

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



**AUTOMATIZACION DE LA MAQUINA  
PUNTEADORA A BASE DE PLC**

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

**PRESENTA  
CARLOS AGUIRRE TAMEZ**

**ASESOR:  
ING. FRANCISCO J. ESPARZA RAMIREZ**

**CD. UNIVERSITARIA**

**ENERO DE 1997.**

T

TJ223

.P76

A46

c.1



1080087026

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



AUTOMATIZACION DE LA MAQUINA  
PUNTEADORA A BASE DE PLC

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA  
CARLOS AGUIRRE TAMEZ

ASESOR:  
ING. FRANCISCO J. ESPARZA RAMIREZ

CD. UNIVERSITARIA

ENERO DE 1997

T  
N 223  
• P 76  
A 46



# CONTENIDO

## INTRODUCCION

- I.- HISTORIA.
- II.- CIRCUITOS DE LOS PLC's.
- III.- LA MEMORIA DE LOS CONTROLADORES. PROGRAMABLES.
- IV.- CAPACIDAD DE MEMORIA.
- V.- MODULOS DE ENTRADA Y SALIDA.
  - MODULOS DISCRETOS.
  - ENTRADAS DISCRETAS.
  - ENTRADAS ANALOGICAS.
  - SALIDAS ANALOGICAS.
- VI.- PROGRAMACION.
- VII.- DISPOSITIVOS DE PROGRAMACION.
- VIII.- RACKS DE ENTRADA Y SALIDA.
- IX.- AREAS GENERALES DE APLICACION.
- X.- CONTROL DE SECUENCIA.
- XI.- CONTROL DE MOVIMIENTO.
- XII.- CONTROL DE PROCESO.

**XIII.- MANEJO DE DATOS.**

**XIV.- COMUNICACION.**

**XV.- AUTOMATIZACION DE LAS FABRICAS CON PLC's.**

**XVI.- VENTAJAS DEL PLC's.**

**XVII.- DESVENTAJAS DEL PLC's.**

**XVIII.- PROYECTO.**

- AUTOMATIZACION DE UNA MAQUINA PUNTEADORA A BASE DE PLC.**
- ESQUEMA DE LA PUNTEADORA.**
- DIAGRAMA ELECTRICO DE UNA PUNTEADORA.**
- DIAGRAMA ESCALERA DE UNA MAQUINA PUNTEADORA.**

# **CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES**

## **INTRODUCCION**

**Los PLC's son dispositivos de estado sólido miembros de una familia de computadoras, pero con características diferentes a una normal ya que los Controladores Lógicos Programables (PLC) son construidos para resistir condiciones industriales de trabajo como por ejemplo: polvo, temperaturas extremas, humedad, interferencia vibraciones, movimiento y fallas en la alimentación. Estos dispositivos se han visto envueltos no solo en el reemplazo de elementos electromecánicos (relevadores), sino en la solución siempre creciente de control. Tanto en la industria de procesos, como en la de no procesos, según las indicaciones, estos dispositivos provistos de microprocesadores, seguirán abriendo terreno en las fábricas automáticas y hacia el año 2000.**



# **HISTORIA**

**Los grandes avances en la industria electrónica a partir de la década de los 40's han permitido que muchas áreas de la vida se vean beneficiadas, la industria en particular, ha sacado gran ventaja de esto a medida que los circuitos se han perfeccionado y se ha desarrollado la miniaturización dando lugar a los microprocesadores, junto con los cuales se desarrollan los PLC's, esto 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 éstos requieren.**

**El panorama que el inicio ofrecían los PLC's era el siguiente:**

- **Ofrecían una muy buena relación Costo Servicio, razón por la cual su uso se ha generalizado ampliamente.**
- **Están diseñados para soportar**

**ambientes adversos.**

- **Interfases de entrada y salida fácilmente intercambiables.**
- **Capacidad de pasar datos recolectores a un sistema central.**
- **El lenguaje de programación del controlador es simple y fácil de manejar por el operador**

**Los primeros PLS's ofrecieron funcionalidad en la relevación, remplazando así a la lógica de relevación. Es importante observar el progreso que se ha presentado en dichos elementos en los últimos 20 años, ya que con el desarrollo que hay día con día en el área de la electrónica y en los controladores programables han tenido grandes innovaciones como por ejemplo:**

- **Tiempo de scan mas rápido.**
- **Bajo costo, PLC's mas pequeños requiriendo menos espacio.**

- **Funciones aritméticas.**
- **Manipulación de datos.**
- **Comunicación e interacción con el operador.**
- **Sistemas de I/O de alta densidad con interfases.**
- **Interfases de I/O inteligentes.**

## **CIRCUITOS DE LOS PLC's**

**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 mas utilizado para implementar las funciones del controlador programables son los diagramas "Escalera", tambien llamado simbología de contacto. El diagrama escalera, del**

**controlador programable se implementa por medio del software.**

**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 simbolos que representan las entradas se conectan en serie o paralelo o en alguna combinación para obtener la función deseada; éstas 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.**

## **LA MEMORIA DE LOS CONTROLADORES PROGRAMABLES.**

**Hay dos tipos de memoria básicas usadas**

**en los controladores programables, estos son volátiles y las no volátiles. Volátil significa que el contenido de la memoria se borrará cuando ésta 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 mas importante de un controlador programable es la habilidad del usuario de realizar cambios a programas de control rápida y fácilmente. El sistemas de memorias se encuentra en el área del CPU donde se encuentra toda la secuencia de instrucciones o programas, éstos son almacenados y ejecutados por el procesador 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 sea requerida. La capacidad de memoria en general no es expandible en algunos controladores pequeños y en controladores grandes sí es posible expandir la memoria.**

## **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 del 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 mas común de interfases de entrada es la digital o 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 ó equivalente a una acción**

**de switcheo. Algunos dispositivos de entrada son:**

- **Selectores.**
- **Pushbottons.**
- **Celdas fotoeléctronicas.**
- **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 tipo o magnitud. Por esta razón las interfases están disponibles en varios rangos de voltaje de corriente alterna y directa.**



## **ENTADAS ANALÓGICAS.**

**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.**
- **Celdas de carga.**
- **Transductores de humedad.**
- **Transductores de flujo.**
- **Potenciómetros.**

## **SALIDAS ANALOGICAS.**

**Las interfases de salida analógica se usan en aplicaciones requerido 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.**

## **PROGRAMACION.**

**Los lenguajes de programación para los controladores han estado ligados con estos desde su concepción a fines de los 60's.**

**El primer lenguaje utilizado y que continua siendo el mas común, es el llamado el diagrama escalera. Esto debido a que la primera aplicación de los controladores fué para la sustitución de relevadores. Desde entonces se han agregado gran cantidad de instrucciones mucho más poderosas.**

## **DISPOSITIVOS DE PROGRAMACION.**

**Nuevos y mejores métodos de entrada, recuperacion 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 pushbutton 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 esas tareas que otros métodos; tienen la desventaja que no pueden ser utilizados para ninguna otra cosa, solo para el limitado número de funciones para las que fueron diseñados.**

### **RACKS DE ENTRADA Y SALIDA.**

**Sin importar el tipo de interfase usada, los módulos debe ser colocados o insertados en un rack. La localización donde se insertan es lo que determina la dirección de referencia de cada dispositivo conectado. Algunos fabricantes permiten al usuario seleccionar o ajustar la dirección de cada modulo por medio de interruptores internos. En general, un rack reconocer el tipo de módulo conectado a él, si es entrada o salida y la clase de interfase (discreta, análoga, numérica, etc. ). Este reconocimiento del módulo está codificado en la parte posterior del rack.**

## **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 5 aplicaciones generales en las que los controladores programables son usados y son los siguientes:**

### **CONTROL DE SECUENCIA**

**Es la más grande 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 sistemas 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 reemplazar las funciones automáticas de controladores. Aplicaciones de 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 ha 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 transferido 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 más desarrollo en la industria actual es manejada por el standar 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 PLC'S**

**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 o 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 sí sola. En esta pequeña área han recibido el nombre de isla de automatización con PLC's, 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 y este enlace permite la**



**ejecución mas precisa de las tareas necesarias.**

## **VENTAJAS DEL PLC.**

- **Son modulares (debido al rack, es para ajustar al PLC a una necesidad específica).**
- **Son económicos (en comparación de los sistemas a base de relevadores).**
- **Por su diseño, los PLC's requieren menos espacio (con respecto a los sistemas de relevación).**
- **Requieren de un mantenimiento mínimo (han ido liberando al operario de su función directa en la planta y al mismo tiempo, le han permitido una labor única de supervisión y de vigilancia del proceso desde centros de control**

- **Facilitan la detección de fallas (proporciona el conocimiento de la existencia de un problema en el circuito, el diagnóstico y la naturaleza del problema, señalando qué instrumento ha fallado y nos indica las líneas a seguir para la reparación o sustitución del instrumento averiado).**
- **Son fácilmente realambrables y reprogramables.**
- **Están diseñados para uso industrial ya que soportan altas temperaturas variaciones de voltaje, ruido magnético humedad, etc.**
- **Son fáciles de programar y configurar.**

### **DESVENTAJAS DEL PLC.**

- **Se usan solo en control, no en potencia, ya que la corriente máxima**

**es de 3 amps., a 120 volts en algunos modelos.**

- **No presentan una información gráfica, aunque esta limitación desaparece adaptándole pantallas o monitores para observar el proceso.**
- **Sus funciones están limitadas a control lógico, aunque algunos ofrecen control proporcional.**
- **Su transmisión de datos esta limitada por el número de canales a los que sirve.**

# **PROYECTO**

## **AUTOMATIZACION DE UNA MAQUINA PUNTEADORA A BASE DE PLC**

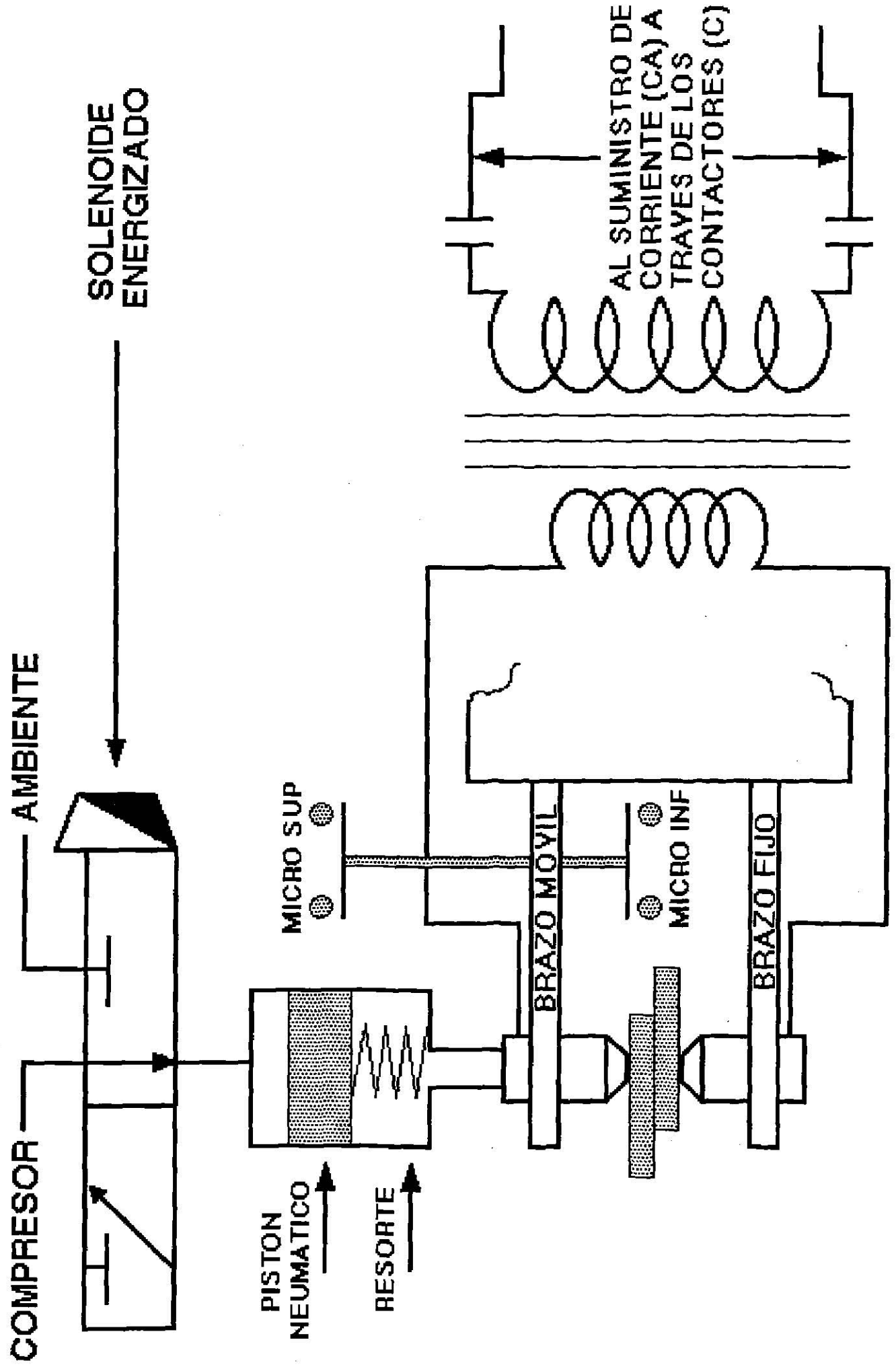
**La punteadora es un aparato que sirve para soldar dos placas traslapadas utilizando una descarga de voltaje a través de dos electrodos, uno fijo y otro móvil.**

**La instalación de la punteadora 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 (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 (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**

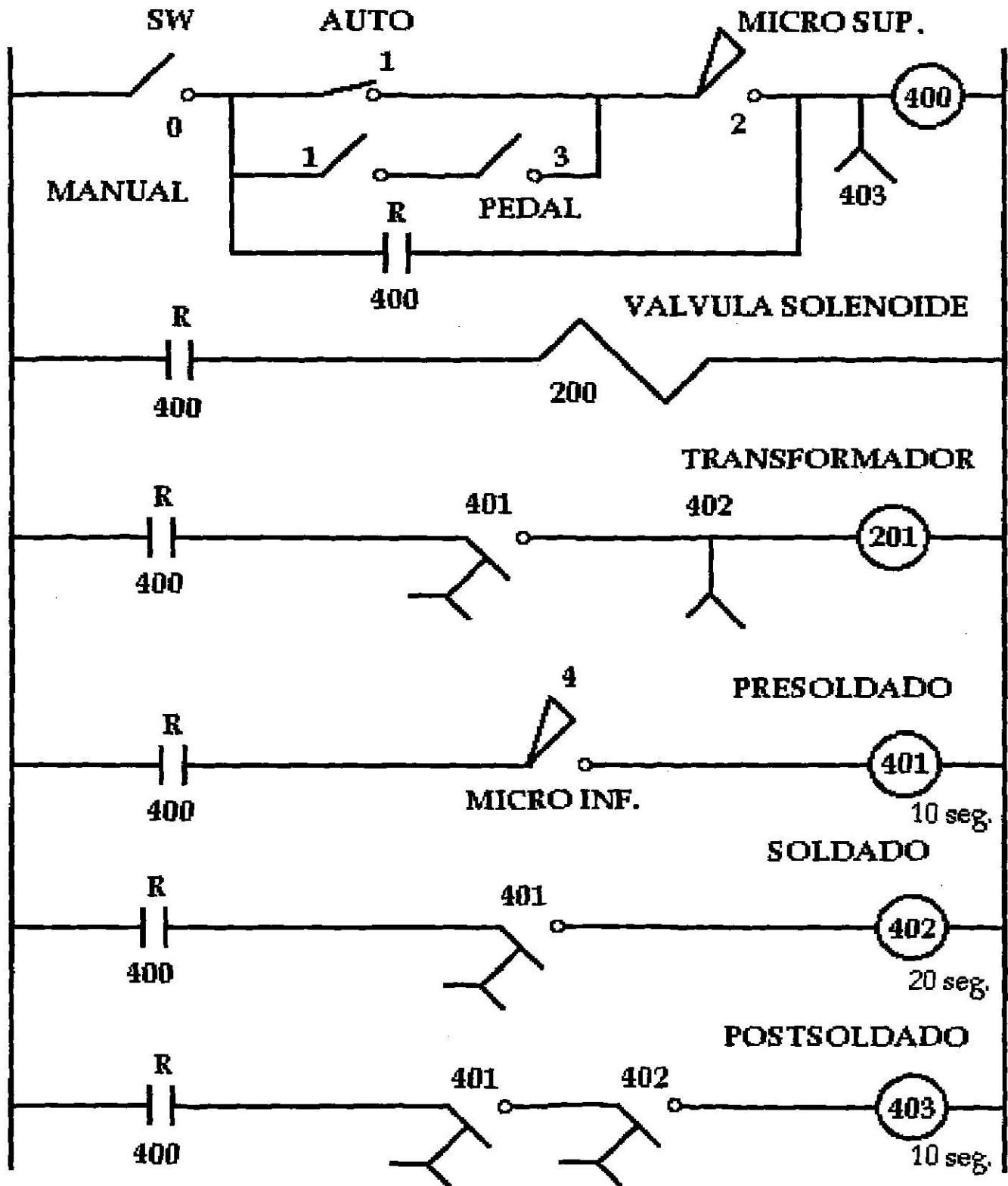
**soldado se activa un TIMER 3 el cual desactiva las terminales del transformador y se inicia el tiempo de “Postsoldado”, que también sirve para retirar las placas y poder comenzar un nuevo ciclo.**

**A continuación se presentarán los diagramas esquemático, eléctrico, escalera y codificación del programa de la máquina punteadora:**

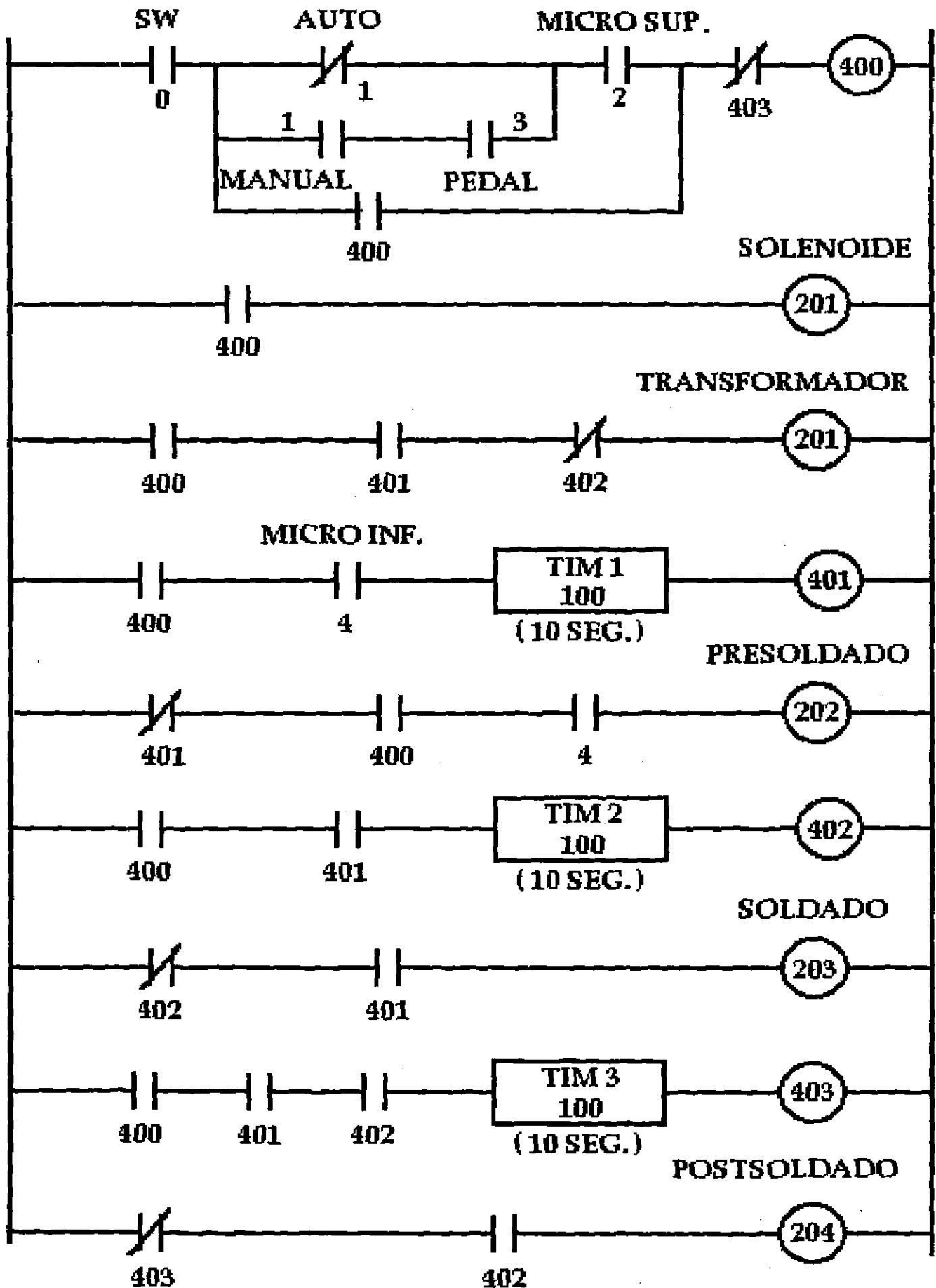
# ESQUEMA DE LA PUNTEADORA



# DIAGRAMA ELECTRICO DE UNA PUNTEADORA



# DIAGRAMA ESCALERA DE UNA MAQUINA PUNTEAD





# CODIFICACION DEL PROGRAMA DE LA MAQUINA PUNTEADORA.

<b>LINEA</b>	<b>INSTRUCCIONES</b>
<b>0</b>	<b>LOD 0</b>
<b>1</b>	<b>LOD NOT 1</b>
<b>2</b>	<b>LOD 1</b>
<b>3</b>	<b>AND 3</b>
<b>4</b>	<b>OR SHF LOD</b>
<b>5</b>	<b>AND 2</b>
<b>6</b>	<b>LOD 400</b>
<b>7</b>	<b>OR SHF LOD</b>
<b>8</b>	<b>AND SHF LOD</b>
<b>9</b>	<b>AND NOT 403</b>
<b>10</b>	<b>OUT 400</b>
<b>11</b>	<b>LOD 400</b>
<b>12</b>	<b>OUT 200</b>
<b>13</b>	<b>LOD 400</b>
<b>14</b>	<b>AND 401</b>
<b>15</b>	<b>AND NOT 402</b>
<b>16</b>	<b>OUT 201</b>

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	TIMER 3
38	100
39	OUT 403

**40**  
**41**  
**42**  
**43**

**LOD NOT 403**  
**AND 402**  
**OUT 204**  
**END**

