



INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

TIEMPO: Una hora y treinta minutos.

INSTRUCCIONES: El alumno elegirá una de las dos opciones A o B.

CALIFICACIONES: En cada cuestión se indicará su calificación.

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- En un condensador plano, la superficie de cada una de sus placas es $0,1 \text{ m}^2$ y la separación entre ellas 2 mm . El espacio entre las placas está ocupado por una lámina de mica, cuya rigidez dieléctrica es 10^8 V/m y su permitividad (constante dieléctrica) relativa vale 7 . Se desea determinar:

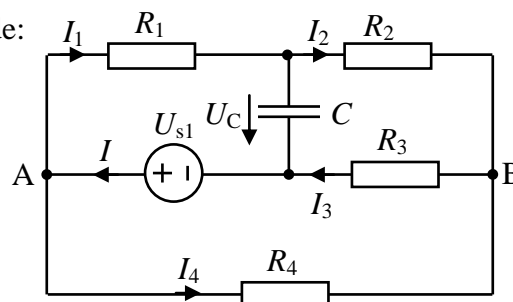
- a) La capacidad del condensador.
- b) La máxima tensión que se puede aplicar al condensador sin que se perfora.
- c) La máxima carga eléctrica que puede almacenar el condensador.

DATO: Permitividad del vacío: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$

(2 PUNTOS)

CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura, se pide:

- a) Intensidad de corriente por cada uno de los elementos.
- b) Tensión U_{AB} .
- c) Energía almacenada por el condensador.
- d) Potencia cedida por la fuente U_{s1} .



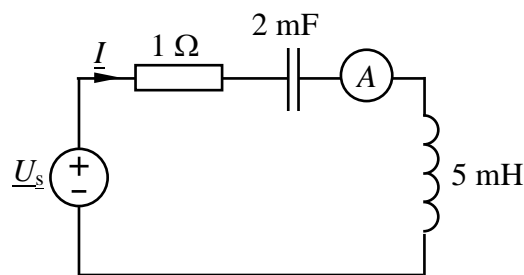
DATOS: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$, $C = 2 \text{ mF}$, $U_{s1} = 12 \text{ V}$.

(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- En el circuito de corriente alterna de 50 Hz de la figura, el amperímetro ideal marca 2 A (valor eficaz), se pide:

- a) Valores eficaces de las tensiones en la resistencia, bobina y condensador.
- b) Tensión compleja \underline{U}_s .
- c) Potencias activa y reactiva cedidas por la fuente de tensión.
- d) Potencias activa y reactiva absorbidas por la resistencia, por la bobina y por el condensador.

NOTA: Se tomará como origen de fases a la intensidad compleja \underline{I} .



(3 PUNTOS)

CUESTIÓN 4.- Un transformador monofásico ideal, de relación de transformación $5/1$, tiene conectada una carga en su devanado secundario. Si se aplican 500 V a su devanado primario, el transformador absorbe por el primario una potencia activa de 2000 W y una potencia reactiva de 1500 var . En estas condiciones, se pide:

- a) Intensidad que circula por el primario del transformador.
- b) Tensión en el secundario.
- c) Intensidad que circula por el secundario y expresión de la impedancia compleja de la carga.
- d) Valor de la capacidad del condensador, que hay que conectar en paralelo con la carga, para hacer que el factor de potencia en el secundario del transformador sea la unidad. (La frecuencia es de 50 Hz).

(2,5 PUNTOS)

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Un electroimán de forma rectangular tiene una longitud de hierro de 36 cm y otra de aire, de 4 cm. La sección, tanto del núcleo como del espacio de aire, es de 8 cm^2 . Si la bobina arrollada al núcleo tiene 500 espiras y circula por ella una corriente continua de 2 A, calcúlese:

- La reluctancia total del conjunto.
- El flujo magnético total.
- La densidad de flujo (inducción) en el entrehierro (espacio de aire).

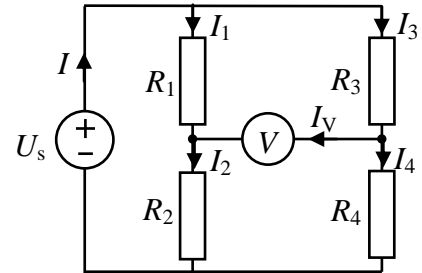
DATOS: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$; permeabilidad relativa del hierro: 1500.

(2 PUNTOS)

CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura el voltímetro V es ideal. Hallar:

- Intensidad de corriente que circula por cada elemento del circuito.
- Indicación del voltímetro.
- Potencia cedida por la fuente ideal de tensión.

DATOS: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 9 \Omega$, $R_3 = 1 \Omega$, $R_4 = 3 \Omega$, $U_s = 10 \text{ V}$.

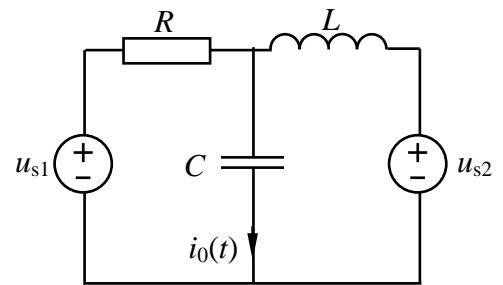


(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- En el circuito de la figura, que se encuentra en un régimen permanente sinusoidal, se pide:

- Obtener el circuito correspondiente en el campo complejo.
- Determinar la intensidad compleja \underline{I}_0 , así como su expresión temporal $i_0(t)$.
- Potencias activa y reactiva cedidas por cada fuente de tensión.

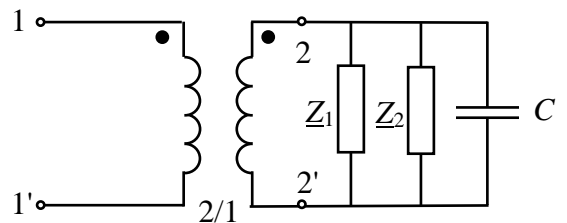
DATOS: $u_{s1}(t) = 10\sqrt{2} \cos 2t \text{ V}$; $u_{s2}(t) = 6\sqrt{2} \sin 2t \text{ V}$;
 $R = 4 \Omega$; $L = 2 \text{ H}$; $C = 0,25 \text{ F}$.



(3 PUNTOS)

CUESTIÓN 4.- Se aplica al primario del transformador ideal de la figura, de relación 2/1, una tensión de 230 V. En estas condiciones, la impedancia \underline{Z}_1 absorbe una potencia activa de 400 W y una potencia reactiva de 240 var, la impedancia \underline{Z}_2 absorbe 1000 W y 800 var, respectivamente, y el condensador C cede 350 var. Se pide:

- Tensión en el secundario del transformador.
- Intensidad de corriente en el primario y en el secundario.
- Factor de potencia del conjunto transformador-cargas y condensador.
- Valor eficaz de la intensidad que circula por cada una de las impedancias y por el condensador.



(2,5 PUNTOS)

ELECTROTECNIA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓN A

Cuestión 1 : Hasta 2 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 1 punto.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Apartado c): Hasta 0,5 puntos.

Cuestión 2 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,75 puntos.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Apartado c): Hasta 0,75 puntos.

Apartado d): Hasta 0,5 puntos.

Cuestión 3 : Hasta 3 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,75 puntos.

Apartado b): Hasta 0,75 puntos.

Apartado c): Hasta 0,75 puntos.

Apartado d): Hasta 0,75 puntos.

Cuestión 4 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,75 puntos.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Apartado c): Hasta 0,75 puntos.

Apartado d): Hasta 0,5 puntos.

OPCIÓN B

Cuestión 1 : Hasta 2 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,75 puntos.

Apartado b): Hasta 0,75 puntos.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Cuestión 2 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 1 punto.

Apartado b): Hasta 0,75 puntos.

Apartado c): Hasta 0,75 puntos.

Cuestión 3 : Hasta 3 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,5 puntos.

Apartado b): Hasta 1,5 puntos.

Apartado c): Hasta 1 punto.

Cuestión 4 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,5 puntos.

Apartado b): Hasta 0,75 puntos.

Apartado c): Hasta 0,5 puntos.

Apartado d): Hasta 0,75 puntos.

ELECTROTECNIA JUNIO 2013

OPCION A

Cuestión 1.

Solución:

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0 = 6,195 \times 10^{-11}$$

a)

$$C = \frac{Q}{V - V'} = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{6,195 \times 10^{-11} \cdot 0,1}{0,002} = 3,09 \text{ nF}$$

b)

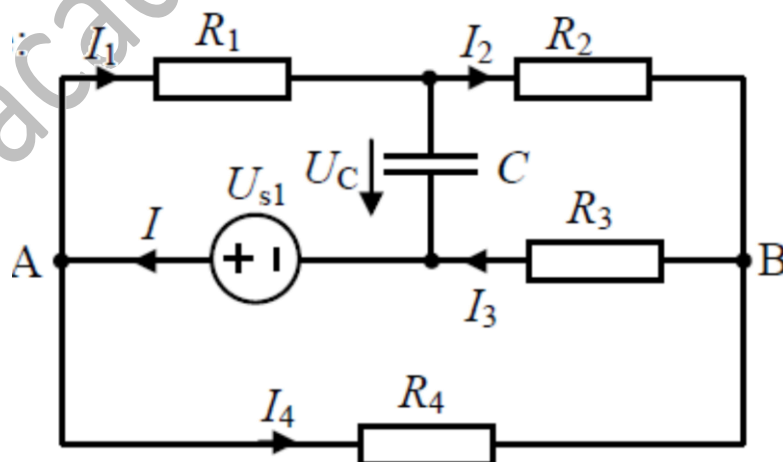
$$U_{max} = 10^8 \frac{V}{m} \cdot 0,002 \text{ m} = 200000 \text{ V} = 200 \text{ KV}$$

c)

$$Q_{max} = CU_{max} = 3,093,09 \times 10^{-9} \cdot 200 \times 10^3 = 618 \mu\text{C}$$

Cuestión 2.

Solución:



DATOS: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$, $C = 2 \text{ mF}$, $U_{s1} = 12 \text{ V}.$

a)

Mallas:

$$-6I_1 + 2I_2 = -12$$

$$2I_1 - 6I_2 = 12$$

$$I_1 = 1.5 A$$

$$I_2 = -1.5 A = 1.5 A \text{ sentido antihorario.}$$

$$I_{R3\Omega} = 1.5 A$$

$$I_{R1\Omega} = 1.5 A$$

$$I_{R2\Omega} = I_1 + I_2 = 3^a$$

$$I_{R4\Omega} = 1.5 A$$

b)

$$U_{AB} = U_A - U_B = 12 + (I_1 + I_2) \cdot 2 = 18 V$$

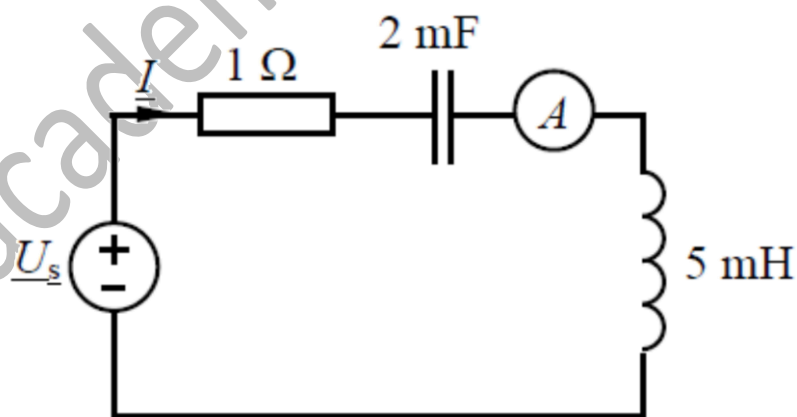
c)

$$U = 12 - 1.5 \cdot 3 = 15/2 V$$

$$W_c = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} (0,002) \cdot \left(\frac{15}{2}\right)^2 = 0,05625 J$$

Cuestión 3.

Solución:



a)

$$U_R = I R = 2 \angle 0^\circ \cdot 1 = 2 \angle 0^\circ V$$

$$U_C = I R = (2 \angle 0^\circ) \cdot (1,6 \angle -90^\circ) = 3,2 \angle -90^\circ V$$

$$U_L = I R = (2 \angle 0^\circ) \cdot (1,57 \angle -90^\circ) = 3,14 \angle -90^\circ V$$

C/ Fernando Poo 5 Madrid (Metro Delicias o Embajadores).

b)

$$U_S - U_R - U_C - U_L = 0$$

$$U_S = U_R + U_C + U_L = 2 \angle -1,718^\circ \text{ V}$$

c)

$$S = UI^* = (2 \angle -1,78) \cdot 2 = 4 - 0,12j = P + Qj$$

$$P = 4 \text{ W}$$

$$Q = 0,12 \text{ Var}$$

d)

$$P_R = I^2 R = 2^2 \cdot 1 = 4 \text{ W}$$

$$Q_C = I^2 \cdot Z_C = -6,4 \text{ Var}$$

$$Q_L = I^2 \cdot Z_L = 6,28 \text{ Var}$$

Cuestión 4.

Solución:

a)

$$S = P + jQ = 2000 + j1500 = UI^*$$

$$I^* = \frac{2000 + j1500}{500} = 5 \angle -36,86^\circ$$

$$I = 5 \angle 36,86^\circ \text{ A}$$

b)

Con la relación 5/1, podemos obtener la tensión en el secundario del transformador:

$$U_2 = 500 \cdot \frac{1}{5} = 100 \text{ V}$$

c)

$$UI^*|_1 = UI^*|_2$$

$$2000 + j1500 = 100 \cdot I^*$$

$$I = 25 \angle -36,86^\circ \text{ A}$$



$$Z_{CARGA} = \frac{U}{I} = \frac{100}{25L-36,86} = 3,2 + j 2,4 = 4L36,86 \Omega$$

d)

$$S_{consumida\ carga} = 2000 + j1500$$
$$Q_C = 1500 \text{ Var} = \frac{I^2}{\omega C} ; \quad C = 1,32 \text{ mF}$$

www.academianuevofuturo.com

OPCION B

Cuestión 1.

Solución:

\mathcal{R} = reluctancia

a)

$$\mathcal{R}_{hierro} = \frac{l}{\mu S} = \frac{0,36}{1500 \cdot 4\pi \times 10^{-7} \cdot 8 \times 10^{-4}} = 2,39 \times 10^5 \text{ H}^{-1}$$

$$\mathcal{R}_{aire} = \frac{l}{\mu S} = \frac{0,04}{4\pi \times 10^{-7} \cdot 8 \times 10^{-4}} = 3,98 \times 10^7 \text{ H}^{-1}$$

$$\mathcal{R}_{total} = \mathcal{R}_{hierro} + \mathcal{R}_{aire} = 4 \times 10^7 \text{ H}^{-1}$$

b)

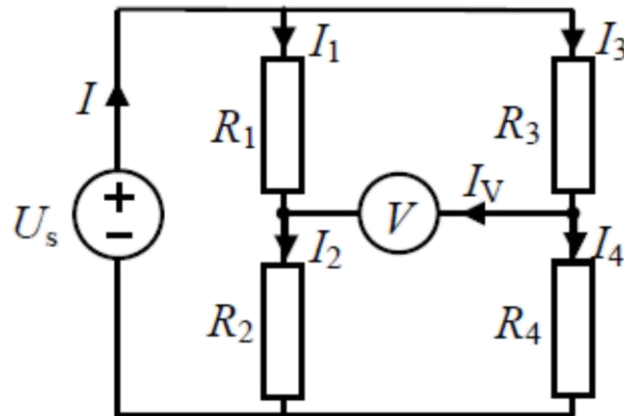
$$\varphi = \frac{F_m}{\mathcal{R}} = \frac{N i_{ext}}{\frac{l}{\mu S}} = \frac{500 \cdot 2}{4 \times 10^7} = 25 \mu \text{Wb}$$

c)

$$\varphi = B \cdot S; \quad B = \frac{\varphi}{S} = \frac{25 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-4}} = 0,03125 \text{ T}$$

Cuestión 2.

Solución:



DATOS: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 9 \Omega$, $R_3 = 1 \Omega$, $R_4 = 3 \Omega$, $U_s = 10 \text{ V}$.

a)

Por el voltímetro ideal, no circula corriente, ya que su Resistencia es infinita.

Aplicando la ley de ohm a las dos ramas en paralelo, con el mismo voltaje de 10 V, tenemos:

$$I_1 = \frac{5}{6} \text{ A}; I_2 = \frac{10}{3} \text{ A}$$

$$I_{total} = I_1 + I_2 = \frac{5}{6} + \frac{10}{3} = \frac{25}{6} \text{ A}$$

b)

El voltímetro marcará:

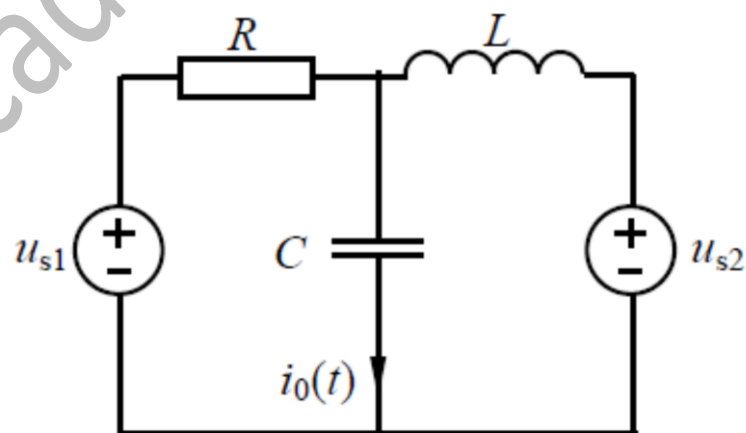
$$U_{AB} = U_A - U_B = \left(10 - \frac{5}{6} \cdot 3\right) - \left(10 - \frac{10}{3} \cdot 1\right) = \frac{5}{6} \text{ V}$$

c)

$$P = UI = \frac{10 \cdot 25}{6} = 41,67 \text{ W}$$

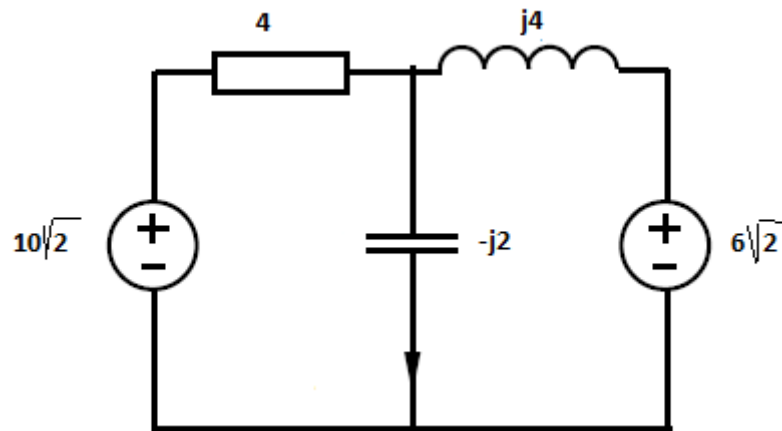
Cuestión 3.

Solución:



a)

Circuito eléctrico

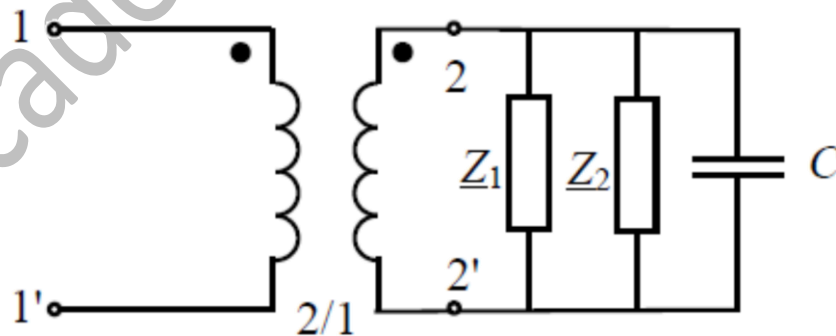


b)

$$i_0 = 5,83 \angle 75,96^\circ \text{ A}$$

Cuestión 4.

Solución :



a)

Con la relación de transformación, 2/1, obtenemos el valor de la tensión en el secundario del trafo:

$$U_2 = 230 \cdot \frac{1}{2} = 115 \text{ V}$$

b)

$$S_{total consumida} = S_{z1} + S_{z2} + S_{zC} = 400 + j240 + 1000 + j800 - j350 =$$

$$1400 + j690 = U_2 I_2^*$$

$$I_2 = 13,57 \angle -26,236^\circ$$

c)

El factor de potencia es el coseno del Angulo que hay entre la tensión y la corriente. Es el Angulo que acompaña al fasor corriente:

$$I_2 = 13,57 \angle -26,236^\circ$$

$$fdp = \cos \phi = \cos (26,236^\circ) = 0,8969$$

Es un factor de potencia con i, de inductivo, pues el Angulo es negativo, o lo que es lo mismo, la corriente esta retrasa con respecto a la tensión.

d)

$$U_2 \cdot I_{z1}^* = 400 + j240 ;$$

$$I_{z1} = \left(\frac{400 + j240}{115} \right)^* = 4,056 \angle -30,96^\circ$$

$$U_2 \cdot I_{z2}^* = 1000 + j800 ;$$

$$I_{z2} = \left(\frac{1000 + j800}{115} \right)^* = 11,135 \angle -38,659^\circ$$

$$U_2 \cdot I_C^* = -j350 ;$$

$$I_C = \left(\frac{j350}{115} \right)^* = 3,04 \angle 90^\circ$$