Serie- und Parallelschaltung von Widerständen

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

Gesucht:

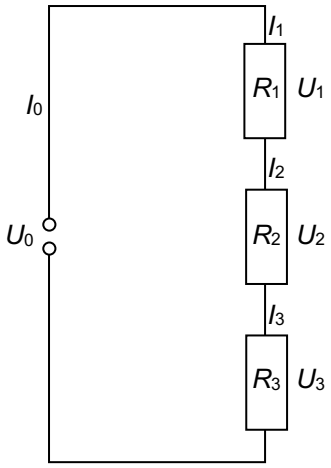
Je eine Formel, mit der sich der Ersatzwiderstand einer Serie- und einer Parallelschaltung aus den einzelnen Widerständen berechnen lässt.

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 = ...

b) U_0 = ...

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. Ersetzen Sie in obiger Formel U_0 durch die Summe der Teilspannungen (siehe b). Schreiben Sie den Bruch als Summe von drei einzelnen Brüchen.

   R = =

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. Ersetzen Sie I_1, I_2, und I_3 durch I_0 (siehe a):

   R_1 = R_2 = R_3 =

4. Vergleichen Sie 3. und 2. Finden Sie eine Formel, mit der man den Ersatzwiderstand *nur* aus den Einzelwiderständen berechnen kann.

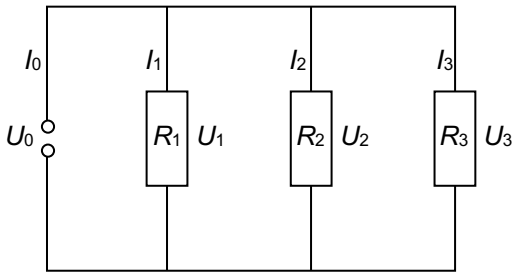
   R =

2. Der Ersatzwiderstand einer Parallelschaltung

Voraussetzungen:

a) Die Spannung ist in allen Zweigen gleich gross

b) Die Stromstärke teilt sich auf



Ausgedrückt als Formel:

a) U_0 =.....

b) I_0 = ...

Vorgehen:

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

   R =

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

   R =

3. Bilden Sie den Kehrwert der Gleichung aus 2. Schreiben Sie den Bruch als Summe von drei einzelnen Brüchen.

   $\frac{1}{R}$ =

4. 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. Ersetzen Sie U_1, U_2 und U_3 durch U_0 (siehe a):

   R_1 = R_2 = R_3 =

5. Bilden Sie auch hier die Kehrwerte:

   $\frac{1}{R_1}$ = $\frac{1}{R_2}$ = $\frac{1}{R_3}$ =

6. Vergleichen Sie 5. und 3. Finden Sie eine Formel, mit der man den Ersatzwiderstand *nur* aus den Einzelwiderständen berechnen kann.

   $\frac{1}{R}$ =