

Øving 1

Oppg 1

a)

$$y = y_0 + a(x_0 - x) \quad a = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$$

$$I(T) = \frac{60}{16} T = \underline{\underline{3,75 T}}$$

b)

Den kan skille seg fordi det vil være ett mellomrom mellom føleren og det som skal måles som påvirker tiden den bruker på å overføres, i tillegg så vil det være noe støy.

c)

Om vi måler spenning i en krets så vil voltmeteret også ha en intern motstand som påvirker kretsen.

Samme med Amperemeter.

$$d) (0, 60)V \Rightarrow (4, 20)mA$$

$$i(U) = \frac{(20 - 4)mA}{(60 - 0)V} + 4mA = \frac{16mA}{60V} + 4mA = \underline{\underline{0,267 \frac{mA}{V} \cdot U + 4mA}}$$

Oppg 2)

- a) Repeterbarhet handler om graden av hvor like et sett med målinger er like hverandre.
Nøyaktighet handler om gjennomsnittlig hvor langt unna alle målingene er fra ønsket resultat.
Grafene b og c viser best repeterbarhet.

b) A

$$a: u = (T \cdot 1,25^{\circ}\text{C}^{-1} \pm 0,16^{\circ}\text{C}) \text{ mV}$$

$$c: u = (T \cdot 1,25^{\circ}\text{C}^{-1} \pm 0,04^{\circ}\text{C}) \text{ mV}$$

2) Vi har kun 1 og 2 gjeldende siffer.

c) Følgeskutt $44,5 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ $u(0^{\circ}\text{C}) = 0 \text{ V}$

$$U(T) = 44,5 \text{ mV}/^{\circ}\text{C} \cdot T = 8,86 \text{ V}$$

$$T = \frac{8,86 \text{ V}}{44,5 \text{ mV}}$$

$$T = 199,101$$

Bare 3 siffrers nøyaktighet, så bare 3 gjeldende siffer $T = 199^{\circ}\text{C}$

- d) Jeg hadde benyttet sensor B, fordi den er presis, som gjør at den trenger bare å kalibreres for å kunne gjøre nøyaktig.

Offpage 3)

a) $14,7 \text{ lbf/in}^2 [\mu\text{si}]$

$1 \text{ in} = 0,0254 \text{ m} \quad 1 \text{ lbf} = 4,45 \text{ N} \quad \text{Pascal } \text{N/m}^2$

$$14,7 \frac{\text{lbf}}{\text{in}^2} = 14,7 \cdot \frac{4,45 \text{ N}}{(0,0254 \text{ m})^2} = 14,7 \cdot \frac{4,45}{(0,0254)^2} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$
$$= \underline{\underline{101393 \text{ Pa}}}$$

b) $[20,7 \text{ kPa}, 103,4 \text{ kPa}]$

$[5,5 \text{ m}, 8,6 \text{ m}]$

1) $a = \frac{103,4 - 20,7}{8,6 - 5,5} = 26,8 \text{ kPa/m}$

$$f(x) = 20,7 \text{ kPa} + 26,8 \text{ kPa/m} (x - 5,5 \text{ m})$$
$$= -126,7 \text{ kPa} + 26,8 \text{ kPa/m} \cdot x$$

$f(7,2) = \underline{\underline{66,3 \text{ kPa}}}$

2) $f(x) = 4,7 \mu\text{si}$

$$-126,7 \text{ kPa} + 26,8 \text{ kPa/m} \cdot x = 4,7 \text{ lbf/in}^2$$

$$= 4,7 \frac{4,45 \text{ N}}{(0,0254 \text{ m})^2}$$

$$= 32418,3 \text{ Pa}$$

$$= 32,42 \text{ kPa}$$

$$x = \frac{32,42 \text{ kPa} + 126,7 \text{ kPa}}{26,8 \text{ kPa/m}}$$

$$\underline{\underline{x = 5,9 \text{ m}}}$$

$$c) f(x) = y_0 + a(x - x_0) \quad a = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = \frac{50 \text{ m}^3/\text{h}}{300 \text{ m}^3/\text{h}} = \frac{5}{30} \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$f(x) = 50 \text{ m}^3/\text{h} + \frac{5}{30} \frac{\text{m}^3}{\text{h}} (x - 300 \text{ m}^3/\text{h})$$

$$= \frac{5}{30} \frac{\text{m}^3}{\text{h}} x$$

$$f(225 \text{ m}^3/\text{h}) = \underline{\underline{37,5}}$$

$$d) Q(I) = 2,8 \cdot 10^{-3} \sqrt{I - 2,0 \text{ m}^3/\text{s}} \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\sqrt{\text{m}^3/\text{s}}}$$

$$1) Q(2 \text{ m}^3/\text{s}) = 8,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$2) Q(I) = 10,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 2,8 \cdot 10^{-3} \sqrt{I - 2,0 \text{ m}^3/\text{s}} \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\sqrt{\text{m}^3/\text{s}}}$$

$$\sqrt{I - 2,0 \text{ m}^3/\text{s}} \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\sqrt{\text{m}^3/\text{s}}} = \frac{Q}{2,8 \cdot 10^{-3}}$$

$$\sqrt{I - 2,0 \text{ m}^3/\text{s}} = \frac{Q \sqrt{\text{m}^3/\text{s}}}{2,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$I = \frac{(10,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s})^2}{(2,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s})^2} + 2,0 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$I = \frac{(10,2)^2}{(2,8)^2} \text{ m}^3/\text{s} + 2,0 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\underline{\underline{I = 15,3 \text{ m}^3/\text{s}}}$$

$$e) \pm 0,5\% \text{ F.S. } [0, 1500] \Omega$$

$$(1500 \cdot 0,5\%) \Omega = 7,5 \Omega$$

$$(397 \pm 7,5) \Omega = [389,5, 404,5] \Omega$$

$$f) 0,500 \text{ mV} / ^\circ\text{C} \pm 0,01 \text{ mV} / ^\circ\text{C} \cdot 60,0^\circ\text{C}$$

$$= 30,00 \text{ mV} (1 \pm 1\%) \text{ mV}$$

$$= \underline{30 \text{ mV}}$$

$$g) \text{ Sensori: } 0,500 (1 \pm 0,01) \text{ mV} / ^\circ\text{C}$$

$$\text{factor: } 15 (1 \pm \frac{0,25}{15})$$

$$\text{Utgang: } U (1 \pm 0,015) \text{ V}$$

$$\text{Max. drif error} = \pm (0,01 + \frac{0,25}{15} + 0,015)$$

$$= \pm 4,2\%$$

$$RM\lambda = \sqrt{0,01^2 + (\frac{0,25}{15})^2 + 0,015^2}$$

$$= 2,5\%$$

$$h) 0,5 \text{ mV} / ^\circ\text{C} \cdot T = 1,5 = 2 \text{ V}$$

$$T = \frac{2 \text{ V}}{0,5 \text{ mV} / ^\circ\text{C}} \cdot \frac{1}{15}$$

$$T = \frac{2}{15 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}} ^\circ\text{C}$$

$$T = 266,7^\circ\text{C}$$

$$2) [1,37, 3,23]m$$

$$[20,7, 103,4]kPa$$

I) $\mu(L)$

$$k = \frac{103,4 kPa - 20,7 kPa}{3,23 m - 1,37 m}$$

$$k = 44,5 kPa/m$$

$$\mu(L) = \mu_0 + k(L - z_0)$$

$$= 20,7 kPa + 44,5 kPa/m (L - 1,37 m)$$

$$= -40,2 kPa + 44,5 kPa/m \cdot L$$

$$2) \mu(2,8 m) = -40,2 kPa + 44,5 kPa/m \cdot 2,8 m$$

$$= -40,2 kPa + 44,5 \cdot 2,8 kPa$$

$$= 84,1 kPa$$

