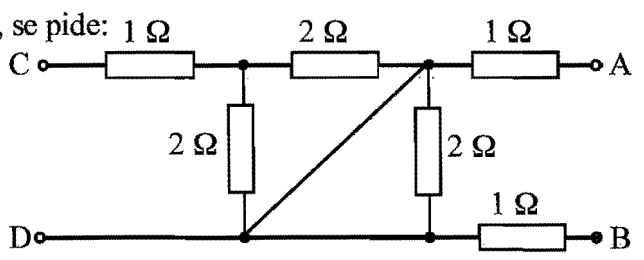


**INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN**

**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**

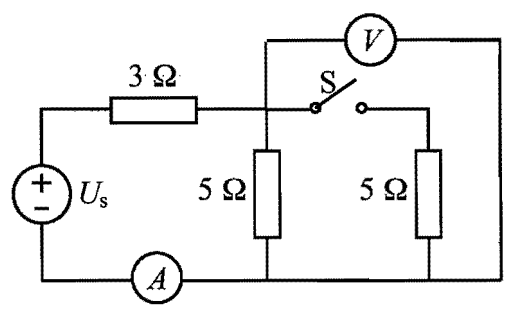
- CUESTIÓN 1.-** Dada la asociación de resistencias de la figura, se pide:
- Resistencia equivalente vista entre los terminales A y B.
  - Resistencia equivalente vista entre los terminales C y D.
  - Resistencia equivalente vista entre los terminales A y D.



(2,5 PUNTOS)

- CUESTIÓN 2.-** En el circuito de corriente continua de la figura, cuando el interruptor S está abierto la indicación del voltímetro es de 20 V. Se pide:

- Indicación del amperímetro.
- Tensión  $U_s$  de la fuente.
- Potencia absorbida por la resistencia de 3 Ω.

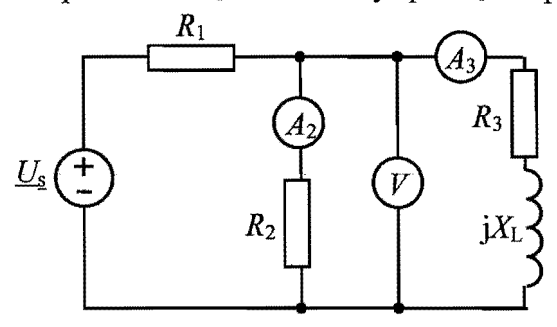


(2,5 PUNTOS)

- Si se cierra el interruptor, se pide:
- Potencia cedida por la fuente de tensión.
  - Indicación del voltímetro.

- CUESTIÓN 3.-** En el circuito de corriente alterna de la figura, la fuente ideal de tensión cede una potencia reactiva de 75 var con un factor de potencia 0,8. Sabiendo que el amperímetro  $A_3$  mide 5 A y que  $R_1$  disipa 15 W, se pide:

- Potencia activa absorbida por el circuito conectado a la fuente.
- Valor de la reactancia  $X_L$ .
- Tensión que indica el voltímetro  $V$ .
- Valor de la resistencia  $R_2$ .
- Intensidad de corriente que indica el amperímetro  $A_2$ .

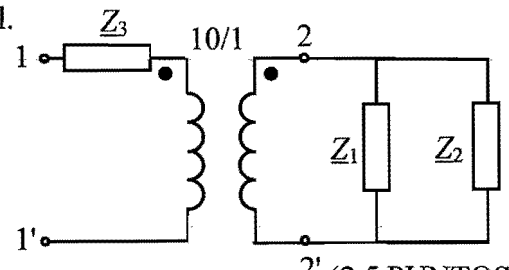


(2,5 PUNTOS)

**DATO:**  $R_3 = 3 \Omega$ .

- CUESTIÓN 4.-** En el circuito de la figura, por la impedancia  $Z_1$  circula una intensidad de 10 A. Se pide:

- Intensidad en el primario y en el secundario del transformador ideal.
- Tensión entre los terminales 1-1'.
- Potencia activa y reactiva absorbidas por cada impedancia.
- Potencia reactiva absorbida por el transformador de la red.



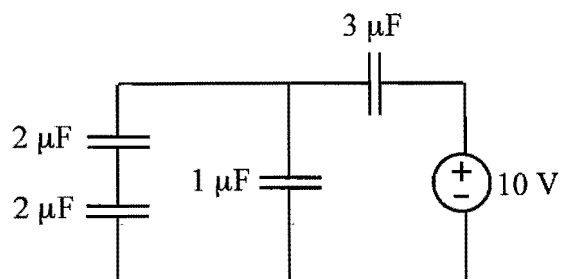
(2,5 PUNTOS)

**DATOS:**  $Z_1 = 3 + j4 \Omega$ ,  $Z_2 = 4 + j3 \Omega$ ,  $Z_3 = 1 + j2 \Omega$

## OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- En la asociación de condensadores, conectada a la fuente de tensión de la figura, se pide:

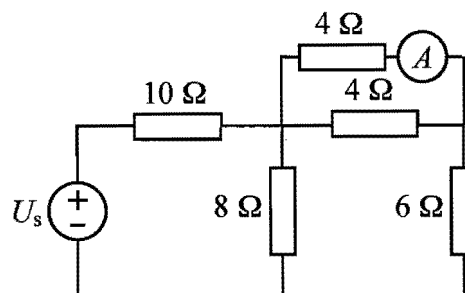
- Capacidad equivalente de la asociación.
- Carga almacenada en el condensador de  $3 \mu\text{F}$ .
- Tensión en cada uno de los condensadores de  $2 \mu\text{F}$ .
- Energía almacenada en el condensador de  $1 \mu\text{F}$ .



(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura, el amperímetro, supuesto ideal, marca 5 A. Se pide:

- Valor de la tensión  $U_s$  de la fuente.
- Potencia cedida por la fuente de tensión.
- Potencia absorbida por cada una de las resistencias.



(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 3.- Una instalación, conectada a una red de corriente alterna monofásica de 230 V y 50 Hz, está constituida por una carga resistiva que consume una potencia de 800 W y por 4 cargas inductivas formadas, cada una de ellas, por una resistencia de  $100 \Omega$  en serie con una reactancia de  $100 \Omega$ . Se pide:

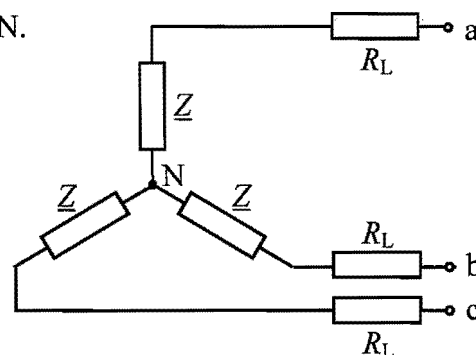
- Factor de potencia de la instalación.
- Intensidad absorbida por la instalación.
- Factor de potencia de cada carga inductiva.
- Capacidad del condensador a instalar en paralelo con cada carga inductiva para que su factor de potencia sea 0,95 (inductivo).

(2,5 PUNTOS)

CUESTIÓN 4.- El circuito trifásico equilibrado de la figura está conectado a una red trifásica en la que la tensión de línea es 400 V. Se sabe, además, que el circuito absorbe una potencia reactiva de 81 var. Se pide:

- Tensión que mediría un voltímetro conectado entre los puntos a y N.
- Valor eficaz de la intensidad que circula por cada una de las impedancias  $\underline{Z}$ .
- Valor de la resistencia  $R$ .

DATOS:  $R_L = 2 \Omega$ ,  $\underline{Z} = (R + j3) \Omega$ .



(2,5 PUNTOS)

# ELECTROTECNIA

## CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCION

### OPCIÓN A

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

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

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

- Apartado a): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado b): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado c): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado d): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado e): Hasta 0,5 puntos.

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

- Apartado a): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado b): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado c): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado d): Hasta 0,5 puntos.
- Apartado e): Hasta 0,5 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 2,5 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 2 : 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 3 : 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.

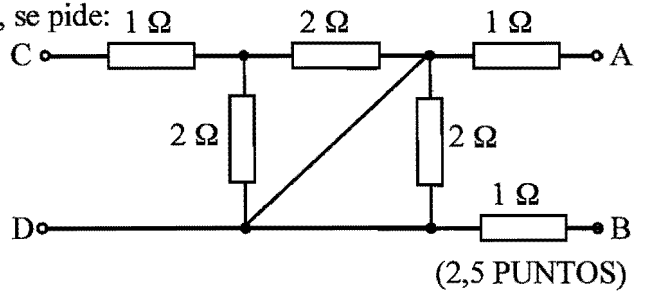
**Cuestión 4 : Hasta 2,5 PUNTOS, repartidos del siguiente modo:**

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

OPCIÓN A

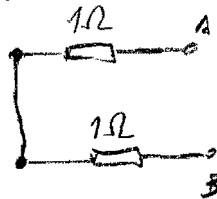
CUESTIÓN 1.- Dada la asociación de resistencias de la figura, se pide:

- a) Resistencia equivalente vista entre los terminales A y B.
- b) Resistencia equivalente vista entre los terminales C y D.
- c) Resistencia equivalente vista entre los terminales A y D.



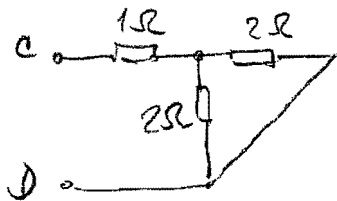
Cualquier dipolo en paralelo con un cortocircuito es equivalente a un cortocircuito

a) Circuito equivalente entre A y B



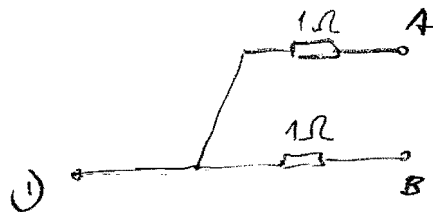
$$R_{eq} = 2\Omega$$

b) Circuito equivalente entre C y D



$$R_{eq} = 1 + \frac{2}{2} = 2\Omega$$

c) Circuito equivalente entre A y D



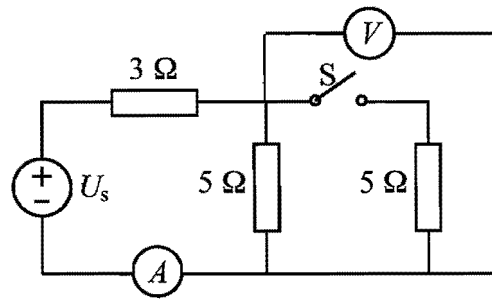
$$R_{eq} = 1\Omega$$

CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura, cuando el interruptor S está abierto la indicación del voltímetro es de 20 V. Se pide:

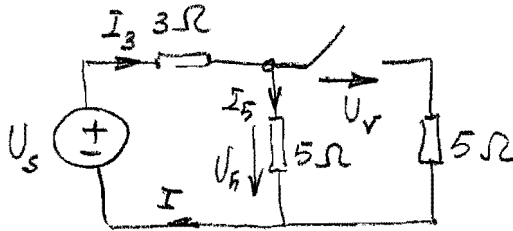
- Indicación del amperímetro.
- Tensión  $U_s$  de la fuente.
- Potencia absorbida por la resistencia de  $3 \Omega$ .

Si se cierra el interruptor, se pide:

- Potencia cedida por la fuente de tensión.
- Indicación del voltímetro.



(2,5 PUNTOS)



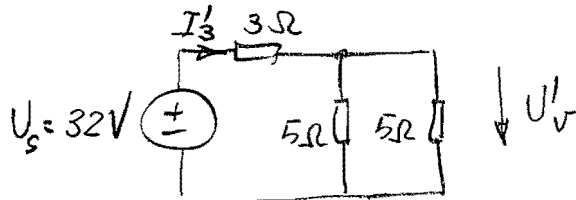
$$a) U_V = 20V$$

$$U_5 = U_V = 20V, \quad I_5 = \frac{U_5}{5} = \frac{20}{5} = 4A,$$

$$I = I_5 = 4A$$

$$b) \begin{cases} U_s = 3I_3 + U_5 \\ I_3 = I = 4A \end{cases} \Rightarrow U_s = 3 \cdot 4 + 20 = 32V$$

$$c) P_{ab3\Omega} = 3I_3^2 = 3 \cdot 4^2 = 48W$$



$$d) I'_3 = \frac{32}{3 + \frac{5}{2}} = \frac{32 \cdot 2}{11} = \frac{64}{11} A$$

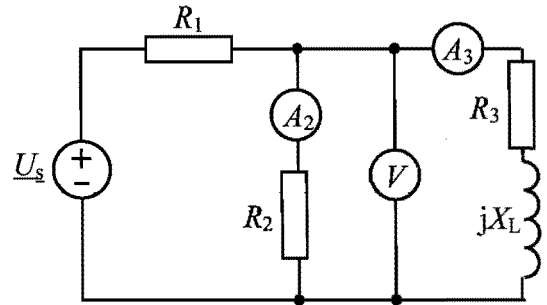
$$P_{ced U_s} = U_s I'_3 = 32 \cdot \frac{64}{11} = 186,18 W$$

$$e) U'_V = \frac{5}{2} I'_3 = \frac{5}{2} \cdot \frac{64}{11} = \frac{160}{11} = 14,55 V$$

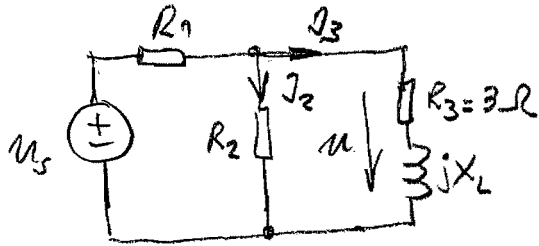
CUESTIÓN 3.- En el circuito de corriente alterna de la figura, la fuente ideal de tensión cede una potencia reactiva de 75 var con un factor de potencia 0,8. Sabiendo que el amperímetro  $A_3$  mide 5 A y que  $R_1$  disipa 15 W, se pide:

- Potencia activa absorbida por el circuito conectado a la fuente.
- Valor de la reactancia  $X_L$ .
- Tensión que indica el voltímetro  $V$ .
- Valor de la resistencia  $R_2$ .
- Intensidad de corriente que indica el amperímetro  $A_2$ .

DATO:  $R_3 = 3 \Omega$ .



(2,5 PUNTOS)



$$\begin{aligned}
 a) \quad & \left. \begin{aligned} P_{\text{absorv}} &= P_{\text{ced fuente}} \\ Q_{\text{ced fuente}} &= P_{\text{ced fuente}} \cdot \text{tg } \varphi \end{aligned} \right\} P_{\text{ab circuito}} = \frac{Q_{\text{ced fuente}}}{\text{tg } \varphi} = \frac{75}{0,75} = 100 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b) \quad & Q_{\text{ab circuito}} = X_L I_3^2 \\
 & X_L = \frac{75}{5^2} = 3 \Omega
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c) \quad & U = (R_3 + jX_L) I_3 \\
 & U = \sqrt{R_3^2 + X_L^2} \cdot I_3 = \sqrt{3^2 + 3^2} \cdot 5 = 3\sqrt{2} \cdot 5 = 15\sqrt{2} \text{ V} = 21,21 \text{ V}
 \end{aligned}$$

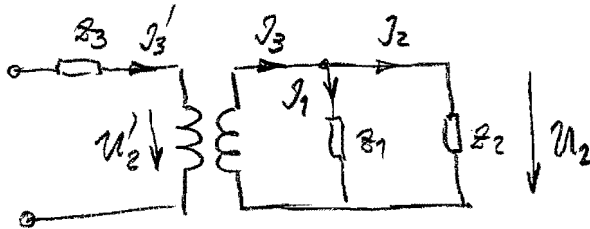
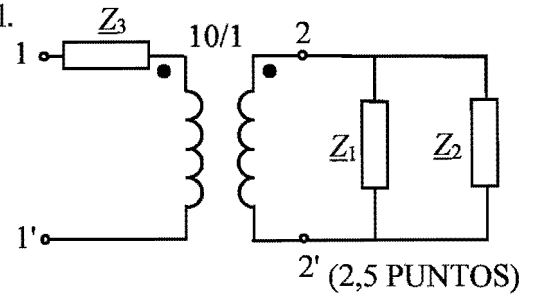
$$\begin{aligned}
 d) \quad & P_{\text{ab circuito}} = P_{\text{ab } R_1} + P_{\text{ab } R_2} + P_{\text{ab } R_3} \\
 & P_{\text{ab } R_2} = 100 - 15 - 3 \cdot 5^2 = 10 \text{ W} \\
 & P_{\text{ab } R_2} = \frac{U^2}{R_2}, \quad R_2 = \frac{U^2}{P_{\text{ab } R_2}} = \frac{(15\sqrt{2})^2}{10} = \frac{450}{10} = 45 \Omega
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e) \quad & I_2 = \frac{U}{R_2} \\
 & I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{15\sqrt{2}}{45} = \frac{\sqrt{2}}{3} = 0,47 \text{ A}
 \end{aligned}$$

CUESTIÓN 4.- En el circuito de la figura, por la impedancia  $Z_1$  circula una intensidad de 10 A. Se pide:

- Intensidad en el primario y en el secundario del transformador ideal.
- Tensión entre los terminales 1-1'.
- Potencia activa y reactiva absorbidas por cada impedancia.
- Potencia reactiva absorbida por el transformador de la red.

DATOS:  $Z_1 = 3 + j4 \Omega$ ,  $Z_2 = 4 + j3 \Omega$ ,  $Z_3 = 1 + j2 \Omega$



a)  $I_1 = 10 \text{ A}$  de ds el origen de senos a  $I_1$

$$U_2 = Z_1 I_1 = (3 + j4) 10 = 30 + j40 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{Z_2} = \frac{30 + j40}{4 + j3} = \frac{(30 + j40)(4 - j3)}{25} = \frac{240 + j70}{25} = 10 \angle 16,3^\circ \text{ A}$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 10 + \frac{240 + j70}{25} = \frac{490 + j70}{25} = 19,8 \angle 8,13^\circ \text{ A}$$

$$I_3' = \frac{I_3}{10} = \frac{49 + j7}{25} = 1,98 \angle 8,13^\circ \text{ A}$$

b)  $U_{1-1'} = Z_3 I_3' + U_2 = Z_3 I_3' + 10 U_2$   

$$= (1 + j2) \frac{49 + j7}{25} + 30 + j40 = \frac{7535 + j10101}{25} = 301,4 + j404,0 \text{ V} = 504,1 \angle 53^\circ \text{ V}$$

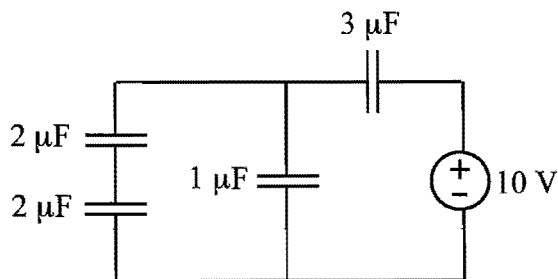
c)  $P_{ab Z_1} = R_1 I_1^2 = 3 \cdot 10^2 = 300 \text{ W}$      $Q_{ab Z_1} = X_1 I_1^2 = 4 \cdot 10^2 = 400 \text{ var}$   
 $P_{ab Z_2} = R_2 I_2^2 = 4 \cdot 10^2 = 400 \text{ W}$      $Q_{ab Z_2} = X_2 I_2^2 = 3 \cdot 10^2 = 300 \text{ var}$   
 $P_{ab Z_3} = R_3 I_3'^2 = 1 \cdot 1,98^2 = 3,92 \text{ W}$      $Q_{ab Z_3} = X_3 I_3'^2 = 2 \cdot 1,98^2 = 7,84 \text{ var}$

d)  $Q_{ab \text{ total}} = Q_{ab Z_1} + Q_{ab Z_2} + Q_{ab Z_3} = 707,84 \text{ var}$

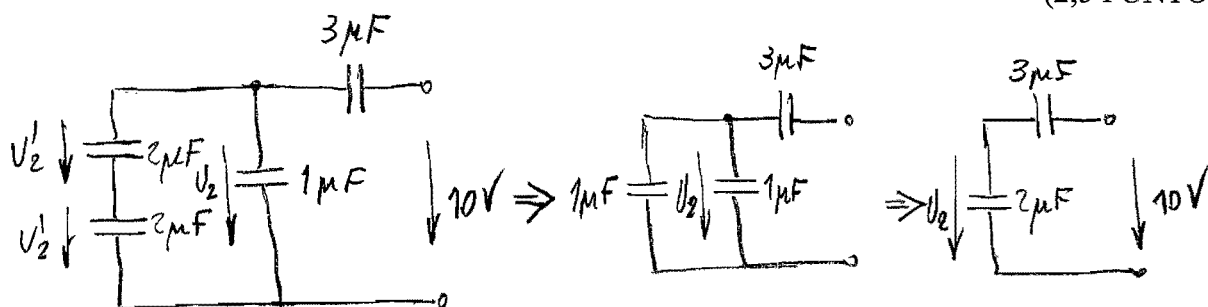
OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- En la asociación de condensadores, conectada a la fuente de tensión de la figura, se pide:

- a) Capacidad equivalente de la asociación.
- b) Carga almacenada en el condensador de  $3 \mu\text{F}$ .
- c) Tensión en cada uno de los condensadores de  $2 \mu\text{F}$ .
- d) Energía almacenada en el condensador de  $1 \mu\text{F}$ .



(2,5 PUNTOS)



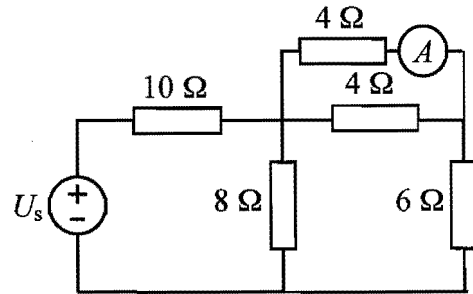
- a) 
$$C_{eq} = \frac{3 \cdot 2}{3+2} \cdot 10^{-6} = \frac{6}{5} \cdot 10^{-6} = 1,2 \mu\text{F}$$
- b) 
$$Q_{ceq} = C_{eq} \cdot 10 = 12 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$
  

$$Q_{3\mu\text{F}} = Q_{ceq} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$
- c) 
$$U_2 = \frac{Q_{2\mu\text{F}}}{C_2} = \frac{Q_{ceq}}{C_2} = \frac{12 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-6}} = 6 \text{ V}$$
      
$$U_2' = \frac{U_2}{2} = 3 \text{ V}$$
- d) 
$$W_{C1\mu\text{F}} = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^{-6} \cdot U_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^{-6} \cdot 6^2 = 18 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

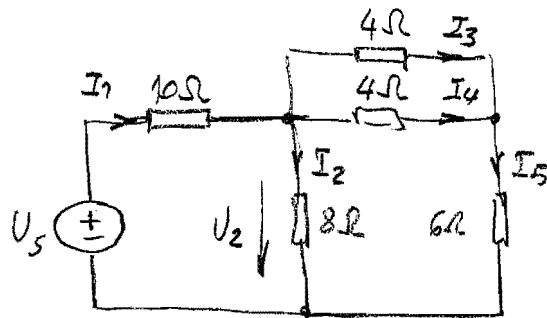


CUESTIÓN 2.- En el circuito de corriente continua de la figura, el amperímetro, supuesto ideal, marca 5 A. Se pide:

- Valor de la tensión  $U_s$  de la fuente.
- Potencia cedida por la fuente de tensión.
- Potencia absorbida por cada una de las resistencias.



(2,5 PUNTOS)



$$\begin{aligned}
 a) \quad I_3 &= 5 \text{ A} \\
 I_4 &= I_3 = 5 \text{ A} \\
 I_5 &= I_3 + I_4 = 10 \text{ A} \\
 U_2 &= 4 I_3 + 6 I_5 = 4 \cdot 5 + 6 \cdot 10 = 80 \text{ V} \\
 I_2 &= \frac{U_2}{8} = \frac{80}{8} = 10 \text{ A} \\
 I_1 &= I_2 + I_3 + I_4 = 10 + 5 + 5 = 20 \text{ A} \\
 U_s &= 10 I_1 + U_2 = 10 \cdot 20 + 80 = 280 \text{ V}
 \end{aligned}$$

$$b) \quad P_{\text{ced} U_s} = U_s I_1 = 280 \cdot 20 = 5600 \text{ W}$$

$$c) \quad P_{\text{ab} 10 \Omega} = 10 I_1^2 = 10 \cdot 20^2 = 4000 \text{ W}$$

$$P_{\text{ab} 8 \Omega} = 8 I_2^2 = 8 \cdot 10^2 = 800 \text{ W}$$

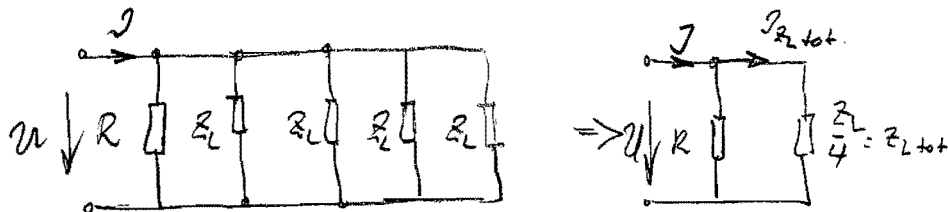
$$P_{\text{ab} 4 \Omega} = 4 I_3^2 = 4 \cdot 5^2 = 100 \text{ W} \quad (\text{cada resistencia de } 4 \Omega)$$

$$P_{\text{ab} 6 \Omega} = 6 I_5^2 = 6 \cdot 10^2 = 600 \text{ W}$$

CUESTIÓN 3.- Una instalación, conectada a una red de corriente alterna monofásica de 230 V y 50 Hz, está constituida por una carga resistiva que consume una potencia de 800 W y por 4 cargas inductivas formadas, cada una de ellas, por una resistencia de 100  $\Omega$  en serie con una reactancia de 100  $\Omega$ . Se pide:

- Factor de potencia de la instalación.
- Intensidad absorbida por la instalación.
- Factor de potencia de cada carga inductiva.
- Capacidad del condensador a instalar en paralelo con cada carga inductiva para que su factor de potencia sea 0,95 (inductivo).

(2,5 PUNTOS)



$$a) \quad Z_L = 100 + j100 \Omega$$

$$Z_{L_{tot}} = \frac{Z_L}{4} = 25 + j25 \Omega$$

$$P_{abR} = 800 \text{ W}$$

$$I_{Z_{L_{tot}}} = \frac{U}{Z_{L_{tot}}}$$

$$I_{ab Z_{L_{tot}}} = U I_{Z_{L_{tot}}}^* = U \left( \frac{U}{Z_{L_{tot}}} \right)^*$$

$$= \frac{230^2}{25 - j25} = \frac{230^2}{25} \cdot \frac{1}{1 - j} = \frac{230^2}{50} (1 + j)$$

$$= 1058 + j1058 \text{ VA}$$

$$P_{ab_{tot}} = P_{abR} + P_{ab Z_{L_{tot}}} = 800 + 1058 = 1858 \text{ W}$$

$$Q_{ab_{tot}} = Q_{ab Z_{L_{tot}}} = 1058 \text{ var}$$

$$S_{ab_{tot}} = \sqrt{1858^2 + 1058^2} = 2138 \text{ VA}$$

$$\cos \varphi = \frac{P_{ab_{tot}}}{S_{ab_{tot}}} = \frac{1858}{2138} = 0,87$$

$$b) \quad I = \frac{S_{ab_{tot}}}{U} = \frac{2138}{230} = 9,3 \text{ A}$$

$$c) \quad \cos \varphi_{Z_L} = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,707$$

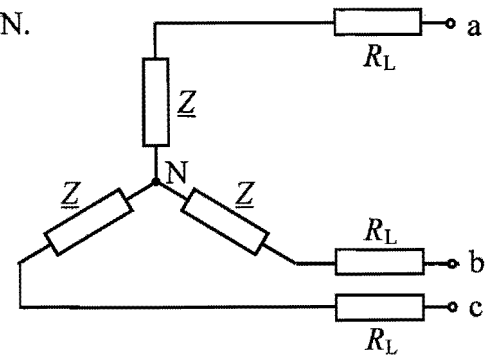
$$d) \quad C = \frac{P_{ab Z_L} (1 - \cos \varphi_{Z_L})}{\omega U^2} = \frac{\frac{1058}{4} (1 - 0,33)}{2\pi \cdot 50 \cdot 230^2} = 10,66 \mu\text{F}$$

$$\cos \varphi' = 0,95 \quad \cos \varphi = 0,33$$

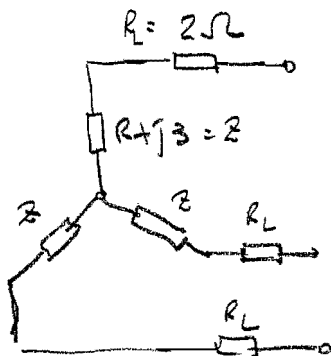
CUESTIÓN 4.- El circuito trifásico equilibrado de la figura está conectado a una red trifásica en la que la tensión de línea es 400 V. Se sabe, además, que el circuito absorbe una potencia reactiva de 81 var. Se pide:

- Tensión que mediría un voltímetro conectado entre los puntos a y N.
- Valor eficaz de la intensidad que circula por cada una de las impedancias  $\underline{Z}$ .
- Valor de la resistencia  $R$ .

DATOS:  $R_L = 2 \Omega$ ,  $\underline{Z} = (R + j3) \Omega$ .



(2,5 PUNTOS)



$$U_{ab} = 400 \text{ V}$$

$$a) U_{a-N} = \frac{U_{ab}}{\sqrt{3}} = \frac{400}{\sqrt{3}} = 231 \text{ V}$$

$$b) Q_{\text{abs}} = \frac{81}{3} = 3 I_F^2 \quad I_F^2 = 9 \quad I_F = 3 \text{ A}$$

$$c) U_{\text{anf}} = Z_{\text{total}} \cdot I_F = \sqrt{(2+R)^2 + 3^2} = \frac{400}{\sqrt{3}}$$

$$Z_{\text{total}} = \frac{400}{3\sqrt{3}} \quad \left( \frac{400}{3\sqrt{3}} \right)^2 = (2+R)^2 + 3^2$$

$$2+R = \sqrt{\frac{400^2}{27} - 9} = 76,92 \Omega \quad \boxed{R = 74,92 \Omega}$$

## COMENTARIOS AL PROGRAMA DE ELECTROTECNIA

### 1. Conceptos y fenómenos eléctricos

1.1 Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. Unidades.

1.2 Conducción eléctrica. Intensidad de corriente eléctrica. Densidad de corriente eléctrica en un conductor. Unidades.

1.3 Potencia eléctrica. Trabajo. Unidades.

1.4 Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. *Resistividad* (resistencia específica). Influencia de la temperatura. Unidades. Asociación serie, asociación paralelo y asociación mixta de resistencias. Efecto térmico de la corriente eléctrica. Ley de Joule.

1.5 Aislantes. Rigidez dieléctrica de un aislante. Condensador. Capacidad. Capacidad de un condensador plano. Almacenamiento de carga y de energía en un condensador. Asociación de condensadores en serie y en paralelo. Unidades.

NOTA – Se emplearán las unidades del Sistema Internacional

### 2. Conceptos y fenómenos electromagnéticos

2.1 Flujo magnético. Permeabilidad. Densidad de flujo (*Inducción magnética, B*). Unidades.

2.2 Ley de Ampère. Campos creados por corrientes rectilíneas y circulares. Solenoide. Bobina plana.

2.3 Circuito magnético serie. Fuerza magnetomotriz. Saturación. Entrehierro. Histéresis (*nivel teórico*). Corrientes de Foucault (*nivel teórico*). Pérdidas en el núcleo de hierro.

2.4 Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Coeficiente de autoinducción.

2.5 Fuerza sobre una corriente eléctrica en el seno de un campo magnético. Caso de conductores rectilíneos paralelos.

### 3. Circuitos eléctricos

3.1 Leyes de Kirchhoff. Elementos básicos de los circuitos lineales: Resistencia, bobina, condensador, fuente de tensión (*no fuentes de intensidad*). Símbolos normalizados y ecuaciones de los elementos básicos.

3.2 Corriente continua. Corriente alterna. Formas de onda sinusoidales. Parámetros: Amplitud, (ángulo de) fase, pulsación, frecuencia, (ángulo de) fase inicial, periodo. Valor eficaz.

3.3 Análisis de circuitos resistivos en corriente continua. (como máximo sistemas de tres ecuaciones).

3.4 Medida de tensión e intensidad en corriente continua. Voltímetro, amperímetro. Ampliación del alcance de un amperímetro o de un voltímetro. Medida de resistencia mediante voltímetro y amperímetro. Diferencia entre aparatos de medida ideales y reales. Influencia de los aparatos de medida reales sobre las medidas.

3.5 Circuitos en corriente alterna. Paso al campo complejo de las tensiones e intensidades. Representación gráfica de estos complejos (*vectores*). Leyes de Kirchhoff. Ecuaciones de los elementos básicos en el campo complejo. Relaciones entre amplitudes y ángulos de fase de las tensiones e intensidades en estos elementos. Impedancia compleja. Reactancia.

3.6 Circuito serie RLC. Circuito paralelo RLC. Resonancia. Análisis de circuitos en corriente alterna. (como máximo sistemas de dos ecuaciones).

3.7 Potencia en un circuito de corriente alterna: *Potencia instantánea*; potencia aparente; potencia activa; potencia reactiva. *Unidades*. Factor de potencia de una instalación. Corrección del factor de potencia. Medida de potencia activa y reactiva en una carga monofásica. Vatímetros y varímetros (*de forma básica*).

3.8 Circuitos trifásicos. Conexión estrella y triángulo de generadores y de cargas (*no cálculos de conexiones triángulo, sólo nivel teórico*). Circuitos equilibrados. Magnitudes de fase y de línea. Relaciones entre ellas. Estudio de un circuito trifásico equilibrado estrella-estrella. Potencia en cargas trifásicas equilibradas. Corrección del factor de potencia en cargas trifásicas (*sólo en estrella*).

3.9 Medida de potencia en cargas trifásicas equilibradas. Medida con un vatímetro cuando los terminales de las cargas son accesibles. Medida de potencia activa y reactiva por el método de los dos vatímetros o método de Aron.

#### 4 Circuitos prácticos y de aplicación

4.1 Cálculo de la sección de una línea (criterios de densidad de corriente y de caída de tensión). Elementos de protección y de corte de una instalación (*a nivel descriptivo*).

NOTA – Se recomienda el manejo de tablas extraídas de manuales técnicos y catálogos.

#### 5. Máquinas eléctricas (*Fundamentos y ecuaciones básicas*)

5.1 Transformador ideal. Ecuaciones. Transformador real monofásico de dos devanados. Constitución. Relaciones fundamentales. Funcionamiento en vacío y en carga. Tensión y

corriente de cortocircuito. Pérdidas en el núcleo y en los devanados. Rendimiento. Ensayos de vacío y de cortocircuito. *(No ensayos del transformador trifásico).*

5.2 Máquinas eléctricas rotativas. Aspectos constructivos. Clasificación y aplicaciones.

5.3 Motores trifásicos de inducción. Constitución y principio de funcionamiento. Campo rotatorio. Procedimientos de arranque *(directo, estrella-triángulo)*. Inversión del sentido de giro. Curva característica par-velocidad. Comportamiento en servicio. *(A nivel básico, con ejercicios sencillos para aplicar las ecuaciones fundamentales y como ejemplos de circuitos de alterna).*

5.4 Motores monofásicos de inducción. Procedimientos de arranque. *(A nivel básico, con ejercicios sencillos para aplicar las ecuaciones fundamentales y como ejemplos de circuitos de alterna).*

5.5 Motores de corriente continua. Constitución y principio de funcionamiento. Tipos de excitación. Curvas características. *(A nivel básico, con ejercicios sencillos para aplicar las ecuaciones fundamentales y como ejemplos de circuitos de continua).*

NOTA – Se recomienda el manejo de tablas extraídas de manuales técnicos y catálogos.

**6. Medidas en circuitos eléctricos**  
*(Véanse los puntos 3.4, 3.7 y 3.9)*