

Ejercicios Resueltos sobre Potencia en los Circuitos de Corriente Alterna

Ejercicio resuelto nº 1

En un circuito de corriente alterna se acoplan en serie una resistencia de 20Ω y un condensador de $10 \mu\text{F}$ de capacidad y con una corriente de 1000 ciclos/s. Se aplica un potencial de 250 V. Determinar:

- La intensidad de corriente que circula por el circuito
- El desfase entre potencial e intensidad
- La potencia suministrada por el generador

Resolución

- La intensidad de corriente viene dada por la ecuación:

$$I = V / Z$$

$$10 \mu\text{F} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$V = 250 \text{ V}$$

$$\sigma = 1000 \text{ ciclos/s} = 1000 \text{ Hz} = 1000 (1/\text{s})$$

Debemos conocer la impedancia (Z) del circuito:

$$Z = (R^2 + X_C^2)^{1/2}$$

$$X_C = 1 / C \cdot \omega = 1 / C \cdot 2\pi\sigma$$

$$Z = [(R^2 + (1 / C \cdot 2\pi\sigma)^2)]^{1/2}$$

$$Z = [(20)^2 + (1 / 10 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 1000)^2]^{1/2}$$

$$Z = (400 + 15,92)^{1/2} = 20,39 \Omega$$

Luego:

$$I = 250 \text{ V} / 20,39 \Omega = 12,26 \text{ A}$$

- El desfase lo conoceremos mediante el cálculo de “ Θ ”, para ello:

$$\cos \Theta = R / Z ; \cos \Theta = 20/20,39 = 0,98$$

$$\Theta = \arccos 0,98 = 0,20 \text{ rad} = 11,46^\circ$$

c) Según la ecuación:

$$P = I \cdot V \cdot \cos \theta$$

la potencia tendrá un valor de:

$$\begin{aligned} P &= 12,16 \cdot 250 \cdot 0,98 = \\ &= 12,16 \cdot 250 \cdot 0,72 = 2979,2 \text{ w} \end{aligned}$$

Ejercicio resuelto nº 2

Un circuito de corriente alterna alimentado por un potencial máximo de 250 V es recorrido por una corriente de frecuencia 60 s^{-1} . El circuito se compone por un acoplamiento en serie de una resistencia de 50Ω , una bobina de autoinducción de 0,1 henrios y un condensador de $400 \mu\text{F}$. Determinar:

- El potencial eficaz
- La intensidad máxima
- El factor de potencia
- Potencia efectiva del circuito

Resolución

a) Potencial eficaz:

$$\begin{aligned} V_{\text{ef}} &= V_{\text{max}} / (2)^{1/2} \\ V_{\text{ef}} &= 250 \text{ V} / 1,41 = 177,3 \text{ V} \end{aligned}$$

b) La intensidad máxima viene dada por la ecuación:

$$I_{\text{max}} = V_{\text{max}} / Z$$

Debemos conocer la impedancia del circuito:

$$\begin{aligned} Z &= [(R_2 + (X_L - X_C)^2)^{1/2} \\ Z &= [(R^2 + (L \cdot \omega - 1 / C \cdot \omega)^2)^{1/2} \\ Z &= [(50)^2 + (L \cdot 2\pi\sigma - 1 / C \cdot 2\pi\sigma)^2]^{1/2} \\ Z &= [2500 + (0,1 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 60 - 1 / 400 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 60)^2]^{1/2} \end{aligned}$$

EJERCICIOS RESUELTOS DE CORRIENTE ALTERNA

$$Z = [2500 + (37,68 - 1 / 0,15)^2]^{1/2}$$

$$Z = [(2500 + (37,68 - 6,7)^2)^{1/2}$$

$$Z = 58,82 \Omega$$

Luego:

$$I_{max} = 250 \text{ V} / 58,82 \Omega = 4,25 \text{ A}$$

c) Factor de potencia ($\cos \Theta$):

$$\cos \Theta = R / Z$$

$$\cos \Theta = 50 \Omega / 58,82 \Omega = 0,85$$

d) Potencia efectiva:

$$P_{ef} = I_{ef} \cdot V_{ef} \cdot \cos \Theta$$

$$I_{ef} = I_{max} / (2)^{1/2} ; I_{ef} = 4,25 \text{ A} / 1,41 = 3 \text{ A}$$

luego:

$$P_{ef} = 3 \cdot 177,3 \cdot 0,85 = 452,1 \text{ w}$$

Ejercicio resuelto n° 3

Una resistencia de 20Ω acoplada en serie con una bobina de reactancia inductiva de 15Ω forman parte de un circuito de corriente alterna de 100 V eficaces y una velocidad angular de 314 rad/s .

Determinar:

- La potencia consumida por la bobina
- El coeficiente de autoinducción de la bobina

Resolución



a) Potencia consumida por la bobina:

$$P = I_{ef} \cdot V_{ef} \cdot \cos \Theta$$

$$R = 15 \Omega$$

$$X_L = 20 \Omega$$

$$\Omega = 314 \text{ rad/s}$$

Conocemos únicamente el V_{ef} . Debemos de conocer:

$$I_{ef} \text{ y } \cos \Theta$$

para ello:

$$I_{ef} = V_{ef} / Z$$

dependemos de Z :

$$Z = [(R_2 + (X_L)^2)^{1/2}]$$

$$Z = [(15)^2 + (20)^2]^{1/2}$$

$$Z = (225 + 400)^{1/2}$$

$$Z = 25 \Omega$$

luego:

$$I_{ef} = 100 \text{ V} / 25 \Omega = 4 \text{ A}$$

Respecto al factor de potencia:

$$\cos \Theta = R / Z$$

$$\cos \Theta = 15 \Omega / 25 \Omega = 0,6$$

por lo tanto:

$$P = I_{ef} \cdot V_{ef} \cdot \cos \Theta$$

$$P = 4 \cdot 100 \cdot 0,6 = 240 \text{ w}$$

b) Coeficiente de auto inducción (L):

$$X_L = L \cdot \omega \rightarrow L = X_L / \omega = 20 \Omega / 314 \text{ (rad/s)} = 0,064 \text{ H}$$

----- O -----