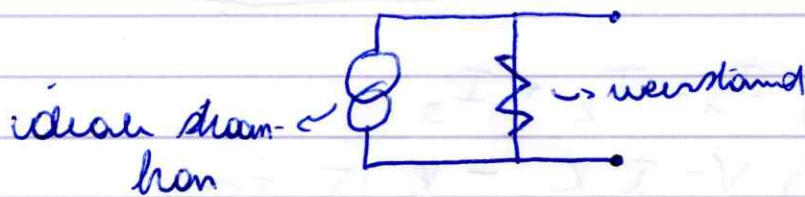


Voorleiding Practicum 2

Rellen Van der Biecht

- a) - Het ^{lineair} Norton equivalent van een ^{lineair} elektrisch netwerk dat bestaat uit een combinatie van één of meerdere spanningbronnen en weerstanden, en dat twee aansluitingspunten heeft, is een elektrisch netwerk van één ideale stroombron parallel met één weerstand. Beide circuits zijn elektrisch equivalent. (bron: Wikipedia Stelling van Norton)



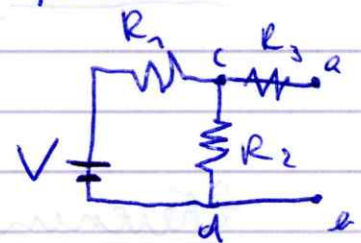
↳ een Norton equivalent

- Het ^{lineair} Thévenin equivalent van een ^{lineair} elektrisch netwerk ~~circuit~~ dat bestaat uit één of meerdere spanningbronnen, stroombronnen en weerstanden en dat twee aansluitingspunten heeft, is een elektrisch equivalent ~~circuit~~ netwerk dat bestaat uit een spanningbron en een weerstand in serie. (bron: Wikipedia Stelling van Thévenin)

Bij beide is de grootte van de weerstand de equivalent ^{weerstand} van het ^{netwerk} ~~circuit~~. De grootte van de stroombron is de kortsluitstroom ^{I_{short}} en van de spanningbron (Thévenin) de openklemspanning ^{V_{open}} .

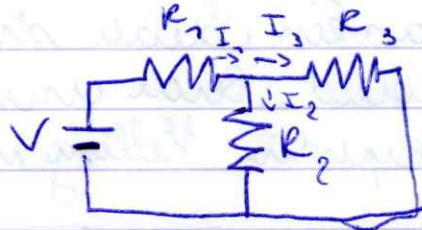
b) We berekenen:

$$\begin{aligned}
 R_{\text{eq}} &= R_1 \parallel R_3 + R_2 \parallel R_2 \\
 &= R_3 + \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} \\
 &= 8,3 \text{ k}\Omega
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 V_{\text{open}} &= V_{\text{cd}} \\
 &= I_{\text{cd}} \cdot R_2 \\
 &= \frac{V}{R_1 + R_2} \cdot R_2 \\
 &= 10 \text{ V}
 \end{aligned}$$

$$I_1 = I_2 = I_3$$



Kirchhoff

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ V - I_1 R_1 - R_2 \cdot I_2 = 0 \\ V - I_1 R_1 - R_3 \cdot I_3 = 0 \end{cases}$$

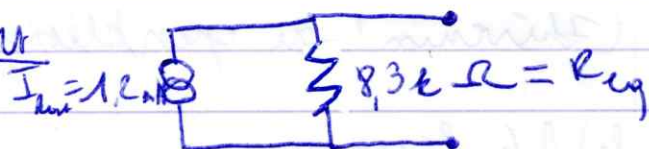
$$\text{and/or } R_2 = R_3 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} I_2 = I_3 \\ I_1 = 2I_2 \\ V = (2R_1 + R_2) I_2 \end{cases}$$

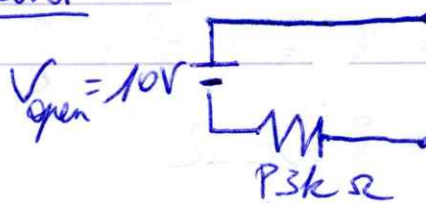
$$\Leftrightarrow \begin{cases} I_2 = I_3 = 1,2 \text{ mA} \\ I_1 = \frac{12}{5} \text{ mA} = 2,4 \text{ mA} \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_{\text{kurz}} = 1,2 \text{ mA}$$

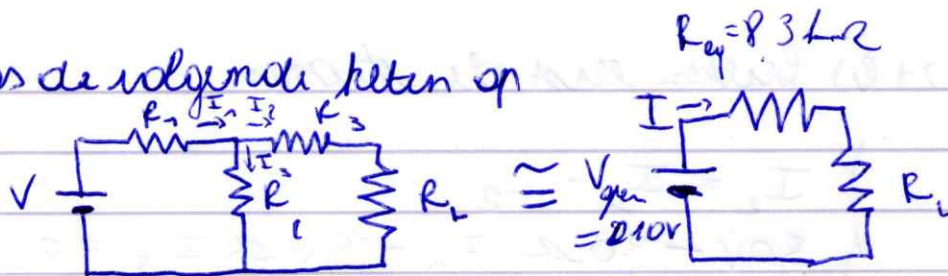
Nortonequivalent



Théveninequivalent



c) Los de volgende keten op



↳ Théveninequivalent

Bygging

$$P = R_L I^2$$

$$= R_L \frac{V^2}{R_{\text{tot}}^2}$$

$$\text{met } R_{\text{tot}} = R_L + R_{\text{eq}}$$

$$= R_L \frac{V^2}{(R_L + R_{\text{eq}})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{dP}{dR_L} = \frac{V^2}{(R_L + R_{\text{eq}})^2} - \frac{2R_L V^2}{(R_L + R_{\text{eq}})^3}$$

$$= \frac{V^2}{(R_L + R_{\text{eq}})^2} (R_L + R_{\text{eq}} - 2R_L)$$

$$\Rightarrow \frac{dP}{dR_L} = 0 \Rightarrow R_L = R_{\text{eq}}$$

In dit geval komt het maximaliseren dus neer op het matchen van de impedantie R_{eq} van het Théveninequivalent en R_L van de weerstand. Het Théveninequivalent vergemakkelijkt het dus om ingewikkelde kringen op te lossen en om er uitspraken over te doen. Het equivalent heeft dus een groot theoretisch belang.

② a) + e) Bereken eerst de stromen

$$\begin{cases} I_2 = I_1 + I_3 \\ 50V - 30\Omega \cdot I_1 - 50\Omega \cdot I_2 = 0 \\ 10,0V - 50\Omega \cdot I_2 - 70\Omega \cdot I_3 = 0 \end{cases}$$

GRM

$$\Leftrightarrow \begin{cases} I_1 = 0,14A \\ I_2 = 0,92A \\ I_3 = 0,77A \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{ab} = -10,42V = -30\Omega \cdot I_1 - 10V$$

③ Je kan concluderen dat de systematische fout lyde metingen veel groter is dan de stochastische fout. Doordat de systematische fout zo groot is, vereffent ze alle kleine schommelingen die de statistische fout veroorzaakt. Bijvoorbeeld is x uniform verdeeld.

$$\text{Het dat } \Delta_{\text{sys}} = 0,01V + 1\% = 0,01V + 1\% \cdot 8,90V = 0,019V.$$

Omdat x uniform verdeeld is, zal

$$\sigma_x = \frac{\Delta_{\text{sys}}}{\sqrt{12}} = 0,029V.$$

Voor het betrouwbaarheidsinterval hebben we

$$\frac{8,90V}{3} = 2,96V$$

$$\left[x \pm 0,45 \cdot \frac{0,029V}{2} \right]$$

$$= [8,90V \pm 0,021V]$$

$$= [8,90V \pm 0,02V]$$