

**ABZ-Lösungen ET 7/21:
Elektrotechnik****Lösung Aufgabe 1**

Die Elektrizität ist eine Form der Energie. Weitere wichtige Energieformen sind:

- Thermische Energie (Wärmeenergie); tritt immer auf
- Mechanische Energie
- Chemische Energie
- Strahlungsenergie (Licht)
- Magnetische Energie; tritt immer auf

Lösung Aufgabe 2

$$I = \frac{U}{R} = \frac{238 \text{ V}}{48 \Omega} = 4.958 \text{ A}$$

Lösung Aufgabe 3

Elektrischer Strom ist der Transport von freien Ladungsträgern (Elektronen in Leitern, Halbleitern oder als Ionen in Elektrolytflüssigkeiten). Er ist weder sichtbar, noch hört oder riecht man ihn. Strom «fließt», vergleichbar mit dem Wasserfluss im Wasserkreislauf. Seine Stärke ist abhängig von der treibenden Spannung (Druck) und dem Widerstand.

Der elektrische Strom ist ausschliesslich an seinen (Aus-) Wirkungen erkennbar.

Lösung Aufgabe 4

- 1) Spannungsquelle
- 2) Hin- und Rückleiter
- 3) Schalter
- 4) Verbraucher

Lösung Aufgabe 5

Die den Strom bildenden freien Elektronen werden bei Stromfluss zwischen den Atomen hindurchgezwängt und gebremst. Je höher die Temperatur desto stärker schwingen die Atome um ihre Ruhelage (ungeordnete Wärmebewegung). Je tiefer die Temperatur sinkt, desto kleiner werden die Bewegungen und somit sinkt der elektrische Widerstand im Leiter.

Lösung Aufgabe 6

Bei der Parallelschaltung ist der Gesamtwiderstand immer kleiner als der kleinste Teilwiderstand.

Lösung Aufgabe 7

- 1) Gleichstrom DC
- 2) pulsierender Gleichstrom
- 3) Wechselstrom AC

Lösung Aufgabe 8

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 17,481^2 \text{ mm}}{4} = \mathbf{240.006 \text{ mm}^2}$$

$$J = \frac{I}{A} = \frac{286 \text{ A}}{240.006 \text{ mm}^2} = \mathbf{1.192 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}}$$

Lösung Aufgabe 9

Durch die Zunahme der Spannung nimmt auch die Leistung bzw. der Strom zu. Wichtig bei der Berechnung ist, dass jeweils die Grössen berücksichtigt werden, welche trotz Spannungs- und Stromzunahme gleichbleiben.

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220 \text{ V}^2}{1500 \text{ W}} = \mathbf{32.267 \Omega}$$

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{240 \text{ V}^2}{32.267 \Omega} = \mathbf{1785.124 \text{ W}; 1.785 \text{ kW}}$$

Lösung Aufgabe 10

$$l = \frac{A \cdot R}{\rho} = \frac{6 \text{ mm}^2 \cdot 0.6 \Omega}{0.0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = \mathbf{205.714 \text{ m}}$$

Lösung Aufgabe 11

Der Leitwert ist der Kehrwert vom Widerstand. Das heisst, dass ein guter Leitwert einen grossen Wert hat bzw. kleinen Widerstand messbar ist. Sobald der Widerstand steigt, dann sinkt der Leitwert und wird schlechter. Formelzeichen ist G; Einheit Siemens.

$$G = \frac{1}{R}$$

Lösung Aufgabe 12

- 1) Serienschaltung; Lichterkette, Taschenlampe, LED-Strings, Vorwiderstand
- 2) Parallelschaltung; Mehrfachstecker, Steckdosen- und Lichtinstallation
- 3) gemischte Schaltung; komplette elektrische Installation mit Leitungswiderstand bzw. Leiterwiderstand

Lösung Aufgabe 13

$$P = \frac{n \cdot 3600}{t \cdot c} = \frac{215 \cdot 3600}{180 \text{ s} \cdot 375} = \mathbf{11.467 \text{ kW}}$$

Lösung Aufgabe 14

Der Strompfad wird wie ein Amperemeter (Serie) und der Spannungspfad wie ein Voltmeter (Parallel) geschaltet. Dabei hat das Amperemeter einen kleinen Innenwiderstand (0.1Ω) und das Voltmeter einen hohen Innenwiderstand (1000Ω).

- 1) Zuleitung von Spannungsquelle
- 2) Spannungspfad (Voltmeter, Parallel geschaltet)
- 3) Strompfad (Amperemeter, Serie geschaltet)

Lösung Aufgabe 15

Mittels einem Vorwiderstand kann die Leuchte bedenkenlos an 230 V betrieben werden.

- 1) Berechnung Spannung U_V am Vorwiderstand

$$U_V = U - U_L = 230 \text{ V} - 110 \text{ V} = \mathbf{120 \text{ V}}$$
- 2) Berechnung Vorwiderstand

$$R_V = \frac{U_V}{I} = \frac{120 \text{ V}}{2.4 \text{ A}} = \mathbf{50 \Omega}$$
- 3) Vorwiderstand in Serie vor die Tischleuchte einbauen

Lösung Aufgabe 16

Kaltleiter weisen eine positiven Temperaturkoeffizienten PTC auf. Diese leiten bei tieferen Temperaturen den elektrischen Strom besser als bei hohen Temperaturen. Prinzipiell haben alle Metalle einen positiven Temperaturkoeffizienten wie zum Beispiel Kupfer, Aluminium, Eisen.