

Aufgaben mit Lösungsweg zum Kapitel4 des Buches Grundlagen der Elektrotechnik1 erschienen im Oldenbourg Verlag 2002**Aufgabe K4S01:**

Eine Rohrbegleitheizung hat bei 10°C einen Widerstand von $R_{10} = 65\Omega$. Wie groß ist ihr Widerstand bei $J = -5^{\circ}\text{C}$ und im Betrieb bei $J = 35^{\circ}\text{C}$? ($\alpha_{20} = 0,004\text{K}^{-1}$)

Hinweis: Zuerst R_{20} ermitteln.

Zuerst wird R_{20} ermittelt. Mit

$$\Delta T = \vartheta - 20^{\circ}\text{C} = 10^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = -10\text{K} \quad \text{folgt aus}$$

$$R_{\vartheta} = R_{20}(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T)$$

$$R_{20} = \frac{R_{10}}{1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T} = \frac{65\Omega}{1 + 0,004\text{K}^{-1} \cdot (-10\text{K})} = 67,7\Omega$$

Nun werden die Werte für $\vartheta = -5^{\circ}\text{C}$ und $\vartheta = 35^{\circ}\text{C}$ ermittelt:

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

$$R_{-5} = R_{20}(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T) = 67,7\Omega(1 + 0,004\text{K}^{-1} \cdot (-25\text{K})) = \underline{\underline{60,9\Omega}}$$

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

$$R_{35} = R_{20}(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T) = 67,7\Omega(1 + 0,004\text{K}^{-1} \cdot 15\text{K}) = \underline{\underline{71,77\Omega}}$$

Lösung: $R_{-5} = 60,9\Omega$, $R_{35} = 71,77\Omega$

Aufgabe K4S02:

Eine Rohrbegleitheizung hat bei einer Betriebstemperatur von 35°C und einer Spannung von 230V einen Strom vom $1,25\text{A}$. Wie groß ist der Einschaltstrom I_5 bei 230V und 5°C ? ($\alpha_{20} = 0,004\text{K}^{-1}$)

Zuerst wird R_{35} ermittelt:

$$R_{35} = \frac{U}{I} = \frac{230\text{V}}{1,25\text{A}} = 184\Omega$$

Um den genauen Wert für R_5 zu erhalten, wird zuerst R_{20} ermittelt:

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

$$R_{20} = \frac{R_{35}}{(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T)} = \frac{184\Omega}{(1 + 0,004K^{-1} \cdot 15K)} = 173,6\Omega$$

Berechnung von R_5 :

$$\Delta T = \vartheta - 20^\circ C = 5^\circ C - 20^\circ C = -15K$$

$$R_5 = R_{20}(1 + \alpha_{20} \cdot \Delta T) = 173,6\Omega(1 + 0,004K^{-1} \cdot (-15K)) = 163,2\Omega$$

Der Einschaltstrom beträgt bei $\vartheta = 5^\circ C$:

$$I_5 = \frac{U}{R_5} = \frac{230V}{163,2\Omega} = \underline{\underline{1,4096A}} \approx 1,41A$$

Lösung: $I_5 = 1,4096A$

Die Aufgaben werden regelmäßig überarbeitet und ergänzt.

Stand: 16. Oktober 2005