



## Instrukcja obsługi

	Strona
1. Wprowadzenie	1
2. Ostrzeżenia	1
3. Szczegóły wyposażenia	1
4. Przygotowanie do użycia	2
5. Przyciski	3
6. Wyświetlacz	3
7. Połączenia	4
8. Status zasilania	4
9. Ładowanie jednostki	4
10. Podłączanie czujnika	5
11. Tryby pomiarowe	6
12. Tryby obliczeń	6
13. Tryb przywoływania pamięci	7
14. Menu ustawień	8
15. Ustawianie zegara	8
16. Ustawianie jednostek	8
17. Ustawianie filtra dolnoprzepustowego	9
18. Czyszczenie wspomnień	9
19. Ustawianie grupy ISO10816	9
20. ISO10816	10
21. Podłączanie do komputera	11
22. Cechy fizyczne	12
23. Specyfikacja	13
24. Rozwiązywanie problemów	15
25. Wsparcie posprzedażowe	15
A. Główne operacje	16
B. Konwersje i wzory	17

## 1. Wprowadzenie

MTN/VM330D jest przenośnym, kompaktowym, zasilanym akumulatorowo analizatorem drgań, który został zaprojektowany zgodnie z normą ISO10816-3. Urządzenie to w połączeniu z czujnikiem przyspieszenia prądu stałego zapewnia dokładny pomiar drgań. MTN/VM330D pozwala na przechowywanie do 100 odczytów z oznaczeniem czasu, w tym: RMS, wartość szczytową (0-P), wartość międzyszczytową (P-P), współczynnik szczytu oraz stan łożyska. Zebrane dane są wyświetlane na czytelnym, kolorowym wyświetlaczu LCD.

MTN/VM330D to nieocenione urządzenie pomiarowe do monitorowania drgań w zakładach przemysłowych, które umożliwia natychmiastowy odczyt stanu łożysk i części obrotowych maszyny.

## 2. Ostrzeżenie

- Korzystaj z urządzenia zgodnie z zaleceniami w niniejszej instrukcji.
- Chroń urządzenie przed wstrząsami i ekstremalnymi temperaturami, wilgocią i trudnymi warunkami (takimi jak wysokie stężenie soli).
- Używaj wyłącznie miękkiej, czystej ściereczki. Nie używaj rozpuszczalników ani silnych środków czyszczących.
- Urządzenie nie zawiera części, które mogą być naprawiane przez użytkownika. Nie próbuj rozmontowywać ani naprawiać urządzenia, ponieważ spowoduje to unieważnienie gwarancji.
- Aby zapewnić ciągłą wydajność, regularnie sprawdzaj i serwisuj urządzenie.

## 3. Szczegóły wyposażenia

Data zakupu:	
Numer seryjny:	
Numer seryjny kabla:	
Numer seryjny czujnika:	
Wersja oprogramowania:	

#### 4. Przygotowanie do użycia

Ostrożnie wyjmij instrument z opakowania transportowego i sprawdź, czy wszystkie dostarczone akcesoria są zgodne z listem przewozowym.

Przeprowadź kontrolę wizualną pod kątem uszkodzeń powstałych podczas transportu.

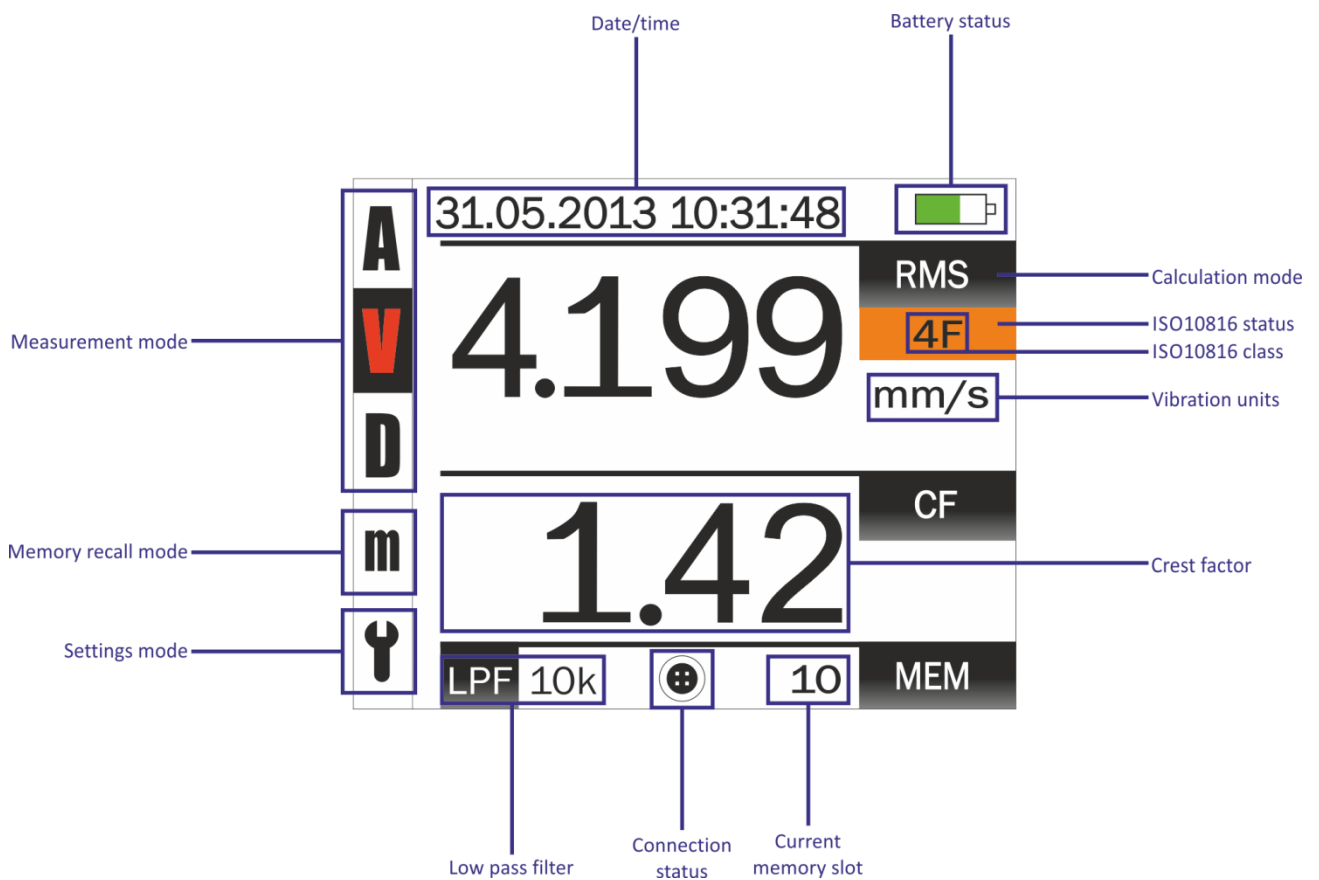


## 5. Przyciski

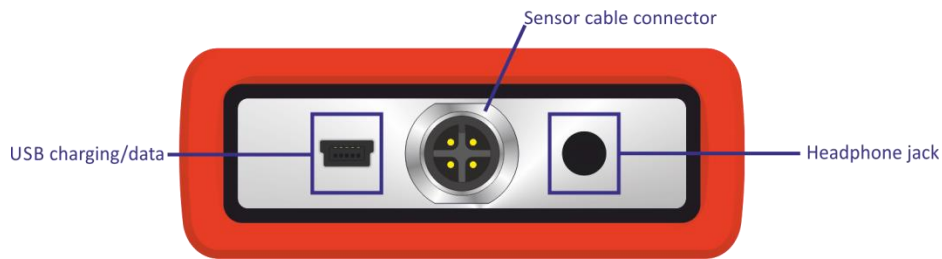
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Włącz</li> <li>• Wyłącz</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poprzedni tryb pracy</li> <li>• Wzrost wartości</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolejny tryb pracy</li> <li>• Zmniejszenie wartości</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poprzedni tryb obliczania</li> <li>• Poprzednie gniazdo pamięci</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolejny tryb obliczania</li> <li>• Kolejne gniazdo pamięci</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapisz wartość w gnieździe pamięci</li> <li>• Wybierz parametr</li> </ul>



## 6. Wyświetlacz



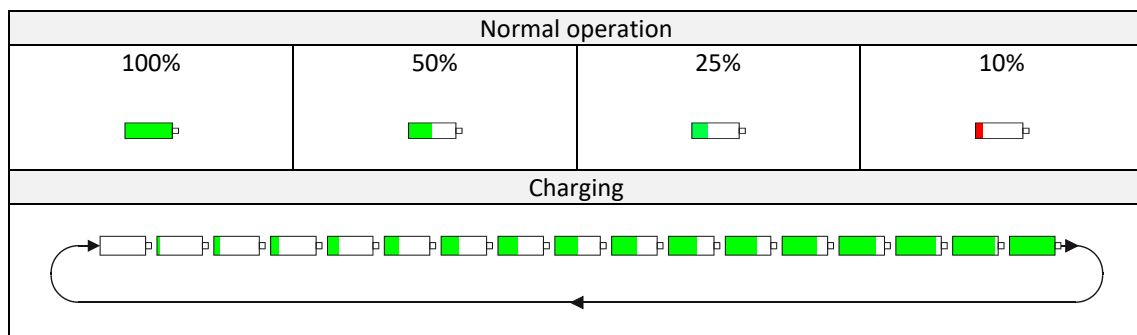
## 7. Połączenia



Gniazdo słuchawkowe obsługuje wtyczkę stereo jack 3,5 mm. Słuchawki (brak w zestawie) mogą być używane do bezpośredniego słuchania wibracji.

Aby uniknąć uszkodzenia słuchu, zaleca się korzystanie ze słuchawek z wbudowaną regulacją głośności. Przed podłączeniem słuchawek upewnij się, że głośność jest zmniejszona. Po włożeniu słuchawek do uszu stopniowo zwiększaj głośność, aż osiągniesz komfortowy poziom słyszenia. Nie korzystaj ze słuchawek, gdy jest to niebezpieczne — podczas prowadzenia pojazdu lub podczas jakiegokolwiek aktywności lub w środowisku, w którym wymagana jest pełna uwaga na otoczenie.

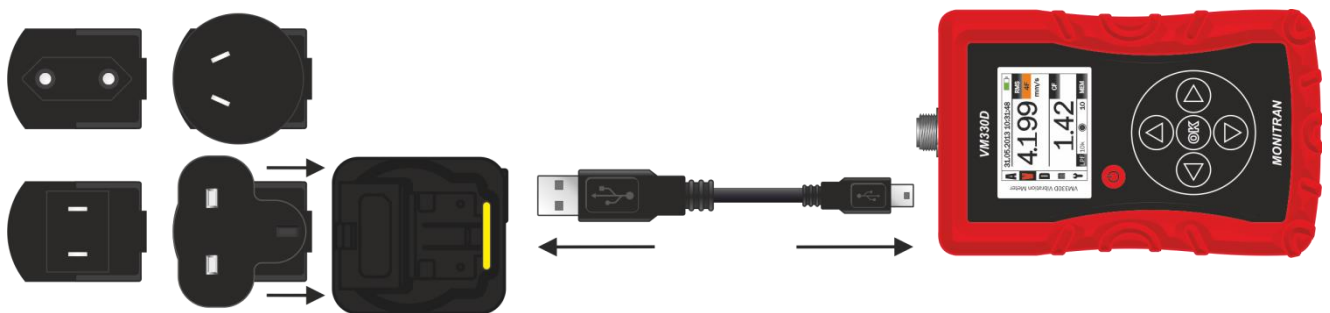
## 8. Stan baterii



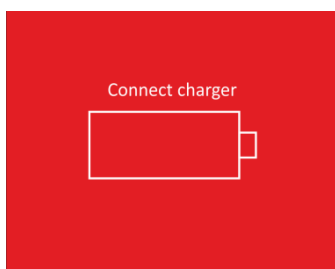
Licznik wyłączy się automatycznie po 15 minutach bezczynności (5 minutach, jeśli czujnik nie jest podłączony).

## 9. Ładowanie urządzenia

Dołączona ładowarka wielonapięciowa posiada 4 adaptery i nadaje się do użytku na całym świecie. Wybierz odpowiedni adapter dla swojego regionu, podłącz do sieci i podłącz mini USB do MTN/VM330D.




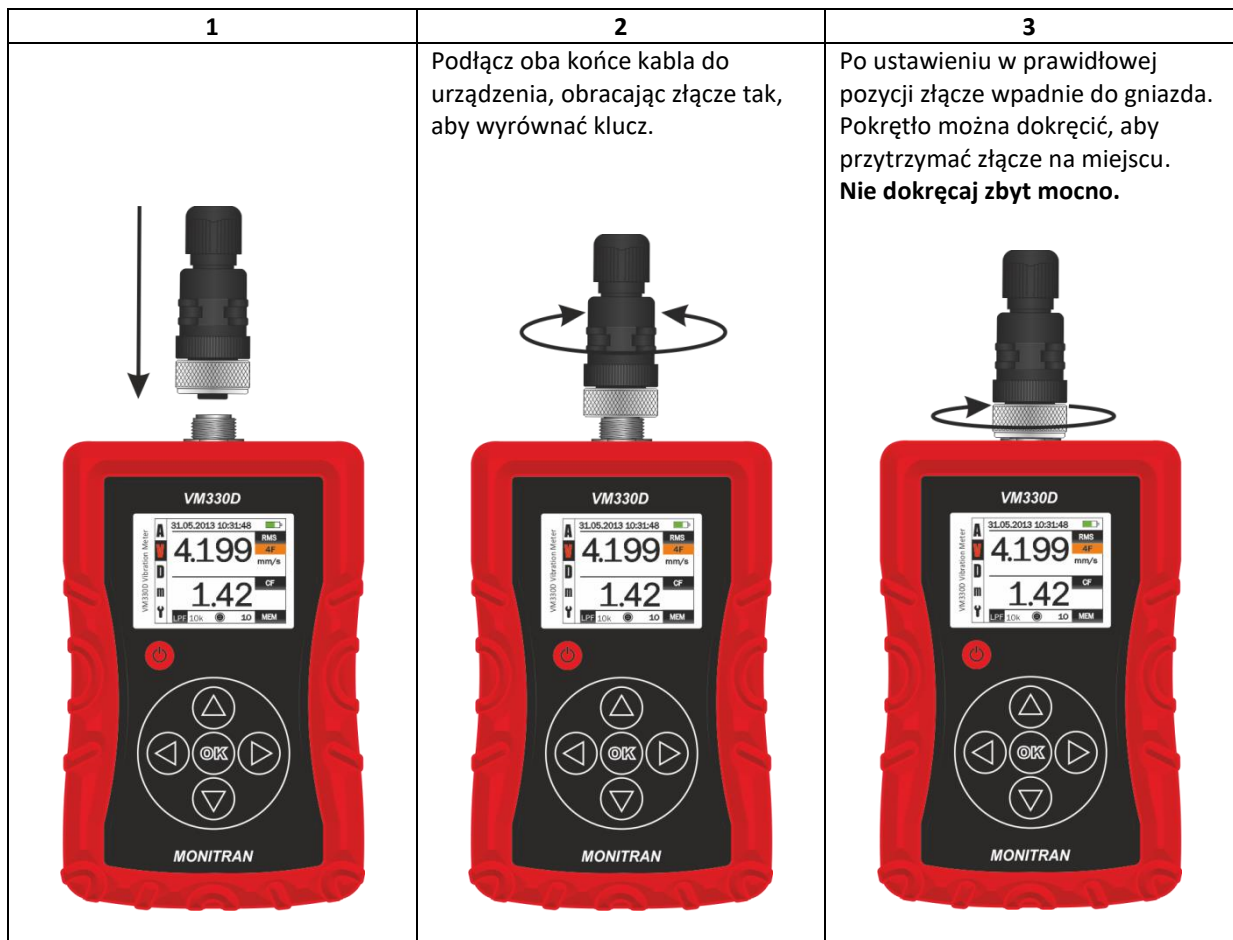
Jednostka powinna osiągnąć pełne naładowanie w ciągu 4 godzin. Ikona stanu baterii będzie wskazywać, że ładowanie jest w toku (patrz 6. Wyświetlacz i 8. Stan baterii).



Gdy poziom naładowania akumulatora jest niski, na 5 sekund wyświetli się ekran ostrzegawczy (patrz po lewej), a następnie urządzenie wyłączy się.

## 10. Podłączanie czujnika

- Czujnik i kabel można podłączyć i odłączyć w dowolnym momencie.
- Po pełnym naładowaniu naciśnij krótko przycisk zasilania , aby włączyć urządzenie.



- Powtórz tę czynność, aby podłączyć czujnik do drugiego końca kabla.



### Notes:

Ikona stanu połączenia (patrz 6. Wyświetlacz) zmieni się odpowiednio.



Brak połączenia

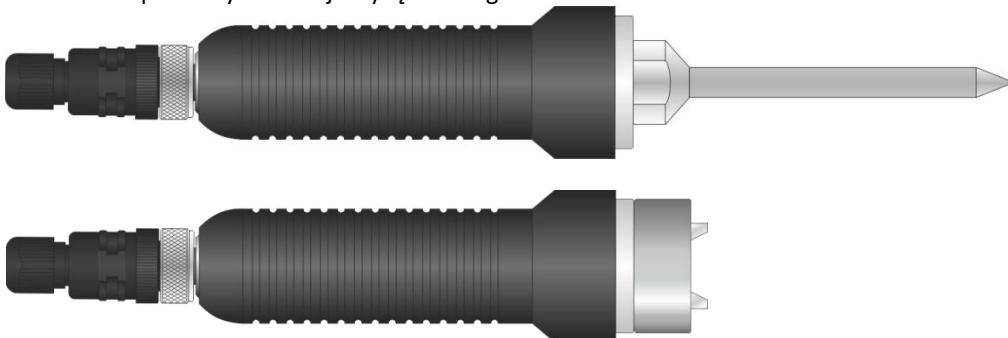


Kabel podłączony





Czujnik podłączony



- W razie potrzeby zamocuj sztycę lub magnes.





## 11. Tryby pomiarowe

Naciśnij przyciski   aby przełączać się między trybami pomiaru. Bieżący tryb zostanie podświetlony.


Można ustawić jednostki dla każdego trybu pomiaru (*patrz 16. Ustawianie jednostek*)

	TRYB	JEDNOSTKI	
<b>A</b> <b>V</b> <b>D</b>	Tryb przyspieszenia	g	m/s <sup>2</sup>
	Tryb prędkości	mm/s	in/s
	Tryb przemieszczenia	μm	mils
	Tryb przywoływania pamięci ( <i>patrz 13. Tryb przywoływania pamięci</i> )		
	Ustawienia ( <i>patrz 14. Menu Ustawienia</i> )		

## 12. Tryby obliczeń

Gdy urządzenie znajduje się w jednym z trybów pomiarowych (przyspieszenie, prędkość, przemieszczenie), naciśnij przyciski   do przełączania między wyświetlaczami RMS, peak-peak i 0-peak. Dodatkowy wyświetlacz łożyska jest dostępny w trybach pomiaru przyspieszenia i prędkości. Tryb łożyska przepuszcza sygnał drgań przez filtr pasmowy 1kHz-10kHz w celu tłumienia drgań niebędących drganiami łożyska występujących przy niższych częstotliwościach i jest używany do dokładniejszego monitorowania łożysk.

Wyświetlacz	Tryb obliczeniowy
RMS	Średnia kwadratowa
PK-PK	Od szczytu do szczytu
0-PK	Od zera do szczytu
B	łożysko (RMS)

Naciśnij , aby zapisać wyświetlaną wartość w bieżącym slotcie pamięci. Bieżący numer pamięci automatycznie przeniesie się do następnego slotu.

- Aktualny czas
- Aktualna data
- Tryb pomiaru
- Tryb obliczeń
- Wartość współczynnika szczytu
- Wartość i jednostki wibracji

$$X_{rms} = \sqrt{\frac{(X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2)}{n}}$$

$$\text{Crest Factor} = \frac{X_{0-pk}}{X_{rms}}$$

where:  $X_{rms}$  = RMS value  
 $X$  = sample  
 $n$  = number of samples

Współczynnik szczytu jest równy amplitudzie szczytowej przebiegu podzielonej przez wartość RMS. Celem obliczenia współczynnika szczytu jest szybkie zorientowanie się analityka, jak duże jest uderzenie w przebiegu. Uderzenie jest często związane ze zużyciem łożysk tocznych, kawitacją i zużyciem zębów przekładni.

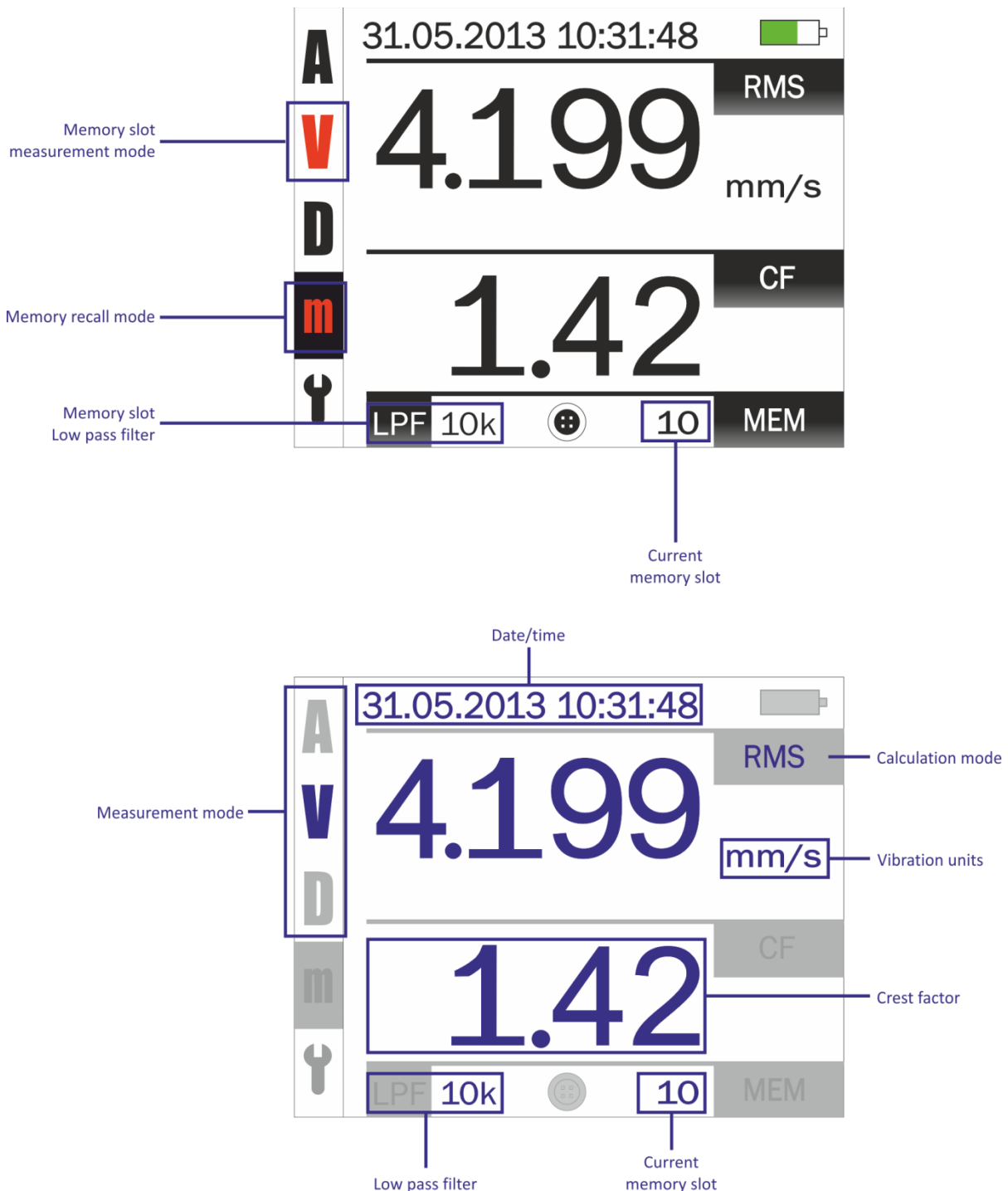


### 13. Tryb przywoływania pamięci

Korzystanie z przycisków  $\triangle$   $\nabla$ , wybierz tryb przywoływania pamięci. Naciśnij przyciski  $\triangleleft$   $\triangleright$ , aby poruszać się pomiędzy slotami pamięci.

Po powrocie do trybu pomiaru wybrany slot pamięci będzie aktualnym slotem pamięci dla następnego zapisu.










Możliwe jest szybkie wyczyszczenie wszystkich gniazd pamięci (*patrz 18. Czyszczenie pamięci*).

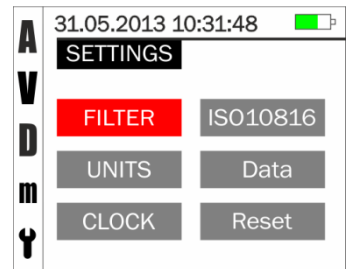



Łącznie jest 100 gniazd pamięci. Niebieskie pola pokazane na powyższym rysunku są zapisywane w pamięci.

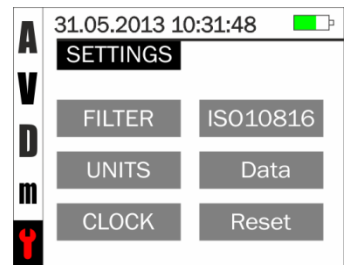
Jeżeli urządzenie zostanie zwrócone do serwisu Monitran, dane zapisane w pamięci urządzenia pozostaną nienaruszone nawet po wymianie baterii i kalibracji (*patrz 24. Wsparcie posprzedażowe*)

## 14. Menu ustawień



- Korzystając z przycisków  , wybierz .
- Naciśnij przycisk , aby otworzyć ustawienie menu.
- Użyj przycisków     do nawigacji i wciśnij , aby wybrać opcję.

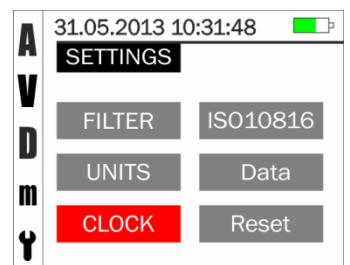







- Użyj przycisku , aby wrócić do głównego menu.



## 15. Ustawianie zegara


- Otwórz ustawienia menu (patrz 14. Ustawienia menu)
- Naciśnij podwójnie przycisk , aby podświetlić ZEGAR i wciśnij , aby otworzyć tryb zegara.

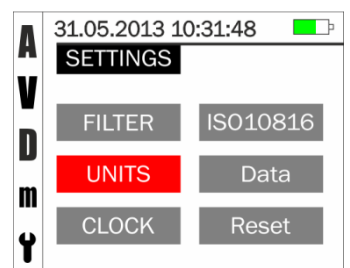







- Użyj przycisków   do ustawienia DNIA/MIESIĄCA/ROKU/GODZINY/MINUTY.
- Użyj przycisków   do zmiany pomiędzy DNIEM/MIESIĄCEM/ROKIEM/GODZINĄ/MINUTĄ.
- Naciśnij  w dowolnym momencie, aby zapisać i powrócić do menu ustawień.

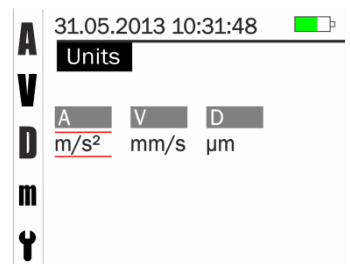


## 16. Ustawianie jednostek


- Wejdź do menu ustawień (patrz 14. Menu ustawień)
- Naciśnij , aby wybrać JEDNOSTKI.

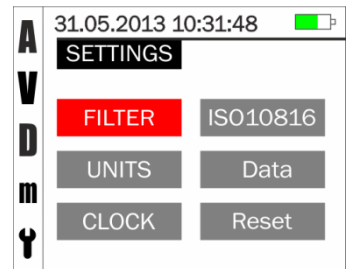





- Użyj przycisków   aby wybrać pomiędzy przyspieszeniem (A), prędkością (V), przemieszczeniem (D).
- Użyj przycisków  , aby wybrać jednostki.
- Naciśnij , aby zapisać i wrócić do ustawień menu.

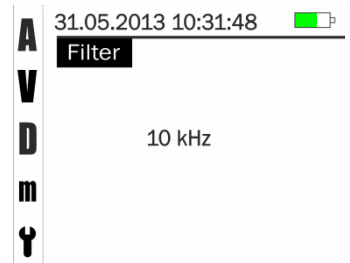


## 17. Ustawianie filtra dolnoprzepustowego


- Otwórz ustawienia menu (patrz 14. Ustawienia menu)
- Naciśnij , aby wybrać FILTRUJ.



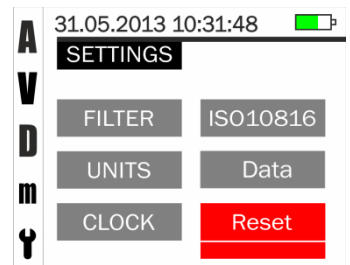
- Użyj przycisków  , aby wybrać pomiędzy 1, 5, 10 kHz.
- Naciśnij , aby zapisać i wrócić do ustawień menu.




## 18. Czyszczenie pamięci

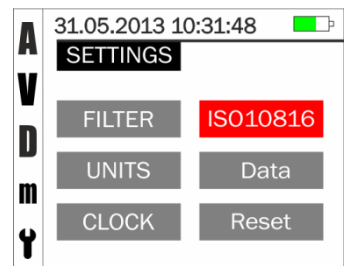
- Otwórz ustawienia menu (patrz 14. Ustawienia menu)
- Naciśnij , aby wybrać RESET.
- Pod przyciskiem pojawi się czerwony pasek informujący o postępie.




UWAGA: Ustawienia zegara i urządzenia nie ulegną zmianie.



## 19. Ustawienie grupy ISO10816

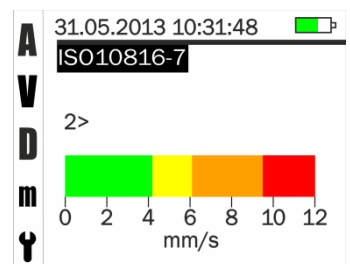
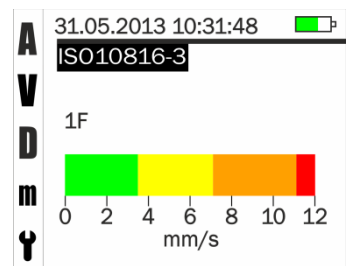
- Otwórz Ustawienia menu (patrz 14. Ustawienia menu)
- Naciśnij , aby wybrać ISO10816 (patrz 20. ISO10816).

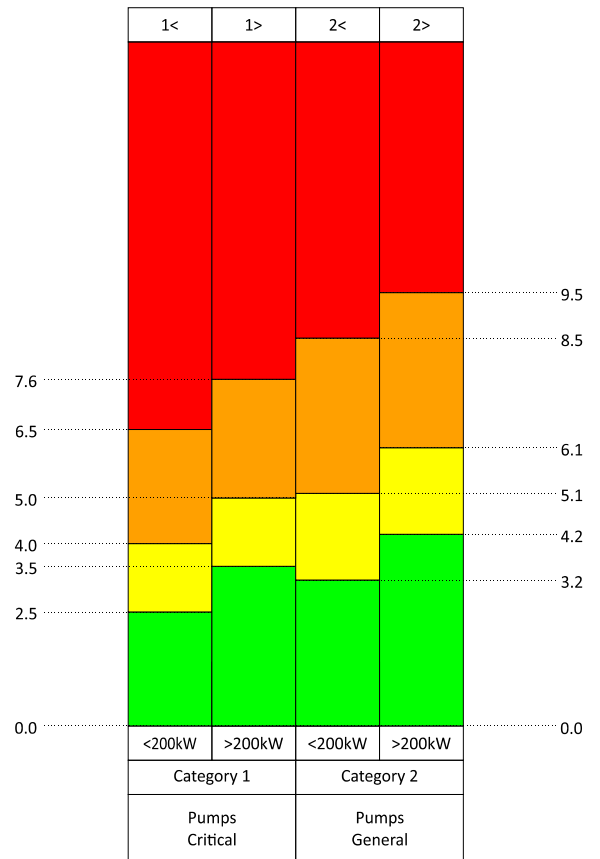
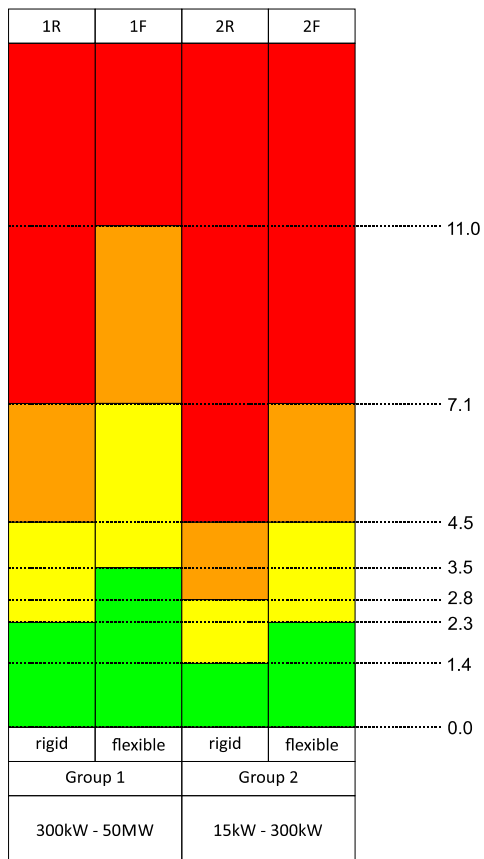


- Użyj przycisków  , aby wybrać grupę (1F, 1R, 2F, 2R, 1<, 1>, 2<, 2>).
- Naciśnij , aby zapisać i wrócić do ustawień menu.

1F	ISO10816-3 Grupa 1 (300kW-50MW) elastyczny fundament
1R	ISO10816-3 Grupa 1 (300kW-50MW) sztywny fundament
2F	ISO10816-3 Grupa 1 (15kW-300kW) elastyczny fundament
2R	ISO10816-3 Grupa 1 (15kW-300kW) sztywny fundament
1<	ISO10816-7 Kategoria 1 (<200kW)
1>	ISO10816-7 Kategoria 1 (>200kW)
2<	ISO10816-7 Kategoria 2 (<200kW)
2>	ISO10816-7 Kategoria 2 (>200kW)

Patrz 20. ISO10816





## ISO10816-3:2009

Maszyny przemysłowe o mocy znamionowej powyżej 15 kW i prędkościach znamionowych od 120 obr./min do 15000 obr./min, mierzone na miejscu.

1F	ISO10816-3 Grupa 1 (300kW-50MW) elastyczny fundament
1R	ISO10816-3 Grupa 1 (300kW-50MW) sztywny fundament
2F	ISO10816-3 Grupa 1 (15kW-300kW) elastyczny fundament
2R	ISO10816-3 Grupa 1 (15kW-300kW) sztywny fundament

## ISO10816-7:2009

Pompy wirowe do zastosowań przemysłowych, w tym do pomiarów na wałach obrotowych.

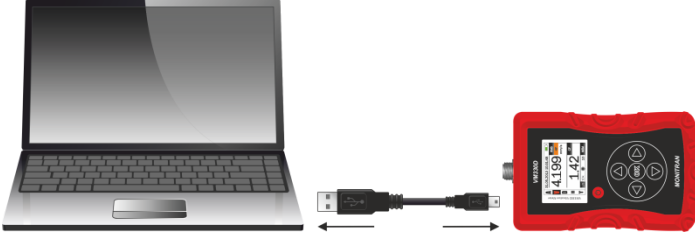
1<	ISO10816-7 Kategoria 1 (<200kW)
1>	ISO10816-7 Kategoria 1 (>200kW)
2<	ISO10816-7 Kategoria 2 (<200kW)
2>	ISO10816-7 Kategoria 2 (>200kW)

	Wystarczająco poważne, aby spowodować uszkodzenie maszyny
	Ograniczona eksploatacja do czasu podjęcia działań naprawczych
	Nieograniczona, długotrwała eksploatacja
	Maszyny nowo uruchomione

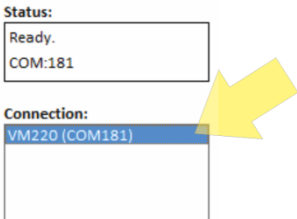
Więcej informacji można znaleźć w normach ISO10816.

Transfer danych

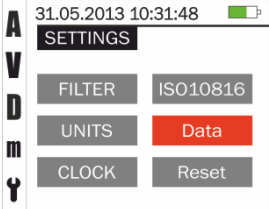
1. Podłącz miernik do komputera.
2. Sprawdź, czy oprogramowanie do odczytu danych jest uruchomione na komputerze.



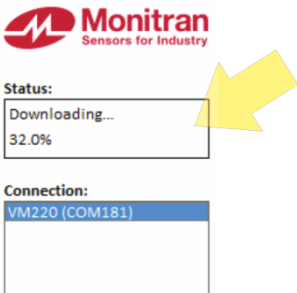
3. Wybierz miernik, z którego chcesz przesać dane. Jeśli podłączony jest tylko 1 miernik, zostanie on automatycznie wybrany.



4. Na mierniku przejdź do menu USTAWIENIA.
5. Przejdź do opcji DANE i naciśnij OK.



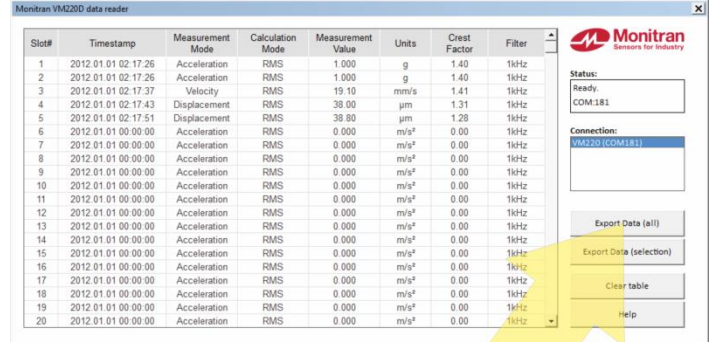
6. Po 2-3 sekundach w oknie stanu pojawi się komunikat „Pobieranie...”



Zarządzanie danymi

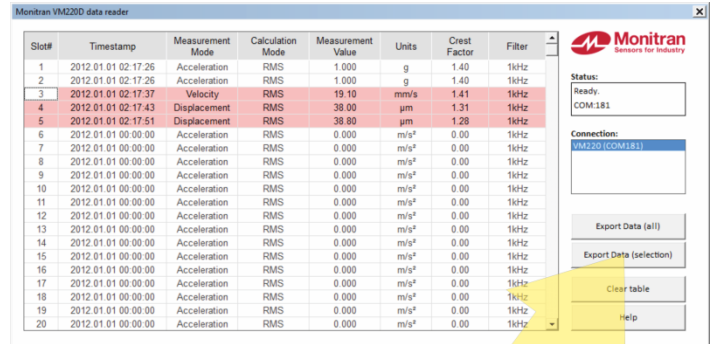
**Aby wyeksportować wszystkie dane:**

Kliknij Eksportuj dane (wszystkie), aby wyeksportować je do pliku .csv (wartości rozdzielone przecinkami). Pliki CSV można otwierać i edytować w programie MS Excel.



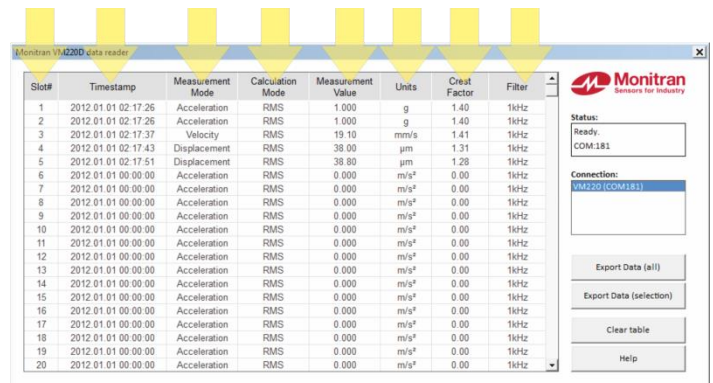
**Aby wyeksportować częściowe dane:**

Wybierz dane do eksportu. Kliknij Eksportuj dane (wybór), aby wyeksportować tylko wybrane dane.

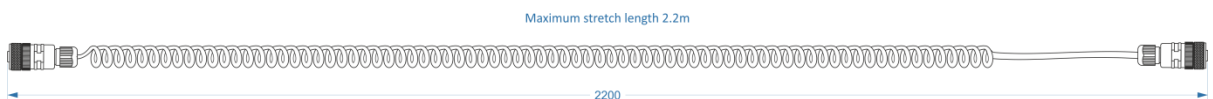
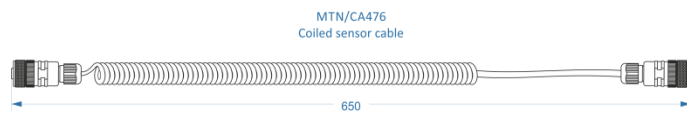
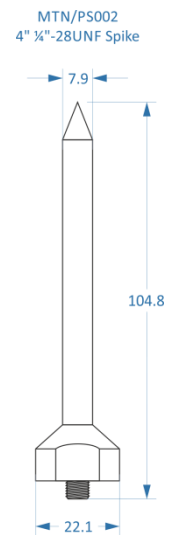
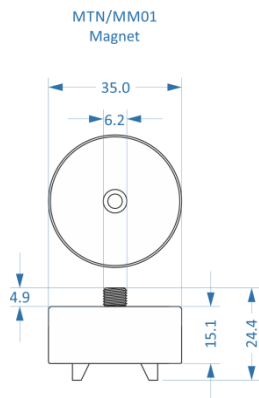
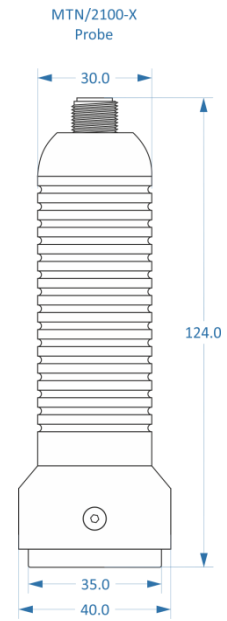


**Aby posortować dane:**

Kliknij nagłówek, aby posortować dane według danej kolumny.



Wszystkie wymiary podano w mm, o ile nie zaznaczono inaczej.



## 23. Specyfikacja

### Zakres pomiarowy




Przyspieszenie	20g
Prędkość	200mm/s
Przemieszczenie	2000 μm

*Dostępne różne zakresy*

Tryby	RMS Wartość szczytowa (0-P) Wartość międzyszczytowa (P-P) Współczynnik szczytu Przyspieszenie łożyska Prędkość łożyska
-------	---

### ISO10816

- ISO10816-3: 4 tryby  
ISO10816-3 Grupa 1 (300kW-50MW) elastyczny fundament  
ISO10816-3 Grupa 1 (300kW-50MW) sztywny fundament  
ISO10816-3 Grupa 1 (15kW-300kW) elastyczny fundament  
ISO10816-3 Grupa 1 (15kW-300kW) sztywny fundament
- ISO10816-7: 4 tryby  
ISO10816-7 Kategoria 1 (<200kW)  
ISO10816-7 Kategoria 1 (>200kW)  
ISO10816-7 Kategoria 2 (<200kW)  
ISO10816-7 Kategoria 2 (>200kW)
- Wizualna sygnalizacja stanu maszyny:  

	Poważny
	Ograniczony
	Nieograniczony
	Dobry

### Zakres częstotliwości

Filtry dolnoprzepustowe	1kHz, 5kHz, 10kHz
Filtr pasmowo-przepustowy	1-10kHz

### Jednostki

Przyspieszenie	g, m/sec <sup>2</sup>
Prędkość	mm/sec, in/sec
Przemieszczenie	μm, mils

### Wyświetlacz

Typ	TFT 16bit kolor
Rozdzielczość	160 x 128
Kąt patrzenia	100°
Widoczna powierzchnia	35 x 28mm

### Pamięć


Rozmiar	Zapis 100 pomiarów zawierających wibracje, czas, datę, filtr, jednostki, sygnał okresowy
---------	--

### Połączenia

Moc	USB mini-B
Słuchawki/Sygnał AC	3.5mm stereo
Czujnik	4 pin Lumberg

Środowisko	
Temperatura pracy:	0 do +45°C
Temperatura przechowywania:	-20 do +60°C
Ochrona:	IP54
Zasilanie	
Ładowarka	100-240V/5V 1A USB z 4 adaptorami
Bateria	Li-ion 3.7V
Czas pracy	>20 godzin
Status zasilania	Ikona baterii wskazuje stan ładowania i poziom naładowania baterii
Wymiary	
Rozmiar (L x W x H)	130 x 78 x 28mm
Waga (tylko miernik)	0.215kg
(cały zestaw)	1.427kg
Akcesoria	
MTN/VM330D	Miernik wibracji
MTN/2100-X	Sonda
MTN/MM001	Magnes
MTN/PS002	4" ¼"-28UNF Sztyca
MTN/CA476	Kabel czujnika spiralnego
MTN/CA477	Kabel USB A do mini USB B
MTN/BT004	Prześciółka z 4 adaptorami
MTN/HE016	Przenośna walizka
MTN/HB039	Podręcznik



Nie można włączyć urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naładuj akumulator.</li> </ul>
Nie można naładować baterii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wypróbuj inną ładowarkę.</li> <li>• Sprawdź kabel ładowarki pod kątem oznak uszkodzenia.</li> <li>• Zwróć urządzenie do Monitran w celu wykonania serwisu.</li> </ul>
Ekran "zamarzł"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przytrzymaj przycisk WŁĄCZ/WYŁĄCZ  przez co najmniej 10 sekund, aby wymusić twarde wyłączenie. Odczekaj kilka sekund, a następnie uruchom jak zwykle.</li> </ul>
Urządzenie wyświetla nieoczekiwane odczyty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upewnij się, że złącza są solidnie zamocowane na obu końcach kabla.</li> <li>• Sprawdź, czy kable i złącza nie noszą śladów uszkodzeń.</li> </ul>
Urządzenia nie można połączyć z komputerem.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odłącz kabel USB od miernika i komputera.</li> <li>2. Wyłącz oprogramowanie komputera i wyłącz zasilanie miernika.</li> <li>3. Podłącz kabel USB do komputera.</li> <li>4. Podłącz kabel USB do miernika.</li> <li>5. Włącz zasilanie miernika.</li> <li>6. Uruchom ponownie oprogramowanie.</li> </ol>

### **Gwarancja**

Wszystkie produkty są objęte gwarancją na wady materiałowe i wykonawcze przez okres 24 miesięcy od daty zakupu. W przypadku awarii w ciągu 24 miesięcy od pierwotnego zakupu, firma niezwłocznie naprawi lub wymieni wszelkie wadliwe produkty bezpłatnie.

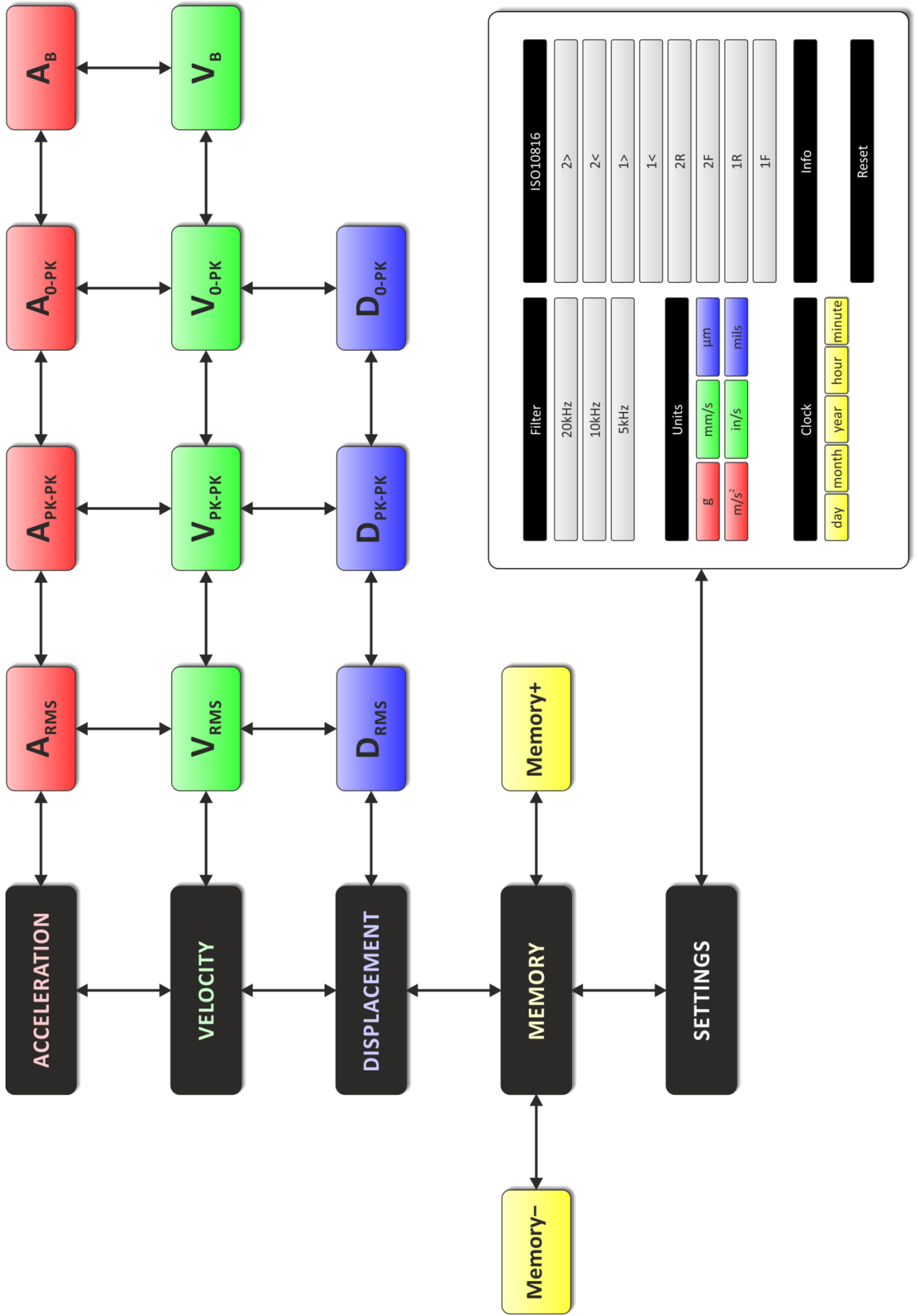
Niniejsza gwarancja jest nieważna, jeśli naprawy podjęły osoby nieupoważnione lub agenci, jeśli produkty były używane niezgodnie z przeznaczeniem, jeśli były przedmiotem nadużycia lub umyślnego zaniedbania lub jeśli użytkownik w jakikolwiek sposób nie podjął wystarczających środków ostrożności w celu zabezpieczenia produktów.

Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za utratę przedmiotów lub części składowych.

### **Rekalibracja**

Zaleca się coroczną ponowną kalibrację miernika wibracji w celu utrzymania optymalnej wydajności.

Monitran z przyjemnością świadczy tę usługę. Aby uzyskać szczegółowe informacje, skontaktuj się z naszym biurem sprzedaży.



PRZEMIESZCZENIE			
m/s <sup>2</sup>	g	in/s <sup>2</sup>	ft/s <sup>2</sup>
1	0.102	39.37	3.281
9.807	1	386.1	32.17
0.0254	0.00259	1	0.08333
0.3048	0.03108	12	1

$$A = V \cdot 2\pi F = D \cdot (2\pi F)^2$$

A	V	D	F
m/s <sup>2</sup>	m/s	m	Hz

$$A = \frac{V \cdot 2\pi F}{1000} = \frac{D \cdot (2\pi F)^2}{1000000}$$

m/s <sup>2</sup>	mm/s	μm	Hz
------------------	------	----	----

$$A = \frac{V \cdot 2\pi F}{9807} = \frac{D \cdot (2\pi F)^2}{9806650}$$

g	mm/s	μm	Hz
---	------	----	----

PRĘDKOŚĆ			
mm/s	m/s	in/s	ft/s
1	0.001	0.03937	0.003281
1000	1	39.37	3.281
25.4	0.0254	1	0.08333
304.8	0.3048	12	1

$$V = \frac{A}{2\pi F} = D \cdot 2\pi F$$

m/s <sup>2</sup>	m/s	m	Hz
------------------	-----	---	----

$$V = \frac{1000 \cdot A}{2\pi F} = D \cdot \frac{2\pi F}{1000}$$

m/s <sup>2</sup>	mm/s	μm	Hz
------------------	------	----	----

$$V = \frac{9807 \cdot A}{2\pi F} = D \cdot \frac{2\pi F}{1000}$$

g	mm/s	μm	Hz
---	------	----	----

PRZEMIESZCZENIE			
μm	mm	mils	in
1	0.001	0.03937	0.0000394
1000	1	39.37	0.03937
0.0254	0.0000254	1	0.001
25400	25.4	1000	1

$$D = \frac{A}{(2\pi F)^2} = \frac{V}{2\pi F}$$

m/s <sup>2</sup>	m/s	m	Hz
------------------	-----	---	----

$$D = \frac{1000000 \cdot A}{(2\pi F)^2} = \frac{1000 \cdot V}{2\pi F}$$

m/s <sup>2</sup>	mm/s	μm	Hz
------------------	------	----	----

$$D = \frac{9806650 \cdot A}{(2\pi F)^2} = \frac{1000 \cdot V}{2\pi F}$$

g	mm/s	μm	Hz
---	------	----	----

CZĘSTOTLIWOŚĆ			
Hz	CPS	RPM	CPM
1	1	60	60
1	1	60	60
0.01667	0.01667	1	1
0.01667	0.01667	1	1

Where:

- A = Przyspieszenie
- V = Prędkość
- D = Przemieszczenie
- F = Częstotliwość

Forma fali	Wartość RMS	Współczynnik szczytu
Sinusoida	$\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0.707$	$\sqrt{2} \approx 1.414$
Fala trójkątna	$\frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0.577$	$\sqrt{3} \approx 1.732$
Fala piłowa	$\frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0.577$	$\sqrt{3} \approx 1.732$
Kwadratowa fala	1	1

Gdzie: Peak-peak = 1

