

**INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN**

**TIEMPO:** Una hora y treinta minutos.

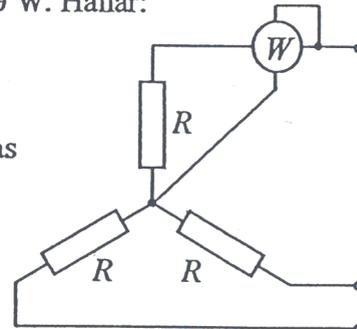
**INSTRUCCIONES:** El alumno elegirá una de las dos opciones A ó B.

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

**OPCION A**

**CUESTIÓN 1.-** La figura representa una carga formada por tres resistencias iguales, de  $200 \Omega$  cada una, conectadas en estrella a una red trifásica. El vatímetro indica  $800 \text{ W}$ . Hallar:

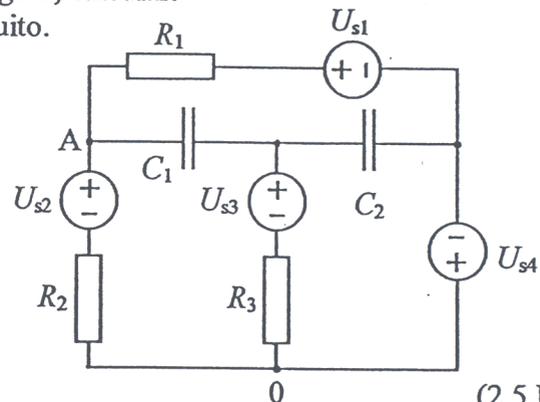
- Potencia trifásica absorbida por la carga.
- Tensiones de fase y de línea en la carga.
- Intensidad de la corriente de línea.
- Potencia que absorbería el conjunto de las tres resistencias si, conectadas a la misma red, se acoplaran en triángulo.



(2,5 PUNTOS)

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

- Intensidades de corriente por los elementos del circuito.
- Tensión  $U_{A0}$ .
- Energía almacenada en cada uno de los condensadores.
- Potencia cedida por la fuente  $U_{S3}$ .



(2,5 PUNTOS)

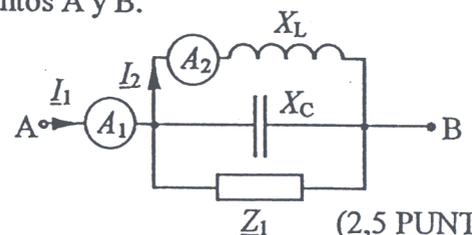
**DATOS:**

$$R_1 = 3 \Omega; R_2 = 1 \Omega; R_3 = 2 \Omega; C_1 = 1 \text{ mF}; C_2 = 2 \text{ mF};$$

$$U_{s1} = 5 \text{ V}; U_{s2} = 20 \text{ V}; U_{s3} = 3 \text{ V}; U_{s4} = 5 \text{ V}.$$

**CUESTIÓN 3.-** Sabiendo que en el circuito de corriente alterna de  $50 \text{ Hz}$  de la figura la potencia activa disipada en  $Z_1$  es de  $27 \text{ W}$  y tomando la tensión  $U_{AB}$  como origen de fases, se pide:

- Expresión de la diferencia de potencial instantánea entre los puntos A y B.
- Intensidad de corriente marcada por el amperímetro  $A_1$ .
- Desfase entre las intensidades  $I_1$  e  $I_2$ .
- Indicar, de forma razonada, si el circuito es de carácter resistivo, inductivo o capacitivo.



(2,5 PUNTOS)

**CUESTIÓN 4.-** Un transformador monofásico de  $20 \text{ kVA}$ ,  $400/230 \text{ V}$ , tiene  $500$  espiras en el devanado primario, siendo los parámetros de su circuito equivalente, referido al secundario:  $R_{cc} = 0,2 \Omega$  y  $X_{cc} = 0,4 \Omega$ . El transformador está alimentado por el primario a su tensión nominal. Se pide:

- Número de espiras del secundario (redondear si sale un número decimal) así como las corrientes nominales primaria y secundaria.
- Potencias activa y reactiva absorbidas por una impedancia  $Z = 3 + j4 \Omega$  conectada en el secundario.
- Valor eficaz de la tensión en esta carga.

(2,5 PUNTOS)

OPCION B

CUESTIÓN 1.- Una línea monofásica, constituida por un conductor de cobre de  $10 \text{ mm}^2$  de sección, alimenta a un motor monofásico de 5 CV, 80 % de rendimiento y  $\cos \varphi = 0,8$  (inductivo), a una tensión de 400 V y 50 Hz. El motor se encuentra situado a una distancia de 200 m del origen de la línea. Considerando solamente la resistencia de la línea, determinar:

- Potencia de la batería de condensadores a instalar para que el factor de potencia en el punto de conexión del motor sea 1.

Una vez conectada la batería de condensadores,

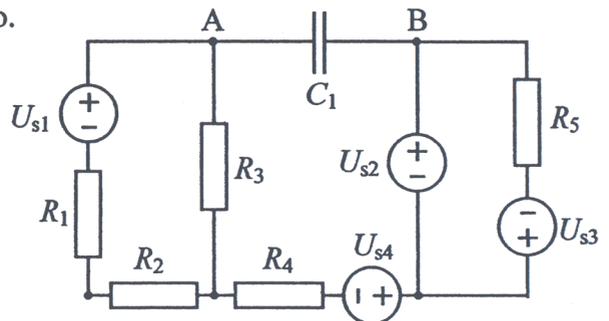
- Intensidad de corriente que circula por la línea.
- Caída de tensión, en %, que presenta la línea que alimenta el motor.
- Tensión necesaria en el origen de la línea para que el motor funcione a su tensión nominal de 400 V.

DATOS: 1 CV = 736 W, resistividad del cobre:  $0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ .

(2,5 PUNTOS)

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

- Intensidades de corriente por los elementos del circuito.
- Tensión  $U_{AB}$ .
- Potencia disipada en las resistencias  $R_3$  y  $R_4$ .
- Potencia cedida o absorbida (indicarlo) por la fuente de tensión  $U_{s1}$ .

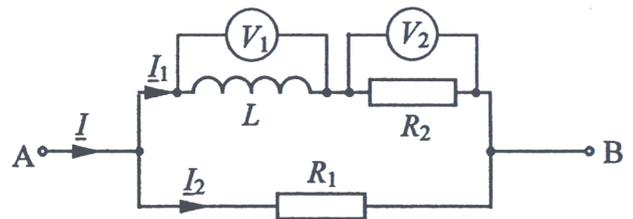


DATOS:  $R_1 = 1 \Omega$ ;  $R_2 = 1 \Omega$ ;  $R_3 = 3 \Omega$ ;  $R_4 = 4 \Omega$ ;  $R_5 = 5 \Omega$ ;  
 $U_{s1} = 20 \text{ V}$ ;  $U_{s2} = 8 \text{ V}$ ;  $U_{s3} = 2 \text{ V}$ ;  $U_{s4} = 2 \text{ V}$ ;  $C_1 = 1 \mu\text{F}$

(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- En el circuito de la figura, tomando como origen de fases  $U_{AB}$ , determinar:

- Tensión  $U_{AB}$ .
- Valor de  $X_L$ .
- Módulo y argumento de las corrientes del circuito.



DATOS:  $R_1 = 5 \Omega$ ;  $R_2 = 2 \Omega$ ; indicaciones de los voltímetros:  $V_1 = 30 \text{ V}$ ;  $V_2 = 40 \text{ V}$ .

(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 4.- Un motor trifásico de 4 polos y tensiones nominales 230/400 V, se conecta a una red de 400 V, 50 Hz. La intensidad de corriente absorbida, cuando funciona en condiciones nominales, es de 50 A, desarrollando un par en el eje de 138,4 Nm, a una velocidad de 1380 rpm y con un rendimiento 0,75. Para este régimen de funcionamiento:

- Razonar la forma de conexión del motor e indicar el deslizamiento.
- Hallar la potencia activa absorbida por el motor.
- Factor de potencia del motor.

(2,5 PUNTOS)

PRUEBAS DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOGSE)  
MATERIA: ELECTROTECNIA  
CRITERIOS ESPECÍFICOS

**OPCIÓN A**

**Cuestión 1 : 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

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

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

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

- Apartado a): Hasta 1 punto
- Apartado b): Hasta 1 punto
- Apartado c): Hasta 0,5 puntos

**OPCIÓN B**

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

- Apartado a): Hasta 1 punto
- Apartado b): Hasta 0,25 puntos
- Apartado c): Hasta 1 punto
- Apartado d): Hasta 0,25 puntos

**Cuestión 2 : 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

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

- Apartado a): Hasta 0,75 puntos
- Apartado b): Hasta 0,75 puntos
- Apartado c): Hasta 1 punto

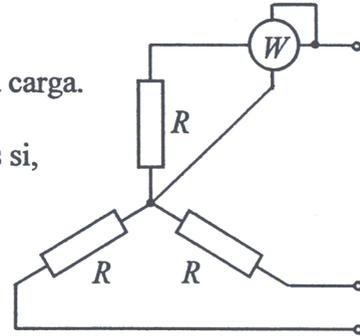
**Cuestión 4 : 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:**

- Apartado a): Hasta 1 punto
- Apartado b): Hasta 0,75 puntos
- Apartado c): Hasta 0,75 puntos

OPCION A

CUESTIÓN 1.- El circuito de la figura representa el conjunto de tres cargas resistivas iguales, de  $200 \Omega$  cada una, conectadas en estrella. Sabiendo que el vatímetro indica  $800 \text{ W}$ , hallar:

- Potencia trifásica absorbida por la carga.
- Tensiones de fase y de línea de la red que alimenta la carga.
- Intensidad de la corriente de línea.
- Potencia que absorbería el conjunto de las tres cargas si, conectadas a la misma red, se acoplaran en triángulo.



(2,5 PUNTOS)

$$a) P_T = P_W \cdot 3 = 800 \cdot 3 = 2400 \text{ W}$$

$$b) P_f = 800 \text{ W} = \frac{U_f^2}{R} \rightarrow U_f = \sqrt{800 \cdot R} = \sqrt{800 \cdot 200} = 400 \text{ V}$$

$$U_L = \sqrt{3} U_f = \sqrt{3} \cdot 400 = 692,82 \text{ V}$$

$$c) I_L = I_f = \frac{U_f}{R} = \frac{400}{200} = 2 \text{ A}$$

$$d) P_{\Delta} = 3 \frac{U_L^2}{R} = 3 \frac{692,82^2}{200} = 7200 \text{ W}$$

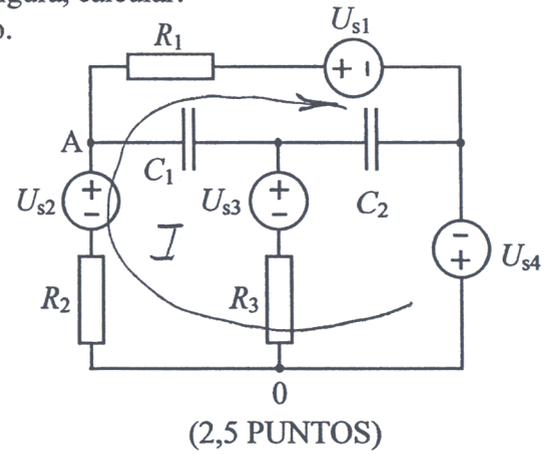
CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura, calcular:

- Intensidades de corriente por los elementos del circuito.
- Tensión  $U_{A0}$ .
- Energía almacenada en cada uno de los condensadores.
- Potencia cedida por la fuente  $U_{s3}$ .

DATOS:

$$R_1 = 3 \Omega; R_2 = 1 \Omega; R_3 = 2 \Omega; C_1 = 1 \text{ mF}; C_2 = 2 \text{ mF};$$

$$U_{s1} = 5 \text{ V}; U_{s2} = 20 \text{ V}; U_{s3} = 3 \text{ V}; U_{s4} = 5 \text{ V}.$$



$$a) \quad I = \frac{U_{s2} - U_{s1} + U_{s4}}{R_1 + R_2} = \frac{20 - 5 + 5}{3 + 1} = 5 \text{ A}$$

$$b) \quad U_{A0} = U_{s2} - R_2 I = 20 - 1 \cdot 5 = 15 \text{ V}$$

$$c) \quad U_{C1} = U_{A0} - U_{s3} = 15 - 3 = 12 \text{ V}$$

$$W_{C1} = \frac{1}{2} C_1 U_{C1}^2 = \frac{1}{2} 10^{-3} \cdot 12^2 = 72 \text{ mJ}$$

$$U_{C2} = U_{s3} + U_{s4} = 3 + 5 = 8 \text{ V}$$

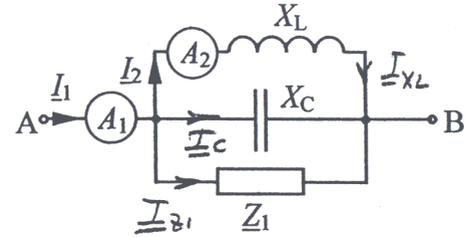
$$W_{C2} = \frac{1}{2} C_2 U_{C2}^2 = \frac{1}{2} 2 \cdot 10^{-3} \cdot 8^2 = 64 \text{ mJ}$$

$$d) \quad I_{U_{s3}} = 0 \quad P_{\text{ced } U_{s3}} = 0 \text{ W}$$

CUESTIÓN 3.- Sabiendo que en el circuito de corriente alterna de la figura la potencia activa disipada en  $\underline{Z}_1$  es de 27 W y tomando la tensión  $\underline{U}_{AB}$  como origen de fases, se pide:

- Expresión de la diferencia de potencial instantánea entre los puntos A y B.
- Intensidad de corriente marcada por el amperímetro  $A_1$ .
- Desfase entre las intensidades indicadas por los amperímetros  $A_1$  y  $A_2$ .
- Indicar, de forma razonada, si el circuito es de carácter resistivo, inductivo o capacitivo.

DATOS:  $\underline{Z}_1 = 3 - j4 \Omega$ ;  $X_C = 2 \Omega$ ;  $X_L = 3 \Omega$ .



(2,5 PUNTOS)

$$a) \quad P_{Z1} = \operatorname{Re}\{Z_1\} \cdot I_{Z1}^2 = 3 \cdot I_{Z1}^2 \quad I_{Z1} = \sqrt{\frac{P_{Z1}}{3}} = 3 \text{ A}$$

$$U_{AB} = Z_1 I_{Z1} = \sqrt{3^2 + 4^2} \cdot 3 = 15 \text{ V}$$

$$u_{AB}(t) = 15\sqrt{2} \cos(2\pi 50t) \text{ V}$$

$$b) \quad \underline{I}_{Z1} = \frac{U_{AB}}{Z_1} = \frac{15 \angle 0}{3 - j4} = \frac{15(3 + j4)}{25} = 0,6(3 + j4) = 1,8 + j2,4 \text{ A}$$

$$\underline{I}_{X_C} = \frac{U_{AB}}{-jX_C} = \frac{15 \angle 0}{-j2} = j7,5 \text{ A}$$

$$\underline{I}_{X_L} = \frac{U_{AB}}{jX_L} = \frac{15 \angle 0}{j3} = -j5 \text{ A}$$

$$\underline{I}_1 = \underline{I}_{Z1} + \underline{I}_{X_C} + \underline{I}_{X_L} = 1,8 + j2,4 + j7,5 - j5 = 1,8 + j4,9 \text{ A} \\ = 5,22 \angle 69,82^\circ \text{ A}$$

El amperímetro indica 5,22 A

$$c) \quad \text{Desfase} = \arg(\underline{I}_1) - \arg(\underline{I}_{X_L}) = 69,82^\circ - (-90^\circ) = 159,82^\circ$$

$$d) \quad \left. \begin{array}{l} \arg \underline{I}_1 = 69,82^\circ \\ \arg \underline{U}_{AB} = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{La intensidad } \underline{I}_1 \text{ adelanta a la tensión} \\ \underline{U}_{AB}, \text{ luego el circuito tiene carácter} \\ \underline{\text{capacitivo}} \end{array}$$

CUESTIÓN 4.- Un transformador monofásico de 20 kVA, 400/230 V, tiene 500 espiras en el devanado primario, siendo los parámetros de su circuito equivalente, referido al secundario:  $R_{cc} = 0,2 \Omega$  y  $X_{cc} = 0,4 \Omega$ . El transformador está alimentado por el primario a su tensión nominal. Se pide:

- Número de espiras del secundario (redondear si sale un número decimal) así como las corrientes nominales primaria y secundaria.
- Potencias activa y reactiva absorbidas por una impedancia  $Z = 3 + j4 \Omega$  conectada en el secundario.
- Valor eficaz de la tensión en esta carga.

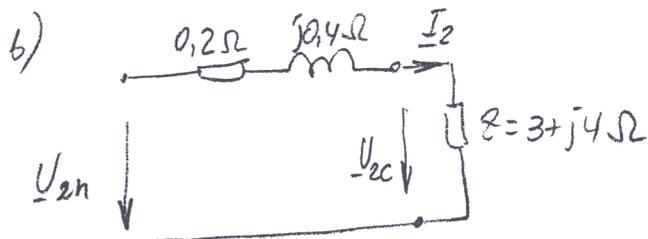
(2,5 PUNTOS)

$$a) \quad \frac{400}{230} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow N_2 = \frac{500 \cdot 230}{400} = 287,5 \text{ espiras}$$

$$S_n = U_{1n} I_{1n} = U_{2n} I_{2n}$$

$$I_{1n} = \frac{S_n}{U_{1n}} = \frac{20 \cdot 10^3}{400} = 50 \text{ A}$$

$$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}} = \frac{20 \cdot 10^3}{230} = 86,95 \text{ A}$$



$$\underline{I}_e = \frac{230 \angle 0}{3,2 + j4,4} \quad I_2 = 42,27 \text{ A}$$

$$P = 3 \cdot 42,27^2 = 5361,5 \text{ W}$$

$$Q = 4 \cdot 42,27^2 = 7148,6 \text{ var}$$

$$c) \quad U_{2c} = Z I_2 \\ = 5 \cdot 42,27 = 211,35 \text{ V}$$

CUESTIÓN 1.- Una línea monofásica, constituida por un conductor de cobre de  $10 \text{ mm}^2$  de sección, alimenta a un motor monofásico de 5 CV, 80 % de rendimiento y  $\cos \varphi = 0,8$  (inductivo), a una tensión de 400 V. El motor se encuentra situado a una distancia de 200 m del origen de la línea. Considerando solamente la resistencia de la línea, determinar:

a) Potencia de la batería de condensadores a instalar para que el factor de potencia en el punto de conexión del motor sea 1.

Una vez conectada la batería de condensadores,

b) Intensidad de corriente que circula por la línea.

c) Caída de tensión, en %, que presenta la línea que alimenta el motor.

d) Tensión necesaria en el origen de la línea para que el motor funcione a su tensión nominal de 400 V.

DATOS: 1 CV = 736 W, resistividad del cobre:  $0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ .

(2,5 PUNTOS)

$$a) P_u = 736 \cdot 5 = 3680 \text{ W}$$

$$P_{ab} = \frac{P_u}{\eta} = \frac{3680}{0,8} = 4600 \text{ W}$$

$$P_{xc} = P_{ab} (\tan \varphi - \tan \varphi') \quad \cos \varphi = 0,8 \rightarrow \tan \varphi = 0,75$$

$$\cos \varphi' = 1 \rightarrow \tan \varphi' = 0$$

$$P_{xc} = 4600 (0,75 - 0) = 3450 \text{ var}$$

$$b) P = UI \cos \varphi' \quad I = \frac{P}{U \cos \varphi'} = \frac{4600}{400} = 11,5 \text{ A}$$

$$c) R_L = \left( \frac{l}{S} = 0,018 \frac{200 \cdot 2}{10} = 0,72 \Omega \right)$$

$$\Delta U = R_L I = 0,72 \cdot 11,5 = 8,28 \text{ V}$$

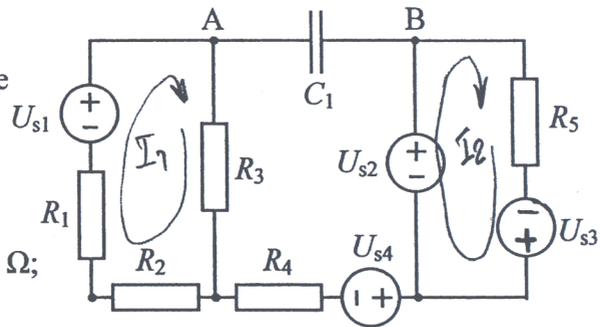
$$\Delta U \% = \frac{8,28}{400} 100 = 2,07 \%$$

$$d) U_1 = U_{\text{motor}} + \Delta U = 400 + 8,28 = 408,28 \text{ V}$$

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

- Intensidades de corriente por los elementos del circuito.
- Tensión  $U_{AB}$ .
- Potencia disipada en las resistencias  $R_3$  y  $R_4$ .
- Potencia cedida o absorbida (indicarlo) por la fuente de tensión  $U_{s1}$ .

DATOS:  $R_1 = 1\ \Omega$ ;  $R_2 = 1\ \Omega$ ;  $R_3 = 3\ \Omega$ ;  $R_4 = 4\ \Omega$ ;  $R_5 = 5\ \Omega$ ;  
 $U_{s1} = 20\ \text{V}$ ;  $U_{s2} = 8\ \text{V}$ ;  $U_{s3} = 2\ \text{V}$ ;  $U_{s4} = 2\ \text{V}$ ;  $C_1 = 1\ \mu\text{F}$



(2,5 PUNTOS)

$$a) \quad I_1 = \frac{U_{s1}}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{20}{1 + 1 + 3} = 4\ \text{A}$$

$$I_2 = \frac{U_{s2} + U_{s3}}{R_5} = \frac{8 + 2}{5} = 2\ \text{A}$$

$$b) \quad U_{AB} = R_3 I_1 - U_{s4} - U_{s2} = 3 \cdot 4 - 2 - 8 = 2\ \text{V}$$

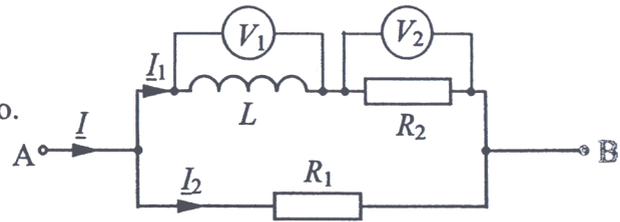
$$c) \quad P_{R3} = R_3 I_1^2 = 3 \cdot 4^2 = 48\ \text{W}$$

$$P_{R4} = R_4 \cdot 0 = 0\ \text{W}$$

$$d) \quad P_{\text{ced } U_{s1}} = U_{s1} \cdot I_1 = 20 \cdot 4 = 80\ \text{W}$$

CUESTIÓN 3.- En el circuito de la figura, tomando como origen de fases  $\underline{U}_{AB}$ , determinar:

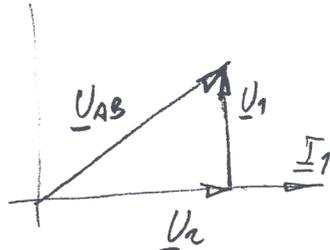
- Tensión  $\underline{U}_{AB}$ .
- Valor de  $X_L$ .
- Módulo y argumento de las corrientes del circuito.



DATOS:  $R_1 = 5 \Omega$ ;  $R_2 = 2 \Omega$ ; indicaciones de los voltímetros:  $V_1 = 30 \text{ V}$ ;  $V_2 = 40 \text{ V}$ .

(2,5 PUNTOS)

a)



$$U_{AB} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ V}$$

$$\underline{U}_{AB} = 50 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$b) \quad \underline{I}_1 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ A}$$

$$\underline{Z}_{X_L + R_2} = \frac{U_{AB}}{\underline{I}_1} = \frac{50}{20} = 2,5 \Omega$$

$$\underline{X}_L = \sqrt{\underline{Z}_{X_L + R_2}^2 - R_2^2} = \sqrt{2,5^2 - 2^2} = \frac{3}{2} \Omega$$

También, directamente

$$\underline{X}_L = \frac{U_1}{\underline{I}_1} = \frac{30}{20} = 1,5 \Omega$$

$$c) \quad \underline{I}_1 = \frac{\underline{U}_{AB}}{\underline{Z}_{X_L + R_2}} = \frac{50 \angle 0^\circ}{2 + j1,5} = 20 \angle -36,86^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2 = \frac{\underline{U}_{AB}}{R_1} = \frac{50 \angle 0^\circ}{5} = 10 \angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I} = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 = 20 - j12 = 28,63 \angle -24,77^\circ \text{ A}$$

CUESTIÓN 4.- Un motor trifásico de 4 polos y tensiones nominales 230/400 V, se conecta a una red de 400 V, 50 Hz. La intensidad de corriente absorbida, cuando funciona en condiciones nominales, es de 50 A, desarrollando un par en el eje de 138,4 Nm, a una velocidad de 1380 rpm y con un rendimiento 0,75. Para este régimen de funcionamiento:

- Razonar la forma de conexión del motor e indicar el deslizamiento.
  - Hallar la potencia activa absorbida por el motor.
  - Factor de potencia del motor.
- (2,5 PUNTOS)

$$a) \Delta/Y \rightarrow 230/400 \text{ V}$$

$$U_{\text{Línea}} = 400 \text{ V} \rightarrow \text{Conexión } Y$$

$$n_1 = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 1500 \text{ rpm}$$

$$s = \frac{n_1 - n}{n_1} = \frac{1500 - 1380}{1500} = 0,08 = 8\%$$

$$b) \Omega = \frac{2\pi \cdot n}{60} = 2\pi \frac{1380}{60} = 144,51 \text{ rad/s}$$

$$P_m = M \cdot \Omega = 138,4 \cdot 144,51 \approx 20 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{P_m}{P_{\text{abs}}} \rightarrow P_{\text{abs}} = \frac{P_m}{\eta} = \frac{20000}{0,75} = 26666,6 \text{ W}$$

$$c) P_{\text{abs}} = \sqrt{3} UI \cos \varphi$$

$$\cos \varphi = \frac{P_{\text{abs}}}{\sqrt{3} UI} = \frac{26666,6}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 50} = 0,769$$