

UPCO Ingeniero Industrial. Prueba 4ºB Automatización Industrial Curso 06/07
NO SE PERMITE EL USO DE CALCULADORA, NI APUNTES, NI LIBROS.

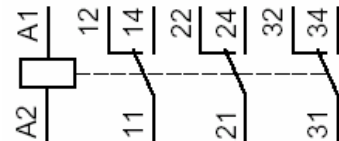
Problema 1 (3 ptos). Se quiere automatizar el vaciado de un silo de trigo. El silo tiene tres tubos de salida situados a tres alturas: baja, media y alta. Cada tubo de salida tiene una compuerta asociada (CB – tubo bajo, CM – medio y CA - alto) que se actúa mediante una señal lógica (1-Abrir compuerta, 0-Cerrar compuerta). En el techo del silo hay situado un medidor de altura tipo microondas que da una salida codificada en cuatro bits. Además existe un pulsador (PV) para indicar que se quiere vaciar. Mientras se mantiene pulsado PV, la compuerta que le corresponda permanece abierta. La lógica de actuación de las compuertas es la siguiente: si el nivel está por debajo de 6 permanece abierta la compuerta CB; si el nivel está por encima de 10, el turno corresponde a CA; y en los valores intermedios se abre CM. En cualquier caso, cuando se deja de pulsar PV, se cierra la compuerta que estuviese abierta.

- (1 Pto) Obtener las ecuaciones lógicas del control de las tres compuertas.
- (1 Pto) Implantar mediante diagrama de contactos el control de la compuerta CB.
- (1 Pto) Implantar mediante lista de instrucciones el control de la compuerta CM.

Problema 2 (3 Ptos)

Automatizar una prensa de compactado de residuos orgánicos mediante un automatismo cableado. Los residuos son introducidos en un depósito donde la tapa actúa de prensa movida por un motor trifásico a 380V. En posición de reposo la tapa está en una posición alta para que se permita la carga y descarga del depósito. Una vez cargado el depósito la tapa baja para comprimir los residuos. Las dos posiciones extremas de la prensa están controladas por dos finales de carrera (FS-posición superior, FI-posición inferior). La tapa-prensa es controlada mediante un pupitre de control con los siguientes elementos:

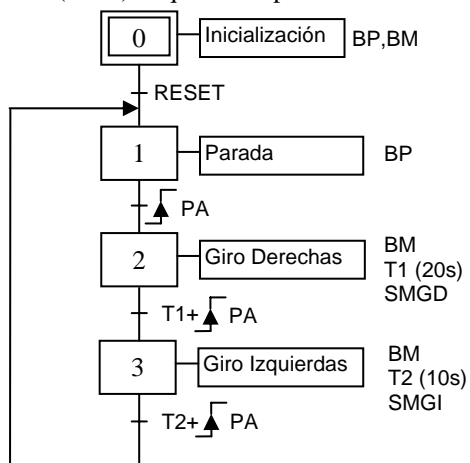
- Pulsador PM: permite actuar la prensa.
- Pulsador PS: da la orden para subir la prensa hasta alcanzar la posición superior.
- Pulsador PB: da la orden para bajar la prensa hasta la posición inferior.
- Pulsador PP: detiene la actuación de la prensa.
- Piloto HA: indica que es posible actuar la prensa.
- Piloto HD: indica que se activado la protección térmica del motor o alguna de las setas de emergencia.
- Seta de emergencia.



Además existe otra seta de emergencia junto a la prensa.

El funcionamiento de la prensa es el siguiente: al arrancar la prensa está deshabilitada y el piloto HA no luce. Pulsando PM se habilita la prensa y luce el piloto HA. A partir de este momento, con PS y PB el operador da la orden a la prensa de subir o bajar. La prensa se para cuando alcanza el final de carrera correspondiente (no es necesario mantener pulsado el pulsador utilizado para dar la orden). Con el pulsador PP se deshabilita la prensa y, por tanto, aunque se pulse PS o PB la prensa no responde hasta que no se vuelva a pulsar PM. Al saltar la protección térmica del motor o activarse alguna de las setas de emergencia, se deshabilita la prensa y se activa el piloto HD. El piloto HD se desactiva cuando no estén activas ni la protección térmica ni las setas de emergencia. De igual manera, pulsando PM se activa la prensa si no hay fallo o setas de emergencia activas. Los pulsadores, setas de emergencia y finales de carrera pueden tener hasta dos contactos, del tipo que se desee. Los relés para realizar el automatismo pueden ser del tipo de los utilizados en el laboratorio (ver figura).

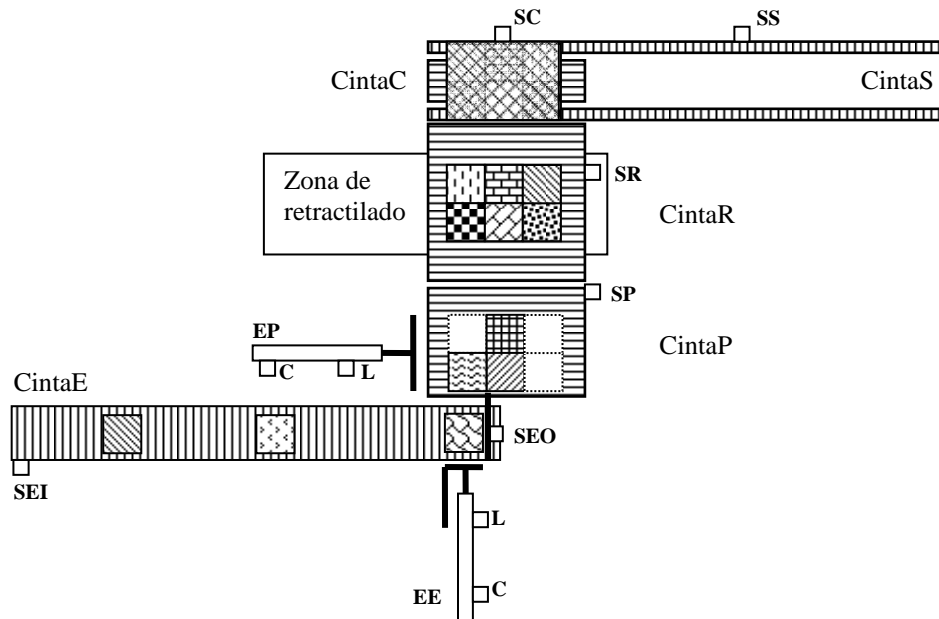
- (2 Pto) Esquema de control.
- (1 Pto) Esquema de potencia.



Problema 3 (3 Ptos). Programar el graficet de la figura para controlar la inversión de giro de un motor. Se puede utilizar lista de instrucciones, contactos o mezcla de ambos.

Problema 4 (1 Pto). El programa del problema 3 se va a probar sobre un PLC 314IFM del laboratorio utilizando un simulador de pupitre de mando y un simulador de planta. BP y BM son dos pilotos, PA es un pulsador, y SMGD y SMGI son las salidas para dar la orden de giro a derechas y giro a izquierdas al motor del simulador del pupitre. Dibujar el esquema de conexión al PLC de los elementos necesarios para comprobar el funcionamiento del programa.

3º ITIEI Automatización Industrial Febrero 2006/07
(2 horas 30 minutos) El examen se realizará sin apuntes ni calculadora



Problema 1. (5 Ptos) Se desea automatizar el sistema de empaquetado con plástico retráctil de la figura. La función del sistema es formar bloques de 2x3 paquetes, recubrirlos con plástico retráctil y enviarlo hacia la salida.

El sistema consta de los siguientes elementos:

- Una cinta (CintaE) por donde llegan los paquetes.
- Un empujador EE que se encarga de ir apilando paquetes de dos en dos.
- Un empujador EP que se encarga de ir apilando bloques de 2 paquetes hasta construir un conjunto de 2x3 paquetes.
- Una cinta (CintaP) para desplazar el bloque hacia la zona de retráctilado.
- Una máquina de retráctilado.
- Una cinta (CintaC) montada sobre una mesa elevadora que permite la transición entre la zona de retráctilado y la cinta de salida (CintaS).

El funcionamiento en automático del sistema es el siguiente:

- A través de CintaE llegan los paquetes. Si la cinta no tiene paquetes permanece parada. Mediante el sensor SEI se detecta que hay un nuevo paquete en la cinta. Y mediante SEO se detecta que está en la posición correcta de salida de la cinta. Si hay más de 5 paquetes sobre la cinta, el control activa la señal NOMAS a quién suministra los paquetes, para que no introduzca más paquetes.
- Cuando el paquete llega a la altura de SEO, el empujador EE lo coloca sobre la CintaP. A continuación retrocede y espera un nuevo paquete. Al llegar el siguiente, el empujador vuelve a realizar la misma maniobra, empujando ahora simultáneamente al primer paquete y al segundo. Con ello se tiene un bloque de 2x1.
- A continuación el empujador EP avanza para desplazar el bloque de 2x1 una posición y dejar espacio a un nuevo bloque de 2x1. La maniobra se repite hasta formar el bloque de 2x3.
- Una vez preparado el bloque, CintaP y Cinta R, avanzan inicialmente a la vez hasta que el bloque alcanza el sensor SR. En el momento que el sensor SP detecta que el bloque ha salido, CintaP se para y comienza el proceso de formar un nuevo bloque. La formación de un nuevo bloque y el retráctilado del anterior se desarrolla en paralelo.
- La máquina de retráctilado tiene dos señales: RetraI y RetraO. Con RetraI se le da la orden de colocar el plástico retráctil y dar calor, una vez que el bloque ha llegado a su posición (SR). Con RetraO la máquina informa al sistema de control que ha realizado correctamente la maniobra. Si la señal RetraO tarda más de 60 segundos en activarse, después de que el control haya activado RetraI, se realiza una parada de emergencia del sistema.
- Una vez colocado el plástico retráctil se ponen en marcha CintaR y CintaS hasta que la máquina alcanza el sensor SC. CintaS está montada sobre una mesa elevadora que tiene dos posiciones

(alta y baja). La mesa elevadora está movida por un motor con reductora (MEL), con dos entradas de control: MELS para indicar Subir y MELB para indicarle bajar. Las dos posiciones de la mesa están señaladas por los sensores SMELS (mesa subida) y SMELB (mesa bajada). Una vez que el bloque está correctamente situado sobre CintaC, se puede proceder al retractilado de un nuevo bloque si está a la espera.

- Al llegar el bloque a SC, baja la mesa elevadora y el bloque queda apoyado sobre la cinta de salida CintaS. La automatización de la cinta de salida no forma parte del control a diseñar. Sin embargo, el control a diseñar tiene que activar la señal PREPA, para que el control que se encarga del movimiento de Cinta S, sepa que puede mover la cinta. Una vez que el bloque preparado está más allá del sensor SS, la mesa elevadora sube quedando CintaC a la espera de un nuevo bloque.

El sistema tiene tres modos de funcionamiento que se seleccionan mediante un conmutador en el pupitre de control:

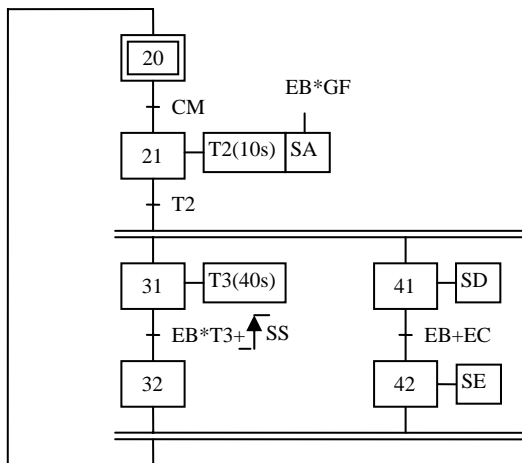
- Modo MANUAL. Mediante pulsadores adicionales se pueden mover libremente todos los elementos del sistema.
- Modo CICLO. En el modo ciclo hasta que un bloque de 2x3 recién formado no abandona la zona del sensor SS, no se permite la formación de un nuevo bloque. Sólo se permite la entrada de un paquete a la CintaE cuando lo necesita el sistema. Para ello el control utilizará la señal NOMAS para indicar a quién suministra los paquetes que no está en disposición de admitir un nuevo paquete.
- Modo AUTOMÁTICO. Se corresponde con el modo explicado. El sistema de control debe estar diseñado para obtener el máximo rendimiento. Existe dos pulsadores PM y PP, para poner en marcha y parar el modo AUTOMÁTICO y el modo CICLO. La parada se realiza a final de ciclo es decir cuando todos los paquetes hayan abandonado el sistema a automatizar.

Además de la parada de emergencia de la máquina de retractilado, existe una parada de emergencia que se activa mediante una seta de emergencia en el pupitre de control. Existe un pulsador de rearme (además del rearme de la seta de emergencia) mediante el cual el operador indica que ya no hay situación de emergencia. No obstante, para volver a la normalidad el sistema, el conmutador de modos de funcionamiento debe pasar primero por la posición de MANUAL.

Automatizar el sistema aplicando la guía gemma:

- (2 Ptos) Dibujar el grafcet o grafcets del modo CICLO.
- (2 Ptos) Dibujar el grafcet o grafcets del modo AUTOMÁTICO.
- (1 Pto) Confeccionar el grafcet final (o grafcets) para contemplar, además de los modos anteriores, el modo de funcionamiento manual y la parada de emergencia.

Problema 2. (2,5 Ptos) Diseñar mediante un automatismo cableado el control del motor trifásico (380V) con reductora de la mesa elevadora (1 Pto: circuito de potencia; 1,5 Ptos: circuito de control). La mesa tiene un pequeño cuadro de control adosado con un interruptor rotulado como AUTO-MAN y dos pulsadores, PS y PB para subir y bajar. Cuando el interruptor está en la posición AUTO, la mesa sólo obedece a las dos señales MELS y MELB del autómatá programable que controla todo el sistema. Cuando está el interruptor en la posición MAN, sólo obedece a PS y PB. Con PS y PB se da el orden de subir o bajar la mesa. El sistema sube o baja de forma automática la mesa hasta alcanzar la posición del sensor correspondiente sin necesidad de mantener pulsado el pulsador.



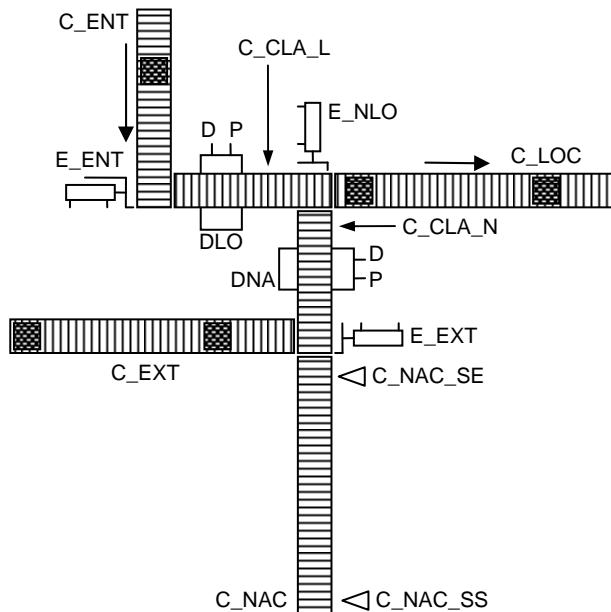
Problema 3. (2,5 Ptos)

- (2 ptos) Programar el siguiente grafcet, donde SD, SE y SA son señales de salida.
- (0.5 Ptos) Modificar el programa para que las señales SD y SA se activen (cuando lo indique su lógica) de forma intermitente en vez de fija, con una frecuencia de 1 Hz.

4º IIND Automatización Industrial Septiembre 2006/07

Duración: 2h 30'. El examen se realizará sin apuntes ni calculadora

Problema 1 (5 Ptos). Se desea automatizar el sistema de clasificación de cajones de cartas de la figura. En la zona de clasificación previa, que no se ha pintado en la figura, las cartas son introducidas en cajones de igual tamaño según el tipo de destino: local, nacional y extranjero. Estos cajones llegan al sistema de clasificación de la figura a través de la cinta transportadora C_ENT. El sistema de clasificación debe sacar cada tipo de cajón por la cinta transportadora que le corresponda: C_LOC para cajones con destino local; C_NAC para destino nacional y C_EXT para el extranjero. Para poder identificar fácilmente el destino de los cajones, estos llevan una etiqueta externa con el código de barras correspondiente (local, nacional, extranjero).



Para poder realizar el trabajo encomendado el sistema cuenta, además de las cintas indicadas, de:

- Empujador E_ENT para pasar los cajones de la cinta C_ENT a la cinta C_CLA_L donde, a través del sistema de lectura de código de barras DLO, se detectan los cajones con destino a la cinta C_LOC.
- Cinta C_CLA_L.
- Empujador E_NLO para pasar los cajones que no son de local a la cinta C_CLA_N. Cuando llega un cajón que ha sido clasificado como no local al final de la cinta C_CLA_L, E_NLO lo arrastra hacia la cinta C_CLA_N.
- Cinta C_CLA_N donde mediante el lector de código de barras DNA, se determina si el destino

es nacional o extranjero.

- Empujador E_EXT para pasar los cajones que no son de nacional a la cinta C_EXT.

Cada cinta posee un motor para moverla (CXXX_M), un sensor a la entrada (CXXX_SE) y un sensor a la salida (CXXX_SS), para detectar la entrada y salida de paquetes. En la figura sólo se han pintado los sensores de C_NAC.

Cada empujador tiene dos señales de entrada para indicarle el tipo de movimiento a realizar: señal OA (EXXX_OA) para avance y señal OR (EXXX_OR) para retroceso. Además cada empujador tiene asociado dos finales de carrera para indicar que está en la posición mínima (EXXX_SR) o en la posición máxima (EXXX_SA).

Cada lector de código de barras tiene dos señales de salida: D para indicar que se ha detectado cajón y P para indicar que se corresponde con el tipo de destino programado (local en el caso de DLO y nacional en el caso de DNA).

La lógica utilizada en las señales es positiva.

El sistema tiene tres modos de funcionamiento que se seleccionan mediante un conmutador en el pupitre de control:

- Modo MANUAL. Mediante pulsadores adicionales se pueden mover libremente todos los elementos del sistema.
- Modo CICLO. En el modo ciclo hasta que un cajón no ha salido por la cinta correspondiente de salida no se pasa otro cajón de la cinta C_ENT a C_CLA_L. Para ello el empujador E_ENT está dotado de un dispositivo que retiene los cajones sobre la cinta C_ENT, conforme van llegando.
- Modo RÁPIDO. En este modo, no hay que esperar a que un cajón salga por la cinta de salida correspondiente para introducir un nuevo cajón en el sistema. En el momento que el cajón ha salido de la cinta C_CLA_L, el empujador E_ENT puede introducir un nuevo cajón de la cinta C_ENT, si lo hay.

Tanto en el modo CICLO como en el modo RÁPIDO, si se detecta que el sensor de entrada de la cinta C_ENT (C_ENT_ES) está más de 5 segundos activo, se activa la señal OCUPADO

para que pare el sistema previo de clasificación que envía las cajas a C_ENT. La señal se desactiva cuando se desactiva el sensor C_ENT_ES.

Tanto en el modo CICLO como en el modo RÁPIDO, las cintas sólo se mueven cuando hay cajas sobre ellas.

El sistema tiene una parada de emergencia que se activa pulsando una seta de emergencia situada en el pupitre de control.

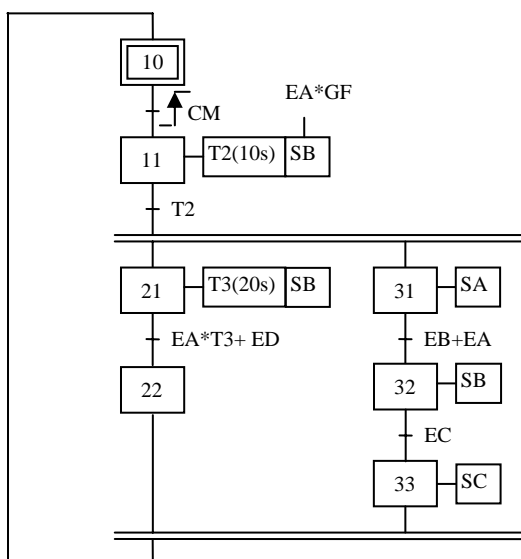
Automatizar el sistema:

- (0,5 Ptos) Lista de entradas/salidas del PLC y diseño del pupitre de control.
- (1,5 Ptos) Dibujar el grafcet o grafcets del modo CICLO.
- (2 Ptos) Dibujar el grafcet o grafcets del modo RÁPIDO.
- (1 Pto) Confeccionar el grafcet final (o grafcets) para contemplar el modo de funcionamiento manual y la parada de emergencia.

Problema 2 (3 Ptos.). Diseñar el automatismo cableado para el control del movimiento manual de una compuerta de pantano. El sistema a automatizar está formado por una compuerta que es movida mediante un motor trifásico 380 VAC, con su correspondiente protección térmica. La compuerta tiene asociado dos finales de carrera para indicar que está completamente abierta (CA) o completamente cerrada (CC). En el cuarto de máquina existe un cuadro de control con los siguientes elementos:

- Pulsador PCA: al pulsar se conecta la alimentación del motor y sus contactores (circuito de potencia).
 - Pulsador PDA: al pulsar se desconecta la alimentación del motor y sus contactores.
 - Pulsador PA: una vez pulsado PC, con PA se indica si se quiere abrir la compuerta. Al pulsar PA la compuerta se abre hasta alcanzar la posición señalada por el sensor CA. La maniobra se realiza de forma automática sin necesidad de mantener pulsado el pulsador.
 - Pulsador PC: permite dar la orden para cerrar la compuerta. En cualquier caso si salta la protección térmica no se permite la maniobra. Si se quiere parar una maniobra en curso hay que pulsar PDA.
 - Piloto A para indicar que está la alimentación conectada.
 - Piloto MA para indicar que está abriéndose la compuerta.
 - Piloto MC para indicar que está cerrándose la compuerta.
 - Piloto CA para indicar que la compuerta está abierta.
 - Piloto CC para indicar que la compuerta está cerrada.
- (0,5 Ptos) Esquema del circuito de potencia.
 - (1,5 Ptos) Esquema del circuito de control.
 - (1 Pto) Modificar el circuito de control para que las órdenes de dar alimentación, quitar alimentación, abrir y cerrar compuerta pueden ser dadas desde un PLC. Al cuadro de control se le ha añadido un conmutador de tres posiciones rotuladas como MAN-STOP-PLC. En la posición STOP el sistema no responde ni al PLC ni a los pulsadores del pupitre de control.

Problema 3. (2 Ptos)



- (1,5 Ptos) Programar el grafcet de la figura.
- (0,5 Ptos) Modificar o añadir lo que sea necesario al programa anterior para conseguir que la señal SB se active de forma intermitente en la etapa 32 con una frecuencia de un hercio.