

Proves d'accés a la universitat

Electrotècnia

Sèrie 1

Qualificació		TR
Exercici 1		
Exercici 2		
Exercici 3		
Exercici 4		
Exercici 5		
Exercici 6		
Suma de notes parcials		
Qualificació final		

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

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.

Podeu utilitzar les pàgines en blanc (pàgines 14 i 15) per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici si necessiteu més espai. En aquest últim cas, cal que ho indiqueu clarament al final de l'exercici corresponent.

Exercici 1

Indiqueu la resposta correcta de cada qüestió. **Responeu en la taula de la pàgina 3.** En el cas que no indiqueu les respostes a la taula, les qüestions es consideraran no contestades.

[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

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

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

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

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

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

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

Qüestió 2

Un transformador monofàsic de potència nominal $S = 100 \text{ VA}$ que podem considerar ideal té la tensió nominal del primari de 100 V i la relació de transformació és $r_t = 1$. El secundari alimenta una resistència de valor $R = 100 \Omega$. Si la potència consumida de la xarxa d'alimentació (pel primari del transformador) és de $40,96 \text{ W}$, quina és la tensió en el secundari del transformador?

a) 50 V .

b) 64 V .

c) 100 V .

d) Amb les dades proporcionades no es pot saber.

Qüestió 3

Es dissenya una instal·lació de l'enllumenat d'un passadís d'un habitatge de manera que hi hagi dos punts des d'on es pugui encendre o apagar el llum (un a cada extrem del passadís). Per a poder fer aquesta instal·lació, necessitem

a) dos interruptors.

b) un interruptor i un commutador.

c) dos commutadors.

d) dos interruptors i dos commutadors.

Qüestió 4

La placa de característiques d'un motor de corrent continu d'imants permanents indica els valors següents: $P_N = 350 \text{ W}$, $U_N = 180 \text{ V}$, $I_N = 2,3 \text{ A}$ i $n_N = 550 \text{ min}^{-1}$. Les pèrdues totals del motor quan treballa en condicions nominals són de 64 W . Quin és, aproximadament, el parell nominal del motor (el parell útil a l'eix del motor en condicions nominals)?

- a) $2,5 \text{ N m}$
- b) $3,1 \text{ N m}$
- c) 5 N m
- d) $6,1 \text{ N m}$

Qüestió 5

Entre la fase a i la fase b d'una xarxa trifàsica simètrica i equilibrada de 400 V de tensió hi ha connectada una capacitat que, a la freqüència de la xarxa, presenta una reactància capacitiva de 50Ω . Quins són, respectivament, els valors de la potència reactiva i la potència aparent consumides de la xarxa?

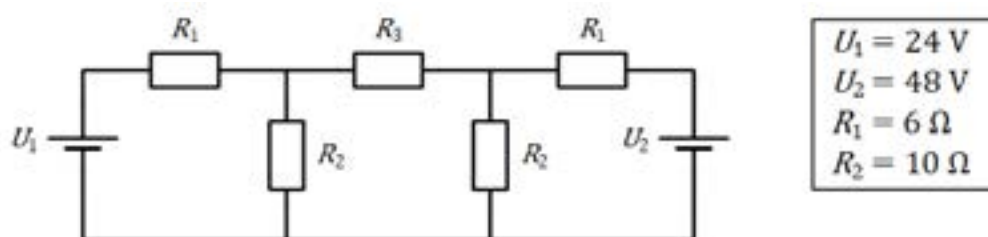
- a) $-3,2 \text{ kvar}$ i $3,2 \text{ kVA}$
- b) $-3,2 \text{ kvar}$ i $-3,2 \text{ kVA}$
- c) $-3,2 \text{ kvar}$ i 0 kVA
- d) $-3,2 \text{ kvar}$ i $-6,4 \text{ kVA}$

Taula de respostes:

Espai de resposta per a l'alumne/a								
Qüestió 1	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 2	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 3	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 4	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 5	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>

Espai per al corrector/a	
Puntuació de la qüestió 1	
Puntuació de la qüestió 2	
Puntuació de la qüestió 3	
Puntuació de la qüestió 4	
Puntuació de la qüestió 5	
Total de l'exercici 1	

Exercici 2



El circuit de la figura mostra dues fonts de tensió U_1 i U_2 que alimenten diverses càrregues (resistències). Les resistències que tenen el mateix valor òhmic hi apareixen amb el mateix nom. Determineu:

- a)** La potència aportada al circuit per cadascuna de les fonts de tensió P_{U_1} i P_{U_2} en el cas que $R_3 = 0 \Omega$.

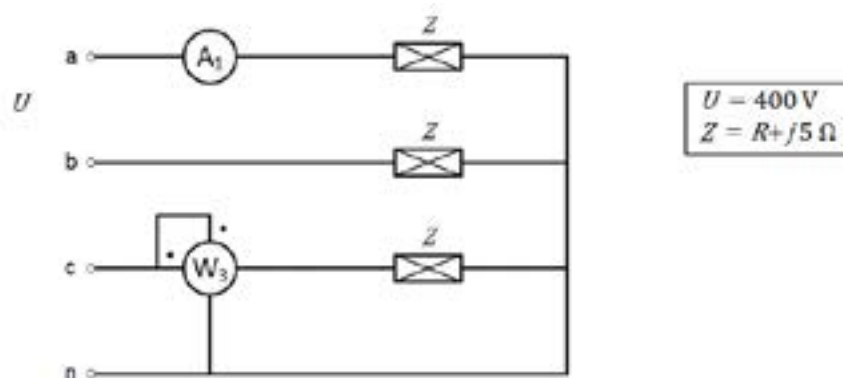
[1 punt]

b) La potència P_{R_2} dissipada per cadascuna de les R_2 en el cas que $R_3 = 0 \Omega$.
[0,5 punts]

c) La potència aportada al circuit per cadascuna de les fonts de tensió P_{U_1} i P_{U_2} en el cas que $R_3 = \infty \Omega$.
[0,5 punts]

d) La potència P_{R_2} dissipada per cadascuna de les R_2 en el cas que $R_3 = \infty \Omega$.
[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 està formada per tres impedàncies idèntiques connectades en estrella. L'amperímetre A_1 mesura un corrent de valor $I = 9 \text{ A}$. Determineu:

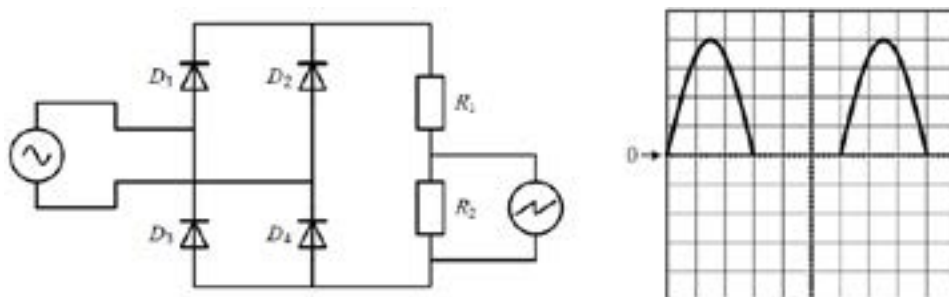
- a)** La mesura del wattímetre W_3 .
[1 punt]

- b)** El valor L de la part inductiva de la impedància \underline{Z} .
[0,5 punts]

c) El valor R de la part resistiva de la impedància \underline{Z} .
[0,5 punts]

d) El valor C de cadascuna de les capacitats que cal connectar en estrella per tal de tenir un factor de potència unitari del conjunt de la instal·lació.
[0,5 punts]

Exercici 4



La figura mostra una font de tensió sinusoidal que alimenta un rectificador d'ona sen-cera que no funciona correctament. A partir de les diferents proves realitzades, s'ha arribat a la conclusió que hi ha dos díodes espatllats i que, concretament, han quedat en circuit obert (el corrent no hi pot circular en cap dels dos sentits). A la sortida del rectificador hi ha la càrrega, que són dues resistències connectades en sèrie. Sabem que el valor de la càrrega és $R_1 = R_2 = 25 \, \Omega$ i que als borns de la resistència R_2 hi ha connectat un oscil·loscopi, la pantalla del qual també s'ha representat en la figura. La sonda de l'oscil·loscopi té relació 1:1, l'escala de temps de l'oscil·loscopi és de 5 ms/div. i l'escala de tensió de l'oscil·loscopi és de 10 V/div. Els díodes del circuit que funcionen es poden considerar ideals. Determineu:

- a)** El valor de la freqüència f de la tensió d'alimentació.

[0,5 punts]

- b)** La parella de díodes que estan espatllats. Escolliu una opció entre les següents: D_1 i D_2 ; D_3 i D_4 ; D_1 i D_3 ; D_2 i D_4 ; D_1 i D_4 .

[0,5 punts]

c) El valor eficaç de la tensió d'alimentació U .
[0,5 punts]

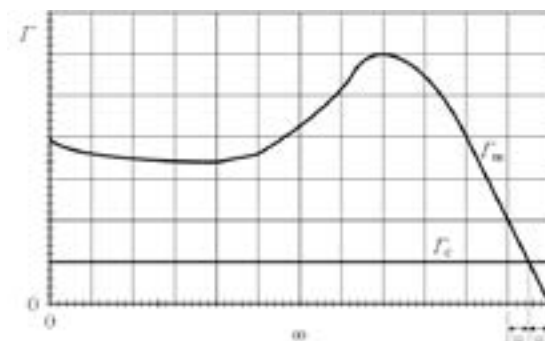
d) El valor de la potència P que la font d'alimentació lliura al circuit.
[1 punt]

Exercici 5

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

$P_N = 50 \text{ kW}$	$U_N = 400/230 \text{ V}$	$I_N = 90/156 \text{ A}$	$n_N = 2\,860 \text{ min}^{-1}$
$\cos \varphi_N = 0,85$		$f = 50 \text{ Hz}$	

A més, el fabricant proporciona la corba característica parell-velocitat ($\Gamma_m - \omega$) que es mostra a la figura següent. A la mateixa figura s'ha representat la corba del parell resistent de la càrrega (Γ_c), que és constant en tot el rang de funcionament.



En condicions nominals, determineu:

a) El parell Γ desenvolupat.

[0,5 punts]

b) El rendiment η expressat en tant per cent.

[0,5 punts]

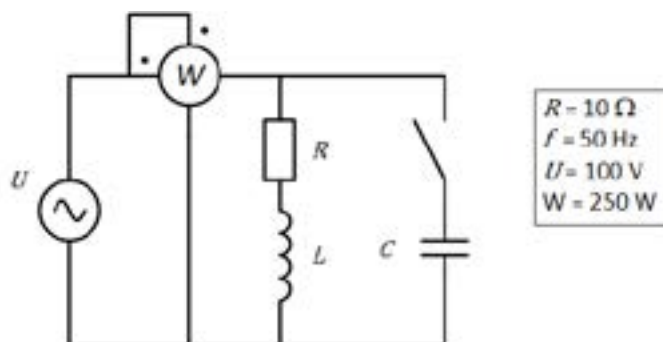
- c) El nombre de parells de pols p .
[0,5 punts]

- d) El lliscament s expressat en tant per cent.
[0,5 punts]

Si el motor funciona en règim estacionari ($\Gamma_m = \Gamma_c$) amb la càrrega descrita, determineu:

- e) La velocitat de gir del motor expressada en min^{-1} .
[0,5 punts]

Exercici 6



El circuit de la figura és alimentat amb una tensió U de freqüència f . La mesura del wattímetre indicada en el requadre es dona amb l'interruptor obert.

Amb l'interruptor obert, determineu:

- a)** El valor del corrent que circula per la resistència R .

[0,5 punts]

- b)** El valor de la inductància L .

[0,5 punts]

Amb l'interruptor tancat, determineu:

- c) El valor de la capacitat C que fa que el circuit estigui en ressonància; és a dir, que el conjunt es comporti amb factor de potència unitari.

[0,5 punts]

- d) El valor del corrent que circula per la capacitat C .

[0,5 punts]

- e) La mesura del wattímetre W .

[0,5 punts]

[Pàgina per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici.]

[Pàgina per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici.]

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans

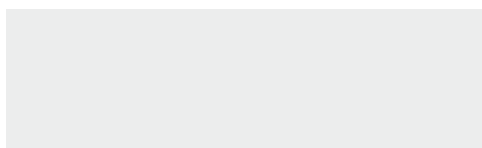
Proves d'accés a la universitat

Electrotècnia

Sèrie 5

Qualificació		TR
Exercici 1		
Exercici 2		
Exercici 3		
Exercici 4		
Exercici 5		
Exercici 6		
Suma de notes parcials		
Qualificació final		

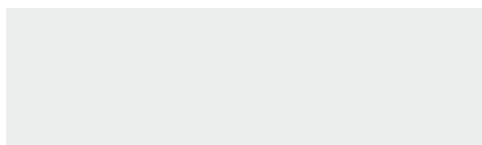
Etiqueta de l'alumne/a



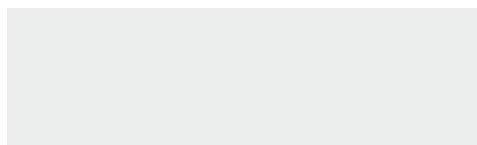
Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació



Etiqueta del corrector/a



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.

Podeu utilitzar les pàgines en blanc (pàgines 14 i 15) per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici si necessiteu més espai. En aquest últim cas, cal que ho indiqueu clarament al final de l'exercici corresponent.

Exercici 1

Indiqueu la resposta correcta de cada qüestió. **Responeu en la taula de la pàgina 3.** En el cas que no indiqueu les respostes a la taula, les qüestions es consideraran no contestades.

[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 transformador monofàsic de relació de transformació $r_t = 2$ s'alimenta pel primari a una tensió contínua constant de valor $U_1 = 50$ V. El corrent continu constant que circula pel primari és $I_1 = 1$ A. Al secundari hi ha connectat un voltímetre. Podem afirmar que

- a) el voltímetre mesura $U_2 = 25$ V.
- b) el corrent que circula pel secundari és $I_2 = 2$ A.
- c) el voltímetre mesura $U_2 = 100$ V.
- d) s'estableix flux en el material ferromagnètic.

Qüestió 2

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

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

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

Qüestió 3

Una línia trifàsica de quatre conductors (tres conductors de fase i el neutre) de $U = 400$ V de tensió (composta) alimenta una càrrega simètrica connectada en estrella. En un moment donat, un desperfecte fa que dues fases de la càrrega es desconnectin i, per tant, la càrrega queda alimentada entre una fase i el neutre. En aquestes condicions, sabem el corrent que circula pel neutre ($I_N = 5$ A) i la potència activa consumida ($P_{\text{una fase}} = 900$ W). Respecte a la potència activa consumida abans del desperfecte, podem afirmar que

- a) amb les dades proporcionades no es pot saber.
- b) era $P_{\text{càrrega trifàsica}} = 2700$ W.
- c) era $P_{\text{càrrega trifàsica}} = 1800$ W.
- d) era $P_{\text{càrrega trifàsica}} = 900$ W.

Qüestió 4

Una enginyera disposa de diverses bobines de 4 mH al laboratori on treballa. Ha dissenyat un circuit que li agradaria provar al més ràpidament possible i, per això, necessita una bobina de 2,7 mH. Quina de les opcions següents li permetrà assolir aquest objectiu?

- a) Connectar dues inductàncies en sèrie.
- b) Connectar dues inductàncies en paral·lel.
- c) Connectar dues inductàncies en sèrie i, aquest conjunt, en paral·lel amb una tercera inductància.
- d) Connectar tres inductàncies en sèrie i, aquest conjunt, en paral·lel amb una quarta inductància.

Qüestió 5

Una xarxa monofàsica de tensió $U = 240 \text{ V}$ a una freqüència $f = 50 \text{ Hz}$ alimenta una càrrega resistiva-inductiva de valor $\underline{Z} = 12 + j8 \Omega$ i una càrrega resistiva-capacitiva de valor $\underline{Z} = 12 - j8 \Omega$ connectades en sèrie. Quina és la potència reactiva consumida de la xarxa en aquestes condicions (Q_{f50}) i quina seria la potència reactiva consumida de la xarxa si aquesta fos de 100 Hz (Q_{f100})?

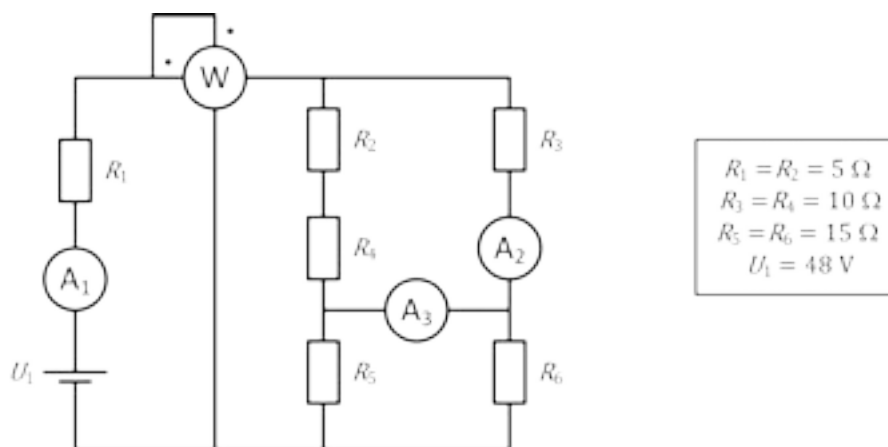
- a) $Q_{f50} = 0 \text{ kvar}$ i $Q_{f100} = 0,96 \text{ kvar}$
- b) $Q_{f50} = 0 \text{ kvar}$ i $Q_{f100} = -0,96 \text{ kvar}$
- c) $Q_{f50} = 2,4 \text{ kvar}$ i $Q_{f100} = 0,96 \text{ kvar}$
- d) $Q_{f50} = 2,4 \text{ kvar}$ i $Q_{f100} = -0,96 \text{ kvar}$

Taula de respostes:

Espai de resposta per a l'alumne/a								
Qüestió 1	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 2	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 3	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 4	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>
Qüestió 5	a	<input type="checkbox"/>	b	<input type="checkbox"/>	c	<input type="checkbox"/>	d	<input type="checkbox"/>

Espai per al corrector/a	
Puntuació de la qüestió 1	
Puntuació de la qüestió 2	
Puntuació de la qüestió 3	
Puntuació de la qüestió 4	
Puntuació de la qüestió 5	
Total de l'exercici 1	

Exercici 2



Per al circuit de la figura, determineu:

a) La mesura de l'amperímetre A_1 .

[0,5 punts]

b) La potència P_{U_1} subministrada al circuit per la font de tensió U_1 .

[0,5 punts]

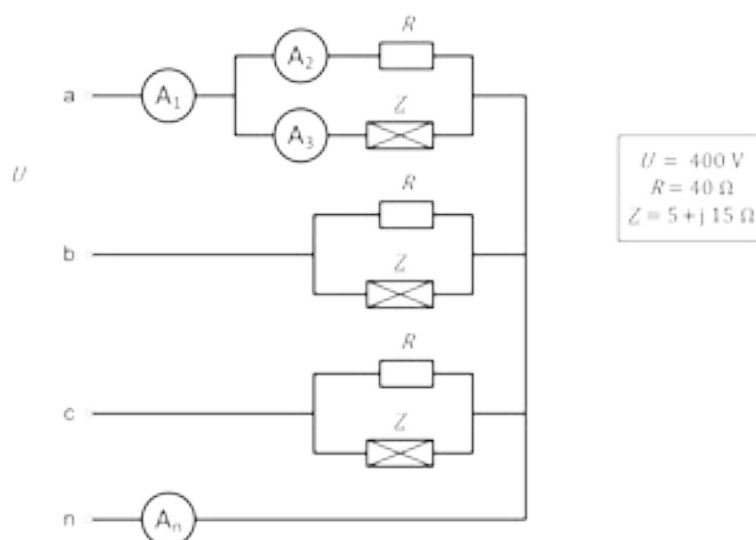
c) La mesura del wattímetre W .

[0,5 punts]

d) La mesura de l'amperímetre A_2 .
[0,5 punts]

e) La mesura de l'amperímetre A_3 .
[0,5 punts]

Exercici 3



El circuit de la figura és alimentat per un sistema trifàsic simètric i equilibrat de tensió U (composta) i 50 Hz de freqüència. La càrrega trifàsica (simètrica) està formada per tres branques idèntiques connectades en estrella. Cadascuna de les branques està formada per una resistència R en paral·lel amb una inductància Z . Determineu:

a) La mesura de l'amperímetre A_n .

[0,5 punts]

b) La mesura de l'amperímetre A_3 .

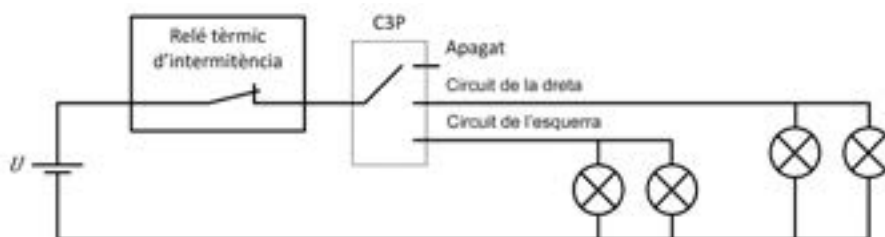
[0,5 punts]

c) La mesura de l'amperímetre A_2 .
[0,5 punts]

d) Les potències activa P , reactiva Q i aparent S totals consumides per la càrrega.
[0,5 punts]

e) La mesura de l'amperímetre A_1 .
[0,5 punts]

Exercici 4



La figura mostra un esquema simplificat d'un circuit d'intermitència per a motos. La tensió $U = 12 \text{ V}$ representa la bateria, que té una capacitat C10 de 12 A h. El relé tèrmic d'intermitència és, bàsicament, un interruptor que obre i tanca el circuit de manera automàtica, i crea d'aquesta manera la intermitència desitjada. El fabricant d'aquest relé, basat en un dispositiu bimetal·lic, alerta del fet que la freqüència de l'intermitent depèn de la potència consumida per les llàmpades. En la figura també es mostra el commutador de tres posicions (C3P), que serveix per a connectar el circuit de l'esquerra, el de la dreta o per a tenir el sistema apagat. Cada circuit té dues llàmpades (una davantera i l'altra posterior) connectades en paral·lel. Quan totes les llàmpades són d'incandescència, de 12 V de tensió nominal i 10 W de potència nominal, la freqüència d'encesa dels intermitents és d'1,2 Hz i el 50 % del període estan encesos (connectats) i el 50 % del període estan apagats. Determineu:

- a)** La potència mitjana P subministrada per la bateria quan l'intermitent del costat esquerre està en funcionament.

[0,5 punts]

- b)** El valor de la resistència equivalent R de cadascuna de les llàmpades.

[0,5 punts]

Es canvien totes les làmpades d'incandescència per unes altres làmpades basades en díodes emissors de llum (leds). Cadascuna de les noves làmpades està formada per 5 díodes connectats en sèrie amb una caiguda de tensió ànode-càtode $U_{a-c} = 1,2 \text{ V}$ cadascun, que podem considerar constant. En sèrie amb els díodes, també tenen una resistència de valor $R_{NL} = 240 \Omega$. Determineu:

- c) El corrent que circularia per les noves làmpades si estiguessin connectades a 12 V.

[0,5 punts]

- d) La potència mitjana consumida pel circuit dret quan l'intermitent està en funcionament, si observem que el 50 % del període les làmpades estan enceses (connectades) i el 50 % del període estan apagades.

[0,5 punts]

En aquestes circumstàncies, la freqüència de funcionament no és admissible (no compleix la normativa), ja que és massa elevada. Volem que el sistema funcioni a la mateixa freqüència que amb les làmpades d'incandescència i, per tant, cadascun dels circuits hauria de consumir la mateixa potència amb les noves làmpades. Decidim, doncs, posar una resistència a cadascun dels circuits, en paral·lel amb les noves làmpades basades en leds. Determineu:

- e) La potència mitjana que ha de dissipar la resistència i el seu valor.

[0,5 punts]

Exercici 5

Connectem l'eix d'un motor de corrent continu d'excitació amb imants permanents directament a l'eix d'un ventilador. El motor de corrent continu té la placa de característiques següent:

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

Considerem negligibles les pèrdues mecàniques i en les escombretes del motor de corrent continu.

El ventilador és una càrrega que presenta un parell proporcional a la velocitat de gir elevada al quadrat:

$$\Gamma_L = 0,0048744 \cdot \omega^2,$$

en què Γ_L està expressat en N m quan la ω està en $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$.

Amb el motor de corrent continu treballant en condicions nominals i en règim estacionari (és a dir, a velocitat constant i, per tant, quan el parell motor és igual al parell resistent), determineu:

a) El parell Γ_N desenvolupat pel motor de corrent continu.

[0,5 punts]

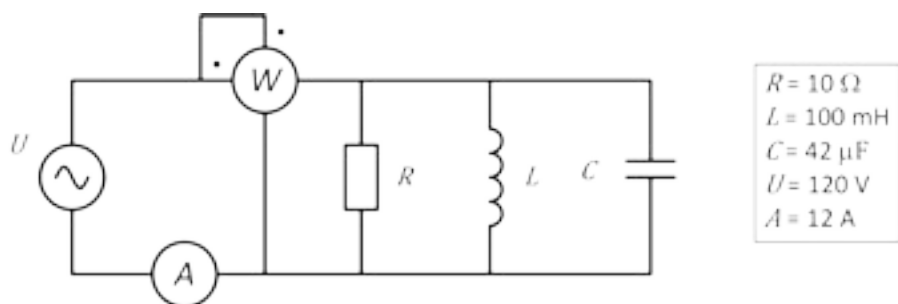
b) La potència P_N útil a l'eix que hauria de sortir en la placa de característiques del motor.

[0,5 punts]

c) El valor de la resistència de l'induït R_i del motor.
[0,5 punts]

d) El valor de la tensió a la qual s'ha d'alimentar el motor si volem que el ventilador giri a una velocitat de $n_v = 1\,200\text{ min}^{-1}$ en règim estacionari.
[1 punt]

Exercici 6



La figura mostra un circuit RLC paral·lel. En aquestes condicions, determineu:

a) El valor del corrent que circula per la resistència R .

[0,5 punts]

b) El valor de la mesura del wattímetre W .

[0,5 punts]

c) El valor de la freqüència f de la font de tensió U .

[0,5 punts]

d) El valor de la potència reactiva Q_L consumida per la inductància.
[0,5 punts]

e) El valor de les potències activa P , reactiva Q i aparent S subministrades per la font de tensió.
[0,5 punts]

[Pàgina per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici.]

[Pàgina per a fer esquemes, esborranys, etc., o per a acabar de respondre a algun exercici.]

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans