

Instrukcja do ćwiczenia - wyznaczanie czułości piezoelektrycznego czujnika przyspieszeń

1. Zagadnienia teoretyczne

□ Podstawowe definicje i wielkości sygnału wibracyjnego

Co to są drgania?

Drgania okresowe:

- amplituda
- okres
- częstość
- częstotliwość
- kąt fazowy

Wielkości: przemieszczenia, prędkości, przyspieszenia i zależności między nimi.

□ Podstawowe estymaty liczbowe sygnału drgań

- Wartość skuteczna
- Wartość średnia
- Wartość szczytowa

□ Rodzaje czujników do pomiaru drgań wg kryteriów klasyfikacji:

Rodzaj pomiaru:

- Ruch bezwzględny
- Ruch względny

Wielkość mierzona:

- Przemieszczenie
- Prędkość
- Przyspieszenie

Fizyczna zasada przetwarzania:

- Elektrodynamiczne
- Piezoelektryczne
- Piezorezystancyjne
- Indukcyjne
- Pojemnościowe
- Wykorzystujące prądy Foucault
- Optyczne
- Wykorzystujące pole elektromagnetyczne

□ Parametry czujników:

- Zakres pomiarów
- Czułość
- Czułość dla wielkości pasożytniczych
- Liniowość
- Dokładność
- Pasma przenoszenia
- Przesunięcie fazowe

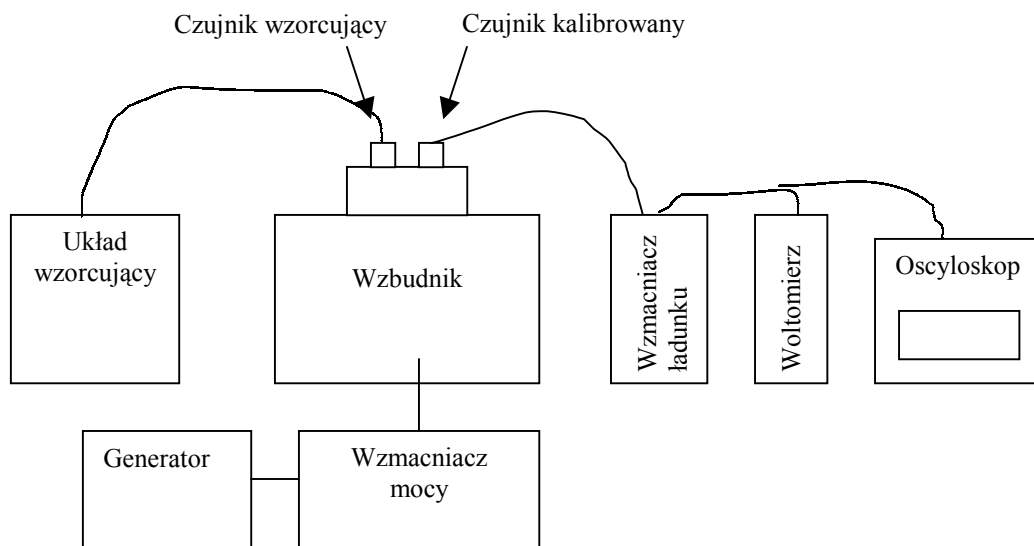
- Powtarzalność
 - Histereza
 - Impedancja wyjściowa
 - Szumy
 - Stosunek rozmiaru do masy
 - Warunki klimatyczne
- **Sposoby mocowania czujników i ich wpływ na pomiar**
- śruba
 - śruba dzielona z podkładką izolacyjną
 - воск
 - klej
 - magnes
 - ręczna sonda
- **Zależności między czułością napięciową i ładunkową**
- zależność między ładunkiem, a napięciem
 - która z wymienionych czułości uzależniona jest od pojemności

2. Przyrządy:

- **Układ generowania drgań:**
- generator
 - wzmacniacz mocy
 - wzbudnik
- **Układ wzorcujący**
- wibrometr laserowy lub
 - wibrometr wzorcujący z czujnikiem piezoelektrycznym
- **Układ pomiarowy**
- badany czujnik
 - wzmacniacz ładunku
 - woltomierz
 - oscyloskop

3. Przebieg ćwiczenia

- Zapoznanie się z przykładowymi kartami kalibracyjnymi czujników.
- Określenie warunków i parametrów przy których powinny być dokonane pomiary.
- Złożenie układu pomiarowego wg schematu.



Schemat 1. Układ pomiarowy i wzorujący

- Ustawienie wymuszenia (generator, wzmacniacz mocy) na założoną wartość amplitudy drgań według wskazań układu wzorującego (np. przyspieszenie drgań 1m/s^2).
- Sprawdzenie przebiegu sygnału na oscyloskopie układu pomiarowego (czy jest zgodny z sygnałem wymuszającym – czy czujnik nie jest uszkodzony).
- Odczytanie wielkości napięcia na woltomierzu (szczytowej lub skutecznej wartości w zależności od wskazań układu wzorującego).
- Uwzględniając nastawy wzmocnienia na wzmacniaczu sygnału wyznaczyć faktyczną wielkość napięcia wyjściowego.
- W oparciu o wyznaczoną wielkość napięcia i wartość wskazań układu wzorującego wyliczyć czułość ładunkową czujnika.
- Na podstawie czułości ładunkowej i (podanej) pojemności czujnika i kabla wyliczyć czułość napięciową czujnika.
- Dyskusja możliwości oceny niepewności wyników.

Sprawozdanie powinno zawierać:

1. Schemat stanowiska pomiarowego
2. Założone parametry i warunki pomiarowe
3. Opis przebiegu ćwiczenia
4. Wartość czułości napięciowej wyznaczonej z pomiarów
5. Wartość czułości ładunkowej wyliczonej w oparciu o czułość napięciową
6. Wnioski

Literatura:

1. Cholewa W., Moczulski W.: Diagnostyka techniczna maszyn. Pomiary i analiza sygnałów.
2. Morel J.: Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego.