

**Aufgabe 1:** Berechne den Ersatzwiderstand der folgenden Schaltung:

- $R_1 = 400 \Omega$ ,
- $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ ,
- $R_3 = 0,25 \text{ k}\Omega$ ,
- $R_4 = 5000 \Omega$ ,
- $R_5 = 0,8 \text{ k}\Omega$ ,
- $R_6 = 1000 \Omega$

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

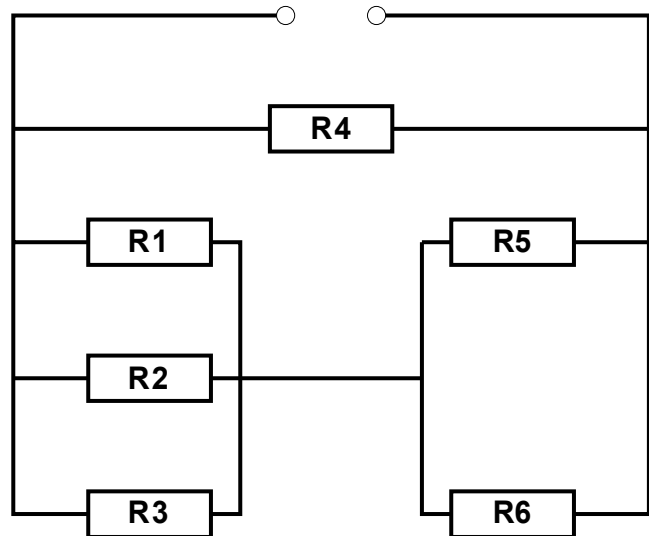
$$= \frac{1}{400 \Omega} + \frac{1}{10.000 \Omega} + \frac{1}{250 \Omega} = \frac{33}{5000 \Omega}$$

$$\Leftrightarrow R_{123} = \frac{5000 \Omega}{33} \approx 151,52 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{56}} = \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} = \frac{1}{800 \Omega} + \frac{1}{1.000 \Omega} = \frac{9}{4000 \Omega} \quad \Leftrightarrow R_{56} = \frac{4.000 \Omega}{9} \approx 444,44 \Omega$$

$$R_{12356} = R_{123} + R_{56} = 595,96 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{Ges}} = \frac{1}{R_{12356}} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{595,96 \Omega} + \frac{1}{5000 \Omega} = 0,00187 \frac{1}{\Omega} \quad \Leftrightarrow R_{Ges} = 532,49 \Omega$$



**A: Der Ersatzwiderstand beträgt etwa 532 Ω..**

**Aufgabe 2:** Berechne  $R_1$  und  $R_2$ ! (Der Innenwiderstand des Messgerätes wird vernachlässigt.)

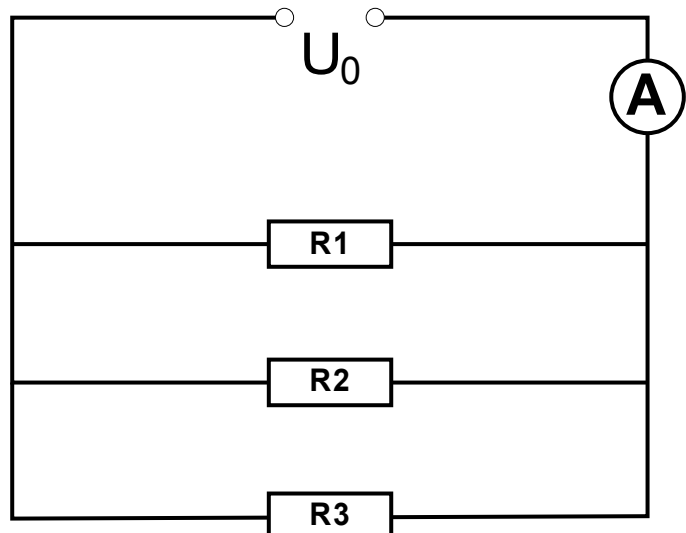
- $U_0 = 160 \text{ V}$ ,
- $I_0 = 0,8 \text{ A}$ ,
- $R_3 = 400 \Omega$ ,
- $R_3$  ist zweimal so groß wie  $R_1$

$$R_0 = \frac{U_0}{I_0} = \frac{160 \text{ V}}{0,8 \text{ A}} = 200 \Omega \quad R_1 = 200 \Omega$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{1}{200 \Omega} - \frac{1}{200 \Omega} - \frac{1}{400 \Omega} = \frac{-1}{400 \Omega} \quad \Leftrightarrow R_2 = -400 \Omega$$

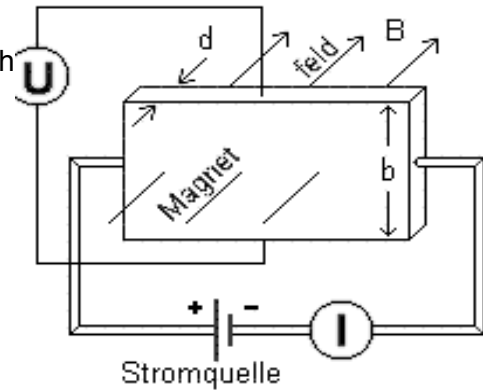


**A:  $R_1$  muss 200 Ω und  $R_2$  muss -400 Ω betragen.** (Dieser unsinnige Wert ist das Ergebnis eines Tippfehlers in der Aufgabenstellung).

**Aufgabe 3:** Fertige eine Skizze an und erkläre den Hall-Effekt. In der Skizze soll der Pluspol der Hall-Spannung unten liegen. (Die Ladungsträger sind Elektronen).

Wird ein quaderförmiges, dünnes Plättchen, das sich in einem Magnetfeld senkrecht zum Plättchen befindet, in Längsrichtung von einem Strom durchflossen, so baut sich eine Spannung über die Breite  $b$  des Plättchens aus. Diese Spannung nennt man Hall-Spannung.

Erklärung: Auf jeden einzelnen Ladungsträger wirkt die Lorentzkraft, welche die Ladungsträger senkrecht zur Bewegungsrichtung ablenkt. So sammeln sich im Mittel mehr Ladungsträger am oberen oder unteren Rand des Plättchens. Dieser Ladungsunterschied bewirkt die Hall-Spannung.



**Aufgabe 4:** In einem Demonstrationsversuch wird mit Hilfe zweier Spulen ein Nagel zum Glühen gebracht, der elektrisch mit der zweiten Spule verbunden ist. Die erste Spule wird mit Netzspannung aus der Steckdose betrieben.

Erkläre das zugrundeliegende physikalische Phänomen. Welche Eigenschaften müssen die Spulen haben?

Das Magnetfeld der Spule an der Netzspannung wird ständig verändert. Dadurch wird in der zweiten Spule ein Strom induziert. Der Strom ist umso größer, je kleiner die Anzahl der Windungen der zweiten Spule ist.

Beim Versuch oben gab es sehr wenige Windungen der zweiten Spule. Der Strom wurde so groß, dass der Nagel zu glühen begann.