

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES (PLC'S)

Las empresas de hoy, que piensan en el futuro, se encuentran provistas de modernos dispositivos electrónicos en sus maquinas y procesos de control. Hoy las fabricas automatizadas deben proporcionar en sus sistemas, alta confiabilidad, gran eficiencia y flexibilidad. Una de las bases principales de tales fabricas es un dispositivo electrónico llamado Controlador Lógico Programable. Este dispositivo fue inicialmente introducido en 1970 y se ha sido refinando con nuevos componentes electrónicos, tales como Micro-procesadores de alta velocidad, agregándole funciones especiales para el control de proceso más complejos. Hoy los Controladores Programables son diseñados usando lo ultimo en diseño de Micro-procesadores y circuiteria electrónica lo cual proporciona una mayor confiabilidad en su operación en aplicaciones industriales donde existen peligro debido al medio ambiente, alta repetibilidad, altas temperaturas, ruido ambiente o eléctrico, suministro de potencia eléctrica no confiable, vibraciones mecánicas etc.

Este medio ambiente es el que el Control Lógico Programable se encuentra en su elemento, ya que fue diseñado y concebido para su uso en el medio ambiente industrial.

Los Controladores Lógicos Programables, PLC como ellos son comúnmente llamados, ofrecen muchas ventajas sobre otros dispositivos de control tales como relevadores, temporizadores electrónicos, contadores y controles mecánicos como del tipo tambor. El objetivo de este manual es mostrar el funcionamiento interno y de programación de este tipo de controladores, además de mostrar algunas de sus aplicaciones en la industria, también realizar una serie de practicas para que el técnico de la industria pueda iniciarse en este apasionante rema de la automatización.

Hemos seleccionado el Controlador Lógico de GE-Fanuc por ser un equipo de gran aceptación en la industria nacional además de ser un ideal para la enseñanza debido a su pantalla de cristal de cuarzo la cual consta de 2 líneas cada línea con una capacidad de 9 contactos y una bobina.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE UN PLC

Los Controladores Lógicos Programables, (PLC s, Programmable Logic Controller), nacieron esencialmente como tales, a finales de la década de los 60s y principios de los 70s. Las industrias que propiciaron este desarrollo fueron las automotrices. Ellas usaban sistemas industriales basadas en relevadores, en sus sistemas de manufactura. Buscando reducir los costos de los sistemas de control por relevadores, la General Motor preparo en 1968 ciertas especificaciones detallando un "Controlador Lógico Programable", Estas especificaciones definían un sistema de control por relevadores que podían ser asociado no solamente a la industria automotriz, si no prácticamente a cualquier industria de manufactura.

Estas especificaciones interesaron a ciertas compañías tales como GE–Fanuc, reliance Electric, MODICON, Digital Equipment Co., De tal forma que el resultado de su trabajo se convirtió en lo que hoy se conoce como Controlador Lógico Programable. Los PLCs surgen como equipos electrónicos sustitutos de los sistemas de control basados en relevadores, que se hacían más complejos y esto arrojaba ciertas dificultades en cuanto a la instalación de los mismos, los altos costos de los equipos. Los altos costos de operación y mantenimiento y la poca Flexibilidad y confiabilidad de los equipos.

Los primeros PLCs se usaron solamente como reemplazo de relevadores, es decir, su capacidad se reducía exclusivamente al control On –Off (de dos posiciones) en maquinas y procesos industriales. De echo todavía se siguen usando en muchos casos como tales. La gran diferencia con los controles por relevador fue su facilidad de instalación, ocupan menor espacio, costo reducido, y proporcionan autodiagnósticos sencillos.

En la década de los 70s con el avance de la electrónica, la tecnología de los microprocesadores agrego facilidad e inteligencia adicional a los PLCs generando un gran avance y permitiendo un notorio incremento en la capacidad de interfase con el pèradpr. ,amoññacopm de datps. isp de ter,omps de vodep. desarrpññp de `rpgra,as etc. se fue poco a poco mejorando la idea inicial de los PLCs convirtiéndose en lo que ahora son, Sistemas Electrónicos Versátiles y Flexibles.

En su creación, los requerimiento sobre los cuales se han desarrollado los PLC s, los enumero la General Motors de la manera siguiente

1. El dispositivo de control deberá ser fácil y rápidamente programable por el usuario con un mínimo de interrupción.
2. Todos los componentes del sistema deben ser capaces de operar en plantas industriales sin un especial equipo de soporte, de hardware o de ambiente.
3. El sistema debe ser de fácil mantenimiento y reparación. Deberá diseñarse con indicadores de status y modularidad para facilitar las reparaciones y la búsqueda de errores.
4. El sistema deberá ocupar menor espacio que los sistemas de relevador y deberá consumir menor potencia que los sistemas de control por relevadores.
5. El PLC deberá ser capaz de comunicarse con un sistemas central de datos para propósitos de monitoreo.
6. Deberá ser capaz de trabajar con 120 volts de corriente alterna y con elementos estándar de control, con interruptores de presión interruptores de limite, etc.

7. Las señales de salida deberán ser capaces de manejar arranques de motores y válvulas solenoides que operan a 120 volts de C.A.
8. Deberá ser expandible desde su mínima configuración hasta su máxima, con una mínima de alteración y de tiempo perdido.
9. Deberá ser competitivo en costo de venta e instalación, respecto de los sistemas en base a relevadores.
10. La estructura de memoria empleada deberá ser expandible a un mínimo de 4000 palabras o elementos de memoria. Los PLC actuales no solamente cumplen estos requisitos si no que lo superan. El PLC actual es una computadora de propósito específico que proporciona una alternativa más flexible y funcional para los sistemas de control industriales. La figura 1 muestra en general las funciones básicas de un PLC.

Debido a la gran aceptación que ha tenido el PLC, se ha dado una definición formal por la NEMA (Nacional electrical Manufacturers Association), descrita como sigue:

EL PLC es un aparato electrónico operado digitalmente que usa una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones las cuales implementan funciones específicas tales como lógicas, secuenciales, temporización, conteo y aritméticas, para controlar a través de módulos de entrada /salida digitales y analógicas, varios tipos de máquinas o procesos. Una computadora digital que es usada para ejecutar las funciones de un controlador programable, se puede considerar bajo este rubro. Se excluyen los controles secuenciales mecánicos. De una manera general podemos definir al controlador lógico programable a toda máquina electrónica, diseñada para controlar en tiempo real y en medio industrial procesos secuenciales de control. Su programación y manejo puede ser realizado por personal con conocimientos electrónicos sin previos conocimientos sobre informática.

También se le puede definir como una "caja negra" en la que existen unas terminales de entrada a los que se conectarán pulsadores, finales de carrera, foto celdas, detectores, etc... unos terminales de salida a los que se le conectarán bobinas de contactores, electro válvulas, lámparas., De tal forma que la actuación de estos último están en función de las señales de entrada que estén activadas en cada momento, según el programa almacenado.

Esto quiere decir auxiliares, relees de encallamiento, temporizadores, contadores.. Son internos. La tarea del usuario se reduce a realizar el "programa que no es mas que la relación entre las señales de entrada que se tienen cumplir para activar cada salida.

CAMPOS DE APLICACION DEL PLC

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 aspecto 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, las extremas facilidades de u montaje, la posibilidad de almacenar los programas para su posterior y rápida utilización, la modificación o alteración de los mismos, etc., hace que su eficiencia se aprecie fundamentalmente en procesos en que se reduce necesidades tales como: Espacio reducido. Procesos de producción periódicamente cambiantes Maquinaria de procesos variables. Instalación de procesos complejos y amplios. Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso

EJEMPLOS DE APLICACIONES DE UN PLC

A).–MANIOBRAS DE MAQUINAS.

Maquinaria industrial del mueble y la madera.

Maquinaria en proceso de grava, arena y cemento.

Maquinaria en la industria del plástico.

Maquinas–herramientas complejas.

Maquinaria de ensamblaje.

Maquinas de transferencia.

B).–MANIOBRA DE INSTALACIONES.

Instalaciones de aire acondicionado y calefacción.

Instalaciones de seguridad.

Instalaciones de almacenamiento y transporte.

Instalaciones de plantas embotelladoras.

Instalaciones en la industria automotriz

Instalación de tratamientos térmicos.

Instalaciones de la industria azucarera.

Es interesante hacer notar que aunque el PLC fue originalmente diseñado como un dispositivo de reemplazo de control industrial cumpla las necesidades de los usuarios. Las necesidades de la aplicación pueden ser definidas solamente por un análisis detallado del sistema completo. Esto significa que los exámenes detallados deben ser ejecutados en todas las facetas de la máquina u operación del proceso. De nuevo, como nada aplicación es diferente, no hay una rutina clara y concisa que evalúe las necesidades que todas las aplicaciones. Una última consideración importante en la aplicación de un PLC es el futuro crecimiento del sistema. Los PLC están diseñados modularmente y por lo tanto con posibilidades de poder expandirse para satisfacer las necesidades de la industria. Es importante que a la aplicación de un PLC se pueda considerar los beneficios de las futuras expansiones.

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

a) No es necesario dibujar el esquema de contactos.

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

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

2. Una vez programado el dispositivo y habiendo probado su operación, esquema puede imprimirse en alguno de los lenguajes en que fue programado, dependiendo del tipo del PLC seleccionado.

3. Existen módulos de comunicación para el PLC.

4. En base al PLC puede construirse esquemas de control tanto superviso rió como distribuido.