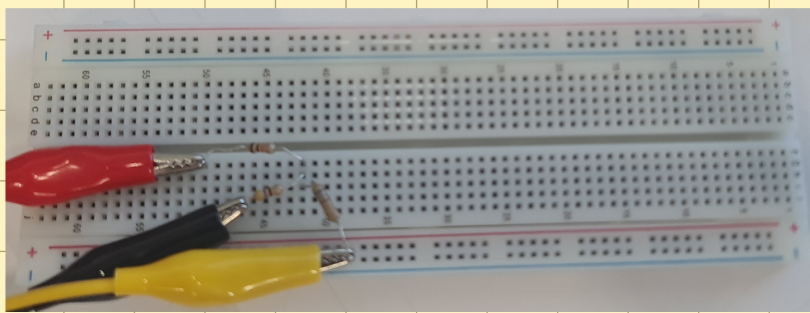
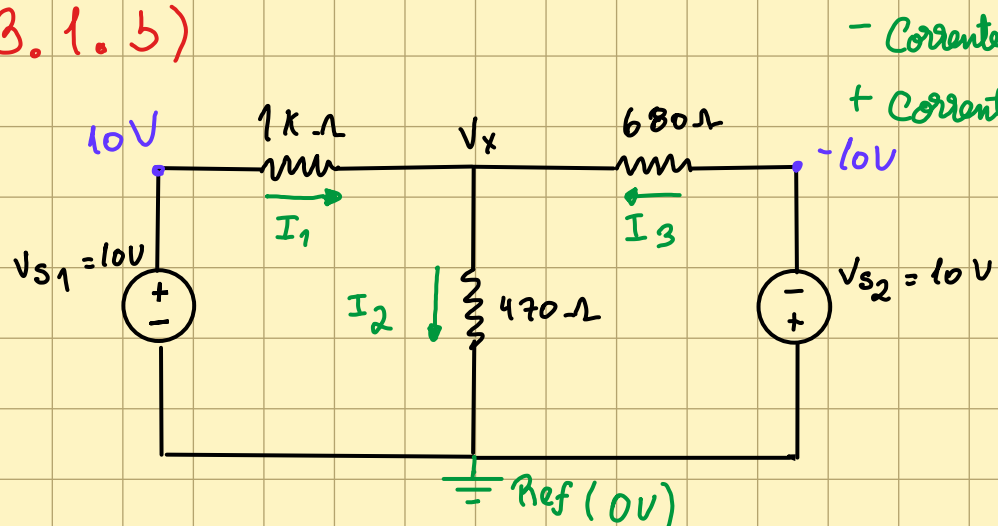


3.1.a)



Com o multímetro na resistência, a medição foi  $V_x = -1.0V$

3.1.b)



- Corrente entra  
+ Corrente sair

→ Fazer KCL para cada nó desconhecido

$$\text{KCL } V_x: -I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

$$\Leftrightarrow -\left(\frac{10 - V_x}{1000}\right) + \frac{V_x - 0}{470} - \left(\frac{-10 - V_x}{680}\right) = 0$$

$\times 319600 \quad \times 680000 \quad \times 470000$

$$\Rightarrow -319600 \left( \frac{10 - V_x}{1000} \right) + 680000 \left( \frac{V_x}{470} \right) - 470000 \left( \frac{-10 - V_x}{680} \right) = 0$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1598}{5} (10 - V_x) + \frac{68000}{47} V_x - \frac{11750}{17} (-10 - V_x) = 0$$

$$\Leftrightarrow -\frac{15980}{5} + \frac{1598}{5} V_x + \frac{680000}{47} + \frac{117500}{17} + \frac{11750}{17} V_x = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{1598}{5} V_x + \frac{11750}{17} V_x = \frac{15980}{5} - \frac{680000}{47} + \frac{117500}{17}$$

$$\Leftrightarrow \frac{135830}{85} V_x + \frac{998750}{85} V_x = \dots$$

$$\Leftrightarrow V_x \approx -1,02341V \rightarrow \text{O valor medido é próximo do Teórico}$$

3.1.c)

$$P_D = U \cdot i, \text{ Com } U = R \cdot i \rightarrow \begin{cases} P_D = U \cdot i \\ P_D = R \cdot i^2 \\ P_D = \frac{U^2}{R} \end{cases}$$

$$P_{D1} = \frac{5^2}{470\Omega} = 0.0532W$$

$$P_{D2} = \frac{15^2}{1k\Omega} = 0.225W$$

$$P_{D3} = 680 \times 0.225^2 = 0.425W$$

3.1.d)

$$V_{xA} = 2.30V$$

$$V_{xB} = -3.28V$$

$$V_x = V_{xA} + V_{xB} = 2.38 - 3.28 = -1.02V$$

$$3.2.a) \quad V_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_S \Leftrightarrow 8.8 = \frac{R_2}{3.3k + R_2} \cdot 15V \Leftrightarrow 8.8(3.3k + R_2) = R_2 \cdot 15V$$

$$\Leftrightarrow 8.8 \times 3.3 + 8.8 \times R_2 = R_2 \times 15 \Leftrightarrow 29040 = 15 \times R_2 - 8.8 \times R_2$$

$$\Leftrightarrow R_2 = \frac{29040}{6.2} \Leftrightarrow R_2 \approx 4.7k\Omega$$

→ resistência a usar

• Valor medido:

$$V_{OR_2} = 8.75V \rightarrow \text{Valor medido nos terminais de } R_2$$

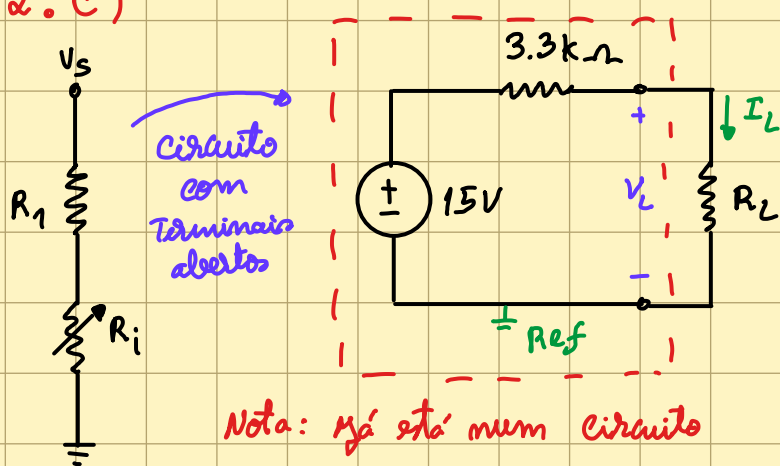
3.2.b)

- Remover a resistência  $R_2$  e substituí-la por  $R_i$
  - $V_o$  com  $R_i = 10\Omega \rightarrow 11.22V$
  - $V_o$  com  $R_i = 2.2\Omega \rightarrow 5.97V$
- Lei de Ohm, quanto menor a resistência, menor a voltagem e vice-versa

Nota 1: Para medir a corrente, tem de ser com o circuito aberto

Nota 2: 15V com 2 resistências em série, dá cerca de metade da voltagem

3.2.c)



Nota: Já está num circuito equivalente de Thévenin

$$R_T = 3.3k\Omega$$

$$V_T = 15V$$

- Valor máximo de  $V_L$ : 15V
- Valor máximo de  $I_L$ :  $\frac{15}{3.3k} \approx 4.5mA$
- O circuito fornece potência máxima quando  $R_L = 3.3k\Omega$

3.2.d)

→ circuito aberto

$$I_{sc} = 1.89mA$$

$$V_{oc} = 15V$$

$$I = \frac{15}{3.3 + 4.7} = \frac{15}{8} = 1.875mA$$