

6 Ohm'sches Gesetz

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann den Stromkreis mit einem geschlossenen *Wasserkreislauf* vergleichen.
- Ich kann einen elektrischen *Stromkreis* (bestehend aus Spannungsquelle, Leitungen und Verbraucher) mit den korrekten Symbolen zeichnen.
- Ich kann das *Ohm'sche Gesetz* erklären.
- Ich weiss, wie sich die *Stromstärke* zur Spannung verhält. (wenn $R = \text{konstant}$)
- Ich weiss, wie sich die *Stromstärke* zum Widerstand verhält. (wenn $U = \text{konstant}$)
- Ich kann *Widerstandskennlinien* korrekt einzeichnen.
- Ich kann Widerstandswerte aus der *Widerstandskennlinie* korrekt bestimmen.
- Ich kann Berechnungen zum *Ohm'schen Gesetz* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- usw.

6.1 Lernkontrolle: Ohm'sches Gesetz

6.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Warum darf ein elektrischer Verbraucher nicht an eine höhere Spannung als die angegebene Bemessungsspannung (= Nennspannung) gelegt werden?

6.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Bei konstantem Widerstand wird die Spannung verdreifacht. Wie verändert sich der Strom?

6.3 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Zeichnen Sie einen elektrischen Stromkreis bestehend aus einer Batterie, den notwendigen Leitungen und einem ohm'schen Widerstand als Verbraucher.

Ergänzen Sie die Zeichnung mit einem Voltmeter, welches die Spannung über der Batterie misst und einem Amperemeter, welches den Strom durch den Verbraucher misst.

6.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Ein Schrittschaltrelais mit $500\ \Omega$ Wicklungswiderstand wird an $48\ \text{V}$ angeschlossen. Bestimmen Sie die Stromstärke I in der Relaispule.

6.5 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Zeichnen Sie die Kennlinie eines $50\ \Omega$ -Widerstandes im Spannungsbereich von 0 bis $100\ \text{V}$.

6.6 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Am Vorwiderstand einer Leuchtdiode soll bei einem Strom von $I = 22\ \text{mA}$ eine Spannung von $U = 6.3\ \text{V}$ abfallen.

Bestimmen Sie den Widerstandswert R des Vorwiderstandes.

6.7 Aufgabe ✓

4 Pkt.

In einer langen Kupferleitung mit dem Widerstand $0.3\ \Omega$ darf der Spannungsabfall 4% der Betriebsspannung $230\ \text{V}$ nicht überschreiten.

- Bestimmen Sie den Spannungsabfall.
- Wie gross darf der Strom in der Kupferleitung höchstens sein?

6.8 Aufgabe ✓

4 Pkt.

Auf welchen Wert muss der Widerstand eines Schaltelementes geändert werden, um bei 6-facher Spannung eine Halbierung der Stromstärke zu erreichen?

Richtzeit: 20 min

maximale Punktzahl: 22 Pkt.

22 – 21 Pkt: sehr gut

20.5 – 18 Pkt: gut

17.5 – 13 Pkt: genügend

< 13 Pkt: ungenügend

6.2 Lernkontrolle Lösungen: Ohm'sches Gesetz

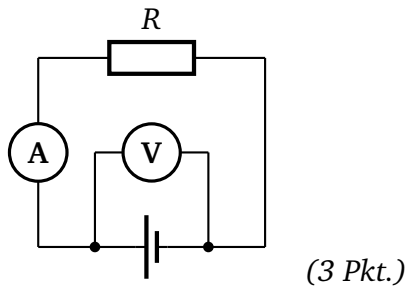
6.1 Lösung

Bei höherer Spannung fliesst ein zu grosser Strom, der den Verbraucher beschädigen würde. (2 Pkt.)

6.2 Lösung

Die Stromstärke wird auch $3\times$ grösser. (2 Pkt.)

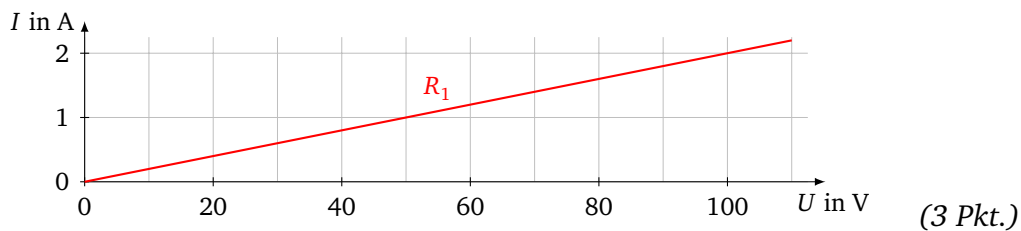
6.3 Lösung



6.4 Lösung

$$I = \frac{U}{R} = \frac{48\text{V}}{500\Omega} = \underline{\underline{0.096\text{A}}} = \underline{\underline{96\text{mA}}} \quad (2\text{ Pkt.})$$

6.5 Lösung



6.6 Lösung

$$R = \frac{U}{I} = \frac{6.3\text{V}}{0.022\text{A}} = \underline{\underline{286.4\Omega}} \quad (2\text{ Pkt.})$$

6.7 Lösung

$$\text{a) } U_V = \frac{U \cdot 4\%}{100\%} = \frac{230\text{V} \cdot 4\%}{100\%} = \underline{\underline{9.2\text{V}}} \quad (2\text{ Pkt.})$$

$$\text{b) } I = \frac{U_V}{R} = \frac{9.2\text{V}}{0.3\Omega} = \underline{\underline{30.7\text{A}}} \quad (2\text{ Pkt.})$$

6.8 Lösung

Solche Aufgaben löst man am einfachsten, indem man konkrete Zahlenwerte annimmt.

Annahme: $U_1 = 100\text{V}$; $I_1 = 10\text{A}$ somit sind $U_2 = 600\text{V}$; $I_2 = 5\text{A}$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{100\text{V}}{10\text{A}} = \underline{\underline{10\Omega}} \quad (2\text{ Pkt.}) \quad R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{600\text{V}}{5\text{A}} = \underline{\underline{120\Omega}} \quad (2\text{ Pkt.})$$

Der Widerstand muss $12\times$ grösser werden.