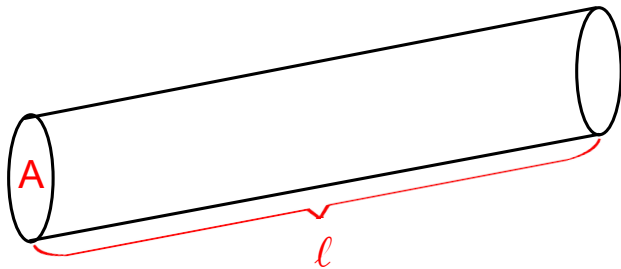


4 Resistanssiin vaikuttavat tekijät

Resistanssin riippuvuudet



Tasapaksun metallijohtimen resistanssi riippuu

- materiaalista
- johtimen pituudesta ja
- poikkipinta-alasta

maalis 11-14:49

Resistanssin lauseke:

$$R = \frac{\rho \ell}{A}$$

MAOL s. 131

← "rho"

ρ = resistiivisyys (riippuu metallista,
 $[\rho] = 1\Omega\text{m}$)

ℓ = johtimen pituus, $[\ell] = 1\text{m}$,

$1\Omega = 1\text{V/A}$

A = johtimen poikkipinta-ala,
 $[A] = 1\text{m}^2$

elok. 7-15.00

ESIMERKKI: Kuparijohdin

$$A = 1,0 \text{ mm}^2 = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = 1,0 \ \Omega$$

$$\rho = 1,687 \cdot 10^{-8} \ \Omega\text{m}$$

$$l = ?$$

$$\text{Kaava: } R = \frac{\rho l}{A}, \text{ joten}$$

$$l = \frac{RA}{\rho} = \frac{1,0 \cancel{\Omega} \cdot 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{1,687 \cdot 10^{-8} \cancel{\Omega\text{m}}}$$

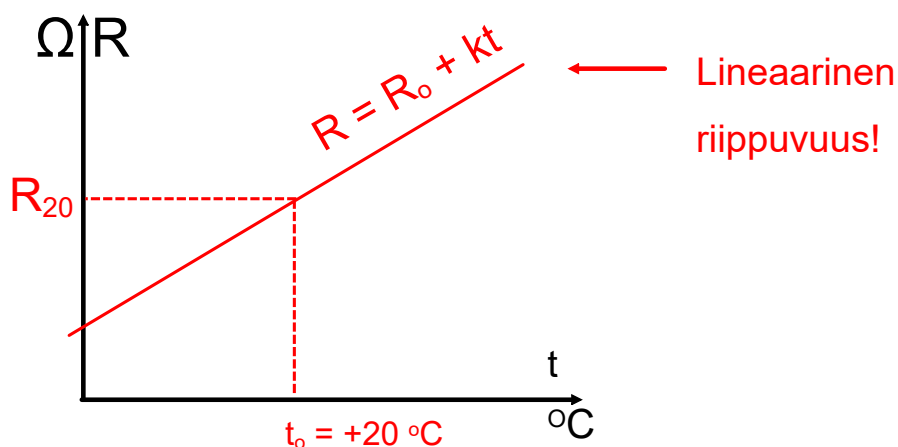
$$\approx 59,59\text{m} \approx 60\text{m}.$$

KT 4.2, 4.3

maalis 11-15:00

Lämpötilan vaikutus resistanssiin

Metallijohtimien resistanssi KASVAA lämpötilan kohotessa:



maalis 13-8:42

Kuvaajan matemaattinen malli:

$$R = R_0 + kt$$

Sähkötekniikassa resistanssin lämpötilariippuvuus määritellään seuraavasti:

$$R = R_{20}(1 + \alpha\Delta t) = R_{20}(1 + \alpha(t - t_0)), t_0 = +20 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Tietyn materiaalin resistiivisyyden muutoksia kuvaa RESISTIIVISYYDEN

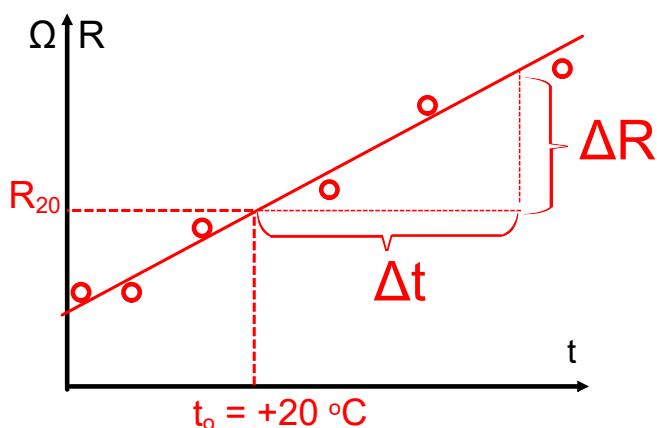
LÄMPÖTILAKERROIN α , $[\alpha] = 1/^\circ\text{C}$.

Ks. MAOL s. 94, 131

maalis 13-8:48

Miten α määritetään?

- mitataan materiaalin resistansseja eri lämpötiloissa
- piirretään kuvaaja:



maalis 13-8:54

- määritetään kuvaajalta normitusresistanssi R_{20} ja kulmakerroin $k = \frac{\Delta R}{\Delta t}$
- lasketaan α :

$$\alpha = \frac{\Delta R}{R_{20}\Delta t}$$

KT 1.35, 1.36

maalis 13-8:57

Miksi?

Tiedetään: $R = R_0 + kt = \text{VAKIO}_1 + \text{VAKIO}_2 \cdot t$

ja toisaalta $R = R_{20}(1 + \alpha(t - t_0))$ eli

$$R = R_{20} + R_{20}\alpha t - R_{20}\alpha t_0$$

$$= \underbrace{R_{20} - R_{20}\alpha t_0}_{R_0} + \underbrace{R_{20}\alpha t}_k = R_0 + k \cdot t$$

Siis $R_{20}\alpha = k$ eli $R_{20}\alpha = \frac{\Delta R}{\Delta t}$ eli

$\alpha = k/R_{20}$ eli

$$\alpha = \frac{\Delta R}{R_{20}\Delta t}$$

maalis 13-9:00

helmi 9-16:12