

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Technická fakulta



Laboratorní práce

Speciální senzorika

**Deformační člen**

Autor: Josef Kořínek

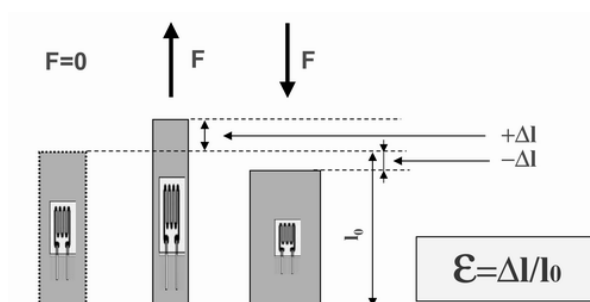
27. prosince 2022

# 1. Zadání

- Proveďte kalibraci senzorů deformace v můstkovém zapojení
- Zjistěte hmotnost neznámého objektu
- Vypracujte protokol dle vzoru, který naleznete v kurzu předmětu na moodle.czu.cz

## 2. Princip fungování senzoru

Odporový tenzometr využívá změny odporu způsobené deformací vodiče délky  $l_0$ , průřezu  $S$  a rezistivity  $\rho$ . Změny odporu jsou dány změnou parametru délky vodiče o  $\Delta l$ . Jak je vidět na Obr. 1 tenzometr je nejcitlivější na deformaci (natažení, prohnutí apod.) právě ve směru delší strany.[1]

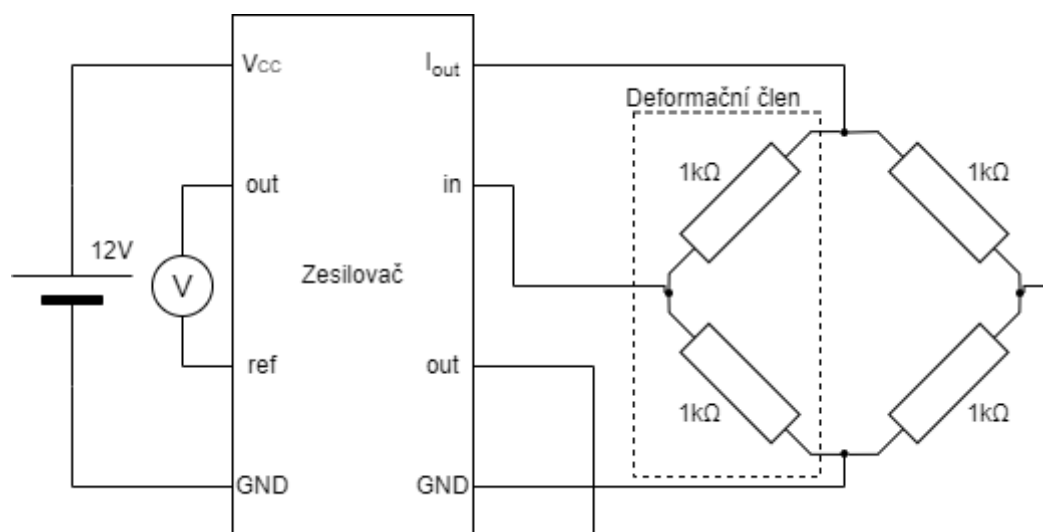


Obr. 1 Příklad funkce tenzometru při deformaci  $\epsilon$  protažením o  $\Delta l$  působením síly  $F \Rightarrow$  změna odporu o  $\Delta R$  [1]

## 3. Postup měření

Po zapojení dle schématu a připojení na 12 V zdroj byl deformační člen zatěžován gravitační silou závaží. Postupně po 0,5 kg byl člen zatěžován závažím od cca jednoho až do cca pěti kg. Každé zatížení bylo měřeno třikrát tak, aby se co nejvíce eliminovala chyba vzniklá nestabilitou deformačního členu. Pro známá závaží byla odečtena napětí a bylo zjištěno napětí při zatížení deformačního členu neznámým tělesem. Váha tělesa se dá odvodit porovnáním naměřených napětí.

## 4. Schéma zapojení



Obr. 2 Schéma zapojení

## 5. Použité přístroje

Číslo	Název	Typ
1.	Operační zesilovač	
2.	Multimetr	U1602B
3.	Zdroj	LW LONGWEI

Tab. 1 Seznam použitých přístrojů

## 6. Použité senzory

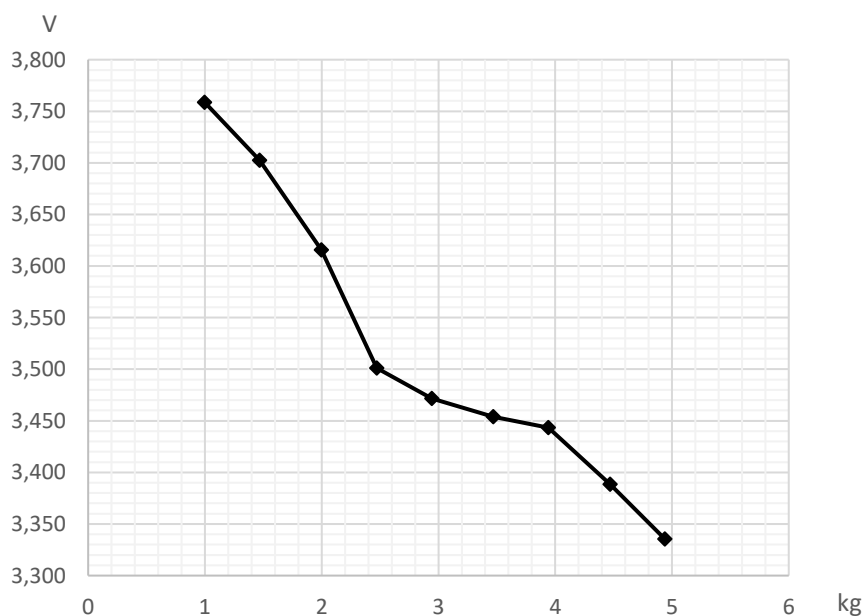
Číslo	Typ
1.	Deformační člen

Tab. 2 Seznam použitých senzorů

## 7. Zpracování dat

M [kg]	U [V] 1.Měření	U [V] 2.Měření	U [V] 3.Měření	Průměr U [V]
0,998	3,733	3,745	3,798	3,759
1,469	3,709	3,666	3,732	3,702
1,997	3,598	3,604	3,645	3,616
2,472	3,555	3,400	3,548	3,501
2,943	3,478	3,488	3,449	3,472
3,471	3,420	3,442	3,500	3,454
3,941	3,429	3,456	3,445	3,443
4,469	3,338	3,405	3,422	3,388
4,940	3,226	3,447	3,333	3,335
Neznámé těleso		jedno měření:		3,725

Tab. 3 Naměřená data



Graf 1 Závislost hmotnosti závaží na výstupním napětí

Pravděpodobná váha neznámého tělesa je vyčtením z Tab. 3 přibližně 1,25 kg.

## 8. Závěr

Pomocí zapojení tenzometru do polovičního Wheatstenova můstku byla zjištěna přibližná váha neznámého tělesa 1,25 kg. Na grafu 1 je vidět nepřesnost způsobená dilatací částí deformačního členu. V ideálním případě by měl být průběh lineární.

## 9.Zdroje

- [1] *Fóliové tenzometry - princip, provedení, použití, historie* | *Automatizace.HW.cz*  
[online]. [vid. 2022-12-27]. Dostupné  
z: <https://automatizace.hw.cz/clanek/2005111201>