

Worshop Electronics & arduino	niveau: basic
2. Serie en parallel schakelingen	materiaal: Breadboard weerstanden (? Ohm)

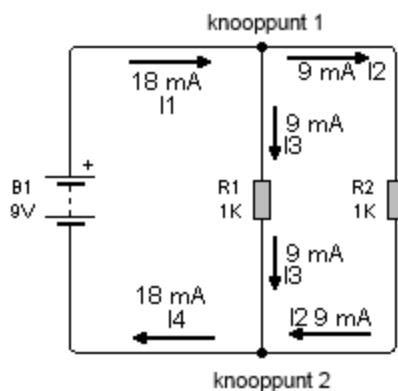
De eerste wet van Kirchhoff, "Stroomwet van Kirchhoff"

In elk knooppunt in een elektrische kring is de som van de stromen die in dat punt samenkomen gelijk aan de som van de stromen die vanuit dat punt vertrekken.

ofwel:

In elk knooppunt is de wiskundige som van de stromen (waarbij ingaande stromen positief en uitgaande negatief zijn) gelijk aan nul:

$$\sum i_i = 0$$



In knooppunt 1 geldt:

$$I1 - I2 - I3 = 0$$

$$I1 = I2 + I3$$

$$18\text{mA} - 9\text{mA} - 9\text{mA} = 0$$

$$18\text{mA} = 9\text{mA} + 9\text{mA}$$

In knooppunt 2 geldt:

$$I2 + I3 - I4 = 0$$

$$I4 = I2 + I3$$

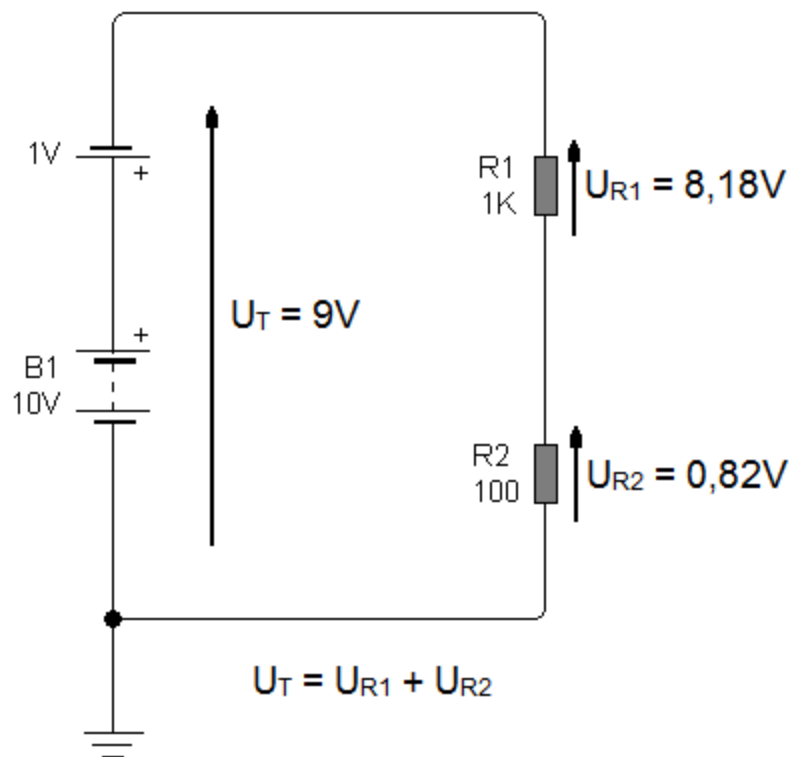
$$9\text{mA} + 9\text{mA} - 18\text{mA} = 0$$

$$18\text{mA} = 9\text{mA} + 9\text{mA}$$

De tweede wet van Kirchhoff, "Spanningswet van Kirchhoff"

De som van de elektrische spanningen (rekening houdend met de richting) in elke gesloten lus in een kring is gelijk aan nul.

$$\sum v_i = 0$$



In deze gesloten kring geldt:

$$U_T - U_{R1} - U_{R2} = 0$$

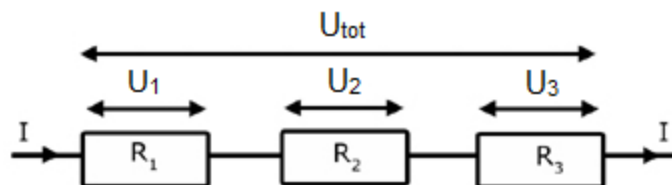
$$9V - 8,18V - 0,82V = 0$$

$$U_T = U_{R1} + U_{R2}$$

$$9V = 8,18V + 0,82V$$

Weerstanden in serie

Schema:



De stroom in een serieschakeling is overal gelijk.

De totale spanning is steeds gelijk aan de som van de verschillende spanningen over de weerstanden:

$$U_{tot} = U_1 + U_2 + U_3$$

$$U_{tot} = I \times R_{tot} \quad (\text{Wet van Ohm})$$

$$U_1 = I \times R_1 \quad U_2 = I \times R_2 \quad U_3 = I \times R_3$$

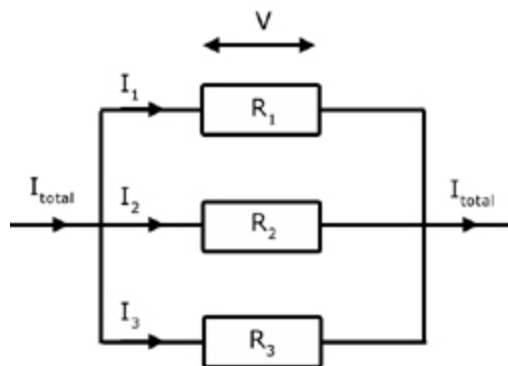
$$I \times R_{tot} = I \times R_1 + I \times R_2 + I \times R_3$$

We kunnen dus afleiden dat de totale weerstand gelijk is aan:

$$R_{tot} = R_1 + R_2 + R_3$$

Weerstanden in parallel

Schema:



De spanning over de verschillende weerstanden is steeds gelijk.

De totale stroom is gelijk aan de som van de verschillende stromen door de weerstanden:

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_{\text{tot}} = U / R_{\text{tot}} \quad (\text{Wet van Ohm})$$

$$I_1 = U / R_1 \quad I_2 = U / R_2 \quad I_3 = U / R_3$$

$$U / R_{\text{tot}} = U / R_1 + U / R_2 + U / R_3$$

We kunnen dus afleiden dat de totale weerstand gelijk is aan:

$$1/R_{\text{tot}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

OF:

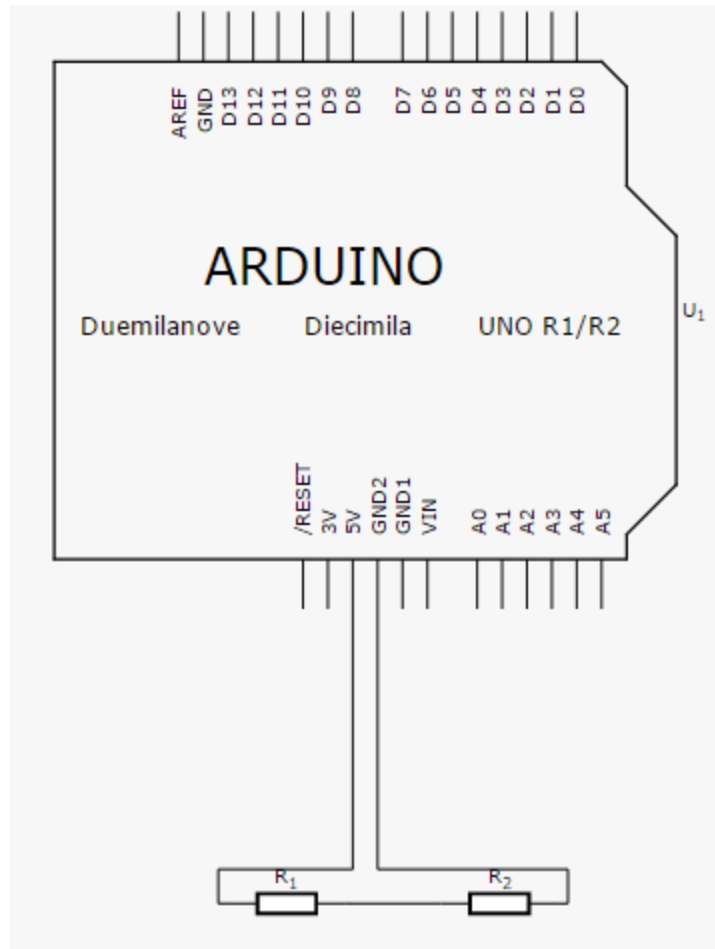
$$R_{\text{tot}} = 1 / (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3)$$

Oefening 2a

Bereken de totale weerstand R_{tot} , de stroom I , spanningen U_1 en U_2 in onderstaande schakeling:

$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 1 \text{ k}\Omega$$



$$R_{\text{tot}} = \dots\dots\dots \Omega$$

$$I = \dots\dots\dots \text{mA}$$

$$U_1 = \dots\dots\dots \text{V}$$

$$U_2 = \dots\dots\dots \text{V}$$

Oefening 2b

Bereken nu opnieuw voor $R_1 = 1\text{k}\Omega$ en $R_2 = 10\text{k}\Omega$.

$$R_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\Omega$$

$$I = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$U_1 = \dots\dots\dots\text{V}$$

$$U_2 = \dots\dots\dots\text{V}$$

Na uitleg multimeter:

Bouw de schakeling op je breadboard en meet de waarden met een multimeter.

Noteer hieronder de meetwaarden:

$$R_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\Omega$$

$$I = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$U_1 = \dots\dots\dots\text{V}$$

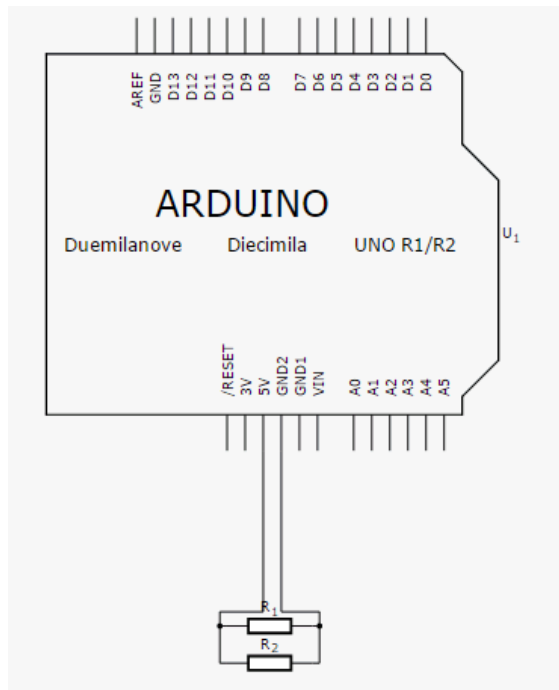
$$U_2 = \dots\dots\dots\text{V}$$

Oefening 2C

Bereken de totale weerstand R_{tot} , de stromen I_1 , I_2 en I_{tot} in onderstaande schakeling:

$$R_1 = 1\text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 1\text{ k}\Omega$$



$$R_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$I_1 = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$I_2 = \dots\dots\dots\text{mA}$$

Oefening 2d

Bereken nu opnieuw voor $R_1 = 1\text{k}\Omega$ en $R_2 = 10\text{k}\Omega$.

$$R_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$I_1 = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$I_2 = \dots\dots\dots\text{mA}$$

Na uitleg multimeter:

Bouw de schakeling op je breadboard en meet de waarden met een multimeter.

Noteer hieronder de meetwaarden:

$$R_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$I_1 = \dots\dots\dots\text{mA}$$

$$I_2 = \dots\dots\dots\text{mA}$$