

PLC (Controlador con Lógica Programable)



Introducción

Un autómata programable industrial (API) o Programmable logic controller (PLC), es un equipo electrónico, programable en lenguaje no informático, diseñado para controlar en tiempo real y en ambiente de tipo industrial, procesos secuenciales.

Un PLC trabaja en base a la información recibida por los captadores y el programa lógico interno, actuando sobre los accionadores de la instalación.

Hoy en día, los PLC no sólo controlan la lógica de funcionamiento de máquinas, plantas y procesos industriales, sino que también pueden realizar operaciones aritméticas, manejar señales analógicas para realizar estrategias de control, tales como controladores [[proporcional integral derivativo kk

Los *kk* actuales pueden comunicarse con otros controladores y computadoras en redes de área local, y son una parte fundamental de los modernos sistemas de control distribuido.

Existen varios lenguajes de programación, tradicionalmente los más utilizados son el diagrama de escalera LADDER, preferido por los electricistas, lista de instrucciones y programación por estados, aunque se han incorporado lenguajes más intuitivos que permiten implementar algoritmos complejos mediante simples diagramas de flujo más fáciles de interpretar y mantener. Un lenguaje mas reciente, preferido por los informáticos y electrónicos, es el FBD (en inglés Function Block Diagram) que emplea compuertas lógicas y bloques con distintas funciones conectados entre si.

En la programación se pueden incluir diferentes tipos de operandos, desde los más simples como lógica booleana, contadores, temporizadores, contactos, bobinas y operadores matemáticos, hasta operaciones más complejas como manejo de tablas (recetas), apuntadores, algoritmos PID y funciones de comunicación multiprotocolos que le permitirían interconectarse con otros dispositivos.

Campos de aplicación

El PLC por sus especiales características de diseño tiene un campo de aplicación muy extenso. La constante evolución del hardware y software amplía constantemente este campo para poder satisfacer las necesidades que se detectan en el espectro de sus posibilidades reales.

Su utilización se da fundamentalmente en aquellas instalaciones en donde es necesario un proceso de maniobra, control, señalización, etc. , por tanto, su aplicación abarca desde procesos de fabricación industriales de cualquier tipo a transformaciones industriales, control de instalaciones, etc.

Sus reducidas dimensiones, la extremada facilidad de su montaje, la posibilidad de almacenar los programas para su posterior y rápida utilización, la modificación o alteración de los mismos, etc., hace que su eficacia se aprecie fundamentalmente en procesos en que se producen necesidades tales como:

- Espacio reducido
- Procesos de producción periódicamente cambiantes
- Procesos secuenciales
- Maquinaria de procesos variables
- Instalaciones de procesos complejos y amplios
- Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso

Ejemplos de aplicaciones generales:

- Maniobra de máquinas
- Maquinaria industrial de plástico
- Máquinas transfer
- Maquinaria de embalajes
- Maniobra de instalaciones:
 - Instalación de aire acondicionado, calefacción...
 - Instalaciones de seguridad
- Señalización y control:
 - Chequeo de programas
 - Señalización del estado de procesos

Ejemplo:

Como ejemplo, las necesidades de una instalación que almacena agua en un tanque. El agua llega al tanque desde otro sistema, y como necesidad a nuestro ejemplo, el sistema debe controlar el nivel del agua del tanque.

Usando solo señales digitales, el PLC tiene 2 entradas digitales de dos interruptores del tanque (tanque lleno o tanque vacío). El PLC usa la salida digital para abrir o cerrar una válvula que controla el llenado del tanque.

Si los dos interruptores están apagados o solo el de “tanque vacío” esta encendido, el PLC abrirá la válvula para dejar entrar agua. Si solo el de “tanque lleno” esta encendido, la válvula se cerrara. Si ambos interruptores están encendidos sería una señal de que algo va mal con uno de los dos interruptores, porque el tanque no puede estar lleno y vacío a la vez. El uso de dos interruptores previene situaciones de pánico donde cualquier uso del agua activa la bomba durante un pequeño espacio de tiempo causando que el sistema se desgaste más rápidamente.

Un sistema analógico podría usar una báscula que pese el tanque, y una válvula ajustable. El PLC podría usar un PID para controlar la apertura de la válvula. La báscula esta conectada a una entrada analógica y la válvula a una salida analógica. El sistema llena el tanque rápidamente cuando hay poco agua en el tanque. Si el nivel del agua baja rápidamente, la válvula se abrirá todo lo que se pueda, si el al contrario, la válvula se abrirá poco para que entre el agua lentamente.

Con este diseño del sistema, la válvula puede desgastarse muy rápidamente, por eso, los técnicos ajustan unos valores que permiten que la válvula solo se abra en unos determinados valores y reduzca su uso.

Un sistema real podría combinar ambos diseños, usando entradas digitales para controlar el vaciado y llenado total del tanque y el sensor de peso para optimizarlos.

Ventajas e inconvenientes

No todos los autómatas ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, ello es debido, principalmente, a la variedad de modelos existentes en el mercado y las innovaciones técnicas que surgen constantemente. Tales consideraciones me obligan a referirme a las ventajas que proporciona un autómata de tipo medio.

Ventajas

Menor tiempo empleado en la elaboración de proyectos debido a que:

No es necesario dibujar el esquema de contactos

No es necesario simplificar las ecuaciones lógicas, ya que, por lo general la capacidad de almacenamiento del módulo de memoria es lo suficientemente grande.

La lista de materiales queda sensiblemente reducida, y al elaborar el presupuesto correspondiente eliminaremos parte del problema que supone el contar con diferentes proveedores, distintos plazos de entrega.

Posibilidad de introducir modificaciones sin cambiar el cableado ni añadir aparatos.

Mínimo espacio de ocupación.

Menor coste de mano de obra de la instalación.

Economía de mantenimiento. Además de aumentar la fiabilidad del sistema, al eliminar contactos móviles, los mismos autómatas pueden indicar y detectar averías.

Posibilidad de gobernar varias máquinas con un mismo autómata.

Menor tiempo para la puesta en funcionamiento del proceso al quedar reducido el tiempo cableado.

Si por alguna razón la máquina queda fuera de servicio, el autómatas sigue siendo útil para otra máquina o sistema de producción.

Inconvenientes

Como inconvenientes podríamos hablar, en primer lugar, de que hace falta un programador, lo que obliga a adiestrar a uno de los técnicos en tal sentido, pero hoy en día ese inconveniente está solucionado porque las universidades ya se encargan de dicho adiestramiento.

El coste inicial también puede ser un inconveniente.

Funciones básicas de un PLC

Detección:

Lectura de la señal de los captadores distribuidos por el sistema de fabricación.

Mando:

Elaborar y enviar las acciones al sistema mediante los accionadores y preaccionadores.

Diálogo hombre máquina:

Mantener un diálogo con los operarios de producción, obedeciendo sus consignas e informando del estado del proceso.

Programación:

Para introducir, elaborar y cambiar el programa de aplicación del autómatas. El diálogo de programación debe permitir modificar el programa incluso con el autómatas controlando la máquina.

Nuevas Funciones

Redes de comunicación:

Permiten establecer comunicación con otras partes de control. Las redes industriales permiten la comunicación y el intercambio de datos entre autómatas a tiempo real. En

unos cuantos milisegundos pueden enviarse telegramas e intercambiar tablas de memoria compartida.

Sistemas de supervisión:

También los autómatas permiten comunicarse con ordenadores provistos de programas de supervisión industrial. Esta comunicación se realiza por una red industrial o por medio de una simple conexión por el puerto serie del ordenador.

Control de procesos continuos:

Además de dedicarse al control de sistemas de eventos discretos los autómatas llevan incorporadas funciones que permiten el control de procesos continuos. Disponen de módulos de entrada y salida analógicas y la posibilidad de ejecutar reguladores PID que están programados en el autómata.

Entradas- Salidas distribuidas:

Los módulos de entrada salida no tienen porqué estar en el armario del autómata. Pueden estar distribuidos por la instalación, se comunican con la unidad central del autómata mediante un cable de red.

Buses de campo:

Mediante un solo cable de comunicación se pueden conectar al bus captadores y accionadores, reemplazando al cableado tradicional. El autómata consulta cíclicamente el estado de los captadores y actualiza el estado de los accionadores.

CLASIFICACIÓN DE PLC.

Debido a la gran variedad de tipos distintos de PLC, tanto en sus funciones, en su capacidad, en su aspecto físico y otros, es que es posible clasificar los distintos tipos en varias categorías.

PLC tipo Nano:

Generalmente PLC de tipo compacto (Fuente, CPU e I/O integradas) que puede manejar un conjunto reducido de I/O, generalmente en un número inferior a 100. Permiten manejar entradas y salidas digitales y algunos módulos especiales.

PLC tipo Compactos:

Estos PLC tienen incorporado la Fuente de Alimentación, su CPU y módulos de I/O en un solo módulo principal y permiten manejar desde unas pocas I/O hasta varios cientos (alrededor de 500 I/O) , su tamaño es superior a los Nano PLC y soportan una gran variedad de módulos especiales, tales como:

entradas y salidas análogas

módulos contadores rápidos

módulos de comunicaciones

interfaces de operador

expansiones de i/o

PLC tipo Modular:

Estos PLC se componen de un conjunto de elementos que conforman el controlador final, estos son:

Rack

Fuente de Alimentación

CPU

Módulos de I/O

De estos tipos existen desde los denominados MicroPLC que soportan gran cantidad de I/O, hasta los PLC de grandes prestaciones que permiten manejar miles de I/O.

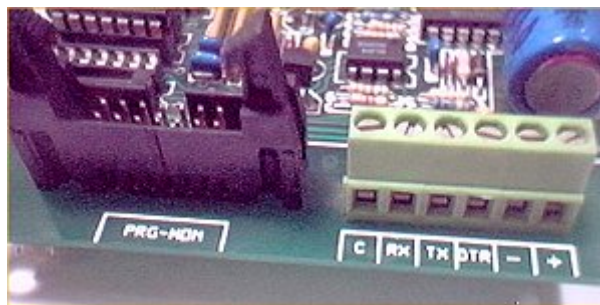


Casi el último

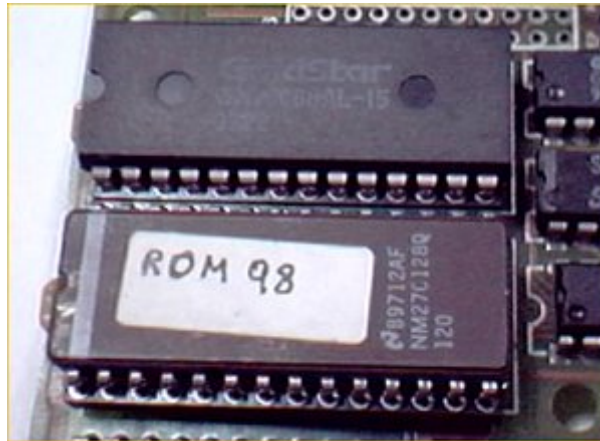
Este al igual que el anterior tiene 2 puertos de comunicación. Ahora le monitoreo tiene indicaciones luminosas (un par de LEDs) que permiten conocer el estado de la comunicación.



Uno es fuente, le sigue RUN (programa corriendo), batería descargada, transmisión y recepción. Ya no es necesario usar una llave para conmutar entre puertos. La conmutación se realiza usando la línea de DTR. En la imagen siguiente se ve el conector para el cable de programación/monitoreo y la bornera donde se repite el puerto para conectar al nodo conformador de red.



A partir de este modelo es muy importante la versión de ROM. **Esta debe conocerse al momento de consultar al soporte técnico.** En la imagen se ve un chip con etiqueta. Esta es la ROM y todas sus inscripciones son relevantes (las de la etiqueta). El chip que está al lado (sin etiqueta) puede reemplazarse por una ROM que tenga el programa de usuario. En este caso el programa está "fijo" y no puede reprogramarse sin cambiar el chip.

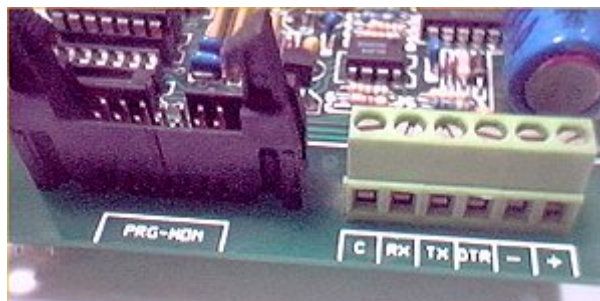


Por ahora el último

Este es en aspecto muy similar al anterior, pero tiene innovaciones y muchas mejoras. Se puede destacar el agregado de un puerto adicional que permite el armado de redes entre PLCs y compartir datos.



Los 2 LEDs verdes corresponden a las indicaciones de transmisión y recepción del nuevo puerto. Este es accesible a través de la bornera lo que hace una diferencia en las conexiones con respecto al modelo anterior (porque ya no es una repetición del puerto).



Equipos para la formación en electrónica y en PLC

EduTrainer®



El nuevo concepto de aprendizaje para la tecnología de PLC .
Los controles industriales – como los utilizados en la práctica – no son siempre adecuados para fines de formación. El concepto EduTrainer® cumple con estos requerimientos especiales.

- El PLC está integrado en una caja – puede instalarse en casi todos los sistemas de mobiliario de laboratorio
- También puede utilizarse como dispositivo de sobremesa o montado en una placa perfilada
- Se ajusta en los bastidores de montaje ER y DIN A4 de muchos sistemas de laboratorio
- Los sensores y actuadores se conectan a las E/Ss del PLC por medio de clavijas de seguridad de 4 mm
- Las entradas pueden simularse con interruptores y potenciómetros
- Con zócalo de interface E/S SysLink universal – el enlace a todos los equipos de Festo Didactic

Abierto para todos los sistemas

El entorno de aprendizaje de tecnología de PLC ofrece soluciones para todas las marcas de PLC gracias a sus interfaces universales

First Choice Partner – Siemens / Festo

Bibliografía:

www.sh.ehu.es

www.ure.es

<http://es.wikipedia.org>

