

Stanovení parametru termoláanky pomocí metody nejmeních tverc

Seminární práce

Adam Krka

Gymnázium a stední odborná kola Mikulov

Obsah

- 1 Cíl Práce
- 2 Souasný stav eené problematiky
 - Proloení dat funkcí
 - Termoelektrický jev
- 3 Experiment a Výsledky
 - Popis experimentu
 - Namená data
- 4 Diskuze
- 5 Závr

Cíl práce

- vysvětlení metody nejmenších tverc
- experimentální měření dat termoláanky
- výpočet parametru termoláanky pomocí metody nejmenších tverc

Proloení dat funkcí

Aproximace a interpolace

Interpolace

Spojení vech bod spojitou křivkou.

Aproximace

Hledání pedpisu funkce vhodn vyjadující datové body.

Proloení dat funkcí

Metoda nejmeních tverc

- metoda pro nalezení parametr pedpisu funkce
- minimalizace druhých mocnin odchylek dat a funkce

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2$$

- metody eení
 - iterativn
 - analytický

Proloení dat funkcí

Lineární regrese

- speciální pípád prokládání dat
- aproximace lineární funkcí
- analytické eení

Termoelektrický jev

- souhrnný název pro více efekt
 - Seebeckv efekt
 - Peltierv efekt
 - Thomsonv efekt
 - Benedickv efekt
- popis spojitosti elektrického naptí a rozdílu teplot

Termoelektrický jev

Termolánky

- spojení dvou druh kov
- rozdíl teplot spoj vede k vytvoení napí
- rzné kombinace kov – rzné vlastnosti
- standart IEC 584

Popis experimentu

- ① sestavení vlastního termolánku typu T
- ② změny termoelektrického jevu
 - ohívání a ochlazování konc termolánku
- ③ stanovení parametru α pro tento termolánek

Popis experimentu

Výpoet parametru

Závislost termoelektrického naptí pi nízkém rozdílu teplot.

$$E = \alpha \Delta T$$

Výpoet parametru

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \Rightarrow \alpha = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta T_i \cdot E_i}{\sum_{i=1}^n (\Delta T_i)^2}$$

Namená data

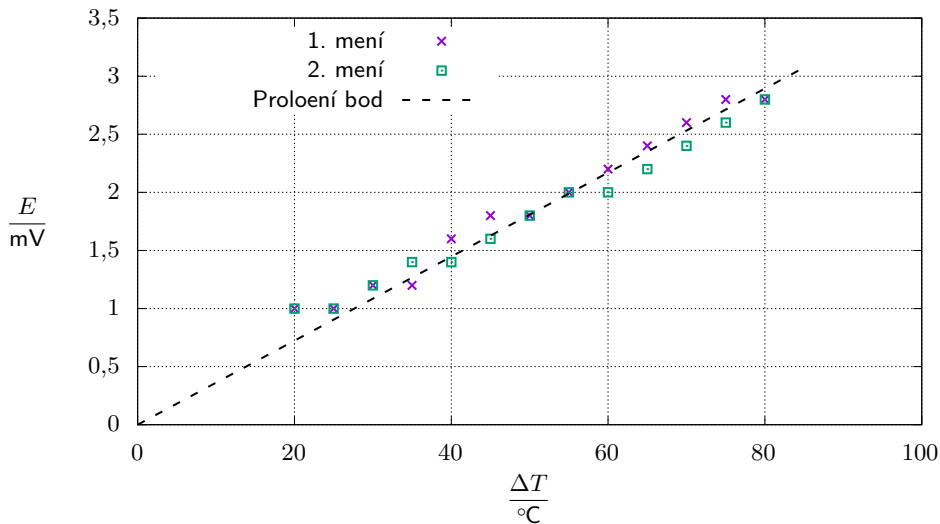
Tabulka dat

i	$\frac{\Delta T}{^{\circ}\text{C}}$	$\frac{E_1}{\text{mV}}$	$\frac{E_2}{\text{mV}}$	$\frac{\bar{E}}{\text{mV}}$	$\frac{(\Delta T)^2}{^{\circ}\text{C}^2}$	$\frac{\Delta T \cdot \bar{E}}{\text{mV}^{\circ}\text{C}}$
1	80	2,8	2,8	2,8	6 400	224,0
2	75	2,8	2,6	2,7	5 625	202,5
3	70	2,6	2,4	2,5	4 900	175,0
4	65	2,4	2,2	2,3	4 225	149,5
5	60	2,2	2,0	2,1	3 600	126,0
6	55	2,0	2,0	2,0	3 025	110,0
7	50	1,8	1,8	1,8	2 500	90,0
8	45	1,8	1,6	1,7	2 025	76,5
9	40	1,6	1,4	1,5	1 600	60,0
10	35	1,2	1,4	1,3	1 225	45,5
11	30	1,2	1,2	1,2	900	36,0
12	25	1,0	1,0	1,0	625	25,0
13	20	1,0	1,0	1,0	400	20,0
Σ					37 050	1 340,0

Tab.: Namená data

Namená data

Data v grafu



Namená data

Vypotené parametry

Závislost termoelektrického naptí pi nízkém rozdílu teplot.

$$\alpha = 0,0362 \text{ mV} \cdot \text{C}^{-1}$$

Výpoet parametru

$$R^2 = 0,9585 = 95,85 \%$$

Diskuze

- zmit experiment vícekrát
- použít digitální voltmetr
- provést experiment pi zahívání i ochlazování

Závř

- metoda nejmeních tverc je dleitá v prokládání dat funkcí
- termolánek – dva spolu spojené druhy kov, na kterých se projevuje termoelektrický jev
- nutno mít koeficienty pro kadou dvojici kov
- termolánek typu T: $\alpha = 0,0362 \text{ mV} \cdot \text{C}^{-1}$
- pesnost naeho mení: $R^2 = 0,9585 = 95,85\%$