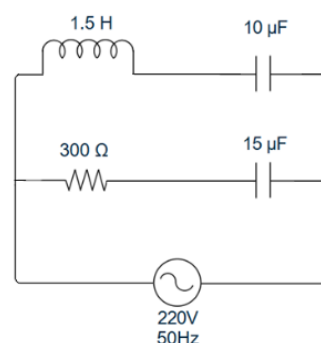


El circuito RLC representado en la figura adjunta está compuesto por una inductancia  $L = 1.5 \text{ H}$ , un condensador  $C_1 = 10 \mu\text{F}$ , una resistencia  $R = 300 \Omega$  y un condensador  $C_2 = 15 \mu\text{F}$ . El circuito está alimentado por una fuente de tensión alterna senoidal con valor eficaz  $V = 220 \text{ V}$  y frecuencia  $f = 50 \text{ Hz}$ .



Se solicita:

- Determinar la impedancia total del circuito expresada en forma compleja y en forma polar.
- Calcular la intensidad eficaz que circula por cada rama del circuito, así como el ángulo de desfase respecto a la tensión de alimentación (considerada como referencia).
- Obtener las caídas de tensión eficaces en cada componente del circuito, incluyendo su desfase correspondiente respecto a la tensión de alimentación.
- Calcular las potencias activa, reactiva y aparente del circuito y representar gráficamente el triángulo de potencias.
- Determinar el factor de potencia del circuito, indicando si es inductivo o capacitivo.

- Comenzamos calculando las reactancias. Para ello calculamos primero la frecuencia angular:

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

$$X_L = \omega \cdot L = 314.16 \text{ rad/s} \cdot 1.5 \text{ H} = 471.24 \Omega$$

$$X_{C_1} = \frac{1}{\omega \cdot C_1} = \frac{1}{314.16 \text{ rad/s} \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ F}} = 318.31 \Omega$$

$$X_{C_2} = \frac{1}{\omega \cdot C_2} = \frac{1}{314.16 \text{ rad/s} \cdot 15 \cdot 10^{-6} \text{ F}} = 212.21 \Omega$$

Calculamos las impedancias en cada rama:

$$Z_1 = jX_L - jX_{C_1} = j(X_L - X_{C_1}) = j(471.24\Omega - 318.31\Omega) = j152.93$$

Que en forma polar es:

$$Z_1 = 152.93 \angle 90^\circ$$

$$Z_2 = R - jX_{C_2} = 300\Omega - j212.21\Omega = 300 - j212.21$$

Que en forma polar es:

$$Z_2 = 367.47 \angle -35.27^\circ$$

Como están las dos ramas en paralelo, la impedancia total será:

$$\begin{aligned} Z_T &= \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{56197.19 \angle 54.73^\circ}{300 - j59.28} = \frac{56197.19 \angle 54.73^\circ}{305.8 \angle -11.18^\circ} = \\ &= 183.77 \angle 65.91^\circ = 75 + j167.8 \Omega \end{aligned}$$

b. Tomando como referencia la tensión de la fuente:  $U = 220 \angle 0^\circ$

- Rama 1:

$$I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{220 \angle 0^\circ}{152.93 \angle 90^\circ} = 1.439 \angle -90^\circ A$$

- Rama 2:

$$I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{220 \angle 0^\circ}{367.47 \angle -35.27^\circ} = 0.599 \angle 35.25^\circ A$$

- Intensidad total:

$$I_T = \frac{U}{Z_T} = \frac{220 \angle 0^\circ}{183.77 \angle 65.91^\circ} = 1.197 \angle -65.91^\circ$$

c. Caídas de tensión eficaces:

- Bobina:

$$U_L = I_1 \cdot jX_L = 1.439 \angle -90^\circ \cdot 471.24 \angle 90^\circ = 678.11 \angle 0^\circ V$$

- Condensador 1:

$$U_{C_1} = I_1 \cdot (-jX_{C_1}) = 1.439 \angle -90^\circ \cdot 318.31 \angle -90^\circ = 458.05 \angle -180^\circ V$$

- Resistencia:

$$U_R = I_2 \cdot R = 0.599 \angle 35.25^\circ \cdot 300 = 179.7 \angle 35.25^\circ$$

- Condensador 2:

$$U_{C_2} = I_2 \cdot (-jX_{C_2}) = 0.599 \angle 35.25^\circ \cdot 212.21 \angle -90^\circ = 127.11 \angle -54.75^\circ$$

d. Triángulo de potencias:

- Potencia aparente:

$$S = U \cdot I_T = 220V \cdot 1.197A = 263.34VA$$

- Potencia activa:

$$P = S \cdot \cos(65.91^\circ) = 107.49W$$

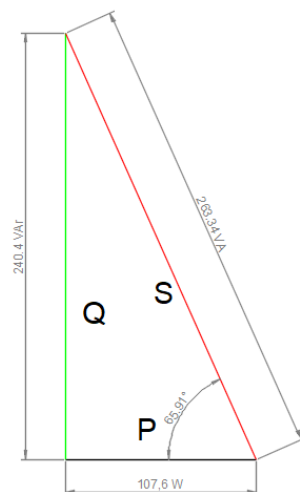
O también:

$$P = R \cdot I_2^2 = 300\Omega \cdot (0.599A)^2 = 107.6W$$

(la diferencia radica en los ajustes de decimales)

- Potencia reactiva:

$$Q = S \cdot \sin(65.91^\circ) = 263.34 \cdot \sin(65.91^\circ) = 240.4VAr$$



e. Factor de potencia.

$$f = \cos(65.91^\circ) = 0.408 \Rightarrow \text{Inductivo}$$