

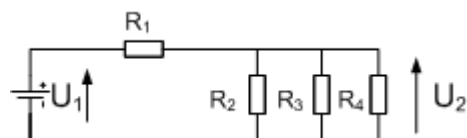
# ITD12011 Fysikk og kjemi

## Løsningsforslag til Frivillig øving 2

### Oppgave 1

Kretsen under har følgende komponentverdier:

$$U_1 = 5,0 \text{ V} \quad R_1 = R_2 = 2,0 \text{ K}\Omega \quad R_3 = R_4 = 5,6 \text{ K}\Omega.$$



Hva blir spenningen  $U_2$ ?

Beregner parallellkoblingen av  $R_2$ ,  $R_3$  og  $R_4$ .

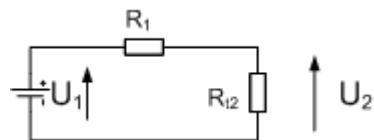
Begynner først med (f.eks) parallellkoblingen av  $R_3$  og  $R_4$ , som vi kan kalle  $R_{t1}$ :

$$R_{t1} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{5,6 \cdot 10^3 \cdot 5,6 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = \frac{31,36 \cdot 10^6}{11,2 \cdot 10^3} = 2,8 \cdot 10^3 = 2,8 [\text{K}\Omega]$$

Deretter beregner vi parallellkoblingen av  $R_{t1}$  og  $R_2$ , som vi kan kalle  $R_{t2}$ :

$$R_{t2} = \frac{R_2 \cdot R_{t1}}{R_2 + R_{t1}} = \frac{2,0 \cdot 10^3 \cdot 2,8 \cdot 10^3}{2,0 \cdot 10^3 + 2,8 \cdot 10^3} = \frac{5,6 \cdot 10^6}{4,8 \cdot 10^3} = 1,17 \cdot 10^3 = 1,17 [\text{K}\Omega]$$

Vi har nå denne kretsen som vi bruker for å regne ut spenningen  $U_2$ :

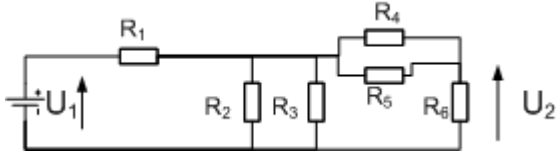


$$U_2 = \frac{U_1}{R_1 + R_{t2}} \cdot R_{t2} = \frac{5 \cdot 1,17}{2,0 + 1,17} \text{ V} = \frac{5,85}{3,17} \text{ V} = 1,85 \text{ V}$$

## Oppgave 2

Kretsen under har følgende komponentverdier:

$$U_1 = 5V \quad R_1 = 2,0K\Omega \quad R_2 = 1,2 K\Omega \quad R_3 = 2,7K\Omega \quad R_4 = 5,6K\Omega \\ R_5 = 1,0K\Omega \quad R_6 = 47K\Omega.$$



a. Hva blir strømmen gjennom  $R_1$ ?

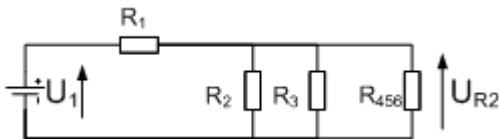
Beregner først parallellkoblingen av  $R_4$  og  $R_5$ , som vi kaller  $R_{45}$ :

$$R_{45} = \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5} = \frac{5,6 \cdot 1,0}{5,6 + 1,0} [K\Omega] = \frac{5,6}{6,6} [K\Omega] = 0,85 [K\Omega]$$

Regner så ut summen av  $R_{45}$  og  $R_6$  (de er jo koblet i serie), som vi kaller  $R_{456}$ :

$$R_{456} = R_{45} + R_6 = (0,85 + 47) [K\Omega] = 47,85 [K\Omega]$$

Dette gir oss denne figuren:



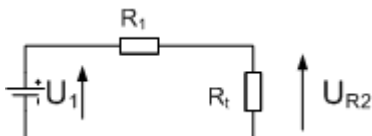
Regner ut parallellkoblingen av  $R_2$ ,  $R_3$  og  $R_{456}$ . Begynner (f.eks) med å regne ut parallellkoblingen av  $R_2$  og  $R_3$ , som vi kaller  $R_{23}$ :

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{1,2 \cdot 2,7}{1,2 + 2,7} [K\Omega] = 0,83 [K\Omega]$$

Deretter regner vi ut parallellkoblingen av  $R_{23}$  og  $R_{456}$ , som vi kaller  $R_t$ :

$$R_t = \frac{R_{23} \cdot R_{456}}{R_{23} + R_{456}} = \frac{0,83 \cdot 47,85}{0,83 + 47,85} [K\Omega] = \frac{39,71}{48,68} [K\Omega] = 0,82 [K\Omega]$$

Dette gir oss denne figuren:



Som vi bruker for å regne ut strømmen igjennom  $R_1$ , som vi kan kalle  $I$ :

$$I = U_1 / (R_1 + R_t) = 5 / (2,0 + 0,82) = 5 / 2,82 = \mathbf{1,77 [mA]}$$

*b. Hva blir strømmen gjennom  $R_2$ ?*

Må først finne spenningen over  $R_2$ . Det er  $I \cdot R_t$ :

$$U_{R_2} = 1,77 \cdot 0,82 = 1,45 \text{ [V]}$$

Strømmen igjennom  $R_2$  er lik spenningen over  $R_2$ ;  $U_{R_2}$ , delt på motstanden  $R_2$ :

$$I_{R_2} = U_{R_2}/R_2 = 1,45[\text{V}]/1,2[\text{K}\Omega] = \mathbf{1,2 \text{ [mA]}}$$

*c. Hva blir strømmen gjennom  $R_3$ ?*

Må først finne spenningen over  $R_3$ . Det er  $I \cdot R_t$ :

$$U_{R_3} = 1,77 \cdot 0,82 = 1,45 \text{ [V]}$$

Strømmen igjennom  $R_3$  er lik spenningen over  $R_3$ ;  $U_{R_3}$ , delt på motstanden  $R_3$ :

$$I_{R_3} = U_{R_3}/R_3 = 1,45[\text{V}]/2,7[\text{K}\Omega] = \mathbf{0,54 \text{ [mA]}}$$

*d. Hva blir spenningen  $U_2$ ?*

Må først regne ut strømmen gjennom  $R_6$ . Det er den samme som strømmen gjennom  $R_{456}$ .  
Den strømmen er:

$$I_{456} = U_{R_2}/R_{456} = 1,45/47,85 = 0,03 \text{ [mA]}$$

$$U_2 = I_{456} \cdot R_6 = 0,03 \cdot 47 = \mathbf{1,42 \text{ [V]}}$$