

Autómatas Programables (PLC's)

2.1. INTRODUCCION

En los apartados que siguen se va a esbozar qué es, cómo funciona y para qué sirve un Automata Programable.

Pretendemos poner de manifiesto sus bondades, pero sobre todo nuestro objetivo fundamental es alimentar el gusanillo de la motivación, cosa fácil cuando se comprende su funcionamiento y se ha realizado alguno de los programas propuestos.

Una etapa, la de la lógica cableada, está terminando, y otra, la de los PLC's está afianzándose; es necesario tomar conciencia de la necesidad de subirse al carro de la nueva etapa lo antes posible, o sea, ya.

2.2. DEFINICION

Se entiende por **Controlador Lógico Programable (PLC)**, o **Automata Programable**, a toda máquina electrónica, diseñada para controlar en tiempo real y en medio industrial procesos secuenciales. Su manejo y programación puede ser realizada por personal eléctrico o electrónico sin conocimientos informáticos. Realiza funciones lógicas: series, paralelos, temporizaciones, contajes y otras más potentes como cálculos, regulaciones, etc.

También se le puede definir como una «caja negra» en la que existen unos terminales de entrada a los que se conectarán pulsadores, finales de carrera, fotocélulas, detectores...; unos terminales de salida a los que se conectarán bobinas de contactores, electroválvulas, lámparas..., de tal forma que la actuación de estos últimos está en función de las señales de entrada que estén activadas en cada momento, según el programa almacenado.

Esto quiere decir que los elementos tradicionales como relés auxiliares, relés de enclavamiento, temporizadores, contadores..., son internos. La tarea del usuario se reduce a rea-

lizar el «programa», que no es más que la relación entre las señales de entrada que se tienen que cumplir para activar cada salida.

2.3. ANTECEDENTES E HISTORIA

El desafío constante que toda industria tiene planteado para ser competitiva ha sido el motor impulsor del desarrollo de nuevas tecnologías para conseguir una mayor productividad.

Debido a que ciertas etapas en los procesos de fabricación se realizan en ambientes nocivos para la salud, con gases tóxicos, ruidos, temperaturas extremadamente altas o bajas, etcétera, unido a consideraciones de productividad, llevó a pensar en la posibilidad de dejar ciertas tareas tediosas, repetitivas y peligrosas a un ente al que no pudieran afectarle las condiciones ambientales adversas: había nacido la máquina y con ella la automatización.

Surgieron empresas dedicadas al desarrollo de los elementos que hicieran posible tal automatización; debido a que las máquinas eran diferentes y diferentes las maniobras a realizar, se hizo necesario crear unos elementos estándar que, mediante la combinación de los mismos, el usuario pudiera realizar la secuencia de movimientos deseada para solucionar su problema de aplicación particular.

Relés, temporizadores, contadores..., fueron y son los elementos con que se cuenta para realizar el control de cualquier máquina. Debido a la constante mejora de la calidad de estos elementos y a la demanda del mercado, que exigía mayor y mejor calidad en la producción, se fue incrementando el número de etapas en los procesos de fabricación controlados de forma automática.

Comenzaron a aparecer problemas: los armarios de maniobra o cajas en donde se coloca el conjunto de relés, temporizadores, etc., constitutivos de un control, se hacían cada vez más y más grandes, la probabilidad de avería era enorme, su localización, larga y complicada, el stock que el usuario se veía obligado a soportar era numeroso, y el costo del mismo se incrementaba cada vez más.

El desarrollo tecnológico que trajeron los semiconductores primero y los circuitos integrados después intentaron resolver el problema sustituyendo las funciones realizadas mediante relés por funciones realizadas con puertas lógicas.

Con estos nuevos elementos se ganó en fiabilidad y se redujo el problema del espacio, pero no así la detección de averías ni el problema del mantenimiento de un stock. De todas maneras, subsistía un problema: la falta de flexibilidad de los sistemas.

Debido a las constantes modificaciones que las industrias se veían obligadas a realizar en sus instalaciones para la mejora de la productividad, los armarios de maniobra tenían que ser cambiados, con la consiguiente pérdida de tiempo y el aumento del costo que ello producía.

En 1968, Ford y General Motors impusieron a sus proveedores de automatismos unas especificaciones para la realización de un sistema de control electrónico para máquinas transfer. Este equipo debía ser fácilmente programable, sin recurrir a los computadores industriales ya en servicio en la industria.

A medio camino entre estos microcomputadores y la lógica cableada aparecen los primeros modelos de Autómatas, también llamados controladores lógicos programables (PLC's). Limitados originalmente a los tratamientos de lógica secuencial, los Autómatas se desarrollaron rápidamente, y actualmente extienden sus aplicaciones al conjunto de sistemas de control de procesos y de máquinas.

2.4. CAMPOS DE APLICACION

El PLC por sus especiales características de diseño tiene un campo de aplicación muy extenso. La constante evolución del hardware y software amplía continuamente 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 realizar procesos de maniobra, control, señalización, etc., por tanto, su aplicación abarca desde procesos de fabricación industrial de cualquier tipo al de 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 podrían ser los siguientes:

a) *Maniobra de máquinas*

- Maquinaria industrial del mueble y madera.
- Maquinaria en procesos de grava, arena y cemento.
- Maquinaria en la industria del plástico.
- Máquinas-herramientas complejas.
- Maquinaria en procesos textiles y de confección.
- Maquinaria de ensamblaje.
- Máquinas transfer.

b) *Maniobra de instalaciones*

- Instalaciones de aire acondicionado, calefacción, etc.
- Instalaciones de seguridad.
- Instalaciones de frío industrial.
- Instalaciones de almacenamiento y trasvase de cereales.
- Instalaciones de plantas embotelladoras.
- Instalaciones en la industria de automoción.
- Instalaciones de tratamientos térmicos.
- Instalaciones de plantas depuradoras de residuos.
- Instalaciones de cerámica.

c) *Señalización y control*

- Chequeo de programas.
- Señalización del estado de procesos.

2.5. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL PLC

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 a las innovaciones técnicas que surgen constantemente. Tales consideraciones nos obligan a referirnos a las ventajas que proporciona un Autómata de tipo medio.

2.5.1. Ventajas del PLC

Las condiciones favorables que presenta un PLC son las siguientes:

1. 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, etc.
2. Posibilidad de introducir modificaciones sin cambiar el cableado ni añadir aparatos.
3. Mínimo espacio de ocupación.
4. Menor coste de mano de obra de la instalación.
5. Economía de mantenimiento. Además de aumentar la fiabilidad del sistema, al eliminar contactos móviles, los mismos Autómatas pueden detectar e indicar averías.
6. Posibilidad de gobernar varias máquinas con un mismo Autómata.
7. Menor tiempo para la puesta en funcionamiento del proceso al quedar reducido el tiempo de cableado.
8. Si por alguna razón la máquina queda fuera de servicio, el Autómata sigue siendo útil para otra máquina o sistema de producción.

2.5.2. Inconvenientes del PLC

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 hay otro factor importante, como el costo inicial, que puede o no ser un inconveniente, según las características del automatismo en cuestión. Dado que el PLC cubre ventajosamente un amplio espacio entre la lógica cableada y el microprocesador, es preciso que el proyectista lo conozca tanto en su amplitud como en sus limitaciones. Por tanto, aunque el coste inicial debe ser tenido en cuenta a la hora de decidirnos por uno u otro sistema, conviene analizar todos los demás factores para asegurarnos una decisión acertada.

RESUMEN

- Se entiende por **Autómata Programable o controlador lógico programable (PLC)** a toda máquina electrónica diseñada para ser programada por personal no informático, sino por personal eléctrico o electrónico, y que sirve para trabajar en un medio industrial en tiempo real.
- La historia del PLC comienza en 1968 cuando Ford y General Motors encargan el estudio de un sistema de control electrónico.
- La configuración básica de un PLC consta de las partes siguientes: CPU, memoria de usuario, unidades de E/S, fuente de alimentación, consola de programación e interfaces.
- Las ventajas fundamentales de los PLC's sobre la lógica cableada se basa fundamentalmente en: Ahorro de tiempo, realización de modificaciones sin alterar el cableado, menor espacio, ahorro de mano de obra, economía de mantenimiento, posibilidad de gobernar varias máquinas con un solo Autómata.

CUESTIONES

1. En un montaje con PLC, ¿dónde se encuentran los contadores, temporizadores y relés internos?
2. ¿Qué elementos electrónicos sustituyeron, en principio, los circuitos con relés?
3. Indicar cinco tipos de instalaciones industriales en las que crees es utilizable el PLC y razonar por qué.
4. ¿Cuáles son los inconvenientes más significativos de un PLC?