



INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

TIEMPO: Una hora y treinta minutos.

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

CALIFICACIONES: En cada cuestión se indicará su calificación.

OPCIÓN A

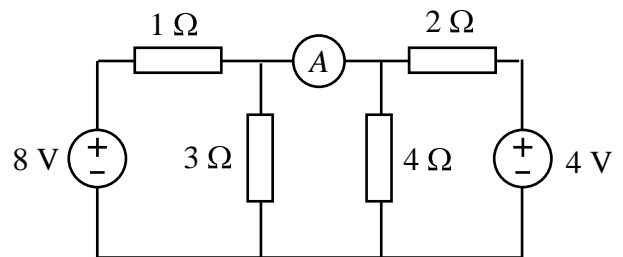
CUESTIÓN 1.- Se ha determinado que una corriente de intensidad 3 A produce un flujo magnético de $8 \cdot 10^{-5}$ Wb al circular por una bobina de 200 espiras. Calcúlese:

- a) Inductancia de la bobina.
- b) Energía acumulada en el campo magnético.
- c) La tensión media inducida en la bobina, si la corriente se interrumpe en $1/25$ s.

(2,5 PUNTOS)

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

- a) Intensidad de corriente que circula por cada resistencia.
- b) Indicación del amperímetro.
- c) Potencia cedida por cada una de las fuentes de tensión.



(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- Una carga de corriente alterna monofásica de 50 Hz es alimentada a una tensión de 220 V (valor eficaz). Sabiendo que la potencia aparente absorbida por dicha carga es de 20 kVA, con $\cos \varphi = 0,8$ inductivo, se pide:

- a) Las potencias activa y reactiva consumidas por la carga.
- b) La impedancia compleja de la carga.
- c) El condensador que conectado en paralelo con la carga hace que el factor de potencia de la instalación sea 0,95 inductivo.

(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 4.- Un transformador monofásico de 24 kVA, 2400/240 V, funcionando a plena carga, tiene unas pérdidas en el hierro de 100 W y las resistencias del primario y del secundario son 0,6 y 0,002 Ω , respectivamente. Se pide:

- a) Intensidades de corriente por el primario y por el secundario del transformador a plena carga.
- b) Pérdidas en el cobre del transformador a plena carga.
- c) Rendimiento del transformador, si alimenta una carga que absorbe 24 kW con un factor de potencia unidad.

(2,5 PUNTOS)

OPCIÓN B

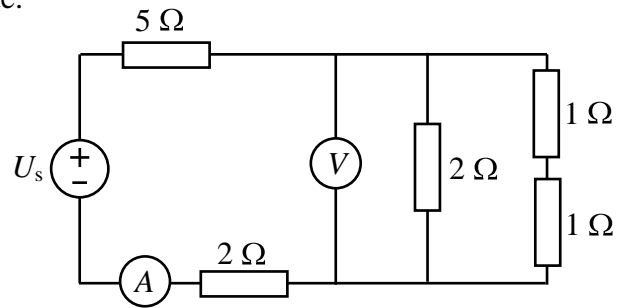
CUESTIÓN 1.- Se dispone de 3 condensadores de $12 \mu\text{F}$ cada uno de ellos. Se desea conectar los tres condensadores a una fuente ideal de tensión de 12 V para que se almacene en ellos la máxima carga. Se pide:

- ¿Cuál sería la forma de conectar los condensadores a la fuente de tensión para conseguir la máxima carga?
¿Cuánto vale ésta?
- Indicar la capacidad equivalente del conjunto de condensadores conectados según el apartado a)
- Determinar la energía total almacenada en los condensadores.

(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura la lectura del amperímetro es de 10 A . Se supondrá que el voltímetro y el amperímetro son ideales. Se pide:

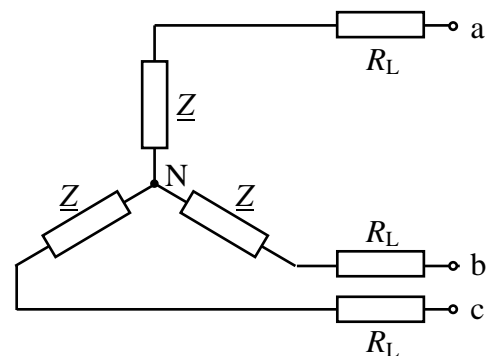
- Tensión U_s de la fuente.
- Indicación del voltímetro.
- Potencia disipada en cada una de las resistencias de 1Ω .



(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- En el circuito trifásico equilibrado de la figura se ha medido la tensión entre los terminales a y b y resulta ser 400 V (valor eficaz). Se pide:

- Tensión que mediría un voltímetro conectado entre a y N.
- Valor eficaz de la intensidad que circula por cada una de las resistencias R_L .
- Potencias activa y reactiva absorbidas por cada una de las impedancias \underline{Z} .



(2,5 PUNTOS)

DATOS: $R_L = 4 \Omega$, $\underline{Z} = 3 + j4 \Omega$.

CUESTIÓN 4.- Una instalación de corriente alterna trifásica de 50 Hz está formada por dos motores trifásicos conectados en paralelo entre sí. Las características de los motores son:

Motor 1: Tensión 400 V , potencia 25 CV , rendimiento $0,85$, factor de potencia $0,9$.

Motor 2: Tensión 400 V , potencia 10 kW , rendimiento $0,8$, factor de potencia $0,83$.

Se pide:

- Potencia activa, reactiva y aparente consumidas por el conjunto de los dos motores.
- Intensidad consumida por el conjunto.
- Capacidad de la batería de condensadores, conectados en estrella, que es necesaria para hacer que el factor de potencia del conjunto pase a ser $0,95$ (inductivo).
- Intensidad consumida después de conectar la batería de condensadores.

DATO: $1 \text{ CV} = 736 \text{ W}$.

(2,5 PUNTOS)

ELECTROTECNIA

CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCION

OPCIÓN A

Cuestión 1 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a) Hasta 1 punto.

Apartado b): Hasta 1 punto.

Apartado c): Hasta 0,5 puntos.

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

Apartado a): Hasta 1,5 puntos.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Apartado c): Hasta 0,5 puntos.

Cuestión 3 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,5 puntos.

Apartado b): Hasta 1 punto.

Apartado c): Hasta 1 punto.

Cuestión 4 : 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.

OPCIÓN B

Cuestión 1 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 1 punto.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Apartado c): Hasta 1 punto.

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

Apartado a): Hasta 1,25 puntos.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Apartado c): Hasta 0,75 puntos.

Cuestión 3 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:

Apartado a): Hasta 0,5 puntos.

Apartado b): Hasta 1 punto.

Apartado c): Hasta 1 punto.

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

Apartado a): Hasta 1 punto.

Apartado b): Hasta 0,5 puntos.

Apartado c): Hasta 0,5 puntos.

Apartado d): Hasta 0,5 puntos.

ELECTROTECNIA SEPTIEMBRE 2011

OPCION A

Cuestión 1.

Solución:

a)

$$L = \frac{N\Phi}{i} = 200 \cdot \frac{8 \times 10^{-5}}{3} = 5,33 \times 10^{-3} \text{ H}$$

b)

$$W_m = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} 5,33 \times 10^{-3} (3^2) = 0,024 \text{ J}$$

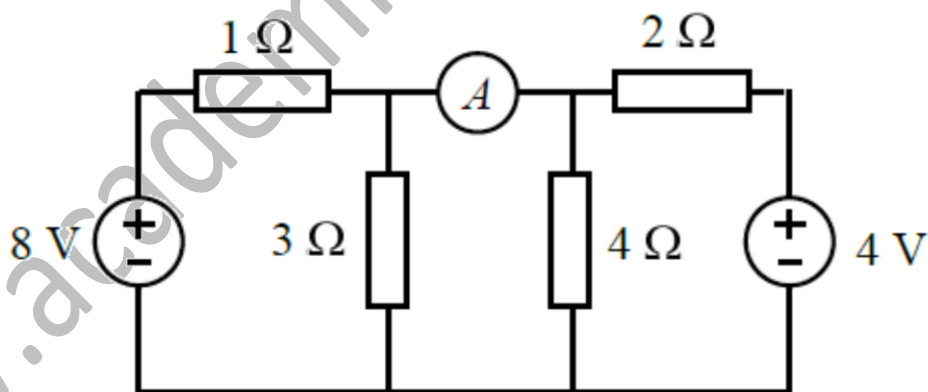
c)

Sabemos que:

$$v = -\frac{Nd\Phi}{dt} = \frac{8 \times 10^{-5}}{1,25} \cdot 200 = -0,0128 \text{ V}$$

Cuestión 2.

Solución:



a)

Hacemos mallas:

$$\begin{array}{rcl} -4I_1 & 3I_2 & = -8 \\ -3I_1 & 7I_2 & -4I_3 = 0 \\ 0 & -4I_2 & 6I_3 = 4 \end{array}$$

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

$$I_1 = 5,12 \text{ A}$$

$$I_2 = 4,16 \text{ A}$$

$$I_3 = 3,44 \text{ A}$$

b)

$$I_{R1\Omega} = 5,12 \text{ A}$$

$$I_{R3\Omega} = 5,12 - 4,16 = 0,96 \text{ A}$$

$$I_{R4\Omega} = 4,12 - 3,44 = 0,72 \text{ A}$$

$$I_{R2\Omega} = 3,44 \text{ A}$$

c)

Potencia cedida: $P=VI$

$$P_{V=8v} = 5,12 \cdot 8 = 40,96 \text{ W}$$

$$P_{V=4v} = 4 \cdot 3,44 = 13,76 \text{ W}$$

$$P_{total} = 54,72 \text{ W}$$

Cuestión 3.

Solución:

a)

P y Q de la carga:

$$P = S \cos \varphi = 20 \cdot 0,8 = 16 \text{ kW}$$

$$Q = S \sin \varphi = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ kW}$$

b)

Impedancia compleja carga: $S = UI \rightarrow I = \frac{S}{U} = 90,909 \text{ A}$

$$P = I^2 \cdot R = 16000 \rightarrow R = 1,936 \Omega$$

$$Q = I^2 \cdot X = 12000 \rightarrow X = j1,452$$

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

$$Z = 1,936 + j1,452 \Omega$$

c)

La nueva corriente será:

$$I = \frac{P}{U \cos \phi} = \frac{16000}{220 \cdot 0,95} = 76,6 \text{ A}$$

$$S = UI = 220 \cdot 76,6 = 16,852 \text{ kVA}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 5,290 \text{ kVAr}$$

$$\Delta Q = 12 - 5,290 = 6,709 \text{ KVar}$$

$$Q_2 = U^2 \omega C \rightarrow C = \frac{6709}{220^2 \cdot 2\pi \cdot 50} = 441 \times 10^{-6} \text{ F}$$

Cuestión 4.

Solución:

a)

$$S = UI = 2400 \cdot I = 24000 \rightarrow I_1 = 10 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{24000}{240} = 100 \text{ A}$$

b)

Pérdidas en el cobre trafo:

$$P_{cu1} = (I_1)^2 \cdot R_1 = 10^2 \cdot 0,6 = 60 \text{ W}$$

$$P_{cu2} = (I_2)^2 \cdot R_2 = 100^2 \cdot 0,002 = 20 \text{ W}$$

c)

Rendimiento con carga de 24 KW, $\cos \phi = 1$

$$\eta = \frac{24000}{24180} = 0,992$$

OPCION B

Cuestión 1.

Solución:

$$\text{Serie: } \rightarrow C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} = 4 \times 10^{-6} \text{ F} \quad \text{Paralelo } \rightarrow C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 = 36 \times 10^{-6} \text{ F}$$

a)

La forma de conectar optima seria en paralelo, y su carga máxima:

$$q_{max} = C_{max} \cdot V = 36 \times 10^{-6} \cdot 12 = 432 \times 10^{-6} \text{ C}$$

b)

La capacidad equivalente será:

$$C = 36 \times 10^{-6} \text{ F}$$

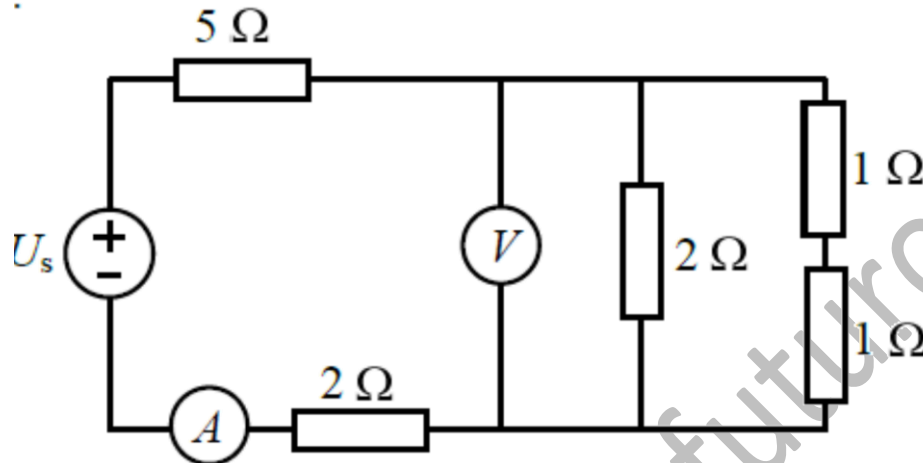
c)

Energía almacenada:

$$W = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_{eq}} = 2,592 \times 10^{-3} \text{ J}$$

Cuestión 2.

Solución:



a)

Para hallar la tensión pedida, calculamos la caída de tensión que hay en la resistencia de $2\ \Omega$, en paralelo:

$$U_s = 10(5 + 2 + 1) = 80\ V$$

b)

Hay que ver la caída de tensión en A :

$$U_A = U_s - 10(5 + 2) = 80 - 70 = 10\ V$$

Al estar en paralelo, la tensión que indicará el voltímetro será la misma, $10\ V$.

c)

Potencia disipada por cada resistencia de $1\ \Omega$:

$$P(1\ \Omega) = I^2 \cdot R = 5^2 \cdot 1 = 25\ W$$

Cuestión 4.

Solución:

a)

$$I_1 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{18400}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9 \cdot 0,85} = 34,716 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{10000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 0,83} = 21,73 \text{ A}$$

$$P_{total} = P_1 + P_2 = \frac{18,4}{0,85} + \frac{10}{0,8} = 34,147 \text{ kW}$$

$$Q_{total} = Q_1 + Q_2 = \sqrt{3} U_l \text{sen}\varphi + \sqrt{3} U_l \text{sen}\varphi' = 10,481 + 8,397 = 18,878 \text{ KVAr}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 39,017 \text{ KVA}$$

b)

Intensidad:

$$I_{total} = I_1 + I_2 = 34,71 + 21,73 = 56,44 \text{ A}$$