



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

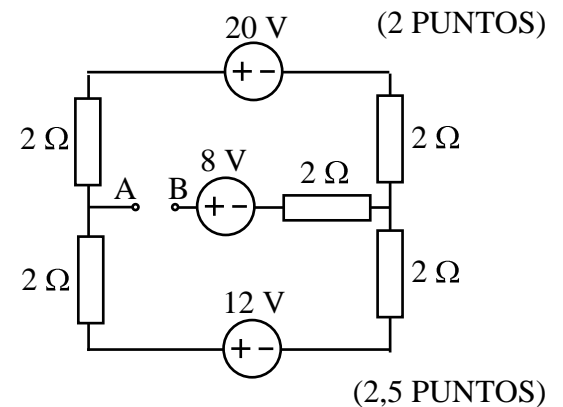
CUESTIÓN 1.- Se desea fabricar una resistencia para calentar a razón de 20.000 cal/min un baño de agua. La resistencia se conecta a una fuente de 220 V. Se pide:

- a) Valor de la resistencia.
- b) Intensidad de corriente que circula por ella.
- c) Coste del proceso, en €/h, si se supone un valor de 0,15 €/kWh.

DATOS: 1 J = 0,24 cal.

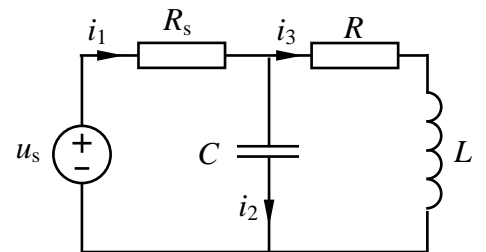
CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura, se pide calcular:

- a) La tensión entre los puntos A y B, U_{AB} .
- b) La potencia cedida por la fuente de tensión de 8 V.
- c) La potencia cedida por la fuente de tensión de 12 V.



CUESTIÓN 3.- En el circuito de corriente alterna de la figura. Se pide:

- a) Intensidad $i_2(t)$ que circula por el condensador.
- b) Valores de L y R .
- c) Potencias activa y reactiva cedidas por la fuente de tensión.
- d) Ángulo de desfase entre las intensidades i_2 e i_3 .

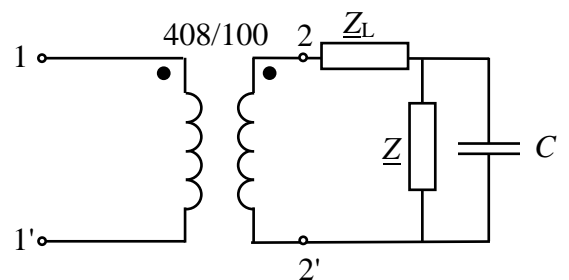


DATOS: $u_s(t) = 4\sqrt{2} \cos(10^3 t)$ V, $i_1(t) = 2\cos(10^3 t + \pi/4)$ A, $R_s = 1 \Omega$, $C = 1$ mF.

(3 PUNTOS)

CUESTIÓN 4.- El transformador de la figura alimenta una carga Z a través de una línea de impedancia Z_L . Para compensar el factor de potencia de la carga se coloca un condensador como se muestra en la figura. El valor eficaz de la tensión en bornes de la carga es 50 V. Se pide:

- a) Capacidad del condensador para que el factor de potencia de la carga más el condensador sea la unidad.
- b) Intensidad que circula por el primario del transformador.
- c) Tensión que se debe aplicar en el primario del transformador.
- d) Potencia activa y reactiva absorbida por el transformador entre los terminales 1-1'.



DATOS: $Z = 4 + j3 \Omega$, $Z_L = 0,5 + j2 \Omega$, $f = 50$ Hz

Los números de espiras de los arrollamientos primario y secundario son 408 y 100, respectivamente.

(2,5 PUNTOS)

OPCIÓN B

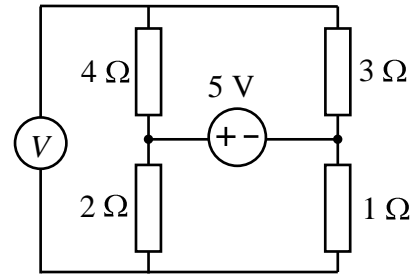
CUESTIÓN 1.- Se desea fabricar un calefactor utilizando alambre de una aleación de cobre-manganeso-niquel (manganina). El alambre tiene un diámetro de 0,5 mm y una resistividad, que se puede considerar constante con la temperatura, de $4,3 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$. El diseño del calefactor debe ser tal que conectado a una fuente de 220 V consume 4 A. En estas condiciones, calcular:

- Su consumo en kWh, si se conecta durante 24 h.
- El valor de la resistencia del calefactor.
- La longitud de alambre necesaria para su fabricación.

(2 PUNTOS)

CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura, en el que el voltímetro se supone ideal, se pide:

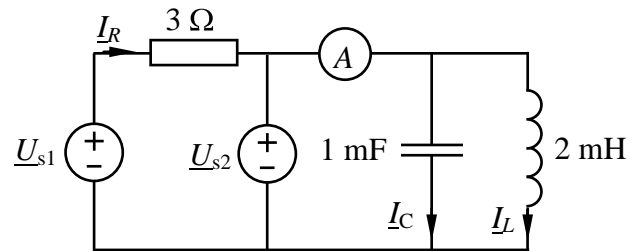
- Intensidad en cada una de las resistencias.
- Indicación del voltímetro.
- Potencia cedida por la fuente de tensión.



(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- En el circuito de corriente alterna de 50 Hz de la figura, se pide:

- Las intensidades complejas I_R , I_L e I_C .
- La indicación del amperímetro (ideal).
- Las potencias activa y reactiva cedidas por cada fuente de tensión.

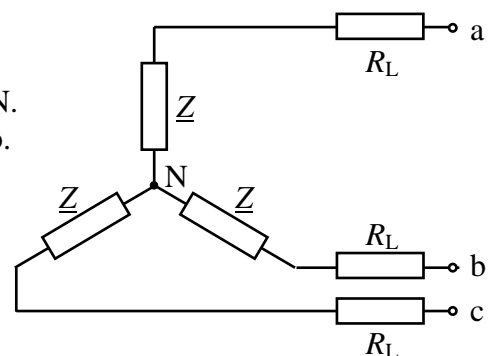


(3 PUNTOS)

CUESTIÓN 4.- En el circuito trifásico equilibrado de la figura se sabe que cada fase absorbe una potencia activa de 27 W. Se pide:

- Potencia reactiva absorbida por cada una de las impedancias \underline{Z} .
- Tensión que mediría un voltímetro conectado entre los puntos a y N.
- Tensión que mediría un voltímetro conectado entre los puntos a y b.

DATOS: $R_L = 2 \Omega$, $\underline{Z} = 1 + j4 \Omega$



(2,5 PUNTOS)

ELECTROTECNIA

CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCION

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 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 1 punto.
- Apartado b): Hasta 1 punto.
- Apartado c): Hasta 0,75 puntos.
- Apartado d): Hasta 0,25 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 c): 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 1,5 puntos.
- Apartado b): Hasta 0,5 puntos.
- 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.

ELECTROTECNIA JUNIO 2012

OPCION A

Cuestión 1.

Solución:

$$1J = 0,24 \text{ cal} \rightarrow 20000 \frac{\text{cal}}{\text{min}} \cdot \frac{1J}{0,24\text{cal}} = 83333,33 \text{ J/min}$$

$$83333,33 \frac{J}{\text{min}} \cdot \frac{1\text{min}}{60\text{seg}} = 1388,9 \frac{J}{s} = 1388,9 \text{ W} = P$$

a)

Resistencia:

$$P_{\text{disipada}} = \frac{U^2}{R} = 1388,9 \rightarrow R = 34,848 \Omega$$

b)

Intensidad:

Ley de Ohm

$$U = IR \rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{220}{34,848} = 6,3131 \text{ A}$$

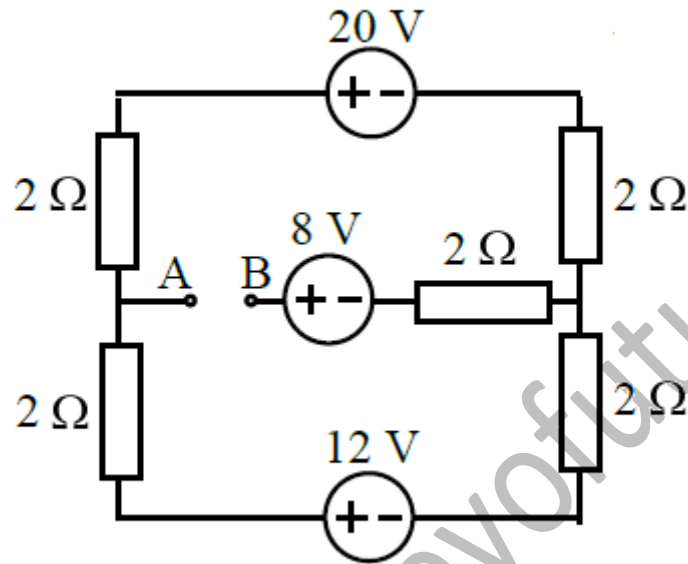
c)

Coste en euros/h

$$\begin{aligned} \text{Coste} \left(\frac{\text{euros}}{\text{h}} \right) &= \text{Potencia} \cdot \text{precio} = 1,389 \text{ kW} \cdot 0,15 \frac{\text{euros}}{\text{kWh}} \\ &= 0,208 \text{ euros/h} \end{aligned}$$

Cuestión 2.

Solución:



a)

Ley de Kirchoff

$$-20 + 12 - 8I = 0 \rightarrow I = -1 \text{ A}$$

La tensión de AB será:

$$U_{AB} = -2I + 20 - 2I = 16 \text{ V}$$

b)

Potencia cedida por fuente de 8 V: será nula, pues no circula corriente.

$$P = UI = 0 \cdot 8 = 0 \text{ W}$$

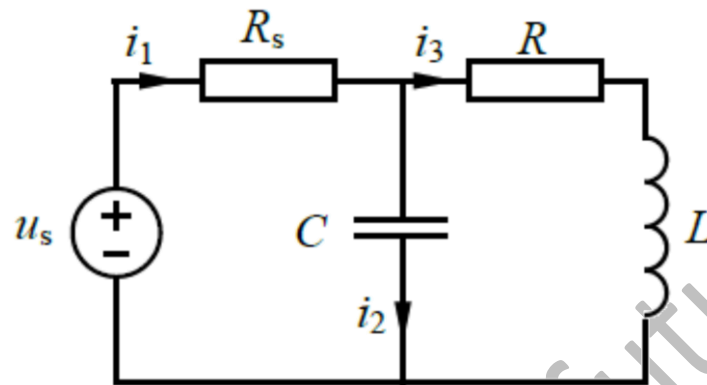
c)

Potencia cedida por la fuente de 12 V

$$P = UI = 12 \cdot 1 = 12 \text{ W}$$

Cuestión 3.

Solución:



Pasamos tensión e intensidad a fasores, para facilitar los cálculos:

$$u_s = 4\sqrt{2} \angle 0^\circ \text{V}$$

$$i = 2 \angle 45^\circ \text{A}$$

La impedancia equivalente será:

$$z = \frac{u}{i} = \frac{4\sqrt{2} \angle 0^\circ}{2 \angle 45^\circ} = 2 - j2 \Omega$$

a)

La intensidad que circula por la rama central será:

$$i_2 = \frac{u_s - i}{z_{\text{cond}}} = \sqrt{2} + j3\sqrt{2} = 2\sqrt{5} \angle 71,56^\circ$$

Intensidad 3:

$$i_3 = i_1 - i_2 = 2 \angle 45^\circ - 2\sqrt{5} \angle 71,56^\circ = 2\sqrt{2} \angle -90^\circ$$

b)

Impedancia rama 3:

$$z_3 = \frac{u_s - i}{i_3} = \frac{4\sqrt{2} \angle 0^\circ - 2 \angle 45^\circ}{2\sqrt{2} \angle -90^\circ} = 0,5 + j1,5$$

$$R = 0,5 \Omega$$

$$X = 1,5 = j\omega L \rightarrow L = 1,5 \text{ mH}$$

c)

Potencia activa y reactiva cedidas por la fuente:

$$S = UI^* = 4\sqrt{2} \cdot 2 \angle -45 = 8 - j8 = P + jQ$$

$$P = 8W; Q = -8 \text{ VAr}$$

d)

Angulo de desfase i_2 e i_3 :

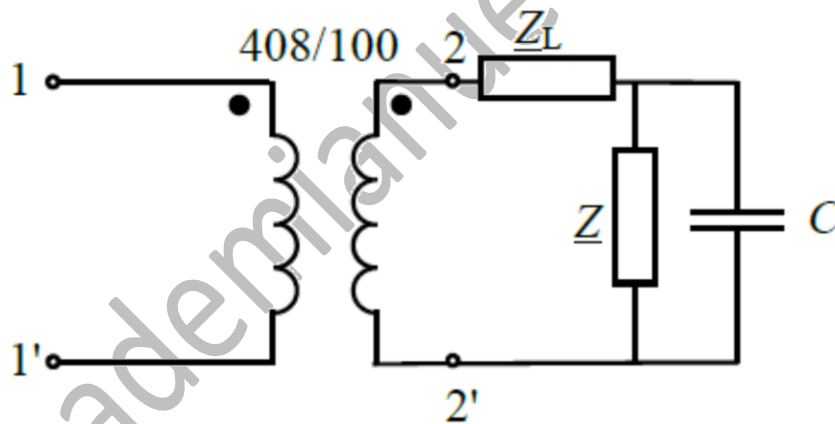
$$i_2 = 2\sqrt{5} \angle 71,56^\circ$$

$$i_3 = 2\sqrt{2} \angle -90^\circ$$

$$\Delta\varphi = |-90 - 71,56| = 161,56^\circ$$

Cuestión 4.

Solución:



a)

$$C = 383 \mu F$$

b)

$$i = 1,96 \text{ A}$$

c)

$$U_1 = 230 \angle 16,5^\circ \text{ V}$$

d)

$$S = 431,8 + j127,89 = P + jQ$$

OPCION B

Cuestión 1.

Solución:

a)

Consumo:

$$P = 21,12 \text{ kWh}$$

b)

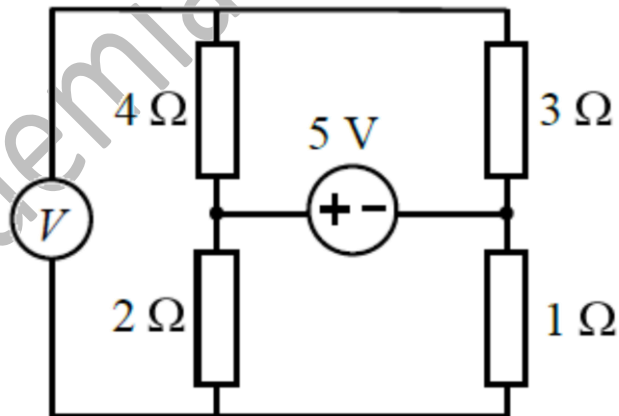
$$R = \frac{U}{I} = 55 \Omega$$

c)

$$l = 55 \cdot \pi \cdot \frac{0,5^2}{4,3 \cdot 4} = 25,1 \text{ m}$$

Cuestión 2.

Solución:



a)

$$I_{3,4\Omega} = 0,714 \text{ A}$$

$$I_{1,2\Omega} = 1,7 \text{ A}$$

b)

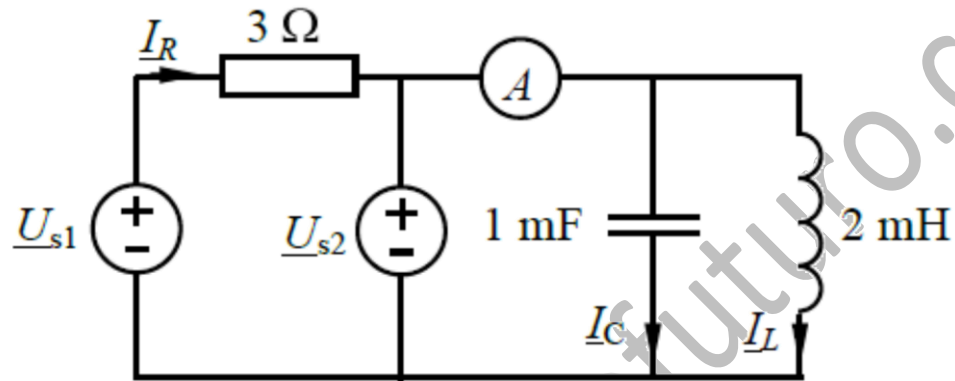
$$U = 0,476 \text{ V}$$

c)

$$P_{cedida} = 11,89 \text{ W}$$

Cuestión 3.

Solución:



a)

$$i_R = \frac{10 - j10}{3} \text{ A}$$

$$i_L = 15,91 \text{ A}$$

$$i_C = -3,139 \text{ A}$$

b)

Amperímetro:

$$I = 12,77 \text{ A}$$

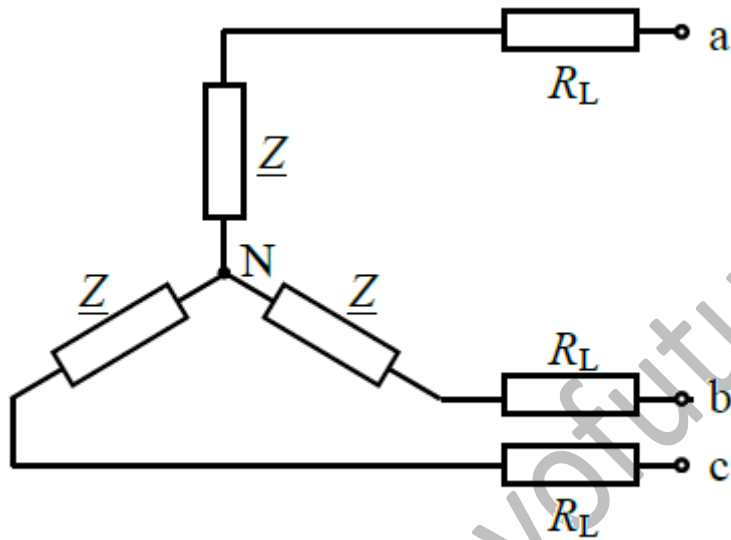
c)

$$S_{us1} = 33,3 + j33,3 \text{ VA} = P + jQ$$

$$S_{us2} = 33,3 + j94,4 = P + jQ$$

Cuestión 4.

Solución:



a)

$$Q_{ab} = 36 \text{ VAR}$$

b)

$$U_{a-N} = 15 \text{ V}$$

c)

$$U_{ab} = 25,9 \text{ V}$$