

Serie- und Parallelschaltung von Widerständen

In Schaltungen von mehreren Widerständen können diese zu einem **Ersatzwiderstand** (Widerstand der gesamten Schaltung) zusammengefasst werden.

Gesucht:

Je eine Formel, mit der sich der Ersatzwiderstand einer Serie- und einer Parallelschaltung aus den einzelnen Widerständen berechnen lässt.

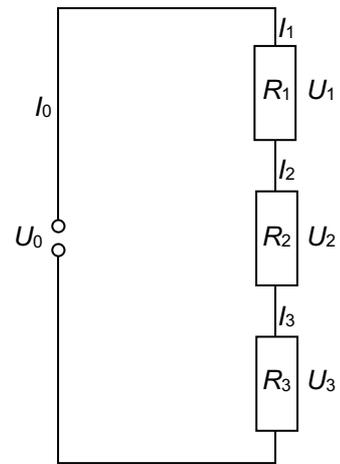
1. Der Ersatzwiderstand einer Serieschaltung

Voraussetzungen:

- a) Die Stromstärke ist im ganzen Stromkreis gleich gross
- b) Die Spannung teilt sich auf

Ausgedrückt als Formel:

- a) $I_0 = \dots\dots\dots$
- b) $U_0 = \dots\dots\dots$



Vorgehen:

1. Der Ersatzwiderstand R lässt sich aus der Gesamtspannung U_0 und der Gesamtstromstärke I_0 berechnen:

$$R =$$

2. Die Gesamtspannung U_0 setzt sich aus den Teilspannungen U_1, U_2, U_3 zusammen. Ersetze in obiger Formel U_0 durch die Summe der Teilspannungen (siehe b). Schreibe den Bruch als Summe von drei einzelnen Brüchen.

$$R = \quad \quad \quad =$$

3. Die Einzelwiderstände berechnet man aus der Spannung und Stromstärke am jeweiligen

Widerstand: $R_1 = \frac{U_1}{I_1}, R_2 = \frac{U_2}{I_2}$, etc. Ersetze I_1, I_2 , und I_3 durch I_0 (siehe a):

$$R_1 = \quad \quad \quad R_2 = \quad \quad \quad R_3 =$$

4. Vergleiche 3. und 2. Finde eine Formel, mit der man den Ersatzwiderstand *nur* aus den Einzelwiderständen berechnen kann.

$$R =$$

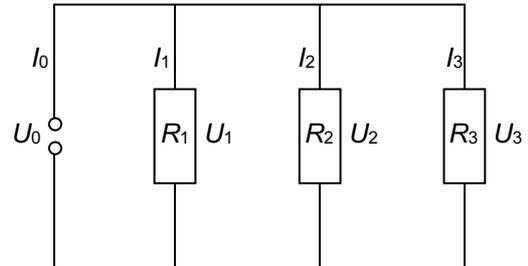
2. Der Ersatzwiderstand einer Parallelschaltung

Voraussetzungen:

- Die Spannung ist in allen Zweigen gleich gross
- Die Stromstärke teilt sich auf

Ausgedrückt als Formel:

- $U_0 = \dots\dots\dots$
- $I_0 = \dots\dots\dots$



Vorgehen:

- Der Ersatzwiderstand R lässt sich aus der Gesamtspannung U_0 und der Gesamtstromstärke I_0 berechnen:

$$R =$$

- Die Gesamtstromstärke I_0 setzt sich aus den Teilstromstärken I_1, I_2, I_3 zusammen. Ersetze in obiger Formel I_0 durch die Summe der Teilstromstärken (siehe b):

$$R =$$

- Bilde den Kehrwert der Gleichung aus 2. Schreibe den Bruch als Summe von drei einzelnen Brüchen.

$$\frac{1}{R} =$$

- Die Einzelwiderstände berechnet man aus der Spannung und Stromstärke am jeweiligen

Widerstand: $R_1 = \frac{U_1}{I_1}, R_2 = \frac{U_2}{I_2}$, etc. Ersetze U_1, U_2 und U_3 durch U_0 (siehe a):

$$R_1 =$$

$$R_2 =$$

$$R_3 =$$

- Bilde auch hier die Kehrwerte:

$$\frac{1}{R_1} =$$

$$\frac{1}{R_2} =$$

$$\frac{1}{R_3} =$$

- Vergleiche 5. und 3. Finde eine Formel, mit der man den Ersatzwiderstand *nur* aus den Einzelwiderständen berechnen kann.

$$\frac{1}{R} =$$