

Reihenschaltung und Parallelschaltung von Widerständen

Reihenschaltung

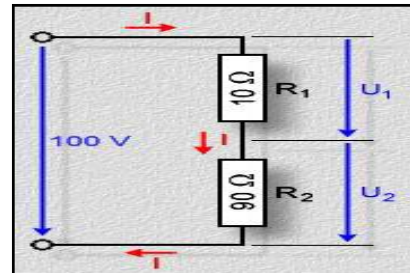
Schaltet man zwei elektrische Verbraucher, also z.B. zwei Widerstände, in Reihe, dann fließt durch beide der selbe Strom. Die Stromstärke hängt vom Gesamtwiderstand ab. Der Gesamtwiderstand ist die Summe aller Teilwiderstände.

Formeln:

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

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2 + \dots}$$



Die Spannung teilt sich in Reihenschaltung auf alle Verbraucher auf. Die Spannung (man spricht hier auch vom „Spannungsfall“) an einem Widerstand kann leicht aus der Stromstärke bestimmt werden:

$$U_1 = R_1 \cdot I$$

$$U_1 = R_1 \cdot \frac{U}{R_1 + R_2 + \dots}$$

Bei gleichen Widerständen teilt sich die Spannung in gleiche Teile auf (Spannungsteiler). Oft findet man ungleiche Widerstände vor. Da praktisch jeder Draht Widerstand hat, gibt es auch im Draht Spannungsfälle, die z.B. bemerkbar werden, wenn man sehr lange und zu dünne Kabel bei großer Stromstärke verwendet.

Gegeben: R_1, R_2 , Gesamtspannung U
Gesucht: $U_1, U_2, I, R_{\text{gesamt}}$

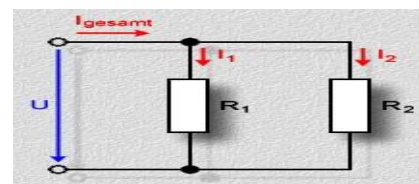
1. $R_{\text{gesamt}} = R_1 + R_2$
 $10\Omega + 90\Omega = 100\Omega$
2. $I = U : R_{\text{gesamt}}$
 $100V : 100\Omega = 1A$
3. $U_1 = I \cdot R_1$
 $1A \cdot 10\Omega = 10V$
4. $U_2 = I \cdot R_2$
 $1A \cdot 90\Omega = 90V$

Antwort: $R_{\text{gesamt}} = 100\Omega$
 $U_1 = 10V$
 $U_2 = 90V$
 $I = 1A$

Parallelschaltung

Der Gesamtwiderstand R_{ges} einer Parallelschaltung errechnet sich aus den Einzelwiderständen R_1 bis R_n nach der Formel:

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



An allen Widerständen liegt die gleiche Spannung U an. Die **Spannung U ist überall gleich groß.**

$$U = I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2 = \dots = I_n \cdot R_n$$

Bei der Parallelschaltung verhalten sich die Widerstände umgekehrt zueinander, wie die dazu gehörenden Ströme. Der Gesamtstrom I_{ges} ergibt sich aus der Summe der Einzelströme, die durch die einzelnen Widerstände fließen:

$$I_{\text{ges}} = I_{R1} + I_{R2} + \dots + I_n$$

