

Apuntes Robótica Industrial:

Tema 5 (Parte 1): Control Automático de Procesos Industriales mediante PLC.

TEORÍA

Direccionamiento de memoria de un PLC: $\%XY.Z$

- X: Tipo de objeto.
- Y: N° de canal de E/S en un módulo conectado directamente con el controlador.
- Z: N° de canal de E/S del módulo.

I	Entrada digital (objeto de bit)	Q	Salida digital (objeto de bit)
IW	Valor de la entrada analógica (objeto de palabra)	QW	Valor de la salida analógica (objeto de palabra)
IWS	Estado de canal de entrada analógica (objeto de palabra)	QWS	Estado de canal de salida analógica (objeto de palabra)

Memoria de salida (Q): La CPU copia el contenido de esta memoria en las salidas físicas al inicio del ciclo.

Memoria de entrada (I): La CPU copia el estado de las entradas físicas a esta memoria al inicio del ciclo.

Memoria de Bits o Marcas (M): Memoria general para almacenar datos del programa de usuario, es accesible desde todos los programas y de tamaño limitado.

Memoria Temporal (T): Para el almacenamiento de datos temporales de ejecución de ciertos bloques de función (FB).

Memoria de Bloques de Datos (DB): Memoria general para almacenar datos de Evera de la memoria de marcas M (cada FB tiene asociado un DB).

	Contacto NA	Se activa cuando hay un 1 lógico en el elemento que representa, ya sea un bit del sistema o una variable interna.	E=0 E=1	S=0 S=1
	Contacto NC	Su función es similar al contacto NA anterior, pero en este caso se activa cuando hay un 0 lógico.	E=0 E=1	S=1 S=0
	Bobina NA	Se activa cuando la combinación que hay a su entrada (izquierda) da un 1 lógico. Representa elementos de salida, o variables internas.	E=0 E=1	S=0 S=1
	Bobina NC	Se activa cuando la combinación que hay a su entrada (izquierda) da un 0 lógico.	E=0 E=1	S=1 S=0
	Bobina SET	Una vez activa (puesta a 1) no se puede desactivar (puesta a 0) si no es por su correspondiente bobina de RESET.	E=1	S=1
	Bobina RESET	Permite desactivar una Bobina SET previamente activada.	E=1	S=0

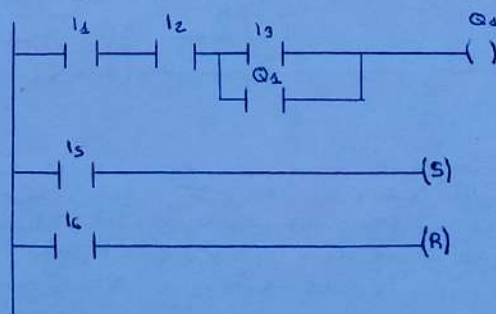
Puerbas lógicas y diagramas LD equivalentes		NOT		
AND		NAND		
OR		NOR		
XOR		XNOR		

EJEMPLOS

① Mando de dos salidas

Salida 1: Se activa con la entrada I3, mecanismo de autoencendido para mantener la salida activa, se desactiva cuando se acciona I1 o I2.

Salida 2: Se activa con entrada I5, se mantiene activo por el uso de bobinas Set/Reset, se desactiva cuando se acciona I4 o I2.



② Estudiar y explicar el comportamiento del sistema programado mediante el siguiente diagrama de escalera:

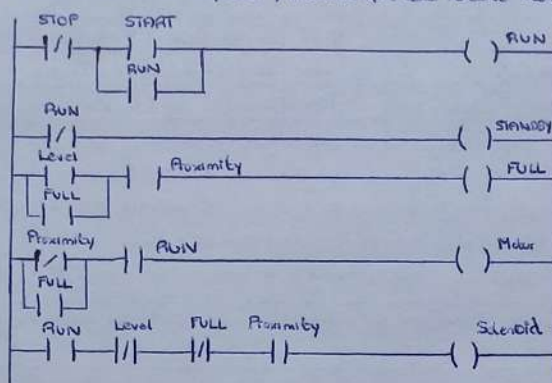
RUN: Se activa con la entrada START; mantiene activo hasta que se presiona STOP (autoencendido).

STANDBY: Se activa cuando no está activo RUN.

FULL: Se activa si el sensor de proximidad detecta recipiente y se alcanza el nivel correcto. Una vez activo, permanece activo independientemente del nivel y se desactiva cuando se deja de detectar el recipiente.

Motor: Se activa cuando el sistema está en RUN y aún no se ha detectado el recipiente o cuando éste alcanza el nivel correcto.

Selenoid: Se activa con el sistema en RUN, cuando se detecta el recipiente y mientras que éste no está lleno.

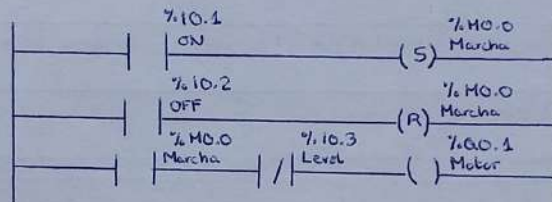


③ Se pretende controlar el llenado de un depósito. La bomba comenzará a funcionar cuando se accione el pulsador y se parará cuando se accione el pulsador OFF o cuando el sensor de nivel detecte que el líquido ha alcanzado el nivel máximo. Si se reduce el nivel del depósito y aún no se ha actuado sobre el pulsador OFF, la bomba deberá volver a ponerse en marcha.

Entradas: ON (%10.1), OFF (%10.2) y Level (%10.3).

Salidas: Motor (%Q0.1)

Marca: Marcha (%M0.0)



④ Arranque secuencial de tres motores eléctricos

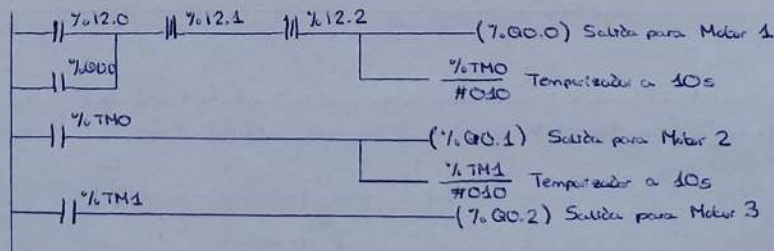
Legenda: %12.0 (Pulsador Marcha), %12.1 (Pulsador Paro), %12.2 (Redes de protección), %Q0.0 (Pulsador QA1), %Q0.1 (Pulsador QA2), %Q0.2 (Pulsador QA3), TMO y TM1 (temporizadores retardo a la conexión).

Motor 1: Se activa en la entrada 12.0, inicia la cuenta del temporizador TMO, mecanismo de autoencendido para mantener la salida activa.

Motor 2: Se activa cuando el temporizador TMO cumple su cuenta, inicia la cuenta del temporizador TM1.

Motor 3: Se cumple el temporizador TM1 cumple su cuenta.

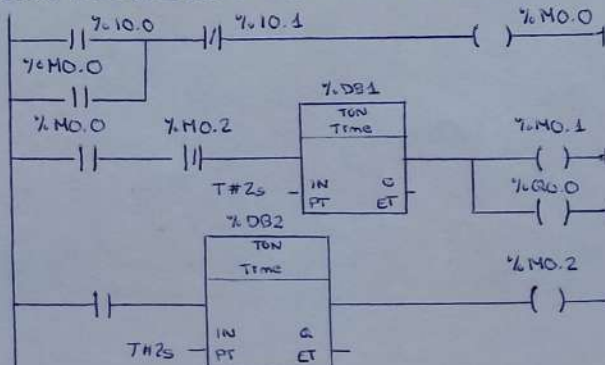
Motores 1, 2 y 3: Se desactivan cuando se actúa sobre 12.1 o 12.2, la desactivación de la primera salida se propaga a las demás.



⑤ Intermisión de salida

Marca MO.0: Se activa con la entrada 10.0 y se autoencadena, permanece activa hasta que se actúa 10.1, al activarse MO.0, con MO.2 inactiva, se inicia el temporizador DB1 (TON). Tras 2s, se activan tanto la marca MO.1 como la salida Q0.0. Al activarse MO.1, se arranca el temporizador DB2 (TON). Tras 2 segundos se activa MO.2. Al activarse MO.2, se desactiva la entrada a DB1, desactivándose MO.1, Q0.0, DB2 y la propia MO.2. Al desactivarse MO.2, vuelve a activarse DB1, reiniciando el ciclo. El ciclo continúa hasta que se desactiva MO.0 con la activación de 10.1.

Resultado: Pulpados de Q0.0 (2s OFF, 2s ON) desde que se activa 10.0 hasta que se activa 10.1.

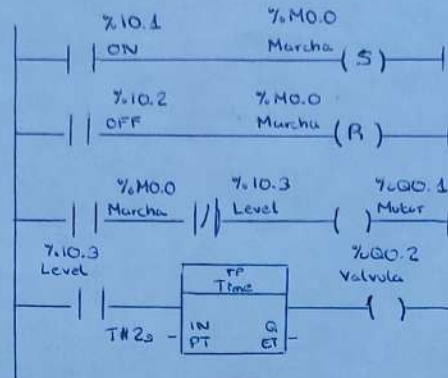


⑥ Se pretende controlar el llenado de un depósito. Manteniendo la funcionalidad del diseño 2, cada vez que el líquido cubre el sensor de nivel, la válvula de salida deberá abrirse durante un tiempo igual a 2 segundos.

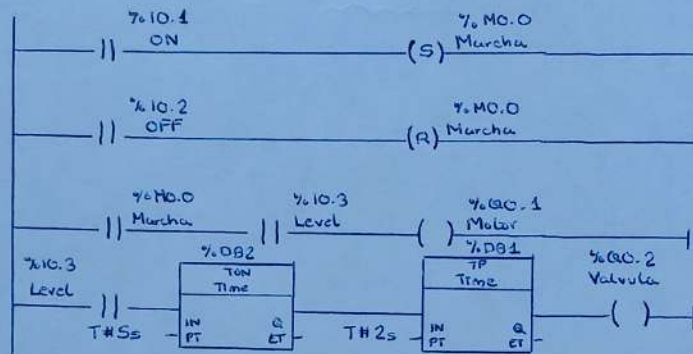
Entradas: ON (%I0.1), OFF (%I0.2), Level (%I0.3)

Salidas: Motor (%Q0.1), válvula (%Q0.2)

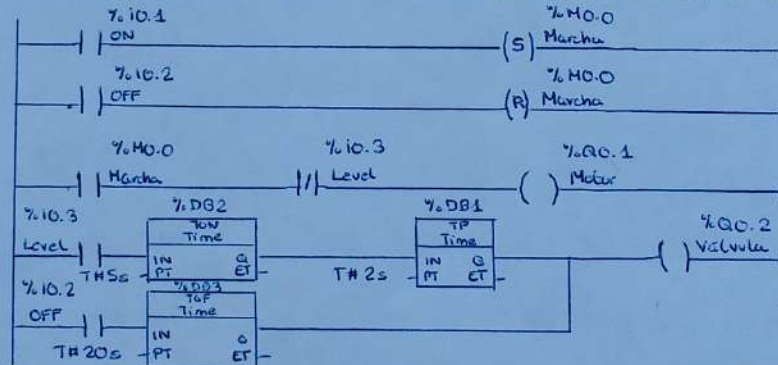
Marcas: Marcha (%M0.0)



⑦ Se pretende controlar el llenado de un depósito. Manteniendo la funcionalidad del diseño 3. Para asegurar que el contenido del tanque se ha estabilizado, la válvula solo se abrirá una vez transcurridos 5s tras alcanzar el nivel máximo.



⑧ Se pretende controlar el llenado de un depósito, manteniendo la funcionalidad del diseño 4. Una vez apagado el sistema (mediante el pulsador OFF) hay que disminuir el nivel del depósito por motivos de seguridad, para ello, la válvula de salida deberá permanecer abierta durante 20 segundos.

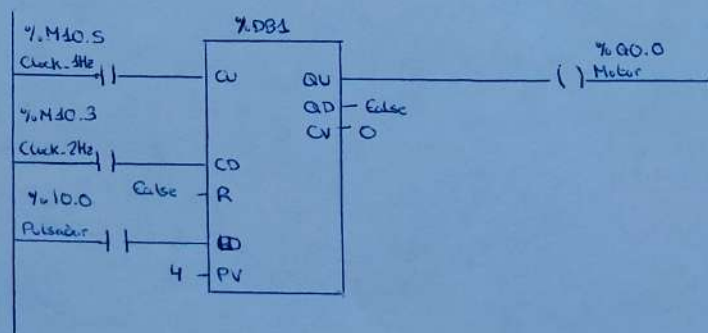


⑨ Contadores y marcas de ciclo

Marcas de ciclo M40.x: M40.5 genera una señal cuadrada de 4 Hz (1 pulso por segundo), M40.3 genera una señal cuadrada de 2 Hz (2 pulsos por segundo).

Contador IEC - Counter - 0 - DB: Cuenta ascendente con la marca a 4 Hz, cuenta descendente con la marca a 2 Hz (por cada pulso positivo se obtienen dos negativos), salidas a 4 cuando el contador se carga con el PV al accionar el pulsador (entonces LD del contador).

Resultado: La salida conectada al motor se activa con el pulsador, pero se desactiva con el primer flanco ascendente en la marca de ciclo a 2 Hz.



10) Se prohibe controlar el llenado de un depósito, manteniendo la funcionalidad del diseño S. Para evitar dañar la bomba, se mantendrá a números de vueltas que el motor se enciende, de manera que tras haberse cubierto 10 vueltas, este deberá permanecer desactivado durante un minuto.

