

Mõõtmine
Kodutöö nr. 2

Andrus Haiba
LAC41

1. Määrata silindrilise paagi ruumala V , kui mõõdeti paagi übermõõtu $p=2.32\text{m}$ ja kõrgust $h=2.10\text{m}$. Leida ruumala V , mõõtemääramatus ΔV , kui mõõdeti sama mõõtevahendiga tingimustel:

- a) mõõteviga ei ületa $\pm 1\text{ cm}$;
- b) lisaks : mõõtmisel pingutatakse mõõtelinti ja see venib $0,3\%$

a)

$$\Delta = \Delta p = \Delta h = 0.01\text{m}$$

$$p = 2 \cdot \pi \cdot R \Rightarrow R = \frac{p}{2\pi} = \frac{2,32}{2 \cdot \pi} = 0,369\text{m}$$

$$V = \pi \cdot R^2 \cdot h = \frac{\pi \cdot R^2}{4 \cdot \pi^2} \cdot h = \frac{p^2 \cdot h}{4 \cdot \pi} = 0,899\text{m}^3$$

$$\Delta V = \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial h} \cdot \Delta h\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial p} \cdot \Delta p\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{p^2 \cdot \Delta p}{4\pi}\right)^2 + \left(\frac{2ph \cdot \Delta h}{4\pi}\right)^2} = 0,00886\text{m}^3$$

$$V = 0.899\text{m}^3 \pm 0,009\text{m}^3$$

b)

$$p = 2,32 \cdot 1,003 = 2,326\text{m}$$

$$h = 2,10 \cdot 1,003 = 2,106\text{m}$$

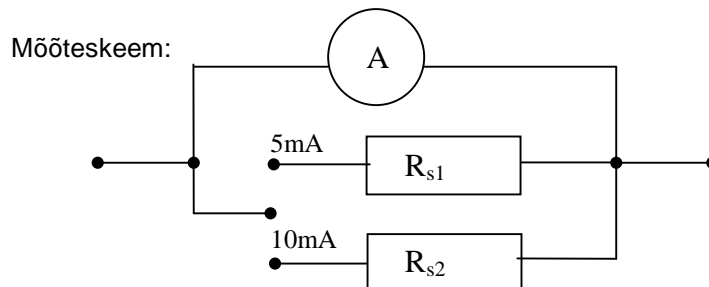
$$R = \frac{p}{2\pi} = 0,370\text{m}$$

$$V = \frac{p^2 \cdot h}{4\pi} = 0,907\text{m}^3$$

$$\Delta V = \sqrt{\left(\frac{p^2 \cdot \Delta p}{4\pi}\right)^2 + \left(\frac{2ph \cdot \Delta h}{4\pi}\right)^2} = 0,00891\text{m}^3$$

$$V = 0.907\text{m}^3 \pm 0,009\text{m}^3$$

2. Arvutada mõõtetakistid ja esitada skeem voolude mõõtmiseks mõõtepiirkondadega 5 mA ja 10 mA kui on kasutada mõõteriist mõõtepiirkonnaga 1 mA , sisetakistusega $1\text{ k}\Omega$ ja täpsusklassiga 0.5 .

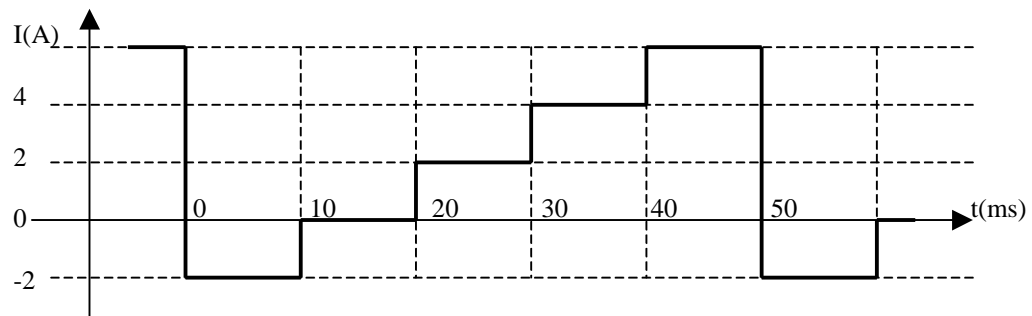


$$R_s = \frac{I_m \cdot R_m}{I - I_m} \quad R_{s1} = \frac{1}{0,005 - 0,001} = 250\Omega \quad R_{s2} = \frac{1}{0,01 - 0,001} = 111,1\Omega$$

$$R_{s1} = 250 \pm 1,25\Omega$$

$$R_{s2} = 111,11 \pm 0,55\Omega$$

3. Leida signaali $i(t)$ keskvärtus, mooduli keskvärtus ja efektiivvärtus.



$$\text{Keskvärtus: } i(t)_{\text{kesk}} := \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt = 1,99 A$$

$$\text{Mooduli keskvärtus: } i(t)_{\text{modk}} := \frac{1}{T} \int_0^T (|i(t)|) dt = 2,796 A$$

$$\text{Efektiivvärtus: } i(t)_{\text{efekt}} := \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 dt} = 3,464 A$$

Integraalide tulemused on saadud programmi MathCAD 6.0 kasutamisel.