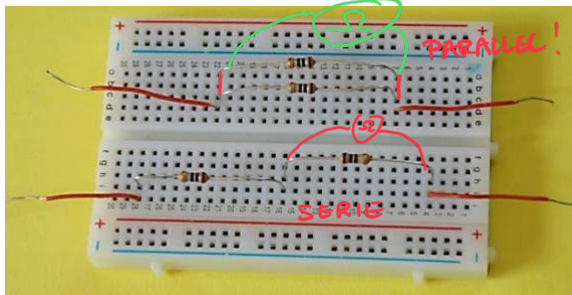


**EL10 Serien- und Parallelschaltung
Ohmscher Widerstände**



a) Parallelschaltung (oben)
b) Serienschaltung (unten)

Material:

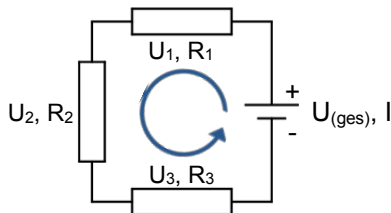
- 2x Widerstand, 120 Ω
- 1x Widerstand 470 Ω
- Multimeter mit Ohmmeterfunktion (Batterie!)

Ziel des Versuchs:

Überprüfen der Formeln für den Gesamtwiderstand bei der Serien- und der Parallelschaltung Ohmscher Widerstände.

Theorie:

Serienschaltung



Verhalten des Stromflusses:

In der **Masche** fließt nur **ein** Strom mit der Stärke I , die Spannungen an den Widerständen der Masche addieren sich zur Gesamtspannung (Maschenregel):

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

Daraus folgt mit dem Ohmschen Gesetz ($U = R \cdot I$):



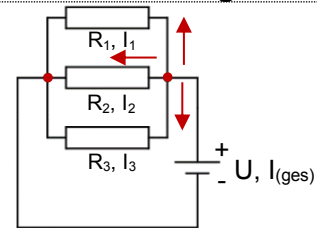
$$U = U_1 + U_2 + U_3 = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I$$

$$\Rightarrow U = (R_1 + R_2 + R_3) \cdot I = R_{ges} \cdot I$$

$$\Rightarrow R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

Der Gesamtwiderstand ist die Summe der Einzelwiderstände.

Parallelschaltung



Verhalten des Stromflusses:

An den **Knoten** teilt sich der Gesamtstrom auf bzw. fließt wieder zusammen (Knotenregel). Es gibt nur eine Spannung U :

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Daraus folgt mit dem Ohmschen Gesetz ($I = U/R$):



$$I = I_1 + I_2 + I_3 = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3}$$

$$\Rightarrow I = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) \cdot U = \frac{1}{R_{ges}} \cdot U$$

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

Der Kehrwert des Gesamtwiderstandes ist die Summe der Kehrwerte der Einzelwiderstände.

Durchführung:

- Baue auf dem Steckbrett nacheinander die Serienschaltung und die Parallelschaltung der beiden 120Ω-Widerstände auf und miss jeweils die Einzelwiderstände (weichen meist etwas von den Sollwerten ab) und den Gesamtwiderstand.
- Baue dann nacheinander die Serienschaltung und die Parallelschaltung von drei Widerständen auf (2x 120Ω und 1x 470Ω). Miss wiederum jeweils den Gesamtwiderstand.

Protokoll:

- Vergleiche die Messwerte für die Gesamtwiderstände von a) und b) mit den rechnerischen Werten, die du mit Hilfe der Widerstandsformeln und den gemessenen Einzelwerten erhältst.
- Für die Schaltung gleicher Widerstände gibt es noch einfachere Formeln! Stelle diese auf und rechne nochmals nach!
- Kommentiere die unterschiedlichen prozentuellen Abweichungen der Messwerte zu den rechnerischen Werten!
- Erstelle Fotos der Schaltungen aus b) inkl. angeschlossenem Ohmmeter!