

Ejercicio 1 de la colección de problemas

Enunciado:

En un circuito serie RL con $R = 5\Omega$ y $L = 0,06\text{ H}$, la tensión en bornes de la bobina es $u_L(t) = 15 \sin(200t)\text{ V}$.

Determinar:

- La tensión total
- Intensidad de corriente
- Ángulo de desfase de la intensidad respecto de la tensión
- Impedancia del circuito

Solución:

De la expresión temporal de $u_L(t)$ se tiene que $\omega = 200\text{ rad/s}$, por lo que:

$$\bar{X}_L = j\omega L = j200 \cdot 0,06 = j12\Omega$$

siendo la impedancia del circuito:

$$\bar{Z}_{eq} = R + \bar{X}_L = \boxed{5 + j12 = 13/67,3801^\circ\Omega}$$

(es preferible usar cuatro decimales en los ángulos, para reducir los errores numéricos por aproximación).

El fasor correspondiente a $u_L(t)$ es:

$$\bar{U}_L = \frac{15}{\sqrt{2}}/0^\circ\text{ V}$$

Por la ley de Ohm, la intensidad de corriente en la bobina (igual a la total, al estar en serie):

$$\bar{I} = \frac{\bar{U}_L}{\bar{X}_L} = \frac{\frac{15}{\sqrt{2}}/0^\circ}{j12} = \boxed{0,88/-90^\circ\text{ A}}$$

y la tensión total, por la 2LK:

$$\bar{U} = \bar{U}_R + \bar{U}_L = 5 \cdot (0,88/-90^\circ) + \frac{15}{\sqrt{2}}/0^\circ = \boxed{11,48/-22,5304^\circ\text{ V}}$$

siendo el ángulo de desfase de la intensidad respecto a la tensión:

$$\phi = \theta_U - \theta_I = -22,5304 - (-90) = \boxed{67,4696^\circ}$$

(la ligera diferencia en los decimales respecto al ángulo de \bar{Z}_{eq} es debida a las aproximaciones en decimales en operaciones previas).