

5 Serieschaltung

5.1 Aufgabe

Die Serieschaltung von $R_1 = 40\ \Omega$ und $R_2 = 20\ \Omega$ wird vom Strom $I = 400\ \text{mA}$ durchflossen.
a) Wie gross ist der Gesamtwiderstand R ? b) Wie gross sind die Teilspannungen U_1 und U_2 ?

5.2 Aufgabe

Die Widerstände $R_1 = 8\ \Omega$ und $R_2 = 15\ \Omega$ werden in Serieschaltung an die Netzspannung $U = 230\ \text{V}$ gelegt. Wie gross sind die Stromstärke I sowie die Teilspannungen U_1 und U_2 ?

5.3 Aufgabe

Drei Widerstände $20\ \Omega$, $30\ \Omega$ und $50\ \Omega$ liegen in Reihenschaltung an $60\ \text{V}$.
Wie gross sind a) der Gesamtwiderstand, b) die Stromstärke und c) die Teilspannungen?

5.4 Aufgabe

Die beiden Widerstände $R_1 = 70\ \Omega$ und $R_2 = 350\ \Omega$ liegen in Reihe an der Gleichspannung $U = 80\ \text{V}$. Wie gross ist die Leistungsaufnahme P_1 und P_2 der beiden Widerstände?

5.5 Aufgabe

Für ein Experiment wird ein Widerstand mit $1.8\ \text{k}\Omega$ gebraucht. Vorhanden sind zwei Widerstände von $286\ \Omega$ und $650\ \Omega$. Wie gross muss der zuzuschaltende dritte Widerstand sein?

5.6 Aufgabe

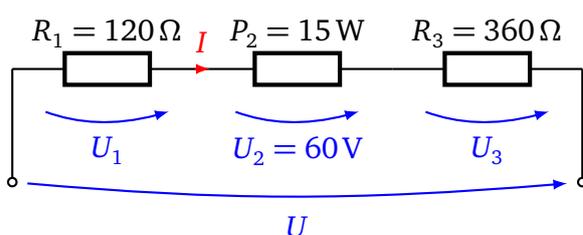
Eine Lichterkette mit der Nennspannung $U_1 = 14\ \text{V}$ pro Lampe wird an $230\ \text{V}$ angeschlossen.

- Wie viele Lampen müssen in Reihe geschaltet werden?
- Wie gross sind die tatsächlichen Teilspannungen an den Lampen?
- Wie gross sind die Teilspannungen, wenn zwei Lampen überbrückt werden?

5.7 Aufgabe

Eine Reihenschaltung von drei Widerständen liegt an der Betriebsspannung $U = 100\ \text{V}$. Die beiden Widerstände R_2 und R_3 sind gleich gross. Im Widerstand $R_1 = 35\ \Omega$ fliesst ein Strom von $800\ \text{mA}$. Wie gross sind die beiden Widerstände R_2 und R_3 ?

5.8 Aufgabe



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

5 Serieschaltung: Lösungen

5.1 Lösung

$$a) R = R_1 + R_2 = 40 \Omega + 20 \Omega = \underline{\underline{60 \Omega}}$$

$$b) U_1 = R_1 \cdot I = 40 \Omega \cdot 0.4 \text{ A} = \underline{\underline{16 \text{ V}}} \quad U_2 = R_2 \cdot I = 20 \Omega \cdot 0.4 \text{ A} = \underline{\underline{8 \text{ V}}}$$

5.2 Lösung

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{230 \text{ V}}{8 \Omega + 15 \Omega} = \underline{\underline{10 \text{ A}}}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I = 8 \Omega \cdot 10 \text{ A} = \underline{\underline{80 \text{ V}}} \quad U_2 = R_2 \cdot I = 15 \Omega \cdot 10 \text{ A} = \underline{\underline{150 \text{ V}}}$$

5.3 Lösung

$$a) R = R_1 + R_2 + R_3 = 20 \Omega + 30 \Omega + 50 \Omega = \underline{\underline{100 \Omega}}$$

$$b) I = \frac{U}{R} = \frac{60 \text{ V}}{100 \Omega} = \underline{\underline{0.6 \text{ A}}}$$

$$c) U_1 = R_1 \cdot I = 20 \Omega \cdot 0.6 \text{ A} = \underline{\underline{12 \text{ V}}} \quad U_2 = R_2 \cdot I = 30 \Omega \cdot 0.6 \text{ A} = \underline{\underline{18 \text{ V}}}$$

$$U_3 = R_3 \cdot I = 50 \Omega \cdot 0.6 \text{ A} = \underline{\underline{30 \text{ V}}}$$

5.4 Lösung

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{80 \text{ V}}{70 \Omega + 350 \Omega} = \underline{\underline{190 \text{ mA}}}$$

$$P_1 = I^2 \cdot R_1 = (0.19 \text{ A})^2 \cdot 70 \Omega = \underline{\underline{2.53 \text{ W}}} \quad P_2 = I^2 \cdot R_2 = (0.19 \text{ A})^2 \cdot 350 \Omega = \underline{\underline{12.6 \text{ W}}}$$

5.5 Lösung

$$R_3 = R - R_1 - R_2 = 1800 \Omega - 286 \Omega - 650 \Omega = \underline{\underline{864 \Omega}}$$

5.6 Lösung

$$n_1 = \frac{U}{U_1} = \frac{230 \text{ V}}{14 \text{ V}} = \underline{\underline{16.4 \text{ Stück}}} \quad \text{Es müssen 17 Lampen in Reihe geschaltet werden.}$$

$$U_2 = \frac{U}{n_2} = \frac{230 \text{ V}}{17} = \underline{\underline{13.5 \text{ V}}}$$

$$U_3 = \frac{U}{n_3} = \frac{230 \text{ V}}{15} = \underline{\underline{15.3 \text{ V}}}$$

5.7 Lösung

$$R = \frac{U}{I} = \frac{100 \text{ V}}{0.8 \text{ A}} = \underline{\underline{125 \Omega}}$$

$$R_{23} = R - R_1 = 125 \Omega - 35 \Omega = \underline{\underline{90 \Omega}} \quad (\text{beide Widerstände } R_2 \text{ und } R_3 \text{ zusammen})$$

$$R_2 = R_3 = \frac{R_{23}}{2} = \frac{90\ \Omega}{2} = \underline{\underline{45\ \Omega}}$$

5.8 Lösung

$$\text{a) } I = \frac{P_2}{U_2} = \frac{15\ \text{W}}{60\ \text{V}} = \underline{\underline{0.25\ \text{A}}}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I = 120\ \Omega \cdot 0.25\ \text{A} = \underline{\underline{30\ \text{V}}}$$

$$U_3 = R_3 \cdot I = 360\ \Omega \cdot 0.25\ \text{A} = \underline{\underline{90\ \text{V}}}$$

$$\text{b) } U = U_1 + U_2 + U_3 = 30\ \text{V} + 60\ \text{V} + 90\ \text{V} = \underline{\underline{180\ \text{V}}}$$

$$\text{c) } P = U \cdot I = 180\ \text{V} \cdot 0.25\ \text{A} = \underline{\underline{45\ \text{W}}}$$