



### 4.8.2 Parallelschaltung

Bei der Parallelschaltung **Bild 1** liegt an allen Widerständen dieselbe Spannung. Der Ersatzleitwert ist gleich der Summe der Teilleitwerte. Weil  $R$  der Ersatzwiderstand für die Parallelschaltung von  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  ist, schreibt man auch  $R = R_1 \parallel R_2 \parallel R_3$ .

#### Beispiel 1: Gesamtwiderstand berechnen

Die Widerstände  $R_1 = 2,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$  und  $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$  sind parallel geschaltet. Berechnen Sie den Ersatzwiderstand der Schaltung.

Lösung:

$$G_1 = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{2,5 \text{ k}\Omega} = 0,4 \text{ mS}$$

$$G_2 = \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4 \text{ k}\Omega} = 0,25 \text{ mS}$$

$$G_3 = \frac{1}{R_3} = \frac{1}{5 \text{ k}\Omega} = 0,2 \text{ mS}$$

$$G = G_1 + G_2 + G_3 = 0,4 \text{ mS} + 0,25 \text{ mS} + 0,2 \text{ mS} = 0,85 \text{ mS}$$

$$R = \frac{1}{G} = \frac{1}{0,85 \text{ mS}} = 1,18 \text{ k}\Omega$$

#### Beispiel 2: Teilwiderstand berechnen

Einem Widerstand  $R_1 = 100 \Omega$  soll ein zu berechnender Widerstand  $R_2$  parallel geschaltet werden, damit sich ein Ersatzwiderstand von  $R = 80 \Omega$  ergibt.

Lösung:

$$G_1 = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{100 \Omega} = 10 \text{ mS}$$

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{80 \Omega} = 12,5 \text{ mS}$$

$$G = G_1 + G_2$$

$$\Rightarrow G_2 = G - G_1 = 12,5 \text{ mS} - 10 \text{ mS} = 2,5 \text{ mS}$$

$$R_2 = \frac{1}{G_2} = \frac{1}{2,5 \text{ mS}} = 400 \Omega$$

#### Aufgaben zu 4.8.2

1. Eine Parallelschaltung enthält die Leitwerte mit  $G_1 = 2 \text{ S}$ ,  $G_2 = 5 \text{ S}$  und  $G_3 = 8 \text{ S}$ . Berechnen Sie den Widerstand  $R$  der Schaltung.
2. Sechs gleiche Widerstände mit je  $30 \Omega$  sind parallel geschaltet. Berechnen Sie a) Ersatzwiderstand, b) Ersatzleitwert.
3. Der Leitwert einer Schaltung soll von  $20 \text{ S}$  auf  $25 \text{ S}$  erhöht werden. Welcher Widerstand  $R_2$  muss parallel geschaltet werden?
4. Vier gleiche Widerstände  $R_1$  sind parallel an die Spannung  $U = 25 \text{ V}$  angeschlossen. Das Abtrennen eines Widerstandes verringert den Gesamtstrom um  $40 \text{ mA}$ . Berechnen Sie a) Leitwert  $G_1$  eines Einzelwiderstandes, b) Ersatzwiderstand  $R$  der ursprünglichen Schaltung.
5. Berechnen Sie in Schaltung **Bild 1** für  $U = 50 \text{ V}$  a) kleinsten Teilstrom, b) Ersatzwiderstand der Schaltung.
6. Die Widerstände  $R_1 = 800 \Omega$ ,  $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$  und  $R_3 = 250 \Omega$  sind parallel geschaltet und führen einen Gesamtstrom von  $13,5 \text{ mA}$ . An welcher Spannung liegt die Schaltung?
7. Die Widerstände  $R_1 = 16 \Omega$  und  $R_2 = 60 \Omega$  haben je  $1 \text{ W}$  Bemessungsleistung. Zu berechnen sind a) Widerstand der Parallelschaltung, b) höchstzulässige Spannung  $U$ .
8. Die Parallelschaltung  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 16 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 25 \text{ k}\Omega$  und  $R_4 = 40 \text{ k}\Omega$  besteht aus Widerständen von  $0,25 \text{ W}$  Bemessungsleistung. Welche Spannung darf höchstens angelegt werden?

$I = I_1 + I_2 + \dots$	$G = G_1 + G_2 + \dots$
$\frac{I_1}{I_2} = \frac{G_1}{G_2}$	$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$
Bei 2 Widerständen: $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$	Bei $n$ gleichen Widerständen: $R = \frac{R_1}{n}$
$U = I \cdot R = I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2 = \dots$	

$I$	Gesamtstromstärke	$I_1, I_2, \dots$	Teilstromstärken
$G$	Ersatzleitwert	$G_1, G_2, \dots$	Teilleitwerte
$R$	Ersatzwiderstand	$R_1, R_2, \dots$	Teilwiderstände
$U$	Spannung		
$n$	Anzahl der gleichen Widerstände		
$\parallel$	Zeichen für parallel		

