

3 Spannungsfall

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann erklären, von welchen Grössen der *Spannungsfall* abhängt.
- Ich kann einen *Spannungsfall in Prozent* richtig berechnen.
- Ich weiss, wieviel Prozent der *Spannungsfall* nicht überschreiten sollte.
- Ich kann Berechnungen zum *Spannungsfall* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- usw.

3.1 Lernkontrolle: Spannungsfall

3.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wovon hängt die Grösse des Spannungsfalls in einer Leitung ab? (2 Antworten)

3.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Auf welche Art verändert sich die Helligkeit einer Halogenglühlampe, wenn die Länge der Zuleitung stark vergrössert wird?

Die Lampe leuchtet ... schwächer stärker gleich hell

3.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Ein Bauscheinwerfer wird an einer Kabelrolle eingesteckt. Die Lampe des Scheinwerfers geht defekt und wird durch eine neue mit kleinerer Leistung ersetzt.

Wie verändert sich dadurch die Spannung am Ende der Kabelrolle?

Die Spannung ... wird grösser bleibt gleich wird kleiner

3.4 Aufgabe

3 Pkt.

Welcher Spannungsfall in Volt entsteht, wenn durch ein 80 m langes 1.5 mm^2 -Kupferkabel mit dem spezifischen Widerstand $\rho = 0.0175 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ein Strom von 6 A fliesst?

3.5 Aufgabe

3 Pkt.

Der Spannungsfall auf einer 2-drähtigen Leitung beträgt $U_V = 3 \text{ V}$. Es fliesst eine Stromstärke von $I = 14 \text{ A}$. Die im Rohr verlegten Leiter besitzen einen Leiterquerschnitt von $A = 2.5 \text{ mm}^2$.

- Berechnen Sie aus dem Spannungsfall U_V und der Stromstärke I den Widerstand R_{Ltg} der Leitung!
- Welche Länge l hat die Leitung? ($\rho_{\text{Cu}} = 0.0178 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

3.6 Aufgabe

4 Pkt.

Eine Halogenbeleuchtungsanlage (12 V; 150 W) wird über ein 10 m langes Kabel an den Niederspannungstrafo angeschlossen. Die Klemmenspannung des Trafos beträgt 12.5 V.

Der Spannungsfall im Kabel beträgt 0.5 V. ($\rho_{\text{Cu}} = 0.0178 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

- Welche Stromstärke I nimmt die Halogenbeleuchtungsanlage auf?
- Wie gross darf der Widerstand R_{Ltg} maximal sein? (Ohm'sches Gesetz anwenden.)
- Wie gross muss der Leiterquerschnitt A sein?
- Welchen Normquerschnitt wählen Sie?

Richtzeit: 25 min

maximale Punktzahl: 16 Pkt.

16 – 14 Pkt: sehr gut

13.5 – 12 Pkt: gut

11.5 – 10 Pkt: genügend

< 10 Pkt: ungenügend

3.2 Lernkontrolle Lösungen: Spannungsfall

3.1 Lösung

vom Widerstand der Leitung und von der durchfliessenden Stromstärke (je 1 Pkt.)

3.2 Lösung

Die Lampe leuchtet ... schwächer stärker gleich hell

(2 Pkt.)

3.3 Lösung

Die Spannung ... wird grösser bleibt gleich wird kleiner

(2 Pkt.)

3.4 Lösung

$$R_{\text{Ltg}} = \frac{\rho \cdot l \cdot 2}{A} = \frac{0.0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 80 \text{ m} \cdot 2}{1.5 \text{ mm}^2} = \frac{0.0175 \Omega \cdot \cancel{\text{mm}^2} \cdot 80 \cancel{\text{m}} \cdot 2}{\cancel{\text{m}} \cdot 1.5 \text{ mm}^2} = \underline{1.87 \Omega} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

$$U_V = R_{\text{Ltg}} \cdot I = 1.87 \Omega \cdot 6 \text{ A} = \underline{11.2 \text{ V}} \quad (1 \text{ Pkt.})$$

3.5 Lösung

$$\text{a) } R_{\text{Ltg}} = \frac{U_V}{I} = \frac{3 \text{ V}}{14 \text{ A}} = \underline{214 \text{ m}\Omega} \quad (1 \text{ Pkt.})$$

$$\text{b) } l = \frac{R_{\text{Ltg}} \cdot A}{\rho \cdot 2} = \frac{0.214 \Omega \cdot 2.5 \text{ mm}^2}{0.0178 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 2} = \frac{0.214 \cancel{\Omega} \cdot 2.5 \cancel{\text{mm}^2} \cdot \text{m}}{0.0178 \cancel{\Omega} \cdot \cancel{\text{mm}^2} \cdot 2} = \underline{15.0 \text{ m}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

3.6 Lösung

$$\text{a) } I = \frac{P}{U} = \frac{150 \text{ W}}{12 \text{ V}} = \underline{12.5 \text{ A}} \quad (1 \text{ Pkt.})$$

$$\text{b) } R_{\text{Ltg}} = \frac{U_V}{I} = \frac{0.5 \text{ V}}{12.5 \text{ A}} = \underline{40 \text{ m}\Omega} \quad (1 \text{ Pkt.})$$

$$\text{c) } A = \frac{\rho \cdot l \cdot 2}{R_{\text{Ltg}}} = \frac{0.0178 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 10 \text{ m} \cdot 2}{0.04 \Omega} = \underline{8.9 \text{ mm}^2} \quad (1.5 \text{ Pkt.})$$

$$\text{d) Normquerschnitt: } \underline{10} \square \quad (0.5 \text{ Pkt.})$$