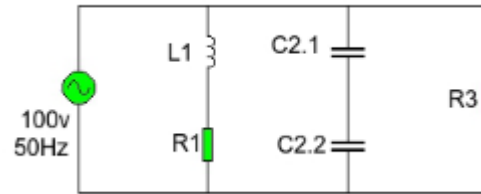


Dado el circuito de la figura perteneciente a una máquina industrial y constituido por tres ramas con las siguientes características cada una de ellas:

- Rama 1. Formada por una resistencia $R_1 = 20 \Omega$ en serie con una bobina de autoinducción $L_1 = 79.58$ mH.
- Rama 2. Formada por dos condensadores en serie $C_{2.1}$ y $C_{2.2}$. La capacidad de $C_{2.1} = 212.21 \mu\text{F}$ y la impedancia de $C_{2.2}$ es $X_{C_{2.2}} = 20 \Omega$.
- Rama 3. Formada por una resistencia $R_3 = 30 \Omega$.



Si el circuito se alimenta a una tensión $V = 100$ V con una frecuencia $f = 50$ Hz, se pide:

- Calcular la impedancia de cada rama.
- Calcular la intensidad que circula por cada rama del circuito.
- Calcular la intensidad total del circuito e indicar si se trata de un circuito resistivo, inductivo o capacitivo.
- Calcular la impedancia total del circuito.
- Indicar la potencia aparente, activa y reactiva del circuito. Dibujar el triángulo de potencia.

- Para calcular la impedancia de cada rama vamos a comenzar por calcular las reactancias en todo el circuito.

$$\omega = 2\pi f = 2 \cdot \pi \cdot 50\text{Hz} = 314.16 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$X_{L_1} = \omega \cdot L_1 = 314.16 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 79.58 \cdot 10^{-3}\text{H} = 25\Omega$$

$$X_{C_{2.1}} = \frac{1}{\omega \cdot C_{2.1}} = \frac{1}{314.16 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 212.21 \cdot 10^{-6}\text{F}} = 15\Omega$$

- Rama 1

$$Z_1 = R_1 + jX_{L_1} = 20 + j25 = 32.02 \angle 51.34^\circ \Omega$$

- Rama 2

$$X_{C_2} = X_{C_{2.1}} + X_{C_{2.2}} = 15\Omega + 20\Omega = 35\Omega$$

$$Z_2 = -jX_{C_2} = -j35\Omega = 35 \angle -90^\circ \Omega$$

- Rama 3

$$Z_3 = R_3 = 30\Omega = 30\angle 0^\circ$$

b. La intensidad de cada rama tomando como referencia la tensión:

$$I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{100\angle 0^\circ}{32.02\angle 51.34^\circ} = 3.12 \angle -51.34^\circ A = 1.95 - j2.44 A$$

$$I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{100\angle 0^\circ}{35\angle -90^\circ} = 2.86 \angle 90^\circ A = 0 + j2.86 A$$

$$I_3 = \frac{U}{Z_3} = \frac{100\angle 0^\circ}{30\angle 0^\circ} = 3.33 \angle 0^\circ A = 3.33 - j0 A$$

c. Para calcular la intensidad total e indicar el tipo de circuito sumamos las intensidades de rama:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = (1.95 - j2.44) + j2.86 + 3.33 = 5.28 + j0.42A = 5.3\angle 4.52^\circ A$$

La intensidad tiene un ángulo positivo, luego va adelantada a la tensión, por lo que el circuito es de carácter capacitivo.

d. La impedancia total del circuito será:

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{100\angle 0^\circ}{5.3\angle 4.52^\circ} = 18.87\angle -4.52^\circ \Omega = 18.81 - j1.49\Omega$$

e. Las potencias:

- Potencia aparente (S):

$$S = U \cdot I = 100V \cdot 5.3A = 530VA$$

- Potencia activa (P):

$$P = S \cdot \cos(\phi) = 530 \cdot \cos(4.52^\circ) = 528.3W$$

- Potencia reactiva (Q):

$$Q = S \cdot \sin(\phi) = 530 \cdot \sin(4.52^\circ) = 41.8VAr$$

