

PLC's : TECNOLOGÍA PARA LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Hilmar Hinojosa L.*

INTRODUCCIÓN

En las actuales circunstancias la industria nacional compete en el mercado local contra productos de las más diversas procedencias.

La mayoría de industrias peruanas no estarán en condiciones de sostener esta competencia sin antes tomar medidas urgentes que abarcan diversos campos, siendo indudablemente la automatización de los sistemas productivos uno de ellos.

La automatización industrial ha alcanzado un desarrollo sorprendente en los últimos años convirtiéndose en una herramienta que permite ganar terreno en diversos aspectos de la competitividad tales como:

- Costo : Mediante la reducción de mano de obra , ahorro de energía , disminución de fallas y pérdidas, reducción del tiempo de producción, optimización de stocks, etc.
- Calidad : Mediante el logro de una regularidad y mejora en la misma.
- Disponibilidad: Mediante la optimización de los sistemas de distribución y comercialización de los productos.

El Ingeniero industrial es un profesional que tiene que ver directamente con el quehacer productivo. Es por esta razón que sin pretender que se convierta en un experto en automatización o electrónica, debe poseer sólidos conocimientos de las tecnologías que se aplican en este campo para poder estar en la capacidad de recomendar y evaluar soluciones que apunten a una mejora sustancial del proceso de producción.

Cuando se habla de automatización, no sólo se refiere al hecho de usar máquinas que trabajen solas reemplazando al ser humano para producir más en menor tiempo, sino también a que estas máquinas puedan ser susceptibles de ser controladas y supervisadas mediante dispositivos inteligentes que son programados por el hombre .

* Ingeniero Electrónico. Departamento de Ingeniería de Sistemas e Informática. Facultad de Ingeniería Industrial. UNMSM

E-mail : hhinojosa_lazo@hotmail.com

ESQUEMA GENERAL DE UN AUTOMATISMO

A continuación se muestra la estructura general de un automatismo (Figura 1).

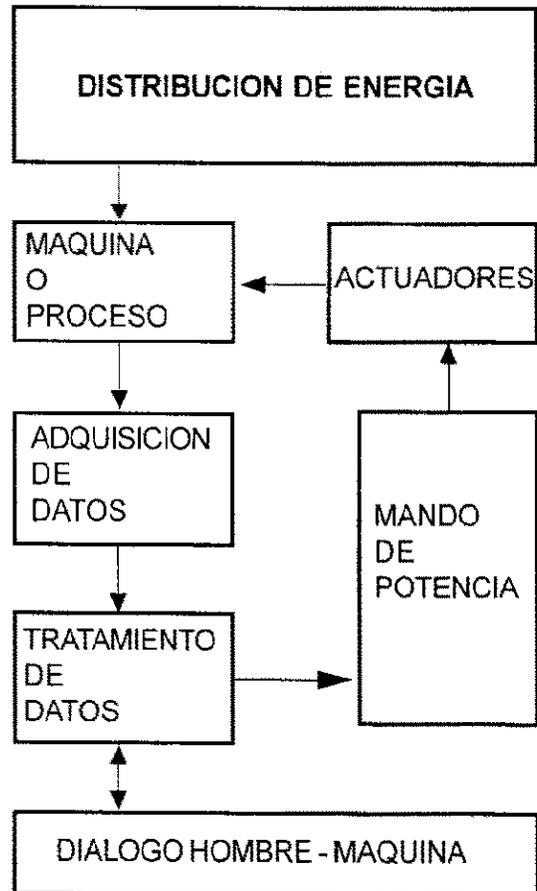


Figura 1. Esquema general de un Automatismo

Distribución de Energía

Todo automatismo requiere de una o varias formas de energía para operar. Estas formas de energía son proporcionadas por fuentes apropiadas y distribuidas hacia los elementos que las requieran. Ejemplos típicos de tales energías podrían ser la energía eléctrica, el aire comprimido, etc.

Máquina o Proceso

Constituye el elemento a gobernar automáticamente.

Adquisición de Datos

Es la etapa constituida por los elementos sensores los cuales miden variables físicas o detectan eventos (adquieren datos) relacionados con el proceso. Existen infinidad de sensores los cuales usan diversos principios para evaluar diversas magnitudes físicas. Muchas veces el sentido de una magnitud se realiza indirectamente, mediante la evaluación de otra magnitud relacionada. Un ejemplo de lo dicho es la medición indirecta de temperatura mediante la medición de una resistencia cuyo comportamiento, en función de la temperatura, es conocido.

La razón de adquirir datos del proceso es la de informar a la unidad de tratamiento sobre las magnitudes del proceso, para esto se cuenta con transmisores que envían señales eléctricas de tipo continua o analógica. Estas señales eléctricas son de tipos estandarizados. Generalmente se prefieren las señales de corriente ya que las de tensión presentan los inconvenientes del ruido eléctrico y la caída de tensión.

Los estándares más utilizados son los siguientes:

Señales de corriente: 4 - 20 mA.

Señales de tensión: 0 - 10 v.

Unidad de Tratamiento

Es la encargada de procesar la información proveniente de la etapa de adquisición de datos y de comandar a los actuadores mediante los elementos de mando de potencia.

Mando de Potencia

Está constituido por elementos que controlan el flujo de potencia hacia los actuadores finales. Existen de tipos tanto discreto como analógico. Los elementos de mando de potencia mas comunes son:

- Eléctricos : Contactor electromagnético
Variador de velocidad
Arrancador electrónico
- Neumáticos: Distribuidores
- Hidráulicos: Electroválvulas hidráulicas

Actuadores

Son los elementos encargados de actuar sobre el proceso. También existen de tipo discreto (pistón neumático), y analógico (válvula proporcional). Pueden ser:

- Eléctricos : Motores
Válvulas eléctricas de flujo
Resistencias de calentamiento
Electroimanes. Etc.
- Neumáticos: Cilindros neumáticos

- Hidráulicos: Cilindros hidráulicos
Motores hidráulicos

El Diálogo Hombre - Máquina

Engloba las herramientas que ofrece el automatismo para el diálogo (bidireccional) con el operador humano. En los sistemas clásicos (tableros a relés) esta etapa viene implementada con elementos de mando (pulsadores, selectores, conmutadores, switches, etc.) y elementos de señalización (lámparas piloto, sirenas, etc). En los automatismos modernos la implementación es mediante displays, pantallas , teclados, impresoras, etc.

Basados en los elementos antes descritos, se conceptúa un automatismo dividido en dos partes, la parte operativa y la de mando.

La parte operativa es la que opera sobre la máquina y el producto. Comprende lo siguiente:

- Los útiles y medios diversos que se aplican en el proceso de elaboración , tales como moldes, útiles de estampar, herramientas de corte, bombas, cabezas de soldadura, de marcado, etc.
- Los actuadores o accionadores, destinados a mover el proceso automatizado, tales como un motor eléctrico o cilindro hidráulico.

La parte de mando está basada en la unidad de tratamiento la cual implementa tres niveles de intercambio de información.

- Diálogo con la máquina: Adquisición de las señales provenientes de los sensores y mando de los actuadores.
- Diálogo hombre máquina: Para operar , ajustar y diagnosticar la máquina.
- Diálogo con otras máquinas: Para integrar bajo un mismo concepto diversas máquinas constituyentes de un automatismo mayor.

En este punto es inevitable dejar de hablar de los controladores programables o PLC's, que se han constituido en el corazón de las unidades de tratamiento de datos modernas.

Un controlador programable (PLC) es un equipo electrónico de control basado en microprocesador. Incorpora interfases electrónicas que le permiten recibir información proveniente de sensores y detectores (detector fotoeléctrico, interruptor de posición, termocupla, etc), y comandar actuadores (contactores, electroválvulas, variadores de velocidad, válvulas proporcionales . etc).

La filosofía de control se define mediante el programa de aplicación, el cual se desarrolla usando un lenguaje de programación de alto nivel específicamente concebido para aplicaciones de control industrial.

El PLC es el sistema inteligente que adquiere la data, proveniente de sensores y detectores, la procesa, y en función a los resultados comanda a los diversos actuadores. Todo esto en cuestión de milisegundos.

El PLC recibe la información acerca del proceso, proveniente de sensores y detectores los cuales le transmiten señales eléctricas que pueden ser tanto de tipo discreto como analógico. Estas señales se denominan señales de entrada, ya que mediante ellas ingresa información al PLC.

Las señales de entrada ingresan al hardware del PLC a través de interfases electrónicas, denominadas interfases de entrada, las cuales acondicionan las señales. Hablamos entonces, según el caso, de interfases de entrada discretas o interfases de entrada analógicas. Estas interfases de entrada forman parte constituyente de los PLC y generalmente se presentan en grupos de varias unidades semejantes denominándose Módulos de Entrada.

Es usual hablar de módulos de entradas discretas o de módulos de entradas analógicas.

El comando de los actuadores, que también pueden ser de tipo discreto o analógico, se realiza mediante interfases electrónicas denominadas interfases de salida.

En forma semejante a lo dicho para las interfases de entrada, las interfases de salida forman parte constituyente de los PLC, las hay tanto de tipo discreto como analógico y generalmente se presentan agrupadas en conjuntos de varias unidades similares denominados Módulos de Salida.

APLICACIÓN DE LOS PLC's.

Una posible aplicación de los PLC's es un sistema automático de llenado de envases que corren por un sistema de faja transportadora. Se debe controlar el motor de la cinta transportadora, leer un sensor que permita determinar que el envase se encuentra posicionado y un sensor para detectar el nivel del líquido.

El sensor de posición puede ser un simple switch o un mecanismo que al pasar el recipiente desplace un pequeño pistón, el cual intercepte el haz de luz infrarroja de un lector de ranura. Estos optosensores poseen un foto transmisor y un

fototransistor, el cual puede ser conectado directamente a una entrada del PLC.

El sensor de nivel de líquidos, consiste en un switch magnético detector de nivel de fluidos que puede ser utilizado para indicar el ascenso o descenso de los mismos en un recipiente.

El programa a implementar en el PLC es sencillo. Se trata de un proceso secuencial que inicialmente espera a que se active el sensor de posición, el cual indicará que el envase se encuentra en el lugar correcto, detendrá la cinta de transporte, activará el mecanismo que posiciona el sensor de nivel de líquidos, abrirá la válvula de llenado y esperará a que el otro sensor se active para detectar que se ha llegado al nivel de líquido deseado, luego cerrará la válvula y accionará nuevamente la cinta mecánica.

Además a este sistema se puede incorporar dos botones, uno de arranque y uno de parada, conectados directamente a entradas del PLC. De esta manera cuando se oprime el botón de Inicio la máquina entrará en funcionamiento y se desactivará al oprimir el botón de Stop.

La programación del PLC se realiza a través de una computadora (PC). Su software de desarrollo permitirá dibujar el diagrama esquemático funcional del sistema, utilizando en la programación elementos sencillos como son relés, timers, contactos, etc.

Lo bueno, del sistema de desarrollo es que permite simulación y monitoreo del PLC desde la PC. Una vez que se ha desarrollado el programa, este se puede probar en la PC, simulando todos los eventos que se generarían en la realidad; de esta manera permitirá chequear el funcionamiento del sistema, ya desde su pre-ingeniería.

Una vez bajado el programa al PLC, puede seguir siendo monitoreado desde la PC para verificar los estados internos del mismo mientras esta funcionando. Además es posible forzar algunas entradas, para ver como se comportaría el sistema si por algún motivo se produjera ese evento durante el funcionamiento normal.

CONCLUSIONES

El éxito de un control automático implementado de esta manera depende en gran medida del programa de aplicación que para tal fin se haya desarrollado, pero también de otros aspectos importantes como son la adecuada selección de sensores y actuadores, así como del PLC tanto a nivel de hardware como de software, y de la compatibilidad entre todos los elementos mencionados.

La automatización de los sistemas productivos en nuestro país es una necesidad impostergable para poder ser competitivos.

El industrial que no esté dispuesto a aceptar esta realidad y hacer uso de tecnología, más temprano que tarde tendrá que cambiar de negocio.

Es imprescindible que el ingeniero industrial tenga sólida formación en tecnologías de la automatización.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Stenerson, Jon. 1998.** Fundamentals of Programmable Logic Controllers. Prentice Hall International. N.Y. USA.
2. **Warnock, Ian G. 1994.** Programable Controllers, Operation and Application. Prentice Hall International. N.Y. USA.
3. **Hughes, Thomas A. 1996.** Programmable Controllers. Instrument Society of America (ISA)-USA