

## Proves d'accés a la universitat

# Electrotecnia

## Serie 1

Responda a CUATRO de los seis ejercicios siguientes. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. En el caso de que conteste más ejercicios, solo se valorarán los cuatro primeros.

### Ejercicio 1

[En cada cuestión solo puede elegirse UNA respuesta. Cuestión bien contestada: 0,5 puntos; cuestión mal contestada: -0,16 puntos; cuestión no contestada: 0 puntos.]

#### Cuestión 1

¿Cuál es, aproximadamente, la impedancia equivalente a 50 Hz de una resistencia de valor  $R = 10 \Omega$ , una reactancia inductiva de valor  $X_L = 25 \Omega$  y una capacidad de valor  $C = 20 \mu\text{F}$  conectadas en serie?

- a)  $\underline{Z} = 10 + j 184 \Omega$
- b)  $\underline{Z} = 10 - j 134 \Omega$
- c)  $\underline{Z} = 35 + j 159 \Omega$
- d)  $\underline{Z} = 35 - j 20 \Omega$

#### Cuestión 2

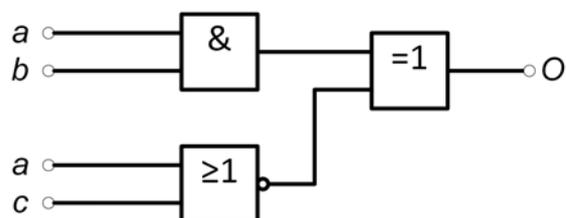
En una línea de 230 V de tensión están conectadas dos cargas monofásicas en paralelo: una inductancia y una carga resistivo-inductiva que tiene un factor de potencia  $\cos \varphi = 0,8$ . Se mide la corriente consumida por cada una de las cargas y es exactamente igual:  $I_L = I_{RL} = 5 \text{ A}$ , es decir, las dos cargas consumen lo mismo alimentadas a la misma tensión. La corriente  $I$  que circula por la línea es, aproximadamente,

- a)  $I = 0 \text{ A}$
- b)  $I = 5,8 \text{ A}$
- c)  $I = 8,9 \text{ A}$
- d)  $I = 10 \text{ A}$

#### Cuestión 3

¿Cuál es la función lógica de la siguiente figura?

- a)  $O = a b + \overline{a c}$
- b)  $O = a b + \overline{a c}$
- c)  $O = a b + a \overline{c}$
- d)  $O = a b + \overline{a c}$



#### Cuestión 4

Una carga de valor  $\underline{Z} = 5 - j 4 \Omega$  se alimenta con una tensión alterna sinusoidal de 100 V de valor eficaz y 50 Hz de frecuencia. ¿Cuál es el valor, aproximadamente, de la potencia activa  $P$  y de la potencia reactiva  $Q$  consumidas por la carga?

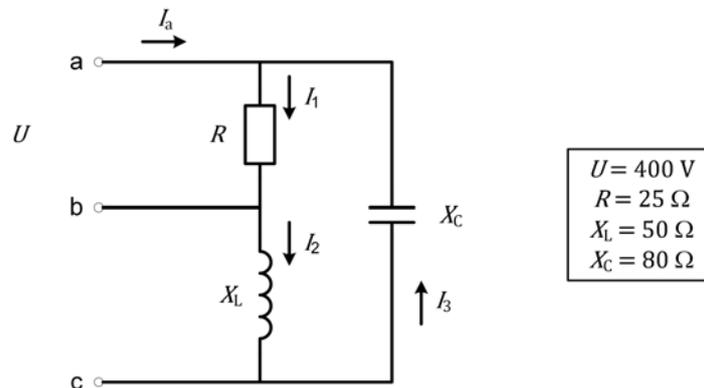
- a)  $P = 1\ 220\ \text{W}$  y  $Q = -976\ \text{var}$
- b)  $P = 1\ 220\ \text{W}$  y  $Q = 976\ \text{var}$
- c)  $P = -1\ 220\ \text{W}$  y  $Q = -976\ \text{var}$
- d)  $P = -1\ 220\ \text{W}$  y  $Q = 976\ \text{var}$

#### Cuestión 5

Un motor de inducción trifásico de cuatro polos está conectado a una red de frecuencia nominal  $f = 50\ \text{Hz}$ . Si se sabe que funciona como motor en condiciones nominales y su deslizamiento nominal es  $s = 2\ \%$ , ¿cuál es la velocidad de giro del motor?

- a)  $735\ \text{min}^{-1}$
- b)  $980\ \text{min}^{-1}$
- c)  $1\ 470\ \text{min}^{-1}$
- d)  $2\ 940\ \text{min}^{-1}$

#### Ejercicio 2



El circuito de la figura se alimenta con un sistema trifásico simétrico y equilibrado de tensiones. La carga trifásica (**NO** simétrica) está conectada en triángulo y se alimenta a la tensión  $U$  (compuesta) indicada en el recuadro de la figura.

- a) Determine la corriente  $I_1$  que circula por la resistencia, la corriente  $I_2$  que circula por la inductancia y la corriente  $I_3$  que circula por la capacidad. [1 punto]
- b) Determine la potencia activa total  $P$  y la potencia reactiva total  $Q$  consumidas por la carga trifásica. [1 punto]
- c) Dibuje un diagrama fasorial donde aparezcan  $U_{ab}$ ,  $U_{bc}$ ,  $U_{ca}$ ,  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$ . [0,5 puntos]

### Ejercicio 3

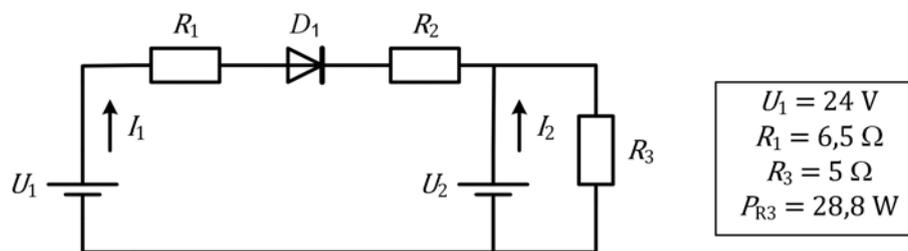
Un motor de inducción trifásico de dos pares de polos ( $p = 2$ ) tiene, entre otros, los siguientes datos, correspondientes a la conexión en triángulo, en la placa de características:

$P_N = 7,5 \text{ kW}$	$n_N = 1755 \text{ min}^{-1}$	$U_N = 400 \text{ V}$
$\cos \varphi_N = 0,86$	$s_N = 0,025$	$I_N = 13,5 \text{ A}$

Si el motor trabaja en condiciones nominales, determine:

- El par  $\Gamma$  desarrollado. [0,5 puntos]
- La tensión y la corriente correspondientes a su conexión en estrella. [0,5 puntos]
- El rendimiento  $\eta$  expresado en tanto por ciento. [0,5 puntos]
- La frecuencia nominal de funcionamiento  $f_N$ . [0,5 puntos]
- La potencia reactiva  $Q$  consumida de la red de alimentación. [0,5 puntos]

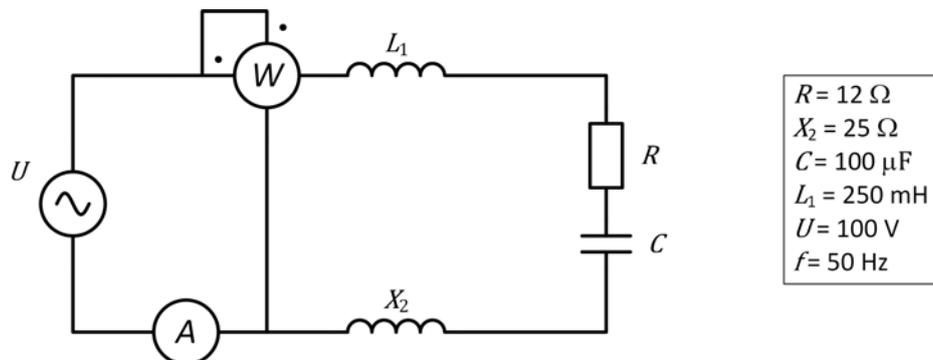
### Ejercicio 4



En el circuito de la figura, se conocen las siguientes condiciones de funcionamiento: el diodo  $D_1$  (ideal) está en conducción y la **mitad** de la potencia  $P_{R_3}$  (disipada por  $R_3$ ) está proporcionada por la fuente de tensión  $U_2$ . Determine:

- El valor de la fuente de tensión  $U_2$ . [0,5 puntos]
- El valor de la resistencia  $R_2$ . [1 punto]
- La potencia aportada al sistema por la fuente de tensión  $U_1$ . [0,5 puntos]
- El valor que debería tener la resistencia  $R_3$  para que la potencia  $P_{R_3}$  disipada por esta resistencia fuera proporcionada íntegramente por la fuente de tensión  $U_1$ . [0,5 puntos]

### Ejercicio 5



El circuito de la figura está alimentado mediante una fuente ideal de tensión  $U$  a una frecuencia de  $f = 50 \text{ Hz}$ . Determine:

- El valor de la medida del amperímetro  $A$ . [0,5 puntos]
- El valor de la medida del vatímetro  $W$ . [0,5 puntos]
- El valor que debería tener la capacidad  $C$  para que la medida del vatímetro sea máxima. [1 punto]
- El valor de la medida del vatímetro  $W$  si la capacidad  $C$  tuviera el valor encontrado en el apartado anterior. [0,5 puntos]

## Ejercicio 6

En una obra se utiliza una hormigonera que funciona con un motor de inducción monofásico de 230 V (50 Hz) de tensión nominal. Desde el magnetotérmico hasta el motor hay una línea de 100 m de longitud que está hecha con cables unipolares de cobre de una resistividad  $\rho = 0,01786 \mu\Omega \text{ m}$ . La impedancia equivalente del motor en las condiciones de funcionamiento puede considerarse constante y de valor  $\underline{Z} = 7,5 + j 4,8 \Omega$ . La tensión en la salida del magnetotérmico es de 230 V, coincidiendo con la nominal de la línea, y se desea que la caída de tensión de la línea no supere el 5%. En estas condiciones,

- a) determine la sección mínima  $S$  que debe tener el cable; [1,5 puntos]
- b) escoja una sección normalizada entre las siguientes:  $2,5 \text{ mm}^2$ ,  $4 \text{ mm}^2$ ,  $6 \text{ mm}^2$ ,  $10 \text{ mm}^2$ ,  $16 \text{ mm}^2$ ,  $25 \text{ mm}^2$ ,  $35 \text{ mm}^2$ ,  $50 \text{ mm}^2$ ; [0,5 puntos]
- c) con la sección escogida, ¿cuál será la caída de tensión, en tanto por ciento? [0,5 puntos]



Institut  
d'Estudis  
Catalans

## Proves d'accés a la universitat

# Electrotecnia

## Serie 3

Responda a CUATRO de los seis ejercicios siguientes. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. En el caso de que conteste más ejercicios, solo se valorarán los cuatro primeros.

### Ejercicio 1

[En cada cuestión solo puede elegirse UNA respuesta. Cuestión bien contestada: 0,5 puntos; cuestión mal contestada: -0,16 puntos; cuestión no contestada: 0 puntos.]

#### Cuestión 1

Un transformador monofásico se alimenta por el primario a su tensión nominal de  $U_1 = 100$  V. La corriente consumida por el primario es de  $I_1 = 2$  A con un factor de potencia de  $\cos \varphi = 0,8$ . En el secundario hay conectada una carga resistiva de valor  $R = 56 \Omega$  y la corriente medida en la carga es de  $I_2 = 1,5$  A. El rendimiento del transformador en estas condiciones es del

- a) 42,00 %.
- b) 52,50 %.
- c) 63,00 %.
- d) 78,75 %.

#### Cuestión 2

¿Cuál es la función lógica  $O$  de la siguiente tabla de verdad?

- a)  $O = \bar{a} b c + \bar{b} (a + c)$
- b)  $O = a b \bar{c} + \bar{b} (\bar{a} + c)$
- c)  $O = \bar{a} b c + \bar{b} (a + \bar{c})$
- d)  $O = a b \bar{c} + \bar{b} (\bar{a} + \bar{c})$

a	b	c	O
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

### Cuestión 3

Una línea trifásica de cuatro conductores (tres conductores de fase y el neutro) de gran longitud alimenta una carga simétrica. El sistema trifásico que alimenta la línea es simétrico y equilibrado, y la caída de tensión que se produce en la línea es del 3%. En estas condiciones, puede afirmarse que la contribución del conductor neutro a esta caída de tensión, expresado en tanto por ciento, es

- a) 0 % (en el neutro no hay caída de tensión).
- b) 25 %.
- c) 33,33 %.
- d) 100 % (toda la caída de tensión se produce en el neutro).

### Cuestión 4

El fabricante de una bobina considera que las pérdidas en el hierro son demasiado elevadas y quiere reducirlas. Escoja la mejor opción para conseguir este objetivo:

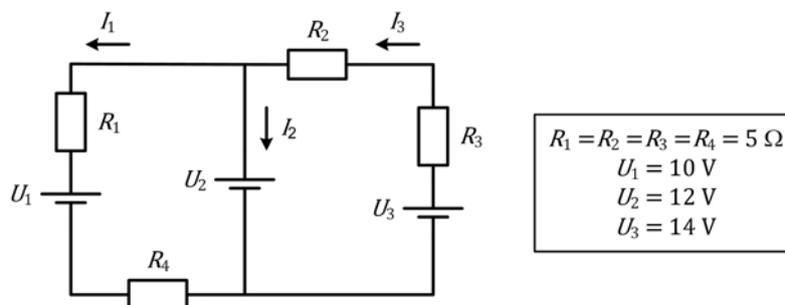
- a) Cambiar el material ferromagnético por otro con un ciclo de histéresis mayor.
- b) Cambiar el material ferromagnético por otro con un ciclo de histéresis menor.
- c) Aumentar considerablemente el grosor de las chapas que conforman el núcleo ferromagnético.
- d) Disminuir la sección del conductor de cobre del devanado.

### Cuestión 5

Las dos cargas de un sistema trifásico simétrico y equilibrado de 400 V de tensión compuesta y 50 Hz de frecuencia son una inductancia y una capacidad. La inductancia, que, a la frecuencia de 50 Hz, presenta una reactancia inductiva de  $50 \Omega$ , está conectada entre la fase *a* y el neutro del sistema. La capacidad, que, a la frecuencia de 50 Hz, presenta una reactancia capacitiva de  $160 \Omega$ , está conectada entre la fase *b* y la fase *c* del mismo sistema. ¿Cuál es la potencia reactiva total consumida de la red?

- a)  $Q = 1,07 \text{ kvar}$
- b)  $Q = -1,07 \text{ kvar}$
- c)  $Q = 66,67 \text{ var}$
- d)  $Q = -66,67 \text{ var}$

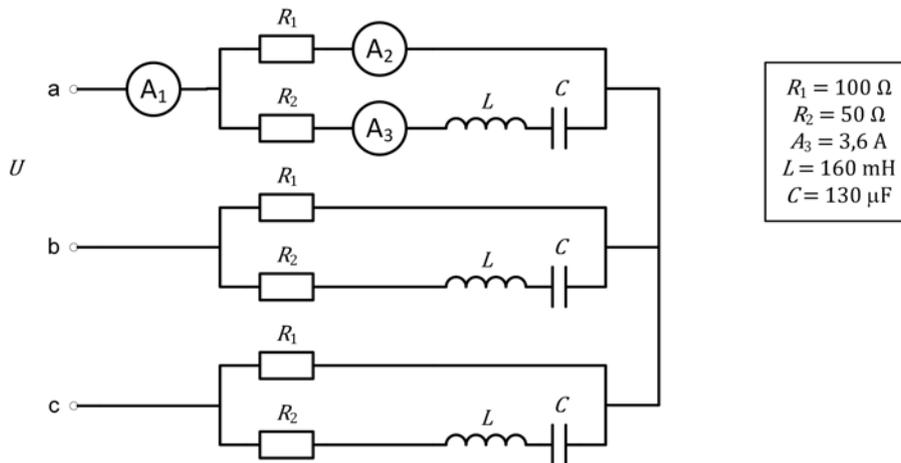
### Ejercicio 2



Para el circuito de la figura, determine:

- a) El valor de las intensidades  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$ . [1 punto]
- b) La potencia  $P_R$  consumida por el conjunto de todas las resistencias. [0,5 puntos]
- c) Las potencias  $P_{U_1}$ ,  $P_{U_2}$  y  $P_{U_3}$  entregadas por cada una de las fuentes de tensión. [0,5 puntos]
- d) ¿Cuál debería ser el valor de  $U_2$  para que  $I_3 = 0 \text{ A}$ ? [0,5 puntos]

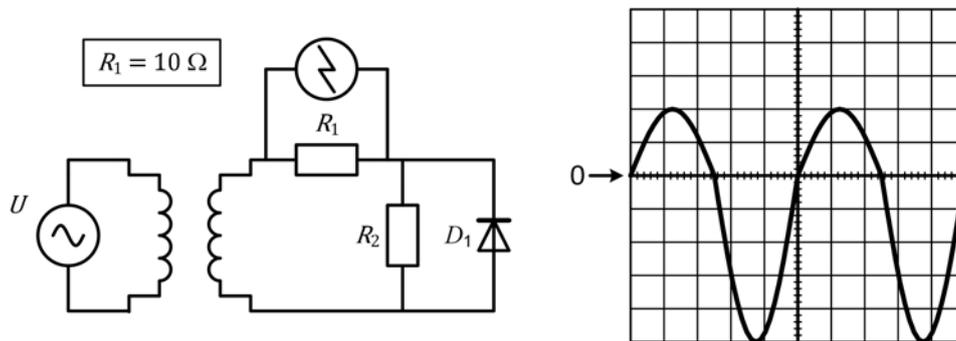
### Ejercicio 3



El circuito de la figura está alimentado por un sistema trifásico simétrico y equilibrado de tensión compuesta  $U$  y 50 Hz de frecuencia. La carga trifásica (simétrica) está formada por tres ramas idénticas conectadas en estrella. Determine:

- La medida del amperímetro  $A_2$ . [1 punto]
- Las potencias activa  $P$ , reactiva  $Q$  y aparente  $S$  totales consumidas por la carga. [1 punto]
- La medida del amperímetro  $A_1$ . [0,5 puntos]

### Ejercicio 4



La figura muestra una fuente de tensión sinusoidal ( $U$ ) que alimenta el primario de un transformador de tensión nominal 80 V, dos resistencias ( $R_1$  y  $R_2$ ) y un diodo ( $D_1$ ) que puede considerarse ideal. El secundario del transformador tiene una tensión nominal de 40 V. Se dispone de un osciloscopio de un canal (cuya pantalla también se muestra en la figura) y de una sonda diferencial aislada 1:1. La sonda del osciloscopio se conecta en los bornes de  $R_1$ . La escala de tiempo del osciloscopio es de 2 ms/div. y la escala de tensión del canal es de 10 V/div. Determine:

- La frecuencia  $f$  de la fuente de tensión sinusoidal. [0,5 puntos]
- El valor de la resistencia  $R_2$ . [1 punto]
- El valor eficaz  $U$  de la fuente de tensión sinusoidal. [1 punto]

### Ejercicio 5

El eje de un motor de corriente continua de excitación con imanes permanentes se conecta directamente al eje de un alternador trifásico de dos pares de polos ( $p = 2$ ). El estator del alternador trifásico se conecta a la red eléctrica de 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia.

El motor de corriente continua tiene la siguiente placa de características:

$P_N = 30 \text{ kW}$	$U_N = 500 \text{ V}$	$I_N = 69 \text{ A}$	$n_N = 1750 \text{ min}^{-1}$
-----------------------	-----------------------	----------------------	-------------------------------

Las pérdidas mecánicas y en las escobillas del motor de corriente continua se consideran despreciables.

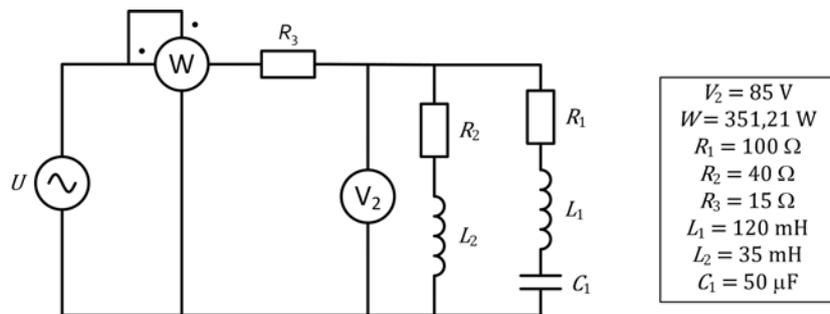
Con el motor de corriente continua trabajando en condiciones nominales, determine:

- a) El par  $\Gamma_N$  desarrollado por el motor de corriente continua. [0,5 puntos]
- b) El valor  $R_1$  de la resistencia del inducido del motor de corriente continua. [1 punto]

Con el motor de corriente continua trabajando a la velocidad apropiada para que el alternador trifásico genere una tensión de 50 Hz, determine:

- c) El valor de la tensión a la que debe alimentarse el motor de corriente continua sabiendo que desarrolla un par de 100 N m. [1 punto]

### Ejercicio 6



La fuente de tensión  $U$  de la figura funciona a una frecuencia tal que  $L_1$  y  $C_1$  están en resonancia serie. En estas condiciones, determine:

- a) El valor de la frecuencia  $f$  de la fuente de tensión  $U$ . [0,5 puntos]
- b) La potencia  $P_{R_1}$  disipada por  $R_1$  y la potencia  $P_{R_2}$  disipada por  $R_2$ . [1 punto]
- c) El valor de la corriente que proporciona la fuente de tensión  $U$ . [0,5 puntos]
- d) El valor  $U$  de la fuente de tensión. [0,5 puntos]