

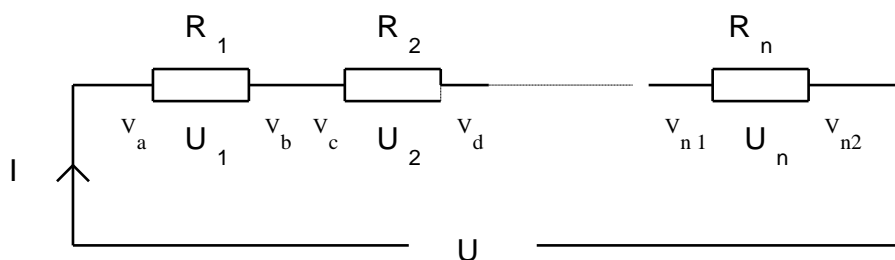
3.1 SERIEKOPLING

Serie -og parallellkopling av resistanser baserer seg på Ohms`lov og Kirchhoffs 1. -og 2. lov. Kirchhoff (1824 - 1887) var en tysk fysiker som har fått disse to lovene oppkalt etter seg.

I en seriekopling flyter det lik strøm gjennom alle resistansene. Dvs at strømmen er lik i hele seriekoplingen.

Seriekopling av resistanser

Figur 3.1.1



Spenningen over hver resistans kalles delspenning eller spenningsfallet over resistansen. Delspenningene er forskjellen i de forskjellige potensialene på hver side av resistansene.

$$U_1 = V_a - V_b \quad U_2 = V_c - V_d \quad U_n = V_{n1} - V_{n2}$$

Den totale spenningen U er summen av alle potensialforskjellene i en krets. Alle potensialforskjellene er samlet i delspenningene.

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n = (V_a - V_b) + (V_c - V_d) + \dots + (V_{n1} - V_{n2})$$

Kirchhoffs 2. lov:

I seriekopling er summene av alle spenningsfallene (delspenningene) lik påtrykt spenning.

Fordi ladningen Q ikke har noe knutepunkt å fordele seg på er strømmen lik i hele seriekretsen. Dette gir:

$$\frac{U}{I} = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} + \dots + \frac{U_n}{I}$$

Spenningen dividert med strømmen for hver resistans gir verdien på resistansen etter ohm's lov. Dette medfører at vi kan summere alle resistanser som er koplet i serie.

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\boxed{R_T = \sum R}$$

3.1.1

R_T total resistans i kretsen (Ω)

R hver enkelt resistans (Ω)

Matematikk

Σ summasjonstegn, det som kommer etter kan summeres

+.....+ Kan i dette tilfelle summere så mange resistanser som ønsket

Eksempel 3.1.1

To resistanser er seriekopleet til en spenningskilde på 110V. Den ene resistansen er på 40 Ω og den andre på 80 Ω.

- a) Finn total resistans.
- b) Hva blir strømmen og delspenningene (spenningsfallene)?

Løsning:

a)

$$R = R_1 + R_2 = 40\Omega + 80\Omega = \underline{\underline{120\Omega}}$$

b)

$$I = \frac{U}{R} = \frac{110V}{120\Omega} = \underline{\underline{0,917A}}$$

$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,917A \cdot 40\Omega = \underline{\underline{36,7V}}$$

$$U_2 = I \cdot R_2 = 0,917A \cdot 80\Omega = \underline{\underline{73,3V}}$$

Bruksområder for seriekopling:

- spenningsdeler som f.eks barbermaskiner for å redusere berøringsfaren
- juletrebelysning kan være seriekopleet
- voltmeter som øker måleområdet

OPPGAVER

3.1.1

To resistanser på $100\ \Omega$ og $120\ \Omega$ er seriekoplet til en spenning på $110\ \text{V}$. Hva blir total resistans, strømmen og spenningsfallene over hver resistans?

3.1.2

Tre resistanser er seriekoplet den minste er på $4\ \Omega$ og neste er dobbelt så stor og den tredje er dobbelt så stor som den andre. Hva blir total resistans, strømmen og spenningsfallene over hver resistans når påtrykt spenning er $100\ \text{V}$?

3.1.3

Fire resistanser er seriekoplet. Verdiene som er i kretsen er: $R_T=200\ \Omega$, $R_1=50\ \Omega$, $R_2=20\ \Omega$, $R_3=10\ \Omega$ og $U_4=240\ \text{V}$.

- Regn ut resistansen R_4 .
- Hvilken strøm går det i kretsen?
- Finn total -og delspenningene.
- Hvilken effekt utvikler hver resistans og hele kretsen?

3.1.4

Tre resistanser blir seriekoplet for å gi forskjellige spenninger. Resistansene er på $150\ \Omega$, $300\ \Omega$ og $450\ \Omega$. Hovedspenning er $230\ \text{V}$, finn spenningene som kretsen kan gi utenom hovedspenningen.

3.1.5

Gjennom en seriekrets går det en strøm på $4\ \text{A}$. Det er to resistanser i kretsen den ene er tre ganger større enn den andre.

- Hvor store er resistansene når spenningen er $200\ \text{V}$
- Spenningen blir forandret til $150\ \text{V}$. Hva blir strømmen og delspenningene med den nye hovedspenningen.