

Sinais e Sistemas Eletrônicos

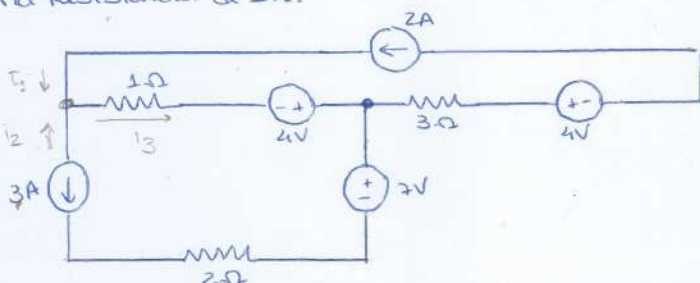
(36)

FICHA ANÁLISE NODAL

30 março de 2022

Exercício 1:

No circuito seguinte, calcule a potência dissipada na resistência de 1Ω .

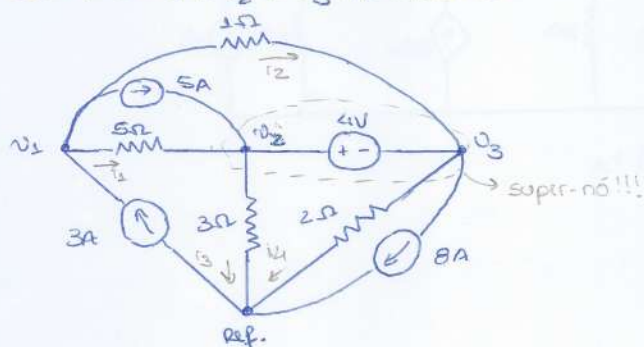


$$P_1 = |V_1 \times I_1| = |R_1 \cdot I \cdot I| = |R \times I^2| = |1\Omega \times (I_1 - I_2)^2|$$

$$P_{1\Omega} = |1\Omega \times (2 - 3)| = |1 \times -1| = 1W$$

Exercício 2:

Determine v_1 , v_2 e v_3 no circuito



Eq. do Super-nó: $v_2 - v_3 = 4V$

Aplicar KCL:

- nó 1: $3 = i_1 + i_2 + 5$ (*)

(*) $-2 = \frac{v_{12}}{5} + \frac{v_{13}}{1}$ (*) $-2 = \frac{v_1 - v_2}{5} + v_1 - v_3$ (*)

(*) $-10 = 6v_1 - v_2 - 5v_3$

- Super-nó: $i_1 + i_2 + 5 = 8 + i_4 + i_3$ (*)

(*) $\frac{v_1 - v_2}{5} + \frac{v_1 - v_3}{1} + 5 = 8 + \frac{v_2}{2} + \frac{v_2}{3}$ (*)

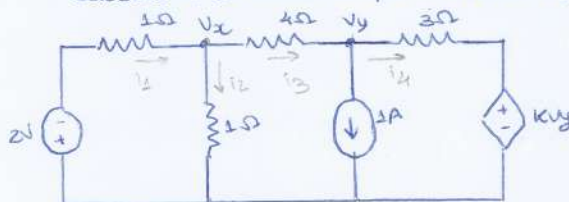
(*) $6v_1 - 6v_2 + 50v_1 - 30v_3 - 15v_3 - 10v_2 = 90$ (*)

(*) $36v_1 - 16v_2 - 45v_3 = 90$

$$\begin{cases} v_2 - v_3 = 4 \\ 6v_1 - v_2 - 5v_3 = -10 \\ 36v_1 - 16v_2 - 45v_3 = 90 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = -3,6V \\ v_2 = -3,6V \\ v_3 = -2,6V \end{cases}$$

Exercício 3:

Calcule k de modo a que a tensão v_x seja 0V.



Nó 1 (v_x): $i_1 = i_2 + i_3$ (*) $\frac{-2 - v_x}{1} = \frac{v_x}{1} + \frac{v_x - v_y}{4}$ (*)

(*) $-2 = \frac{-v_y}{4}$ (*) $v_y = 8V$

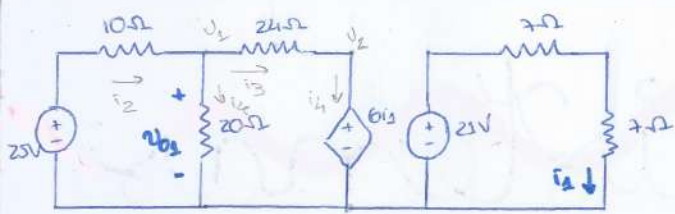
Nó 2 (v_y): $i_3 = 1 + i_4$ (*) $\frac{v_x - v_y}{4} = 1 + \frac{v_y - kv_y}{3}$ (*)

(*) $\frac{-v_y}{4} = 1 + v_y \left(\frac{1-k}{3} \right)$ (*) $-2 = 1 + 8 \left(\frac{1-k}{3} \right)$ (*)

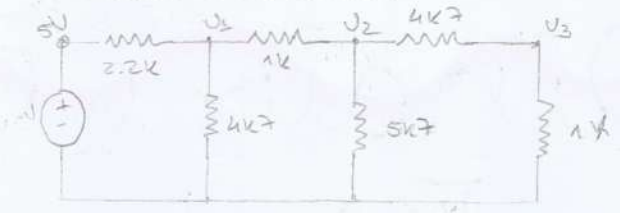
(*) $-6 = 3 + 8(1-k)$ (*) $k = \frac{17}{8}$

Exercício 4:

No circuito, calcule a potência fornecida pela fonte dependente.



1º Redesenhar o circuito



RESOLVIDO NO FINAL DA FICHA

1º $V_1 = \frac{R_{eq1}}{R_{eq1} + 2k2} \times 5$, sendo que

$R_{eq1} = [(4.7 + 1) // 5.7] + 1 // 4.7 = 3.85 // 4.7 = 2.12 k\Omega$

$V_1 = \frac{2.12}{2.12 + 2k2} \times 5 = 0.45V$

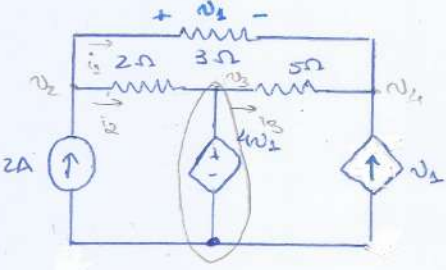
2º $V_2 = \frac{R_{eq2}}{R_{eq2} + 1k} \times V_1$, sendo que

$R_{eq2} = [(4.7 + 1) // 5.7] = 5.7 // 5.7 = 2.85 k\Omega$
 $V_2 = \frac{2.85}{2.85 + 1} \times 0.45 = 1.81V$

3º $V_3 = \frac{1}{1 + 4.7} \times V_2 = \frac{1}{1 + 4.7} \times 1.81 = 0.32V$

Exercício 5:

Calcule v_2 .



$v_1 = v_2 - v_4$
 $v_3 = 4v_1$

- No 1 (v_2): $2 = i_2 + i_1 \Rightarrow 2 = \frac{v_1}{3} + \frac{v_2 - v_3}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow 12 = 2v_2 + 3v_2 - 3v_3$

- No 3 (v_4): $i_1 + i_3 + v_3 = 0 \Rightarrow \frac{v_1 + v_3 - v_4}{3} + \frac{v_3}{5} + v_3 = 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow 5v_1 + 3v_3 - 3v_4 + 15v_3 = 0 \Rightarrow 20v_1 + 3v_3 - 3v_4 = 0$

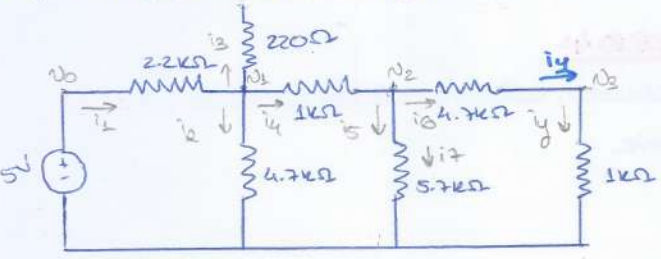
$\begin{cases} 12 = -10v_1 + 3v_2 \\ 32v_1 - 3(v_2 - v_1) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 12 = -10v_1 + 3v_2 \\ 35v_1 - 3v_2 = 0 \end{cases}$

$v_1 = 0.48V$

$\Rightarrow v_2 = 5.0V$

Exercício 6:

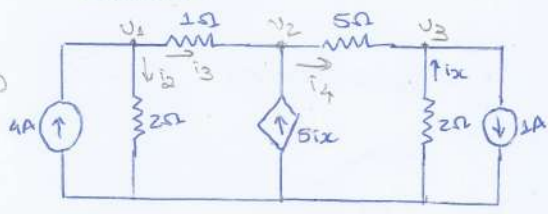
Determine cada uma das tensões nodais usando a expressão do divisor de tensão.



$v_0 = 5V$

Exercício 7: (DÚVIDA) NÃO CONSIGO COM ANÁLISE NODAL, TENTAR COM O PRINCÍPIO DA SOBREPOSIÇÃO

Calcule:



$v_3 = -\frac{ix}{2}$

a) i_x

1º No 1: $4 = i_2 + i_3 \Rightarrow 4 = \frac{v_1}{2} + \frac{v_1 - v_2}{1} \Rightarrow$

$\Rightarrow 8 = v_1 + 2v_1 - 2v_2 \Rightarrow 8 = 3v_1 - 2v_2$

2º No 2: $i_3 + 5ix = i_4 \Rightarrow \frac{v_1 - v_2}{1} + 5ix = \frac{v_2 - v_3}{5} \Rightarrow$

$\Rightarrow 5v_1 - 6v_2 - v_3 + 5ix = 0$

3º No 3: $i_4 + ix = -1 \Rightarrow \frac{v_2 - v_3}{5} + ix = -1 \Rightarrow$

$\Rightarrow v_2 - v_3 + 5ix = -5 \Rightarrow v_2 - v_3 = -5 - 5ix$

$$\begin{cases} V_1 = -\frac{46}{11} \\ V_2 = -\frac{25}{11} \\ V_3 = -\frac{80}{121} \\ I_x = \frac{160}{121} \end{cases}$$

b) A potência dissipada pela resistência de 1Ω

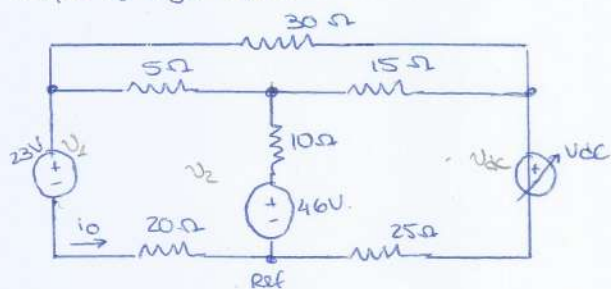
$$V_1 = I_2 \cdot 2 =$$

$$V_2 = I \cdot 5 =$$

$$P_1 = V \cdot I = () \times I$$

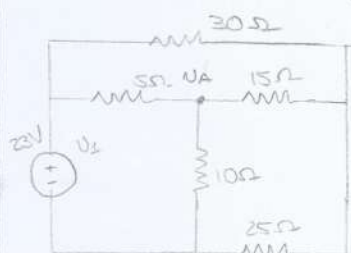
Exercício 8:

No circuito para que valor de tensão deverá ser ajustada a fonte de tensão variável V_{dc} de forma a que i_0 seja $0A$?



• Usando o princípio da sobreposição

- Contribuição da fonte V_1 :



$$R_{eq} = [(25+10) \parallel 15] \parallel 30$$

$$= \frac{15}{123}$$

$$V_A = R_{eq} \cdot V_1 \approx 2V$$

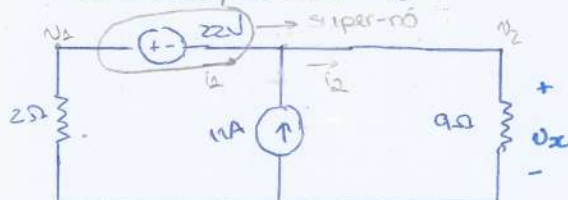
- Contribuição da fonte V_2 : (DÚVIDA)

- Aplicando o princípio da sobreposição

$$V_{dc} = V_1 + V_2$$

Exercício 9:

No circuito, calcule V_x



- Eq. super-nó:

$$\begin{cases} V_1 - V_2 = 22 \\ I_1 - 11 + I_2 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

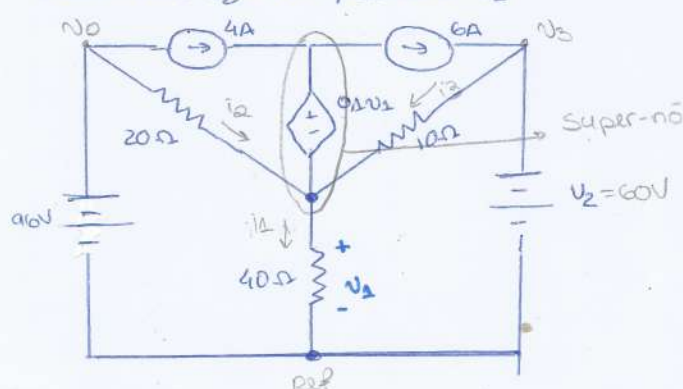
$$\begin{cases} V_1 = 22 + V_2 \\ \frac{V_1}{2} - 11 + \frac{V_2}{9} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} \frac{22 + V_2}{2} - 11 + \frac{V_2}{9} = 0 \\ \frac{V_2}{2} + \frac{V_2}{9} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$\therefore V_2 = V_x = 0$$

Exercício 10:

Assumindo $V_2 = 60V$, calcule V_1



Eq. super-nó: $-i_1 + i_2 + i_3 + 6 = 0$

(a) $-2 + \frac{N_1}{40} + \frac{N_1 - 26}{20} + \frac{N_2 - 60}{10} = 0$ (a)

(b) $+80 + N_1 + 2N_1 - 192 + 2N_2 - 240 = 0$ (b)

(c) $352 = 7N_2$ (c) $N_2 = 50,3 \text{ V}$

Exercício 4:

$P_{\text{fot}} = N_2 \cdot i_2 = 6 \text{ L} \times \text{L}$

$i_2 = \frac{21}{7+7} = \frac{21}{14} = \frac{3}{2} \text{ A}$

$N_1 = \frac{-(20//24)}{(20//24) + 10} N_0 = \frac{300}{23}$

$i_0 = i_6 - i_3$ (a) $\frac{300}{23} = \frac{25 - N_1}{10} - \frac{N_1 + N_2}{24}$ (a)

(b) $\frac{15}{23} = \frac{25 - \frac{300}{23}}{10} - \frac{\frac{300}{23} + N_2}{24}$ (b)

(c) $\frac{15}{23} = \frac{25}{10} - \frac{30}{23} - \frac{25}{46} + \frac{N_2}{24}$ (c)

(d) $\frac{30}{46} = \frac{25}{10} - \frac{60}{46} - \frac{25}{46} + \frac{N_2}{24}$ (d)

(e) $7200 = 27600 - 1440 - 600 + 46 N_2$ (e)

(f) $N_2 \approx -400$

$i_3 = \frac{300}{23} - 1400$ (f) $i_3 = \frac{2375}{138}$

$P_{\text{fot}} = 400 \times \frac{2375}{138} = \frac{475000}{69} \approx 6,9 \text{ kW}$

