

9 Parallelschaltung von Widerständen

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann erklären, weshalb bei einer *Parallelschaltung* durch den kleinsten Widerstand der grösste Strom fliesst.
- Ich kann zwei wesentliche Vorteile der *Parallelschaltung* nennen.
- Ich kann drei Anwendungsbeispiele der *Parallelschaltung* nennen.
- Ich kann den *Knotenpunktsatz* (1. Kirchhoff'sches Gesetz) anwenden.
- Ich kann Berechnungen zur *Parallelschaltung* fehlerfrei durchführen. (⇒ Lernkontrolle)
- usw.

9.1 Lernkontrolle: Parallelschaltung

9.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Warum werden die Verbraucher fast ausnahmslos parallel ans Netz geschaltet?
Nennen Sie zwei Gründe.

9.2 Aufgabe ✓

4 Pkt.

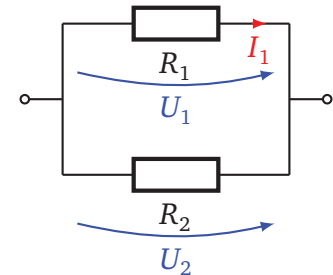
a) Welche Gleichung ist richtig?

$I_1 = \frac{U_1}{R} - \frac{U_1}{R_1}$

$I_1 = \frac{U_2}{R_2} - \frac{U_2}{R}$

$I_1 = \frac{U_2}{R} - \frac{U_1}{R_2}$

$I_1 = \frac{U_1}{R_1} - \frac{U_2}{R_2}$



b) R_2 ist 4-mal grösser als R_1 . Dann ist ...

$I_2 = 4\text{-mal grösser als } I_1$

$I_1 = 5\text{-mal grösser als } I_2$

$I = 4\text{-mal grösser als } I_1$

$I = 5\text{-mal grösser als } I_2$

9.3 Aufgabe ✓

4 Pkt.

Die drei Widerstände $R_1 = 60\ \Omega$, $R_2 = 75\ \Omega$ und $R_3 = 110\ \Omega$ liegen parallel an 120 V.

Bestimmen Sie a) den Gesamtwiderstand R und b) die Stromaufnahme I der Schaltung.

9.4 Aufgabe ✓

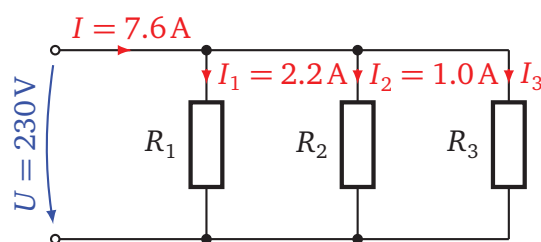
2 Pkt.

Der Gesamtwiderstand einer Parallelschaltung aus drei Widerständen beträgt $1\ \text{k}\Omega$.

Bestimmen Sie den Widerstand R_1 , wenn $R_2 = 5.5\ \text{k}\Omega$ und $R_3 = 6.6\ \text{k}\Omega$ sind.

9.5 Aufgabe ✓

6 Pkt.



Drei Widerstände sind nach obigem 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.

Richtzeit: 25 min

maximale Punktzahl: 18 Pkt.

18 – 17 Pkt: sehr gut

16.5 – 15 Pkt: gut

14.5 – 12 Pkt: genügend

< 12 Pkt: ungenügend

9.2 Lernkontrolle Lösungen: Parallelschaltung

9.1 Lösung

Nur bei Parallelschaltung besitzen alle Verbraucher (auch bei ungleicher Leistung) dieselbe Spannung; und bei einem Unterbruch in einem Verbraucher bleiben die anderen in Betrieb. (1 Pkt.)

Weiter kann jeder Verbraucher einzeln ein- und ausgeschaltet werden. (1 Pkt.)

9.2 Lösung

a) Die korrekte Gleichung lautet: $\boxtimes I_1 = \frac{U_2}{R} - \frac{U_1}{R_2}$ denn $I_1 = I - I_2 = \underbrace{\frac{U_2}{R}}_I - \underbrace{\frac{U_1}{R_2}}_{I_2}$

b) Dann ist: $\boxtimes I = 5\text{-mal grösser als } I_2$ (je 2 Pkt.)

9.3 Lösung

a) $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{60\Omega} + \frac{1}{75\Omega} + \frac{1}{110\Omega}} = \underline{\underline{25.6\Omega}}$ (2 Pkt.)

b) $I = \frac{U}{R} = \frac{120\text{V}}{25.6\Omega} = \underline{\underline{4.69\text{A}}}$ (2 Pkt.)

9.4 Lösung

$$R_1 = \frac{1}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{1000\Omega} - \frac{1}{5500\Omega} - \frac{1}{6600\Omega}} = \underline{\underline{1500\Omega}}$$
 (2 Pkt.)

9.5 Lösung

a) $R = \frac{U}{I} = \frac{230\text{V}}{7.6\text{A}} = \underline{\underline{30.3\Omega}}$ (2 Pkt.)

b) $I_3 = I - I_1 - I_2 = 7.6\text{A} - 2.2\text{A} - 1.0\text{A} = \underline{\underline{4.4\text{A}}}$ (1 Pkt.)

$$P_3 = U \cdot I_3 = 230\text{V} \cdot 4.4\text{A} = \underline{\underline{1012\text{W}}}$$
 (1 Pkt.)

c) $P = U \cdot I = 230\text{V} \cdot 7.6\text{A} = \underline{\underline{1748\text{W}}}$ (2 Pkt.)