

Motstand i ledninger

En elektrisk ledning har så liten motstand i seg, at den vanligvis settes til 0,0 [Ω]. Selv om denne tilnærming kan brukes (nesten) overalt, har ledningen allikevel en motstand. Den kalles ofte den indre motstanden i ledningen.

Den indre motstanden i en ledning er gitt av arealet på tverrsnittet av ledningen (Areal), lengden av ledningen (l, i meter) og hva slags materiale som brukes i ledningen. Oftest er det kobber (Cu) som brukes. Materialets evne til å lede elektrisitet angis med den greske bokstaven ρ. Den indre motstanden R_i i en ledning blir da:

$$R_i = \frac{\rho \cdot l}{A}$$

Det finnes tabeller som viser hva ρ er for de forskjellige materialene. For kobber er

$$\rho = 1,68 \cdot 10^{-8} \text{ [m} \cdot \Omega \text{]} \text{ (Denne verdien er noe avhengig av temperaturen)}$$

Hvis vi har en kobber-ledning som er 300,0 [m] (meter) lang, og tykkelsen (arealet) på ledningen er

$$A = 1,5 \text{ [mm}^2\text{]} = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ [m}^2\text{]}, \text{ blir den indre motstanden:}$$

$$R_i = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{1,68 \cdot 10^{-8} \text{ [m} \cdot \Omega\text{]} \cdot 300,0 \text{ [m]}}{1,5 \cdot 10^{-6} \text{ [m}^2\text{]}} = 3,4 \text{ [}\Omega\text{]}$$

Vi kan legge merke til at lengden l står i telleren, det vil si at motstanden øker når lengden på ledningen øker. Vi legger også merke til at arealet på tverrsnittet står i nevneren, det vil si at motstanden minker da arealet er større. En tykk ledning har en mindre motstand enn en tynn ledning