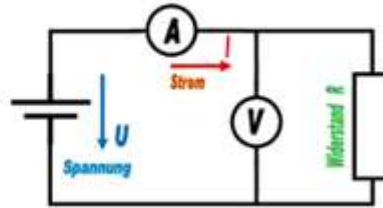
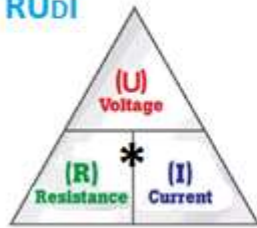


Grundlage:

Grundlagen: Das Ohmsche Gesetz

RUdI

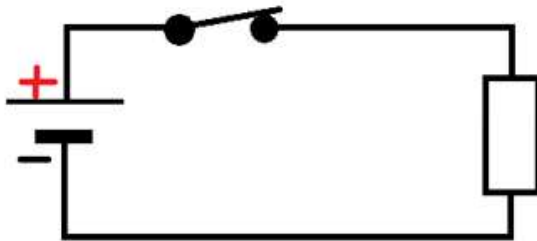


Wir kennen **RUDI**: $R = U/I$ oder $I = U/R$ oder $U = I \cdot R$

Aufgaben

Aufgabe 1: Der einfache Stromkreis

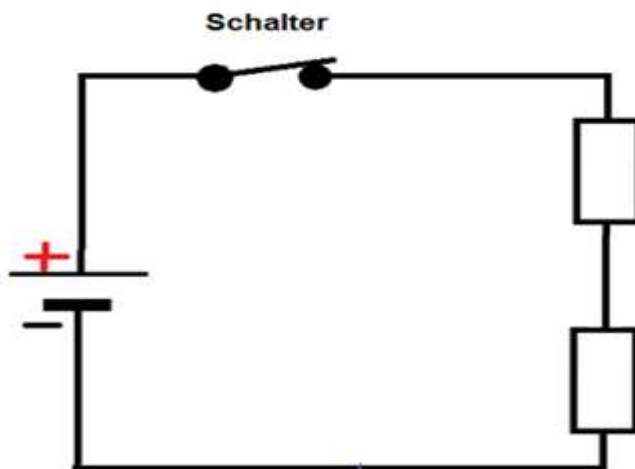
Gegeben: Widerstand an 12 V Batterie. $R = 3300 \text{ Ohm}$



Gesucht: Strom, Spannung

Aufgabe 2: Serienschaltung von zwei Widerständen

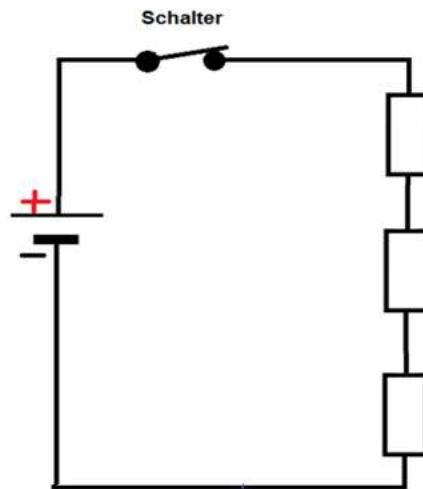
Gegeben: Widerstand an 12 V Batterie. $R_1 = 3300 \text{ Ohm}$, $R_2 = 470 \text{ Ohm}$



Gesucht: Strom, Spannung

Aufgabe 3: Serienschaltung von drei Widerständen

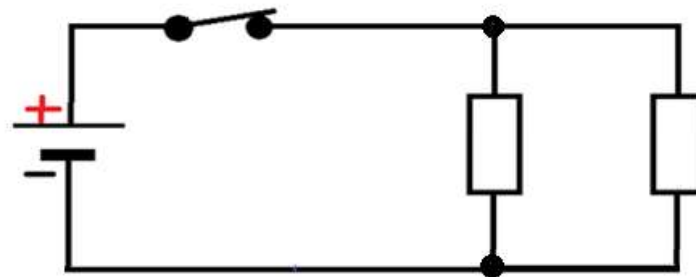
Gegeben: Widerstand an 12 V Batterie. $R_1 = 330 \text{ Ohm}$, $R_2 = 470 \text{ Ohm}$, $R_3 = 1200 \text{ Ohm}$



Gesucht: Strom, Spannung

Aufgabe 4: Parallelschaltung von zwei Widerständen

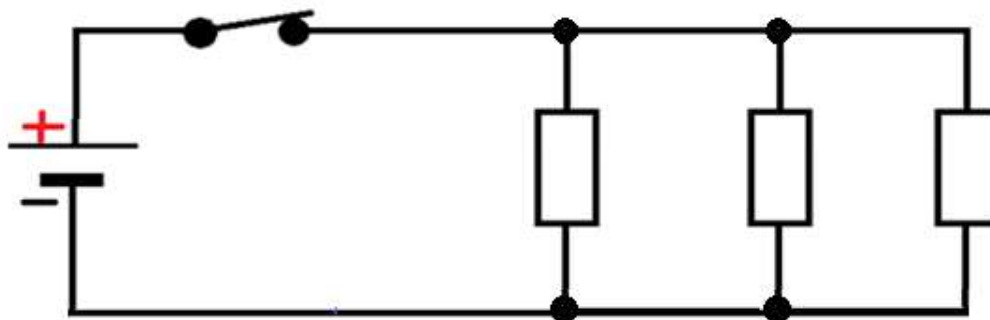
Gegeben: Widerstand an 10 V Batterie. $R_1 = 3300 \text{ Ohm}$, $R_2 = 4700 \text{ Ohm}$



Gesucht: Strom, Spannung

Aufgabe 5: Parallelschaltung von drei Widerständen

Gegeben: Widerstand an 10 V Batterie. $R_1 = 3300 \text{ Ohm}$, $R_2 = 4700 \text{ Ohm}$, $R_3 = 1200 \text{ Ohm}$

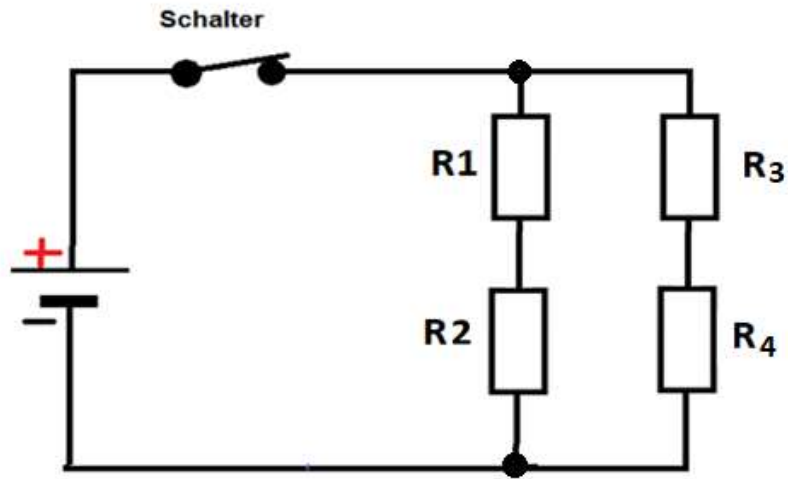


Gesucht: Strom, Spannung

Aufgabe 6: Serien- u. Parallelschaltung von Widerständen

Gegeben: Widerstand an 10 V Batterie.

$R_1 = 3300 \text{ Ohm}$, $R_2 = 4700 \text{ Ohm}$, $R_3 = 2200 \text{ Ohm}$, $R_4 = 5600 \text{ Ohm}$

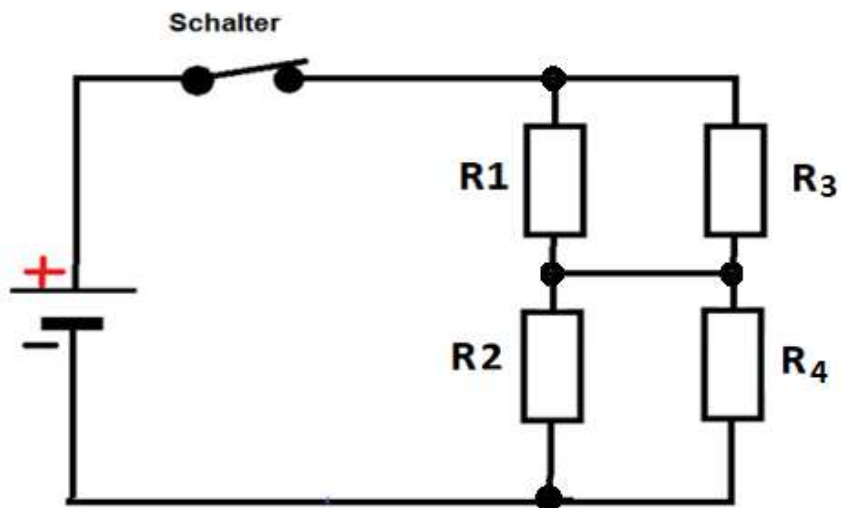


Gesucht: Strom, Spannung

Aufgabe 7: Serien- u. Parallelschaltung von Widerständen

Gegeben: Widerstand an 10 V Batterie.

$R_1 = 3300 \text{ Ohm}$, $R_2 = 4700 \text{ Ohm}$, $R_3 = 2200 \text{ Ohm}$, $R_4 = 5600 \text{ Ohm}$

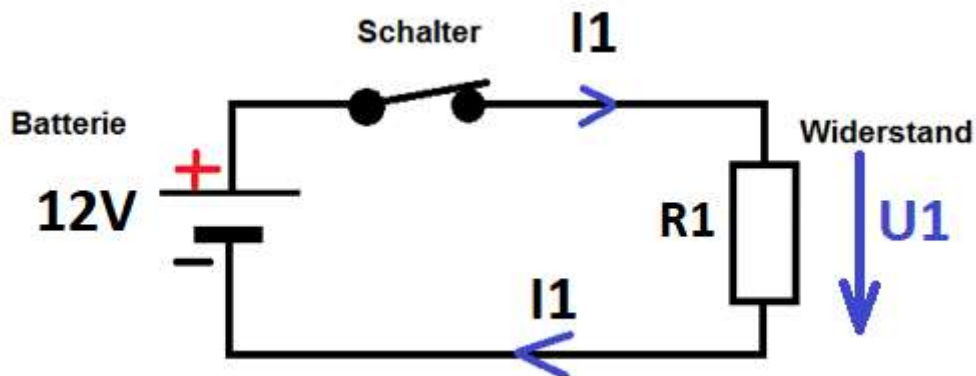


Gesucht: Strom, Spannung

Lösungen

Lösung zur Aufgabe 1

- 1) Einzeichnen von Strom- und Spannungspfeilen. (immer von Plus zu Minus).
- 2) Widerstand ausbauen und mit dem Ohmmeter messen, wenn der Wert nicht abgelesen werden kann und unbekannt ist.
- 3) Ohmsches Gesetz anwenden.



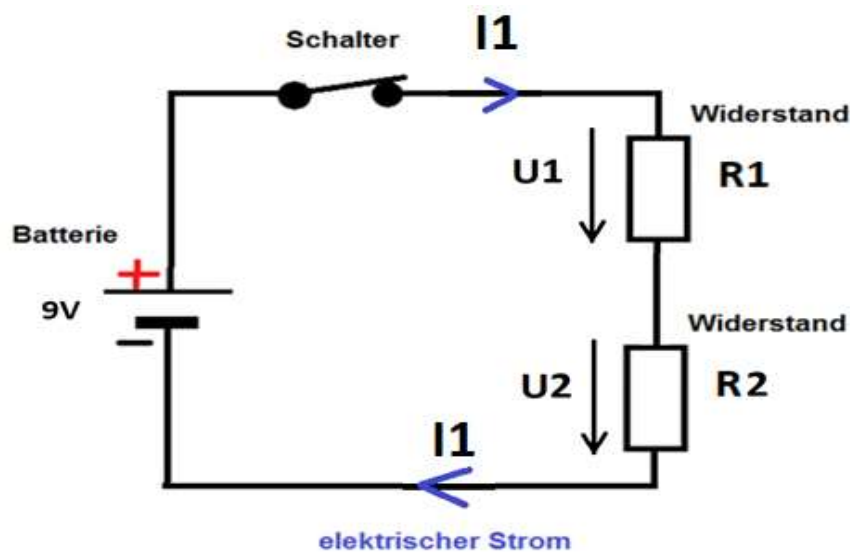
$$U_1 = U_{\text{Bat}} = 12 \text{ V}$$

$$R = 3300 \text{ Ohm}$$

$$I_1 = U_1 / R_1 = 12 \text{ V} / 3300 \text{ Ohm} = 0,0036 \text{ A (Ampere)} = 3,6 \text{ mA (milli-Ampere)}$$

Lösung zur Aufgabe 2

- 1) Einzeichnen von Strom- und Spannungspfeilen. (immer von Plus zu Minus).
- 2) Widerstand ausbauen und mit dem Ohmmeter messen, wenn der Wert nicht abgelesen werden kann und unbekannt ist.
- 3) Ohmsches Gesetz anwenden.



Wichtig! Der Strom bei in Serie geschalteten Widerständen ist gleich!

Der Gesamtwiderstand von in Serie geschalteten Widerständen ist die Summe der Einzelwiderstände.

$$U_{\text{Bat}} = U_1 + U_2 = 12\text{V} \quad R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 = 3300\text{ Ohm} + 470\text{ Ohm} = 3770\text{ Ohm}$$

$$I_1 = U_{\text{Bat}} / R_{\text{ges}} = 12\text{ V} / 3770\text{ Ohm} = 0,003183\text{ A}$$

$$U_1 = I_1 * R_1 = 0,003183\text{ A} * 3300\text{ Ohm} = 10,5\text{ V}$$

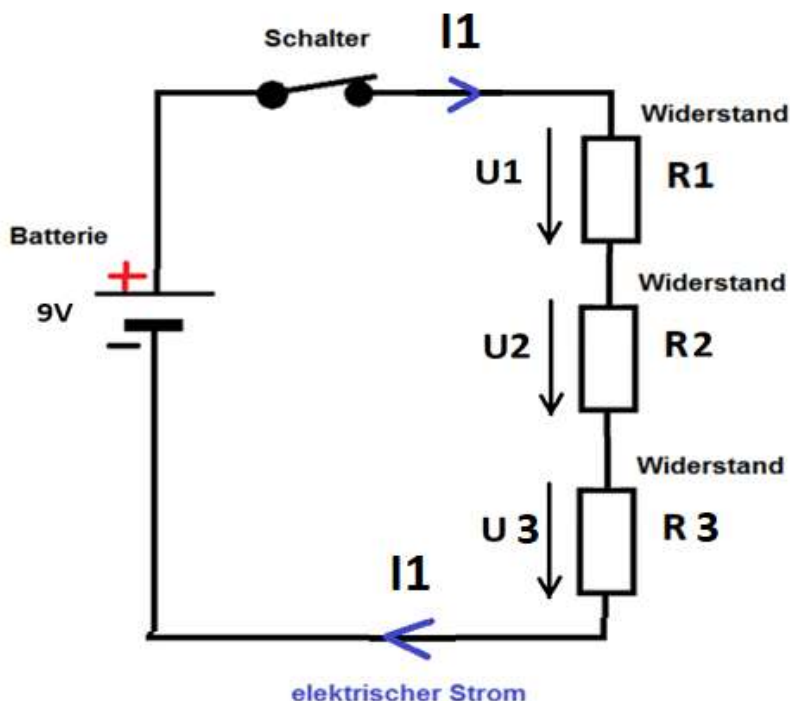
$$U_2 = I_1 * R_2 = 0,003183\text{ A} * 470\text{ Ohm} = 1,496\text{V} \text{ oder } U_2 = U_{\text{Bat}} - U_1 = 12\text{V} - 10,5\text{V} = 1,5\text{V}$$

Diese kleinen Rundungsunterschiede sind nicht schlimm, da in der Realität die Bauteile Toleranzen haben. Du kannst das Beispiel aufbauen und mit einer 9V Batterie versorgen. Führe die Berechnungen durch und dann mit dem Messgerät messen.

Achtung beim Messen die Regeln zum Umgang mit dem Messgerät aus der **Elektronik Übung3** beachten.

Lösung zur Aufgabe 3

- 1) Einzeichnen von Strom- und Spannungspfeilen. (immer von Plus zu Minus.
- 2) Widerstand ausbauen und mit dem Ohmmeter messen, wenn der Wert nicht abgelesen werden kann und unbekannt ist.
- 3) Ohmsches Gesetz anwenden.



Wichtig! Der Strom bei in Serie geschalteten Widerständen ist gleich! R1 und R2 sind in Serie (hintereinander)

Der Gesamtwiderstand von in Serie geschalteten Widerständen ist die Summe der Einzelwiderstände.

$$U_{\text{Bat}} = U_1 + U_2 + U_3 = 12\text{V}$$

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_1 + R_3 = 330\text{ Ohm} + 470\text{ Ohm} + 1200\text{ Ohm} = 2000\text{ Ohm}$$

$$I_1 = U_{\text{Bat}} / R_{\text{ges}} = 12\text{ V} / 2000\text{ Ohm} = 0,006\text{ A}$$

$$U_1 = I_1 * R_1 = 0,006\text{ A} * 330\text{ Ohm} = 1,98\text{ V}$$

$$U_2 = I_2 * R_2 = 0,006\text{ A} * 470\text{ Ohm} = 2,82\text{V}$$

$$U_2 = I_2 * R_2 = 0,006\text{ A} * 1200\text{ Ohm} = 7,2\text{V oder}$$

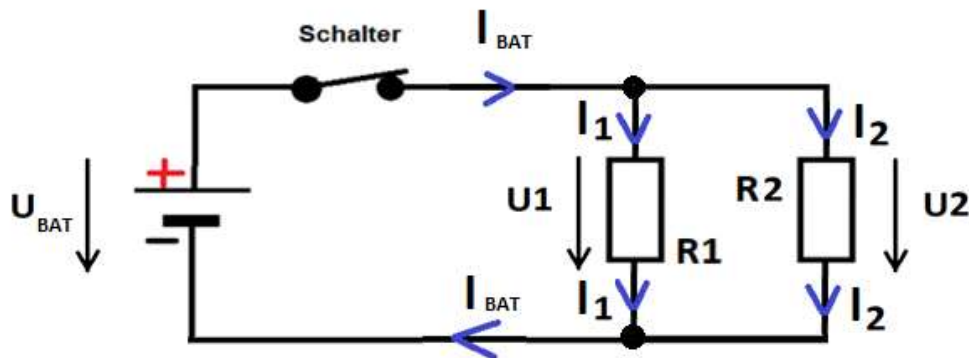
$$U_2 = U_{\text{Bat}} - U_1 - U_2 = 12\text{V} - 1,98\text{V} - 2,82 = 7,2\text{V}$$

Hier sind zufällig keine Rundungsunterschiede. In der Realität haben die Bauteile Toleranzen. Du kannst das Beispiel aufbauen und mit einer 9V Batterie versorgen. Führe die Berechnungen durch und dann mit dem Messgerät messen.

Achtung beim Messen die Regeln zum Umgang mit dem Messgerät aus der **Elektronik Übung3** beachten.

Lösung zur Aufgabe 4

- 1) Einzeichnen von Strom- und Spannungspfeilen. (immer von Plus zu Minus.
- 2) Widerstand ausbauen und mit dem Ohmmeter messen, wenn der Wert nicht abgelesen werden kann und unbekannt ist.
- 3) Ohmsches Gesetz anwenden.



Wichtig! Die Spannung bei parallel geschalteten Widerständen ist gleich! R1 und R2 sind parallel. (nebeneinander)

Der Gesamtleitwert von parallel geschalteten Widerständen ist die Summe der Einzelleitwerte.

Der Leitwert ist der Kehrwert vom Widerstand. $G = 1/R$

$$U_{\text{Bat}} = U_1 = U_2 = 10\text{V}$$

$$I_1 = U_1 / R_1 = 10\text{V} / 3300\text{ Ohm} = 0,003\text{ A} = 3\text{ mA}$$

$$I_2 = U_2 / R_2 = 10\text{V} / 4700\text{ Ohm} = 0,0021\text{ A} = 2,1\text{ mA}$$

$$I_{\text{Bat}} = I_1 + I_2 = 0,003\text{ A} + 0,0021\text{ A} = 0,0051\text{ A}$$

$$R_{\text{gesamt}} = U_{\text{Bat}} / I_{\text{Bat}} = 10\text{ V} / 0,0051\text{ A} = 1961\text{ Ohm}$$

ODER

$$1/R_{\text{gesamt}} = 1/R_1 + 1/R_2 = 1/3300\text{ Ohm} + 1/4700\text{ Ohm} = 0,0005158$$

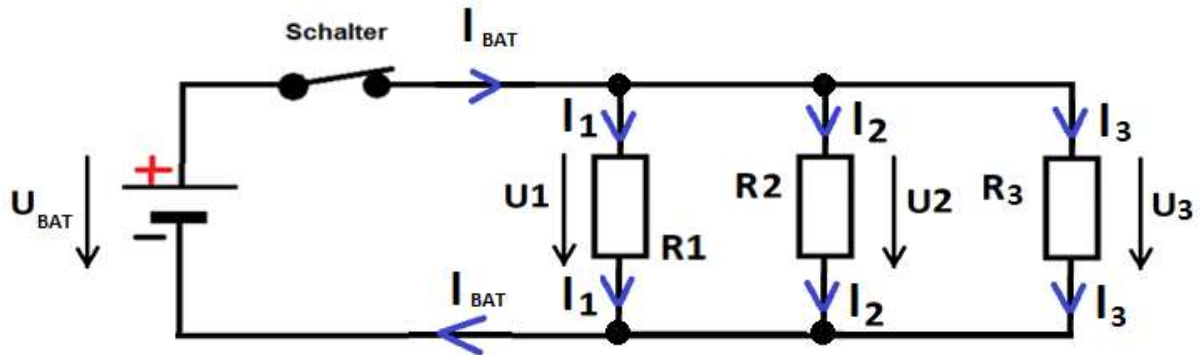
$$R_{\text{gesamt}} = 1 / 0,0005158 = 1939\text{ Ohm}$$

Der unterschiedliche Wert entsteht wieder durch Rundungsfehler.

Verglichen mit den R1 und R2 ist der Gesamtwiderstand kleiner als der kleinste Einzelwiderstand!!

Durch den kleinsten Widerstand fließt der größte Strom.

Lösung zur Aufgabe 5



Wichtig! Die Spannung bei parallel geschalteten Widerständen ist gleich! R1 und R2 sind parallel. (nebeneinander)

Der Gesamtleitwert von parallel geschalteten Widerständen ist die Summe der Einzelleitwerte.

Der Leitwert ist der Kehrwert vom Widerstand. $G = 1/R$

$$U_{\text{Bat}} = U_1 = U_2 = U_3 = 10\text{V}$$

$$I_1 = U_1 / R_1 = 10\text{V} / 3300\text{ Ohm} = 0,003\text{ A} = 3\text{ mA}$$

$$I_2 = U_2 / R_2 = 10\text{V} / 4700\text{ Ohm} = 0,0021\text{ A} = 2,1\text{ mA}$$

$$I_3 = U_3 / R_3 = 10\text{V} / 1200\text{ Ohm} = 0,00833\text{ A} = 8,33\text{ mA}$$

$$I_{\text{Bat}} = I_1 + I_2 + I_3 = 0,003\text{ A} + 0,0021\text{ A} + 0,00833\text{ A} = 0,01343\text{ A}$$

$$R_{\text{gesamt}} = U_{\text{Bat}} / I_{\text{Bat}} = 10\text{ V} / 0,01343\text{ A} = 745\text{ Ohm}$$

ODER

$$1/R_{\text{gesamt}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 = 1/3300\text{ Ohm} + 1/4700\text{ Ohm} + 1/1200\text{ Ohm} = 0,00135$$

$$R_{\text{gesamt}} = 1 / 0,00135 = 741\text{ Ohm}$$

Der unterschiedliche Wert entsteht wieder durch Rundungsfehler.

Verglichen mit den R1, R2 und R3 ist der Gesamtwiderstand kleiner als der kleinste

Einzelwiderstand!!

Durch den kleinsten Widerstand fließt der größte Strom.