

T
TJ223
.176
L4
c.1

T

TJ223

.P76

L4

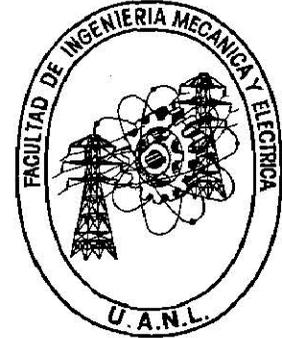
c.1



1080087014

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



TESINA

**MALETIN PARA LA SIMULACION DE
PROCESOS A BASE DE PLC'S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION**

PRESENTA

RIGOBERTO LEAL SEPULVEDA

ASESOR

ING. FRANCISCO J. ESPARZA RAMIREZ

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1996

+ 223
+ 76
L4



DEDICATORIA

A la memoria del Ing. Gabriel Jara Flores (QEPD), quien dedico gran parte de su vida a la enseñanza, la cual quedo en cada uno de los estudiantes e ingenieros que tuvieron la oportunidad de convivir con él en las aulas de esta Facultad.

Dedicamos este trabajo con admiración y un gran respeto a uno de los Ingenieros que siempre se preocupo por la preparación de sus alumnos, porque cada vez estos lucharan por lograr sus objetivos.

Con cariño a quien nos hiciera recordar el objetivo de un examen.

INDICE

Maletín para la simulación de procesos con PLC's

Introducción

Componentes

Funcionamiento

Automatización

Introducción a la Automatización

Definición de Automatización

Ventajas de la Automatización

Desventajas de la Automatización

Introducción a los PLC's

Estructura de los PLC's

Rack

Fuente de Poder

CPU

Batería de Respaldo

Módulos I/O (Locales y Remotos)

Programador

Ventajas del PLC

Desventajas del PLC

Funcionamiento del PLC

Proyecto : Automatización de una Maquina Punteadora

Secuencia del Proceso

Esquema de la Punteadora

Diagrama Eléctrico

Diagrama Escalera

Codificación del Programa

Proyecto : Automatización de un Horno de Inducción

Funcionamiento de un Horno de Inducción

Secuencia del Proceso

Diagrama Escalera

Codificación del Programa

Proyecto : Automatización de Estampado de Piezas

Planteamiento del Problema

Diagrama del Proceso

Diagrama Eléctrico

Diagrama Escalera

Codificación del Programa

**MALETIN PARA SIMULACION DE PROCESOS CON
PLC'S**

INTRODUCCION

El objetivo de este maletín esta hecho con la finalidad de ahorrar tiempo en la fabricación de maquetas para simular los procesos, ya que en este mismo maletín se pueden simular cualquier tipo de procesos que trabajen con los PLC's

Este maletín puede emplearse para trabajar en los laboratorios, en las clases que son afines o en los mismos cursos que se imparten.

COMPONENTES

En maletín que en su interior tiene un tablero en acrílico negro que cuenta con los siguientes componentes.

1 PLC SQUARE D

1 Expansión para PLC SQUARE D

16 Interruptores (swicht

12 Lamparas (Led's) de 110 V

2 Motores de 110 v

2 Kulkas de 12 entradas cada una

1 conector para alimentación de 110 V

FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del maletín es sencillo:

El PLC SQUARE D se emplea para la codificación de los programas que se van a simular en el maletín

La Expansión SQUARE D se usa para que en el caso de que en el proceso haya muchas entradas / salidas, es aquí donde se emplea la Expansión.

La Expansión SQUARE D viene a ser una extensión del PLC SQUARE D.

Los Interruptores (Swicht) hacen la función de indicar las señales de entrada para la simulación de los procesos.

Las Lamparas (led's) indican las salidas ya simuladas de los procesos.

Los motores solo se emplean cuando los procesos lo requieren.

Las Kulkas se emplean para la unión de los Interruptores (swicht's) con el PLC y las Lamparas (led's).

El conector se usa para la alimentación de voltaje.

AUTOMATIZACION

INTRODUCCION.

En la actualidad, es innegable la necesidad de ser competitivos para los miembros de la sociedad industrial mundial. Los consumidores de los productos que se mercadean a todo nivel sienten la competitividad de una empresa en base a la calidad, el precio y el servicio ofrecido. Los industriales, para captar la preferencia de quienes adquieren sus productos tienen que apoyarse en la tan evolutiva tecnología de fin de siglo.

El servicio se proporciona en la mayoría de los casos por personal atento y calificado.

La calidad y precio se determina desde la línea de producción; luego entonces, desde la línea de producción se puede establecer la posición en el mercado de la empresa y, por ende, la cantidad de consumidores que se desea captar. Producir con calidad y a bajo costo debe ser la meta de quienes buscan liderar, o por lo menos permanecer, en el mercado dentro del cual compiten.

La automatización se ha convertido en la respuesta exacta para quienes viven una evolución constante y vertiginosa tendiente a la optimización de los recursos en los sistemas de producción.

DEFINICION.

Una definición sencilla y clara de automatización se ha dado de esta manera: " Es el hecho de reemplazar, en un proceso, al elemento humano, por un conjunto de elementos de naturaleza electromecánica, los cuales al ser coordinados por la sensoria, y la hidráulica (y/o neumática) toman el control del proceso.

VENTAJAS.

Algunas de las principales ventajas que se obtienen al hacer uso de la automatización son las siguientes:

- Incremento de la productividad.**
- Reducción de riesgos por zonas peligrosas**
- Producción uniforme.**
- Calidad uniforme del Producto.**
- Desplazo de mano de obra.**
- Mantenimiento mínimo.**

DESVENTAJAS.

Entre las desventajas que se observan al automatizar, se pueden mencionar las siguientes:

- Reducción de fuentes de empleo.**
- Mantenimiento de equipo.**
- Requiere personal capacitado.**
- Alto costo inicial.**

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

INTRODUCCIÓN:

Los PLC'S fueron diseñados en la década de los 60's y se han ido modernizando a través de los años; su principal objetivo fue el de sustituir a los circuitos de control mediante relevadores, debido al gran costo y al gran mantenimiento que estos requieren.

La automatización es la realización tecnológica que permite el control de un sistema de producción mediante la adquisición de datos del proceso, su tratamiento y la ejecución de acciones para mantener el control de dicho proceso.



Los sistemas de automatización, responden a una serie de secuencias de operaciones que pueden ser sistemas lógicos combinacionales (dependen solamente de los estados de las entradas) o sistemas lógicos secuenciales (que dependen de los estados de las entradas y de la secuencia de los estados del sistema).

Cuando un sistema de automatización por medio de relevadores aumenta, la solución presenta ciertos inconvenientes:

- Un mayor costo de rediseño y ejecución.
- Un mayor volumen (espacio).
- No tiene flexibilidad en cuánto a modificaciones posteriores.
- Una mayor dificultad para solucionar problemas complejos.

Los sistemas programables se comienzan a aplicar en la industria en instalaciones de elevada complejidad, pero el campo de aplicación se extiende con el surgimiento de los PLC'S.

Los primeros PLC'S ofrecieron funcionalidad en la relevación reemplazando así a la lógica de relevación, algunas de sus características son:

- Precio competitivo con los sistemas de relevación existentes.**
- Capaz de mantenerse en el medio ambiente industrial.**
- Interfaces de entrada y salida fácilmente intercambiables.**
- Esta diseñado en forma de tarjetas para que se puedan quitar fácilmente para reparar o reemplazar cuando fallen.**
- Tiene capacidad para pasar datos recolectados a un sistema central.**
- Es un sistema capaz de volverse a reutilizar.**
- El método de programación del PLC es simple.**

¿QUE ES UN PLC?

Un controlador lógico programable es un instrumento electrónico a base de microprocesadores el cuál es utilizado para la automatización de procesos industriales mediante un programa previamente diseñado en formato escalera y cargado a la memoria del PLC.

El sistema programable se basa en el tratamiento secuencial de la información, mediante el empleo del procesador que se encarga de resolver en cada instante cual es la operación a efectuarse y en base a que información se tiene en las entradas.

El PLC guarda en su memoria un programa (conjunto de instrucciones ordenadas lógicamente necesarias para desarrollar una tarea) que revisa para saber que operación debe realizar.

Algunas de las principales funciones del PLC son:

- Realizar funciones que anteriormente eran manejadas por sistemas de control a base de relevadores o de circuitos de estado sólido.

- Realiza funciones que eran previamente desarrolladas por computadoras.

- Monitorea continuamente las condiciones de los dispositivos conectados como entradas y controla sus salidas basado en instrucciones que el operador almacena en la memoria programable del PLC.

- Es capaz de almacenar instrucciones para implementar funciones de control tales como: secuenciales, regulación de tiempo, conteo, funciones aritméticas, manejo de datos y comunicación con máquinas y procesos industriales.

El avance de la tecnología de los microprocesadores creó un dramático cambio en los PLC'S; Estos nuevos microprocesadores aumentaron la flexibilidad e inteligencia de los PLC'S.

En adición de las funciones de relevación, los PLC'S son ahora capaces de ejecutar funciones aritméticas, manejo de datos, comunicación e interacción con el operador y comunicaciones con computadoras.

El tubo de rayos catódicos usados en las computadoras es ahora una herramienta de programación para interacción del programador y del PLC esta fue una de las alternativas en el proceso tedioso de programación manual.

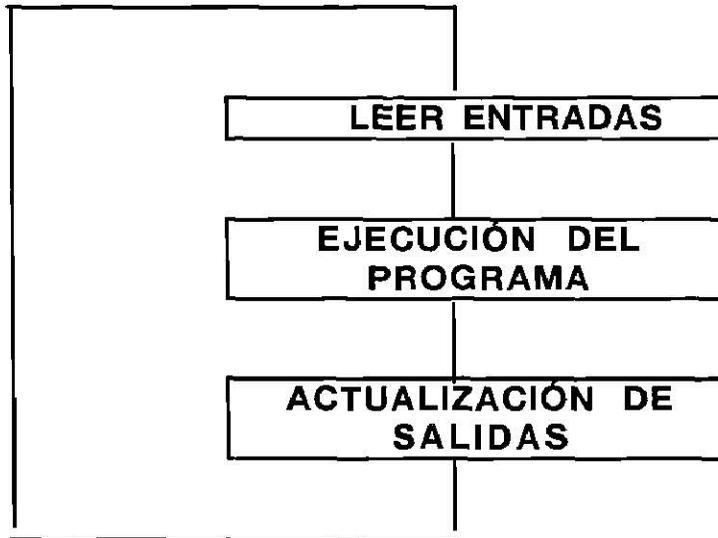
La adición de funciones aritméticas y el mejoramiento de instrucciones permitió a las muchas aplicaciones de los PLC'S con dispositivos de instrumentación.

FUNCIÓN DEL PLC

La función básica del controlador lógico programable (PLC) es leer todos los datos de entrada y ejecutar el programa de acuerdo a la lógica programada y ajusta los datos de salida.

Este proceso de lectura de los datos de entrada, ejecución del programa y la actualización de las salidas es conocido como scan.

El diagrama siguiente muestra una representación gráfica del scan:



El tiempo que tarda el PLC para implementar el scan se le conoce como tiempo de scan, este tiempo está compuesto por el tiempo del scan del programa y el tiempo de actualización de datos desde el momento en que lee los datos de entrada hasta el tiempo en que actualiza las salidas. Este tiempo depende de la cantidad de memoria del programa y el tipo de instrucciones usadas en el mismo, además de la existencia de subsistemas remotos.

SECCIONES BÁSICAS DEL PLC

Todos los PLC'S se componen básicamente de las siguientes partes:

- CPU.
- Sistema de entrada y salida.
- Memoria.

- **Dispositivos típicos de entrada y salida.**
- **Rack.**
- **Programador.**
- **Fuente de energía.**
- **Batería de respaldo.**

CPU

El CPU es el elemento encargado del control de todo el sistema. Genera todas las señales necesarias para la adquisición de tratamiento de la información, control del resto de los circuitos del equipo, etc. es el cerebro del controlador donde reside la memoria del usuario y el procesador el cual el programa almacenado en la memoria.

El procesador (CPU) desempeña como función principal el intercambio de información con el sistema de entrada y salida y el procesador de dicha información de acuerdo con las instrucciones almacenadas en la memoria del PLC. Además proporciona información acerca del estado interno del sistema así como la manipulación de puertos de comunicación para equipos de programación y otros periféricos.

SISTEMA DE ENTRADAS Y SALIDAS

Un dispositivo de entrada/salida es cualquier elemento que intercambia información con el procesador.

MÓDULOS DE ENTRADA

Son aquellos módulos que reciben la información de dispositivos externos y mandan la información al procesador (CPU) para mantener el control del proceso.

MÓDULOS DE SALIDA

Son aquellos módulos que reciben información del procesador y la envían para hacer actuar dispositivos para monitorear el control del proceso.

En general, el sistema de entrada/salida es un conjunto de circuitos que transforman las señales procedentes del proceso a controlar, a niveles operativos para el procesador y las señales del procesador a niveles utilizables sobre la máquina o proceso.

En un PLC, los sistemas de entrada/salida están compuestos por un conjunto de módulos con sus propios circuitos electrónicos que se instalan en una base de montaje, por medio de la cual están conectados al procesador.

Los módulos de entrada/salida se pueden dividir básicamente en:

- Módulos digitales.**
- Módulos analógicos.**
- Módulos de comunicación.**
- Módulos de propósito específico.**

Las funciones principales que desempeña los módulos de entrada/salida son las siguientes:

- Adaptan las tensiones de los dispositivos de entrada/salida a niveles lógicos (5 a 12VCD).

- Identifican las señales para que el procesador pueda realizar en forma efectiva el control, proporcionando un aislamiento entre los circuitos electrónicos y las tensiones de campo.

MEMORIA

La memoria del procesador está dividida en tres áreas perfectamente diferenciadas y con funciones bien especificadas, por lo cual es necesario identificarlas:

- Memoria no accesible.
- Memoria de usuario.
- Memoria de direccionamiento.

MEMORIA NO ACCESIBLE.- No es accesible para el usuario y contiene programas grabados por el fabricante (en lenguaje máquina) necesarios para que el microprocesador usado trabaje adecuadamente.

MEMORIA DEL USUARIO.- Esta destinada para almacenar el programa de control generado por el usuario para cada aplicación. En general es una memoria vital (RAM) para facilitar las tareas de programación y modificación de programas.

MEMORIA DE DIRECCIONAMIENTO.- Es también llamada memoria de almacenaje o tabla de registros, contiene la información relativa a los estados de las variables de entrada/salida, así como de

información generada por el procesador (timers, contadores, variables internas, etc.). El estado de las variables de entrada y salida queda reflejado en una posición particular (bit) de la tabla de registros.

DISPOSITIVOS TÍPICOS DE ENTRADA/SALIDA

Los dispositivos de entrada monitoreados por el PLC incluye entre otras las siguientes:

DIGITALES.- Interruptor límite, interruptor de proximidad, interruptor de presión, flotadores, botones sostenidos, selectores, etc.

ANALÓGICOS.- Presión temperatura, posición, lectura codificada, etc.

Los dispositivos de salida controlados por el PLC son:

DIGITALES.- Solenoide, arrancadores de motores, indicadores, despliegues, alarmas, etc.

ANALÓGICOS.- Válvulas de control (transductores), mandos de "n" motores de C.C., mediciones, etc.

RACK

Es un gabinete debidamente diseñado con el colector tipo peine para insertar o quitar fácilmente los módulos que contenga, esta dividido en slots (ranuras), cada slot puede alojar un módulo.

Los racks se clasifican en:

- Rack maestro.
- Rack local.
- Rack remoto.

PROGRAMADOR

Es el instrumento utilizado para insertar la lógica de operación del proceso mediante instrucciones de programación al CPU, además sirve para monitorear el estado de los elementos programados.

FUENTE DE ENERGÍA

Es un circuito electrónico que convierte el voltaje de corriente alterna a voltaje de corriente directa necesaria para proveer de energía a los circuitos del procesador y las secciones de entrada/salida.

BATERÍA DE RESPALDO

Es una baterías de litio de larga duración, la cual sirve para respaldar la información del CPU en el momento en que este se encuentre desenergizado. El tiempo de vida de la batería fuera de operación es de ocho a diez años.

APLICACIONES TÍPICAS DE LOS PLC'S

FABRICACIÓN.- Máquinas de ensambles, máquinas de prueba, esmeriladores, taladradores, transportadores, soldaduras, pintura, inyección y soplado de moldes, fundición metálica.

INDUSTRIA PETROQUÍMICA.- Pesaje, mezcla, manipulación de materiales.

TRANSPORTE Y MAQUINAS-HERRAMIENTAS.- Soldaduras robot, pintura, posicionamiento, secuencia de maquinas.

INDUSTRIA ALIMENTICIA.- Procesamiento, pesaje, embotellado y enlatado, manipulación de material a granel.

PRODUCTOS FORESTALES.- Máquinas de pulpa, rajadores, descortezadores, quemado, desbastes y acerrado.

VENTAJA DE LOS PLC'S

Las ventajas del uso de los PLC'S sobre los sistemas alambrados y a base de relevadores son los siguientes:

- La mayoría de los cambios son realizados por reprogramación, más que realambrado.**
- Son modulares, debido al rack esto es para ajustar el PLC a una necesidad específica.**
- Son reusables porque para cambiar su diseño solo se necesita reprogramar.**
- Son económicos a comparación de los sistemas a base de relevadores.**
 - Requieren menos espacio.**
 - Requieren de un mantenimiento mínimo.**
 - Facilitan la detección de fallas.**
 - Se reemplaza a la lógica alambrada.**

- Son fácilmente realambrables y reprogramables.
- Son confiable debido a su fabricación con microprocesadores y circuitos electrónico.
- Están diseñados para uso industrial, ya que soportan altas temperaturas, variaciones de voltaje, ruido magnético, humedad, etc.
- Son fáciles de programar y de configurar.

SELECCIÓN DE UN PLC

Cuando se tiene un proceso el cual se quiere automatizar se deben tomar en cuenta puntos importantes para la selección del tamaño de un PLC:

1.-Tamaño del proceso:

- Hasta donde queremos automatizar.
- Que tan grande es el proceso a controlar.

2.- Posibilidad de expansión:

- Que tanto podemos expandir el control si el proceso crece en el futuro.

3.- Tipos de proceso:

- Esto es, si solo va ser una situación de relevadores o se va trabajar con datos analógicos.
- Que precisión se requiere.
- Variables utilizadas si se requiere funciones matemáticas o lógicas, etc.

4.- Velocidad de scan:

- Es considerable la velocidad de ejecución y de rastreo dependiendo de la necesidad del proceso.

Una vez que sabemos de que tamaño necesitamos nuestro PLC, es necesario seleccionar entre las diferentes marcas, cual es la que se adapta a nuestras necesidades y posibilidades, para ello es necesario considerar los siguientes puntos:

- Facilidad de programación.**
- Precio (esto es de acuerdo a la capacidad de cada modelo).**
- Soporte (es el apoyo que el proveedor o la marca ofrece al cliente).**

PROGRAMACIÓN DEL PLC

INTRODUCCIÓN

La programación del PLC micro 1 de Square D utiliza el lenguaje escalera que sale de un diagrama eléctrico del proceso original. Este lenguaje de programación es sencillo y es necesario aprenderlo bien para que el PLC ejecute los pasos necesarios para realizar nuestro proceso correctamente.

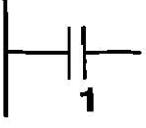
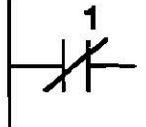
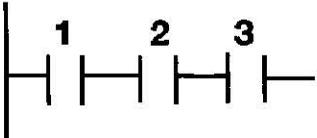
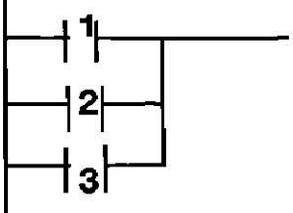
El diagrama escalera esta basado en relevadores, bobinas, timers, contadores, bobinas de retención, registros de corrimiento que internamente se encuentran en el PLC.

La estructura interna del PLC esta organizada como lo muestra la siguiente figura:

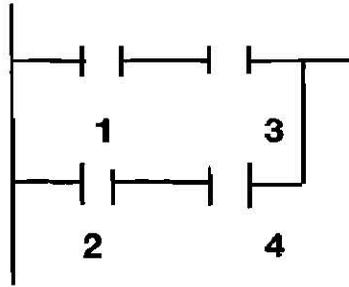
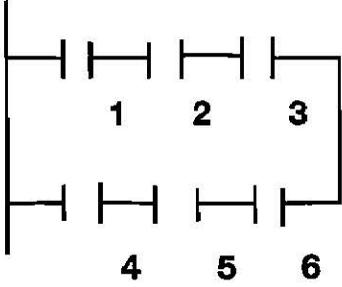
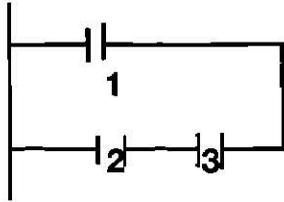
000	MEMORIA RAM (PARA EL PROGRAMA DEL USUARIO
599	
0-7	DATOS DE ENTRADA FORMA NORMAL
10-17	FORMA EXPANDIDA
CPU	
200-205	SALIDAS FÍSICAS FORMA NORMAL
210-215	FORMA EXPANDIDA
400-405	BOBINAS INTERNAS
410-415	
405-407	BOBINAS DE RETENCIÓN
415-417	

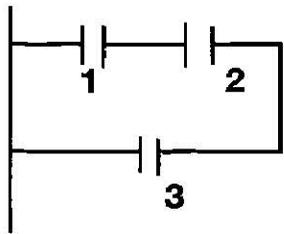
LENGUAJE ESCALERA

Las instrucciones básicas para obtener el programa del diagrama escalera son las siguientes:

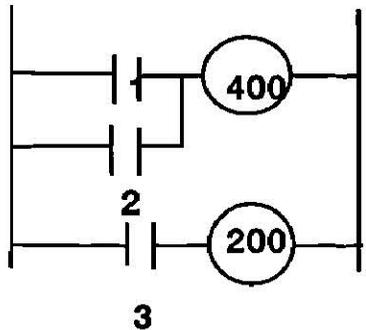
DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<p>LOD 1</p>	<p>LOD se usa cuando el relevador se encuentra tocando el poste inicial, esto es, siempre al inicio y enseguida de LOD se pone el número del dispositivo, en este caso el relevador tiene el numero 1.</p>
	<p>LODNOT 1</p>	<p>Este es el mismo caso que el anterior pero en este caso el contacto esta cerrado y se pone un NOT después del LOD y el 1 es el número del relevador.</p>
	<p>LOD 1 AND 2 AND 3</p>	<p>Cuando un relevador se encuentra en serie la instrucción siguiente es AND y el número del relevador, como es el caso de los relevadores 2 y 3.</p>
	<p>LOD 1 OR 2 OR 3</p>	<p>Cuando un relevador se encuentra en paralelo con otro, la instrucción es OR como el caso de los relevadores 2 y 3.</p>

Quando se encuentra bloques de instrucciones la programación se hace un poco complicado y en ocasiones hasta de cometer algún error al hacer el programa, como por ejemplo:

DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<p> LOD 1 OR 2 LOD 3 OR 4 ANDSHFOLD </p>	<p>El relevador 2 esta en OR con el relevador 1, este es el primer bloque, el segundo bloque lo forma el relevador 3 y 4 los dos en OR, este segundo bloque se pone como si se iniciara, esto es, con LOD 3, y al final se pone ANDSHFOLD, esto es para saber que el segundo bloque esta en AND con el primer bloque.</p>
	<p> LOD 1 AND 2 AND 3 LOD 4 AND 5 AND 6 ORSHFOLD </p>	<p>El primer bloque lo forman los relevadores 1, 2, y 3. Estos tres relevadores se encuentran en AND, el segundo bloque lo forman los relevadores 4, 5, y 6, y se inician este segundo bloque con LOD 4 y al final se ponen ORSHFOLD para el segundo bloque esta AND.</p>
	<p> LOD 1 LOD 2 AND 3 ORSHFOLD </p>	<p>El primer bloque lo forman el relevador 1, el segundo bloque lo forman el relevador 2 y 3, que se encuentran en AND, al final ORSHFOLD indica que los 2 se encuentran en OR.</p>

	<p> LOD 1 AND 2 LOD 3 ORSHFOLD </p>	<p> El bloque 1 lo forman los relevadores 1 y 2, y se encuentran en AND, el segundo bloque lo forman el relevador 3, estos dos bloques están en OR y se indica con la instrucción final ORSHFOLD. </p>
--	--	--

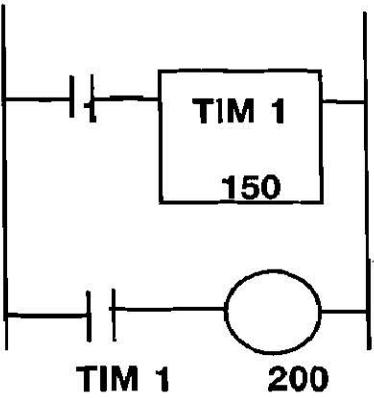
Las salidas pueden ser salidas físicas del PLC como las salidas de las 200 a 205 en forma normal, y de la 210 a la 215 en forma expandida. También pueden ser salidas internas para controlar internamente el programa del PLC como por ejemplo:

DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<p> LOD 1 OR 400 OUT 400 LOD 400 OUT 200 </p>	<p> Los contactos de las salidas 400 que es una bobina interna activa la salida 200 que es una salida física que pueden controlar un motor, una válvula, etc.. a su vez el candado de la bobina 400 se candadea, esto es, si se activa la entrada 1 y se desactiva la salida 400 se activa con sus mismos contactos. </p>

Las salidas siempre tocan al poste final que ahí termina el peldaño de programación.

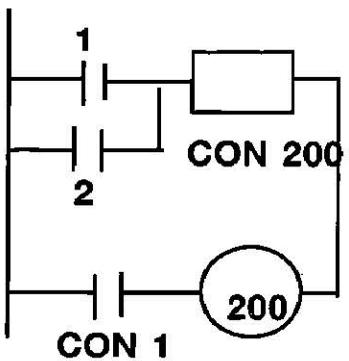
EL TIMER

Para programar un timer es sencillo ya que solo tiene una entrada y una salida, la entrada es el que habilita al timer para que cuente o resetea, y la salida es el contacto del timer. Un ejemplo sencillo se muestra a continuación.

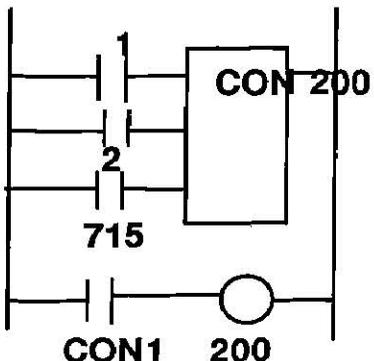
DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<pre>LOD 1 TIM 1 150 LOD TIM 1 OUT 200</pre>	<p>Con el contacto 1 se habilita el TIMER para contar, cuando está abierto el timer empieza desde 150 y termina en 0, cuando el timer llega a cero los contactos de este se activan, cuando el contacto 1 se cierra el timer se resetea, el numero 150 equivale a 150 décimas de segundo, por lo tanto la salida 200 estará activada por solo 15 segundos.</p>

CONTADORES

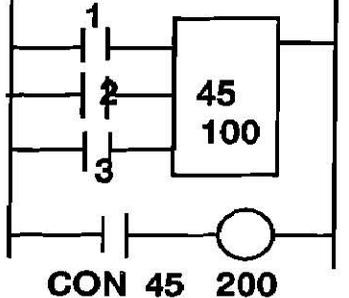
El primer contador a programar es un contador de transiciones, este tiene dos entradas, una de ellas de habilitación y reseteo y la otra es la que cuenta el número de transiciones, como lo explica la figura:

DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<pre> LOD 1 LOD 2 CON 1 5 LOD CON 1 OUT 200 </pre>	<p>El contacto 1 abierto/cerrado cuenta/resetea respectivamente, con el contacto 2 se cuenta el número de veces que se cierra y que se abre, el 5 indica el número de conteos hechos por el contacto 2, los contactos del contador se cierran cuando cuente 5, por lo tanto la salida 200 se activara cuando el contacto llegue a 5.</p>

El contador ascendente es básicamente un contador de transiciones, pero a diferencia de este que tiene una especie de generador de pulsos de 0.1 segundos o de 1 segundo, con un contacto llamado 715 ó 714 respectivamente, como se indica a continuación.

DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<pre> LOD 1 LOD 2 AND 715 CON 1 200 LOD CON 1 OUT 200 </pre>	<p>El contacto 1 abierto/cerrado cuenta/resetea respectivamente, con el contacto 2, le dice al contacto 715 que le de pulsos de 0.1 seg. al contador a 200, o sea, 20 segundos los contactos del contador se cierran, por lo tanto, la salida 200 se activara hasta que el contador cuente 200.</p>

Los contadores 45 y 46 son contadores especiales, ya que se pueden ser contadores ascendentes o descendentes según se requiera, estos dos contadores se muestran a continuación:

DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<pre> LOD 1 LOD 2 LOD 3 CON 45 100 LOD CON 45 OUT 200 </pre>	<p>El contacto 1 abierto/cerrado cuenta/resetea, el contacto 2 indica conteo ascendente, esto es, que el contador contara desde 100 hasta 9,999 e inicia en 100, los conteos son de 0.1 seg. cuando el contador pasa por 0 los contactos del mismo se cierran.</p>
		<p>El contacto 1</p>

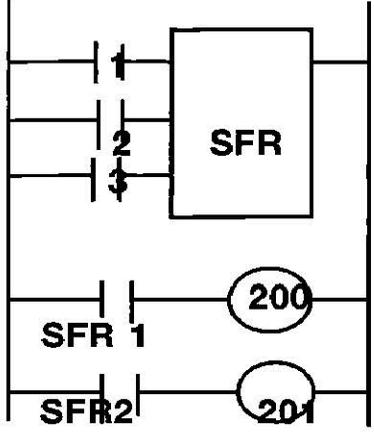
	<p> LOD 1 LOD 2 LOD 3 CON 46 400 LOD CON 46 OUT 200 </p>	<p> abierto/cerrado cuenta/resetea, el contacto 2 abierto/cerrado cuenta/no cuenta, el contacto 3 abierto/cerrado, es descendente/ascende nte, los tiempos y la activación de los contactos es igual que al contador 45. </p>
--	---	--

Las bobinas de retención o latch son las bobinas de la 405 a la 407 y su programación es la siguiente:

DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<p> LOD 1 SET 405 LOD 2 RESET 405 LOD 405 OUT 200 </p>	<p> Cuando el contacto 1 se cierra los contactos del latch o bobina de retención se cierran aún cuando el contacto 1 se abre después. Si el contacto 2 se cierra a los contactos del latch se abren aunque después el contacto 2 se abra, la salida 200 se activara cuando los contactos del latch se cierran. </p>

REGISTRO DE CORRIMIENTO

El registro de corrimiento es un registro que se programa como registro de corrimiento de entrada serie y salida serie o salida paralelo, de la siguiente manera:

DIAGRAMA ESCALERA	PROGRAMA	EXPLICACIÓN
	<pre> LOD 1 LOD 2 LOD 3 SFR 1 8 LODSHFSFR 1 OUT 200 LODSHFSFR 2 OUT 201 ...ETC... </pre>	<p>El contacto 1 habilita o deshabilita al SFR registro de corrimiento, el contacto 2 es la entrada de pulsos de SFR, el contacto 3 es la entrada de datos, la salida 200 muestra el estado del SFR 1, la salida 201 el estado del SFR 2, etc...</p>

EL PROGRAMADOR

Para programar un PLC se tienen que seguir algunos pasos, para empezar a teclear el programa.

1.- Para borrar lo que tenga el programador:
Se teclea Dela y End Enter.

2.- Para borrar el programa del PLC:
Se teclea TRS Enter Enter.

3.- Para iniciar:
Se teclea Read.

4.- Se teclea todo el programa de inicio a fin.

5.- Para transferir el programa del programador al PLC:
Estando el programador en modo Stop se hace el paso 2.

6.- Para correr el programa:
Se pone el programador en el modo Run y se espera a que en la pantalla se ponga C-----RUN junto con un bip.

7.- Para monitorear contactos se teclea MON SHF y el número del contacto, ejemplo el 400 y aparecerá en la pantalla 400 , para monitorear un contador se teclea MON SHF TIM 1 y con Read se pasa automáticamente al timer 2. Si se quiere colocar en una instrucción se teclea ADDRESS y el número de la instrucción.

8.- Para insertar una instrucción en medio del programa:
a) Se coloca en la instrucción donde se quiere insertar.
b) Se teclea la instrucción a insertar.
c) Se teclea la tecla INS y listo.

9.- Para borrar alguna instrucción:
a) Se coloca en la instrucción que se desea borrar.
b) Se teclea DELET y un 1 o un 2 o un 3 según el número de instrucciones que se desea.

PROYECTO:

AUTOMATIZACION DE UNA MAQUINA PUNTEADORA

SECUENCIA DEL PROCESO.

La punteadora es un aparato que sirve para soldar dos placas traslapadas utilizando una descarga de voltaje utilizando dos electrodos, uno fijo y otro móvil.

La instalación de la punteadora consiste de un compresor el cual provee el aire necesario para hacer avanzar el electrodo móvil cuando la señal de un pedal se lo permite. Cuando esto sucede, se activa una válvula solenoide por la que circula el aire y al mismo tiempo se activa el TIMER 1 (tiempo de "presoldado"), con un determinado tiempo en donde un pisto hará bajar el electrodo móvil; terminado ese tiempo se activa el TIMER 2 (tiempo de "soldado") que es cuando se hace contacto con las terminales del transformador, entonces pasa una gran cantidad de corriente a través de los electrodos entre los cuales se encuentran las placas de soldar, cuando termina el tiempo de soldado de activa el TIMER 3 el cual desactiva las terminales del transformador y se inicia el tiempo de "possoldado", que también sirve para retirar las placas y poder comenzar un nuevo ciclo.

A continuación se presentan los diagramas esquemáticos, eléctrico, escalera y codificación del programa de la maquina punteadora.

CODIFICACION DEL PROGRAMA DE LA MAQUINA PUNTEADORA

LINEA	INSTRUCCION
0	LOD 0
1	LOD NOT 1
2	LOD 1
3	AND 3
4	OR SHF LOD
5	AND 2
6	LOD 400
7	OR SHF LOD
8	AND SHF LOD
9	AND NOT 403
10	OUT 400
11	LOD 400
12	OUT 200
13	LOD 400
14	AND 401
15	AND NOT 402
16	OUT 201
17	LOD 400
18	AND 4
19	TIM 1
20	100
21	OUT 401
22	LOD NOT 401
23	AND 400
24	AND 4
25	OUT 202
26	LOD 400
27	AND 401
28	TIM 2
29	100
30	OUT 402
31	LOD NOT 402
32	AND 401
33	OUT 203
34	LOD 400
35	AND 401

36
37
38
39
40
41
42
43

AND 402
TIM 3
100
OUT 403
LOD NOT 403
AND 402
OUT 204
END

PROYECTO

AUTOMATIZACION DE UN HORNO DE INDUCCION

PRINCIPIO DEL FUNCIONAMIENTO DEL HORNO DE INDUCCION

El calentamiento por inducción parcial o total ofrece ventajas a la producción en serie. Un cambio en la corriente eléctrica que circula por un alambre produce un cambio en las condiciones magnéticas que rodean el alambre. El cambio de magnetismo puede ser usado para producir una corriente eléctrica en un objeto colocado adecuadamente y que se calienta por dicha corriente. El equipo usual para calentamiento por inducción consiste en una bobina de hilo conductor por el que circula corriente alterna, la bobina conductora rodea al objeto que se quiere calentar, que debe tener una sección circular o rectangular. La distribución de la temperatura en el cuerpo calentado es profundamente afectada por la frecuencia de las alternancias (ciclos por segundo), para aplicaciones especiales tales como de 9600 cps y radio frecuencias.

El efecto superficial aumenta con la frecuencia, no solo en la carga, sino también en la bobina conductora. Con frecuencias elevadas casi todo el calor se genera en la superficie de la pieza, la cantidad de calor disminuye rápida y exponencialmente hacia el centro. Si la frecuencia es baja, la generación de calor es también mayor en la superficie y disminuye exponencialmente hacia el centro, pero mas gradualmente que con la alta frecuencia (el calor penetra mas profundamente).

SECUENCIA DEL PROCESO.

El siguiente proceso es una automatización en el área industrial para un horno de inducción (Horno de alta frecuencia).

La función de este horno de inducción, es la de reconfortar la microestructura de los tubos que se utilizan en la contracción de las paredes de agua para calderas. Este proceso es necesario ya que a los tubos se les realiza un sujetado (reducción de diámetro), perdiendo la conformación original de su estructura.

El ciclo de proceso se inicia al oprimir el botón de arranque, el cual energiza el sistema y activa el pistón de alimentación de tubos hacia los rodillos transportadores, este pistón regresa a su posición original después de dos segundos de haber arrojado el tubo sobre los rodillos transportadores. Un pistón de proximidad es activado también al oprimir el botón de arranque, este pistón revisara si el tubo a tratar se encuentra dentro del horno. El tubo al caer sobre estos rodillos activara el sensor numero 1, el cual pone en marcha al motor que hace que los rodillos transporten el tubo hacia adentro del horno, el sensor 1 activa también la fotocelda que mas tarde activara el horno.

El sensor numero 2 o sensor de proximidad colocado en el extremo del pistón que entra en una cavidad del horno situada en la dirección opuesta a la entrada del tubo, detecta la presencia de este dentro del horno, y provoca que el pistón regrese a su posición original y a su vez desactiva el motor transportador.

Al regresar dicho pistón es detectado por la fotocelda y esta a su vez pone en marcha el horno.

Después de cierto tiempo el horno cumple su función y se desactiva. Al ocurrir esto también se pone en marcha el motor en reversa para sacar el tubo del horno.

Al salir el tubo del horno activa el sensor numero 3 o sensor de salida, el detiene al motor y al mismo tiempo activa el pistón de salida que enviara al tubo hacia el lado contrario de la alimentación. Al salir el tubo activa el sensor 4, el cual permite reiniciar el ciclo completo de proceso.

CODIFICACION DEL PROGRAMA DEL HORNO DE INDUCCION

LINEA	INSTRUCCION
0	LOD NOT 0
1	LOD 1
2	OR 400
3	AND SHF LOD
4	OUT 400
5	LOD 400
6	AND NOT SHF TIM 1
7	OUT 200
8	LOD 400
9	AND NOT 405
10	TIM 1
11	2 0
12	LOD 400
13	AND NOT 401
14	OUT 201
15	LOD 2
16	AND NOT 401
17	AND NOT 204
18	OUT 202
19	LOD 202
20	OUT 402
21	LOD 3
22	OR 401
23	AND NOT 405
24	OUT 401
25	LOD 402
26	AND 4
27	AND NOT SHF TIM 2
28	OUT 203
29	LOD 4
30	TIM 2
31	1 0 0
32	LOD SHF TIM 2
33	AND NOT 404
34	AND NOT 405
35	AND NOT 202
36	OUT 204
37	LOD 204

38
39
40
41
42
43
44
45
46

AND 5
OR 404
AND NOT 405
OUT 404
LOD 404
OUT 205
LOD 6
OUT 405
END

PROYECTO

AUTOMATIZACION DE ESTAMPADO DE PIEZAS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema a continuación es un dispositivo para una maquina que realiza una marca en un lado de la pieza. Existen diferentes soluciones, una posibilidad para la solución del problema se centra en El uso de la electroneumatica.

Fijación de las condiciones de trabajo

Tareas a realizar

Extraer las piezas de un almacén vertical, por gravedad (empujar la carga)

Mantener las piezas en el sitio de marcado (sujetar)

Trabajar las piezas (marcado)

Expulsión de las piezas

Elementos de trabajo necesarios

Cilindro A (Alimentación)

Cilindro A (sujeción)

Cilindro B (marcado)

Cilindro C (marcado)

En una maquina han de marcarse las piezas. La alimentación de las piezas es a través del deposito de caída, siendo empujadas contra un tope y sujetadas mediante el cilindro A, marcadas mediante el cilindro B y expulsadas mediante el cilindro C.

CODIFICACION DEL PROGRAMA DE ESTAMPADO DE PIEZAS

LINEA	INSTRUCCION
0	LOD 0
1	OR 400
2	AND 1
3	AND 401
4	AND 402
5	AND 403
6	OUT 400
7	LOD 2
8	OUT 401
9	LOD 3
10	OUT 402
11	LOD 4
12	OUT 403
13	LOD 400
14	OR 404
15	AND NOT 410
16	OUT 404
17	LOD 404
18	OUT 203
19	LOD 5
20	OR 405
21	AND NOT 407
22	OUT 405
23	LOD 405
24	OR 406
25	AND NOT 412
26	OUT 406
27	LOD 405
28	AND 404
29	OUT 204
30	LOD 6
31	OR 407
32	AND NOT 412
33	OUT 407
34	LOD 407
35	AND 402
36	AND 404
37	OUT 410
38	LOD 401
39	AND 402
40	AND 406

41
42
43
44
45
46
47

AND 407
OUT 411
LOD 411
OUT 205
LOD 7
OUT 412
END

