

5 Parallelschaltung

5.1 Aufgabe

Zwei Widerstände $R_1 = 150\ \Omega$ und $R_2 = 100\ \Omega$ liegen in Parallelschaltung an der Spannung $U = 120\text{ V}$. Wie gross sind a) der Gesamtwiderstand R und b) die Gesamtstromstärke I ?

5.2 Aufgabe

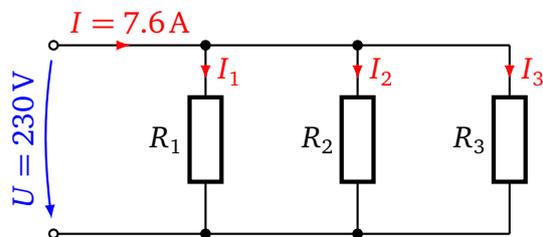
Zwei Widerstände mit $4\ \Omega$ und $6\ \Omega$ liegen parallel an 48 V .

Berechnen Sie a) den Gesamtwiderstand R sowie b) die Stromstärken I_1 , I_2 und I .

5.3 Aufgabe

Zwei parallele Widerstände einer Elektro-Kochplatte haben einen Ersatzwiderstand von $33.33\ \Omega$. Wie gross ist der zweite Widerstand, wenn der erste einen Wert von $100\ \Omega$ hat?

5.4 Aufgabe



Drei Widerstände sind nach nebenstehendem Schema angeschlossen. Dabei fließen die Teilströme $I_1 = 2.2\text{ A}$ und $I_2 = 1.0\text{ A}$.

Berechnen Sie:

- den Gesamtwiderstand R ,
- die Leistung des Widerstandes R_3 ,
- die Gesamtleistung P der Schaltung.

5.5 Aufgabe

Drei parallel geschaltete Widerstände mit den Nennwerten $R_1 = 220\ \Omega$, $R_2 = 270\ \Omega$ und $R_3 = 390\ \Omega$ liegen an 110 V Spannung.

Berechnen Sie a) den Gesamtstrom und b) die Leistung jedes einzelnen Widerstandes.

5.6 Aufgabe

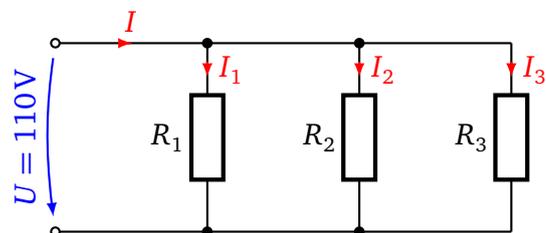
Drei gleiche Widerstände in Parallelschaltung haben einen Gesamtwiderstand von $68\ \Omega$. Wie gross ist ein Einzelwiderstand?

5.7 Aufgabe

In der Parallelschaltung sind gegeben:

$$I = 4.4\text{ A}; R_1 = 100\ \Omega; R_2 = 120\ \Omega$$

Bestimmen Sie a) den Gesamtwiderstand, b) alle Teilströme und c) den unbekanntem Widerstand R_3 .



5.8 Aufgabe

Vier gleiche Widerstände von je $1\text{ k}\Omega$ sind parallel an 230 V angeschlossen.

Bestimmen Sie a) den Gesamtwiderstand, b) den Gesamtstrom sowie c) alle Teilströme.

5 Parallelschaltung: Lösungen

5.1 Lösung

$$\text{a) } R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{150 \Omega \cdot 100 \Omega}{150 \Omega + 100 \Omega} = \underline{\underline{60 \Omega}}$$

$$\text{b) } I = \frac{U}{R} = \frac{120 \text{V}}{60 \Omega} = \underline{\underline{2 \text{A}}}$$

5.2 Lösung

$$\text{a) } R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \Omega \cdot 6 \Omega}{4 \Omega + 6 \Omega} = \underline{\underline{2.4 \Omega}}$$

$$\text{b) } I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{48 \text{V}}{4 \Omega} = \underline{\underline{12 \text{A}}}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{48 \text{V}}{6 \Omega} = \underline{\underline{8 \text{A}}}$$

$$I = I_1 + I_2 = 12 \text{A} + 8 \text{A} = \underline{\underline{20 \text{A}}}$$

$$\text{oder: } I = \frac{U}{R} = \frac{48 \text{V}}{2.4 \Omega} = \underline{\underline{20 \text{A}}}$$

5.3 Lösung

Aus der Herleitung (Seite 5.8) wissen wir:

$$\boxed{\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1}} = \frac{1}{\frac{1}{33.33 \Omega} - \frac{1}{100 \Omega}} = \underline{\underline{50.0 \Omega}}$$

5.4 Lösung

$$\text{a) } R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{V}}{7.6 \text{A}} = \underline{\underline{30.3 \Omega}}$$

$$\text{b) } I_3 = I - I_1 - I_2 = 7.6 \text{A} - 2.2 \text{A} - 1.0 \text{A} = \underline{\underline{4.4 \text{A}}} \quad P_3 = U \cdot I_3 = 230 \text{V} \cdot 4.4 \text{A} = \underline{\underline{1012 \text{W}}}$$

$$\text{c) } P = U \cdot I = 230 \text{V} \cdot 7.6 \text{A} = \underline{\underline{1748 \text{W}}}$$

5.5 Lösung

$$\text{a) } R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{220 \Omega} + \frac{1}{270 \Omega} + \frac{1}{390 \Omega}} = \underline{\underline{92.5 \Omega}}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{110 \text{V}}{92.5 \Omega} = \underline{\underline{1.19 \text{A}}}$$

$$\text{b) } P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(110 \text{V})^2}{220 \Omega} = \underline{\underline{55.0 \text{W}}}$$

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} = \frac{(110 \text{V})^2}{270 \Omega} = \underline{\underline{44.8 \text{W}}}$$

$$P_3 = \frac{U^2}{R_3} = \frac{(110 \text{V})^2}{390 \Omega} = \underline{\underline{31.0 \text{W}}}$$

5.6 Lösung

$$R_1 = N \cdot R = 3 \cdot 68 \Omega = \underline{\underline{204 \Omega}}$$

5.7 Lösung

$$\text{a) } R = \frac{U}{I} = \frac{110 \text{ V}}{4.4 \text{ A}} = \underline{\underline{25 \Omega}}$$

$$\text{b) } I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{110 \text{ V}}{100 \Omega} = \underline{\underline{1.1 \text{ A}}}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{110 \text{ V}}{120 \Omega} = \underline{\underline{0.92 \text{ A}}}$$

$$I_3 = I - I_1 - I_2 = 4.4 \text{ A} - 1.1 \text{ A} - 0.92 \text{ A} = \underline{\underline{2.38 \text{ A}}} \quad (\text{Knotenpunktsatz})$$

$$\text{c) } R_3 = \frac{U}{I_3} = \frac{110 \text{ V}}{2.38 \text{ A}} = \underline{\underline{46.2 \Omega}}$$

$$\text{oder: } R_3 = \frac{1}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}} = \dots = \underline{\underline{46.2 \Omega}}$$

5.8 Lösung

$$\text{a) } R = \frac{R_1}{N} = \frac{1000 \Omega}{4} = \underline{\underline{250 \Omega}}$$

$$\text{b) } I = \frac{U}{R} = \frac{230 \text{ V}}{250 \Omega} = \underline{\underline{0.92 \text{ A}}}$$

$$\text{c) } I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = \frac{I}{4} = \frac{0.92 \text{ A}}{4} = \underline{\underline{0.23 \text{ A}}}$$