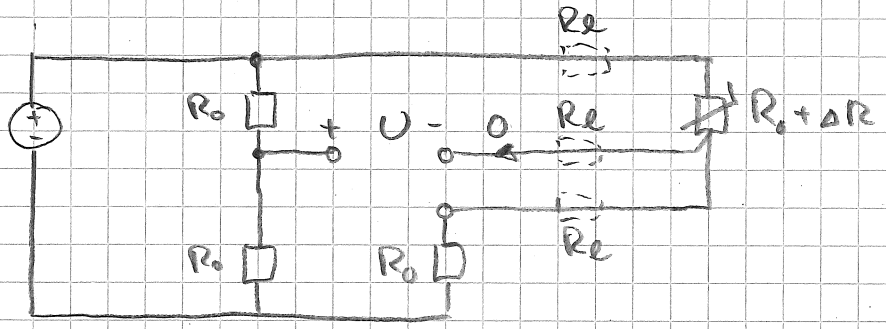
Tentamen Givare och Don LEU 029 2018-06-08

1 a)
- Ej känslig för kabelresistans
- Kan upptäcka kabelbrott

b)



R_ℓ hamnar både i översta o understa grenen ⇒ Påverkar ej U.

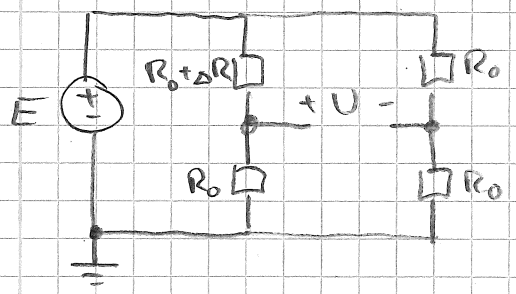
Ingen ström i mellersta R_ℓ ⇒ Påverkar ej U.

Slutsats: Ledningsresistans påverkar ej mätning av U såsom vid 2-trådsmätning

c) Ex
- Två motverkande givare i halvbrygga.
- Använd temperaturkompenserade givare

d)
- Instrumentförstärkare
- Ingen av instrumentförstärkarens 2 ingångar är jordade.

2)



$E = 4,0\,V$

$U = 0,5\,V$

Vr figur: ΔR positiv ⇒ U negativ

FS $U = (+)\dfrac{\Delta R}{4R_0 + 2\Delta R} \cdot E$ ⇒

2] forts.

$$\Delta R = \frac{4R_0}{-\frac{E}{U} - 2} = \frac{4 \cdot 1000}{-\frac{4}{0,5} - 2} = -400\,\Omega$$

$$R = R_0 + \Delta R = 1000 - 400 = 600\,\Omega$$

ES $R = R_{25} e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298}\right)} \Rightarrow$

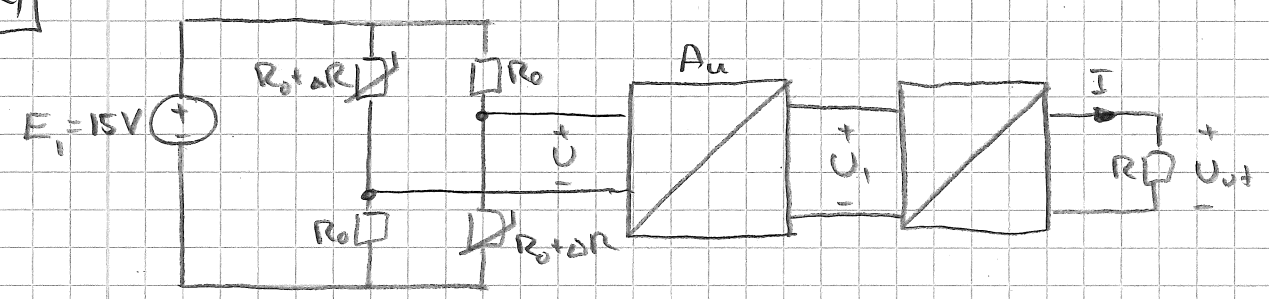
$$\frac{1}{T} = \frac{1}{B} \ln \frac{R}{R_{25}} + \frac{1}{298} = \frac{1}{3528} \ln \frac{600}{1000} + \frac{1}{298} = 0,003211$$

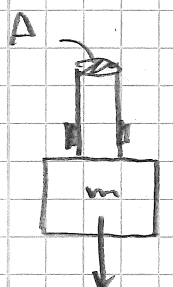
$$\Rightarrow \underline{\underline{T = 311\ K}}$$

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

$$\underline{\underline{B = \frac{U_{UT} - 2,5}{25} = \frac{1,23 - 2,5}{25} = -0,0508\ T}}$$

4]





$$\left.\begin{aligned} F &= mg \\ F &= \sigma A \\ \sigma &= E \cdot \varepsilon \end{aligned}\right\} \Rightarrow \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{F}{EA} = \frac{mg}{EA} =$$

$$= \frac{200 \cdot 9,81}{200 \cdot 10^9 \cdot \pi \left(\frac{10 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2} =$$

$$= 1,25 \cdot 10^{-4}$$

$$r = \frac{\Delta R}{R_0} = k_f \cdot \varepsilon$$

4 fatts Ur figur: Om ΔR positiv $\Rightarrow$ U positiv

FS $U \approx \frac{1}{2}\frac{\Delta R}{R_0} \cdot E_1 = \frac{1}{2} k_f \varepsilon E_1 = \frac{1}{2} \cdot 2{,}09 \cdot 1{,}25 \cdot 10^{-4} \cdot 15 =$

$= 1{,}96 \text{ mV}$

$A_U = \frac{U_1}{U} = \frac{0{,}5}{0{,}005} = 100$

$U_1 = 100 \cdot U = 100 \cdot 1{,}96 \text{ mV} = 196 \text{ mV}$

$I = 4\text{mA} + \frac{16\text{mA}}{2\text{V}} \cdot U_1 = 4\text{mA} + \frac{16\text{mA}}{2\text{V}} \cdot 0{,}196 = 5{,}57 \text{ mA}$

$\underline{\underline{U_{UT} = R \cdot I = 120 \cdot 5{,}57 \cdot 10^{-3} = 0{,}67 \text{ V}}}$

---

5 $f_{IN} = \frac{n}{60} \cdot N$ där $N = 16$ kuggar

$U_{UT} = 2{,}09 \frac{R_L}{R_S} \cdot R_t \cdot C_t \cdot f_{IN}$ Välj t. ex $R_t = 10\text{k}\Omega \Rightarrow$

$C_t = \frac{U_{UT} \cdot R_S}{2{,}09 R_L R_t \frac{n}{60} \cdot N}$

Villkor $n = 100$ rpm ger $U_{UT} = 1000$ mV $\Rightarrow$

$\underline{\underline{C_t = \frac{1{,}0 \cdot 15000}{2{,}09 \cdot 68000 \cdot 10000 \cdot \frac{100}{60} \cdot 16} = 396 \text{ nF}}}$

6a $U_T = E_{AB}(T_2, 0°C) - E_{AB}(T_1, 0°C)$

Ur tabell $E_{AB}(72°C, 0°C) = 2{,}998 \text{ mV}$

$E_{AB}(25°C, 0°C) = 0{,}992 \text{ mV}$

$\underline{\underline{U_T = 2{,}998 - 0{,}992 = 2{,}006 \text{ mV}}}$

6b] $R_1 = \frac{\alpha \cdot E}{k} \cdot R_0 = \frac{3{,}85 \cdot 10^{-3} \cdot 12}{42{,}5 \cdot 10^{-6}} \cdot 100 = 108{,}7\ k\Omega$

6c] $U = k T_2 = 42{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot 72 = 3{,}06\ mV$

7] $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50\ \Omega$ $\quad \varphi = \arctan \frac{X_L}{R} = \arctan \frac{30}{40} = 36{,}9°$

$I_2 = \frac{U_f}{Z} = \frac{U_h}{\sqrt{3} Z} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 50} = 4{,}62\ A$

$I_3 = \sqrt{3} \frac{U_h}{R_1} = \frac{\sqrt{3} \cdot 400}{100} = 6{,}93\ A$

$I_4 = \sqrt{3} \frac{U_h}{X_C} = \sqrt{3}\, U_h \cdot 2\pi f C = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 3{,}48\ A$

$P_2 = \sqrt{3}\, U_h I_2 \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 4{,}62 \cos 36{,}9° = 2560\ W$

$Q_2 = \sqrt{3}\, U_h I_2 \sin\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 4{,}62 \sin 36{,}9° = 1922\ var$

$P_3 = \sqrt{3}\, U_h I_3 \cos 0° = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 6{,}93 \cdot 1 = 4801\ W$

$Q_3 = 0$

$P_4 = 0$

$Q_4 = \sqrt{3}\, U_h I_4 \sin\varphi = \sqrt{3}\, 400 \cdot 3{,}48 \cdot \sin(-90°) = -2411\ var$

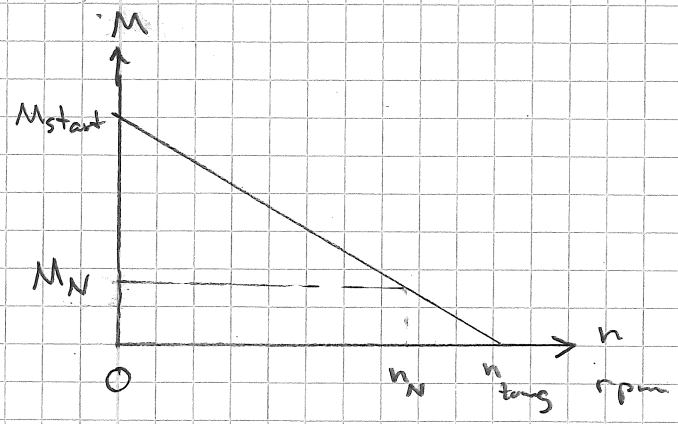
$P_{tot} = P_2 + P_3 + P_4 = 2560 + 4801 = 7361\ W$

$Q_{tot} = Q_2 + Q_3 + Q_4 = 1922 - 2411 = -489\ var$

$S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2} = \sqrt{7361^2 + 489^2} = 7377\ VA$

$I_1 = \frac{S_{tot}}{\sqrt{3} U_h} = \frac{7377}{\sqrt{3}\, 400} = 10{,}65\ A$

8 a) $M_N = \frac{P_N}{\omega_N} = \frac{P_N}{2\pi \frac{n_N}{60}} = \frac{10}{2\pi \frac{9000}{60}} = 10{,}61 \cdot 10^{-3}$ Nm



Liknande trianglar $\Rightarrow \frac{M_{start}}{n_{tomg}} = \frac{M_N}{n_{tomg} - n_N} \Rightarrow$

$$M_{start} = M_N \frac{n_{tomg}}{n_{tomg} - n_N} = 10{,}61 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{10000}{1000} =$$

$$= 0{,}106 \text{ Nm}$$

$$k_M = \frac{M_N}{I_N} = \frac{10{,}61 \cdot 10^{-3}}{0{,}5} = 21{,}22 \cdot 10^{-3} \text{ Nm/A}$$

$$I_{start} = \frac{M_{start}}{k_M} = \frac{0{,}106}{21{,}22 \cdot 10^{-3}} = 5{,}0 \text{ A}$$

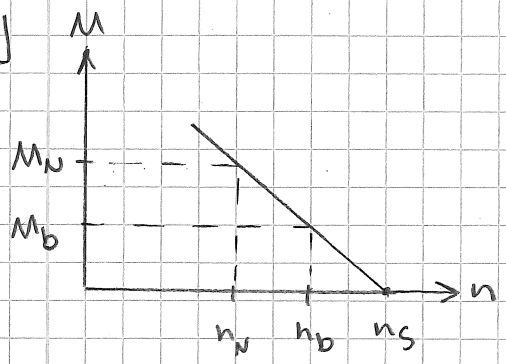
b) $R_a = \frac{U}{I_{start}} = \frac{24}{5} = 4{,}8\ \Omega$

2018-06-02

9/ a) $P_{el} = \sqrt{3} U_n I_n \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 8{,}1 \cdot 0{,}90 = 5051\ W$

$$\underline{\underline{\eta = \frac{P_{mek}}{P_{el}} = \frac{4000}{5051} = 0{,}79}}$$

b)



$n_N = 2860$ rpm

$n_s = 3000$ rpm

$M_b = 6$ Nm

$$M_N = \frac{P_{mek}}{\omega} = \frac{60 \cdot P_{mek}}{2\pi n_N} =$$

$$= \frac{60 \cdot 4000}{2\pi \cdot 2860} = 13{,}36\ Nm$$

Likformiga trianglar ger

$$\frac{M_N}{M_b} = \frac{n_s - n_N}{n_s - n_b} \Rightarrow$$

$$\underline{\underline{n_b = n_s - \frac{M_b}{M_N}(n_s - n_N) = 3000 - \frac{6}{13{,}36}(3000 - 2860) =}}$$

$$= \underline{\underline{2937\ rpm}}$$

10)

a) Dubbelverkande cylinder med ändlägesdämpning

b) Tryckknappsstyrd återfjädrande 3/2-ventil

c) A2 påverkas
M växlar läge
C1 går långsamt plus
F växlar läge
I växlar läge då L aktiveras
C2 går snabbt plus
G växlar läge
H och I växlar läge då B aktiveras
C1 och C2 går snabbt minus

2018-06-08

11] Den borstlösa likströmsmotorn har givare som indikerar var rotorn befinner sig. Det har inte stegmotorn.

12]

a] Stoppknapp, NC-strömställare

b] R1 1C7

c] R2 1E7

d] R1 1C7
e] R2 1E7
f] R2 1E7

eller

R2 1E7
R1 1C7
R1 1C7