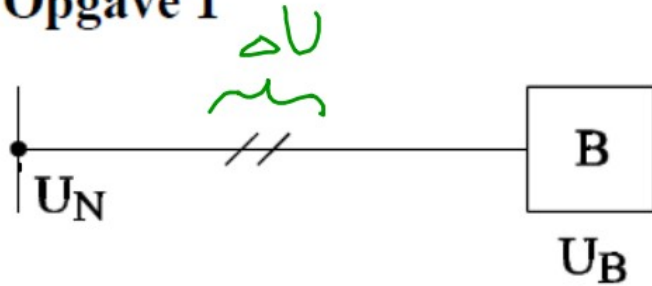


## Spændingsfald

### Opgave 1

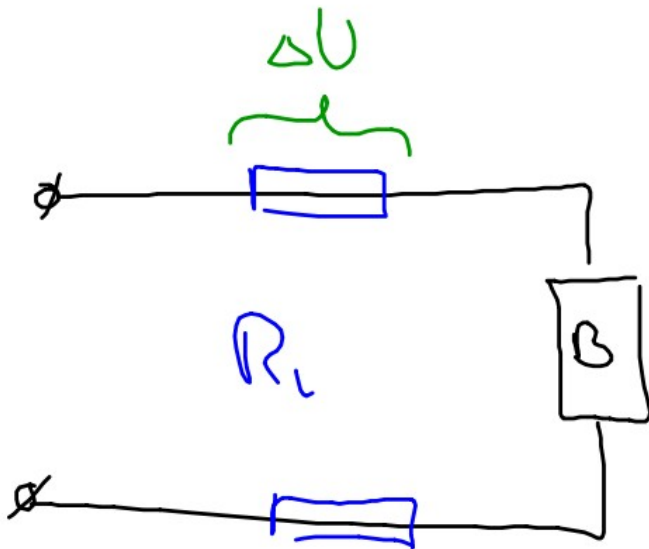


Forklar ud fra skitsen, hvad der forstås ved lednings-spændingsfaldet  $\Delta U =$

---

---

---



## Opgave 2

En  $2,5\text{mm}^2$  kobberledning med en samlet længde på 140m, gennemløbes af 2A ved 230V

Beregn:

- a) Ledningsmodstanden
- b) Spændingsfaldet i volt
- c) Spændingsfaldet i %



$$R_L = \underline{\underline{1,01\Omega}}$$
$$\Delta U = \underline{\underline{2,52V}} \quad (5,04V)$$
$$\Delta U\% = \underline{\underline{1,1\%}} \quad (2,2\%)$$

$$\textcircled{a} \quad R_L = \frac{\rho \times L}{q} = \frac{0,018 \times 140}{2,5} = \underline{\underline{1,01\Omega}}$$

$$\textcircled{b} \quad \Delta U = I_B \times R_L \times 1,25 \times b \times \cos\phi = 2 \times 1,01 \times 1,25 \times 1 \times 1 = \underline{\underline{2,52V}}$$

$$\textcircled{c} \quad \Delta U\% = \frac{\Delta U \times 100}{U'} = \frac{2,52 \times 100}{230} = \underline{\underline{1,1\%}}$$

### Opgave 3

- a) Hvor stort bliver spændingsfaldet i et kobberkabel, der er 140 m lang og 1,39 mm i diameter, når den gennemløbes af 200 mA?
- b) Og hvis ledningen har et tværsnit på 0,5 mm<sup>2</sup>?

$$q = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$q = \pi \times r^2 = \underline{\underline{1,52 \text{ mm}^2}}$$

$$R_L = \frac{\rho \times l}{q} = \frac{0,018 \times 140}{1,52 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{1,66 \Omega}}$$

$$\Delta U = I_0 \times R_L \times 1,25 \times 2 \times \cos \varphi = 0,2 \times 1,66 \times 1,25 \times 2 \times 1$$
$$= \underline{\underline{0,83 \text{ V}}}$$

$$b) R_L = \frac{0,018 \times 140}{0,5} = \underline{\underline{5,04}}$$

$$\Delta U = 0,2 \times 5,04 \times 1,25 \times 2 \times 1 = \underline{\underline{2,52 \text{ V}}}$$

#### Opgave 4

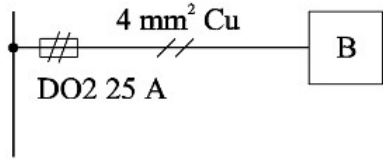
En brugsgenstand f.eks. en vandvarmer, tilsluttes 30 m fra måleren.

Den har et strømforbrug på 25 A.

Der tilsluttes 400 V AC

Beregn:

- Ledningsmodstanden?
- Spændingsfaldet i Volt?
- Spændingsfaldet i %?
- Er spændingsfaldet inden for DS-60364 tilladte rammer?



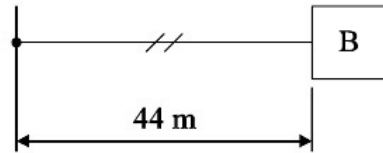
$$A) R_L = \frac{\rho \cdot L}{q} = \frac{0,018 \cdot 30}{4} = 0,135 \Omega \quad \sim \underline{\underline{135 m\Omega}}$$

$$B) \Delta U = I_B \cdot R_L \cdot 25 \cdot 2 \cdot 1 = 25 \cdot 0,135 \cdot 1,25 \cdot 2 \cdot 1 = \underline{\underline{8,97 V}}$$

$$\Delta U \% = \frac{\Delta U}{U_t} \cdot 100 = \frac{8,97}{400} \cdot 100 = \underline{\underline{2,24\%}}$$

Ja

### Opgave 5



Den viste brugsgenstand, som optager 10 A, skal installeres 44 m fra måleren. Der anvendes kobberledning.

Spændingsfaldet må højst være 4,4 V.

Beregn:

- a) modstanden i ledningen
- b) det nødvendige tværsnit.

$$a) R_L = \frac{\Delta U_{\max}}{I_B \times 1,25 \times b \times \cos \varphi} = \frac{4,4}{10 \times 1,25 \times 2 \times 1} = \underline{\underline{1,76 \text{ m}\Omega}}$$

$$b) q = \frac{\rho \times l}{R_L} = \frac{0,018 \times 44}{0,176} = \underline{\underline{4,5 \text{ mm}^2}} \rightarrow \textcircled{6 \text{ mm}^2}$$

# Opgave 6

Gennem en kobberledning, hvis samlede længde er 225 m, sendes en strøm på 10 A.

Beregn:

- spændingsfaldet, når  $q = 1,5 \text{ mm}^2$
- $s$ , når  $\Delta U$  højst må være 8,8 V.
- driftsspændingen, når spændingsfaldet på 8,8 V svarer til 2% af driftsspændingen.

$$R_L = \frac{\rho \times l}{q} = \frac{0,018 \times 112,5}{1,5} = \underline{1,35 \Omega}$$

$$a) \Delta U = 1,35 \times 10 \times 1,25 \times 2 \times 1 = \underline{\underline{33,75 \text{ V}}}$$

$$b) s/q R_L = \frac{\Delta U}{I_B \times 1,25 \times 2 \times 1} = \frac{8,8}{10 \times 1,25 \times 2 \times 1} = 0,352 \sim \underline{\underline{352 \text{ m}\Omega}}$$

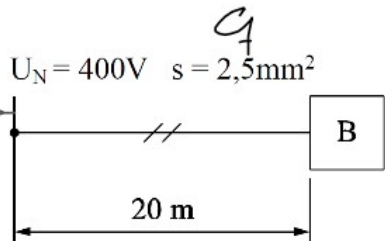
$$q = \frac{\rho \times l}{R_L} = \frac{0,018 \times 112,5}{0,352} = \underline{\underline{5,75 \text{ mm}^2}} \quad c) U = \frac{8,8}{0,02} \times 100 = \underline{\underline{440 \text{ V}}}$$

### Opgave 7

En brugsgenstand med et strømforbrug på 15 A er tilsluttet 20 m fra måleren. Der anvendes kobberledning.

Beregn:

- a) ledningsmodstanden
- b) spændingsfaldet i ledningen
- c) om DS-60364 krav til spændings er overholdt.  
Spændingsfaldet i stikledningen er på 1,5%



$$\textcircled{a} \quad R_L = \frac{\rho \times L}{g} = \frac{0,018 \times 20}{2,5} = \underline{\underline{144 \text{ m}\Omega}}$$

$$\textcircled{b} \quad \Delta U = I_B \times R_L \times 1,25 \times 2 \times \cos \varphi = 15 \times 0,144 \times 1,25 \times 2 \times 1 = \underline{\underline{5,4 \text{ V}}}$$

$$\textcircled{c} \quad \Delta U\% = \frac{\Delta U \times 100}{U_N} = \frac{5,4 \times 100}{400} = \underline{\underline{1,35\%}}$$

$$\Delta U\%' = \Delta U\%_{\text{INST}} + \Delta U\%_{\text{STIK}} = 1,35 + 1,5 = \underline{\underline{2,85\%}} \rightarrow \textcircled{JA}$$

### Opgave 8

Kablet er et 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> PVIK

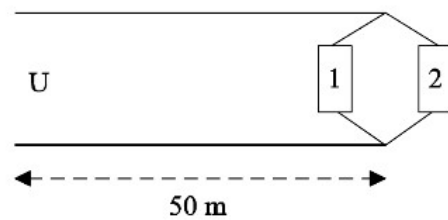
$P_1 = 1200 \text{ W}$  og  $P_2 = 750 \text{ W}$  og  $U = 230 \text{ V}$

Find følgende:

$$P' = \quad I' =$$

$$R_{l.} = \quad U_{1 \text{ og } 2} = \quad \Delta U\% =$$

$$\Delta U =$$



### Noter til din guldmappe

Lav to spændingsfald opgave eksempler, én 1-faset (230V) og én 2-faset (400V)

Tegn en et-stregstegning til hver af opgave eksemplerne med alt hvad der skal til sådan en tegning:

- Tavle,  $U_T$ , Længde, Kvadrat, Ledere, Brugsgenstand,  $U_B$  osv.

Beregn følgende til hver:

- Ledningsmodstanden ( $R_L$ )
- Spændingsfaldet ( $\Delta U$ )
- Spændingsfaldet i % ( $\Delta U\%$ )
- Spændingen ved brugsgenstanden ( $U_B$ )

Tag eventuelt udgangspunkt i opgave 4 i dette emne.

Tegn og forklar tydeligt. Gør dig umage med tegninger, pile og forklaringer.