Práctico 6 (resultados)

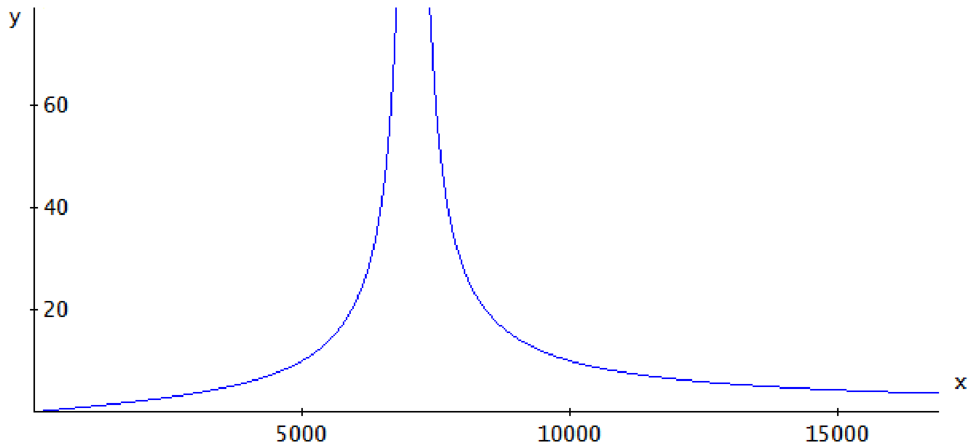
Reportar al foro cualquier error que crea que exista en éstos resultados.

Ejercicio 1

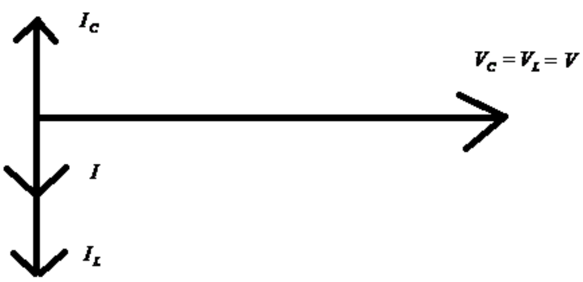
El elemento Z es inductivo dado que la corriente se atrasa respecto de la tensión (resultado que se obtiene del gráfico dado). Además: $Z = 31{,}1\Omega < \frac{3\pi}{10} = (18{,}28 + j25{,}16)\Omega$

Ejercicio 2

El módulo de la impedancia del circuito de la izquierda se puede expresar como sigue: $|Z(j\omega)| = \left|\frac{j\omega L}{1+(j\omega)^2 LC}\right|$. Por lo tanto, el gráfico de dicha función queda como sigue:



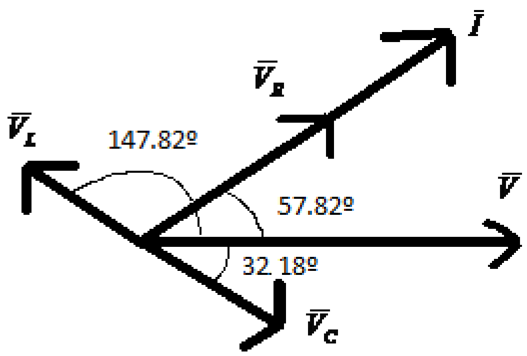
Para el circuito de la izquierda el diagrama fasorial queda como sigue:



La potencia aparente S que entrega la fuente es: $S = P + jQ = (0 + j153,526)V.A$ Por lo tanto la potencia activa P que entrega la fuente es 0W y la reactiva Q es 153.526kVAr.

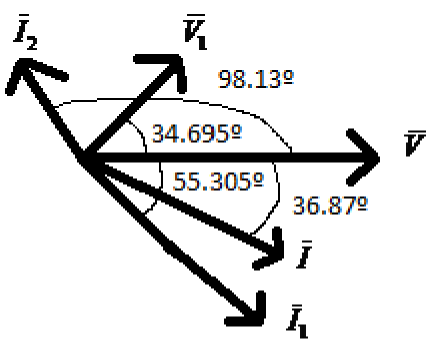
El módulo de la impedancia del circuito de la derecha se puede expresar como sigue: $|Z(j\omega)| = \left|R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}\right|$. Por lo tanto, el gráfico de dicha función tiene un andamiento similar al de una parábola con un mínimo en la frecuencia $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Para el circuito de la derecha el diagrama fasorial queda como sigue:



La potencia aparente S que entrega la fuente es: $S = P + jQ = (137{,}144 + j217,95)V.A$ Por lo tanto la potencia activa P que entrega la fuente es 137,144W y la reactiva Q es 217,95kVAr.

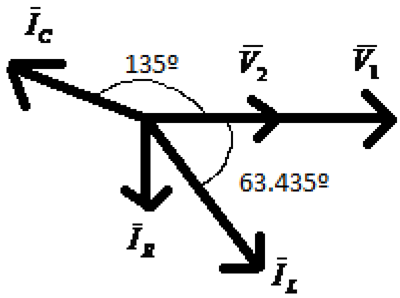
Ejercicio 3



Ejercicio 4

La fuente de tensión V_1 entrega 50W y 100VAr. La fuente de tensión V_2 consume 25W y 25VAr. La bobina consume 125VAr. El condensador entrega 50VAr y la resistencia consume 25W.

El correspondiente diagrama fasorial queda como sigue:



Ejercicio 5

$V_1 = \sqrt{5}V < -1{,}107rad \;\; V_2 = 2\sqrt{5}V < -2{,}034rad$

Ejercicio 6

La corriente debida a la fuente de tensión es: $i_A(t) = \sqrt{2}Acos(10^5t - \pi/4)$

La corriente debida a la fuente de corriente I_1 es: $i_B(t) = \sqrt{2}Acos(10^5t)$

La corriente debida a la fuente de corriente I_2 es: $i_C(t) = \sqrt{2}Acos(10^5t + \pi/4)$

Por lo tanto, la corriente total será la suma de las anteriores, es decir: $i(t) = (2 + \sqrt{2})Acos(10^5t)$

Ejercicio 7

Intercambiar en la letra Z_s por Z_L, dado que no es de interés que haya máxima transferencia de potencia a Z_s, pues éste elemento representaría la impedancia de salida de cualquier fuente ideal y Z_L la carga que se desea alimentar. Hecha esta observación, el resultado (y su desarrollo) puede consultarse en la página 118 del capítulo 3 de las notas del curso.

Ejercicio 8

a) $i(t) = \frac{E}{\sqrt{(R1+R2)^2+(2\omega L)^2}}cos(2\omega t + \phi_1) + \frac{R_2 I}{\sqrt{(R1+R2)^2+(\omega L)^2}}cos(2\omega t + \phi_2)$
$\phi_1 = -Arctg(\frac{2\omega L}{R_1+R_2}) \; \phi_2 = -Arctg(\frac{\omega L}{R_1+R_2})$

b) $p(t) = R_1 i(t)^2$

No vale decir que: $p(t) = R_1 i_1(t)^2 + R_2 i_2(t)^2$ dado que la potencia no es una función lineal de la corriente $i(t)$ (ni de la tensión).

c) Utilizando relaciones trigonométricas como por ejemplo: $cos^2(\theta) = \frac{1+cos(2\theta)}{2}$ y $cos(\theta_1)cos(\theta_2) = \frac{cos(\theta_1+\theta_2)+cos(\theta_1-\theta_2)}{2}$ podemos expresar la potencia como sigue:

$p(t) = \frac{A_1}{2}(1 + cos(4\omega t + 2\phi_1)) + \frac{A_3}{2}(1 + cos(2\omega t + 2\phi_2)) + \frac{A2}{2}cos(3\omega t + \phi_1 + \phi_2) + \frac{A2}{2}cos(\omega t + \phi_1 - \phi_2)$

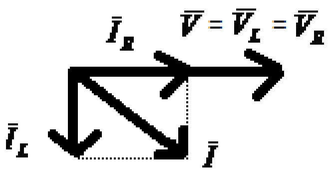
con: $A_1 = \frac{R_1 E^2}{(R_1+R_2)^2+(2\omega L)^2}$ $A_2 = \frac{2R_1 R_2 IE}{\sqrt{(R_1+R_2)^2+(2\omega L)^2}\sqrt{(R_1+R_2)^2+(\omega L)^2}}$

Claramente dicha potencia consta de términos constantes y términos periódicos de frecuencias: ω, 2ω, 3ω y 4ω.

d) $P = \frac{A_1}{2} + \frac{A_3}{2}$

Ejercicio 9

a)



b) $P = \frac{|V|^2}{2R}$ $(P = 1465{,}47W)$ $Q = \frac{|V|^2}{2\omega L}$ $(Q = 384,84VAr)$ $S = P + jQ$

c) $C = \frac{1}{\omega^2 L}$ $(C = 25{,}33\mu F)$

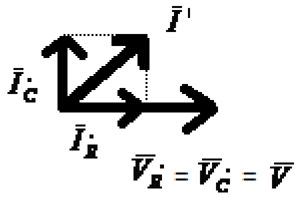
Ejercicio 10

$C = \frac{\frac{1HP}{3}745\frac{W}{HP}tg(Arcos(0{,}7))}{0{,}83(220V)^2 2\pi 50Hz} = 25{,}075\mu F$

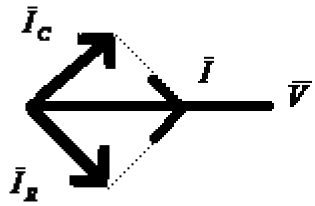
Ejercicio 11

Para llevar el factor de potencia a la unidad se debe agregar un inductor de inductancia: $L = \frac{R^2 C}{1+(\omega RC)^2}$ en serie con la carga.

El diagrama fasorial antes de compensar queda como sigue:



Luego de la compensación la situación es la siguiente:



Ejercicio 12

$\frac{V_l}{V_i} = 10^4 \frac{1+j\omega CR_2}{1+j\omega C(R_1+R_2)}$ con $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $C = 1nF$ y $\omega = 108rad/s$

Ejercicio 13

$V_O = \frac{(\frac{N_1}{N_2})jX_2}{[R_1+(\frac{N_1}{N_2})^2R_2]+j[X_1+(\frac{N_1}{N_2})^2X_2]}V_i = (416{,}103 - j13{,}583)V = 21{,}038V < -40{,}05^o = 21{,}038V < -0{,}699rad$

Ejercicio 14

$R_3 = 60{,}388\Omega$ $L_1 = 35{,}831mHy$ $L_f = 30{,}287mHy$

Ejercicio 15

a)

I. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_P}{N_P+N_S}$

II. $N_s = 12$

b)

I. $Z_V(j\omega) = (7{,}388 + j28{,}346)\Omega$

I. Notemos que la parte imaginaria de $Z_V(j\omega)$ es positiva. Por lo tanto, la impedancia vista desde el primario ($Z_V(j\omega)$) es inductiva. Entonces es de esperar que el fasor de la corriente a través de $Z_V(j\omega)$ atrase al fasor de la tensión de la fuente. La justificación cualitativa mediante un diagrama fasorial es inmediata a través de la siguiente relación: $V_1 = Z_V(j\omega)I_1$ y tomando como origen de fases V_1 se tiene que la fase de la corriente es opuesta a la de la impedancia vista. Cabe aclarar que la fase de la impedancia vista es un ángulo positivo, tal como se puede obtener del resultado de la parte anterior.

c)

I. $I_1 = 7{,}51A < -1{,}316rad = (1{,}894 - 7{,}268j)A$

II. $S = (416{,}434 + j1592{,}858)V.A$ $P = 416{,}434W$ $Q = 1598{,}858VAr$

III. La compensación debe hacerse con un condensador en paralelo con la fuente. Dicho condensador debe tener una capacidad C=105.151μF.