

8 Serieschaltung von Widerständen

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann erklären, weshalb bei einer *Serieschaltung* am grössten Widerstand die grösste Spannung anliegt.
- Ich kann einen Nachteil der *Serieschaltung* nennen.
- Ich kann drei Anwendungsbeispiele der *Serieschaltung* nennen.
- Ich kann erklären, wozu *Vorwiderstände* eingesetzt werden.
- Ich kann Berechnungen zur *Serieschaltung* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen zum *Vorwiderstand* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- usw.

8.1 Lernkontrolle: Serieschaltung

8.1 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Geben Sie mindestens drei Beispiele von Serieschaltungen in der Elektrotechnik an.

8.2 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Warum werden Verbraucher meist nicht in Serie ans Netz angeschlossen?

8.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welche Funktion haben Vorwiderstände? Nennen Sie zwei Beispiele.

8.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

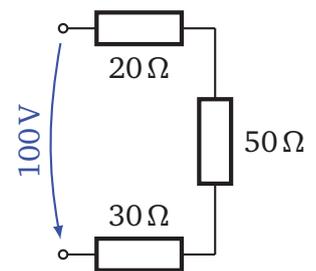
Mit welcher Gleichung kann der Strom, im Widerstand mit $30\ \Omega$, berechnet werden? Kreuzen Sie die korrekte Gleichung an.

(a) $I = \frac{100\text{V}}{30\ \Omega}$

(b) $I = \frac{100\text{V}}{20\ \Omega + 30\ \Omega + 50\ \Omega}$

(c) $I = \frac{100\text{V}}{20\ \Omega + 30\ \Omega}$

(d) $I = \frac{20\text{V}}{20\ \Omega} + \frac{30\text{V}}{30\ \Omega} + \frac{50\text{V}}{50\ \Omega}$



8.5 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Drei Widerstände $20\ \Omega$, $30\ \Omega$ und $50\ \Omega$ liegen in Reihenschaltung an 60V .

Wie gross sind a) der Gesamtwiderstand, b) die Stromstärke und c) die Teilspannungen?

8.6 Aufgabe ✓

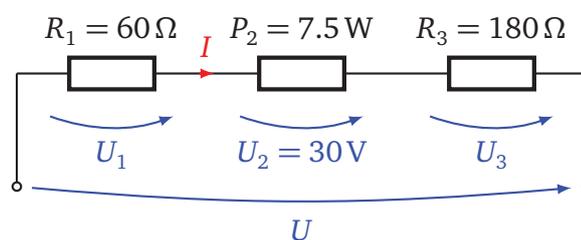
2 Pkt.

Bei einer Bemessungsspannung von $U_1 = 230\text{V}$ nimmt ein elektrischer Apparat einen Strom von $I_1 = 3400\text{mA}$ auf. Er soll an $U = 400\text{V}$ angeschlossen werden.

Wie gross muss der Vorschaltwiderstand R_V gewählt werden?

8.7 Aufgabe ✓

4 Pkt.



- Wie gross sind die Einzelspannungen U_1 und U_3 ?
- Wie gross ist die Netzspannung U ?
- Welche Leistung P nimmt die ganze Schaltung auf?

Richtzeit: 25 min

maximale Punktzahl: 17 Pkt.

17 – 16 Pkt: sehr gut

15.5 – 14 Pkt: gut

13.5 – 11 Pkt: genügend

< 11 Pkt: ungenügend

8.2 Lernkontrolle Lösungen: Serieschaltung

8.1 Lösung

Weihnachtsbeleuchtung, Leuchtdiode mit Vorwiderstand, Leitungswiderstand und Verbraucher, Universal- und Seriomotor, Serieschaltung von Batterien, Messbereichserweiterung bei Voltmetern, etc. (je 1 Pkt.)

8.2 Lösung

Wenn ein Verbraucher ausfällt, funktionieren alle anderen auch nicht mehr. (1 Pkt.)

8.3 Lösung

Durch Vorschalten eines Vorwiderstandes können Elektrogeräte an eine Spannung angeschlossen werden, die höher ist als ihre Bemessungsspannung (= Nennspannung).

Der Vorwiderstand übernimmt dann die überschüssige Spannung. (1 Pkt.)

Vorwiderstände können auch zur Strombegrenzung eingesetzt werden. (1 Pkt.)

8.4 Lösung

Gleichung (b) ist korrekt. (2 Pkt.)

8.5 Lösung

$$\text{a) } R = R_1 + R_2 + R_3 = 20\ \Omega + 30\ \Omega + 50\ \Omega = \underline{\underline{100\ \Omega}} \quad (1\ \text{Pkt.})$$

$$\text{b) } I = \frac{U}{R} = \frac{60\ \text{V}}{100\ \Omega} = \underline{\underline{0.6\ \text{A}}} \quad (1\ \text{Pkt.})$$

$$\begin{aligned} \text{c) } U_1 &= R_1 \cdot I = 20\ \Omega \cdot 0.6\ \text{A} = \underline{\underline{12\ \text{V}}} & U_2 &= R_2 \cdot I = 30\ \Omega \cdot 0.6\ \text{A} = \underline{\underline{18\ \text{V}}} \\ U_3 &= R_3 \cdot I = 50\ \Omega \cdot 0.6\ \text{A} = \underline{\underline{30\ \text{V}}} \end{aligned} \quad (1\ \text{Pkt.})$$

8.6 Lösung

$$U_V = U - U_1 = 400\ \text{V} - 230\ \text{V} = \underline{\underline{170\ \text{V}}} \quad (1\ \text{Pkt.})$$

$$R_V = \frac{U_V}{I_1} = \frac{170\ \text{V}}{3.4\ \text{A}} = \underline{\underline{50\ \Omega}} \quad (1\ \text{Pkt.})$$

8.7 Lösung

$$\text{a) } I = \frac{P_2}{U_2} = \frac{7.5\ \text{W}}{30\ \text{V}} = \underline{\underline{0.25\ \text{A}}}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I = 60\ \Omega \cdot 0.25\ \text{A} = \underline{\underline{15\ \text{V}}} \quad U_3 = R_3 \cdot I = 180\ \Omega \cdot 0.25\ \text{A} = \underline{\underline{45\ \text{V}}} \quad (2\ \text{Pkt.})$$

$$\text{b) } U = U_1 + U_2 + U_3 = 15\ \text{V} + 30\ \text{V} + 45\ \text{V} = \underline{\underline{90\ \text{V}}} \quad (1\ \text{Pkt.})$$

$$\text{c) } P = U \cdot I = 90\ \text{V} \cdot 0.25\ \text{A} = \underline{\underline{22.5\ \text{W}}} \quad (1\ \text{Pkt.})$$