

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 akcelerometru a výstupním napětím
- Vypracujte protokol dle vzoru, který naleznete v kurzu předmětu na moodle.czu.cz

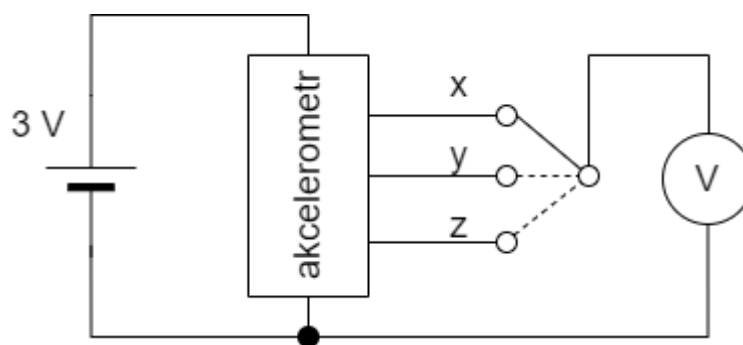
2.Princip fungování senzoru

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 akcelerometru dle schématu a zapnutí stejnosměrného zdroje, byl akcelerometr 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 akcelerometru – překresleno dle [2]

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

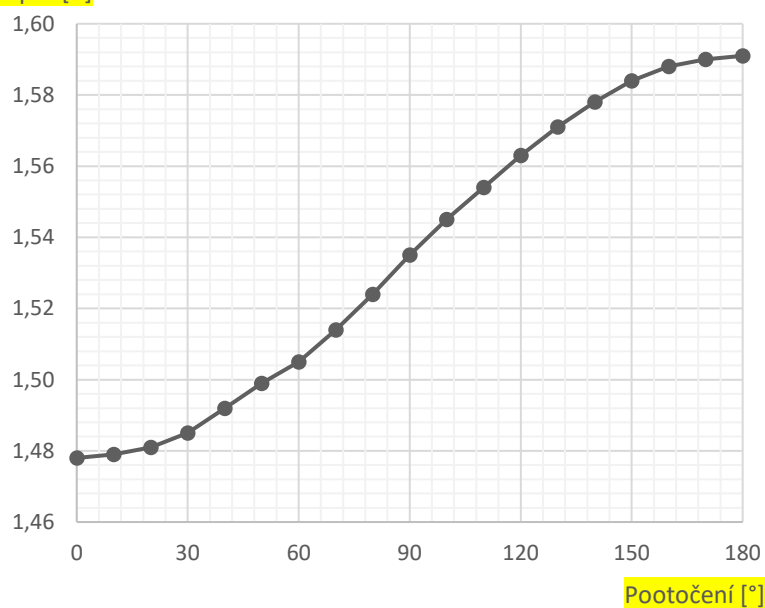
7. Zpracování dat

Úhel [°]	Z [V] zelený vod.	X [V] bílý vod.	Vektorový součet Z a X [V]
0	1,54	1,48	2,13
10	1,54	1,48	2,13
20	1,53	1,48	2,13
30	1,51	1,49	2,12
40	1,51	1,49	2,12
50	1,50	1,50	2,12
60	1,49	1,51	2,12
70	1,49	1,51	2,12
80	1,49	1,52	2,13
90	1,49	1,54	2,14
100	1,49	1,55	2,14
110	1,49	1,55	2,15
120	1,49	1,56	2,16
130	1,50	1,57	2,17
140	1,51	1,58	2,18
150	1,51	1,58	2,19
160	1,52	1,59	2,20
170	1,53	1,59	2,21
180	1,54	1,59	2,22

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.

Výstupní
napětí [V]

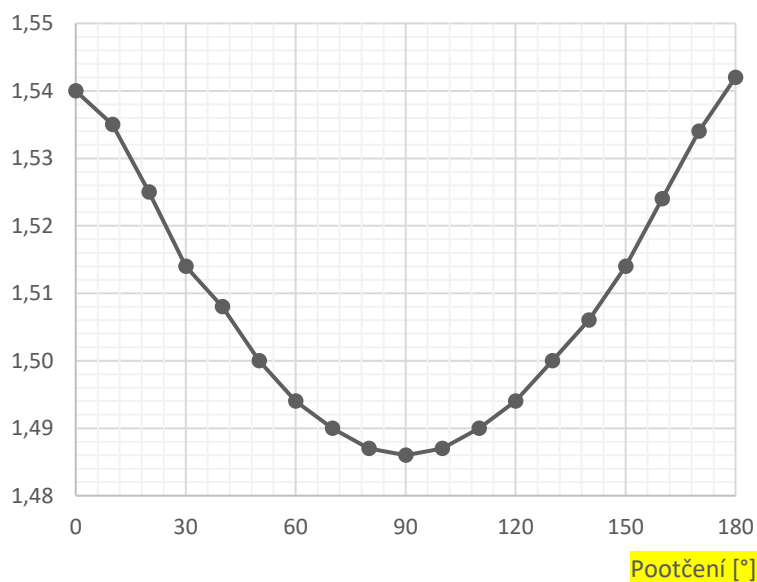


Graf 1 Vztah výstupního napětí na úhlu potočení osa X

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

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

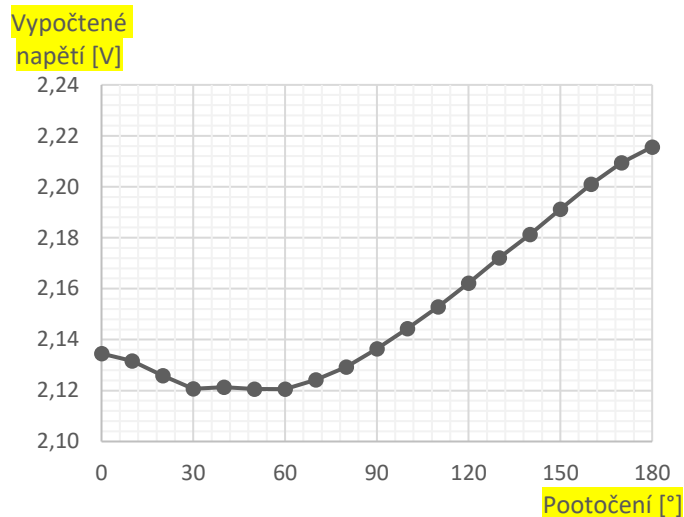
Výstupní
napětí [V]



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 vyplývá, že měření osy Z nebylo dostatečně přesné, protože půlperioda vykazuje v oblasti 0-30° a 170-180° 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>

[2] ČERNILOVÁ, Barbora a Miloslav LINDA. *Senzory zrychlení*. 2022. zdroj: email