

Mõõtmise kodutöö nr. 3

Andrus Haiba
960632LAC
LAC-41

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

- a) väljundpinge temperatuuril 0°C on 0mV ja temperatuuril 250°C on 250mV .
b) toitepinge valida reast: 1, 2, 3, ... V.

Võttes temperatuuri lugemiks $[^\circ\text{C}]$ silla väljundpinge $[\text{mV}]$ arvutada mõõteviga temperatuuridel 50°C , 100°C , 200°C .

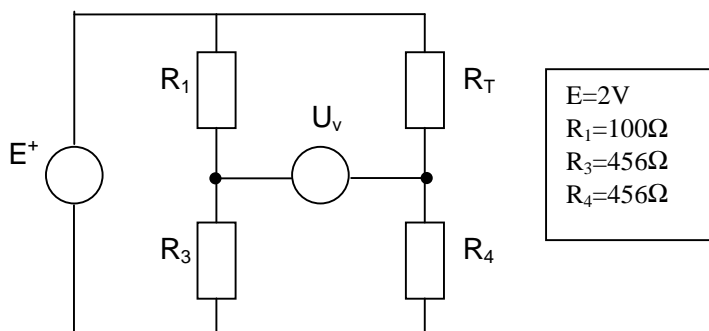
Algandmed:

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

$$R_0 = 100\Omega$$

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

Sildskeem:



$$R_{t_0} = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,4 \cdot 0}{100} \right) = 100\Omega$$

$$R_{t_{200}} = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,4 \cdot 200}{100} \right) = 180\Omega$$

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

Kontroll: $R_{t_0} = 100\Omega$

$$U_V = 2 \cdot \left(\frac{456}{100 + 456} - \frac{456}{100 + 456} \right) = 0\text{mV} \text{ (tingmus täidetud)}$$

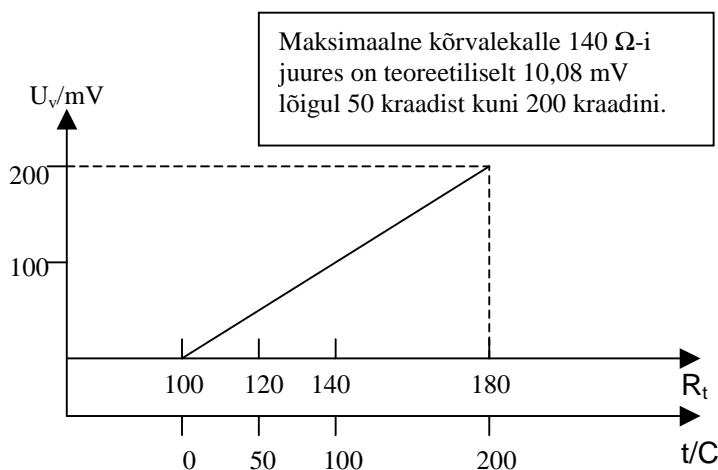
$$R_{t_{250}} = 200\Omega$$

$$U_0 = 2 \cdot \left(\frac{456}{100 + 456} - \frac{456}{200 + 456} \right) = 250,04\text{mV} \text{ (tingmus täidetud)}$$

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

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

$$R_{t_{200}} = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,4 \cdot 200}{100} \right) = 180\Omega$$



Mõõtevead:

a) Temperatuur 50 kraadi:

$$U_{v_{50}} = 2 \cdot \left(\frac{456}{100 + 456} - \frac{456}{120 + 456} \right) = 0,05695V \quad \Delta U_{v_{50}} = 6,95mV$$

b) Temperatuur 100 kraadi:

$$U_{v_{100}} = 2 \cdot \left(\frac{456}{100 + 456} - \frac{456}{140 + 456} \right) = 0,11008V \quad \Delta U_{v_{100}} = 10,08mV$$

c) Temperatuur 200 kraadi:

$$U_{v_{200}} = 2 \cdot \left(\frac{456}{100 + 456} - \frac{456}{180 + 456} \right) = 0,20632V \quad \Delta U_{v_{200}} = 6,32mV$$

- 2) Tehnoloogilise vee basseinis (maht 220 m^3 , süg. 4 m) on vaja mõõta vee hulka täpsusega $\pm 20\text{ m}^3$. Vee mõõtmiseks kasutatakse nivooandureid, milliste väljundid muutuvad kui vee nivoo ületab anduri asetuse. Valida minimaalne arv andureid, määrata millistele sügavustele tuleb nad asetada ning millist vee hulka nad näitavad.

$$S_p = \frac{V}{h} = \frac{220\text{ m}^3}{4\text{ m}} = 55\text{ m}^2$$

$$\text{Seega ruumalale } \pm 20\text{ m}^3 \text{ vastab kõrgus } h_r = \pm \frac{\Delta V}{S_p} = \pm \frac{20\text{ m}^3}{55\text{ m}^2} = \pm 0,36\text{ m}$$

$$\text{Järelikult on üks kvant } q = \frac{40}{55} = 0,72\text{ m}$$

