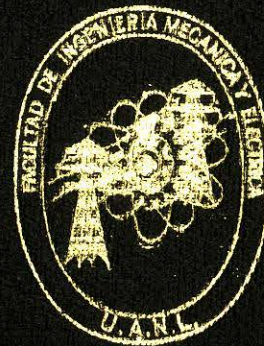


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



AUTOMATIZACION DE LA MAQUINA
PUNTEADORA A BASE DE PLC

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

LAURA LETICIA DE LUNA DE LA GARZA

PRESIDENTE: ING. FRANCISCO ESPARZA

CD. UNIVERSITARIA

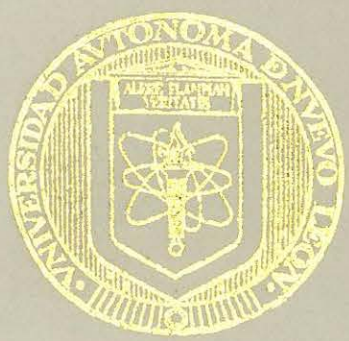
13 DE MARZO DE 1996

T
TJ223
.P76
L85
C.1



1080087009

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



AUTOMATIZACION DE LA MAQUINA
PUNTEADORA A BASE DE PLC

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

LAURA LETICIA DE LUNA DE LA GARZA

PRESIDENTE: ING. FRANCISCO ESPARZA



X
+ 1223
P. 76
287



A MI MADRE

INDICE

2. Introducción.
2. Circuitos de los PLCs.
3. Estructura del PLC.
 4. - Rack
 4. - Fuente de poder.
 4. - CPU
 4. - Memoria de los Controladores Programables.
 5. - Capacidad de Memoria.
 5. - Batería de Respaldo.
 5. - Módulos de Entrada y Salida.
 7. - Programador.
7. Areas Generales de Aplicación.
8. Automatización de las Fábricas con PLCs.
9. Ventajas del PLC.
9. Desventajas del PLC.
10. Proyecto (Automatización de la Máquina Punteadora a base de PLC).

INTRODUCCION

El Controlador Lógico Programable (PLC), es un equipo electrónico, utilizado para control de secuencias lógicas en control automático, principalmente en máquinas de procesos industriales.

Está basado en técnicas digitales con microprocesador o microcomputador, inicialmente sólo con entradas y salidas binarias (es decir, dos estados: “cero” y “uno”, definido aproximadamente en 24 V); con un circuito muy parecido a una computadora en su interior, con una capacidad de almacenamiento de instrucciones para implementar funciones de control tales como secuencia, regulación de tiempo, conteo, aritmética, manipulación de datos y comunicaciones con máquinas y procesos industriales, siendo forzado a ser similar a una lógica de relé, temporizador - “timer”, contador electromecánico, programador de tambor.

El Controlador Programable fue introducido en 1969 para reemplazar la gran instalación de alambres de relevadores en el panel de control, y fue diseñado con un lenguaje de programación.

Hubo probablemente dos factores principales en el diseño inicial de los Controladores Programables que condujo a su éxito. Primero, altamente fiables los componentes en estado sólido fueron usados, y los circuitos electrónicos y los módulos fueron diseñados para el severo ambiente industrial.

El segundo factor importante, fue que el lenguaje de programación seleccionado inicialmente estaba basado en la lógica escalera estándar. Pronto el sistema del computador falló porque los técnicos e Ingenieros de la planta no estaban preparados en la programación del computador. No obstante estaban más preparados en el diseño escalera de relevadores, entonces la programación en un lenguaje basado en diseño de circuitos relevadores fue aprendido rápidamente.

CIRCUITOS DE LOS PLCs.

La lógica alambrada se refiere a las funciones de control que son determinadas por la manera en que los dispositivos son interconectados. Una función principal de los Controladores Programables, es reemplazar dicha lógica o bien implementar funciones de control de nuevos sistemas.

El lenguaje utilizado desde el principio de esta tecnología de los PLC y el más difundido actualmente es el de diagramas “escalera”.

Ha sido superado por la Programación por Etapas, que facilita la programación ya que sólo pide los datos, e implementa toda la lógica. El diagrama escalera, del Controlador programable se implementa por medio del software.

El dibujo se traduce en forma de instrucciones, de modo que la inteligencia de un programa puede discernir, para obtener el funcionamiento lógico deseado. Esta traducción la realiza el programador con el entrenamiento necesario o un programa con edición gráfica. Este último agrega el dibujo de acuerdo al pedido del programador, y confecciona un listado del programa de acuerdo con lo dibujado.

Se asigna manualmente o automáticamente un número a cada señal; este número corresponde al borne de entrada o salida al cual conectar.

El diagrama escalera completo puede verse como aquel formado por circuitos individuales teniendo cada uno, una salida.

A cada circuito se le llama “rung” (travesaño), por lo tanto un rung es un conjunto de contactos que controlan una salida del Controlador Programable.

Los símbolos que representan las entradas se conectan en serie o paralelo, o en alguna combinación para obtener la función deseada; estas entradas representan los dispositivos de entrada que se conectan a la interfase de entrada del Controlador Programable, por lo tanto las salidas representan los dispositivos que se conectan a la interfase de salida.

ESTRUCTURA DEL PLC.

Todos los PLCs se componen básicamente de las siguientes partes:

- Rack.
- Fuente de Poder.
- CPU.
- Batería de Respaldo.
- Módulos de Entrada y Salida.
- Programador.

RACK

Es un gabinete debidamente diseñado con conector 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.

En general, un rack reconoce el tipo de módulo conectado a él, si es entrada o salida y la clase de interfase (discreta, analoga, numérica, etc.). Este reconocimiento del módulo está codificado en la parte posterior del rack.

FUENTE DE PODER.

Es un circuito electrónico que convierte el VCA en VCD, y debe tener la capacidad de corriente de proveer energía al CPU y a los módulos de entrada / salida.

CPU.

Es el cerebro del controlador donde reside la memoria del usuario y el procesador, el cual ejecuta el programa almacenado en la memoria.

MEMORIA DE LOS CONTROLADORES PROGRAMABLES.

Hay dos tipos de memoria básicas usadas en los Controladores Programables, estas son volátiles y no volátiles. Volátil significa que el contenido de la memoria se borrará cuando esta sea desenergizada o al apagar la fuente. No volátil es cuando al desenergizar la memoria o al apagar la fuente su contenido sigue almacenando y no se perderá.

La característica más importante de un Controlador Programable es la habilidad del usuario de realizar cambios a programas de control rápida y fácilmente. El sistema de memoria se encuentra en el área del CPU donde se encuentra toda la secuencia de instrucciones o programas, éstos son almacenados y ejecutados por el microprocesador para suministrar las necesidades de los dispositivos de campo. La sección de memoria que contiene los programas de control puede ser cambiado o reprogramado para corregir los

cambios del proceso en una línea de manufactura o durante el arranque de un nuevo sistema.

CAPACIDAD DE MEMORIA.

La capacidad de memoria es vital cuando se considera la aplicación de un Controlador Programable. Las especificaciones de la cantidad correcta de memoria puede significar un ahorro en el tiempo y hardware cuando la capacidad de memoria en general no es expandible en algunos controladores pequeños y en controladores grandes si es posible expandir la memoria.

BATERIA DE RESPALDO

Es una batería 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 típico de una batería para el CPU del Controlador Lógico Programable es de 6 meses a 2 años en operación. Y de 8 a 10 años fuera de operación.

MODULOS DE ENTRADA Y SALIDA.

MODULOS DISCRETOS

El sistema de entrada y salida discretas proporcionan la conexión física entre la palabra digital de salida (equipo de campo) y la unidad central de procesamiento. Esta es la única conexión real entre el CPU del controlador y los dispositivos de campo. En pocas palabras las interfases de entrada y salida son las habilidades sensoras y motoras requeridas por el CPU para efectuar el control sobre una máquina o proceso.

Los módulos discretos utilizan en forma eficaz un sistema muy simple para señalar al usuario cuando algunas de sus líneas de transmisión sean éstas en forma serial o paralela, en el colocar un indicador (LED) por cada una de las líneas de transmisión, así como también un indicador que cumple su función al señalar alguna falla en la alimentación que pudiera presentarse.

ENTRADAS DISCRETAS

La clase más común de interfases de entrada es la digital o la tipo discreta. Esta conecta los dispositivos de entrada del campo, los cuales proporcionan una señal de entrada separada y de naturaleza distinta al módulo de entrada y por lo tanto al Controlador Programable. Esta característica limita a la interfase a sensor señales ON/OFF, ABIERTO/CERRADO o equivalente a una acción de switcheo. Algunos dispositivos de entrada son:

- Selectores.
- Push buttons.
- Celdas Fotoelectrónicas.
- Sensores límite.
- Sensores de proximidad.
- Sensores de nivel.
- Contactos de relevadores.

Las interfases de entrada reciben sus voltajes y corriente para operación apropiada del slot del rack al que están conectados. Las señales que reciben de los dispositivos del campo pueden ser de diferentes tipos o magnitud. Por esta razón las interfases están disponibles en varios rangos de voltaje de corriente alterna y directa.

ENTRADAS ANALOGICAS

Los módulos de entradas analógicas son usadas en aplicaciones donde la señal alimentada por el dispositivo es en forma continua. A diferencia de las señales discretas (ON u OFF). Las señales analógicas están presentes en forma continua. Algunas entradas analógicas son:

- Transductores de temperatura.
- Transductores de presión.
- Transductores de humedad.
- Transductores de flujo.
- Celdas de Carga.
- Potenciómetros.

SALIDAS ANALOGAS

Las interfases de salida analógica se usan en aplicaciones requiriendo capacidad de control de dispositivos de campo que responden a voltajes o corrientes continuas. Algunas salidas analógicas son:

- Válvulas analógicas.
- Actuadores.
- Graficadores.
- Arrancadores de motor.
- Medidores analógicos.
- Transductores de presión.

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.

DISPOSITIVOS DE PROGRAMACION

Nuevos y mejores métodos de entrada, recuperación y monitoreo de las actividades del Controlador Programable han proporcionado grandes beneficios del controlador virtualmente en todas las industrias. Debido a estos medios simples para entradas de programas han significado ahorro de tiempo para el usuario en el aprendizaje de como desarrollar un programa.

En los primeros días de los controladores el dispositivo de programación consistió en un sistema basado en un LED con push button e indicadores permitiendo la creación y monitoreo del programa; los dispositivos dedicados tienen la ventaja de ser diseñados para un fin en particular, y por lo tanto, son más eficientes en la ejecución de estas tareas que otros métodos; tienen la desventaja que no pueden ser utilizados para ninguna otra cosa, sólo para el limitado número de funciones para las que fueron diseñados.

AREAS GENERALES DE APLICACION

El Controlador Programable es usado en una amplia variedad de aplicaciones de control, tanto es usado en la industria automotriz, como en procesamiento de comida y aeronáutica. Hay cinco aplicaciones generales en las que son usadas y son las siguientes:

◇ CONTROL DE SECUENCIA.

Es la más grande del área de uso de los Controladores y es la que más se asemeja a los relevadores de control.

◇ CONTROL DE MOVIMIENTO.

Esto es la integración de control de movimiento lineal o rotatorio. En los sistemas iniciales un servoactuador se conectaba al Controlador Programable con una serie de conductores individuales a las salidas y entradas discretas. Los sistemas más modernos integran esta función en los racks de entrada y salida. Esto elimina la necesidad de la

interfase de los dispositivos. Ejemplos de todos estos, los podemos encontrar en robots cartesianos y muchos procesos en red, y en sistema de caucho, película y textil.

◇ CONTROL DE PROCESOS.

Esta es la habilidad de los Controladores Programables de controlar un gran número de parámetros físicos tales como: temperatura, presión velocidad y flujo. Esto incluye el uso de entradas y salidas analógicas para construir un sistema de control de lazo cerrado, el uso de software (PID) permite al control remplazar las funciones automáticas de controladores. Aplicaciones a esto incluye máquinas de inyección de plástico, máquinas de extracción, procesos de horneado, etc.

◇ MANEJO DE DATOS.

La habilidad de conectar, analizar y manipular datos a sido posible con los Controladores Programables en los últimos años. Los datos colectados pueden ser comparados con datos de referencia en la memoria del controlador o ser transferidos a algún otro dispositivo por medio de comunicación.

◇ COMUNICACIONES.

Los controladores tienen la habilidad de poder comunicarse con otros dispositivos inteligentes. Una de las áreas de mayor desarrollo en la industria actual es manejado por el estándar MPA iniciado por la GMC y es usado en forma de conectar múltiples dispositivos inteligentes incluyendo los Controladores Programables. Todo esto y más se ha llevado a cabo en el área de comunicaciones.

AUTOMATIZACION DE LAS FABRICAS CON PLCs

Los Controladores Programables juegan un papel fundamental en la automatización de una fábrica, su gran variedad de aplicaciones permite a los usuarios usar productos de uno u otro de dos fabricantes en amplia gama de áreas de procesamiento. Hay muchos niveles de evolución involucrados en la automatización de una fábrica. La mayor parte de las firmas querrán automatizar sus instalaciones pues la construcción de otras enteramente nuevas no sería costeable económicamente. En muchos casos, envuelve pequeñas áreas contiguas de producción, y concentración de elevación de la producción en esa área por si sola. En esta pequeña área han recibido el nombre de isla de automatización con PLCs, utilizados aquí para operar maquinaria dentro de la isla y para traer y llevar equipo dentro y fuera del área. El fin de todo esto, es el de ir enlazando múltiples islas, tanto en forma física como por las vías de comunicación y este enlace permite la ejecución más precisa de las tareas necesarias.

VENTAJAS DEL PLC

◆Facilidad para los cambios de programa: durante la “puesta en marcha”, casi siempre hace falta corregir la lógica, acá interviene sólo el experto que opera sobre el medio para programación, no necesita generalmente hacer cambios en cableado, como sucede con las lógicas a relés.

◆Reducción de costos: el desarrollo de la aplicación requiere un experto, pero en las sucesivas máquinas basta con cargar el programa, y se ahorra todo el cableado de la lógica a relés.

◆Mínimo tiempo de paradas (estando ya en producción) para el cambio de programa por preelaboración, este se puede estudiar y corregir mientras el PLC está corriendo el programa anterior (la máquina funcionando), el nuevo programa se salva en los medios magnéticos de la PC, y se carga solo en 5 minutos; si la nueva versión no funciona mejor, se para la máquina y se recarga el programa anterior en otros 5 minutos (mucho menos que los necesarios para hacer y deshacer el cableado).

◆Fácil monitoreo de señales:

- a) Todos los PLCs poseen LEDs para indicar los estados en las entradas y salidas, no se requiere multímetro, ni punta lógica; e
- b) A través de un medio especial (como PC) se pueden saber los estados de los relés internos y valores acumulados como tiempos-cantidades.

◆Están diseñados para uso industrial ya que soportan altas temperaturas, variaciones de voltaje, ruido magnético, humedad, etc.

DESVENTAJAS DEL PLC

◆Se usan sólo en control, no en potencia, ya que la corriente máxima es de 3 amps., a 120 volts en algunos modelos.

◆Sus funciones están limitadas a control lógico, aunque algunos ofrecen control proporcional.

◆Su transmisión de datos están limitada por el número de canales a los que sirve.

PROYECTO

AUTOMATIZACION DE UNA MAQUINA PUNTEADORA A BASE DE PLC

La máquina punteadora es un dispositivo que sirve para soldar dos placas traslapadas utilizando una descarga de voltaje a través de dos electrodos, estando uno fijo y el otro móvil.

La instalación de la máquina punteadora se consiste en un compresor el cual provee el aire necesario para hacer avanzar el electrodo móvil cuando la señal de un pedal se lo permita.

Cuando esto sucede, se activa una válvula solenoide por la que circula el aire y al mismo tiempo se activa un Timer 1, llamado tiempo de presoldado, con un determinado tiempo en donde un determinado pistón hará bajar el electrodo móvil.

Terminado este tiempo se activa un Timer 2, llamado 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 a soldar; cuando termina el tiempo de soldado se activa un Timer 3 el cual desactiva las terminales del transformador y se inicia el tiempo de postsoldado, que también sirve para retirar las placas y poder comenzar un nuevo ciclo.

ENTRADAS

- Interruptor 0. Interruptor general.
- Interruptor 1. Automático.
- Interruptor 2. Micro switch superior.
- Interruptor 3. Pedal (Cuando se usa modo no repetitivo).
- Interruptor 4. Micro switch inferior.

SALIDAS

- OUT 200. Válvula solenoide.
- OUT 201. Transformador.
- OUT 202. Presoldado.
- OUT 203. Soldado.
- OUT 204. Postsoldado.

ESQUEMA DE LA MAQUINA PUNTEADORA

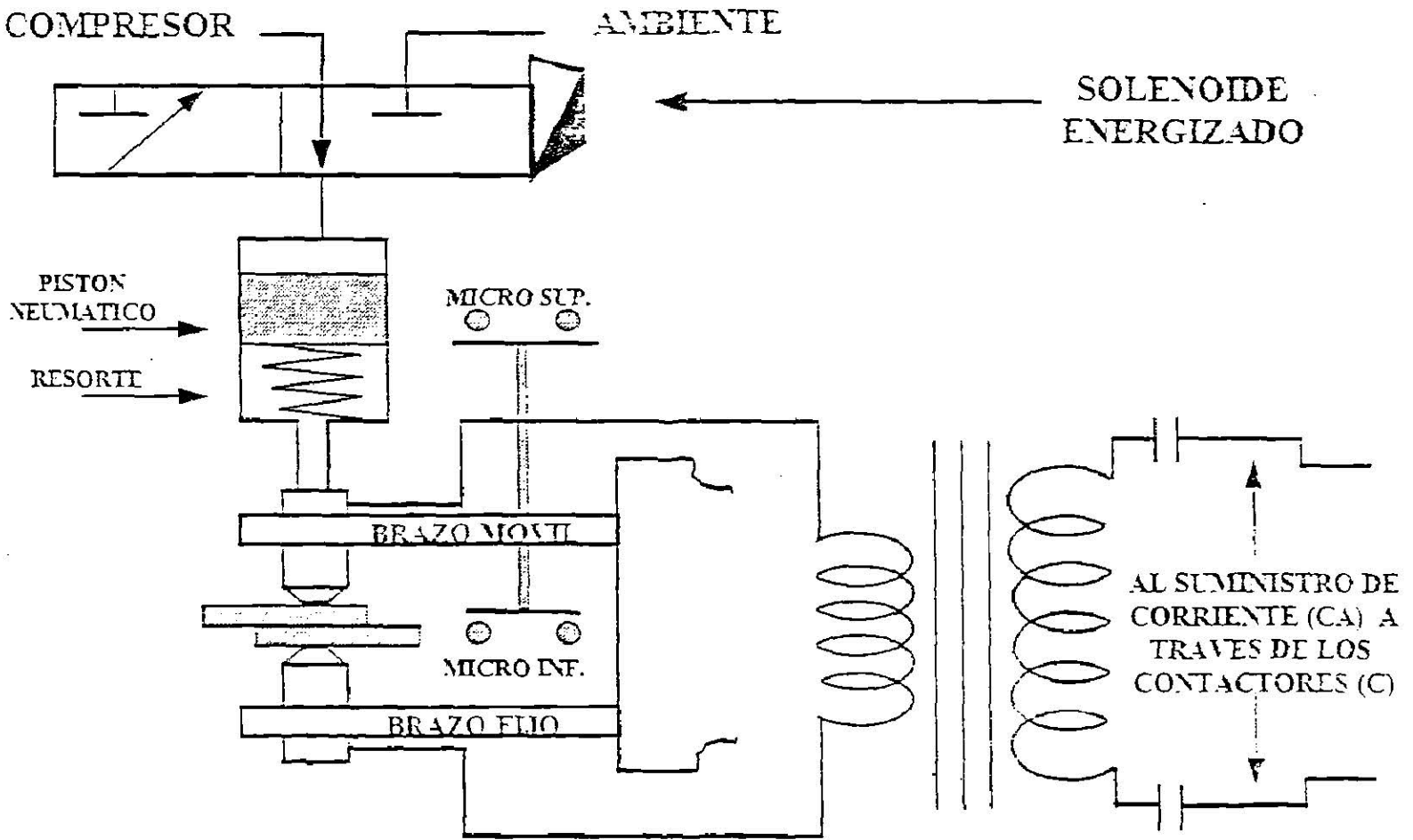


DIAGRAMA ELECTRICO DE LA MAQUINA PUNTEADORA

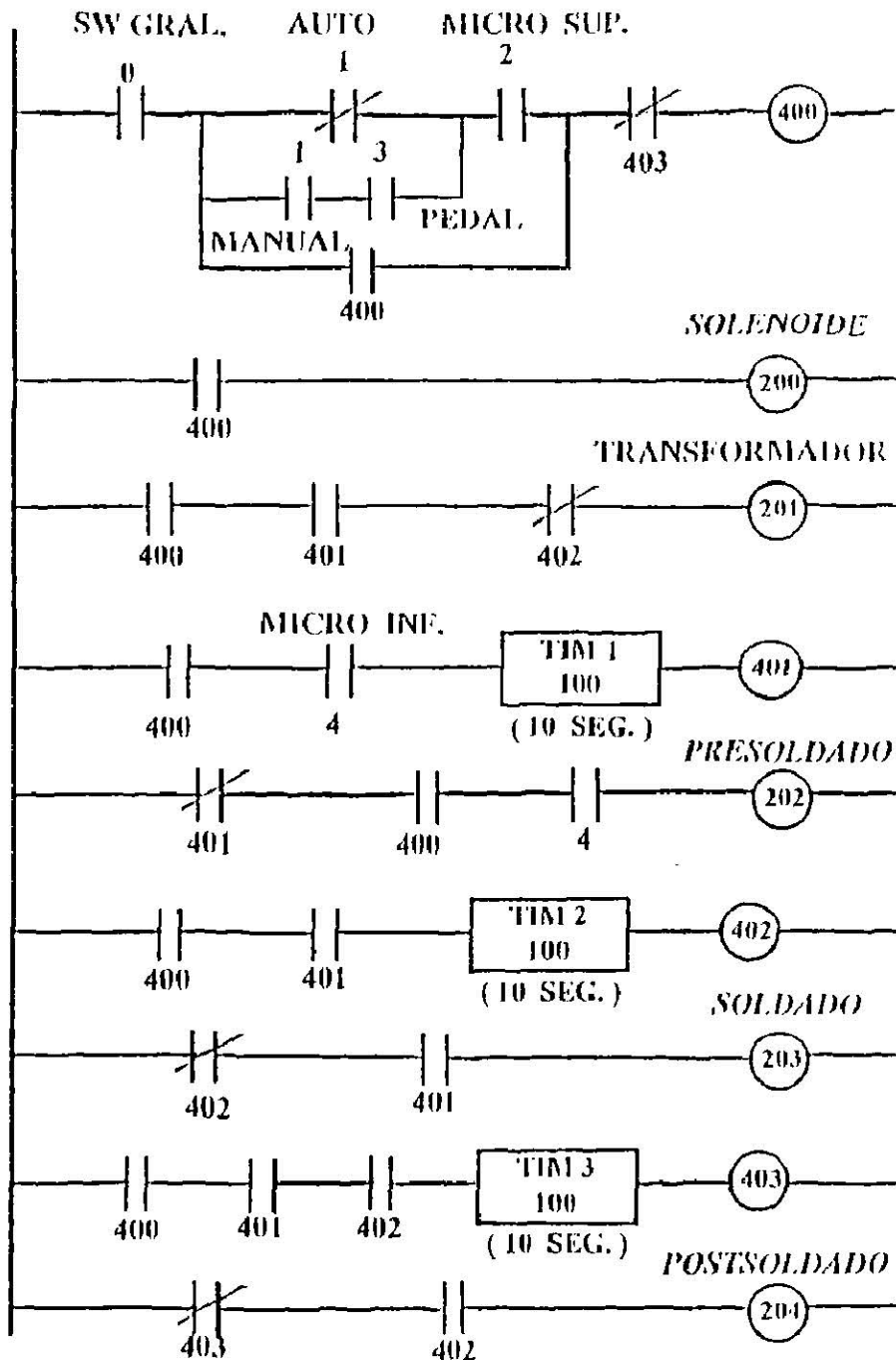
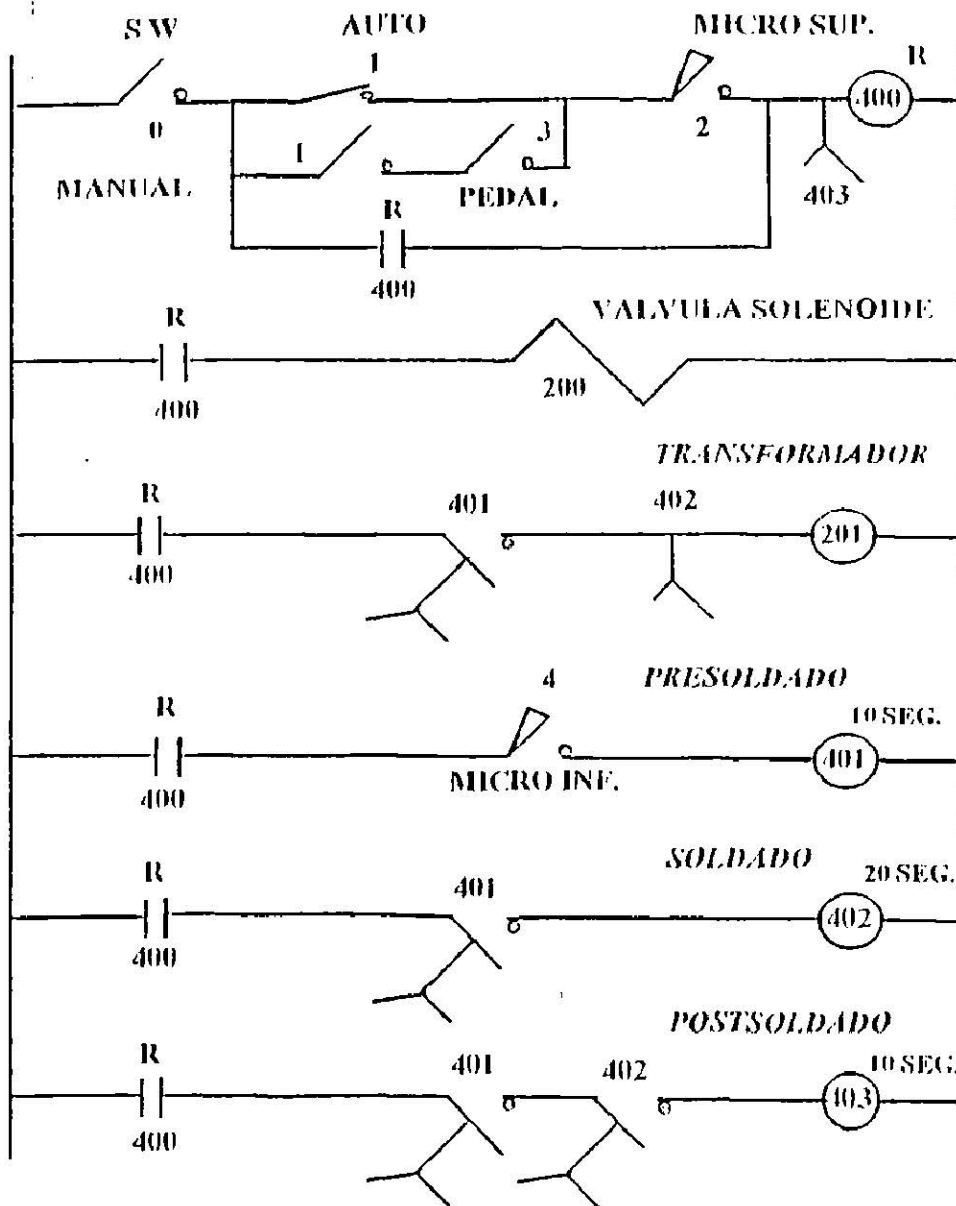


DIAGRAMA ESCALERA DE LA MAQUINA PUNTEADORA



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	AND 402
37	TIM 3
38	100

39 OUT 403
40 LOD NOT 403
41 AND 402
42 OUT 204
43 END

