



Grado Ingeniería en Tecnologías Industriales
(Física II)

CORRIENTE ALTERNA

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Relación de problemas

1. Entre los bornes de un generador que suministra una tensión sinusoidal de 1000 Hz de frecuencia y 2 V de valor eficaz, se colocan en serie una bobina, un miliamperímetro de 8Ω de resistencia e inductancia despreciable y un condensador de capacidad variable. Se comprueba que la intensidad eficaz toma su valor máximo de 100 mA cuando $C = 1,5 \mu\text{F}$. Calcular a) la resistencia óhmica y coeficiente de autoinducción de la bobina y b) las tensiones eficaces en los bornes del condensador y de la bobina cuando la intensidad es máxima.
SOL: a) $R_L = 12 \Omega$; $L = 16,89 \text{ mH}$; b) $V_C = 10,61 \text{ V}$; $V_L = 10,68 \text{ V}$

2. Para medir el coeficiente de autoinducción y la resistencia óhmica de una bobina real se monta el circuito de la figura 1. Las lecturas de los voltímetros V_1 , V_2 y V_3 son, respectivamente, 12 V, 2,43 V y 9,6 V. Calcular L y R_L .
SOL: $L = 2,822 \text{ mH}$; $R_L = 4,984 \Omega$

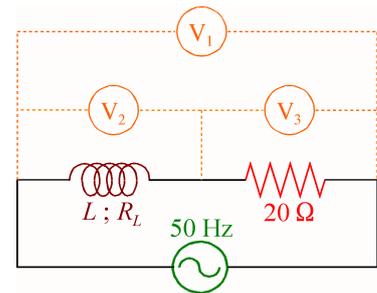


Figura 1

3. Un circuito serie está formado por un generador de corriente alterna que suministra una tensión dada por $V(t) = 250\sqrt{2} \cos(3000t - \pi/8)$, una resistencia R , un condensador C y un inductor de 0,1 H. Calcular R y C si la corriente que recorre el circuito es $I(t) = 12,5\sqrt{2} \cos(3000t - 11\pi/36)$.
SOL: $R = 16,87 \Omega$; $C = 1,15 \mu\text{F}$

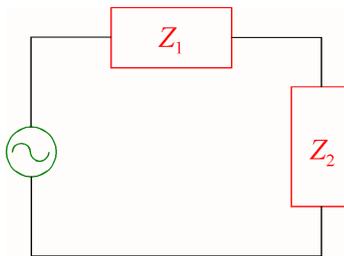


Figura 2

4. La potencia consumida en un circuito serie, constituido por dos elementos que son impedancias puras y un alternador que suministra una tensión dada por $V(t) = 99 \sin(6000t + \pi/6)$ Voltios, es 940 W, siendo el factor de potencia $\sqrt{2}/2$, estando la tensión adelantada respecto de la intensidad (Figura 2). ¿De qué tipo son las impedancias del circuito? Calcular las características que las definen.
SOL: Resistencia + Bobina ideal; $R = 2,606 \Omega$; $L = 0,434 \text{ mH}$

5. En un circuito RLC en serie se tiene $R = 5 \Omega$, $X_C = 16 \Omega$ y $X_L = 4 \Omega$ para determinada frecuencia. Si $V_0 = 26 \text{ V}$ y la frecuencia de resonancia es $\omega_0 = 10000 \text{ rad/s}$, obtener a) el valor de L y C , b) la intensidad de pico I_0 para los valores dados.
SOL: a) $L = 0,8 \text{ mH}$; $C = 12,5 \mu\text{F}$; b) $I_0 = 2 \text{ A}$

6. Un condensador de $6,7 \mu\text{F}$ está conectado en serie con una bobina a un generador de corriente alterna de 12 V y frecuencia variable. Se observa que la corriente eficaz alcanza su valor máximo de 0,2 A cuando $\omega = 5000 \text{ rad/s}$. Calcular a) la resistencia óhmica y el coeficiente de autoinducción de la bobina. b) la corriente eficaz si se aumenta la frecuencia angular a 150000 rad/s .
SOL: a) $R_L = 60 \Omega$; $L = 5,97 \text{ mH}$; b) $I_e' = 13,4 \text{ mA}$

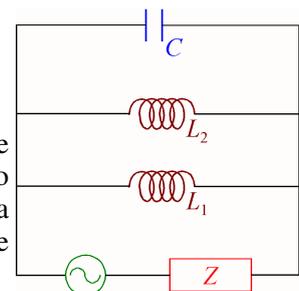


Figura 3

7. Por el condensador del circuito de la figura 3 pasa una corriente de 30 A adelantada $\pi/2$ rad respecto de la tensión de la fuente. Por L_1 , pasan 10 A con un retraso de $\pi/3$ rad y por L_2 , pasan 20 A con un retraso de $\pi/6$ rad, ambos respecto de la tensión de la fuente. Calcular la corriente total y su desfase respecto de la tensión de la fuente.
SOL: $I = 25,04 \text{ A}$; $\phi = 0,47 \text{ rad}$, adelantada respecto de la tensión en la fuente.



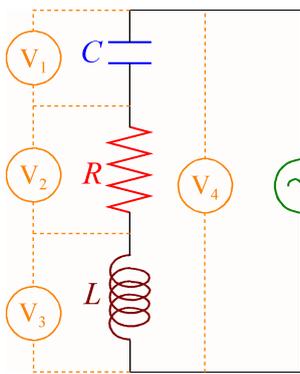


Figura 4

8. Determinar lo que marca el voltímetro V_4 del circuito de la figura 4, sabiendo que V_1 , V_2 y V_3 marcan, respectivamente, 10 V, 40 V y 20 V.
SOL: 41,23 V

9. En el circuito de la figura 5, $V = 260 \text{ sen } \omega t$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$, $X_C = 12 \Omega$ y $X_L = 16 \Omega$. Determinar:
 a) La impedancia compleja equivalente del circuito.
 b) La intensidad de corriente en cada rama del circuito.
SOL: $Z = 14,888 e^{-0,48i}$; $I = 17,46 e^{0,48i}$;
 $I_1 = 20 e^{1,176i}$; $I_2 = 13 e^{-0,927i}$

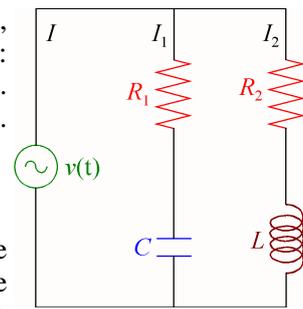


Figura 5

10. Una resistencia de 10Ω se conecta en serie con una impedancia $Z = 4,47_{63,1^\circ}$ y el conjunto se conecta a un alternador cuya tensión es 100_{0° . Calcular la caída de tensión en la resistencia y en la impedancia.

SOL: $V_R = 78,9 e^{-0,32i}$; $V_Z = 35,27 e^{0,78i}$

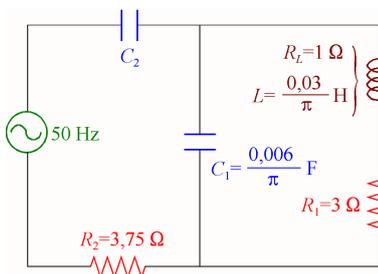


Figura 6

11. Hallar la capacidad C_2 del condensador de la figura 6 para que la corriente que circule por él esté adelantada $\pi/4$ radianes respecto de la tensión de la fuente.
SOL: 1,273 mF

12. Para medir el coeficiente de autoinducción de una bobina y su resistencia óhmica, se monta el puente de Owen que se muestra en la figura 7. Calcular los valores de R_L y L sabiendo que la corriente que circula por Z_D

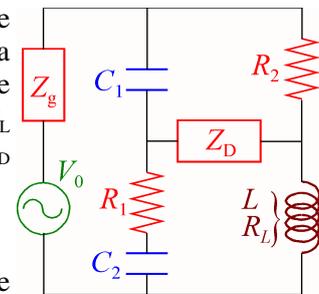


Figura 7

es nula. **DATOS:** $C_1 = 4 \mu\text{F}$, $R_1 = 100 \Omega$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $R_2 = 10 \Omega$
SOL: $L = 4 \text{ mH}$; $R_L = 20 \Omega$

13. Una resistencia de 50Ω se conecta en serie con una bobina real y se hace pasar una corriente alterna de 50 Hz. Con un voltímetro se obtiene que la d.d.p. en la resistencia es 30 V, en la bobina 30 V y en toda la asociación 48 V. Determinar
 a) la intensidad de corriente que medirá un amperímetro en la asociación, b) los valores del coeficiente de autoinducción de la bobina y de su resistencia óhmica, c) la potencia disipada en cada elemento y d) el factor de potencia del circuito.

SOL: a) 0,6 A; b) $L = 152,8 \text{ mH}$; $R_L = 14 \Omega$; c) $P_R = 18 \text{ W}$; $P_{RL} = 5,04 \text{ W}$; d) 0,8

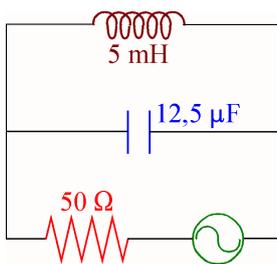


Figura 8

14. En el circuito de la figura 8 calcular a) su impedancia compleja y b) su factor de potencia.
SOL: a) $50 + 1,0025 i$; b) 0,9998

15. Determine la potencia consumida en cada uno de los dispositivos del circuito de la figura 9, si la intensidad eficaz que circula por el generador es de 10 A.
SOL: $P_{(R=10 \Omega)} = 384,4 \text{ W}$; $P_{(R=20 \Omega)} = 1538,3 \text{ W}$

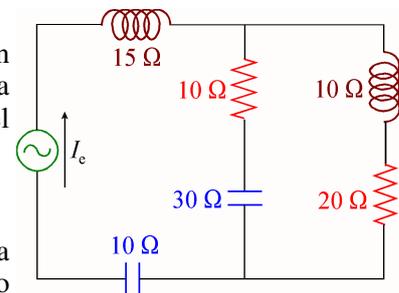


Figura 9

16. Un circuito serie tiene una impedancia de 50Ω y un factor de potencia de 0,6 a 60 Hz, estando el voltaje retrasado con respecto a la corriente. a) Si queremos elevar el factor de potencia, ¿Qué hemos de conectar en serie con el circuito: un inductor o un condensador? b) ¿Qué valor ha de tener la magnitud que caracteriza a dicho elemento para que el factor de potencia valga 1?
SOL: a) Un inductor; b) $L = 106 \text{ mH}$

17. Calcular la frecuencia de resonancia del circuito de la figura 10, siendo $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$ y $L = 0,1 \text{ mH}$.

SOL: 4109,4 Hz

18. Un generador produce una corriente de 10 A de valor eficaz a 400 V, también de valor eficaz. Mediante un transformador ideal, se eleva la tensión a 4500 V y se transmite la energía eléctrica mediante una larga línea de potencia cuya resistencia total es de 30Ω . Calcular: a) el porcentaje de potencia que se pierde en la transmisión y b) el que se perdería si no se elevara la tensión.

SOL: a) 0,59%; b) 75%

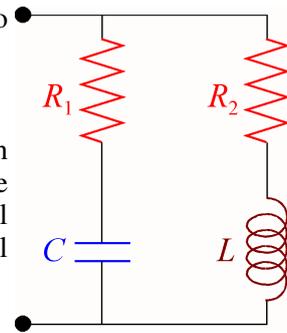


Figura 10