

Tallinna Tehnikaülikool

LAV 3730 Mõõtmise

Praktikum nr. 3
Kodune töö

Esitajad: **Rait Rand 960737**

Õppejõud: Rein Jõers

Tallinn 1999

Mõõtmise kodutöö nr. 3

- 1) Koostada sildskeem temperatuuri mõõtmiseks kasutades sensorit, mille takistus R_t sõltub temperatuurist T lineaarselt: $R_t = R_0 \cdot (1 + a \cdot T)$. $R_0 = 100 \Omega$ - takistus temperatuuril $0 \text{ }^\circ\text{C}$. $a = +0,4\% / ^\circ\text{C}$ - temperatuuritegur. T - temperatuur $^\circ\text{C}$.

Valida silla takistused ja toitepinge tingimustel:

- a) väljundpinge temperatuuril $0 \text{ }^\circ\text{C}$ on 0mV ja temperatuuril $100 \text{ }^\circ\text{C}$ on 100 mV .

- b) toitepinge valida reast: 1, 2, 3, ... V.

Esitada graafik $U(T)$. Arvutada väljundpinge temperatuuridel $0 \text{ }^\circ\text{C}$, $50 \text{ }^\circ\text{C}$, $100 \text{ }^\circ\text{C}$

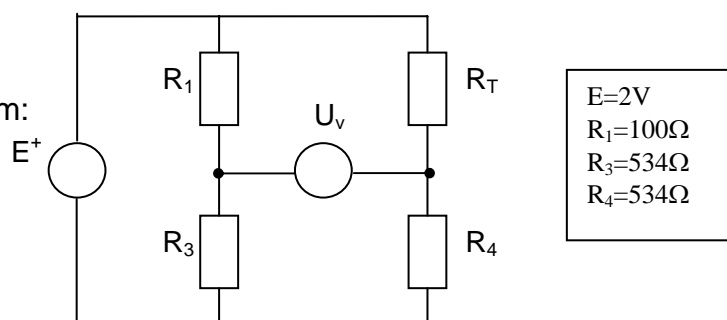
Algandmed:

$$R_t = R_0 \cdot (1 + a \cdot t)$$

$$R_0 = 100\Omega$$

$$a = +0,4\% / ^\circ\text{C}$$

Sildskeem:



$$U_0 = E \cdot \left(\frac{R_3}{R_1 + R_3} - \frac{R_4}{R_T + R_4} \right)$$

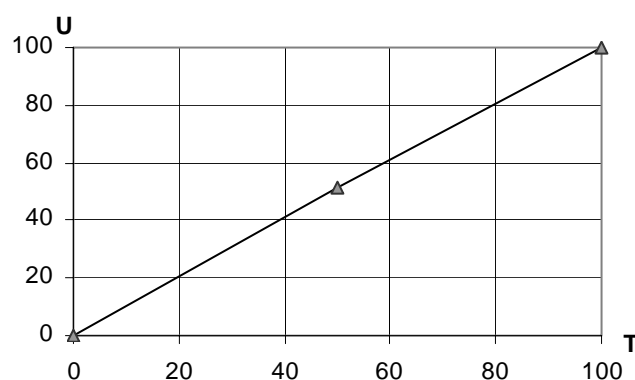
$$R_0 = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,4 \cdot 0}{100} \right) = 100\Omega$$

$$U_0 = 2 \cdot \left(\frac{534}{100 + 534} - \frac{534}{100 + 534} \right) = 0\text{mV}$$

$$R_{50} = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,4 \cdot 50}{100} \right) = 120\Omega$$

$$R_{100} = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,4 \cdot 100}{100} \right) = 140\Omega$$

$$U_0 = 2 \cdot \left(\frac{534}{100 + 534} - \frac{534}{140 + 534} \right) = 99,97\text{mV}$$



Mõõtevead:

- a) Temperatuur 50 kraadi:

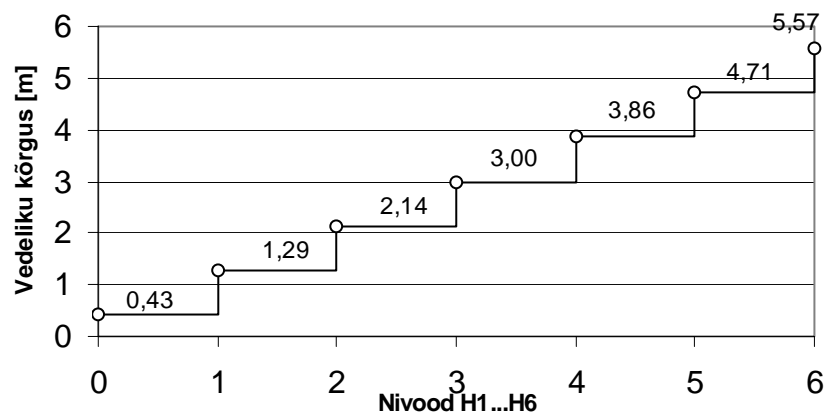
$$\Delta U = 0,51\text{mV}$$

- b) Temperatuur 100 kraadi:

$$\Delta U_{100} = 0,03\text{mV}$$

2) Nivoo $h=0..6$ mõõtmiseks paigutatakse paaki 7 diskreetse väljundiga (0/1) nivooandurit. Kui nivoo h ületab anduri i asetuse h_i muutub anduri väljundisignaali: $0 \rightarrow 1$ ja andur näitab suurust H_i . Leida millistele kõrgustele h_1, h_2, h_3, \dots tuleb paigutada andurid ja valida nivoo väärtused H_1, H_2, H_3, \dots mida nad näitavad tingimusel, et nivoo mõõtmise viga (näit – tegelik väärtus) oleks minimaalne. Esitada graafik $H(h)$: näidu $H = \max(H_i)$ sõltuvus nivoo h .

$h=6$ ühiku jaotamiseks 7 osaks tuleb kvandi suuruseks $6/7$, et viga oleks minimaalne ($1/2$ kvandist) siis esimene nivooandur tuleb paigutada $1/2 \cdot 6/7$ ühiku kõrgusele paagi põhjast ja ülejäänud viis sealt edasi vastavalt $6/7$ ühiku kõrguste vahedega.



3) 12 bitine ADM mõõdab pinget U väljastades kahendkoodi y . ADM kontrolliks ja korrektsiooniks lülitatakse sisendile täpsed pinged U_1 ja U_2 . Mis vastavad väljundi koodidele 15 (00...1111) ja 4081 (111111110000) ning mõõdetakse ADM tegelikud väljundisignaalid y_1 ja y_2 . Leida avaldis (algoritm) $z = F(y, y_1, y_2)$ milline parandab ADM väljundisignaali y arvestades kontrolli tulemust.

ADM muunduskarakteristikud saab analüütiliselt esitada kujul: $y = a + bu$, kus sirge tõus $b = \frac{(y_1 - y_2)}{(u_1 - u_2)}$ ning vabaliige $a = \frac{(au_2 - au_1)}{(u_2 - u_1)}$

Tegelik (ideaalne) muunduskarakteristik:

$$Y = \frac{4065}{u_1 - u_2} \cdot u + \frac{15u_2 - 4080u_1}{u_2 - u_1}$$

Mõõdetud muunduskarakteristik tuleb seega järgmine:

$$Y = \frac{y_1 - y_2}{u_1 - u_2} \cdot u + \frac{y_1u_2 - y_2u_1}{u_2 - u_1}$$

Avaldan esimesest Y avaldisest u ja panen ta avaldisse sisse, ning saame analüütilise kuju z -ile.

$$Z = \frac{4080y_1 - 15y_2 + y(y_2 - y_1)}{4065} = \frac{y_2 - y_1}{4065} \cdot y + \frac{4080y_1 - 15y_2}{4065}$$