

Elektrische Größen berechnen

Ohm'sches Gesetz: $U = R \cdot I$

U = Spannung in Volt (V)

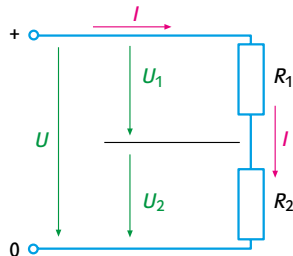
Elektrische Leistung: $P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = R \cdot I^2$

R = Widerstand in Ohm ($\frac{V}{A} = \Omega$)

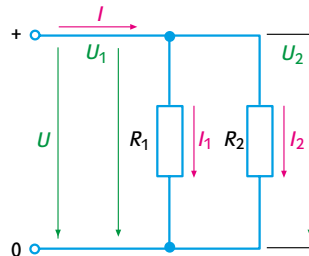
I = Stromstärke in Ampere (A)

Reihenschaltung

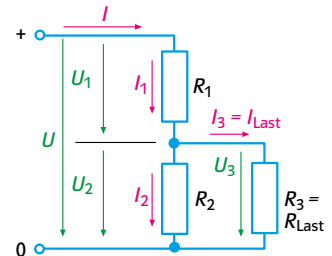
(unbelasteter Spannungsteiler)



Parallelschaltung



belasteter Spannungsteiler



Widerstandsberechnung

Der Gesamtwiderstand der Reihenschaltung ist gleich der Summe der Einzelwiderstände.

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$$

Das Verhältnis der Teilwiderstände ist gleich dem Verhältnis der Teilspannungen.

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

Der Kehrwert des Gesamtwiderstands R_{par} ist gleich der Summe der Kehrwerte der Teilwiderstände.

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

oder

$$R_{\text{par}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Der Gesamtwiderstand ergibt sich aus einer Kombination von Reihen- und Parallelschaltung.

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_{\text{par}}$$

$$R_{\text{par}} = \frac{R_2 \cdot R_{\text{Last}}}{R_2 + R_{\text{Last}}}$$

R_{par} wird auch Ersatzwiderstand genannt.

Spannungsberechnung

Die Summe der Teilspannungen der Reihenschaltung ist gleich der angelegten Spannung. (Betriebsspannung)

$$U = U_1 + U_2$$

Das Verhältnis der Teilspannungen ist gleich dem Verhältnis der Teilwiderstände.

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

An beiden Widerständen liegt die gleiche Spannung.

$$U = U_1 = U_2$$

Um mehrere Verbraucher mit derselben Spannung zu versorgen, müssen sie parallel zur Betriebsspannung liegen.

Die Summe der Teilspannungen ist gleich der angelegten Spannung.

$$U = U_1 + U_2$$

Sind drei Werte bekannt, so lässt sich der vierte Wert berechnen.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_{\text{par}}}$$

Stromstärkeberechnung

Durch die beteiligten Reihewiderstände fließt die gleiche Stromstärke. Sie ist an allen Stellen des Stromkreises gleich.

$$I = \frac{U}{R_{\text{ges}}} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$$

Die Gesamtstromstärke der Parallelschaltung ergibt sich aus der Summe der Teilstromstärken.

$$I = I_1 + I_2$$

oder nach dem Ohm'schen Gesetz:

$$I = \frac{U}{R_{\text{par}}}$$

Das Ohm'sche Gesetz führt zu

$$I = \frac{U}{R_{\text{ges}}} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_{\text{par}}}$$

Der Strom I_1 teilt sich auf in die beiden Teilströme I_2 und I_{Last} .

$$I_1 = I_2 + I_{\text{Last}}$$