

Proves d'accés a la universitat

Electrotècnia

Sèrie 1

Responen a QUATRE dels sis exercicis següents. Cada exercici val 2,5 punts. En el cas que respongueu a més exercicis, només es valoraran els quatre primers.

Exercici 1

[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

Quina és, aproximadament, la impedància equivalent a 50 Hz d'una resistència de valor $R = 10 \Omega$, una reactància inductiva de valor $X_L = 25 \Omega$ i una capacitat de valor $C = 20 \mu\text{F}$ connectades en sèrie?

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

Qüestió 2

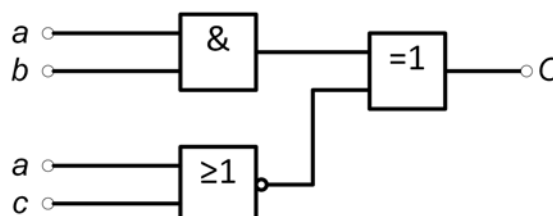
En una línia de 230 V de tensió estan connectades dues càrregues monofàsiques en paral·lel: una inductància i una càrrega resistiva-inductiva que té un factor de potència $\cos \varphi = 0,8$. Mesurem el corrent consumit per cadascuna de les càrregues i és exactament igual: $I_L = I_{RL} = 5 \text{ A}$, és a dir, les dues càrregues consumeixen el mateix alimentades a la mateixa tensió. El corrent I que circula per la línia és, aproximadament,

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

Qüestió 3

Quina és la funció lògica de la figura següent?

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



Qüestió 4

Una càrrega de valor $\underline{Z} = 5 - j 4 \Omega$ s'alimenta amb una tensió alterna sinusoidal de 100 V de valor eficaç i 50 Hz de freqüència. Quin és el valor, aproximadament, de la potència activa P i de la potència reactiva Q consumides per la càrrega?

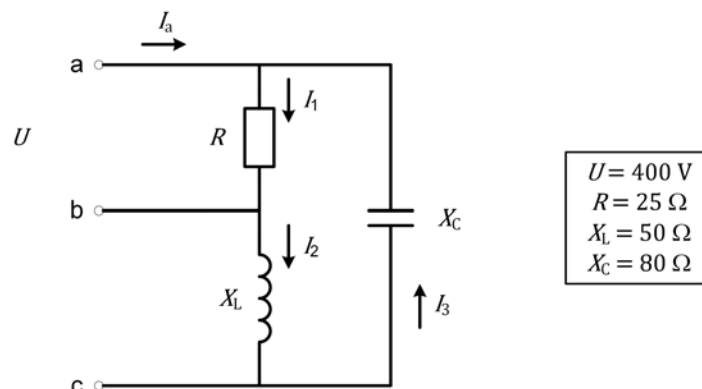
- a) $P = 1\,220\text{ W}$ i $Q = -976\text{ var}$
- b) $P = 1\,220\text{ W}$ i $Q = 976\text{ var}$
- c) $P = -1\,220\text{ W}$ i $Q = -976\text{ var}$
- d) $P = -1\,220\text{ W}$ i $Q = 976\text{ var}$

Qüestió 5

Un motor d'inducció trifàsic de quatre pols està connectat a una xarxa de freqüència nominal $f = 50\text{ Hz}$. Si sabem que funciona com a motor en condicions nominals i el lliscament nominal és $s = 2\%$, quina és la velocitat de gir del motor?

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

Exercici 2



El circuit de la figura s'alimenta amb un sistema trifàsic simètric i equilibrat de tensions. La càrrega trifàsica (**NO** simètrica) està connectada en triangle i s'alimenta a la tensió U (composta) indicada en el requadre de la figura.

- a) Determineu el corrent I_1 que circula per la resistència, el corrent I_2 que circula per la inductància i el corrent I_3 que circula per la capacitat. [1 punt]
- b) Determineu la potència activa total P i la potència reactiva total Q consumides per la càrrega trifàsica. [1 punt]
- c) Dibuixeu un diagrama fasorial on apareguin U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} , I_1 , I_2 i I_3 . [0,5 punts]

Exercici 3

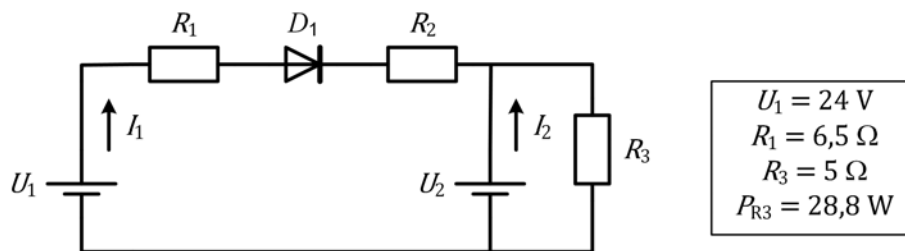
Un motor d'inducció trifàsic de dos parells de pols ($p = 2$) té, entre altres, les dades següents, corresponents a la connexió en triangle, en la placa de característiques:

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

Si el motor treballa en condicions nominals, determineu:

- El parell Γ desenvolupat. [0,5 punts]
- La tensió i el corrent corresponents a la connexió en estrella. [0,5 punts]
- El rendiment η expressat en tant per cent. [0,5 punts]
- La freqüència nominal de funcionament f_N . [0,5 punts]
- La potència reactiva Q consumida de la xarxa d'alimentació. [0,5 punts]

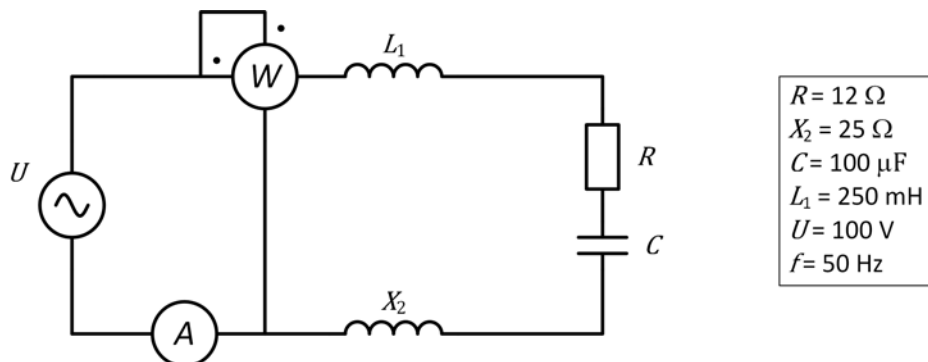
Exercici 4



En el circuit de la figura, coneixem les condicions de funcionament següents: el díode D_1 (ideal) està en conducció i la **meitat** de la potència P_{R3} (dissipada per R_3) està proporcionada per la font de tensió U_2 . Determineu:

- El valor de la font de tensió U_2 . [0,5 punts]
- El valor de la resistència R_2 . [1 punt]
- La potència aportada al sistema per la font de tensió U_1 . [0,5 punts]
- El valor que hauria de tenir la resistència R_3 per tal que la potència P_{R3} dissipada per aquesta resistència fos proporcionada íntegrament per la font de tensió U_1 . [0,5 punts]

Exercici 5



El circuit de la figura és alimentat mitjançant una font ideal de tensió U a una freqüència de $f = 50 \text{ Hz}$. Determineu:

- El valor de la mesura de l'amperímetre A . [0,5 punts]
- El valor de la mesura del wattímetre W . [0,5 punts]
- El valor que hauria de tenir la capacitat C per tal que la mesura del wattímetre sigui màxima. [1 punt]
- El valor de la mesura del wattímetre W si la capacitat C tingués el valor trobat a l'aparat anterior. [0,5 punts]

Exercici 6

En una obra s'utilitza una formigonera que funciona amb un motor d'inducció monofàsic de 230 V (50 Hz) de tensió nominal. Des del magnetotèrmic fins al motor hi ha una línia de 100 m de longitud que és feta de cables unipolars de coure d'una resistivitat $\rho = 0,01786 \mu\Omega \text{ m}$. Podem considerar que la impedància equivalent del motor en les condicions de funcionament és constant i de valor $\underline{Z} = 7,5 + j 4,8 \Omega$. La tensió en la sortida del magnetotèrmic és de 230 V, que coincideix amb la nominal de la línia, i es vol que la caiguda de tensió de la línia no superi el 5 %. En aquestes condicions,

- a) determineu la secció mínima S que ha de tenir el cable; [1,5 punts]
- b) escolliu una secció normalitzada entre les següents: $2,5 \text{ mm}^2$, 4 mm^2 , 6 mm^2 , 10 mm^2 , 16 mm^2 , 25 mm^2 , 35 mm^2 , 50 mm^2 ; [0,5 punts]
- c) amb la secció escollida, quina caiguda de tensió, en tant per cent, hi haurà? [0,5 punts]



Institut
d'Estudis
Catalans

Proves d'accés a la universitat

Electrotècnia

Sèrie 3

Responeu a QUATRE dels sis exercicis següents. Cada exercici val 2,5 punts. En el cas que respongueu a més exercicis, només es valoraran els quatre primers.

Exercici 1

[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 transformador monofàsic s'alimenta pel primari a la tensió nominal de $U_1 = 100$ V. El corrent consumit pel primari és de $I_1 = 2$ A amb un factor de potència de $\cos \varphi = 0,8$. Al secundari hi ha connectada una càrrega resistiva de valor $R = 56 \Omega$ i el corrent mesurat a la càrrega és de $I_2 = 1,5$ A. El rendiment del transformador en aquestes condicions és del

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

Qüestió 2

Quina és la funció lògica O de la taula de veritat següent?

- 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

Qüestió 3

Una línia trifàsica de quatre conductors (tres conductors de fase i el neutre) de gran longitud alimenta una càrrega simètrica. El sistema trifàsic que alimenta la línia és simètric i equilibrat, i la caiguda de tensió que es produeix a la línia és del 3 %. En aquestes condicions, podem afirmar que la contribució del conductor neutre a aquesta caiguda de tensió, expressat en tant per cent, és

- a) 0 % (al neutre no hi ha caiguda de tensió).
- b) 25 %.
- c) 33,33 %.
- d) 100 % (tota la caiguda de tensió es produeix al neutre).

Qüestió 4

El fabricant d'una bobina considera que les pèrdues en el ferro són massa elevades i les vol reduir. Escolliu la millor opció per tal d'aconseguir aquest objectiu:

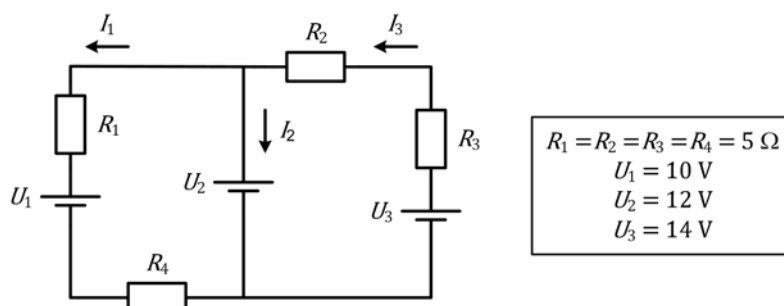
- a) Canviar el material ferromagnètic per un altre amb un cicle d'histèresi més gran.
- b) Canviar el material ferromagnètic per un altre amb un cicle d'histèresi més petit.
- c) Augmentar considerablement el gruix de les xapes que formen el nucli ferromagnètic.
- d) Disminuir la secció del conductor de coure del debanat.

Qüestió 5

Les dues càrregues d'un sistema trifàsic simètric i equilibrat de 400 V de tensió composta i 50 Hz de freqüència són una inductància i una capacitat. La inductància, que, a la freqüència de 50 Hz, presenta una reactància inductiva de 50Ω , està connectada entre la fase *a* i el neutre del sistema. La capacitat, que, a la freqüència de 50 Hz, presenta una reactància capacitiva de 160Ω , està connectada entre la fase *b* i la fase *c* del mateix sistema. Quina és la potència reactiva total consumida de la xarxa?

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

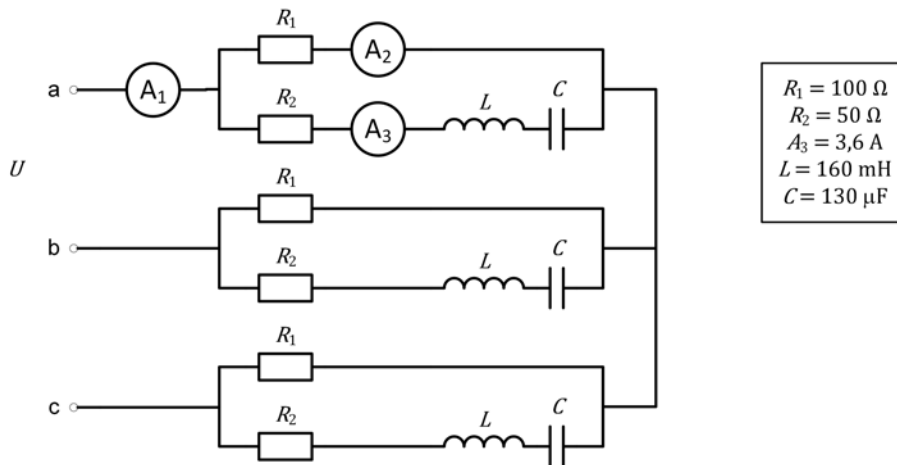
Exercici 2



Per al circuit de la figura, determineu:

- a) El valor de les intensitats I_1 , I_2 i I_3 . [1 punt]
- b) La potència P_R consumida pel conjunt de totes les resistències. [0,5 punts]
- c) Les potències P_{U_1} , P_{U_2} i P_{U_3} lliurades per cadascuna de les fonts de tensió. [0,5 punts]
- d) Quin hauria de ser el valor de U_2 per tal que $I_3 = 0 \text{ A}$? [0,5 punts]

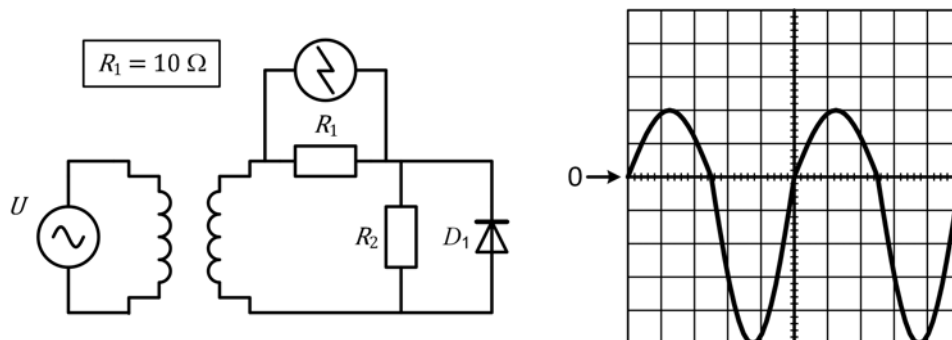
Exercici 3



El circuit de la figura és alimentat per un sistema trifàsic simètric i equilibrat de tensió composta U i 50 Hz de freqüència. La càrrega trifàsica (simètrica) està formada per tres branques idèntiques connectades en estrella. Determineu:

- La mesura de l'amperímetre A_2 . [1 punt]
- Les potències activa P , reactiva Q i aparent S totals consumides per la càrrega. [1 punt]
- La mesura de l'amperímetre A_1 . [0,5 punts]

Exercici 4



La figura mostra una font de tensió sinusoidal (U) que alimenta el primari d'un transformador de tensió nominal 80 V, dues resistències (R_1 i R_2) i un díode (D_1) que podem considerar ideal. El secundari del transformador té una tensió nominal de 40 V. Disposem d'un oscil·loscopi d'un canal (la pantalla del qual també es mostra en la figura) i d'una sonda diferencial aïllada 1:1. Connectem la sonda de l'oscil·loscopi als borns de R_1 . L'escala de temps de l'oscil·loscopi és de 2 ms/div. i l'escala de tensió del canal és de 10 V/div. Determineu:

- La freqüència f de la font de tensió sinusoidal. [0,5 punts]
- El valor de la resistència R_2 . [1 punt]
- El valor eficaç U de la font de tensió sinusoidal. [1 punt]

Exercici 5

L'eix d'un motor de corrent continu d'excitació amb imants permanents es connecta directament a l'eix d'un alternador trifàsic de dos parells de pols ($p = 2$). L'estator de l'alternador trifàsic es connecta a la xarxa elèctrica de 400 V de tensió i 50 Hz de freqüència.

El motor de corrent continu té la placa de característiques següent:

$P_N = 30 \text{ kW}$	$U_N = 500 \text{ V}$	$I_N = 69 \text{ A}$	$n_N = 1\,750 \text{ min}^{-1}$
-----------------------	-----------------------	----------------------	---------------------------------

Les pèrdues mecàniques i en les escombretes del motor de corrent continu es consideren negligibles.

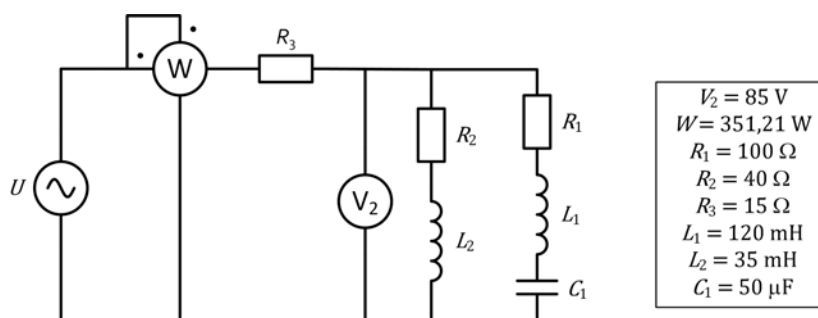
Amb el motor de corrent continu treballant en condicions nominals, determineu:

- El parell Γ_N desenvolupat pel motor de corrent continu. [0,5 punts]
- El valor R_1 de la resistència de l'induït del motor de corrent continu. [1 punt]

Amb el motor de corrent continu treballant a la velocitat adient per tal que l'alternador trifàsic generi una tensió de 50 Hz, determineu:

- El valor de la tensió a què s'ha d'alimentar el motor de corrent continu si sabem que desenvolupa un parell de 100 N m. [1 punt]

Exercici 6



La font de tensió U de la figura funciona a una freqüència tal que L_1 i C_1 estan en ressonància sèrie. En aquestes condicions, determineu:

- El valor de la freqüència f de la font de tensió U . [0,5 punts]
- La potència P_{R_1} dissipada per R_1 i la potència P_{R_2} dissipada per R_2 . [1 punt]
- El valor del corrent que proporciona la font de tensió U . [0,5 punts]
- El valor U de la font de tensió. [0,5 punts]