

DIAGNOSTYKA UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH

Kierunek: I ME DU

Wykład 2b

Agenda

A. Technika pomiaru drgań

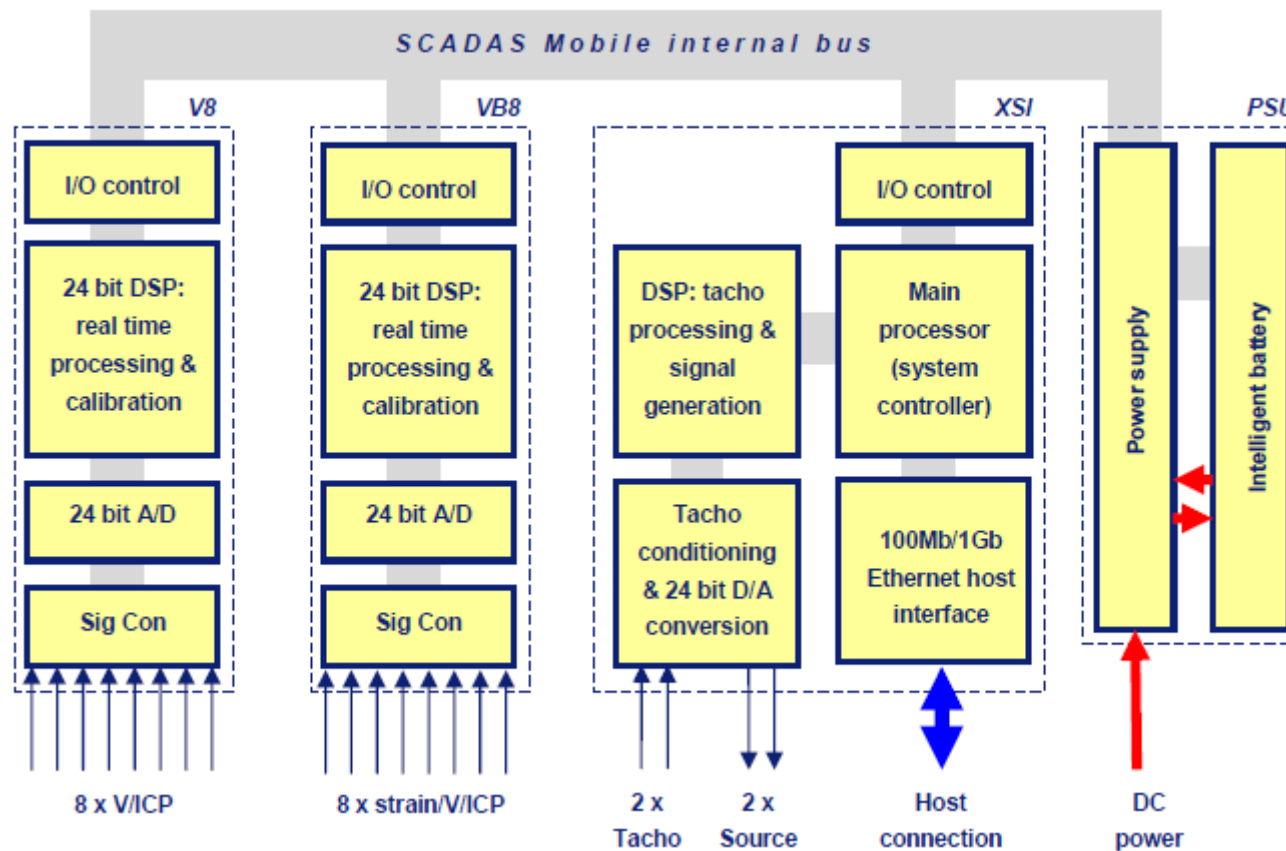
1. Rejestrator LMS SCADAS MOBILE
2. Akcelerometry
3. Kalibracja akcelerometrów
4. Montaż czujników
5. Wzbudnik do badań modalnych
6. Wzbudnik do testów wytrzymałościowych

B. Technika pomiaru sił

1. Siła
2. Rodzaje czujników do pomiaru siły
3. Tensometr rezystancyjny
4. Tensometr półprzewodnikowy
5. Czujniki piezoelektryczne
6. Czujniki magnetoelastyczne
7. Metody pomiaru sił w robotyce
8. Metody pomiaru sił szybkozmiennych
9. Redukcja przestrzennego układu sił

Rejestrator LMS SCADAS MOBILE

Rejestrator LMS SCADAS MOBILE – schemat systemu



Rejestrator LMS SCADAS MOBILE

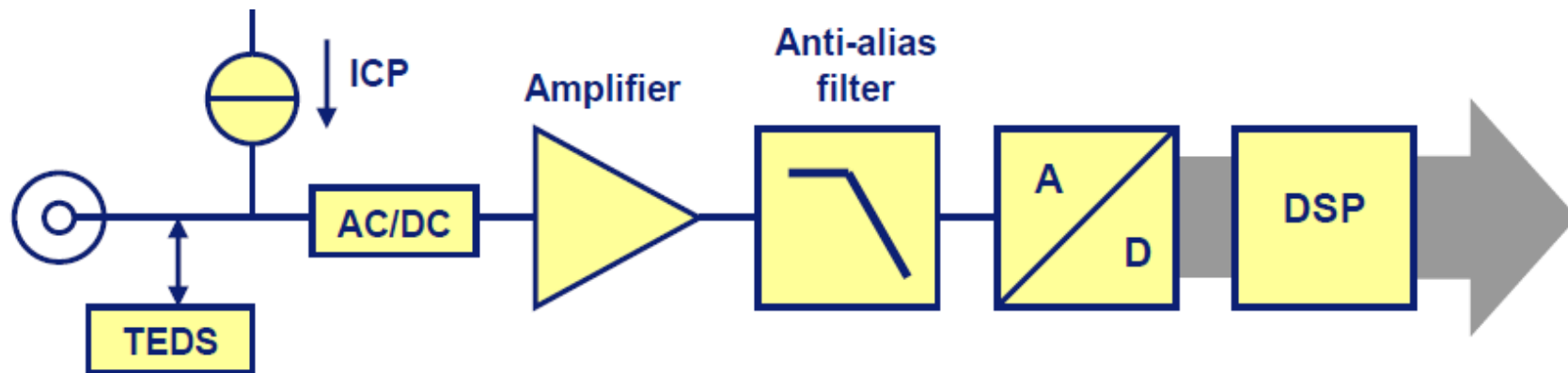
Funkcjonalność kontrolera XSI

- Złącze Ethernet do komunikacji z komputerem
- Gromadzenie danych ze wszystkich obecnych modułów wejść
- Dwa wejścia tachometryczne
- Dwa 24-bitowe generatory sygnałów
- Odbiór sygnału GPS
- Interfejs bezprzewodowy Bluetooth
- Pojedynczy interfejs magistrali CAN
- Gniazdo Compact Flash, umożliwiające zastosowanie lokalnej karty pamięci



Rejestrator LMS SCADAS MOBILE

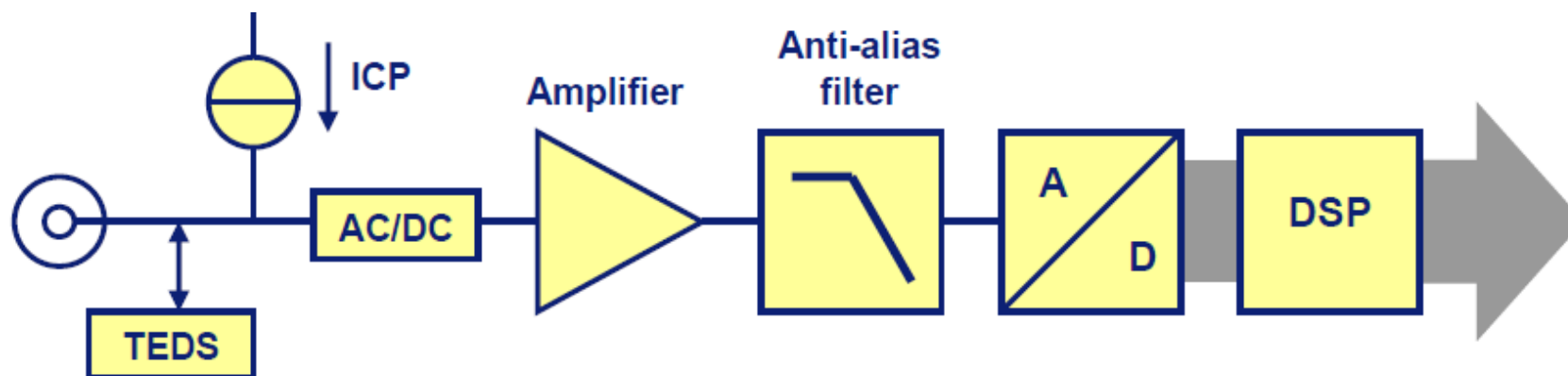
Schemat wejścia modułu V8



Pamięć wewnętrzna TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) przechowuje informacje o rodzaju czujnika i jego czułości. Rozwiązanie to wspomaga użytkownika w kalibracji urządzenia oraz w ustawieniach parametrów pomiarowych takich jak filtr korekcyjny.

Rejestrator LMS SCADAS MOBILE

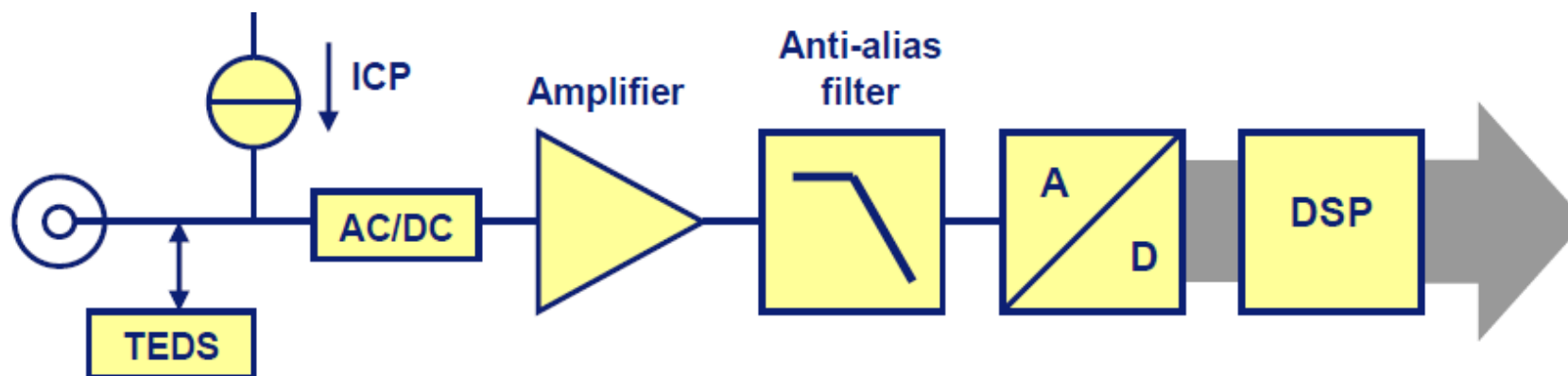
Schemat wejścia modułu V8



Scalony Układ Piezoelektryczny (ICP) czujników zawiera wbudowany mikroelektroniczny układ kondycjonujący, który wykorzystuje tylko dwa przewody. Ten zespół obwodów elektrycznych wymaga stałoprądowego zasilania i służy do przekształcania sygnału ładunkowego o wysokiej impedancji, który powstaje w przetworniku piezoelektrycznym, na sygnał napięciowy o niskiej impedancji. Z czujnikami typu ICP można stosować niedrogie kable koncentryczne lub dwużyłowe.

Rejestrator LMS SCADAS MOBILE

Schemat wejścia modułu V8



Filtr antyaliasingowy należy do filtrów dolnoprzepustowych, tj. eliminuje wszystkie składowe o częstotliwości powyżej pewnej określonej wartości. Wybieramy na początku tę wartość, dobieramy odpowiedni filtr i próbkujemy przefiltrowany sygnał.

Akcelerometry

Akcelerometr 356A16 to trójosiowy akcelerometr piezoelektryczny firmy PCB Piezotronics.

Tabela. Parametry akcelerometru

Parametr	Zakres [SI]
Czułość ($\pm 10\%$)	10.2 mV/(m/s ²)
Zakres pomiarowy	± 490 m/s ² pk
Zakres częstotliwości (oś y lub z) ($\pm 5\%$)	0.5 - 5000 Hz
Zakres częstotliwości (oś x) ($\pm 5\%$)	0.5 - 4500 Hz
Częstotliwość rezonansowa	≥ 25 kHz
Nieliniowość	$\leq 1\%$
Limit przeciążenia (wstrząsy)	± 68600 m/s ² pk
Zakres temperatury pracy	-54 do +80 °C



Akcelerometry

Akcelerometr 356A16 to trójosiowy akcelerometr piezoelektryczny firmy PCB Piezotronics.

Tabela. Parametry akcelerometru

Parametr fizyczny	
Element pomiarowy	Ceramiczny
Materiał obudowy	Aluminium anodowane
Uszczelnienie	Epoksydowe
Wysokość	14.0 mm
Długość	20.3 mm
Szerokość	14.0 mm
Masa	7.4 g
Złącze elektryczne	1/4-28 4-Pin



Akcelerometry

Akcelerometr 356A16 to trójosiowy akcelerometr piezoelektryczny firmy PCB Piezotronics.

Tabela. Kalibracja czujnika

oś	wzmocnienie $\text{mV}/(\text{m}/\text{s}^2)$
x	10.50
y	10.45
z	10.13



Akcelerometry

Czujnik przyspieszenia wysokoczęstotliwościowy

Tabela. Parametry akcelerometru

Parametr	Zakres [SI]
Czułość ($\pm 10\%$)	1 mV/(m/s ²)
Zakres pomiarowy	± 4900 m/s ² pk
Zakres częstotliwości	1.6 – 30 000 Hz
Limit przeciążenia (wstrząsy)	$\pm 981\,000$ m/s ² pk
Masa	2.8 g

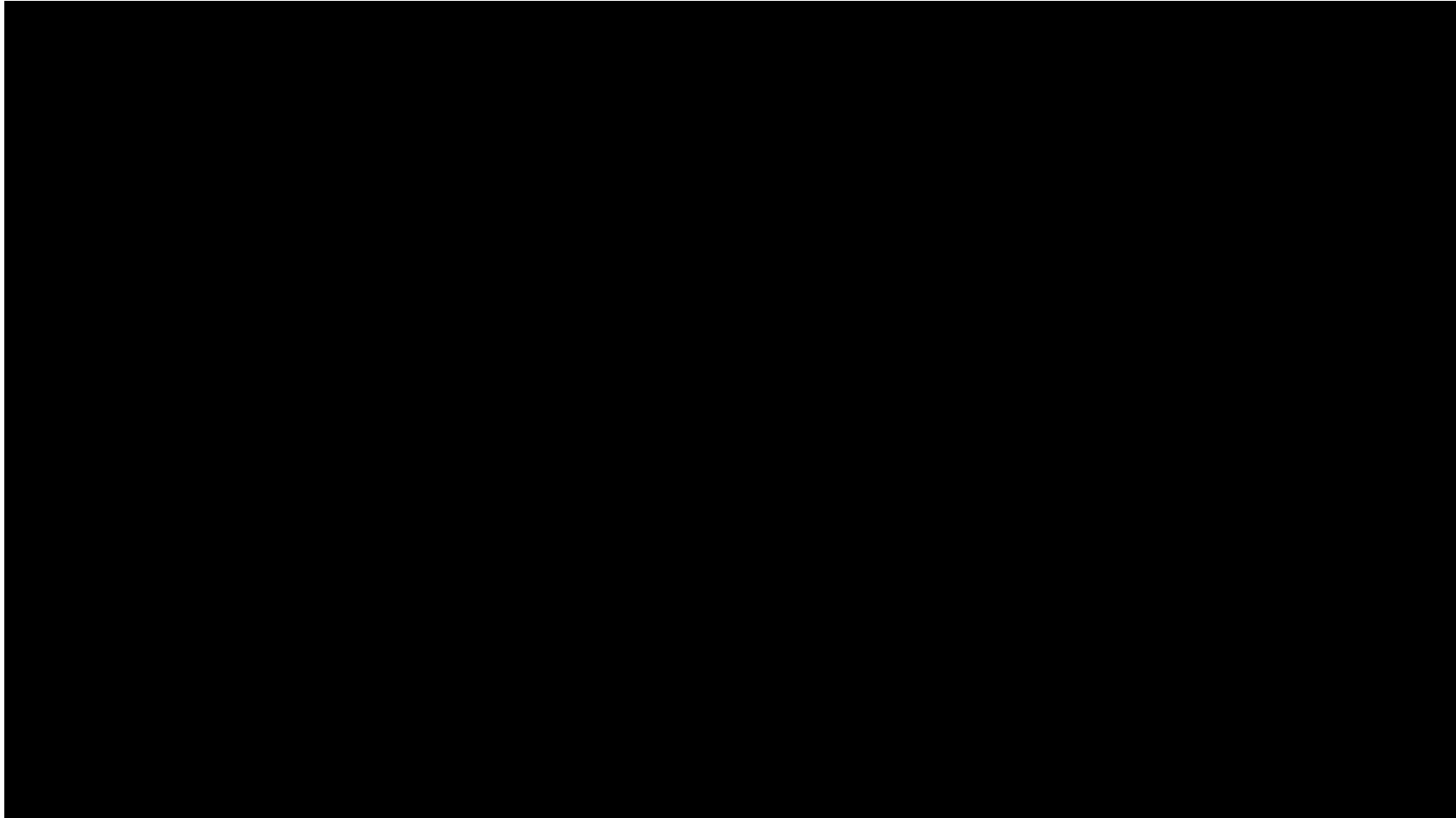


Kalibracja akceleratorów

Kalibracja polega na sprawdzeniu akceleratoru na urządzeniu (wzbudniku), które generuje sygnał o określonej częstotliwości i amplitudzie mierzony przez kalibrowany czujnik oraz czujnik wzorcowy.



Kalibracja akcelerometrów



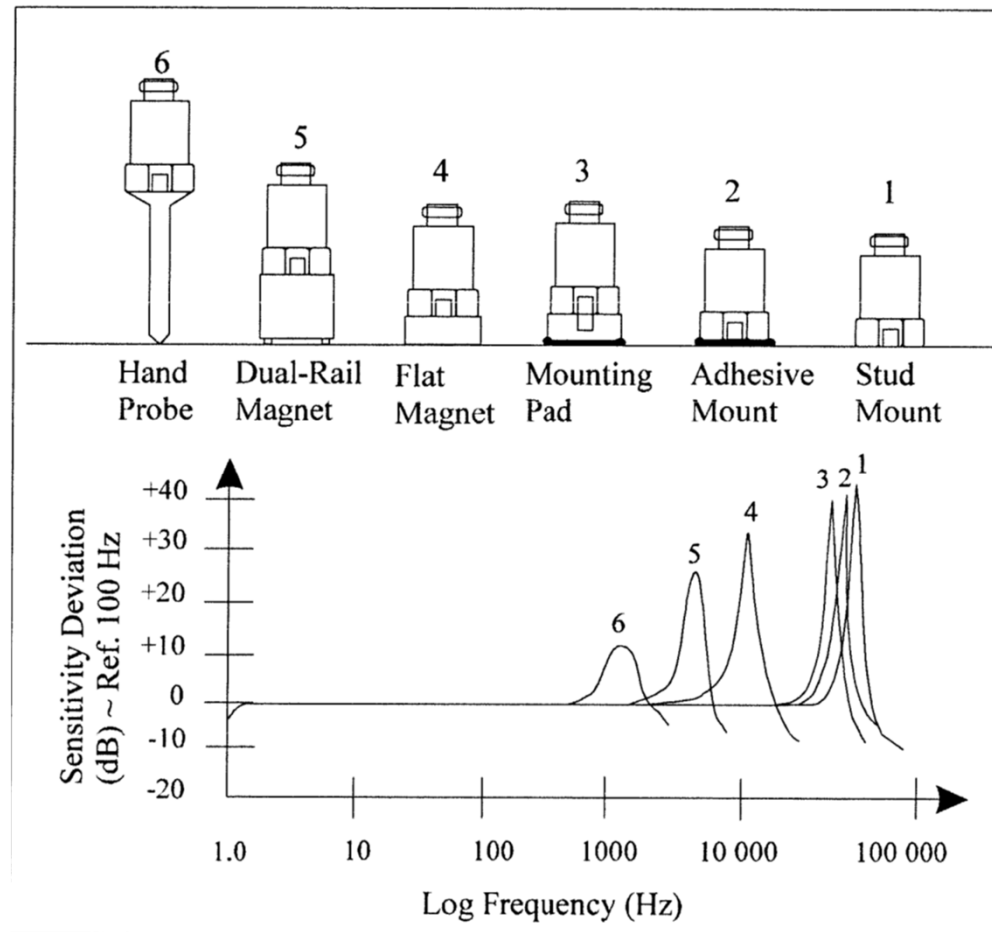
Montaż czujników

Sposoby montażu czujników:

- docisk ręczny (próby wstępne)
- wosk techniczny (zastosowania laboratoryjne, w temperaturze pokojowej, do przebiegów niskoczęstotliwościowych)
- magnes z dwoma szynami (tylko dla materiałów ferromagnetycznych)
- płaski magnes (tylko dla materiałów ferromagnetycznych)
- podkładka montażowa
- mocowanie klejem
- mocowanie połączeniem gwintowym (dwa ostatnie sposoby stosuje się do pomiarów wysokoczęstotliwościowych oraz do pomiaru drgań o charakterze uderowym)

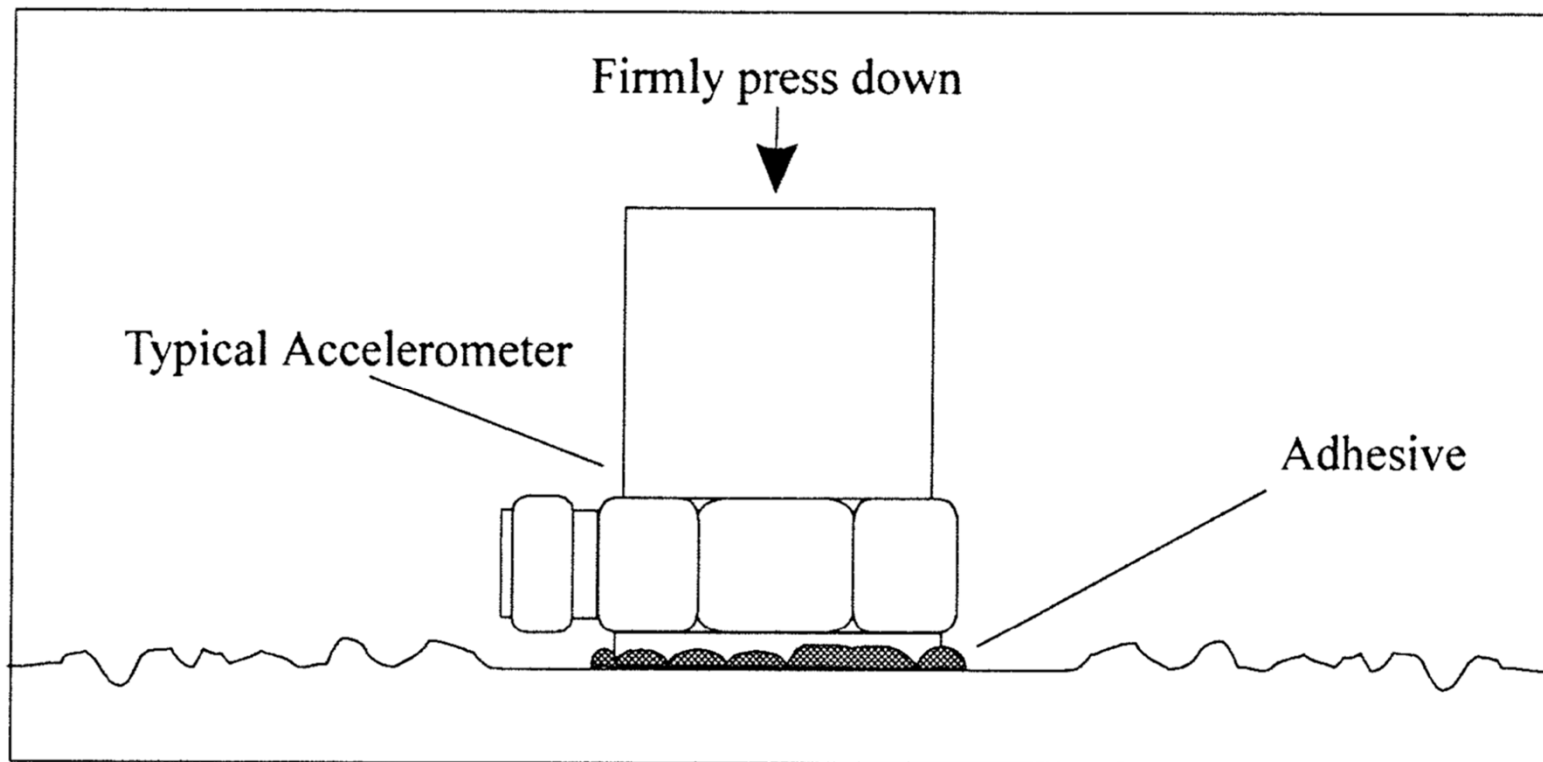
Montaż czujników

Charakterystyka akcelerometru w zależności od sposobu montażu.



Montaż czujników

Adhezyjny sposób montaż akcelerometru



Wzbudnik do badań modalnych

Wzbudnik elektrodynamiczny **K2007E01**

- mały, przenośny wzbudnik z magnesem trwałym do badań modalnych
- z kompaktowym, precyzyjnym wzmacniaczem mocy zintegrowanym z podstawą
- wystarczy podłączyć sygnał wzbudzenia z analizatora sygnałów lub generatora funkcji bezpośrednio do BNC w podstawie wzbudnika

generowane przyspieszenia:

- 3.3g z pełnym obciążeniem,
- 70g bez obciążenia

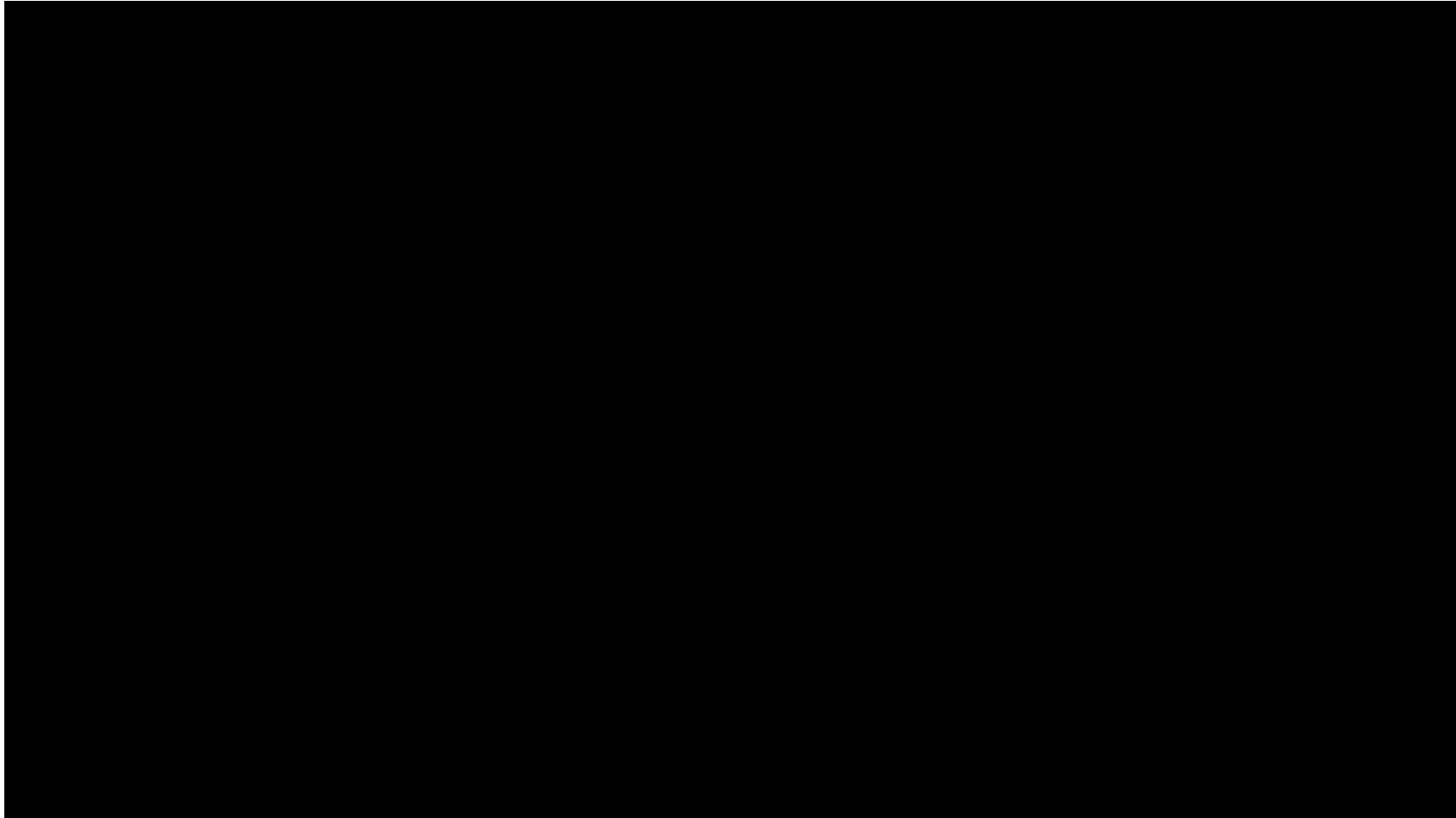
generowane siły:

- 31 N sin
- 20 N random
- 67 N shock

generowane częstotliwości: 0-9 000 Hz



Wzbudnik do badań modalnych



Wzbudnik do testów wytrzym.

Wzbudnik ze stołem ślizgowym (Dongling).



Wzbudnik do testów wytrzym.

System o sześciu stopniach swobody wyposażony w 8 wzbudników, który może wykonywać jednocześnie testy w ruchu postępowym wzdłuż i obrotowym wokół osi X, Y i Z.



Wzbudnik do testów wytrzym.

Przykładowe parametry wzbudników elektrodynamicznych **chłodzonych powietrzem**:

- sygnał sinusoidalny, losowy, udarowy oraz inne sygnały testowe
- zakres sił do 70 kN
- maksymalna masa testowa do 1000 kg
- wartość przemieszczeń międzyszczytowych: 25 mm, 40 mm, 51 mm, 76 mm lub 100 mm

Przykładowe parametry wzbudników **chłodzonych wodą**:

- sygnał sinusoidalny, losowy, udarowy oraz inne sygnały testowe
- zakres sił do 500 kN
- maksymalna masa testowa do 10000 kg
- wartość przemieszczeń międzyszczytowych: 51 mm, 76 mm lub 100 mm

Wzbudnik
