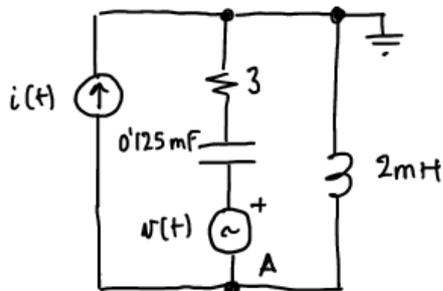


Solución Potencia en alterna.

Ejercicio 1

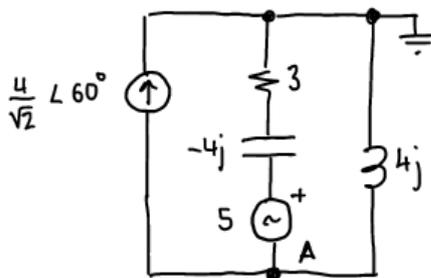


$$i(t) = 4 \cos(2000t + 60^\circ)$$

$$v(t) = 5\sqrt{2} \cos(2000t)$$

Calcular la potencia generada por la fuente de corriente.

Para poder calcular la potencia es necesario pasar al dominio de la frecuencia y calcular la tensión en el punto A. Entonces $S_I = -V_A \cdot I^*$ ya que, según el criterio de generador, la tensión de la fuente de corriente es $-V_A$.



$$i(t) = 4 \cos(2000t + 60^\circ) \rightarrow I = \frac{4}{\sqrt{2}} \angle 60^\circ \text{ A}$$

$$v(t) = 5\sqrt{2} \cos(2000t) \rightarrow V = 5 \text{ V}$$

Para sacar V_A , lo mejor es utilizar nodos:

$$\frac{V_A + 5}{3 - 4j} + \frac{V_A}{4j} + \frac{4}{\sqrt{2}} \angle 60^\circ = 0$$

$$V_A \left(\frac{1}{3 - 4j} + \frac{1}{4j} \right) = \frac{-5}{3 - 4j} - \frac{4}{\sqrt{2}} \angle 60^\circ$$

$$V_A = \frac{3,81 \angle -121,8^\circ}{0,15 \angle -36,9^\circ}$$

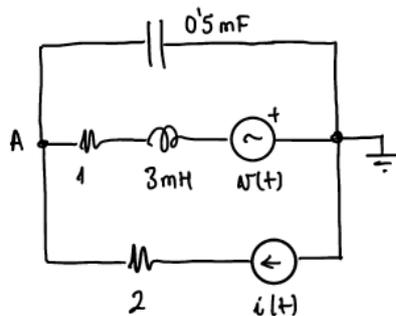
$$V_A = 25,4 \angle -84,9^\circ \text{ V}$$

$$S_I = -V_A \cdot I^*$$

$$S_I = -25,4 \angle -84,9^\circ \cdot \frac{4}{\sqrt{2}} \angle -60^\circ < -60$$

$$S_I = 72 \angle 35,1^\circ = 58,9 + 41,4j \text{ VA}$$

Ejercicio 2

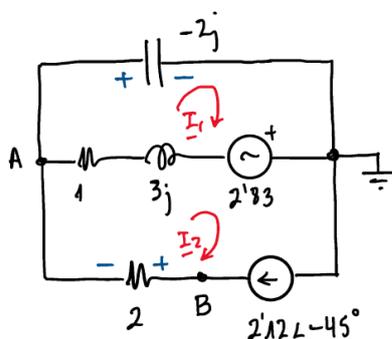


$$i(t) = 3 \cos(1000t - 45^\circ) \text{ A}$$

$$v(t) = 4 \cos(1000t) \text{ V}$$

Potencia generada por la fuente de corriente.

Este ejercicio es muy similar al anterior, hay que calcular la tensión de la fuente de corriente. En esta ocasión lo haré por mallas aunque es más directo hacerlo por nodos.



$$i(t) = 3 \cos(1000t - 45^\circ) \rightarrow$$

$$I = \frac{3}{\sqrt{2}} \angle -45^\circ = 2,12 \angle -45^\circ \text{ A}$$

$$v(t) = 4 \cos(1000t) \text{ V} \rightarrow V = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2,83 \text{ V}$$

Malla 1

$$-2jI_1 + 2,83 + (3j + 1)(I_1 - 2,12 \angle -45^\circ) = 0$$

$$(-2j + 3j + 1)I_1 = -2,83 + 2,12 \angle -45^\circ (1 + 3j)$$

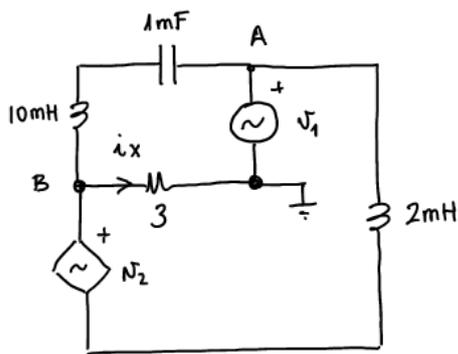
$$I_1 = \frac{4,36 \angle 43,4^\circ}{1+j} = 3,08 \angle -1,56^\circ \text{ A}$$

$$V_A = I_1 (-2j) = 6,2 \angle -91,6^\circ \text{ V}$$

$$V_B = V_A + 2 \cdot 2,12 \angle -45^\circ = 9,59 \angle -72,8^\circ \text{ V}$$

$$S_1 = V_B \cdot I^* = 9,59 \angle -72,8^\circ \cdot (2,12 \angle +45^\circ) = 20,3 \angle -27,8^\circ = 18 - 9,5j \text{ VA}$$

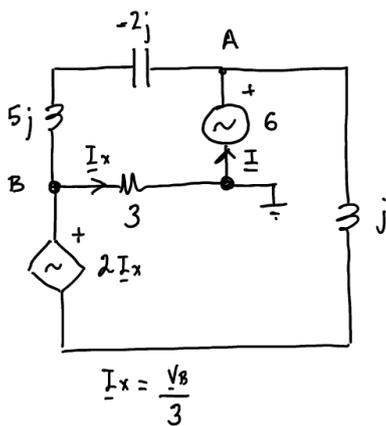
Ejercicio 3



$$v_1 = 6\sqrt{2} \cos(500t)$$

$$v_2 = 2 i_x$$

Calcular la potencia de la fuente de tensión V_1 .



Paso el circuito al dominio de la frecuencia:

$$v_1 = 6\sqrt{2} \cos(500t) \rightarrow V_1 = 6 \angle 0^\circ \text{ V}$$

Planteo nodos en el punto B:

$$\frac{V_B - 6}{3j} + \frac{V_B}{3} + \frac{V_B - 2I_x - 6}{j} = 0$$

$$V_B \left(\frac{1}{3j} + \frac{1}{3} + \frac{1}{j} - \frac{2}{3j} \right) = \frac{6}{3j} + \frac{6}{j}$$

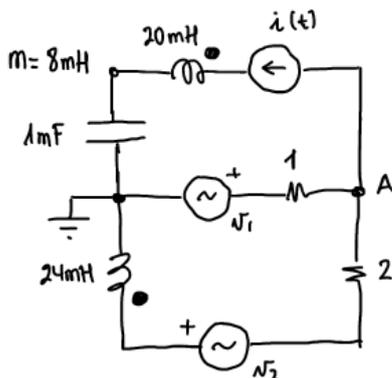
$$V_B = \frac{-8j}{0,745 \angle -63,4^\circ} = 10,73 \angle -26,6^\circ \text{ V}$$

Entonces

$$I_x = \frac{V_B}{3} = 3,58 \angle -26,6^\circ \text{ A}$$

$$S = V \cdot I_x^* = 6 \angle 0^\circ \cdot 3,58 \angle 26,6^\circ = 19,2 + 9,6j \text{ VA}$$

Ejercicio 4

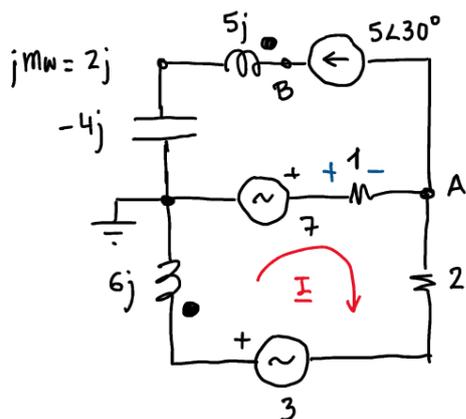


$$i(t) = 5\sqrt{2} \cos(250t + 30^\circ)$$

$$v_1(t) = 7\sqrt{2} \cos(250t)$$

$$v_2(t) = 3\sqrt{2} \cos(250t)$$

Calcular la potencia compleja generada por las fuentes de tensión.



$$i(t) = 5\sqrt{2} \cos(250t + 30^\circ) \rightarrow 5 \angle 30^\circ$$

$$v_1(t) = 7\sqrt{2} \cos(250t) \rightarrow 7$$

$$v_2(t) = 3\sqrt{2} \cos(250t) \rightarrow 3$$

$$-7 + 1 \cdot (I + 5 \angle 30^\circ) + 2I - 3 + 6jI + 2j \cdot 5 \angle 30^\circ = 0$$

$$I(1 + 2 + 6j) = 7 + 3 - 5 \angle 30^\circ - 2j \cdot 5 \angle 30^\circ$$

$$I = \frac{15,44 \angle -46,7^\circ}{3 + 6j} = 2,3 \angle -109,7^\circ \text{ A}$$

$$S_1 = 7 \cdot (I + 5 \angle 30^\circ)^* = 24,9 - 2,34j \text{ VA}$$

$$S_2 = 3 \cdot I^* = 3 \cdot 2,3 \angle 109,7^\circ = -2,33 + 6,5j \text{ VA}$$

En concreto, la fuente 2 está consumiendo potencia activa y generando potencia reactiva positiva.



Autor: Guillermo Robles - grobles@ing.uc3m.es
Curso OCW Fundamentos de Ingeniería Eléctrica