

2.1 Parallelschaltung von Widerständen

Mehrere Widerstände werden direkt an eine Spannungsquelle angeschlossen.

Die Spannung an allen Widerständen ist gleich groß.

Diese Parallelschaltung findet man zum Beispiel im 230V-Wechselstromnetz oder im 12V-Bordnetz von Kraftfahrzeugen.

Misst man die Teilstromstärken I_1 , I_2 und I_3 und die Gesamtstromstärke I_{ges} , so ergibt sich:
Die Gesamtstromstärke ist gleich der Summe der Teilstromstärken.

Das Verhältnis zwischen den Teilstromstärken kann man berechnen:

$$I_1 = \frac{U}{R_1} \quad I_2 = \frac{U}{R_2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{U}{R_1}}{\frac{U}{R_2}} = \frac{R_2}{R_1}$$

Entsprechend :

$$\frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} \quad \text{etc.}$$

Der Gesamtwiderstand oder Ersatzwiderstand R_{ges} der Schaltung wird so berechnet:

$$\begin{aligned} I_{\text{ges}} &= I_1 + I_2 + I_3 \\ I_{\text{ges}} &= \frac{U}{R_{\text{ges}}} \\ \frac{U}{R_{\text{ges}}} &= \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} \\ \frac{1}{R_{\text{ges}}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \end{aligned}$$

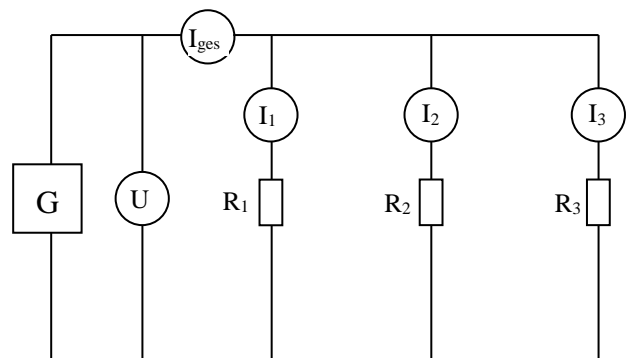
Beispiele:

R_1 in Ω	R_2 in Ω	R_3 in Ω	R_{ges} in Ω
10	10	10	3,33
300	300	300	100
10	20	30	5,45
20	20	10	5
1 k	100	10	9,01
10 k	20 k	30	29,9
1 k	5 k	4 k	690

Kennzeichen:

Die Spannung ist überall gleich groß.

$$U_{\text{ges}} = U_1 = U_2 = U_3 = U$$



Ströme:

$$I_{\text{ges}} = I_1 + I_2 + I_3$$

Die Stromstärken verhalten sich umgekehrt wie die Widerstände:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad \frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2} \quad \text{etc.}$$

Gesamtwiderstand R_{ges} :

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- Der Gesamtwiderstand ist kleiner als der kleinste Teilwiderstand
- Bei n gleichen Teilwiderständen R gilt: $R_{\text{ges}} = \frac{R}{n}$