

Problema: Una instalación está alimentada por la red eléctrica de 220 V, 50 Hz. La misma toma una potencia activa $P = 4kW$ y una reactiva $Q = 3$ kVA, estando la corriente atrasada respecto a la tensión de alimentación. Determinar:

- a) Los componentes equivalentes considerando al circuito de tipo serie.
- b) El componente que debe conectarse en paralelo con la instalación para llevar el factor de potencia a 0.85 inductivo.
- a) Se trata de encontrar la impedancia \mathbf{Z} . Sabemos que

$$Q = |\mathbf{I}_{ef}| |\mathbf{V}_{ef}| \sin \varphi \quad (1)$$

$$P = |\mathbf{I}_{ef}| |\mathbf{V}_{ef}| \cos \varphi \quad (2)$$

donde φ es tal que $\mathbf{Z} = |\mathbf{Z}|e^{j\varphi}$, o sea, el ángulo de la impedancia. Dividiendo entre (1) y (2) se obtiene

$$\frac{Q}{P} = \tan \varphi$$

o

$$\varphi = \arctan 0,75 \Rightarrow \varphi = 0,64 \quad (3)$$

Por otro lado (siempre en valores eficaces, sin aclararlo en adelante)

$$\mathbf{I} = \frac{\mathbf{V}}{\mathbf{Z}} \Rightarrow |\mathbf{I}| = \left| \frac{\mathbf{V}}{\mathbf{Z}} \right| = \frac{|\mathbf{V}|}{|\mathbf{Z}|} = \frac{220}{|\mathbf{Z}|}$$

con lo cual se puede escribir

$$P = \frac{220^2}{|\mathbf{Z}|} \cos \varphi \quad (4)$$

$$Q = \frac{220^2}{|\mathbf{Z}|} \sin \varphi \quad (5)$$

y luego

$$P^2 + Q^2 = \left(\frac{220^2}{|\mathbf{Z}|} \right)^2$$

de donde se obtiene

$$\begin{aligned} |\mathbf{Z}| &= \frac{220^2}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \\ &= \frac{220^2}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{48400}{5} = 9680\Omega \end{aligned}$$

Entonces, si $\mathbf{Z} = R + jX$ resulta

$$\begin{aligned} R &= |\mathbf{Z}| \cos \varphi = 9680 \cos(0,64) = 7744 \\ X &= |\mathbf{Z}| \sin \varphi = 9680 \sin(0,64) = 5780,9 \end{aligned}$$

b)