

## 4.8 Grundsaltungen

### 4.8.1 Reihenschaltung

In der Reihenschaltung (**Bild 1**) fließt überall derselbe Strom. Die Gesamtspannung ist gleich der Summe der Teilspannungen.

#### Beispiel 1: Widerstandsberechnung

Die Reihenschaltung von  $R_1$  und  $R_2$  hat einen Ersatzwiderstand von  $1\text{ k}\Omega$ . Die Gesamtspannung beträgt  $12\text{ V}$ . An  $R_2$  liegen  $5\text{ V}$ . Wie groß ist der Widerstand von  $R_2$ ?

Lösung:

$$\frac{R_2}{R} = \frac{U_2}{U}$$

$$\Rightarrow R_2 = \left( \frac{U_2}{U} \right) \cdot R = \left( \frac{5\text{ V}}{12\text{ V}} \right) \cdot 1\text{ k}\Omega = 417\Omega$$

Reihenschaltungen }  $\Rightarrow$  Gemischte Schaltungen, z. B. belasteter Spannungsteiler, Brückenschaltung  
Parallelschaltungen }

$$U = U_1 + U_2 + \dots$$

$$R = R_1 + R_2 + \dots$$

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

$$\frac{U_1}{U} = \frac{R_1}{R}$$

$U$  Gesamtspannung  
 $U_1, U_2, \dots$  Teilspannungen  
 $R$  Ersatzwiderstand  
 $R_1, R_2, \dots$  Einzelwiderstände

#### Aufgaben zu 4.8.1

- Es wird ein Widerstand von  $1340\Omega$  benötigt. Zur Verfügung stehen die festen Widerstände  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 250\Omega$  und ein von  $0\Omega$  bis auf  $250\Omega$  veränderbarer Widerstand  $R_3$ . Auf welchen Widerstand ist  $R_3$  einzustellen?
- Mit welchen drei Widerständen aus dem Sortiment  $100\Omega$ ,  $150\Omega$ ,  $220\Omega$ ,  $330\Omega$ ,  $470\Omega$  und  $680\Omega$  (Reihe E6) lässt sich der Ersatzwiderstand von  $1\text{ k}\Omega$  verwirklichen?
- Die Widerstände  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 150\Omega$  und  $R_3 = 680\Omega$  liegen in Reihe an  $230\text{ V}$ . Berechnen Sie a) Ersatzwiderstand  $R$ , b) Teilspannung am Widerstand  $R_1$ .
- Die Reihenschaltung  $R_1 = 150\Omega$ ,  $R_2 = 125\Omega$  und  $R_3 = 400\Omega$  liegt an  $150\text{ V}$ . Berechnen Sie a) Ersatzwiderstand  $R$ , b) größte Teilspannung.
- Berechnen Sie von Schaltung **Bild 1** a) Stromstärke, b) Teilspannungen.
- Wie hoch sind die sechs verschiedenen Spannungen, die in der Schaltung **Bild 2** gemessen werden können?
- Eine Relaispule  $600\Omega$   $48\text{ V}$  soll von einem Gleichrichter mit  $100\text{ V}$  Ausgangsspannung gespeist werden. Berechnen Sie a) Widerstand  $R_v$ , b) Leistung  $P_v$  des Vorwiderstandes.
- Eine Glühlampe  $12\text{ V}$   $0,5\text{ A}$  soll über einen Vorwiderstand an  $48\text{ V}$  angeschlossen werden. Berechnen Sie den Vorwiderstand und seine Nennleistung.

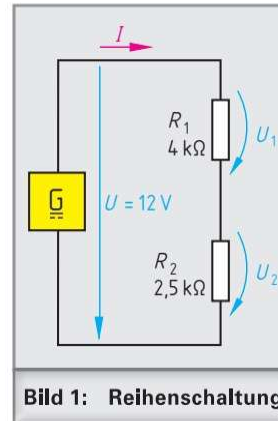


Bild 1: Reihenschaltung

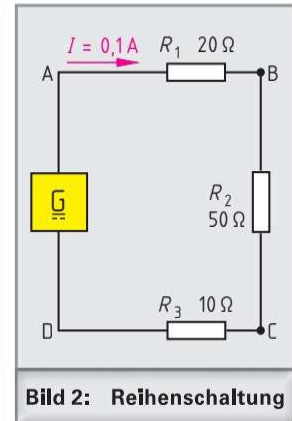


Bild 2: Reihenschaltung

- Die Reihenschaltung  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 1,6\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 10\text{ k}\Omega$  und  $R_4 = 4\text{ k}\Omega$  besteht aus  $0,25\text{-W}$ -Widerständen. Welche Stromstärke  $I$  ist höchstens zulässig?
- Eine Magnetspule hat einen Widerstand von  $120\text{ m}\Omega$  und soll während  $10\text{ s}$  einen Strom von  $80\text{ A}$  führen. Der Anschluss erfolgt über zwei  $12\text{ m}$  lange Kupferleiter von  $4\text{ mm}^2$  Querschnitt. Welche Spannung muss der Spannungserzeuger haben?
- Ein Heizelement  $230\text{ V}$   $50\text{ W}$  soll vorübergehend nur  $35\text{ W}$  leisten. Berechnen Sie den Vorwiderstand zum Anschluss an  $230\text{ V}$ .
- Ein Widerstand  $R_1$  mit dem Temperaturkoeffizienten  $\alpha_1 = 0,0044\frac{1}{\text{K}}$  und ein Widerstand  $R_2$  mit einem Temperaturkoeffizienten  $\alpha_2 = -0,0025\frac{1}{\text{K}}$  sollen in Reihenschaltung einen temperaturunabhängigen Widerstand  $R$  von  $16\text{ k}\Omega$  ergeben. Berechnen Sie die Widerstände von  $R_1$  und  $R_2$ .