

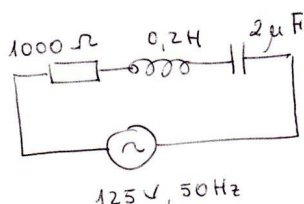
Electrotecnia 2º Bachillerato

Problemas de corriente alterna

Considera un circuito serie RLC siendo $R = 1000 \, \Omega$, $L = 0.2 \, \text{H}$ y $C = 2 \, \mu\text{F}$.

Si lo sometemos a una corriente alterna de $125 \, \text{V}$ y $50 \, \text{Hz}$ determina:

- La impedancia del circuito
- El desfase entre el voltaje aplicado y la intensidad.
- Escribe las ecuaciones de la intensidad instantánea y de los voltajes instantáneos en los extremos de cada elemento y en los extremos del circuito.
- Calcula la potencia total consumida.



$$\textcircled{a} \quad Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

$$Z = \sqrt{10^6 + \left(0.2 \cdot 100\pi - \frac{1}{2 \cdot 10^{-6} \cdot 100\pi}\right)^2}$$

$$\boxed{Z = 1826 \, \Omega}$$

$$\textcircled{b} \quad \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{1000}{1826} \quad \left. \begin{array}{l} \tan \varphi \quad \frac{X}{R} < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{\varphi = -1 \text{ rad}}$$

$$\textcircled{c} \quad i = \frac{V}{Z} \quad i = \frac{V}{Z} \sin \omega t \quad i = \frac{125\sqrt{2}}{1826} \sin 100\pi t \quad \boxed{i = 0.09 \sin 100\pi t \, \text{A}}$$

$$V_{\text{máx}} = 125\sqrt{2} = 176 \, \text{V}$$

$$\boxed{V = 176 \sin(100\pi t - 1) \, \text{V}}$$

- Como la resistencia es resistiva

$$V_R = I \cdot R \sin \omega t = 0.09 \cdot 10^3 \sin 100\pi t$$

$$\boxed{V_R = 90 \sin 100\pi t \, \text{V}}$$

- Como la bobina adelanta el voltaje en $\pi/2$

$$V_L = I \cdot L\omega \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = 0.09 \cdot 0.2 \cdot 100\pi \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\boxed{V_L = 5.65 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \, \text{V}}$$

- Como el condensador retrasa el voltaje en $\pi/2$

$$V_C = I \cdot \frac{1}{C\omega} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = 0.09 \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^{-6} \cdot 100\pi} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\boxed{V_C = 143 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \, \text{V}}$$

$\textcircled{d}$ y la potencia consumida

$$P = V \cdot I \cos \varphi = \frac{V^2}{Z^2} \cdot R = \frac{125^2}{1826^2} \cdot 10^3 = 4.69$$

$$\boxed{P = 4.69 \, \text{W}}$$