

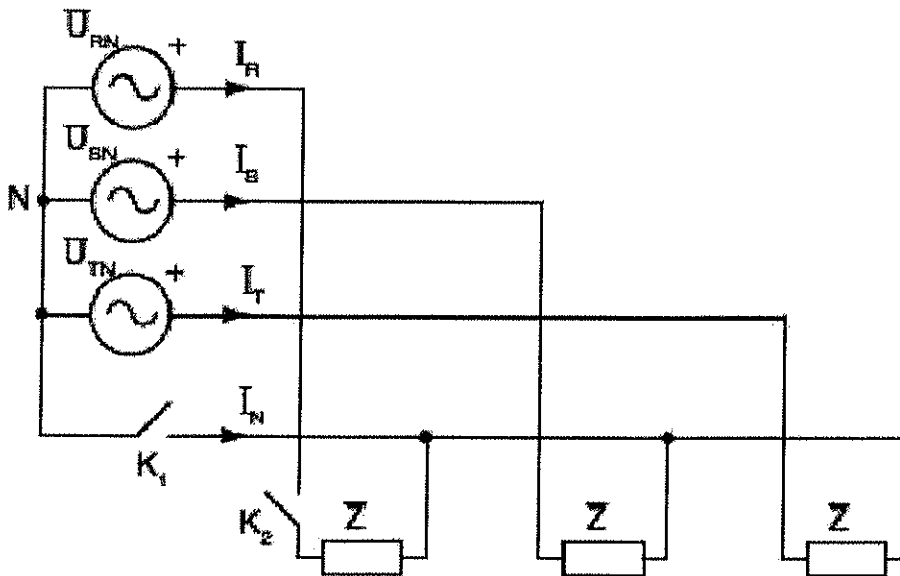


PART B DE LA PRIMERA PROVA: OPCIÓ 1

Exercici 1 (3.0 punts)

El circuit trifàsic de la següent figura es troba alimentat per un sistema trifàsic de tensions equilibrat i de seqüència directa de 380 V. Sabent que la impedància $Z=10\angle 36,87^\circ$ i agafant U_{RN} com a origen de fases, calcula I_R , I_S , I_T i I_N en mòdul i fase, en les següents condicions:

- K1 i K2 tancats
- K1 obert i K2 tancat.
- K1 tancat i K2 obert.
- K1 i K2 oberts.



Exercici 2 (3.0 punts)

A la placa de característiques d'un motor asíncron trifàsic podem llegir els següents valors: 11 kW, 380/660V, 23/13,2A, 50Hz, $\cos \varphi=0,85$, 1430 r.p.m. El motor està connectat a una línia trifàstica de 380V, 50Hz i consumeix en buit una intensitat de línia de 3,7 A amb un factor de potència 0,26.

Pel funcionament del motor a plena càrrega, es demana:

- La potència absorbida.
- El moment de rotació nominal.
- Les pèrdues per rotació, menyspreant les pèrdues per efecte Joule dels bobinats en buit.
- El rendiment del motor.
- Potència mecànica desenvolupada.
- El lliscament absolut i relatiu.
- La potència electromagnètica o potència transmesa al rotor.
- La potència perduda en els bobinats de l'estator i del rotor.

Exercici 3 (2.5 punts)

Es vol dissenyar el sistema de control de la barrera d'accés a un aparcament. La barrera s'obre i es tanca mitjançant un motor elèctric que pot girar en els dos sentits. El sistema disposa d'un pulsador d'obertura, dos detectors de final de cursa, un detector de pas i un llum vermell indicador d'activitat. Tots els captadors són de tipus normalment obert.

Funcionament:

La barrera es troba inicialment tancada i en estat de repòs.

Quan es pitja el pulsador d'obertura, el motor comença a girar en sentit d'obertura fins que el sensor de final de cursa de barrera oberta detecta que la barrera es troba completament oberta. En aquest moment la barrera s'atura. Passats 5 segons, si el detector de pas no detecta cap obstacle, la barrera es comença a tancar fins que el final de cursa de barrera tancada detecta que aquesta està completament tancada, moment en el qual el motor s'atura i el sistema torna a l'estat de repòs. Contràriament, si el detector de pas detecta un obstacle, la barrera no es comença a tancar fins que l'obstacle desapareix.

Mentre la barrera s'està tancant, si el detector de pas detecta un obstacle, la barrera s'atura durant 2 segons i es torna a obrir, i després continua el seu cicle normal.

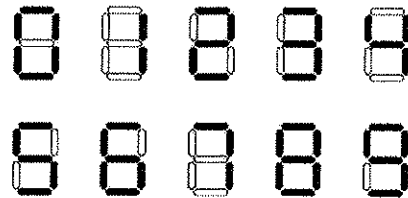
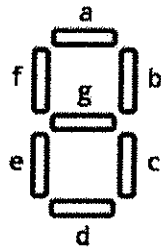
Igualment, si quan la barrera s'està tancant es rep una nova ordre d'obertura, la barrera s'atura durant 2 segons i es torna a obrir, i després continua el seu cicle normal.

Durant tot el procés d'obertura, espera i tancament de la barrera, el llum vermell situat a l'entrada de l'aparcament adverteix sobre el perill existent.

Es demana: Dissenya el GRAFCET que descriu el funcionament del sistema i tradueix-ho a llenguatge LADDER (diagrama de contactes) per implementar aquest automatisme sobre un autòmat que només admet aquest llenguatge.

Exercici 4 (1.5 punts)

Fent servir únicament portes lògiques NOT, AND i OR, es vol dissenyar un circuit lògic òptim que implementi la funció de descodificador de BCD a 7 segments. L'objectiu del circuit és que en introduir el codi BCD d'una xifra decimal a la seva entrada, a la seva sortida s'activin els segments necessaris per visualitzar aquesta xifra en un display de 7 segments. A més, quan l'entrada sigui 1111 (binari), la sortida haurà de deixar el display completament apagat.



Es demana: Dissenya i dibuixa el circuit lògic òptim corresponent al control dels segments **b** i **f** del display (has de dissenyar únicament 2 dels 7 segments).

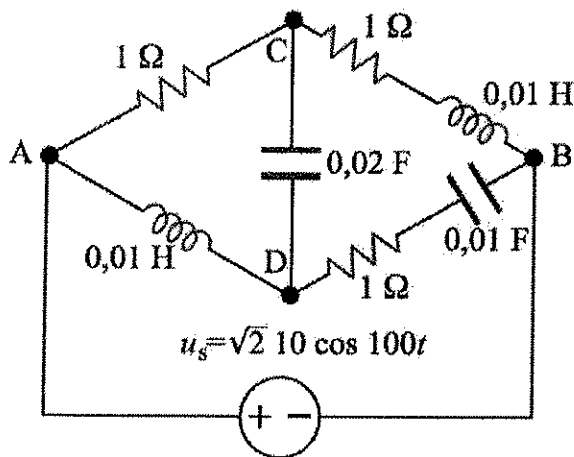


PART B DE LA PRIMERA PROVA: OPCIÓ 2

Exercici 1 (3,0 punts)

Calcula la impedància total entre els terminals A i B de la xarxa de la figura i el corrent subministrat pel generador si aquest té una tensió en bornes donada per l'expressió:

$$u_s = \sqrt{2} \cdot 10 \cdot \cos(100 \cdot t) \text{ V}$$



Ni

Exercici 2 (3.0 punts)

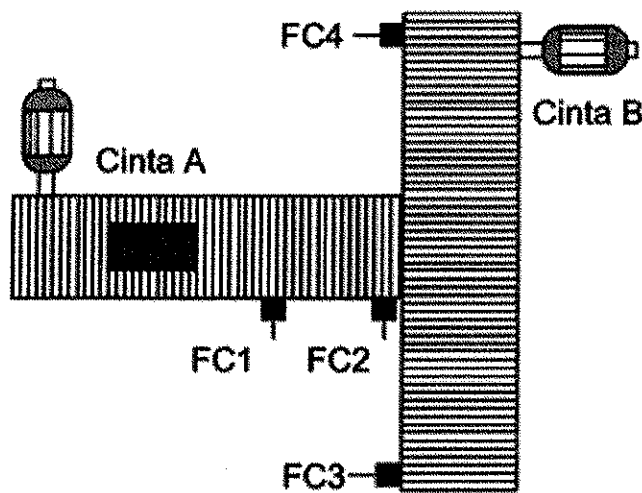
Es realitza l'assaig en curtcircuit d'un transformador trifàsic de 250 kVA, 12000/420 V, connectat en triangle-estel i es mesura una tensió de curtcircuit entre fases de 600V i una potència total de 4000W quan pel primari circula la intensitat nominal. Calcula:

- Les pèrdues en el coure i el factor de potència de curtcircuit.
- La tensió percentual de curtcircuit i les seves components.
- La tensió composta a la càrrega quan el transformador treballa a plena càrrega amb un factor de potència inductiu de 0,85.
- El rendiment del transformador en aquestes condicions si les pèrdues en el ferro són de 675W.
- La intensitat de curtcircuit accidental per les fases del primari, així com per la línia d'aquest.
- La intensitat de curtcircuit en el secundari.

Exercici 3 (2.5 punts)

Sistema de triatge de caixes per cintes transportadores

Es vol dissenyar l'autòmat de control d'un sistema de dues cintes transportadores accionades per motors elèctrics. La primera cinta només pot circular en un sentit, mentre que la segona és transversal a la primera i pot circular en els dos sentits, segons la mida de la caixa transportada. D'aquesta manera, el sistema permet transportar les caixes petites cap a un costat i les caixes grosses cap a l'altre.



Funcionament:

Després de posar una caixa (les caixes es posen d'una en una) sobre la cinta transportadora A, l'operari pitja el pulsador P1 per posar en marxa la cinta A i iniciar el transport de la caixa cap al magatzem corresponent.

Quan la caixa arriba al final de la primera cinta, es posa en marxa la segona cinta (cinta B), en un sentit o en l'altre, depenent del tamany de la caixa:

- Si els sensors FC1 i FC2 estan activats simultàniament, vol dir que la caixa és de tamany gran, i aleshores la cinta B es posa en marxa cap a l'esquerra, en direcció al sensor FC4.
- Pel contrari, si quan el sensor FC2 detecta el pas de la caixa el sensor FC1 no detecta cap caixa, vol dir que la caixa és petita, i aleshores la cinta B es posa en marxa cap a la dreta, en direcció al sensor FC3.

Tant en un cas com en l'altre, després de l'activació del sensor FC2 la cinta A continua girant durant 2 segons, i després s'atura i comença a girar la cinta B.

Quan la caixa és detectada pels sensors de final de cursa de la cinta B (FC3 o FC4, segons el cas), la cinta B continua girant durant 3 segons, i llavors s'atura.

Tots els captadors són de tipus normalment obert.

Es demana: Dissenya el GRAFCET que descriu el funcionament del sistema i tradueix-ho a llenguatge LADDER (diagrama de contactes) per implementar aquest automatisme sobre un autòmat que només admet aquest llenguatge.

Exercici 4 (1.5 punts)

Circuit lògic pel control de les votacions de la junta directiva d'un club esportiu.

La junta directiva d'un equip de futbol està formada per 3 vocals i el president. Les decisions de la junta es prenen per majoria. En cas d'empat, el vot del president determina el resultat de la votació.

Sapiguent que a cada votació els membres de la junta només poden votar a favor (1) o en contra (0) de cada proposta (no hi pot haver abstencions), defineix la taula de veritat del circuit combinacional que calcula el resultat final de la votació, i dissenya i dibuixa el circuit lògic òptim que permet implementar aquest automatisme. Per fer-ho, considera que els vots dels tres vocals són les entrades E1, E2 i E3 del sistema i que el del president és l'entrada E4.

