

Spanning versus potentiaal

Opgave: Potentiaal

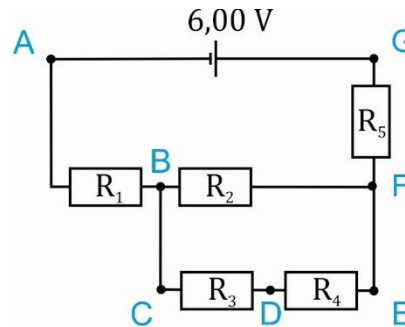
$$R_1 = 2,00 \Omega$$

$$R_2 = 2,00 \Omega$$

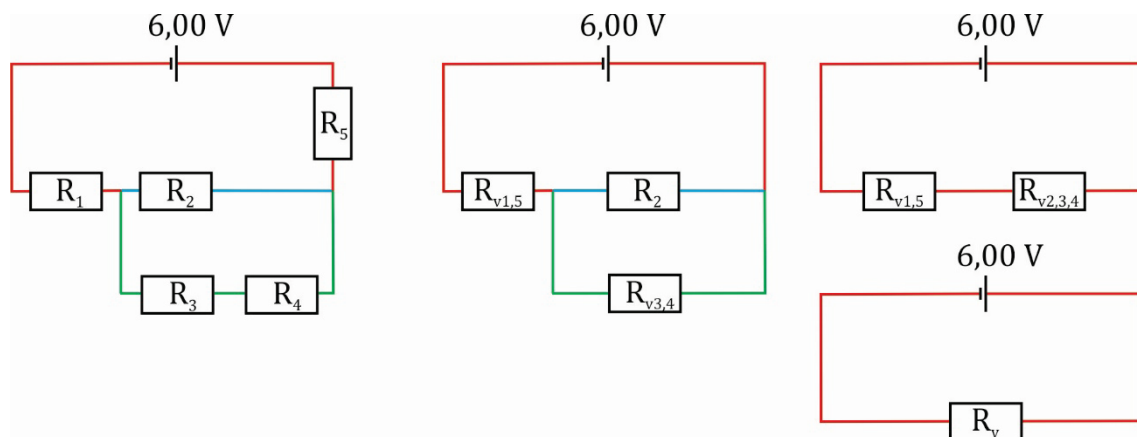
$$R_3 = 3,00 \Omega$$

$$R_4 = 3,00 \Omega$$

$$R_5 = 2,50 \Omega$$



- a) Zoals besproken in het document “Elektriciteit – Basisgrootheden” kun je gemakkelijk zien wat serie en parallel staat door de stroomsterktes in te kleuren. Alle weerstanden, die in een draad met dezelfde kleur staan, staan serie. Een blok van weerstanden dat is ingeklemd tussen twee draden van dezelfde kleur staat parallel. Afwisselend serie en parallel-vervangingsweerstand berekenen leidt tot de uiteindelijke vervangingsweerstand. Zie onderstaande afbeelding.



Je kunt in de eerste afbeelding meteen zien dat R_3 en R_4 net als R_1 en R_5 in serie staan. Dat levert dan $R_{v3,4}$ en $R_{v1,5}$ in de tweede afbeelding.

$R_{v3,4}$ en R_2 staan ingeklemd tussen rood en staan dus parallel. Dat levert $R_{v2,3,4}$ in de derde afbeelding.

Nu staat alles in rood en dus serie. Dat levert de uiteindelijke vervangingsweerstand R_v .

$$R_v = R_{v1,5} + R_{2,3,4}$$

$$* R_{v1,5} = R_1 + R_5 = 2,00 + 2,50 = 4,50 \Omega$$

$$* R_{v2,3,4}: \frac{1}{R_{v2,3,4}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{v3,4}}$$

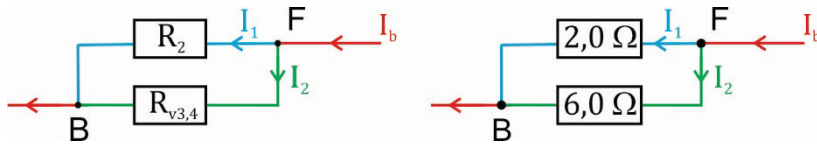
$$* R_2 = 2,00 \Omega$$

$$* R_{v3,4} = R_3 + R_4 = 3,00 + 3,00 = 6,00 \Omega$$

$$\Rightarrow R_{v2,3,4} = 1,50 \Omega$$

$$\Rightarrow R_v = 6,00 \Omega$$

- b) De stroomsterkte door punt D is een deel van de bronstroom. Zie onderstaande afbeelding.



$$I_2 = \frac{2}{8} \cdot I_b \quad (\text{de bronstroom verdeelt zich in een } \frac{2}{8} \text{ en een } \frac{6}{8} \text{ deel van } I_b)$$

$$* I_b: U_b = I_b \cdot R_v \quad (\text{de wet van om toegepast op de gehele schakeling})$$

$$* U_b = 6,00 \text{ V}$$

$$* R_v = 6,00 \Omega$$

$$\Rightarrow I_b = 1,00 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I_2 = 0,250 \text{ A}$$

c)

$$* U_{R_1} = I_b \cdot R_1 = 1,0 \cdot 2,0 = 2,00 \text{ V}$$

$$* U_{R_5} = I_b \cdot R_5 = 1,0 \cdot 2,5 = 2,50 \text{ V}$$

$$* U_{R_2} = U_b - U_{R_5} - U_{R_1} = 6,0 - 2,5 - 2,0 = 1,50 \text{ V}$$

$$\text{of } U_{R_2} = I_1 \cdot R_2 = \left(\frac{6}{8} \cdot I_b\right) \cdot R_2 = \left(\frac{6}{8} \cdot 1,0\right) \cdot 2,0 = 1,50 \text{ V}$$

$$* U_{R_3} = I_2 \cdot R_3 = \left(\frac{2}{8} \cdot I_b\right) \cdot R_3 = \left(\frac{2}{8} \cdot 1,0\right) \cdot 3,0 = 0,750 \text{ V}$$

$$* U_{R_4} = I_2 \cdot R_4 = \left(\frac{2}{8} \cdot I_b\right) \cdot R_4 = \left(\frac{2}{8} \cdot 1,0\right) \cdot 3,0 = 0,750 \text{ V}$$

- d) In punt G passeren eenheden lading met een potentiaal van 6,00 V.

R_5 verbruikt 2,50 V zodat in punt F nog een potentiaal van 3,50 V over is. Van punt F naar punt E wordt niets verbruikt zodat de potentiaal in punt E nog steeds 3,50 V is.

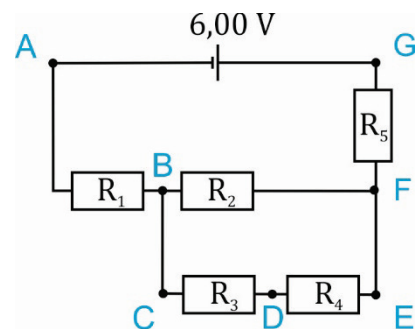
Van punt E naar punt D wordt 0,750 V verbruikt door R_4 , zodat in punt D nog 2,75 V over is.

Van punt D naar punt C wordt 0,750 V verbruikt door R_3 zodat in punt C nog 2,00 V over is.

Van punt C naar punt B wordt niets verbruikt zodat de potentiaal in punt B nog steeds 2,00 V is. Zouden we van punt F naar punt B zijn gegaan, dan verbruikt R_2 1,50 V zodat ook via deze route de potentiaal in punt B 2,00 V bedraagt. De gekozen route mag niets uitmaken!

Van punt B naar punt A wordt 2,00 V verbruikt, zodat in punt A nog 0 V over is.

Uiteindelijk hebben we dan de potentialen zoals weergegeven in nevenstaande tabel.



punt	U (V)
A	0,00
B	2,00
C	2,00
D	2,75
E	3,50
F	3,50
G	6,00