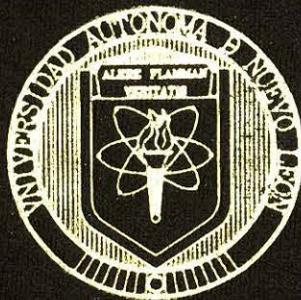


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES

TESIS

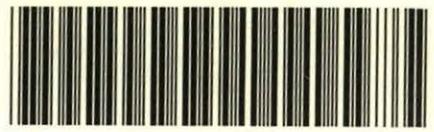
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

MARIA DEL REFUGIO IBARRA VAZQUEZ

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, CD. UNIVERSITARIA
JULIO DE 1997

T
TJ223
.P76
I2
c.1

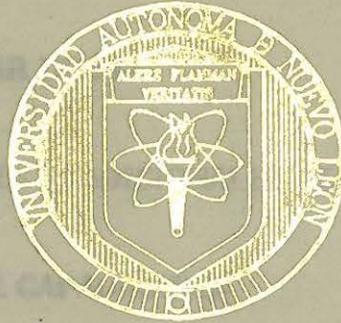


1080086964

14412
H
S
L
A
H

INDICE

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

MARIA DEL REFUGIO IBARRA VAZQUEZ

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, CD. UNIVERSITARIA
JULIO DE 1997



INDICE

CAPITULO 1

- 1.1 HISTORIA DEL PLC.**
- 1.2 PORQUE USAR UN PLC**
- 1.3 APLICACIONES TRADICIONALES DEL PLC**
- 1.4 RESUMEN DE CAPACIDADES**

CAPITULO 2

- 2.1 RESUMEN DE COMPONENTES**
- 2.2 ENTRADAS**
- 2.3 SALIDAS**
- 2.4 CPU**
- 2.5 TIPOS DE MEMORIAS DE APLICACION**
- 2.6 DATOS, MEMORIAS Y DIRECCIONES**
- 2.7 CICLO DE OPERACION**
- 2.8 ENERGIA DE ALIMENTACION**

2.9 DISPOSITIVO DE PROGRAMACION

2.10 INTERFASES CON EL OPERADOR

CAPITULO 3

3.1 LENGUAJE DE PROGRAMACION

3.2 DIAGRAMA ELECTRICO ESCALERA

3.3 PROGRAMA LOGICO ESCALERA

3.4 INSTRUCCIONES LOGICAS ESCALERA

3.5 COMBINACION DE INSTRUCCIONES

CAPITULO 4

4.1 PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIOS

4.2 PROBLEMA

4.3 SOLUCIONES

4.4 FALLAS DEL PLC

4.5 PROBLEMAS EN ENTRADAS / SALIDAS

4.6 FALLAS DEL PROGRAMA

4.7 FALLAS

4.8 SEGURIDAD

DEDICATORIA

DEDICO ESTE TRABAJO A MIS PADRES OTHON IBARRA FLORES Y MARIA DEL REFUGIO VAZQUEZ, A MIS HERMANOS MARIA DE LOURDES, MARIA DEL CARMEN, OTHON, JORGE ALEJANDRO Y JOSE RAFAEL, POR BRINDARME SU APOYO Y AMOR SIN EL CUAL NO HUBIERA SIDO POSIBLE ALCANZAR TODAS LAS METAS Y OBJETIVOS, QUE ME HABIA PROPUESTO.

A MIS MAESTROS, QUIENES CON SU DEDICACION, PACIENCIA Y SABIDURIA SEMBRARON EN MI SUS CONOCIMIENTOS, ASI MISMO POR COMPARTIR CONMIGO SUS EXPERIENCIAS.

A MIS AMIGOS, POR ESTAR JUNTO A MI EN LOS MOMENTOS MAS IMPORTANTES DE MI CARRERA.

A DIOS POR PERMITIRME ESTAR EN ESTE MARAVILLOSO UNIVERSO.

INTRODUCCION A LOS PLCS

CAPITULO 1

1.1 HISTORIA DEL PLC.

1.2 PORQUE USAR UN PLC

1.3 APLICACIONES TRADICIONALES DEL PLC

1.4 RESUMEN DE CAPACIDADES

1.1 HISTORIA DEL PLC

Un Controlador Lógico Programable es un dispositivo que controla maquinas y procesos. Este usa una memoria programable para guardar instrucciones y ejecutar funciones especificas, que incluye funciones de Control ON/OFF, TIMERS, CONTADORES, SECUENCIADORES, FUNCIONES ARITMETICAS Y DATOS MANUALES.

El desarrollo del PLC empieza en 1968 como respuesta a las necesidades de reemplazo de Controles en la Empresa G.M. ya que estos no eran muy flexibles, estos eran a base de reveladores los cuales tenían que ser reemplazados al cambiar el diseño de la línea a Manufacturar.

1.2 PORQUE USAR UN PC.

Una regla general para usarlo es porque es económicamente viable, adicionalmente algunos beneficios son:

Flexibilidad: Puede ser escrito, copiado, modificado y transferido de un PLC a otro, esto reduce el tiempo de programación.

Funciones Avanzadas: Tener una gran variedad de Controles Simples, Acción repetitiva, manipulación de datos complejos.

Comunicación: Tiene comunicación con interfaces del operador, con otros PLC y computadores, esto facilita la recopilación de datos y el intercambio de la información.

Velocidad: Puede procesar miles de datos de equipos por minuto y señales de sensores en fracciones de segundo. (Algunos procesos requieren respuestas muy rápidas).

Diagnostico: La capacidad de localizar fallas del dispositivo de programación y el diagnostico en el PLC facilita, la "localización" y "corrección" de fallas ó problemas en "software" y "hardware".

1.3 APLICACIONES TRADICIONALES DEL PLC.

El uso de PLC incrementa la competitividad. Algunos procesos que usan este control son:

Empacar, embotellar, materiales manuales, maquinaria, generación de energía, sistema de seguridades, ensamble automático, tratamiento de agua, etc....

Los PLC's, son aplicados en una variedad de industrias como son la de Alimentos, Automotris, Químicos, Plásticos, Pulpa y Papel, Farmacéutica y Materiales. Cualquier industria que necesite Control eléctrico puede usar un PLC.

1.4 RESUMEN DE CAPACIDADES.

Las capacidades de un PLC son determinadas por el tipo de comandos que usa para ejecutar las instrucciones.

Algunas funciones son: Igual que, mayor que, que sirven para comparar datos, (sorteo de datos o fallas de definición en señales), sofisticadas subrutinas y secuencias, Alta velocidad para contar, es una de las características mas importantes ya que el movimiento delante de un sensor de proximidad es captado, y llama alguno de sus dispositivos a responder a esta señal.

EL PLC.

CAPITULO 2

2.1 RESUMEN DE COMPONENTES

2.2 ENTRADAS

2.3 SALIDAS

2.4 CPU

2.5 TIPOS DE MEMORIAS DE APLICACION

2.6 DATOS, MEMORIAS Y DIRECCIONES

2.7 CICLO DE OPERACION

2.8 ENERGIA DE ALIMENTACION

2.9 DISPOSITIVO DE PROGRAMACION

2.10 INTERFASES CON EL OPERADOR

2.1 RESUMEN DE COMPONENTES

Para saber como opera un PLC debemos saber cuales son los componentes, básicamente todos los PLC tienen una estructura básica similar.

- **Entradas**
- **Salidas**
- **CPU**
- **Memoria de programación y almacenamiento de datos**
- **Energía de Alimentación**
- **Dispositivo de programación**
- **Interfaces con el operador**

2.2 ENTRADAS

Las terminales de entrada en un PLC forman la internase entre el PLC y los dispositivos conectados a este

Estos son: botoneras locales, selectoras, interruptores de limite, sensores de proximidad, sensores fotoeléctricos, etc...

Estos son dispositivos de señales discretas que proveen señales ON/ OFF como estado de dispositivos a el PLC, Algunos PLC pueden aceptar valores analógicos, señales de voltaje ó corriente como información de temperatura ó presión.

Las señales eléctricas de los dispositivos de campo a el PLC son filtradas. (120 VAC ó 24 VDC).

2.3 SALIDAS

Los dispositivos conectados a la salida de un PLC , comúnmente son válvulas electroneumaticas, relevadores, contactos encendidos de motores, luces indicatoras, válvulas y Alarmas.

Estas funcionan en forma similar a las entradas, el PLC manda una señal de salida pasa por un filtro, y después energía un circuito de salida puede ser por medio de un circuito por relevadores, transistores, triacs, etc...

2.4 CPU

Este esta compuesto principalmente por un microprocesador y un sistema de memorias, estas forman los componentes primarios de un PLC.

El CPU lee entradas, ejecuta diagramas lógicos dedicados para la aplicación de programas, calcula y controla la salida coordinada de señales.

El PLC usa dos áreas del CPU para trabajar, un archivo de programa, y en un archivo de información (datos).

El Archivo de programa, usa un programa d aplicación y archivos de subrutinas.

El Archivo de Datos guarda toda la información asociada con el programa como estados de entradas, salidas, contadores, "timer's", valores acumulados y otros

valores de constantes o variables necesarios, juntas estas dos áreas son llamadas Memorias de Aplicación ó Memoria de Uso.

2.5 TIPOS DE MEMORIA DE APLICACIÓN

Como su nombre lo indica un controlador programable, tiene memorias programables que pueden ser usadas para desarrollar ó modificar programas de control.

Las memorias son un espacio físico dentro del CPU donde están los archivos del programa y el archivo de datos, que son almacenados y manipulados.

Las Memorias son Volátiles y No-Volátiles .

Las Volátiles: son fácilmente alteradas ó borradas, escritas o leer sobre ellas.

Las No-Volátiles: estas retienen la información con las que han sido programadas a base de una batería ó un capacitor que mantienen la energía.

2.6 DATOS, MEMORIAS Y DIRECCIONES

Como ya sabemos las memorias son espacios físicos, los datos es información almacenada en esos espacios físicos. El CPU opera como un computador, este manipula datos usando dígitos binarios ó bits. Estas como ya sabemos es una señal eléctrica que representa un valor numérico, normalmente grupos de 16 bits forman una palabra, cada palabra tiene una localización física especifica en el CPU, esta es llamada Dirección ó registros.

Nota: Dirección, registro ó palabra se usa de manera similar ó intercambiable.

2.7 CICLO DE OPERACIÓN

Todos los componentes del PLC intervienen en el ciclo de operación y esto consiste en una serie de operaciones secuenciales pre-formadas y repetitivas.

Los elementos del ciclo son:

A.- Input Scan.

Búsqueda de entradas, en este paso el PLC examina el estado de las entradas presentes en voltaje ó ausentes de este comparando con otro estado ON/OFF.

El estado de la entrada es almacenada temporalmente en un lugar (Archivo de la memoria que llamamos "input image").

B.- Program Scan.

Búsqueda de programa, durante la búsqueda del PLC, busca la instrucción en el programa lógico escalera y usa el estado de la entrada comparándolo con el estado almacenado en " Input Image ", y determina si una salida será o no energizada. El resultado del estado de la salida es escrito en un lugar llamado " output image " del archivo de memoria.

C.- Output Scan.

Búsqueda en salidas, basado en el dato en "output image " el PLC energiza ó desenergiza circuitos de salida y controla dispositivos externos.

2.8 ENERGÍA DE ALIMENTACIÓN

Esta provee de alimentación a los dispositivos electrónicos internos, convierte el voltaje de entrada, a una forma usable y segura, esto protege a los componentes del PLC de picos de voltaje, ó fluctuaciones.

Esto se hace colocando un transformador entre el PLC y la alimentación primaria, El PLC queda protegido también de cortos circuitos.

Otro factor que afecta al PLC es la interferencia electromagnética ó voltajes inducidos, Para esto el PLC es protegido con un equipo especializado.

2.9 DISPOSITIVOS DE PROGRAMACIÓN

Para tener acceso al programa del PLC existen 2 dispositivos, con los cuales nos accesamos, uno es la PC personal y un " Han-Hel " programador manual, (HHP).

La PC es usada para correr el programa de " software ", esta puede editar, crear, almacenar datos, imprimir y detectar fallas en el diagrama lógico escalera y generar un reporte impreso.

Las instrucciones son presentadas en forma de símbolos, estos símbolos de dispositivos y conexiones eléctricas están estandarizados en los diagramas.

Usando el software adecuado no es necesario usar un lenguaje de Alto Nivel.

Programador Manual (HHP) este será usado para localizar fallas.

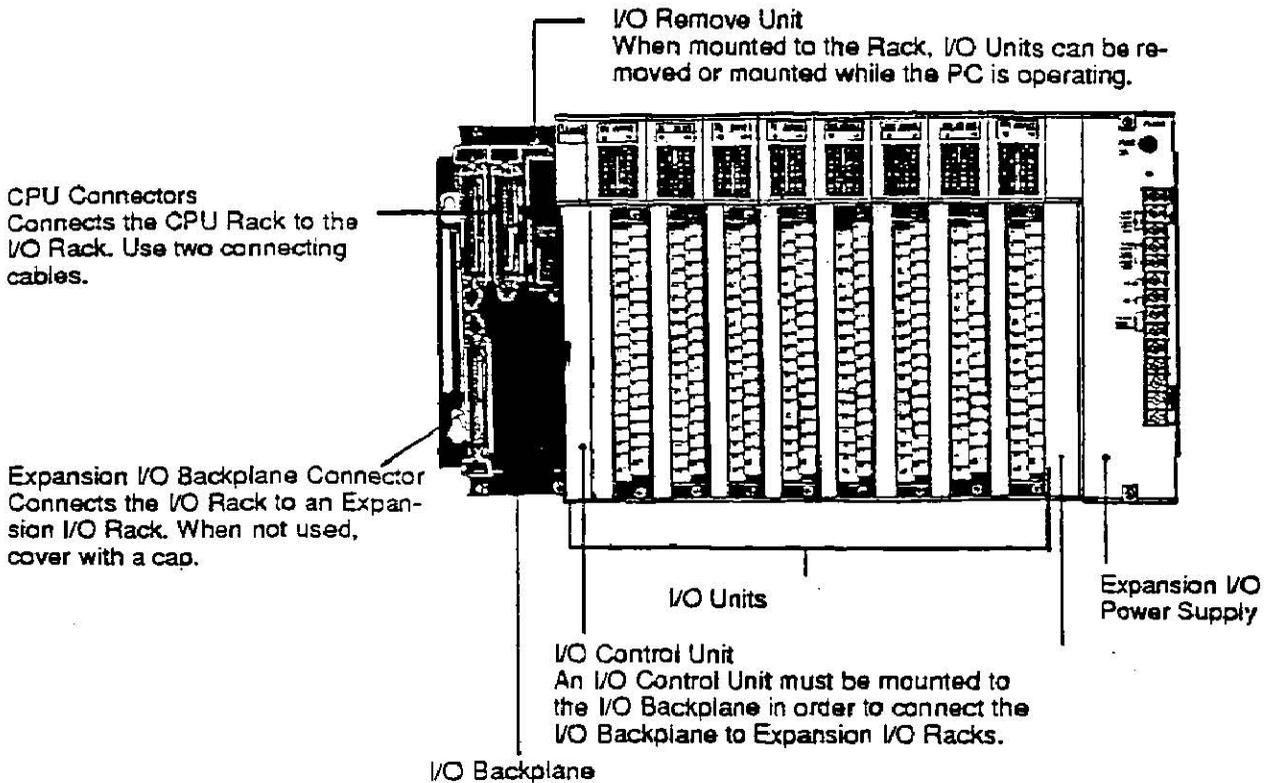
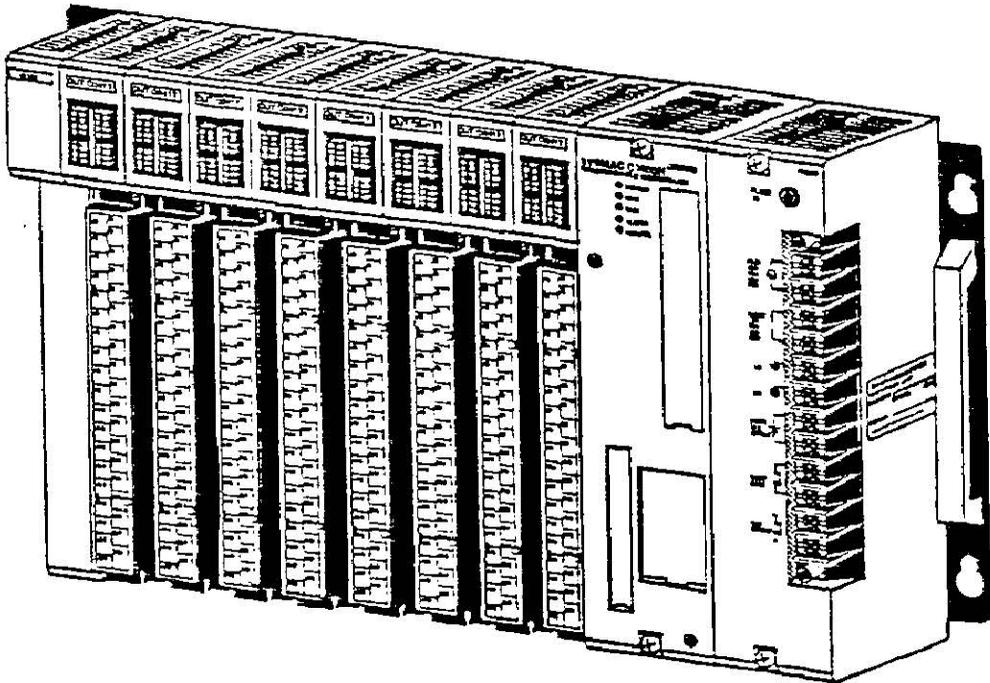
Esto porque es compacto y en su memoria el programa de fallas, el lenguaje usado por este es gráfico, basado en el listado de programación de las instrucciones del lógico escalera de el PLC.

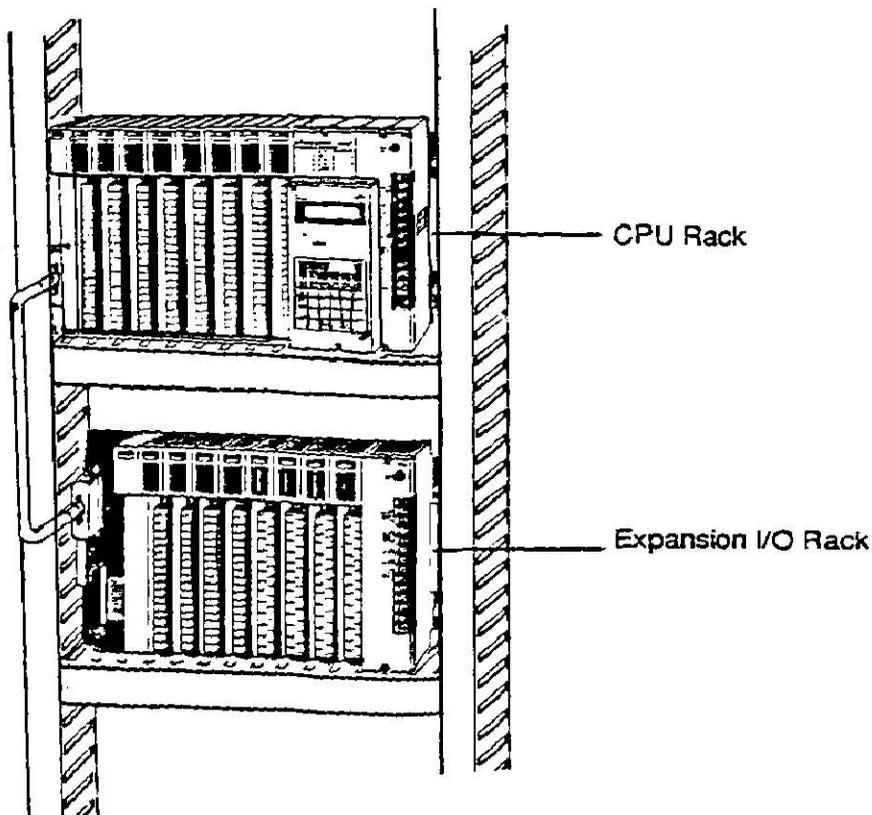
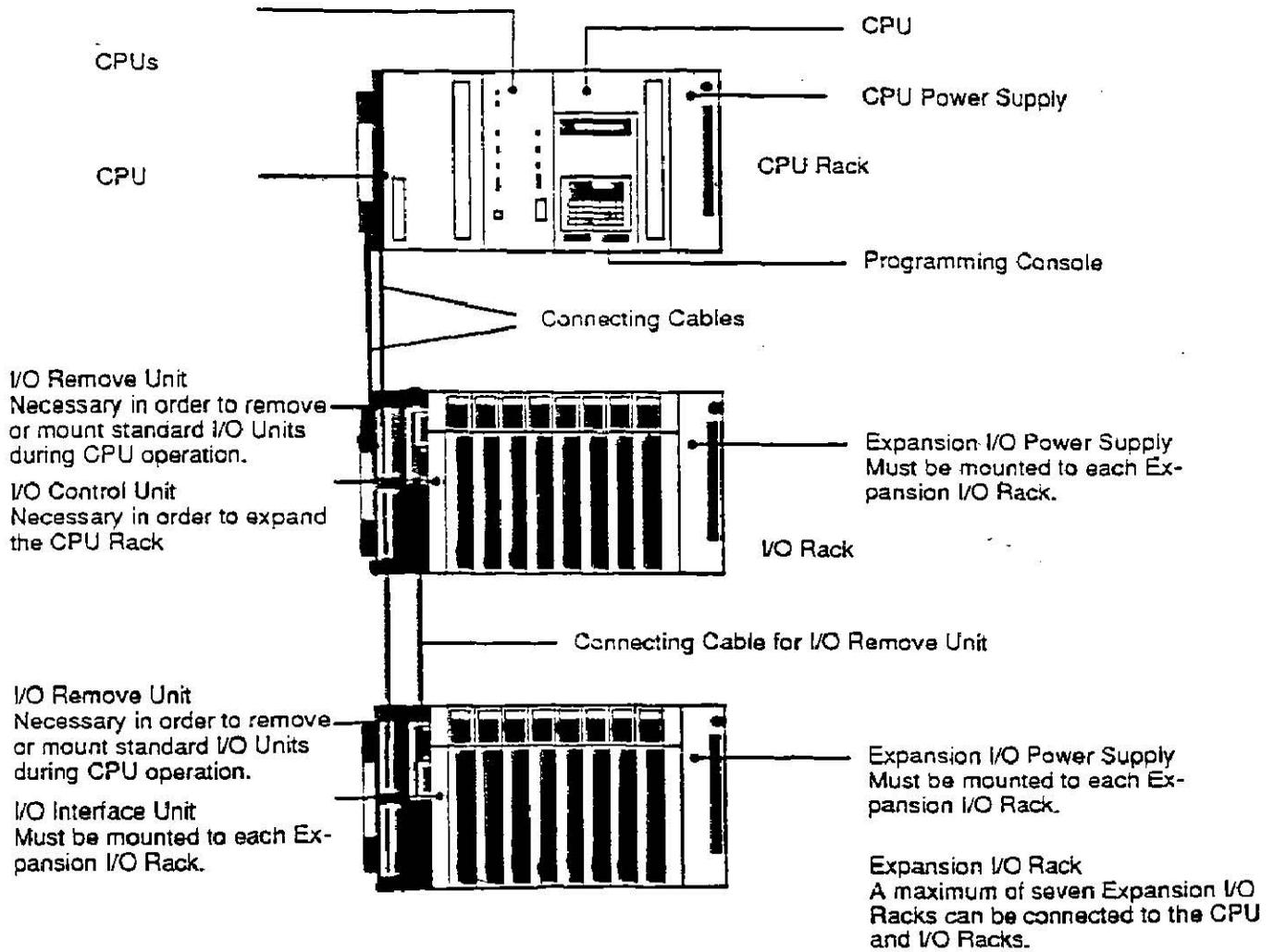
2.10 INTERFACES CON EL OPERADOR

Otra forma de saber el estado del proceso ó de la maquina es por medio del panel de un PC, este tiene una serie de luces indicadoras, esto es la alimentación de las luces indicadoras pueden dar el estado de entrada, salida o indica una falla, o que indica que el programa esta corriente.

Normalmente la interfase del operador incluye botoneras, interruptores, pantallas, luces indicadoras, y " display " numéricos.

ESTRUCTURA Y COMPONENTES DE UN PLC.





FUNDAMENTOS LOGICOS ESCALERA

CAPITULO 3

3.1 LENGUAJE DE PROGRAMACION

3.2 DIAGRAMA ELECTRICO ESCALERA

3.3 PROGRAMA LOGICO ESCALERA

3.4 INSTRUCCIONES LOGICAS ESCALERA

3.5 COMBINACION DE INSTRUCCIONES

3.1 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Son una serie de instrucciones ó lenguajes que dirigen las acciones que se van a tomar ó ejecutar de un PLC

Un lenguaje de programación provee las reglas para la combinación de instrucciones que nos harán producir acciones definidas y asignadas.

El lenguaje mas usado en la programación de el PLC es el lógico escalera, este es una adaptación de reveladores y dispositivos de instalaciones eléctricas y también es un diagrama escalera.

El lógico escalera es un sistema gráfico de símbolos, este nos facilita a entender una secuencia siempre y cuando tengamos nociones de electricidad.

Otro lenguaje usado es el Basic, C y Boleano.

Hay lenguajes de Computación que facilitan la programación si se requieren instrucciones complejas y cálculos, ya que pueden programarse con Basic ó C.

3.2 DIAGRAMA ELÉCTRICO ESCALERA

El programa lógico escalera describe un diagrama lógico escalera, el cual representa el flujo de corriente eléctrica a través de dispositivos para completar un circuito eléctrico y un formato gráfico de fácil lectura.

Un diagrama eléctrico consiste de 2 líneas de energía ó buses verticales con flujo de corriente presente en los dispositivos, la corriente fluye de izquierda a derecha, cada circuito eléctrico en el diagrama es considerado una condición, “ rung “.

Cada condición tiene 2 componentes de llave, este contiene por lo menos un dispositivo que es controlado y contiene las condiciones para controlar un dispositivo, si se energiza el bus ó un contacto de un dispositivo de campo es cambiado de estado.

3.3 PROGRAMA LÓGICO ESCALERA

En un diagrama eléctrico escalera se representa en forma de símbolos los dispositivos reales que físicamente componen un circuito eléctrico, así como el cableado y conexiones, en el programa que usa el PLC, usa en forma similar estos símbolos, pero estos representan solo las instrucciones lógicas escalera que se usan para la aplicación.

Un programa lógico escalera solo existe en “software” en el PLC (no existe alimentación ó flujo de corriente en los circuitos). Otra diferencia es que los dispositivos descritos pueden ser abiertos ó cerrados, ON/OFF.

En un programa lógico escalera pueden ser ambas instrucciones verdaderas ó falsas, estos términos pueden ser intercambiables.

Cada circuito ó lazo en el programa lógico escalera, contiene por lo menos una instrucción de control “salida” y usualmente contiene una ó mas condiciones de “entradas”.

La instrucción de control energizar ó desenergizar esta basada en el estado de las instrucciones de condiciones ó desenergizar esta basada en el estado de las

instrucciones de condición en el circuito ó lazo, el PLC hace esto a un circuito de lógica continua, "comparando todas las condiciones evaluadas si todas son verdaderas".

Si la continuidad en la lógica, existe el PLC energiza la instrucción de control, si no hay continuidad mantiene la instrucción de control en apagado ó estado "energizado según sea el caso".

3.4 INSTRUCCIONES LÓGICAS ESCALERA.

Las instrucciones mas usadas son: Normalmente abierto (NA) "NO NORMAL OPEN" :NO

Normalmente cerrado (NC) "NC NORMAL CLOSED". y la instrucción energizar salida.

Estas son representadas como símbolos en el circuito del programa de la manera siguiente.

" NO " El PLC examina la localización de memoria del PLC para una condición " ON " verificando si el bit de este ON= 1 binario, si el PLC detecta ON en la instrucción es verdadero y tiene lógica continua.

Por ejemplo:

Un botón PB1 encendido es un contacto normalmente abierto, cuando es presionado energiza la línea eléctrica a la terminal de entrada en el PLC el programa lógico escalera continua siguiendo el lazo, cuando es programada como normalmente abierta.

Cuando PB1 se presenta como "ON" escrito en la localización de memoria de entrada " " entonces el PLC busca la entrada cuando el circuito que contiene esta instrucción en la dirección " " cuando es encontrada y vista como verdadera, el PLC energiza una salida " " durante este momento y así permanece hasta cuando se restablece PB1, al restablecer el estado escrito en " I/ " será falso y el circuito estará abierto y desenergiza la salida.

" NC " Estado normalmente cerrado para esta condición "OFF" el PLC verifica si el bit del elemento en la dirección es off = 0

Si el PLC detecta una condición off la instrucción verdadera y tiene lógica continua.

Por ejemplo: Un botón PB1 en un circuito para una terminal de entrada " I/J " cuando este es programado como instrucción N.C., cuando PB1 no esta presente (off), el PLC busca esta localización de memoria si la instrucción es vista como verdadera "Not-ON" y el PLC energiza la salida " " Energizar salida

Esta instrucción se da de comparar al bit en la salida "imagen file" cuando las condiciones en el circuito son verdaderas, cuando esta condición es verdadera se ordena energizar una salida hacia un dispositivo.

El PLC la mantiene energizada mientras vea las condiciones verdaderas. Cuando el circuito es falso el PLC desenergiza la salida.

La instrucción energizar salida, realmente activa dispositivos físicos como válvulas electroneumáticas, enciende motores, luces indicadoras etc... ó manda señales a bit's internos.

Instrucciones de Alto Nivel

Cuando la lógica requiere algo mas que controles ON/OFF, controles que necesitan instrucciones de contadores, timer's, secuenciadores, funciones matemáticas, comparaciones y otras operaciones.

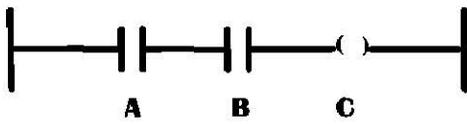
Usualmente estas funciones se presentan en el diagrama escalera como un block.

3.5 COMBINACIÓN DE INSTRUCCIONES

Dos operaciones lógicas "and" y "or" proveen las reglas para gobernar que instrucciones son combinadas.

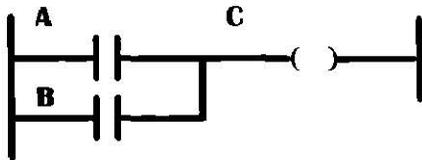
And lógico: Las condiciones programadas en serie en el diagrama escalera equivale a un " y " lógico la salida será verdadera solamente si todas las condiciones son verdaderas.

Si alguna es falsa, la salida será falsa y no habrá continuidad en el circuito, no se energizara.

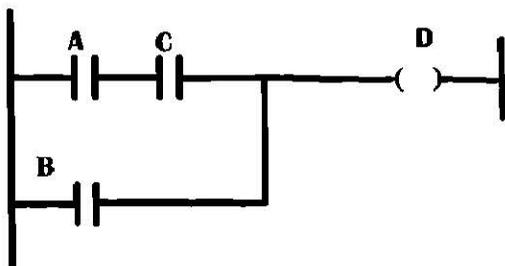
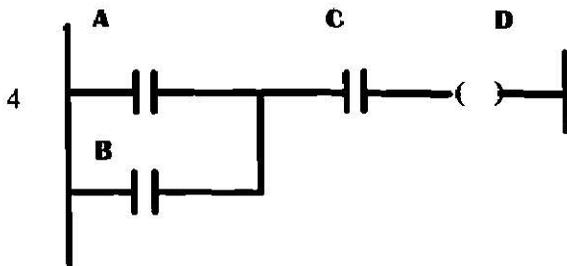


Or lógico

La instrucción de las condiciones programadas en paralelo en el diagrama escalera, es equivalente a una operación "or".



Combinaciones



PROCEDIMIENTOS Y FALLAS

CAPITULO 4

4.1 PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIOS

4.2 PROBLEMA

4.3 SOLUCIONES

4.4 FALLAS DEL PLC

4.5 PROBLEMAS EN ENTRADAS / SALIDAS

4.6 FALLAS DEL PROGRAMA

4.7 FALLAS

4.8 SEGURIDAD

4.1 PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO

Preparar un sistema de control tiene una serie de problemas que envuelven una serie de pruebas como asegurar el PLC, el programa lógico escalera, los dispositivos de salida y las conexiones eléctricas operan de acuerdo a las especificaciones requeridas.

Antes de crear un sistema de control se debe tener una idea "clara" y comprensible de la tecnología que se requiere para operar el sistema de control, y como interaccionan sus componentes, secuencias de operación, tiempos, velocidad, seguridad, etc... Para un sistema basado en PLC, entender la aplicación debe ser primordial estudiar, el programa, documentarlo, hacer relación de direcciones para los dispositivos de salida y entrada, y agregar los comentarios correspondientes que describen la operación de cada circuito en el programa.

Asumiendo que la instalación ha sido completa y el programa de aplicación ha sido cargado completo dentro del PLC, lo siguiente es verificar que todos los comentarios para localizar fallas sean una buena guía en el PLC.

A).- Se debe ser consciente del riesgo que se presenta al energizar una salida accidentalmente ó por descuido.

Antes de energizar el PLC ó los dispositivos de salida, desconectar ó aislar de alguna manera, cualquier dispositivo de salida que pueda causar un posible daño o perjuicio.

Típicamente una salida que causa movimiento encendido de motores, abrir una válvula etc...

B).- Aplicar energía de alimentación del PLC y los dispositivos de entrada, para verificar que la energía es adecuada verificarla como abiertos ó dañados, no intentar encender el PLC hasta encontrar la causa de la variación en la alimentación. Si es necesario cambiar la Fuente.

C).- Examinar las luces indicadoras del estado del PLC, si la alimentación es adecuada a el PLC, la luz indicadora debe estar encendida y no deberá estar presenta la de falla.

Si el PLC no tiene la alimentación adecuada el PLC puede ser dañado.

Siempre se debe recordar que es poco común que el PLC falla , pero si este falla es usualmente probable que sea ocasionado por la alimentación.

D).- Después de asegurar la adecuada alimentación verificar la comunicación con el PLC, esto se puede hacer usando el Programador manual ó la PC, correr el programa " software " del PLC.

Si la comunicación es posible se puede asumir que el PLC funciona.

E).- Coloque el PLC en modo tal que prevenga que los circuitos de salida no sean energizados. Dependiendo del PLC este modo puede ser llamado " disable ", " test scan " ó " stop ". Este modo permite que el PLC monitoree dispositivos de entrada, ejecute

el programa y actualice la información de los archivos de salida mientras mantiene los circuitos de salida desenergizados.

F).-Una vez activado cada dispositivo de entrada, se deberá verificar el estado de todas las entradas del PLC, que las luces indicadoras tengan el estado correcto ON/OFF según sea el conveniente.

Usando el Programador o la PC monitorear la condición asociada que se desea verificar, monitorear que el dispositivo de entrada corresponda a la dirección correcta en el programa lógico y la luz indicadora encienda ó se apague.

En caso de no obtener la respuesta adecuada verificar si hay alguna falla en cableado.

G).- Probar manualmente cada salida alimentar usando la técnica que se desee para probar los dispositivos de campo y el cableado, aplicar alimentación y verificar su funcionamiento adecuado y esperado.

H).- Después de verificar todas las entradas, salidas y direcciones en el programa verifique los valores de los contadores “ timer’s “, etc...

I).- Si el PLC esta en modo “ run “ verifique que el led correspondiente este encendido, reconecte los dispositivos de salida que desconecto en el paso 1, verifique todos los paros de emergencia estén deshabilitados y que el sistema este correcto.

4.2 PROBLEMA

Cuando un sistema de control marca error, en cualquier sistema nuevo se sospecha del PLC, usualmente esta situación es injustificada, verificar otros dispositivos como sensores, válvulas electroneumaticas, cableado eléctrico, etc... que normalmente son la causa de estas fallas.

El trabajo de un PLC, en algunas situaciones es repetitivo así que si la falla persiste al revisar todos los dispositivos comunes, verifique el direccionamiento del programa.

Siempre hay fallas inevitables en cualquier sistema de control incluido al PLC.

Afortunadamente el PLC, viene en una parte del programa para localizar fallas, usar esta parte del programa nos lleva a solucionar mas rápidamente el problema. Esta es una ventaja sobre el control por relevadores y otros sistemas de control.

4.3 SOLUCIONES

Si un sistema de control opera se podrá considerar que el programa lógico esta correcto.

En este caso el mal funcionamiento de un dispositivo de campo o un cable dañado asociado a este causa un error.

Para un programa nuevo que jamas ha trabajado, la programación puede ser considerado como posible causa de un error, en ese caso después de buscar en todos

los dispositivos que puedan causar un error y encontrarlos correctos, buscar mas información para verificar la programación.

Antes de pasarnos horas buscando solucionar fallas en los sistemas que son muy complicados, la primera regla de cualquier problema con las salidas es una falla en dispositivos de campo, cable roto, maquinaria atascada.

Entonces el problema puede provocar que el PLC, se quede “ atorado “ en el momento que ocurrió la falla y nosotros debemos recordar que hay que restablecer, esto será necesario siempre que al corregir la falla el PLC ya no continúe con su función.

4.4 FALLAS DEL PLC

Si el PLC realiza su programa “ run “ adecuadamente y el “ led “ indicador esta encendido y no hay indicación de falla, si apareciera repentinamente una falla use el programador manual ó PC, para introducirse en la parte del programa “ software “ de localización de fallas y determine la causa.

Si todos los led's están apagados verifique si la alimentación es la adecuada, verifique que todos los cables no estén dañados, conexiones fuera de su lugar, cortos circuitos ó fusibles dañados.

Después de verificar la alimentación, la comunicación, poner el programa en “ run “ y verificar la operación esperada, si la comunicación es adecuada y la operación resulta positiva se asume que el software es el adecuado y que el PLC funciona, lo siguiente es investigar en dispositivos de campo, cableado, conexiones y alimentación de campo.

4.5 PROBLEMAS EN ENTRADAS/SALIDAS

Si restableciendo el PLC no solucionamos el problema, típicamente un operador ó técnico se da cuenta de un problema cuando tiene una salida y esta no produce una acción en campo, puede ser :

- Si la alimentación en la terminal de salida esta bien pero la energía no llega al dispositivo de campo.

- Si la alimentación en la terminal de salida no esta presente, existe una falla en la terminal se tendrá que reemplazar esa salida.

Estas dos opciones anteriores nos darían por fallas de alimentación.

- Si hay alimentación correcta y el dispositivo de salida no produce la acción.

- Si hay algún daño entre el cableado que se localiza entre el dispositivo de campo y la terminal de salida.

- Si no hay alimentación en el dispositivo de campo, cuando hay un fusible dañado.

- Si los dispositivos de entrada, están en estado on, pero no corresponde su estado en el led de entrada correspondiente. Use la PC y un voltímetro para verificar la señal.

- Si no hay señal examine el cableado entre la terminal de salida y el dispositivo, en alguna situación es producido por humedad que produce voltaje inducido.

- Si el cable no es el adecuado entre el dispositivo de campo y la terminal de salida si es de un calibre muy pequeño el cable tendera a inducir voltajes altos que al principio causaran falla pero pueden llegar a causar danos al PLC ó a las terminales.

- Verificar si los dispositivos de salida no están dañados ó colocados de manera inadecuada.

4.6 FALLAS DEL PROGRAMA

Para un sistema que trabaja pero se detiene repentinamente, sospechar del programa solamente después de verificar que todos los dispositivos de campo asociados están correctos y su cableado.

El programa de fallas sirve para identificar cual salida opera adecuadamente y cual no., Usando el programador manual y examinando la lógica determinamos que puede realizarse para corregir la falla.

Errores típicos en lógica :

- Programación de instrucciones normalmente Abiertas, cambiados por normalmente Cerradas.

- El uso de una dirección incorrecta en el programa.

4.7 FALLA

El mensaje de falla en el “ display “ del programador manual o la PC nos identificara el problema, determinará la causa y sugerirá una acción correctiva.

Esta acción de “ self diagnostic “ nos da la capacidad y facilita la corrección de fallas.

Algunas de las causas mas comunes de fallas incluye :

Errores en memorias, errores en tiempos de rutinas de muestreo,

errores problemas de alimentación

problemas en información entradas/salidas.

4.8 SEGURIDAD

• **Después de identificar el problema y determinar la acción correctiva, considerar lo siguiente :**

• **Desconectar la alimentación cuando se hacen reparaciones y asegurar que nadie la restablezca.**

• **Asegurarse que no se lleven a cabo acciones no deseadas al energizar el PLC.**

• **Antes de poner el sistema en servicio conocer los requerimientos de ese sistema.**

• **Después de hacer la reparación realizar las pruebas pertinentes para verificar el funcionamiento adecuado.**

POSIBLES CONEXIONES DE UN PLC.

