

## Proves d'accés a la universitat

# Electrotècnia

## Sèrie 1

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona té dues opcions (A i B). Resoleu els exercicis de la primera part i, per a la segona part, escolliu UNA de les dues opcions (A o B) i feu els exercicis de l'opció triada.

### PRIMERA PART

#### Exercici 1

[2,5 punts]

[En cada qüestió només es pot triar UNA resposta. Qüestió ben contestada: 0,5 punts; qüestió mal contestada: -0,16 punts; qüestió no contestada: 0 punts.]

#### Qüestió 1

La inductància equivalent de tres inductàncies de valor  $L = 6$  mH connectades en sèrie és

- a) 0,002 H.
- b) 0,006 H.
- c) 0,012 H.
- d) 0,018 H.

#### Qüestió 2

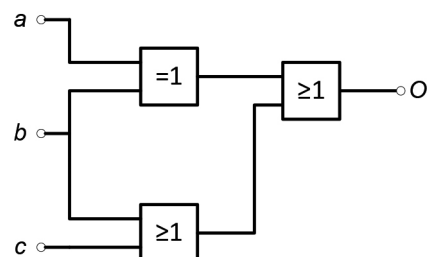
Una càrrega monofàsica dissipa una potència  $P = 1\,000$  W quan s'alimenta amb una tensió de 230 V. Si la mesura del corrent consumit és  $I = 22$  A, podem assegurar que

- a) l'aparell de mesurament del corrent està espatllat.
- b) el consum és una càrrega resistiva-inductiva.
- c) el consum és una càrrega resistiva-capacitiva.
- d) no podem conèixer la naturalesa exacta de la càrrega.

#### Qüestió 3

Quina és la funció lògica de la figura següent?

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



#### Qüestió 4

Una càrrega de valor  $\underline{Z} = 3 + j4 \Omega$  s'alimenta amb una tensió alterna sinusoidal de 230 V de valor eficaç. Quin és el corrent que circula per la càrrega?

- a) 32,9 A
- b) 38,4 A
- c) 46,0 A
- d) 57,5 A

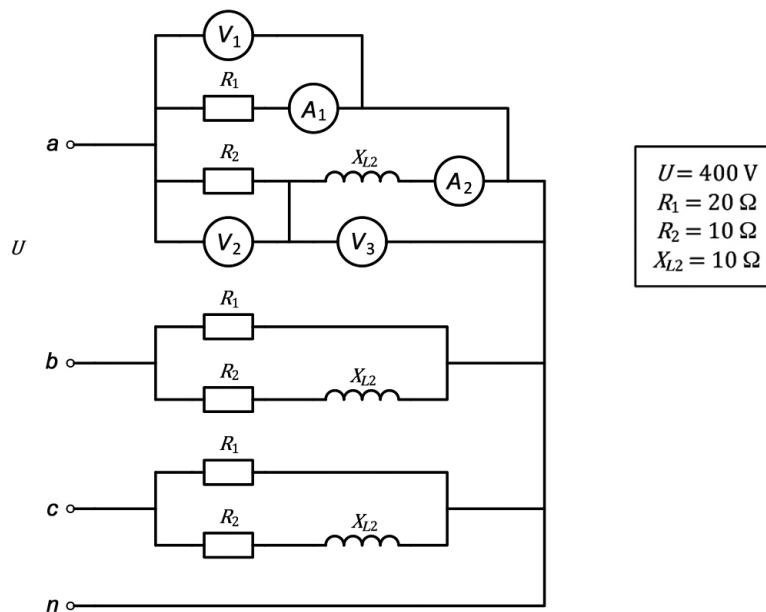
#### Qüestió 5

Un motor d'inducció gira a  $1728 \text{ min}^{-1}$  quan està connectat a una freqüència  $f = 60 \text{ Hz}$ . Quin és el nombre de parells de pols del motor?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

#### Exercici 2

[2,5 punts en total]



El circuit trifàsic de la figura mostra una càrrega trifàsica simètrica connectada en estrella alimentada amb una tensió (composta)  $U$ . La càrrega trifàsica és constituïda per dues resistències i una inductància a cada fase, connectades tal com ilustra la figura. Determineu:

- a) La mesura del voltímetre  $V_1$ . [0,5 punts]
- b) La mesura de l'amperímetre  $A_1$ . [0,5 punts]
- c) La mesura de l'amperímetre  $A_2$ . [0,5 punts]
- d) La mesura del voltímetre  $V_2$ . [0,5 punts]
- e) La mesura del voltímetre  $V_3$ . [0,5 punts]

## SEGONA PART

### OPCIÓ A

#### Exercici 3

[2,5 punts en total]

Un motor d'inducció trifàsic té les dades següents en la placa de característiques:

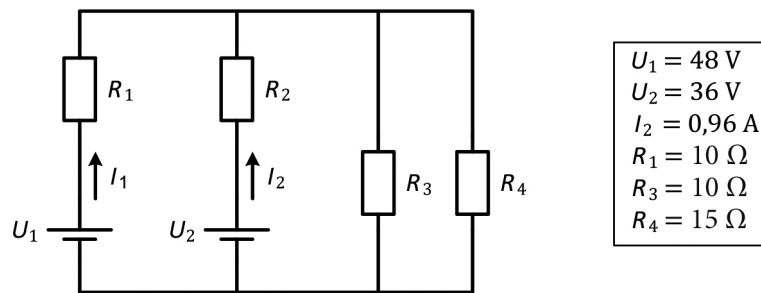
$P_N = 90 \text{ kW}$	$n_N = 948 \text{ min}^{-1}$	$U_N = 690/400 \text{ V}$
$\cos \varphi_N = 0,85$	$f = 50 \text{ Hz}$	$\eta_N = 94,25 \%$

Si el motor treballa en condicions nominals, determineu:

- El nombre de parells de pols  $p$ . [0,5 punts]
- El parell  $\Gamma$  desenvolupat. [0,5 punts]
- El corrent  $I_N$  que hauria de figurar en la placa de característiques corresponent a la connexió en triangle del motor. [1 punt]
- Les potències activa  $P$ , reactiva  $Q$  i aparent  $S$  consumides pel motor. [0,5 punts]

#### Exercici 4

[2,5 punts en total]



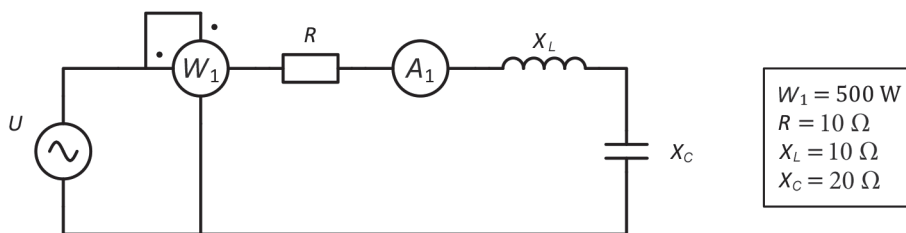
En el circuit de la figura, determineu:

- El corrent  $I_1$ . [1 punt]
- El valor de la resistència  $R_2$ . [0,5 punts]
- La potència total dissipada per totes les resistències. [1 punt]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2,5 punts en total]



Els valors del requadre corresponen a una tensió d'alimentació  $U$  a una freqüència de 50 Hz. En aquestes condicions, determineu:

- La mesura de l'amperímetre  $A_1$ . [0,5 punts]
- La tensió d'alimentació  $U$ . [0,5 punts]
- La potència reactiva consumida pel conjunt de les càrregues. [0,5 punts]

Variem la freqüència de l'alimentació (mantenint el valor eficaç de la tensió) fins a aconseguir que la inductància i la capacitat estiguin en ressonància. En aquestes condicions, determineu:

- La mesura del wattímetre  $W_1$ . [0,5 punts]
- La freqüència d'alimentació  $f_r$ . [0,5 punts]

### Exercici 4

[2,5 punts en total]

Un motor d'inducció monofàsic instal·lat al final d'una línia de 230 V de tensió nominal de 200 m de longitud té les dades següents en la placa de característiques:

$P_N = 750 \text{ W}$	$n_N = 2760 \text{ min}^{-1}$	$U_N = 230 \text{ V}$
$\cos \varphi_N = 0,96$	$f = 50 \text{ Hz}$	$I_N = 5 \text{ A}$

Per a fer la línia monofàsica decidim usar conductors unifilars, les característiques dels quals es troben en la taula següent:

Tipus de conductor	Resistència equivalent ( $\Omega/\text{km}$ )	Inductància equivalent ( $\text{mH}/\text{km}$ )
Unifilar	2	5

Si sabem que la tensió en els borns del motor és la nominal i treballa en condicions nominals, determineu:

- La tensió  $U_x$  a l'inici de la línia. [1 punt]
- La caiguda de tensió percentual  $\Delta U(\%)$  respecte a la nominal de la línia. [0,5 punts]
- El rendiment de la línia  $\eta(\%)$  en aquestes condicions. [1 punt]

NOTA: Per a fer els càlculs, considereu que el motor d'inducció, en les condicions descrites, es comporta com una resistència  $R_M = 44 \Omega$  en sèrie amb una inductància  $X_M = 13 \Omega$ .



Institut  
d'Estudis  
Catalans



## Proves d'accés a la universitat

# Electrotècnia

## Sèrie 5

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona té dues opcions (A i B). Resoleu els exercicis de la primera part i, per a la segona part, escolliu UNA de les dues opcions (A o B) i feu els exercicis de l'opció triada.

### PRIMERA PART

#### Exercici 1

[2,5 punts]

[En cada qüestió només es pot triar UNA resposta. Qüestió ben contestada: 0,5 punts; qüestió mal contestada: -0,16 punts; qüestió no contestada: 0 punts.]

#### Qüestió 1

Un conjunt està format per una inductància  $L = 15$  mH connectada en paral·lel a un condensador  $C = 25$   $\mu$ F. Quin és, aproximadament, el valor de la freqüència de ressonància del conjunt?

- a) 260 Hz
- b) 1 633 Hz
- c) 424 kHz
- d) 2,7 MHz

#### Qüestió 2

Un motor d'inducció trifàsic té, entre d'altres, les dades següents en la placa de característiques:

$P = 110$ kW	$U = 690/400$ V	$I = 120/208$ A
$\cos \varphi = 0,85$	$f = 50$ Hz	$n = 1\,450$ min <sup>-1</sup>

Volem connectar el motor a una xarxa de 400 V de tensió nominal i de 50 Hz de freqüència nominal. Quina connexió s'ha de realitzar al motor perquè funcioni en servei continu en condicions nominals?

- a) Únicament en estrella.
- b) Únicament en triangle.
- c) En estrella o en triangle, indistintament.
- d) El motor descrit NO es pot connectar a la xarxa indicada.

### Qüestió 3

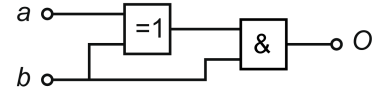
Un transformador monofàsic té el secundari obert (no hi ha res connectat) i el primari alimentat amb una font de tensió contínua constant. Indiqueu quina de les afirmacions següents és FALSA en règim estacionari:

- a) Si connectéssim un voltímetre al secundari, mesuraria 0 V.
- b) En el nucli ferromagnètic s'estableix flux magnètic.
- c) Si hi hagués un amperímetre en el primari, mesuraria 0 A.
- d) Les pèrdues en el ferro en aquestes condicions són 0 W.

### Qüestió 4

Quina és la funció lògica de la figura següent?

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



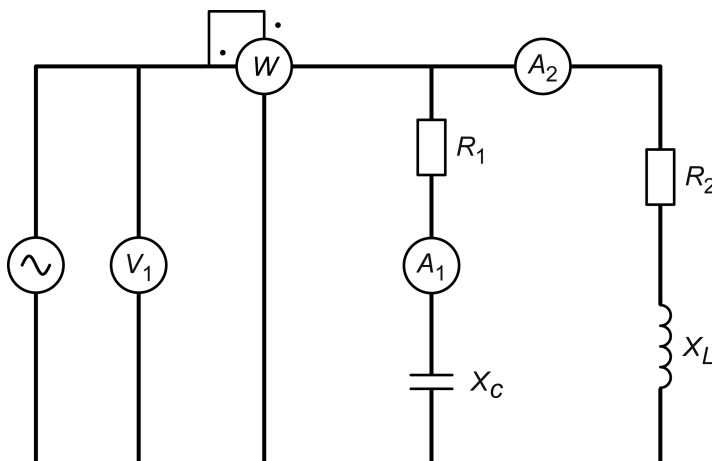
### Qüestió 5

Un corrent altern sinusoidal de 2 A de valor eficaç circula per una resistència  $R = 2 \Omega$ . Quin és el valor mitjà i quin és el valor màxim instantani, respectivament, de la potència consumida per la resistència?

- a) 4 W i 8 W.
- b) 8 W i 16 W.
- c) 12 W i 24 W.
- d) 16 W i 32 W.

### Exercici 2

[2,5 punts en total]



$W = 205 \text{ W}$
$R_1 = 25 \Omega$
$A_1 = 1,75 \text{ A}$
$X_c = 100 \Omega$
$X_L = 75 \Omega$

Si la freqüència de la tensió d'alimentació del circuit de la figura és de 50 Hz, determineu:

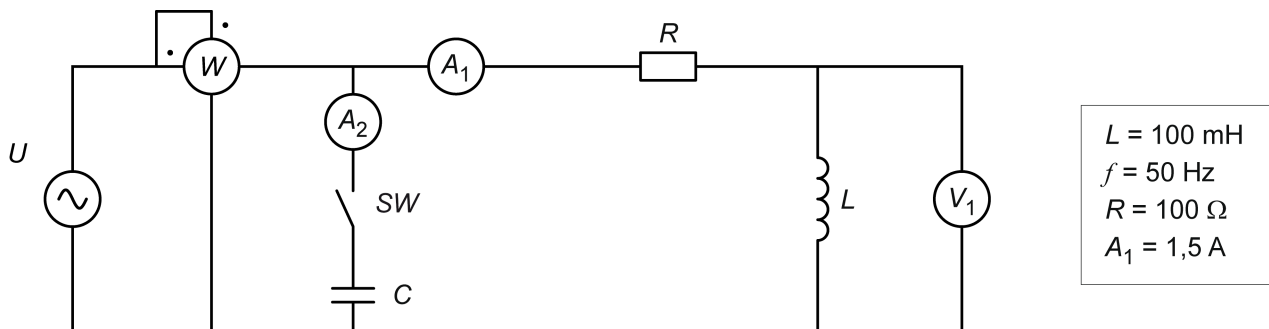
- a) La mesura del voltímetre  $V_1$ . [0,5 punts]
- b) El valor de la resistència  $R_2$  si sabem que és inferior a  $100 \Omega$ . [2 punts]

## SEGONA PART

### OPCIÓ A

#### Exercici 3

[2,5 punts en total]



En el circuit de la figura, amb l'interruptor  $SW$  obert, determineu:

- La mesura del wattímetre  $W$ . [0,5 punts]
- El valor de la tensió d'alimentació  $U$ . [1 punt]

Amb l'interruptor  $SW$  tancat, connectem el condensador  $C$  de manera que tota la potència reactiva queda compensada i, per tant, tot el conjunt passa a tenir un factor de potència unitari ( $\cos \varphi = 1$ ). Determineu:

- La mesura del wattímetre  $W$ . [0,5 punts]
- El valor de la tensió d'alimentació  $U$ . [0,5 punts]

#### Exercici 4

[2,5 punts en total]

Un equip climatitzador, connectat a la xarxa monofàsica, consumeix en tot moment un corrent en fase amb la tensió d'alimentació (factor de potència unitari) gràcies al convertidor estàtic que alimenta el compressor. L'equip té una potència nominal  $P_N = 5 \text{ kW}$  i una tensió nominal de  $230 \text{ V}$ . La línia que alimenta l'equip mitjançant un cable bipolar és de longitud  $L = 27 \text{ m}$  i secció  $S = 1,5 \text{ mm}^2$ . El material conductor del cable bipolar té una resistivitat  $\rho = 0,01786 \mu\Omega \text{ m}$ . La tensió en els borns de l'equip és  $U = 230 \text{ V}$ .

- Determineu la caiguda de tensió del cable en tant per cent respecte de la tensió nominal de l'equip. [1 punt]
- Tenint en compte que la legislació vigent no admet caigudes de tensió superiors al 5 %, escolliu la secció adient per al cable bipolar entre els valors següents (en  $\text{mm}^2$ ): 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10. [0,5 punts]
- Suposant que la font de tensió d'alimentació és ideal i té un valor de  $230 \text{ V}$ , quin corrent circularà pel cable si hi ha un curtcircuit en el climatitzador i el cable té la secció que heu escollit en l'apartat  $b$ ? [1 punt]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2,5 punts en total]

Un motor de corrent continu d'excitació independent té les dades següents en la placa de característiques:

$$P_N = 147 \text{ kW} \quad U_N = 750 \text{ V} \quad I_N = 216 \text{ A} \quad n = 1\,161 \text{ min}^{-1} \quad U_{\text{ExcN}} = 450 \text{ V} \quad R_{\text{Exc}} = 52 \, \Omega$$

Les pèrdues mecàniques i en les escobretes es consideren negligibles i el circuit d'excitació de la màquina funciona en tot moment en condicions nominals.

Si l'induït del motor també treballa en condicions nominals, determineu:

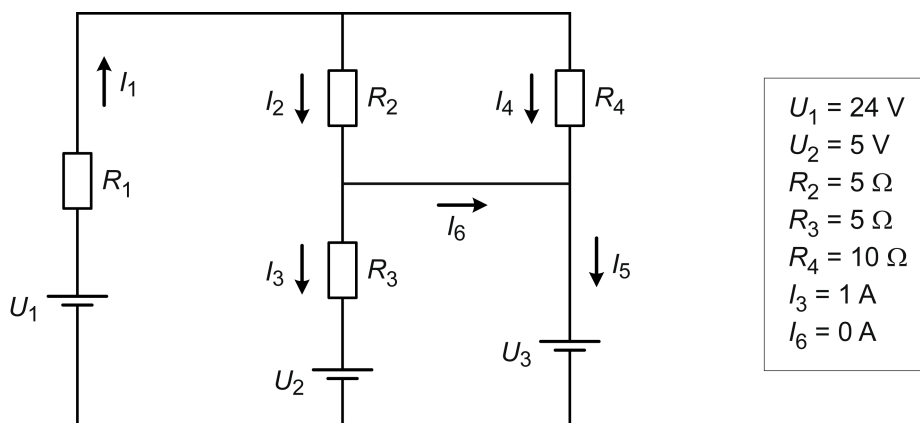
- a) El rendiment  $\eta$ . [1 punt]
- b) El parell  $T$  desenvolupat. [0,5 punts]

Si el motor desenvolupa el parell nominal i s'alimenta amb una tensió de 600 V, determineu:

- c) La nova velocitat de gir del motor. [1 punt]

### Exercici 4

[2,5 punts en total]



En el circuit de la figura, determineu:

- a) El valor de la tensió de la font  $U_3$ . [0,5 punts]
- b) El valor de les intensitats  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_4$  i  $I_5$ . [1 punt]
- c) El valor de la resistència  $R_1$ . [0,5 punts]
- d) La potència aportada al sistema per cadascuna de les fonts ( $U_1$ ,  $U_2$  i  $U_3$ ). [0,5 punts]