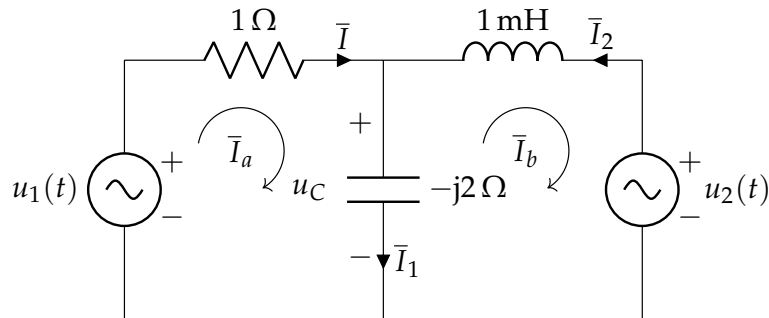


Ejemplo 2.9 del libro de la asignatura

Enunciado:

Sabiendo que las fuentes de tensión del circuito de la figura vienen definidas por las formas de onda $u_1(t) = 10\sqrt{2} \cdot \cos(1000 \cdot t)$ V y $u_2(t) = 5\sqrt{2} \cdot \sin(1000 \cdot t)$ V, se debe calcular las potencias de cada elemento, así como el balance de potencias del circuito.



Solución:

Se convierte $u_1(t)$ en función senoidal, obteniéndose $u_1(t) = 10\sqrt{2} \cdot \sin(1000 \cdot t + \frac{\pi}{2})$ V. Así, los fasores de \bar{U}_1 y \bar{U}_2 son:

$$\bar{U}_1 = 10/90^\circ \text{ V}$$

$$\bar{U}_2 = 5/0^\circ \text{ V}$$

Se calcula también el valor de \bar{X}_L :

$$\bar{X}_L = j\omega L = j\Omega$$

Luego el sistema matricial por el método de mallas es:

$$\begin{bmatrix} 10/90^\circ \\ 5/180^\circ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - j2 & j2 \\ j2 & -j \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \bar{I}_a \\ \bar{I}_b \end{bmatrix}$$

donde el valor de $5/180^\circ$ resulta de tomar el negativo del fador \bar{U}_2 , dado que la corriente de malla \bar{I}_b "entra" por el polo + de la fuente u_2 (tomar el negativo de un número complejo en forma polar equivale a adelantar su ángulo en 180°)

Resolviendo el sistema, se obtiene:

$$\bar{I}_a = 2 + 6j \text{ A}$$

$$\bar{I}_b = 4 + 7j \text{ A}$$

y reemplazando en el circuito:

$$\bar{I} = \bar{I}_a = 2 + 6j \text{ A}$$

$$\bar{I}_1 = \bar{I}_a - \bar{I}_b = -2 - j \text{ A}$$

$$\bar{I}_2 = -\bar{I}_b = -4 - 7j \text{ A}$$

Con las corrientes y los valores de las impedancias, se calculan las potencias activas y reactivas en los elementos pasivos:

$$P_R = R \cdot I^2 = 40 \text{ W}$$

$$Q_L = X_L \cdot I_2^2 = 65 \text{ VAr}$$

$$Q_C = X_C \cdot I_1^2 = -10 \text{ VAr}$$

siendo la potencia aparente total consumida por los receptores:

$$\bar{S} = P + jQ = 40 + 55j \text{ VA}$$

Se calcula también la potencia aparente entregada por las fuentes de alimentación:

$$\bar{S}_{u1} = \bar{U}_1 \cdot \bar{I}^* = 60 + 20j \text{ VA}$$

$$\bar{S}_{u2} = \bar{U}_2 \cdot \bar{I}_2^* = -20 + 35j \text{ VA}$$

$$\bar{S}_g = \bar{S}_{u1} + \bar{S}_{u2} = 40 + 55j \text{ VA}$$

Comprobamos que coincide con el triángulo de potencias de los receptores.