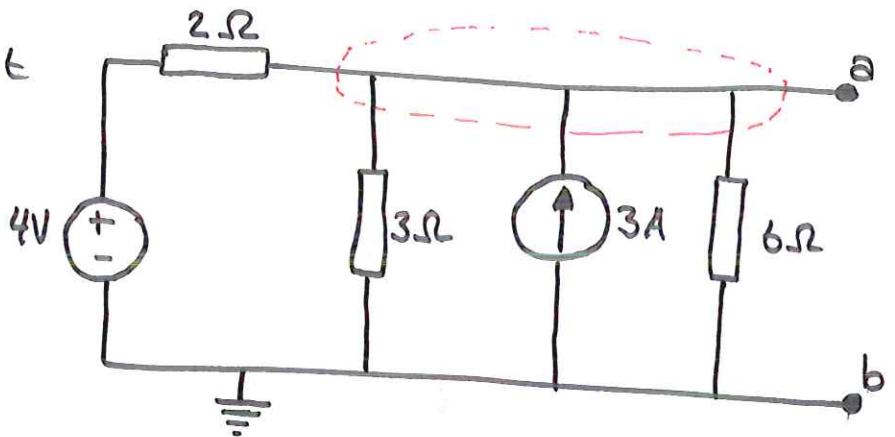


KAPITEL 5

5.1 Bestäm Thévenin- och Nortonekvivalenterna med avseende på nodparet ab.

Vi börjar med att ersätta de tre motståndet med ett nytt R_{AB} .



$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_{AB} = 1\Omega$$

Vi bestämmer V_{ab} mha nodanalys och superposition.

$$\frac{V_{ab} - 4}{2} + \frac{V_{ab} - 0}{3} - 3 + \frac{V_{ab} - 0}{6} = 0$$

$$\Rightarrow V_{ab} = 5V$$

$$R_{TH} = R_{AB} = 1\Omega$$

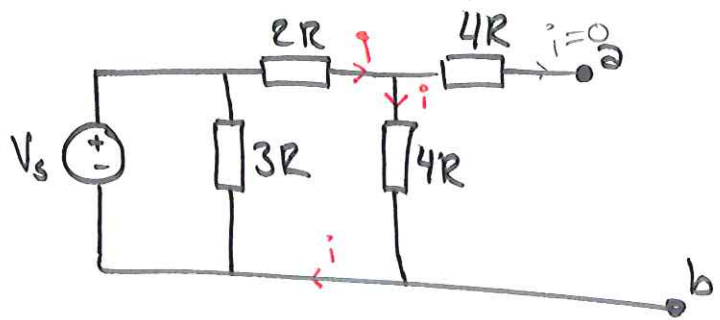
$$V_{TH} = V_{ab} = 5V$$

$$I_N = \frac{V_{TH}}{R_{TH}} = 5A$$

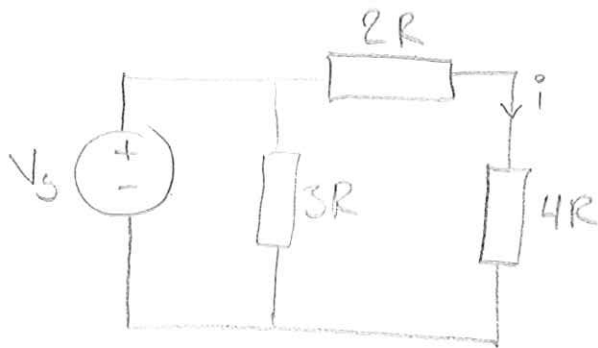
5.2 Bestäm Théveninekvivalenten.

$$R_{TH} = R_{AB} = 4R + \left(\frac{1}{4R} + \frac{1}{2R+3R} \right)^{-1} = \frac{16}{3}R$$

(Vi har ersatt spänningskällan med en kortslutning.)



För att bestämma V_{TH} inför vi en ström i och betraktar loopen



med hjälp av Kirchofs spänningslag.

$$V_s = i \cdot 2R + i \cdot 4R \Rightarrow i = \frac{V_s}{6R}$$

$$V_{TH} = V_{ab} = 0 \cdot 4R + i \cdot 4R = \frac{4R}{6R} V_s = \frac{2}{3} V_s$$

SVAR:

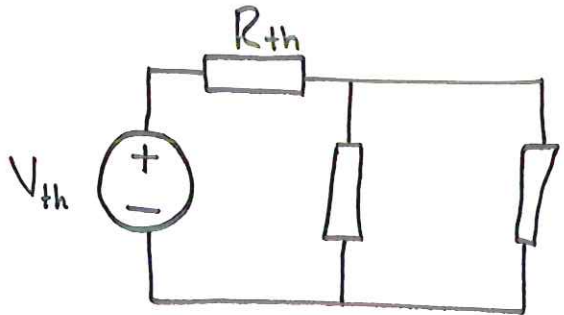
$$R_{TH} = \frac{16}{3}R$$

$$V_{TH} = \frac{2}{3}V_s$$

5.4

Vi vill mäta inre resistensen i ett batteri.

- Vi mäter först spänningen med en $10\text{M}\Omega$ -voltmeter till 1.42V .
- Sedan parallellkopplar vi batteriet med en $1\text{M}\Omega$ -resistor.
- Spänningen mäts igen till 1.42V .
- Vi byter resistorn till $1\text{k}\Omega$.
- Spänningen mäts då till 1.35V .



5.6 Bestäm Theveninekvivalenten

$$R_{Th} = \frac{V_{Th}}{i_N}$$

$$i = \frac{V_1}{R}$$

$$i_N = \frac{V_1}{R} + \frac{\alpha i}{R} + \frac{V_2}{R} \Rightarrow i_N = \frac{V_1(R+\alpha) + V_2R}{R^2}$$

V_1 bestämmer V_{Th} med nodanalys.

$$\frac{V_{Th} - V_1}{R} + \frac{V_{Th} - \alpha i}{R} + \frac{V_{Th} - V_2}{R} = 0$$

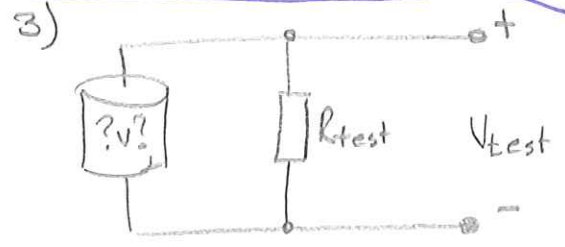
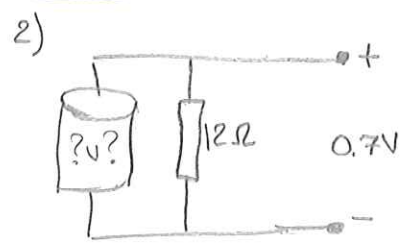
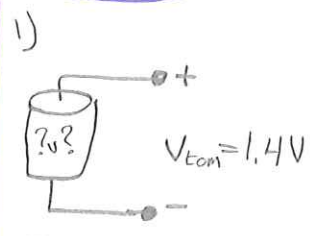
$$\Leftrightarrow V_{Th} \cdot \frac{3}{R} - \frac{V_1 + \alpha i + V_2}{R} = 0$$

Varför är $i \neq \frac{V_1}{R}$??

$$\Leftrightarrow 3V_{Th} = V_1 + \alpha \frac{V_1}{R} + V_2 = \frac{(V_1 + V_2)R + \alpha V_1}{R}$$

\Leftrightarrow

5.9



a) Bestäm R_{test}

$$V_{Th} = V_{tom} = 1.4V$$
$$R_{Th} = R_i = 12\Omega$$

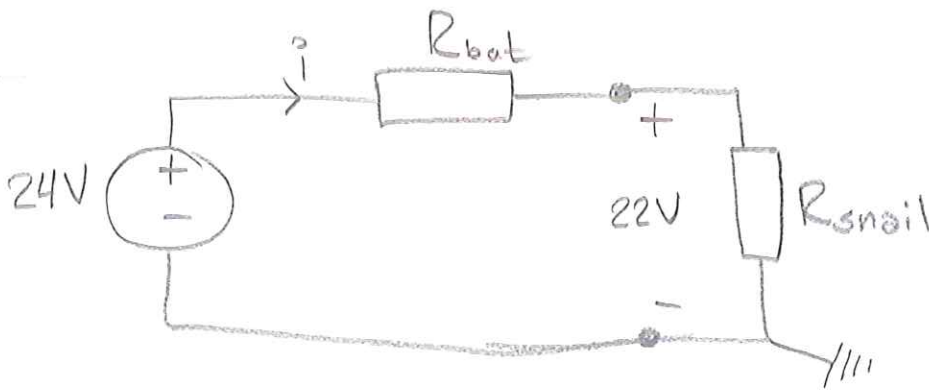
$V_F??$

5.15 Vilken är den minsta inre resistansen som batteriet kan ha och ändå döda 44 sniglar som samtidigt ligger på spåret?

44 parallellkopplade $0.88\text{k}\Omega$ -sniglar

$$\Rightarrow R_{\text{snail}} = \left(\sum_{k=1}^{44} \frac{1}{0.88} \right)^{-1} = \frac{0.88}{44} \text{ k}\Omega = \boxed{20\Omega}$$

Vi får då följande kopplingsschema:



$$\begin{cases} 24 = R_{\text{bat}} \cdot i + R_{\text{snail}} \cdot i \Leftrightarrow i = \frac{24}{R_{\text{bat}} + R_{\text{snail}}} \\ 22 = R_{\text{snail}} \cdot i \Leftrightarrow i = \frac{22}{R_{\text{snail}}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{22}{R_{\text{snail}}} = \frac{24}{R_{\text{bat}} + R_{\text{snail}}} \Leftrightarrow R_{\text{bat}} = \frac{2R_{\text{snail}}}{22} = \boxed{1.8\Omega}$$

Svar: Den inre resistansen är $\leq 1.8\Omega$