliwościowej – ruch w górę,
-  wybór korekcji częstotliwościowej – ruch w dół,
-  powrót do menu ustawienia pomiaru bez zmiany korekcji częstotliwościowej,
-  zmiana korekcji częstotliwościowej i powrót do menu ustawienia pomiaru,

### 3.4.2. Wektor







Ustawienie współczynników korekcyjnych dla wektora całkowitej wartości drgań (patrz Dodatek B). Wartość każdego ze współczynników może zawierać się w zakresie 0 – 9,999. Zmiana współczynników jest możliwa tylko przy zatrzymanym pomiarze.



Rys. 3.9. Menu ustawienia pomiaru – wybór współczynnika dla wektora do edycji.



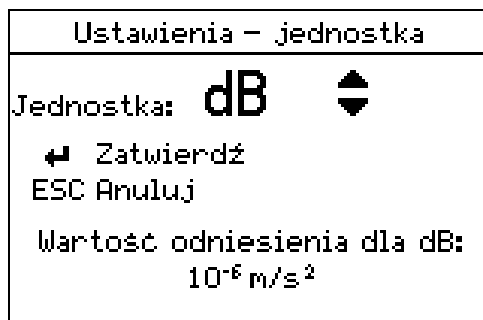
Rys. 3.10. Menu ustawienia pomiaru – edycja współczynnika dla wektora.

-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo
-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo
-  zmiana cyfry – ruch w górę,
-  zmiana cyfry – ruch w dół,
-  powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany współczynnika,
-  zmiana współczynnika i powrót do poprzedniego ekranu menu,





### 3.4.3. Jednostka

Wybór jednostki wyświetlanych wyników:  $m/s^2$  lub dB. Jednostki inne niż  $m/s^2$  (% lub  $m/s^{1.75}$ ) nie zmieniają się. Sposób obliczania poziomu przyspieszenia drgań przedstawia Dodatek B.





Rys. 3.11. Menu ustawienia pomiaru – wybór jednostki.

-  zmiana jednostki – ruch w górę,
-  zmiana jednostki – ruch w dół,
-  powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany jednostki,
-  zmiana jednostki i powrót do poprzedniego ekranu menu,





#### 3.4.4. Zasilanie IEPE

Włączenie / wyłączenie zasilania czujników IEPE dołączonych do przyrządu.



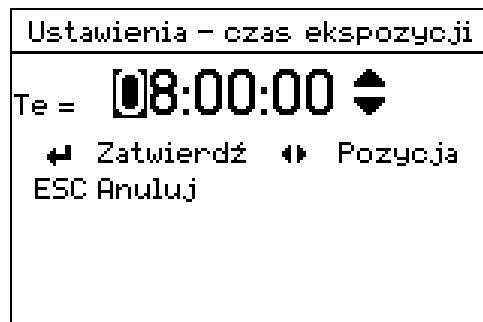
Rys. 3.12. Menu ustawienia pomiaru – zmiana stanu zasilania IEPE.

**UWAGA! W przypadku dołączenia przetwornika do pomiaru drgań miejscowych 3023 lub czujnika siedziskowego CDO-01D, zasilanie IEPE powinno być włączone. W przypadku czujnika CDO-01S, zasilanie IEPE powinno być wyłączone.**

-  zmiana ustawienia – ruch w górę,
-  zmiana ustawienia – ruch w dół,
-  powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany stanu zasilania,
-  zmiana stanu zasilania i powrót do poprzedniego ekranu,

#### 3.4.5. Czas ekspozycji

Ustawienie czasu będącego odniesieniem dla obliczanej wartości dziennej ekspozycji na drgania. Sposób obliczania tego parametru przedstawia Dodatek B.



Rys. 3.13. Menu ustawienia pomiaru – czas ekspozycji.



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo



zmiana cyfry – ruch w górę,



zmiana cyfry – ruch w dół,



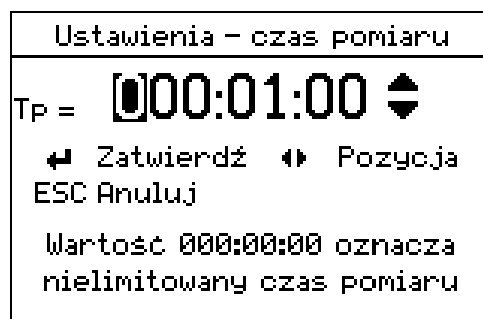
powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany czasu ekspozycji,



zmiana czasu ekspozycji i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.4.6. Czas pomiaru

Ustawienie czasu pomiaru (godziny/minuty/sekundy), po którym nastąpi jego automatyczne zatrzymanie. Ustawienie wartości 000:00:00 oznacza, że funkcja ta jest nieaktywna – uruchomiony pomiar nie jest automatycznie zatrzymywany.



Rys. 3.14. Menu ustawienia pomiaru – czas pomiaru.



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo



zmiana cyfry – ruch w górę,



zmiana cyfry – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany czasu pomiaru,

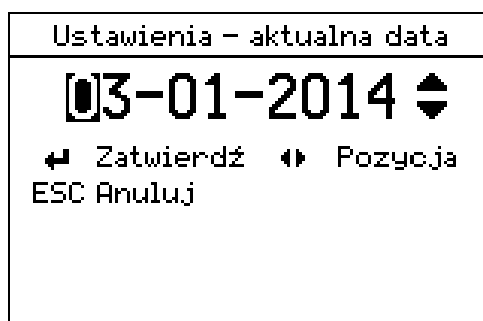


zmiana czasu pomiaru i powrót do poprzedniego ekranu menu,







### 3.5. Ustawienia inne

#### 3.5.1. Aktualna data

Ustawienie aktualnej daty – zegar czasu rzeczywistego. Nieprawidłowa data nie zostanie ustawiona.

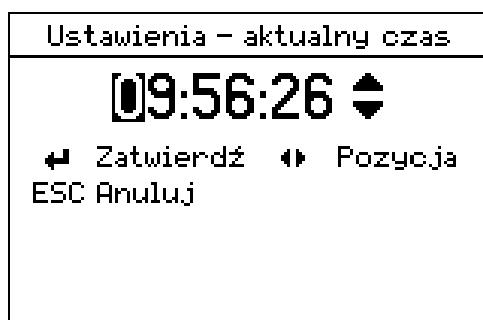


Rys. 3.15. Menu ustawienia inne – aktualna data.





-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo
-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo
-  zmiana cyfry – ruch w górę,
-  zmiana cyfry – ruch w dół,
-  powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany aktualnej daty,
-  zmiana aktualnej daty i powrót do poprzedniego ekranu menu,

#### 3.5.2. Aktualny czas

Ustawienie aktualnego czasu – zegar czasu rzeczywistego. Nieprawidłowy czas nie zostanie ustawiony.



Rys. 3.16. Menu ustawienia inne – aktualny czas.

-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo
-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo
-  zmiana cyfry – ruch w górę,
-  zmiana cyfry – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany aktualnego czasu,



zmiana aktualnego czasu i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.5.3. Kontrast LCD

Zmiana kontrastu ekranu LCD. Na ekranie jest wyświetlany obraz kontrolny umożliwiający właściwy dobór kontrastu. Ponadto, dla sprawdzenia czytelności wyświetlacza w różnych warunkach, możliwe jest włączenie i wyłączenie podświetlenia.



Rys. 3.17. Menu ustawienia inne – kontrast LCD.



włączenie podświetlenia,



wyłączenie podświetlenia,



zmiana kontrastu – ruch w górę,



zmiana kontrastu – ruch w dół,



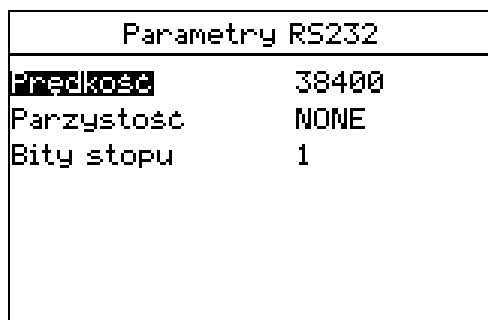
powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany kontrastu LCD,



zmiana kontrastu LCD i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.5.4. Parametry RS232

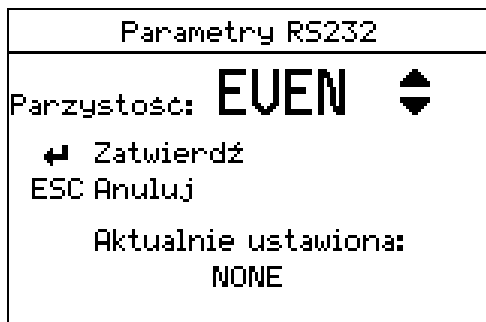
Zmiana ustawień parametrów transmisji danych poprzez złącze RS232. Możliwy jest wybór jednej z predefiniowanych wartości: prędkości transmisji (9600 / 19200 / 38400 i 115200 bodów), parzystości (NONE / EVEN, ODD, MARK, SPACE) oraz ilości bitów stopu (1 / 2).



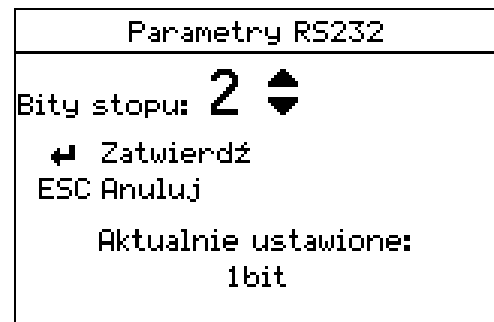
Rys. 3.18. Menu ustawienia inne, parametry RS232 – wybór parametru do edycji.



Rys. 3.19. Menu ustawienia inne, parametry RS232 – prędkość transmisji.



Rys. 3.20. Menu ustawienia inne, parametry RS232 – parzystość.



Rys. 3.21. Menu ustawienia inne, parametry RS232 – ilość bitów stopu.



zmiana parametru – ruch w górę,



zmiana parametru – ruch w dół,



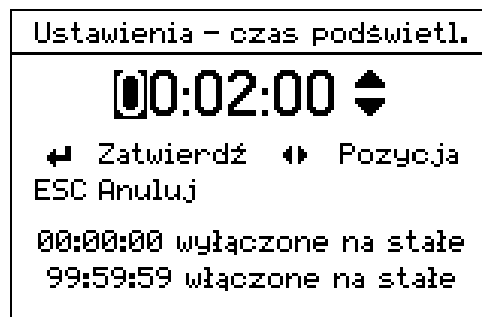
powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany aktualnego parametru,



zmiana aktualnego parametru i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.5.5. Czas podświetlenia

Ustawienie czasu, po którym podświetlenie wyświetlacza LCD zostanie wygaszone. Naciśnięcie dowolnego klawisza kasuje ten czas, jeżeli podświetlenie nie zostało wygaszone lub włącza podświetlenie – gdy zostało ono wcześniej wygaszone. Czas jest ustawiany w godzinach, minutach, sekundach. Ustawienie czasu 00:00:00 powoduje stałe wyłączenie podświetlenia, a ustawienie wartości 99:59:59 powoduje włączenie podświetlenia na stałe.



Rys. 3.22. Menu ustawienia inne – czas podświetlenia.



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo



zmiana cyfry – ruch w górę,



zmiana cyfry – ruch w dół,



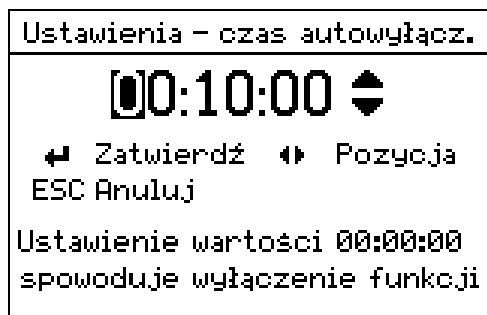
powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany czasu podświetlenia,



zmiana czasu podświetlenia i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.5.6. Czas autowylaczenia

Ustawienie czasu, po którym przyrzad zostanie automatycznie wytlaczony. Naciśnięcie dowolnego klawisza kasuje ten czas. Czas do automatycznego wytlaczenia nie jest odliczany, gdy trwa pomiar oraz gdy przyrzad jest dołączony poprzez interfejs USB do komputera. Czas jest ustawiany w godzinach, minutach, sekundach. Ustawienie czasu 00:00:00 powoduje wytlaczenie funkcji automatycznego wytlaczenia przyrzadu.



Rys. 3.23. Menu ustawienia inne – czas autowylaczenia.



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo



wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo



zmiana cyfry – ruch w góre,



zmiana cyfry – ruch w dol,



powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany czasu autowylaczenia,



zmiana czasu autowylaczenia i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.5.7. Karta pamieci

Wyświetlenie informacji o karcie pamieci. Naciśnięcie dowolnego klawisza spowoduje powrót do poprzedniego menu.

Karta pamieci	
Typ karty:	SD v2
Blokada zapisu:	Nie
System plików:	FAT32
Całkowity rozmiar:	3.65GB
Wolne miejsce:	3.62GB
Naciśnij dowolny klawisz...	

Rys. 3.24. Menu ustawienia inne – karta pamieci.

## 3.6. Kalibracja

Menu umożliwia wyświetlenie informacji o kalibracji każdego z kanałów oraz przeprowadzenie nowej kalibracji. Przyrzad obsługuje dwa tryby kalibracji: kalibrację przez podanie czułości przetwornika drgań oraz kalibrację przez pomiar przyspieszenia drgań generowanych przez wzorcowany kalibrator drgań. Każdy z kanałów jest kalibrowany niezależnie i każdy może być skalibrowany w innym trybie.

Każda nowa kalibracja zakończona powodzeniem i zatwierdzona przez użytkownika zostaje dodana do historii kalibracji.

Kalibracja	
Kanał X	01-01-2014
Kanał Y	01-01-2014
Kanał Z	01-01-2014
Kanał 4	21-03-2013

Rys. 3.25. Menu kalibracja – wybór kanału.

Kalibracja – kanał X	
Przez pomiar	01-01-2014
Przez czułość	
Historia	

Rys. 3.26. Menu kalibracja, kanał X – wybór opcji.



poruszanie się po menu – ruch w górę,



poruszanie się po menu – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu,



wejście do wskazywanej opcji,

### 3.6.1. Kalibracja przez pomiar

Aby przeprowadzić kalibrację w tym trybie należy czujnik drgań przymocować do kalibratora drgań, wprowadzić wartość skuteczną przyspieszenia drgań generowanych przez kalibrator (odczytaną z jego świadectwa wzorcowania), a następnie rozpocząć kalibrację wybranej osi. Kalibracja polega na wyznaczeniu współczynnika będącego ilorazem wartości referencyjnej przyspieszenia drgań oraz rzeczywiście zmierzonej.

Kalibracja trwa do momentu stabilnego pomiaru wartości przyspieszenia drgań lub wystąpienia jednego z błędów:

- **niestabilny sygnał** – w ciągu całego czasu pomiaru nie udało się uzyskać stabilnego odczytu; przyczyną mogą być drgania powierzchni, na której umieszczono kalibrator, uszkodzenie czujnika lub kalibratora,
- **sygnał poza zakresem** – mierzona wartość znajduje się poza dopuszczalnym zakresem kalibracji (dopuszczalny zakres współczynnika kalibracji to: 0,001 – 1000); przyczyną może być nie włączony kalibrator, błędnie wprowadzona wartość odniesienia, uszkodzenie czujnika lub kalibratora,
- **przerwana przez użytkownika** – kalibracja została przerwana naciśnięciem klawisza STOP,
- **przesterowanie** – podczas kalibracji wystąpiło chwilowe przekroczenie maksymalnej wartości zakresu pomiarowego; przyczyną mogło być uderzenie w kalibrator, czujnik drgań lub powierzchnię, na której umieszczono kalibrator, zbyt wysoka czułość przetwornika, uszkodzenie czujnika lub kalibratora,

Jeżeli kalibracja kończy się błędem, to można ją powtórzyć bądź odrzucić jej wynik (w tym przypadku zostanie przywrócony poprzedni współczynnik kalibracji).

Kalibracja – kanał X	
Data	-----
Czas	-----
Pomiar	-----
Kalibrator	-----
Wsp. kalibracji	-----
ESC Powrót	← Kalibracja

Rys. 3.27. Kalibracja przez pomiar – brak kalibracji lub jest kalibracja przez czułość.

Kalibracja – kanał X	
Data	01-01-2014
Czas	11:02:24
Pomiar	998.0 mm/s <sup>2</sup>
Kalibrator	1.022 m/s <sup>2</sup>
Wsp. kalibracji	1.024
ESC Powrót	← Kalibracja

Rys. 3.28. Kalibracja przez pomiar – jest kalibracja.

Kalibracja – kanał X	
Sx =	<b>1.022</b> m/s <sup>2</sup>
← Zatwierdź	→ Pozycja
ESC Anuluj	TAB Jednostka
Przyspieszenie kalibratora skorygowane częstotliwością.	

Rys. 3.29. Kalibracja przez pomiar – wprowadzanie przyspieszenia kalibratora.

Kalibracja – kanał X	
Trwa pomiar Pozostało 14s	
Pomiar	998.0 mm/s <sup>2</sup>
Kalibrator	1.022 m/s <sup>2</sup>
Wsp. kalibracji	-----
ESC Przerwij	








Rys. 3.30. Kalibracja przez pomiar – trwa pomiar.

Kalibracja – kanał X	
Błąd kalibracji Niestabilny sygnał	
Pomiar	988.0 mm/s <sup>2</sup>
Kalibrator	1.022 m/s <sup>2</sup>
Wsp. kalibracji	-----
ESC Odrzuć	← Powtórz

Rys. 3.31. Kalibracja przez pomiar – błąd kalibracji.

Kalibracja – kanał X	
Data	01-01-2014
Czas	11:03:20
Pomiar	998.0 mm/s <sup>2</sup>
Kalibrator	1.022 m/s <sup>2</sup>
Wsp. kalibracji	1.024
ESC Odrzuć	← Akceptuj

Rys. 3.32. Kalibracja przez pomiar – zakończona powodzeniem.

-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo
-  wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo
-  zmiana cyfry – ruch w górę,
-  zmiana cyfry – ruch w dół,
-  zmiana jednostki ( $\mu\text{m/s}^2$ ,  $\text{mm/s}^2$ ,  $\text{m/s}^2$ )
-  powrót do poprzedniego ekranu menu,
-  wejście do wskazywanej opcji,



### 3.6.2. Kalibracja przez czułość

Aby przeprowadzić kalibrację w tym trybie należy wprowadzić czułość drganiową czujnika drgań (wyrażoną w  $V/m \cdot s^{-2}$ ), a następnie zatwierdzić ją. Metoda ta nie wymaga posiadania kalibratora drgań.

Kalibracja - kanał X	
Data	-----
Czas	-----
Czułość	-----
Czułość ref.	-----
Wsp. kalibracji	-----
ESC Powrót	← Kalibracja








Rys. 3.33. Kalibracja przez pomiar – brak kalibracji lub jest kalibracja przez pomiar.

Kalibracja - kanał X	
Data	01-01-2014
Czas	11:02:24
Czułość	11.03 mU/ms <sup>-2</sup>
Czułość ref.	10.00 mU/ms <sup>-2</sup>
Wsp. kalibracji	906.6 · 10 <sup>-3</sup>
ESC Powrót	← Kalibracja

Rys. 3.34. Kalibracja przez czułość – jest kalibracja.

Kalibracja - kanał X	
Sx =	1.03 mU/ms <sup>-2</sup> ⬆
← Zatwierdź	→ Pozycja
ESC Anuluj	TAB Jednostka
Dopuszczalny zakres	
0.01mU - 10.0U	

Rys. 3.35. Kalibracja przez pomiar – wprowadzanie czułości drganiowej czujnika.

-  Menu    wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w lewo
-     wybór cyfry do edycji (pozycji) – ruch w prawo
-     zmiana cyfry – ruch w górę,
-     zmiana cyfry – ruch w dół,
-  Tab    zmiana jednostki ( $\mu V/m \cdot s^{-2}$ ,  $mV/m \cdot s^{-2}$ ,  $V/m \cdot s^{-2}$ )
-  Esc    powrót do poprzedniego ekranu menu,
-  Enter    wejście do wskazywanej opcji,

### 3.6.3. Historia kalibracji

Wyświetlenie informacji o kolejnych kalibracjach. Każdą pozycję można otworzyć, obejrzeć szczegółowe parametry i wczytać – patrz: Rys. 3.37. Jeżeli nie wszystkie pozycje historii kalibracji mieszczą się na ekranie, to jest to sygnalizowane wyświetleniem strzałek po prawej stronie listy. Lista jest wyświetlana w kolejności odwrotnej, tzn. wpisy najstarsze są wyświetlane na końcu listy, a wpis ostatni znajduje się na jej początku.

Historia kalibracji - kanał X	
12	01-01-2014 11:02:24 czułość 11.03 mU/ms <sup>-2</sup>
11	01-01-2014 11:02:00 czułość 11.00 mU/ms <sup>-2</sup>
10	21-12-2013 09:09:54 Pomiar 1.022 m/s <sup>2</sup>
09	21-12-2013 08:00:32 czułość 11.00 mU/ms <sup>-2</sup>
ESC Powrót ← Otwórz ↓	

Rys. 3.36. Historia kalibracji – lista.

Kalibracja - kanał X	
Data	01-01-2014
Czas	11:02:24
Czułość	11.03 mU/ms <sup>-2</sup>
Czułość ref.	10.00 mU/ms <sup>-2</sup>
Wsp. kalibracji	906.6·10 <sup>-3</sup>
ESC Powrót ← Wczytaj	

Rys. 3.37. Historia kalibracji – wpis.



poruszanie się po liście – ruch w górę,



poruszanie się po liście – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu,



wejście do wskazywanej pozycji / wczytanie wskazywanej pozycji,

### 3.7. Zapis pomiaru

Zapis pomiaru jest możliwy tylko przy obecnej karcie pamięci. Karta pamięci musi być wcześniej sformatowana i zawierać system plików FAT (FAT12, FAT16 lub FAT32). Dane z karty pamięci można odczytać podłączając przyrząd do komputera kablem USB – karta pamięci jest widoczna jako pamięć dołączona do portu (tryb pamięci masowej) lub korzystając z dodatkowego czytnika kart pamięci.

Domyślną nazwą pliku jest *pom00001.dvp*. Nazwa domyślna jest automatycznie inkrementowana po każdorazowym zakończonym powodzeniem zapisie. Pomiary są zapisywane w folderze POMIARY.

Zapis może zakończyć się powodzeniem lub w trakcie zapisu może wystąpić jeden z błędów:

- **brak karty pamięci** – karta pamięci jest nieobecna (mogła zostać wysunięta po wejściu do menu zapisu lub jest problem z kontaktem karty w podstawie),
- **karta pamięci zabezpieczona** – karta pamięci jest zabezpieczona przed zapisem,
- **nieprawidłowa nazwa pliku** – nazwa pliku zawiera nieprawidłowe znaki,
- **nieznany błąd systemu plików** – inny błąd systemu plików,

Zapis pomiaru - nazwa pliku	
Pom00001 ↕	
← Zapisz	↔ Pozycja
ESC Anuluj	

Rys. 3.38. Zapis pomiaru – wprowadzanie nazwy pliku.

Zapis pomiaru - nazwa pliku	
Pom00001 ▲	
← ESC	ja
Plik istnieje Czy nadpisać?	
ESC NIE	← TAK







Rys. 3.39. Zapis pomiaru – plik o podanej nazwie istnieje.



Rys. 3.40. Zapis pomiaru – zakończony sukcesem.



Rys. 3.41. Zapis pomiaru – zakończony błędem.

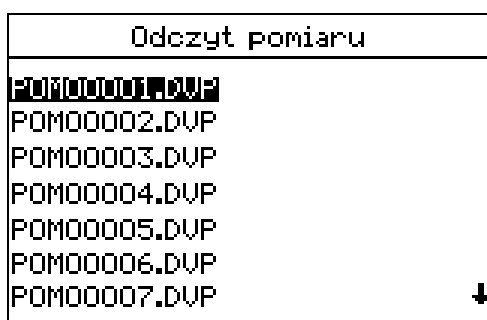
-  Menu    wybór znaku do edycji (pozycji) – ruch w lewo
-     wybór znaku do edycji (pozycji) – ruch w prawo
-     zmiana znaku – ruch w górę,
-     zmiana znaku – ruch w dół,
-  Esc    powrót do poprzedniego ekranu menu bez zapisania pliku,
-  Enter    zapis i powrót do poprzedniego ekranu menu lub potwierdzenie nadpisania pliku,

### 3.8. Odczyt pomiaru

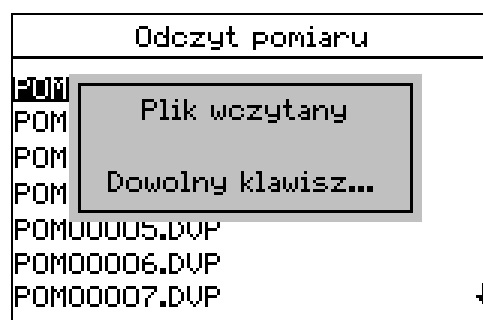
Odczyt pomiaru jest możliwy tylko przy obecnej karcie pamięci. Karta pamięci musi być wcześniej sformatowana i zawierać system plików FAT (FAT12, FAT16 lub FAT32).

Po wejściu do menu odczytu pomiaru jest wyświetlona zawartość folderu POMIARY. Jeżeli wszystkie pliki nie mieszczą się na ekranie, to po prawej stronie są wyświetlone strzałki informujące o tym że list jest dłuższa. W przypadku gdy folder POMIARY zawiera bardzo dużo plików, długość listy jest ograniczona do 1000 pozycji. Nazwy plików nie są segregowane – kolejność ich wyświetlania wynika z kolejności wpisów do tablicy FAT karty pamięci.

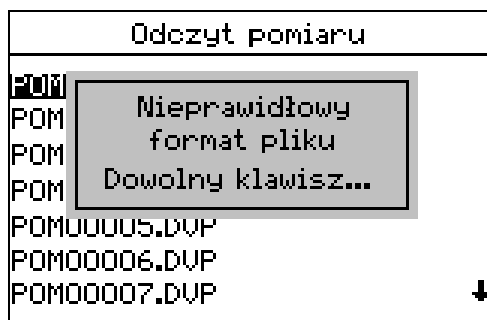
Po wybraniu nazwy pliku do odczytania, dane są sprawdzane i wczytywane, są przywracane niektóre ustawienia przyrządu (filtry w każdym z kanałów, współczynniki korekcyjne dla wektora, czas ekspozycji, ustawiony czas pomiaru), jakie były w momencie zapisu pomiaru, wyniki pomiaru oraz zmierzony czas pomiaru.



Rys. 3.42. Odczyt pomiaru – wybór pliku do odczytu.



Rys. 3.43. Odczyt pomiaru – zakończony sukcesem.



Rys. 3.44. Odczyt pomiaru – zakończony błędem.

Odczyt może zakończyć się powodzeniem lub w trakcie odczytu może wystąpić jeden z błędów:

- **brak karty pamięci** – karta pamięci jest nieobecna (mogła zostać wysunięta po wejściu do menu odczytu lub jest problem z kontaktem karty w podstawie),
- **nieprawidłowy format pliku** – plik zawiera nieprawidłowe dane,
- **nieznany błąd systemu plików** – inny błąd systemu plików,



wybór pliku do odczytu – ruch w górę,



wybór pliku do odczytu – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu,

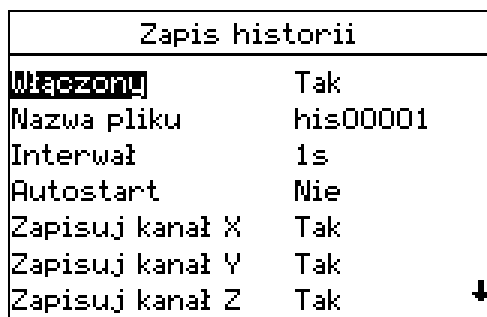


odczyt i powrót do poprzedniego ekranu menu lub potwierdzenie błędu,

### 3.9. Zapis historii

Zapis historii pomiaru (funkcja: data logger) jest możliwy tylko przy obecnej karcie pamięci. Karta pamięci musi być wcześniej sformatowana i zawierać system plików FAT (FAT12, FAT16 lub FAT32). Dane z karty pamięci można odczytać podłączając przyrząd do komputera kablem USB – karta pamięci jest widoczna jako pamięć dołączona do portu (tryb pamięci masowej) lub korzystając z dodatkowego czytnika kart pamięci.

Domyślną nazwą pliku jest *his00001.dvh*. Nazwa domyślna jest automatycznie inkrementowana po każdorazowym zakończonym powodzeniem zapisie. Historie są zapisywane w folderze HISTORIE.



Rys. 3.45. Menu zapis historii - pierwsza część.



Rys. 3.46. Menu zapis historii - druga część.



Rys. 3.47. Menu zapis historii - włączenie / wyłączenie zapisu.



Rys. 3.48. Menu zapis historii - włączenie / wyłączenie zapisu - błąd.

Zapis może zakończyć się powodzeniem lub w trakcie zapisu może wystąpić jeden z błędów:

- **brak karty pamięci** – karta pamięci jest nieobecna (mogła zostać wysunięta po wejściu do menu zapisu lub jest problem z kontaktem karty w podstawie),
- **karta pamięci zabezpieczona** – karta pamięci jest zabezpieczona przed zapisem,
- **nieprawidłowa nazwa pliku** – nazwa pliku zawiera nieprawidłowe znaki,
- **nieznany błąd systemu plików** – inny błąd systemu plików,



poruszanie się po menu lub zmiana parametru – ruch w górę,



poruszanie się po menu lub zmiana parametru – ruch w dół,



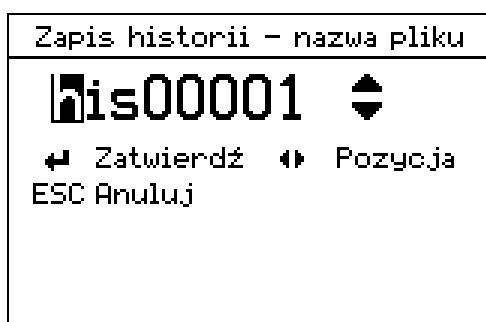
powrót do poprzedniego ekranu menu,



wejście do wskazywanej opcji lub zmiana aktualnego parametru,

### 3.9.1. Zapis historii – nazwa pliku

Wybór nazwy pliku do zapisu. Na tym etapie sprawdzane jest, czy plik o danej nazwie istnieje i jeżeli tak, to przyrząd pyta użytkownika, czy powinien nadpisać istniejący plik.



Rys. 3.49. Zapis historii – wprowadzanie nazwy pliku.



Rys. 3.50. Zapis historii – plik o podanej nazwie istnieje.



wybór znaku do edycji (pozycji) – ruch w lewo



wybór znaku do edycji (pozycji) – ruch w prawo



zmiana znaku – ruch w górę,



zmiana znaku – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu bez zapisania pliku,

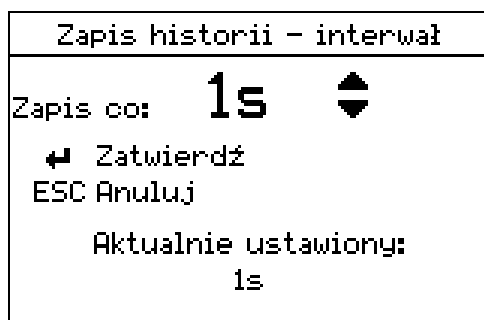


zapis i powrót do poprzedniego ekranu menu lub potwierdzenie nadpisania pliku,

### 3.9.2. Zapis historii – interwał

Użytkownik może wybrać interwał zapisu, czyli czas co jaki będą zapisywane wyniki pomiaru. Dostępne wartości to: 1s, 2s, 5s, 10s, 12s, 15s, 30s, 60s.

Należy pamiętać o tym, że wszystkie dane pomiarowe są obliczane za ustawiony okres czasu, a nie tylko w momencie zapisu do pamięci. Czyli np. dla interwału 10 sekundowego, wartość równoważna przyspieszenia będzie wartością obliczoną dla 10 sekund, wartość szczytowa będzie wartością największą z 10 sekund itp.



Rys. 3.51. Menu zapis historii – interwał.



zmiana parametru – ruch w górę,



zmiana parametru – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany aktualnego parametru,



zmiana aktualnego parametru i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.9.3. Zapis historii – autostart.

Wybranie opcji autostart oznacza, że po pomiaru z włączoną rejestracją historii, rejestracja następnej historii rozpocznie się wraz z ponownym rozpoczęciem pomiaru.



Rys. 3.52. Menu zapis historii – autostart.

W praktyce oznacza to, że każdorazowe włączenie pomiaru oznacza każdorazowe włączenie rejestracji historii.



zmiana parametru – ruch w górę,



zmiana parametru – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany aktualnego parametru,



zmiana aktualnego parametru i powrót do poprzedniego ekranu menu,

### 3.9.4. Zapis historii – wybór danych rejestrowanych

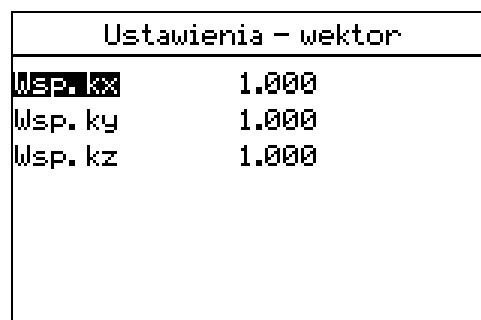
W pliku historii mogą być rejestrowane wyniki z wszystkich kanałów oraz wektora obliczonego z kanałów X, Y oraz Z. Wyboru kanałów do rejestracji dokonuje się w indywidualnym menu dla każdego kanału oraz dla wektora.

Parametry rejestrowane:

- w każdym kanale dla wybranej korekcji częstotliwościowej (przykładowe oznaczenia dla korekcji  $W_b$ ):
  - uśredniona w czasie wartość przyspieszenia, np.  $a_b$ ,
  - maksymalna chwilowa wartość drgań, np.  $MTVV_b$ ,
  - wartość dawki drgań, np.  $VDV_b$ ,
  - maksymalna wartość szczytowa przyspieszenia drgań, np.  $a_{bpk}$ ,
  - czas przesterowania, wyrażony w procentach czasu pomiaru, np.  $OVL_b$ ,
- dla wektora złożonego z kanałów X, Y, i Z:
  - uśredniona w czasie całkowita wartość drgań  $a_w$ ,
  - czas przesterowania, wyrażony w procentach czasu pomiaru  $OVL_w$ ,
- czas pomiaru,



Rys. 3.53. Zapis historii – kanał X, Y, Z lub 4.



Rys. 3.54. Zapis historii – wektor.



zmiana parametru – ruch w górę,



zmiana parametru – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany aktualnego parametru,



zmiana aktualnego parametru i powrót do poprzedniego ekranu menu,


### 3.10. Odczyt historii

Nieobsługiwane w tej wersji oprogramowania wewnętrznego.

### 3.11. Zapis ustawień

To menu umożliwia zapis wybranych ustawień do pliku, a następnie ich wczytanie po włączeniu przyrządu, zmianie czujnika, ewentualnie zmianie operatora. Można też powiązać pliki ustawień z posiadanymi czujnikami i zapisać w nich tylko kalibrację czujników.

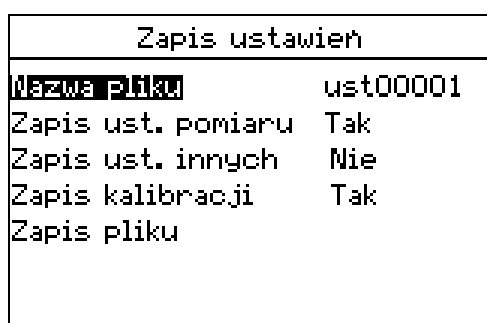
Domyślną nazwą pliku jest *ust00001.dvu*. Nazwa domyślna jest automatycznie inkrementowana po każdorazowym zakończonym powodzeniem zapisie. Ustawienia są zapisywane w folderze USTAW.

Do menu tego można wejść przytrzymując przycisk  na ekranie wyników.

Po ustawieniu wszystkich opcji, zapisanie pliku odbywa się w momencie wybrania opcji Zapisz plik w menu.

Zapis może zakończyć się powodzeniem lub w trakcie zapisu może wystąpić jeden z błędów:

- **brak karty pamięci** – karta pamięci jest nieobecna (mogła zostać wysunięta po wejściu do menu zapisu lub jest problem z kontaktem karty w podstawie),
- **karta pamięci zabezpieczona** – karta pamięci jest zabezpieczona przed zapisem,
- **nieprawidłowa nazwa pliku** – nazwa pliku zawiera nieprawidłowe znaki,
- **nieznany błąd systemu plików** – inny błąd systemu plików,



Rys. 3.55. Menu zapis ustawień.



Rys. 3.56. Zapis ustawień - zakończony sukcesem.



Rys. 3.57. Zapis ustawień – zakończony błędem.



poruszanie się po menu – ruch w górę,



poruszanie się po menu – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu,

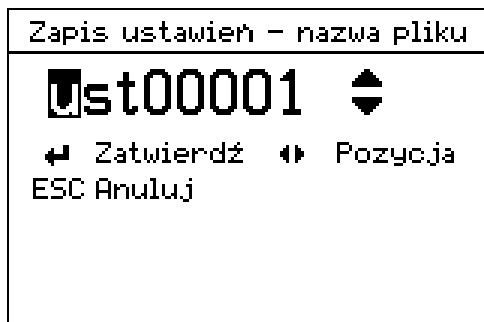


wejście do wskazywanej opcji lub zapis pliku, jeżeli wybrany Zapis pliku,

### 3.11.1. Zapis ustawień – nazwa pliku

Wybór nazwy pliku do zapisu ustawień. Na tym etapie sprawdzane jest, czy plik o danej nazwie istnieje i jeżeli tak, to przyrząd pyta użytkownika, czy powinien nadpisać istniejący plik.











Rys. 3.58. Zapis ustawień – wprowadzanie nazwy pliku.



Rys. 3.59. Zapis ustawień – plik o podanej nazwie istnieje.

-  wybór znaku do edycji (pozycji) – ruch w lewo
-  wybór znaku do edycji (pozycji) – ruch w prawo
-  zmiana znaku – ruch w górę,
-  zmiana znaku – ruch w dół,
-  powrót do poprzedniego ekranu menu bez zapisania pliku,
-  zapis i powrót do poprzedniego ekranu menu lub potwierdzenie nadpisania pliku,

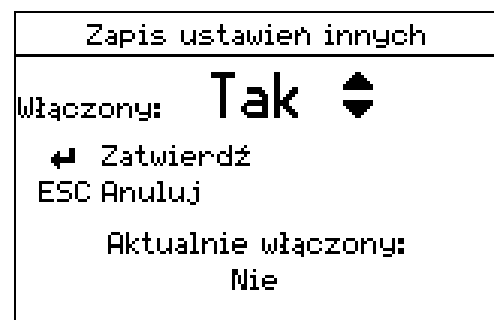
### 3.11.2. Zapis ustawień – wybór ustawień do zapisu

Możliwe do zapisania są następujące ustawienia:

- ustawienia znajdujące się w menu Ustawienia pomiaru (patrz 3.4),
- ustawienia znajdujące się w menu Ustawienia inne (patrz 3.5),
- kalibracja (patrz. 3.6).



Rys. 3.60. Zapis ustawień pomiaru.



Rys. 3.61. Zapis ustawień innych.



Rys. 3.62. Zapis kalibracji.



zmiana parametru – ruch w górę,



zmiana parametru – ruch w dół,




powrót do poprzedniego ekranu menu bez zmiany aktualnego parametru,



zmiana aktualnego parametru i powrót do poprzedniego ekranu menu,

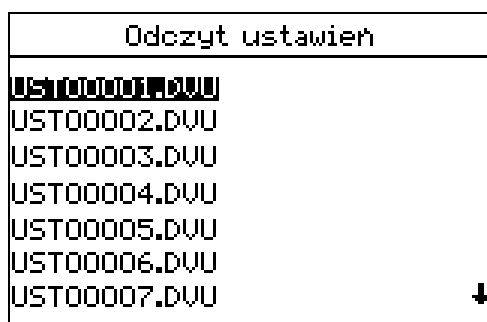
### 3.12. Odczyt ustawień

Odczyt ustawień jest możliwy tylko przy obecnej karcie pamięci. Karta pamięci musi być wcześniej sformatowana i zawierać system plików FAT (FAT12, FAT16 lub FAT32).

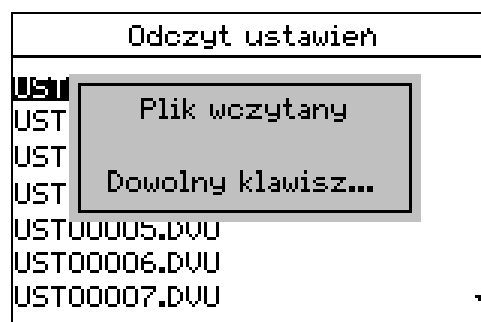
Do menu tego można wejść naciskając przycisk  na ekranie wyników.

Po wejściu do menu odczytu ustawień jest wyświetlona zawartość folderu USTAW. Jeżeli wszystkie pliki nie mieszczą się na ekranie, to po prawej stronie są wyświetlone strzałki informujące o tym że list jest dłuższa. W przypadku gdy folder USTAW zawiera bardzo dużo plików, długość listy jest ograniczona do 1000 pozycji. Nazwy plików nie są segregowane – kolejność ich wyświetlania wynika z kolejności wpisów do tablicy FAT karty pamięci.

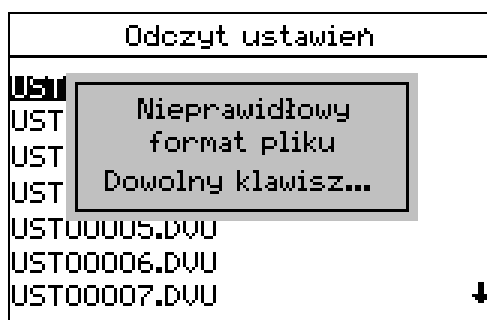
Po wybraniu nazwy pliku do odczytania, dane są sprawdzane i wczytywane, są przywracane te ustawienia, które były wybrane podczas zapisu pliku ustawień.



Rys. 3.63. Odczyt ustawień – wybór pliku do odczytu.



Rys. 3.64. Odczyt ustawień – zakończony sukcesem.



Rys. 3.65. Odczyt ustawień – zakończony błędem.

Odczyt może zakończyć się powodzeniem lub w trakcie odczytu może wystąpić jeden z błędów:

- **brak karty pamięci** – karta pamięci jest nieobecna (mogła zostać wysunięta po wejściu do menu odczytu lub jest problem z kontaktem karty w podstawie),
- **nieprawidłowy format pliku** – plik zawiera nieprawidłowe dane,
- **nieznany błąd systemu plików** – inny błąd systemu plików,



wybór pliku do odczytu – ruch w górę,



wybór pliku do odczytu – ruch w dół,



powrót do poprzedniego ekranu menu,



odczyt i powrót do poprzedniego ekranu menu lub potwierdzenie błędu,

## 4. KOMUNIKACJA ZDALNA

Przyrząd jest wyposażony w dwa szeregowo interfejsy komunikacyjne: RS-232 oraz USB (device). Przy ich pomocy można dołączyć wiele dodatkowych urządzeń, np. komputer do odczytu danych, modem GSM, sterownik PLC itp. Interfejs USB jest dedykowany do komputerów, umożliwia sterowanie przyrządem oraz odczyt danych zapisanych na karcie SD. Interfejs RS-232 jest przeznaczony do sterowania pracą przyrządu.

### 4.1. Aktualizacja oprogramowania wewnętrznego przyrządu

Oprogramowanie wewnętrzne przyrządu może być aktualizowane poprzez interfejs USB lub RS-232. W tym celu należy pobrać aplikację SonBoot.exe oraz plik programu ze strony internetowej <http://www.sonopan.com.pl>.

Aktualna wersja oprogramowania jest wyświetlana na ekranie powitalnym, szczegółowy opis znajduje się w rozdziale 3.1.

### 4.2. Interfejs RS-232

#### 4.2.1. Sterowanie pracą przyrządu

Protokół transmisji jest opisany w oddzielnym dokumencie, który jest udostępniany na życzenie.

### 4.3. Interfejs USB

#### 4.3.1. Sterowanie pracą przyrządu

Nieobsługiwane w tej wersji oprogramowania wewnętrznego.

#### 4.3.2. Tryb pamięci masowej

Jeżeli do przyrządu zostanie dołączony kabel USB, to o ile nie trwa pomiar, zostanie wyświetlone pytanie czy podłączyć. Po zaakceptowaniu przyrząd przejdzie w tryb pamięci masowej; w komputerze PC będzie widoczny jako dysk zewnętrzny. Jeżeli prośba o podłączenie będzie odrzucona, to przyrząd będzie się zachowywał tak, jakby kabel USB nie był dołączony.



Rys. 4.1. Dołączenie kabla USB – pytanie o połączenie.



Rys. 4.2. Dołączenie kabla USB – praca w trybie pamięci masowej.

Dopóki trwa połączenie przyrząd nie może być obsługiwany w normalny sposób tzn. przy pomocy klawiatury, czy zdalnie przez RS-232. Odłączenie kabla USB spowoduje powrót do trybu normalnego.

**UWAGA! Przed odłączeniem kabla USB zaleca się wykonywanie operacji „Bezpiecznego odłączania sprzętu” w systemie Windows. Niewykonanie tej operacji może spowodować uszkodzenie danych znajdujących się na karcie pamięci.**

## **5. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE**

Przy posługiwaniu się przyrządem należy ściśle przestrzegać następujących zaleceń:

- nie narażać czujników drgań na silne wstrząsy mechaniczne, uderzenia itp.,
- do mocowania czujników drgań używać tylko dołączonych adapterów,
- każdorazowo po użyciu starannie zwiąć przewody połączeniowe,
- wszelkich zmian w połączeniach (dołączenie bądź odłączenie czujników) należy dokonywać przy wyłączonym przyrządzie; odłączenie (lub podłączenie) wymienionych elementów przy włączonym mierniku, może spowodować jego uszkodzenie,
- przed odłączeniem kabla USB w trybie pamięci masowej zawsze wykonywać operację „Bezpiecznego odłączania sprzętu”,
- zabrania się wykonywania samodzielnych napraw, zmian konstrukcyjnych itp.

### **5.1. Akumulator wewnętrzny**

Normalnym trybem pracy przyrządu jest praca z wykorzystaniem akumulatora wewnętrznego.

Aby naładować akumulator, należy do miernika podłączyć ładowarkę (dołączenie jest sygnalizowane zapaleniem diody świecącej znajdującej się obok gniazda ładowarki, a także wyświetleniem ikony na ekranie wyniki). Ładowanie akumulatora jest sygnalizowane kolorem bursztynowym; gdy akumulator zostanie w pełni naładowany, dioda sygnalizacyjna zmieni kolor na niebieski. Stan akumulatora wewnętrznego jest wyświetlany na ekranie wyników.

W miarę możliwości, przed ładowaniem, akumulator wewnętrzny należy rozładować do końca (do automatycznego wyłączenia się przyrządu) – należy unikać sytuacji gdy akumulator jest często „doładowywany”, gdyż zmniejsza to jego trwałość.

Możliwa jest praca ciągła z podłączonym zasilaczem zewnętrznym.

**UWAGA! Jeżeli przyrząd nie jest używany przez czas dłuższy niż dwa miesiące, akumulator powinien być doładowywany. Jest to niezbędne, ponieważ akumulator ulega samo rozładowaniu.**

**UWAGA! Akumulator jest ładowany niezależnie od tego, czy przyrząd jest włączony, czy wyłączony!**

### **5.2. Gwarancja**

**SONOPAN Sp. z o. o. udziela gwarancji z zastrzeżeniem:**

- na Karcie Gwarancyjnej nie mogą się znajdować żadne ślady zmian, poprawek, skreśleń, itd.,
- eksploatacja przyrządu powinna odbywać się zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi,
- nabywca traci uprawnienia wynikające z gwarancji w przypadku samowolnych napraw lub zmian konstrukcyjnych.

**Gwarantujemy:**

- przyrząd spełnia parametry techniczne podane w Instrukcji Obsługi,
- SONOPAN Sp. z o. o. udziela gwarancji prawidłowego działania przyrządu, na okres 12 miesięcy, licząc od daty zakupu, w okresie 24 miesięcy od wyprodukowania przyrządu.

### **Gwarancja nie obejmuje:**

- uszkodzeń powstałych w czasie transportu (o ile nie stwierdzono wyraźnego zaniedbania producenta),
- uszkodzeń mechanicznych zawinionych przez nabywcę,
- uszkodzeń wewnętrznych, zawinionych przez nabywcę.

Nabywcy przysługuje roszczenie z tytułu rękojmi dopiero wówczas, gdy sprzedawca nie wykonuje zobowiązań wynikających z niniejszej gwarancji.

#### **5.2.1. Wskazówki dla nabywcy w przypadku reklamacji:**

- zawiadomić SONOPAN Sp. z o. o., podając powód reklamacji, numer Karty Gwarancyjnej, miejsce i datę zakupu oraz datę produkcji,
- po otrzymaniu potwierdzenia wysłać do SONOPAN Sp. z o. o. przyrząd, załączając ważną Kartę Gwarancyjną,
- w przypadku stwierdzenia przez kontrolę techniczną SONOPAN Sp. z o. o., że uszkodzenie przyrządu nie jest objęte gwarancją lub warunki gwarancji nie zostały zachowane, nabywca zobowiązany jest zwrócić koszty przeglądu technicznego i transportu w wysokości, wykazanej na rachunku SONOPAN Sp. z o. o.,
- w przypadku uznania reklamacji w/w koszty ponosi SONOPAN Sp. z o. o..

### **5.3. Konserwacja i naprawy**

Miernik drgań DVA-100 nie wymaga specjalnych zabiegów konserwacyjnych.

**Wszelkich napraw przyrządu dokonuje producent.**

## **6. OZNAKOWANIE CE I DYREKTYWA WEEE**

Opisywany w instrukcji produkt spełnia wymogi wytycznych Unii Europejskiej: 2004/108/WE Kompatybilność elektromagnetyczna.

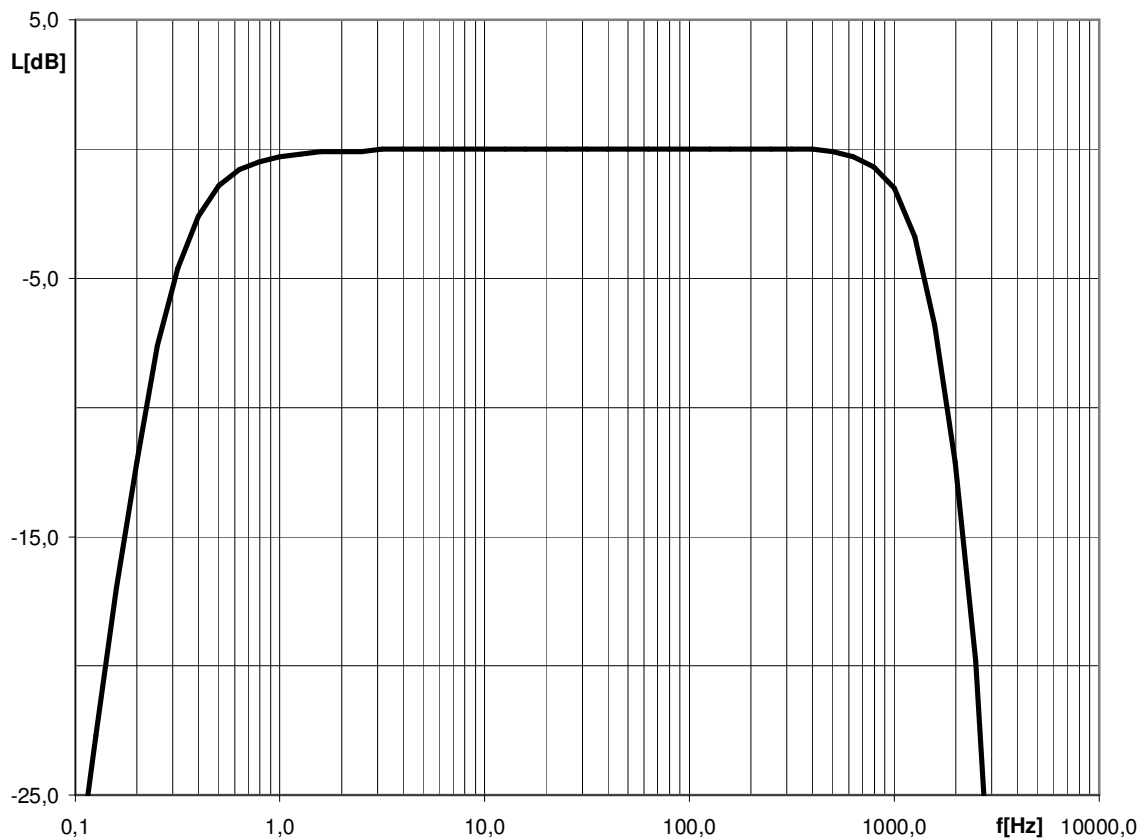


Spełnienie powyższych wymogów potwierdzone jest znakiem CE.

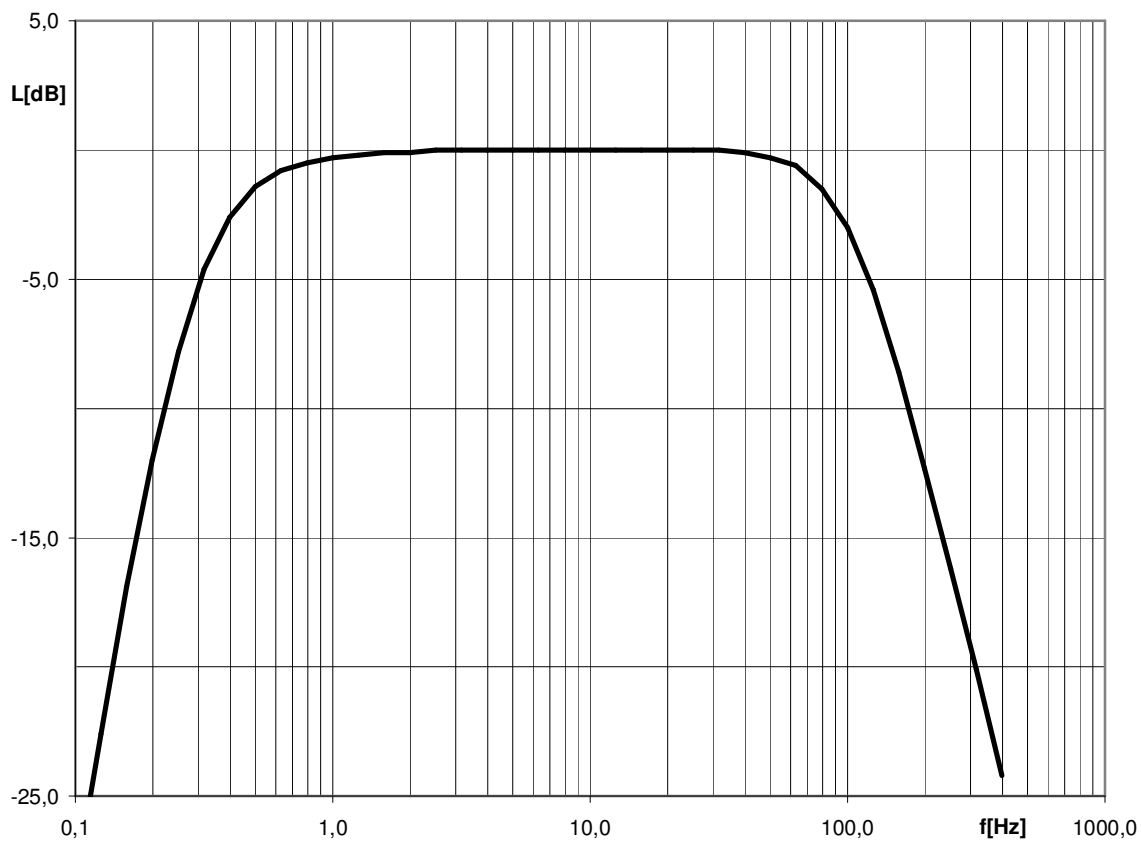


Wyrób ten nie może być traktowany jako odpad gospodarstwa domowego. Powinien być przekazany do odpowiedniego punktu zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W celu uzyskania dokładniejszych informacji na temat recyklingu proszę skontaktować się z lokalnym urzędem miasta bądź gminy lub z firmą zajmującą się wywozem odpadów.

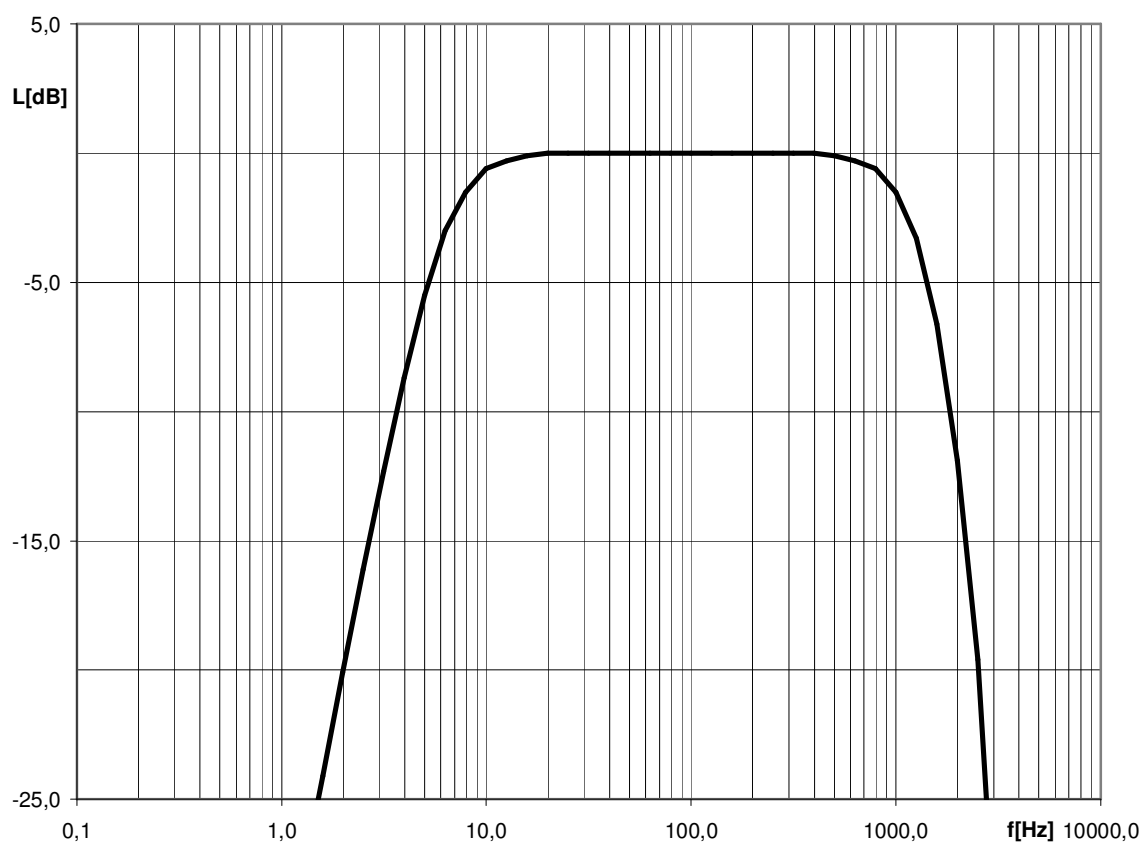
## Dodatek A. Korekcyjne charakterystyki częstotliwościowe



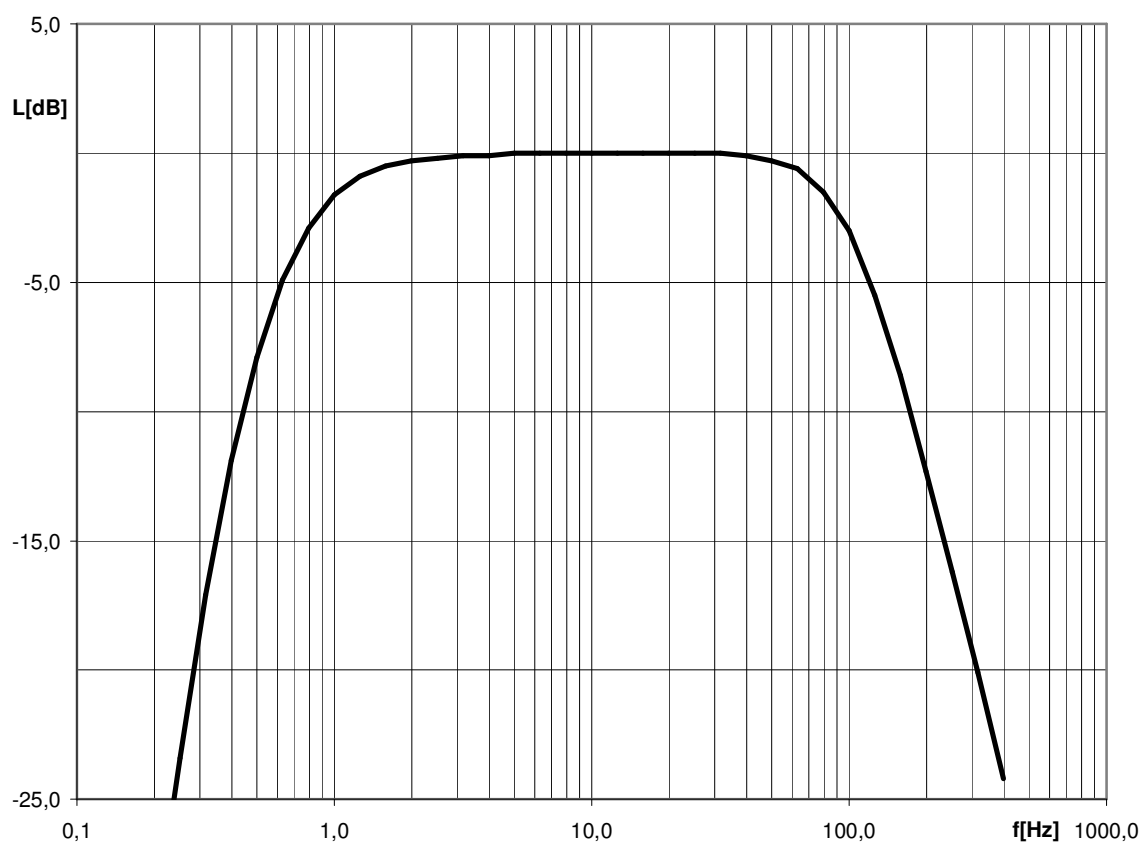
Rys. A.1. Charakterystyka filtru Z – liniowego.



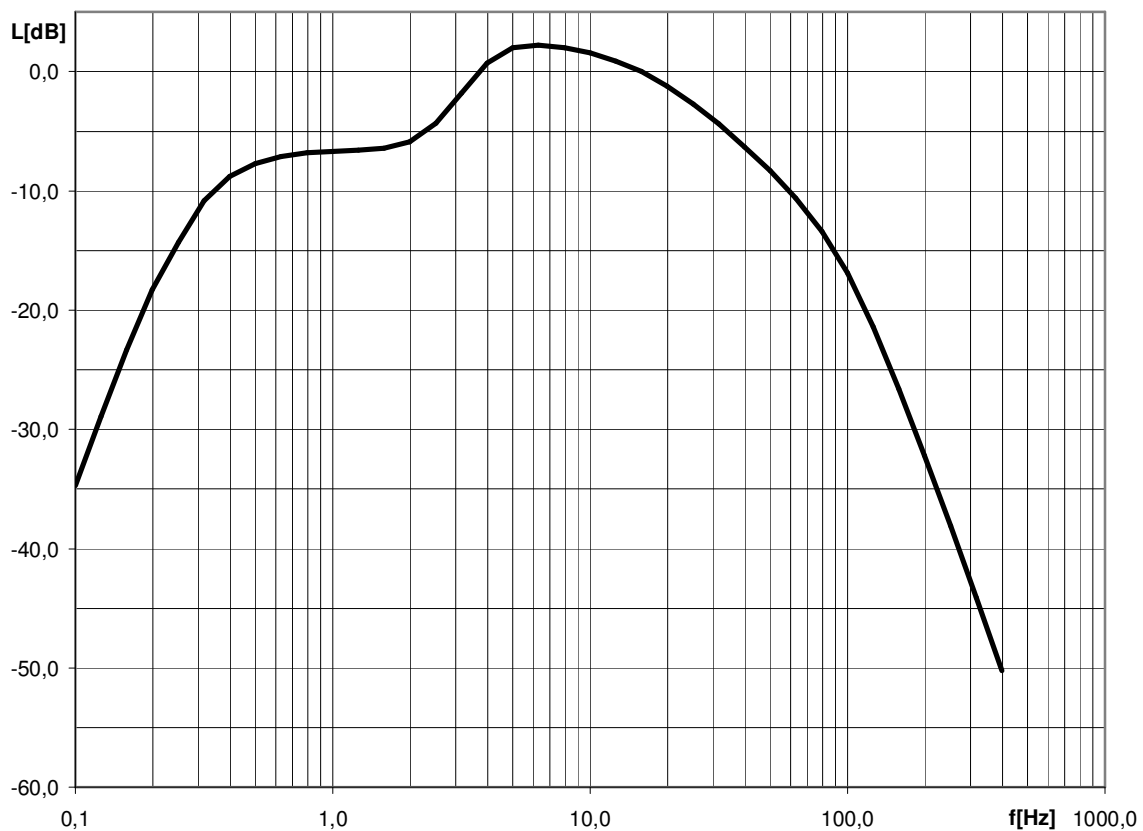
Rys. A.2. Charakterystyka filtru BPF1, ograniczającego pasmo dla filtrów:  $W_b$ ,  $W_c$ ,  $W_d$ ,  $W_e$ ,  $W_j$ ,  $W_k$ , zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.



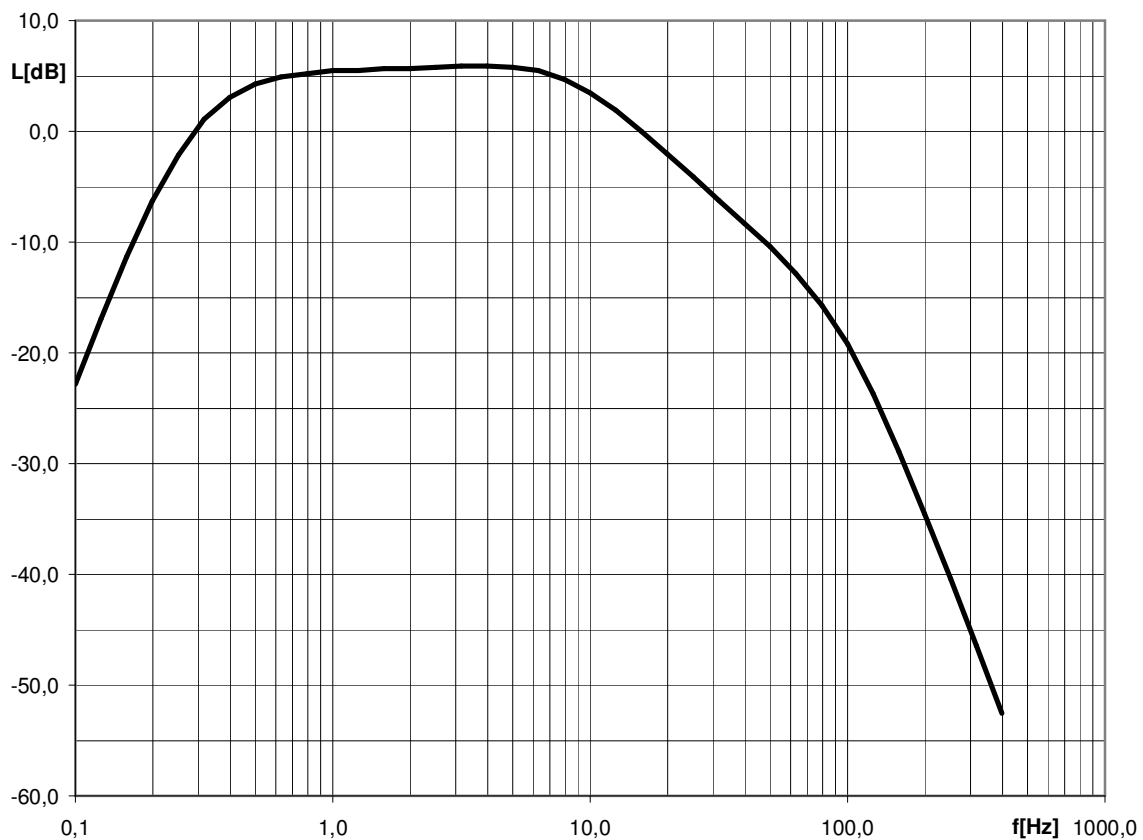
Rys. A.3. Charakterystyka filtru BP2, ograniczającego pasmo dla filtru:  $W_b$ , zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.



Rys. A.4. Charakterystyka filtru BP3, ograniczającego pasmo dla filtru:  $W_m$ , zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.

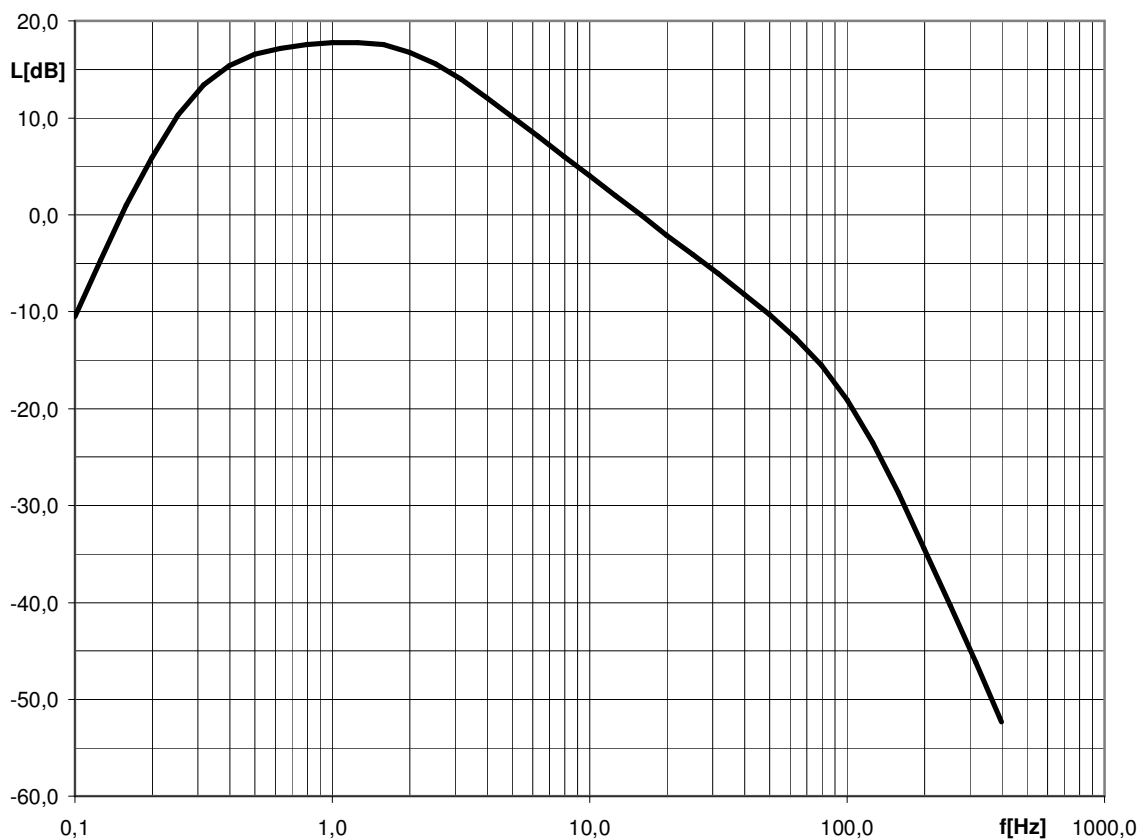


**Rys. A.5. Charakterystyka filtru  $W_b$  dla drgań ogólnych pionowych, oś Z, osoba siedząca, stojąca lub leżąca, według ISO 2631-4, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**

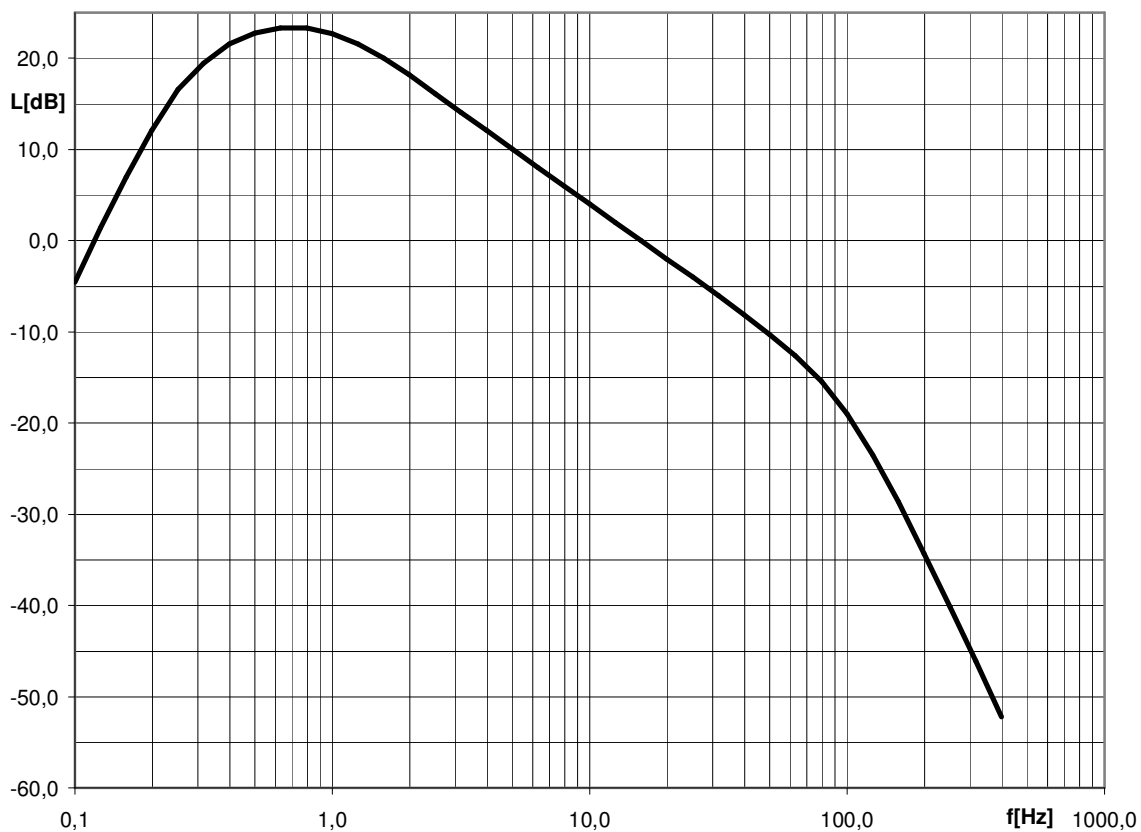


**Rys. A.6. Charakterystyka filtru  $W_c$  dla drgań ogólnych poziomych, oś X, oparcie, osoba siedząca, według ISO 2631-1, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**

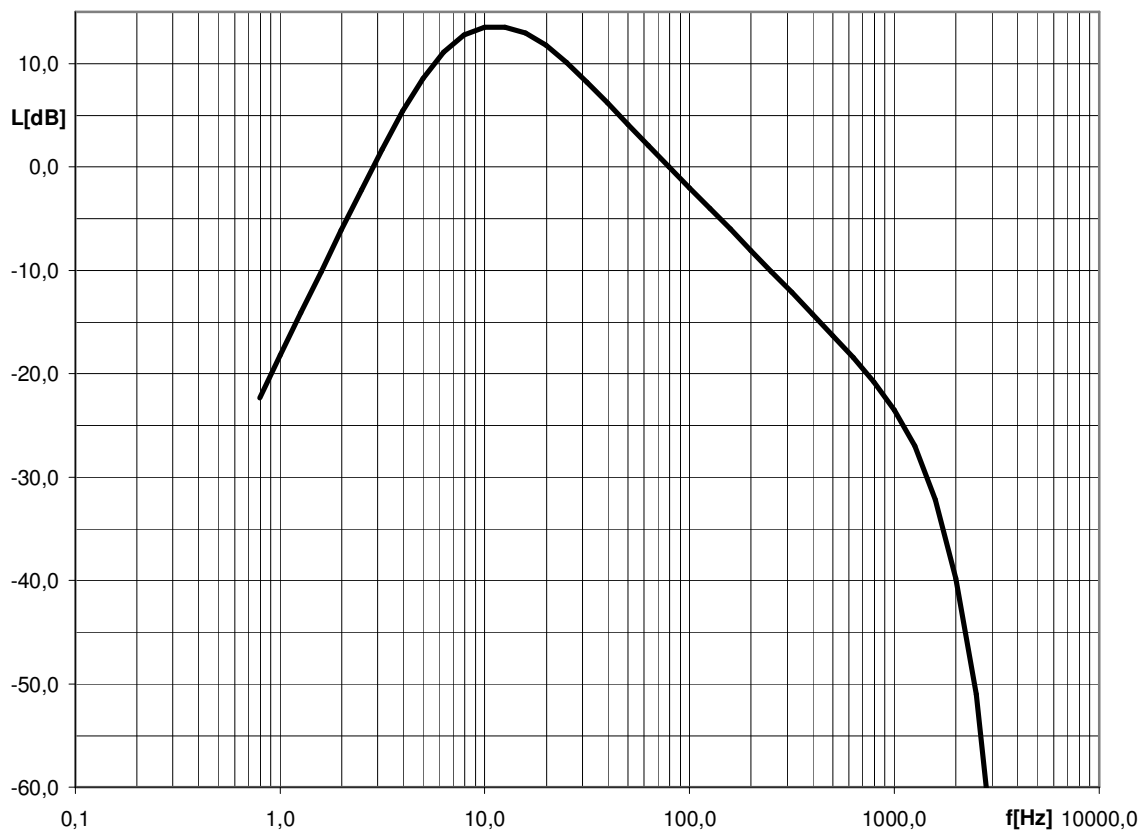




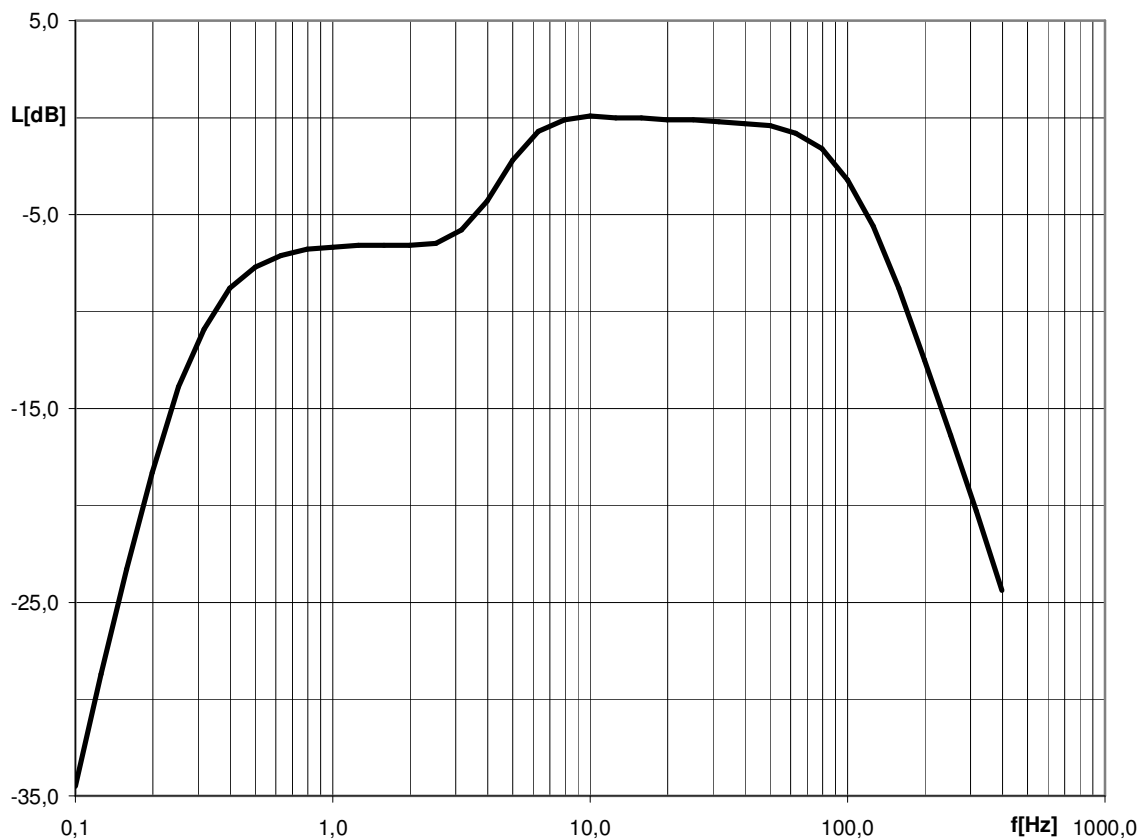
**Rys. A.7. Charakterystyka filtra  $W_d$  dla drgań ogólnych poziomych, oś X lub oś Y, osoba siedząca, stojąca lub leżąca, według ISO 2631-1, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**



**Rys. A.8. Charakterystyka filtra  $W_e$  dla drgań ogólnych skrętnych, wszystkie kierunki, osoba siedząca, według ISO 2631-1, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**



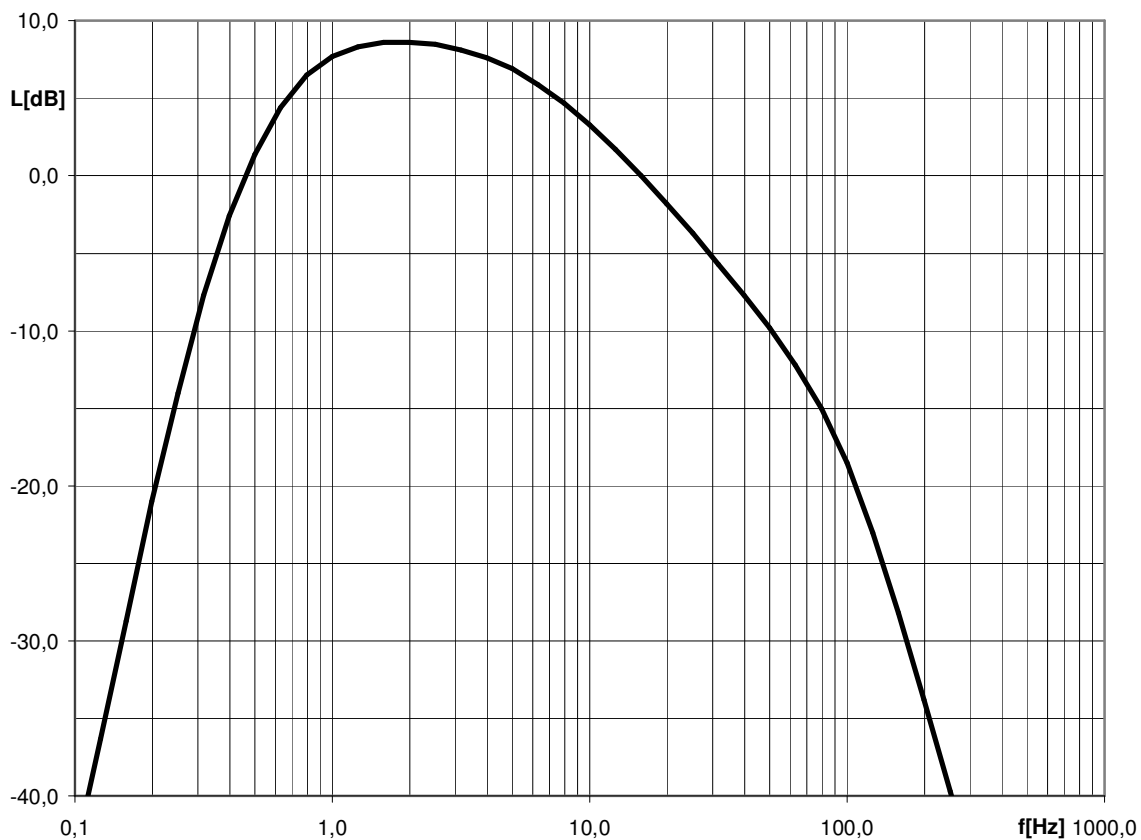
**Rys. A.9. Charakterystyka filtra  $W_b$  dla drgań przekazywanych przez kończyny górne, wszystkie kierunki, osoba siedząca, według ISO 5349-1, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**



**Rys. A.10. Charakterystyka filtra  $W_j$  dla pionowych drgań głowy, oś X, osoba leżąca, wszystkie kierunki, według ISO 2631-1, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**



**Rys. A.11. Charakterystyka filtru  $W_k$  dla drgań ogólnych pionowych, oś Z, osoba siedząca, stojąca lub leżąca, według ISO 2631-1, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**



**Rys. A.12. Charakterystyka filtru  $W_m$  dla drgań ogólnych w budynkach, wszystkie kierunki, według ISO 2631-2, zgodnego z PN-EN ISO 8041:2008.**

## Dodatek B. Opis wielkości mierzonych

### Skorygowana uśredniona w czasie wartość przyspieszenia (skorygowana równoważna wartość przyspieszenia)

Skorygowana częstotliwościowo wartość skuteczna (r. m. s.) przyspieszenia drgań w określonej osi, wyrażona w metrach na sekundę do kwadratu, określona za pomocą równania:

$$a = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

gdzie:

T            czas pomiaru

### Poziom skorygowanego przyspieszenia uśrednionego w czasie

Skorygowany częstotliwościowo skuteczny poziom przyspieszenia drgań, wyrażony w decybelach, określony jako:

$$L = 20 \cdot \lg \frac{a}{a_0}$$

gdzie:

$a_0$             przyspieszenie odniesienia równe  $1 \cdot 10^{-6} m/s^2$

### Wartość szczytowa drgań

Maksymalna wartość bezwzględna chwilowych (dodatnich i ujemnych) wartości szczytowych przyspieszenia skorygowanego częstotliwościowo w czasie pomiaru:

$$a_{pk} = \max_T |a(t)|$$

gdzie:

T            czas pomiaru

### Maksymalna chwilowa wartość drgań MTVV

Maksymalna wartość skorygowanej częstotliwościowo uśrednionej w czasie 1 sekundy wartości skutecznej (r. m. s.) przyspieszenia drgań

$$MTVV = \max_T |a_{1s}(t)|$$

gdzie:

T            czas pomiaru

### Wartość dawki drgań VDV

Pierwiastek czwartego stopnia z całki chwilowego skorygowane przyspieszenia, wyrażony w  $m/s^{1.75}$ , określony za pomocą równania:

$$VDV = \sqrt[4]{\int_0^T a^4(t) dt}$$

gdzie:

T            czas pomiaru

### Dzienna ekspozycja na drgania w określonej osi

Iloczyn skorygowanej, uśrednionej w czasie wartości przyspieszenia w określonej osi oraz pierwiastka kwadratowego z ilorazu czasu pomiaru i czasu ekspozycji, określony za pomocą równania:

$$A(8) = a \cdot \sqrt{\frac{T}{T_e}}$$

gdzie:

T czas pomiaru

$T_e$  czas ekspozycji – typowo 8 godzin (28 800 sekund)

### Całkowita wartość drgań

Drgania wypadkowe złożone z drgań w trzech osiach, określone za pomocą równania:

$$a_w = \sqrt{k_x a_x^2 + k_y a_y^2 + k_z a_z^2}$$

gdzie:

$a_x, a_y, a_z$  wartości drgań w trzech prostopadłych osiach x, y i z

$k_x, k_y, k_z$  współczynniki korekcyjne dla trzech osi x, y i z

### Dzienna ekspozycja na drgania

Iloczyn całkowitej wartości drgań oraz pierwiastka kwadratowego z ilorazu czasu pomiaru i czasu ekspozycji, określony za pomocą równania:

$$A(8)_w = a_w \cdot \sqrt{\frac{T}{T_e}}$$

gdzie:

T czas pomiaru

$T_e$  czas ekspozycji – typowo 8 godzin (28 800 sekund)

### Czas przesterowania

Czas, przez który zakres pomiarowy był przekroczony (przyrząd był przesterowany) wyrażony w procentach czasu pomiaru, określony za pomocą równania:

$$OVL = \frac{T_{ovr}}{T} \cdot 100\%$$

gdzie:

T czas pomiaru

$T_{ovr}$  czas przesterowania (jeżeli przesterowanie dotyczy wektora, to czas przesterowania jest liczony wtedy, gdy co najmniej jeden z kanałów x, y lub z jest przesterowany)