

SENZOR ZRÝCHLENIA (± 5 g)

Katalógové číslo D0385



Obrázok 1. Senzor zrýchlenia

Krátky popis

Senzor zrýchlenia (± 5 g) sa dá použiť na veľké množstvo experimentov a demonštrácií v triede alebo vonku. Niektoré navrhované aktivity v triede sú:

- Merať zrýchlenie dynamických vozíčkov pri ich pohybe smerom nadol po naklonenej rovine.
- Merať zrýchlenie dynamických vozíčkov ak na ne pôsobí sila.
Ak je k dispozícii senzor sily (kat. číslo 036bt alebo 0362bt), monitorovať silu v tom istom čase a demonštrovať druhý Newtonov pohybový zákon.
- Namontovať senzor zrýchlenia na závažie ktoré visí na pružine. Vyvolať jednoduchý harmonický pohyb a monitorovať zrýchlenie. Ak je k dispozícii senzor sily (kat. číslo 036bt alebo 0362bt), merať silu v tom istom čase a preskúmať vzťah medzi zrýchlením a silou.
- Použiť senzor zrýchlenia na meranie naklonenia objektu (napríklad vertikálneho trámu položeného na stole).
Uhly sa dajú merať s presnosťou na stupne.
- Merať zrýchlenie pri kolísaní senzora namiesto závažia kyvadla.
- Pohyby tela: upevniť si senzor pod sponu na opasku a skákať hore a dole.
Merať zrýchlenie pri pristávaní oboma spôsobmi: ak sú kolená pevné aj sa ohnú na utlmenie pristátia.

Ak máte merací panel CBL môžete skúsiť merať zrýchlenie:

- vo výťahu
- na atrakciách v zábavnom parku
- v aute.

Ako senzor zrýchlenia funguje

Senzor zrýchlenia zaznamenáva zrýchlenie pomocou integrovaného obvodu (IO), ktorý je rovnakého typu, aký bol navrhnutý na riadenie uvoľňovania airbagov v autách. Tento IO je mikroskopické zariadenie obsahujúce veľmi tenké plátky nakrájaného silikónu. Pri zrýchľovaní sa tieto plátky ohýbajú. Sú usporiadané a spojené podobne ako platne kondenzátora. Ako sa plátok ohne, zmení sa kapacitancia a elektrický obvod zahrnutý v IO, premietne kapacitanciu do napätia. Externý operačný zosilňovací obvod zosilní a filtruje výstup integrovaného obvodu.

Senzor zrýchlenia sa dodáva s BT koncovkou a môže byť pripojený k nasledujúcim interfejsom:

- CoachLab a CoachLab II
- ULab
- ELab
- Texas Instruments CBL™ a CBL2™

- Vernier LabPro™.

Pre pripojenie senzorov k 4-mm vstupom je potrebný adaptér (kat. číslo 0520).

Senzor zrýchlenia meria zrýchlenie v smere čiary vyznačenej lúčom na nálepke, v m/s^2 ako násobok g (1 g je gravitačné zrýchlenie spôsobené gravitáciou na zemskom povrchu, teda 9.8 m/s^2).

Merací rozsah senzora je od $-5 g$ (-49 m/s^2) do $+5 g$ ($+49 \text{ m/s}^2$). Takýto rozsah zrýchlenia, je rozsah, ktorý ľudské telo zvládne bez poškodenia.

Mnohé zrážky však produkujú oveľa väčšie zrýchlenia. V skutočnosti, hodiť senzor zrýchlenia na tvrdý povrch čo i len z niekoľkých centimetrov, môže produkovať zrýchlenie niekoľko sto g . Senzor zrýchlenia by sa nemal poškodiť až do tisícnásobku g .

Výstupné napätie v pokoji (napätie na výstupe pri 0 m/s^2) bude mierne kolísat' v závislosti od teploty. Najlepšie výsledky dosiahnete, ak pred experimentom urobíte kalibráciu. Kalibrácia v prostredí Coach 6 je vysvetlená nižšie.

Kalibrácia

Na kalibráciu môžeme použiť zrýchlenie spôsobené gravitáciou.

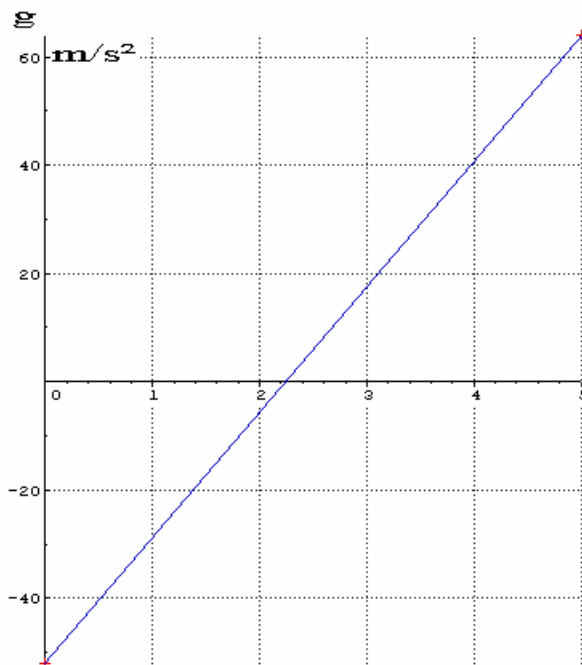
Aby sme okalibrovali senzor meraním zrýchlenia v horizontálnom smere, pustíme senzor zrýchlenia orientovaný tak, aby šípka ukazovala smerom nadol. Zmeriame prvý kalibračný bod.

Zadefinujeme ho ako -9.8 m/s^2 alebo $-1g$.

Otočíme senzor zrýchlenia tak, že šípka ukazuje nahor a použijeme odčítanie druhého kalibračného bodu. Definujeme ho ako 9.8 m/s^2 alebo $+1g$.

Senzor zrýchlenia, ktorý držíme horizontálne bude ukazovať 0.

Ak chceme okalibrovať senzor zrýchlenia na meranie zrýchlenia vo vertikálnom smere, postupujte podľa procedúry opísanej vyššie, ale definujte prvý kalibračný bod ako 0 m/s^2 alebo $0g$ a druhý bod ako 19.6 m/s^2 alebo $2g$.



Kalibračný graf senzoru zrýchlenia.


Názov senzora v knižnici senzorov programu Coach 6 je **Low g accelerometer (385) (CMA)**.

Používanie niekoľkých senzorov zrýchlenia

Dva senzory zrýchlenia upevnené pod pravým uhlom vám umožnia sledovať zrýchlenie v rovine. Dobre to funguje napríklad v aute.

Môžete pripevniť tri senzory zrýchlenia na sledovanie zrýchlenia vo všetkých smeroch (atrakcie v zábavných parkoch, bungee jumping). Kalibrujte každý senzor na meranie horizontálneho zrýchlenia. Pripevnite ich zvierajúc pravé uhly. Počas merania v Coach je možné zobrazit' do grafu zložky zrýchlenia a aj výsledné zrýchlenie.

Technické údaje

Rozlíšenie s použitím 12 bitového 5V AD prevodníka	(Ako je dodaný) je okolo 0.5 m/s^2 . Rozlíšenie je limitované vnútorným šumom v senzore zrýchlenia.
Výstupné napätie	0 - 5 V
Rozsah zrýchlenia	-5 g (-49 m/s^2) do +5 g ($+49 \text{ m/s}^2$) Senzor zrýchlenia sa nepoškodí pri zrýchleniach do 1000 g
Presnosť	$\pm 0.5 \text{ m/s}^2$ ($\pm 0.05\text{g}$)
Frekvenčná citlivosť	0 - 100 Hz
Pripojenie	 BT (British Telecom) koncovka

CENTRE FOR MICROCOMPUTER APPLICATIONS

Kruislaan 404, 1098 SM Amsterdam, The Netherlands

Fax: +31 20 5255866, e-mail: cma@science.uva.nl, <http://www.cma.science.uva.nl/english>

DISTRIBÚCIA NA SLOVENSKU

PD COMP, Martinská 34, 821 05 Bratislava

Tel: 0903 910355 , e-mail: coach at chello.sk, <http://www.cma.science.uva.nl/>