

# Korzyści wynikające z analizy drgań

## Opis zastosowań

Autor: John Bernet

### Zespoły mechaników pierwszego kontaktu potrzebują:

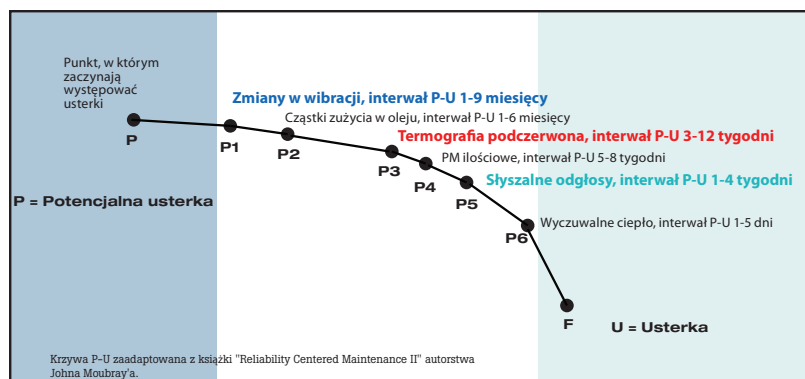
- szybkiego przyrządu pomiarowego do sprawnego przeprowadzania rutynowych kontroli.
- niezawodnych i powtarzalnych pomiarów urządzeń wirnikowych, aby decydować o dopuszczeniu danej maszyny do eksploatacji.
- możliwości określania trendów w przedziale czasowym i powiadamiania konsultanta lub inżyniera ds. jakości o zjawiskach odbiegających od normy.
- szybkich interpretacji ogólnego stanu maszyn i łożysk, aby decydować o ewentualnych naprawach.

### Drgania wciąż są jednymi z najwcześniejszych oznak stanu maszyn.

Drgania wskazują na problemy zanim wystąpią inne oznaki, takie jak wysoka temperatura, stuki, wyższy pobór prądu i zanieczyszczenia w smarze. Ponad połowa nieplanowanych przestojów spowodowana jest przez awarie mechaniczne. O ile na żywotność maszyny wpływa wiele czynników, to od wystąpienia pierwszych oznak problemu do awarii mija zaledwie kilka miesięcy. Pomiar drgań umożliwia określenie czy w maszynie ma wystąpić awaria i muszą być podjęte odpowiednie działania.

Drgania w maszynach wirnikowych to po prostu ruch tam i z powrotem lub oscylacje maszyny oraz jej elementów, takich jak: silniki napędowe, urządzenia napędzane (pompy, kompresory, itd.) oraz łożyska, wały, przekładnie, pasy oraz inne elementy układu mechanicznego.

Drgania same w sobie nie świadczą o wystąpieniu usterki. Nadmierne drgania są symptomem wewnętrznych usterek, takich jak uszkodzenie łożyska, niewyważenie, przemieszczenie oraz luzy, które skracają żywotność urządzeń.



## Zalety pomiarów poziomu drgań

Oto kilka typowych korzyści, które uzyskują klienci we wszystkich branżach:

**Przewidywalność:** Badania wykazały, że pomiary drgań mogą wcześniej ostrzegać o nadchodzących awariach maszyn, przez co dają technikom konserwacji czas na zaplanowanie niezbędnej naprawy i zamówienie części.

**Bezpieczeństwo:** Informacje o stanie maszyn pozwalają operatorom wstrzymać prace "podejrzanego" urządzenia przed wystąpieniem niebezpieczeństwa.

**Zysk:** W dobrze utrzymywanych maszynach występuje mniej nieoczekiwanych i poważnych awarii, co zapobiega przerwom w produkcji obniżającym zyski. Eksploatowanie maszyn aż do samej awarii często skutkuje kosztownymi naprawami, zbędnymi nadgodzinami i dodatkowymi zakupami części. 25 lat udokumentowanych oszczędności dowodzi, że proporcja korzyści do kosztów w przypadku programów testowania drgań wynosi 20:1.

**Dłuższe przerwy między przeglądami:** Monitorowanie stanu maszyn pozwala planować czynności konserwacyjne według potrzeb, a nie tylko na podstawie ilości godzin pracy.

**Niezawodność:** W monitorowanych maszynach występuje mniej nieprzewidzianych i poważnych awarii. Można przewidywać i lokalizować problemy, aby w pierwszej kolejności wykonywać niezbędne naprawy. Można zminimalizować ilość części zamiennych oraz wydłużyć żywotność sprzętu.

**Spokój i pewność:** Lepsze rozumienie stanu maszyn daje poczucie pewności w kwestii planów konserwacji, budżetu oraz przewidywań dotyczących produkcji.

## Rodzaje pomiarów drgań

Przez wiele lat stosowano dwa sposoby analizowania stanu maszyn poprzez pomiary drgań: analizę widma oraz analizę drgań całkowitych/stanu łożysk.

### Analiza widma

Doświadczeni specjaliści ds. drgań stosują analizatory drgań do zaawansowanych analiz stanu maszyn. Analizują widma drgań (stosunek amplitudy drgań do częstotliwości), określają punkt odniesienia dla testowanego sprzętu i obserwują tendencje ich zmian w czasie. Te zaawansowane analizy nie tylko zapewniają informacje o występowaniu problemu, ale także ułatwiają użytkownikom określenie pierwotnej przyczyny i czasu do wystąpienia awarii.

Należy jednak pamiętać, że ten tradycyjny typ pomiarów drgań wymaga zaawansowanego szkolenia i solidnej wiedzy z zakresu widma i historii sprzętu.

### Proste pomiary drgań:

#### Pomiary poziomu drgań całkowitych/stanu łożysk

Przyrządy do pomiaru drgań (takie jak pióra wibrometryczne lub testery stanu łożysk) pozwalają szybko sprawdzić stan sprzętu poprzez kontrolę poziomu drgań całkowitych lub stanu łożysk i stwierdzić występowanie problemu bez dogłębnych analiz widma.

Przyrządy te mierzą całkowity sygnał drgań w zakresie niskich częstotliwości lub sygnał z łożysk w zakresie wysokich częstotliwości i przedstawiają jedną wartość liczbową poziomu drgań całkowitych lub stanu łożysk. Wyższy poziom drgań lub hałasu powoduje wzrost tej wartości.

Zespoły ds. konserwacji stosują przyrządy do pomiarów drgań, aby podejmować szybkie decyzje o dopuszczeniu danej maszyny do eksploatacji poprzez zestawienie wyniku z ustalonym poziomem alarmowym, normami ISO (ISO 10816) i analizę trendów w czasie.

#### Nowy wibrometr Fluke 805 wyznacza nowe standardy analizy drgań

Wibrometr Fluke 805 to wielofunkcyjny przyrząd do pomiaru drgań, podający wymierne dane o stanie łożysk, poziomie drgań całkowitych i temperaturze IR.

Przyrząd ocenia poziom istotności w czterostopniowej skali i umożliwia kopiowanie danych do komputera w celu określenia trendów.

Fluke 805 mierzy poziom drgań całkowitych w zakresie niskich częstotliwości i wykrywa awarie łożysk w zakresie wysokich częstotliwości. Oprócz podania wartości liczbowej, przyrząd 805 posiada czterostopniową skalę poziomu drgań całkowitych i stanu łożysk.

Do oceny stanu łożysk wykorzystywany jest nowy, innowacyjny algorytm Crest Factor Plus.



### Korzyści z określania trendów wibrometrem 805

Użytkownicy mogą kopiować wyniki pomiarów wibrometrem 805 do szablonu programu Excel i wyświetlać trendy poziomu drgań całkowitych, CF+ oraz temperatury IR.

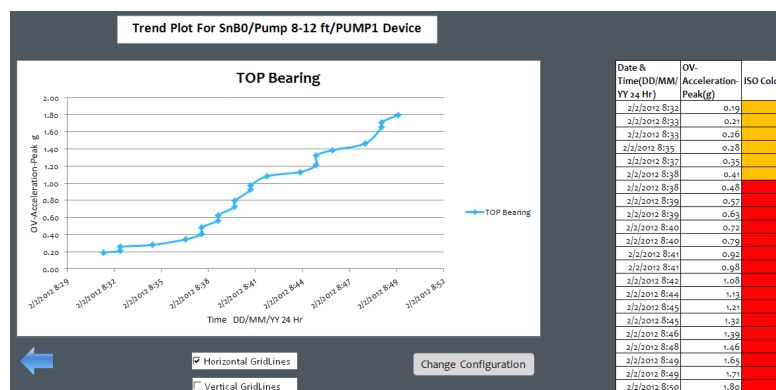
Wgląd w wartości liczbowe poziomu drgań całkowitych lub stanu łożysk może mieć niewielką użyteczność dla operatora lub technika jeżeli nie zna on ich znaczenia.

Użytkownik może nie wiedzieć, co jest normą a co jest już symptomem problemu. Funkcje oceny poziomu istotności i wyświetlania trendów eliminują tę niedogodność.

Wyniki pomiarów wykonanych przez operatorów na danej zmianie można łatwo importować do programu Excel. Użytkownicy mogą wyświetlać trendy w gotowych szablonach i wykresach programu Excel i porównywać poziom drgań całkowitych z normami ISO

(10616-1, -3 i -7). Zjawiska odbierające od normy mogą być rozpoznawane przy użyciu tabel trendów.

W ten sposób użytkownik uzyskuje klarowny obraz zmian stanu łożyska i pogarszającego się stanu maszyny.



Przykładowy wykres trendu w szablonie z Fluke 805.

### Przyrząd 805 mierzy:

- 1) drgania całkowite (niskie częstotliwości: od 10 Hz do 1 000 Hz) określające ogólny stan maszyny
- 2) współczynnik Crest Factor+ (wysokie częstotliwości: od 4 000 Hz do 20 000 Hz) określający stan łożysk.
- 3) poziom temperatury IR pozwalający dokładniej ocenić stan maszyny.

### Kluczowe funkcje wibrometru Fluke 805:

- nowatorski czujnik i jego końcówka gwarantują szybkie odczyty i wiarygodne wyniki.
- czterostopniowe skale poziomu istotności stanu łożysk i ogólnego stanu maszyn dają więcej informacji niż inne przyrządy pomiarowe.
- możliwość przeglądania poprzednich odczytów w przyrządzie i eksportowania ich do programu Excel w celu wyświetlania trendów.
- ocena poziomu istotności dla silników, chłodzi, wentylatorów, napędów chłodni kominowych, pomp odśrodkowych, pomp wyporowych, sprzężarek powietrza, dmuchaw, przekładni i trzpieni obrotowych.
- inteligentny przyrząd i interfejs użytkownika; zaprojektowany dla zapewnienia prostoty obsługi i bezbłędnych odczytów.
- algorytm Crest Factor+ gwarantuje niezawodność poprzez pomiary bezpośrednie końcówką czujnika.
- wyjście audio umożliwia nasłuchiwanie łożysk, co ułatwia zapewnienie właściwego smarowania.
- obsługa zewnętrznego akcelerometru umożliwia dotarcie do trudno dostępnych miejsc.

### Unikatowa konstrukcja czujnika:

minimalizuje rozbieżności wyników pomiarów wynikające z kąta ustawienia przyrządu lub siły nacisku. Rozwiązanie to minimalizuje błędy operatora, przez co zwiększa dokładność i powtarzalność w szybkich analizach drgań. Fałszywe alarmy ustąpiły spójnym odczytom. Kolorowe kontrolki minimalizują ilość przypadków użycia przez użytkownika niewłaściwego nacisku.

*Najbardziej niezawodne przyrządy na świecie*

**Fluke Corporation**  
P.O. Box 9090  
Everett, WA USA 98206  
Web: www.fluke.com

**Fluke Europe B.V.**  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands  
Web: www.fluke.com

For more information call:  
In the U.S.A. (800) 443-5853  
or Fax (425) 446 -5116  
In Europe/M-East/Africa +31 (0)40 2 675 200  
or Fax +31 (0)40 2 675 222  
In Canada (905) 890-7600  
or Fax (905) 890-6866  
From other countries +1 (425) 446 -5500  
or Fax +1 (425) 446 -5116

Web: www.fluke.pl

© Copyright 2011 Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone. Wydrukowano w Holandii, 10/2011. Dane mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.

Pub\_ID: 11902-pol

Zabrania się modyfikowania niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody Fluke Corporation.