

Circuitos Eléctricos de Corriente Alterna

Clave: 1131070

ÁREA DE INGENIERÍA ENERGÉTICA Y ELECTROMAGNÉTICA^{∇2}

Prof. Dr. Rafael Escarela Pérez

e-mail: epr@azc.uam.mx

ANÁLISIS SENOIDAL EN ESTADO ESTABLE Trimestre 19-I

8 de mayo de 2019

IEE

IEE

Nombre: _____ Matrícula: _____

1. Características de senoides

1. Evalúe lo siguiente: a) $5 \sin(5t - 9^\circ)$ en $t=0, 0.01$ y 0.1 s; b) $4 \cos 2t$ y $4 \sin(2t + 90^\circ)$ en $t=0, 1$ y 1.5 s; c) $3.2 \cos(6t + 15^\circ)$ y $3.2 \sin(6t + 105^\circ)$ en $t=0, 0.01$ y 0.1 s.
2. Determine el ángulo por el cual v_1 adelanta a i_1 si $v_1 = 10 \cos(10t - 45^\circ)$ e i_1 es igual a a) $5 \cos(10t)$; b) $5 \cos(10t - 80^\circ)$; c) $5 \cos(10t - 40^\circ)$; d) $5 \cos(10t + 40^\circ)$; e) $5 \sin(10t - 19^\circ)$.
3. Determine el ángulo por el cual v_1 atrasa a i_1 si $v_1 = 10 \cos(10t - 45^\circ)$ y i_1 es igual a a) $5 \cos 10t$; b) $5 \cos 10t - 80^\circ$; c) $5 \cos 10t - 40^\circ$; d) $5 \cos 10t + 40^\circ$; e) $5 \sin 10t - 19^\circ$.

2. Función compleja forzada

1. Expresar los siguientes números complejos en forma rectangular: a) $50 \angle -75^\circ$; b) $19e^{j30^\circ}$; c) $2.5 \angle -30^\circ + 0.5 \angle 45^\circ$. Convertir lo siguiente a la forma polar: d) $(2 + j2)(2 - j2)$ e) $(2 + j2)(5 \angle 22^\circ)$.
2. Evalúe lo siguiente y exprese su respuesta en forma polar: a) $4(8 - j8)$; b) $4 \angle 5^\circ - 2 \angle 15^\circ$; c) $2 + j9 - 5 \angle 0^\circ$; d) $\frac{-j}{10 + 5j} - 3 \angle 40^\circ + 2$; e) $(10 + j5)(10 - j5)(3 \angle 40^\circ) + 2$.
3. Realice las operaciones indicadas y exprese las respuestas en forma rectangular y polar: a) $\frac{2 + j3}{1 + 8 \angle 90^\circ} - 4$; b) $\left(\frac{10 \angle 25^\circ}{5 \angle -10^\circ} + \frac{3 \angle 15^\circ}{3 - j5}\right) j2$.
4. En el circuito representado en la Figura 1, i_s es modificada de tal manera que el resistor de 2Ω es reemplazado por un resistor de 20Ω . Si $i_L(t) = 62.5 \angle 31.3^\circ$ mA, determine i_s . Considere $\omega = 10$.

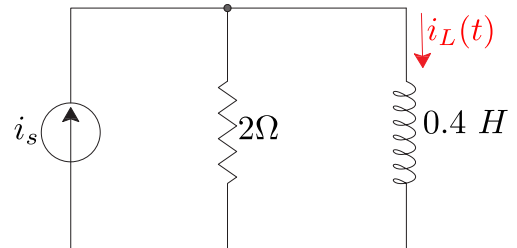


Figura 1

3. El fasor

1. Convierta cada una de las siguientes expresiones en forma fasorial: a) $75.928 \cos(110.1t)$; b) $5 \cos(55t - 42^\circ)$; c) $-\sin(800t + 14^\circ)$; d) $3 \cos(10t) - 8 \cos(10t + 80^\circ)$.
2. Asumiendo una frecuencia de operación de 1 kHz, transforme la siguiente expresión fasorial en una función cosenoidal en el dominio del tiempo: a) $9 \angle 65^\circ$ V; b) $\frac{2 \angle 31^\circ}{4 \angle 25^\circ}$ A; c) $22 \angle 14^\circ - 8 \angle 33^\circ$ V. d) Asumiendo una frecuencia de operación de 50 Hz, calcule el valor instantáneo a $t = 10$ ms y $t = 25$ ms para cada una de las cantidades representadas con anterioridad.

3. El circuito de la Figura 2 está representado en el dominio fasorial (frecuencia). Si $\mathbf{I}_{10} = 4\angle 35^\circ$ A, $\mathbf{V} = 10\angle 35^\circ$ e $\mathbf{I} = 2\angle 35^\circ$ A, a) ¿a través de que tipo de elemento aparece \mathbf{V} y cuál es su valor? b) Determine el valor de \mathbf{V}_s

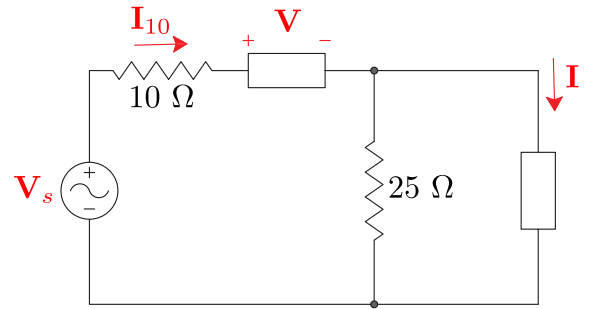


Figura 2

4. Impedancia y Admitancia

- Determine la admitancia equivalente de lo siguiente, asumiendo una frecuencia de operación de 1000 rad/seg: a) 25Ω en serie con 20 mH; b) 25Ω en paralelo con 20 mH; c) 25Ω en paralelo con 20 mH en paralelo con 20 mF; d) 1Ω en serie con 1 F en serie con 1 H; e) 1Ω en paralelo con 1 F en paralelo con 1 H.
- Encuentre \mathbf{V} en la Figura 3 si la caja contiene a) 3Ω en serie con 2 mH; b) 3Ω en serie con $125 \mu\text{F}$; c) 3Ω , 2 mH y $125 \mu\text{F}$ en serie; d) 3Ω , 2 mH y $125 \mu\text{F}$ en serie pero $\omega = 4$ rad/s.
- Emplee un análisis basado en fasores para obtener la expresión de $i(t)$ en el circuito de la Figura 4.

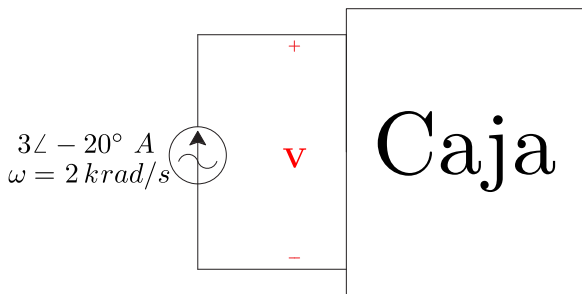


Figura 3

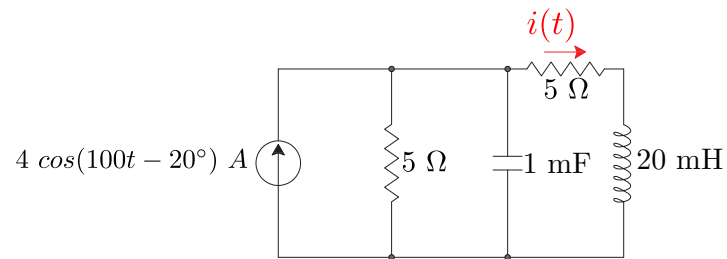


Figura 4

5. Análisis Nodal y de Mallas

- Para el circuito descrito en la Figura 5, a) reescriba las impedancias etiquetadas apropiadamente en forma fasorial; b) emplee análisis nodal para determinar los voltajes nodales $v_1(t)$ y $v_2(t)$.

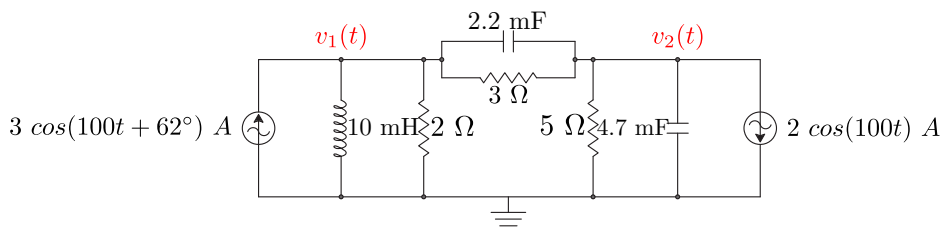


Figura 5

- Empleando técnicas de análisis fasorial para obtener la expresión de las dos corrientes de malla i_1 e i_2 como se muestra en la Figura 6.

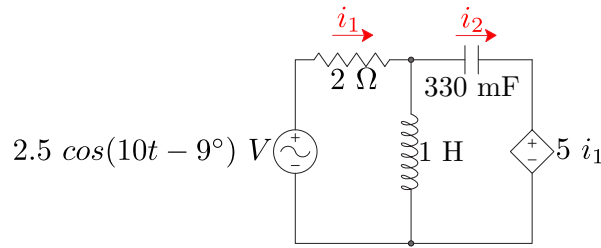


Figura 6

3. Emplee análisis fasorial para obtener una expresión para v_x como está etiquetado en el circuito de la Figura 7

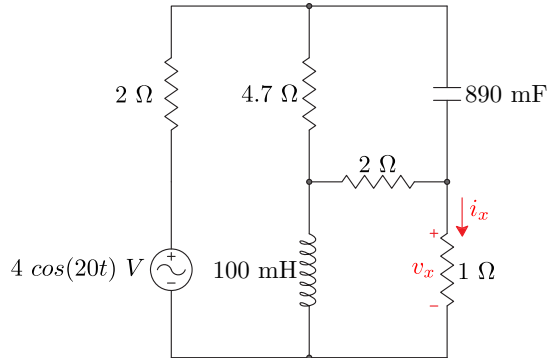


Figura 7

6. Superposición, Transformación de Fuentes y Teorema de Thevenin

1. Determine \mathbf{V}_1 y \mathbf{V}_2 en la Figura 8 si $\mathbf{I}_1 = 33\angle 3^\circ$ mA y $\mathbf{I}_2 = 51\angle -91^\circ$ mA.

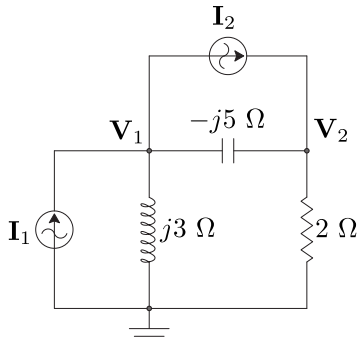


Figura 8

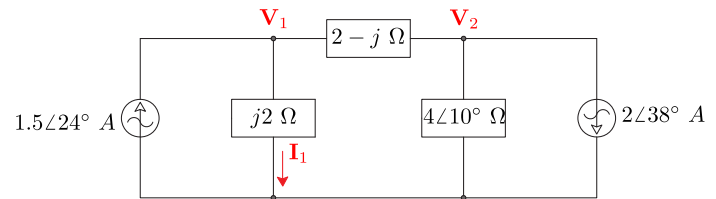


Figura 9

2. a) Obtener el equivalente de Thevenin visto por la impedancia $(2 - j1) \Omega$ de la Figura 9 y emplee este teorema para determinar la corriente \mathbf{I}_1 . b) La impedancia de $(2 - j) \Omega$ en el circuito de la Figura 9 es reemplazada con una impedancia de $(1 + j) \Omega$. Realice una transformación de fuentes en cada fuente, simplifique el circuito tanto como sea posible y calcule el flujo de corriente a través de la impedancia de $(1 + j) \Omega$.

3. Use $\omega = 1$ rad/s y encuentre el equivalente de Norton en la red mostrada en la Figura 10. Construya el equivalente de Norton como una fuente de corriente \mathbf{I}_N en paralelo con la resistencia R_N y ya sea una inductancia L_N o una capacitancia C_N .

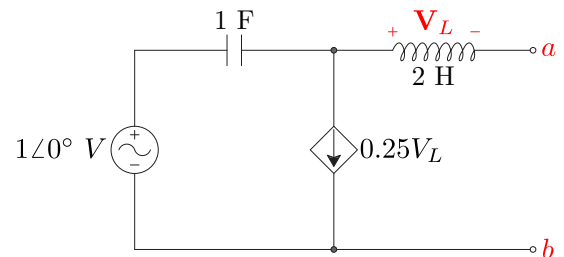


Figura 10

7. Diagramas Fasoriales

Nota: Se recomienda el uso de juego geométrico para realizar los diagramas fasoriales.

- La fuente de corriente \mathbf{I}_s en el circuito de la Figura 11 se selecciona de tal manera que $\mathbf{V} = 5\angle 120^\circ$ V. a) Construya un diagrama fasorial que muestre \mathbf{I}_R , \mathbf{I}_L e \mathbf{I}_C . b) Use el diagrama para determinar el ángulo por el cual \mathbf{I}_s adelanta a \mathbf{I}_R , \mathbf{I}_C e \mathbf{I}_s .

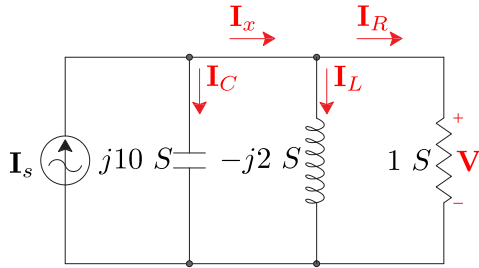


Figura 11

- a) Calcule los valores para \mathbf{I}_L , \mathbf{I}_R , \mathbf{I}_C , \mathbf{V}_L , \mathbf{V}_R y \mathbf{V}_C para el circuito mostrado en la Figura 12. b) Usando escalas de 50 V para 2.5 centímetros y 25 A para 2.5 centímetros, muestre las 7 cantidades en un diagrama fasorial e indique que $\mathbf{I}_L = \mathbf{I}_R + \mathbf{I}_C$ y $\mathbf{V}_s = \mathbf{V}_L + \mathbf{V}_R$.

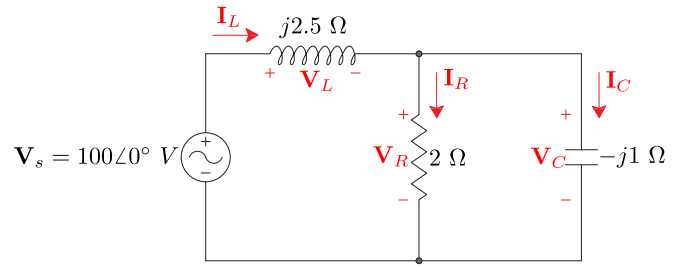


Figura 12

- La fuente de voltaje \mathbf{V}_s en la Figura 13 es seleccionada de tal forma que $\mathbf{I}_C = 1\angle 0^\circ$ A. a) Dibuje el diagrama fasorial que muestre \mathbf{V}_1 , \mathbf{V}_2 , \mathbf{V}_s y \mathbf{V}_R . b) Use el diagrama para determinar la proporción de \mathbf{V}_2 para \mathbf{V}_1

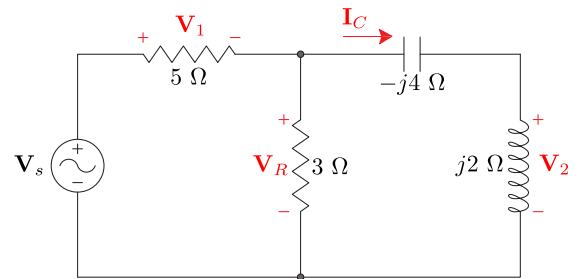


Figura 13

8. Potencia instantánea

- Determine la potencia instantánea entregada por el resistor de 1Ω de la Figura 14 en $t = 0$ s, $t = 1$ s y $t = 2$ s si v_s es igual a a) 9 V; b) $9 \sin 2t$ V; c) $9 \sin (2t + 13^\circ)$; d) $9 e^{-t}$ V.

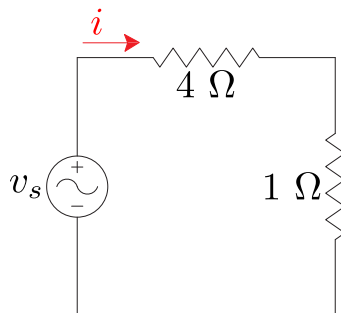


Figura 14

- Dejar que $i_s = 4u(-t)$ A en el circuito de la Figura 15. a) Muestre que, para todo $t > 0$, la potencia absorbida instantánea por el resistor es igual en magnitud pero opuesta en signo a la potencia instantánea absorbida por el capacitor. b) Determine la potencia absorbida por el resistor a $t = 60$ ms.

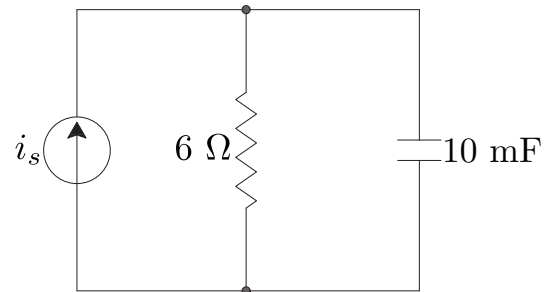


Figura 15

- Asumiendo que no se presentan transitorios, calcule la potencia absorbida por cada elemento en el circuito de la Figura 16 en $t = 0$, 10 y 20 ms.

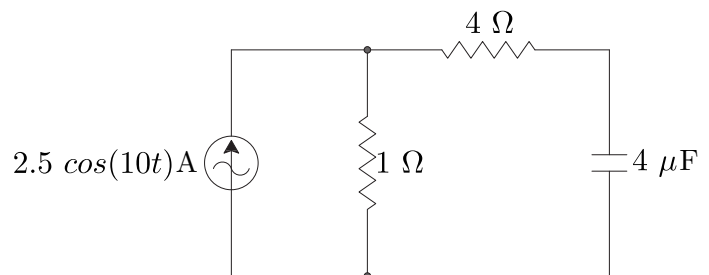


Figura 16

9. Potencia promedio

- Calcule la potencia entregada por la corriente $4 - j2$ A a a) $\mathbf{Z} = 9\Omega$; b) $\mathbf{Z} = -j1000\Omega$; c) $\mathbf{Z} = 1 - j2 + j3\Omega$; d) $\mathbf{Z} = 6\angle 32^\circ\Omega$ y e) $\mathbf{Z} = \frac{1.5\angle -19^\circ}{2+j} k\Omega$.
- Con respecto a las dos mallas descritas en el circuito de la Figura 17 determine la potencia promedio absorbida por cada elemento pasivo y la potencia promedio suministrada por cada fuente, y verifique que el total de la potencia promedio suministrada es igual al total de la potencia promedio absorbida.

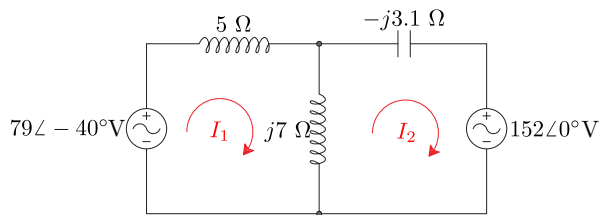


Figura 17

- a) ¿ Que impedancia de la carga \mathbf{Z}_L dibujará la potencia promedio máxima de la fuente de potencia mostrada en la Figura 18? b) Calcule la máxima potencia promedio suministrada a la carga.

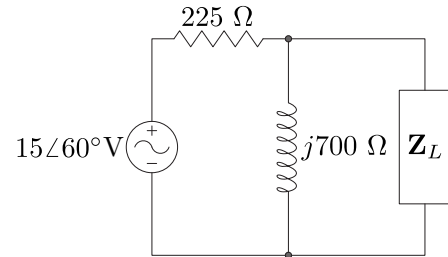


Figura 18

10. Valores efectivos de corriente y voltaje

- Calcule el valor efectivo de las siguientes formas de onda:
 - $7 \sin(30t)$ V; b) $100 \cos(80t)$ mA; c) $120\sqrt{2} \cos(5000t - 45^\circ)$ V; d) $\frac{100}{\sqrt{2}} \sin(2t + 72^\circ)$ A.
- Calcule el valor efectivo de a) $i(t) = 3 \sin(4t)$ A; b) $v(t) = 4 \sin(20t) \cos(10t)$; c) $i(t) = 2 - \sin(10t)$; d) la onda dibujada en la Figura 19

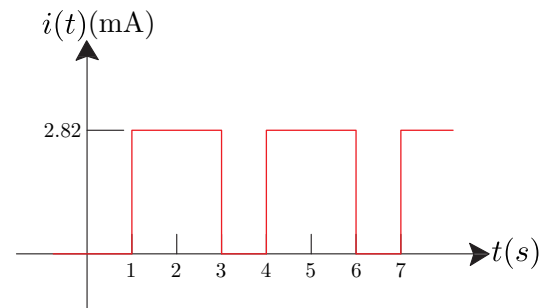


Figura 19