

Ejemplo 2.5 del libro de la asignatura

Enunciado:

Un circuito serie formado por $R = 10\ \Omega$, $L = 20\text{ mH}$ y $C = 100\ \mu\text{F}$ es alimentado con una tensión $u(t) = 200 \cdot \sin(1000t + \frac{\pi}{4})\text{ V}$.

Calcular \bar{I} , $u_R(t)$, $u_L(t)$ y $u_C(t)$, y dibujar el diagrama fasorial de tensiones y corrientes.

Solución:

El valor eficaz de la tensión y su fase inicial son:

$$U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2}\text{ V}; \quad \theta_U = \frac{\pi}{4} = 45^\circ \Rightarrow \bar{U} = 100\sqrt{2}/45^\circ$$

Los valores de las impedancias X_L , X_C y la impedancia equivalente son:

$$\bar{X}_L = j\omega L = j1000 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = j20\ \Omega = 20/90^\circ\ \Omega$$

$$\bar{X}_C = -j\frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} = -j10\ \Omega = 10/-90^\circ\ \Omega$$

$$\bar{Z}_{eq} = R + \bar{X}_L + \bar{X}_C = 10 + j20 - j10 = 10 + j10\ \Omega = 10\sqrt{2}/45^\circ\ \Omega$$

Aplicando la ley de Ohm, se obtiene la corriente y, con ella, las tensiones de cada elemento:

$$\bar{I} = \frac{\bar{U}}{\bar{Z}_{eq}} = \frac{100\sqrt{2}/45^\circ}{10\sqrt{2}/45^\circ} = 10/0^\circ\text{ A}$$

$$\bar{U}_R = \bar{I} \cdot R = 10/0^\circ \cdot 10 = 100/0^\circ\text{ V} \Rightarrow u_R(t) = 100\sqrt{2} \cdot \sin(1000t)\text{ V}$$

$$\bar{U}_L = \bar{I} \cdot \bar{X}_L = 10/0^\circ \cdot 20/90^\circ = 200/90^\circ\text{ V} \Rightarrow u_L(t) = 200\sqrt{2} \cdot \sin(1000t + \frac{\pi}{2})\text{ V}$$

$$\bar{U}_C = \bar{I} \cdot \bar{X}_C = 10/0^\circ \cdot 10/-90^\circ = 100/-90^\circ\text{ V} \Rightarrow u_C(t) = 100\sqrt{2} \cdot \sin(1000t - \frac{\pi}{2})\text{ V}$$

