

La prova consta de quatre exercicis. Els dos primers són comuns. Els dos últims s'han de triar entre dues opcions (A o B).

**Exercici 1** [2 punts]

Indiqueu en el quadernet la resposta correcta de cada pregunta, tenint en compte que si escolliu una resposta incorrecta tindrà una penalització de 0,05 punts.

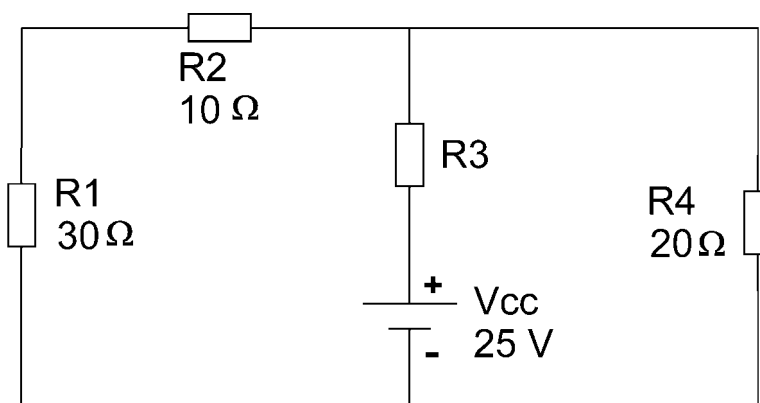
- Un circuit elèctric consta d'una pila, que dóna una tensió contínua, i dues resistències en sèrie, una de les quals és fixa i l'altra és dependent d'una magnitud física. Quan disminueix la temperatura, el corrent que circula pel circuit augmenta, la qual cosa vol dir que la resistència dependent és una:
  - PTC
  - VDR
  - NTC
  - LDR
- Un circuit elèctric consta d'una pila, que dóna una tensió contínua de 10 V, i d'una resistència de  $100 \Omega$  en sèrie amb un condensador de  $10 \mu\text{F}$ . En règim permanent:
  - La tensió del condensador serà de 0 V.
  - El corrent que circuli pel circuit serà de 0 A.
  - La tensió al condensador serà de 5 V.
  - El corrent que circuli pel circuit serà de 100 mA.
- Un conductor de 10 cm de longitud per on circula un corrent de 20 A s'introdueix perpendicularment en un camp magnètic de 0,05 T. La força que s'exerceix sobre el conductor és de:
  - $100 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
  - 10 N
  - 0 N
  - 1 N
- En un motor de corrent continu d'excitació independent:
  - No es pot variar el flux magnètic del motor.
  - Si augmenta la càrrega que ha de moure el motor, també augmenta el corrent d'excitació.
  - Una disminució del corrent d'excitació provoca un augment de la velocitat del motor.
  - El corrent de l'induït és independent de la càrrega connectada.
- El valor instantani de la tensió d'un senyal sinusoidal per a un instant  $t$  pot ser trobat a partir de l'expressió  $V_i = 20 \cdot \sin(1.000 \cdot t)$ .
  - Si el temps és 0, el valor instantani és de 20 V.
  - La freqüència del senyal és d'1 kHz.
  - El període del senyal és de 6,28 ms.
  - El valor eficaç del senyal és de 20 V.
- En un transformador ideal amb una relació de transformació de 2, el corrent que circula pel secundari és de 10 A i està retardat  $60^\circ$  respecte a la tensió del secundari.
  - La càrrega del secundari es capacitiva.
  - El corrent que circula pel primari és de 20 A.
  - Al primari hi ha la meitat d'espores que al secundari.
  - Totes les respostes anteriors són falses.



7. En un circuit elèctric:
- Per mesurar la tensió que cau en una resistència és necessari col·locar el voltímetre en sèrie amb la resistència.
  - Per mesurar el corrent que circula per una resistència és necessari col·locar l'ampèrmetre en sèrie amb la resistència.
  - El comptador ens mesura directament la potència que consumeix una resistència.
  - Totes les respostes anteriors són falses.
8. A una línia trifàsica amb neutre s'hi connecta en estrella una càrrega trifàsica equilibrada amb neutre.
- El corrent del neutre val 0 A.
  - El corrent de línia és 1,73 vegades més gran que el corrent de fase.
  - La tensió de línia és igual a la tensió de fase.
  - Per les tres fases i el neutre hi circula el mateix corrent.
9. En un circuit RLC paral·lel alimentat a una tensió alterna:
- Quan el valor de la capacitat del condensador sigui igual al de la inductància de la bobina, el circuit estarà en ressonància.
  - Quan el circuit estigui en ressonància, el mòdul del corrent que circula per la bobina serà igual al del corrent que circula pel condensador.
  - Quan el circuit estigui en ressonància, hi circularà el màxim corrent possible.
  - El valor de la tensió d'alimentació és la suma de la tensió a la resistència, a la bobina i al condensador.
10. En una instal·lació domèstica, el petit interruptor automàtic (PIA):
- Salta quan a través d'ell hi circula un corrent excessiu.
  - Ens protegeix de contactes directes i indirectes.
  - Salta per fuites de corrent en la instal·lació.
  - Determina el mínim corrent que pot circular per la instal·lació.

### Exercici 2 [2 punts]

Observeu el circuit de la figura.



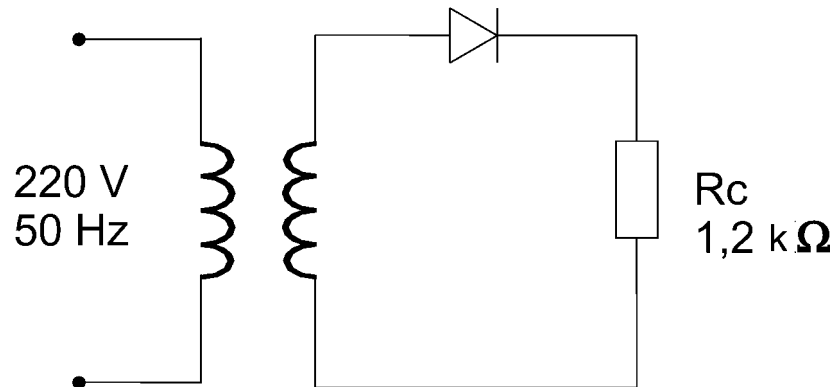
- La potència subministrada per la pila és de 18,75 W. Determineu el valor de  $R_3$ .
- Si  $R_3 = 50 \Omega$ , determineu la potència consumida per  $R_1$ .

Trieu una de les opcions, A o B, i resolcu els exercicis 3 i 4 de l'opció escollida.

OPCIÓ A

**Exercici 3** [3 punts]

En la figura s'ha representat un circuit rectificador en què el díode es considera ideal. El transformador, que també es considera ideal, té 1.000 espires al primari i 100 al secundari.



- Indiqueu quina és la relació de transformació i la tensió al secundari del transformador.
- Indiqueu com es diu aquest tipus de circuit rectificador; dibuixeu la forma d'ona de la tensió a la resistència de càrrega  $R_c$  i indiqueu-ne el valor màxim i el període.
- Indiqueu els valors màxim i mitjà d'intensitat a la resistència de càrrega  $R_c$ .

**Exercici 4** [3 punts]

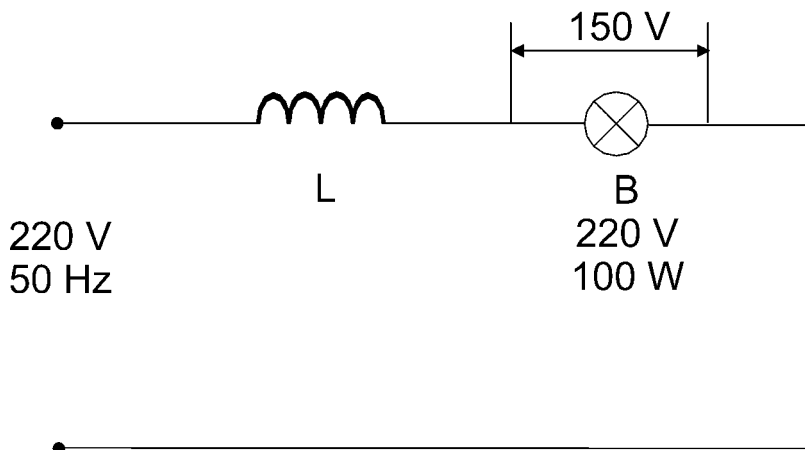
A una línia monofàsica de 220 V, 50 Hz d'una instal·lació domèstica, hi tenim connectats en paral·lel un forn de 1.200 W ( $\cos \varphi = 1$ ) i un rentaplats de 800 W que funciona amb uns  $\cos \varphi$  de 0,7 inductiu.

- Determineu la potència activa, reactiva i aparent de la instal·lació. Dibuixeu el triangle de potències.
- Calculeu el corrent que circula per cada aparell, així com el corrent total de la instal·lació.
- Si considerem el circuit equivalent del rentaplats com una resistència en sèrie amb una bobina, determineu el valor d'aquesta resistència i de la inductància de la bobina.

OPCIÓ B

**Exercici 3** [3 punts]

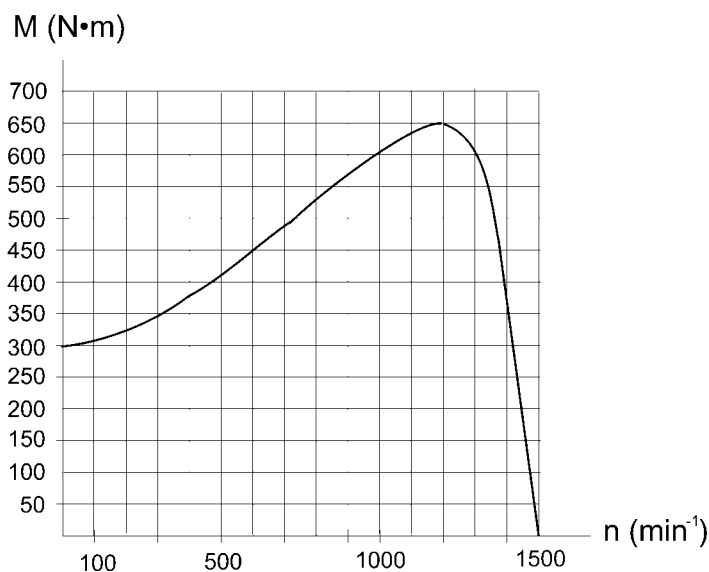
Al circuit de la figura es vol aconseguir que la tensió a la bombeta incandescent ( $\cos \varphi = 1$ ) de 220 V, 100 W, sigui de 150 V per tal d'obtenir el grau d'il·luminació adequat. Per fer-ho es connecta en sèrie amb la bombeta una inductància pura.



- a) Calculeu la potència que consumeix la bombeta.
- b) Determineu el valor de la inductància de la bobina.
- c) Si es col·loca en paral·lel amb el conjunt bobina-bombeta un condensador d'1,8  $\mu\text{F}$  de capacitació, quin serà el factor de potència de la instal·lació?

**Exercici 4** [3 punts]

Un motor d'inducció trifàsic, la corba parell-velocitat del qual està representada en el gràfic, està connectat a una xarxa trifàsic de 380 V de tensió de línia, 50 Hz.



- a) Determineu el nombre de parells de pols del motor i el parell d'arrencada.
- b) El motor està funcionant amb un lliscament del 3,3% i no hi ha pèrdues mecàniques. Determineu el parell produït i la potència mecànica.
- c) Per moure una càrrega a la qual proporciona una potència útil de 20 kW, el motor absorbeix 40 A i funciona amb un  $\cos \varphi$  de 0,85 inductiu. Determineu el rendiment del motor.

La prova consta de quatre exercicis. Els dos primers són comuns. Els dos últims s'han de triar entre dues opcions (A o B).

**Exercici 1** [2 punts]

Indiqueu en el quadernet la resposta correcta de cada pregunta, tenint en compte que si escolliu una resposta incorrecta tindrà una penalització de 0,05 punts.

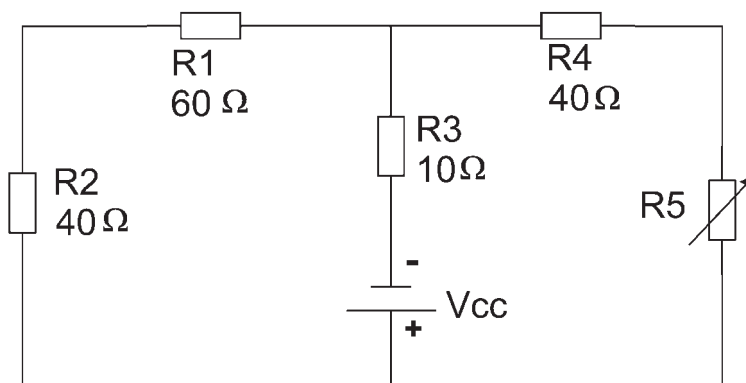
1. La resistència elèctrica d'un conductor:
  - a) És inversament proporcional a la seva secció.
  - b) És directament proporcional a la seva secció.
  - c) És inversament proporcional a la seva longitud.
  - d) És inversament proporcional a la seva resistivitat.
  
2. Tenim un condensador de  $220 \mu\text{F}$  / 16 V.
  - a) Com a màxim el podem connectar a 16 V.
  - b) Si es connecta a menys de 16 V no es garanteix que tingui  $220 \mu\text{F}$  de capacitat.
  - c) Com a mínim l'haurem de connectar a 16 V.
  - d) Totes les respostes anteriors són falses.
  
3. Un material determinat té una permeabilitat magnètica relativa  $\mu_r$  de 0,1.
  - a) El flux magnètic circularà més fàcilment pel material que pel buit.
  - b) El flux magnètic circularà més fàcilment pel buit que pel material.
  - c) El flux magnètic circularà amb la mateixa facilitat pel buit que pel material.
  - d) No podem saber per on circularà més fàcilment el flux magnètic, ja que no sabem les unitats de la permeabilitat magnètica relativa  $\mu_r$ .
  
4. Indiqueu quin dels tipus de motors de corrent continu següents té, en general, el parell d'arrencada més gran:
  - a) El motor d'excitació independent.
  - b) El motor d'imants permanents.
  - c) El motor d'excitació paral·lel o en derivació.
  - d) El motor d'excitació sèrie.
  
5. La reactància capacitiva d'un condensador:
  - a) Disminueix si augmenta la freqüència.
  - b) Augmenta si augmenta la freqüència.
  - c) És independent de la freqüència, sempre és constant.
  - d) En un circuit en ressonància val 0.
  
6. Dues bombetes iguals de característiques 220 V / 110 W estan connectades en sèrie a una tensió de 220 V.
  - a) El conjunt consumeix 55 W.
  - b) El conjunt consumeix 110 W.
  - c) El conjunt consumeix 220 W.
  - d) El conjunt consumeix 27,5 W.



7. Per invertir el sentit de gir d'un motor trifàsic d'inducció de gàbia d'esquirol:
- Hem d'intercanviar les tres fases d'alimentació del motor.
  - Podem intercanviar dues de les tres fases d'alimentació del motor.
  - Hem de passar de connexió estrella a triangle o a l'inrevés.
  - No es pot invertir el sentit de gir d'aquest tipus de motors.
8. En un circuit RL paral·lel, el corrent que circula per la resistència és de 4 A, i el que circula per la bobina, de 3 A. El corrent total que circula pel circuit és de:
- 7 A
  - 1 A
  - 5 A
  - 12 A
9. Una instal·lació interior de 220 V té com a proteccions un interruptor diferencial (ID) d' $I_n = 40$  A,  $I_{dif} = 30$  mA i un petit interruptor automàtic (PIA) d'efecte magnetotèrmic de 20 A. Si connectem a la instal·lació un forn elèctric, en bon estat, de 5 kW:
- Només saltarà l'ID.
  - Saltaran l'ID i el PIA.
  - Només saltarà el PIA.
  - No saltarà res.
10. Volem millorar el factor de potència d'una instal·lació elèctrica de corrent altern constituïda en la seva totalitat per motors universals. Per fer-ho de manera eficaç haurem de connectar en paral·lel amb la càrrega:
- Condensadors.
  - Resistències.
  - Bobines.
  - Potenciòmetres.

### Exercici 2 [2 punts]

Al circuit de la figura,  $R_5$  és una resistència variable el valor de la qual pot oscil·lar entre 0 i 100  $\Omega$ .



- Quan  $R_5 = 20$   $\Omega$ , el corrent que circula per  $R_1$  és de 150 mA. Quina tensió ha de subministrar la font de tensió  $V_{CC}$  per tal que la resistència  $R_4$  consumeixi 2,5 W de potència?
- Si  $V_{CC} = 12$  V, quina és la màxima intensitat que circularà per la resistència  $R_3$  en variar el valor de la resistència  $R_5$ ?

Trieu una de les opcions, A o B, i resoleu els exercicis 3 i 4 de l'opció escollida.

OPCIÓ A

**Exercici 3** [3 punts]

Per tal d'alimentar un motor monofàsic de 2 kW, 127 V amb factor de potència 0,75 inductiu a partir d'una línia de 220 V, disposem d'un transformador de 220 / 127 V, el funcionament del qual suposem ideal.

- Determineu la relació de transformació i el nombre d'espores del secundari si el primari té 3.000 voltes.
- Determineu la intensitat que circula pel primari del transformador.
- Dibuixeu el diagrama tensió-intensitat del primari i del secundari del transformador.

**Exercici 4** [3 punts]

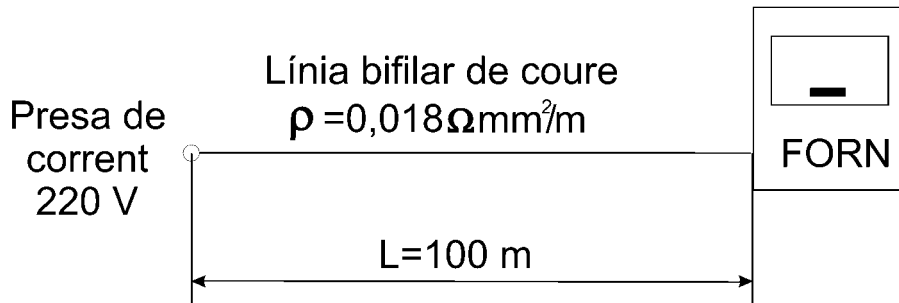
Perquè una làmpada incandescent ( $\cos \varphi = 1$ ) de 100 V / 50 W no es fongui en connectar-la a una xarxa de 220 V, 50 Hz, s'hi connecta en sèrie una inductància pura.

- Determineu el coeficient d'autoinducció d'aquesta inductància.
- Calculeu la potència activa, reactiva i aparent de la instal·lació, i el seu factor de potència.
- Determineu el valor del condensador que hem de posar en paral·lel amb el conjunt bobina-làmpada per obtenir un factor de potència unitat.

OPCIÓ B

**Exercici 3** [3 punts]

Es desitja subministrar energia elèctrica a un forn ( $\cos \varphi = 1$ ) que absorbeix 68 A des d'una presa de corrent de 220 V. Per a això fem servir conductors de coure ( $\rho = 0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ) de  $10 \text{ mm}^2$  de secció des de la presa de corrent situada a 100 m del forn.



- Quina tensió arriba al forn?
- Quina secció hauria de tenir el cable si volem que la caiguda de tensió a la línia no superi el 4% de la tensió d'alimentació?
- Quina potència es perdria al cable si en lloc de fer servir conductors de coure féssim servir conductors d'alumini ( $\rho = 0,028 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ) de  $10 \text{ mm}^2$  de secció?

**Exercici 4** [3 punts]

A una xarxa trifàsica de 380 V de tensió de línia s'hi connecten en estrella tres bobines iguals que tenen  $30 \Omega$  de resistència òhmica i  $40 \Omega$  de reactància inductiva.

- Determineu la intensitat de línia.
- Determineu la potència activa, reactiva i aparent de la instal·lació. Indiqueu el valor del factor de potència.
- Calculeu quina seria la intensitat de línia si les bobines estiguessin connectades en triangle en lloc d'estrella.