

## EJERCICIOS DE CORRIENTE ALTERNA

1.- Una bobina posee una inductancia de  $L = 0,4 \text{ H}$  y resistencia propia  $R_L = 100 \text{ ohms}$ . La bobina se conecta a una línea de 220 volt eficaces y 50 Hz.

Determinar:

- a) El factor de potencia
  - b) La intensidad de corriente eficaz
  - c) La potencia media suministrada por el generador
- Rta.): a) 0,62    b) 1,36 A    c) 185 W

2.- Una bobina posee una resistencia en corriente continua de 80 ohms y una impedancia de 200 ohms a una frecuencia de 500 Hz.

Determinar:

- a) La inductancia  $L$  de la bobina.
- b) Su reactancia  $X_L$  a 100 Hz.

Rta.): a)  $L = 58,3 \text{ mH}$     b)  $X_L = 366 \text{ ohms}$

3.- Una bobina con resistencia e inductancia se encuentran conectados a una línea de 220 volt, 50 Hz. La potencia media suministrada a la bobina es 120 W y la corriente eficaz es de  $I_{ef} = 2 \text{ A}$ . Determinar: a) El factor de potencia. b) La resistencia de la bobina. c) La inductancia de la bobina. d) ¿La intensidad de corriente atrasa o adelanta con respecto a la tensión del generador? . Calcule el ángulo de fase

Rta.): a) 0,27    b)  $R_L = 30 \text{ ohm}$     c)  $L = 0,3 \text{ H}$     d)  $\phi = 74,3^\circ$

4.- Un generador que entrega una tensión de 100 volt eficaces se encuentra conectado a un circuito serie formado por un resistor y un capacitor. Si la tensión eficaz sobre el capacitor es de 80 volt. Determinar: a) La tensión eficaz sobre el resistor. b) Realice el diagrama de fasores

Rta. : a) 60 volt

5.- Por una bobina circulan 15 A eficaces cuando se la conecta a una línea de 220 volt de c.a., 50 Hz. Cuando a la misma bobina se le conecta en serie una resistencia de 4 ohm y al conjunto serie se le aplica una tensión continua de 100 volt, la corriente que suministra dicha fuente, luego del transitorio, es de 10 A.

Determinar: a) La resistencia  $R_L$  de la bobina. b) El valor del inductor  $L$ .

Rta.): a)  $R_L = 6 \text{ ohm}$     b)  $L = 44 \text{ mH}$

6.- Un circuito serie LCR, con  $L = 10 \text{ mH}$ ,  $C = 2 \mu\text{F}$  y  $R = 5 \text{ ohm}$  se encuentra conectado a un generador de c.a. de 100 volt de tensión de cresta, dicho generador es de frecuencia  $f$  variable. Determinar: a) La frecuencia de resonancia. b) La intensidad de corriente eficaz  $I_{ef}$  en resonancia.

c) Si ahora la frecuencia  $f = 1273$ , determinar  $Z$ ,  $I_{ef}$  y el ángulo de fase  $\phi$  entre la tensión y la corriente.

Rta.): a)  $f_0 = 1125 \text{ Hz}$     b)  $I_{ef} = 14,1 \text{ A}$     c)  $Z = 18,2 \Omega$ ,  $I_{ef} = 3,9 \text{ A}$ ,  $\phi = 45^\circ$

7.- Se conecta en serie con un generador de c.a. de 50 Hz una bobina de 0,25 H y un capacitor  $C$ . Utilizando un voltímetro de c.a. medimos una tensión eficaz de 75 volt sobre el capacitor y de 50 volt sobre la bobina. Determinar: a) La capacidad  $C$  b) La intensidad de corriente eficaz en el circuito. c) La tensión eficaz en el conjunto serie capacitor - bobina.

Rta.:  $C = 27 \mu\text{F}$ ,  $I_{ef} = 0,64 \text{ A}$ ,  $V_{LC} = 25 \text{ volt}$

8.- Cuando se conecta un circuito serie LCR a una línea de 50 Hz y 220 volt eficaces, la corriente es  $I_{ef} = 11 \text{ A}$  y la corriente adelanta a la tensión del generador en  $45^\circ$ . Determinar: a) Hallar la potencia media suministrada al circuito.

b) La resistencia. c) Si la  $L = 0,5 \text{ H}$ , calcular la capacidad  $C$ .

Rta.): a)  $P_m = 1711 \text{ W}$ ,    b)  $R = 14,1 \Omega$ ,    c)  $C = 18,6 \mu\text{F}$

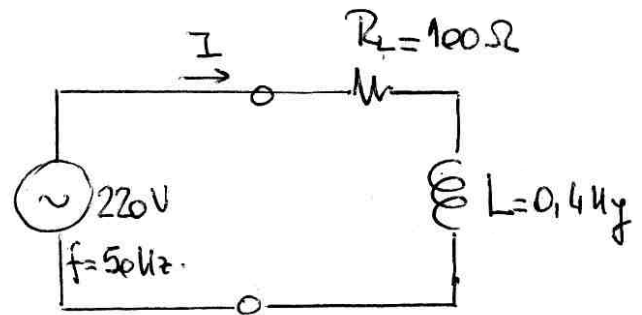
**SOLUCIÓN EJ-1**

$$L = 0,4 \text{ H}$$

$$R_L = 100 \Omega$$

$$V = 220 \text{ V}$$

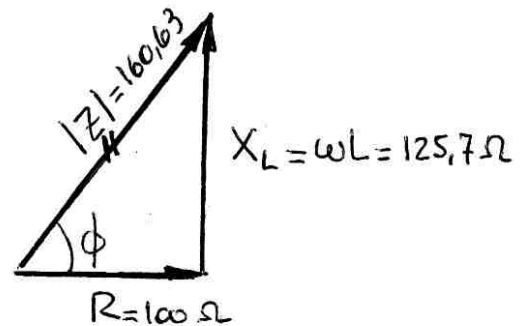
$$\omega = 2\pi f = 314,16 \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$$

Solución 2)

•) Triángulo de Impedancias

$$R_L = 100 \Omega$$

$$\omega L = 314,16 \frac{\text{rad}}{\text{seg}} \times 0,4 \text{ H} = 125,7 \Omega$$



$$\therefore |\bar{Z}| = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{100^2 + (125,7)^2} = 160,63 \Omega$$

$$\text{FACTOR DE POTENCIA} = \cos \phi = \frac{R}{|Z|} = \frac{100}{160,63} = 0,623 \quad (\Rightarrow \phi = 51,5)$$

FACTOR DE POTENCIA = 0,623
----------------------------

Solución b) 
$$I = \frac{V}{|Z|} = \frac{220 \text{ V}}{160,63} = \boxed{1,37 \text{ A} = I}$$

Solución c) 
$$\text{Pot Activa} = |V| |I| \cos \phi = 220 \text{ V} \times 1,37 \text{ A} \times 0,623 =$$

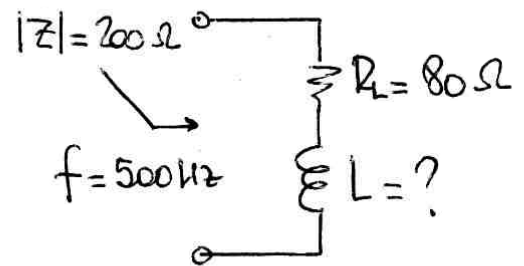
$= 187,8 \text{ Watts}$
-------------------------

**SOLUCIÓN EJ-2**

$$L = ? \quad |Z| = 200 \, \Omega$$

$$R_L = 80 \, \Omega$$

$$f = 500 \, \text{Hz} \Rightarrow \omega = 3141,6 \, \frac{\text{rad}}{\text{sec.}}$$



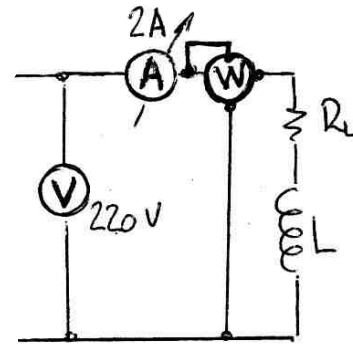
Solución  $Z = R_L + j\omega L \Rightarrow |Z| = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$

$$|Z|^2 = R^2 + (\omega L)^2 \Rightarrow 200^2 = 80^2 + 3141,6^2 \cdot L^2 \Rightarrow$$

$$L = \sqrt{\frac{200^2 - 80^2}{3141,6^2}} = \boxed{58,4 \, \text{mH} = L}$$

$$\begin{aligned} X_L \big|_{1000 \, \text{Hz}} &= \omega L \, (\Omega) \\ &= 6280 \, \frac{\text{rad}}{\text{sec}} \cdot 58,4 \times 10^{-3} \, \text{H} = \\ &= \boxed{366 \, \Omega} \end{aligned}$$

## SOLUCIÓN EJ-3



$$\textcircled{W} \equiv 120 \text{ W} \cdot (\text{pot activa}) = P$$

$$\textcircled{V} = 220 \text{ V}$$

$$\textcircled{I} = 2 \text{ A}$$

Calcular  $\cos \phi$ ;  $L$ ; y  $R_L$ .

$$\bullet) P = 120 \text{ W} = |\bar{V}| |\bar{I}| \cos \phi \therefore 120 = 220 \times 2 \times \cos \phi \Rightarrow \cos \phi = \frac{120}{220 \times 2}$$

$$\boxed{\cos \phi = 0,27}$$

$$\bullet) P = 120 \text{ W} = I^2 R_L \Rightarrow R_L = \frac{P}{I^2} = \frac{120 \text{ W}}{2^2 \text{ A}^2} = 30 \Omega \therefore \boxed{R_L = 30 \Omega}$$

$$\bullet) \frac{X_L}{R_L} = \tan \phi = \frac{\omega L}{R_L} \Rightarrow L = \frac{R}{\omega} \tan \phi$$

$$\text{Conocemos } \cos \phi = 0,27 \therefore \Rightarrow \boxed{\phi = 74,3^\circ}$$

$$\tan \phi = \frac{\sin \phi}{\cos \phi} = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \phi}}{\cos \phi} = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \phi} - 1} = \sqrt{\frac{1}{0,27^2} - 1} = 3,57$$

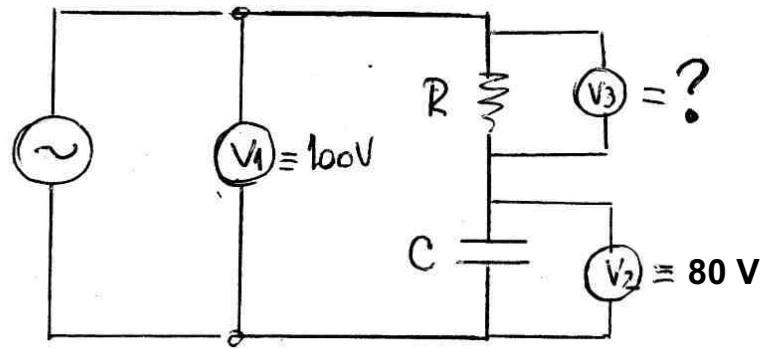
$$\therefore L = \frac{30}{314,16} \times 3,57 = \boxed{0,34 \text{ H} = L}$$

**SOLUCIÓN EJ-4**

$$V_1 = 100 \text{ V}$$

$$V_2 = 80 \text{ V}$$

$$V_3 = ? \text{ V}$$

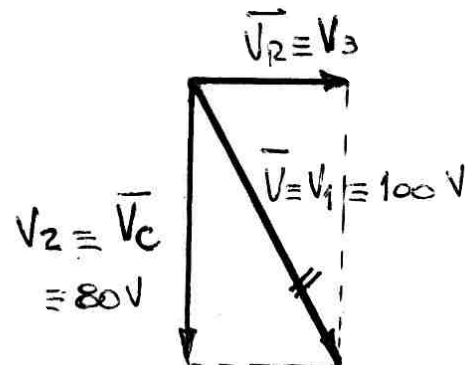


Solución

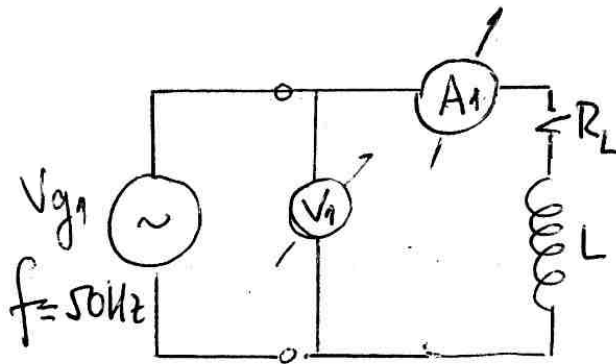
$$\vec{V} = \vec{V}_R + \vec{V}_C$$

$$V^2 = V_R^2 + V_C^2 \Rightarrow V_R^2 = V_C^2 - V^2$$

$$V_R = \sqrt{100^2 - 80^2} = \boxed{60 \text{ V} = V_3}$$



## SOLUCIÓN EJ-5



$$V_1 = 220 \text{ V}$$

$$A_1 = 15 \text{ A}$$

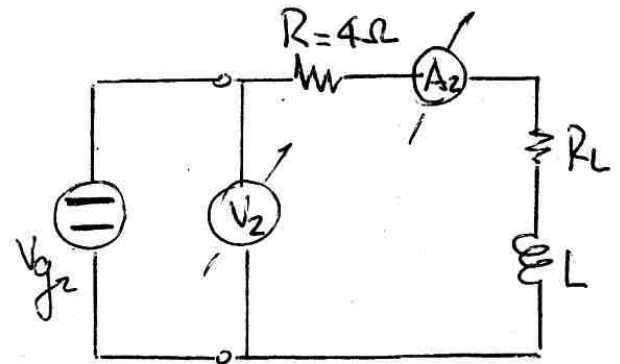
$$\frac{220}{15} = \sqrt{R_L^2 + X_L^2} = 14,7 \, \Omega$$

$$R_L^2 + X_L^2 = 215,1 \, \Omega^2$$

$$X_L^2 = 215,1 - 36 = 179,1 \Rightarrow$$

$$X_L = 13,38 \, \Omega$$

$$L = \frac{13,38 \, \Omega}{2\pi f} = \frac{13,38}{314,16} = 0,0423 \text{ H} \Rightarrow \boxed{L = 42,6 \text{ mH}}$$



$$V_2 = 100 \text{ V (continua)}$$

$$A_2 = 10 \text{ A}$$

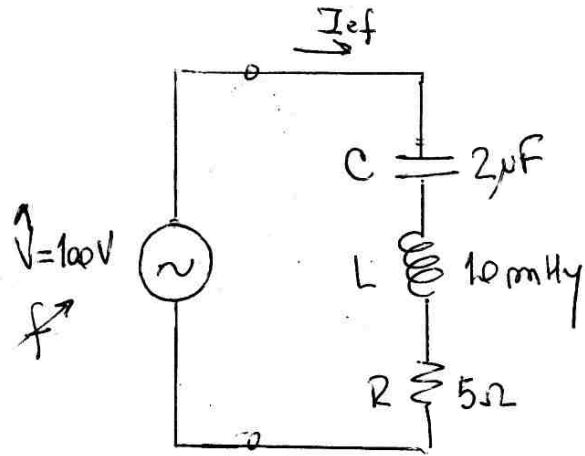
$$\frac{V_{g2}}{R + R_L} = 10 \text{ A} = \frac{100 \text{ V}}{4 + R_L}$$

$$\Rightarrow \boxed{R_L = 6 \, \Omega}$$

**SOLUCIÓN EJ-6**

$$f_0 = ?$$

$$I_{ef} = ?$$



Solución a) Resonancia

$$\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{10 \times 10^{-3} \text{ H} \times 2 \times 10^{-6} \text{ F}}} = 7071,07 \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} \approx 1125 \text{ Hz}$$

$$\therefore \boxed{f_0 = 1125 \text{ Hz}}$$

Solución b) Corriente Máxima Eficaz.

$$\text{Tensión Eficaz} = \frac{\hat{V}}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 70,71 \text{ Volt} \Rightarrow I = \frac{V_{ef}}{R} = \frac{70,71}{5 \Omega} = 14,14 \text{ A}$$

$$\boxed{I = 14,14 \text{ A}}$$

Solución c) Para  $f = 1273 \text{ Hz}$

$$\Rightarrow \omega = 2\pi f = 7999 \text{ rad/seg.}$$

$$\text{Impedancia: } |Z|^2 = R^2 + \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2 = 5^2 + \left( 7999 \times 0,01 - \frac{1}{7999 \times 2 \times 10^{-6}} \right)^2$$

$$|Z|^2 = 5^2 + \left( 80 - \frac{1}{0,0160} \right)^2 = 25 + 17,5^2 \Rightarrow$$

$$\boxed{|Z| = 18,2 \Omega}$$

Ángulo de la Impedancia =

$$= \arctg \left[ \frac{\text{Parte Reactiva}}{\text{Parte Resistiva}} \right] = \arctg \frac{17,5 \Omega}{5 \Omega} = \underline{74,1^\circ = \phi_z}$$

Corriente Eficaz  $I_{ef} = \frac{V_{ef}}{|Z|} = \frac{70,7 \text{ V}}{18,2 \Omega} = 3,9 \text{ A}$

$$\boxed{I_{ef} = 3,9 \text{ A}}$$

**SOLUCIÓN EJ-7**

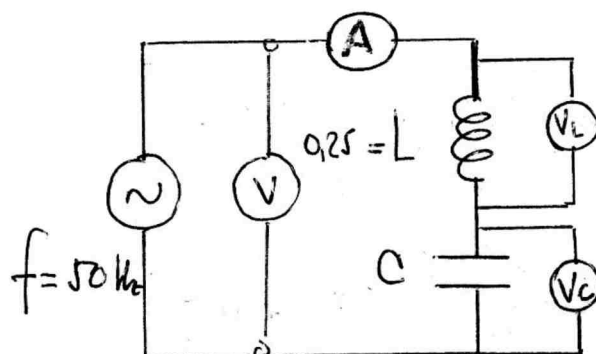
$V_c = 75 \text{ V}$

$V_L = 50 \text{ V}$

$L = 0,25 \text{ H}$

$C = ?$

$(V) = ? \quad (A) = ?$



Valor de  $(V)$  :  $V = |V_L - V_C| = |50 - 75| = 25 \text{ V}$

Intensidad  $I_{ef} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{50 \text{ V}}{78,54 \Omega} = \boxed{0,64 \text{ A} = I_{ef}}$



Capacidad  $X_C = \frac{V_C}{I} = \frac{75 \text{ V}}{0,64 \text{ A}} = 117,81 \Omega = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow$

$$C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{314,15 \times 117,81} = \boxed{27 \mu\text{F} = C}$$



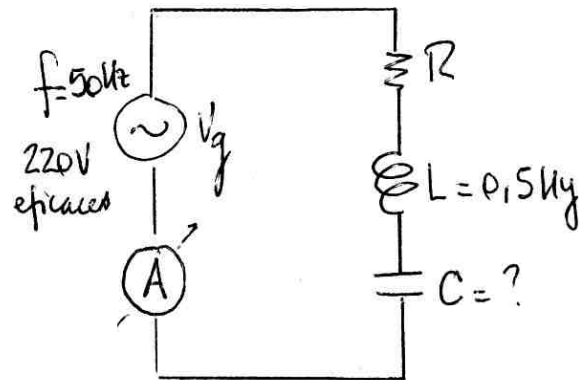
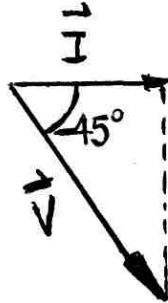
## SOLUCIÓN EJ-8

$$I_{ef} = 11A$$

$$f = 50Hz \Rightarrow \omega = 314,16 \frac{rad}{s}$$

$$V_g = 220V$$

$$\phi_z = -45^\circ$$



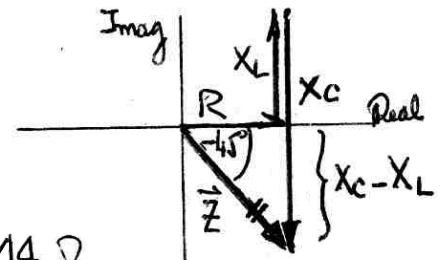
Solución

$$P = |\bar{V}| |\bar{I}| \cos \phi = 220 \times 11 \times 0,707 = \boxed{1711,2 \text{ Watts} = P}$$

$$b) P = I^2 R \Rightarrow \boxed{R = \frac{P}{I^2} = 14,14 \Omega}$$

También se pudo haber calculado así:  $\frac{V}{I} = |Z| = 20 \Omega \Rightarrow R = |Z| \cos \phi$

$$R = 20 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 14,14 \Omega.$$



c) El ángulo de  $\bar{Z}$  es  $(-45^\circ) \Rightarrow R = (X_L - X_C) = 14,14 \Omega.$

$$14,14 = X_C - X_L \Rightarrow 14,14 = -314,16 \times 0,5 + \frac{1}{314,16 \times C} \Rightarrow$$

$$C = \frac{1}{314,16 (157 + 14,14)} = 18,6 \mu F \Rightarrow \boxed{C = 18,6 \mu F}$$