

Berechnung von Leiterwiderständen

Aufgabe 1

Berechnen Sie den elektrischen Widerstand eines 80 m langen Kupferleiters mit einem Leiterquerschnitt von 2,5 mm².

Lösung:

$$R_L = \frac{\rho * L}{A}$$

$$R_L = \frac{0,0179 \frac{\Omega * mm^2}{m} * 80 m}{2,5 mm^2}$$

$$R_L = 0,5728 \Omega$$

Aufgabe 2

Ein 50 m langes Verlängerungskabel besteht aus Kupferleitern mit einem Leiterquerschnitt von 1,5 mm². Berechnen Sie den elektrischen Widerstand des gesamten Verlängerungskabels.

Lösung:

$$R_L = \frac{\rho * L}{A}$$

$$R_L = \frac{0,0179 \frac{\Omega * mm^2}{m} * 100 m}{1,5 mm^2}$$

$$R_L = 1,19 \Omega$$

Aufgabe 3

Ein 25 m langer Konstantan-Draht besitzt einen Leiterquerschnitt von $0,8 \text{ mm}^2$. Berechnen Sie den elektrischen Widerstand des Drahtes.

Lösung:

$$R_L = \frac{\rho * L}{A}$$

$$R_L = \frac{0,49 \frac{\Omega * \text{mm}^2}{\text{m}} * 25 \text{ m}}{0,8 \text{ mm}^2}$$

$$R_L = 15,3125 \Omega$$

Aufgabe 4

Ein 70 m langes Verlängerungskabel aus Aluminium besitzt einen Leiterquerschnitt von 10 mm^2 . Berechnen Sie den elektrischen Widerstand des Verlängerungskabels.

Lösung:

$$R_L = \frac{\rho * L}{A}$$

$$R_L = \frac{0,028 \frac{\Omega * \text{mm}^2}{\text{m}} * 140 \text{ m}}{10 \text{ mm}^2}$$

$$R_L = 0,392 \Omega$$

Aufgabe 5

Welchen Querschnitt muss ein 40 m langer Kupferdraht besitzen, damit sein Leiterwiderstand 0,5 Ω beträgt?

Lösung:

$$R_L = \frac{\rho * L}{A}$$

$$A = \frac{\rho * L}{R_L}$$

$$A = \frac{0,0179 \frac{\Omega * mm^2}{m} * 40 m}{0,5 \Omega}$$

$$A = 1,432 mm^2$$

Aufgabe 6

Welche Länge muss ein Konstantan-Draht besitzen, damit er bei einer Querschnittsfläche von 1,9 einen Widerstand von 2 Ohm aufweist?

Lösung:

$$R_L = \frac{\rho * L}{A}$$

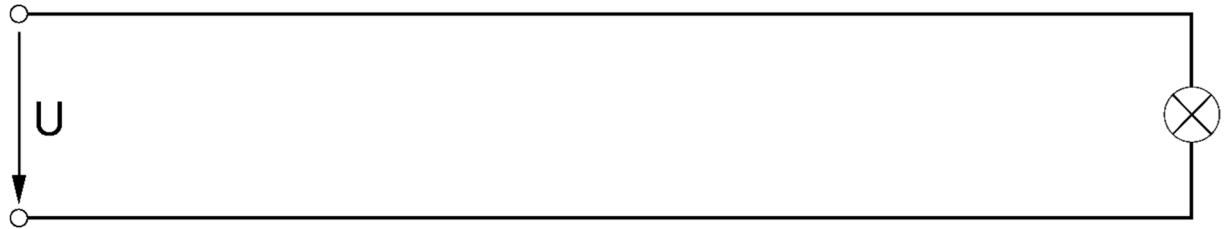
$$A = \frac{R_L * A}{\rho}$$

$$A = \frac{2 \Omega * 1,9 mm^2}{0,49 \frac{\Omega * mm^2}{m}}$$

$$A = 7,755 m$$

Aufgabe 7

Eine Lampe hat einen Widerstand von $20\ \Omega$. Sie wird mit einer Konstantanleitung, die eine Gesamtlänge von 50 m hat, an eine Spannungsquelle von 60 V angeschlossen. Der Querschnitt der Leitung beträgt 2 mm^2 .



1. Berechnen Sie den Gesamtwiderstand der Schaltung.
2. Berechnen Sie den Strom I .
3. Wie viel Volt fallen an der Leitung ab?

Lösung:

1. Wir berechnen den Widerstand der Leitung:

$$R_L = \frac{\rho * L}{A}$$

$$R_L = \frac{0,49 \frac{\Omega * mm^2}{m} * 50\text{ m}}{2\text{ mm}^2}$$

$$R_L = 12,25\ \Omega$$

$$R_{ges} = R_L + R_{Lampe} = 12,25\ \Omega + 20\ \Omega = 32,25\ \Omega$$

$$2. \quad I = \frac{U}{R} = \frac{60\text{ V}}{32,25\ \Omega} = 1,86\text{ A}$$

$$3. \quad U_L = R_L * I = 12,25\ \Omega * 1,86\text{ A} = 22,785\text{ V}$$