

RC Led Band

Sinais e Sistemas Electrónicos

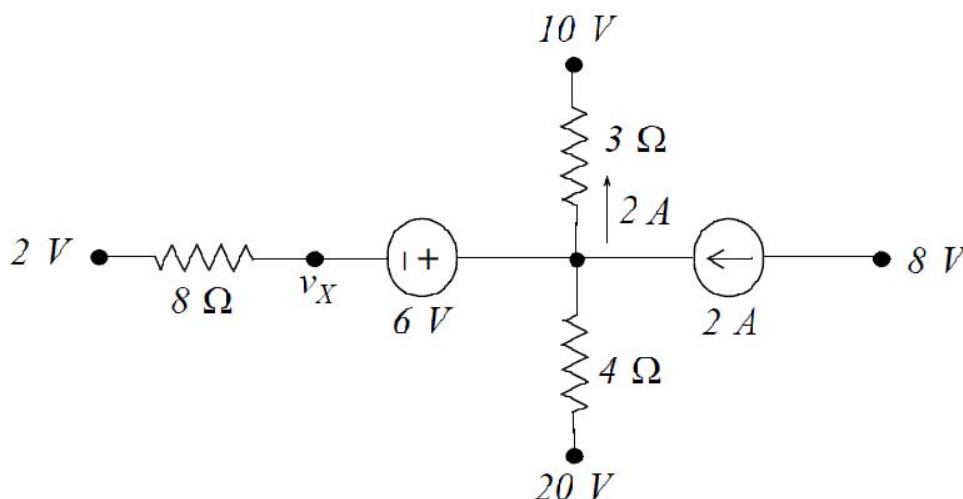
Problemas resolvidos III

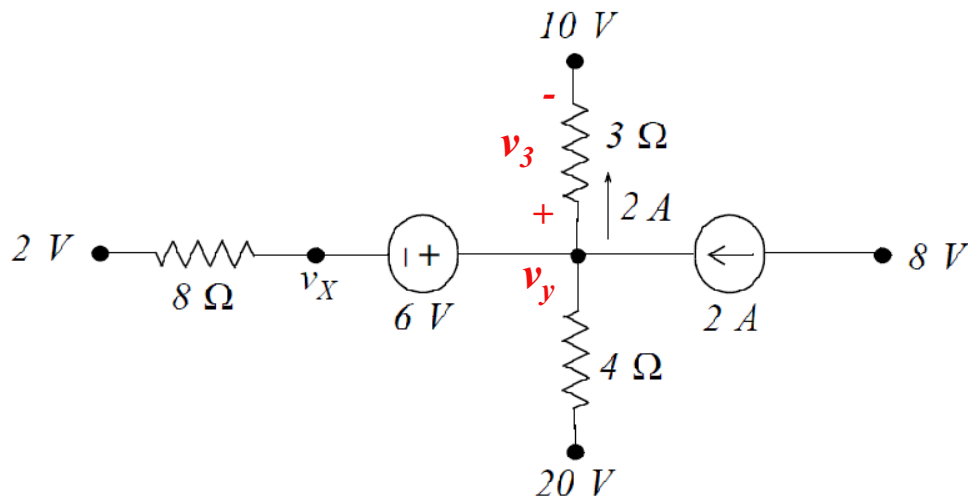
Ernesto Martins
evm@ua.pt
 DETI (gab. 4.2.38)
 Universidade de Aveiro



Sinais e Sistemas Electrónicos – 2021/2022

1 – As tensões indicadas nos terminais do circuito abaixo são relativas a um nó de referência não representado. Calcule o valor da tensão nodal v_x e a potência fornecida pela fonte de $6V$.

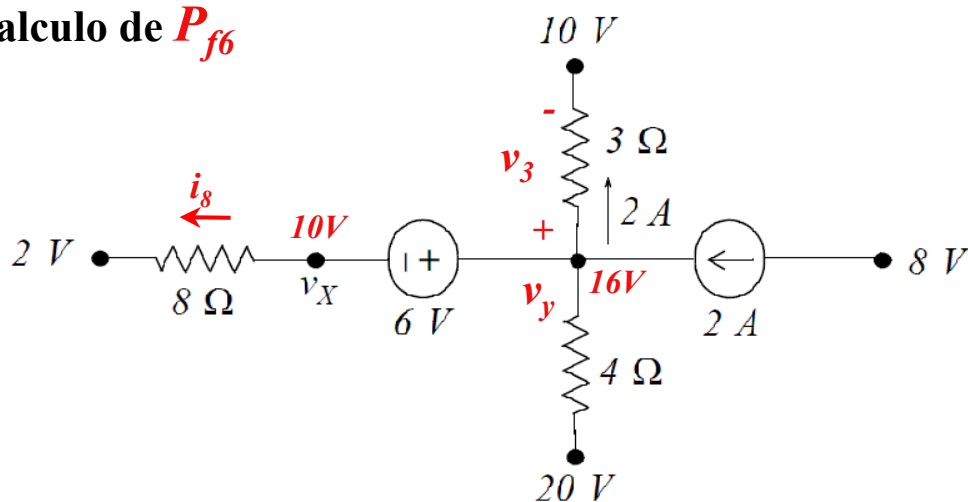


1: calculo de v_x 

$$v_y = v_3 + 10 \Leftrightarrow v_y = (3)(2) + 10 = 16V$$

$$v_y - v_x = 6 \Leftrightarrow v_x = v_y - 6 = 10V$$

III-3

2: calculo de P_{f6} 

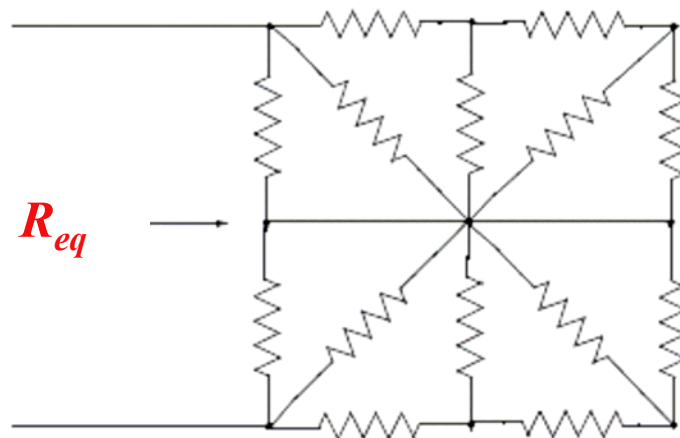
$$i_8 = \frac{10 - 2}{8} = 1A$$

$$P_{a6} = V \times I = 6 \times 1 = 6W \quad \leftarrow \text{É a potência absorvida!}$$

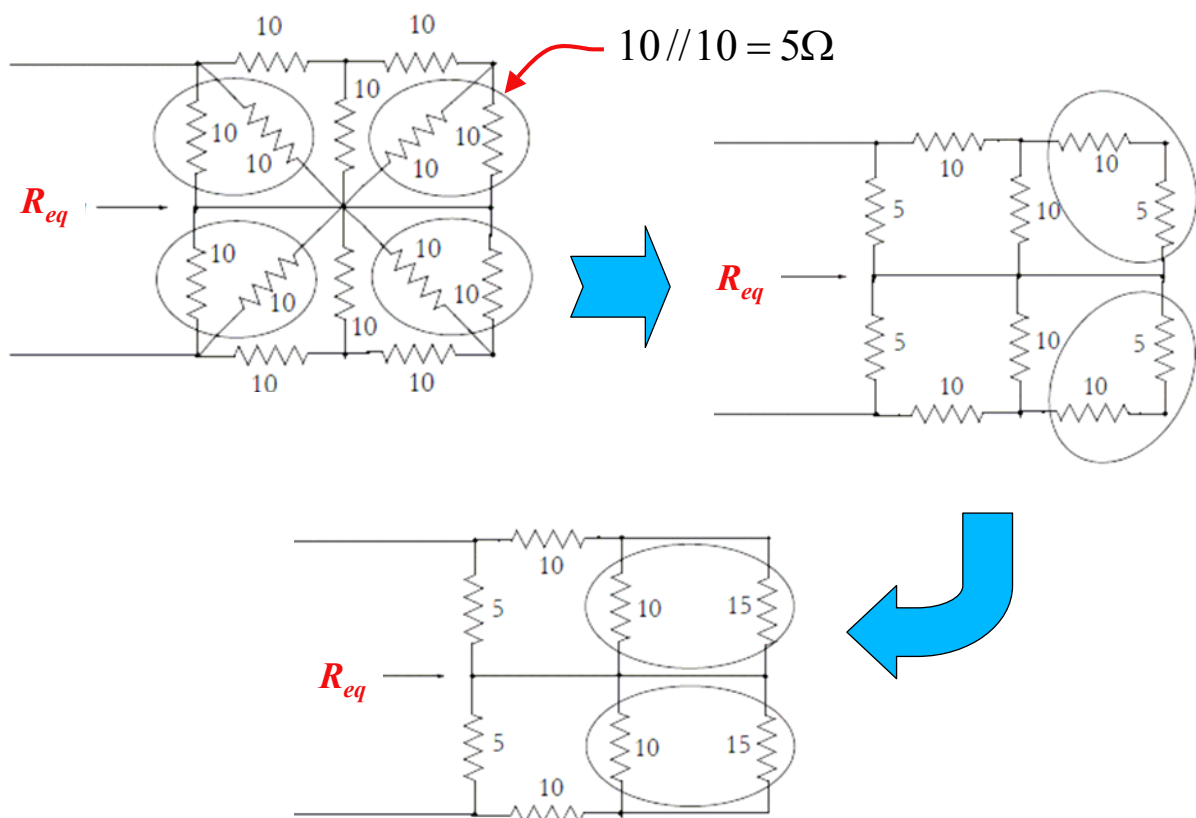
$$P_{f6} = -6W$$

III-4

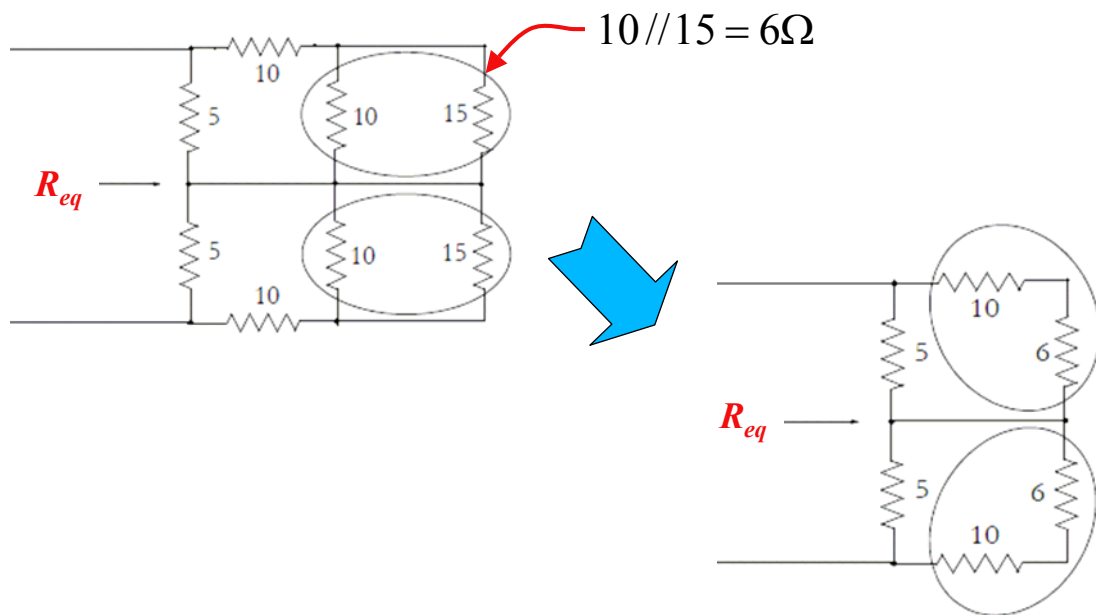
2 - Calcule R_{eq} (o valor de todas as resistências é 10Ω)



III-5



III-6

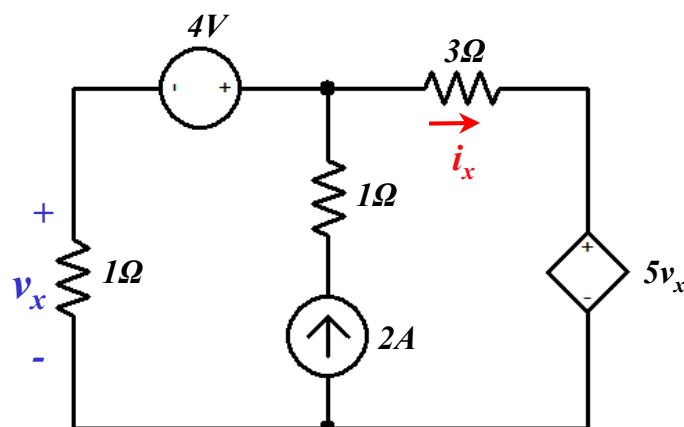


$$R_{eq} = (16 // 5) + (16 // 5) = 7.62\Omega$$

III-7

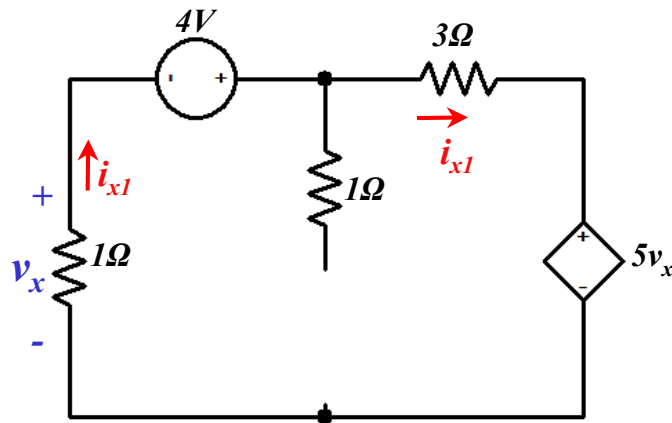
3 – Usando teorema da sobreposição calcule

- O valor de i_x
- O valor que deverá ter a fonte de corrente, para que i_x diminua para metade do valor obtido em a)



III-8

a) Desactivemos primeiro a fonte de corrente...



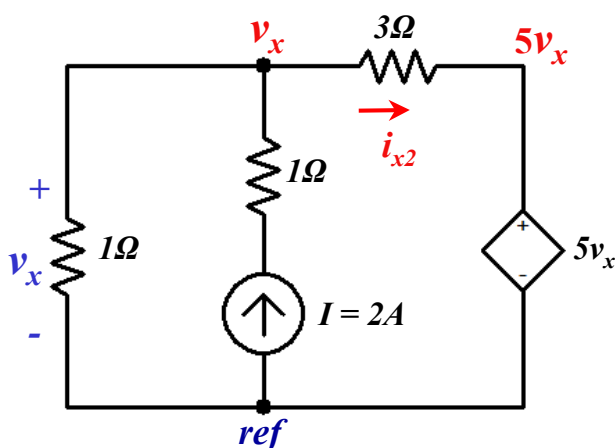
Usando KVL: $-v_x - 4 + 3i_{x1} + 5v_x = 0$

Substituindo: $v_x = -1i_{x1} \Rightarrow i_{x1} - 4 + 3i_{x1} - 5i_{x1} = 0$

$$i_{x1} = -4A$$

III-9

a) ... e agora anulamos a fonte de tensão de 4V.



Aplicando KCL:

$$i_{x2} + \frac{v_x}{1} = I$$

e sabendo que:

$$\frac{v_x - 5v_x}{3} = i_{x2} \Leftrightarrow v_x = -\frac{3}{4}i_{x2}$$

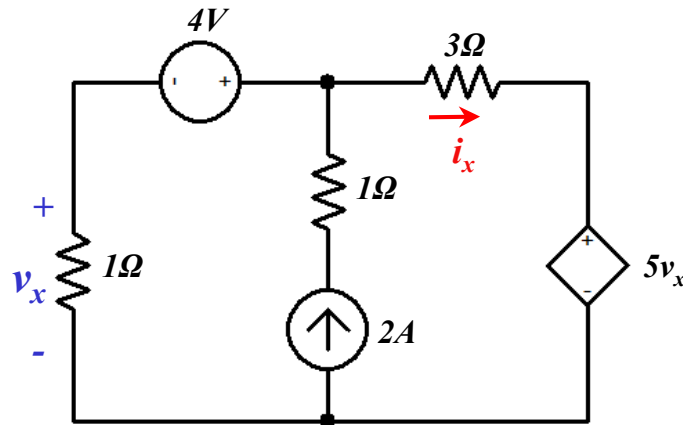
substituindo...

$$i_{x2} - \frac{3}{4}i_{x2} = I \Leftrightarrow i_{x2} = 4I$$

$$i_{x2} = 8A$$

III-10

a) Aplicamos o Teorema da Sobreposição para obter i_x



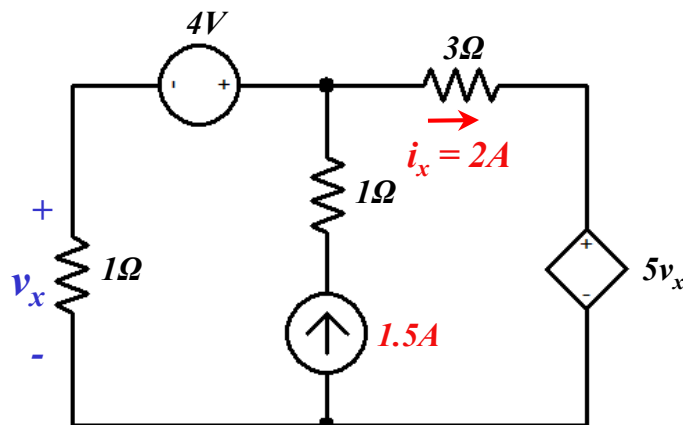
$$i_x = i_{x1} + i_{x2} = -4 + 8 = 4A$$

III-11

b) Para obter metade do valor anterior de i_x ...

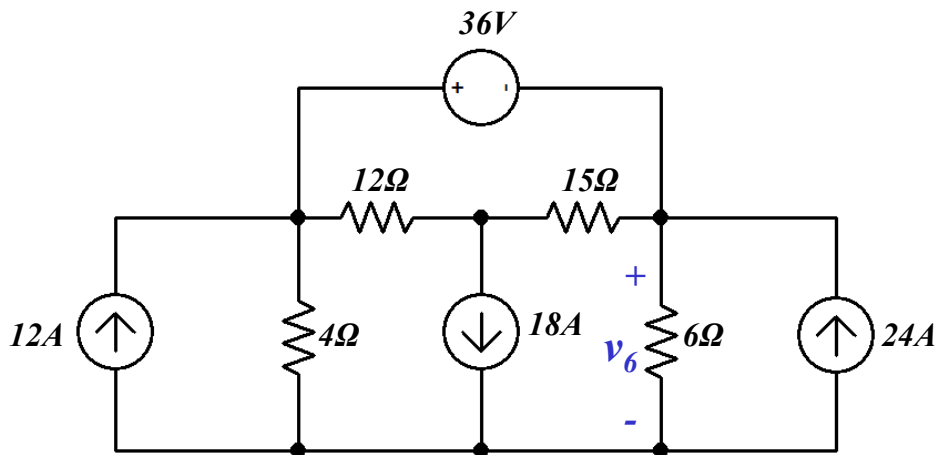
$$i_x = i_{x1} + i_{x2} = -4 + 4I = 4/2$$

$$I = 1.5A$$



III-12

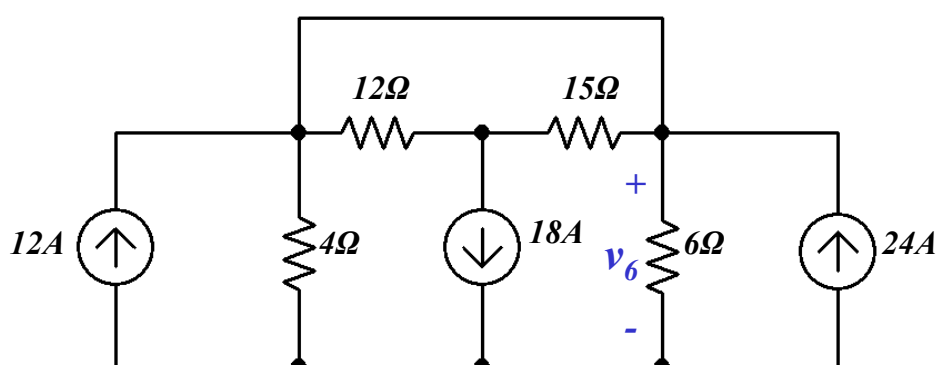
4 - Calcule v_6 pelo Teorema da Sobreposição



A aplicação do Teorema da Sobreposição não obriga que se considere o **efeito individual** de cada uma das fontes. Por vezes é mais útil agrupar fontes e considerar o **efeito de cada grupo**. Este exemplo ilustra este ponto.

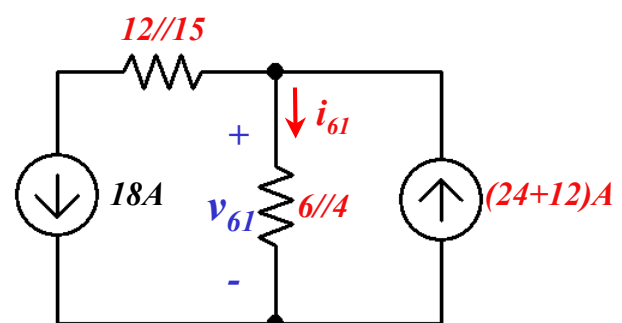
III-13

1º Passo: consideremos o efeito só das fontes de corrente



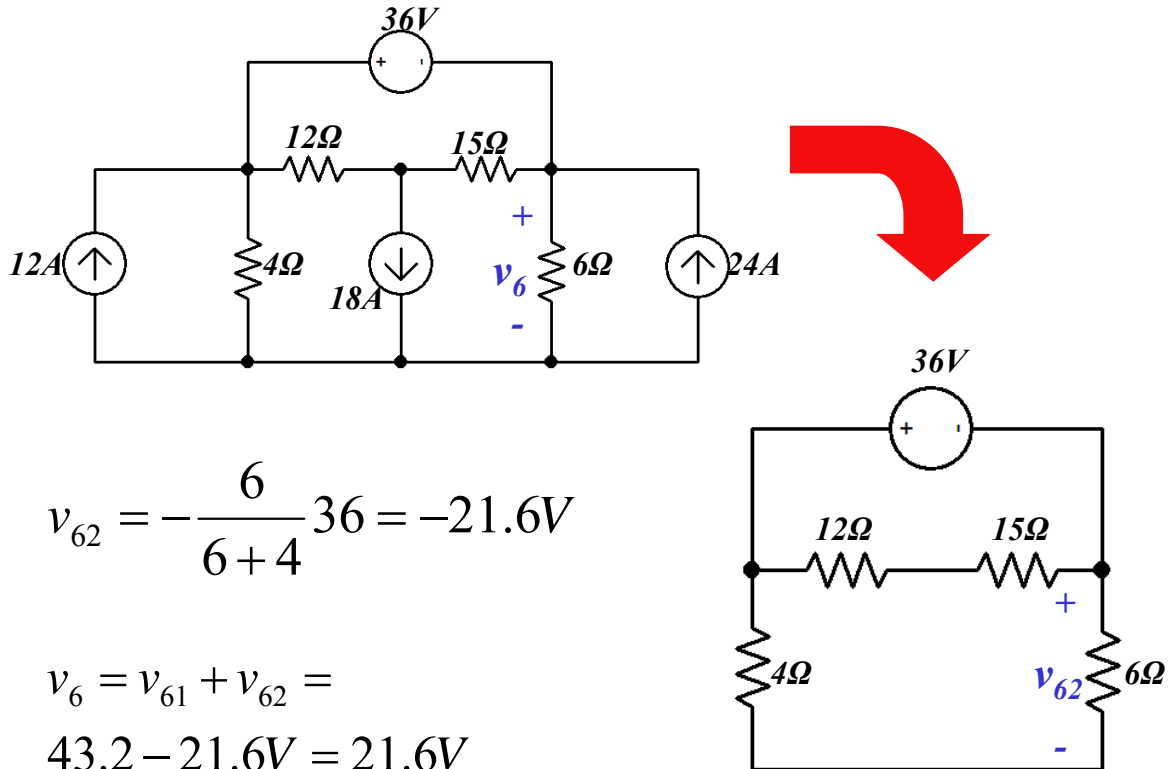
$$v_{61} = (6 // 4) i_{61} =$$

$$= (6 // 4)(36 - 18) = 43.2V$$



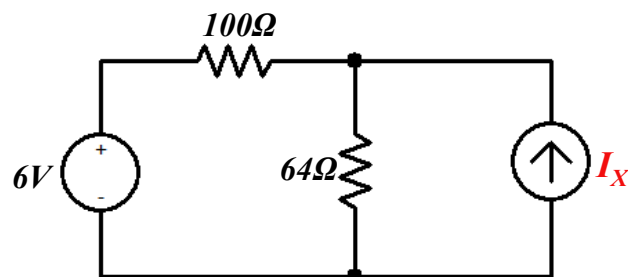
III-14

2º Passo: ... e agora apenas o efeito da fonte de tensão



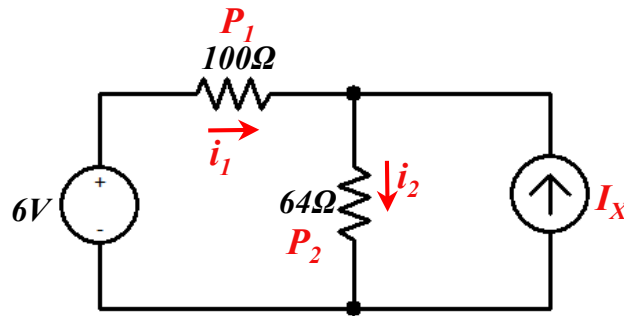
III-15

5 – Usando o Teorema da Sobreposição, determine o intervalo de valores da corrente I_X que garante que a potência dissipada em qualquer uma das resistências do circuito não ultrapassa os **250mW**.



III-16

1º Passo: comecemos por calcular os limites das correntes em cada uma das resistências.

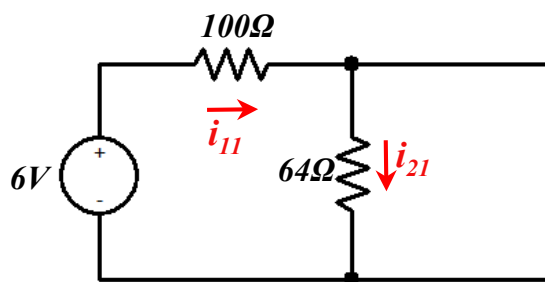


$$P_1 = 100(i_1)^2 < 250mW \Leftrightarrow |i_1| < 50mA$$

$$P_2 = 64(i_2)^2 < 250mW \Leftrightarrow |i_2| < 62.5mA$$

III-17

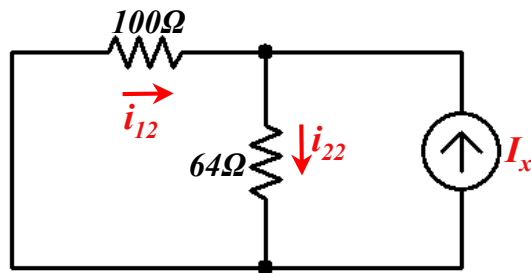
2º Passo: consideremos agora só a fonte de tensão



$$i_{11} = i_{21} = \frac{6}{100 + 64} = 36.6mA$$

III-18

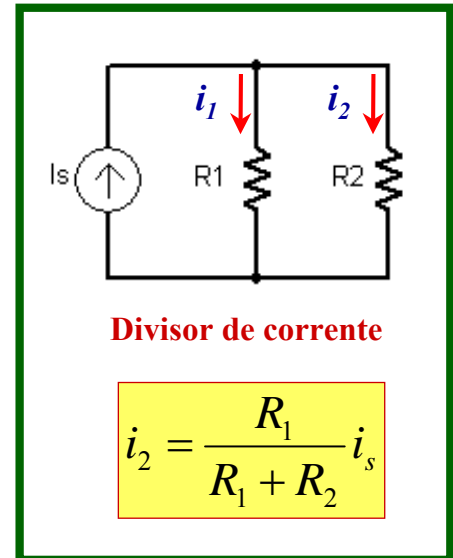
3º Passo: consideremos agora só a fonte de corrente



Aplicando a fórmula do divisor de corrente:

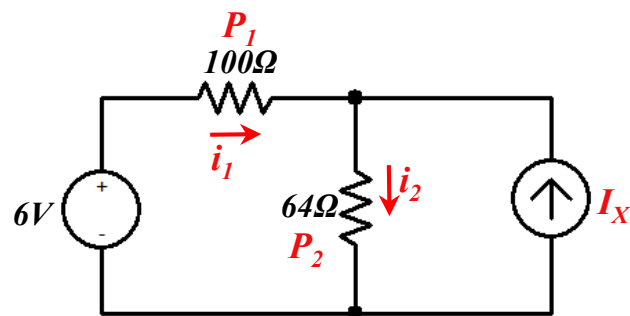
$$i_{12} = -\frac{64}{100 + 64} I_X = -0.39 I_X$$

$$i_{22} = \frac{100}{100 + 64} I_X = 0.61 I_X$$



III-19

4º Passo: aplicamos agora o Teorema da Sobreposição



$$i_1 = i_{11} + i_{12} = 36.6 - 0.39 I_X$$

$$i_2 = i_{21} + i_{22} = 36.6 + 0.61 I_X$$

III-20

5º Passo: finalmente obtemos os limites de I_X para cada resistência

Resistência de 100Ω

$$i_1 = 36.6 - 0.39I_X$$

Sabendo que

$$|i_1| < 50mA \quad \text{ou} \quad -50 < i_1 < 50$$

Obtém-se

$$-34.4mA < I_X < 222.1mA$$

Resistência de 64Ω

$$i_2 = 36.6 + 0.61I_X$$

$$|i_2| < 62.5mA$$

$$-62.5 < i_2 < 62.5$$

$$-162.5mA < I_X < 42.5mA$$

O intervalo de valores permissível para I_X será pois:

$$-34.4mA < I_X < 42.5mA$$