

De wet van Ohm

Opgave: Herhaling onderbouw

a) R₁: Voor R₁ geldt

$$U = I \cdot R \quad (\text{wet van ohm toepassen op } R_1)$$

$$* R = R_1 = 10 \, \Omega$$

$$* U_{R_1} = U_b - U_{R_4}$$

$$* U_b = 100 \, \text{V}$$

$$* U_{R_4} = I \cdot R \quad (\text{wet van ohm toepassen op } R_4)$$

$$* R = R_4 = 40 \, \Omega$$

$$* I = I_b: U_b = I_b \cdot R_v \quad (\text{wet van ohm toepassen op gehele schakeling})$$

$$* U_b = 100 \, \text{V}$$

$$* R_v: R_v = R_{v_{1,2,3}} + R_4$$

$$* R_{v_{1,2,3}}: \frac{1}{R_{v_{1,2,3}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30}$$

$$\Rightarrow R_{v_{1,2,3}} = 5,45 \, \Omega$$

$$* R_4 = 40 \, \Omega$$

$$\Rightarrow R_v = 45,45 \, \Omega$$

$$\Rightarrow 100 = I \cdot 45,45 \, \Omega$$

$$\Rightarrow I = 2,2 \, \text{A}$$

$$\Rightarrow U_{R_4} = 2,2 \cdot 40 = 88 \, \text{V}$$

$$\Rightarrow U_{R_1} = 100 - 88 = 12 \, \text{V}$$

$$\Rightarrow 12 = I \cdot 10 \, \Omega$$

$$\Rightarrow I = 1,2 \, \text{A}$$

R₂: Voor R₂ geldt

$$U = I \cdot R \quad (\text{toepassen op } R_2)$$

$$* U_{R_2} = U_{R_1} = 12 \, \text{V}$$

$$* R = R_2 = 20 \, \Omega$$

$$\Rightarrow I = 0,60 \, \text{A}$$

R₃: Voor R₃ geldt

$$U = I \cdot R \quad (\text{toepassen op } R_3)$$

$$* U_{R_3} = U_{R_1} = 12 \text{ V}$$

$$* R = R_3 = 30 \Omega$$

$$\Rightarrow I = 0,40 \text{ A}$$

Ter controle:

De optelsom van I₁, I₂ en I₃ moet gelijk zijn aan I_b.

- b) Als weerstand R₂ door een weerstand van 0 Ω wordt vervangen, dan zal de gehele bronstroom door deze tak gaan. Bedenk dat een stroom zich altijd verdeelt in de omgekeerde verhouding van de weerstanden. In het extreme geval van helemaal geen weerstand zal alle stroom de weg van 0 Ω weerstand volgen en zal geen enkele stroom door de andere takken gaan.

De stroomsterkte door weerstand R₃ zal dus 0 A bedragen.

De vervangingsweerstand voor de nieuwe schakeling is gelijk aan 40 Ω

(R_v = R₂ + R₄). Omdat er geen stroom door de weerstanden R₁ en R₂ loopt doen deze niet mee in de schakeling.

$$U = I \cdot R \quad (\text{wet van ohm toepassen op gehele schakeling})$$

$$* U_b = 100 \text{ V}$$

$$* R = R_v = R_2 + R_4 = 0 + 40 = 40 \Omega$$

$$\Rightarrow I_b = 2,5 \text{ A}$$