

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona consta de dues opcions, A o B, entre les quals cal triar-ne una.

**Primera part**

**Exercici 1** [2,5 punts]

[Per a cada qüestió només es pot triar una resposta. Resposta ben contestada: 0,5 punts; resposta mal contestada: -0,16 punts; resposta no contestada: 0 punts]

**Qüestió 1**

Els sistemes de gran potència treballen amb corrent altern perquè:

- a) En ser més complicat que el continu, hi ha menys competència entre els instal·ladors.
- b) Les funcions sinusoidals tenen més complexitat matemàtica.
- c) En ser variable, permet l'ús de transformadors.
- d) Els ordinadors el necessiten.

**Qüestió 2**

Quatre bateries idèntiques, de tensió interna (fem)  $E = 12,6 \text{ V}$  i resistència interna  $R_i = 0,04 \text{ } \Omega$ , es connecten en sèrie. El seu comportament és equivalent a una bateria de tensió interna  $E_e$  i una resistència interna  $R_{ie}$  de valors:

- a)  $E_e = 50,4 \text{ V}$  i  $R_{ie} = 0,01 \text{ } \Omega$ .
- b)  $E_e = 50,4 \text{ V}$  i  $R_{ie} = 0,16 \text{ } \Omega$ .
- c)  $E_e = 3,15 \text{ V}$  i  $R_{ie} = 0,01 \text{ } \Omega$ .
- d)  $E_e = 3,15 \text{ V}$  i  $R_{ie} = 0,16 \text{ } \Omega$ .

**Qüestió 3**

En un circuit de corrent altern, la potència mitjana absorbida per un condensador:

- a) És sempre positiva.
- b) És sempre negativa.
- c) Pot ser positiva o negativa.
- d) És sempre nul·la.

**Qüestió 4**

Un motor de corrent continu d'excitació independent amb imants permanents acciona un eix amb un parell resistent que es pot considerar constant. Quan la tensió que s'aplica al motor és  $V$  i el corrent d'induït és  $I$ , la velocitat de l'eix és  $\omega$ . Si es redueix la tensió a  $0,5 V$ , quin serà ara el corrent del motor?

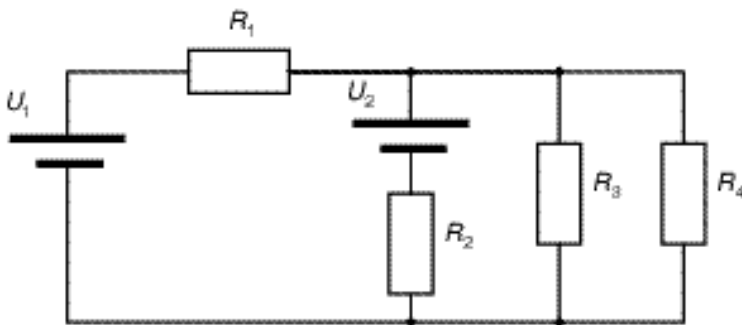
- a)  $I$
- b)  $0,5I$
- c)  $2I$
- d)  $1,5I$

### Qüestió 5

Un fusible protegeix de:

- a) Sobretensions de curta durada.
- b) Curtcircuits.
- c) Subtensions.
- d) Fuites de corrent.

### Exercici 2 [2,5 punts]



|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| $U_1 = 46 \text{ V}$ | $U_2 = 48 \text{ V}$ |
| $R_1 = 2$            | $R_2 = 4$            |
| $R_3 = 10$           | $R_4 = 40$           |

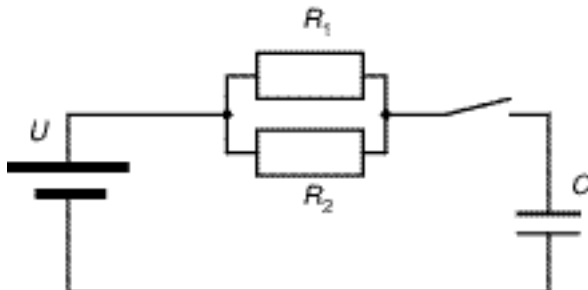
Per al circuit de la figura, determineu:

- a) La resistència equivalent de  $R_3$  i  $R_4$ . [0,5 punts]
- b) Els corrents subministrats per les fonts de tensió. [1 punt]
- c) Les potències subministrades per les fonts de tensió. [0,5 punts]
- d) La diferència de tensió entre els extrems de la resistència  $R_4$ . [0,5 punts]

## Segona part

OPCIÓ A

### Exercici 3 [2,5 punts]



|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| $U = 50 \text{ V}$ | $R_1 = 100$           |
| $R_2 = 400$        | $C = 400 \mu\text{F}$ |

El condensador del circuit de la figura està inicialment descarregat i es tanca l'interruptor. Determineu:

- La constant de temps del circuit. [0,5 punts]
- La tensió i la càrrega en el condensador transcorreguts 64 ms després del tancament de l'interruptor. [1 punt]
- L'energia emmagatzemada en el condensador i la intensitat que subministra la font de tensió 64 ms després del tancament de l'interruptor i molt ( ) temps després. [1 punt]

### Exercici 4 [2,5 punts]

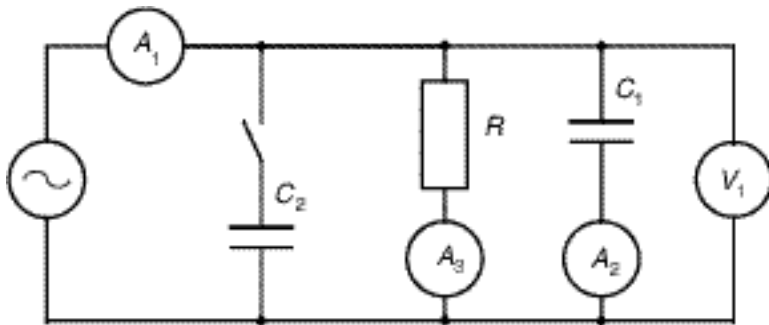
En la figura següent es representa la taula de veritat de la funció lògica S (a, b, c).

| a | b | c | S |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

- Simplifiqueu la funció donant l'expressió booleana més curta possible. (Es pot emprar el mètode Karnaugh.) [1 punt]
- Dibuixeu la implementació lògica de la funció simplificada utilitzant exclusivament portes NAND. [1,5 punts]

OPCIÓ B

**Exercici 3** [3 punts]



|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| $V_1 = 220 \text{ V}$ | $f = 50 \text{ Hz}$  |
| $A_2 = 7 \text{ A}$   | $A_3 = 14 \text{ A}$ |

Per al circuit de la figura, determineu:

Amb l'interruptor obert:

- a) El diagrama vectorial dels corrents del circuit i la lectura de l'amperímetre  $A_1$ .  
[1,5 punts]
- b) Les potències activa, reactiva i aparent, així com el factor de potència del conjunt del circuit.  
[0,5 punts]

Amb l'interruptor tancat:

- c) El valor de la reactància del condensador  $C_2$  per tal que la lectura de l'amperímetre  $A_1$  sigui  $A_1 = 20 \text{ A}$ .  
[1 punt]

**Exercici 4** [2 punts]

Un consum monofàsic de tensió nominal  $U_N = 220 \text{ V}$  i potència nominal  $P_N = 2,2 \text{ kW}$  té un factor de potència unitari i s'alimenta amb un cable de longitud  $l = 200 \text{ m}$  format per conductors de resistivitat  $\rho = 17,86 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .

- a) Determineu la resistència màxima que pot tenir cadascun dels conductors que formen el cable per tal que la caiguda de tensió no superi el 5 % de la nominal.  
[1 punt]
- b) Escolliu de manera justificada la secció normalitzada més escaient d'entre les següents: 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25 mm<sup>2</sup>.  
[1 punt]

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona consta de dues opcions, A o B, entre les quals cal triar-ne una.

**Primera part**

**Exercici 1** [2,5 punts]

[Per a cada qüestió només es pot triar una resposta. Resposta ben contestada: 0,5 punts; resposta mal contestada: -0,16 punts; resposta no contestada: 0 punts]

**Qüestió 1**

La codificació binària del número decimal 136 és:

- a) 10010010
- b) 01001010
- c) 10000100
- d) 10001000

**Qüestió 2**

La sortida d'una porta NOR de dues entrades, A i B, implementa la funció lògica:

- a)  $\overline{A} \overline{B} + A B$
- b)  $\overline{A} B + A \overline{B}$
- c)  $\overline{A+B}$
- d)  $A + B$

**Qüestió 3**

La velocitat de sincronisme en una màquina de corrent altern de quatre parells de pols ( $p = 4$ ) connectada a una xarxa de 50 Hz és:

- a) 1000 min<sup>-1</sup>
- b) 750 min<sup>-1</sup>
- c) 1200 min<sup>-1</sup>
- d) 900 min<sup>-1</sup>

**Qüestió 4**

Un motor de corrent altern connectat a una xarxa de 400 V i 50 Hz ha perdut la placa de característiques. Primer es fa treballar a un determinat parell i la velocitat a la qual gira és 1000 min<sup>-1</sup>. Després es fa treballar al doble de parell i la velocitat segueix sent de 1000 min<sup>-1</sup>. Quin tipus de motor és?

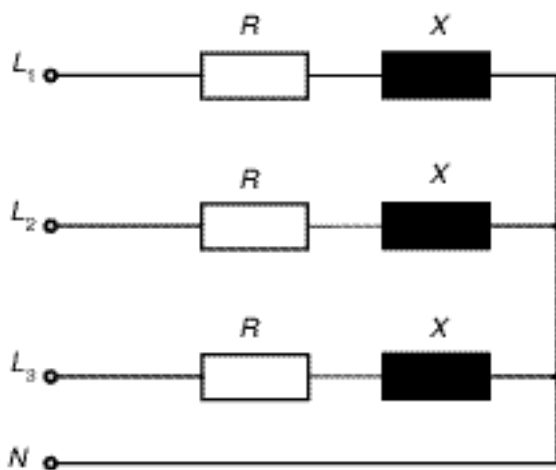
- a) D'inducció.
- b) Síncron.
- c) No pot ser de corrent altern.
- d) No hi ha cap motor que tingui aquest comportament.

### Qüestió 5

Un condensador de tàntal:

- a) Funciona correctament tant en corrent altern com en corrent continu.
- b) Només funciona correctament en corrent continu.
- c) Només funciona correctament en corrent continu i amb una determinada polaritat.
- d) Només funciona correctament en corrent altern.

### Exercici 2 [2,5 punts]



|          |          |
|----------|----------|
| $R = 10$ | $X = 10$ |
|----------|----------|

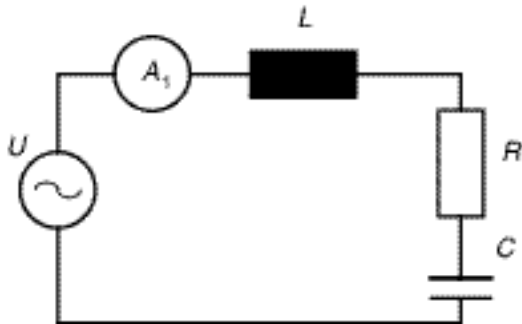
El consum trifàsic de la figura s'alimenta amb una tensió (composta o de línia)  $U = 400$  V. Determineu:

- a) Els corrents de línia i del neutre. [1,5 punts]
- b) Les potències activa, reactiva i aparent del consum. [0,5 punts]
- c) La caiguda de tensió a les reactàncies. [0,5 punts]

## Segona part

OPCIÓ A

### Exercici 3 [2,5 punts]



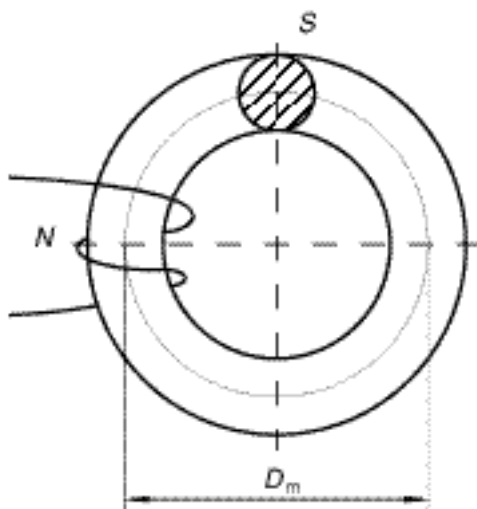
La font de tensió del circuit de la figura pot treballar a tensió  $U$  i freqüència  $f$  variables. Per tal de determinar els valors dels elements del circuit es fa un assaig a dues tensions i freqüències diferents. En un dels assaigs es mesura la potència activa absorbida pel circuit. Els resultats dels assaigs es troben en els quadres adjunts:

|  |  |   |                     |
|--|--|---|---------------------|
| $f = 50 \text{ Hz}$<br>$A_1 = 5 \text{ A}$ | $U = 100 \text{ V}$<br>$P = 500 \text{ W}$ | $f = 100 \text{ Hz}$<br>$A_1 = 5 \text{ A}$ | $U = 256 \text{ V}$ |
|--|--|---|---------------------|

Determineu:

- El valor de  $R$ . [0,5 punts]
- Els valors de la reactància equivalent del circuit a 50 Hz ( $X_{50}$ ) i a 100 Hz ( $X_{100}$ ).  
(Feu atenció a les potències activa, reactiva i aparent del consum.) [1 punt]
- Els valors de  $L$  i  $C$ . [1 punt]

### Exercici 4 [2,5 punts]



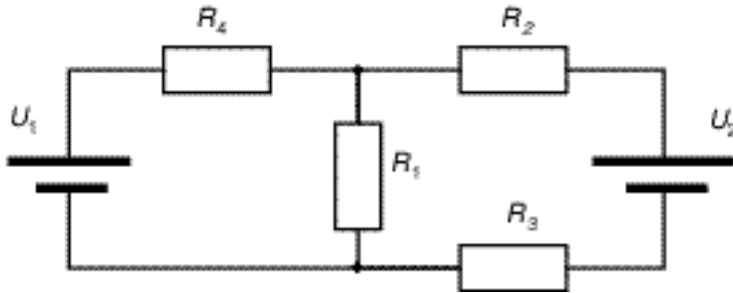
Sobre un nucli toroidal de material ferromagnètic, de secció  $S$ , es fa un debanat de  $N$  voltes per obtenir una inductància de valor  $L$ . Es pot considerar que el camí de les línies de camp té la mateixa longitud per a totes, corresponent al perímetre del diàmetre mitjà  $D_m$ . Si el material ferromagnètic té una permeabilitat relativa  $\mu_r$ , determineu:

- La reluctància magnètica d'aquest nucli. [1 punt]
- La inducció màxima  $B_{\text{màx}}$  i el flux màxim  $\Phi_{\text{màx}}$  que hi haurà en l'interior del nucli quan el debanat estigui recorregut per un corrent altern sinusoidal de valor eficaç  $I_{\text{ef}} = 1 \text{ A}$ . [1,5 punts]

|                       |  |
|-----------------------|--|
| $D_m = 80 \text{ mm}$ | $S = 314,16 \text{ mm}^2$                                  |
| $\mu_r = 2000$        | $\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ Wb m}^{-1} \text{ A}^{-1}$ |
| $N = 40$              |  |

OPCIÓ B

**Exercici 3** [2,5 punts]



|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| $U_1 = 46 \text{ V}$ | $U_2 = 42 \text{ V}$ |
| $R_1 = 10$           | $R_2 = 1$            |
| $R_3 = 1$            | $R_4 = 2$            |

Per al circuit de la figura, determineu:

- a) Els corrents subministrats per les fonts de tensió. [1,5 punts]
- b) La diferència de tensió entre els extrems de  $R_1$ . [0,5 punts]
- c) Les potències subministrades per cadascuna de les bateries. [0,5 punts]

**Exercici 4** [2,5 punts]

En un habitatge hi ha una línia d'endolls (monofàsics) que alimenta una rentadora i una cuina a 220 V. La rentadora consumeix 1,5 kW amb un factor de potència  $f_{dp} = 0,8$  inductiu, mentre que les resistències de la cuina consumeixen 3 kW. Per al consum format pels dos electrodomèstics funcionant simultàniament, determineu:

- a) Les potències activa, reactiva i aparent del consum. [1 punt]
- b) El corrent per la línia. [0,5 punts]
- c) El factor de potència. [0,5 punts]
- d) Escolliu de manera justificada el calibre mínim del Petit Interruptor Automàtic (PIA) que protegeix la línia d'entre els següents: 7,5; 10; 15; 20; 25; 35 A. [0,5 punts]