

Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta



Laboratorní práce

Speciální senzorka

Akcelerometr

Autor: Josef Kořínek

28.12.2022

1.Zadání

- Zjistěte vztah mezi úhlem natočení akcelometru a výstupním napětím
- Vypracujte protokol dle vzoru, který naleznete v kurzu předmětu na moodle.czu.cz

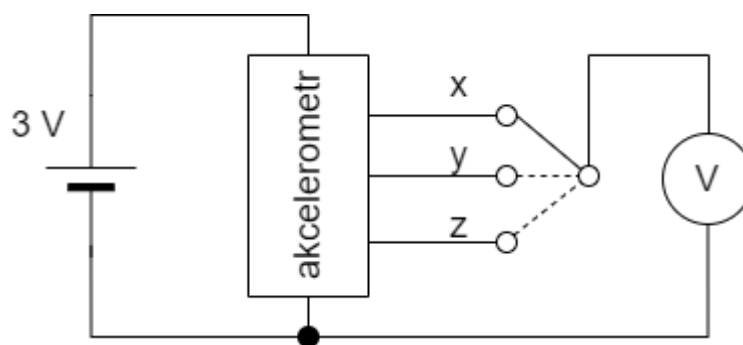
2.Princip fungování senzoru

Akcelometry využívají Newtonův zákon o akci a reakci. Akcelometry měří zrychlení pomocí měření změny síly, která působí na zádržné prvky referenčního tělesa. Když objekt zrychluje, setrvačnost způsobí, že referenční hmota zaostává. Změna síly se pak měří měřením úrovně deformace zádržných prvků. K deformaci prvků dochází i vlivem gravitačního zrychlení. [1]

3.Postup měření

Po zapojení akcelometru dle schématu a zapnutí stejnosměrného zdroje, byl akcelometr postupně po deseti stupních pootáčen kolem jedné osy až do 180°. Pro každé pootočení byla odečtena hodnota napětí. Postup byl zopakován na všech třech vodičích.

4.Schéma zapojení



Obr. 1 Schéma zapojení akcelometru

5.Použité přístroje

Číslo	Název	Typ	Sériové číslo
1.	Multimetr	V&A INSTRUMENT VA18B	VA100507179
2.	Multimetr	METEX M-3890D USB	
3.	Zdroj	Diametral L240R51D	DHM40686

Tab. 1 Seznam použitých přístrojů

6. Použité senzory

Číslo	Typ
1.	Akcelerometr ADXL326EB REV.0

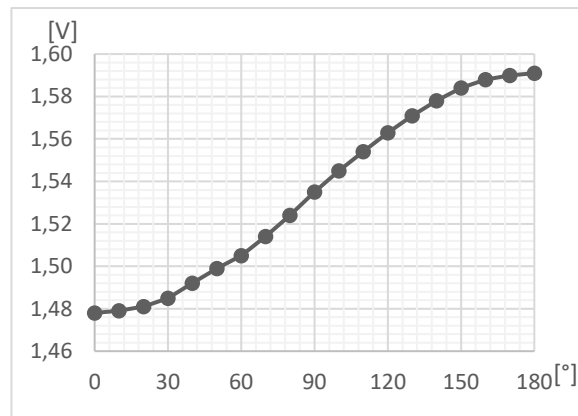
Tab. 2 Seznam použitých senzorů

7. Zpracování dat

Úhel [°]	Z [V] zelený vod.	X [V] bílý vod.	Vektorový součet Z a X [V]
0	1,54	1,478	2,1345
10	1,535	1,479	2,1316
20	1,525	1,481	2,1258
30	1,514	1,485	2,1207
40	1,508	1,492	2,1214
50	1,5	1,499	2,1206
60	1,494	1,505	2,1206
70	1,49	1,514	2,1242
80	1,487	1,524	2,1293
90	1,486	1,535	2,1365
100	1,487	1,545	2,1443
110	1,49	1,554	2,1529
120	1,494	1,563	2,1622
130	1,5	1,571	2,1721
140	1,506	1,578	2,1813
150	1,514	1,584	2,1912
160	1,524	1,588	2,2010
170	1,534	1,59	2,2094
180	1,542	1,591	2,2156

Tab. 3 Hodnoty proměnných os a jejich vektorový součet

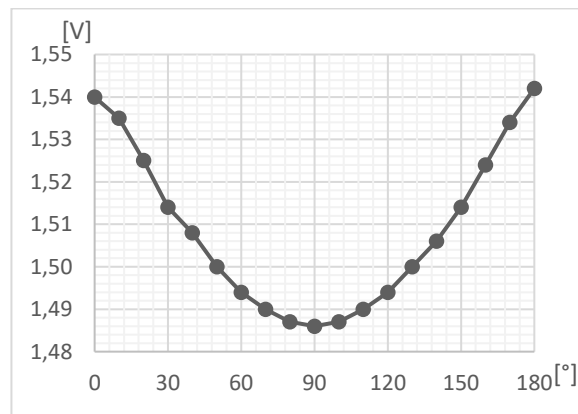
Na třetím žlutém vodiči byla naměřena konstantní hodnota napětí 1,527 V bez ohledu na pootočení akcelerometru. Osa y zůstávala při otáčení neměnná, proto se jednalo o vodič této osy.



Graf 1 Vztah výstupního napětí na úhlu potočení osa X

Pokud by se jednalo o půlperiodu sinu tak vzorec takovéto křivky by byl:

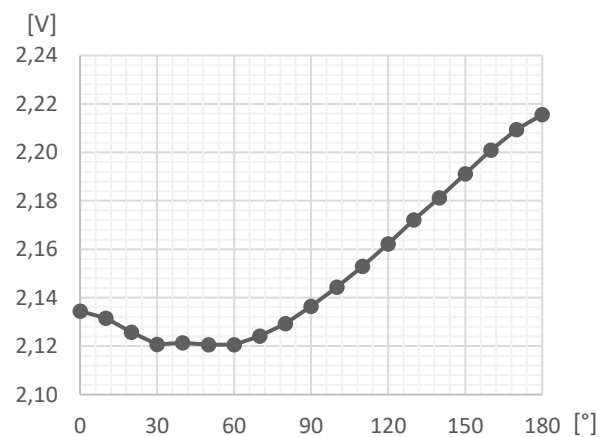
$$U_{\min} + (U_{\max} - U_{\min}) * \sin \alpha = 1,478 + 0,113 * \sin (\alpha)$$



Graf 2 Vztah výstupního napětí na úhlu potočení osa Z

Pokud by se jednalo o půlperiodu sinu tak vzorec takovéto křivky by byl:

$$U_{\max} - (U_{\max} - U_{\min}) * \sin \alpha = 1,542 - 0,056 * \sin (\alpha)$$



Graf 3 Závislost vektorového součtu výstupního napětí na úhlu potočení

8. Závěr

Z naměřených dat a grafického znázornění vyplívá, že měření osy Z nebylo dostatečně přesné, protože půlperioda vykazuje v oblasti $0-30^\circ$ a $170-180^\circ$ konkávnost, která by se neměla na půlperiodě projevit. Na měření osy X vidíme potvrzení teoretických východisek. Kombinací teoretických a naměřených podkladů byla spočítána rovnice pro obě osy.

9. Zdroje

- [1] *accelerometer / instrument / Britannica* [online]. [vid. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/accelerometer>