

## TRABAJO PRÁCTICO:

### Programación de Controlador Lógico Programable (PLC)

**Objetivos:** Programar un controlador lógico programable utilizado como dispositivo de control en un automatismo.

#### Tareas a desarrollar:

**Verificación:** Inicialmente la solución propuesta para cada problema debe simularse para comprobar la operación requerida. Luego de esto, cada estudiante tiene que programar el PLC y demostrar que el programa realizado resuelve el problema planteado en la consigna.

#### Problemas:

**P1.** Una fábrica de sillas de oficinas toma muestras aleatorias de la producción para someterlas a ensayos de durabilidad y con ello verificar la resistencia de su producto. El ensayo consiste en simular que una persona se sienta y se levanta repetidas veces, mediante cilindros neumáticos como lo indica la siguiente figura. La secuencia indicada se repite 50 veces y es iniciada por un operario a través de un pulsador. Cuando el operario decide abortar el ensayo, acciona otro pulsador y el sistema queda con los dos cilindros retraídos para permitir el cambio de silla. Los cilindros utilizados son de simple efecto y poseen dos detectores de proximidad (I y S) para detectar los finales de recorrido. Cada cilindro se encuentra comandado por una electroválvula de tres vías dos posiciones, con restablecimiento por resorte (vuelve sola a la posición de reposo).



**P2.** En una planta industrial, entre dos puntos distantes (A y B) existe como medio de transporte un carro con una grúa como el indicado en la siguiente figura. Cada vez que el operario de uno de los puntos desea enviar algo con el carro, acciona un pulsador y el carro se mueve hasta el otro

punto donde queda detenido. El carro permanece en reposo hasta que el operario de ese punto desee enviar algo, para lo cual acciona su respectivo pulsador. Realizar un programa para el PLC, el cual permita cumplir con el funcionamiento mencionado. Considerar que el motor debe ser comandado a través de las señales X e Y. De esta forma: XY = 00 carro detenido, XY = 01 carro se desplaza de A a B, XY = 11 carro se desplaza de B a A.



**P3.** Una fábrica de artículos de porcelana cuenta con un horno eléctrico que dispone de dos juegos de resistencias (R1 y R2) para cocinar el producto. El horno también dispone de un ventilador con el cual puede distribuirse el aire caliente en su interior. El horno también dispone de una lámpara para indicar que está funcionando y una sirena que indica la finalización del proceso de cocción. Este proceso cuenta con las siguientes etapas:

- El producto a cocinar es cargado en un carro, el cual es introducido por un operario dentro del horno. Una vez que el producto está adentro, el operario cierra la puerta del horno, la cual cuenta con un final de carrera para indicar esto.
- Una vez que la puerta está cerrada, recién puede iniciarse el proceso de secado. Esto se hace cuando el operario pulsa P1 (NA). Esta acción da inicio al proceso y para indicarlo debe encenderse la lámpara.
- Con el inicio del proceso son accionadas las dos resistencias calefactoras (R1 y R2). Pasado cierto tiempo T1, una de estas resistencias es apagada y se enciende el ventilador por un tiempo T2.
- Transcurrido el tiempo T2, el ventilador se apaga y la resistencia que estaba encendida permanece en este estado durante un tiempo T3.
- Transcurrido el tiempo T3, se apaga la resistencia que estaba encendida. Con esto el horno pasa a la etapa de enfriamiento por un tiempo T4.
- Finalizado T4, se apaga la lámpara y es activada la sirena por 5 seg. para avisar al operario que puede sacar del horno el carro con los productos de porcelana.

Los tiempos indicados están relacionados de la siguiente forma:  $T2 = T1/4$ ,  $T3 = 2.T1$  y  $T4 = 6.T1$ . Para considerar la cantidad de producto a cocinar, las temporizaciones deben ser programables mediante un potenciómetro, considerando que T1 puede tomar los siguientes valores en minutos: 10, 15, 20, 25, 30,

40, 50, 60 y 80. Considerando lo anterior, programar el PLC para automatizar el proceso indicado, cumpliendo con las etapas mencionadas. *Indicar claramente qué dispositivos de contacto deben conectarse a las entradas del PLC. Es decir, si se trata de llaves o pulsadores (NA o NC) y a qué entradas se lo asocian.*

**P4.** En un molino de harina se desea pesar distintas cantidades de este producto. Para esto se cuenta con una tolva de pesaje que está provista de un conjunto de celdas de carga que en conjunto proporcionan una tensión de 0 a 10 V para un peso del producto entre 0 y 1000 Kg. A partir de se desea automatizar el pesaje de harina con la tolva considerando lo siguiente:

- Pulsando P1 (NA) el operario encargado podrá habilitar la electroválvula (EV1) que acciona la compuerta de descarga del producto sobre la tolva de pesaje.
- Cuando la cantidad de producto tiene el peso deseado, debe cortarse la carga harina en la tolva y una lámpara (L1) tiene que encenderse para avisar al operario que puede efectuar la descarga.
- Para efectuar la descarga de harina, el operario debe pulsar P2 (NA) y accionar la electroválvula (EV2) que activa la compuerta de descarga de la tolva. Esta electroválvula sólo podrá accionarse si hay la cantidad deseada de producto dentro de la tolva.
- Una vez que la tolva queda vacía, recién el operario puede volver a realizar un nuevo proceso de pesaje. Para indicar que la tolva está vacía, debe existir otra lámpara (L2) que permanecerá encendida ante esta situación.
- Durante el proceso se considera que el operario sólo debe pulsar P1 y P2, en ningún momento debe mantener pulsado a estos dispositivos.

El automatismo indicado tiene que permitir la programación del peso deseado de producto. El mismo debe contar con las siguientes opciones programables: 100 Kg, 200 Kg, 400 Kg, 500 Kg y 800 kg. Por otra parte, el sistema también tiene que incorporar una llave S1 asociada a una entrada del PLC, mediante la cual el operario podrá habilitar/deshabilitar la operación del automatismo. Si el sistema es deshabilitado con producto dentro de la tolva, el automatismo tiene que cerrar la compuerta de ingreso de producto y abrir la compuerta de descarga de la tolva hasta vaciarla. Programar el PLC para que cumpla con el automatismo mencionado. *Indicar claramente a qué entradas/salidas del PLC deben conectarse los dispositivos correspondientes (llaves, pulsadores, electroválvulas, etc.).*