

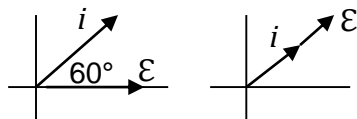
Corriente alterna

Ejercicio 1: un generador de corriente alterna que entrega 100V de tensión eficaz a 50 Hz se halla conectado a un circuito RC serie. Por el circuito circula una corriente $i(t) = 0,141 \sin(2\pi 50 t + \pi/3)$ A.

- a) calcule el valor de la impedancia del circuito RC serie;
- b) calcule el valor de R y el valor de C;
- c) calcule el valor de la tensión eficaz sobre el resistor;
- d) calcule el valor de la tensión eficaz sobre el capacitor;
- e) calcule el valor de inductancia que debe conectarse en serie al circuito RC serie para que entre en resonancia a frecuencia doble de la de trabajo;
- f) calcule la potencia disipada por el circuito RC serie;
- g) indique y justifique cuál sería el valor de la caída en la resistencia si el circuito RC estuviera en paralelo;
- h) realice el diagrama de fasores correspondientes a los circuitos RC y RLC serie.

- a) $Z = \mathcal{E}_{ef} / i_{ef} = 500 \, \Omega$ b) $R = Z \cos \phi = 250 \, \Omega$; $|X_C| = Z \sin \phi = 433 \, \Omega \Rightarrow C = 7,35 \, \mu F$
c) $V_{ef, R} = 50V$; d) $V_{ef, C} = (100^2 - 50^2)^{1/2} V = 86,6 V$
e) $L = 345 \, mH$; f) $\langle P \rangle = 10 W$
g) $V_{Ref} = 100 V$ porque no deja de ser un circuito en paralelo;

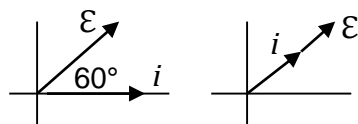
h)



Ejercicio 2: suponga que el circuito del ejercicio anterior fuera un RL serie, con la corriente ahora de valor $i = 0,141 \sin(2\pi 50 t - \pi/3)$ A y los 80 V cayendo sobre el inductor. Indique y justifique cuáles resultados cambiarían y cómo.

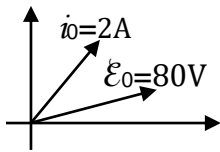
- (a) no cambia, (b) el valor de $|X|$ no cambia, y $|X_L| = Z \sin \phi = 433 \, \Omega \Rightarrow L = 1,38 H$
(c) no cambia, (d) no cambia, (e) $C = 1,83 \, \mu F$; (f) no cambia

g)



Ejercicio 3: En las especificaciones de una lámpara incandescente se lee: 120 V, 60 W. Se sabe que la resistencia del filamento es de $240 \, \Omega$. Se desea conectar la lámpara a la red domiciliaria (220 V de tensión eficaz, 50 Hz) de manera tal que provea la misma potencia lumínica. Calcule el valor de la inductancia L que debe conectarse en serie con la lámpara para lograr el objetivo.

$$L = 1,17 \text{ H}$$



Ejercicio 4: El diagrama de fases de la figura corresponde a un circuito de CA de sólo dos elementos pasivos que disipa 40W a 50Hz. Calcule el valor de esos elementos.

$$R = 20 \, \Omega \quad C = 92 \, \mu\text{F}$$

Ejercicio 5: un circuito RLC serie de CA disipa 80 W. Se sabe que la corriente atrasa respecto de la tensión, cuyos valores de pico son $i_0 = 2 \text{ A}$ y $\mathcal{E}_0 = 100 \text{ V}$, respectivamente.

- Halle el valor de la diferencia $X_L - X_C$ entre los valores de las reactancias inductiva y capacitiva.
- ¿Aumentaría o disminuiría usted el valor de C si se propusiera hacer entrar al circuito en resonancia manteniendo constante el valor de L y la frecuencia del generador? Justifique su respuesta.

$$\text{a) } X_L - X_C = 30 \, \Omega;$$

b) Como la tensión adelanta a la corriente, el circuito es inductivo $X_L > X_C$. Para que entre en resonancia hay que lograr que $X_L = X_C$, se debe aumentar $X_C = (\omega C)^{-1}$ y para conseguirlo sin variar la frecuencia (ni la pulsación del generador) hay que disminuir C .

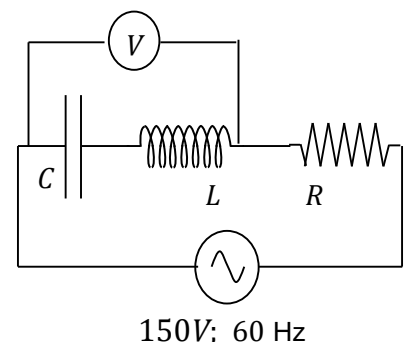
Ejercicio 6: a un circuito RLC serie opera a 50Hz y resuena a 40 Hz. La potencia total que consume la carga (potencia aparente) es de 60 VA. Si la corriente (cuya intensidad de pico es $i_0 = 0,4 \text{ A}$) retrasa 37° respecto de la tensión, calcule:

- el valor de R ;
- los valores de L y C .

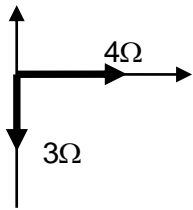
$$\text{a) } R = 600 \, \Omega; \quad \text{b) } L \approx 4 \text{ H} \quad C \approx 4 \, \mu\text{F}$$

Ejercicio 7: el voltímetro representado en el circuito serie RLC de la figura indica 90V. La fuente entrega 150V de tensión eficaz a 60Hz, $R = 240 \, \Omega$, $L = 100 \text{ mH}$. Calcule:

- la tensión eficaz en cada elemento;
- el valor de la fase;
- el valor de la frecuencia f_0 que debería tener el generador para que el circuito esté en resonancia.



$$\text{a) } V_{\text{ef}, L} = 18,84 \text{ V}, \quad V_{\text{ef}, C} = 108,84 \text{ V}, \quad V_{\text{ef}, R} = 120 \text{ V}; \quad \text{b) } \sim 37^\circ \text{ en retraso}; \quad \text{c) } f_0 \sim 145 \text{ Hz}$$



Ejercicio 8: a un circuito RLC serie se le conecta una fuente que entrega una tensión $\mathcal{E}(t) = 10 \text{ sen}(500 \text{ s}^{-1} t) \text{ V}$. La inductancia es variable, en tanto que la resistencia es de 4Ω y el capacitor de $200 \mu\text{F}$. Se ajusta el valor de L de tal manera que el diagrama de impedancias es el de la figura. En estas condiciones calcule:

- a) los valores de la potencia que se suministra al circuito (potencia aparente) y la que entrega el circuito (potencia activa);
b) la tensión en función del tiempo en el resistor, en la bobina y en el capacitor.

a) $S=10 \text{ VA}$ $P=8\text{W}$; b)

b) $V_R = i_0 R = 8 \text{ sen}(500 t + 37^\circ) \text{ V}$
 $V_C = i_0 |X_C| \text{ sen}(500 t + 37^\circ - 90^\circ) = 20 \text{ sen}(500 t - 53^\circ) \text{ V}$
 $V_L = i_0 X_L \text{ sen}(500 t + 37^\circ + 90^\circ) = 14 \text{ sen}(500 t + 127^\circ) \text{ V}$

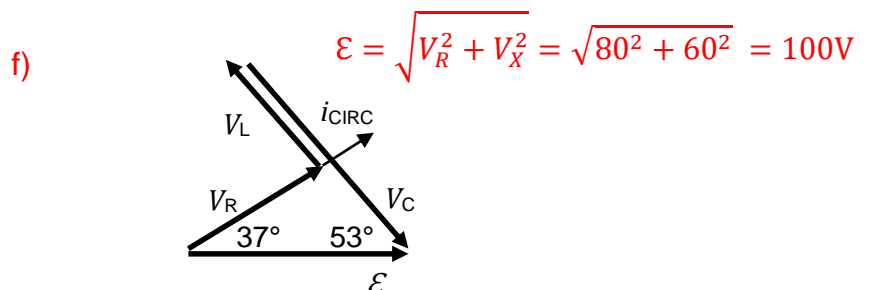
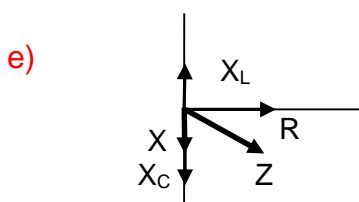
Ejercicio 9: por un circuito RLC serie circula una corriente $i(t) = 20 \text{ sen}(2\pi 50 t + 37^\circ) \text{ A}$. Sabiendo que la potencia activa es de 800 W y $C = 530,7 \mu\text{F}$

- a) calcule los valores de R y L ;
b) calcule cuál debería ser el valor de L para que la fuente entregara máxima potencia.
c) justifique por qué en este caso L debe aumentar para máxima potencia;
d) escriba las expresiones de la tensión en cada elemento del circuito;
e) realice el diagrama de impedancias;
f) construya el diagrama de tensiones y muestre que vale Kirchhoff;

a) $R=4 \Omega$ $L= 9,55 \text{ mH}$; b) $L= 19,1 \text{ mH}$;

c) porque si la tensión atrasa el circuito es capacitivo. Luego, la frecuencia de resonancia se halla por debajo de la frecuencia de trabajo, de manera tal que para correr la frecuencia de resonancia hacia la derecha debe aumentarse la reactancia inductiva.

d) $V_R = i(t) R = 80 \text{ sen}(2\pi 50 t + 37^\circ) \text{ V}$ $V_C = i(t) |X_C| = 120 \text{ sen}(2\pi 50 t - 53^\circ) \text{ V}$
 $V_L = i(t) X_L = 60 \text{ sen}(2\pi 50 t + 127^\circ) \text{ V}$



Ejercicio 10: la potencia media que entrega un circuito RLC serie es de 86 W con un factor de potencia $0,86$. El circuito trabaja a 50 Hz y resuena a 40 Hz . La corriente de pico es de 2 A .

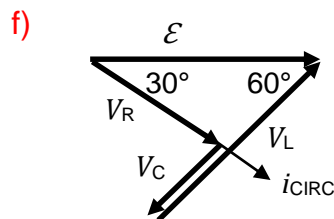
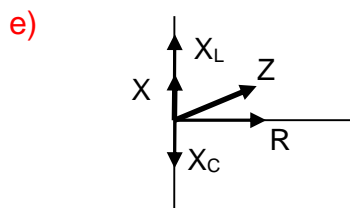
- justifique si el circuito es capacitivo o inductivo;
- calcule los valores de R y L ;
- escriba la expresión de la tensión y de la corriente en el circuito;
- escriba las expresiones de la tensión en cada elemento del circuito;
- realice el diagrama de impedancias;
- realice el diagrama de tensiones y muestre que vale Kirchhoff;
- realice el diagrama de fases;
- calcule el valor de las potencias aparente y reactiva y relaciónelas con la potencia activa.

a) el circuito es inductivo porque la frecuencia de resonancia está por debajo de la de trabajo. Luego, la tensión adelanta a la corriente.

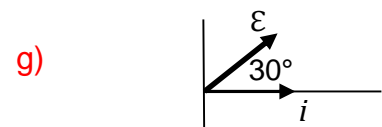
b) $R=43\ \Omega$ $L=222\text{ mH}$ $C=72\ \mu\text{F}$;

c) $\varepsilon(t) = 100 \sin(2\pi 50 t)\text{ V}$ $i(t) = 2 \sin(2\pi 50 t - \pi/6)\text{ A}$

d) $V_R = i(t) R = 86 \sin(2\pi 50 t - \pi/3)\text{ V}$ $V_C = i(t) |X_C| = 88,4 \sin(2\pi 50 t - 120^\circ)\text{ V}$
 $V_L = i(t) X_L = 139,4 \sin(2\pi 50 t + 60^\circ)\text{ V}$



$$\varepsilon = \sqrt{V_R^2 + V_X^2} = \sqrt{86^2 + 51^2} = 100\text{ V}$$

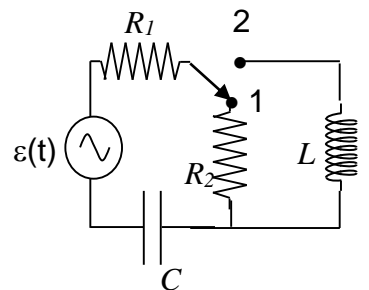


h) $S = 100\text{ VA}$ $Q = 51\text{ VAR}$ $P = [S^2 - Q^2]^{1/2} = 86\text{ W}$

Ejercicio 11: Cuando la llave del circuito de la figura está en la posición 2, la tensión y la corriente están en fase. Calcule:

- el coeficiente de autoinducción L de la bobina.
- el factor de potencia del circuito cuando la llave está en la posición 1.

$R_1 = 12\ \Omega$; $R_2 = 8\ \Omega$; $C = 500\ \mu\text{F}$; $\varepsilon(t) = 10\text{ V} \sin(400\text{ s}^{-1}t)$



a) $L=12,5\text{ mH}$; b) $\text{FP} = \cos\phi = \cos [\arctg X/R_{eq}] = 0,97$

Ejercicio 12: del siguiente conjunto de proposiciones, indique cuáles son las dos correctas

	La impedancia de un circuito de CA es independiente de la frecuencia.
	Por encima de la frecuencia de resonancia un circuito RLC serie de CA tiene carácter capacitivo.
	En un circuito RLC serie capacitivo la tensión adelanta a la corriente
	La potencia activa es una medida de la potencia que por ciclo disipan la bobina y el capacitor.
	La potencia aparente es una medida de la potencia total desarrollada en un circuito de CA.
	Un circuito RLC serie de CA es inductivo cuando el valor de L es mayor que el de C.
	En un circuito de CA la potencia aparente es de 1 VA. Entonces, si la potencia reactiva vale 0,707 VAR el factor de potencia vale 0,707.
	La corriente sólo es alterna si es una onda senoidal.

La potencia aparente es una medida de la potencia total desarrollada en un circuito de CA.

En un circuito de CA la potencia aparente es de 1 VA. Entonces, si la potencia reactiva vale 0,707 VAR el factor de potencia vale 0,707.