

**Aufgaben mit Lösungsweg zum Kapitel4 des Buches Grundlagen der Elektrotechnik1 erschienen im Oldenbourg Verlag 2002**

**Aufgabe K4M01:**

Ein Drahtwiderstand ( $\alpha_{20} = 0,004K^{-1}$ ) mit der Länge  $l = 18m$  und einem Durchmesser  $d = 0,5mm$  hat bei  $20^\circ C$  einen Widerstand von  $110\Omega$ . Gesucht ist die Leitfähigkeit des Drahtes, die Stromdichte bei einem zulässigen Dauerstrom von  $I = 2,5A$  und der Warmwiderstand bei  $120^\circ C$ .

Zuerst wird die Querschnittsfläche  $A$  berechnet:

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{(0,5mm)^2 \cdot \pi}{4} = 0,196mm^2$$

Aus der Gleichung für den Drahtwiderstand folgt die Leitfähigkeit:

$$R = \frac{l}{R_{\gamma_{20}} \cdot A} \Rightarrow \gamma_{20} = \frac{l}{R \cdot A} = \frac{18m}{110\Omega \cdot 0,196mm^2} = \underline{\underline{0,833 \frac{Sm}{mm^2}}}$$

$$J = \frac{I}{A} = \frac{2,5A}{0,196mm^2} = \underline{\underline{12,7 \frac{A}{mm^2}}}$$

Die Temperaturdifferenz beträgt  $\Delta T = \vartheta - 20^\circ C = 120^\circ C - 20^\circ C = 100K$

$$R_{120} = R_{20}(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T) = 110\Omega(1 + 0,004K^{-1} \cdot 100K) = \underline{\underline{154\Omega}}$$

Lösung:  $\gamma_{20} = 0,83Sm/mm^2$  (*Ferropyr*),  $J = 12,7A/mm^2$ ,  $R_{120} = 154\Omega$

**Aufgabe K4M02:**

Eine Rohrbegleitheizung (sie verhindert das Einfrieren von z. B. Wasserleitungsrohren im Winter) hat bei  $20^\circ C$  einen Widerstand von  $R_{20} = 180\Omega$ . Wie groß ist ihr Widerstand bei  $J = -5^\circ C$  und im Betrieb bei  $J = 35^\circ C$ ? ( $\alpha_{20} = 0,004K^{-1}$ )

Lösung für  $\vartheta = -5^\circ C$  :

$$\Delta T = \vartheta - 20^\circ C = -5^\circ C - 20^\circ C = -25K$$

$$R_{-5} = R_{20}(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T) = 180\Omega(1 + 0,004K^{-1} \cdot (-25K)) = \underline{\underline{162\Omega}}$$

Lösung für  $\vartheta = 35^\circ C$  :

$$\Delta T = \vartheta - 20^\circ C = 35^\circ C - 20^\circ C = 15K$$

$$R_{35} = R_{20}(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T) = 180\Omega(1 + 0,004K^{-1} \cdot 15K) = \underline{\underline{190,8\Omega}}$$

Lösung:  $R_{-5} = 162\Omega$ ,  $R_{35} = 190,8\Omega$

---

Die Aufgaben werden regelmäßig überarbeitet und ergänzt.

Stand: 16. Oktober 2005