Exercicis de programació de PLC’s

1. Realitza el programa per controlar la marxa i arrencada d’un motor trifàsic. L’indicador d’avaria s’il·luminarà quan s’activi l’emergència o el tèrmic. Només pots fer sevir bobines simples.

PARO	I0.0	NC
MARXA	I0.1	NA
TÈRMIC	I0.2	NC
EMERGÈNCIA	I0.3	NC
KM MOTOR	Q0.0	NA
AVARIA	Q0.1	NA

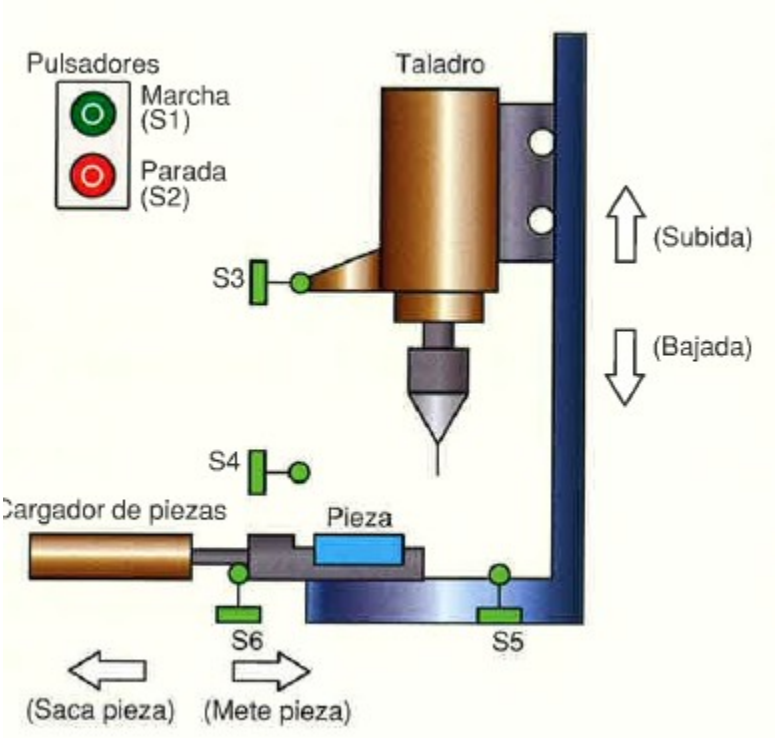
2. Repeteix l’exercici anterior però fent servir bobines de SET-RESET.
3. Realitza el programa per controlar la marxa i arrencada d’un motor trifàsic amb inversió de gir passant per paro. Fes servir només bobines simples.

PARO	I0.0	NC
MARXA ESQ.	I0.1	NA
MARXA DRET.	I0.2	NC
KM ESQ.	Q0.0	NA
KM DRET.	Q0.1	NA

4. Repeteix l’exercici anterior però fent servir bobines de SET-RESET.
5. Tenim una cinta transportadora que es mou amb un motor M1. Al principi de la cinta hi ha un detector DT1 i al final un detector DT2. Quan deixem una caixa al principi de la cinta i polsem el marxa S1, la cinta es posa en marxa. Quan la caixa arriba al DT2, la cinta s’atura. A més, tenim un polsador d’emergència EM (NC) que aturarà la cinta en qualsevol moment. Realitza el programa amb bobines simples.
6. Realitza el programa anterior amb bobines SET-RESET.
7. A la mateixa cinta de l’exercici anterior, volem que en posar una caixa en el DT1 la cinta comenci a avançar. Quan la caixa arriba a DT2, s’invertirà el gir de M1 i la cinta retrocedirà per portar la caixa fins a DT1 i repetir el cicle de manera ininterrompuda fins que polsem l’emergència. Pots realitzar el programa amb qualsevol tipus de bobina.

GRAFCET

8. Tenim una màquina de foradar que volem automatitzar. S'instal·la un final de cursa FC1 que ens indica quan la màquina està a dalt i un FC2 que ens diu quan ha baixat. Per evitar accidents, hi ha dos polsadors de marxa S1 i S2 que s'han de polsar alhora per a que s'inicii el cicle. En polsar-los, s'engega el motor de la broca M1 i comença a baixar la màquina mitjançant el motor M2. El forat s'haurà finalitzat quan s'activi FC2, en aquest instant s'invertirà el gir de M2 per pujar la màquina de foradar fins que arribi a FC1.
9. Realitza el programa de la màquina de l'exercici anterior, però en aquest cas no podem utilitzar cap funció SET ni RESET, només bobines monoestables.
10. Programa el control de la següent màquina de foradar automàtica. El cicle no s'iniciarà si la màquina no es troba en condicions inicials. Realitza els GRAFCET's de nivell 2 i nivell 3, així com els esquemes elèctrics de potència i de maniobra.

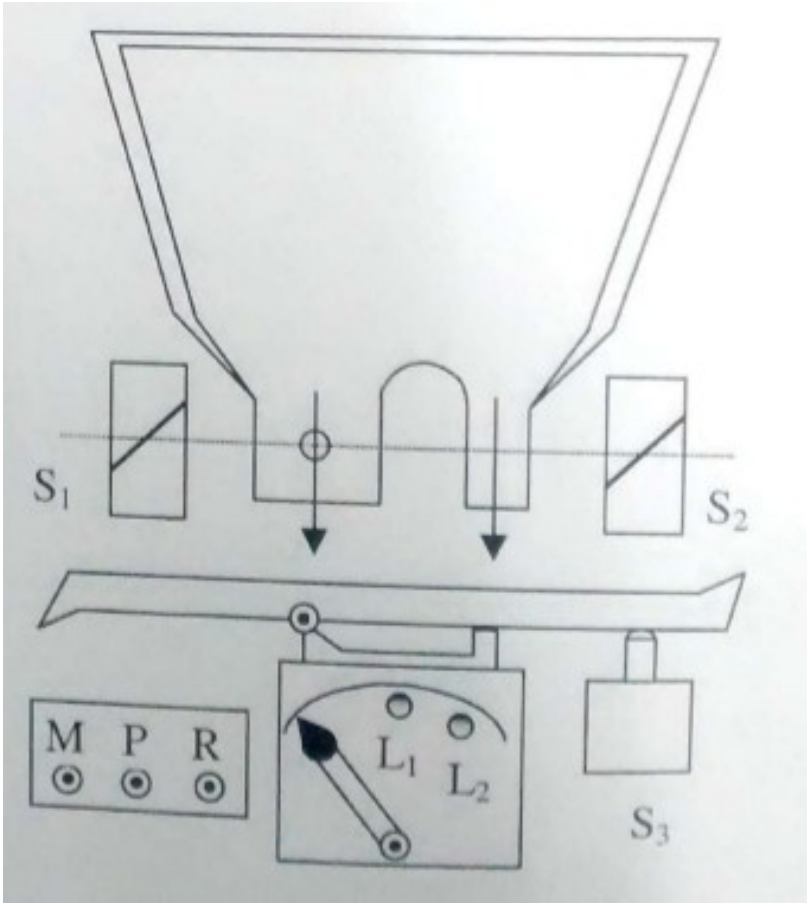


11. Realitzar l'automatisme que controla una bàscula industrial que rep producte d'una tolva a través de dos conductes, un de subministrament abundant i l'altre de subministrament afinat. Les comportes dels conductes, S1 i S2 estan controlades per les fotoresistències L1 i L2 que

donaran el valor «1» lògic quan l'agulla de la bàscula passi per davant d'una d'elles.

Es disposa d'un polsador de marxa M, un altre de parada d'emergència P i un de rearme. Una pulsació a M ha de provocar l'apertura de les dues comportes activant S1 i S2. Quan l'agulla de la bàscula arribi a L1 ha de desactivar-se S1, tancant la comporta corresponent. Quan l'agulla arribi a L2 s'haurà de desactivar S2, tancant-se la comporta d'afinat. Després es produirà el buidatge del contingut de la bàscula mitjançant el basculant S3, que ha d'actuar durant 3 segons. Finalitzat aquest temps retorna a la posició de repòs. Polsant de nou M s'inicia un nou cicle.

Si durant la part del cicle on estan actives S1 i S2 o les dues s'acciona el polsador d'emergència P, s'hauran de tancar les dues comportes. Per reiniciar el cicle s'haurà de polsar el rearme r, continuant el procés en la fase a on estava. L'actuació sobre P en un moment del cicle on no estiguin actives S1 o S2 no produeix cap efecte i no serà necessari polsar r.



12. S'ha de programar un semàfor per a que realitzi la següent seqüència.

- Verd cotxes / Vermell vianants
- Polsem S1 o S2
- Ambar cotxes / Vermell vianants durant 3 segons
- Vermell cotxes / Vermell vianants durant 3 segons
- Vermell cotxes / Verd vianants durant 10 segons
- Vermell cotxes / Verd intermitent vianants durant 5 segons
- Vermell cotxes / Vermell vianants durant 3 segons
- Verd cotxes / Vermell vianants

S1	I0.0
S2	I0.1
VERMELL COTXES	Q0.0
AMBAR COTXES	Q0.1
VERD COTXES	Q0.2
VERMELL VIANANTS	Q0.3
VERD VIANANTS	Q0.4

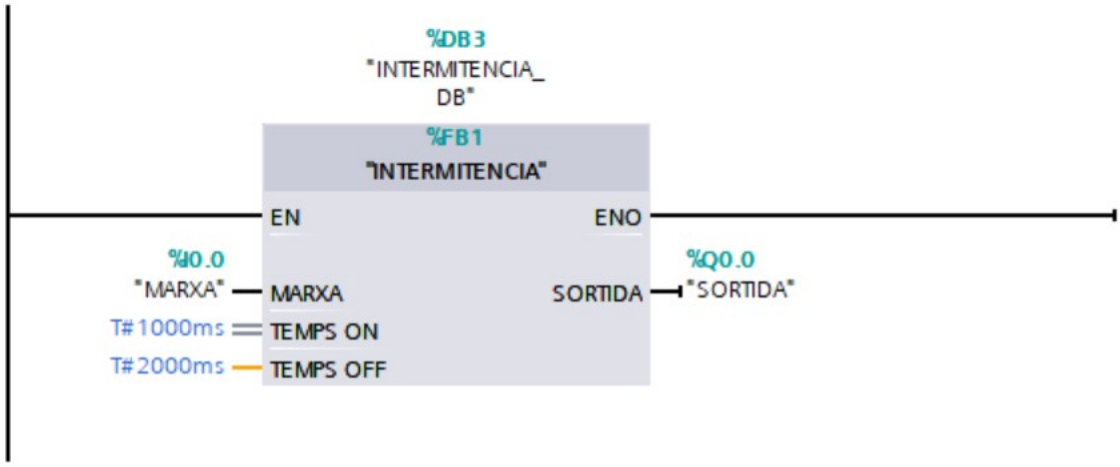
TEMPORITZADORS I COMPTADORS

13. Realitza el programa d'un PLC que controla l'entrada i sortida de cotxes en un aparcament amb capacitat per a 20 vehicles. Tenim 2 fotocèl·lules connectades a I0.0 i I0.1 que ens permeten saber si el cotxe entra o surt supervisant si primer s'activa I0.0 i després I0.1 o al revés. Un cop sabem si el cotxe està entrant o sortint incrementem o decrementem el registre d'un comptador. Si el parking té places lliures, s'il·luminarà una bombeta verda (Q0.0) i si està complet, s'il·luminarà una bombeta vermella (Q0.1). Realitza el programa, la pantalla HMI i l'esquema elèctric.
14. En un aparcament, tenim una fotocèl·lula que ens indica que un cotxe vol entrar (I0.0) i una altra que ens indica que un cotxe vol sortir (I0.1). A més, tenim una barrera controlada per un motor que farà que pugi (Q0.0) i que baixi (Q0.1) i 2 finals de cursa que s'activen quan la barrera està pujada (I0.2) i quan està baixada (I0.3). La capacitat del parking és de 20 cotxes així que la barrera només pujarà si un cotxe vol entrar i hi ha places lliures o sempre que un cotxe vulgui sortir. Realitza el programa, la pantalla HMI i l'esquema elèctric.

15. Crea un programa en el qual quan activem l'entrada I0.0 es realitzi una intermitència a la sortida Q0.0 amb un període 3 segons. No es poden fer servir les marques de cicle.

BLOCS DE FUNCIÓ (FC's i FB's)

16. És necessari controlar 3 motors iguals els quals disposen dels següents senyals: MARXA, PARO, TÈRMIC (NC), INDICADOR ESTAT i un únic polsador d'EMERGÈNCIA (NC) que aturarà els 3 motors. Programa aquest control en un únic FC que permeti controlar tots els motors mitjançant diferents crides.
17. S'ha de modificar la instal·lació anterior per a que cada motor funcioni durant 10 segons i després s'aturi. A més, també disposarem d'un comptador de temps de funcionament de cada motor (en segons) i un comptador d'emergències individual per a cada motor.
18. Crea un FB que ens permeti generar una intermitència configurable amb els senyals que es veuen a la imatge. Aquesta funció la podries guardar per si en un futur necessites una intermitència per a algun dels teus projectes.



REGISTRES DE MEMÒRIA I OPERACIONS MATEMÀTIQUES

19. Realitza un programa que carregui MB10 a les sortides Q0.0 ... Q0.7 quan activem l'entrada I0.0. Si activem l'entrada I0.1, es carregarà el valor de MW10 a MW20. Quan activem l'entrada I0.2 es carregarà el valor de MD10 a MD20. L'entrada I0.3 farà un reset a les sortides i al registre MD20. ¿Amb quants bits estem treballant en cada un dels casos anteriors?

20. En aquest programa construirem una calculadora molt senzilla en la qual farem servir MD10 com a primer operand, MD14 com a segon operand i MD18 com a resultat. Les entrades que activaran cada un dels resultats seran les següents:

    I0.0 Suma
    I0.1 Resta
    I0.2 Multiplicació
    I0.3 Divisió

21. Modifica el programa anterior per a que el valor de l'operand 1 sigui el valor que tenim a IB0 quan accionem I1.0 i el valor de l'operand 2 sigui el valor que tenim a IB0 quan accionem I1.1. L'operació es realitzarà quan accionem I1.2 i l'entrada corresponent.

22. Programa un PLC per a que quan activem I1.0 es carregui el valor de IB0 a MB0. Cada cop que activem I1.1 es multiplicarà el valor de MB0 per 2 i cada cop que activem I1.2 es dividirà entre 2.

COMPARADORS

23. Modifica el programa anterior per a que s'activi la sortida Q0.0 quan el valor de MB0 sigui inferior a 16 i la sortida Q0.1 quan sigui superior a 64.

24. Modifica el programa anterior per a que el valor de MB0 no passi mai de 255.

25. Modifica el programa del semàfor per a que en la pantalla HMI aparegui a sobre del semàfor de vianants un compte enrere amb el temps que falta per a que el semàfor dels vianants es posi en vermell.

    Afegeix una altra pantalla que permeti canviar el valor de cada un dels temporitzadors del semàfor per tal de poder ajustar el comportament d'aquest.

SENYALS ANALÒGICS

26. Crea un programa en el qual l'entrada analògica A0 s'envii a la sortida analògica Q0.

27. Tenim una sonda de temperatura que ens dóna 0V quan la temperatura és de -40ºC i 10V quan està mesurant 150ºC. Es connecta aquesta sonda a una entrada analògica del PLC i es vol visualitzar la temperatura de mesura en una pantalla HMI. *Recorda que 10V equival a un valor de 27648 en el registre de l'entrada analògica.*

28. Es vol controlar un sistema d'assecat en funció de la humitat relativa en l'ambient. La sonda d'humitat dóna un senyal de 2-10V per una humitat relativa del 0 al 100%. Si la humitat és inferior al 30% no ha de funcionar res. Si la humitat està entre el 30% i el 50% una sortida analògica del PLC enviarà un senyal de 0 a 10V per a controlar el variador de l'extractor de 0 a 50Hz. Si la humitat és superior al 60%, a més de l'extractor s'obrirà una comporta de sals secants mitjançant la sortida Q0.5.

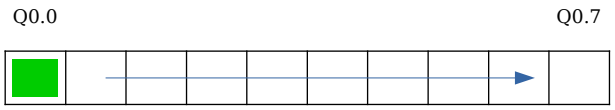
    A més, si s'acciona el polsador d'emergència (I0.0 NC) no funcionarà res, excepte la sortida Q0.0 per senyalitzar l'emergència. Si s'acciona el polsador de marxa (I0.1) es senyalitzarà que el sistema està preparat (Q0.1). Un cop han passat 3 segons des de que s'ha polsat marxa, s'arrencarà el variador de freqüència amb la sortida Q0.2. Quan la humitat és superior al 50% la sortida Q0.4 indica al variador que el motor de l'extractor ha de funcionar a la seva màxima velocitat.

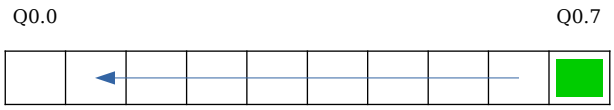
    També tindrem un comptador per enregistrar el nombre d'aturades d'emergència que es podrà resetejar des de la pantalla HMI.

29. Realitza el programa de control de 5 bombes d'aigua (de control manual) per omplir un dipòsit. Cada una de les bombes té marxa (NA), paro (NA), tèrmic (NC) i emergència (NC). En cas que salti el tèrmic o s'accioni el polsador d'emergència es visualitzarà un avís a la pantalla HMI. El dipòsit mostrarà 2 avisos de nivell quan la sonda de nivell detecti un nivell inferior al 10% i superior al 80%. A més, s'ha de portar un control del nombre de cops que ha saltat el tèrmic per mostrar un missatge de recomanació de manteniment quan s'hagi activat 10 cops i un altre d'obligatorietat de manteniment quan s'hagi activat 15 cops.

REGISTRES DE DESPLAÇAMENT

30. Crea un programa en el qual quan activem la I1.0 una llum es desplaci endavant i endarrere en les sortides del PLC. El període del desplaçament serà 1 segon.

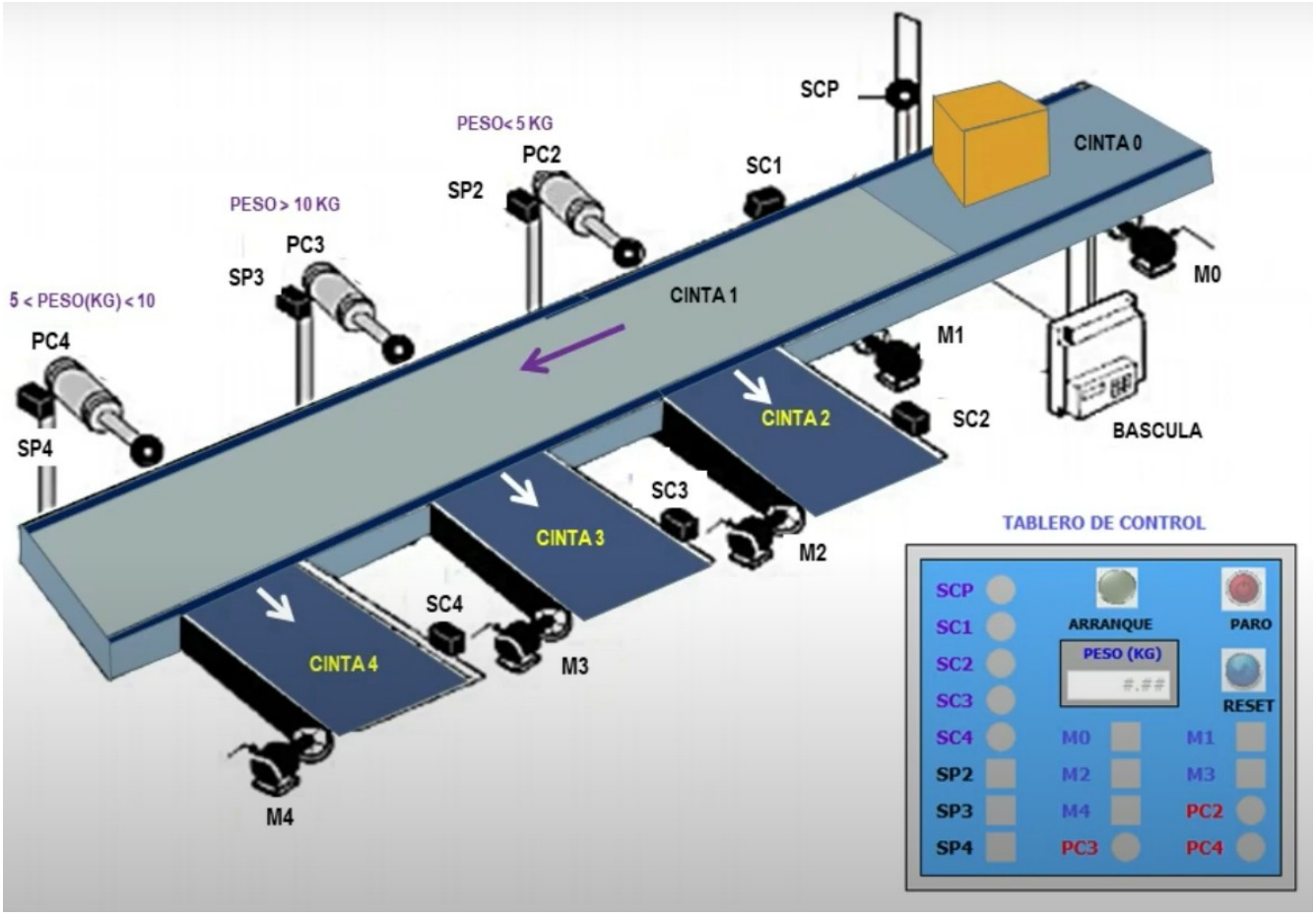




31. Afegeix al programa anterior un FC per a que quan activem la I1.1 es desplaci cap a la dreta l'estat de totes les sortides cada 2 segons. L'estat de la sortida Q0.0 es podrà introduir en tot moment mitjançant l'entrada I0.0.

SCL

32. Realitza els exercicis 1 i 2 de la llista en llenguatge SCL.
33. Crea un FC anomenat calculadora en el que s'implementaran les operacions bàsiques de suma, resta, multiplicació i divisió. Com a entrades del bloc tindrem els dos operands de tipus coma flotant i una entrada de tipus enter que realitzarà l'operació corresponent en funció de si el valor és 1 (suma), 2 (resta), 3 (multiplicació), 4 (divisió). Com a sortida es donarà el resultat del càlcul.
34. *(opcional)* Millora el programa anterior per crear una calculadora científica que permeti realitzar càlculs avançats com arrel quadrada, sinus, cosinus, tangent, potencies, logaritmes, etc. Implementa un SCADA per poder treballar amb la calculadora des d'una pantalla tàctil KTP700.
35. Amazon ens ha demanat automatitzar la classificadora de caixes en funció del pes que es veu a la imatge.



La CINTA0 estarà en marxa fins que es detecti una caixa amb el detector SCP. En aquest moment, la cinta s'aturarà per realitzar la mesura del pes amb una

bàscula connectada a una entrada analògica del PLC amb un senyal de 0-10V per un rang de 0-20kg.

Després del pesatge, la CINTA0 es tornarà a activar fins que la capsa arribi a l'alçada del detector SC1, moment en el que s'activarà la CINTA1 fins que la capsa arribi a la zona d'expulsió corresponent en funció del seu pes. Un cop a la zona d'expulsió, s'accionarà el cilindre i la cinta corresponent fins que la caixa quedi a l'espera d'un operari a l'alçada del detector SC2, 3 o 4.

La màquina disposa d'un polsador de marxa, un d'aturada i un reset per anul·lar el processat de la caixa actual.