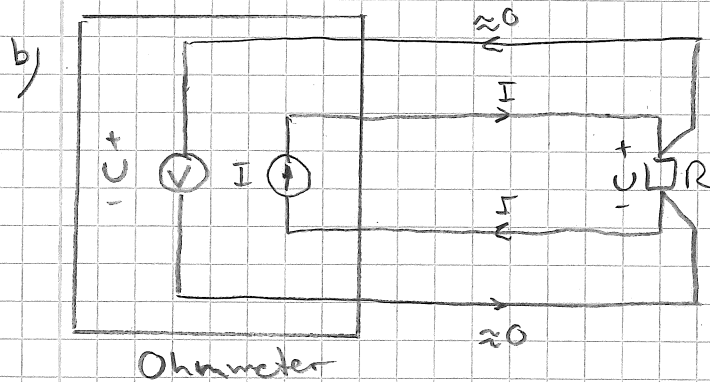


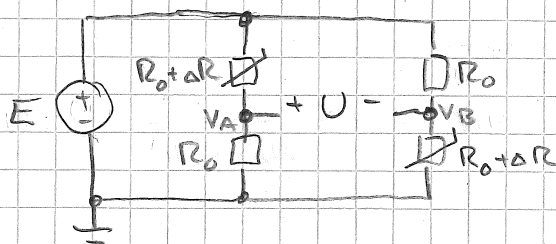
- 1) a) Strömbanor i halvledare böjs av p g a magnetfält så att en spänning bildas



Eftersom ingen ström i ledare för spänningsmätning U fås inget spänningstfall i dessa \Rightarrow
Mätresultat oberoende av ledningsresistans

- c) Om givare och mätobjekt har olika längdutvidgning vid temperaturändring erhålls skenbar böjning.
- d) Tvinnade perledare
- e) Jordad skärmning

2)



$$E = 2,0V$$

$$U = 0,25V$$

$$R_0 = 100\Omega$$

$$U = V_A - V_B = \frac{R_0}{R_0 + R_0 + \Delta R} \cdot E - \frac{R_0 + \Delta R}{R_0 + R_0 + \Delta R} \cdot E =$$

$$= - \frac{\Delta R}{2R_0 + \Delta R} \cdot E \Rightarrow$$

2] Forts

$$\Delta R = - \frac{2R_0}{\frac{E}{U} + 1} = - \frac{2 \cdot 100}{\frac{2}{0,25} + 1} = -22,2 \Omega \quad \Rightarrow$$

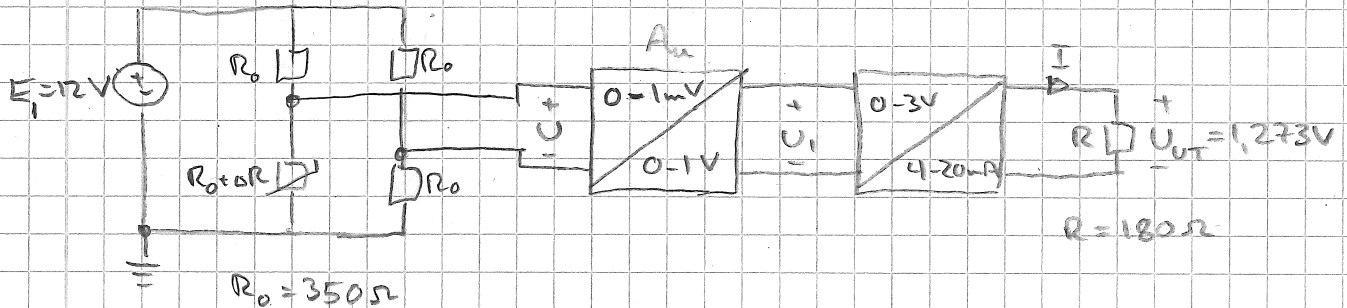
$$R_{T=100} = R_0(1 + \alpha T) = R_0 + 0,385 T = R_0 + \Delta R$$

$$0,385 T = -22,2 \Rightarrow \underline{\underline{T = - \frac{22,2}{0,385} = -57,7^\circ \text{C}}}$$

$$3] \quad U_{UT} = 2,5V + 25V/^\circ T \cdot B \Rightarrow$$

$$\underline{\underline{B = \frac{U_{UT} - 2,5}{25} = \frac{0,56 - 2,5}{25} = -0,0776 \text{ T}}}$$

4]



$$I = \frac{U_{UT}}{R} = \frac{1,273}{180} = 7,072 \mu\text{A}$$

$$I = 4 \mu\text{A} + \frac{16 \mu\text{A}}{3V} \cdot U_1 \Rightarrow$$

$$U_1 = \frac{I - 4 \mu\text{A}}{16 \mu\text{A}} \cdot 3V = \frac{7,072 - 4}{16} \cdot 3V = 0,576V$$

$$A_u = \frac{U_1}{U} = \frac{1V}{1mV} = 1000$$

$$U = \frac{U_1}{1000} = \frac{0,576}{1000} = 0,576 \text{ mV}$$

$$\text{Kvartsbrygga ES } U \approx \frac{1}{4} \frac{\Delta R}{R_0} \cdot E_1 = \frac{1}{4} \Gamma E_1 \Rightarrow$$

$$\Gamma = \frac{4U}{E_1}$$

$$E = \frac{\Gamma}{k_f} = \frac{4U}{k_f E_1}$$

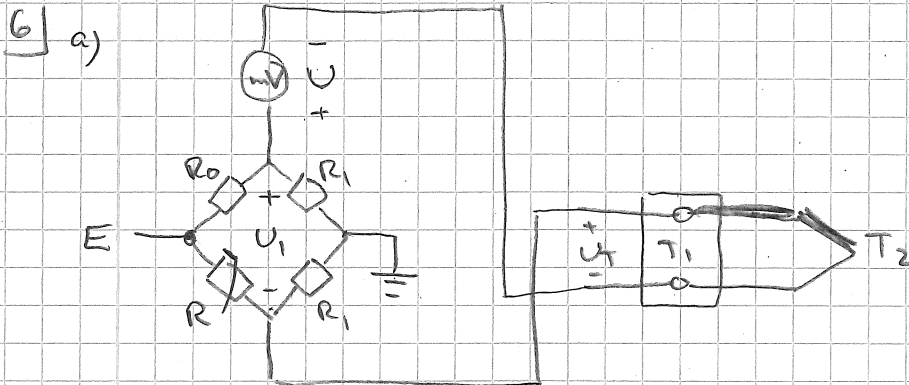
$$\underline{\underline{\Delta L = E \cdot L = \frac{4UL}{k_f E_1} = \frac{4 \cdot 0,576 \cdot 10^{-3} \cdot 2,5}{2,1 \cdot 12} = 0,23 \text{ mm}}}$$

$$5) \quad FS \quad U_T = E_{AB}(T_1, 0^\circ) - E_{AB}(T_2, 0^\circ)$$

$$Ur \text{ tabell} \quad E_{AB}(T_2, 0^\circ) = E_{AB}(100^\circ, 0^\circ) = 5,269 \text{ mV}$$

$$E_{AB}(T_1, 0^\circ) = E_{AB}(T_2, 0^\circ) + U_T = 5,269 + 2,30 = 7,569 \text{ mV}$$

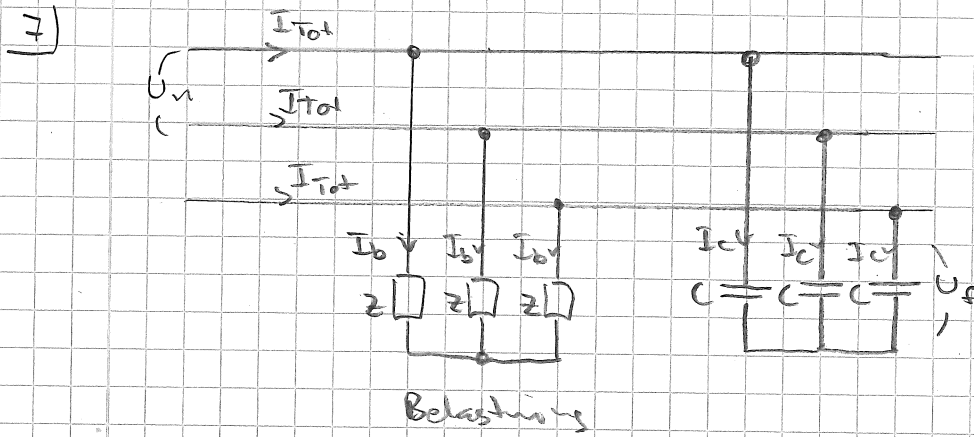
$$Ur \text{ tabell} = \underline{\underline{T_1 = 142^\circ C}}$$



b) Ur diagram für thermoclement für seebeckkoeffizient

$$k = \frac{\Delta U_T}{\Delta T_2} = \frac{53,1 \text{ mV}}{700^\circ C} = 75,9 \mu\text{V}/^\circ C$$

$$FS \quad \underline{\underline{R_1}} = \frac{\alpha E}{k} \cdot R_0 = \frac{3,85 \cdot 10^{-3} \cdot 15}{75,9 \cdot 10^{-6}} \cdot 1000 = \underline{\underline{761 \text{ k}\Omega}}$$

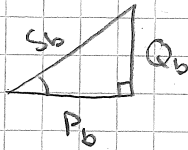


$$U_n = 400 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$C = 70 \mu\text{F}$$

Belastung



$$P_b = 4,0 \text{ kW} \quad Q_b = 3,0 \text{ kvar}$$

$$S_b = \sqrt{P_b^2 + Q_b^2} = \sqrt{4,0^2 + 3,0^2} = 5,0 \text{ kVA}$$

$$S_b = \sqrt{3} U_n I_b$$

$$I_b = \frac{S_b}{\sqrt{3} U_n} = \frac{5000}{\sqrt{3} \cdot 400} = \underline{\underline{7,22 \text{ A}}}$$

Kondensatoren

$$I_c = \frac{U_n}{x_c} = \frac{\frac{U_n}{\sqrt{3}}}{\frac{1}{\omega C}} = \frac{2\pi f C U_n}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{2\pi \cdot 50 \cdot 70 \cdot 10^{-6} \cdot 400}{\sqrt{3}} = \underline{\underline{5,08 \text{ A}}}$$

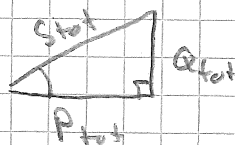
$$Q_c = \sqrt{3} U_n \cdot I_c \sin \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 5,08 \cdot \sin(-90^\circ) = -3,52 \text{ kvar}$$

$$P_c = 0$$

Totalt

$$P_{\text{tot}} = P_b + P_c = 4,0 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{tot}} = Q_b + Q_c = 3,0 - 3,52 = -0,52 \text{ kvar}$$



$$S_{\text{tot}} = \sqrt{P_{\text{tot}}^2 + Q_{\text{tot}}^2} = \sqrt{4,0^2 + 0,52^2} = 4,034 \text{ kVA}$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{S_{\text{tot}}}{\sqrt{3} U_n} = \frac{4034}{\sqrt{3} \cdot 400} = \underline{\underline{5,82 \text{ A}}}$$

8) Motor data: $U = 12,0 \text{ V}$
 $I_n = 5,0 \text{ A}$
 $P_{\text{mech}} = 50 \text{ W}$
 $n_n = 8000 \text{ rpm}$
 $R_a = 0,40 \Omega$

a) $P_{\text{mech}} = M_n \omega_n = M_n \cdot 2\pi \frac{n_n}{60} \Rightarrow$

$$M_n = \frac{60 \cdot P_{\text{mech}}}{2\pi n_n} = \frac{60 \cdot 50}{2\pi \cdot 8000} = 0,0597 \text{ Nm}$$

$$\underline{\underline{k_m = \frac{M_n}{I_n} = \frac{0,0597}{5,0} = 0,0119 \text{ Nm/A}}}$$

FS $n = (U - R_a I_a) / k_E \Rightarrow$

$$\underline{\underline{k_E = \frac{U - R_a I_n}{n_n} = \frac{12 - 0,40 \cdot 5}{8000} = 0,00125 \text{ V/rpm}}}$$

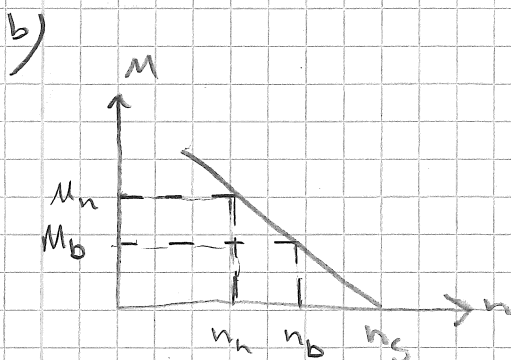
b) $I_{\text{start}} = \frac{U}{R_a} = \frac{12,0}{0,4} = 30 \text{ A}$

$$\underline{\underline{M_{\text{start}} = k_m \cdot I_{\text{start}} = 0,0119 \cdot 30 = 0,357 \text{ Nm}}}$$

9) a) $S = \sqrt{3} U_n I_e = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 8,1 = 5612 \text{ VA}$

$$P = S \cdot \cos \varphi = 5612 \cdot 0,90 = 5051 \text{ W}$$

$$\underline{\underline{Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{5612^2 - 5051^2} = 2441 \text{ var}}}$$



$$n_n = 2860 \text{ rpm}$$

$$n_s = 3000 \text{ rpm}$$

$$M_b = 8 \text{ Nm}$$

$$M_n = \frac{P_{\text{mech}}}{\omega} = \frac{60 \cdot P_{\text{mech}}}{2\pi n_n} = \frac{60 \cdot 4000}{2\pi \cdot 2860} = 13,36 \text{ Nm}$$

9) forts Likformiga triangler ger

$$\frac{M_n}{M_b} = \frac{n_s - n_n}{n_s - n_b} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \underline{\underline{n_b}} &= n_s - \frac{M_b}{M_n} (n_s - n_n) = 3000 - \frac{8}{13,36} (3000 - 2860) = \\ &= \underline{\underline{2916 \text{ rpm}}} \end{aligned}$$

10) a) Dubbelverkande cylinder med ändlägesdämpning

b) Tryckstyrd bistabil 5/2-ventil

c) Strypventil parallell med backventil

Gör att plusrörelse hos cylinder går långsamt
minusrörelse går snabbt

d) - C1 påverkas

- D1 växlar tillstånd

- Cyl A1 går långsamt plus

- C2 växlar tillstånd

- D2 växlar tillstånd

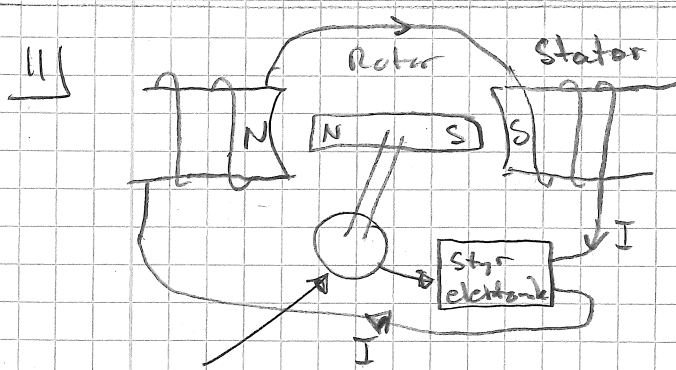
- Cyl A2 går långsamt plus

- C3 växlar tillstånd

- D1 växlar tillstånd

- Cyl A1 går snabbt minus

Åter till utgångsläge om C4 påverkas



Givare för rotarläge t. ex. hallgivare.

Då rotor snurrat ett halvt varv från läget i figuren ger givare för rotarläge signal till styrellektronik att ström I i statorspolar ska skifta riktning.

Statorn polar byter då polaritet ($N \rightarrow S$, $S \rightarrow N$) och rotor snurrar ett halvt varv till. $0 \text{ s } v$

12

a) Fram/Back

b) Referens till ritningsblad 127 kolumn D.

Där finns manöverspolar till kontaktorer.

c) Termiskt överlastskydd för motor.

d) Motorns märkström (nominella ström)