



INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

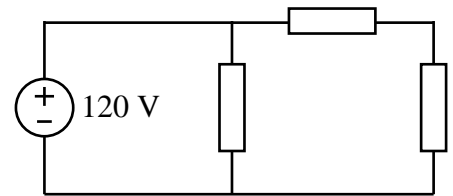
**CALIFICACIÓN:** En cada cuestión se indica su calificación.

**TIEMPO:** 90 minutos.

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- El circuito de la figura está formado por tres resistencias de igual valor. Calcular:

- Valor de cada resistencia para que la potencia disipada por el circuito sea de 800 W.
- Intensidad que circula por cada resistencia.
- Potencia disipada por cada una de las resistencias.

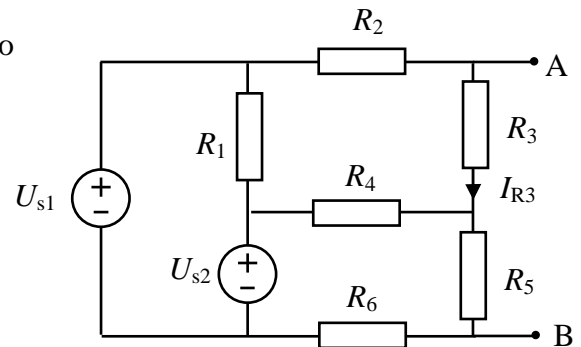


(2 PUNTOS)

CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua representado en la figura, donde se sabe que  $I_{R3} = 470$  mA, se pide:

- La corriente que circula por la resistencia  $R_5$ .
- La caída de tensión entre los puntos A y B.
- La potencia cedida por cada una de las fuentes de tensión.
- La potencia consumida por cada una de las resistencias.

DATOS:  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$ ,  $R_3 = 9 \Omega$ ,  $R_4 = 10 \Omega$ ,  $R_5 = 1 \Omega$ ,  $R_6 = 7 \Omega$ ,  $U_{s1} = 10$  V,  $U_{s2} = 3$  V.



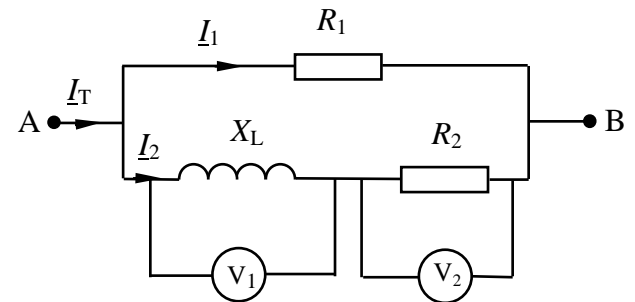
(3 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- En el circuito de corriente alterna de 50 Hz de la figura, las lecturas de los dos voltímetros ideales son  $V_1 = 25$  V y  $V_2 = 50$  V (valores eficaces). Calcular:

- El valor de la reactancia inductiva  $X_L$ .
- La tensión compleja  $\underline{U}_{AB}$ .
- Las corrientes complejas  $\underline{I}_1$ ,  $\underline{I}_2$  e  $\underline{I}_T$ .

DATOS:  $R_1 = R_2 = 10 \Omega$

NOTA: Tomar a  $\underline{I}_2$  como origen de fases.



(2,5 PUNTOS)

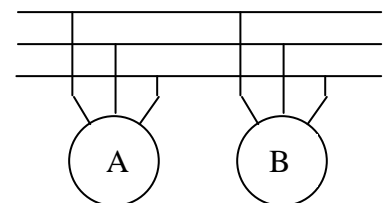
CUESTIÓN 4.- Dos motores asíncronos trifásicos A y B de 50 Hz están conectados a la misma red de tensión de línea de 400 V (valor eficaz). Las características nominales de los motores son:

Motor A: 400 V, potencia mecánica 5 kW, rendimiento 0,82, factor de potencia 0,8,  $n=1\ 440$  r.p.m.

Motor B: 400 V, potencia mecánica 7,5 kW, rendimiento 0,85, factor de potencia 0,87,  $n=2\ 910$  r.p.m.

En condiciones nominales, se pide:

- Potencias activa, reactiva y aparente consumidas por cada uno de los motores
- Potencia activa, reactiva y aparente demandadas a la red
- Intensidad total suministrada por la red.
- Número de polos de cada uno de los motores.



(2,5 PUNTOS)

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** En un domicilio se tiene una instalación eléctrica de corriente alterna con tensión eficaz de 220V. Se conectan a la vez las siguientes cargas, que se consideran resistivas puras:

- un horno con una resistencia interna de  $22 \Omega$ ,
- una lavadora que consume 5 A,
- una calefacción de 2 000 kcal/hora.
- un sistema de alumbrado constituido por 10 bombillas de 100 W cada una.

- a) ¿Qué potencia mínima deberíamos contratar? ¿Qué intensidad debe tener el Interruptor Automático de Potencia (ICP) que se debe instalar? (Ver tabla adjunta)
- b) ¿Cuánto nos costaría al día si conectamos todo durante 2 horas/día?
- c) Por sobrecarga de la línea de alimentación tan solo llega una tensión de 200 V a la entrada de la vivienda, ¿Qué potencia limitaría el ICP instalado en estas condiciones?
- d) ¿Con una tensión de 200 V a la entrada de la vivienda, cuánto nos estaría cobrando de más la compañía por día?

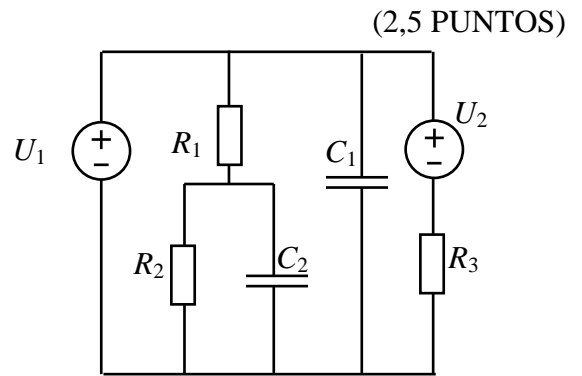
DATOS:  $1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$

TARIFAS	POTENCIA (€/kW/Año)	ENERGÍA (€/kWh)
$5,5\text{kW} \leq \text{Potencia} < 6,6\text{kW}$	21,89	0,15
$6,6\text{kW} \leq \text{Potencia} < 7,7\text{kW}$	26,27	0,17

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

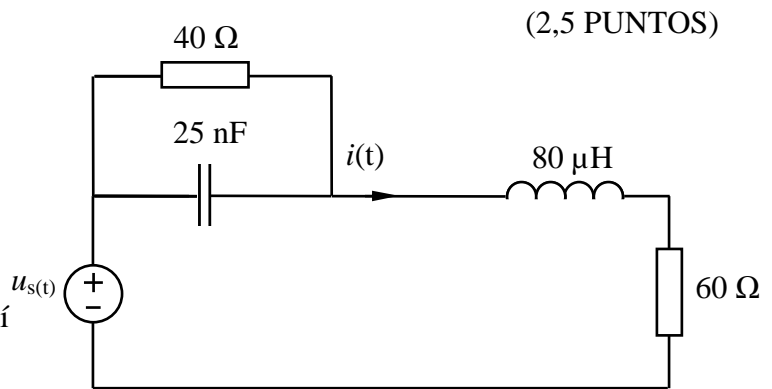
- a) Intensidad que genera cada una de las fuentes.
- b) Potencia que consume el circuito.
- c) Energía almacenada en el circuito.

DATOS:  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  
 $C_1 = C_2 = 1 \mu\text{F}$ ,  $U_1 = 10 \text{ V}$ ,  $U_2 = 5 \text{ V}$



**CUESTIÓN 3.-** En el circuito de la figura, que se encuentra en régimen permanente sinusoidal, sabiendo que  $u_s(t) = 1000 \cdot \cos(10^6 \cdot t)$ , se pide:

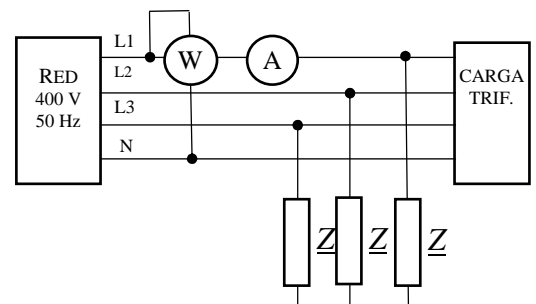
- a) Obtener el circuito en el campo complejo.
- b) Determinar el valor de la intensidad compleja  $\underline{I}$ , así como su expresión temporal  $i(t)$ .
- c) Potencia activa y reactiva cedidas por la fuente.
- d) Valor del factor de potencia de la instalación, así como su carácter inductivo o capacitivo.



**CUESTIÓN 4.-** A una red trifásica de 400 V (valor eficaz) de tensión de línea y 50 Hz, se conectan en paralelo las siguientes cargas: Una carga resistiva trifásica equilibrada y tres impedancias idénticas conectadas en estrella de valor  $\underline{Z} = (8 + j6)\Omega$ .

Sabiendo que el vatímetro marca 6 kW, calcular:

- a) Potencia activa consumida por la carga trifásica.
- b) Potencia reactiva consumida por la instalación.
- c) Valor que marcará el amperímetro.

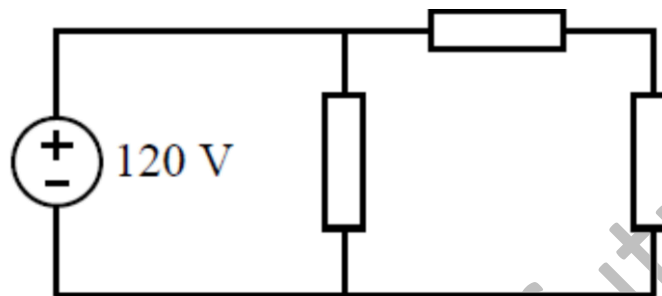


**ELECTROTECNIA JUNIO 2014**

**OPCION A**

**Cuestión 1.**

**Solución:**



a)

$$R = 27\Omega$$

b)

$$i_1 = \frac{120}{27} = 4,44 \text{ A}$$

$$i_2 = i_3 = \frac{120}{54} = 2,22 \text{ A}$$

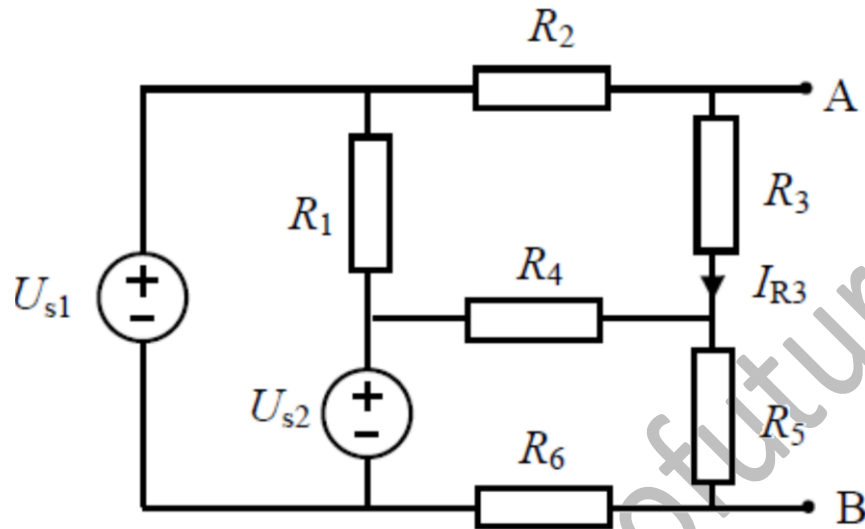
c)

$$P_1 = 4,44^2 \cdot 27 = 532,26 \text{ W}$$

$$P_{2=3} = 2,22^2 \cdot 54 = 266,13 \text{ W}$$

**Cuestión 2.**

**Solución:**



a)

$$i_{R5} = 0,4277 \text{ A}$$

b)

$$U_{AB} = 9(0,47) + 1(0,4277) = 4,65 \text{ V}$$

c)

$$P_{us1} = 10(2,2198) = 22,198 \text{ W}$$

$$P_{us2} = 3(i3 - i1) = 3(0,4277 - 2,2198) = -5,3763 \text{ W}$$

d)

$$P_1 = 12,24 \text{ W}$$

$$P_2 = 1,1045 \text{ W}$$

$$P_3 = 1,988 \text{ W}$$

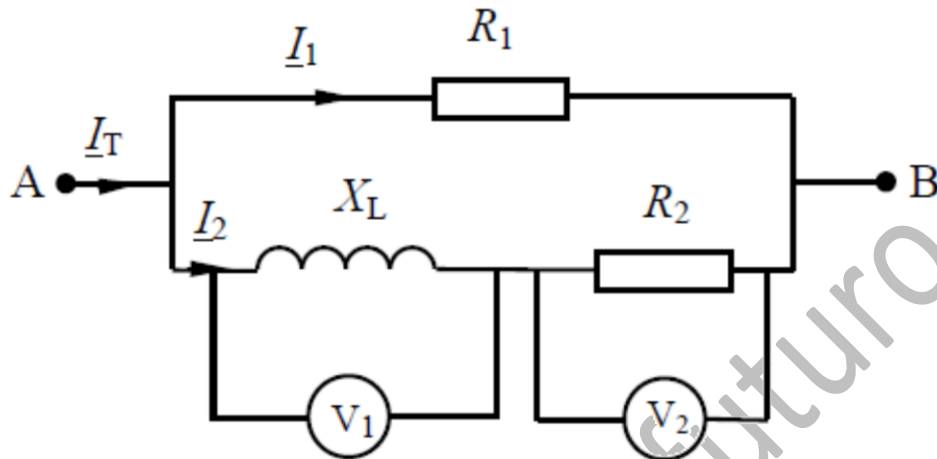
$$P_4 = 0,01789 \text{ W}$$

$$P_5 = 0,1829 \text{ W}$$

$$P_6 = 1,28 \text{ W}$$

**Cuestión 3.**

**Solución:**



a)

$$I_2 \cdot 10 = 50 \text{ V} \rightarrow I_2 = 5 \text{ A}$$

$$I_2 \cdot X = 25 \text{ V} \rightarrow X_l = 5 \Omega$$

b)

$$U_{AB} = U_l + U_R = 5 \cdot j5 + 5 \cdot 10 = 55,9 \angle 26,56^\circ \text{ V}$$

c)

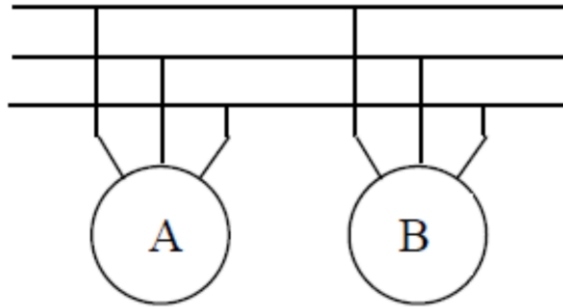
$$i_1 = 5,59 \angle 26,56^\circ$$

$$i_2 = 5 \text{ A}$$

$$i_{Total} = 10,30 \angle 14,036^\circ \text{ A}$$

**Cuestión 4.**

**Solución:**



a)

$$P_{IN,A} = \frac{5000}{0,82} = 6097,56 \text{ W}$$

$$S_{IN,A} = \frac{P_{IN,A}}{\cos\varphi} = 7621,9 \text{ VA}$$

$$Q_{IN,A} = S_{IN,A} \cdot \text{sen}\varphi = 4573,17 \text{ VAr}$$

$$P_{IN,B} = \frac{7500}{0,85} = 8823,53 \text{ W}$$

$$S_{IN,B} = \frac{P_{IN,B}}{\cos\varphi} = 10141,98 \text{ VA}$$

$$Q_{IN,B} = S_{IN,B} \cdot \text{sen}\varphi = 5000 \text{ VAr}$$

b)

$$P_{IN \text{ total}} = P_{IN,A} + P_{IN,B} = 14921,09 \text{ W}$$

$$Q_{IN \text{ total}} = Q_{IN,A} + Q_{IN,B} = 9573,7 \text{ VAr}$$

$$S_{IN \text{ total}} = S_{IN,A} + S_{IN,B} = 17763,9 \text{ VA}$$

c)

$$i_{\text{total}} = \frac{S_{IN \text{ total}}}{400} = 44,32 \text{ A} - 32,68 \text{ A}$$

d)

$$n = 60 \cdot \frac{50}{p} \rightarrow A \rightarrow 1500 = \frac{3000}{p} \rightarrow p = 2 \text{ pares de polos, 4 polos.}$$

$$n = 60 \cdot \frac{50}{p} \rightarrow A \rightarrow 3000 = \frac{3000}{p} \rightarrow p = 1 \text{ par de polos, 2 polos}$$

### OPCION B

#### Cuestión 1.

#### Solución:

a)

$$P_{min} = 6,614 \text{ kW}$$

$$i_{interruptor} = \frac{P}{U} = 30,063 \text{ A}$$

b)

*Conectado 2 horas al día:*

$$6,614 \text{ kW} \times \frac{2 \text{ h}}{\text{día}} = 13,228 \text{ kWh/día}$$

$$0,17 \frac{\text{euros}}{\text{kWhora}} \times 13,228 \frac{\text{kWh}}{\text{día}} = 2,248 \text{ euros/día}$$

c)

$$V=200 \text{ V}$$

*Nuevas potencias, nueva intensidad de corte de interruptor:*

$$P_{total} = 5,47 \text{ kW} \rightarrow i_{interruptor} = \frac{P}{U} = 27,33 \text{ A}$$

d)

$$P_{día} = 5,47 \text{ kW} \times 2 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 10,94 \text{ kWh/día}$$

*Lo que pagaría con la tarifa mas barata:*

$$0,15 \frac{\text{euros}}{\text{kWh}} \times 10,94 \frac{\text{kWh}}{\text{día}} = 1,641 \text{ euros/día}$$

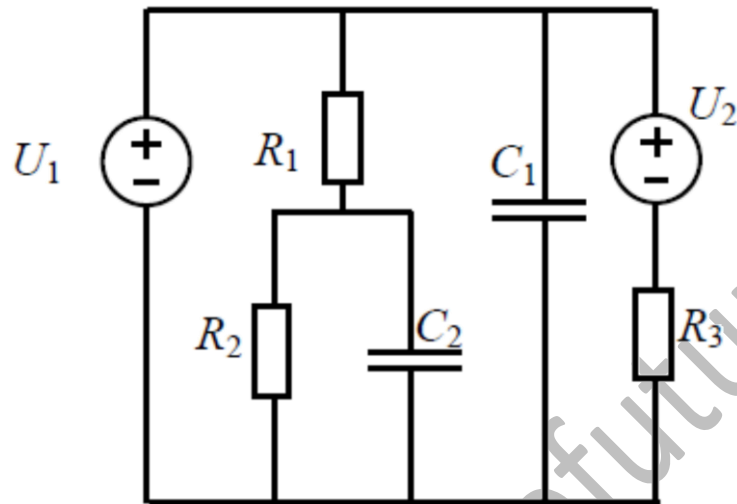
*Lo que estoy pagando:*

$$0,17 \frac{\text{euros}}{\text{kWh}} \times 10,94 \frac{\text{kWh}}{\text{día}} = 1,8598 \text{ euros/día}$$

$$\text{Estoy pagando de mas: } 1,8598 - 1,641 = 0,2188 \text{ euros/día}$$

**Cuestión 2.**

**Solución:**



a)

$$I_1 = 0,005 \text{ A}$$

b)

$$I_2 = 0,0017 \text{ A}$$

*Potencia:*

$$P_1 = 10 \cdot 0,005 = 0,05 \text{ W}$$

$$P_2 = 5 \cdot 0,0017 = 0,0085 \text{ W}$$

c)

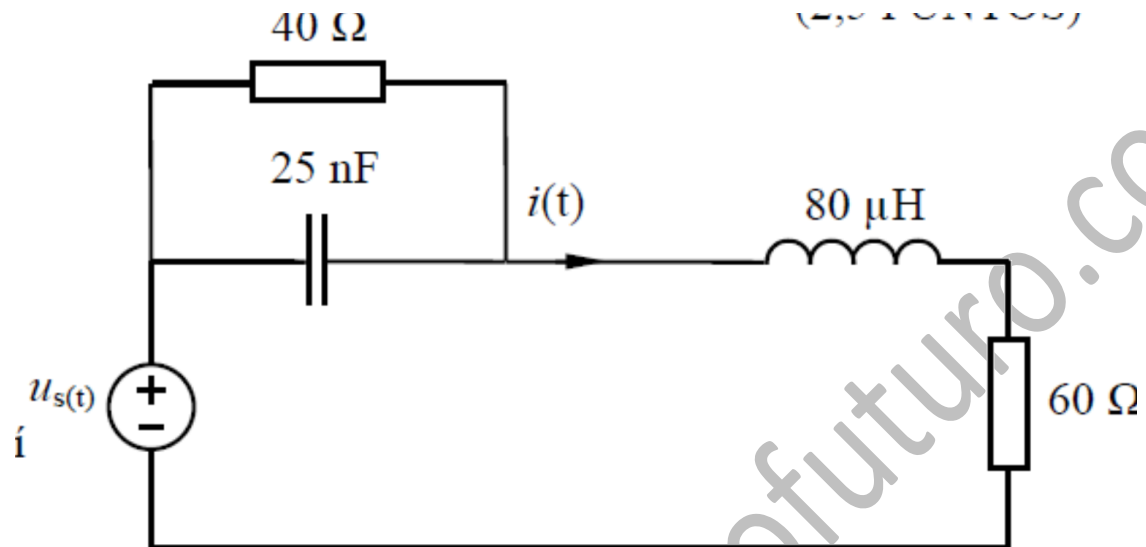
$$W_{C1} = \frac{1}{2} C U^2 = 21,79 \mu\text{J}$$

$$W_{C2} = \frac{1}{2} C U^2 = 50 \mu\text{J}$$



**Cuestión 3.**

**Solución:**



a)

*Circuito complejo.*

b)

$$Z_{eq} = 100 \angle -53,11^\circ \Omega$$

$$i = \frac{U}{Z} = 10 \angle -53,11^\circ A$$

$$i(t) = 10 \cos(1000t - 0,9269) A$$

c)

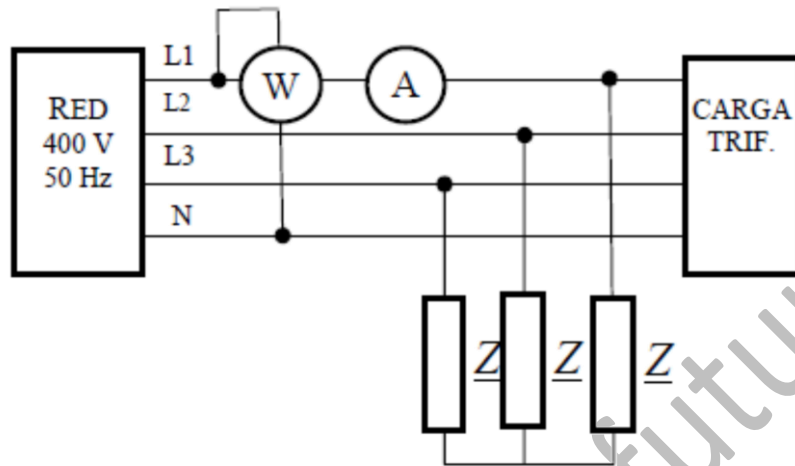
$$S = UI^* = 6002,8 + j7997 = P + jQ$$

d)

$$Fdp = \cos \varphi = \cos(53,11) = 0,6$$

**Cuestión 4.**

**Solución:**



a)

$$S_z = 4266,66 + j3200 \text{ VA}$$

$$P_{carga} = 6000 - 4266,66 = 1733,34 \text{ W}$$

b)

$$Q = 3200 \text{ VAr}$$

c)

$$S_{total} = 6000 + j3200 = UI^* \rightarrow I = 29,44 \angle -28,07 \text{ A}$$