

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

**MODERNIZACION DEL SISTEMA DE CONTROL DE
LA PLANTA DE BARRILES DE UNA CERVECERIA**



TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRONICO**

**1876
PRESENTADO POR
ALFREDO PRIETO CAMERO
PROMOCION 89-I**

LIMA - PERU

1995

A mis padres y mis hermanos por su constante apoyo en la ejecución de todos mis proyectos.

SUMARIO

El presente trabajo tiene como finalidad modernizar el sistema de control de la Planta de Barriles constituida por las máquinas Lavadora, Volteadora y Llenadora. El control lo llevaban a cabo 2 módulos electrónicos; cada uno de ellos constituido por 20 tarjetas más una fuente de alimentación. Este control electrónico que vino como parte integrante de la Planta de Barriles tiene más de 20 años de antigüedad, es obsoleto y no existen repuestos de las tarjetas electrónicas que lo conforman, esto generaba continuas paradas de producción y largos periodos de atención de las mismas.

Para la modernización se está haciendo uso de un Controlador Lógico Programable (PLC). El primer paso fue entender el funcionamiento de la planta, luego de acuerdo a las características de la misma se seleccionó el PLC a utilizar. Después se configuró el PLC y el tablero de control. Finalmente, luego de describir cada uno de los procesos que se llevan a cabo mediante diagramas de flujo y de tiempo, se elaboró el programa de control.

El resultado de este proyecto ha sido repotenciar la capacidad de producción de la planta realizando una inversión de bajo costo.

**MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA
PLANTA DE BARRILES DE UNA CERVECERÍA**

TESIS MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE
LA PLANTA DE BARRILES DE UNA CERVECERÍA

AUTOR ALFREDO PRIETO CÁMERO

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRÓNICO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

LIMA - 1,995

EXTRACTO

En la presente Tesis, para optar el título profesional de Ingeniero Electrónico, se expone el proyecto de modernización del control de la Planta de Barriles constituida por las máquinas Lavadora, Volteadora y Llenadora. Anteriormente el control se realizaba mediante 2 módulos electrónicos; cada uno de ellos estaba constituido por 20 tarjetas más una fuente de alimentación e iban dentro de un rack. El primero de los módulos controlaba la operación de la Lavadora y Volteadora y el segundo la operación de la Llenadora.

El control electrónico que vino como parte integrante de la Planta de Barriles tiene más de 20 años de antigüedad, es obsoleto y ya no existen repuestos para las tarjetas electrónicas que lo conforman. Esto generaba continuas paradas de producción y largos periodos de atención de las mismas.

Se decidió reemplazar este control electrónico por un Controlador Lógico Programable (PLC), para evitar una alta inversión en la compra de una planta nueva.

Para la realización del proyecto de modernización el primer paso fue entender el funcionamiento de la planta, para esto se hizo una descripción completa de los componentes eléctricos y mecánicos que son parte de cada una de las 3 máquinas que forman la planta.

En segundo término se seleccionó el PLC a utilizar, para ello se compararon los mejores PLCs existentes en la Cervecería y en el mercado.

Luego se estudió en forma detallada las características del PLC seleccionado, los distintos módulos que lo conforman, el montaje, el lenguaje de programación y el equipo electrónico para realizar la programación.

Después se hizo la configuración del sistema de control. Para esto primero se configuró el PLC a utilizar, esto implicó hacer el listado de entradas y salidas del proceso y luego seleccionar otros tipos de módulos necesarios, luego se hizo el diagrama eléctrico y se configuró la plancha de control según el espacio habido en el tablero de control.

Finalmente, con la ayuda de diagramas de flujo y de tiempo para describir cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la planta de barriles, se diseñó el programa de control.

El resultado de este proyecto de modernización ha sido repotenciar la capacidad de producción de la planta realizando una inversión de bajo costo.

TABLA DE CONTENIDOS

	PAG
Introducción	1
CAPITULO I	
DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE BARRILES	4
1.1 Máquina lavadora	4
1.1.1 Plataforma elevadora	6
1.1.2 Bolo sujetador neumático	6
1.1.3 Estructura superior	6
1.1.4 Cabezal de lavado	6
1.1.5 Arpón	7
1.1.6 Microswitches límite de carrera	7
1.1.7 Válvulas neumáticas de control de ingreso de fluidos	8
1.1.8 Válvulas solenoides	9
1.1.9 Caja eléctrica de conexiones	9
1.1.10 Tacho de detergente	10
1.1.11 Tanque de medición de detergente	10
1.1.12 Topes	12
1.2 Máquina volteadora	12
1.2.1 Estructura	13
1.2.2 Microswitches límite de carrera	13
1.2.3 Válvula solenoide	13

1.2.4	Cilindro neumático	14
1.3	Máquina llenadora	14
1.3.1	Plataforma elevadora	14
1.3.2	Estructura superior	14
1.3.3	Cabezal de llenado	15
1.3.4	Arpón	15
1.3.5	Microswitches límite de carrera	15
1.3.6	Válvulas neumáticas de control de ingreso de fluidos	16
1.3.7	Válvulas solenoides	16
1.3.8	Bomba de cerveza	17

CAPITULO II

SELECCIÓN DEL CONTROLADOR 18

2.1	PLCs existentes en la cervecería	18
2.2	Características de los PLCs	20
2.2.1	Características del PLC Simatic	21
2.2.2	Características del PLC Allen Bradley	22
2.2.3	Características del PLC Eberle	23
2.3	Selección del PLC a utilizar	24

CAPITULO III

PLC SIMATIC S5-100U 27

3.1	Descripción técnica del PLC	27
3.1.1	Fuente de alimentación	28
3.1.2	Unidad central de proceso CPU	28
3.1.3	Módulos periféricos	28
3.1.4	Elementos de bus	30
3.1.5	Interfases IM	30
3.1.6	Carril normalizado	31

3.2	Funcionamiento del PLC	31
3.2.1	Memoria de programa	31
3.2.2	Sistema operativo (memoria ROM)	31
3.2.3	Imágenes de proceso (PAE, PAA)	33
3.2.4	Conector del canal serie de comunicación	33
3.2.5	Temporizadores, contadores y marcas	33
3.2.6	Unidad aritmética y lógica (ALU)	34
3.2.7	Unidad de control (procesador)	34
3.2.8	Bus periférico externo	35
3.3	Montaje del PLC	35
3.4	Lenguaje de programación	40
3.4.1	Formas de representación	40
3.4.2	Operandos	42
3.4.3	Estructura del programa	42
3.4.4	Operaciones Step 5	43
3.5	Aparato de programación	54
3.5.1	Paquete LAD, CSF, STL	57
3.5.2	Paquete editor de símbolos	62
3.5.3	Paquete XRF, COMP, REW	64
3.5.4	Paquete de enlace de programadores PG Link	64

CAPITULO IV

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL	66	
4.1	Elementos de entrada	66
4.1.1	Selección de los módulos de entrada a utilizar	67
4.2	Elementos de salida	69
4.2.1	Selección de los módulos de salida a utilizar	69
4.3	Otros módulos a utilizar	70

4.3.1	Módulo CPU	70
4.3.2	Módulos temporizadores	73
4.3.3	Módulos de simulación	73
4.3.4	Elementos de bus	73
4.3.5	Módulo de interfase IM315	75
4.3.6	Módulo fuente de poder	75
4.4	Diseño del diagrama eléctrico	76
4.5	Tablero de control	81
4.5.1	Diseño de la plancha de control	81
4.5.2	Manufactura de la plancha de control	83

CAPITULO V

DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL		87
5.1	Descripción de la operación de la planta de barriles	87
5.1.1	Descripción del proceso de lavado	88
5.1.2	Descripción del proceso de volteado	91
5.1.3	Descripción del proceso de llenado	91
5.2	Estructuración del programa	97
5.2.1	Bloque de programa 0: PB0	98
5.2.2	Bloque de programa 1: PB1	98
5.2.3	Bloque de programa 2: PB2	100
5.2.4	Bloque de programa 3: PB3	100
5.2.5	Bloque de programa 4: PB4	101
5.3	Temporización del programa	101
5.3.1	Diagrama de tiempo de los procesos	101
5.3.2	Temporización del proceso de lavado	103
5.3.3	Temporización del proceso de volteado	112
5.3.4	Temporización del proceso de llenado	112

5.4	Diseño del programa	114
5.4.1	Diseño del PB0	114
5.4.2	Diseño del PB1	115
5.4.3	Diseño del PB2	115
5.4.4	Diseño del PB3	116
5.4.5	Diseño del PB4	116
CAPITULO VI		
COSTO DE LA MODERNIZACION		117
Conclusiones		119
Apéndice A. Hojas de datos de los módulos del PLC Simatic S5-100U		121
Apéndice B. Hojas de datos de los dispositivos externos utilizados		136
Apéndice C. Listado completo de operaciones del PLC Simatic S5-100U		145
Apéndice D. Programa de Control: Barri8ST.S5D en representación Ladder.		166
Apéndice E. Programa de Control: Barri8ST.S5D en representación listado de instrucciones		194
Apéndice F. Listado de símbolos y referencias cruzadas del Programa de Control.		222
Bibliografía		241

INTRODUCCIÓN

El constante avance de la Electrónica, permite a la Industria contar, cada vez más con sistemas de control modulares, confiables y de fácil instalación para resolver mejor sus necesidades de control.

El Controlador Lógico Programable (PLC) ha sido diseñado para reemplazar tanto a los sistemas de control de lógica cableada que incluían gran número de relays, temporizadores y contactores como a los sistemas de Control electrónico compuestos por varios racks ó bastidores conteniendo tarjetas electrónicas para el control de un proceso.

El control de la operación de las máquinas Lavadora, Volteadora y Llenadora de la Planta de Barriles lo realizaban 2 módulos electrónicos; cada uno de ellos estaba constituido por 20 tarjetas y una fuente de alimentación, ubicados dentro de un rack. El primero de los módulos controlaba la operación de la Lavadora y Volteadora y el segundo la operación de la Llenadora.

Este control electrónico que vino como parte integrante de la Planta de Barriles tiene más de 20 años de antigüedad, es obsoleto y ya no existen repuestos de las tarjetas electrónicas que lo conforman.

Los diagramas circuitales eran poco claros por cuanto tenían un sistema de representación complicado, esto dificultaba la atención de fallas y reparación de las tarjetas. Además de los 2 racks electrónicos, arriba

mencionados, formaban también parte del Control de las máquinas un conjunto de relays cableados entre si.

El sistema de control mixto (módulos electrónicos y lógica cableada) descrito, además de ser antiguo era poco confiable en su operación y presentaba dificultades para su mantenimiento. Así por ejemplo para solucionar una falla, no obvia, se debía hacer un seguimiento a través del back plane del rack hasta encontrar la tarjeta que no da la salida correspondiente para la actuación de una válvula determinada.

Según lo anterior era necesario modernizar este proceso, instalando un PLC, tanto para hacer más eficiente su operación, como para que esta planta esté uniformizada con la operación de las demás de la Cervecería.

Dado que la Planta de Barriles opera diariamente para satisfacer la demanda del mercado y al ser la única del grupo Cervecerero, la instalación del nuevo sistema de control debía proyectarse buscando que la planta pare el menor número de días posibles. El plan seguido para la realización de este proyecto es el siguiente:

En el Capítulo I, se hace la descripción de la planta de barriles, se describen las máquinas lavadora, volteadora y llenadora; se verán todos los componentes eléctricos y mecánicos que integran la planta.

En el Capítulo II, se selecciona el PLC a utilizar, para esto se comparan los mejores PLCs existentes en el mercado, tanto en características técnicas como en precio. Luego de seleccionada la marca de PLC a utilizar, se selecciona el modelo a utilizar.

En el Capítulo III, se estudia las características del PLC seleccionado, allí se verán la descripción técnica - módulos que lo componen - su funcionamiento, la forma de realizar el montaje, el lenguaje de programación y el equipo electrónico para llevar a cabo la programación.

En el Capítulo IV, se hace la configuración del sistema de control. Para esto primero se dimensiona el PLC a utilizar, esto implica hacer el listado de entradas y salidas del proceso y luego se selecciona qué otros tipos de módulos se utilizarán, luego se hará el diagrama eléctrico y se dimensionará la plancha de control según el espacio habido en el tablero de control, con esto se hará el diseño de la distribución de componentes dentro de la plancha; a partir de este diseño se montarán los componentes en la plancha de control y se realizará el cableado.

Finalmente en el capítulo V, se hace el diseño del programa de control, para esto se hace primero el diagrama de flujo de cada uno de los procesos, luego se estructura el programa en bloques, después se hacen los diagramas de tiempo de cada uno de los procesos y con todo esto se elabora las operaciones de mando necesarias para el control.

El presente proyecto de ingeniería ha sido ejecutado en la Planta de Barriles de la Cervecería Backus y Johnston, quedando en servicio a fines de Enero de 1,994.

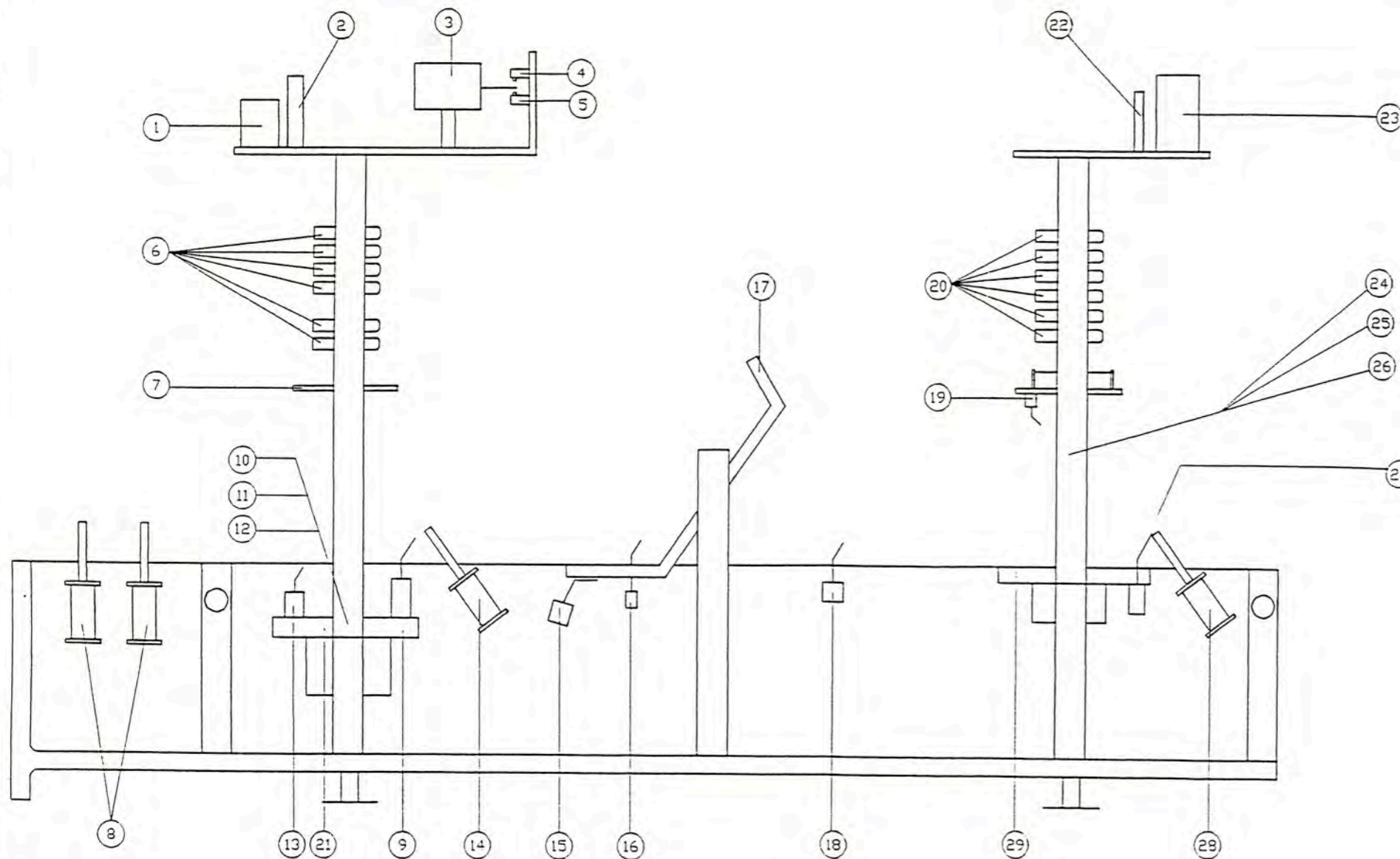
Deseo expresar mi especial agradecimiento a los supervisores y operarios que contribuyeron al éxito de este trabajo, así como a mis superiores por la confianza depositada para la ejecución del mismo. Asimismo debo agradecer la colaboración de mi asesor el Ingeniero Rubén Aquize por su contribución en la revisión de esta Tesis.

**PLANTA DE BARRILES DE LA CERVECERIA
BACKUS Y JOHNSTON**

MAQUINA LAVADORA

VOLTEADOR

MAQUINA LLENADORA



LEYENDA

1. CAJA ELECTRICA DE CONEXIONES LAVADORA.
2. ALOJAMIENTO DE VALVULAS SOLENOIDES LAVADORA.
3. TANQUE DE MEDICION DE DETERGENTE.
4. MICROSWITCH SUPERIOR DE TANQUE DE DETERGENTE.
5. MICROSWITCH INFERIOR DE TANQUE DE DETERGENTE.
6. VALVULA NEUMATICA DE CONTROL DE INGRESO DE FLUIDOS.
7. BOLD SUJETADOR NEUMATICO.
8. TOPES DE DOSIFICACION DE BARRILES.
9. MICROSWITCH DE ELEVADOR LAVADORA.
10. CABEZAL DE LAVADO.
11. ARPON DE LAVADORA.
12. SENSOR MAGNETICO DE ARPON LAVADORA.
13. MICROSWITCH DE CABEZAL DE LAVADORA.
14. TOPES DE RETENCION DE BARRIL.
15. MICROSWITCH VOLTEADOR LISTO.
16. MICROSWITCH DE VOLTEADO.
17. MAQUINA VOLTEADORA.
18. MICROSWITCH DE FIN DE VOLTEADO.
19. MICROSWITCH DE CABEZAL DE LLENADORA.
20. VALVULAS NEUMATICAS DE CONTROL DE INGRESO DE FLUIDOS.
21. PLATAFORMA ELEVADORA LAVADORA.
22. ALOJAMIENTO DE VALVULAS SOLENOIDES LLENADORA.
23. CAJA ELECTRICA DE CONEXIONES LLENADORA.
24. CABEZAL DE LLENADO.
25. ARPON LLENADORA.
26. SENSOR MAGNETICO DE ARPON LLENADORA.
27. MICROSWITCH DE TOPES DE RETENCION DE BARRIL LLENADORA.
28. TOPES DE RETENCION DE BARRIL LLENADORA.
29. PLATAFORMA ELEVADORA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA		
VISTA DE PERFIL DE LA PLANTA DE BARRILES		
TAMAÑO: A3	FIGURA 1	REV. B
FECHA: 28 AGOSTO 1995.		

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE BARRILES

La planta de Barriles ha sido diseñada para lavar y llenar barriles de 30 y 50 litros con cerveza y gaseosa. El lavado del barril se hace en posición invertida, el llenado se hace en posición normal. Entre las máquinas lavadora y llenadora se encuentra el volteador que devuelve al barril a su posición normal para que llegue así a la máquina llenadora. Un transportador de cadenas va llevando al barril desde el transportador de polines de acumulación de barriles vacíos, hasta las máquinas lavadora, volteadora y llenadora, y finalmente desde la llenadora hasta el transportador de polines de descarga de barriles llenos. En la figura 1 se pueden observar las máquinas que forman la planta de Barriles.

El control del funcionamiento de las máquinas mencionadas, lo realizaba el tablero eléctrico de control constituido por 2 módulos electrónicos compuestos cada uno de ellos por 20 tarjetas más 1 fuente de alimentación que ivan dentro de un rack.

1.1 Máquina lavadora.-

La máquina Lavadora está constituida por los siguientes componentes:

- Plataforma elevadora
- Bolo sujetador neumático
- Estructura superior
- Cabezal de lavado
- Arpón

Microswitches límites de carrera

Válvulas neumáticas de control

Válvulas solenoides

Caja eléctrica de conexiones

Tacho de detergente

Tanque de medición de detergente

Topes

1.1.1 Plataforma elevadora.-

La plataforma elevadora recibe al barril y lo levanta presionándolo contra el bolo sujetador neumático de la estructura superior, éste se activa al mismo tiempo que la plataforma elevadora sujetando entre los 2 al barril.

1.1.2 Bolo sujetador neumático.-

Consiste de un sujetador en forma de cruz montado sobre la parte final del pistón de un cilindro neumático soldado a la estructura superior de la máquina. Este sujetador ha sido diseñado para mantener tamaños de barriles diferentes firmemente contra el cabezal de lavado.

1.1.3 Estructura superior.-

La estructura superior de la máquina lavadora lleva los siguientes elementos: bolo sujetador neumático, válvulas de ingreso de fluido neumáticas, tacho de detergente y sistema de medición de detergente, caja eléctrica de conexiones de microswitches y válvulas solenoides.

1.1.4 Cabezal de lavado.-

El cabezal de lavado se levanta junto con la plataforma elevadora y se conecta al cuello del barril. Al cabezal de lavado llegan 2 tuberías flexibles: una para el ingreso de los fluidos: agua, detergente y vapor para la descarga y la otra para el drenado de los mismos.

1.1.5 Arpón.-

El arpón se encuentra dentro del cabezal de lavado y al activarse - un cilindro neumático lo hace subir - se conecta a la válvula del barril permitiendo el ingreso y salida de los fluidos; el cilindro neumático que activa al arpón lleva en su estructura un switch magnético de límite de carrera que al detectar la salida del arpón y enviar esta información al sistema de control da inicio al proceso de lavado.

El arpón es un cilindro hueco que entra al barril presionando la empaquetadura de la válvula del espadín -cilindro hueco del barril que permite el ingreso de los fluidos al mismo- venciendo la resistencia de un resorte. Mientras el ingreso de los fluidos es por la parte interna del cilindro hueco, el drenado de los gases es por la parte externa y colectado por una tubería de drenado.

1.1.6 Microswitches límite de carrera.-

Estos elementos son las condiciones de entrada para la ejecución correcta de la secuencia de trabajo de la máquina, la máquina Lavadora posee 5 de estos switches de límite de carrera:

Microswitch de elevador.-

Microswitch de movimiento angular que al ser actuado por Barril que ingresa a Máquina Lavadora manda a subir plataforma elevadora y a bajar a bolo sujetador neumático.

Microswitch de cabezal.-

Microswitch de movimiento angular que es actuado por Barril cuando el cabezal de lavado se ha posicionado sobre el cuello del barril; da la orden para la salida del Arpón.

Sensor magnético de arpón.-

Switch magnético que detecta la salida del arpón y que manda a iniciar el proceso de llenado, este microswitch da la seguridad que los fluidos como el agua, detergente y vapor sean inyectados sólo si el arpón tiene contacto con la válvula del barril, previniendo así que salgan al exterior.

Microswitch superior de tanque de detergente.-

Microswitch de movimiento rectilíneo que actuado por una plancha soldada a la parte inferior del tanque de medición de detergente informa al control que el tanque está vacío.

Microswitch inferior de tanque de detergente.-

Microswitch de movimiento rectilíneo actuado por la misma plancha que actúa al microswitch superior, informa al control que el tanque de medición de detergente está lleno.

1.1.7 Válvulas neumáticas de control de ingreso de fluidos.-

Las válvulas neumáticas de control permiten el ingreso y salida de los fluidos al barril; estas válvulas son abiertas por aire comprimido y cerrada por un muelle de retorno; todas las partes que tienen contacto con los fluidos son de acero inoxidable. La señal de aire que llega a estas válvulas proviene de las válvulas solenoides.

Para la máquina lavadora existen 6 válvulas neumáticas de control:

a) Válvula de drenado.-

Da salida a los gases encontrados en el barril en la primera secuencia, y al agua y detergente que entran para el lavado, en las siguientes secuencias.

b) Válvula de agua.-

Da entrada al agua para el 1er y 2do enjuague.

c) Válvula de lavado con detergente.-

Da entrada al detergente proveniente del tanque superior de detergente.

d) Válvula de llenado de tanque superior de detergente.-

Permite el ingreso de detergente al tanque de medición de detergente proveniente del tacho de detergente ubicado sobre el piso a 5 mts. de la máquina. El detergente es impulsado por una motobomba.

e) Válvula de recirculación de detergente.-

El detergente que sale del barril lavado pasa por esta válvula y recircula al tacho de detergente para mezclarse con el resto de detergente.

f) Válvula de vapor.-

Da el ingreso de vapor al barril en 3 oportunidades para la descarga del agua en 2 oportunidades durante los enjuagues y para la descarga de detergente.

1.1.8 Válvulas solenoides.-

Son electroválvulas activadas por una tensión de 24VAC y que proveen de aire comprimido a las válvulas de control neumáticas, así como a los cilindros neumáticos.

La señal de 24VAC para estas válvulas proviene del tablero eléctrico de control y va de acuerdo a la secuencia de lavado. En el cuadro 4 del capítulo IV: Dispositivos de salida, puede verse las válvulas solenoides existentes para toda la máquina.

1.1.9 Caja eléctrica de conexiones.-

Es una interfase entre el tablero eléctrico de control y los dispositivos de entrada y salida - microswitches de límite de carrera y válvulas solenoides - , de la bornera salen por cables vulcanizados las conexiones tanto para los microswitches como para las solenoides; las señales de

entrada y salida llegan al tablero eléctrico por intermedio de un cable multifilar cuyos conductores tienen cubiertas de colores diferentes para poder ser identificados.

1.1.10 Tacho de detergente.-

El tacho de detergente se encuentra dentro de la misma planta a unos 5 mts. de la máquina lavadora, éste consiste de un tanque cilíndrico con una tapa en la parte superior y un ducto de ventilación que remueve el vapor proveniente del líquido caliente dentro del tanque.

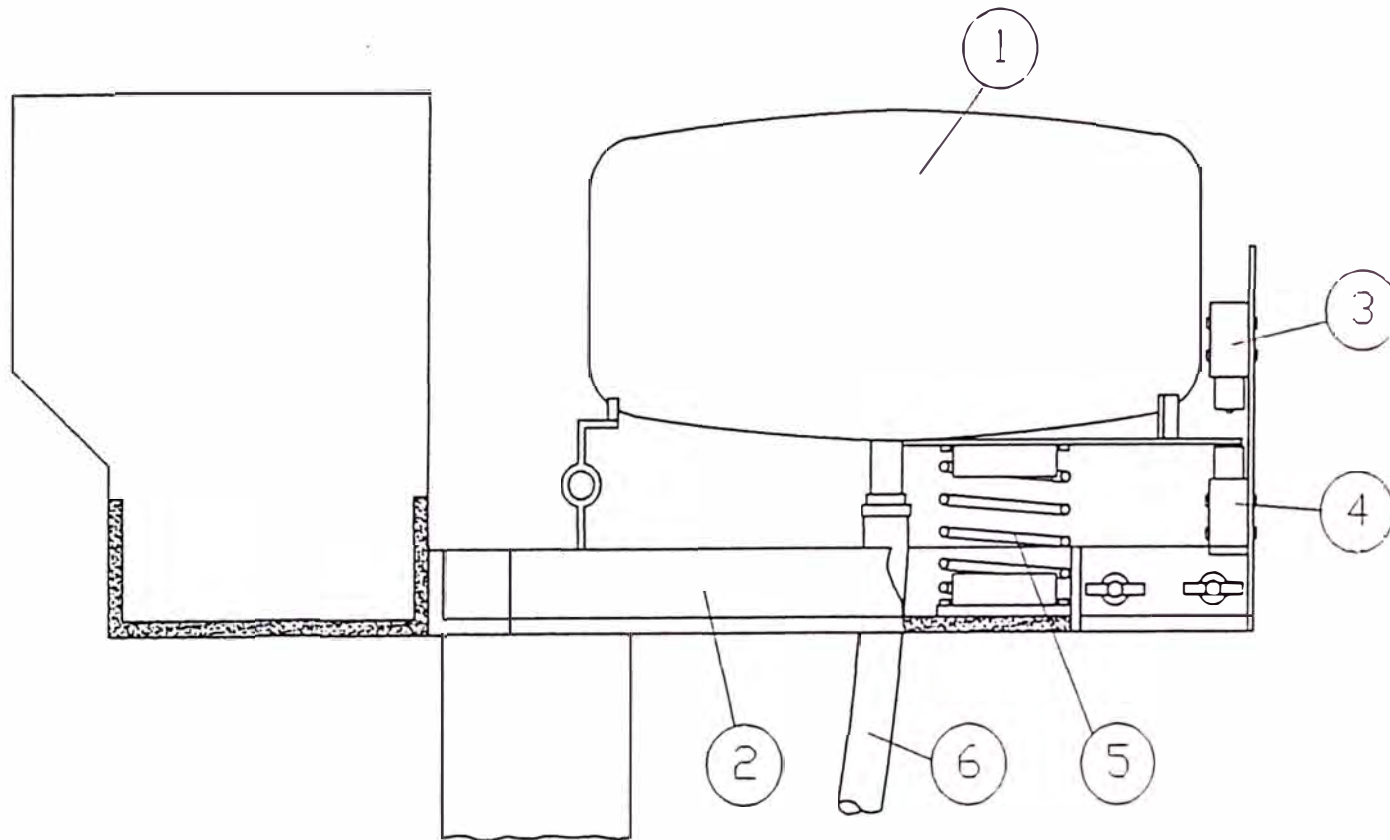
El tanque está provisto de un serpentín por el cual fluye vapor que calienta la solución de detergente, éste tiene una temperatura de entre 70 y 90 grados centígrados.

La solución de detergente es bombeada hasta el tanque de medición de detergente de la Lavadora mediante la bomba de detergente; además al tacho de detergente llega una tubería de recirculación de detergente que lleva el detergente expulsado del barril lavado.

1.1.11 Tanque de medición de detergente.-

El tanque de medición de detergente hecho de acero inoxidable está localizado en la estructura superior de la Lavadora y está sostenido por una plancha de soporte y por un muelle. Un pequeño orificio de ventilación en la parte superior permite el escape de aire cuando el tanque es llenado a través de una manguera que sale por la parte inferior y provee aire comprimido para empujar la solución de detergente hacia el barril que está siendo lavado a través de la misma manguera inferior.

El sistema de medición de detergente - ver figura 2 - se lleva a cabo con 2 microswitches límite de carrera que son actuados por una plancha de acero soldada a la parte inferior del tanque de detergente. Cuando el tanque está siendo llenado éste va venciendo al resorte hasta que la



LEYENDA

1. TANQUE DE MEDICION DE DETERGENTE.
2. SOPORTE DE TANQUE DE DETERGENTE.
3. MICROSWITCH SUPERIOR DE TANQUE DE DETERGENTE.
4. MICROSWITCH INFERIOR DE TANQUE DE DETERGENTE.
5. MUELLE DE SOSTEN DE TANQUE.
6. MANGUERA DE INGRESO Y SALIDA DE DETERGENTE.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

TANQUE DE MEDICION DE DETERGENTE

TAMANO:

A4

FIGURA 2

REV.
B

FECHA: 28 AGOSTO 1995.

plancha activa al microswitch inferior y el control cierra la válvula que da paso al detergente; cuando el tanque se está descargando el resorte va recuperando su posición de reposo hasta que la plancha activa el microswitch superior terminando la descarga de detergente.

1.1.12 Topes.-

Existen 4 Topes en la planta de barriles cuya finalidad es detener el barril en su paso por los transportadores.

Los topes 1 y 2 suben y bajan alternativamente para dosificar la entrada de los barriles a la lavadora; estos topes se encuentran al final del transportador de polines de barriles vacíos.

El tope 3 está normalmente arriba deteniendo al Barril en la Lavadora y baja sólo cuando termina la secuencia de lavado para dejar pasar el barril lavado hacia el volteador.

El tope 4 está normalmente abajo y sube cuando llega un barril a la Llenadora, al final de la secuencia de llenado el tope baja para dejar pasar al barril llenado hasta el transportador de barriles de descarga.

1.2 Máquina volteadora.-

La máquina volteadora recibe el barril que ha sido soltado por la Lavadora y lo voltea luego de un tiempo de esterilización para que así entre a la máquina llenadora, en la cual el llenado se realiza de la parte superior a la inferior.

La máquina volteadora consiste de los siguientes componentes:

Estructura

Microswitches límites de carrera

1 válvula solenoide

1 cilindro neumático

1.2.1 Estructura.-

La estructura consiste de una barra central con brazos a ambos lados que hacen un ángulo de 110 grados sexagesimales con la barra. El eje de giro está ubicado en la tercera parte inferior de la barra central y es accionado por un cilindro neumático.

1.2.2 Microswitches límite de carrera.-

Éstos ya han sido descritos en el apartado 1.1.8, la máquina volteadora posee 3 microswitches:

Microswitch volteador listo.-

Este microswitch se encuentra entre las cadenas del transportador y es activado por la estructura del volteador cuando está en la posición normal dando la orden para que la máquina lavadora suelte al barril si terminó la secuencia de lavado.

Microswitch de volteado.-

Este microswitch se encuentra después del microswitch volteador listo y es activado por el barril que llega al volteador; da la orden al control para activar el temporizador de esterilización, el cual a su vez al completar su tiempo ordena el volteado.

Microswitch de término de volteado.-

Este microswitch se encuentra también entre las cadenas del transportador y es activado por el barril volteado, luego de ser soltado da la orden al control para retornar el volteador a su posición.

1.2.3 Válvula solenoide.-

Es una electroválvula que se activa con 24 VAC, de 5/2 vías, es decir 1 vía de alimentación de aire comprimido, 2 de salida y 2 de desfogue.

Esta válvula solenoide da aire al cilindro neumático para producir el volteo, lleva un regulador en uno de los desfogues de tal manera de hacer el volteo lento para evitar que se caiga el barril.

1.2.4 Cilindro neumático.-

Es el que lleva la acción del volteo, al recibir aire por la parte inferior del cilindro mueve un pistón que provoca el giro del volteador.

1.3 Máquina llenadora.-

La máquina llenadora recibe al barril volteado, lo llena con cerveza y finalmente lo descarga al transportador de barriles llenos con lo cual se completa todo el proceso.

La máquina llenadora está constituida por las siguientes partes:

- Plataforma elevadora
- Estructura superior
- Cabezal de llenado
- Arpón
- Microswitches límite de carrera
- Válvulas neumáticas de control
- Válvulas solenoides
- Bomba de cerveza

1.3.1 Plataforma elevadora.-

Recibe al barril y lo levanta hasta que el cuello se acomoda en el cabezal de llenado; la carrera del émbolo que sostiene a la plataforma es suficiente para acomodar barriles de 50 y 30 litros.

1.3.2 Estructura superior.-

Lleva el cabezal de lavado, la caja eléctrica de conexiones, las válvulas solenoides y las válvulas de control neumático.

1.3.3 Cabezal de llenado.-

Es donde se acomoda el cuello del barril y mediante el cual se ingresa vapor para el último esterilizado, CO₂ para la contrapresión y finalmente cerveza. El cabezal de llenado lleva el arpón que da el ingreso a los fluidos antes descritos. Al cabezal de llenado llegan 2 tuberías: una para el ingreso de los fluidos y otra para el drenado del condensado y la espuma.

1.3.4 Arpón.-

Es igual al que tiene la máquina lavadora -descrito en 1.1.5-, el cilindro neumático que lo activa también lleva en su estructura un switch magnético de límite de carrera, éste al detectar la salida del arpón envía esta información al control que da inicio al proceso de llenado.

1.3.5 Microswitches límite de carrera.-

La máquina llenadora posee 3 microswitches:

Microswitch de topes de retención de barril.-

Microswitch de movimiento angular que al ser actuado por Barril que ingresa a Máquina Llenadora ordena realizar 2 acciones:

- a) Activa los topes de la llenadora para detener el barril.
- b) Sube la plataforma elevadora de tal manera que el cuello del barril se conecte con el cabezal de llenado.

Microswitch de cabezal.-

Microswitch de movimiento angular que al ser actuado por filo superior de barril manda a salir al arpón para conectarse a válvula de Barril.

Sensor magnético de arpón.-

Microswitch magnético que al detectar salida de arpón manda al control a iniciar el proceso de llenado.

1.3.6 Válvulas neumáticas de control de ingreso de fluidos.-

Las características de las válvulas son iguales a las definidas para la máquina Lavadora -ver 1.1.7-, la máquina llenadora posee 6 de estas válvulas:

a) Válvula de vapor.-

Da el ingreso de vapor para el último esterilizado.

b) Válvula de condensado .-

El Sistema de Control la activa junto con la válvula de vapor para la salida del Condensado.

c) Válvula de CO2.-

Da el ingreso de CO2 tanto para la descarga del vapor y Condensado como para la inyección de CO2 para la contrapresión.

d) Válvula de cerveza.-

Da el ingreso de la Cerveza al Barril. La Cerveza es bombeada desde un Tanque pulmón por una motobomba y pasa a través de un filtro antes de llegar al Barril.

e) Válvula de espuma.-

Permite la salida de espuma al finalizar el llenado del Barril, la tubería acoplada a esta válvula conduce a un barril de recuperación de Cerveza, además a esta tubería va conectado un presostato que da la orden al Control para finalizar el llenado.

f) Válvula de barrido.-

Permite el desfogue de la espuma remanente en el cabezal de llenado.

1.3.7 Válvulas solenoides.-

Son iguales a las de la máquina lavadora -ver 1.1.8-, para la máquina llenadora son 9 válvulas solenoides, 6 para las válvulas de control de

ingresos de fluidos y 3 para activar los cilindros neumáticos de los topes, elevador y arpón.

1.3.8 Bomba de cerveza.-

Es la que envía la cerveza desde un tanque pulmón hasta el barril que se encuentra en la máquina; la cerveza antes de llegar al barril pasa por un filtro.

La Bomba de Cerveza es controlada por un sólo contactor con arranque directo.

CAPITULO II

SELECCIÓN DEL CONTROLADOR

La tarea de seleccionar el controlador lógico programable (PLC) a utilizar se llevó a cabo en base a las características de la planta a modernizar así como de acuerdo a las bondades de los mejores PLCs existentes en la cervecería y existentes en el mercado; este trabajo de selección se llevó a cabo tanto consultando información técnica de los catálogos así como con los resultados obtenidos de acuerdo a la experiencia.

Además esta selección se llevó a cabo en 2 etapas, primero se seleccionó la marca del PLC a utilizar y luego dentro de la marca escogida se seleccionó el modelo más conveniente para la aplicación.

2.1 PLCs existentes en la cervecería.-

En la cervecería se utilizan PLCs para controlar automáticamente la mayor parte de los procesos que se llevan a cabo en el cocimiento, fermentación y producción de la cerveza.

◆ Para el caso de cocimiento se tienen los siguientes PLCs:

PLC Eberle 511S :

Utilizado para el control semi-automático desde un panel mímico del proceso de elaboración del mosto en las pailas de maceración, mezclado y lúpulo.

PLC Simatic S5-115:

Este es un PLC de Siemens utilizado en 2 procesos:

a) En el control del tanque de sedimentación Whirlpool.

b) En el proceso de limpieza, pesaje y molienda de la malta.

PLC Simatic S5-135:

Este es el PLC más avanzado con que cuenta la cervecería, es utilizado en el filtro prensa de mosto.

◆ Dentro de los procesos de fermentación se utiliza 1 PLC:

PLC Simatic S5-100U

Se utiliza en la planta de filtro prensa de levadura, se recupera cerveza a partir de la levadura.

◆ Dentro de los procesos de producción se tienen los siguientes PLCs:

PLC Procontic:

Este es un PLC de Brown Boveri utilizado en el proceso de control automático de funcionamiento de cadenas transportadoras del salón de embotellamiento.

PLC Allen Bradley:

Utilizado para 2 procesos:

a) Proceso de encajonado: 2 PLCs Allen Bradley controlan las 2 encajonadoras Remy del salón de embotellamiento.

b) Proceso de paletizado: 1 PLC Allen Bradley controla la paletizadora Columbia que arruma las cajas en grupos de 60.

Además se tiene también un PLC Simatic S5-100U para el control del funcionamiento de la planta de tratamiento de agua Euwa y 1 PLC Simatic S5-135 para el control de la planta de tratamiento de agua Ionics.

De lo anterior, se tienen 4 PLCs que se están usando:

Procontic de Brown Boveri.

Allen Bradley

Eberle

Simatic de Siemens

De estos 4 PLCs, el PLC Procontic que controla el funcionamiento de las cadenas transportadoras del salón de embotellamiento está por ser cambiado por no existir repuestos en el mercado; por esta razón prescindiremos de éste para continuar con nuestro análisis quedándonos con los 3 últimos mencionados.

2.2 Características de los PLCs.-

Para una selección correcta del PLC a utilizar se deben evaluar las características principales de cada uno de ellos en base a los requerimientos de la planta a controlar, los criterios a tomar en cuenta para la selección deben ser:

◆ Lenguaje de programación del PLC

Incluye conocer el juego de instrucciones, los modos de representación permitidos para facilidad de la programación y posterior lectura del programa y la forma de programación: en línea o estructurada.

◆ Modularidad

Es decir si es posible que el PLC se divida en partes diferenciadas de tal manera de hacer más fácil su mantenimiento y solución de fallas.

◆ Señalización

Es decir si permite saber de forma clara observando en el panel frontal del PLC cuales son las entradas y salidas que se van activando.

◆ Aparatos de programación

Que clase de programadores posee: hand held (de mano), portátil (lap top o notebook), de escritorio, software para PC, etc. que permitan programar y emular el programa (hacer seguimiento del programa durante su funcionamiento).

◆ Costo del PLC

Otro criterio importante para la selección del PLC es su precio.

2.2.1 Características del PLC Simatic.-

Lenguaje de programación.-

Es el Step 5, un lenguaje creado especialmente para este PLC. Son posibles tres tipos de representación diferente, que facilitan la descripción de las tareas a resolver:

STL: Listado de instrucciones

LAD: Plano de contactos

CSF: Plano de funciones

Los dos últimos tipos de representación describen las funciones de mando en forma gráfica. Posee un juego de instrucciones amplio y completo.

Son posibles 2 formas de programación: en línea y en forma estructurada:

◆ Programación en línea.- Utiliza un sólo bloque de programa, las instrucciones se van ejecutando una tras otra, luego de ejecutar la última instrucción el control recicla a la primera instrucción.

◆ Programación en forma estructurada.- En este caso el programa se divide en varios bloques de programa, bloques de datos, bloques de funciones y bloques de organización; las instrucciones entonces ya no se ejecutan una tras otra hasta el final sino de acuerdo a una secuencia pre-establecida y según las condiciones que va detectando el programa.

Modularidad.-

El modelo más pequeño de los PLCs Simatic es el Simatic S5-95U que es un modelo compacto, están integrados la fuente de poder, el CPU (unidad de control central) y los módulos de entradas y salidas.

Los siguientes modelos a partir del Simatic S5-100U son modelos modulares, están conformados por módulos independientes comunicados por un bus: módulo fuente de poder, módulo CPU y módulos periféricos.

Señalización.-

Dispone de leds en los módulos periféricos que permiten conocer por ejemplo el estado de las entradas y salidas.

Aparatos de programación.-

Para este PLC existe toda una gama de aparatos de programación que van desde las PC desktop (de mesa), pasando por la laptop hasta llegar a un programador hand held (de mano).

Costo.-

Según se puede ver en el cuadro 1 el costo de un PLC Simatic S5-100U bajo una configuración de 19 entradas y 27 salidas - ver capítulo 4 donde se describe la configuración - es de 3,067 dólares.

2.2.2 Características del PLC Allen Bradley.-

Lenguaje de programación.-

El lenguaje de programación es el APS (advanced programming system); permite un solo tipo de representación: la representación ladder (plano de contactos), al igual que el lenguaje de programación del Simatic posee un juego amplio de instrucciones.

Modularidad.-

Este PLC posee versiones compactas y modulares; en las versiones modulares los módulos que conforman el PLC son: la fuente de poder, el módulo CPU y los módulos periféricos que incluyen a los módulos de entrada y salida. Todos los módulos van dentro de un rack.

Señalización.-

Los módulos periféricos así como la fuente de poder y el CPU llevan leds en el panel frontal que indican el estado de las entradas y salidas para los módulos periféricos y el estado del CPU para el módulo CPU.

Aparatos de programación.-

Este PLC puede ser programado tanto desde un programador hand held como desde una PC, en ambos casos se utiliza el software APS para realizar la programación

Costo.-

Según se puede ver en el cuadro 1 el costo de un PLC Allen Bradley SLC 5/02 bajo la misma configuración de 19 entradas y 27 salidas es de 3,134 dólares.

2.2.3 Características del PLC Eberle.-**Lenguaje de programación.-**

Acepta un sólo tipo de representación: listado de instrucciones, el juego de instrucciones es muy reducido, sólo existen instrucciones de carga, transferencia, booleanas y de salto, instrucciones importantes como las de temporización, comparación y cuenta no existen sino que deben ser programadas a partir de las anteriores.

Este lenguaje de programación acepta sólo la forma de programación lineal, el programa es ejecutado cíclicamente de principio a fin, esto hace que el diseño del programa como también la posterior lectura sean difíciles de realizar.

Modularidad.-

Ninguna de las 2 versiones existentes PLS 511 ni PLS 511S es modular, dichos PLCs consisten de un sólo bloque compacto que contiene en

su interior 1 tarjeta procesadora, 2 tarjetas de entradas y 2 tarjetas de salidas, la capacidad es de 128 entradas y salidas.

Señalización.-

En la parte superior del PLC existe un panel que contiene leds para la señalización de entradas, salidas y contador de programa.

Aparatos de programación.-

Tal como el caso de los otros PLCs puede ser programado tanto desde un terminal de mano como desde una PC; el software que permite hacer la programación desde una PC se denomina Edops.

Costo.-

En el caso de este PLC, al tener 3 unidades en Stock en el almacén de planta sin uso previsto en el mediano plazo, podemos considerar que la inversión en este caso sería 0.

2.3 Selección del PLC a utilizar.-

De los 3 PLCs comparados el PLC Eberle presenta problemas para su programación por 2 motivos:

- ◆ Es posible programar sólo en listado de instrucciones lo que hace la programación complicada cuando se trata de una aplicación medianamente compleja.
- ◆ El juego de instrucciones es muy reducido, no existen operaciones de temporización por ejemplo que serán muy usadas en este caso por tratarse de un proceso secuencial.

Además otra limitación importante del PLC Eberle es que no es modular; este criterio es importante para la atención de paradas imprevistas, por estos motivos descartamos el uso de este PLC para la modernización y nos quedamos para la selección final con los PLCs Simatic y Allen Bradley.

Entre los PLCs Simatic y Allen Bradley, el Simatic presenta ligeras ventajas en cuanto a programación: 3 formas de representación y estructuración de programa; el costo también es ligeramente menor; además se tiene mayor experiencia en el mantenimiento de este PLC; por estos motivos escogemos el PLC Simatic para realizar el control de la planta de barriles.

Dentro de los modelos existentes en la familia Simatic - S5 95U, S5 100U, S5 115U, S5 135U y S5 155U - el modelo S5 100U es el modular más pequeño y económico y se ajusta a las necesidades de control de la Planta de Barriles, es por esto que se utilizará este modelo para realizar el control de la planta de barriles.

Costo de PLC Simatic S5-100U

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD \$	COSTO TOTAL \$
Carril normalizado	UN	2	28	56
Fuente de Poder de PLC PS 931	UN	1	219	219
Unidad Central de Procesos CPU 102	UN	1	313	313
Submódulo de memoria EPROM	UN	1	170	170
Batería de Litio	UN	1	26	26
Elemento de Bus	UN	6	69	414
Módulo de Entrada digital	UN	3	97	291
Módulo Temporizador	UN	2	131	262
Módulo Simulador	UN	2	110	220
Módulo de Salida de Relay	UN	4	223	892
Conector frontal para módulos de Salida de Relay	UN	4	16	64
Módulo de interfase IM315	UN	1	140	140
Total				3,067

Costo de PLC Allen Bradley SLC 5/02

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD \$	COSTO TOTAL \$
Fuente de Poder 85-132/170-265	UN	1	380	380
SLC 5/02 Processor	UN	1	692	692
EEPROM Module 4K	UN	1	292	292
16 Input Module	UN	2	267	534
16 Relay Output	UN	2	284	568
13 Slots Card	UN	1	596	596
Modular Card Slot Filler	UN	4	18	72
Total				3,134

Cuadro 1: Costos de PLCs Simatic y Allen Bradley

CAPITULO III

PLC SIMATIC S5-100U

El PLC Simatic S5-100U es un autómata programable para la gama media y baja, cumple con todas las exigencias impuestas a un PLC moderno, pudiendo resolver desde la tarea de mando más simple hasta las funciones de computación más compleja.

Este PLC tiene las siguientes características:

Estructura modular.- El PLC está dividido en varios tipos de módulos que cumplen diversas funciones, la estructura modular permite una configuración máxima con hasta 256 entradas y salidas digitales.

Construcción robusta y fácil montaje.- Todos los módulos son bloques pequeños, manejables y robustos. Funcionan sin ventilador, su electrónica es inmune a las interferencias. Los módulos se enchufan en elementos de bus donde se atornillan a prueba de vibraciones. Los elementos de bus se enganchan sobre un carril normalizado, el aparato puede configurarse en una ó varias líneas y montarse vertical u horizontalmente.

Fácil programación.- Como lenguaje de programación se utiliza el Step 5, que tiene un extenso juego de instrucciones y que además permite 3 formas de representación: lista de instrucciones (STL), plano de contactos (ladder) y plano de funciones (CSF).

3.1 Descripción técnica del PLC.-

El PLC Simatic S5-100U se compone de diferentes unidades funcio-

nales (módulos) combinables según la tarea a resolver - ver figura 3

3.1.1 Fuente de alimentación .-

Es necesaria para operar con el voltaje de red 220VAC, suministra 24VDC para el CPU y los módulos periféricos. En la figura 3 está señalada con el número 1. La fuente de alimentación a seleccionar puede ser la PS930 que genera 24VDC a 1 amp. ó la PS931 que genera 24VDC a 2 amp.

3.1.2 Unidad central de proceso CPU

Ejecuta el programa de mando. Cuando falla la alimentación, una batería tampón alojada en el CPU protege el contenido de la memoria. El programa de mando puede almacenarse también en un cartucho de memoria. La CPU tiene un canal serie en el que se conecta un aparato de programación. En la figura 3 está señalada con el número 2. Existen 3 tipos de CPU: la CPU 100, la CPU 102 y la CPU 103; éstas se diferencian en memoria interna, número de contadores, marcas y temporizadores, juego de instrucciones, etc.

3.1.3 Módulos periféricos .-

Permiten el intercambio de información entre la CPU y la periferia del proceso (emisores de señal, actuadores, convertidores de medida, etc.).

En la figura 3 está señalada con el número 3.

Los módulos que están disponibles son:

- ◆ Módulos digitales de entrada y salida (con 4 ó 8 canales), son adecuados para tareas de mando sencillas en las cuales sólo aparecen los estados de señal “0” y “1”.
- ◆ Módulos analógicos de entrada y salida, permiten detectar y generar magnitudes variables (corrientes, tensiones).

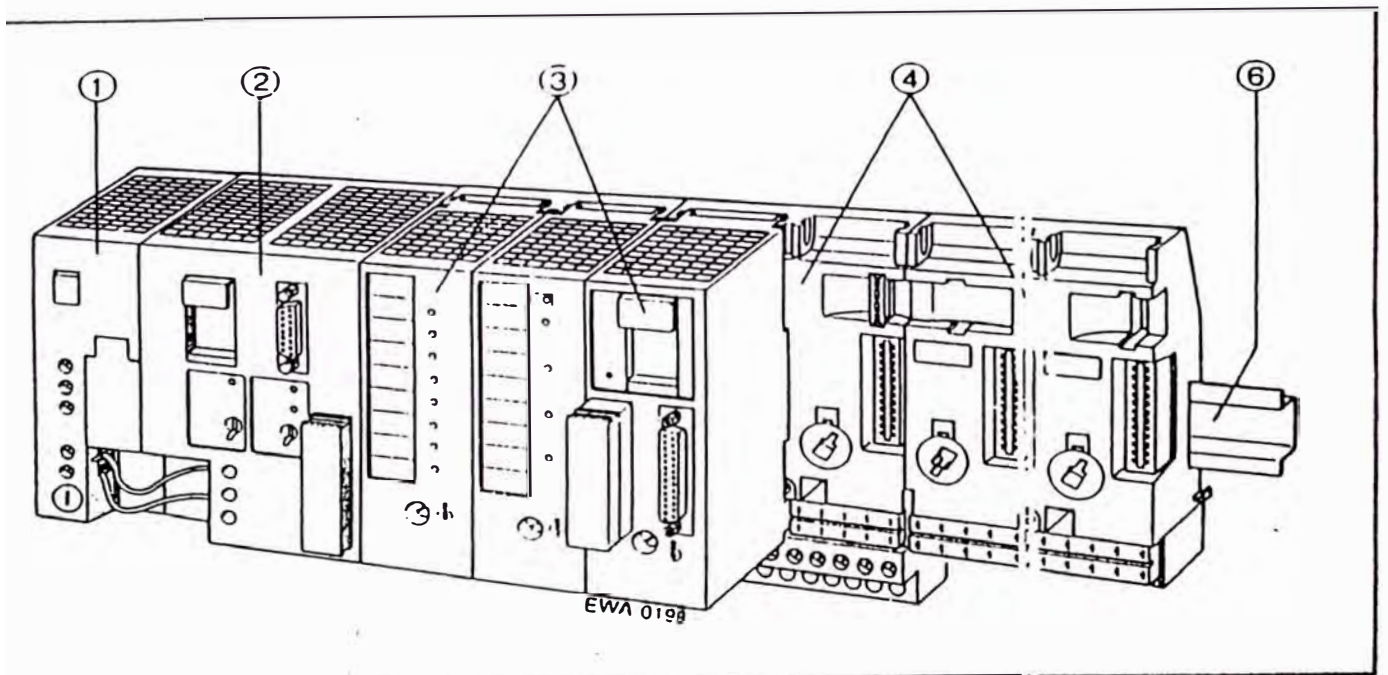


Figura 3. PLC Simatic S5-100U

- ◆ Módulo de temporizadores, permite ajustar temporizaciones sin modificar el programa.
- ◆ Módulo de contadores, permite contar impulsos de hasta 500Hz de frecuencia. Es posible ajustar valores de preselección sin necesidad de modificar el programa.
- ◆ Módulo de contador rápido / lectura de recorrido, puede usarse para captar impulsos de alta frecuencia (25/500 KHz) y para la lectura de recorrido para tareas de posicionamiento.
- ◆ Módulo de comparadores, permite vigilar si se sobrepasa un límite ajustado (corriente y tensión).
- ◆ Módulo simulador, permite generar señales digitales de entrada y visualizar señales digitales de salida.
- ◆ Módulo de diagnosis, permite controlar el funcionamiento del bus periférico.
- ◆ Procesador de comunicaciones (CP), permite listar mensajes con fecha y hora a través de una impresora así como establecer el acoplamiento con sistemas externos.
- ◆ Módulos inteligentes (IP), es usado para tareas especiales, por ejemplo regulaciones de temperatura, posicionamiento, etc., se dispone de módulos preprocesadores de señal.

3.1.4 Elementos de bus.-

Unen la CPU con los módulos periféricos. En cada elemento de bus es posible enchufar 2 módulos periféricos. En la figura 3 está señalada con el número 4.

3.1.5 Interfases IM.-

Permiten configurar el autómata en varias filas, la interfase IM315

permite configurar al PLC en 2 filas y la interfase IM316 permite configurarlo en más de 2 filas.

3.1.6 Carril normalizado .-

Es el carril sobre el que se montan la fuente, el CPU y los elementos de bus que contienen los módulos periféricos. En la figura 3 está señalada con el número 6.

3.2 Funcionamiento del PLC.-

El PLC puede ser dividido para explicar su funcionamiento en 2 grandes bloques: el CPU y los módulos periféricos como se ve en la figura 4.

3.2.1 Memoria de programa.-

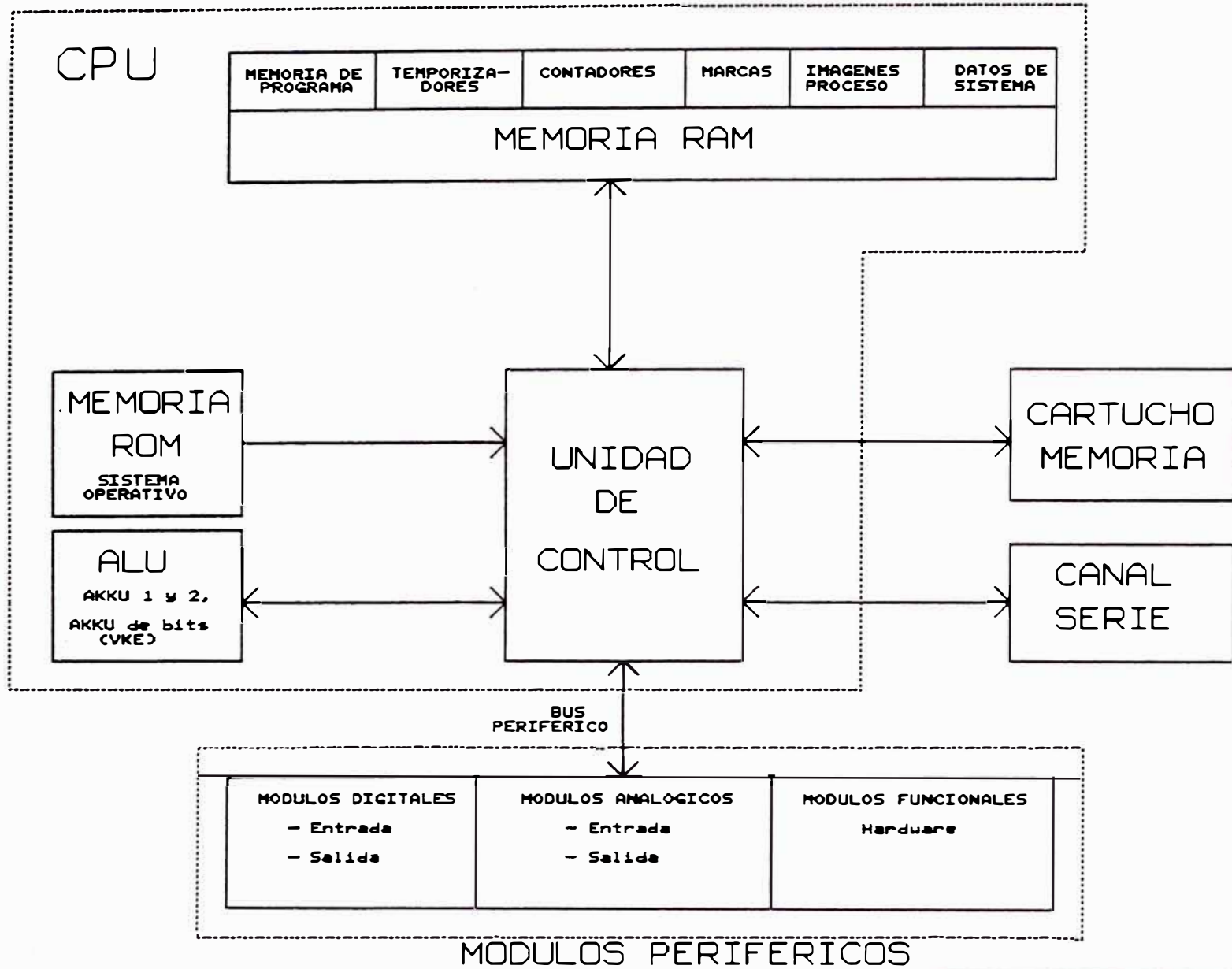
Para conservar fuera del autómata un programa a prueba de fallos de alimentación, es necesario transferirlo a un cartucho de memoria EPROM o EEPROM. Los programas grabados en un cartucho de memoria pueden copiarse en la memoria interna de programa. Esta memoria interna de programa es un área reservada de la memoria RAM interna de la CPU.

La memoria RAM interna tiene las siguientes características:

- ◆ Su contenido puede modificarse rápidamente.
- ◆ Si falla la alimentación y no hay batería tampón, se pierde su contenido.

3.2.2 Sistema operativo (memoria ROM).-

El sistema operativo incluye programas de sistema que fijan la ejecución del programa de usuario, la gestión de entradas y salidas, el reparto de la memoria, la gestión de datos, y la comunicación con aparatos de programación. El sistema operativo es fijo y no puede modificarse.



3.2.3 Imágenes de proceso (PAE, PAA) .-

Los estados de señal de los módulos de entrada y salida se depositan en la CPU dentro de las denominadas “Imágenes de proceso”. Se trata de zonas reservadas en la memoria RAM de la CPU.

Para módulos de entrada y salida existen imágenes separadas:

- ◆ la imagen de proceso de las entradas (PAE) y
- ◆ la imagen de proceso de las salidas (PAA).

3.2.4 Conector del canal serie de comunicación.-

En él se enchufan los aparatos de programación, el programa una vez creado en el programador es transferido al PLC vía el conector del canal serial, con la función status del programador es posible seguir el funcionamiento del programa en el PLC cuando éste está siendo ejecutado.

3.2.5 Temporizadores, contadores y marcas.-

La CPU ofrece internamente temporizadores, contadores y marcas (direcciones de memoria para almacenar estados de señal) direccionables a través del programa de mando.

Los temporizadores y contadores pueden cargarse, borrarse, arrancarse y pararse desde el programa. Los valores de tiempo (temporización) y de conteo (valor de contador) se almacenan en zonas reservadas de la memoria RAM.

Otra zona de la memoria RAM permite almacenar informaciones por ejemplo resultados intermedios en calidad de marcas. Las marcas pueden direccionarse bit a bit, byte a byte o palabra a palabra.

Si está colocada la batería -tampón, entonces algunas marcas y estados de contadores contenidos en la memoria RAM interna se mantienen incluso aunque falle la tensión de alimentación o se desconecte el PLC.

En este caso hablamos de marcas y contadores remanentes; es decir, no volátiles. El cuadro siguiente - cuadro 2 - muestra la cantidad de marcas, contadores y temporizadores remanentes y no remanentes:

Operando	remanente	no remanente		
	CPU 100, 103	CPU 100	CPU 102	CPU 103
Marcas	0.0 .. 63.7	64.0 .. 127.7		64.0 .. 255.7
Contadores	0 .. 7	8 .. 15	8 .. 31	8 .. 127
Temporizad.	-----	0 .. 15	0 .. 31	0 .. 127

Cuadro 2: Operandos remanentes y no remanentes

3.2.6 Unidad aritmética y lógica (ALU) .-

La unidad aritmética y lógica se compone de dos acumuladores - ver figura 5 -, AKKU 1 y 2, que procesan las operaciones por bytes y por palabras.

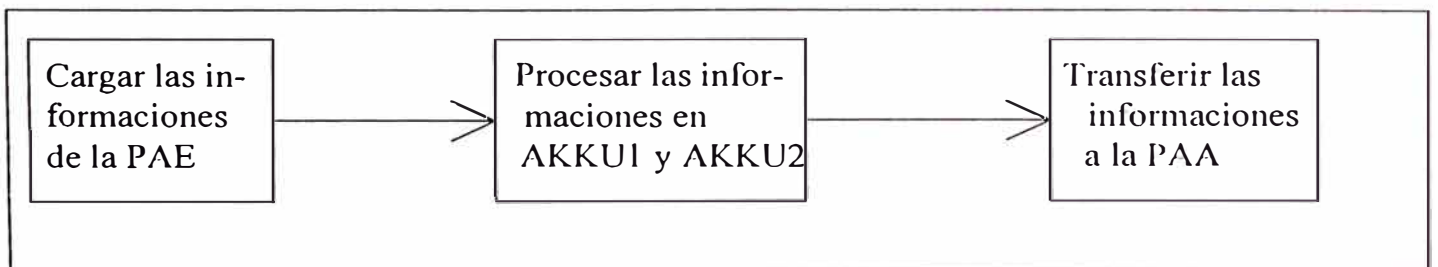


figura 5: Funcionamiento de la Unidad Aritmética lógica

Cada uno de los acumuladores AKKU1 y AKKU2 tiene una longitud de 16 bits.

3.2.7 Unidad de control (procesador) .-

Siguiendo el programa, llama sucesivamente las instrucciones contenidas en la memoria de programa, y las ejecuta. Para ello se procesan

las informaciones contenidas en la PAE y se consideran los valores de los temporizadores y contadores internos así como los estados de señal de las marcas internas.

3.2.8 Bus periférico externo.-

El bus periférico externo constituye la vía eléctrica por la que se intercambian todas las señales de la CPU y los módulos periféricos. Para transferir datos entre la CPU y los módulos periféricos el autómata S5-100U tiene un bus serie con las siguientes características:

- ◆ su estructura modular permite una exacta adaptación a cualquier tarea de mando.
- ◆ no es necesario ajustar direcciones en los módulos periféricos.
- ◆ no es posible acceder directamente a la periferia (puntualmente a un módulo).

La transmisión de datos se realiza a través de una cadena de registros de desplazamiento. Cada puesto de enchufe de un elemento de bus tiene asignados cuatro bits de datos y un bit de verificación (para vigilar la transmisión por el bus). Todos los módulos que precisen más de 4 bits de datos tienen un registro de desplazamiento propio, que sustituye al registro de desplazamiento del puesto de enchufe.

3.3 Montaje del PLC.-

Para montar un PLC se necesitan las siguientes piezas:

- ◆ un carril normalizado
- ◆ una fuente de alimentación
- ◆ una unidad central
- ◆ elementos de bus
- ◆ módulos periféricos

El montaje se comienza en el extremo izquierdo del carril y se va añadiendo los demás componentes por la derecha.

Montaje de la fuente de alimentación.-

El diseño de su pared posterior permite una fácil fijación sobre el carril. Primero se cuelga la fuente de alimentación sobre el carril y luego se abate ésta hacia atrás hasta que encaje la corredera provista de resorte tal como se ve en la figura 6.

Montaje del CPU.-

Se procede igual como con la fuente, primero se cuelga sobre el carril a la derecha de la fuente de alimentación y luego se abate hacia atrás. Después se conecta la alimentación de 24VDC proveniente de la fuente de alimentación.

Montaje del elemento de bus.-

La forma de colgarlos y de abatirlos es igual a la de las fuentes de alimentación y la unidad central, los ganchos laterales sirven para unir mecánicamente los elementos de bus entre sí y con la CPU. Luego hay que enchufar el conector con cable plano al conector macho lateral del CPU.

Para desmontar el elemento de Bus se siguen 4 pasos tal como se ve en la figura 7.

- ◆ 1. Se desconecta los conectores a los elementos de bus adyacentes o a la CPU.
- ◆ 2. Con un destornillador se aprieta la corredera hacia abajo.
- ◆ 3. Se descuelga el elemento del carril y
- ◆ 4. Se abate hacia adelante y se retira.

Montaje de los módulos periféricos.-

Antes de montar un módulo periférico en un elemento de bus, es necesario ajustar en el elemento de bus la pieza codificadora hembra. Cada

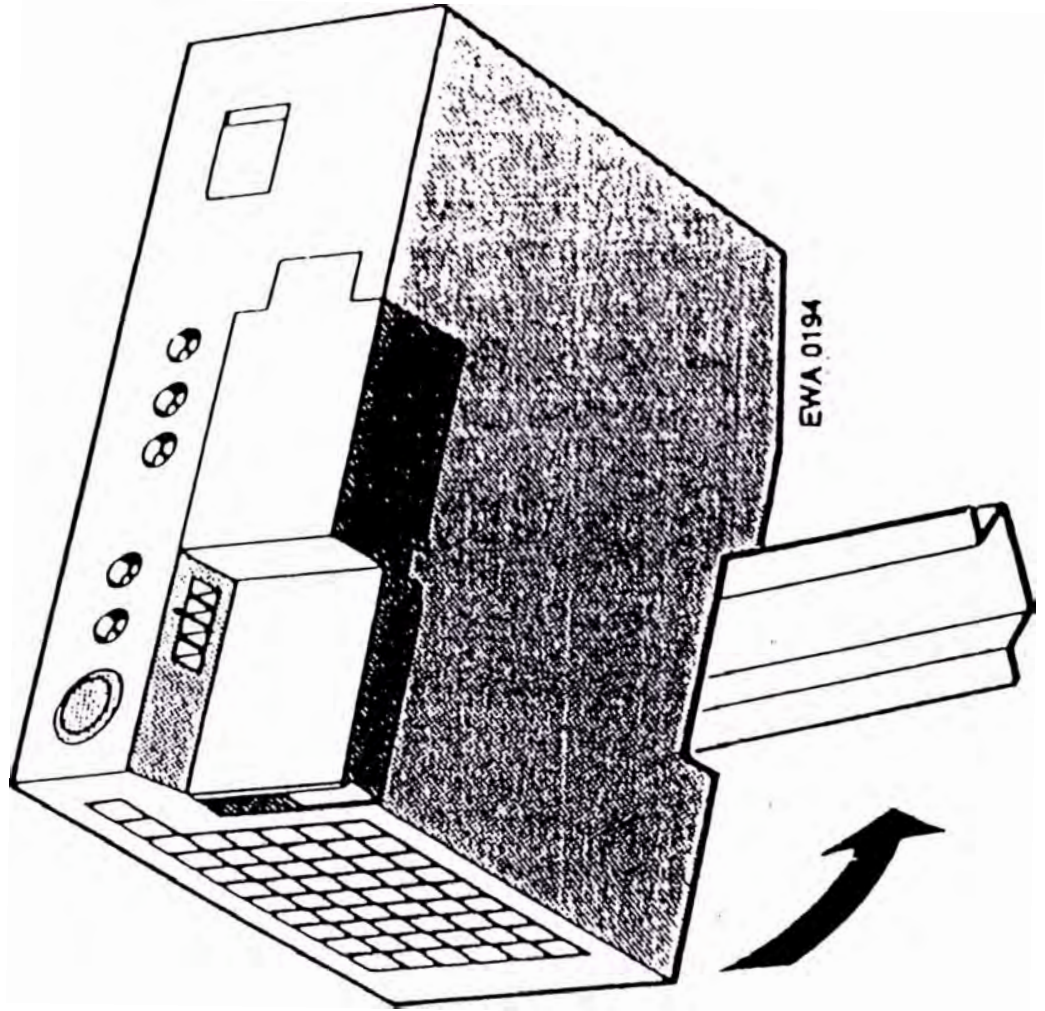


Figura 6. Montaje de fuente de alimentación

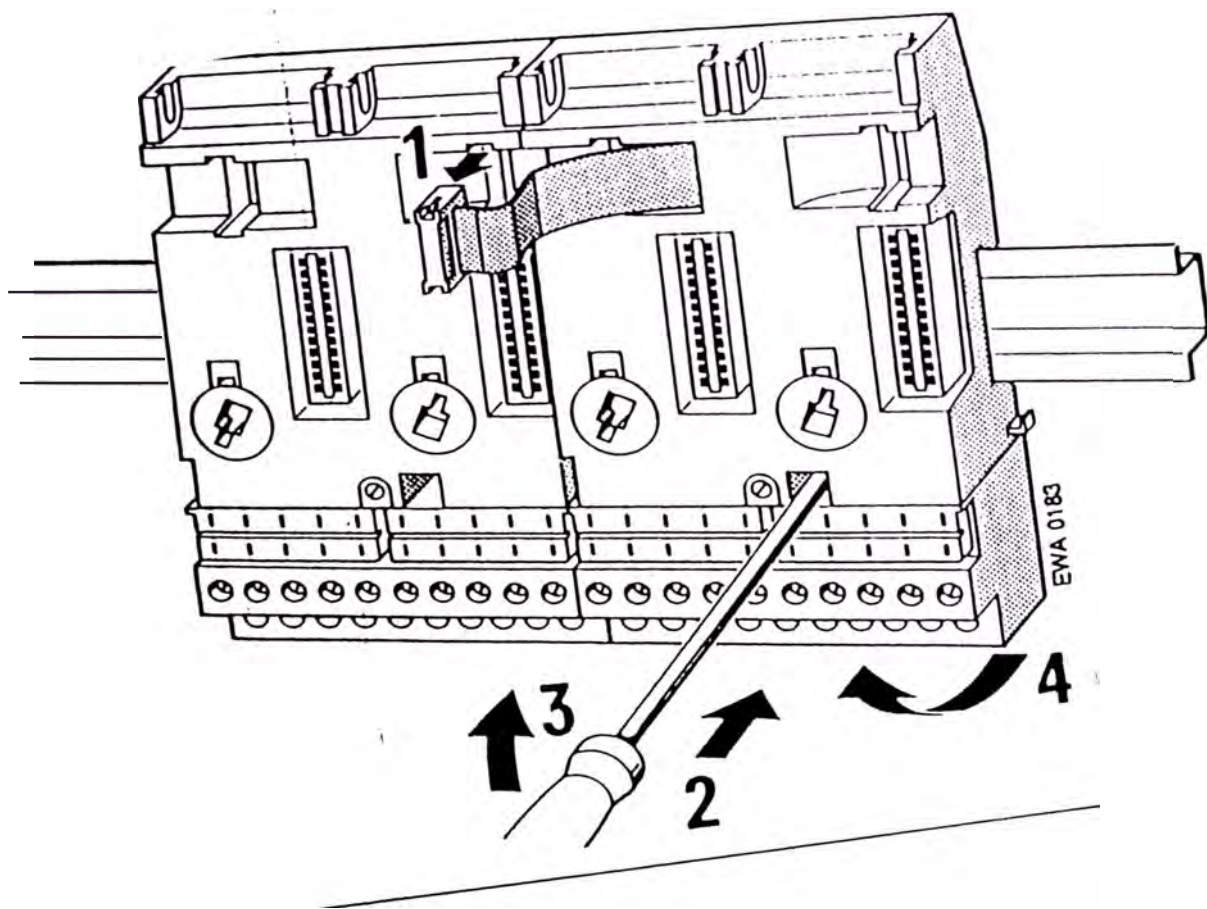


Figura 7 Desmontaje de elemento de bus

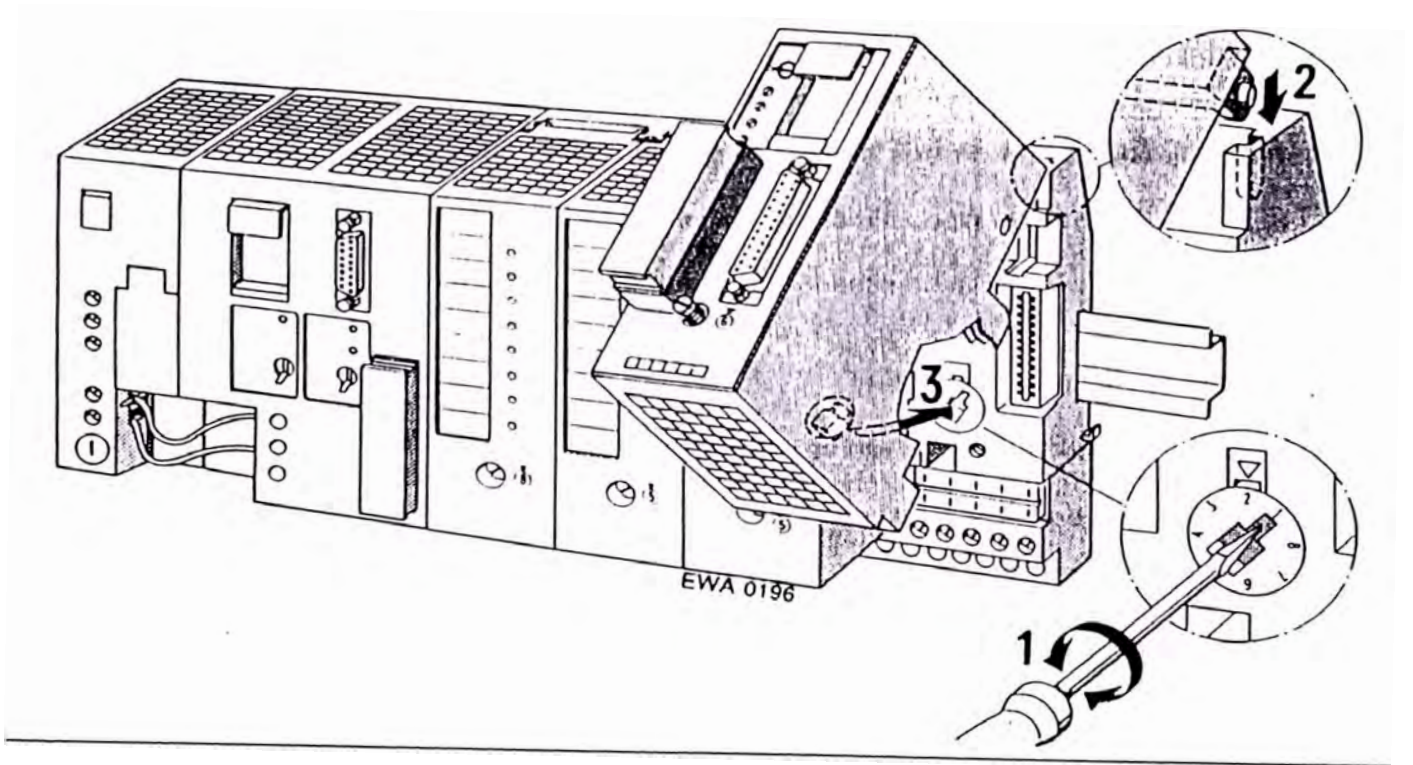


Figura 8 Montaje de módulos periféricos

módulo periférico lleva marcado en la parte frontal su número característico comprendido entre 2 y 8, en la parte posterior existe una pieza codificadora macho que se encuentra en una posición fija e inamovible, en el elemento de bus se encuentra la contrapieza que debe ser ajustada con un destornillador de acuerdo al número característico del módulo periférico a enchufar; ver figura 8. Entonces de acuerdo a la figura 8 los pasos a seguir serían:

- ◆ 1. Ajustar en elemento de bus pieza codificadora hembra.
- ◆ 2. Colgar el módulo en la parte superior del elemento de bus.
- ◆ 3. Abatir módulo en elemento de bus y presionarlo.
- ◆ 4. Atornillar módulo en elemento de bus.

3.4 Lenguaje de programación.-

En los autómatas programables (PLC) las tareas de automatización se formulan en programas de mando. En ellos el usuario fija en una serie de instrucciones cómo el autómata debe mandar o regular la instalación. Para que el PLC pueda “entender” el programa, éste debe estar escrito siguiendo reglas prefijadas y en un lenguaje determinado que para este caso es el lenguaje de programación STEP 5.

3.4.1 Formas de representación.-

Con el Step 5 son posibles las siguientes formas de representación:

- ◆ **Lista de instrucciones (STL).-**

Esta forma de representación representa al programa como sucesión de abreviaturas de instrucciones. Una instrucción tiene la estructura que se muestra en la página siguiente:

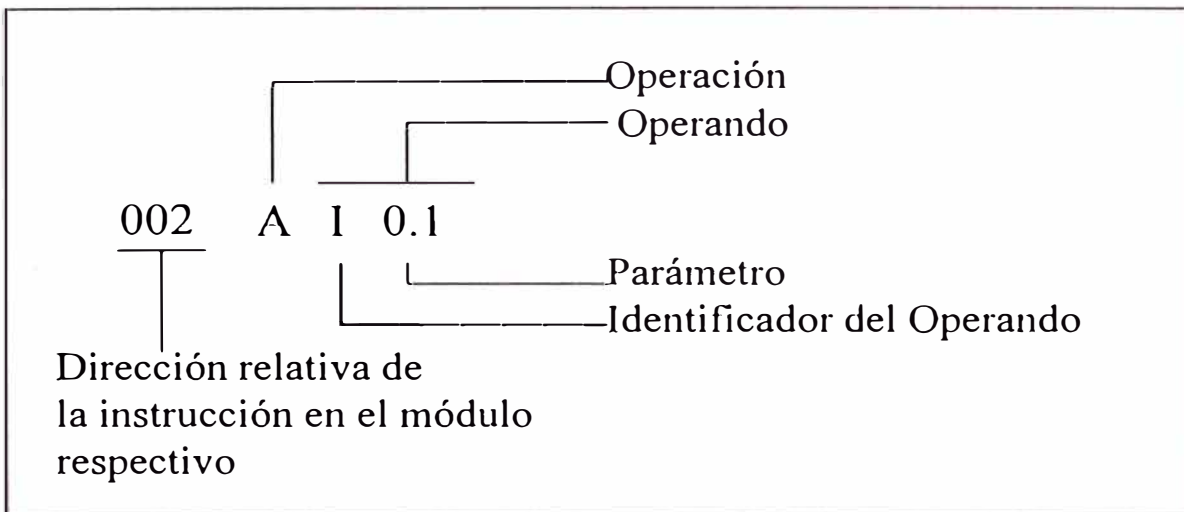


figura 9: Forma de representación STL

◆ Plano de contactos (LAD).-

Gráficamente mediante símbolos eléctricos se representan las funciones de mando, tal como se ve en la página siguiente:



figura 10: forma de representación Lad

◆ Plano de funciones (CSF).-

También se representa gráficamente mediante símbolos que representan funciones lógicas. | Ejemplo:

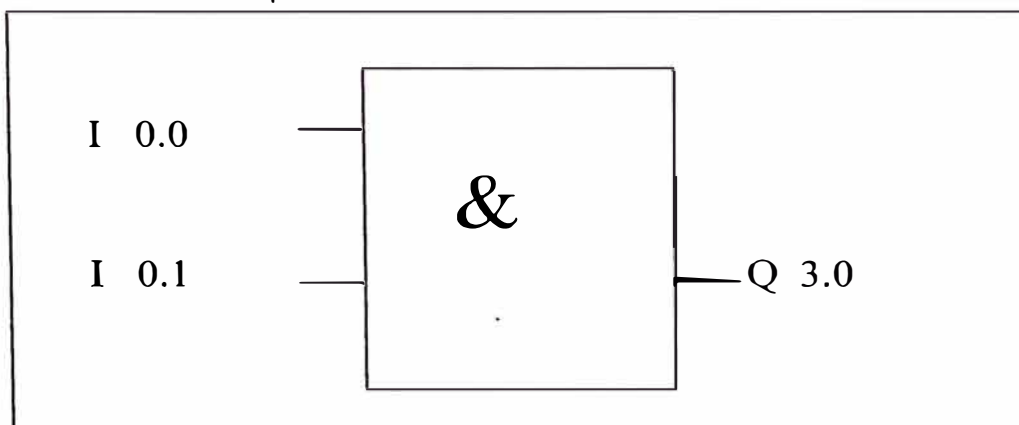


figura 11: forma de representación Csf

3.4.2 Operandos.-

El lenguaje de programación STEP 5 tiene las siguientes zonas de operandos:

◆ I	Entradas	Interfases del proceso al PLC
◆ Q	Salidas	Interfases del PLC al proceso
◆ F	Marcas	Memorias para resultados binarios intermedios
◆ D	Datos	Memorias para resultados digitales intermedios
◆ T	Temporizadores	Memorias para la realización de temporizaciones
◆ C	Contadores	Memorias para la realización de contadores
◆ K	Constantes	Valores numéricos fijos
◆ OB, PB, SB, FB, DB	Módulos soft	Auxiliares para estructurar el programa

En el apéndice C se listan todos los operandos y operaciones.

3.4.3 Estructura del programa.-

En el S5-100U un programa puede ser lineal o estructurado.

3.4.3.1 Programación lineal.-

Para procesar tareas simples de automatización basta con programar las diferentes instrucciones en una sección (módulo). En el S5-100U dicha sección es el módulo de organización 1. Este módulo se procesa cíclicamente, esto es, tras la última instrucción vuelve a ejecutarse la primera.

3.4.3.2 Programación estructurada.-

Para resolver tareas complejas es más conveniente dividir el programa global en secciones (módulos).

Este procedimiento tiene las siguientes ventajas:

- ◆ Programación más simple y clara, incluso en programas de gran tamaño.
- ◆ Posibilidad de estandarizar partes del programa.
- ◆ Facilidad para efectuar modificaciones.
- ◆ Prueba más simple del programa.
- ◆ Puesta en servicio más simple.

En el lenguaje de programación STEP 5 existen cinco tipos de módulos:

◆ Módulos de organización (OB).-

Gestionan el programa de mando.

◆ Módulos de programa (PB).-

Incluyen el programa de mando dividido según aspectos funcionales o tecnológicos.

◆ Módulos funcionales (FB).-

Son módulos de programa especiales, en ellos se programan partes de programas que aparecen con frecuencia o que tienen una gran complejidad, por ejemplo funciones de aviso y aritméticas; son parametrizables.

◆ Módulos de datos (DB).-

En ellos se almacenan datos necesarios para la ejecución del programa de mando. Ejemplo de datos: valores reales, valores límite, textos.

3.4.4 Operaciones Step 5.-

El lenguaje de programación Step 5 diferencia entre tres tipos de operaciones:

◆ Las operaciones básicas comprenden funciones ejecutables en módulos de organización, de programa, de paso y funcionales. Con excepción de la suma (+F), la resta (-F) y las operaciones organizativas, pueden entrarse y sacarse en las tres formas de representación (STL, LAD y CSF).

◆ Las operaciones complementarias comprenden funciones complejas tales como, por ejemplo: instrucciones de sustitución, funciones de prueba de bit, operaciones de desplazamiento y transformación.

Sólo pueden entrarse y sacarse en la forma de representación STL.

◆ Las operaciones de sistema acceden directamente al sistema operativo. Sólo deben utilizarlas los programadores expertos. La entrada y salida de operaciones de sistema es solo posible en la forma de representación STL.

Se describirán sólo las operaciones básicas por ser las más usadas y por haber sido utilizadas en la elaboración del programa de control. En el apéndice C se lista todo el juego de operaciones disponibles en el lenguaje de programación Step 5.

3.4.4.1 Operaciones combinacionales (lógicas).

◆ Operación A (AND="Y").

Con esta operación se consulta si se cumplen simultáneamente varias condiciones. Esta operación realiza la combinación "Y" del operando actual con el VKE - acumulador de resultados de operaciones binarias-. En la forma de representación LAD (plano de contactos) corresponde a un contacto normalmente abierto enseriado.

◆ Operación O (OR="O").

Con esta operación se consulta si se cumple una de dos (o más) con-

diciones. Esta operación realiza la combinación “O” del operando actual con el VKE. En la forma de representación LAD (plano de contactos) corresponde a un contacto normalmente abierto en paralelo.

◆ Operación AN (“Y” negado).-

Realiza la operación “Y” del VKE con el operando actual negado. En la forma de representación LAD corresponde a un contacto normalmente cerrado en serie.

◆ Operación ON (“O” negado).-

Realiza la operación “O” del VKE con el operando actual negado. En la forma de representación LAD corresponde a un contacto normalmente cerrado en paralelo.

3.4.4.2 Operaciones de memoria.-

Estas operaciones permiten memorizar el resultado de la combinación formado en el procesador. La memorización puede ser dinámica (asignación) o estática (activar y borrar).

◆ Operación S (SET= Activar).-

En la primera ejecución del programa para el cual el VKE sea “1”, se asigna el estado de señal “1” al operando afectado. Las modificaciones del VKE no varían ya este estado.

◆ Operación R (Reset= Borrar).-

En la primera ejecución del programa para el cual el VKE sea “1”, se asigna el estado de señal “0” al operando afectado. Las modificaciones del VKE no varían ya este estado.

◆ Operación = (Asignar).-

En cada ejecución del programa se asigna el VKE actual al operando afectado.

3.4.4.3 Operaciones de carga y transferencia.-

Las operaciones de carga y transferencia permiten:

Intercambiar informaciones entre las diferentes zonas de operandos.

Preparar temporizaciones y valores de contador para su posterior tratamiento.

Cargar valores constantes necesarios para la ejecución del programa.

El flujo de información discurre indirectamente a través de los denominados acumuladores (AKKU 1 y AKKU 2). Los acumuladores como se ha visto en 3.2.6 son registros especializados del PG, que hacen la función de memoria intermedia, tiene una longitud de 16 bits cada uno, la figura siguiente, figura 12 muestra la estructura de los acumuladores:

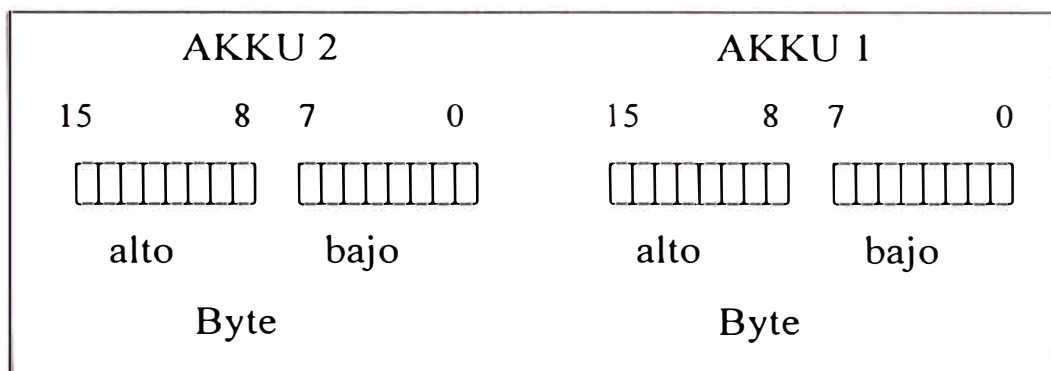


figura 12: Estructura de acumuladores

Los operandos autorizados pueden cargarse y transferirse byte a byte o palabra a palabra. En el intercambio byte a byte la información se almacena justificada por la derecha, o sea en el byte bajo. Los restantes bits se ponen a 0. Las operaciones de carga y transferencia no afecta al VKE.

◆ Operación L (cargar).-

Los operandos se copian en el AKKU 1 con independencia del VKE.

La operación no afecta al VKE. El contenido previo del AKKU 1 se desplaza al AKKU 2.

◆ Operación T (transferir).-

El contenido del AKKU 1 se asigna a un operando con independencia del VKE. La operación no afecta al VKE.

3.4.4.4 Operaciones de tiempo.-

Este tipo de operaciones permite realizar y vigilar secuencias cronológicas usando el programa. En la figura 13, se observan los diagramas de tiempos correspondientes a cada operación de temporización. Las siguientes son las operaciones de tiempo existentes:

◆ Operación SP.-

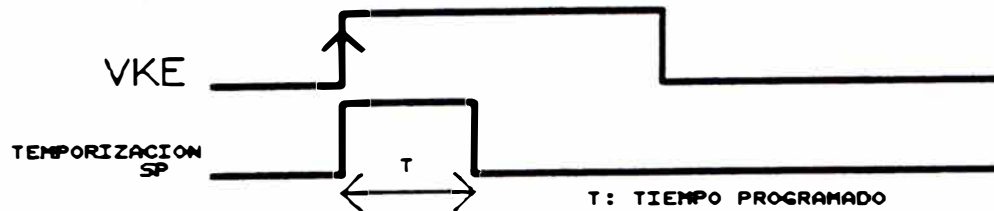
Arrancar como impulso una temporización, la temporización se arranca con el flanco creciente del VKE. Con VKE “0” se pone a “0” la temporización. Cualquier consulta durante la temporización indica estado de señal “1”.

◆ Operación SE.-

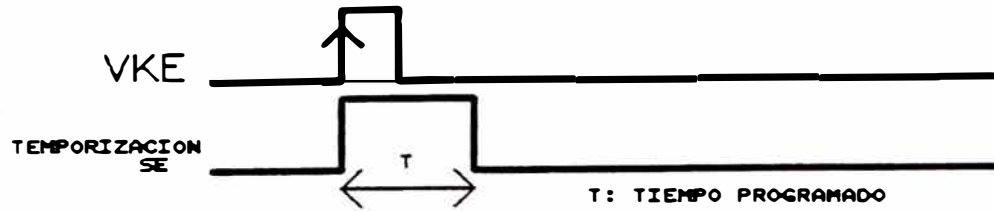
Arrancar una temporización como impulso prolongado, la temporización se arranca con el flanco creciente del VKE. Un VKE “0” no afecta a la temporización. Cualquier consulta durante la temporización indica estado de señal “1”.

◆ Operación SD.-

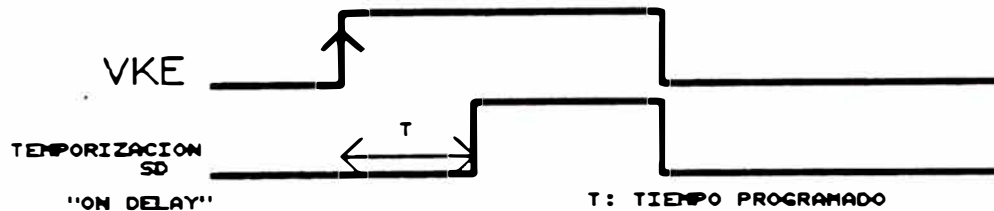
Arrancar como retardo a la conexión una temporización, la temporización se arranca con el flanco creciente del VKE. Con VKE “0” se pone a “0” la temporización. Las consultas indican estado de señal “1” cuando ha transcurrido la temporización y en la entrada sigue aplicado el VKE.



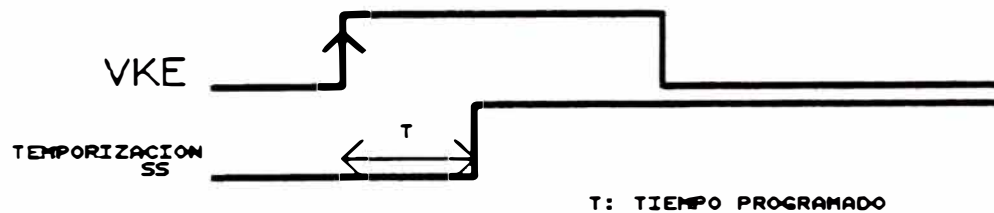
ARRANCAR COMO IMPULSO
UNA TEMPORIZACION



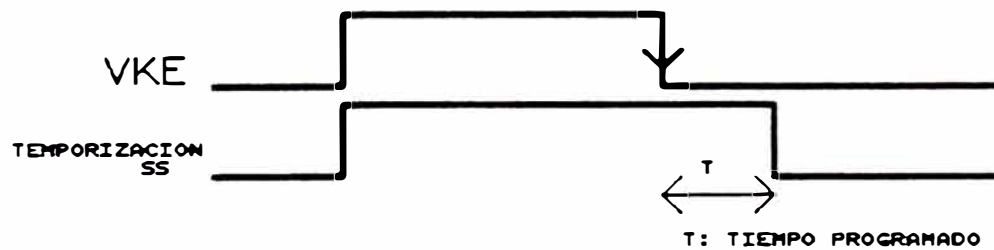
ARRANCAR UNA TEMPORIZACION
COMO IMPULSO PROLONGADO



ARRANCAR COMO RETARDO
A LA CONEXION
UNA TEMPORIZACION



ARRANCAR COMO RETARDO
A LA CONEXION MEMORIZADA
UNA TEMPORIZACION



ARRANCAR COMO RETARDO
A LA DESCONEXION UNA
TEMPORIZACION

NOTA

VKE: ACUMULADOR DE BITS
RESULTADO DE COMBINACION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
FACULTAD DE ING. ELECTRICA Y ELECTRONICA		
Title		
OPERACIONES DE TEMPORIZACION DE PLC SIMATIC		
Size Document Number		REV
A	FIGURA 13	A
Date:	August 25, 1995	Sheet 1 of 1

◆ Operación SS.-

Arrancar como retardo a la conexión memorizada una temporización, la temporización se arranca con el flanco creciente del VKE. VKE “0” no afecta a la temporización. Las consultas indican “1” cuando ha transcurrido la temporización.. El estado de señal es “0” cuando la temporización ha sido borrado con la operación “R”.

◆ Operación SF.-

Arrancar como retardo a la desconexión una temporización, la temporización se arranca con el flanco decreciente del VKE. Con VKE “1” se ajusta la temporización a su valor inicial. Las consultas indican estado de señal “1” mientras el VKE en la entrada sea “1” o corra la temporización.

◆ Operación R.-

Reponer una temporización, la temporización se repone al valor inicial mientras el VKE sea “1”. Un VKE “0” no afecta a la temporización. Las consultas indican estado de señal “0” mientras la temporización se reponga o no haya sido todavía arrancada.

◆ Cargar una temporización.-

Las operaciones de tiempo llaman a los temporizadores internos. Al arrancar una operación de tiempo se toma como valor de la temporización la palabra almacenada en el AKKU 1. Por ello es necesario fijar previamente las temporizaciones en el acumulador.

Un temporizador puede cargarse con uno de los siguientes tipos de datos:

KT Temporización : valor constante.

DW Palabra de datos

IW Palabra de entrada

QW Palabra de salida

FW Palabra de marcas.

El siguiente ejemplo, figura 14 muestra la forma de cargar una temporización de 40 segundos.

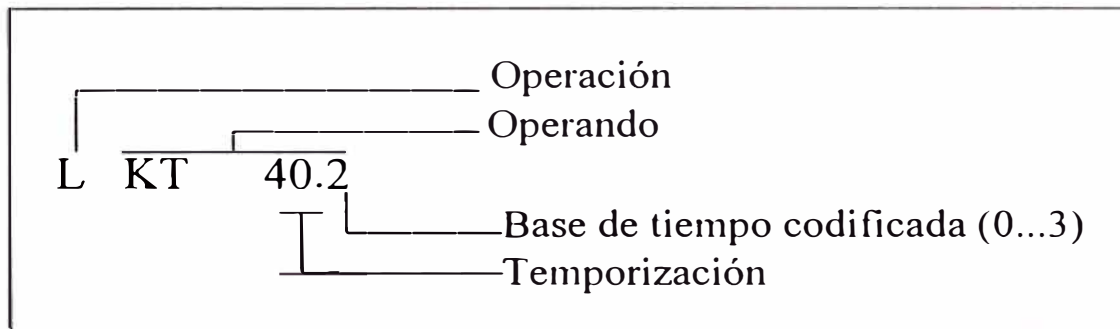


figura 14: Carga de una temporización de 40 segundos

Clave para la base de tiempos

Base	0	1	2	3
Factor	0,01 seg.	0,1 seg.	1 seg.	10 seg.

3.4.4.5 Operaciones de contaje.-

Este tipo de operaciones permiten al PLC ejecutar directamente tareas de contaje. Es posible contar hacia adelante (incrementar) y hacia atrás (decrementar). El margen está comprendido entre 0 y 999. Las siguientes son las operaciones de contaje existentes:

◆ Operación S.-

Activar (cargar) un contador, el contador se activa con el flanco creciente del VKE.

◆ Operación R.-

Borrar (reponer) un contador, el contador se pone a cero siempre que el VKE es "1".

◆ Operación CU.-

Incrementar un contador (contaje hacia adelante), con flanco creciente se incrementa en 1 el valor del contador. Con VKE igual a “0” no se modifica el valor del contador.

◆ Operación CD.-

Decrementar un contador (contaje hacia atrás), con flanco creciente del VKE reduce en 1 el valor del contador. Con VKE igual a “0” no se modifica el valor del contador.

◆ Cargar el valor del contador.-

Las operaciones de contaje llaman los contadores internos. Al activar un contador se toma como su valor la palabra almacenada en el AKKU 1. Por ello es necesario depositar previamente los valores en el acumulador. Al igual que el temporizador el contador puede cargarse con un valor constante KC ó con los tipos de datos: DW, IW, QW y FW. La figura siguiente, figura 15 muestra la forma de cargar un contador con el valor 38:

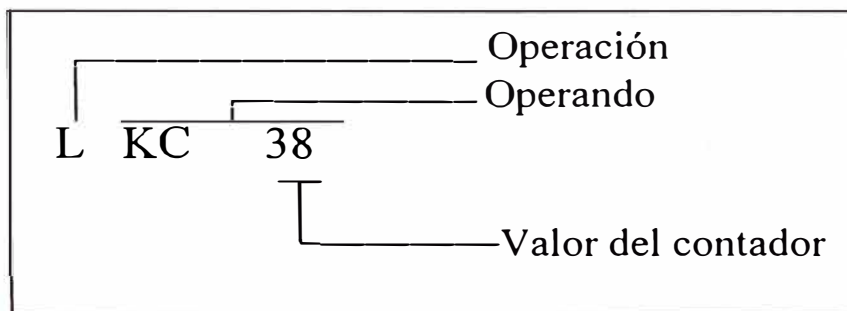


figura 15: Carga de un contador

3.4.4.6 Operaciones de comparación.-

Estas operaciones permiten comparar entre sí los contenidos de los dos acumuladores, sin modificarlos. Las siguientes son las operaciones existentes:

◆ Operación $!= F.$

Comparación respecto a igualdad. Los contenidos de los AKKUs se interpretan como configuración binaria y se comparan respecto a igualdad.

◆ Operación $> < F.$

Comparación respecto a desigualdad, los contenidos de los AKKUs se interpretan como configuración binaria y se comparan respecto a desigualdad.

◆ Operación $> F.$

Comparación respecto a superioridad, los contenidos de los AKKUs se interpretan como números en coma fija. Se investiga si el operando en AKKU 2 es mayor que el operando en AKKU 1.

◆ Operación $> = F.$

Comparación respecto a superioridad o igualdad, los contenidos de los AKKUs se interpretan como números en coma fija. Se investiga si el operando en AKKU 2 es mayor o igual que el operando en AKKU 1.

◆ Operación $< F.$

Comparación respecto a inferioridad, los contenidos de los AKKUs se interpretan como números en coma fija. Se investiga si el operando en AKKU 2 es menor que el en AKKU 1.

◆ Operación $< = F.$

Comparación respecto a inferioridad o igualdad, los contenidos de los AKKUs se interpretan como números en coma fija. Se investiga si el operando en AKKU 2 es menor o igual que el operando en AKKU 1.

3.4.4.7 Operaciones aritméticas.

Estas operaciones permiten tratar los contenidos de los acumuladores como números en coma fija, y operar con ellos aritméticamente. El re-

sultado se deposita en el AKKU 1. Las siguientes son las operaciones existentes:

◆ Operación + F.-

Sumar, se suman los contenidos de ambos AKKUs.

◆ Operación - F.-

Restar, el contenido del AKKU 1 se resta del contenido del AKKU 2.

3.4.4.8 Operaciones de llamada de módulo.-

Estas operaciones permiten fijar la secuencia de un programa estructurado. Las siguientes son las operaciones existentes:

◆ Operación JU.-

Salto absoluto (incondicional), la ejecución del programa continúa en otro módulo, con independencia del VKE. Esta operación no afecta al VKE.

◆ Operación JC.-

Salto condicional, con VKE "1" se salta a otro módulo, de no ser así el programa sigue ejecutándose en el mismo módulo. En este caso el VKE se pone a "1".

◆ Operación C.-

Llamada a módulo de datos, dependiendo del VKE se activa un módulo de datos, no se interrumpe la ejecución del programa. Esta operación no afecta al VKE.

◆ Operación BE.-

Terminar módulo (fin de módulo), con independencia del VKE se finaliza el módulo actual. El programa se sigue ejecutando en el módulo desde donde se llama. BE es siempre la última instrucción de un módulo.

En el apéndice C se puede ver la relación completa del juego de instrucciones disponibles para este PLC, también se encuentra la relación de operandos sobre los que opera cada instrucción y los parámetros que pueden tomar éstos.

3.5 Aparato de programación.-

El aparato de programación para el PLC Simatic S5-100U es un programador PG 730 que está basado en la arquitectura de una computadora personal Lap Top, ésta lleva cargado en el disco duro el software S5 creado para poder realizar las siguientes operaciones:

- ◆ Crear un programa en lenguaje Step 5 en una de las 3 formas de representación posible: STL, LAD, CSF.
- ◆ Cargar el programa creado en el PLC, vía un conector y un cable.
- ◆ Editar el programa con comentarios y crear símbolos asociados con las direcciones absolutas de los operandos.
- ◆ Grabar el programa creado en un cartucho de memoria EPROM ó EEPROM.
- ◆ Imprimir el programa creado, así como el listado de referencias cruzadas y la lista de símbolos.
- ◆ Enlazar 2 aparatos de programación para intercambiar programas.

Al prender el programador aparece la pantalla que se muestra en la figura 16, normalmente se ingresa con la función F3 que permite no sólo llamar al programa S5 desde el DOS, sino también acceder a los directorios donde se encuentran los programas creados para las diferentes versiones de los PLCs Simatic. Luego desde el directorio principal se invoca al programa S5 apareciendo la pantalla de selección de paquetes que se muestra en la figura 17 , cada uno de los paquetes que aparecen

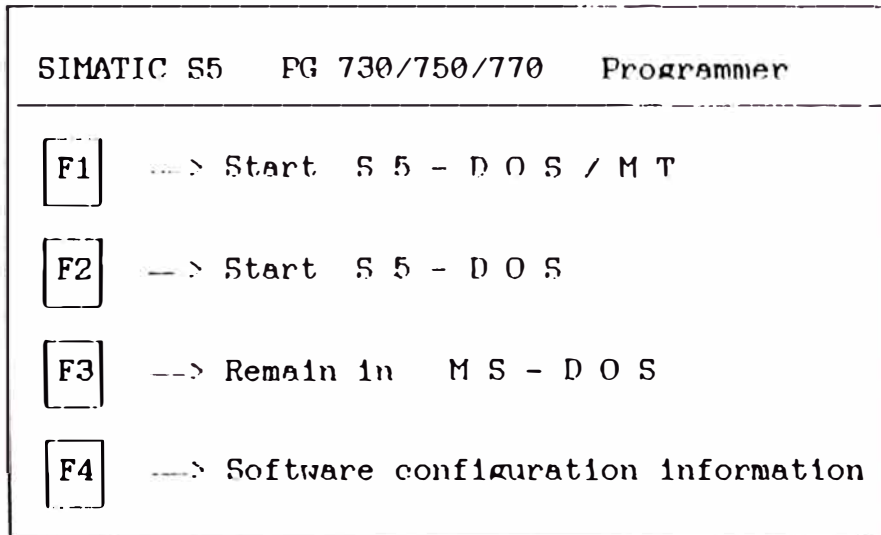


Figura 16. Pantalla inicial

S L E C T P A C K A G E

SIMATIC S5 / KOMI

```

FORMAT COMPILER PACKAGE >>> COM530 <<<          C:S5PEC00X.CMD
COM REG .....                               C:S5PEC02X.CMD
COM PMC .....                               C:S5PEC04X.CMD
COM 525   Programming package CP 525/524         C:S5PEC05X.CMD
COM GRAPH (CP526/527/528 OP30A/30B)           C:S5PEC70X.CMD
PROM 525   EPROM programming CP 525/524 .     C:S5PEP05X.CMD
PROM 526   EPROM Programming CP 526 .....    C:S5PEP06X.CMD
PROM 527   EPROM Programming CP 527 .....    C:S5PEP70X.CMD
COM ET100.....                              C:S5PX308X.CMD
COM 143 .....                               V 1.1  C:S5PXC19X.CMD
CONVERT.....                               C:S5PXCONX.CMD
LAD, CSF, STL .....                         V 3.0  C:S5PXS01X.CMD
LAD, CSF, STL, GRAPH 5 .....                C:S5PXS02X.CMD
XRF, COMP, REW .....                         V 3.0  C:S5PXS03X.CMD
EPROM/EEPROM .....                          V 3.1  C:S5PXS04X.CMD
PG-LINK .....                               V 3.0  C:S5PXS05X.CMD
SYMBOLS EDITOR .....                        V 3.0  C:S5PXS08X.CMD

```

TTY / AS 511 - INTERFACE (STANDARD)

```

F 1 ! F 2 ! F 3 ! F 4 ! F 5 ! F 6 ! F 7 ! F 8
PACKAGE ! UTILITY ! INFO ! VERSION ! INTERFACE ! DRIVE ! NEW SEL ! RETURN

```

Figura 17. Pantalla de selección de paquetes

realizan las funciones arriba mencionadas; en los siguientes apartados se describirán los paquetes más usados.

3.5.1 Paquete LAD, CSF, STL.-

Este es el paquete más importante y más utilizado, al ser cargado desde el menú de selección de paquetes, aparece una máscara - ver figura 18 - en la cual se llenan los siguientes parámetros:

◆ **Tipo de representación.-**

Que puede ser LAD, CSF ó STL, la selección se realiza con la tecla F3: Select.

◆ **Nombre del programa.-**

Consiste de 8 caracteres más una extensión, la extensión y los 2 últimos caracteres del nombre están prefijados: "ST.S5D".

◆ **Símbolos.-**

Establece si el programa tiene ó no archivo de símbolos.

◆ **Archivo de símbolos.-**

Si el programa tiene file de símbolos, se escribe aquí el nombre, las 2 últimos caracteres así como la extensión son prefijados por el paquete.

◆ **Archivo de impresión.-**

Tiene los datos de la impresora a utilizar, es seleccionado con la tecla de función F2 (Utility) desde el menú de selección de paquetes.

◆ **Modo.-**

Existen 2 modos de trabajo On line y Off line, en el primero de ellos se puede trabajar con el PLC en línea transfiriendo programas, editando y probando - función Test - su funcionamiento.

Una vez que se ha llenado la máscara, se presiona la tecla F6: Enter, a partir de aquí se encuentran disponibles las funciones del paquete en las teclas de función de F1 a F7, ver figura 19.

P R E S E T S

SIMATIC S5 / PES01

REPRESENT.	:	LAD	PROGRAM FILE	:	ST.S5D
SYMBOLS	:	NO	SYMBOLS FILE	:	
COMMENTS	:	YES			
FOOTER	:	NO	FOOTER FILE	:	
			PRINTER FILE	:	
CHECKSUM	:	NO			
MODE	:	OFF			
PATH NAME	:		PATH FILE	:	

F 1	!	F 2	!	F 3	!	F 4	!	F 5	!	F 6	!	F 7	!	F 8
	!		!	SELECT	!		!		!	ENTER	!	INFO	!	

Figura 18. Pantalla de máscara vacía

S E L E C T F U N C T I O N

SIMATIC S5 / PES01

```

REPRESENT.   : LAD                PROGRAM FILE : C:BARRI8ST.S5D ( RW )
SYMBOLS      : YES      (DSP SYM)  SYMBOLS FILE : C:BARRI8Z0.IN1 ( RW )
COMMENTS     : YES
FOOTER       : NO                FOOTER FILE  :
                                           PRINTER FILE :
CHECKSUM     : NO
MODE         : OFF
PATH NAME    :                   PATH FILE    :

```

```

F 1 ! F 2 ! F 3 ! F 4 ! F 5 ! F 6 ! F 7 ! F 8
INPUT ! OUTPUT ! TEST ! PC FCT ! PC INFO ! PRESETS ! AUX FCT ! RETURN

```

Figura 19. Pantalla de máscara llena

3.5.1.1 Función de entrada de programa F1.-

Permite ingresar un bloque de programa nuevo; al presionar F1, se solicita el bloque del programa a crear (PB3, FB2, OB1, etc.) así como el destino (FD: disco duro ó PC: PLC). Luego se ingresa el programa por segmentos.

3.5.1.2 Función de salida de programa F2.-

Permite visualizar, corregir e imprimir el programa, en el apéndice D se muestra el programa de control de la planta de barriles impreso en Ladder y en el apéndice E en listado de instrucciones. Al ingresar F2, solicita el bloque de programa a visualizar así como su destino, en ambos casos de la misma forma que en la función de entrada, solicita también aunque es opcional una dirección de un operando para búsqueda, de esta manera se llega rápidamente a un segmento determinado del programa.

Una vez dentro del programa, se avanza de segmento a segmento con las teclas “+” y “-”, además el segmento presente puede ser corregido presionando la tecla “CORR” ubicada en el número 5 del teclado numérico; presionando la tecla F7 se puede cambiar el tipo de representación.

3.5.1.3 Función de prueba F3.-

Esta función permite seguir el funcionamiento del programa cargado en el PLC mientras está siendo ejecutado, se visualiza la activación de las entradas, marcas, temporizadores, contadores y salidas del programa. Al ingresar F3 se solicita el bloque de programa a probar. Dentro del bloque de programa elegido se puede avanzar o retroceder en los segmentos con las teclas + y - del teclado numérico.

3.5.1.4 Funciones sobre el PLC F4.-

Al ingresar F4 se dispone de un juego de funciones que trabajan sobre la memoria del CPU:

◆ **Función de Start.-**

El PLC puede pasarse del estado Stop al Start con esta función.

◆ **Función de Stop.-**

El PLC puede pasarse al estado Stop con esta función.

◆ **Función de Compresión.-**

Luego de grabar varias veces bloques de programa desde el programador se crean espacios vacíos que agotan la cantidad de memoria de manera aparente, por esto es necesario hacer una compresión.

◆ **Función de estado de variables.-**

Permite ingresar desde el programador variables de proceso - operandos - para ser visualizadas durante la ejecución del programa.

3.5.1.5 Información del PLC F5.-

Esta función da información del PLC acerca de:

- ◆ las direcciones absolutas
- ◆ la configuración de la memoria
- ◆ los parámetros del sistema
- ◆ el bloque de pila
- ◆ la pila de interrupción

3.5.1.6 Máscara de preset F6.-

Permite acceder a la máscara para modificar los parámetros establecidos al comienzo de la sesión, normalmente se modifica el nombre del programa, el tipo de representación y el modo de funcionamiento: On line ó Off line.

3.5.1.7 Funciones auxiliares F7.-

Las funciones auxiliares permiten hacer transferencias, borrado, lista de bloques del programa y renombramiento del archivo de trabajo:

◆ Función de transferencia.-

Permite transferir bloques del programa desde el disco del programador al PLC ó viceversa. Esta función se emplea para transferir el programa creado en el programador al PLC.

◆ Función de borrado.-

Con esta función es posible borrar un determinado bloque de programa, organización, función o datos ó hacer el borrado total con lo cual son borrados también todas las marcas, temporizadores y contadores.

◆ Función de directorio.-

Lista todos los bloques contenidos en la memoria del PLC ó en el archivo de programa elegido en la máscara de preset.

◆ Función de renombramiento de archivo.-

Sin regresar a la máscara de preset, es posible con esta función cambiar el archivo de programa.

3.5.2 Paquete editor de símbolos.-

Este paquete tiene una función vital para la documentación del programa, permite asignar a cada dirección absoluta correspondiente a cada operando un símbolo que puede tener 8 caracteres alfanuméricos. Al ingresar a este paquete aparece también una máscara similar al del paquete Lad, Csf, Stl, tal como se ve en la figura 20; como nombre del archivo es preferible poner el mismo nombre del programa, es decir los 6 caracteres permitidos por cuanto los otros son prefijados de acuerdo al paquete utilizado.

P R E S E T S

SIMATIC S5 / PES04

MODE : WORD PROGRAM FILE : C:BARRIBST.S5D (RW)
SYSID FILE :
FOOTER : NO FOOTER FILE :
PRINTER FILE : C:BACKUSDR.INI
CHECKSUM : NO

F 1 ! F 2 ! F 3 ! F 4 ! F 5 ! F 6 ! F 7 ! F 8
! ! SELECT ! ! ENTER ! INFO !

Figura 20. Pantalla de máscara Editor de símbolos

Luego de llenada la máscara se ingresa a la edición de los símbolos apareciendo 3 columnas: en la primera se pone la dirección absoluta del operando, en la segunda el símbolo deseado de hasta 8 caracteres de longitud y en la tercera un comentario de hasta 40 caracteres.

En la impresión del programa aparecerán los símbolos en lugar de las direcciones absolutas y al final del segmento la equivalencia de cada dirección y cada símbolo así como el comentario respectivo.

3.5.3 Paquete XRF, COMP, REW.-

La función más importante de este paquete es la de generar el listado de referencias cruzadas, este listado permite ubicar cada operando utilizado en el segmento del bloque utilizado. Antes de generar el listado, el paquete solicita el tipo de operando que se desea: entradas, salidas, marcas, etc. Existe la opción de generar un listado de todos los tipos de operandos.

El listado está dividido en 4 columnas: en la primera columna se tiene la dirección absoluta del operando, en la segunda su símbolo y en la tercera y cuarta columnas los bloques y segmentos en los que aparece el operando. En el apéndice F se puede ver el listado de referencias cruzadas del programa de control de la planta de barriles.

3.5.4 Paquete de enlace de programadores: PG Link.-

Este paquete permite enlazar 2 programadores de modelos iguales ó diferentes - siempre y cuando tengan el puerto de conexión - para transferir programas de mando. Es posible transferir no sólo el archivo del programa sino también los archivos de símbolos, uno de los programadores actúa como pasivo y el otro como activo; en la figura 21 se muestra la pantalla que aparece al llamar a este paquete.

P R E S E T S

SIMATIC S5 / PES05

PROGRAM FILE : C:\BARR18ST.S5D

PATH NAME :

PATH FILE :

F 1	!	F 2	!	F 3	!	F 4	!	F 5	!	F 6	!	F 7	!	F 8
	!		!	SELECT	!		!		!	ENTER	!	INFO	!	

Figura 21. Pantalla de paquete PG-Link

CAPITULO IV

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL

Cómo se ha visto en el capítulo anterior se ha escogido un PLC Simatic S5-100U para realizar el control del funcionamiento de la planta de barriles. Ahora se configurará los módulos del PLC a utilizar; para esto se comenzarán definiendo las entradas y salidas, luego de acuerdo a las necesidades del control se buscarán otros módulos a utilizar.

Luego se hará el diseño del diagrama eléctrico del sistema de control en base a los módulos escogidos, este diagrama se utilizará después para realizar el cableado; finalmente de acuerdo al espacio disponible en el tablero de control se hará la configuración de la plancha de fierro a utilizar en la cual irá montado el PLC, las borneras de comunicación entre el control y el exterior, y las canaletas que alojarán a los cables.

4.1 Elementos de entrada.-

Como se ha visto en el capítulo I, la planta de barriles está conformada básicamente por 3 máquinas: la Lavadora, la volteadora y la llenadora; los elementos de entrada dan información al PLC que luego éste utiliza para generar las salidas; los elementos de entrada de la planta de barriles pueden ser clasificados básicamente en 3 grupos:

◆ Microswitches de límite de carrera.-

Estos elementos son activados por los barriles a ser lavados, volteados y llenados, dan cuenta al PLC de la presencia de un barril y su posición de tal manera que se tome la acción necesaria.

◆ Elementos de mando en paneles.-

Existe un panel principal, desde el que se controla la operación de la planta, y un panel secundario en la estructura de la máquina lavadora que se utiliza para rechazar el barril cuando ha ocurrido una alarma. Los elementos de mando en los paneles son los selectores Man-0-Auto, selectores 0-1 y los pulsadores, cada uno de estos elementos tiene una entrada correspondiente en el PLC.

◆ Controladores de Temperatura.-

Existen 2 controladores de temperatura, 1 para controlar el ingreso de vapor en el proceso de lavado y otro para cumplir la misma función en el proceso de llenado. Ambos controladores tienen como entrada a un termistor PT100 ubicado en un visor de la tubería de la válvula de drenado en el caso de la Lavadora y en la tubería de Condensado en el caso de la llenadora; el control es 0 - 1, es decir la válvula de vapor se cierra al alcanzarse el set point, la salida del controlador de temperatura es un contacto eléctrico que llega como entrada al PLC.

4.1.1 Selección de los módulos de entrada a utilizar.-

En el cuadro 3 , se ve la relación completa de todos los dispositivos de entrada de las 3 máquinas y del transportador; en la primera columna se tiene el código asociado a cada entrada, este código se utilizará en el diseño del programa como símbolo de la dirección correspondiente; en la segunda columna se tiene la descripción, en la tercera el tipo de entrada, en la cuarta la marca del dispositivo y en la quinta la máquina a la que corresponde.

En total se tienen 19 entradas; dado que todas las entradas tienen sólo 2 estados abierto ó cerrado, se utilizarán módulos de Entrada digital 6ES5 421-8MA12; como se observó en el capítulo anterior,

DISPOSITIVOS DE ENTRADA DE LA PLANTA DE BARRILES

CODIGO	DESCRIPCION	TIPO DE ENTRADA	MARCA	MAQUINA	DIRECCION PLC
SWELEVL	Sw. de Accionamiento de Elevador	Switch de límite de carrera mov. angular	Cuttler Hammer	Lavadora	10.0
SWCABZL	Sw. de accionamiento de cabezal	Switch de límite de carrera mov. angular	Cuttler Hammer	Lavadora	10.1
SWARPONL	Sensor que verifica accionamiento de arpón	Pastilla magnética de límite de carrera	Mag lock	Lavadora	10.2
SWLISTVO	Sw. que verifica que volteador está listo para recibir barril	Switch de límite de carrera mov. angular	Cuttler Hammer	Volteador	10.3
SWVOLTEA	Sw. que arranca temporizador de volteado	Switch de límite de carrera mov. angular	Cuttler Hammer	Volteador	10.4
SWFINVOL	Sw. accionado por barril volteado	Switch de límite de carrera mov. angular	Cuttler Hammer	Volteador	10.5
PURECHL	Pulsador de rechazo de barril	Botón pulsador	Bremas	Lavadora	10.6
SWDETSU	Sw. superior de tanque de detergente	Switch de límite de carrera mov. rectilíneo	Burgess 4BR-MS	Lavadora	10.7
SWDETIN	Sw. inferior de tanque de detergente	Switch de límite de carrera mov. rectilíneo	Burgess 4BR-MS	Lavadora	11.0
C.TEM.L	Contacto de Controlador de Temperatura	Controlador de Temperatura de sensor PT100	Shimaden	Lavadora	11.1
SWTOPELL	Sw. de salida de topes de barril	Switch de límite de carrera mov. angular	Cuttler Hammer	Llenadora	11.2
SWCABELL	Sw. de accionamiento de cabezal	Switch de límite de carrera mov. angular	Cuttler Hammer	Llenadora	11.3
SWARPOLL	Sensor magnético que verifica accionamiento de arpón	Pastilla magnética de límite de carrera	Mag Lock	Llenadora	11.4
PRESCON	Presostato de contra-presión de llenado	Presostato		Llenadora	11.5
C.TEM.LL	Contacto de Controlador de Temperatura	Controlador de Temperatura de sensor PT100	Shimaden	Llenadora	11.6
PURECHLL	Pulsador de rechazo de Llenadora	Botón pulsador	Bremas	Llenadora	11.7
CODESFLL	Conmutador desfogue	Selector 0-1	Bremas	Llenadora	12.0
PUTRAN	Pulsador de arranque transportador	Botón pulsador	Bremas	Transportador	12.1
CONMCERV	Conmutador de cerveza Man-Auto	Selector Man-Auto	Bremas	Llenadora	12.3

Cuadro 3: Dispositivos de Entrada de Planta de Barriles

estos módulos aceptan hasta 8 entradas, entonces se utilizarán 3 módulos para las 19 entradas, las entradas sobrantes en los módulos quedarán de reserva.

En el cuadro 3, aparece también la dirección que se ha dado a cada entrada, esta dirección se utilizará luego para el diseño del programa.

4.2 Elementos de salida.-

Los elementos de salida son el destino final del programa del PLC, el PLC al gobernar éstos consigue que se realicen las acciones necesarias para lavar, voltear, llenar y transportar el barril. Los elementos de salida se pueden clasificar en 3 grupos:

◆ Válvulas solenoides.-

El PLC activa a las válvulas solenoides y éstas luego neumáticamente activan a las válvulas de control de ingreso de fluidos: vapor, agua, CO₂, etc. y a los cilindros neumáticos para producir los movimientos: volteado, subida del elevador, salida del arpón, etc.

◆ Bobinas de contactores.-

El PLC energiza a las bobinas de los contactores y luego éstos cierran sus contactos y arrancan motores: motobomba de detergente, motor de transportador, etc.

◆ Señalización y alarma.-

Los elementos de señalización y alarma son las lámparas, sirena de rechazo y contadores de barriles lavados, llenados y rechazados por alarma.

4.2.1 Selección de los módulos de salida a utilizar.-

En el cuadro 4 de la página siguiente, se muestra la relación completa de los dispositivos de salida, en la primera columna está el código asignada a la salida, este código se mantendrá para el diseño del programa

como símbolo de la dirección asociada, en la segunda columna está la descripción de la salida, en la tercera el tipo de salida y el voltaje de trabajo, en la cuarta la marca y en la quinta la máquina a la que pertenece la salida.

Tal como se ve en la columna tipo de salida, los voltajes para los dispositivos varían, tenemos 24VAC para las solenoides, 24VDC para la sirena, 220 VAC para los contactores y finalmente para los contadores digitales sólo son necesarias salidas tipo contacto eléctrico; por ello se utilizarán módulos de salida Relay output 6ES5 451-8MR12 de 8 salidas cada una, entonces cada contacto de salida habilitará la llegada de tensión necesaria a la salida correspondiente.

Dado que el total de salidas es 27, se utilizarán 4 módulos Relay output, las 5 salidas sobrantes quedarán de reserva. En la última columna del cuadro 4 se ha puesto ya la dirección asociada a cada salida.

4.3 Otros módulos a utilizar.-

Hasta ahora se han seleccionado los módulos de Entrada y Salida, 3 módulos de Entrada digital y 4 módulos de salida Relay output, falta aún el módulo CPU (unidad central de proceso), el módulo fuente de poder que alimentará con 24VDC al CPU y al resto de los módulos, los módulos de temporización, los módulos de simulación, los bus module en los cuales se insertan 2 módulos y los módulos de interfase que permitirán tener una configuración de 2 líneas de módulos.

4.3.1. Módulo CPU.-

Cómo se verá más adelante en el capítulo V, la programación de los procesos de lavado, volteado y llenado necesita de temporizadores internos para regular el tiempo de ingreso de fluidos para determinadas secuencias, en total son necesarios 19 temporizadores internos, como se

DISPOSITIVOS DE SALIDA DE LA PLANTA DE BARRILES

CODIGO	DESCRIPCION	TIPO DE SALIDA	MARCA	MAQUINA	DIRECCION PLC
VVOLT	Válvula de volteado	Válvula solenoide 5-2 vias 24 VAC	Scovill	Volteador	Q6.0
VFINRET.	Válvula de fin de retención de topes	Válvula solenoide 5-2 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q6.1
VELEV.L	Válvula del elevador - Lavadora	Válvula solenoide 5-2 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q6.2
VARPONL	Válvula del arpón - Lavadora	Válvula solenoide 5-2 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q6.3
V.AGUA L	Válvula de agua	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q6.4
VDRENADO	Válvula de drenado	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q6.5
VVAPOR.L	Válvula de vapor - Lavadora	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q6.6
VLAV.DET	Válvula de lavado con detergente	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q6.7
VREC.DET	Válvula de recuperación de detergente	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q7.0
VLLE.DET	Válvula de llenado de tanque superior de detergente	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Lavadora	Q7.1
SIR RECH	Sirena de rechazo	Sirena de 24VDC	Funke	Lav. - Llen.	Q7.2
LAMPRECH	Lámpara de rechazo	Lámpara de 24VAC		Lav. - Llen.	Q7.3
VTOPELL	Válvula de topes - Llenadora	Válvula solenoide 5-2 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q7.4
VELEVLL	Válvula de Elevador - Llenadora	Válvula solenoide 5-2 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q7.5
VARPONLL	Válvula de arpón - Llenadora	Válvula solenoide 5-2 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q7.6
VVAPORLL	Válvula de vapor - Llenadora	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q7.7
VCONDEN.	Válvula de condensado	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q8.0
VCO2	Válvula de CO2	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q8.1
VCERVEZA	Válvula de Cerveza	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q8.2
VESPUMA	Válvula de Espuma	Válvula solenoide 3-1 vias 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q8.3

Cuadro 4: Dispositivos de salida de planta de Barriles

DISPOSITIVOS DE SALIDA DE LA PLANTA DE BARRILES

CODIGO	DESCRIPCION	TIPO DE SALIDA	MARCA	MAQUINA	DIRECCION PLC
VBARRIDO	Electroválvula de barrido	Válvula solenoide 3-1 vías 24 VAC	Scovill	Llenadora	Q8.4
TRANSP.	Motor de transportador	Contactador de 220 VAC	Teleme-canique	Transportador	Q8.6
BOMB.DET	Bomba de detergente	Contactador de 220 VAC	Teleme-canique	Lavadora	Q9.0
BOMB.CER	Bomba de cerveza	Contactador de 220 VAC	Teleme-canique	Llenadora	Q9.3
CBALAV.	Contador digital de barriles lavados	Contacto eléctrico	Coel	Lavadora	Q9.4
CBALLE.	Contador digital de barriles llenados	Contacto eléctrico	Coel	Llenadora	Q9.5
CBARECH.	Contador digital de barriles rechazados	Contacto eléctrico	Coel	Lavadora	Q9.6

Cuadro 4: Dispositivos de salida de la Planta de Barriles (continuación)

puede ver en la hoja de datos del CPU 100 - apéndice A -, éste tiene sólo capacidad para programar 16 temporizadores internos, por esta razón se utilizará el CPU 102 6ES5 102-8MA02 con capacidad para 32 temporizadores internos.

4.3.2 Módulos temporizadores.-

Estos módulos tienen la facilidad de ser regulables externamente, con un desarmador el tiempo puede ser regulado dentro de una escala también seleccionable. Cada módulo temporizador trae 2 temporizadores; los temporizadores se utilizarán para regular el tiempo de retardo de subida del elevador. A la configuración entrarán 2 módulos temporizadores 6ES5 380-8MA11.

4.3.3 Módulos de simulación.-

Cómo se ha visto en el capítulo anterior los módulos de simulación disponen de 8 switches que simulan entradas en el programa. Se utilizarán 2 de estos módulos 6ES5 788-8MA11 para simular los elementos de entrada de las 3 máquinas, de este modo si ocurre algún problema con alguno de los microswitches de entrada, éste será fácilmente detectado accionando el switch de simulación correspondiente.

En el cuadro 5 se puede ver la asignación de cada uno de los switches de los módulos de simulación, en la descripción se indica el elemento de entrada correspondiente. En la última columna aparecen las direcciones asignadas a cada switch. En el programa cada vez que esté presente un elemento de entrada estará también la dirección del switch de simulación correspondiente.

4.3.4 Elementos de bus.-

Cómo se vio en el capítulo anterior los elementos de Bus transfieren la data entre el CPU y los módulos de entrada, salida, temporizadores, si-

CONFIGURACION DE SWITCHES DE MODULO SIMULADOR

CODIGO	DESCRIPCION	TIPO DE ENTRADA	MAQUINA	DIRECCION PLC
S.ELEV.L	Simula Sw. de Accionamiento de Elevador	Contacto en Programa	Lavadora	15.0
S.CABZL	Simula Sw. de accionamiento de cabezal	Contacto en Programa	Lavadora	15.1
S.ARP.L	Simula sensor que verifica accionamiento de arpón	Contacto en Programa	Lavadora	15.2
S.LIST.V	Simula Sw. que verifica que volteador está listo para recibir barril	Contacto en Programa	Volteador	15.3
S.VOLT.	Simula Sw. que arranca temporizador de volteado	Contacto en Programa	Volteador	15.4
S.FIN.V.	Simula Sw. accionado por barril volteado	Contacto en Programa	Volteador	15.5
S.RECH.L	Simula Pulsador de rechazo de barril	Contacto en Programa	Lavadora	15.6
S.DETSUP	Simula Sw. superior de tanque de detergente	Contacto en Programa	Lavadora	15.7
S.DETINF	Simula Sw. inferior de tanque de detergente	Contacto en Programa	Lavadora	110.0
S.CTEM.L	Simula contacto de Controlador de Temperatura Lavadora	Contacto en Programa	Lavadora	110.1
S.TOPELL	Simula sw. de salida de topes de barril	Contacto en Programa	Llenadora	110.2
S.CABZLL	Simula Sw. de accionamiento de cabezal	Contacto en Programa	Llenadora	110.3
S.ARP.LL	Simula sensor magnético que verifica accionamiento de arpón	Contacto en Programa	Llenadora	110.4
S.PRESCO	Simula presostato de contrapresión de llenado	Contacto en Programa	Llenadora	110.5
S.TEM.LL	Simula contacto de Controlador de Temperatura	Contacto en Programa	Llenadora	110.6
S.RECHLL	Simula pulsador de rechazo de Llenadora	Contacto en Programa	Llenadora	110.7

Cuadro 5: Configuración de Switches de módulos simuladores

muladores, etc., en cada elemento Bus pueden ser insertados 2 módulos. Como se ha visto se utilizarán 3 módulos de entrada, 2 de temporización, 2 simuladores y 4 de salida, esto hace un total de 11 módulos, entonces se utilizarán 6 elementos de bus quedando espacio para un módulo para futura expansión.

4.3.5 Módulo de interfase IM315.-

Dado que la configuración del PLC se está haciendo a 2 hileras - ver figura 25 -, por razones de espacio, se hace necesario un módulo de interfase IM315 para llevar las líneas de comunicación del CPU desde el elemento de Bus inferior hasta el elemento de Bus superior.

4.3.6 Módulo fuente de poder.-

El módulo fuente de poder proveerá 24 VDC para la CPU y los módulos periféricos a partir de una entrada de 220 VAC; la elección de este módulo en términos de capacidad de suministro de corriente depende del consumo del CPU y los módulos periféricos a usar, de las hojas de datos de los módulos del PLC - ver apéndice A - se ha obtenido el consumo de corriente de cada uno, ver el cuadro siguiente:

Componente	Consumo por unidad	Unidades	Consumo total
CPU 102	1 A	1	1 A
Entrada digital	56 mA	3	168 mA
Relay Output	70 mA	4	280 mA
Total			1.448 A

Cuadro 6: Consumo de módulos

Los módulos que no aparecen en el cuadro anterior no tienen consumo de 24VDC, sólo consumo de 9VDC que genera internamente el CPU 102.

Entonces del cuadro 6 se ve que el consumo total es menor de 2 A, por lo tanto se utilizará la fuente PS 931 que genera 24VDC a 2 A - ver apéndice A -, quedando aún un margen mayor a 0.5 A para futura expansión.

Habiendo seleccionado el módulo fuente de poder queda configurado el PLC para el control y el direccionamiento es el que se muestra en la figura 24.

4.4 Diseño del diagrama eléctrico.-

En las figuras 22 y 23, se ven los diagramas eléctricos de la planta de barriles. Para los módulos de entrada los switches de entrada tienen uno de sus terminales a un borne común de 24VDC positivo y el otro terminal va a la entrada del módulo. Existe una bornera que media entre la conexión; en general para las entradas y salidas se está utilizando la siguiente codificación para las borneras:

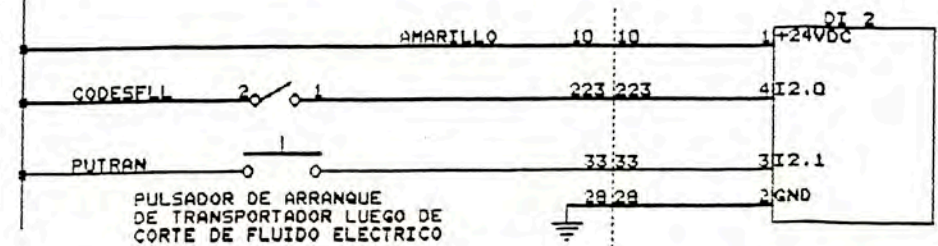
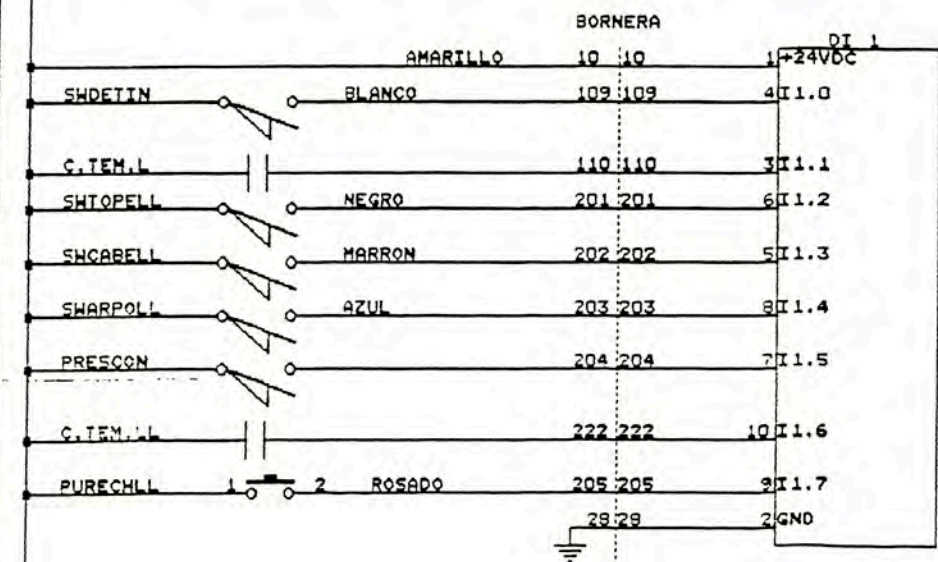
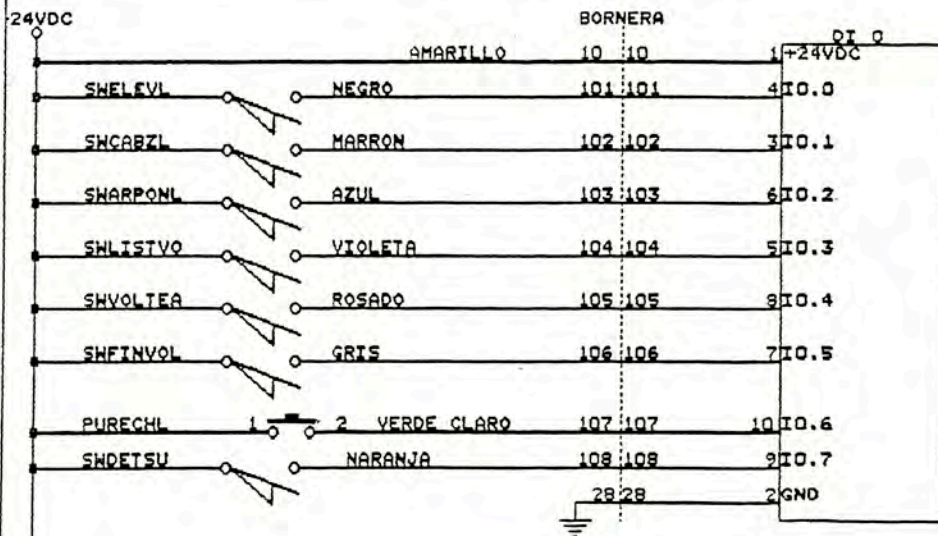
10..28 comunes lavadora, llenadora y volteadora.

101..134 codificación para entradas y salidas de la lavadora y volteadora.

201..228 : codificación para entradas y salidas de la llenadora.

Cada módulo de entrada lleva alimentación de 24VDC que proviene del módulo fuente de poder que a su vez recibe como entrada 220 VAC. La alimentación a los módulos de entrada es por los pines 1 y 2 de cada módulo. El color de los cables que se muestra adjunto a cada dispositivo de entrada, es el color del conductor del cable multifilar que llega desde la caja eléctrica superior de conexiones ubicada en las máquinas lavadora y llenadora - ver 1.1.9 -.

DIAGRAMA ELECTRICO DE CONTROL DE PLANTA DE BARRILES (I)



NOTA 2

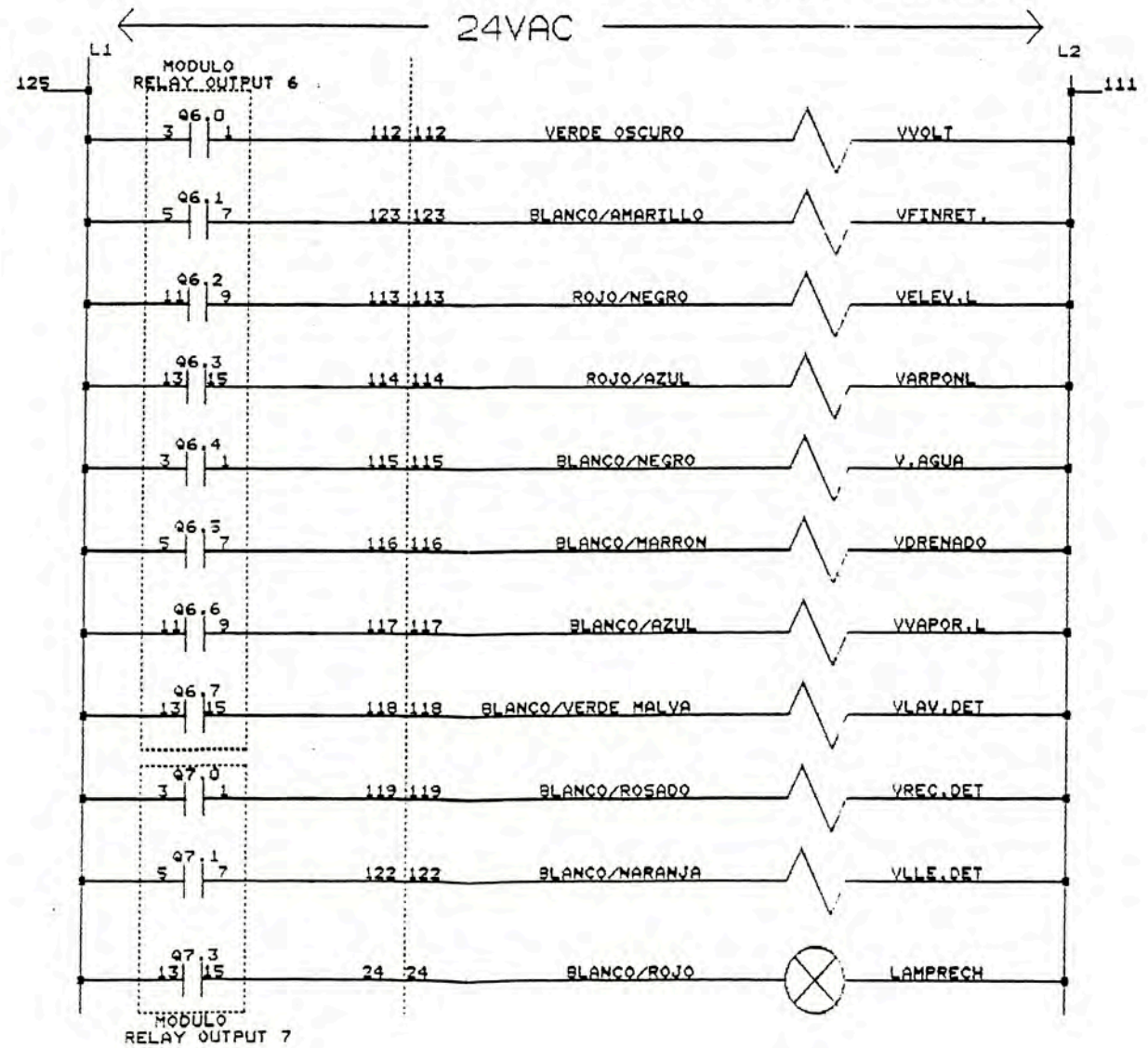
LOS CABLES DE LOS SENSORES DE ENTRADA Y LOS ACTUADORES DE SALIDA, LLEGAN AL TABLERO DE CONTROL EN CABLES MULTIFILARES DESDE LAS CAJAS DE CONEXIONES UBICADAS EN LA PARTE SUPERIOR DE LAS MAQUINAS LAVADORA Y LLENADORA.

NOTA 3

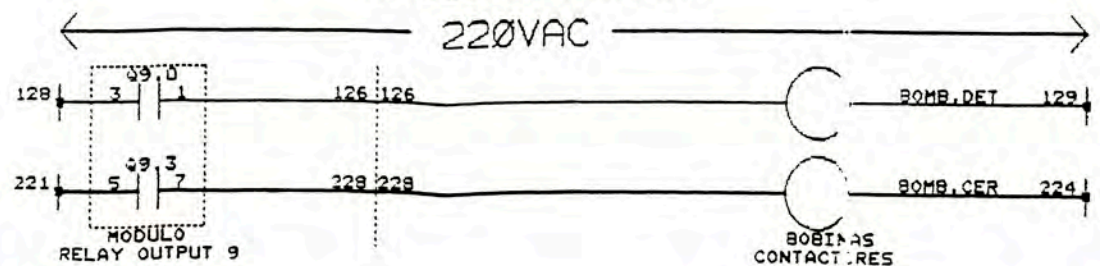
LAS SOLENOIDES Y LOS CONTACTORES DE LAS BOMBAS SON ACTIVADOS POR LOS CONTACTOS DE LOS MODULOS RELAY OUTPUT 6, 7, 8 Y 9.

NOTA 1
10 - 28 COMUNES LAVADORA Y LLENADORA
101-134 ENTRADAS/SALIDAS LAVADORA
201-228 ENTRADAS/SALIDAS LLENADORA

SALIDAS LAVADORA



SALIDAS BOMBAS

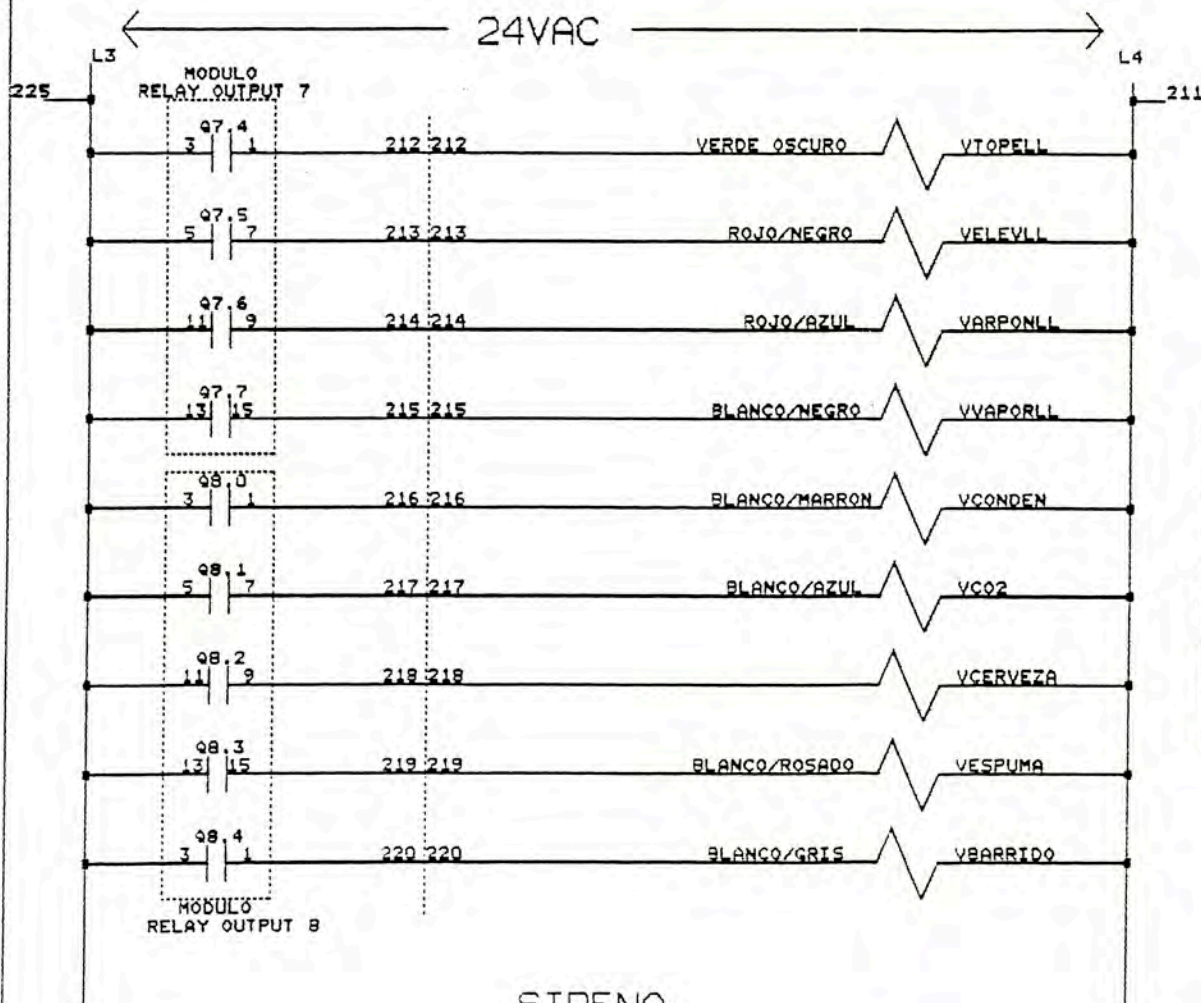


MODERNIZACION DE LA PLANTA DE BARRILES

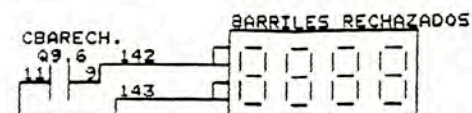
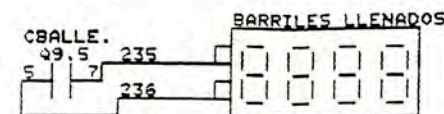
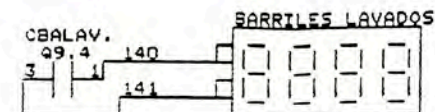
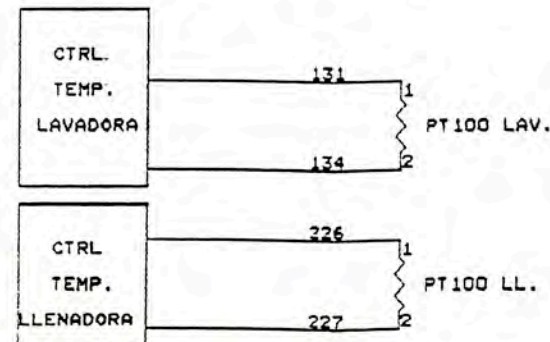
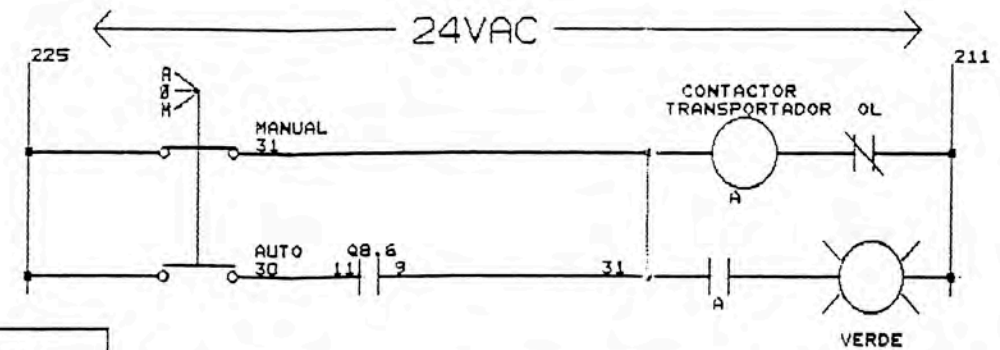
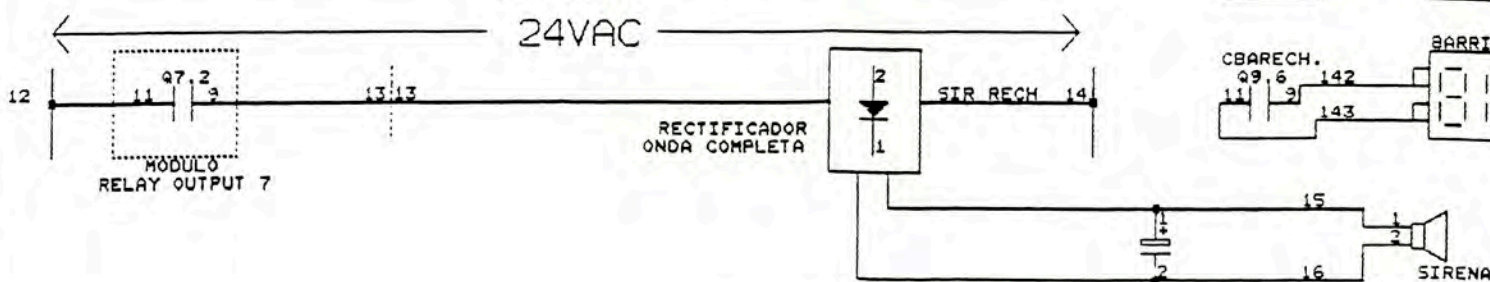
Title
DIAGRAMA ELECTRICO DE PLANTA DE BARRILES I
Size
5
Date

DIAGRAMA ELECTRICO DE CONTROL DE PLANTA DE BARRILES (II)

SALIDAS LLENADORA



SIRENA



CODIGO DE COLORES PARA CABLEADO

DENTRO DE TABLERO DE CONTROL

+24VDC	ROJO
GND	NEGRO
ENTRADAS	AMARILLO
SALIDAS 24VAC LAV.	VERDE
SALIDAS 24VAC LL.	AZUL
SALIDAS SIRENA	MORADO
220VAC	BLANCO
PT100 CONFOL TEMP.	MARRON

NOTA 2

LOS CABLES DE LOS SENSORES DE ENTRADA Y LOS ACTUADORES DE SALIDA, LLEGAN AL TABLERO DE CONTROL EN CABLES MULTIFILARES DESDE LAS CAJAS DE CONEXIONES UBICADAS EN LA PARTE SUPERIOR DE LAS MAQUINAS LAVADORA Y LLENADORA.

NOTA 3

LAS SOLENOIDES Y LOS CONTACTORES DE LAS BOMBAS SON ACTIVADOS POR LOS CONTACTOS DE LOS MODULOS RELAY OUTPUT 6, 7, 9 Y 9.

NOTA 1

10 - 2B COMUNES LAVADORA Y LLENADORA
101-134 ENTRADAS/SALIDAS LAVADORA
201-228 ENTRADAS/SALIDAS LLENADORA

MODERNIZACION DE PLANTA DE BARRILES

Title		DIAGRAMA ELECTRICO DE PLANTA DE BARRILES II	
Size		Document Number	
9	FIGURA 23	REV	8
Date:	August 13, 1995	Sheet	1 of 1

La alimentación para las válvulas solenoides es con 24VAC que proviene de 2 llaves térmicas, una para la Lavadora y volteadora y otra para la llenadora, así se evita parar las 2 máquinas si hay un cruce con una válvula solenoide. Las salidas para la Lavadora y volteadora tienen como comunes a L1: 125 y L2: 111, las salidas para la llenadora tienen como comunes a L3: 225 y L4: 211. Los módulos de salida se representan como un conjunto de 8 contactos, cada contacto es gobernado por el programa, al mandarlo cerrar permite que llegue corriente a la respectiva solenoide o elemento de salida. Al igual que en el caso de las entradas los colores adjuntos a las solenoides que se indican son los colores de los conductores que van dentro de un cable multifilar que corre desde la bornera del tablero eléctrico de control hasta la caja eléctrica de conexiones.

Las bobinas de los contactores de las bombas de detergente y de cerveza son alimentados con 220 VAC, para ello se utiliza el módulo Relay Output 9, que también se usa para los contadores digitales de Barriles lavados, llenados y rechazados por alarma; estos contadores van contando con el cierre de un contacto.

La sirena de rechazo por alarma es alimentada con un rectificador de onda completa y un condensador que toman tensión de la línea de 24 VAC a través del contacto de salida Q7.2.

Como se ve en la figura 23 , el cableado dentro de la plancha de control se ha realizado utilizando el código de colores que se muestra, así por ejemplo se ha cableado con amarillo todos los conductores que salen de las borneras de los módulos de entrada y que van hasta las borneras de interfase con el exterior de la plancha de control.

RO 6	
6.0	VVOLT
6.1	VFINRET.
6.2	VELEV.L
6.3	VARPONL
6.4	V.AGUA
6.5	VDRENADO
6.6	VVAPOR.L
6.7	V LAV.DET

RO 7	
7.0	VREC.DET
7.1	VLE.DET
7.2	SIR RECH
7.3	LAMPRECH
7.4	VTOPELL
7.5	VELEVLL
7.6	VARPONLL
7.7	VVAPORLL

RO 8	
8.0	VCONDEN.
8.1	VC02
8.2	VCERVEZA
8.3	VESPUMA
8.4	VBARRIDO
8.5	TRANSP.
8.6	
8.7	

RO 9	
9.0	BOMB.DET
9.1	
9.2	
9.3	BOMB.CER
9.4	CBALAV.
9.5	CBALLE.
9.6	CBARECH.
9.7	

SM 10	
10.0	S.DETINF
10.1	S.CTEM.L
10.2	S.TOPELL
10.3	S.CABZLL
10.4	S.ARP.LL
10.5	S.PRESCO
10.6	S.TEM.LL
10.7	S.RECHLL

FUTURA EXPANSION	

DI 0	
0.0	SNELEVL
0.1	SWCABZL
0.2	SWARPONL
0.3	SWLISTVO
0.4	SWVOLTEA
0.5	SWFINVOL
0.6	PURECHL
0.7	SNDETSU

DI 1	
1.0	SWDETIN
1.1	C.TEM.L
1.2	SWTOPELL
1.3	SWCABELL
1.4	SWARPOLL
1.5	PRESCON
1.6	C.TEM.LL
1.7	PURECHLL

DI 2	
2.0	CODESFLL
2.1	PUTRAM
2.2	
2.3	CONMCERV
2.4	
2.5	
2.6	
2.7	

T 3	
3.0	T.ELEV.L
3.1	T ELEVLL

T 4	

SM 5	
5.0	S.ELEV.L
5.1	S.CABZL
5.2	S.ARP.L.
5.3	S.LIST.V
5.4	S.VOLT.
5.5	S.FIN.V.
5.6	S.RECH.L
5.7	S.DETSUP

SIN USO

NOTA

DI: MODULO DE ENTRADA DIGITAL
 SM: MODULO SIMULADOR
 RO: MODULO DE SALIDA DE RELAY
 T : MODULO TEMPORIZADOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
FACULTAD DE ING. ELECTRICA Y ELECTRONICA	
Title	
DIRECCIONAMIENTO DE ENTRADAS/SALIDAS DE PLC	
Size Document Number	
A	FIGURA 24
Date: August 31, 1995	
Sheet	1 of 1

4.5 Tablero de control.-

El tablero de control de la planta de barriles tiene 2 pisos y un panel frontal. En el primer piso se ubicará el control con PLC; en el segundo piso se encuentra la entrada de 220 VAC, los transformadores y todos los contactores para los motores de la planta; el panel frontal lleva los selectores, pulsadores de mando, lámparas de señalización, controladores de temperatura y contadores digitales de barriles lavados, llenados y rechazados.

La plancha de control llevará el PLC y los elementos necesarios para poder conectarse con los elementos de campo vía cables multifilares. La plancha de control irá en la parte del fondo dentro del primer piso del tablero de control, las dimensiones serán 73 cm de largo por 63 cm de ancho. En la parte lateral dentro del primer piso del tablero de control se ubicarán 3 llaves termomagnéticas:

- ◆ 1 Llave de 220VAC que energizará al módulo Power Supply del PLC.
- ◆ 1 Llave de 24 VAC que suministrará corriente a las solenoides de las máquinas lavadora y volteadora.
- ◆ 1 Llave de 24 VAC que suministrará corriente a las solenoides de la máquina llenadora.
- ◆ Además se ubicará también en ese sector el rectificador de onda completa para la sirena de rechazo.

4.5.1 Diseño de la plancha de control.-

Tal como se ha visto en la sección anterior, las dimensiones de la plancha de control serán de 73 cm de alto por 63 cm de ancho; se utilizará una plancha de fierro de 3/16 de pulgada.

Los componentes a considerar en la plancha de control serán:

- ◆ Bornera de llegada de cables de elementos de campo
- ◆ PLC
- ◆ Canaletas para conducir cables entre los componentes de la plancha.

4.5.1.1 Bornera de llegada de cables de campo.-

La bornera a colocar tiene como fin permitir la conexión entre los elementos de campo - sensores y actuadores - y el PLC, así los cables que salen de los módulos de entrada y salida del PLC irán a la parte superior de la bornera y los cables de los elementos de campo se conectarán a la parte inferior de la misma.

La bornera se colocará sobre un perfil tipo G en la parte inferior de la plancha de control a 14 cm del borde, de esta manera queda un espacio para colocar una canaleta que alojará a los cables multifilares de llegada, ver figura 25. La bornera está conformada por 70 elementos que son numerados según la codificación establecida en los diagramas eléctricos - figuras 22 y 23 -.

4.5.1.2 Ubicación de PLC.-

El PLC configurado en las secciones 4.1, 4.2 y 4.3 se colocará en 2 filas por razones de espacio, entre ellos media una canaleta tal como se ve en la figura 25. El bus de 4 líneas que parte del CPU y va a los módulos periféricos a través de los elementos de Bus pasa a la segunda fila a través de los módulos de interfase IM315.

La fila inferior contiene el módulo fuente de poder, el CPU, los módulos de entrada, de temporizadores y 1 módulo simulador; la 2da fila contiene los módulos de salida y el 2do módulo simulador.

4.5.1.3 Canaletas.-

La finalidad de las canaletas es llevar de forma ordenada los cables a través de la plancha de control; todas las canaletas menos 1 la inferior son del mismo ancho 3.2 cm, la canaleta inferior tiene un ancho mayor - 4.5 cm - debido a que recibirá los cables multifilares que provienen de los elementos de campo; el resto de las canaletas llevarán cables para conectar los módulos periféricos con la bornera.

4.5.2 Manufactura de la plancha de control.-

La manufactura de la plancha de control se llevó a cabo en 4 etapas:

a) Corte y pintura de la plancha.-

A contrata se pidió una plancha de fierro de 3/16 de pulgada de espesor y de dimensiones: 63 cm por 73 cm con huecos roscados; para esto se entregó al contratista el diseño de orificios de la plancha - ver figura 26 - hecho según la distribución de componentes en la plancha de control - figura 25 -, los carriles normalizados para sujetar el PLC, el perfil para las borneras y las canaletas.

b) Montaje de los elementos.-

El primer paso fué montar y asegurar con tornillos el perfil tipo G para las borneras y los carriles normalizados para los módulos del PLC, el montaje de éstos se hizo siguiendo el diagrama de orificios -figura 26-. Luego se hizo el montaje de las borneras y el PLC, los módulos del PLC se montaron siguiendo las instrucciones del catálogo - ver sección 3.3 -. Finalmente se montaron las canaletas haciendo cortes diagonales para unir las horizontales con las verticales según se ve en la figura 25.

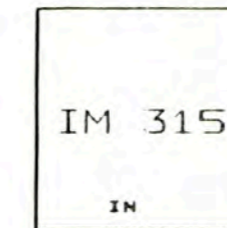
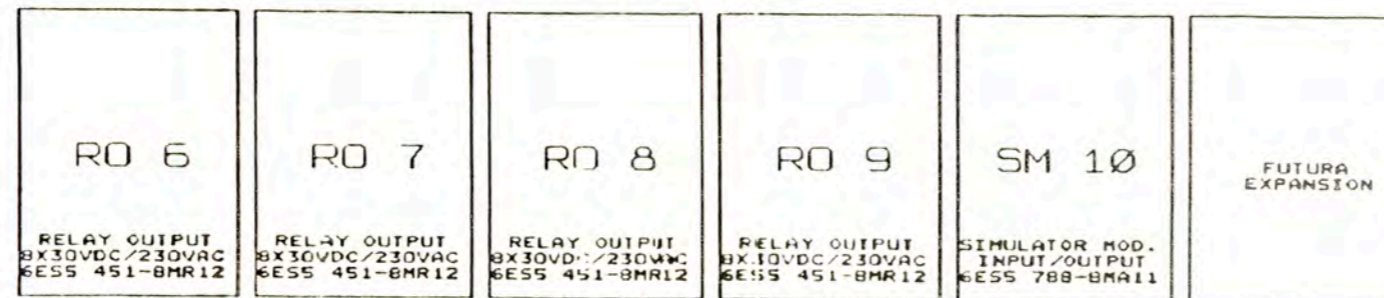
c) Cableado.-

Para el cableado dentro de la plancha de control se utilizó cable No 18 AWG de diferentes colores; el cableado se hizo siguiendo el diagrama

TABLERO ELÉCTRICO DE CONTROL DE PLANTA DE BARRILES

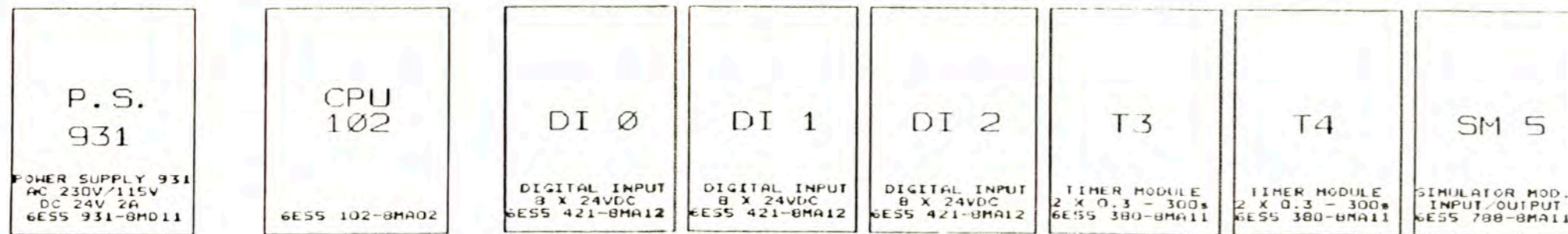
63cm

CANALETA (3.2cm ancho)



13.5cm

CANALETA (3.2cm ancho)



13.5cm

CANALETA (3.2cm ancho)

BORNERA

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

NOTA 1
ASIGNACION DE * EN BORNERA
10 - 28 COMUNES LAVADORA Y LLENADORA
101 - 134 ENTRADAS/SALIDAS LAVADORA
201 - 228 ENTRADAS/SALIDAS LLENADORA

CANALETA (4.5cm ancho)

NOTA 2
POR LA CANALETA INFERIOR IMPRESARAN
LOS CABLES MULTIFILARES QUE VIENEN
DESDE LAS CAJAS ELECTRICAS DE CONEXIONES
DE LA LAVADORA Y LLENADORA

eléctrico, los conductores se pusieron entre los bornes de los elementos de buses del PLC y la parte superior de las borneras. Luego de instalada la plancha dentro del tablero de control se cablearon a la parte inferior de las borneras, los conductores de los cables multifilares que traen las señales de los elementos de campo.

d) Prueba de la plancha de control.-

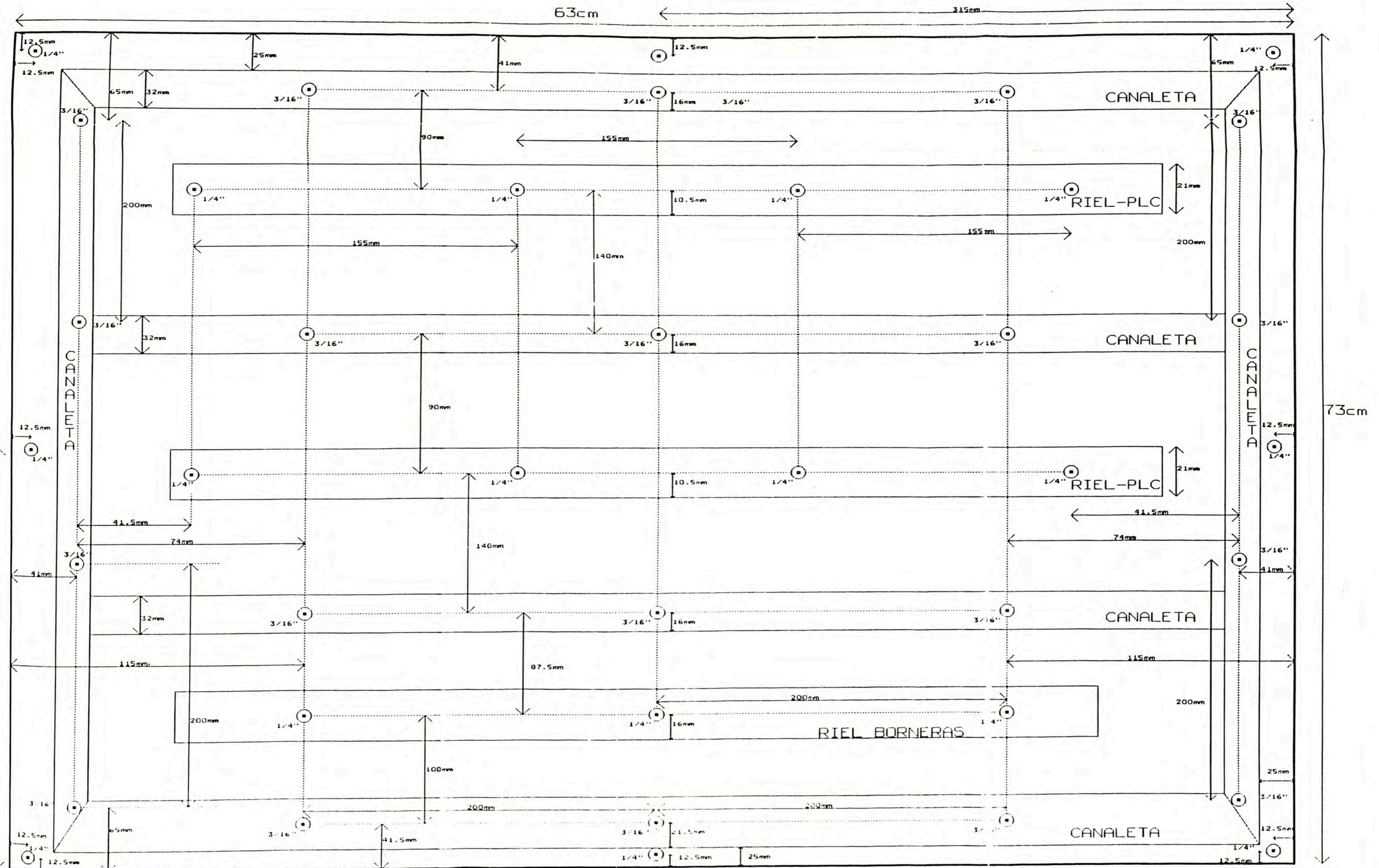
Dado que la Planta de Barriles es la única que existe en el grupo Cerveceros, ésta no debía parar durante los días de semana para no dejar desabastecido al mercado; por esto tanto el retiro del controlador antiguo como la instalación de la nueva plancha de control se llevó a cabo durante 2 días, 1 sábado y 1 domingo.

Para minimizar los errores en la puesta a punto, la plancha antes de ser instalada fué probada en el laboratorio de Electrónica; la prueba se realizó en vacío, esto quiere decir que la parte inferior de las borneras de la plancha - figura 25 - quedó libre, es decir entradas y salidas no conectadas. Las entradas fueron simuladas con los switches de los módulos simuladores y la activación de las salidas se verificaron observando los leds de señalización de los módulos de salida de relays.

Con esta prueba se fueron resolviendo tanto errores en el cableado de la plancha como errores en el programa.

TABLERO ELECTRICO DE CONTROL DE PLANTA DE BARRILES

PLANCHA DE 3/16" DE ESPESOR
TODOS LOS ORIFICIOS SON ROSCADOS



MODERNIZACION DE PLANTA DE BARRILES			
Title	DISEÑO DE PLANCHA DE CONTROL		
Size	Document Number	FIGURA 26	REV
C			B
Date:	August 23, 1995	Sheet	1 of 1

CAPITULO V

DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL

Para el diseño del programa de control se siguió un procedimiento cuidadoso y progresivo, evitando así problemas en la puesta a punto.

Se comenzó con una descripción detallada de la operación de la planta de barriles; ésta está dividida en los procesos de lavado, volteado y llenado de los barriles. La descripción de cada proceso se facilitó con un diagrama de flujo.

En segundo término se definió la forma de estructurar el programa, de esta manera se asignaron a cada bloque de programa determinadas funciones a realizar, esto facilitó el diseño final del programa.

En tercer término tomando en cuenta el diagrama de flujo de cada proceso se hizo la temporización del programa, entonces con los diagramas de tiempo elaborados se obtuvieron las condiciones necesarias para construir los segmentos de los bloques del programa.

5.1 Descripción de la operación de la planta de barriles.-

Según se ve en la figura 1 (capítulo I) son 3 máquinas las que conforman la planta de barriles: la Lavadora, la Volteadora y la Llenadora.

Un barril proveniente del transportador de acumulación de barriles vacíos es puesto en el transportador de cadenas por los topes dosificadores, desde allí es transportado a la lavadora. En la lavadora el barril en posición invertida (la válvula hacia abajo) es enjuagado con agua primero, luego lavado con detergente y finalmente enjuagado con agua nue-

vamente, luego de cada enjuague con agua y lavado con detergente se hace la descarga por vapor y se chequea que la temperatura llegue a 100 grados centígrados; todo el proceso de lavado toma 1 min 45seg en promedio en ser realizado.

Luego el barril soltado por la lavadora es transportado a la volteadora, allí permanece 65 seg. antes de ser volteado para alcanzar el esterilizado. El barril volteado - ya en posición normal (la válvula hacia arriba) - es transportado a la llenadora, allí ocurre primero un esterilizado final con vapor, luego una purga por CO₂, en tercer lugar una inyección de CO₂ para la contrapresión y finalmente el llenado con Cerveza. Finalmente el barril soltado por la llenadora es transportado al transportador de acumulación de barriles llenos. El proceso de llenado toma en promedio 1 min 55 seg. en realizarse.

5.1.1 Descripción del proceso de lavado.-

Para nombrar los elementos de entrada y salida de las máquinas se utilizará la codificación de los cuadros 3 y 4 del capítulo IV, esta misma codificación aparece en los diagramas de flujo y de tiempo, así como también en el listado del programa. En los diagramas de flujo de las páginas siguientes figuras 27, 28, 29 y 30: los paralelogramos pequeños son entradas, y los grandes son salidas.

Un barril transportado por cadenas en posición invertida (válvula hacia abajo) llega a la zona de lavado y activa el microswitch SWELEVL entrada I0.0; esta señal arranca un temporizador del PLC que luego de 1.6sg activa la válvula VELEV.L salida Q6.2, ésta a su vez activa un cilindro neumático que eleva la estructura sobre la que descansa el barril.

Al subir, el barril activa el micro SWCABZL - I0.1, esto produce la salida del arpon válvula VARPONL - Q6.3, éste a su vez al subir produce la activación del sensor magnético SWARPONL - I0.2, que da al PLC la confirmación de la salida del arpon y por lo tanto el comienzo del proceso de lavado del barril.

La primera secuencia es el drenado inicial de gases que da lugar a la activación de la válvula de drenado VDRENADO - Q6.5, esta secuencia se efectúa durante 6.7 sg. Al término de esta secuencia se inicia el primer enjuague con agua activándose la válvula de ingreso de agua V.AGUA - Q6.4 durante 14.8 sg; al término de este tiempo se desactiva V.AGUA y se activa la válvula de ingreso de Vapor VVAPOR.L - Q6.6 para la descarga del agua por vapor.

Un controlador de temperatura que tiene como sensor a una resistencia dependiente positivamente de la temperatura PT100 envía al PLC la entrada C.TEM.L - I1.1, la orden de cortar el ingreso de vapor cuando se alcanzó los 100 grados centígrados. También se desactiva la válvula de drenado.

Luego viene la secuencia de lavado con detergente activándose las válvulas de ingreso y recuperación de detergente: VLAV.DET - Q6.7 y VREC.DET - Q7.0, el detergente pasa del tanque superior de medición de detergente al barril a través de VLAV.DET y retorna al tacho de detergente ubicado a 5mt. de la máquina (ver capítulo 1) a través de VREC.DET. Cuando el tanque superior de medición de detergente está vacío se activa el micro SWDETSU - I0.7, esto produce la desactivación de VLAV.DET y la activación de las válvulas de llenado de tanque superior y de vapor para la descarga: VLLE.DET - Q7.1 y VVAPOR.L, además se activa la salida BOMB.DET - Q9.0 que activa a un contactor

que arranca la bomba de detergente para el llenado del tanque superior desde el tacho de detergente. La secuencia de llenado del tanque superior termina con la activación del micro SWDETIN - 11.0, apagándose la bomba y desactivándose VLLE.DET; la descarga por vapor termina con la activación del controlador de temperatura al alcanzarse los 100 grados C.

Luego se inicia el segundo enjuague con agua que es igual al primero con la diferencia que dura 16.8 sg, después viene igualmente la descarga por vapor, al terminar ésta se desactiva el arpón y comienza la secuencia de enfriamiento de cabezal activándose las válvulas: V.AGUA y VDRENADO durante 2.3 sg; el objetivo de esta secuencia es enfriar el cabezal y el sensor PT100 que se encuentra dentro de un visor en la tubería de drenado.

El término de la secuencia de enfriamiento de cabezal es el fin del proceso de lavado, sin embargo si el volteador no está en su posición de “listo” (micro SWLISTVO - 10.3 activado), el elevador no baja y el barril es mantenido en la lavadora. Cuando SWLISTVO es activado el barril es rechazado por la lavadora y el transportador arranca llevándolo al volteador.

5.1.1.1 Alarmas del proceso de lavado.-

El proceso de Lavado tiene 3 alarmas:

- ◆ Alarma por tiempo total de lavado que se activa cuando la secuencia de lavado lleva 2min 18seg sin terminar.
- ◆ Alarma por tiempo de ingreso de vapor que se activa cuando el ingreso de vapor se corta antes de los 11seg.
- ◆ Alarma por tiempo de ingreso de detergente que se activa cuando el ingreso de detergente al barril se corta a los 5 seg.

Cuando una de estas 3 condiciones aparece, se activa una sirena salida SIR RECH - Q7.2, se activa una lámpara de rechazo situado en un pequeño tablero adjunto a la máquina, salida LAMPRECH - Q7.3, y el maquinista debe pulsar el pulsador de rechazo PURECHL - I0.6 para el rechazo del barril de la máquina. Este barril rechazado es separado para la revisión del espadín (válvula de ingreso y salida de fluidos).

5.1.2 Descripción del proceso de volteado.-

El proceso de volteado es necesario por cuanto mientras el lavado se realiza con el barril en posición invertida, el llenado es en posición normal.

El barril que ha sido lavado llega a la zona de volteado y activa al microswitch SWVOLTEA - I0.4, esta entrada arranca a un temporizador interno de 65 seg, luego de cumplirse este tiempo se activa la válvula VVOLT - Q6.0, y esta válvula activa a un cilindro neumático que hace girar al volteador. Al terminar de girar el barril descansa sobre el transportador de cadenas y activa al micro SWFINVOL - I0.5, avanza sobre este micro hasta que lo desactiva, esto significa que el barril ha pasado la zona de volteado, entonces el PLC desactiva la salida VVOLT para que retorne el barril a su posición normal: “listo” micro LISTVO activado.

Para evitar que el barril se pueda caer del volteador en el momento del volteado, esta operación se hace de forma lenta debido a que lleva un regulador en el desfogue de la válvula de volteado.

5.1.3 Descripción del proceso de llenado.-

El barril volteado llega a la llenadora y activa el microswitch de los topes: SWTOPELL - I1.2, esto produce que se active la válvula de salida de los topes de detención del barril: VTOPELL - Q7.4 y que arran-

PLANTA DE BARRILES

PROCESO DE LAVADO

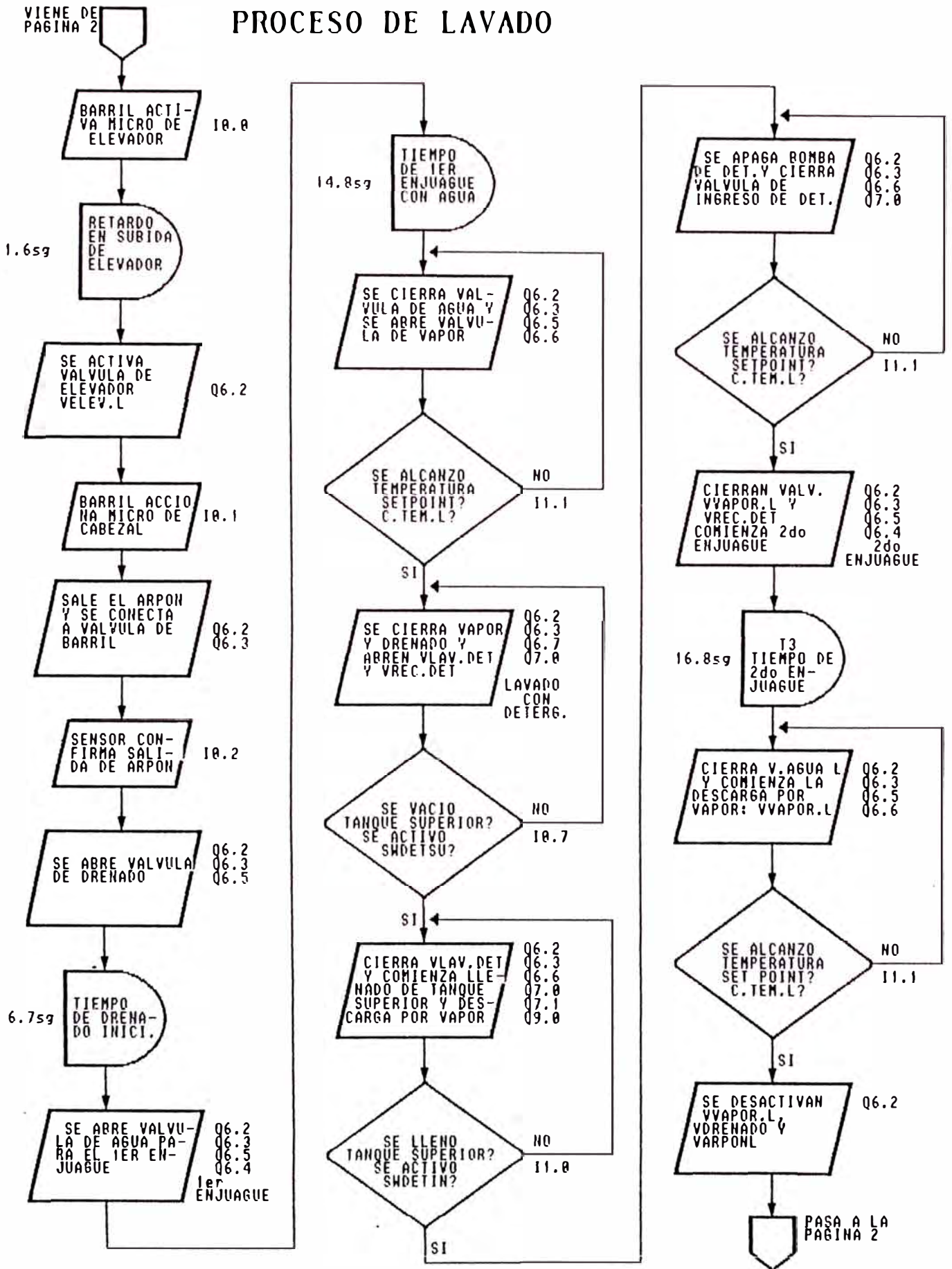
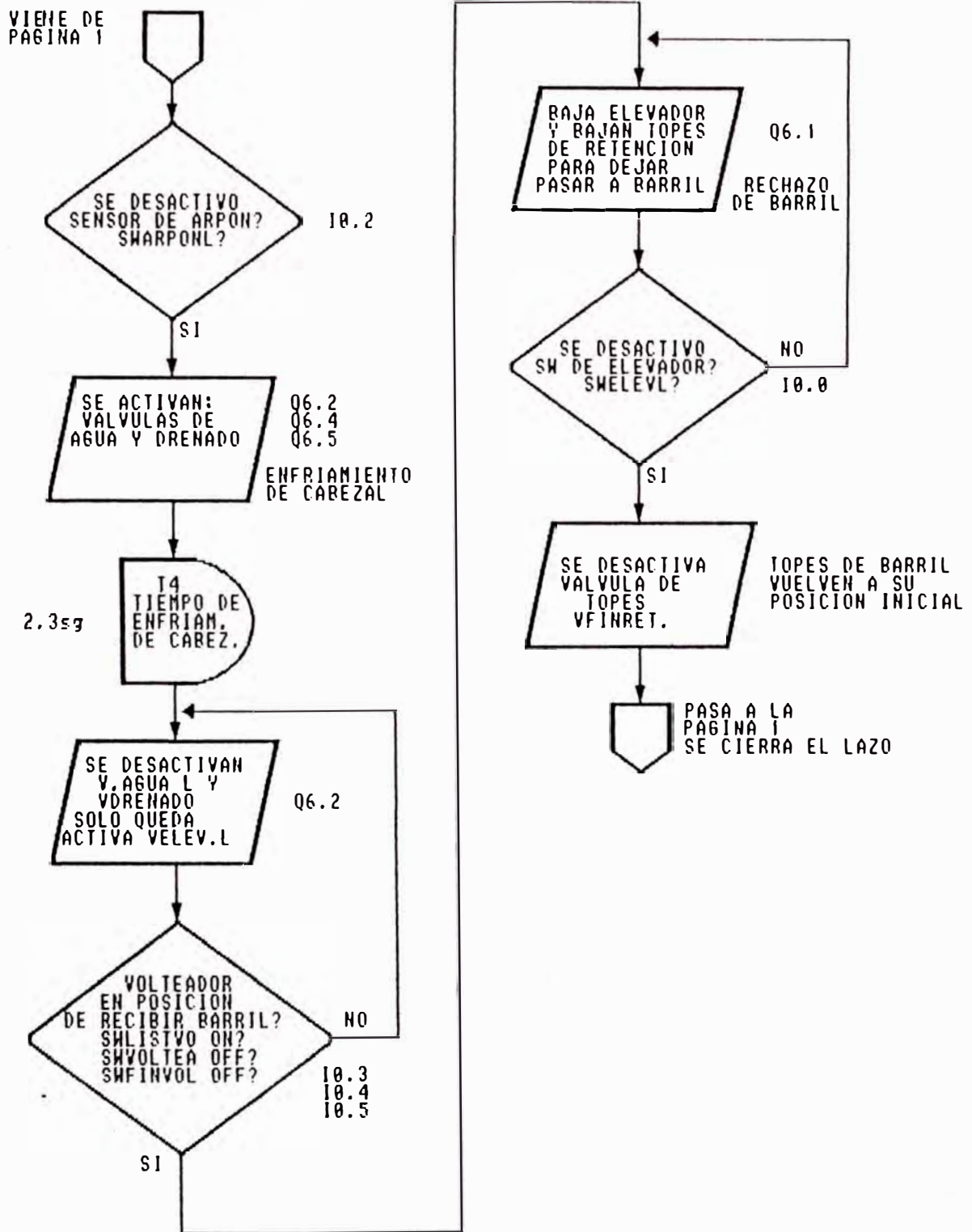


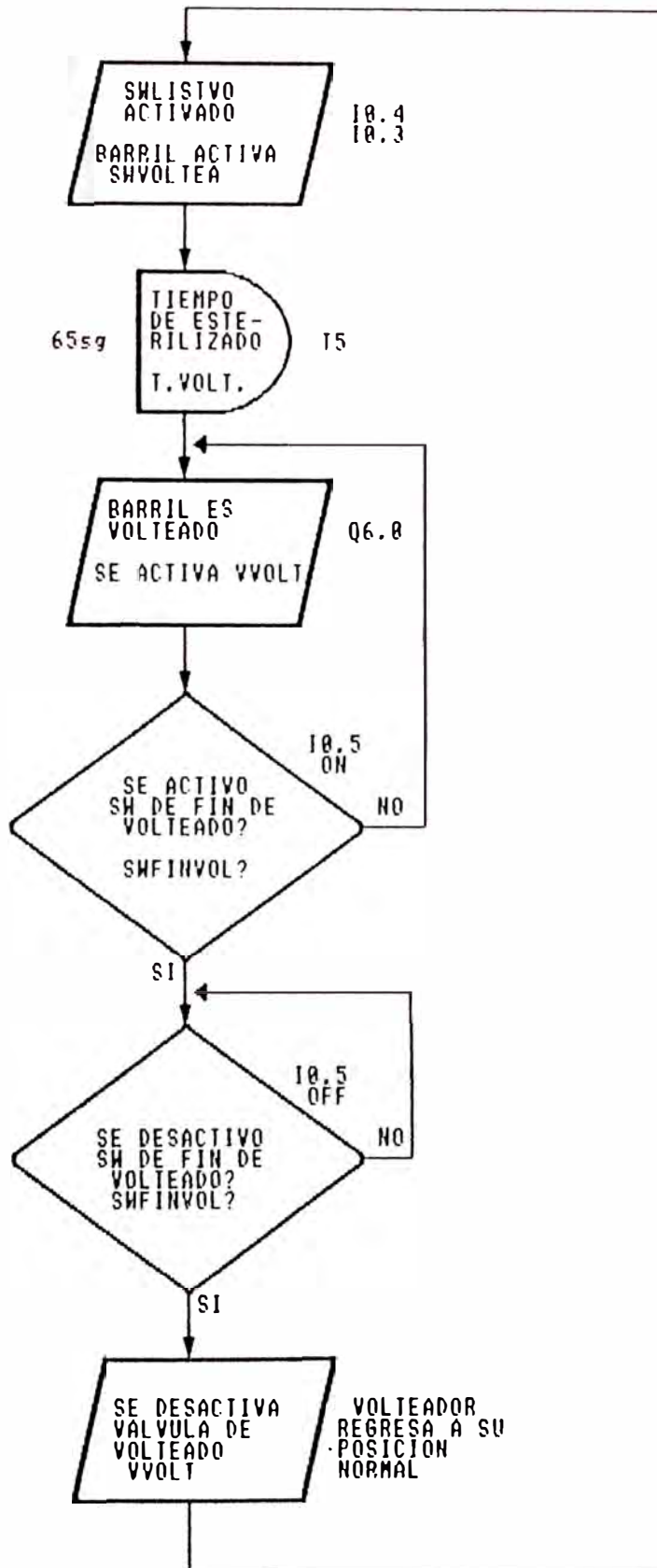
FIGURA 27

PLANTA DE BARRILES

PROCESO DE LAVADO



PLANTA DE BARRILES PROCESO DE VOLTEADO



PLANTA DE BARRILES

PROCESO DE LLENADO

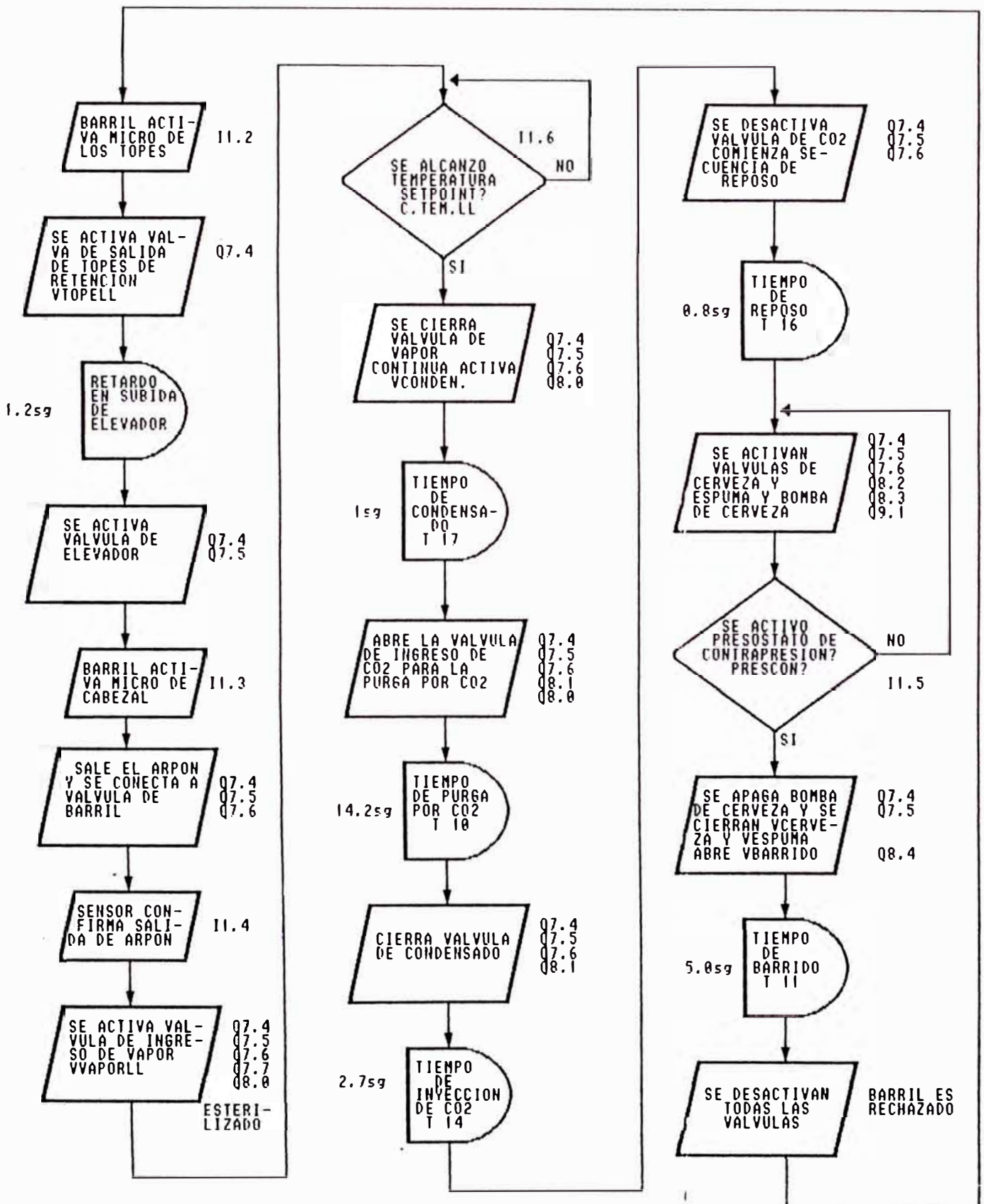


FIGURA 30

que un temporizador del PLC de 1.2 seg, luego de este tiempo se activa la válvula VELEVLL - Q7.5 subiendo el elevador con el barril.

Al subir, el barril activa el micro SWCABELL - I1.3, esto produce la salida del arpón válvula VARPONLL - Q7.6, éste a su vez al subir produce la activación del sensor magnético SWARPOLL - I1.4, que da al PLC la confirmación de la salida del arpón y por lo tanto el comienzo del proceso de llenado del barril.

El proceso comienza con el ingreso de vapor para el último esterilizado, entonces se activan las válvulas: VVAPORLL: Q7.7 y VCONDEN.: Q7.8, por VVAPORLL ingresa el vapor y por VCONDEN. se drena el condensado que finalmente va al desagüe; esta secuencia termina con la activación del controlador de temperatura C.TEM.LL - I1.6 al alcanzarse los 100 grados C., se desactiva VVAPORLL y continúa activada sólo VCONDEN. durante 1 seg.

Luego viene la secuencia de purga por CO2 que dura 14.2 sg., en ésta continúa activa VCONDEN. y se activa la válvula de ingreso de CO2 : VCO2 - Q8.1, al cumplirse este tiempo se desactiva VCONDEN. y continúa activada VCO2 durante 2.7 seg. para la inyección de CO2 para la contrapresión en el llenado con cerveza. Luego se desactiva VCO2 y el barril permanece durante 0.8 seg. en reposo.

Entonces comienza el llenado con cerveza, se activan las válvulas: VCERVEZA - Q8.2 para el ingreso de cerveza y VESPUMA - Q8.3 para el drenado de la espuma; además se activa la salida BOMB.CER - Q9.3 que energiza al contactor de la bomba de cerveza. Al final de la tubería de drenado de espuma existe un presostato, entrada PRESCON I1.5 que se activa a una presión de 50 psi y da por finalizada el llenado con cerveza desactivando: VCERVEZA, VESPUMA, BOMBCER y

VARPONLL, asimismo activa VBARRIDO - Q8.4 para el barrido de la espuma remanente en la tubería de ingreso al cabezal y del mismo cabezal.

5.1.3.1 Alarmas del proceso de llenado.-

El proceso de Llenado tiene 2 alarmas:

- ◆ Alarma por tiempo total de llenado que se activa cuando la secuencia de llenado lleva 2min 50seg sin terminar.
- ◆ Alarma por tiempo de ingreso de vapor que se activa cuando el ingreso de vapor se corta antes de los 11seg.

Cuando una de estas 2 condiciones aparece, se activa una sirena, salida SIR RECH - Q7.2, se activa una lámpara de rechazo situado en un pequeño tablero adjunto a la máquina, salida LAMPRECH - Q7.3, y el maquinista debe pulsar el pulsador de rechazo PURECHLL - I1.7 para el rechazo del barril de la máquina. Este barril rechazado es separado para la revisión del espadín (válvula de ingreso y salida de fluidos).

5.2 Estructuración del programa.-

Tal como se observó en el capítulo 3 el PLC Simatic S5-100U acepta 2 tipos de programación:

Programación lineal: el programa consiste de un sólo bloque, y las instrucciones se van ejecutando una a una desde el principio hasta el final, luego se inicia nuevamente con la 1era instrucción.

Programación estructurada: el programa es dividido convenientemente en diferentes bloques de programa, cada uno de ellos realizará una función determinada; un bloque de organización va haciendo las llamadas a cada bloque de programa.

El programa de control de la planta de barriles sigue el tipo de programación estructurada, consiste de 5 bloques de programa y 1 bloque de organización. El bloque de organización OB1 va llamando de manera consecutiva a los bloques de programa PB0, PB1, PB2, PB3 y PB4 para su ejecución.

5.2.1 Bloque de programa 0: PB0.-

Para la ejecución de las diferentes secuencias de los procesos de lavado, volteado y llenado son necesarias tanto condiciones de entrada de microswitches de límite de carrera, sensores y controladores de temperatura, como condiciones de tiempo. En este bloque se encuentran todas las instrucciones de temporización internas de la CPU para las 3 máquinas.

Este bloque de programa está conformado por 18 segmentos que contienen instrucciones de temporización, 17 de ellos son temporizadores on delay : retardo en la activación y uno de ellos es arranque como impulso de una temporización.

Las instrucciones de temporización están ordenados de acuerdo al orden como son llamados por los otros bloques del programa:

- ◆ Los 8 primeros segmentos contienen instrucciones de temporización para el proceso de Lavado y alarmas.
- ◆ El segmento 9 contiene al temporizador T.VOLT. para el proceso de volteado.
- ◆ Los últimos 9 segmentos contienen los temporizadores para el proceso de llenado y alarmas.

5.2.2 Bloque de programa 1: PB1.-

Contiene las instrucciones necesarias para la elaboración de las secuencias de los procesos, los resultados de las combinaciones de las

condiciones de entrada y tiempo se van almacenando en espacios de memoria llamados marcas. Estas marcas después se utilizarán en los bloques de programas PB2 y PB3 como condiciones para la activación de las salidas que activan las válvulas.

Este bloque de programa está constituido por 34 segmentos ordenados de acuerdo al orden de ejecución de las secuencias dentro de los procesos:

- ◆ Los 12 primeros segmentos corresponden a las secuencias del proceso de lavado y condiciones de rechazo por alarma.
- ◆ Del segmento 13 al segmento 15 se encuentran las condiciones para el proceso de volteado.
- ◆ Del segmento 16 al segmento 30 se encuentran las instrucciones que forman las secuencias del proceso de llenado.
- ◆ Del segmento 31 al 34 se encuentran las condiciones para el funcionamiento automático del transportador.

El transportador de cadenas trabaja de forma automática arrancando y parando cuando es necesario transportar un barril de una máquina a otra; para ello se han diseñado 4 condiciones de trabajo:

Arranque cuando no hay barril en lavadora: salida Velev.1 desactivada.

Arranque por fin de lavado: segmento 32.

Arranque por fin de volteado: segmento 33.

Arranque por fin de llenado : segmento 34.

Además en el segmento 31 se da la condición de arranque luego de un apagón utilizando la marca no remanente Transp E: F64.0. En este caso luego de acomodar los barriles el operador activará el pulsador de arranque del transportador: Putran. Se utiliza la marca no remanente para

evitar atracos por arranque inmediato del transportador luego de un apagón.

5.2.3 Bloque de programa 2 : PB2.-

Este bloque de programa contiene las salidas del PLC que activarán a las válvulas, contactores de motores, lámpara de señalización, etc. En este bloque se tienen las salidas correspondientes a la máquina lavadora y volteadora, así como también al sistema de rechazo por alarmas común a los procesos de lavado y llenado; es decir a la sirena y lámpara de señalización de alarma.

Este bloque contiene 15 segmentos ordenados de acuerdo al orden de activación de las válvulas:

- ◆ Los 11 primeros segmentos son las salidas correspondientes a la Lavadora.
- ◆ El segmento 12 corresponde a la válvula de volteado.
- ◆ Los segmentos 13 y 14 corresponden al sistema común de alarma lavadora-llenadora.

El segmento 15 es la salida correspondiente al motor del transportador, como se ve tiene que estar activa alguna de las 4 condiciones vistas en la sección anterior más la condición de arranque del transportador al energizar: Transp E.

5.2.4 Bloque de programa 3: PB3.-

Contiene las salidas correspondientes a la máquina llenadora. Este bloque contiene 10 segmentos correspondientes a las 10 salidas que activan 9 válvulas y un motor de la bomba de cerveza de la máquina llenadora.

5.2.5 Bloque de programa 4: PB4.-

Como se observó en el capítulo 4, la planta de barriles lleva 3 contadores digitales activados por contacto eléctrico que cuentan los barriles lavados, llenados y rechazados por alarma. Este bloque de programa contiene los 3 segmentos con las condiciones de activación para las salidas que activan a dichos contadores.

5.3 Temporización del programa.-

El proceso de operación de la planta de barriles es un proceso secuencial, para llevar a cabo las secuencias que toman parte en cada proceso es necesario combinar las temporizaciones con el estado de los sensores de entrada.

Para diseñar las instrucciones necesarias de programa que permitan la activación de las válvulas y motores en cada uno de los procesos, se construyó primero a partir de las entradas, temporizaciones y salidas requeridas uno ó dos diagramas de tiempo por cada proceso; a partir de éstos se definieron las combinaciones necesarias para la elaboración de las secuencias de los procesos representados por las marcas de programa en el bloque de programa PB1; luego como combinación de las marcas o secuencias resultaron las salidas en los bloques de programa PB2 y PB3.

5.3.1 Diagramas de tiempos de los procesos.-

En los figuras 31, 32, 33, 34 y 35 se tienen los diagramas de tiempo de los procesos de lavado, volteado y llenado.

Estos presentan las siguientes características comunes:

- ◆ Todos los diagramas de tiempo consideran lavado, volteado y llenado de barriles de 50 litros; para el caso de barriles de 30 litros el diagrama es básicamente el mismo con la diferencia que los tiempos de descarga por vapor son menores.

- ◆ En el eje horizontal de la parte superior, se listan las secuencias que se van llevando a cabo; para las secuencias que tienen tiempo programado se pone encima su valor, ejemplo: retardo elevador: 1.6 seg.
- ◆ Debajo del eje horizontal citado se encuentra el tiempo acumulado que va tomando el proceso; el tiempo 0 corresponde para el caso de los procesos de lavado y llenado al inicio de la activación de las válvulas de ingreso y salida de fluidos.
- ◆ El tiempo acumulado que aparece debajo del eje horizontal, es un tiempo promedio que varía muy poco con respecto al caso de un barril particular.
- ◆ Normalmente no se consideran tiempos “muertos” - tiempo que toman los elementos mecánicos en desplazarse -, se hace una excepción por razones de claridad de comprensión de los diagramas para los tiempos de subida del elevador y arpón para la lavadora y llenadora.
- ◆ A la izquierda del eje vertical se pone el símbolo de la señal - ver cuadros 3 y 4 y apéndice F donde se ve el listado de símbolos del programa -; debajo del símbolo va la dirección del operando:
 - I denota a las Entradas
 - T denota a los temporizadores
 - F denota a las Marcas
 - Q denota a las salidas.
- ◆ Las señales que se dibujan en los diagramas de tiempo tienen un orden lógico, se comienza con las señales de los sensores de entrada, luego siguen los temporizadores generados por las entradas; después vienen las marcas que representan a las secuencias y finalmente las salidas generadas como combinación de las diferentes secuencias. Además para

el caso de los diagramas de tiempos de los procesos de lavado y llenado se incluyen al final los temporizadores de alarma.

5.3.2 Temporización del proceso de lavado.-

El proceso de lavado cuenta con 5 temporizadores de proceso y 4 temporizadores de alarma:

Temporizadores del proceso de lavado.-

- ◆ Temporizador Retardo de subida de Elevador: Retelevl: F3.6.- Se genera a partir del temporizador externo con dirección 3.0 ubicado en el módulo 3 - ver figura 24 del capítulo 4 -; el temporizador externo es un temporizador que genera un impulso cuando un barril activa el microswitch Swelevl; la marca F3.6 genera un temporizador de retardo de encendido. Este es el único temporizador del proceso de lavado regulable externamente.
- ◆ Temporizador drenado inicial de gases: T.dreini: T0.- Es un temporizador interno de retardo de encendido activado por el sensor magnético del arpon: Swarponl, este temporizador genera la primera secuencia - drenado de gases - del proceso de lavado.
- ◆ Temporizador primer enjuague con agua: T.prienj: T2.- Es un temporizador de retardo de encendido activado por el temporizador T0, regula la cantidad de tiempo de ingreso de agua para el primer enjuague.
- ◆ Temporizador segundo enjuague con agua: T.segenj: T3.- Es un temporizador de retardo de encendido activado por la secuencia Segundo enjuague con agua: Seg.enj: F0.2, da el tiempo de ingreso de agua para dicha secuencia.
- ◆ Temporizador enfriamiento de cabezal: T.enfcab: T4.- Es un temporizador de retardo de encendido activado por la secuencia enfriamiento

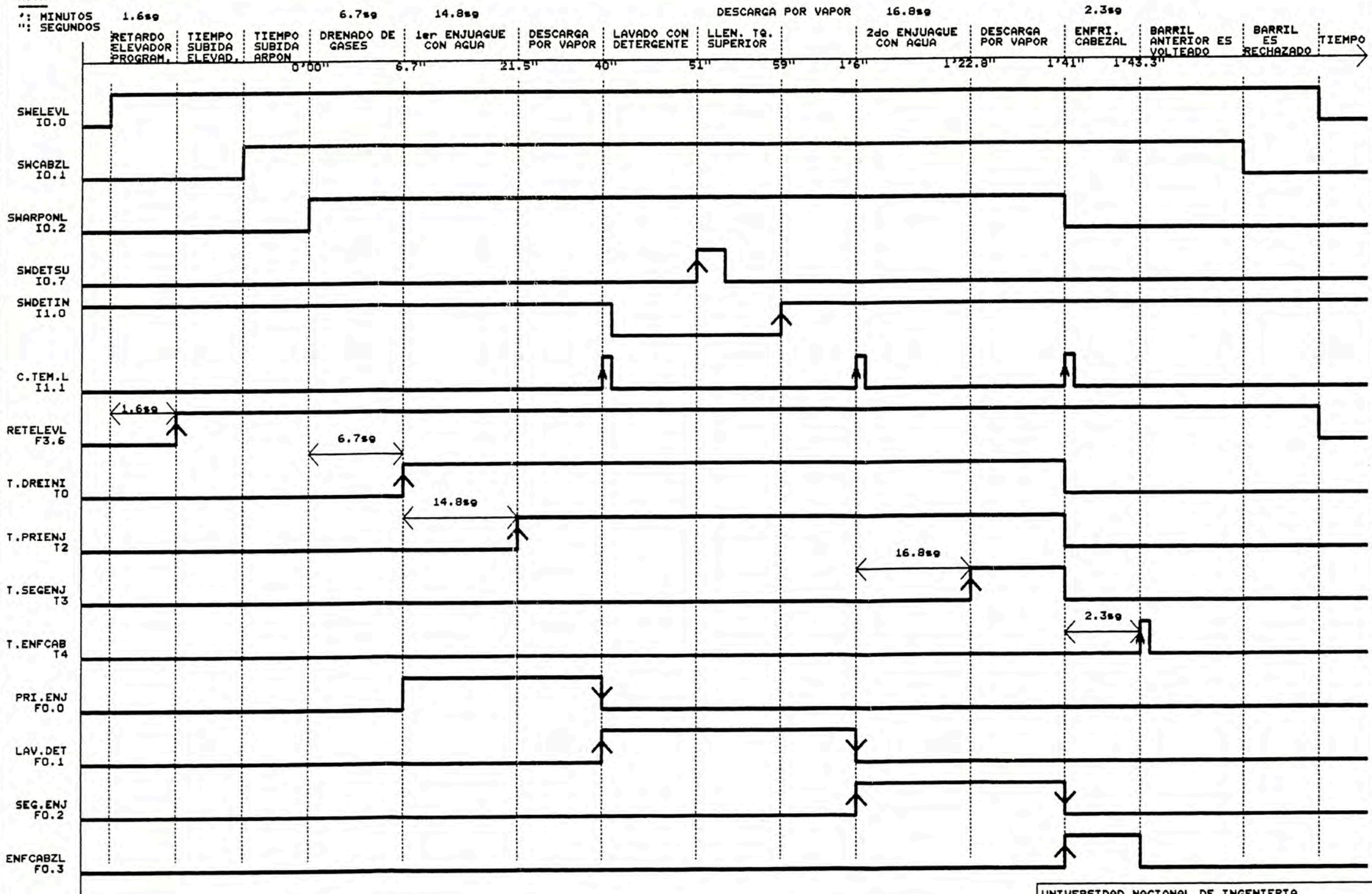
de cabezal: Enfcabzl: F0.3, da el tiempo de pase de agua para enfriar el cabezal y el visor donde se encuentra el PT100.

Evolución de las señales del proceso de lavado.-

- ◆ Según se ve en las figuras 31 y 32 la entrada Swelevl arranca el temporizador Retelevl, éste luego activa la salida Velev.l: Q6.2 que sube al barril. Entonces se activa la entrada Swcabzl, ésta activa la salida Varponl que a su vez activa a la entrada Swarponl que confirma la salida del arpón.
- ◆ La activación de Swarponl es la condición para el inicio del proceso de lavado, Swarponl activa al temporizador T.dreini, éste luego activa a T.prienj; la secuencia Pri.enj la activa T.dreini y la desactiva el primer pulso del controlador de Temperatura: C.Tem.L. El controlador de temperatura como se ve, se activa al final de cada una de las 3 descargas por vapor.
- ◆ La secuencia de lavado con detergente Lav.det es activada por el flanco de bajada de lav.det y desactivada por el segundo pulso de C.Tem.L., la secuencia Vap det es activada por la activación de la entrada Swdetsu y desactivada por C.Tem.L.
- ◆ La secuencia Seg.enj es activada por el flanco de bajada de Lav.det y desactivada por el último pulso de C.Tem.L. La secuencia Enfcabzl es activada por Seg.enj y desactivada por T.enfcab; finalmente Fin lav es activado por T.enfcab y desactivado con la desactivación de Swelevl.
- ◆ La válvula del elevador Velev.l tiene como condiciones de activación a Retelevl y a los micros del volteador Swvoltea y Swlistvo, al terminar el proceso de lavado Velev.l continuará activado hasta que no exista barril en la zona de volteado: Swvoltea y el volteador esté en su posición de listo: Swlistvo.

NOTA

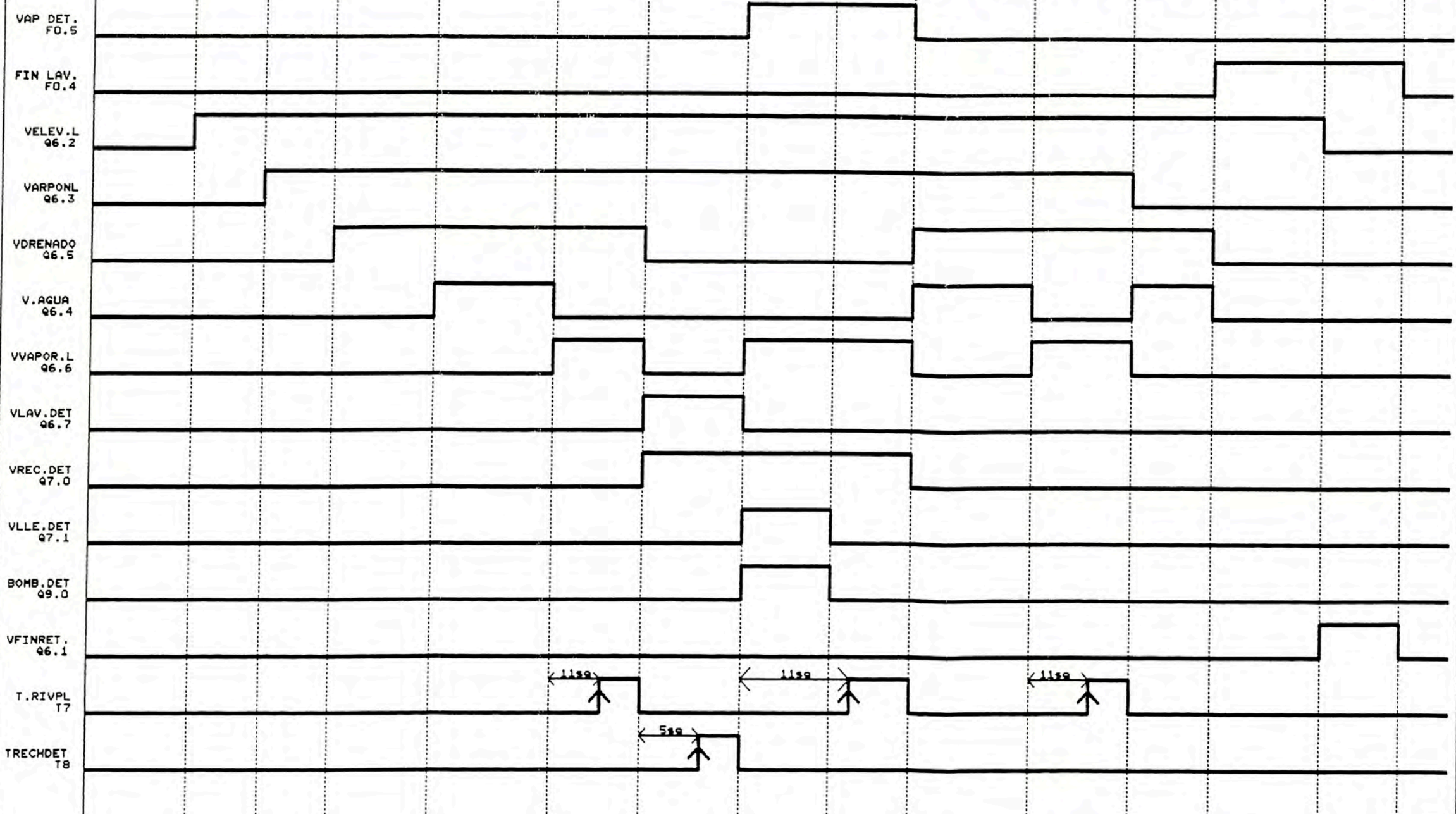
': MINUTOS
": SEGUNDOS



NOTA

': MINUTOS
 ':': SEGUNDOS

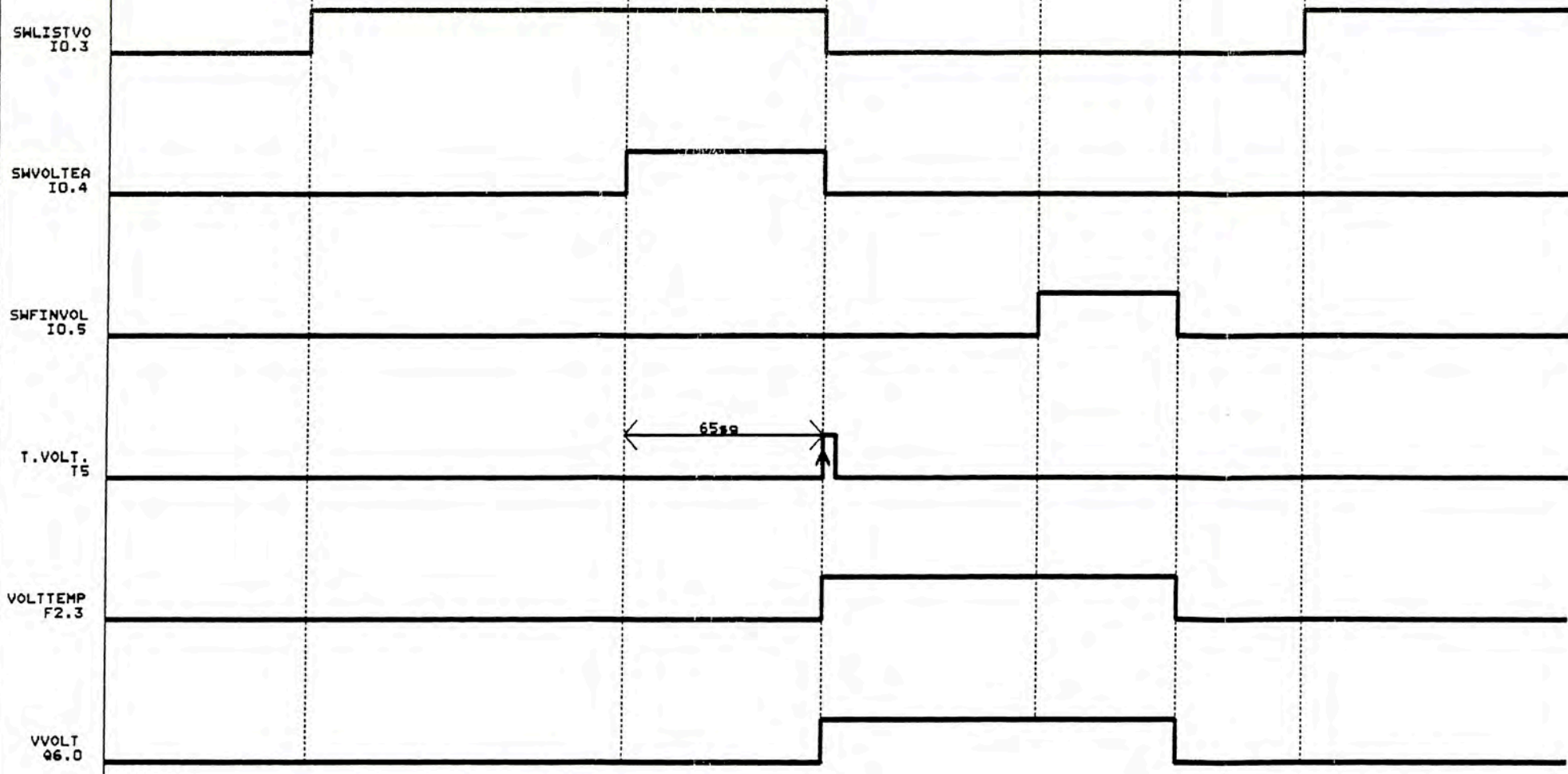
RETARDO ELEVADOR PROGRAM.	1.6sg	TIEMPO SUBIDA ELEVAD.	TIEMPO SUBIDA ARPON.	DRENADO DE GASES	6.7sg	1er ENJUAGUE CON AGUA	14.8sg	DESCARGA POR VAPOR	LAVADO CON DETERGENTE	LLEN. TQ. SUPERIOR	DESCARGA POR VAPOR	16.8sg	2do ENJUAGUE CON AGUA	DESCARGA POR VAPOR	ENFRI. CABEZAL	2.3sg	BARRIL ANTERIOR ES VOLIEADO	BARRIL ES RECHAZADO	TIEMPO
				0'00"	6.7"	21.5"	40"	51"	59"	1'6"	1'22.8"	1'41"	1'43.3"						



NOTA

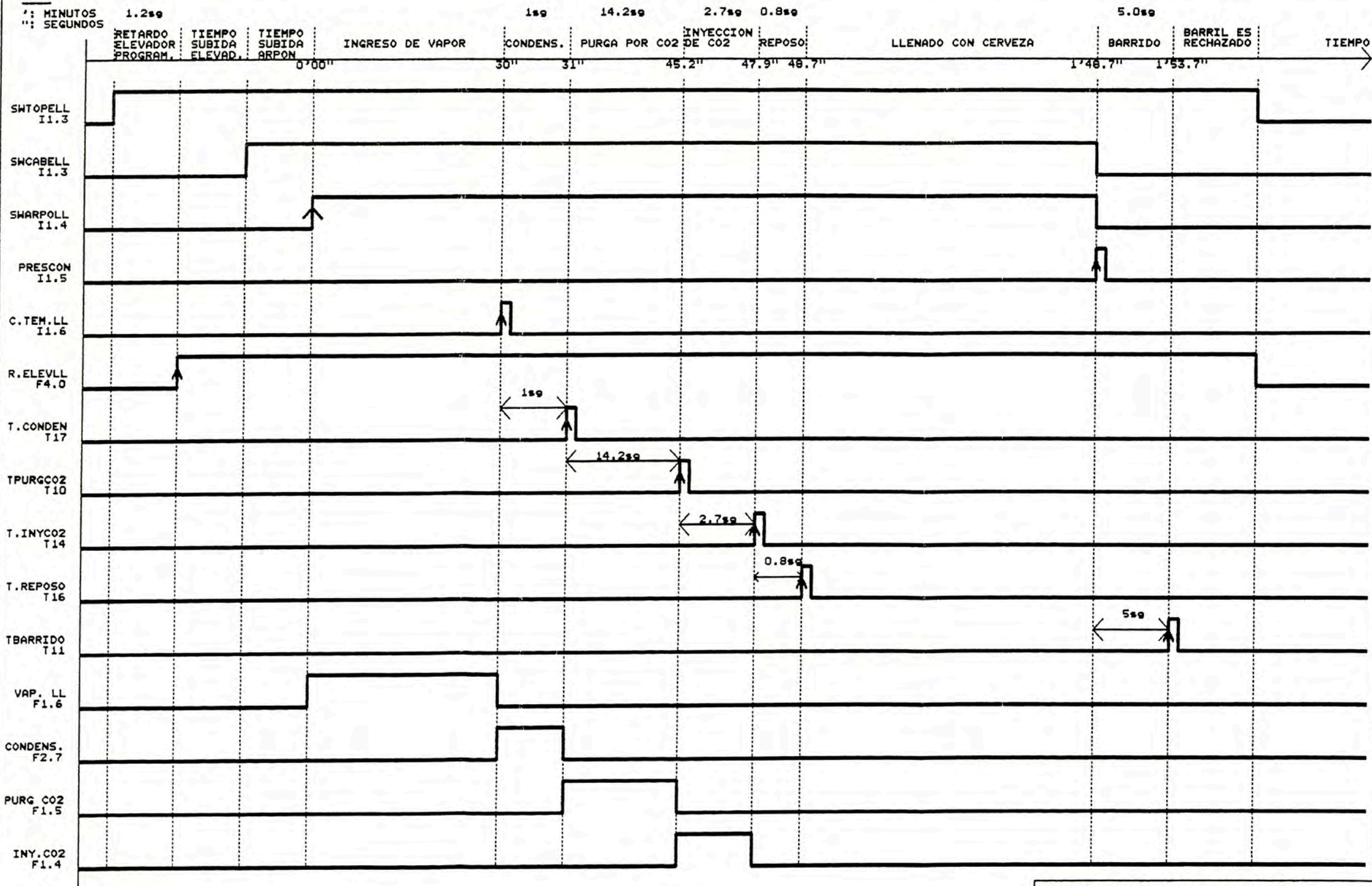
' : MINUTOS
 '' : SEGUNDOS

RETORNO DE VOLTEADOR BARRIL ES RECHAZADO POR LAVADORA Y LLEGA A VOLTEADOR TIEMPO DE RETARDO DE VOLTEADO BARRIL ES VOLTEADO BARRIL DEJA VOLTEADOR RETORNO DE VOLTEADOR TIEMPO



NOTA

' : MINUTOS
 '' : SEGUNDOS



- ◆ La válvula Varponl es activada con Swcabzl y desactivada con el flanco de subida de enfcabzl, la válvula de drenado Vdrenado es una combinación “O” de las secuencias Pri.enj, Seg.enj y Enfcabzl, además de la secuencia de drenado de gases.
- ◆ La activación de la válvula V.agua resulta de una combinación “O” de las fases de agua de las secuencias Pri.enj y Seg.enj, estas secuencias incluyen el enjuague con agua y la descarga por vapor; las fases de agua se generan como la combinación “Y” de la secuencia y el negado del temporizador que la genera, Pri.enj y T.prienj negado por ejemplo, además V.agua se activa también con Enfcabzl.
- ◆ La activación de la válvula Vvapor.l resulta de una combinación “O” de las fases de vapor de las secuencias Pri.enj, Lav.det y Seg.enj, éstas fases se generan como combinación “Y” de la secuencia y el temporizador que la genera, o sea Pri.enj y T.prienj por ejemplo.
- ◆ La activación de la válvula Vlav.det resulta de una combinación “Y” de la secuencia Lav.det y el negado de Vap.det, es decir esta válvula se activa durante el ingreso de detergente y no durante la descarga por vapor.
- ◆ La válvula Vrec.det está activa siempre que lo esté la secuencia Lav.det, es decir la válvula de recuperación de detergente está activa durante todo el proceso de lavado con detergente.
- ◆ La válvula de llenado con detergente del tanque superior Vlle.det y la salida Bomb.det que arranca a la bomba de detergente se activan con el flanco de subida de Swdetsu y se desactivan con la subida de Swdetin, es decir se activan con el vaciado del tanque y se desactivan con el llenado del mismo.

◆ Los topes que detienen al barril están normalmente arriba, cuando son activados por V_{finret} bajan, la activación de V_{finret} resulta de una combinación “Y” de la secuencia Fin lav. y la negación de V_{elev.l}.

Temporizadores de alarma del proceso de lavado.-

◆ Temporizador de rechazo por tiempo total de lavado: T_{rttotl}: T6.- Este es un temporizador de retardo de encendido que se activa luego de 2min18seg. parando el proceso de lavado por exceso de tiempo del lavado y ocurriendo lo que se describió en 5.1.1.1. A este temporizador lo activa la entrada Swarponl.

◆ Temporizador de retardo de rechazo del barril lavado: T_{rechl}: T15.- Al ocurrir la condición de rechazo en la Lavadora, suena la sirena y se enciende una lámpara roja que señala la condición de rechazo; entonces el operador se acerca y presiona P_{urechl} - pulsador de rechazo de lavadora -, en este momento se activa T15 que luego de 1.5 seg. suelta el barril de la Lavadora.

◆ Temporizador de rechazo por ingreso de vapor: T_{Rivpl}: T7.- Tal como se ve en el diagrama de tiempos: figura 32, este temporizador se activa con cada una de las secuencias de vapor, su tiempo es de 11seg.; si la secuencia de vapor termina antes de cumplirse los 11 seg se da la condición de alarma.

◆ Temporizador de rechazo por ingreso de detergente: T_{rechdet}: T8.- Tal como se ve en el diagrama de tiempos, este temporizador se activa con la válvula V_{lav.det}, siendo su tiempo de activación de 5 seg., la válvula V_{lav.det} no debe desactivarse antes de que T_{rechdet} esté en “1”, sino ocurrirá condición de alarma.

5.3.3 Temporización del proceso de volteado.-

El proceso de volteado tiene un sólo temporizador asociado, el T.volt. de 65 sg., éste comienza a correr su tiempo cuando están activados los microswitches Swlistvo y Swvoltea, tal como se ve en el diagrama de tiempos de la figura 33.

Al cumplir con el tiempo de 65 sg, se activa la marca Volttemp y ésta activa a la válvula de volteado Vvolt, la salida Vvolt sigue activa hasta que se active y desactive el micro Swfinvol.

5.3.4 Temporización del proceso de llenado.-

El proceso de llenado cuenta con 5 temporizadores de proceso y 4 temporizadores de alarma:

Temporizadores del proceso de llenado.-

- ◆ Temporizador Retardo de subida de Elevador: R.elevll: F4.0.- Al igual que en el caso de la Lavadora se genera a partir de un temporizador externo, en este caso la dirección es 3.1; el temporizador externo genera un impulso cuando el barril activa el microswitch Swtopell; la marca F4.0 genera un temporizador de retardo de encendido. Este es el único temporizador del proceso de llenado regulable externamente.
- ◆ Temporizador de Condensado: T.conden: T17.- Este temporizador se activa terminando la secuencia de ingreso por vapor para el último esterilizado, y mantiene abierta sólo la válvula de condensado durante 1seg. antes del la secuencia de purga por CO2.
- ◆ Temporizador de purga por CO2: TpurgCO2: T10.- Este temporizador permite la purga por CO2 durante 14.2 sg.
- ◆ Temporizador de inyección de CO2: T.inyCO2: T14.- Este temporizador se activa al finalizar la secuencia de purga por CO2, para la in-

yección de CO₂ durante 2.7 sg.

Evolución de las señales del proceso de llenado.-

◆ Según se ve en las figuras 34 y 35, la entrada Swelevl arranca el temporizador R.elevll, éste luego activa la salida Velevll: Q6.2 que sube al barril. Entonces se activa la entrada Swcabell, ésta activa la salida Varponll que a su vez activa a la entrada Swarpoll que confirma la salida del arpón.

◆ El proceso de llenado comienza con el ingreso de vapor, activación de Vvaporll, el ingreso de vapor se desactiva con la activación del contacto del Controlador de Temperatura: C.Tem.ll.

◆ Las siguientes secuencias de Condensado, purga por CO₂, inyección de CO₂ y reposo, activan a las válvulas de Condensado y CO₂ según como se van activando los Temporizadores T.Conden, T.purgco2, T.inyco2 y T.reposo, tal como se ve en la figura 35.

◆ El final de la secuencia de reposo, activa a la secuencia de Cerveza, marca F1.3, la que a su vez activa a la válvulas Vcerveza y Vespuma y a la salida Bomb.cer, la secuencia de cerveza termina con la activación de la entrada Prescon, dando inicio a su vez a la secuencia de Barrido, válvula Vbarrido.

◆ Cuando Tbarrido se pone en 1 luego del tiempo de barrido, se activa la marca de fin de llenado :Fin llen, ésta a su vez desactiva Vtopell y Velevll, terminando de esta forma la secuencia de llenado.

Temporizadores de Alarma del proceso de llenado.-

◆ Temporizador de rechazo por tiempo total de llenado: Trttotll: T13.- Este es un temporizador de retardo de encendido que se activa luego de 2min50seg. parando el proceso de llenado por exceso de tiempo de lle-

nado y ocurriendo lo que se describió en 5.1.1.1. A este temporizador lo activa la entrada Swarpoll.

◆ Temporizador de retardo de rechazo del barril llenado: T.rechll: T18.- Al ocurrir la condición de rechazo en la Llenadora, suena la sirena y se enciende una lámpara roja que señala la condición de rechazo; entonces el operador se acerca y presiona Purechll - pulsador de rechazo de llenadora -, en este momento se activa T18 que luego de 1.0 seg. suelta el barril de la Llenadora.

◆ Temporizador de rechazo por ingreso de vapor: T.Rivpll: T12.- Tal como se ve en el diagrama de tiempos: figura 35, este temporizador se activa con la válvula de vapor, su tiempo es de 11 seg.; si la secuencia de vapor termina antes de cumplirse los 11 seg se da la condición de alarma.

5.4 Diseño del programa.-

Con la descripción de los procesos de lavado, volteado y llenado, la estructuración del programa en bloques y los diagramas de tiempo de cada uno de los procesos, la elaboración final del programa se hizo más sencilla.

El diseño del programa se hizo por bloques, comenzando por el PB0 y terminando con el PB4, dentro de cada bloque se siguió el orden del paso del barril a través de las máquinas; es decir por ejemplo en el PB0 se comenzó con las instrucciones de temporización de la Lavadora, luego se continuó con las instrucciones del volteador y finalmente con las de la llenadora.

5.4.1 Diseño del PB0.-

Para este bloque se utilizaron 17 instrucciones de temporización retardo de encendido y una instrucción de temporización de arranque por

impulso para la condición de alarma de rechazo por ingreso de detergente.

En el apéndice D se puede ver el listado del programa en representación Ladder, en el segmento 1 por ejemplo se puede ver la instrucción de temporización de drenado inicial de gases, en la parte superior se encuentra la condición de activación - activado switch de arpón y válvula de elevador -, como se ve, el switch del arpón se encuentra en paralelo con el switch del módulo simulador; en la siguiente línea se hace la carga del tiempo de temporización 6.7 sg; finalmente en la parte inferior del segmento se hace la correspondencia entre las direcciones absolutas y simbólicas, esta última información se puede ver también en el listado de símbolos del programa en el apéndice F.

5.4.2 Diseño del PB1.-

En este bloque se han utilizado instrucciones lógicas y de memoria RS para generar las secuencias de cada uno de los procesos, representados por marcas en el programa; se han comenzado con las instrucciones del proceso de lavado, continuando con el volteado, llenado y transporte.

Este es el bloque de programa más largo por cuanto cuenta con 34 segmentos, los primeros 12 segmentos corresponden al proceso de lavado, los 3 siguientes al proceso de volteado, los 15 siguientes al proceso de llenado y los 4 últimos al proceso de transporte.

5.4.3 Diseño del PB2.-

En este bloque de programa se generan mayormente por combinaciones lógicas las salidas correspondientes a los procesos de lavado y volteado, para esto se utilizan como condiciones las marcas generadas en el PB1, las temporizaciones y las entradas.

5.4.4 Diseño del PB3.-

En este bloque de programa se han utilizado operaciones lógicas para generar las salidas correspondientes al proceso de llenado, son en total 10 segmentos.

Por ejemplo, en el segmento 5, la válvula de condensado se debe activar siempre que el micro switch del arpón esté activado y en cualquiera de 4 condiciones: secuencia de vapor, secuencia de purga por CO₂, secuencia de condensado y cuando el conmutador de desfogue y de la bomba de cerveza estén activados.

5.4.5 Diseño del PB4.-

Este bloque de programa es el más sencillo, está formado únicamente por 3 segmentos con las condiciones para activar a los contadores de barriles lavados, llenados y rechazados por condición de alarma en la lavadora.

El listado completo del programa en el modo de representación ladder se encuentra en el apéndice D, en el apéndice E se encuentra el programa en representación : listado de instrucciones. El listado de símbolos y el listado de referencias cruzadas se encuentra en el apéndice F.

CAPITULO VI

COSTO DE LA MODERNIZACIÓN

La inversión llevada a cabo para la modernización de la planta de barriles es bastante baja si se compara con lo presupuestado por una compañía contratista y más aún si se compara contra la inversión para adquirir una planta nueva.

Como se ve en el cuadro 7, se están considerando dentro de los costos tanto el PLC y la plancha de 3/16 de pulgada, que fueron comprados, como el resto de materiales eléctricos que se tienen como stock en el almacén de planta.

El costo total según se ve en el cuadro 7 es de 3,361 dólares, no se considera horas hombre de mano de obra para el montaje de los componentes en la plancha, ni para el montaje de la plancha en el tablero de control por cuanto este trabajo se realizó con personal de la empresa. El presupuesto presentado por una compañía contratista para realizar el mismo trabajo asciende a 15,500 dólares.

COSTO DE COMPONENTES DE PLANCHA DE CONTROL

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTI DAD	COSTO POR UNIDAD \$	COSTO TOTAL \$
Carril normalizado	UN	2	28	56
Fuente de Poder de PLC PS 931	UN	1	219	219
Unidad Central de Procesos CPU 102	UN	1	313	313
Submódulo de memoria EPROM	UN	1	170	170
Batería de Litio	UN	1	26	26
Elemento de Bus	UN	6	69	414
Módulo de Entrada digital	UN	3	97	291
Módulo Temporizador	UN	2	131	262
Módulo Simulador	UN	2	110	220
Módulo de Salida de Relay	UN	4	223	892
Conector frontal para módulos de Salida de Relay	UN	4	16	64
Módulo de interfase IM315	UN	1	140	140
Subtotal				3,067
Cable Flexible No 18 AWG	MT	200	0.12	24
Borneras para perfil tipo G para cable de 22 a 16 AWG	UN	70	0.8	56
Perfil tipo G (1.2 mt)	UN	1	7	7
Canaleta de 3.2 cm de ancho de plástico (1.7mt)	UN	2	7.9	15.8
Canaleta de 4.5 cm de ancho de plástico (1.7mt)	UN	1	11.2	11.2
Plancha de Fierro de 3/16 de pulgada de espesor de 73 cm por 63 cm, con orificios rosca- dos según plano y pintada de color naranja	UN	1	180	180
Subtotal				294
Total				3,361

Cuadro 7: Costos de la Modernización

CONCLUSIONES

1. La modernización realizada en la planta de barriles da muchos años más de vida útil a la planta y evita así hacer una inversión alta en la compra de una nueva.
2. Desde la instalación del PLC a la fecha - 1 año y 6 meses - no se han vuelto a presentar problemas con el control, de esta manera se han reducido las paradas en la planta.
3. La ventaja del control actual con PLC sobre el control anterior es que el trabajo de la planta puede ser fácilmente modificado cambiando ciertas instrucciones en determinados bloques de programa; de esta manera pueden agregarse dispositivos de entrada y salida e incrementarse las seguridades.
4. La atención de paradas imprevistas se ha facilitado por el empleo del programador para visualizar en línea la ejecución del programa; de esta manera rápidamente se puede visualizar que dispositivo de entrada ó salida impide la continuidad de las señales.
5. La buena planificación para la ejecución del proyecto ha permitido que el cambio del sistema de control realizado se ejecute en sólo 2 días: Sábado y Domingo, de esta manera no hubo parada de producción.
6. La elección de módulos simuladores en el control permitió llevar a cabo la simulación completa del trabajo de la planta en el laboratorio, antes de la instalación en el tablero de control, de esta manera se redujo

drásticamente el tiempo de puesta a punto.

7. El PLC seleccionado para el control es de alta confiabilidad, modular, bajo costo y permite ser expandido para cubrir mayor número de entradas y salidas.

8. El desarrollo de los diagramas de flujo de proceso y diagramas de tiempo facilitó la elaboración del programa de mando.

9. Con el control electrónico anterior el transportador funcionaba todo el tiempo, el control actual con PLC ha permitido diseñar las instrucciones necesarias para el funcionamiento del transportador sólo en el momento que debe transportar al barril de una máquina a otra; de esta manera el transportador funciona sólo el 19% del tiempo total lográndose ahorro de energía y desgaste en las cadenas.

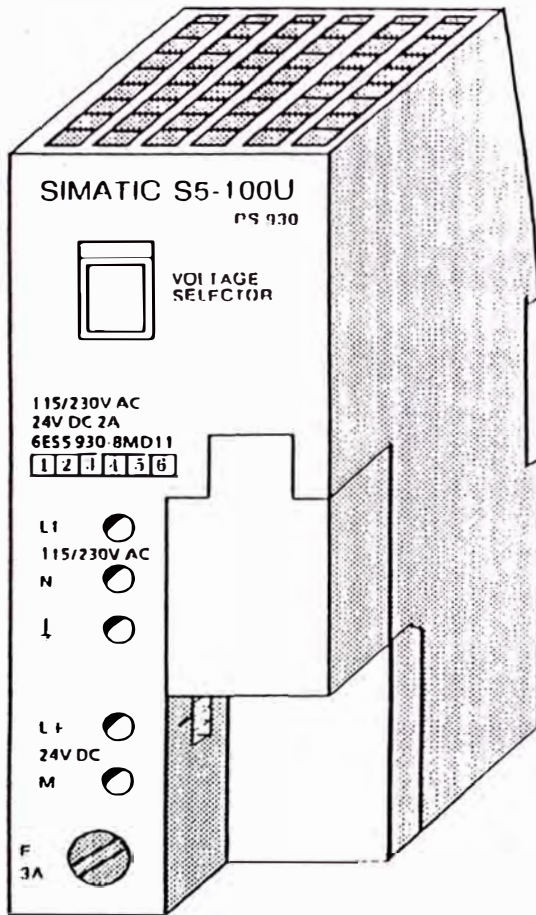
10. La utilización de símbolos para reemplazar las direcciones absolutas en el programa y comentarios de cabecera de segmento permite una comprensión más rápida del programa.

APÉNDICE A
HOJAS DE DATOS DE LOS MÓDULOS
DEL PLC SIMATIC S5-100U

4.2 Fuentes de alimentación

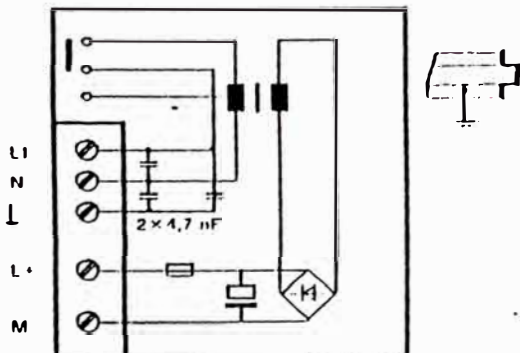
Fuente de alimentación PS 930 AC 115/230 V; DC 24 V/1 A

(6ES5 930-8MD11)



Datos técnicos

Tensión de entrada	
- valor nominal	115/230 V c.a.
- margen admisible	92 ... 132 V/ 187 ... 264 V
Frecuencia de la red	
- valor nominal	50/60 Hz
- margen admisible	47 ... 63 Hz
Intensidad de entrada a 115/230 V	
- valor nominal	0,35/0,18 A
- intensidad de conexión	máx. 6/3 A
Potencia	33 W
Tensión de entrada	
- valor nominal	24 V c.c.
- margen admisible	18 ... 34 V ¹⁾
- funcionamiento en vacío	máx. 39 V
Intensidad de salida	
- valor nominal	≤ 1 A
Protección contra cortocircuitos	Fusible F3A
Indicador de perturbación	no
Clase de protección	clase I
Separación galvánica	si
Sección de los conductores	
- flexible ²⁾	2 × 0,5 ... 1,5 mm ²
- macizo	2 × 0,5 ... 2,5 mm ²
Dimensionado del aislamiento	según VDE 0160
Tensión nominal del aislamiento (+ 24 V contra L1)	
- grupo del aislamiento	2 × B
- ensayado con	1500 V c.a.
Grado de supresión de radiointerferencias	A según VDE 0871
Dimensionado	
Λ × Λ × P (mm)	45,4 × 135 × 120
Pérdidas en el módulo	tip. 7,5 W
Peso	aprox. 1040 g

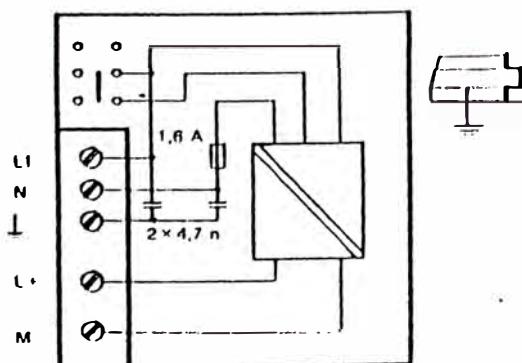
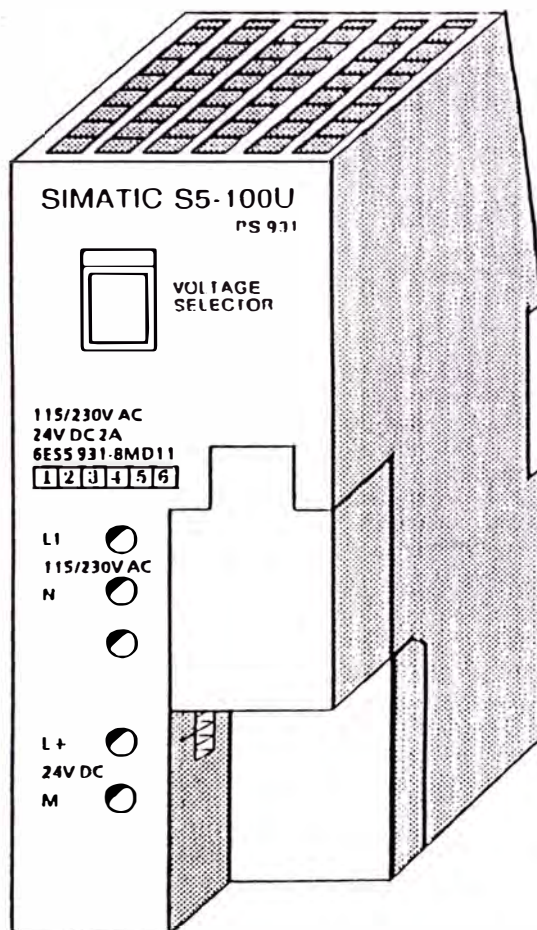


¹⁾ Por ello sirve solo para las CPUs del AG S5-100U

²⁾ con vainas terminales

Fuente de alimentación PS 931 AC 115/230 V; DC 24 V/2 A

(6ES5 931-8MD11)



Datos técnicos

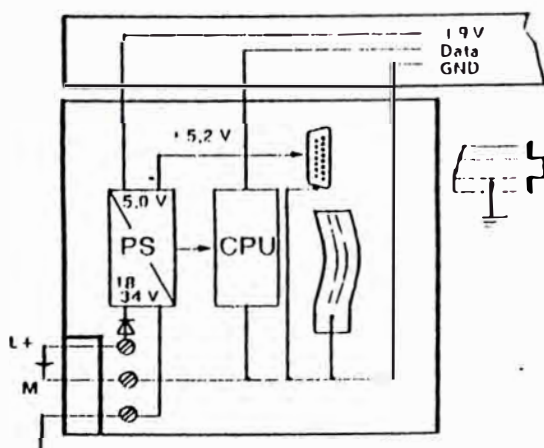
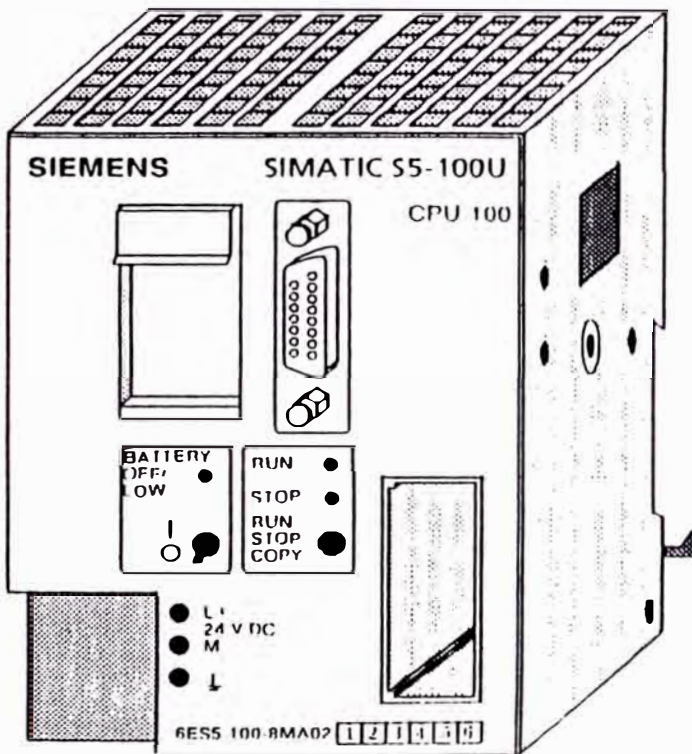
Tensión de entrada		
- valor nominal		115/230 V c.a.
- margen admisible		92 ... 132 V/ 187 ... 264 V
Frecuencia de la red		
- valor nominal		50/60 Hz
- margen admisible		47 ... 63 Hz
Intensidad de entrada a 115/230 V		
- valor nominal		0,9(1),6 A
Rendimiento	aprox.	85%
Potencia	aprox.	60 W
Tensión de salida		
- valor nominal		24 V c.c.
- margen admisible		22,8 ... 25,2 V
- funcionamiento en vacío		si
Intensidad de salida		
- valor nominal		2 A
Temperatura ambiente admisible		
- montaje horizontal		0 ... 60 °C
- montaje vertical		0 ... 40 °C
Capacidad para salvar microcortes en la red		
- duración del microcorte		20 ms a 187 V/2 A
- tasa de repolición		1 s
Protección contra cortocircuitos		limitación de la potencia, desconexión electrónica, no es necesario reponer
Indicador de perturbación		no
Clase de protección		clase I
Separación galvánica		si
Sección de los conductores		
- flexible*		2 x 0,5 ... 1,5 mm ²
- macizo		2 x 0,5 ... 2,5 mm ²
Dimensionado del aislamiento		según VDE 0160 y según VDE 0805 (transformador)
Tensión nominal de aislamiento (+ 24 V respecto a L1)		250 V c.a.
- grupo del aislamiento		2 x III
- ensayado con		2830 V c.a.
Dimensiones ancho x alto x profundidad (mm)		45,4 x 135 x 120
Pérdidas en el módulo	tip.	8,5 W
Peso	aprox.	500 g

* con vainas terminales

14.3 Unidades centrales (CPUs)

Unidad central CPU 100

(6ES5 100-8MA02)

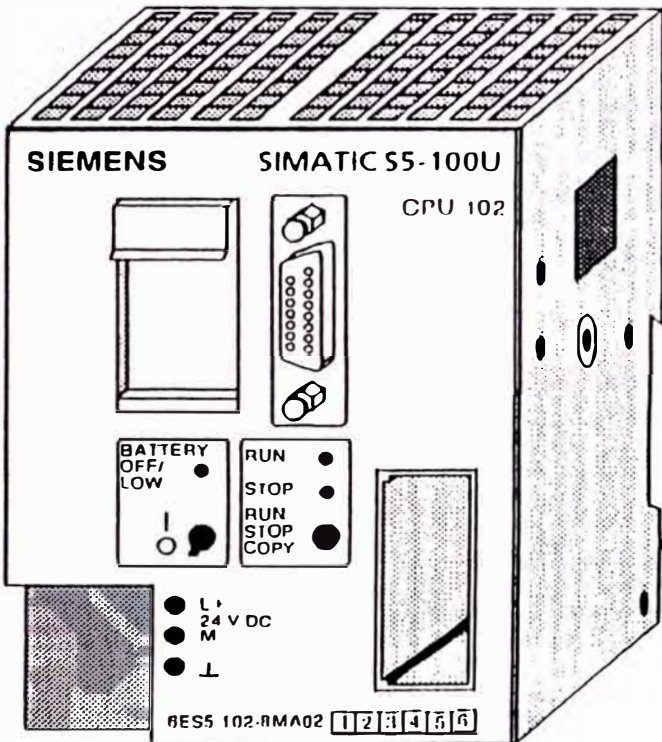


Datos técnicos

Capacidad de memoria	
- memoria interna	RAM 1024 instrucciones
- cartucho de mem.	EPROM/EEPROM
Tiempo de ejecución	
- por cada op. binaria	aprox. 70 μ s
- por cada op. de pal.	aprox. 125 μ s
Tiempo de vigilancia de ciclo	aprox. 300 ms
Marcas	1024; de ellos 512 restantes
Temporizadores	
Numero/margen	aprox. 16; 0,01 ... 9990 s
Contadores	
Numero/margen	16; de ellos 8 restantes
	0 ... 999 (cómputo adelante y atrás)
Numero máx. total de entradas y salidas digit.	máx. 256
Numero máx. total de entradas y salidas analóg.	máx. 8
Mód. de organización	OB1, 21, 22, 34
Módulos de programa	0 ... 63
Módulos funcionales	
- programables	0 ... 63
- integrados	no
Módulos de paso	no
Módulos de datos	2 ... 63
Volumen de órdenes	aprox. 60
Fuente de alimentación (Interna)	
Tensión de entrada	
- valor nominal	24 V c.c.
- margen admisible	18 ... 34 V
Consumo tomado de 24 V	1 A
Tensión de salida	
- U 1 (para la periferia)	+ 9 V
- U 2 (p. ej. para un PG)	+ 5,2 V
Corriente de salida	
- tomada de U 1	\leq 1 A
- tomada de U 2	\leq 0,65 A
Prot. contra cortocircuitos	electrónica
Clase de protección	clase 1
Separación galvánica	no
Batería tampón	batería de litio (3,4 V / 850 mAh)
- tiempo en serv. tampón min.	1 año (a 25 °C y servicio ininterrumpido de la unidad central)
- duración	aprox. 5 años (a 25 °C)
Temperatura ambiente admisible	
- montaje horizontal	0 ... 60 °C
- montaje vertical	0 ... 40 °C
Sección de los conductores	
- flexible, con vainas termin.	2 x 0,5 ... 1,5 mm ²
- macizo	2 x 0,5 ... 1,5 mm ²
Pérdidas en el módulo	tip. 10,7 W
Dimensiones A x A x P (mm)	91,5 x 135 x 120
Peso	
- unidad	aprox. 0,65 kg
- cartucho de mem.	aprox. 0,1 kg

Unidad central CPU 102

(6ES5 102-8MA02)



SIEMENS SIMATIC S5-100U CPU 102

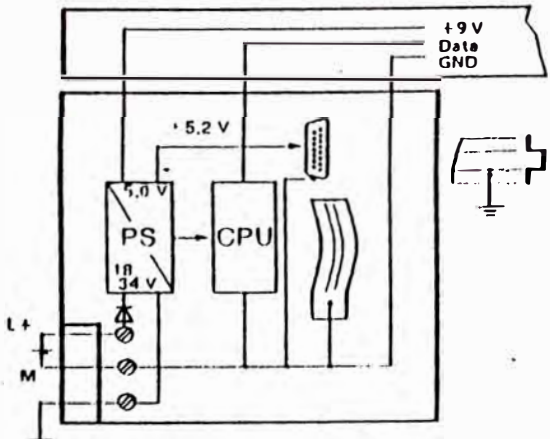
6ES5 102-8MA02 1 2 3 4 5 6

Datos técnicos

Capacidad de memoria	
- memoria interna	RAM 2048 instrucciones
- cartucho de mem.	EPROM/EEPROM
Tiempo de ejecución	Modo normal/prueba
- por cada op. binaria	aprox. 7/ 70 μ s
- por cada op. de pal.	aprox. 40/125 μ s
Tiempo de vigilancia de ciclo	aprox. 350 ms
Marcas	1024; de ellos 512 remanentes
Temporizadores	
Numero/margen	aprox. 32; 0,01 ... 9990 s
Contadores	
Numero/margen	16; de ellos 8 remanentes
	0 ... 999 (cómputo adelante y atrás)
Numero máx. total de entradas y salidas digit.	máx. 256
Numero máx. total de entradas y salidas analóg.	máx. 16
Mód. de organización	0B1, 21, 22, 34
Módulos de programa	0 ... 63
Módulos funcionales	
- programables	0 ... 63
- integrados	240 ... 243, 250, 251
Módulos de paso	no
Módulos de datos	2 ... 63
Volumen de órdenes	aprox. 60

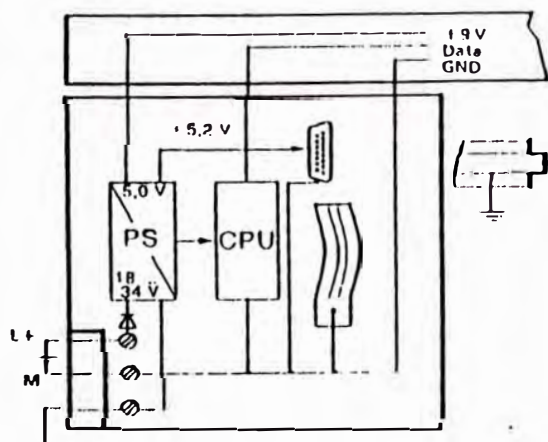
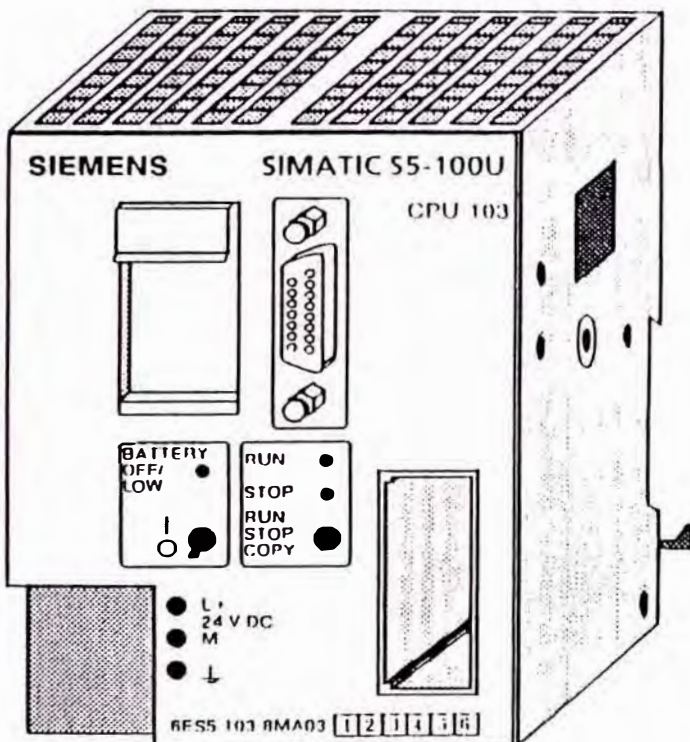
Fuente de alimentación (Interna)

Tensión de entrada	
- valor nominal	24 V c.c.
- margen admisible	10 ... 34 V
Consumo tomado de 24 V	1 A
Tensión de salida	
- U 1 (para la periferia)	+9 V
- U 2 (p. ej. para un PG)	+5,2 V
Corriente de salida	
- tomado de U 1	≤ 1 A
- tomado de U 2	$\leq 0,65$ A
Prot. contra cortocircuitos	electrónica
Clase de protección	clase 1
Separación galvánica	no
Batería tampón	batería de litio (3,4 V/ 850 mAh)
- tiempo en serv. tampón min.	1 año (a 25 °C y servicio ininterrumpido de la unidad central)
- duración	aprox. 5 años (a 25 °C)
Temperatura ambiente admisible	
- montaje horizontal	0 ... 60 °C
- montaje vertical	0 ... 40 °C
Sección de los conductores	
- flexible, con vainas termín.	2 x 0,5 ... 1,5 mm ²
- macizo	2 x 0,5 ... 2,5 mm ²
Pérdidas en el módulo	tip. 11,4 W
Dimensiones A x A x P (mm)	91,5 x 135 x 120
Peso	
- unidad	aprox. 0,65 kg
- cartucho de mem.	aprox. 0,1 kg



Unidad central CPU 103

(6ES5 103-8MA03)



Datos técnicos

Procesador
Capacidad de memoria
- memoria interna
- cartucho de mem.

Proces. de palabras/bit
RAM 10240 instrucciones
EPROM/EEPROM

Reloj

- precisión de marcha t_p
- depend. de la temp. T_{amb} en $^{\circ}C$
- p.ej. tolerancia a 40 $^{\circ}C$

± 2 s/día
- $3.5 \times (T_{amb} - 15)^2$ ms/día
+ 2s - $3.5 \times (40 - 15)^2$ ms/día
aprox. 0 ... - 4 s/día

Tiempo de ejecución
- por cada op. binaria
- por cada op. de pal.

aprox. 0,8 μ s
aprox. 100 μ s

Tiempo de vigilancia
de ciclo

aprox. 500 msoc. instalbar

Marcas

2048; de ellos 512
remanentes

Temporizadores

Numero/margen

128; 0,01 ... 9990 s

Contadores

Numero/margen

128; de ellos 8
remanentes
0 ... 999 (còmputo
adelante y atrás)

Numero máx. total de en-
tradas y salidas digit.

máx. 256

Numero máx. total de en-
tradas y salidas analóg.

máx. 32

Mód. de organización

OB1, 2, 13, 21, 22,
31, 34, 251

Módulos de programa

0 ... 255

Módulos funcionales

- programables

0 ... 255

- integrados

240 ... 243, 250, 251

Módulos de paso

0 ... 255

Módulos de datos

0 ... 255

Volumen de órdenes

aprox 180

Fuente de alimentación (interna)

Tensión de entrada

24 V c.c.

- valor nominal

18 ... 34 V

- margen admisible

1 A

Consumo tomado de 24 V

Tensión de salida

- U 1 (para la periferia)

+ 9 V

- U 2 (para PG)

+ 5,2 V

Corriente de salida

- tomado de U 1

≤ 1 A

- tomado de U 2

$\leq 0,65$ A

Prot. contra cortocircuitos

electrónica

Clase de protección

clase 1

Separación galvánica

no

Batería tampón

batería de litio (3,4 V/
850 mAh)

- tiempo en serv. tampón min.

1 año (a 25 $^{\circ}C$ y ser-
vicio ininterrumpido de
la unidad central)

- duración

aprox. 5 años (a 25 $^{\circ}C$)

Temperatura ambiente admisible:

- montaje horizontal

0 ... 55 $^{\circ}C$

- montaje vertical

0 ... 40 $^{\circ}C$

Sección de los conductores

- flexible, con vainas term.

2 x 0,5 ... 1,5 mm²

- macizo

2 x 0,5 ... 2,5 mm²

Pérdidas en el módulo

tip. 11,6 W

Dimensiones A x A x P (mm)

91,5 x 135 x 120

Peso

- unidad

aprox. 0,65 kg

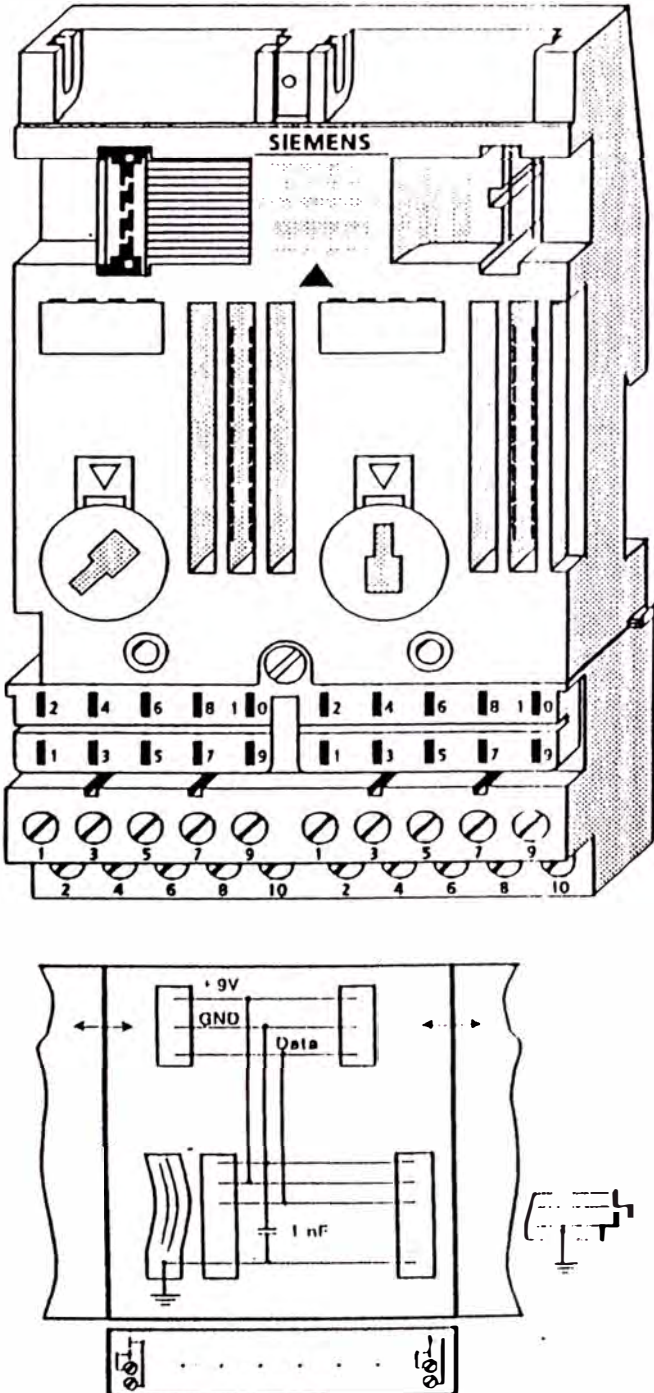
- cartucho de mem

aprox. 0,1 kg

14.4 Elementos de bus

Elemento de bus (bornes de tornillo SIGUT)

(6ES5 700-8MA11)



Datos técnicos

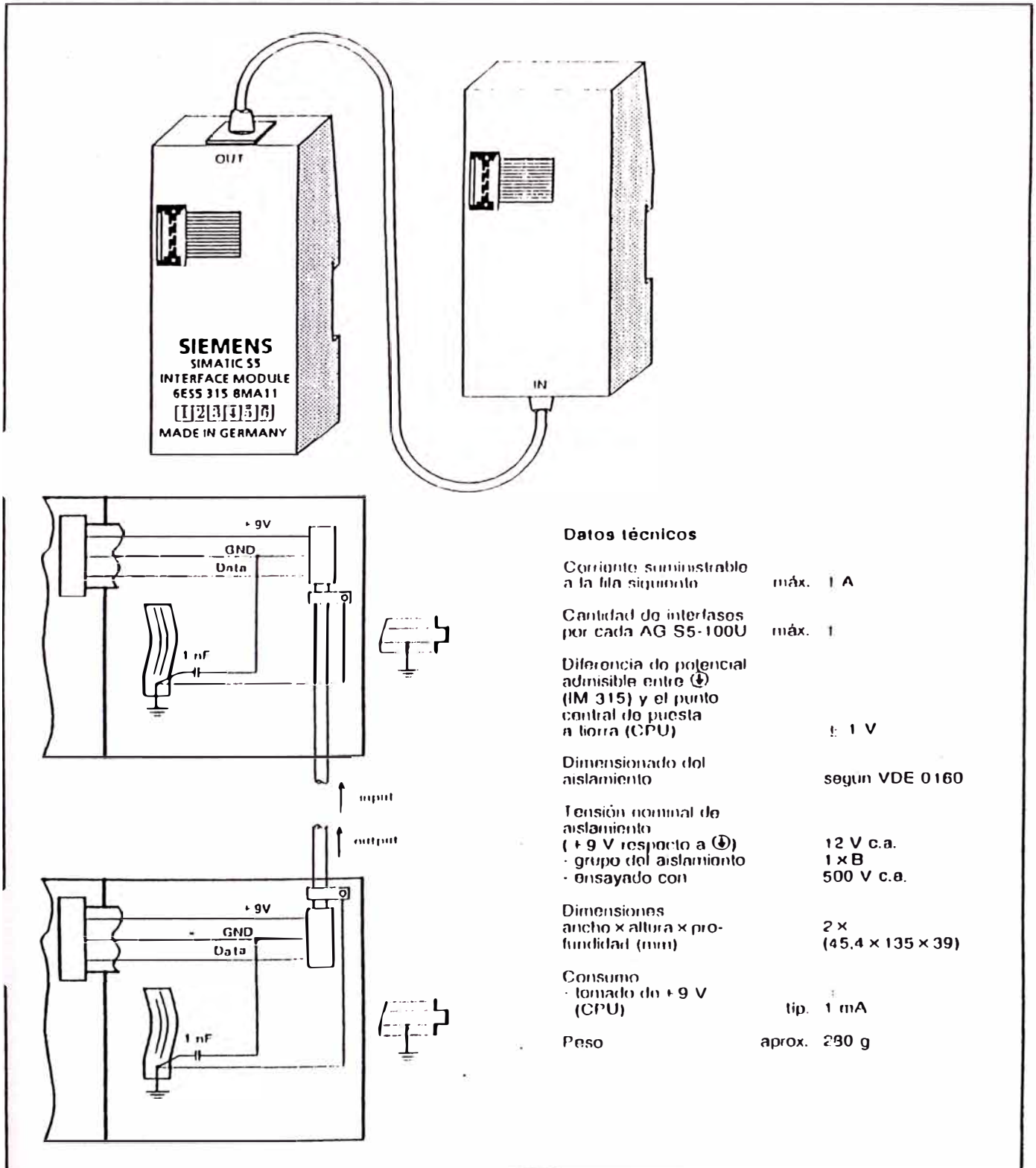
Tipo de conexionado en bornes	SIGUT (por tornillo)
Cantidad de elementos enchufables	2
Cantidad de elementos de bus por automático programable	máx. 16
Unión eléctrica entre dos elementos de bus	cable plano
Cantidad de bornes	10
Dimensionado del aislamiento	según VDE 0160
Tensión nominal de aislamiento (+ 9 V respecto a ⊕)	12 V c.a.
- grupo del aislamiento	1 x B
- ensayado con	500 V c.a.
Sección de los conductores	
- flexible*	2 x 0,5 ... 1,5 mm ²
- macizo	2 x 0,5 ... 2,5 mm ²
Consumo	
- tomado de + 9 V (CPU) tip	1 mA
Dimensiones ancho x altura x profundidad (mm)	91,5 x 162 x 39
Peso	aprox. 300 g

* con vainas terminales

14.5 Interfases

Interfase IM 315

(6ES5 315-8MA11)

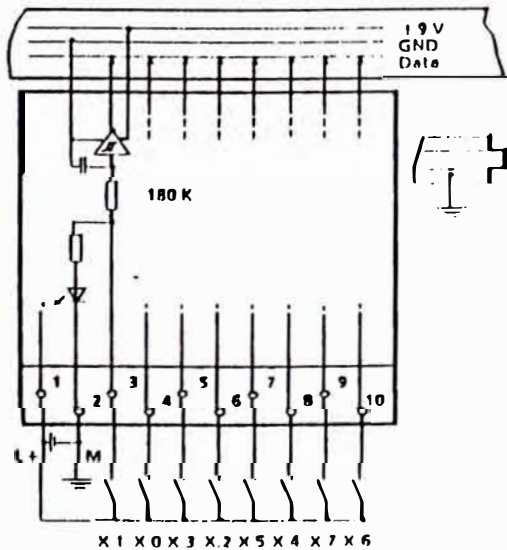
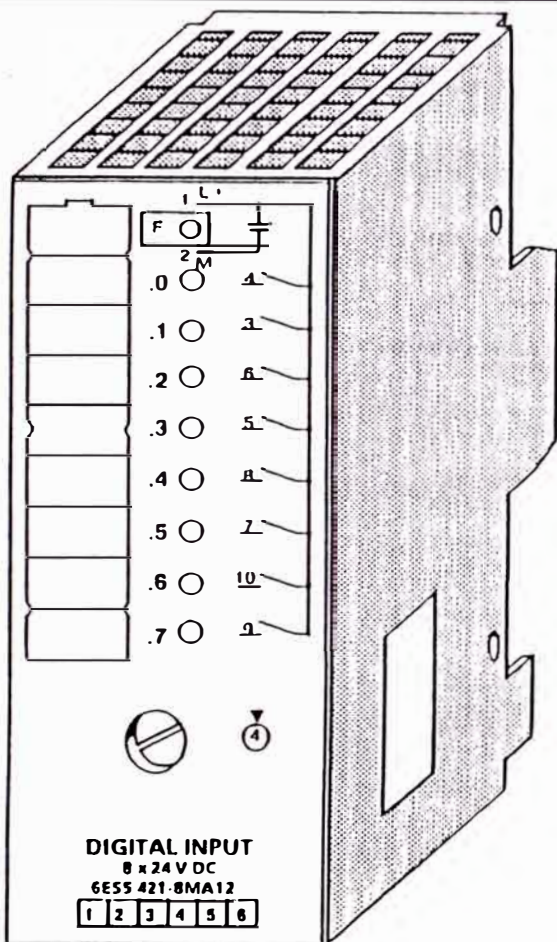


Datos técnicos

Corriente suministrable a la fila siguiente	máx. 1 A
Cantidad de interfases por cada AG S5-100U	máx. 1
Diferencia de potencial admisible entre (⊕) (IM 315) y el punto central de puesta a tierra (CPU)	± 1 V
Dimensionado del aislamiento	según VDE 0160
Tensión nominal de aislamiento (+9 V respecto a ⊕) - grupo del aislamiento - ensayado con	12 V c.a. 1 x B 500 V c.a.
Dimensiones ancho x altura x profundidad (mm)	2 x (45,4 x 135 x 39)
Consumo - tomado de +9 V (CPU)	tip. 1 mA
Peso	aprox. 290 g

Módulo de entrada digital 8 x DC 24 V

(6ES5 421-8MA12)



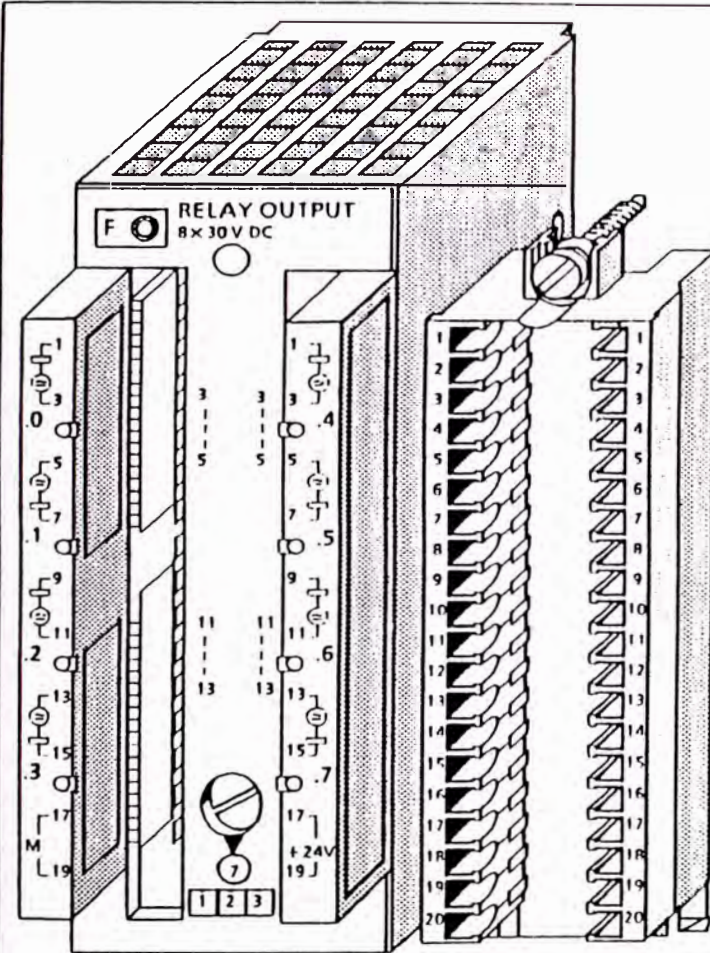
Datos técnicos

Identificador de dirección (solo para ET 100U)	8 DE
Cantidad de entradas	8
Separación galvánica en grupos de	no 8
Tensión de entrada L+ <ul style="list-style-type: none"> - valor nominal - para señal "0" - para señal "1" 	24 V c.c. 0 ... 5 V 13 ... 33 V
Intensidad de entrada para señal "1"	tip. 7 mA (a 24 V)
Tiempo de retardo <ul style="list-style-type: none"> - para transición "0" a "1" - para transición "1" a "0" 	tip. 2,3 ms tip. 4,5 ms
Longitud de cable <ul style="list-style-type: none"> - sin apantallar 	máx. 100 m
Dimensionado del aislamiento	según VDE 0160
Tensión nominal de aislamiento* <ul style="list-style-type: none"> (+ 9 V respecto a Ⓧ) - grupo del aislamiento 	12 V c.a. 1 x B
Indicador de perturbación (LED rojo)	no hay alimentación L+/M
Temperatura ambiente admisible <ul style="list-style-type: none"> - montaje horizontal - montaje vertical 	0 ... 60 °C 0 ... 40 °C
Conexión de BERO de dos hilos <ul style="list-style-type: none"> - intensidad de reposo 	posible ≤ 1,5 mA
Consumo <ul style="list-style-type: none"> - tomado de + 9 V 	tip. 34 mA
Pérdidas en el módulo	tip. 1,6 W
Peso	aprox. 190 g

* Solo importante si la ET 100U se opera sin tierra

Módulo de salida por relés 8 x DC 30 V/AC 230 V
 Conector terminales pinza, 40 polos
 Conector terminales tornillo, 20 polos
 Conector terminales tornillo, 40 polos

(6ES5 451-8MR12)
(6ES5 490-8MA12)
(6ES5 490-8MB21)
(6ES5 490-8MB11)



Datos técnicos

Identificador de dirección (solo para ET 100U) 8 DA
 Cantidad de salidas 8 salidas de relé; contactos puentados con varistor SIOV-S07-K275
 Separación galvánica - en grupos de si 2 con indicador de estado de señal
 Intensidad permanente I_{th} 3 A
 Tipo de relé Dold OW 5699
 Capacidad de corte de los contactos - con carga óhmica máx. 3 A a 250 V c.a. 1,5 A a 30 V c.c.
 - con carga inductiva máx. 0,5 A a 250 V c.a. 0,5 A a 30 V c.c.

Número de maniobras de los contactos, según VDE 0660, parte 200 - AC-11 1×10^6
 - DC-11 $0,5 \times 10^6$
 Frecuencia de conmutación máx. 10 Hz
 Indicador de perturbación (LED rojo) falta tensión de entrada
 Temperatura ambiente admisible - montaje horizontal 0 ... 60 °C
 - montaje vertical 0 ... 40 °C

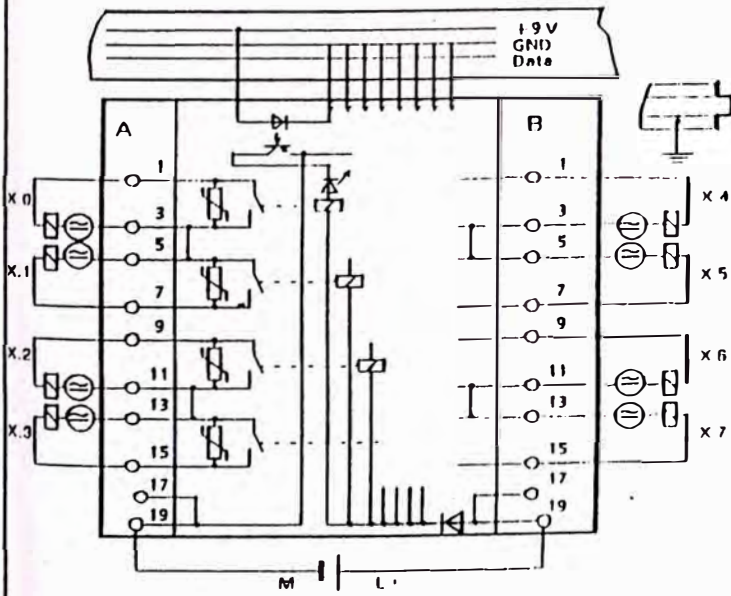
Longitud de cable - sin apantallar máx. 100 m
 Dimensionado del aislamiento según VDE 0160
 Tensión nominal de aislamiento (+ 9 V respecto a L1) 250 V a.c.
 - grupo del aislamiento 2 x B
 - ensayado con 1500 V a.c.

Tensión nominal de aislamiento (+ 9 V respecto a ④) 250 V a.c.
 - grupo del aislamiento 1 x B
 - ensayado con 500 V a.c.
 Tensión nominal de aislamiento (entre contactos) 12 V a.c.
 - grupo del aislamiento 2 x B
 - ensayado con 1500 V a.c.

Tensión de alimentación L + (para los relés) - valor nominal 24 V c.c.
 - rizado U_{pp} máx. 3,6 V
 - margen admisible (rizado inclusive) 20 ... 30 V
 - valor para $t < 0,5$ s 35 V

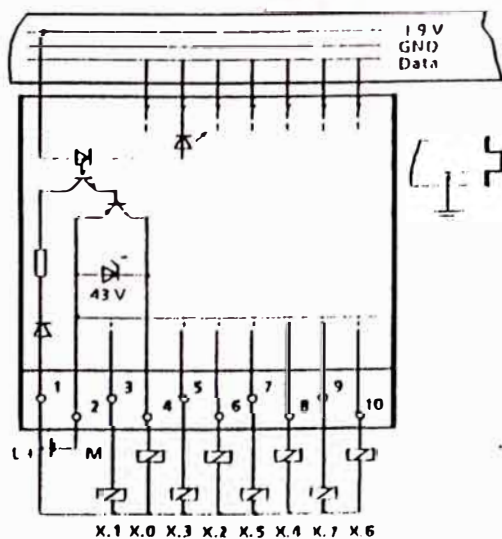
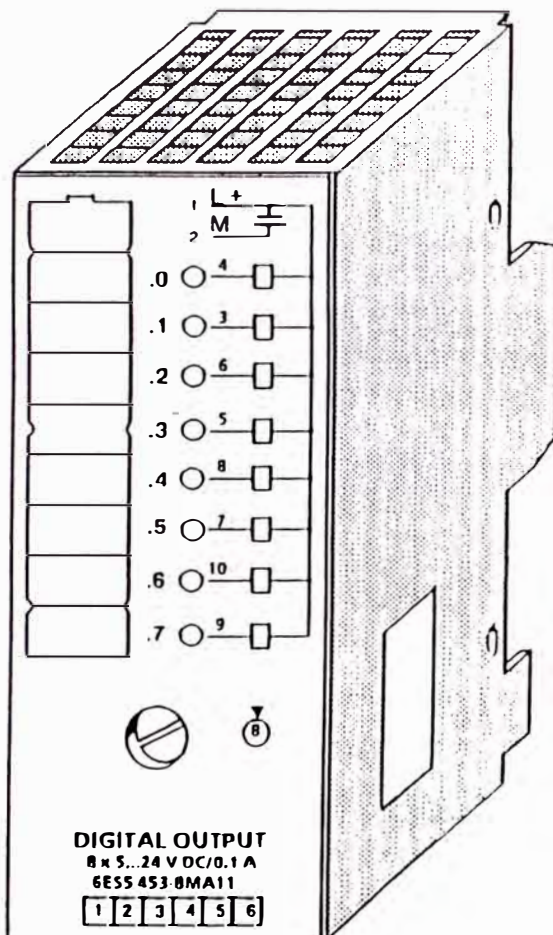
Consumo - tomado de + 9 V (CPU) tip. 30 mA
 - tomado de L + tip. 70 mA

Pérdidas en el módulo tip. 1,6 W
 Peso aprox. 300 g



Módulo de salida digital 8 x DC 5 ... 24 V/0,1 A

(6ES5 453-8MA11)



Datos técnicos

Identificador de dirección (solo para ET 100U)	8 DA
Cantidad de salidas	8
Separación galvánica	si
- en grupos de	8
Tensión de la carga L +	
- valor nominal	5 ... 24 V c.c.
- margen admisible (rizado inclusivo)	4,75 ... 30 V
- valor para $t < 0,5$ s	35 V
Tensión de salida	compatible TTL ¹
Intensidad de salida para señal "1"	
- valor nominal	100 mA
Protección contra cortocircuitos	no
Tensión (interna) inductiva de desconexión limitada a	- 19 V (a 24 V)
Frecuencia de conmutación	
- con carga ohmica	máx. 100 Hz
- con carga inductiva	máx. 2 Hz
Conexion en paralelo de dos salidas	posible
Temperatura ambiente admisible	
- montaje horizontal	0 ... 60 °C
- montaje vertical	0 ... 40 °C
Longitud de cable	
- sin apantallar	máx. 100 m
Dimensionado del aislamiento	según VDE 0160
Tensión nominal de aislamiento (+9 V respecto a ⊕)	12 V c.a.
- grupo del aislamiento	1 x B
- ensayada con	500 V c.a.
Consumo	
- tomado de +9 V (CPU)	tip. 20 mA
- tomado de L + (sin carga)	tip. 28 mA
Pérdidas en el módulo	tip. 1 W
Peso	aprox. 220 g

¹ transistor con colector abierto, tipo npn

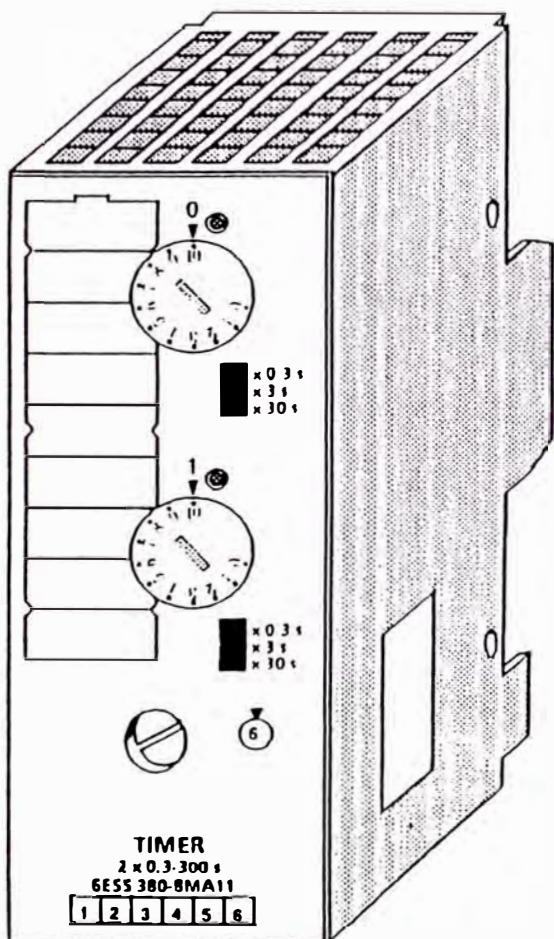
Ejemplo de aplicación

En el puesto de enchufe 4 está montado un módulo de comparadores. A su canal 1 está conectada la fuente de corriente. Si a través del comparador 1 se determina que la intensidad ha sobrepasado el valor ajustado, deberá activarse la salida 5.1.

Esquema de conexión	
AWL	Explicación
U E 4.1 = A 5.1	Siempre que se alcance o se sobrepase el límite ajustado, la entrada 4.1 está a señal "1"; con ello se pone a "1" la salida 5.1.

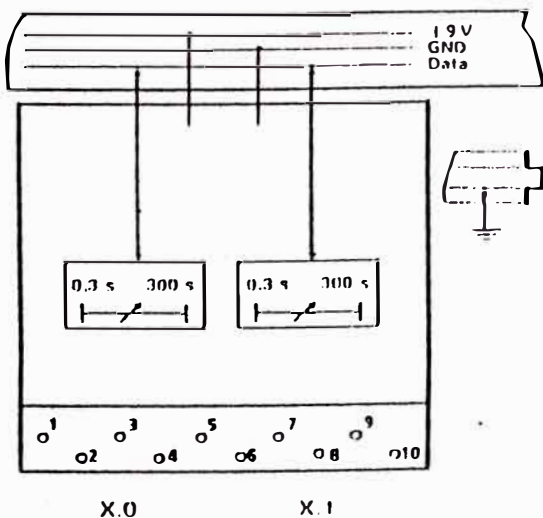
15.2 Módulo de temporizadores 2 x 0,3 ... 300 s

(6L S5 380-8MA11)



Datos técnicos

Identificador de dirección (solo para ET 100U)	4 DX
Cantidad de temporizadores	2
Ajusto	0,3 ... 3 s
Márgenes	x10, x100
Indicador	LED verde
Error de ajuste	≤ ± 10 %
Exactitud de repetición	≤ ± 3 %
Influencia de la temperatura	+ 1 %/10 °C de la temporización ajustada
Dimensionado del aislamiento	según VDE 0160
Tensión nominal de aislamiento (+ 9 V respecto a ⊕)	12 V c.a.
- grupo del aislamiento	1 x B
- ensayado con	500 V c.a.
Consumo	
- tomado de + 9 V (CPU)	tip. 10 mA
Peso	aprox. 200 g



Funcionamiento

El módulo contiene dos temporizadores que funcionan de forma similar a la operación "Temporización como impulso". Mientras corre la temporización luce el LED del canal respectivo; al AG se emite la señal "1".

El tiempo de impulso se preselecciona con el selector de margen "x 0,3 s / x 3 s / x 30 s" y luego se ajusta en fino utilizando un potenciómetro (disco situado en la placa frontal). La escala marcada ayuda al ajustar (temporización = margen x valor en la escala).

Ejemplo:

Margen:	x 3s
Valor en la escala:	7
Temporización ajustada:	7 x 3s = 21s

Montaje

El módulo de temporizadores se monta como el resto de los módulos periféricos sobre un elemento de bus (→ cap. 3)

Cableado

No es necesario cablear el módulo.

Direccionamiento

Un módulo de temporizadores se direcciona como un módulo digital de 2 canales (canal "0" ó "1").

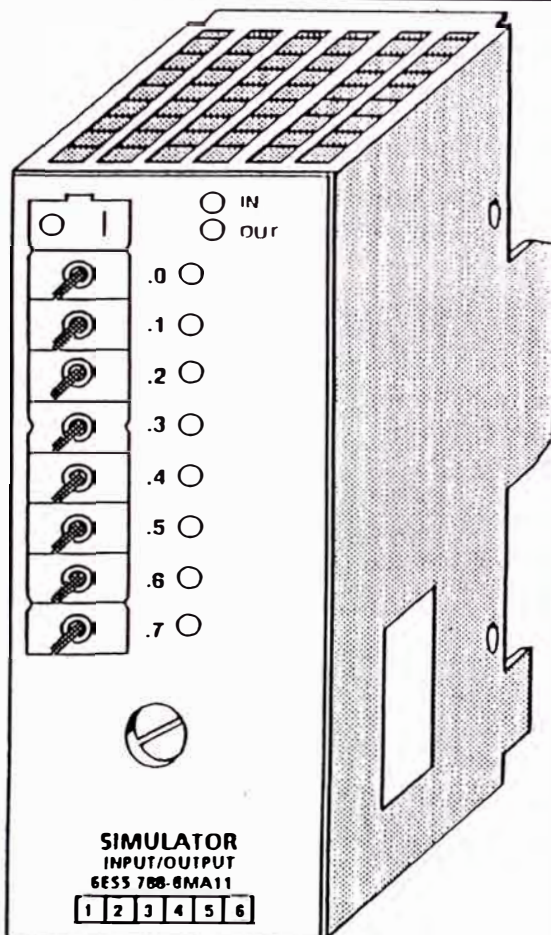
Al arrancar, reponer e interrumpir el impulso, el módulo temporizador se direcciona como un módulo de salida digital. La consulta del estado de señal se realiza como en un módulo de entrada digital.

Arranque del impulso	S	A	x . 0	Canal "0"
	S	A	x . 1	Canal "1"
Interrumpir/	R	A	x . 0	
Reponer	R	A	x . 1	
Consulta	U	E	x . 0	
"1" = Temp. en curso	U	E	x . 1	
			|	Número del canal
			|	Número del puesto de enchufe

Figura 15.2 Consulta del módulo de temporizadores

15.3 Módulo simulador

(6ES5 788-8MA11)

**Datos técnicos**

Identificador de dirección
(solo para ET 100U)

- simulador de entradas
- simulador de salidas

8 DE
8 OA

Selección de función

- simulación de 8 señales de entrada
- simulación de 8 señales de salida

con conmutador
situado en la
parte posterior
del módulo

Indicador de función

LED (amarillo)

Señales de entrada
"0"/"1"

ajustable mediante
interruptores

Dimensionado del
aislamiento

según VDE 0160

Tensión nominal de aisla-
miento (+9 V respecto a ⊕)

- grupo del aislamiento
- ensayado con

12 V c. a.
1 x 8
500 V c.a.

Indicador del estado de
señal de entrada/salida

LED (verde)

Consumo

- tomado de +9 V (CPU)

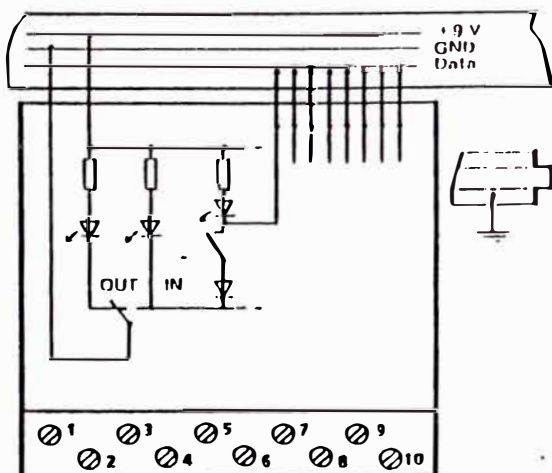
30 mA

Pérdidas en el módulo

tip. 0,3 W

Peso

190 g

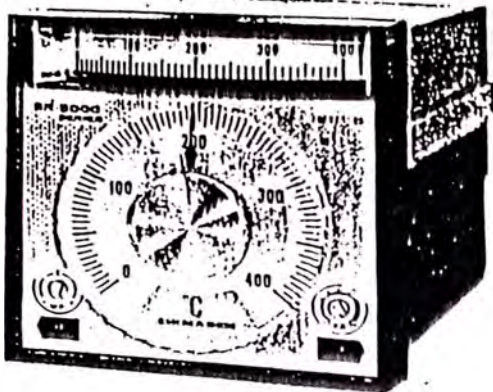


APÉNDICE B
HOJAS DE DATOS DE LOS DISPOSITIVOS EXTERNOS
UTILIZADOS

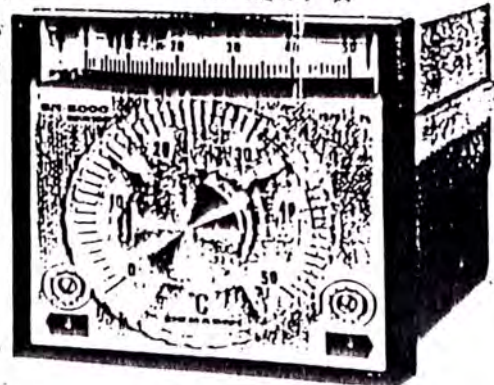


SR-5000 SERIES ELECTRONIC, INDICATING CONTROLLER

96 X 96 mm DIN STANDARD DIMENSIONS



Single Setting



Dual Setting

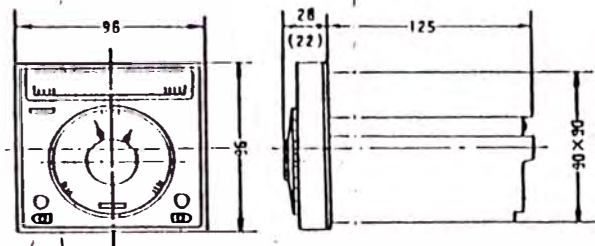
The SR-5000 Series Electronic, Indicating Controllers come with handy size of 96 x 96 mm: DIN Standard dimensions to find wide applications in all control systems whether they are small or large in size. The Instruments of plug-in construction to facilitate maintenance demonstrate 100 per cent performance of indicating controller thanks to electronic circuits and full scale indicator designed into the mechanism. They are available in varieties of control action to meet customer requirements.

Some typical application examples include photographic processing, plastic molders and extruders, plating, electric ovens, driers, chemical processing, air conditioning, food processing and pollution control systems.

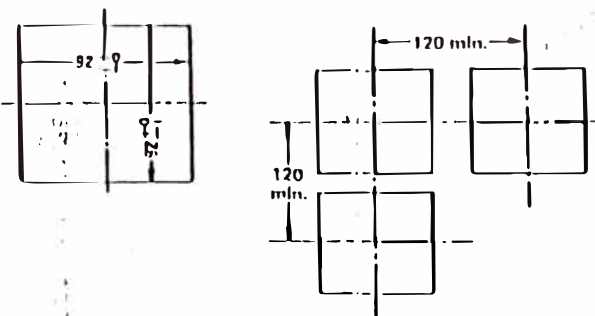
COMMON SPECIFICATION

Setting scale length	: 143 mm
Setting tolerance	: $\pm 1.0\%$ of full scale
Indicating scale length	: 70 mm
Indicating tolerance	: $\pm 1.5\%$ of full scale
Indication mode	: Moving coil
Measuring mode	
R.T.D.	: DC bridge
Thermocouple	: DC potentiometric
Cold junction temperature:	0 - 50°C
compensation range	: (Thermocouple models)
External resistance	: 100 Ω max.
tolerable range	: (Thermocouple models)
Burn-out circuit	: Standard outfit for thermocouple models
Temp. sensing element	
R.T.D.	: Pt 100 $\Omega/0^\circ\text{C}$
Thermocouple	: CRC(E), IC(J), CA(K), P113(M), P110(S), PR0:30(B)
Control relay capacity	
Resistive load	: AC 100/200 V, 3 A (Sub-relay 1A)
Inductive load	: AC 100/200 V, 1 A (Sub-relay 0.3 A)
Ambient temperature	: 0 - 50°C
Power supply	: AC 110 - 120V/220 - 240V, $\pm 10\%$ 50/60 Hz
Insulation resistance	: 50 M Ω min. at DC 500 V between power source and input terminals
Dielectric strength	: One minute min. at AC 1000 V between power source terminal and earth
Materials	
Setting dial	: Acrylic resin
Housing	: ABS resin
Chassis	: Ordinary steel plate
External dimensions	: 96 x 96 x 147 (153) mm
Panel cutout	: 92 x 92 mm

EXTERNAL DIMENSIONS



Panel cutout



Thermocouple

Scale Range	Scale Div	Thermocouple
0-200°C	2°C	CRC
0-300°C	5°C	IC, CA
0-400°C	5°C	IC, CA
0-600°C	10°C	CA
0-800°C	10°C	CA
0-1000°C	10°C	CA
0-1200°C	20°C	CA
600-1200°C	10°C	CA
0-1400°C	20°C	PR13
0-1800°C	20°C	PR13

R.T.D.

Pt 1000/0°C

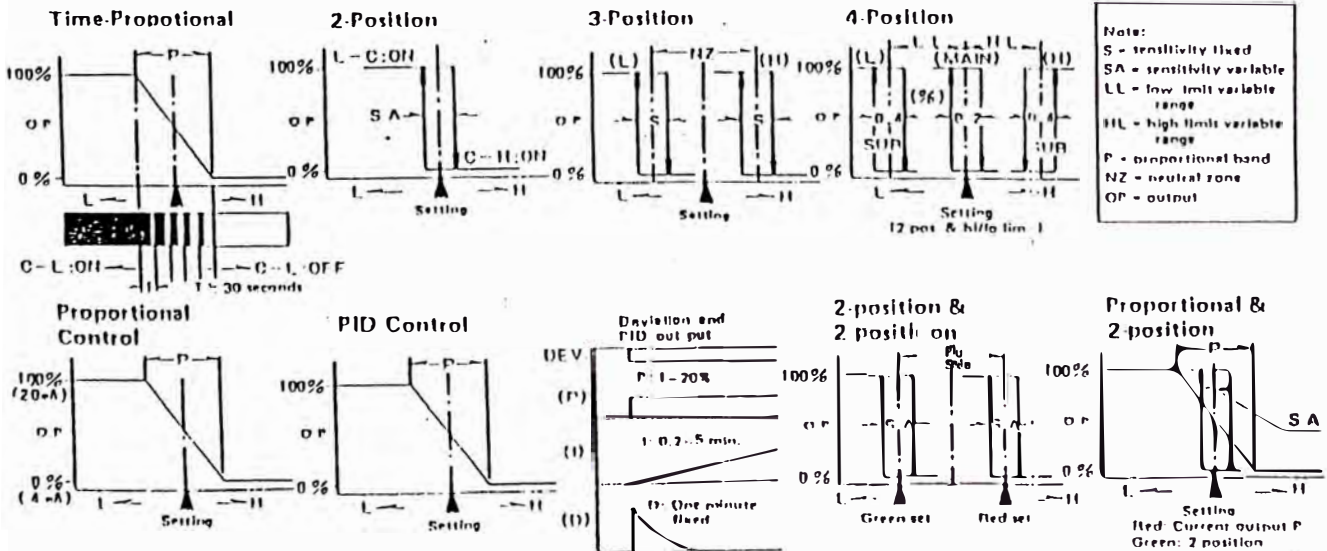
Scale Range	Scale Div
-100 to +50°C	2°C
-50 to +50°C	1°C
-20 to +80°C	1°C
0-50°C	1°C
0-100°C	1°C
0-150°C	2°C
0-200°C	2°C
0-250°C	5°C
0-300°C	5°C

Scale Range	Scale Div.	Input
0-100% IIII	2%	0-10 mV
20-100% IIII	2%	0-10 mV
-60 to +40°C	1°C	Pt 100 II
-20 to +70°C	1°C	Pt 100 II
-10 to +60°C	1°C	Pt 100 II
0-150°C	2°C	CRC
0-200°C	2°C	IC
0-300°C	5°C	CRC
0-400°C	5°C	CRC
0-1800°C	20°C	PR10
0-1800°C	20°C	PR6-30

CONTROL ACTION AND MODEL NUMBERS

Control Action	Pointer	Thermocouple	Model Numbers			Output	Specification
			P I D	Voltage Input	Current Input		
Time proportional	1	8101	8201	8301	8401	Contact	P: 1-20% cycle approx. 30 sec. manual reset
2 position	1	5102	5202	5302	5402	Contact	Control sensitivity SA: 0.2-5% Neutral zone: 1-20% control sensitivity: 0.2%
3 position	1	8103	8203	8303	8403	Contact	1-20% both high and low limit against main setting Control sensitivity: Main relay 0.2%, sub relay 0.4%
4 position	1	5104	5204	5304	5404	Contact	P: 1-20% control output 4-20 mA, resistive load 250-750 Ω
Current output P	1	5106	5206	5306	5406	Current	P: 1-20%, I: 0-5 min., D: One minute fixed
Current output PID	1	5107	5207	5307	5407	Current	P: 1-20%, dead zone 0.5%, feedback resistance: 135 Ω
Servo control P	1	6108	5208	5308	5408	Contact	P: 1-20%, I: 0-5 min., D: One minute fixed, feedback resistance: 135 Ω
Servo control PID	1	6109	5209	5309	5409	Contact	Control sensitivity SA: 0.2-5% (both red and green)
2 pos. & 2 pos.	2	8111	8211	8311	8411	Contact	Red: P - 1-20% cycle 30 sec. manual reset Green: Control sensitivity S - 0.2%
Time proportion & 2 position	2	5112	5212	5312	5412	Contact	Red: P - 1-20% cycle 30 sec. manual reset Green: Control sensitivity S - 0.2%
Current output P & 2 position	2	5113	5213	5313	5413	Current & Contact	Red: P - 1-20% cycle 30 sec. manual reset Green: Control sensitivity S - 0.2%

CONTROL OUTPUT PATTERNS



Temperature and Humidity Control Instruments

SHIMADEN CO. LTD.

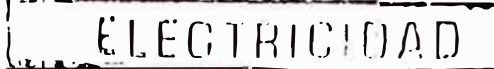
Head Office Factory: 2-30-10, Kitamachi, Nerima-ku, Tokyo, Japan 178
Tel. (03)931-0111 Tlx. 02722778 SDCI. J

DIN PLATINUM RTD TEMPERATURE-RESISTANCE TABLES

Curve PR-238 (°C vs Absolute Ω) and Curve PR-237 (°F vs Absolute Ω)

The values listed in these tables were calculated using the equations found in Foxboro Drawing 10104MU, Temperature Calibration Sources.

Curve PR-238, °C vs Absolute Ω



°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	RESISTANCE IN ABSOLUTE OHMS									
-22C	10.409									
-210	14.360	13.951	13.546	13.145	12.746	12.350	11.955	11.565	11.177	10.793
-200	18.530	18.109	17.689	17.268	16.849	16.429	16.012	15.595	15.182	14.769
-190	22.782	22.354	21.928	21.501	21.073	20.646	20.221	19.796	19.373	18.950
-180	27.049	26.623	26.197	25.771	25.345	24.918	24.492	24.064	23.637	23.209
-170	31.280	30.859	30.437	30.015	29.592	29.169	28.746	28.322	27.898	27.473
-160	35.478	35.060	34.641	34.222	33.803	33.383	32.963	32.543	32.122	31.701
-150	39.651	39.234	38.818	38.401	37.984	37.567	37.150	36.732	36.315	35.897
-140	43.802	43.387	42.973	42.559	42.144	41.729	41.314	40.898	40.483	40.067
-130	47.932	47.520	47.107	46.695	46.282	45.869	45.456	45.043	44.629	44.215
-120	52.041	51.631	51.221	50.811	50.400	49.989	49.578	49.167	48.755	48.344
-110	56.131	55.722	55.314	54.906	54.497	54.088	53.679	53.270	52.861	52.451
-100	60.201	59.794	59.388	58.982	58.575	58.168	57.761	57.354	56.946	56.538
-90	64.252	63.847	63.443	63.038	62.634	62.229	61.823	61.418	61.012	60.607
-80	68.282	67.880	67.478	67.075	66.673	66.270	65.866	65.463	65.059	64.656
-70	72.291	71.892	71.491	71.091	70.690	70.290	69.889	69.487	69.086	68.684
-60	76.279	75.882	75.483	75.085	74.687	74.288	73.889	73.490	73.091	72.691
-50	80.250	79.854	79.457	79.061	78.664	78.267	77.870	77.472	77.075	76.677
-40	84.212	83.816	83.420	83.024	82.628	82.232	81.836	81.439	81.043	80.647
-30	88.170	87.774	87.378	86.983	86.587	86.191	85.795	85.399	85.003	84.607
-20	92.127	91.731	91.336	90.940	90.545	90.149	89.753	89.357	88.962	88.566
-10	96.072	95.679	95.285	94.891	94.496	94.102	93.707	93.312	92.917	92.522
0	100.000	99.608	99.216	98.823	98.431	98.038	97.645	97.253	96.859	96.466
10	100.000	100.391	100.781	101.172	101.562	101.952	102.343	102.733	103.123	103.512
20	103.902	104.292	104.681	105.070	105.460	105.849	106.238	106.627	107.015	107.404
30	107.793	108.181	108.569	108.957	109.345	109.733	110.121	110.509	110.897	111.284
40	111.671	112.059	112.446	112.833	113.220	113.607	113.993	114.380	114.766	115.153
50	115.539	115.925	116.311	116.697	117.083	117.468	117.854	118.239	118.624	119.010
60	119.395	119.780	120.164	120.549	120.934	121.318	121.702	122.087	122.471	122.855
70	123.239	123.623	124.006	124.390	124.773	125.157	125.540	125.923	126.306	126.689
80	127.071	127.454	127.837	128.219	128.601	128.983	129.365	129.747	130.129	130.511
90	130.893	131.274	131.655	132.037	132.418	132.799	133.180	133.560	133.941	134.322
100	134.702	135.082	135.463	135.843	136.223	136.602	136.982	137.362	137.741	138.121
110	138.500	138.879	139.258	139.637	140.016	140.395	140.773	141.152	141.530	141.908
120	142.286	142.664	143.042	143.420	143.798	144.175	144.553	144.930	145.307	145.684
130	146.061	146.438	146.815	147.191	147.568	147.944	148.320	148.697	149.073	149.449
140	149.824	150.200	150.576	150.951	151.326	151.702	152.077	152.452	152.827	153.201
150	153.576	153.951	154.325	154.699	155.073	155.448	155.822	156.195	156.569	156.943
160	157.316	157.690	158.063	158.436	158.809	159.182	159.555	159.927	160.300	160.672
170	161.045	161.417	161.789	162.161	162.533	162.905	163.276	163.648	164.019	164.391
180	164.762	165.133	165.504	165.875	166.245	166.616	166.986	167.357	167.727	168.097
190	168.467	168.837	169.207	169.576	169.946	170.315	170.685	171.054	171.423	171.792
200	172.161	172.530	172.899	173.267	173.635	174.003	174.372	174.740	175.108	175.475
210	175.843	176.211	176.578	176.946	177.313	177.680	178.047	178.414	178.781	179.147
220	179.514	179.880	180.247	180.613	180.979	181.345	181.711	182.076	182.442	182.808
230	183.173	183.538	183.903	184.268	184.633	184.998	185.363	185.727	186.092	186.456
240	186.821	187.185	187.549	187.913	188.276	188.640	189.004	189.367	189.730	190.093
250	190.457	190.819	191.182	191.545	191.908	192.270	192.633	192.995	193.357	193.719
260	194.081	194.443	194.804	195.166	195.527	195.889	196.250	196.611	196.972	197.333
270	197.694	198.054	198.415	198.775	199.136	199.496	199.856	200.216	200.576	200.935
280	201.295	201.655	202.014	202.373	202.732	203.091	203.450	203.809	204.168	204.526
290	204.885	205.243	205.601	205.959	206.317	206.675	207.033	207.391	207.748	208.106
300	208.463	208.820	209.177	209.534	209.891	210.248	210.604	210.961	211.317	211.673

DIN = Deutsches Institut für Normung



Curve PN-23R, °C vs Absolute Ω (Cont.)

°C	RESISTANCE IN ABSOLUTE OHMS									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
300	212.030	212.386	212.741	213.097	213.453	213.800	214.164	214.519	214.874	215.230
310	215.585	215.939	216.294	216.649	217.003	217.350	217.712	218.066	218.420	218.774
320	219.128	219.482	219.835	220.187	220.542	220.895	221.248	221.602	221.954	222.307
330	222.669	223.012	223.365	223.717	224.069	224.421	224.773	225.125	225.477	225.829
340	226.180	226.532	226.883	227.234	227.585	227.936	228.287	228.638	228.988	229.339
350	229.689	230.039	230.389	230.739	231.087	231.437	231.789	232.131	232.480	232.831
360	233.186	233.535	233.884	234.233	234.582	234.930	235.279	235.627	235.975	236.324
370	236.672	237.020	237.367	237.715	238.063	238.410	238.757	239.105	239.452	239.799
380	240.146	240.492	240.839	241.186	241.532	241.878	242.225	242.571	242.917	243.262
390	243.608	243.954	244.299	244.644	244.988	245.335	245.680	246.025	246.370	246.715
400	247.059	247.404	247.748	248.092	248.436	248.780	249.124	249.468	249.811	250.155
410	250.498	250.842	251.185	251.528	251.871	252.214	252.556	252.899	253.242	253.584
420	253.926	254.268	254.610	254.952	255.294	255.636	255.977	256.319	256.660	257.001
430	257.342	257.683	258.024	258.365	258.706	259.046	259.387	259.727	260.067	260.407
440	260.747	261.087	261.427	261.766	262.106	262.445	262.784	263.123	263.462	263.801
450	264.140	264.479	264.817	265.156	265.494	265.832	266.170	266.508	266.846	267.184
460	267.522	267.859	268.196	268.534	268.871	269.208	269.545	269.882	270.218	270.555
470	270.891	271.228	271.564	271.900	272.236	272.572	272.908	273.244	273.579	273.914
480	274.250	274.585	274.920	275.255	275.590	275.925	276.259	276.594	276.928	277.262
490	277.597	277.931	278.265	278.598	278.932	279.266	279.599	279.932	280.266	280.599
500	280.932	281.265	281.597	281.930	282.263	282.595	282.927	283.260	283.592	283.924
510	284.255	284.587	284.919	285.250	285.582	285.913	286.244	286.575	286.906	287.237
520	287.568	287.898	288.229	288.559	288.889	289.219	289.549	289.879	290.209	290.539
530	290.868	291.198	291.527	291.856	292.185	292.514	292.843	293.172	293.500	293.829
540	294.157	294.485	294.813	295.141	295.469	295.797	296.125	296.453	296.780	297.107
550	297.434	297.761	298.089	298.415	298.742	299.069	299.395	299.722	300.048	300.374
560	300.709	301.026	301.352	301.678	302.003	302.329	302.654	302.977	303.304	303.630
570	303.954	304.279	304.604	304.928	305.253	305.577	305.901	306.221	306.549	306.873
580	307.197	307.521	307.844	308.168	308.491	308.814	309.137	309.461	309.783	310.106
590	310.428	310.751	311.073	311.395	311.717	312.039	312.361	312.683	313.005	313.326
600	313.648	313.969	314.290	314.611	314.932	315.253	315.574	315.895	316.215	316.535
610	316.856	317.176	317.496	317.816	318.136	318.455	318.775	319.094	319.414	319.733
620	320.052	320.371	320.690	321.009	321.327	321.646	321.964	322.283	322.601	322.919
630	323.237	323.555	323.873	324.190	324.508	324.825	325.142	325.459	325.776	326.093
640	326.410	326.727	327.043	327.360	327.676	327.992	328.309	328.621	328.940	329.256
650	329.572	329.887	330.203	330.518	330.833	331.148	331.463	331.777	332.093	332.408
660	332.722	333.036	333.351	333.665	333.979	334.293	334.607	334.921	335.234	335.547
670	335.861	336.174	336.487	336.800	337.113	337.426	337.738	338.051	338.363	338.675
680	338.988	339.300	339.612	339.923	340.235	340.547	340.858	341.170	341.481	341.792
690	342.103	342.414	342.725	343.035	343.346	343.656	343.967	344.277	344.587	344.897
700	345.207	345.517	345.826	346.136	346.445	346.754	347.064	347.373	347.682	347.990
710	348.299	348.608	348.916	349.225	349.533	349.841	350.149	350.457	350.765	351.072
720	351.380	351.687	351.995	352.302	352.609	352.916	353.223	353.529	353.836	354.143
730	354.449	354.755	355.061	355.367	355.673	355.979	356.285	356.591	356.896	357.201
740	357.507	357.812	358.117	358.422	358.726	359.031	359.336	359.640	359.944	360.249
750	360.553	360.857	361.160	361.464	361.768	362.071	362.375	362.678	362.981	363.284
760	363.587	363.890	364.193	364.495	364.798	365.100	365.402	365.704	366.006	366.308
770	366.610	366.912	367.213	367.515	367.816	368.117	368.418	368.719	369.020	369.321
780	369.621	369.922	370.222	370.522	370.823	371.123	371.422	371.722	372.022	372.322
790	372.621	372.920	373.220	373.519	373.818	374.116	374.415	374.714	375.013	375.311
800	375.609	375.907	376.205	376.503	376.801	377.099	377.396	377.694	377.991	378.289
810	378.586	378.883	379.180	379.477	379.773	380.070	380.366	380.662	380.959	381.255
820	381.551	381.847	382.143	382.438	382.734	383.029	383.324	383.621	383.915	384.209
830	384.504	384.799	385.094	385.388	385.682	385.977	386.271	386.565	386.859	387.153
840	387.446	387.740	388.035	388.327	388.620	388.913	389.206	389.499	389.791	390.084
850	390.377									
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Contador Digital de Impulsos

Mod. E 518

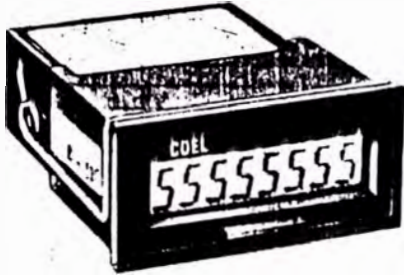
COEL

COEL

Tecnologia C.MOS, Display cristal líquido (LCD)

Boletim 5-1230

SUBSTITUIÇÃO DIRETA DOS ELETROMECAÑICOS



Caixa padronizada 25 x 50 mm

- Contadores "LCD" 8 dígitos
- Auto-alimentados
- Leitura permanente
- Reset frontal e remoto
- Contagem de pulsos de tensão ou contato seco.

Função:

- Os contadores de impulso série E-518 são totalizadores eletrônicos de tecnologia C.MOS, extremamente compactos e robustos.
- Não necessitam de alimentação externa pois são munidos de bateria de "Lithium" com carga para 8 anos de uso. Podem, desta forma ser instalados em equipamentos não ligados na rede e eliminam o perigo de perder pulsos por falta de energia.
- Permitem uma fácil visualização da contagem graças a um display de cristal líquido com dígitos de 8 mm de altura e leitura permanente.
- Substituem os equivalentes, eletromecânicos com a vantagem de não possuírem peças móveis que se desgastam e geram ruído.

Funcionamento

Contagem

Totalizam pulsos fornecidos por contato seco (E-518/_1) ou pulsos de tensão 6 a 220 Vca ou Vcc (E-518/_5). Ao chegar à capacidade máxima do display (99999999), este retorna a zero imediatamente e prossegue a contagem. Um ponto no display indica que o aparelho atingiu a contagem máxima e reiniciou novo ciclo.

Reset

- Os contadores E-518 são disponíveis nas seguintes opções de retorno a zero isto é, "reset":
- Com ou sem reset frontal (através de botão localizado no painel frontal do aparelho).
 - Com ou sem reset a distância (através de contato seco ligado aos terminais do aparelho).

Construção e Montagem

Os aparelhos são de construção compacta, do tipo para embutir em painéis, com fixação pelo topo. Uma presilha removível permite fácil fixação e rápida instalação. A caixa, de material sintético, oferece boa proteção contra choques mecânicos e total isolação entre circuito e carcaça.

Aplicações

- Controle de processos
- Máquinas operatrizes
- Indústria têxtil
- Controle de produção
- Registro de operações
- Indústria alimentícia
- Indústria farmacêutica
- Equipamentos médicos
- Máquinas agrícolas
- Máquinas de escritório

Dados Técnicos

Alimentação	Não necessita de alimentação externa	
Display	LCD (Cristal Líquido)	
Dígitos	8 Dígitos, 8 mm de altura	
Entrada de contagem	Vide modelos: Entrada por contato seco Entrada por tensão	
Memorização da contagem	Até 8 anos (salvo se o contador for resetado)	
Reset	ms	Pulso mínimo 15
Temperatura ambiente	Operação	0 a 45°C
	Armazenamento	-20 a + 50°C
		Conf. IEC 255-3 ANSI C37.90a
Umidade relativa	% HR	85
Grau de proteção (Invólucro)	IP 40	conf. DIN 40.050
Isolação entre terminais e carcaça	M Ohm	50
Peso	Gramas	≈ 60

Entrada de contagem por contato seco:

Máx. velocidade de contagem	Imp./seg.	25
Duração mínima do pulso	ms	15 (Onda quadrada)
Duração máxima do pulso	ilimitada	
Tensão e corrente no contato	1 Vcc, 10 µA	

Entrada de contagem por tensão:

Máx. velocidade de contagem	Imp./seg.	25
Duração mínima do pulso	ms	15 (Onda quadrada)
Duração máxima do pulso	ilimitada	
Tensão do pulso	Vca ou Vcc	de 6 a 220
Corrente consumida para o pulso	mA	máx. 15

Modelos – Código para Encomenda

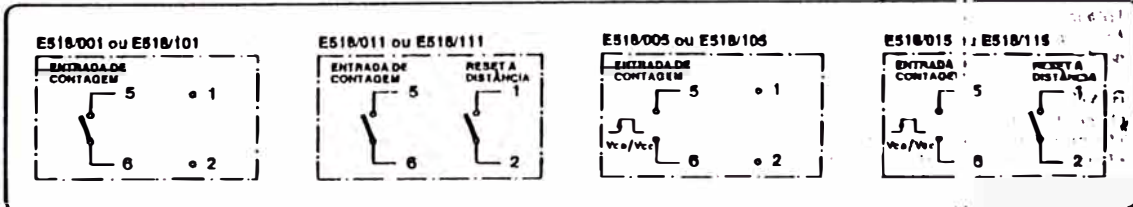
Os contadores de impulso série E-518 existem em diferentes modelos/variantes: a montagem do código de encomenda compõe-se de três algarismos após a E-518/
E-518/
1 2 3

Exemplo: E-518/115 – Um contador com reset frontal, com reset a distância por contato e entrada de contagem por tensão: 6 a 220Vca/Vcc.

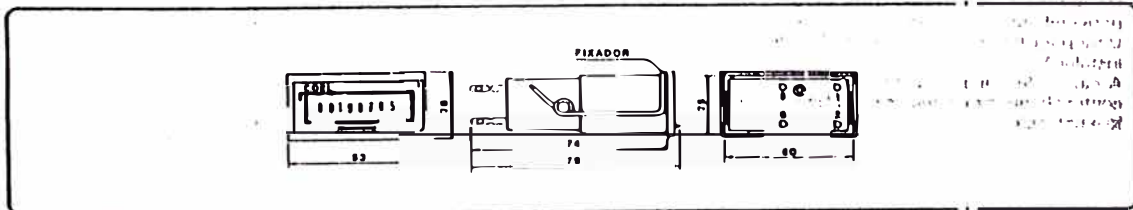
Variantes para E-518

Tipos		Combinções		
		1	2	3
1	Reset Frontal	Sem	0	
		Com	1	
2	Reset a Distância	Sem		0
		Por contato	1	
3	Entrada de Contagem	Por contato seco		1
		Por tensão: 6 a 220 Vca/Vcc		5

Esquemas elétricos



Dimensões



COEL

controles elétricos Ltda.
rua maris e Barros, 140
01545 - são paulo - brasil

Tel. (011) 272-4300 (PABX)
Telex (11) 22787
Telefax (011) 2724787

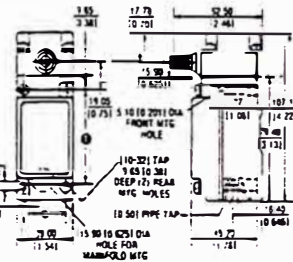
- relés de tempo eletromecânicos
- relés de tempo eletroeletrônicos
- relés digitais
- programadores horários
- controladores de temperatura
- relés de proteção
- controladores de nível
- controladores digitais de impulso
- sensores de aproximação
- relés de tempo eletromecânicos

OPERATING DATA — SPECIAL PURPOSE LIMIT SWITCHES

Switch Body Connection Diagram		Travel To Operate Contacts	Travel To Reset Contacts	Total Travel	Force To Operate Contacts	Minimum Return Force	Case No.	Temperature Range	
Single Pole 1 NO - 1 NC		ASSEMBLED SWITCH							
		10° - 170°	3"	360°	3 in. - oz.	Gravity	E50GG1	0°F - 17°C to 200°F - 94°C	
Gravity Return		SEPARATE COMPONENTS FOR ABOVE SWITCH							
Must be same Polarity		Switch Body Only - Receptacle Only					E50SG E50RA E50SGN E50DG1		
CW CCW		ASSEMBLED SWITCH							
		5° 15°	2°	90°	1.8 in. - lbs. / 2.5 in. - oz. 1.8 in. - lbs. / 2.5 in. - oz.		E50NN1 E50NN2	-20°F - 29°C to 200°F - 94°C	
Neutral Position		SEPARATE COMPONENTS FOR ABOVE SWITCHES							
Same Polarity Each Pole		Switch Body Only - Receptacle Only					E50SN E50RB E50DN1 E50DN2		
1ST 2ND		ASSEMBLED SWITCH							
		1st Step 10° 2nd Step 20°	4° Each	50°	3 in. - lbs. / 4.5 in. - oz.		E50TD1	-20°F - 29°C to 250°F - 121°C	
Two Step		SEPARATE COMPONENTS FOR ABOVE SWITCHES							
Same Polarity Each Pole		Switch Body Only - Receptacle Only					E50ST E50RB E50DD1		

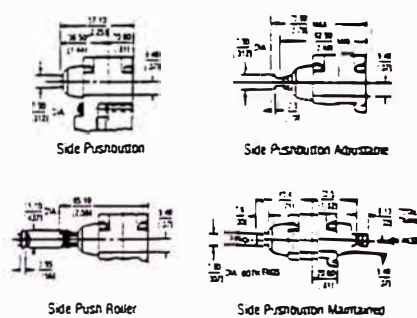
APPROXIMATE DIMENSIONS Dual Dimensions
inches

LIMIT SWITCH WITH SIDE ROTARY OPERATOR

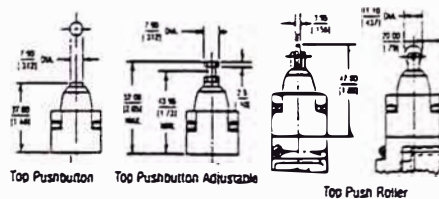


Can accommodate both U.S. 29.4 (1.16) x 59.5 (2.34) and DIN 30 (1.18) x 60 (2.36) mounting dimensions.

SIDE PUSH OPERATORS



TOP PUSH OPERATORS



Call the Problem Solvers for sensor application assistance...
National 1-800-833-3927
Cutler-Hammer **E.I.N.**

INSTRUCTION PUBLICATION E50 SINGLE POLE DOUBLE THROW, DOUBLE POLE DOUBLE THROW LIMIT SWITCHES

DESCRIPTION

All E50 Limit Switches consist of three modular, interchangeable, plug-in components: operating head, switch body, and wiring receptacle. Operating heads (side rotary, top and side push, and wobble stick) are mounted on top of the switch body in any of four positions. Both SPDT and DPDT switch bodies employ snapper-actuated, leaf contact springs providing high reliability and extended life. All assembled limit switches are UL Listed, CSA Certified, and rated with Enclosure Types 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P, 11, 12, and 13. Obtain renewal parts by ordering the catalog number labeled on each of the three limit switch components.

NEMA ICS 2-225 describes preferred installation recommendations which assures greatest reliability and longest life expectancy for industrial Limit Switches.

DESIGN CHARACTERISTICS

- Contacts SPDT, DPDT Form Z (Four Terminal), Double Break-Double Make
- Contact Ratings (except Gravity Return)
 - Without Pilot Light NEMA A600 R300
 - With Pilot Light NEMA A150, R150
- Contact Ratings (Gravity Return Only)
 - Without Pilot Light NEMA B500
 - With Pilot Light NEMA B150
- Construction Die-Cast Zinc Alloy
- Enclosure Type Ratings P57 NEMA/UL Enclosure Types 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P, 11, 12, and 13
- Operating Temperature Range See Operating head temperature Chart on page 3

CONNECTION DIAGRAM - SPDT, DPDT

The following connection diagram appears on switch body nameplate.



For pre-wired cable or DIN connector versions, refer to wiring label on side of receptacle.

ELECTRICAL DATA — Contact Ratings Per Pole

SPDT, DPDT — EXCEPT GRAVITY RETURN SWITCH

Voltage	AC		DC	
	Watts	Current	Watts	Current
120	60	0.6	120	0.25
240	30	0.3	240	0.125
480	15	0.15	720	0.075
600	12	0.12		

GRAVITY RETURN SWITCH ONLY — NEMA B600 Rating

Voltage	AC		DC	
	Watts	Current	Watts	Current
120	30	0.3		
240	15	0.15		
480	7.5	0.075	360	0.060
600	6	0.060		

CONTACTS ON SAME POLARITY 1 2

- 1: Gravity Return switches are rated AC only — DC ratings do not apply.
- 2: Switch Bodies with indicating lights are for application on 120V or less.

The installation and use of Cutler-Hammer products should be in accordance with the provisions of the U.S. National Electrical Code and/or other local codes or industry standards that are pertinent to the particular use. Installation or use not in accordance with these codes and standards could be hazardous to personnel and/or equipment.

MOUNTING & INSTALLATION

The wiring receptacle provides the mounting means for an assembled limit switch. Two holes provide for front mounting with #10 screws. Two threaded holes provide for rear mounting using #10-32 screws.

Sealing of the 1/2 inch NPT or 20mm conduit entrance threads should be done by using the E50KH6 conduit sealing nut, sealing compound, or teflon tape. This will assure and maintain the limit switch Enclosure Type Ratings.

Switch boxes and receptacles are keyed to prevent a single pole switch from being plugged into a double pole receptacle or vice versa.

Receptacle wiring terminals are numbered and correspond with diagram on switch body nameplate. Pressure plate terminals accept AWG #18 through #12 wire. A grounding screw (colored green) provides enclosure grounding.

Limit switches should be rigidly mounted with suitable clearances to permit component replacement.

SWITCH BODIES WITH INDICATING LIGHT

Switch bodies with the indicating light should be used at 120V or less. The light is factory-connected. The lamp may be reconnected by lifting the gasket and reconnecting the light across terminals. Replace the gasket. See typical connection diagrams on page 1.

Note: Solid state devices with leakage or residual current may cause false operation of indicating light.

OPERATING HEAD POSITIONING

Heads can be mounted on the switch body in any of four directions, 90° apart. Torque screws according to requirements on page 1.

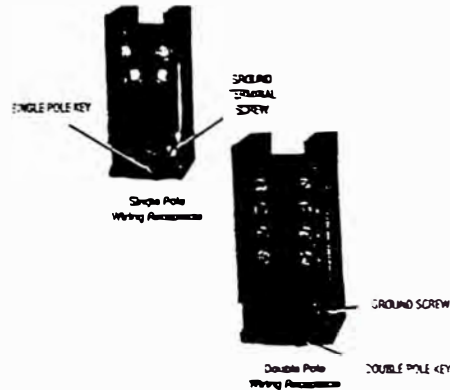
OPERATING HEADS — SIDE ROTARY

The operating mode (CW, CCW or CW and CCW) of these spring return operating heads is easily changed without tools as shown in the illustration. Remove the head from the switch body. Pull out the plunger and turn until its position matches that shown on the diagram for the desired operation mode. Levers are adjustable to any angle (360 degrees). The operating shaft screwdriver slot can be used to maintain shaft position during lever installation.

Mechanical life can be extended if the following guidelines are followed.

- a. Cam arrangement should be such that:
 1. actuator does not receive a severe impact
 2. actuator does not suddenly snap back freely
- b. Minimum amount of overtravel should be used.

See NEMA ICS 2-225 for additional guidelines.

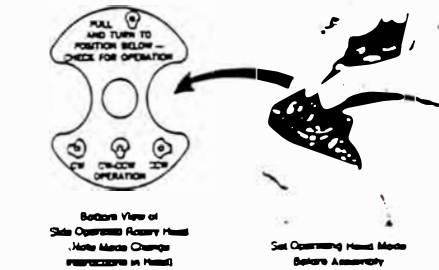


OPERATING HEADS — PUSH OPERATED

These spring return top push or side push operating heads are available in pushbutton and roller styles.

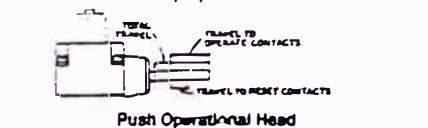
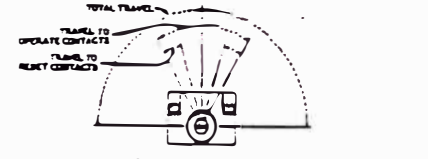
The push roller style can be converted from vertical to horizontal operation or vice versa. Pull roller out of the head until it can be rotated 90° to the desired orientation. When released, it will snap into the set position.

The Maintained Contact head has the reset pushbutton located opposite of the actuator pushbutton.



OPERATING HEAD — WOBBLE STICK

These spring return, top operated heads use different rod-type operators to detect motion in any direction perpendicular to the operator. The operator screws onto the threaded head stub.



OPERATING TEMPERATURE

Table	Operation	Temp. Range
A	Side Rotary	Spring Return CW only or CCW only -20°F (-29°C) to 250°F (121°C) Spring Return CW and CCW -20°F (-29°C) to 200°F (94°C)
	Side Rotary	
B	Side Rotary	Maintained Spring Return -20°F (-29°C) to 200°F (94°C)
	Side Push	
C	Top Push	Spring Return -20°F (-29°C) to 250°F (121°C)
	Wobble Head	
D	Side Rotary	Spring Return -40°F (-40°C) to 175°F (78°C)
	Low Temp.	

Temperature ranges below -32°F are based on absence of freezing moisture or water.

OPERATING HEAD DATA

Description Operating Heads	Operating Data — Nominal				Temp. Range (See Table)	Catalog No.
	Travel To Operate Contacts	Travel To Reset Contacts	Total Travel	Force To Operate Contacts		
Side Rotary	Standard Spring Return	5"	2"	30"	3 in.-05.	A E50DR1
	Low Temperature Spring Return	5"	2"	30"	3 in.-05.	D E50DR19
	Low Force Spring Return	5"	2"	30"	1.5 in.-05.	A E50DL1
Side Push	Maintained Two Position	50"	50"	90"	3 in.-05.	B E50DM1
	Pushbutton Spring Return	0.065 in.	0.030 in.	0.290 in.	4 oz.	B E50DS1
	Pushbutton Adjustable Spring Return	0.065 in.	0.030 in.	0.290 in.	4 oz.	B E50DS2
Top Push	Push Roller Spring Return	0.055 in.	0.020 in.	0.290 in.	4 oz.	B E50DS3
	Pushbutton Spring Return	0.200 in.	0.100 in.	0.320 in.	5 oz.	B E50DH1
	Pushbutton Adjustable Spring Return	0.040 in.	0.020 in.	0.280 in.	4 oz.	C E50DT1
Wobble Head	Push Roller Spring Return	0.040 in.	0.020 in.	0.280 in.	4 oz.	C E50DT2
	Pushbutton Spring Return	0.040 in.	0.020 in.	0.280 in.	4 oz.	C E50DT3
	Spring Return	Standard Duty	10"	5"	15"	2 in.-05.	C E50DW1
	Heavy Duty	10"	5"	15"	2 in.-05.	C E50DW2

REPEAT ACCURACY
The type of operating head used on an assembled limit switch determines repeat accuracy for the switch assembly.

Assembled limit switches, without rollers used on operating heads or levers, have a repeat accuracy as listed in Table 1 only.

Assembled limit switches with rollers used on operating heads or levers have a repeat accuracy determined as follows: add the repeat accuracy tolerance of Table 1 for the type of operating head used to the concentricity tolerance of Table 2 for the type of roller used on the lever or operator. The combination of these two tolerances is the limit switch repeat accuracy.

SPECIAL PURPOSE LIMIT SWITCHES — GRAVITY RETURN LIMIT SWITCH

These limit switches require a very low operating force and consists of components listed in the table below. The weight of the rod-type lever supplies the return force. Instead of a return spring, limit switch operation is either CW or CCW, and may be mounted in any position where the shaft is horizontal (parallel to ground).

Adjustment — After mounting in the selected position, adjust for proper operation. Set the gap between and lock it in place with setscrew. Loosen other setscrew and rotate the INPUT SHAFT in the direction it will turn when operated (clockwise or counterclockwise) until a resistance is felt and a click is heard (contacts trip). Back the shaft away from this point until the contacts reset as indicated by another click — This is about 10°; the minimum pretravel for the Gravity Return limit switch. The shaft may be set for any desired pretravel between 10° and 170° — at more than 170° the contacts may trip, in noisy locations, where the click of contact operation might not be heard, connect a test lamp in series with the normally open contacts for visual indication of contact operation. With the shaft set for the desired amount of pretravel, 10° to 170°, lock the operator in place with setscrew. Check for repeatable switch operation.

Neutral Position Limit Switch
This spring return limit switch has two independently operated poles. One pole operates when the shaft rotates clockwise, and the other operates when the shaft is rotated counterclockwise.

Both poles are reset in the neutral position (center of shaft). Switch components are listed on Page 4.

Two Step Limit Switch

The mode of operation of this side rotary operated two pole limit switch can be changed for CW, CCW or CW and CCW mode as described for the standard side rotary head on page 2. Two independently-operated poles function as a degree of head shaft rotation. One pole operates after 10 degrees of shaft rotation and the second after an additional 10 degrees of shaft rotation in the same direction (20 degrees total for step two). Both poles reset when the shaft returns to the spring return or neutral position.

TABLE 1

Operating Head	Repeat Accuracy @
Side Operated:	
Standard Construction	within 0.0012"
Low Operating Force	within 0.0024"
Two-Step	within 0.006"
Neutral Position	within 0.006"
Side Push	within 0.003"
Top Push	within 0.002"

@ Measured along arc for 1-1/2" lever or measured along push operator axis.

TABLE 2

Type	Dia.	Width	Concentricity Tolerance
Lever Roller Type			
Nylon	3/4"	5/16"	±0.002"
Metal	3/4"	5/16"	±0.001"
Nylon	3/4"	1"	±0.005"
Bail Brg.	11/16"	1/4"	±0.002"
Nylon	1-1/2"	3/32"	±0.005"
Push Roller Type			
Metal	7/16"	5/32"	±0.002"
Metal	3/4"	5/32"	±0.005"

APÉNDICE C
LISTADO COMPLETO DE OPERACIONES
DEL PLC SIMATIC S5-100U

A Lista de operaciones, código máquina e índice de abreviaturas

A.1 Lista de operaciones

A.1.1 Juego de operaciones básicas

- para módulos de organización (OB) para módulos funcionales (FB)
 para módulos de programa (PB) para módulos de paso (SB)

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operaciones combinacionales (lógicas)									
U	E, A	N	S	N	típ. 70	4	1,6	0,8	Combinación Y: Consulta al estado de señal "1"
	M	N	S	N		7			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
UN	E, A	N	S	N	típ. 75	4	1,6	0,8	Combinación Y: Consulta al estado de señal "0"
	M	N	S	N		9			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
O	E, A	N	S	N	típ. 75	4	1,6	0,8	Combinación O: Consulta al estado de señal "1"
	M	N	S	N		7			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
ON	E, A	N	S	N	típ. 80	4	1,6	0,8	Combinación O: Consulta al estado de señal "0"
	M	N	S	N		9			
	T	N	S	N					
	Z	N	S	N					
O		N	S	S	41	7	1,6	0,8	Combinación O de funciones Y
U(		N	S	S	61	6	1,6	0,8	Combinación Y de expresiones entre paréntesis (6 niveles)
O(		N	S	S	64	6	1,6	0,8	Combinación O de expresiones entre paréntesis (6 niveles)
)		N	S	N	51	13	1,6	0,8	Cerrar paréntesis (conclusión de una expresión entre paréntesis!)
Operaciones de memoria (blestables)									
S	E, A	S	N	S	típ. 70	7	1,6	0,8	Poner el operando a "1" (activar el operando)
	M	S	N	S					

- * 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?



Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 MA03		
Operaciones de memoria (bleestables) (continuación)									
R	E, A	S	N	S	lip. 70	7	1,6	0,8	Poner el operando a "0" (borrar el operando)
	M	S	N	S					
=	E, A	N	N	S	lip. 70	6	1,6	0,8	Asignar al operando el valor del VKE
	M	N	N	S					
Operaciones de carga									
L	EB	N	N	N	59	14	1,6	0,8	Cargar un byte de entrada de la PAE en el AKKU 1
L	AB	N	N	N	63	14	1,6	0,8	Cargar un byte de salida de la PAA en el AKKU 1
L	EW	N	N	N	59	17	1,6	0,8	Cargar una palabra de entrada de la PAE en el AKKU 1: Byte n→AKKU 1 (Bits 8-15); Byte n + 1→AKKU 1 (Bits 0-7)
L	AW	N	N	N	63	17	1,6	0,8	Cargar una palabra de salida de la PAA en el AKKU 1: Byte n→AKKU 1 (Bits 8-15); Byte n + 1→AKKU 1 (Bits 0-7)
L	PB / PY (depende del PG)	--	--	N	--	--	91	68	¡Solo admisible en los OB2 y OB 13! Cargar de la PAE de alarmas en el AKKU 1 un byte de entrada de los mód. de entrada dig./analóg.
L	PW	--	--	N	--	--	92	69	¡Solo admisible en los OB2 y OB 13! Cargar de la PAE de alarmas en el AKKU 1 un byte de entrada de los mód. de entrada dig./analóg.
L	MB	N	N	N	64	14	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 un byte de marcas
L	MW	N	N	N	71	17	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una palabra de marcas Byte n→AKKU 1 (Bits 8-15); Byte n + 1→AKKU 1 (Bits 0-7)
L	DL	N	N	N	65	39	82	1,7	Cargar en el AKKU 1 una palabra de datos (byte izquier- do) del módulo de datos actual
L	DR	N	N	N	65	41	83	1,7	Cargar en el AKKU 1 una pa- labra de datos (byte derecho) del módulo de datos actual
L	DW	N	N	N	66	43	85	2,0	Cargar en el AKKU 1 una palabra de datos del DB actual Byte n→AKKU 1 (Bits 8-15); Byte n + 1→AKKU 1 (Bits 0-7)

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operaciones de carga (continuación)									
L	KB	N	N	N	54	7	59	1,45	Cargar en el AKKU 1 una constante (nº de un 1 byte)
L	KC	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una constante (2 caracteres en código ASCII)
L	KF	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una constante (nº en coma fija)
L	KH	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una constante (hexadecimale)
L	KM	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una constante (configuración binaria)
L	KY	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una constante (nº de dos bytes)
L	KT	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una constante (temporización codificada en BCD)
L	KZ	N	N	N	57	7	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una constante (ajuste de contador codif. en BCD)
L	T, Z	N	N	N	tiempo 70	19	1,6	0,8	Cargar en el AKKU 1 una temporización o un ajuste de contador (codificados en binario)
LC	T	N	N	N	125	69	154	1,8	Cargar en el AKKU 1 una temporización o un ajuste de contador (codificados en BCD)
	Z	N	N	N					
Operaciones de transferencia									
T	EB	N	N	N	51	5	1,6	0,8	Transferir el contenido del AKKU 1 a un byte de entrada (a la PAE)
T	AB	N	N	N	54	5	1,6	0,8	Transferir el contenido del AKKU 1 a un byte de salida (a la PAA)
T	EW	N	N	N	53	11	1,6	0,8	Transferir el contenido del AKKU 1 a una palabra de entrada (a la PAE): AKKU 1 (Bits 8-15) → Byte n; AKKU 1 (Bits 0-7) → Byte n + 1
T	AW	N	N	N	56	11	1,6	0,8	Transferir el contenido del AKKU 1 a una pal. de salida: AKKU 1 (Bits 8-15) → Byte n; AKKU 1 (Bits 0-7) → Byte n + 1
T	PB / PY (depende del PG)	--	--	N	--	--	60	37	¡Solo admisible en los OB2 y OB 13! Transferir el contenido del AKKU 1 a la PAA de alarmas con actualización de la PAA.

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?



Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en μ s				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operaciones de transferencia (continuación)									
T	PW	--	--	N			67	51	¡Solo admisible en los OB 2 y OB 13! Transferir el contenido del AKKU 1 a la PAA de alarmas con actualización de la PAA.
T	MB	N	N	N	55	5	1,6	0,8	Transferir el contenido del AKKU 1 a un byte de marcas
T	MW	N	N	N	64	11	1,6	0,8	Transferir el contenido del AKKU 1 a una palabra de marcas (a la PAA): AKKU 1 (Bits 8-15) → Byte n; AKKU 1 (Bits 0-7) → Byte n + 1
T	DL	N	N	N	53	31	75	1,15	Transferir el contenido del AKKU 1 a una palabra de datos (byte izdo.)
T	DR	N	N	N	57	33	78	1,15	Transferir el contenido del AKKU 1 a una palabra de datos (byte dcho.)
T	DW	N	N	N	59	36	81	1,4	Transferir el contenido del AKKU 1 a una pal. de datos
Operaciones de tiempo									
SI	T	S↓	N	S	125	74	147	1,9	Arrancar como impulso una temporización (depositada en el AKKU 1) (limitación temporal de la señal)
SV	T	S↓	N	S	125	74	147	1,9	Arrancar como impulso prolongado una temporización (dep. en el AKKU 1) (lim. y prolong. de la señal)
SE	T	S↓	N	S	127	76	150	1,9	Arrancar como retardo a la conexión una temporización (depositada en el AKKU 1)
SS	T	S↓	N	S	127	76	150	1,9	Arrancar como retardo a la conexión memorizada una temporización (depositada en el AKKU 1)
SA	T	S↓	N	S	125	74	144	1,9	Arrancar como retardo a la desconexión una temporización (depositada en el AKKU 1)
R	T	S	N	S	126	75	96	1,9	Reponer (borrar) una temporiz.
Operaciones de conteo									
ZV	Z	S↓	N	S	79	42	105	1,9	Contaje hacia adelante en 1
ZR	Z	S↓	N	S	92	31	117	1,9	Contaje hacia atrás en 1

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en μ s				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operaciones de tiempo (continuación)									
S	Z	S	N	S	110	87	141	1,9	Activar (ajustar) un contador
R	Z	S	N	S	69	12	96	1,9	Borrar (reponer) un contador
Operaciones aritméticas									
+F		N	N	N	55	26	1,6	0,8	Sumar dos números en coma fija: AKKU 1 + AKKU 2. Resultado evaluable a través de ANZ 1/ANZ 0/OV.
-F		N	N	N	58	23	1,6	0,8	Restar dos números en coma fija: AKKU 2 - AKKU 1. Resultado evaluable a través de ANZ 1/ANZ 0/OV.
Operaciones de comparación									
!=F		N	S	N	79	24	1,6	0,8	Comparar dos números en coma fija respecto a igualdad: Si AKKU 2 = AKKU 1, entonces VKE = "1". El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0.
><F		N	S	N	82	27	1,6	0,8	Comparar dos números en coma fija respecto a desigualdad. Si AKKU 2 \neq AKKU 1, entonces VKE = "1". El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0.
>F		N	S	N	79	24	1,6	0,8	Comparar dos números en coma fija respecto a superioridad: Si AKKU 2 > AKKU 1, entonces VKE = "1". El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0.
>=F		N	S	N	79	24	1,6	0,8	Comparar dos números en coma fija respecto a superioridad o igualdad: si AKKU 2 \geq AKKU 1, entonces VKE = "1". El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0.
<F		N	S	N	82	27	1,6	0,8	Comparar dos números en coma fija respecto a inferioridad: Si AKKU 2 < AKKU 1, entonces VKE = "1". El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0.
<=F		N	S	N	82	27	1,6	0,8	Comparar dos números en coma fija respecto a infer. o igualdad: Si AKKU 2 \leq AKKU 1, entonces VKE = "1". El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0.

1 ¿Depende del VKE?

2 ¿Influencia el VKE?

3 ¿Inhibe el VKE?

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en μ s				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02	MA03	
Operaciones de llamada de módulo									
SPA	PB	N	N	S	125	49	185	3,35	Salto absoluto (incondicional) a un módulo de programa
SPA	FB	N	N	S	147	49	187	3,35	Salto absoluto (incondicional) a un módulo funcional
SPA	SB	N	N	S	..	..	185	3,35	Salto absoluto (incondicional) a un módulo de paso
SPB	PB	S	S ¹⁾	S	130	53	190	3,35	Salto condicional a un módulo de programa
SPB	FB	S	S ¹⁾	S	152	53	196	3,35	Salto condicional a un módulo funcional
SPB	SB	S	S ¹⁾	S	..	..	194	3,35	Salto condicional a un módulo de paso
A	DB	N	N	N	70	28	79	1,75	Llamada de un mód. de datos
E	DB	N	N	S	..	..	233	182	Crear o borrar un módulo de datos
Operaciones de retorno									
BE		N	N	S	88	36	119	2,5	Terminar módulo (fin de módulo)
BEB		S	S ¹⁾	S	90	38	121	2,5	Terminar módulo de forma condicional
BEA		N	N	S	88	36	119	2,5	Terminar mód. de forma absoluta (incondicional) (no utilizables en módulos de organización)
Operaciones nulas									
NOP 0		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Operación nula (todos los bits borra los)
NOP 1		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Operación nula (todos los bits activados)
Operación Stop									
STP		N	N	N	35	1	53	25	Stop: el ciclo es aún terminado. Se activa en el USTACK el identificador de error STS
Operaciones de estructuración de imagen									
BLD 130		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Instrucción de estructuración de imagen para el PG: Crear una línea libre a través de Carriage Return
BLD 131		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Instrucción de estructuración de imagen para el PG: Cambiar a lista de instrucciones (AWL)

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?
 1) VKE se pone a "1"

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103		
							MA02	MA03	
Operaciones de estructuración de imagen (continuación)									
BLD 132		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Instrucción de estructuración de imagen para el PG: Cambiar a esquema de func- ciones (FUP)
BLD 133		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Instrucción de estructuración de imagen para el PG: Cambiar a esquema de con- tactos (KOP)
BLD 255		N	N	N	35	0	1,6	0,8	Instrucción de estructuración de imagen para el PG: Terminar segmento

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?

A.1.2 Operaciones complementarias

- para módulos de organización (OB) para módulos funcionales (FB)
 para módulos de programa (PB) para módulos de paso (SB)

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operaciones combinatorias									
U =	Operando formal E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinación Y: Consultar el operando formal al estado de señal "1" (formato de parámetro: BI)
UN =	Operando formal E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinación Y: Consultar el operando formal al estado de señal "0" (formato de parámetro: BI)
O =	Operando formal E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinación O: Consultar el operando formal al estado de señal "1" (formato de parámetro: BI)
ON =	Operando formal E, A, M, T, Z	N	S	N	--	--	202	151	Combinación O: Consultar el operando formal al estado de señal "0" (formato de parámetro: BI)
UW		N	N	N	80	10	1,0	0,8	Combinación Y (por palabras): AKKU 2 con AKKU 1; resultado en AKKU 1. El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0
OW		N	N	N	53	19	1,6	0,8	Combinación O (por palabras): AKKU 2 con AKKU 1; resultado en AKKU 1. ANZ 1/ANZ 0 evaluable
XOW		N	N	N	51	19	1,6	0,8	Combinación O exclusiva (por palabras): AKKU 2 con AKKU 1; resultado en AKKU 1. El resultado es evaluable en ANZ 1/ANZ 0
Operaciones de prueba de bit									
P	T, Z	N	S	N	--	--	187	123	Probar si está a "1" un bit de una palabra de temporización o ajuste de contador
P	D	N	S	N	--	--	187	144	Probar si está a "1" un bit de una palabra de datos
P	BS	N	S	N	--	--	105	121	Probar si está a "1" un bit de una palabra de datos dentro de la zona de datos de sistema
PN	T, Z	N	S	N	--	--	188	124	Probar si está a "0" un bit de una palabra de temporización o ajuste de contador

1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Incluye el VKE?

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operaciones de prueba de bit (continuación)									
PN	D	N	S	N	..	..	108	145	Probar si está a "0" un bit de una palabra de datos
PN	BS	N	S	N	..	..	106	122	Probar si está a "0" un bit de una palabra de datos dentro de la zona de datos de sistema
SU	T, Z	N	N	S	..	..	180	125	Activar incondicionalmente un bit de una palabra de temporiz. o ajuste de contador
SU	D	N	N	S	..	..	183	146	Activar incondicionalmente un bit de una palabra de datos
RU	T, Z	N	N	S	..	..	189	124	Borrar incondicionalmente un bit de una palabra de temporización o ajuste de contador
RU	D	N	N	S	..	..	189	146	Borrar incondicionalmente un bit de una palabra de datos
Operaciones de memoria									
S =	Operando formal E, A, M	S	N	S	..	..	202	151	Activar un operando formal, (con VKE = 1) (formato de parámetro: BI)
RB =	Operando formal E, A, M	S	N	S	..	..	203	152	Borrar un operando formal (con VKE = 1) (formato de parámetro: BI)
RD =	Operando formal T, Z	S	N	S	..	..	197	147	Borrar un operando formal (digital), (con VKE = 1)
= =	Operando formal E, A, M	S	N	S	..	..	202	151	Al estado del operando formal se asigna el valor del VKE (formato de parámetro: BI)
FR	T, Z	S†	N	S	..	..	98	1,9	Liberar temporizador/contador para el arranque. Cuando se tiene VKE = 1, con: - "FR T" se reanuda la temporización - "FR Z" se ajusta, incrementa o decrementa el contador
FR =	Operando formal T, Z -	S†	N	S	..	..	194**	145**	Liberar el operando formal (temp./contador) para el arranque (para más descripción: v. operación "FR")
SI =	Operando formal T	S†	N	S	..	..	194**	145**	Arrancar como impulso una temporización (operando formal). El valor está depositado en el AKKU 1.

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?
† Tiempo de ejecución de la instrucción sustituida

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operaciones de tiempo y de conteo									
SE =	Op. form. T	S |	N	S	..	..	194**	145**	Arrancar como retardo a la conexión una temporización (operando formal). El valor está depositado en el AKKU 1.
SVZ =	Op. form. T, Z	S |	N	S	..	..	194**	145**	Arrancar como impulso prolongado una temporización (operando formal) con el valor depositado en el AKKU 1 o ajustar un contador (operando formal) al valor indicado a continuación.
SSV =	Op. form. T, Z	S |	N	S	..	..	194**	145**	Arrancar como retardo a la conexión memorizada una temporización (operando formal) con el valor depositado en el AKKU 1 o incrementar un contador (operando formal).
SAR =	Op. form. T, Z	S |	N	S	..	..	194**	145**	Arrancar como retardo a la desconexión una temporización (operando formal) con el valor depositado en el AKKU 1 o decrementar un contador (operando formal).
Operaciones de carga y de transferencia									
L =	Operando formal P, A, M, T, Z	N	N	N	..	..	142**	148**	Cargar en el AKKU 1 el valor del operando formal. Formato de parám.: BY, W; otros operandos actuales: DL, DR, DW
L	BS	N	N	N	..	..	77	61	Cargar en el AKKU 1 una palabra de la zona de datos de sistema
LC =	Operando formal T, Z	N	N	N	..	..	194**	145**	Cargar en el AKKU 1 el valor del operando formal en código BCD
LW =	Operando formal	N	N	N	..	..	152	76	Cargar en el AKKU 1 la configuración binaria de un operando formal (clase de parámetro: D; formato de parám.: KF, FH, KM; KY, KC, KT, KZ)
T =	Operando formal E, A, M	N	N	N	..	..	195**	149**	Transferir el contenido del AKKU 1 al operando formal (formato de parámetro: BY, W). Operandos actuales adicionales: DR, DL, DW

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?
 ** Tiempo de ejecución de la instrucción sustituida

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en μ s				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operaciones de transformación									
KEW		N	N	N	42	4	1,6	0,8	Formar el complemento a uno del AKKU 1
KZW		N	N	N	60	23	1,6	0,8	Formar el complemento a dos del AKKU 1. El resultado afecta a ANZ 1/ANZ 0 y OV.
Operaciones de desplazamiento									
SLW	Parámetro $n = 0 \dots 15$	N	N	N	$47 +$ $n - 10$	$12 +$ $n - 10$	1,6	0,8	Desplazar hacia la izquierda el contenido del AKKU 1 en el valor contenido en el parámetro. Las posiciones que quedan libres se rellenan con ceros. El result. afecta a ANZ 1/ANZ 0
SRW	Parámetro $n = 0 \dots 15$	N	N	N	$47 +$ $n - 10$	$12 +$ $n - 10$	1,6	0,8	Desplazar hacia la derecha el contenido del AKKU 1 en el valor contenido en el parámetro. Las posiciones que quedan libres se rellenan con ceros. El result. afecta a ANZ 1/ANZ 0
Operaciones de salto									
SPA =	Meta máx. 4 caracteres	N	N	N	62	2	1,6	0,8	Salto absoluto (incondicional) a la meta
SPB =	Meta máx. 4 caracteres	S	S ¹⁾	S	65	5	1,6	0,8	Salto condicional a la meta (direc. simb.) (Si VKE = "0", el VKE se pone a "1")
SPZ =	Meta máx. 4 caracteres	N	N	N	69	6	1,6	0,8	Salto cuando es cero: solo se ejecuta si ANZ 1 = 0 y ANZ 0 = 0. No cambia el VKE.
SPN =	Meta máx. 4 caracteres	N	N	N	69	10	1,6	0,8	Salto cuando es distinto de cero: solo se ejecuta si ANZ 1 = ANZ 0. No cambia el VKE.
SPP =	Meta máx. 4 caracteres	N	N	N	71	6	1,6	0,8	Salto cuando el signo es positivo: solo se ejecuta si ANZ 1 = 1 y ANZ 0 = 0. No cambia el VKE.
SPM =	Meta máx. 4 caracteres	N	N	N	71	6	1,6	0,8	Salto cuando el signo es negativo: solo se ejecuta si ANZ 1 = 0 y ANZ 0 = 1. No cambia el VKE.
SPO =	Meta máx. 4 caracteres	N	N	N	65	4	1,6	0,8	Salto en caso de "Desbordamiento" solo se ejecuta si se activa la indicación OVERFLOW. No cambia el VKE.

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?

1) El VKE se pone a "1"

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE ¹			Tiempo de ejecución en µs				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MAQ2 | MA03		
Otras operaciones									
AS		N	N	N	..	..	58	24	Bloquear alarma: se bloquean las alarmas de la porteria o el procesamiento de un OB de tiempo
AF		N	N	N	..	..	58	26	Liberar alarma: anula el efecto de la operación AS
D		N	N	N	..	..	49	0,9	Decrementar en el valor n (n = 0 a 255) el byte bajo (bits 0 a 7) del AKKU 1
I		N	N	N	..	..	49	0,9	Incrementar en el valor n (n = 0 a 255) el byte bajo (bits 0 a 7) del AKKU 1
B =	Operando formal	N	N	S	..	..	252 ⁺	188 ⁺	Procesar módulo (solo pueden sustituirse A DB, SPA PB, SPA FB, SPA SB) Operandos actuales: ADB, SPA PB, SPA FB, SPA SB
B	DW ⁺	N	N	N	..	..	229	171	Procesar palabra de datos: la operación sucesiva se combina (función lógica O) con el parámetro indicado en la palabra de datos, y se ejecuta
B	MW ⁺	N	N	N	..	..	179	138	Procesar palabra de marcas: la operación sucesiva se combina (función lógica O) con el parámetro indicado en la palabra de datos, y se ejecuta

¹ ¿Depende del VKE? ² ¿Influencia el VKE? ³ ¿Inhibe el VKE?

⁺ Tiempo de ejecución de la instrucción sustituida

⁺ Operaciones admisibles:

U, UN, O, ON

S, R =;

FR T, RT, SA T, SET, SIT, SST, SVT;

FR Z, R Z, S Z, ZR, ZV Z;

L, I.C, T;

SPA, SPB, SPZ, SPN, SPP, SPM, SPO, SLW, SRW;

D, I;

A DB, T BS, TNB

A.1.3 Operaciones de sistema (a partir de la CPU 102)

Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en μ s				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02	MA03	
Operaciones de forzado de bits									
SU	BS	N	N	S			167	123	Activar un bit en la zona de los datos de sistema
RU	BS	N	N	S			167	123	Borrar un bit en la zona de los datos de sistema
Operaciones de carga y de transferencia									
LIR		N	N	N	..	..	105	76	Cargar indirectamente el registro con el contenido de una palabra de memoria (0: AKKU 1; 2: AKKU 2) (direccionada mediante AKKU 1).
TIR		N	N	N	..	..	85	61	Transferir indirectamente el contenido del registro (0: AKKU 1; 2: AKKU 2) a la palabra de memoria (direccionada mediante AKKU 1).
TNB	Parámetro $n = 0 \dots 255$	N	N	N	..	$13 + n \cdot 19$ $(48 + n \cdot 19)$	$97 +$ $n \cdot 21$	$75 +$ $n \cdot 16$	Transferir bloques byte a byte (cantidad de bytes 0 ... 255)
T	BS	N	N	N	..		71	59	Transferir una palabra a la zona de datos de sistema



Operación (AWL)	Operandos admisibles	VKE*			Tiempo de ejecución en μ s				Descripción de la función
		1	2	3	CPU 100	CPU 102	CPU 103 MA02 | MA03		
Operaciones de llamada de módulo y de retorno									
SPA	OB	N	N	S	..	..	187	3,35	Llamar incondicionalmente un módulo de organización
SPB	OB	S	S ¹⁾	S	..	..	194	3,35	Llamar condicionalmente un módulo de organización
Operación de salto									
SPR		N	N	N	..	..	131	82	Salto cualquiera dentro de un módulo funcional (distancia de salto: - 32768 a + 32767)
Operaciones aritméticas									
ADD	BF	N	N	N	..	..	50	35	Sumar al AKKU 1 una constante de byte (en coma fija)
ADD	KF	N	N	N	..	..	104	68	Sumar al AKKU 1 una constante en coma fija (palabra)
Otras operaciones									
STS		N	N	N	..	..			Instrucción Stop: La ejecución del programa se interrumpe inmediatamente tras esta instrucción.
TAK		N	N	N	..	..	74	57	Intercambiar los contenidos del AKKU 1 y AKKU 2

* 1 ¿Depende del VKE? 2 ¿Influencia el VKE? 3 ¿Inhibe el VKE?
 1) El VKE se pone a "1"

A.1.4 Evaluación de ANZ 1 y ANZ 0

ANZ 1	ANZ 0	Operaciones aritméticas	Operaciones combinacionales digitales	Operaciones de comparación	Operaciones de desplazamiento	Operaciones de transformación
0	0	Resultado = 0	Resultado = 0	AKKU 2 = AKKU 1	Bit desplazado = 0	—
0	1	Resultado < 0	---	AKKU 2 < AKKU 1	—	Resultado < 0
1	0	Resultado > 0	Resultado ≠ 0	AKKU 2 > AKKU 1	Bit desplazado = 1	Resultado > 0

A.2 Listado en código máquina

Código máquina								Opera- ción	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
0	0	0	0					NO P 0	
0	1	0	0					KEW	
0	2	0 _d	0 _d					L	T
0	3	0 _i	0 _i					TNB	
0	4	0 _d	0 _d					FR	T
0	5	0	0					BEB	
0	6	0 _c	0 _c					FR =	
0	7	0 _c	0 _c					U =	
0	8	0	0					AS	
0	8	8	0					AF	
0	9	0	0					KZW	
0	A	0 _a	0 _a					L	MB
0	B	0 _a	0 _a					T	MB
0	C	0 _d	0 _d					LC	T
0	D	0 _i	0 _i					SPO =	
0	E	0 _c	0 _c					LC =	
0	F	0 _c	0 _c					0	
1	0	8	2					BLD	130
1	0	8	3					BLD	131
1	0	8	4					BLD	132
1	0	8	5					BLD	133
1	0	F	F					BLD	255
1	1	0 _n	0 _n					I	
1	2	0 _a	0 _a					L	MW
1	3	0 _a	0 _a					T	MW
1	4	0 _d	0 _d					SA	T
1	5	0 _i	0 _i					SPP =	
1	6	0 _c	0 _c					SAR =	
1	7	0 _c	0 _c					S =	
1	9	0 _n	0 _n					D	
1	C	0 _d	0 _d					SV	I
1	D	0 _i	0 _i					SPB	FB

Código máquina								Opera- ción	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
1	E	0 _c	0 _c					SVZ =	
1	F	0 _c	0 _c					= =	
2	0	0 _i	0 _i					A	DB
2	1	2	0					> F	
2	1	4	0					< F	
2	1	6	0					> < F	
2	1	8	0					I = F	
2	1	A	0					> = F	
2	1	C	0					< = F	
2	2	0 _g	0 _g					L	DL
2	3	0 _g	0 _g					T	DL
2	4	0 _d	0 _d					SE	T
2	5	0 _i	0 _i					SPM =	
2	6	0 _c	0 _c					SE =	
2	7	0 _c	0 _c					UN =	
2	8	0 _e	0 _e					L	KB
2	A	0 _g	0 _g					L	DR
2	B	0 _g	0 _g					T	DR
2	C	0 _d	0 _d					SS	T
2	D	0 _i	0 _i					SPA =	
2	E	0 _c	0 _c					SSV =	
2	F	0 _c	0 _c					ON =	
3	0	0	1	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KZ
3	0	0	2	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KT
3	0	0	4	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KF
3	0	1	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KC
3	0	2	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KY
3	0	4	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KH
3	0	8	0	0 _e	0 _e	0 _e	0 _e	L	KM
3	2	0 _g	0 _g					L	DW
3	3	0 _g	0 _g					T	DW
3	4	0 _d	0 _d					SI	T



Código máquina								Opera- ción	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
3	5	0 _i	0 _i					SPN -	
3	6	0 _c	0 _c					SI -	
3	7	0 _c	0 _c					RB -	
3	C	0 _d	0 _d					R	I
3	D	0 _f	0 _f					SPA	IB
3	E	0 _c	0 _c					RD -	
3	F	0 _c	0 _c					LW -	
4	0	0	0 _k					LIR	
4	1	0	0					UW	
4	2	0 _o	0 _o					L	Z
4	4	0 _o	0 _o					FR	Z
4	5	0 _i	0 _i					SPZ -	
4	6	0 _c	0 _c					L =	
4	8	0	0 _k					IIR	
4	9	0	0					OW	
4	A	0 _a	0 _a					L	EB
4	A	8 _a	0 _a					L	AB
4	B	0 _a	0 _a					T	EB
4	B	8 _a	0 _a					T	AB
4	C	0 _o	0 _o					LC	Z
4	D	0 _f	0 _f					SPB	IB
4	E	0 _g	0 _g					B	MW
5	0	0 _e	0 _e					ADD	BF
5	1	0	0					XOW	
5	2	0 _a	0 _a					L	EW
5	2	8 _a	0 _a					L	AW
5	3	0 _a	0 _a					I	EW
5	3	8 _a	0 _a					T	AW
5	4	0 _o	0 _o					ZR	Z
5	5	0 _f	0 _f	0 _e	0 _e	0 _a	0 _e	SPB	IB
5	8	0	0					ADD	KI
5	9	0	0					-F	

Código máquina								Opera- ción	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
5	C	0 _p	0 _p					S	Z
5	D	0 _f	0 _f					SPB	SB
6	1	0 _h	0 _h					SLW	
6	2	0 _a	0 _a					L	BS
6	3	0 _a	0 _a					T	BS
6	5	0	0					BE	
6	5	0	1					BEA	
6	6	0 _c	0 _c					T =	
6	9	0 _h	0 _h					SRW	
6	C	0 _o	0 _o					ZV	Z
6	D	0 _f	0 _f					SPA	OB
6	E	0 _a	0 _a					B	DW
7	0	0	0					STS	
7	0	0	2					TAK	
7	0	0	3					STP	
7	0	1	5	C	0	0 _a	0 _a	P	Z
7	0	1	5	8	0	0 _a	0 _a	PN	Z
7	0	1	5	4	0	0 _a	0 _a	SU	Z
7	0	1	5	0	0	0 _a	0 _a	RU	Z
7	0	2	5	C	0	0 _d	0 _d	P	T
7	0	2	5	8	0	0 _d	0 _d	PN	T
7	0	2	5	4	0	0 _d	0 _d	SU	T
7	0	2	5	0	0	0 _d	0 _d	RU	T
7	0	4	6	C	0 _b	0 _a	0 _a	P	D
7	0	4	6	8	0 _b	0 _a	0 _a	PN	D
7	0	4	6	4	0 _b	0 _a	0 _a	SU	D
7	0	4	6	0	0 _b	0 _a	0 _a	RU	D
7	0	5	7	C	0 _b	0 _a	0 _a	P	BS
7	0	5	7	8	0 _b	0 _a	0 _a	PN	BS
7	0	5	7	4	0 _b	0 _a	0 _a	SU	BS
7	0	5	7	0	0 _b	0 _a	0 _a	RU	BS

Código máquina								Opera- ción	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
7	2	0 _d	0 _d					L	PB
7	3	0 _d	0 _d					r	PB
7	5	0 _i	0 _i					SPA	PB
7	6	0 _c	0 _c					B =	
7	8	0	5	0	0	0 _i	0 _i	E	DB
7	9	0	0					+F	
7	A	0 _a	0 _a					L	PW
7	B	0 _a	0 _a					r	PW
7	C	0 _o	0 _o					R	Z
7	D	0 _i	0 _i					SPA	SB
7	E	0	0					BI	
8	0 _b	0 _a	0 _a					U	M
8	8 _b	0 _a	0 _a					O	M
9	0 _b	0 _a	0 _a					S	M
9	8 _b	0 _a	0 _a					=	M
A	0 _b	0 _a	0 _a					UN	M
A	8 _b	0 _a	0 _a					ON	M
B	0 _b	0 _a	0 _a					R	M
B	8	0 _o	0 _o					U	Z
B	9	0 _o	0 _o					O	Z
B	A	0	0					U{	
B	B	0	0					O{	
B	C	0 _o	0 _o					UN	Z
B	D	0 _n	0 _o					ON	Z

Código máquina								Opera- ción	Ope- rando
B0		B1		B2		B3			
L	R	L	R	L	R	L	R		
B	F	U	U)	
C	0 _b	0 _a	0 _n					U	E
C	0 _b	8 _a	0 _a					U	A
C	8 _b	0 _a	0 _a					O	E
C	8 _b	8 _a	0 _n					O	A
D	0 _b	0 _n	0 _a					S	E
D	0 _b	8 _a	0 _n					S	A
D	8 _b	0 _a	0 _o					=	E
D	8 _b	8 _a	0 _a					=	A
E	0 _b	0 _a	0 _a					UN	E
E	0 _b	8 _n	0 _a					UN	A
E	8 _b	0 _a	0 _a					ON	E
E	8 _b	8 _a	0 _a					ON	A
F	0 _b	0 _a	0 _a					R	E
F	0 _b	8 _a	0 _a					R	A
F	8	0 _d	0 _d					U	T
F	9	0 _d	0 _d					O	T
F	A	0 _i	U _i					SPB =	
F	B	0	0					O	
F	C	0 _d	0 _d					UN	T
F	D	0 _d	0 _d					ON	T
F	F	F	F					NOP 1	

Aclaración a los subíndices

a + Dirección del byte
b + Dirección del bit
c + Dirección del parámetro
d + Número del temporizador
e + Constante
f + Número del módulo
g + Dirección de palabra

h + Número de bits a desplazar
i + Dirección relativa del salto
k + Dirección del registro
l + Longitud del bloque en bytes
m + Distancia de salto (16 bits)
n + Valor numérico
o + Número del contador



A.3 Índice de abreviaturas

Abreviaturas	Explicaciones	Valores posibles del operando en la		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
A	Salida	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)
AB	Byte de salida	(0 ... 127)	(0 ... 127)	(0 ... 127)
AKKU 1	Acumulador 1. Al cargar el AKKU 1 se desplaza su contenido anterior al AKKU 2			
AKKU 2	Acumulador 2			
ANZ 0/ANZ 1	Indicación de resultado 0/resultado 1			
AW	Palabra de salida	(0 ... 126)	(0 ... 126)	(0 ... 126)
AWL	Lista de instrucciones STEP 5			
BF	Constante de byte (número en coma fija)	(- 127... + 127)	(- 127... + 127)	(- 127... + 127)
BS	Zona datos de sistema · en operaciones de carga (op. compl.) y operaciones de transferencia (rp. de sistema) · en operaciones de prueba y forzado de bits (op. de sistema)			(0 ... 255) (0.0 ... 255.15)
CF	Parámetro del DB1: Entrada del factor de corrección (reloj-calendario integrado)			
CLK	Parámetro del DB1: Situación de los datos del reloj			
CPU	Unidad central (central processing unit) del automática; incluye unidad de control y A.U.			
D	Dato (1 bit)			(0.0 ... 255.15)
DB	Módulo de datos	(2 ... 63)	(2 ... 63)	(2 ... 255)
DL	Palabra de datos (byte izquierdo)	(0 ... 255)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
DR	Palabra de datos (byte derecho)	(0 ... 255)	(0 ... 235)	(0 ... 255)
DW	Palabra de datos	(0 ... 255)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
E	Entrada	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)	(0.0 ... 127.7)
EB	Byte de entrada	(0 ... 127)	(0 ... 127)	(0 ... 127)
EF	Parámetro del DB1: SINEC L1: situación del buzón de recepción			
EW	Palabra de entrada	(0 ... 126)	(0 ... 126)	(0 ... 126)
FB	Módulo funcional	(0 ... 63)	(0 ... 63*)	(0 ... 255)
FUP	Esquema de funciones STEP 5			
KB	Constante (1 byte)	(0 ... 255)	(0 ... 255)	(0 ... 255)
KBE	Parámetro del DB1: SINEC L1: situación del byte de coordinación "Emisión"			
KBS	Parámetro del DB1: SINEC L1: situación del byte de coordinación "Recepción"			

* + FBs integrados, como en la CPU 103

Abreviaturas	Explicaciones	Valores posibles del operando en la		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
KC	Constante (2 caracteres)	(2 caracteres alfanuméricos cualesquiera)	(2 caracteres alfanuméricos cualesquiera)	
KF	Constante (número en coma fija)	(- 32768 ... + 32767)	(- 32768 ... + 32767)	(- 32768 ... + 32767)
KH	Constante (hexadecimal)	(0 ... FFFF)	(0 ... FFFF)	(0 ... FFFF)
KM	Constante (config. bin. 2 bytes)	(config. binaria cualquiera: 16 bits)	(config. binaria cualquiera: 16 bits)	(config. binaria cualquiera: 16 bits)
KOP	Esquema de contactos STEP 5			
KT	Constante (temporizador)	(0.0 ... 999.3)	(0.0 ... 999.3)	(0.0 ... 999.3)
KY	Constante (2 bytes)	(0 ... 255 por cada byte)	(0 ... 255 por cada byte)	(0 ... 255 por cada byte)
KZ	Constante (valor contador)	(0 ... 999)	(0 ... 999)	(0 ... 999)
M	Marca - remanente - no remanente	(0.0 ... 63.7) (64.0 ... 127.7)	(0.0 ... 63.7) (64.0 ... 127.7)	(0.0 ... 63.7) (64.0 ... 255.7)
MB	Byte de marca - remanente - no remanente	(0 ... 63) (64 ... 127)	(0 ... 63) (64 ... 127)	(0 ... 63) (64 ... 255)
MW	Palabra de marca - remanente - no remanente	(0 ... 62) (64 ... 126)	(0 ... 62) (64 ... 126)	(0 ... 62) (64 ... 254)
NT	Parámetro del DB1: Cantidad de temporizadores procesados			
OB	Módulo de organización para aplicaciones especiales: 1, 3, 13, 21, 22, 31, 34, 251	(0 ... 63)	(0 ... 63)	(0 ... 255)
OB13	Parámetro del DB1: Intervalo (ms) de llamada y procesamiento del OB13			
OHE	Parámetro del DB1: Liberar contador horas operación			
OHS	Parámetro del DB1: Ajustar contador horas operación			
OP	Aparato de operación (operator panel)			
Operando formal	Expresión con un máximo de 4 caracteres ; el primero debe ser una letra			
OV	Indicación de desbordamiento (Overflow). Esta indicación se activa cuando, p. ej. en operaciones aritméticas, se sobrepasa el margen admisible.			
PAA	Imagen de proceso de las salidas			
PAE	Imagen de proceso de las entradas			
PB	Módulo de programa (en operac. de llamada de módulo y de retorno)	(0 ... 63)	(0 ... 63)	(0 ... 255)

* + FBs integrados, como en la CPU 103



Abreviaturas	Explicaciones	Valores posibles del operando en la		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
PB o PY (depende del PG)	Byte de periferia			(0 ... 127)
PG	Aparato de programación			
PW	Palabra de periferia			(0 ... 126)
SAV	Parámetro del DB1: Salvar hora tras última transición STOP → RUN o RED DES			
SAZ	Contador de direcciones STEP			
SB	Módulo de paso			(0 ... 255)
SDP	Identificador de bloque en DB1 para parámetro de datos de sistema			
SET	Parámetro del DB1: Ajustar hora/fecha			
SF	Parámetro del DB1: SINEC L1: situación del buzón de emisión			
SL1	Identificador de bloque en DB1 para SINEC L1			
SLN	Parámetro del DB1: SINEC L1: n° de esclavo			
STP	Parámetro del DB1: Actualizar hora en STOP			
STW	Parámetro del DB1: Situación de la palabra de estado (reloj calendario integrado)			
T	Temporizadores - en las operaciones complementarias "Prueba de bit" y "Activar"	(0 ... 15)	(0 ... 31)	(0 ... 127) (0.0 ... 127.15)
TFB	Identificador de bloque en DB1 para módulo funcional de temporizadores			
TIS	Parámetro del DB1: Ajustar hora de alarma			
VKE	Resultado de combinación			
Depende del VKE S S↑S↓ N	La ejecución solo se ejecuta si VKE = "1". La instrucción solo se ejecuta si hay cambio de flanco positivo (↑) o si hay cambio de flanco negativo (↓) en el VKE. La instrucción se ejecuta siempre.			
Influencia el VKE S/N	El VKE es influenciado/no influenciado por la operación.			
Inhibe el VKE S/N	Con la siguiente operación combinacional (p. ej. U E 0.0) el VKE es reconfigurado/no reconfigurado.			
WD	Parámetro del DB1: Ajuste del tiempo de vigilancia de ciclo (perro guardián)			
Z	Contadores - remanentes - no remanentes - en las operaciones complementarias "Prueba de bit" y "Activar"	(0 ... 7) (8 ... 15) (0 ... 15)	(0 ... 7) (8 ... 127) (0 ... 127)	(0 ... 7) (8 ... 127) (0 ... 127) (0.0 ... 127.15)

* + FBs integrados, como en la CPU 103

APÉNDICE D
PROGRAMA DE CONTROL: BARRI8ST.S5D
EN REPRESENTACIÓN LADDER

OB 1

SEGMENT	1	0000	BLOQUE DE ORGANIZACION
0000	:JU	PB 0	BLOQUE DE TEMPORIZADORES
0001	:JU	PB 1	BLOQUE DE MARCAS
0002	:JU	PB 2	BLOQUE SALIDAS LAVAD. Y VOIT.
0003	:JU	PB 3	BLOQUE SALIDAS LLENADORAS
0004	:JU	PB 4	BLOQUE SALIDAS PARA CONTADORES
0005	:BE		

```

SEGMENT 1          0000      TEMPORIZADOR DRENAJO INICIAL.
!                  -T.DREINI
!-SWARFONL -VELEV.L. +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+
!
!-S.ARP.L.!
+---| |---+
!
!          KT 067.1 --!TV BI!--
!                  DE!--
!
!
!                  +-!R  Q!--
!                  +-----+
!

```

```

I  0.2 = SWARFONL          SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
I  5.2 = S.ARP.L.         SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
Q  6.2 = VELEV.L         VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
T  0   = T.DREINI        TEMP.DE DRENAJE INICIAL          : 6.78s

```

```

SEGMENT 2          000D      TEMP. PRIMER ENJUAGUE H2O
!                  -T.PRIENJ
!-T.DREINI +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+
!
!KT 148.1 --!TV BI!--
!                  DE!--
!
!
!                  +-!R  Q!--
!                  +-----+
!

```

```

T  0   = T.DREINI        TEMP.DE DRENAJE INICIAL          : 6.78s
T  2   = T.PRIENJ       TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE       : 14.88s

```

```

SEGMENT 3          0016      TEMP. SEGUNDO ENJUAGUE H2O
!                  -T.SEGENJ
!-SEG.ENJ +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+
!
!KT 168.1 --!TV BI!--
!                  DE!--
!
!
!                  +-!R  Q!--
!                  +-----+
!

```

```

F  0.2 = SEG.ENJ         2DO ENJUAGUE
T  3   = T.SEGENJ       TEMP. DEL SEGUNDO ENJUAGUE     : 16.88s

```

```

SEGMENT 4          001F      TEMP. ENFRIAMIENTO CABEZAL.
!                  -T.ENFCAB
!-ENFCABZL -RECH LAV +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+
!
!          KT 023.1 --!TV BI!--
!                  DE!--
!
!
!                  +-!R  Q!--
!                  +-----+
!

```

F 0.3 = ENFCABZ!
F 2.4 = RECH LAV
T 4 = T.ENFCAB

ENFRIAMIENTO DE CABEZAL.
CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
TEMP. ENFRIAMIENTO DE CABEZAL : 2.38g

SEGMENT 5 0029

TEMP. RECH. TIEMPO TOTAL LAVAD.

```
!
!      -T.RTTOTL
!-SWARPONL +-----+
+----1 |----+!T!-!0!
!
!      ! |   |
!-S.ARP.L!! |   |
+----1 |----+ |   |
!KT 138.2 --!TV BI!-
!              DE!-
!              !
!              !
!              +!R Q!-
!              +-----+
!
```

I 0.2 = SWARPONL
I 5.2 = S.ARP.L.
T 6 = T.RTTOTL

SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
TEMP.RECH. POR TIEMPO TOTAL LAV : 2m18g

SEGMENT 6 0033

TEMP. RECH. TIEMP. INGR. VAP. L.

```
!
!      -T.RIVPL
!-VVAPOR.L +-----+
+----1 |----+!T!-!0!
!KT 110.1 --!TV BI!-
!              DE!-
!              !
!              !
!              +!R Q!-
!              +-----+
!
```

Q 6.6 = VVAPOR.L
T 7 = T.RIVPL

VALVULA VAPOR - LAVADORA
TEMP.RECH.TIEM. INGR. VAPOR LAV : 11.08g

SEGMENT 7 003C

TEMP. RECH. TIEMP. INGR. DETER.

```
!
!      -TRECHDET
!-VLAV.DET +-----+
+----1 |----+!1 - V!
!KT 050.1 --!TV BI!-
!              DE!-
!              !
!              !
!              +!R Q!-
!              +-----+
!
```

Q 6.7 = VLAV.DET
T 8 = TRECHDET

VALVULA LAVADO CON DETERGENTE
TEMP. RECHAZO POR DETERGENTE : 5.08g

SEGMENT 8 0045 TEMP. RETARDO EN RECH. LAVAD.

```

! -T.RECH.
!-RECH LAV -PULRLAV +-----+
+---| |---+---| |---+---!T!-!0!
!           KT 015.1 --!TV BI!-
!           |           DE!-
!           |           |
!           |           |
!           +---!R  Q!-
!           +-----+

```

F 2.4 = RECH LAV
F 2.5 = PULRLAV
T 15 = T.RECHL

CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LAVADORA
TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LAV : 1.58s

SEGMENT 9 004F TEMP. RETARDO VOLTEADO

```

! -T.VOLT.
!-SWVOLTEA +-----+
+---| |---+---!T!-!0!
!           |           |
!           |           |
!-S.VOLT. !!           |
+---| |---+           |
!KT 065.2 --!TV BI!-
!           |           DE!-
!           |           |
!           |           |
!           +---!R  Q!-
!           +-----+

```

I 0.4 = SWVOLTEA
I 5.4 = S.VOLT.
T 5 = T.VOLT.

MICRO SW. VOLTEADO - VOLTEADOR
SIMULA SW VOLTEADO - VOLTEADOR
TEMP. DE RETARDO DE VOLTEADO : 65.08s

SEGMENT 10 0059 TEMP. TIEMPO DE CONDENSADO

```

! -T.CONDEN
!-CONDENS. +-----+
+---| |---+---!T!-!0!
!KT 010.1 --!TV BI!-
!           |           DE!-
!           |           |
!           |           |
!           +---!R  Q!-
!           +-----+

```

F 2.7 = CONDENS.
T 17 = T.CONDEN

CONDENSADO
TEMP. DE CONDENSADO : 1.08s

SEGMENT 11 0062 TEMP. TIEMPO DE PURGA POR CO2

```

! -TPURGCO2
!-PURG CO2 +-----+
+---| |---+---!T!-!0!
!KT 142.1 --!TV BI!-
!           |           DE!-
!           |           |
!           |           |
!           +---!R  Q!-
!           +-----+

```

F 1.5 = PURG CO2 PURGA CON CO2
T 10 - TPURGCCO2 TEMP. DE PURGA CON CO2 : 14.28α

SEGMENT 12 006B TEMP. INYECCION CO2
! -T.INYCO2
!-INY.CO2 +-----+
+---| |---+!T!-!0!
!KT 027.1 --!TV BI!-
! ! DE!-
! ! !
! ! !
! +-!R Q!-
! +-----+

F 1.4 = INY.CO2 INYECCION DE CO2
T 14 - T.INYCO2 INYECCION DE CO2 : 2.78α

SEGMENT 13 0074 TEMP. REPOSO DE BARRIL LLENADORA
! -T.REPOSO
!-REPOSO +-----+
+---| |---+!T!-!0!
!KT 008.1 --!TV BI!-
! ! DE!-
! ! !
! ! !
! +-!R Q!-
! +-----+

F 2.6 - REPOSO REPOSO LLENADORA
T 16 = T.REPOSO TEMP. DE REPOSO : 0.88α

SEGMENT 14 007D TEMP. BARRIDO DE ESPUMA CABEZAL
! -TBARRIDO
!-BARRIDO +-----+
+---| |---+!T!-!0!
!KT 050.1 --!TV BI!-
! ! DE!-
! ! !
! ! !
! +-!R Q!-
! +-----+

F 1.2 = BARRIDO BARRIDO
T 11 - TBARRIDO TEMP. DE BARRIDO : 5.08α

SEGMENT 15 0086 TEMP. SALIDA DE BARRIL DE LLENA.
! -T.SAL LL
!-TRANSPLL +-----+
+---| |---+!T!-!0!
!KT 120.1 --!TV BI!-
! ! DE!-
! ! !
! ! !
! +-!R Q!-
! +-----+

F 64.3 - TRANSPLL ARRANQUE DE TRANSP. POR LLENADORA
T 19 = T.SAL LL TEMP. DE SALIDA DE BARRIL LL. : 12.08α


```

SEGMENT 1      0000      CONDICION PARA ACTIVAR ELEV.LAV
!
!-SWELEVI.  -T.ELEV.L. -T.ELELAV  +-----+
+---| |---+---|/|---+---| |---+!S  !
!
!-S.ELEV.L!
+---| |---+
!
!-SWELEVL  -S.ELEV.L.
+---|/|---+---|/|---+-----+!R  Q!-
!
!
!

```

```

I  0.0 = SWELEVI.      MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I  5.0 = S.ELEV.L.     SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA
I  3.0 = T.ELEV.L.     TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV
F  3.7 = T.ELELAV     TEMP. RETAR. ELEVADOR LAV
F  3.6 = RETELEVI.    RETARDO ELEVADOR LAVADORA

```

SEGMENT 2 000C CONSULTA TEMP. EXTERNO EL. LAV

```

!
!-T.ELEV.L
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!

```

```

I  3.0 = T.ELEV.L      TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV
F  3.7 = T.ELELAV     TEMP. RETAR. ELEVADOR LAV

```

SEGMENT 3 000F ACTIVAC. TEMP. EXTERNO ELEV. LAV

```

!
!-SWELEVL
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-S.ELEV.L!
+---| |---+

```

```

I  0.0 = SWELEVL      MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I  5.0 = S.ELEV.L     SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA
Q  3.0 = T.ELEV.L     TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV

```

SEGMENT 4 0013 SENAL CONTROL TEMPER. LAVAD.

```

!
!-CTEM.L  +-----+
+---| |---+!S  !
!
!-S.CTEM.L! !
+---| |---+ !
!
!-VVAPOR.L !
+---|/|---+!R  Q!-
!
!
!

```

```

I  1.1 = C.TEM.L      CONTACTO DE CONTROL DE TEMPERATURA LAV.
I  10.1 = S.CTEM.L   SIMULA CONTACTO CTRL. TEMP. DE LAVADORA
F  0.6 = CTEM LAV    SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
Q  6.6 = VVAPOR.L    VALVULA VAPOR - LAVADORA

```

```

SEGMENT 5          001A      ENFRIAMIENTO DE CABEZAL.
!                  -ENF.CABZ
!-SEG.ENJ  -CTEM LAV  +-----+
+---| |---+---| |---+!S    !
!                  !      !
!-T.ENFCAB          !      ! -SWARPONL -S.ARP.L.          -ENFCABZL
+---| |---+-----+!R    Q!+---|/|---+---|/|---+-----+---( )-!
!                  !      !
!-RECH LAV!
+---| |---+
!                  !
!-PURECHL !
+---| |---+
!                  !
!-S.RECH.L!
+---| |---+
!

```

F	0.2 =	SEG.ENJ	2DO ENJUAGUE
F	0.6 =	CTEM LAV	SEÑAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
F	0.7 =	ENF.CABZ	ENFRIADOR DE CABEZAL
T	4 =	T.ENFCAB	TEMP. ENFRIAMIENTO DE CABEZAL : 2.3seg
F	2.4 =	RECH LAV	CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
I	0.6 =	PURECHL	PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
I	5.6 =	S.RECH.L	SIMULA PULSADOR LE RECHAZO DE LAVADORA
I	0.2 =	SWARPONL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
I	5.2 =	S.ARP.L.	SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
F	0.3 =	ENFCABZL	ENFRIAMIENTO DE CABEZAL

SEGMENT 6 0029 FIN DE PROCESO LAVADORA

```

!                  -FIN LAV.
!-T.ENFCAB  +-----+
+---| |---+!S    !
!                  !      !
!-RETELEVL !
+---|/|---+!R    Q!-
!                  +-----+

```

T	4 =	T.ENFCAB	TEMP. ENFRIAMIENTO DE CABEZAL : 2.3seg
F	0.4 =	FIN LAV.	FIN DE PROCESO LAVADORA
F	3.6 =	RETELEVL	RETARDO ELEVADOR LAVADORA

SEGMENT 7 002F SEGUNDO ENJUAGUE CON AGUA

```

!                  -SEG.ENJ
!-LAV.DET  -CTEM LAV  +-----+
+---| |---+---| |---+!S    !
!                  !      !
!-ENF.CABZ -CTEM LAV  !      !
+---| |---+---| |---+!R    Q!-
!                  !      !
!-SWARPONL -S.ARP.L.!
+---|/|---+---|/|---+
!

```

F	0.1 =	LAV.DET	LAVADO CON DETERGENTE
F	0.6 =	CTEM LAV	SEÑAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
F	0.2 =	SEG.ENJ	2DO ENJUAGUE
F	0.7 =	ENF.CABZ	ENFRIADOR DE CABEZAL

I 0.2 = SWARPONL
I 5.2 = S.ARP.L.

SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
SIMULA SW ARPON DE LAVADORA

SEGMENT 8 003A LAVADO CON DETERGENTE

! -LAV.DET
!-PRI.ENJ -CTEM LAV +-----+
+---| |---+---| |---+---|S |
! | | |
!-SEG.ENJ -CTEM LAV | |
+---| |---+---| |---+---|R Q!-
! | | | +-----+
!-SWARPONL -S.ARP.L. !
+---|/|---+---|/|---+
!

F 0.0 = PRI.ENJ 1ER ENJUAGUE
F 0.6 = CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
F 0.1 = LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
F 0.2 = SEG.ENJ 2DO ENJUAGUE
I 0.2 = SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
I 5.2 = S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA

SEGMENT 9 0045 PRIMER ENJUAGUE CON AGUA

! -PRI.ENJ
!-T.DREINI -T.PRIENJ +-----+
+---| |---+---|/|---+---|S |
! | | |
!-CTEM LAV -LAV.DET | |
+---| |---+---| |---+---|R Q!-
! | | | +-----+
!-SWARPONL -S.ARP.L. !
+---|/|---+---|/|---+
!

T 0 = T.DREINI TEMP.DE DRENAJE INICIAL : 6.78g
T 2 = T.PRIENJ TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE : 14.88g
F 0.0 = PRI.ENJ 1ER ENJUAGUE
F 0.6 = CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
F 0.1 = LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
I 0.2 = SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
I 5.2 = S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA

SEGMENT 10 0050 DESCARGA POR VAPOR EN LAV. DET.

! -VAP DET.
!-SWDETSU +-----+
+---| |---+---|S |
! | | |
!-S.DETSUP! | |
+---| |---+ | |
! | | |
!-CTEM LAV | |
+---| |---+---|R Q!-
! | | | +-----+
!

I 0.7 = SWDETSU MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
I 5.7 = S.DETSUP SIMULA SW SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
F 0.5 = VAP DET. DESCARGA POR VAPOR EN LAVADO CON DETERG.

SEGMENT 11 0057 CONDICION RECHAZO LAVADORA

```

! -RECH LAV
!-T.RTTOTL. +-----+
+---| |---+-----+!S |
!
!-PURECHL | | |
+---| |---+-----+ |
!
!-S.RECH.L | | |
+---| |---+-----+ |
!
!-CTEM LAV -T.RIVPL. | |
+---| |---+---|/|---+ |
!
!-TRECHDET -SWDETSU | |
+---| |---+---| |---+ |
!
!-SWELEVL -S.ELEV.L | |
+---|/|---+---|/|---+!R Q!-
!
!
!

```

T	6	- T.RITOTL	TEMP.RECH. POR TIEMPO TOTAL LAV : 2m18sα
I	0.6	= PURECHL	PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
I	5.6	= S.RECH.L	SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
F	0.6	= CTEM LAV	SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
T	7	= T.RIVPL	TEMP.RECH.TIEM. INGR. VAPOR LAV : 11.0sα
T	8	= TRECHDET	TEMP. RECHAZO POR DETERGENTE : 5.0sα
I	0.7	= SWDETSU	MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
F	2.4	= RECH LAV	CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
I	0.0	= SWELEVL	MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I	5.0	= S.ELEV.L	SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA

SEGMENT 12 0066 ACTIVACION PULSADOR RECH. LAV.

```

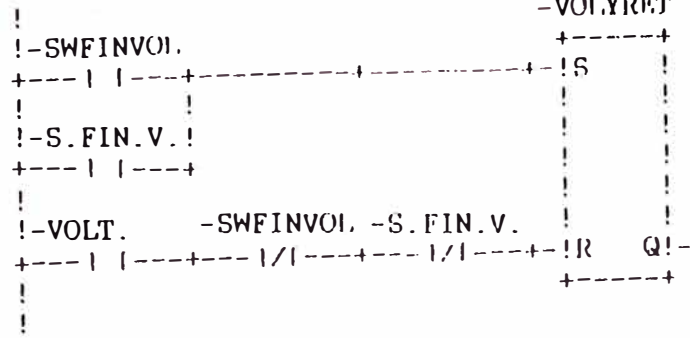
! -PULRLAV
!-PURECHL +-----+
+---| |---+-----+!S |
!
!-S.RECH.L! | | |
+---| |---+-----+ |
!
!-SWELEVL -S.ELEV.L | |
+---|/|---+---|/|---+!R Q!-
!
!
!

```

I	0.6	= PURECHL	PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
I	5.6	= S.RECH.L	SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
F	2.5	= PULRLAV	ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LAVADORA
I	0.0	= SWELEVL	MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I	5.0	= S.ELEV.L	SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA

PB 1

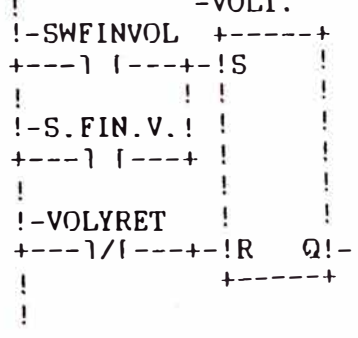
SEGMENT 13 006F VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR



I 0.5 - SWFINVOL
 I 5.5 - S.FIN.V.
 F 2.1 - VOLYRET
 F 2.2 - VOLT.

MICRO SW.TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
 SIMULA SW TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
 VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR
 VOLTEADO POR ACCION DE MICROSWITCH

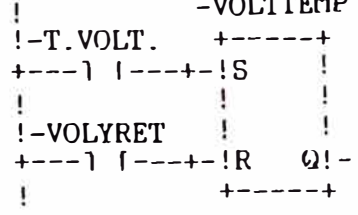
SEGMENT 14 0077 VOLTEADO POR ACCION DE MICROSW



I 0.5 = SWFINVOL
 I 5.5 - S.FIN.V.
 F 2.2 - VOLT.
 F 2.1 = VOLYRET

MICRO SW.TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
 SIMULA SW TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
 VOLTEADO POR ACCION DE MICROSWITCH
 VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR

SEGMENT 15 007E VOLTEADO POR TEMPORIZACION



T 5 = T.VOLT.
 F 2.3 = VOLTEMP
 F 2.1 = VOLYRET

TEMP. DE RETARDO DE VOLTEADO : 65.08µ
 VOLTEADO POR TEMPORIZACION
 VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR

F 2.7 = CONDENS.
T 17 = T.CONDEN

CONDENSADO
TEMP. DE CONDENSADO

: 1.08g

```

SEGMENT 23      00C7      PURGA CON CO2
!
!-SWARPOLL -SWCABELL -T.CONDEN +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---|S |
!
!-S.ARP.LL!-S.CABZLL!
+---| |---+---| |---+
!
!-TPURGCO2
+---| |---+-----+-----+---|R Q!-
!
!

```

I	1.4	- SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4	- S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I	1.3	- SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I	10.3	- S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T	17	= T.CONDEN	TEMP. DE CONDENSADO : 1.08g
F	1.5	= PURG CO2	PURGA CON CO2
T	10	= TPURGCO2	TEMP. DE PURGA CON CO2 : 14.28g

```

SEGMENT 24      00D5      INYECCION DE CO2
!
!-SWARPOLL -SWCABELL -TPURGCO2 +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---|S |
!
!-S.ARP.LL!-S.CABZLL!
+---| |---+---| |---+
!
!-T. INYCO2
+---| |---+-----+-----+---|R Q!-
!
!

```

I	1.4	- SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4	- S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I	1.3	- SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I	10.3	- S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T	10	- TPURGCO2	TEMP. DE PURGA CON CO2 : 14.28g
F	1.4	- INY.CO2	INYECCION DE CO2
T	14	= T. INYCO2	INYECCION DE CO2 : 2.78g

```

SEGMENT 25      00E3      REPOSO
!
!-SWARPOLL -SWCABELL -T. INYCO2 +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---|S |
!
!-S.ARP.LL!-S.CABZLL!
+---| |---+---| |---+
!
!-T. REPOSO
+---| |---+-----+-----+---|R Q!-
!
!

```


I	1.4	- SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4	- S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I	1.3	- SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I	10.3	- S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T	14	- T.INYCO2	INYECCION DE CO2 : 2.78g
F	2.6	= REPOSO	REPOSO LLENADORA
T	16	- T.REPOSO	TEMP. DE REPOSO : 0.88g

```

SEGMENT 26      00F1      CERVEZA
!
!-SWARPOLL -SWCABELL -T.REPOSO +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+!S  !
!
!-S.ARP.LL!-S.CABZLL!
+---| |---+---| |---+
!
!-PRESCON
+---| |---+-----+-----+!R  Q!-
!
!-RECH LLE!
+---| |---+
!
!-S.PRESCO!
+---| |---+
!
!
```

I	1.4	- SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4	- S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I	1.3	- SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I	10.3	- S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T	16	= T.REPOSO	TEMP. DE REPOSO : 0.88g
F	1.3	= CERVEZA	CERVEZA
I	1.5	- PRESCON	PRESOSTATO DE CONTRAPRESION DE LLENADORA
F	3.4	= RECH LLE	CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
I	10.5	- S.PRESCO	SIMULA PRESOSTATO CONTRAPRESION DE LLEN.

```

SEGMENT 27      0101      BARRIDO
!
!-SWCABELL -PRESCON +-----+
+---| |---+---| |---+!S  !
!
!-S.CABZLL!-S.PRESCO!
+---| |---+---| |---+
!
!-TBARRIDO
+---| |---+-----+-----+!R  Q!+---|/|---+---|/|---+-----+---( )-!
!
!
```

I	1.3	= SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I	10.3	= S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
I	1.5	= PRESCON	PRESOSTATO DE CONTRAPRESION DE LLENADORA
I	10.5	= S.PRESCO	SIMULA PRESOSTATO CONTRAPRESION DE LLEN.
F	2.0	= BARR.	BARRIDO - LLEN.
T	11	= TBARRIDO	TEMP. DE BARRIDO : 5.08g
I	1.4	- SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4	- S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA

F 1.2 = BARRIDO BARRIDO

```

SEGMENT 28          0113      FIN DE PROCESO LLENADORA
!                  -FIN.LLEN
!-TBARRIDO          +-----+
+---| |---+-----+!S      !
!                  !      !
!-SWTOPELL -S.TOPELL !      ! -SWARPOLL -S.ARP.LL          -FIN LLEN
+---|/|---+---|/|---+!R  Q!+---|/|---+---|/|---+-----+---( )-!
!                  +-----+
    
```

T 11 = TBARRIDO	TEMP. DE BARRIDO	: 5.08g
F 1.7 = FIN.LLEN	FIN DE PROCESO LLENADORA	
I 1.2 = SWTOPELL	MICRO SW. DE TOPE: DE LLENADORA	
I 10.2 = S.TOPELL	SIMULA SW DE TOPE: DE LLENADORA	
I 1.4 = SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA	
I 10.4 = S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA	
F 1.1 = FIN LLEN	FIN DE PROCESO LLENADORA	

SEGMENT 29 011F CONDICION RECHAZO LLENADORA

```

!                  -RECH LLE
!-TRTTOTLL          +-----+
+---| |---+-----+!S      !
!                  !      !
!-PURECHLL          !      !
+---| |---+-----+!      !
!                  !      !
!-S.RECHLL          !      !
+---| |---+-----+!      !
!                  !      !
!-CTEM LLE -T.RIVPLL!      !
+---| |---+---|/|---+!      !
!                  !      !
!-SWTOPELL -S.TOPELL !      !
+---|/|---+---|/|---+!R  Q!-
!                  +-----+
    
```

T 13 = TRTTOTLL	TEMP. RECHAZO TIEMPO TOTAL LLE	: 2m508g
I 1.7 = PURECHLL	PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA	
I 10.7 = S.RECHLL	SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA	
F 1.0 = CTEM LLE	CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA	
T 12 = T.RIVPLL	TEMP.RECH TIEM. INGR. VAPOR LLE	: 11.08g
F 3.4 = RECH LLE	CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA	
I 1.2 = SWTOPELL	MICRO SW. DE TOPE: DE LLENADORA	
I 10.2 = S.TOPELL	SIMULA SW DE TOPE: DE LLENADORA	

PB 1

184
C:BARRIBST.S5D

LEN=340
PAGE 12

SEGMENT 34 0140 ARRANQUE TRANSP. POR LLENADORA
! -TRANSPLI.
!-FIN LLEN +-----+
+---1 [---+!S !
! !
!-T.SAL LL ! !
+---1 [---+!R Q!-
! +-----+
!
!
! :BE

F 1.1 = FIN LLEN FIN DE PROCESO LLENADORA
F 64.3 = TRANSPLL ARRANQUE DE TRANSP. POR LLENADORA
T 19 = T.SAL LL TEMP. DE SALIDA DE BARRIL LL. : 12.08α

SEGMENT 1 0000 VALVULA ELEVADOR LAVADORA

```

!
!-RETELEV.L -FIN LAV. -T.RECHL -VELEV.L
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+
!
! -SWLISTVO -S.LIST.V!
! +---| |---+---| |---+
!
! -SWVOLTEA
! +---| |---+
!
! -S.VOLT.
! +---| |---+

```

F	3.6	- RETELEV.L	RETARDO ELEVADOR LAVADORA
F	0.4	- FIN LAV.	FIN DE PROCESO LAVADORA
I	0.3	- SWLISTVO	MICRO SW VOLTEADOR LISTO - VOLTEADOR
I	5.3	- S.LIST.V	SIMULA SW VOLTEADOR LISTO - VOLTEADOR
I	0.4	- SWVOLTEA	MICRO SW VOLTEADOR - VOLTEADOR
I	5.4	- S.VOLT.	SIMULA SW VOLTEADOR - VOLTEADOR
T	15	- T.RECHL	TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LAV : 1.5seg
Q	6.2	- VELEV.L	VALVULA ELEVADOR - LAVADORA

SEGMENT 2 0000 CONDICION ACTIVACION ARPON LAV.

```

!
!-SWCABZL -VELEV.L -T.DREINI -ENFCABZL -FIN LAV. +-----+
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+!S
!
! -S.CABZL !
! +---| |---+
!
! -ENF.CABZ
! +---| |---+-----+-----+-----+-----+---| R Q!
!
!

```

I	0.1	- SWCABZL	MICRO SW CABEZAL DE LAVADORA
I	5.1	- S.CABZL	SIMULA SW CABEZAL DE LAVADORA
Q	6.2	- VELEV.L	VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
T	0	- T.DREINI	TEMP.DE DRENAJE INICIAL : 6.7seg
F	0.3	- ENFCABZL	ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
F	0.4	- FIN LAV.	FIN DE PROCESO LAVADORA
F	3.3	- ARP. L	ARPON LAVADORA
F	0.7	- ENF.CABZ	ENFRIADOR DE CABEZAL

SEGMENT 3 0019 VALVULA ARPON LAVADORA

```

!
!-ARP. L -SWCABZL -RECH LAV -VARPONL
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+
!
! -S.CABZL !
! +---| |---+

```

F	3.3	- ARP. L	ARPON LAVADORA
I	0.1	- SWCABZL	MICRO SW CABEZAL DE LAVADORA
I	5.1	- S.CABZL	SIMULA SW CABEZAL DE LAVADORA
F	2.4	- RECH LAV	CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
Q	6.3	- VARPONL	VALVULA ARPON - LAVADORA

SEGMENT 4

VALVULA DE DRENAJO

```

!-SWARPONL -VELEV.L -PRI.ENJ -LAV.DET -SEG.ENJ -ENF.CABZ -VDRENADO
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---( )-!

```

```

!-S.ARP.L. !
+---| |---+

```

```

!-PRI.ENJ
+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

```

!-SEG.ENJ
+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

```

!-ENFCABZL -SWARPONL -S.ARP.L.
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+

```

- I 0.2 = SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
- I 5.2 = S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
- Q 6.2 = VELEV.L VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
- F 0.0 = PRI.ENJ 1ER ENJUAGUE
- F 0.1 = LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
- F 0.2 = SEG.ENJ 2DO ENJUAGUE
- F 0.7 = ENF.CABZ ENFRIADOR DE CABEZAL
- F 0.3 = ENFCABZL ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
- Q 6.5 = VDRENADO VALVULA DRENADO

SEGMENT 5

0032

VALVULA DE AGUA

```

!-PRI.ENJ -T.PRIENJ -V.AGUA
+---| |---+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---( )-!

```

```

!-SEG.ENJ -T.SEGENJ
+---| |---+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

```

!-ENFCABZL -SWARPONL -S.ARP.L. !
+---| |---+---| |---+---| |---+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+

```

- F 0.0 = PRI.ENJ 1ER ENJUAGUE
- T 2 = T.PRIENJ TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE 14.88g
- F 0.2 = SEG.ENJ 2DO ENJUAGUE
- T 3 = T.SEGENJ TEMP. DEL SEGUNDO ENJUAGUE 16.88g
- F 0.3 = ENFCABZL ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
- I 0.2 = SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
- I 5.2 = S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
- Q 6.4 = V.AGUA VALVULA AGUA - LAVADORA

SEGMENT 6

003D

VALVULA DE VAPOR LAVADORA

```

!-PRI.ENJ -T.PRIENJ -VVAPOR.L
+---| |---+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---( )-!

```

```

!-LAV.DET -VAP.DET. !
+---| |---+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

```

!-SEG.ENJ -T.SEGENJ !
+---| |---+---| |---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

PB 2

C:BARRIBST.S5D

LEN=125
PAGE 3

```

F 0.0 - PRI.ENJ          1ER ENJUAGUE
T 2  - T.FRIENJ         TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE      : 14.8gr
F 0.1 - LAV.DET         LAVADO CON DETERGENTE
F 0.5 - VAP.DET.       DESCARGA POR VAPOR EN LAVADO CON DETERG.
F 0.2 - SEG.ENJ        2DO ENJUAGUE
T 3  = T.SEGENJ        TEMP. DEL SEGUNDO ENJUAGUE     : 16.8gr
Q 6.6 = VVAFOR.L      VALVULA VAPOR - LAVADORA

```

SEGMENT 7 0047 VALVULA LAVADO CON DETERGENTE

```

!
!-LAV.DET -VAP.DET. -VLAV.DET
+---| |---+---|/|---+-----+-----+-----+-----+---( )-!

```

```

F 0.1 - LAV.DET         LAVADO CON DETERGENTE
F 0.5 - VAP.DET.       DESCARGA POR VAPOR EN LAVADO CON DETERG.
Q 6.7 - VLAV.DET       VALVULA LAVADO CON DETERGENTE

```

SEGMENT 8 004B VALVULA RECUPERACION DETERGENTE

```

!
!-LAV.DET -VREC.DET
+---| |---+-----+-----+-----+-----+---( )-!

```

```

F 0.1 - LAV.DET         LAVADO CON DETERGENTE
Q 7.0 - VREC.DET       VALVULA RECUPERACION DE DETERGENTE

```

SEGMENT 9 004E VALVULA LLENADO TANQUE DETERG.

```

! -VLLE.DET
!-SWDETSU +-----+
+---| |---+!S !
! ! !
!-S.DETSUP! ! !
+---| |---+ ! !
! ! !
!-SWDETIN ! !
+---| |---+!R Q!-
! ! +-----+
!-S.DETINF!
+---| |---+
!
!
```

```

I 0.7 = SWDETSU      MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
I 5.7 = S.DETSUP    SIMULA SW SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
Q 7.1 = VLLE.DET    VALVULA LLENADO DE TANQUE DE DETERGENTE
I 1.0 = SWDETIN     MICRO SW.INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
I 10.0 = S.DETINF   SIMULA SW INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV

```

SEGMENT 10 0056 BOMBA DE DETERGENTE

```

!
! -BOMB.DET
!-SWDETSU +-----+
+---| |---+!S |
!
!
!-S.DETSUP! |
+---| |---+ |
!
!-SWDETIN |
+---| |---+!R Q!-
!
!-S.DETINF!
+---| |---+
!
!
    
```

```

I 0.7 = SWDETSU MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
I 5.7 = S.DETSUP SIMULA SW SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
Q 9.0 = BOMB.DET BOMBA DE DETERGENTE
I 1.0 = SWDETIN MICRO SW.INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
I 10.0 = S.DETINF SIMULA SW INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
    
```

SEGMENT 11 005E VALVULA FIN RETENCION TOPES LAV.

```

!
!-FIN LAV. -VELEV.L -VFINRET.
+---| |---+|/|-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-T.RECHL |
+---| |---+-----+
    
```

```

F 0.4 = FIN LAV. FIN DE PROCESO LAVALORA
Q 6.2 = VELEV.L VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
T 15 = T.RECHL TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LAV : 1.5seg
Q 6.1 = VFINRET. VALVULA TERMINAR RETENCION : TOPES
    
```

SEGMENT 12 0063 VALVULA DE VOLTEADO

```

!
!-VOLYRET -VVOLT
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-VOLTTEMP!
+---| |---+
    
```

```

F 2.1 = VOLYRET VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR
F 2.3 = VOLTTEMP VOLTEADO POR TEMPORIZACION
Q 6.0 = VVOLT VALVULA VOLTEADO : VOLTEADOR
    
```

SEGMENT 13 0067 SIRENA DE RECHAZO

```

!
!-RECH LAV -SIR RECH
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-RECH LLE!
+---| |---+
    
```

```

F 2.4 = RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
F 3.4 = RECH LLE CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
Q 7.2 = SIR RECH SIRENA DE RECHAZO
    
```


SEGMENT 14 006B LAMPARA DE RECHAZO

```

!
!-RECH LAV -LAMPRECH
+---| |-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
!
!-RECH LLE!
+---| |---+
    
```

F 2.4 - RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
 F 3.4 - RECH LLE CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
 Q 7.3 = LAMPRECH LAMPARA DE RECHAZO

SEGMENT 15 006F MOTOR TRANSPORTADOR CADENAS

```

!
!-TRANSP L -TRANSP E -TRANSP.
+---| |---| |-----+-----+-----+-----+-----+-----+
!
!-VELEV.L !
+---| |---+ :BE
!
!-TRANSP V!
+---| |---+
!
!-TRANSPLL!
+---| |---+
    
```

F 1.5 - TRANSP L ARRANQUE DE TRANSP. POR LAVADORA
 Q 6.2 - VELEV.L VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
 F 64.2 - TRANSP V ARRANQUE DE TRANSP. POR VOLTEADOR
 F 64.3 - TRANSPLL ARRANQUE DE TRANSP. POR LLENADORA
 F 64.0 - TRANSP E ARRANQUE DE TRANSP. AL ENERGIZAR
 Q 8.6 = TRANSP. MOTOR DE TRANSPORTADOR

PB 3

C: BARRIBST.S5D

LEN=121
PAGE 1

SEGMENT 1 0000 VALVULA TOPES LLENADORA

```

!
!-SWTOPELL -FIN LLEN -T.RECHLL -VTOPELL
+---| |----+---|/|----+---|/|----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!           !
!-S.TOPELL!
+---| |----+

```

```

I    1.2 = SWTOPELL          MICRO SW. DE TOPES DE LLENADORA
I   10.2 = S.TOPELL          SIMULA SW DE TOPES DE LLENADORA
F    1.1 = FIN LLEN          FIN DE PROCESO LLENADORA
T   18   = T.RECHLL          TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LLE : 1.0sg
Q    7.4 = VTOPELL           VALVULA TOPES DE LLENADORA

```

SEGMENT 2 000B VALVULA ELEVADOR LLENADORA

```

!
!-R.ELEVLL -FIN LLEN -T.RECHLL -VELEVLL
+---| |----+---|/|----+---|/|----+-----+-----+-----+-----+---( )-!

```

```

F    4.0 = R.ELEVLL          RET. ELEVADOR LLENADORA
F    1.1 = FIN LLEN          FIN DE PROCESO LLENADORA
T   18   = T.RECHLL          TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LLE : 1.0sg
Q    7.5 = VELEVLL          VALVULA ELEVADOR -- LLENADORA

```

SEGMENT 3 000D VALVULA ARPON LLENADORA

```

!
!-SWCABELL -BARR.    -FIN.LLEN -RECH LLE -VARPONLL
+---| |----+---|/|----+---|/|----+---|/|----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!           !           !
!-S.CABZLL!           !
+---| |----+           !
!           !           !
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !
+---| |----+---| |----+---|/|----+

```

```

I    1.3 = SWCABELL          MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I   10.3 = S.CABZLL          SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
F    2.0 = BARR.             BARRIDO - LLEN.
F    1.7 = FIN.LLEN          FIN DE PROCESO LLENADORA
I    2.0 = CODESFLL          CONMUTADOR DESFOGUE
I    2.3 = CONMCERV          CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q    7.5 = VELEVLL          VALVULA ELEVADOR -- LLENADORA
F    3.4 = RECH LLE          CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
Q    7.6 = VARPONLL          VALVULA ARPON - LLENADORA

```

SEGMENT 4 001C VALVULA VAPOR LLENADORA

```

!
!-VAP. LL -SWARPOLL -VVAPORLL
+---| |----+-----+-----+---| |----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!           !           !
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !-S.ARP.LL!
+---| |----+---| |----+---|/|----+---| |----+

```

```

F    1.6 = VAP. LL          VAPOR LLENADORA
I    2.0 = CODESFLL          CONMUTADOR DESFOGUE
I    2.3 = CONMCERV          CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q    7.5 = VELEVLL          VALVULA ELEVADOR -- LLENADORA
I    1.4 = SWARPOLL          SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I   10.4 = S.ARP.LL          SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q    7.7 = VVAPORLL          VALVULA VAPOR LLENADORA

```

PB 3

C: BARRIBST. S5D

LEN=121
PAGE 2

SEGMENT 5 0029 VALVULA DE CONDENSADO

```

!
!-VAP. LL -SWARPOLL -VCONDEN.
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-PURG CO2 !-S.ARP.LL!
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-CONDENS.
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!

```

F	1.6 = VAP. LL	VAPOR LLENADORA
F	1.5 = PURG CO2	PURGA CON CO2
F	2.7 = CONDENS.	CONDENSADO
I	2.0 = CODESFLL	CONMUTADOR DESFOGUE
I	2.3 = CONMCERV	CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q	7.5 = VELEVLL	VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
I	1.4 = SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4 = S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q	8.0 = VCONDEN.	VALVULA CONDENSADO

SEGMENT 6 0038 VALVULA DE CO2

```

!
!-PURG CO2 -SWARPOLL -VCO2
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-INY.CO2 !-S.ARP.LL!
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!

```

F	1.5 = PURG CO2	PURGA CON CO2
F	1.4 = INY.CO2	INYECCION DE CO2
I	2.0 = CODESFLL	CONMUTADOR DESFOGUE
I	2.3 = CONMCERV	CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q	7.5 = VELEVLL	VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
I	1.4 = SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4 = S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q	8.1 = VCO2	VALVULA DE CO2

SEGMENT 7 0046 VALVULA DE CERVEZA

```

!
!-CERVEZA -SWARPOLL -VCERVEZA
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !-S.ARP.LL!
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!

```

F	1.3 = CERVEZA	CERVEZA
I	2.0 = CODESFLL	CONMUTADOR DESFOGUE
I	2.3 = CONMCERV	CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q	7.5 = VELEVLL	VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
I	1.4 = SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4 = S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q	8.2 = VCERVEZA	VALVULA CERVEZA

PB 3

C:BARRIBST.65D

LEN=121

PAGE 3

SEGMENT 8 0053 VALVULA DE ESPUMA

```

!
!-CERVEZA -SWARPOLL -VESPUMA
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !-S.ARP.LL!
+---| |---+---| |---+---|/|---+---| |---+

```

```

F 1.3 = CERVEZA CERVEZA
I 2.0 = CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
I 1.4 = SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I 10.4 = S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q 8.3 = VESPUMA VALVULA ESPUMA

```

SEGMENT 9 0060 BOMBA DE CERVEZA

```

!
!-CERVEZA -SWARPOLL -BOMB.CER
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !-S.ARP.LL!
+---| |---+---| |---+---|/|---+---| |---+

```

```

F 1.3 = CERVEZA CERVEZA
I 2.0 = CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
I 1.4 = SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I 10.4 = S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q 9.3 = BOMB.CER BOMBA DE CERVEZA

```

SEGMENT 10 006D VALVULA DE BARRIDO

```

!
!-BARRIDO -VBARRIDO
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!
!-CODESFLL -CONMCERV -VELEVLL !
+---| |---+---| |---+---|/|---+---| |---+
:BE

```

```

F 1.2 = BARRIDO BARRIDO
I 2.0 = CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
Q 8.4 = VBARRIDO VALVULA BARRIDO

```

SEGMENT 1 0000 A CONTADOR BARRILES LAVADOS

!
!-FIN LAV. -CBALAV.
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+-----+---()-!

F 0.4 = FIN LAV. FIN DE PROCESO LAVADORA
Q 9.4 = CBALAV. A CONTADOR DE BARRILES LAVADOS

SEGMENT 2 0003 A CONTADOR BARRILES LLENADOS

!
!-FIN.LLEN -CBALLE.
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+-----+---()-!

F 1.7 = FIN.LLEN FIN DE PROCESO LLENADORA
Q 9.5 = CBALLE. A CONTADOR DE BARRILES LLENADOS

SEGMENT 3 0006 A CONTADOR BARRILES RECH. LAV.

!
!-RECH LAV -CBARECH.
+---| |---+-----+-----+-----+-----+-----+-----+---()-!

!
!
!
:BE

F 2.4 = RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
Q 9.6 = CBARECH. A CONTADOR DE BARRILES RECHAZADOS LAVAD.

APÉNDICE E

PROGRAMA DE CONTROL: BARRI8ST.S5D EN
REPRESENTACIÓN LISTADO DE INSTRUCCIONES

OB 1

C:\BARRIBST.S5D

LEN=11

PAGE 1

SEGMENT	1		0000	BLOQUE DE ORGANIZACION
0000	:JU	PB	0	BLOQUE DE TEMPORIZADORES
0001	:JU	PB	1	BLOQUE DE MARCAS
0002	:JU	PB	2	BLOQUE SALIDAS LAVAD. Y VOLT.
0003	:JU	PB	3	BLOQUE SALIDAS LLENADORAS
0004	:JU	PB	4	BLOQUE SALIDAS PARA CONTADORES
0005	:BE			

```

SEGMENT 1          0000      TEMPORIZADOR DRENADO INICIAL
0000      :A(
0001      :O 1  0.2 -SWARFONL 01
0002      :O 1  5.2 -S.ARP.L.  01
0003      :) 01
0004      :A Q  6.2 -VELEV.L
0005      :L KT 067.1
0007      :SD T  0 -T.DREINI
0008      :NOP 0
0009      :NOP 0
000A      :NOP 0
000B      :NOP 0
000C      :***

```

```

1  0.2 - SWARFONL      SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
1  5.2 = S.ARP.L.     SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
Q  6.2 - VELEV.L      VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
T  0 - T.DREINI       TEMP.DE DRENAJE INICIAL      : 6.78s

```

```

SEGMENT 2          000D      TEMP. PRIMER ENJUAGUE H2O
000D      :A T  0 -T.DREINI
000E      :L KT 143.1
0010      :SD T  2 -T.PRIENJ
0011      :NOP 0
0012      :NOP 0
0013      :NOP 0
0014      :NOP 0
0015      :***

```

```

T  0 = T.DREINI       TEMP.DE DRENAJE INICIAL      : 6.78s
T  2 = T.PRIENJ      TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE    : 14.88s

```

```

SEGMENT 3          0016      TEMP. SEGUNDO ENJUAGUE H2O
0016      :A F  0.2 -SEG.ENJ
0017      :L KT 163.1
0019      :SD T  3 -T.SEGENJ
001A      :NOP 0
001B      :NOP 0
001C      :NOP 0
001D      :NOP 0
001E      :***

```

```

F  0.2 = SEG.ENJ     2DO ENJUAGUE
T  3 = T.SEGENJ     TEMP. DEL SEGUNDO ENJUAGUE : 16.88s

```

```

SEGMENT 4          001F      TEMP. ENFRIAMIENTO CABEZAL
001F      :A F  0.3 -ENFCABZL
0020      :AN F  2.4 -RECH LAV
0021      :L KT 023.1
0023      :SD T  4 -T.ENFCAB
0024      :NOP 0
0025      :NOP 0
0026      :NOP 0
0027      :NOP 0
0028      :***

```

```

F  0.3 = ENFCABZL    ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
F  2.4 = RECH LAV    CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA

```


T 4 - T.ENFCAB

TEMP. ENFRIAMIENTO DE CABEZAL : 2.38g

SEGMENT				TEMP. RECH.	TIEMPO TOTAL LAVAD.
0029	:O	I	0.2	-SWARFONL.	
002A	:O	I	5.2	-S.ARP.L.	
002B	:L	KT	130.2		
002D	:SD	T	6	-T.RTITOTL.	
002E	:NOP	0			
002F	:NOP	0			
0030	:NOP	0			
0031	:NOP	0			
0032	:***				

I 0.2 = SWARFONL

SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA

I 5.2 = S.ARP.L.

SIMULA SW ARPON DE LAVADORA

T 6 = T.RTITOTL

TEMP.RECH. POR TIEMPO TOTAL LAV : 2m18g

SEGMENT				TEMP. RECH.	TIEMP. INGR. VAP. L.
0033	:A	Q	6.6	-VVAPOR.L	
0034	:L	KT	110.1		
0036	:SD	T	7	-T.RIVPL	
0037	:NOP	0			
0038	:NOP	0			
0039	:NOP	0			
003A	:NOP	0			
003B	:***				

Q 6.6 = VVAPOR.L

VALVULA VAPOR - LAVADORA

T 7 = T.RIVPL

TEMP.RECH.TIEM. INGR. VAPOR LAV : 11.08g

SEGMENT				TEMP. RECH.	TIEMP. INGR. DETER.
003C	:A	Q	6.7	-VLAV.DET	
003D	:L	KT	050.1		
003F	:SE	T	8	-TRECIDET	
0040	:NOP	0			
0041	:NOP	0			
0042	:NOP	0			
0043	:NOP	0			
0044	:***				

Q 6.7 = VLAV.DET

VALVULA LAVADO CON DETERGENTE

T 8 = TRECIDET

TEMP. RECHAZO POR DETERGENTE : 5.08g

SEGMENT				TEMP. RETARDO EN RECH.	LAVAD.
0045	:A	F	2.4	-RECH LAV	
0046	:A	F	2.5	-PULRLAV	
0047	:L	KT	015.1		
0049	:SD	T	15	-T.RECHIL	
004A	:NOP	0			
004B	:NOP	0			
004C	:NOP	0			
004D	:NOP	0			
004E	:***				

F 2.4 = RECH LAV

CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA

F 2.5 = PULRLAV

ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LAVADORA

T 15 = T.RECHIL

TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LAV : 1.58g

SEGMENT	9	004F	TEMP.	RETARDO	VOLTEADO
004F	:O	I	0.4	-SWVOLTEA	
0050	:O	I	5.4	-S.VOLT.	
0051	:L	KT	065.2		
0053	:SD	T	5	-T.VOLT.	
0054	:NOP	0			
0055	:NOP	0			
0056	:NOP	0			
0057	:NOP	0			
0058	:***				

I	0.4	=	SWVOLTEA	MICRO SW. VOLTEADO - VOLTEADOR	
I	5.4	=	S.VOLT.	SIMULA SW VOLTEADO - VOLTEADOR	
T	5	=	T.VOLT.	TEMP. DE RETARDO DE VOLTEADO	65.08g

SEGMENT	10	0059	TEMP.	TIEMPO DE	CONDENSADO
0059	:A	F	2.7	-CONDENS.	
005A	:L	KT	010.1		
005C	:SD	T	17	-T.CONDEN	
005D	:NOP	0			
005E	:NOP	0			
005F	:NOP	0			
0060	:NOP	0			
0061	:***				

F	2.7	=	CONDENS.	CONDENSADO	
T	17	=	T.CONDEN	TEMP. DE CONDENSADO	: 1.08g

SEGMENT	11	0062	TEMP.	TIEMPO DE	PURGA POR CO2
0062	:A	F	1.5	-PURG CO2	
0063	:L	KT	142.1		
0065	:SD	T	10	-TPURGCCO2	
0066	:NOP	0			
0067	:NOP	0			
0068	:NOP	0			
0069	:NOP	0			
006A	:***				

F	1.5	=	PURG CO2	PURGA CON CO2	
T	10	=	TPURGCCO2	TEMP. DE PURGA CON CO2	: 14.28g

SEGMENT	12	006B	TEMP.	INYECCION	CO2
006B	:A	F	1.4	-INY.CO2	
006C	:L	KT	027.1		
006E	:SD	T	14	-T.INYCO2	
006F	:NOP	0			
0070	:NOP	0			
0071	:NOP	0			
0072	:NOP	0			
0073	:***				

F	1.4	=	INY.CO2	INYECCION DE CO2	
T	14	=	T.INYCO2	INYECCION DE CO2	: 2.75g

SEGMENT	13	0074	TEMP.	REPOSO DE	BARRIL LLENADORA
0074	:A	F	2.6	-REPOSO	
0075	:L	KT	008.1		
0077	:SD	T	16	-T.REPOSO	

PB 0

0078 :NOP 0
 0079 :NOP 0
 007A :NOP 0
 007B :NOP 0
 007C :***

F 2.6 = REPOSO
 T 16 = T.REPOSO

REPOSO LLENADORA
 TEMP. DE REPOSO

0.88g

SEGMENT 14 007D TEMP. BARRIDO DE ESPUMA CABEZAL
 007D :A F 1.2 -BARRIDO
 007E :L KT 050.1
 0080 :SD T 11 -TBARRIDO
 0081 :NOP 0
 0082 :NOP 0
 0083 :NOP 0
 0084 :NOP 0
 0085 :***

F 1.2 = BARRIDO
 T 11 = TBARRIDO

BARRIDO
 TEMP. DE BARRIDO

5.08g

SEGMENT 15 0086 TEMP. SALIDA DE BARRIL DE LLENA.
 0086 :A F 64.3 -TRANSPLL
 0087 :L KT 120.1
 0089 :SD T 19 -T.SAL LL
 008A :NOP 0
 008B :NOP 0
 008C :NOP 0
 008D :NOP 0
 008E :***

F 64.3 = TRANSPLL
 T 19 = T.SAL LL

ARRANQUE DE TRANSP. POR LLENADORA
 TEMP. DE SALIDA DE BARRIL LL. : 12.08g

SEGMENT 16 008F TEMP. RECH. TIEMPO TOTAL LLENA.
 008F :O I 1.4 -SWARPOLL
 0090 :O I 10.4 -S.ARP.LL
 0091 :L KT 170.2
 0093 :SD T 13 -TRTTOTLL
 0094 :NOP 0
 0095 :NOP 0
 0096 :NOP 0
 0097 :NOP 0
 0098 :***

I 1.4 = SWARPOLL
 I 10.4 = S.ARP.LL
 T 13 = TRTTOTLL

SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
 SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
 TEMP. RECHIAZO TIEMPO TOTAL LLE : 2m508g

SEGMENT 17 0099 TEMP. RECH. TIEMP. INGR. VAP. LL
 0099 :A Q 7.7 -VVAPORLL
 009A :L KT 110.1
 009C :SD T 12 -T.RIVPLL
 009D :NOP 0
 009E :NOP 0
 009F :NOP 0
 00A0 :NOP 0

PB 0

00A1 :***

Q 7.7 = VVAPORLL

VALVULA VAPOR LLENADORA

T 12 = T.RIVPLL

TEMP.RECH TIEM. INGR. VAPOR LLE · 11.08α

SEGMENT 1B 00A2 TEMP. RETARDO EN RECH. LLENAD.

00A2 :A F 3.4 -RECH LLE

00A3 :A F 3.5 -PULRLLE

00A4 :L KT 010.1

00A6 :SD T 1B -T.RECHLL

00A7 :NOP 0

00A8 :NOP 0

00A9 :NOP 0

00AA :NOP 0

00AB :BE

F 3.4 = RECH LLE

CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA

F 3.5 = PULRLLE

ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LLENADORA

T 1B = T.RECHLL

TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LLE : 1.08α

```

SEGMENT 1          0000          CONDICION PARA ACTIVAR ELEV. LAV
0000          :A(
0001          :O  1    0.0  -SWELEVL  01
0002          :O  1    5.0  -S.ELEV.L  01
0003          :)
0004          :AN  1    3.0  -T.ELEV.L
0005          :A   F    3.7  -T.ELELAV
0006          :S   F    3.6  -RETELEVL
0007          :AN  1    0.0  -SWELEVL
0008          :AN  1    5.0  -S.ELEV.L
0009          :R   F    3.6  -RETELEVL
000A          :NOP 0
000B          :***
    
```

```

I  0.0 - SWELEVL          MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I  5.0 - S.ELEV.L        SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA
I  3.0 - T.ELEV.L        TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV
F  3.7 = T.ELELAV        TEMP. RETAR. ELEVADOR LAV
F  3.6 - RETELEVL        RETARDO ELEVADOR LAVADORA
    
```

```

SEGMENT 2          000C          CONSULTA TEMP. EXTERNO EL. LAV
000C          :A   1    3.0  -T.ELEV.L
000D          :-   F    3.7  -T.ELELAV
000E          :***
    
```

```

I  3.0 = T.ELEV.L        TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV
F  3.7 = T.ELELAV        TEMP. RETAR. ELEVADOR LAV
    
```

```

SEGMENT 3          000F          ACTIVAC. TEMP. EXTERNO ELEV. LAV
000F          :O  1    0.0  -SWELEVL
0010          :O  1    5.0  -S.ELEV.L
0011          :=   Q    3.0  -T.ELEV L
0012          :***
    
```

```

I  0.0 - SWELEVL          MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I  5.0 - S.ELEV.L        SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA
Q  3.0 - T.ELEV L        TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV
    
```

```

SEGMENT 4          0013          SENAL CONTROL TEMPER. LAVAD.
0013          :O  1    1.1  -C.TEM.L
0014          :O  1   10.1  -S.CTEM.L
0015          :S   F    0.6  -CTEM LAV
0016          :AN  Q    6.6  -VVAPOR.L
0017          :R   F    0.6  -CTEM LAV
0018          :NOP 0
0019          :***
    
```

```

I  1.1 - C.TEM.L          CONTACTO DE CONTROL DE TEMPERATURA LAV.
I  10.1 = S.CTEM.L        SIMULA CONTACTO CTRL. TEMP. DE LAVADORA
F  0.6 = CTEM LAV        SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
Q  6.6 = VVAPOR.L        VALVULA VAPOR - LAVADORA
    
```

```

SEGMENT 5          001A          ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
001A          :A(
001B          :A   F    0.2  -SEG.ENJ  01
001C          :A   F    0.6  -CTEM LAV  01
001D          :S   F    0.7  -ENF.CABZ  01
001E          :O   T    4    -T.ENFCAB  01
    
```

001F :O F 2.4 -RECH LAV 01
 0020 :O I 0.6 -PURECHL 01
 0021 :O I 5.6 -S.RECH.L 01
 0022 :R F 0.7 -ENF.CABZ 01
 0023 :A F 0.7 -ENF.CABZ 01
 0024 :)
 0025 :AN I 0.2 -SWARPONL
 0026 :AN I 5.2 -S.ARP.L.
 0027 := F 0.3 -ENFCABZL
 0028 :***

F 0.2 = SEG.ENJ 2DO ENJUAGUE
 F 0.6 = CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
 F 0.7 = ENF.CABZ ENFRIADOR DE CABEZAL
 T 4 = T.ENFCAB TEMP. ENFRIAMIENTO DE CABEZAL : 2.38g
 F 2.4 = RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
 I 0.6 = PURECHL PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
 I 5.6 = S.RECH.L SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
 I 0.2 = SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
 I 5.2 = S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
 F 0.3 = ENFCABZL ENFRIAMIENTO DE CABEZAL

SEGMENT 6 0029 FIN DE PROCESO LAVADORA

0029 :A T 4 -T.ENFCAB
 002A :S F 0.4 -FIN LAV.
 002B :AN F 3.6 -RETELEVL
 002C :R F 0.4 -FIN LAV.
 002D :NOP 0
 002E :***

T 4 = T.ENFCAB TEMP. ENFRIAMIENTO DE CABEZAL : 2.38g
 F 0.4 = FIN LAV. FIN DE PROCESO LAVADORA
 F 3.6 = RETELEVL RETARDO ELEVADOR LAVADORA

SEGMENT 7 002F SEGUNDO ENJUAGUE CON AGUA

002F :A F 0.1 -LAV.DET
 0030 :A F 0.6 -CTEM LAV
 0031 :S F 0.2 -SEG.ENJ
 0032 :A F 0.7 -ENF.CABZ
 0033 :A F 0.6 -CTEM LAV
 0034 :O
 0035 :AN I 0.2 -SWARPONL
 0036 :AN I 5.2 -S.ARP.L.
 0037 :R F 0.2 -SEG.ENJ
 0038 :NOP 0
 0039 :***

F 0.1 = LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
 F 0.6 = CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
 F 0.2 = SEG.ENJ 2DO ENJUAGUE
 F 0.7 = ENF.CABZ ENFRIADOR DE CABEZAL
 I 0.2 = SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
 I 5.2 = S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA

SEGMENT 8 003A LAVADO CON DETERGENTE

003A :A F 0.0 -PRI.ENJ
 003B :A F 0.6 -CTEM LAV
 003C :S F 0.1 -LAV.DET

PB 1

003D :A F 0.2 -SEG. ENJ
 003E :A F 0.6 -CTEM LAV
 003F :O
 0040 :AN I 0.2 -SWARPONL
 0041 :AN I 5.2 -S.ARP.L.
 0042 :R F 0.1 -LAV.DET
 0043 :NOP 0
 0044 :***

F 0.0 - PRI. ENJ 1ER ENJUAGUE
 F 0.6 - CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
 F 0.1 - LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
 F 0.2 - SEG. ENJ 2DO ENJUAGUE
 I 0.2 - SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
 I 5.2 - S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA

SEGMENT 9 0045 PRIMER ENJUAGUE CON AGUA

0045 :A T 0 -T.DREINI
 0046 :AN T 2 -T.PRIENJ
 0047 :S F 0.0 -PRI. ENJ
 0048 :A F 0.6 -CTEM LAV
 0049 :A F 0.1 -LAV.DET
 004A :O
 004B :AN I 0.2 -SWARPONL
 004C :AN I 5.2 -S.ARP.L.
 004D :R F 0.0 -PRI. ENJ
 004E :NOP 0
 004F :***

T 0 = T.DREINI TEMP.DE DRENAJE INICIAL 6.78s
 T 2 = T.PRIENJ TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE 14.88s
 F 0.0 = PRI. ENJ 1ER ENJUAGUE
 F 0.6 = CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
 F 0.1 = LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
 I 0.2 = SWARPONL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
 I 5.2 = S.ARP.L. SIMULA SW ARPON DE LAVADORA

SEGMENT 10 0050 DESCARGA POR VAPOR EN LAV. DET.

0050 :O I 0.7 -SWDETSU
 0051 :O I 5.7 -S.DETSUP
 0052 :S F 0.5 -VAP DET.
 0053 :A F 0.6 -CTEM LAV
 0054 :R F 0.5 -VAP DET.
 0055 :NOP 0
 0056 :***

I 0.7 - SWDETSU MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
 I 5.7 - S.DETSUP SIMULA SW SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
 F 0.5 = VAP DET. DESCARGA POR VAPOR EN LAVADO CON DETERG.
 F 0.6 = CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA

SEGMENT 11 0057 CONDICION RECHAZO LAVADORA

0057 :O T 6 -T.RIVPL
 0058 :O I 0.6 -PURECHL
 0059 :O I 5.6 -S.RECH.L
 005A :O
 005B :A F 0.6 -CTEM LAV
 005C :AN T 7 -T.RIVPL

```

005D :O
005E :A T B -TRECDET
005F :A I 0.7 -SWDETSU
0060 :S F 2.4 -RECH LAV
0061 :AN I 0.0 -SWELEVL
0062 :AN I 5.0 -S.ELEV.L
0063 :R F 2.4 -RECH LAV
0064 :NOP 0
0065 :***

```

```

T 6 = T.RITOTL TEMP.RECH. POR TIEMPO TOTAL LAV : 2m18s
I 0.6 - PURECHL PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
I 5.6 - S.RECH.L SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
F 0.6 - CTEM LAV SENAL DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVADORA
T 7 - T.RIVPL TEMP.RECH.TIEM. INGR. VAPOR LAV : 11.0s
T 8 - TRECDET TEMP. RECHAZO POR DETERGENTE 5.0s
I 0.7 - SWDETSU MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
F 2.4 - RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
I 0.0 - SWELEVL MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I 5.0 - S.ELEV.L SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA

```

```

SEGMENT 12 0066 ACTIVACION PULSADOR RECH. LAV.
0066 :O I 0.6 -PURECHL
0067 :O I 5.6 -S.RECH.L
0068 :S F 2.5 -PULRLAV
0069 :AN I 0.0 -SWELEVL
006A :AN I 5.0 -S.ELEV.L
006B :R F 2.5 -PULRLAV
006C :NOP 0
006D :***

```

```

I 0.6 - PURECHL PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
I 5.6 - S.RECH.L SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
F 2.5 - PULRLAV ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LAVADORA
I 0.0 - SWELEVL MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I 5.0 - S.ELEV.L SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA

```

```

SEGMENT 13 006E VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR
006E :O I 0.5 -SWFINVOL
006F :O I 5.5 -S.FIN.V.
0070 :S F 2.1 -VOLYRET
0071 :A F 2.2 -VOLT.
0072 :AN I 0.5 -SWFINVOL
0073 :AN I 5.5 -S.FIN.V.
0074 :R F 2.1 -VOLYRET
0075 :NOP 0
0076 :***

```

```

I 0.5 - SWFINVOL MICRO SW.TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
I 5.5 - S.FIN.V. SIMULA SW TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
F 2.1 - VOLYRET VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR
F 2.2 - VOLT. VOLTEADO POR ACCION DE MICROSWITCH

```

```

SEGMENT 14 0077 VOLTEADO POR ACCION DE MICROSW
0077 :O I 0.5 -SWFINVOL
0078 :O I 5.5 -S.FIN.V.
0079 :S F 2.2 -VOLT.
007A :AN F 2.1 -VOLYRET

```


007B :R F 2.2 -VOLT.
 007C :NOP 0
 007D :***

I 0.5 = SWFINVOL MICRO SW.TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
 I 5.5 = S.FIN.V. SIMULA SW TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
 F 2.2 = VOLT. VOLTEADO POR ACCION DE MICROSWITCH
 F 2.1 = VOLYRET VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR

SEGMENT 15 007E VOLTEADO POR TEMPORIZACION
 007E :A T 5 -T.VOLT.
 007F :S F 2.3 -VOLITEMP
 0080 :A F 2.1 -VOLYRET
 0081 :R F 2.3 -VOLITEMP
 0082 :NOP 0
 0083 :***

T 5 = T.VOLT. TEMP. DE RETARDO DE VOLTEADO * 65.08g
 F 2.3 = VOLITEMP VOLTEADO POR TEMPORIZACION
 F 2.1 = VOLYRET VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR

SEGMENT 16 0084 CONDICION PARA ACTIVAR ELEV. LLE
 0084 :A()
 0085 :O I 1.2 -SWTOPELL 01
 0086 :O I 10.2 -S.TOPELL 01
 0087 :) 01
 0088 :AN I 3.1 -T.ELEVLL
 0089 :A F 4.1 -T.ELELL
 008A :S F 4.0 -R.ELEVLL
 008B :AN I 1.2 -SWTOPELL
 008C :AN I 10.2 -S.TOPELL
 008D :R F 4.0 -R.ELEVLL
 008E :NOP 0
 008F :***

I 1.2 = SWTOPELL MICRO SW. DE TOPE DE LLENADORA
 I 10.2 = S.TOPELL SIMULA SW DE TOPE DE LLENADORA
 I 3.1 = T.ELEVLL TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LLE
 F 4.1 = T.ELELL TEMP. RET ELEV. LLENADORA
 F 4.0 = R.ELEVLL RET. ELEVADOR LLENADORA

SEGMENT 17 0090 CONSULTA TEMP. EXTERNO LLEN.
 0090 :A I 3.1 -T.ELEVLL
 0091 : F 4.1 -T.ELELL
 0092 :***

I 3.1 = T.ELEVLL TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LLE
 F 4.1 = T.ELELL TEMP. RET ELEV. LLENADORA

SEGMENT 18 0093 ACTIVAC. TEMP. EXTERNO ELEV. LLE
 0093 :O I 1.2 -SWTOPELL
 0094 :O I 10.2 -S.TOPELL
 0095 : Q 3.1 -T.ELEVLL
 0096 :***

I 1.2 = SWTOPELL MICRO SW. DE TOPE DE LLENADORA
 I 10.2 = S.TOPELL SIMULA SW DE TOPE DE LLENADORA
 Q 3.1 = T.ELEVLL TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LLE

SEGMENT	19	0097	CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA	
0097	:O	I	1.6	-C.TEM.LL.
0098	:O	I	10.6	-S.TEM.LL.
0099	:S	F	1.0	-CTEM LLE
009A	:AN	Q	7.7	-VVAPORLL.
009B	:R	F	1.0	-CTEM LLE
009C	:NOP	0		
009D	:***			

I 1.6 = C.TEM.LL
I 10.6 = S.TEM.LL
F 1.0 = CTEM LLE
Q 7.7 = VVAPORLL

CONTACTO DE CONTROL DE TEMPERATURA LL.
SIMULA CONTACTO CTRL. TEMP. DE LLENADORA
CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA
VALVULA VAPOR LLENADORA

SEGMENT	20	009E	CONDICION PARA VAPOR LLENADORA	
009E	:AN	Q	8.1	-VCO2
009F	:AN	F	1.3	-CERVEZA
00A0	:AN	F	2.0	-BARR.
00A1	:AN	F	2.6	-REPOSO
00A2	:AN	F	2.7	-CONDENS.
00A3	--	F	3.0	-C.VAP.LL
00A4	:***			

Q 8.1 = VCO2
F 1.3 = CERVEZA
F 2.0 = BARR.
F 2.6 = REPOSO
F 2.7 = CONDENS.
F 3.0 = C.VAP.LL

VALVULA DE CO2
CERVEZA
BARRIDO - LLEN.
REPOSO LLENADORA
CONDENSADO
CONDICION PARA VAPOR LLENADORA

SEGMENT	21	00A5	SECUENCIA VAPOR LLENADORA	
00A5	:AC			
00A6	:AC			01
00A7	:O	I	1.4	-SWARPOLL 02
00A8	:O	I	10.4	-S.ARP.LL 02
00A9	:)			02
00AA	:AC			01
00AB	:O	I	1.3	-SWCABELL 02
00AC	:O	I	10.3	-S.CABZLL 02
00AD	:)			02
00AE	:S	F	3.1	-VAP LL 01
00AF	:O	F	1.0	-CTEM LLE 01
00B0	:O	F	1.7	-FIN.LLEN 01
00B1	:R	F	3.1	-VAP LL 01
00B2	:A	F	3.1	-VAP LL 01
00B3	:)			01
00B4	:A	F	3.0	-C.VAP.LL
00B5	:AN	F	1.5	-PURG CO2
00B6	:A	Q	7.5	-VELEVLL
00B7	:F	F	1.6	-VAP. LL
00B8	:***			

I 1.4 = SWARPOLL
I 10.4 = S.ARP.LL
I 1.3 = SWCABELL
I 10.3 = S.CABZLL
F 3.1 = VAP LL
F 1.0 = CTEM LLE

SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
VAPOR LLENADORA
CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA

F	1.7	=	FIN.LLEN	FIN DE PROCESO LLENADORA
F	3.0	=	C.VAP.LL	CONDICION PARA VAPOR LLENADORA
F	1.5	=	PURG CO2	PURGA CON CO2
Q	7.5	=	VELEVLL	VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
F	1.6	=	VAP. LL	VAPOR LLENADORA

SEGMENT	22		00B9	CONDENSADO
00B9	:	A(
00BA	:	O	1 1.4	-SWARPOLL 01
00BB	:	O	1 10.4	-S.ARP.LL 01
00BC	:	)		01
00BD	:	A(
00BE	:	O	1 1.3	-SWCABELL 01
00BF	:	O	1 10.3	-S.CABZLL 01
00C0	:	)		01
00C1	:	A	F 1.0	-CTEM LLE
00C2	:	S	F 2.7	-CONDENS.
00C3	:	A	T 17	-T.CONDEN
00C4	:	R	F 2.7	-CONDENS.
00C5	:	NOP	0	
00C6	:	***		

I	1.4	=	SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4	=	S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I	1.3	=	SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I	10.3	=	S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
F	1.0	=	CTEM LLE	CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA
F	2.7	=	CONDENS.	CONDENSADO
T	17	=	T.CONDEN	TEMP. DE CONDENSADO

1.08g

SEGMENT	23		00C7	PURGA CON CO2
00C7	:	A(
00C8	:	O	1 1.4	-SWARPOLL 01
00C9	:	O	1 10.4	-S.ARP.LL 01
00CA	:	)		01
00CB	:	A(
00CC	:	O	1 1.3	-SWCABELL 01
00CD	:	O	1 10.3	-S.CABZLL 01
00CE	:	)		01
00CF	:	A	T 17	-T.CONDEN
00D0	:	S	F 1.5	-PURG CO2
00D1	:	A	T 10	-TPURGCCO2
00D2	:	R	F 1.5	-PURG CO2
00D3	:	NOP	0	
00D4	:	***		

I	1.4	=	SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4	=	S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I	1.3	=	SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I	10.3	=	S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T	17	=	T.CONDEN	TEMP. DE CONDENSADO
F	1.5	=	PURG CO2	PURGA CON CO2
T	10	=	TPURGCCO2	TEMP. DE PURGA CON CO2

1.08g

14.28g

SEGMENT	24		00D5	INYECCION DE CO2
00D5	:	A(
00D6	:	O	1 1.4	-SWARPOLL 01
00D7	:	O	1 10.4	-S.ARP.LL 01

```

00D8      : )                01
00D9      :A(
00DA      :O  I    1.3  -SWCABELL  01
00DB      :O  I   10.3  -S.CABZLL  01
00DC      : )                01
00DD      :A  T    10    -TPURGCO2
00DE      :S  F    1.4  -INY.CO2
00DF      :A  T    14    -T.INYCO2
00E0      :R  F    1.4  -INY.CO2
00E1      :NOP 0
00E2      :***

```

```

I    1.4 - SWARPOLL          SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I   10.4 = S.ARP.LL         SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I    1.3 = SWCABELL        MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I   10.3 - S.CABZLL        SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T   10   - TPURGCO2        TEMP. DE PURGA CO2 CO2          11.2seg
F    1.4 = INY.CO2         INYECCION DE CO2
T   14   - T.INYCO2        INYECCION DE CO2          2.7seg

```

SEGMENT 25 00E3 REPOSO

```

00E3      :A(
00E4      :O  I    1.4  -SWARPOLL  01
00E5      :O  I   10.4  -S.ARP.LL  01
00E6      : )                01
00E7      :A(
00E8      :O  I    1.3  -SWCABELL  01
00E9      :O  I   10.3  -S.CABZLL  01
00EA      : )                01
00EB      :A  T    14    -T.INYCO2
00EC      :S  F    2.6  -REPOSO
00ED      :A  T    16    -T.REPOSO
00EE      :R  F    2.6  -REPOSO
00EF      :NOP 0
00F0      :***

```

```

I    1.4 - SWARPOLL          SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I   10.4 = S.ARP.LL         SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I    1.3 = SWCABELL        MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I   10.3 = S.CABZLL        SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T   14   - T.INYCO2        INYECCION DE CO2          2.7seg
F    2.6 = REPOSO          REPOSO LLENADORA
T   16   - T.REPOSO        TEMP. DE REPOSO          0.8seg

```

SEGMENT 26 00F1 CERVEZA

```

00F1      :A(
00F2      :O  I    1.4  -SWARPOLL  01
00F3      :O  I   10.4  -S.ARP.LL  01
00F4      : )                01
00F5      :A(
00F6      :O  I    1.3  -SWCABELL  01
00F7      :O  I   10.3  -S.CABZLL  01
00F8      : )                01
00F9      :A  T    16    -T.REPOSO
00FA      :S  F    1.3  -CERVEZA
00FB      :O  I    1.5  -PRESCON
00FC      :O  F    3.4  -RECH LLE
00FD      :O  I   10.5  -S.PRESOO

```

```

PB 1
00FE :R F 1.3 -CERVEZA
00FF :NOP 0
0100 :***

1 1.4 - SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
1 10.4 - S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
1 1.3 - SWCABELL MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
1 10.3 - S.CABZLL SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
T 16 = T.REPOSO TEMP. DE REPOSO : 0.88g
F 1.3 - CERVEZA CERVEZA
1 1.5 - PRESCON PRESOSTATO DE CONTRAPRESION DE LLENADORA
F 3.4 - RECH LLE CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
1 10.5 - S.PRESOO SIMULA PRESOSTATO CONTRAPRESION DE LLEN.

```

```

SEGMENT 27 0101 BARRIDO
0101 :A(
0102 :A( 01
0103 :O I 1.3 -SWCABELL 02
0104 :O I 10.3 -S.CABZLL 02
0105 :) 02
0106 :A( 01
0107 :O I 1.5 -PRESCON 02
0108 :O I 10.5 -S.PRESOO 02
0109 :) 02
010A :S F 2.0 -BARR. 01
010B :A T 11 -TBARRIDO 01
010C :R F 2.0 -BARR. 01
010D :A F 2.0 -BARR. 01
010E :) 01
010F :AN I 1.4 -SWARPOLL
0110 :AN I 10.4 -S.ARP.LL
0111 :- F 1.2 -BARRIDO
0112 :***

```

```

I 1.3 - SWCABELL MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I 10.3 - S.CABZLL SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
I 1.5 - PRESCON PRESOSTATO DE CONTRAPRESION DE LLENADORA
I 10.5 - S.PRESOO SIMULA PRESOSTATO CONTRAPRESION DE LLEN.
F 2.0 - BARR. BARRIDO - LLEN.
T 11 = TBARRIDO TEMP. DE BARRIDO : 5.08g
I 1.4 - SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I 10.4 - S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
F 1.2 = BARRIDO BARRIDO

```

```

SEGMENT 28 0113 FIN DE PROCESO LLENADORA
0113 :A(
0114 :A T 11 -TBARRIDO 01
0115 :S F 1.7 -FIN.LLEN 01
0116 :AN I 1.2 -SWIPELL 01
0117 :AN I 10.2 -S.TOPELL 01
0118 :R F 1.7 -FIN.LLEN 01
0119 :A F 1.7 -FIN.LLEN 01
011A :) 01
011B :AN I 1.4 -SWARPOLL
011C :AN I 10.4 -S.ARP.LL
011D : F 1.1 -FIN LLEN
011E :***

```

PB 1

C: BARRIBST.55D

LEN=340

PAGE 10

5.08g

T	11	-	T.BARRIDO	TEMP. DE BARRIDO
F	1.7	=	FIN.LLEN	FIN DE PROCESO LLENADORA
I	1.2	=	SWTOPELL	MICRO SW. DE TOPES DE LLENADORA
I	10.2	=	S.TOPELL	SIMULA SW DE TOPES DE LLENADORA
I	1.4	=	SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARFON DE LLENADORA
I	10.4	=	S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARFON DE LLENADORA
F	1.1	=	FIN LLEN	FIN DE PROCESO LLENADORA

SEGMENT	29		011F	CONDICION RECHAZO LLENADORA
011F	:O	T	13	-TRTTOFLI.
0120	:O	I	1.7	-PURECHLL
0121	:O	I	10.7	-S.RECHLL
0122	:O			
0123	:A	F	1.0	-CTEM LLE
0124	:AN	T	12	-T.RIVPLL
0125	:S	F	3.4	-RECH LLE
0126	:AN	I	1.2	-SWTOPELL
0127	:AN	I	10.2	-S.TOPELL
0128	:R	F	3.4	-RECH LLE
0129	:NOP	0		
012A	:***			

T	13	-	TRTTOFLI	TEMP. RECHAZO TIEMPO TOTAL LLE : 2m508g
I	1.7	=	PURECHLL	PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA
I	10.7	=	S.RECHLL	SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA
F	1.0	=	CTEM LLE	CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA
T	12	-	T.RIVPLL	TEMP.RECH TIEM. INGR. VAPOR LLE : 11.08g
F	3.4	=	RECH LLE	CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
I	1.2	=	SWTOPELL	MICRO SW. DE TOPES DE LLENADORA
I	10.2	=	S.TOPELL	SIMULA SW DE TOPES DE LLENADORA

SEGMENT	30		012B	ACTIVACION PULSADOR RECH. LLEN.
012B	:O	I	1.7	-PURECHLL
012C	:O	I	10.7	-S.RECHLL
012D	:S	F	3.5	-PULRLLE
012E	:AN	I	1.2	-SWTOPELL
012F	:AN	I	10.2	-S.TOPELL
0130	:R	F	3.5	-PULRLLE
0131	:NOP	0		
0132	:***			

I	1.7	=	PURECHLL	PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA
I	10.7	=	S.RECHLL	SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA
F	3.5	=	PULRLLE	ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LLENADORA
I	1.2	=	SWTOPELL	MICRO SW. DE TOPES DE LLENADORA
I	10.2	=	S.TOPELL	SIMULA SW DE TOPES DE LLENADORA

SEGMENT	31		0133	ARRANQUE DE TRANS. AL ENERGIZAR
0133	:A	I	2.1	-PUTRAN
0134	:S	F	64.0	-TRANSP E
0135	:A	F	64.1	
0136	:R	F	64.0	-TRANSP E
0137	:NOP	0		
0138	:***			

I	2.1	=	PUTRAN	PULSADOR DE ARRANQUE DEL TRANSPORTADOR
F	64.0	=	TRANSP E	ARRANQUE DE TRANSP. AL ENERGIZAR

```

SEGMENT 32          0139          ARRANQUE TRANSP. POR LAVADORA
0139          :A(
013A          :A  F   0.4  -FIN LAV.  01
013B          :S  F   4.4  -TRANS L  01
013C          :A  I   0.4  -SWVOLTEA 01
013D          :R  F   4.4  -TRANS L  01
013E          :A  F   4.4  -TRANS L  01
013F          :)
0140          :A  I   0.3  -SWLISTVO
0141          :-  F   4.5  -TRANSP L
0142          :***

```

```

F   0.4 - FIN LAV.          FIN DE PROCESO LAVADORA
F   4.4 = TRANS L          ARRANQUE DE TRANSP. POR LAVADORA
I   0.4 - SWVOLTEA        MICRO SW. VOLTEALO - VOLTEADOR
I   0.3 - SWLISTVO        MICRO SW VOLTEADOR LISTO - VOLTEADOR
F   4.5 = TRANSP L        ARRANQUE DE TRANSP. POR LAVADORA

```

```

SEGMENT 33          0143          ARRANQUE TRANSP. POR VOLTEADOR
0143          :A  Q   6.0  -VVOLT
0144          :S  F  64.2  -TRANSP V
0145          :A  Q   7.5  -VELEVLL
0146          :R  F  64.2  -TRANSP V
0147          :NOP 0
0148          :***

```

```

Q   6.0 = VVOLT          VALVULA VOLTEADO : VOLTEADOR
F  64.2 = TRANSP V      ARRANQUE DE TRANSP. POR VOLTEADOR
Q   7.5 = VELEVLL      VALVULA ELEVADOR - LLENADORA

```

```

SEGMENT 34          0149          ARRANQUE TRANSP. POR LLENADORA
0149          :A  F   1.1  -FIN LLEN
014A          :S  F  64.3  -TRANSPLL
014B          :A  T   19   -T.SAL LL
014C          :R  F  64.3  -TRANSPLL
014D          :NOP 0
014E          :BE

```

```

F   1.1 - FIN LLEN          FIN DE PROCESO LLENADORA
F  64.3 = TRANSPLL        ARRANQUE DE TRANSP. POR LLENADORA
T   19  = T.SAL LL        TEMP. DE SALIDA DE BARRIL LL. : 12.08α

```

```

SEGMENT 1          0000          VALVULA ELEVADOR LAVADORA
0000      :A  F    3.6  -RETELEVL.
0001      :A(
0002      :ON  F    0.4  -FIN LAV.   01
0003      :O
0004      :AN  I    0.3  -SWLISTVO  01
0005      :AN  I    5.3  -S.LIST.V   01
0006      :O  I    0.4  -SWVOLTEA  01
0007      :O  I    5.4  -S.VOLT.   01
0008      :)
0009      :AN  T   15    -T.RECHL
000A      :  Q    6.2  -VELEV.L
000B      :***
    
```

```

F  3.6 = RETELEVL          RETARDO ELEVADOR LAVADORA
F  0.4 = FIN LAV.         FIN DE PROCESO LAVADORA
I  0.3 = SWLISTVO        MICRO SW VOLTEADOR LISTO - VOLTEADOR
I  5.3 = S.LIST.V        SIMULA SW VOLTEADOR LISTO - VOLTEADOR
I  0.4 = SWVOLTEA        MICRO SW. VOLTEADO - VOLTEADOR
I  5.4 = S.VOLT.         SIMULA SW VOLTEADO - VOLTEADOR
T  15  = T.RECHL          TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LAV      1.5seg
Q  6.2 = VELEV.L         VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
    
```

```

SEGMENT 2          000C          CONDICION ACTIVACION ARPON LAV.
000C      :A(
000D      :O  I    0.1  -SWCABZL   01
000E      :O  I    5.1  -S.CABZL   01
000F      :)
0010      :A  Q    6.2  -VELEV.L
0011      :AN  T    0    -T.DREINI
0012      :AN  F    0.3  -ENFCABZL
0013      :AN  F    0.4  -FIN LAV.
0014      :S  F    3.3  -ARP. L
0015      :A  F    0.7  -ENF.CABZ
0016      :R  F    3.3  -ARP. L
0017      :NOP 0
0018      :***
    
```

```

I  0.1 = SWCABZL          MICRO SW CABEZAL DE LAVADORA
I  5.1 = S.CABZL          SIMULA SW CABEZAL DE LAVADORA
Q  6.2 = VELEV.L          VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
T  0   = T.DREINI          TEMP.DE DRENAJE INICIAL      6.7seg
F  0.3 = ENFCABZL          ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
F  0.4 = FIN LAV.         FIN DE PROCESO LAVADORA
F  3.3 = ARP. L           ARPON LAVADORA
F  0.7 = ENF.CABZ          ENFRIADOR DE CABEZAL
    
```

```

SEGMENT 3          0019          VALVULA ARPON LAVADORA
0019      :A  F    3.3  -ARP. L
001A      :A(
001B      :O  I    0.1  -SWCABZL   01
001C      :O  I    5.1  -S.CABZL   01
001D      :)
001E      :AN  F    2.4  -RECH LAV
001F      :  Q    6.3  -VARPONL
0020      :***
    
```

```

F  3.3 = ARP. L          ARPON LAVADORA
    
```


I	0.1	=	SWCABZL	MICRO SW CABEZAL DE LAVADORA
I	5.1	=	S.CABZL	SIMULA SW CABEZAL DE LAVADORA
F	2.4	=	RECH LAV	CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
Q	6.3	=	VARPONL	VALVULA ARPON - LAVADORA

SEGMENT	4		0021	VALVULA DE DRENADO
0021	:	A		
0022	:	O	I 0.2	-SWARPONL 01
0023	:	O	I 5.2	-S.ARP.L. 01
0024	:	)		01
0025	:	A	Q 6.2	-VELEV.L
0026	:	AN	F 0.0	-PRI.ENJ
0027	:	AN	F 0.1	-LAV.DET
0028	:	AN	F 0.2	-SEG.ENJ
0029	:	AN	F 0.7	-ENF.CABZ
002A	:	O	F 0.0	-PRI.ENJ
002B	:	O	F 0.2	-SEG.ENJ
002C	:	O		
002D	:	A	F 0.3	-ENFCABZL
002E	:	AN	I 0.2	-SWARPONL
002F	:	AN	I 5.2	-S.ARP.L.
0030	:	..	Q 6.5	-VDRENADO
0031	:	***		

I	0.2	=	SWARPONL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
I	5.2	=	S.ARP.L.	SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
Q	6.2	=	VELEV.L	VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
F	0.0	=	PRI.ENJ	1ER ENJUAGUE
F	0.1	=	LAV.DET	LAVALO CON DETERGENTE
F	0.2	=	SEG.ENJ	2DO ENJUAGUE
F	0.7	=	ENF.CABZ	ENFRIADOR DE CABEZAL
F	0.3	=	ENFCABZL	ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
Q	6.5	=	VDRENADO	VALVULA DRENADO

SEGMENT	5		0032	VALVULA DE AGUA
0032	:	A	F 0.0	-PRI.ENJ
0033	:	AN	T 2	-T.PRIENJ
0034	:	O		
0035	:	A	F 0.2	-SEG.ENJ
0036	:	AN	T 3	-T.SEGENJ
0037	:	O		
0038	:	A	F 0.3	-ENFCABZL
0039	:	AN	I 0.2	-SWARPONL
003A	:	AN	I 5.2	-S.ARP.L.
003B	:	..	Q 6.4	-V.AGUA
003C	:	***		

F	0.0	=	PRI.ENJ	1ER ENJUAGUE
T	2	=	T.PRIENJ	TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE : 14.8seg
F	0.2	=	SEG.ENJ	2DO ENJUAGUE
T	3	=	T.SEGENJ	TEMP. DEL SEGUNDO ENJUAGUE : 16.8seg
F	0.3	=	ENFCABZL	ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
I	0.2	=	SWARPONL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
I	5.2	=	S.ARP.L.	SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
Q	6.4	=	V.AGUA	VALVULA AGUA - LAVADORA

SEGMENT	6		003D	VALVULA DE VAPOR LAVADORA
003D	:	A	F 0.0	-PRI.ENJ

003E :A T 2 -T.PRIENJ
 003F :O
 0040 :A F 0.1 -LAV.DET
 0041 :A F 0.5 -VAP.DET.
 0042 :O
 0043 :A F 0.2 -SEG.ENJ
 0044 :A T 3 -T.SEGENJ
 0045 :- Q 6.6 -VVAPOR.L
 0046 :***

F 0.0 - PRI.ENJ IER ENJUAGUE
 T 2 - T.PRIENJ TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE : 14.88g
 F 0.1 - LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
 F 0.5 - VAP.DET. DESCARGA POR VAPOR EN LAVADO CON DETERG.
 F 0.2 - SEG.ENJ 2DO ENJUAGUE
 T 3 - T.SEGENJ TEMP. DEL SEGUNDO ENJUAGUE : 16.88g
 Q 6.6 - VVAPOR.L VALVULA VAPOR - LAVADORA

SEGMENT 7 0047 VALVULA LAVADO CON DETERGENTE
 0047 :A F 0.1 -LAV.DET
 0048 :AN F 0.5 -VAP.DET.
 0049 :- Q 6.7 -VLAV.DET
 004A :***

F 0.1 - LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
 F 0.5 - VAP.DET. DESCARGA POR VAPOR EN LAVADO CON DETERG.
 Q 6.7 - VLAV.DET VALVULA LAVADO CON DETERGENTE

SEGMENT 8 004B VALVULA RECUPERACION DETERGENTE
 004B :A F 0.1 -LAV.DET
 004C :- Q 7.0 -VREC.DET
 004D :***

F 0.1 - LAV.DET LAVADO CON DETERGENTE
 Q 7.0 - VREC.DET VALVULA RECUPERACION DE DETERGENTE

SEGMENT 9 004E VALVULA LLENADO TANQUE DETERG.
 004E :O I 0.7 -SWDETSU
 004F :O I 5.7 -S.DETSUP
 0050 :S Q 7.1 -VLLE.DET
 0051 :O I 1.0 -SWDETIN
 0052 :O I 10.0 -S.DETINF
 0053 :R Q 7.1 -VLLE.DET
 0054 :NOP 0
 0055 :***

I 0.7 - SWDETSU MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
 I 5.7 - S.DETSUP SIMULA SW SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
 Q 7.1 - VLLE.DET VALVULA LLENADO DE TANQUE DE DETERGENTE
 I 1.0 - SWDETIN MICRO SW.INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
 I 10.0 - S.DETINF SIMULA SW INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV

SEGMENT 10 0056 BOMBA DE DETERGENTE
 0056 :O I 0.7 -SWDETSU
 0057 :O I 5.7 -S.DETSUP
 0058 :S Q 9.0 -BOMB.DET
 0059 :O I 1.0 -SWDETIN
 005A :O I 10.0 -S.DETINF

005B :R Q 9.0 -BOMB.DET
 005C :NOP 0
 005D :***

I 0.7 = SWDETSU MICRO SW.SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
 I 5.7 = S.DETSUP SIMULA SW SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
 Q 9.0 = BOMB.DET BOMBA DE DETERGENTE
 I 1.0 = SWDETIN MICRO SW.INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
 I 10.0 = S.DETINF SIMULA SW INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV

SEGMENT 11 005E VALVULA FIN RETENCION TOPES LAV.
 005E :A F 0.4 -FIN LAV.
 005F :AN Q 6.2 -VELEV.L
 0060 :O T 15 -T.RECHIL
 0061 :- Q 6.1 -VFINRET
 0062 :***

F 0.4 = FIN LAV. FIN DE PROCESO LAVADORA
 Q 6.2 = VELEV.L VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
 T 15 = T.RECHIL TEMP.RETRASO RECHAZO BARRIL LAV - 1.5seg
 Q 6.1 = VFINRET. VALVULA TERMINAR RETENCION : TOPES

SEGMENT 12 0063 VALVULA DE VOLTEADO
 0063 :O F 2.1 -VOLYRET
 0064 :O F 2.3 -VOLTTEMP
 0065 :- Q 6.0 -VVOLT
 0066 :***

F 2.1 = VOLYRET VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR
 F 2.3 = VOLTTEMP VOLTEADO POR TEMPORIZACION
 Q 6.0 = VVOLT VALVULA VOLTEADO : VOLTEADOR

SEGMENT 13 0067 SIRENA DE RECHAZO
 0067 :O F 2.4 -RECH LAV
 0068 :O F 3.4 -RECH LLE
 0069 :- Q 7.2 -SIR RECH
 006A :***

F 2.4 = RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
 F 3.4 = RECH LLE CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
 Q 7.2 = SIR RECH SIRENA DE RECHAZO

SEGMENT 14 006B LAMPARA DE RECHAZO
 006B :O F 2.4 -RECH LAV
 006C :O F 3.4 -RECH LLE
 006D :- Q 7.3 -LAMPRECH
 006E - :***

F 2.4 = RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
 F 3.4 = RECH LLE CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
 Q 7.3 = LAMPRECH LAMPARA DE RECHAZO

SEGMENT 15 006F MOTOR TRANSPORTADOR CADENAS
 006F :A()
 0070 :O F 4.5 -TRANSP L 01
 0071 :ON Q 6.2 -VELEV.L 01
 0072 :O F 64.2 -TRANSP V 01
 0073 :O F 64.3 -TRANSPL 01

0074 .)
 0075 :A F 64.0 -TRANSP E
 0076 .- Q 8.6 -TRANSP.
 0077 :BE

01

F	4.5	-	TRANSP L	ARRANQUE DE TRANSP. POR LAVADORA
Q	6.2	-	VELEV.L	VALVULA ELEVADOR -- LAVADORA
F	64.2	-	TRANSP V	ARRANQUE DE TRANSP. POR VOLTEADOR
F	64.3	-	TRANSPLL	ARRANQUE DE TRANSP. POR LLENADORA
F	64.0	-	TRANSP E	ARRANQUE DE TRANSP. AL ENERGIZAR
Q	8.6	-	TRANSP.	MOTOR DE TRANSPORTADOR

```

SEGMENT 1          0000          VALVULA TOPES LLENADORA
0000      :A(
0001      :O  I    1.2  -SWTOPELL  01
0002      :O  I   10.2 -S.TOPELL  01
0003      :)
0004      :AN F    1.1  -FIN LLEN
0005      :AN T    18   -T.RECHLL
0006      :=  Q    7.4  -VTOPELL
0007      :***

```

```

I    1.2 - SWTOPELL          MICRO SW. DE TOPES DE LLENADORA
I   10.2 = S.TOPELL         SIMULA SW DE TOPES DE LLENADORA
F    1.1 = FIN LLEN         FIN DE PROCESO LLENADORA
T   18  - T.RECHLL         TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LLE : 1.0seg
Q    7.4 = VTOPELL         VALVULA TOPES DE LLENADORA

```

```

SEGMENT 2          0008          VALVULA ELEVADOR LLENADORA
0008      :A  F    4.0  -R.ELEVLL
0009      :AN F    1.1  -FIN LLEN
000A      :AN T    18   -T.RECHLL
000B      :=  Q    7.5  -VELEVLL
000C      :***

```

```

F    4.0 - R.ELEVLL         RET. ELEVADOR LLENADORA
F    1.1 = FIN LLEN         FIN DE PROCESO LLENADORA
T   18  = T.RECHLL         TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LLE : 1.0seg
Q    7.5 = VELEVLL         VALVULA ELEVADOR - LLENADORA

```

```

SEGMENT 3          000D          VALVULA ARPON LLENADORA
000D      :A(
000E      :A(
000F      :O  I    1.3  -SWCABELL  01
0010      :O  I   10.3 -S.CABZLL  02
0011      :)
0012      :AN F    2.0  -BARR.    01
0013      :AN F    1.7  -FIN.LLEN  01
0014      :O
0015      :A  I    2.0  -CODESFLL  01
0016      :A  I    2.3  -CONMCERV  01
0017      :AN Q    7.5  -VELEVLL   01
0018      :)
0019      :AN F    3.4  -RECH LLE
001A      :=  Q    7.6  -VARPONLL
001B      :***

```

```

I    1.3 = SWCABELL         MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I   10.3 = S.CABZLL        SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
F    2.0 = BARR.          BARRIDO - LLEN.
F    1.7 = FIN.LLEN       FIN DE PROCESO LLENADORA
I    2.0 = CODESFLL       CONMUTADOR DESFOGUE
I    2.3 = CONMCERV       CONMUTADOR DE BOMEA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q    7.5 = VELEVLL        VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
F    3.4 = RECH LLE       CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
Q    7.6 = VARPONLL       VALVULA ARPON - LLENADORA

```

```

SEGMENT 4          001C          VALVULA VAPOR LLENADORA
001C      :A(
001D      :O  F    1.6  -VAP. LL  01

```

```

001E :O 01
001F :A I 2.0 -CODESFLI 01
0020 :A I 2.3 -CONMCERV 01
0021 :AN Q 7.5 -VELEVLI 01
0022 :) 01
0023 :A(
0024 :O I 1.4 -SWARPOLL 01
0025 :O I 10.4 -S.ARP.LL 01
0026 :) 01
0027 :- Q 7.7 -VVAPORLL
0028 :***

```

```

F 1.6 = VAP. LL VAPOR LLENADORA
I 2.0 = CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR -- LLENADORA
I 1.4 = SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I 10.4 = S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q 7.7 = VVAPORLL VALVULA VAPOR LLENADORA

```

SEGMENT 5 0029 VALVULA DE CONDENSADO

```

0029 :A(
002A :O F 1.6 -VAP. LL 01
002B :O F 1.5 -PURG CO2 01
002C :O F 2.7 -CONDENS. 01
002D :O 01
002E :A I 2.0 -CODESFLL 01
002F :A I 2.3 -CONMCERV 01
0030 :AN Q 7.5 -VELEVLL 01
0031 :) 01
0032 :A(
0033 :O I 1.4 -SWARPOLL 01
0034 :O I 10.4 -S.ARP.LL 01
0035 :) 01
0036 :- Q 8.0 -VCONDEN.
0037 :***

```

```

F 1.6 = VAP. LL VAPOR LLENADORA
F 1.5 = PURG CO2 PURGA CON CO2
F 2.7 = CONDENS. CONDENSADO
I 2.0 = CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR -- LLENADORA
I 1.4 = SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I 10.4 = S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q 8.0 = VCONDEN. VALVULA CONDENSADO

```

SEGMENT 6 0038 VALVULA DE CO2

```

0038 :A(
0039 :O F 1.5 -PURG CO2 01
003A :O F 1.4 -INY.CO2 01
003B :O 01
003C :A I 2.0 -CODESFLL 01
003D :A I 2.3 -CONMCERV 01
003E :AN Q 7.5 -VELEVLL 01
003F :) 01
0040 :A(
0041 :O I 1.4 -SWARPOLL 01

```

0042 :O I 10.4 -S.ARP.LL 01
 0043 :)
 0044 :- Q 8.1 -VCO2
 0045 :***

F 1.5 - PURG CO2 PURGA CON CO2
 F 1.4 = INY.CO2 INYECCION DE CO2
 I 2.0 - CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
 I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
 Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
 I 1.4 = SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
 I 10.4 = S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
 Q 8.1 = VCO2 VALVULA DE CO2

SEGMENT 7 0046 VALVULA DE CERVEZA

0046 :A(
 0047 :O F 1.3 -CERVEZA 01
 0048 :O 01
 0049 :A I 2.0 -CODESFLL 01
 004A :A I 2.3 -CONMCERV 01
 004B :AN Q 7.5 -VELEVLL 01
 004C :)
 004D :A(
 004E :O I 1.4 -SWARPOLL 01
 004F :O I 10.4 -S.ARP.LL 01
 0050 :)
 0051 :- Q 8.2 -VCERVEZA
 0052 :***

F 1.3 = CERVEZA CERVEZA
 I 2.0 = CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
 I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
 Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
 I 1.4 = SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
 I 10.4 = S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
 Q 8.2 = VCERVEZA VALVULA CERVEZA

SEGMENT 8 0053 VALVULA DE ESPUMA

0053 :A(
 0054 :O F 1.3 -CERVEZA 01
 0055 :O 01
 0056 :A I 2.0 -CODESFLL 01
 0057 :A I 2.3 -CONMCERV 01
 0058 :AN Q 7.5 -VELEVLL 01
 0059 :)
 005A :A(
 005B :O I 1.4 -SWARPOLL 01
 005C :O I 10.4 -S.ARP.LL 01
 005D :)
 005E :- Q 8.3 -VESPUMA
 005F :***

F 1.3 = CERVEZA CERVEZA
 I 2.0 = CODESFLL CONMUTADOR DESFOGUE
 I 2.3 = CONMCERV CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
 Q 7.5 = VELEVLL VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
 I 1.4 = SWARPOLL SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
 I 10.4 = S.ARP.LL SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA

Q 8.3 = VESPUMA

VALVULA ESPUMA

SEGMENT	9		0060		BOMBA DE CERVEZA
0060	:	A(
0061	:	O F	1.3	-CERVEZA	01
0062	:	O			01
0063	:	A I	2.0	-CODESFLL	01
0064	:	A I	2.3	-CONMCERV	01
0065	:	AN Q	7.5	-VELEVLL	01
0066	:	)			01
0067	:	A(
0068	:	O I	1.4	--SWARPOLL	01
0069	:	O I	10.4	-S.ARP.LL	01
006A	:	)			01
006B	:	- Q	9.3	-BOMB.CER	
006C	:	***			

F	1.3 =	CERVEZA	CERVEZA
I	2.0 =	CODESFLL	CONMUTADOR DESFOGUE
I	2.3 =	CONMCERV	CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q	7.5 =	VELEVLL	VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
I	1.4 =	SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I	10.4 =	S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
Q	9.3 =	BOMB.CER	BOMBA DE CERVEZA

SEGMENT	10		006D		VALVULA DE BARRIDO
006D	:	O F	1.2	-BARRIDO	
006E	:	O			
006F	:	A I	2.0	-CODESFLL	
0070	:	A I	2.3	-CONMCERV	
0071	:	AN Q	7.5	-VELEVLL	
0072	:	= Q	8.4	-VBARRID)	
0073	:	BE			

F	1.2 =	BARRIDO	BARRIDO
I	2.0 =	CODESFLL	CONMUTADOR DESFOGUE
I	2.3 =	CONMCERV	CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
Q	7.5 =	VELEVLL	VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
Q	8.4 =	VBARRID)	VALVULA BARRIDO

PB 1

SEGMENT 1 0000 A CONTADOR BARRILES LAVADOS
 0000 :A F 0.4 -FIN LAV.
 0001 : - Q 9.4 -CBALAV
 0002 :***

F 0.4 = FIN LAV. FIN DE PROCESO LAVADORA
 Q 9.4 = CBALAV. A CONTADOR DE BARRILES LAVADOS

SEGMENT 2 0003 A CONTADOR BARRILES LLENADOS
 0003 :A F 1.7 -FIN.LLEN
 0004 : - Q 9.5 -CBALLE.
 0005 :***

F 1.7 = FIN.LLEN FIN DE PROCESO LLENADORA
 Q 9.5 = CBALLE. A CONTADOR DE BARRILES LLENADOS

SEGMENT 3 0006 A CONTADOR BARRILES RECH. LAV.
 0006 :A F 2.4 -RECH LAV
 0007 : - Q 9.6 -CBARECH.
 0008 :BE

F 2.4 = RECH LAV CONDICION DE RECHAZO EN LAVADORA
 Q 9.6 = CBARECH. A CONTADOR DE BARRILES RECHAZADOS LAVAD.

APÉNDICE F
LISTADO DE SÍMBOLOS Y REFERENCIAS
CRUZADAS DEL PROGRAMA DE CONTROL

223

OPERAND	SYMBOL	COMMENT
I0.0	SWELEV	MICRO SW ELEVADOR DE LAVADORA
I0.1	SWCABZL	MICRO SW CABEZAL DE LAVADORA
I0.2	SWARPONL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LAVADORA
I0.3	SWLISTVO	MICRO SW VOLTEADOR LISTO - VOLTEADOR
I0.4	SWVOLTEA	MICRO SW. VOLTEADO - VOLTEADOR
I0.5	SWFINVOL	MICRO SW. TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
I0.6	PURECIL	PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
I0.7	SWDETSU	MICRO SW. SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
I1.0	SWDETIN	MICRO SW. INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV.
I1.1	C.TEM.L	CONTACTO DE CONTROL DE TEMPERATURA LAV.
I1.2	SWTOPELL	MICRO SW. DE TOPES DE LLENADORA
I1.3	SWCABELL	MICRO SW. CABEZAL DE LLENADORA
I1.4	SWARPOLL	SENSOR MAGNETICO DE ARPON DE LLENADORA
I1.5	PRESOXN	PRESOSTATO DE CONTRAPRESION DE LLENADORA
I1.6	C.TEM.LL	CONTACTO DE CONTROL DE TEMPERATURA LL.
I1.7	PURECHLL	PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA
I2.0	CODESFL	CONMUTADOR DESFOGUE
I2.1	PUTRAN	PULSADOR DE ARRANQUE DEL TRANSPORTADOR
I2.3	CONMCERV	CONMUTADOR DE BOMBA DE CERVEZA MAN-AUTO
I3.0	T.ELEV.L	TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV
I3.1	T.ELEVLL	TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LLE
I5.0	S.ELEV.L	SIMULA SW ELEVADOR DE LAVADORA
I5.1	S.CABZL	SIMULA SW CABEZAL DE LAVADORA
I5.2	S.ARP.L.	SIMULA SW ARPON DE LAVADORA
I5.3	S.LIST.V	SIMULA SW VOLTEADOR LISTO - VOLTEADOR
I5.4	S.VOLT.	SIMULA SW VOLTEADO - VOLTEADOR
I5.5	S.FIN.V.	SIMULA SW TERMINO VOLTEADO - VOLTEADOR
I5.6	S.RECH.L	SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LAVADORA
I5.7	S.DETSUP	SIMULA SW SUPERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
I10.0	S.DETINF	SIMULA SW INFERIOR TANQUE DETERGENTE LAV
I10.1	S.CTEM.L	SIMULA CONTACTO CTRL. TEMP. DE LAVADORA
I10.2	S.TOPELL	SIMULA SW DE TOPES DE LLENADORA
I10.3	S.CABZLL	SIMULA SW DE CABEZAL DE LLENADORA
I10.4	S.ARP.LL	SIMULA SW DE ARPON DE LLENADORA
I10.5	S.PRESOX	SIMULA PRESOSTATO CONTRAPRESION DE LLEN.
I10.6	S.TEM.LL	SIMULA CONTACTO CTRL. TEMP. DE LLENADORA
I10.7	S.RECHLL	SIMULA PULSADOR DE RECHAZO DE LLENADORA
Q3.0	T.ELEV L	TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LAV
Q3.1	T.ELEVLL	TEMPORIZADOR DE RETARDO DEL ELEVADOR LLE
Q6.0	VVOLT	VALVULA VOLTEADO : VOLTEADOR
Q6.1	VEINRET.	VALVULA TERMINAR RETENCION : TOPES
Q6.2	VELEV.L	VALVULA ELEVADOR - LAVADORA
Q6.3	VARPONL	VALVULA ARPON - LAVADORA
Q6.4	V.AGUA	VALVULA AGUA - LAVADORA
Q6.5	VDRENADO	VALVULA DRENADO
Q6.6	VVAPOR.L	VALVULA VAPOR - LAVADORA
Q6.7	VLAV.DET	VALVULA LAVADO CON DETERGENTE
Q7.0	VREC.DET	VALVULA RECUPERACION DE DETERGENTE
Q7.1	VLE.DET	VALVULA LLENADO DE TANQUE DE DETERGENTE
Q7.2	SIR RECH	SIRENA DE RECHAZO
Q7.3	LAMPRECH	LAMPARA DE RECHAZO
Q7.4	VTOPELL	VALVULA TOPES DE LLENADORA
Q7.5	VELEVLL	VALVULA ELEVADOR - LLENADORA
Q7.6	VARPONLL	VALVULA ARPON - LLENADORA
Q7.7	VVAPORLL	VALVULA VAPOR LLENADORA
Q8.0	VCONDEN.	VALVULA CONDENSADO

224

OPERAND	SYMBOL	COMMENT
QB.1	VCO2	VALVULA DE CO2
QB.2	VCERVEZA	VALVULA CERVEZA
QB.3	VESPUMA	VALVULA ESPUMA
QB.4	VBARRIDO	VALVULA BARRIDO
QB.6	TRANSP.	MOJOR DE TRANSPORTADOR
Q9.0	BOMB.DET	BOMBA DE DETERGENTE
Q9.3	BOMB.CER	BOMBA DE CERVEZA
Q9.4	CBALAV.	A CONTADOR DE BARRILES LAVADOS
Q9.5	CBALLE.	A CONTADOR DE BARRILES LLENADOS
Q9.6	CBARECH.	A CONTADOR DE BARRILES RECHAZADOS LAVAD.

T0	T.DREINI	TEMP.DE DRENAJE INICIAL	: 6.78g
T2	T.PRIENJ	TEMP. DEL PRIMER ENJUAGUE	: 14.08g
T3	T.SEGENJ	TEMP. DEL SEGUNDO ENJUAGUE	: 16.88g
T4	T.ENFCAB	TEMP. ENFRIAMIENTO DE CABEZAL	: 2.38g
T5	T.VOLT.	TEMP. DE RETARDO DE VOLTEADO	: 65.08g
T6	T.RTIOTL	TEMP.RECH. FOR TIEMPO TOTAL LAV	: 2m188g
T7	T.RIVPL	TEMP.RECH.TIEM. INGR. VAPOR LAV	: 11.08g
T8	TRECHDET	TEMP. RECHAZO POR DETERGENTE	: 5.08g
T10	TPURGO2	TEMP. DE PURGA CON CO2	: 14.28g
T11	TBARRIDO	TEMP. DE BARRIDO	: 5.08g
T12	T.RIVPLL	TEMP.RECH TIEM. INGR. VAPOR LLE	: 11.08g
T13	TRTIOTLL	TEMP. RECHAZO TIEMPO TOTAL LLE	: 2m508g
T14	T.INYCO2	INYECCION DE CO2	: 2.78g
T15	T.RECHL	TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LAV	: 1.58g
T16	T.REPOSO	TEMP. DE REPOSO	: 0.88g
T17	T.CONDEN	TEMP. DE CONDENSADO	: 1.08g
T18	T.RECHLL	TEMP.RETARDO RECHAZO BARRIL LLE	: 1.08g
T19	T.SAL LL	TEMP. DE SALIDA DE BARRIL LL.	: 12.08g

F0.0	PRI.ENJ	1ER ENJUAGUE
F0.1	LAV.DET	LAVALO CON DETERGENTE
F0.2	SEG.ENJ	2DO ENJUAGUE
F0.3	ENFCABZL	ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
F0.4	FIN LAV.	FIN DE PROCESO LAVALORA
F0.5	VAP DET.	DESCARGA POR VAPOR EN LAVALO CON DETERG.
F0.6	CTEM LAV	SENALE DE CONTROL DE TEMPERATURA LAVALORA
F0.7	ENF.CABZ	ENFRIADOR DE CABEZAL
F1.0	CTEM LLE	CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA
F1.1	FIN LLEN	FIN DE PROCESO LLENADORA
F1.2	BARRIDO	BARRIDO
F1.3	CERVEZA	CERVEZA
F1.4	INY.CO2	INYECCION DE CO2
F1.5	PURG CO2	PURGA CON CO2
F1.6	VAP. LL	VAPOR LLENADORA
F1.7	FIN.LLEN	FIN DE PROCESO LLENADORA
F2.0	BARR.	BARRIDO - LLEN.
F2.1	VOLYRET	VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR
F2.2	VOLT.	VOLTEADO POR ACCION DE MICROSWITCH
F2.3	VOLTTEMP	VOLTEADO POR TEMPORIZACION
F2.4	RECH LAV	CONDICION DE RECHAZO EN LAVALORA
F2.5	PULRLAV	ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LAVALORA
F2.6	REPOSO	REPOSO LLENADORA
F2.7	CONDENS.	CONDENSADO

OPERAND	SYMBOL	COMMENT
F3.0	C.VAP.LL	CONDICION PARA VAPOR LLENADORA
F3.1	VAP LL	VAPOR LLENADORA
F3.3	ARP. L	ARPON LAVADORA
F3.4	RECH LLE	CONDICION DE RECHAZO EN LLENADORA
F3.5	PULRLL	ACTIVACION DE PULSADOR RECHAZO LLENADORA
F3.6	RETELEV	RETARDO ELEVADOR LAVADORA
F3.7	T.ELELAV	TEMP. RETAR. ELEVADOR LAV
F4.0	R.ELEVLL	RET. ELEVADOR LLENADORA
F4.1	T.ELELL	TEMP. RET ELEV. LLENADORA
F4.4	TRANS L	ARRANQUE DE TRANSP. POR LAVADORA
F4.5	TRANSP L	ARRANQUE DE TRANSP. POR LAVADORA
F64.0	TRANSP E	ARRANQUE DE TRANSP. AL ENERGIZAR
F64.2	TRANSP V	ARRANQUE DE TRANSP. POR VOLTEADOR
F64.3	TRANSPLL	ARRANQUE DE TRANSP. POR LLENADORA

X REFERENCE LIST: INPUTS

PAGE 1

PB	0	PROCESSED
PB	1	PROCESSED
PB	2	PROCESSED
PB	3	PROCESSED
PB	4	PROCESSED
FB	240S:	PROCESSED
FB	241S:	PROCESSED
FB	242S:	PROCESSED
FB	243S:	PROCESSED
FB	250S:	PROCESSED
FB	251S:	PROCESSED
OB	1	PROCESSED

I	0.0 -SWELEVL	PB 1	1 3 , 11 , 12
I	0.1 -SWCABZL	PB 2	2 , 3
I	0.2 -SWARFONL	PB 0	1 , 5
		PB 1	5 , 7 , 8 , 9
		PB 2	4 , 5
I	0.3 -SWLISTVO	PB 1	32
		PB 2	1
I	0.4 -SWVOLTEA	PB 0	9
		PB 1	32
		PB 2	1
I	0.5 -SWFINVOL	PB 1	13 , 14
I	0.6 -PURECHL	PB 1	5 , 11 , 12
I	0.7 -SWDETSU	PB 1	10 , 11
		PB 2	9 , 10
I	1.0 -SWDETIN	PB 2	9 , 10
I	1.1 -C.TEM.L	PB 1	4
I	1.2 -SWTOPELL	PB 1	16 , 18 , 28 , 29 , 30
		PB 3	1
I	1.3 -SWCABELL	PB 1	21 , 22 , 23 , 24 , 25 , 26 , 27
		PB 3	3
I	1.4 -SWARPOLL	PB 0	16
		PB 1	21 , 22 , 23 , 24 , 25 , 26 , 27 , 28
		PB 3	4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9
I	1.5 -PRESCON	PB 1	26 , 27
I	1.6 -C.TEM.LL	PB 1	19
I	1.7 -PURECHLL	PB 1	29 , 30
I	2.0 -CODESFLL	PB 3	3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10
I	2.1 -PUTRAN	PB 1	31
I	2.3 -CONMCERV	PB 3	3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10
I	3.0 -T.ELEV.L	PB 1	1 , 2
I	3.1 -T ELEVLL	PB 1	16 , 17
I	5.0 -S.ELEV.L	PB 1	1 , 3 , 11 , 12
I	5.1 -S.CABZL	PB 2	2 , 3
I	5.2 -S.ARP.L.	PB 0	1 5

X REFERENCE LIST: INPUTS

		PB 1	5 , 7 , 8 , 9
		PB 2	4 , 5
I	5.3 -S.LIST.V	PB 2	1
I	5.4 -S.VOLT.	PB 0	9
		PB 2	1
I	5.5 -S.FIN.V.	PB 1	13 , 14
I	5.6 -S.RECH.L	PB 1	5 , 11 , 12
I	5.7 -S.DETSUP	PB 1	10
		PB 2	9 , 10
I	10.0 -S.DETINF	PB 2	9 , 10
I	10.1 -S.CTEM.L	PB 1	4
I	10.2 -S.TOPELL	PB 1	16 , 18 , 28 , 29 , 30
		PB 3	1
I	10.3 -S.CABZLL	PB 1	21 , 22 , 23 , 24 , 25 , 26 , 27
		PB 3	3
I	10.4 -S.ARP.LL	PB 0	16
		PB 1	21 , 22 , 23 , 24 , 25 , 26 , 27 , 28
		PB 3	4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9
I	10.5 -S.PRESCO	PB 1	26 , 27
I	10.6 -S.TEM.LL	PB 1	19
I	10.7 -S.RECHLL	PB 1	29 , 30

X REFERENCE LIST: OUTPUTS

PAGE 4

Q	3.0	-T.ELEV L	PB	1	3*
Q	3.1	-T.ELEVLL	PB	1	18*
Q	6.0	-VVOLT	PB	1	33
			PB	2	12*
Q	6.1	-VFINRET.	PB	2	11*
Q	6.2	-VELEV.L	PB	0	1
			PB	2	1*, 2, 4, 11, 15
Q	6.3	-VARPONL	PB	2	3*
Q	6.4	-V.AGUA	PB	2	5*
Q	6.5	-VDRENADO	PB	2	4*
Q	6.6	-VVAFOR.L	PB	0	6
			PB	1	4
			PB	2	6*
Q	6.7	-VLAV.DET	PB	0	7
			PB	2	7*
Q	7.0	-VREC.DET	PB	2	8*
Q	7.1	-VLLE.DET	PB	2	9*
Q	7.2	-SIR RECH	PB	2	13*
Q	7.3	-LAMPRECH	PB	2	14*
Q	7.4	-VTOPELL	PB	3	1*
Q	7.5	-VELEVLL	PB	1	21, 33
			PB	3	2*, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Q	7.6	-VARPONLL	PB	3	3*
Q	7.7	-VVAPORLL	PB	0	17
			PB	1	19
			PB	3	4*
Q	8.0	-VCONDEN.	PB	3	5*
Q	8.1	-VCO2	PB	1	20
			PB	3	6*
Q	8.2	-VCERVEZA	PB	3	7*
Q	8.3	-VESPUMA	PB	3	8*
Q	8.4	-VBARRIDO	PB	3	10*
Q	8.6	-TRANSP.	PB	2	15*

X REFERENCE LIST: OUTPUTS

230

PAGE 5

Q	9.0	-BOMB.DET	PB	2	10*
Q	9.3	-BOMB.CER	PB	3	9*
Q	9.4	-CBALAV.	PB	4	1*
Q	9.5	-CBALLE.	PB	4	2*
Q	9.6	-CBARECH.	PB	4	3*

F	0.0 -PRI.ENJ	PB 1	8 , 9*
		PB 2	4 , 5 , 6
F	0.1 -LAV.DET	PB 1	7 , 8* , 9
		PB 2	4 , 6 , 7 , 8
F	0.2 -SEG.ENJ	PB 0	3
		PB 1	5 , 7* , 8
		PB 2	4 , 5 , 6
F	0.3 -ENFCABZI.	PB 0	4
		PB 1	5*
		PB 2	2 , 4 , 5
F	0.4 -FIN LAV.	PB 1	6* , 32
		PB 2	1 , 2 , 11
		PB 4	1
F	0.5 -VAP DET.	PB 1	10*
		PB 2	6 , 7
F	0.6 -CTEM LAV	PB 1	4* , 5 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11
F	0.7 -ENF.CABZ	PB 1	5* , 7
		PB 2	2 , 4
F	1.0 -CTEM LLE	PB 1	19* , 21 , 22 , 29
F	1.1 -FIN LLEN	PB 1	28* , 34
		PB 3	1 , 2
F	1.2 -BARRIDO	PB 0	14
		PB 1	27*
		PB 3	10
F	1.3 -CERVEZA	PB 1	20 , 26*
		PB 3	7 , 8 , 9
F	1.4 -INY.CO2	PB 0	12
		PB 1	24*
		PB 3	6
F	1.5 -PURG CO2	PB 0	11
		PB 1	21 , 23*
		PB 3	5 , 6
F	1.6 -VAP. LI.	PB 1	21*
		PB 3	4 , 5
F	1.7 -FIN.LLEN	PB 1	21 , 28*
		PB 3	3
		PB 4	2
F	2.0 -BARR.	PB 1	20 , 27*
		PB 3	3
F	2.1 -VOLYRET	PB 1	13* , 14 , 15

X REFERENCE LIST: FLAGS

PAGE 7

		PB 2	12
F	2.2 -VOLT.	PB 1	13 , 14*
F	2.3 -VOLITEMP	PB 1	15*
		PB 2	12
F	2.4 -RECH LAV	PB 0	4 , 8
		PB 1	5 , 11*
		PB 2	3 , 13 , 14
		PB 4	3
F	2.5 -PULRIAV	PB 0	8
		PB 1	12*
F	2.6 -REPOSO	PB 0	13
		PB 1	20 , 25*
F	2.7 -CONDENS.	PB 0	10
		PB 1	20 , 22*
		PB 3	5
F	3.0 -C.VAP.LL.	PB 1	20* , 21
F	3.1 -VAP LL.	PB 1	21*
F	3.3 -ARP. I.	PB 2	2* , 3
F	3.4 -RECH LLE	PB 0	18
		PB 1	26 , 29*
		PB 2	13 , 14
		PB 3	3
F	3.5 -PULRLE	PB 0	18
		PB 1	30*
F	3.6 -RETELEVI.	PB 1	1* , 6
		PB 2	1
F	3.7 -T.ELELAV	PB 1	1 , 2*
F	4.0 -R.ELEVLL.	PB 1	16*
		PB 3	2
F	4.1 -T.ELELL.	PB 1	16 , 17*
F	4.4 -TRANS L.	PB 1	32*
F	4.5 -TRANSP L.	PB 1	32*
		PB 2	15
F	64.0 -TRANSP E	PB 1	31*
		PB 2	15
F	64.1 -	PB 1	31
F	64.2 -TRANSP V	PB 1	33*
		PB 2	15

X REFERENCE LIST: FLAGS

PAGE B

F	64.3	-TRANSPILL	PB 0	15
			PB 1	34*
			PB 2	15

X REFERENCE LIST: TIMERS

PAGE 9

T	0	-T.DREINI	PB 0	1* , 2
			PB 1	9
			PB 2	2
T	2	-T.PRIENJ	PB 0	2*
			PB 1	9
			PB 2	5 , 6
T	3	-T.SEGENJ	PB 0	3*
			PB 2	5 , 6
T	4	-T.ENFCAB	PB 0	4*
			PB 1	5 , 6
T	5	-T.VOLT.	PB 0	9*
			PB 1	15
T	6	-T.RITOTL	PB 0	5*
			PB 1	11
T	7	-T.RIVPI.	PB 0	6*
			PB 1	11
T	8	-TRECIDEI	PB 0	7*
			PB 1	11
T	10	-TPURGCO?	PB 0	11*
			PB 1	23 , 24
T	11	-TBARRIO	PB 0	14*
			PB 1	27 , 28
T	12	-T.RIVPLL	PB 0	17*
			PB 1	29
T	13	-TRITOTLI	PB 0	16*
			PB 1	29
T	14	-T.INYCO?	PB 0	12*
			PB 1	24 , 25
T	15	-T.RECHI.	PB 0	8*
			PB 2	1 , 11
T	16	-T.REPOSO	PB 0	13*
			PB 1	25 , 26
T	17	-T.CONDEN	PB 0	10*
			PB 1	22 , 23
T	18	-T.RECILL	PB 0	18*
			PB 3	1 , 2
T	19	-T.SAL. IJ.	PB 0	15*
			PB 1	34

X REFERENCE LIST: BLOCKS

PB	0	-	OB	1	J
PB	1	-	OB	1	I
PB	2	-	OB	1	I
PB	3	-	OB	1	I
PB	4	-	OB	1	J

SEGM	1	TEMPORIZADOR DRENADO INICIAL.
SEGM	2	TEMP. PRIMER ENJUAGUE H2O
SEGM	3	TEMP. SEGUNDO ENJUAGUE H2O
SEGM	4	TEMP. ENFRIAMIENTO CABEZAL
SEGM	5	TEMP. RECH. TIEMPO TOTAL LAVAD.
SEGM	6	TEMP. RECH. TIEMP. INGR. VAP. L.
SEGM	7	TEMP. RECH. TIEMP. INGR. DETER.
SEGM	8	TEMP. RETARDO EN RECH. LAVAD.
SEGM	9	TEMP. RETARDO VOLTEADO
SEGM	10	TEMP. TIEMPO DE CONDENSADO
SEGM	11	TEMP. TIEMPO DE PURGA POR CO2
SEGM	12	TEMP. INYECCION CO2
SEGM	13	TEMP. REPOSO DE BARRIL LLENADORA
SEGM	14	TEMP. BARRIDO DE ESPUMA CABEZAL
SEGM	15	TEMP. SALIDA DE BARRIL DE LLENA.
SEGM	16	TEMP. RECH. TIEMPO TOTAL LLENA.
SEGM	17	TEMP. RECH. TIEMP. INGR. VAP. LL
SEGM	18	TEMP. RETARDO EN RECH. LLENAD.

SEGM	1	CONDICION PARA ACTIVAR ELEV. LAV
SEGM	2	CONSULTA TEMP. EXTERNO EL. LAV
SEGM	3	ACTIVAC. TEMP. EXTERNO ELEV. LAV
SEGM	4	SENAI. CONTROL TEMPER. LAVAD.
SEGM	5	ENFRIAMIENTO DE CABEZAL
SEGM	6	FIN DE PROCESO LAVADORA
SEGM	7	SEGUNDO ENJUAGUE CON AGUA
SEGM	8	LAVADO CON DETERGENTE
SEGM	9	PRIMER ENJUAGUE CON AGUA
SEGM	10	DESCARGA POR VAPOR EN LAV. DET.
SEGM	11	CONDICION RECHAZO LAVADORA
SEGM	12	ACTIVACION PULSADOR RECH. LAV.
SEGM	13	VOLTEADO Y RETORNO DE VOLTEADOR
SEGM	14	VOLTEADO POR ACCION DE MICROSW
SEGM	15	VOLTEADO POR TEMPORIZACION
SEGM	16	CONDICION PARA ACTIVAR ELEV. LLE
SEGM	17	CONSULTA TEMP. EXTERNO LLEN.
SEGM	18	ACTIVAC. TEMP. EXTERNO ELEV. LLE
SEGM	19	CONTROL DE TEMPERATURA LLENADORA
SEGM	20	CONDICION PARA VAPOR LLENADORA
SEGM	21	SECUENCIA VAPOR LLENADORA
SEGM	22	CONDENSADO
SEGM	23	FURGA CON CO?
SEGM	24	INYECCION DE CO?
SEGM	25	REPOSO
SEGM	26	CERVEZA
SEGM	27	BARRIDO
SEGM	28	FIN DE PROCESO LLENADORA
SEGM	29	CONDICION RECHAZO LLENADORA
SEGM	30	ACTIVACION PULSADOR RECH. LLEN.
SEGM	31	ARRANQUE DE TRANS. AL ENERGIZAR
SEGM	32	ARRANQUE TRANSP. FOR LAVADORA
SEGM	33	ARRANQUE TRANSP. FOR VOLTEADOR
SEGM	34	ARRANQUE TRANSP. FOR LLENADORA

SEGM	1	VALVULA ELEVADOR LAVADORA
SEGM	2	CONDICION ACTIVACION ARPON LAV.
SEGM	3	VALVULA ARPON LAVADORA
SEGM	4	VALVULA DE DRENADO
SEGM	5	VALVULA DE AGUA
SEGM	6	VALVULA DE VAPOR LAVADORA
SEGM	7	VALVULA LAVADO CON DETERGENTE
SEGM	8	VALVULA RECUPERACION DETERGENTE
SEGM	9	VALVULA LLENADO TANQUE DETERG.
SEGM	10	BOMBA DE DETERGENTE
SEGM	11	VALVULA FIN RETENCION TOPES LAV.
SEGM	12	VALVULA DE VOLTEADO
SEGM	13	SIRENA DE RECHAZO
SEGM	14	LAMPARA DE RECHAZO
SEGM	15	MOTOR TRANSPORTADOR CAENAS

SEGM	1	VALVULA TOPES LLENADORA
SEGM	2	VALVULA ELEVADOR LLENADORA
SEGM	3	VALVULA ARFON LLENADORA
SEGM	4	VALVULA VAPOR LLENADORA
SEGM	5	VALVULA DE CONDENSADO
SEGM	6	VALVULA DE CO2
SEGM	7	VALVULA DE CERVEZA
SEGM	8	VALVULA DE ESPUMA
SEGM	9	BOMBA DE CERVEZA
SEGM	10	VALVULA DE BARRIDO

240

C O M M E N T

P U R C H A S E

PAGE 1

SEGM	1	A CONTADOR BARRILES LAVADOS
SEGM	2	A CONTADOR BARRILES LLENADOS
SEGM	3	A CONTADOR BARRILES RECH. LAV.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instruction Manual for the Ruddick System
Automatic Keg Washing & Racking
Burnett & Rolfe Ltd. England 1,970
2. Manual del autómata programable S5-100U
Siemens AG 1,992
3. Automation Systems Allen - Bradley
December 1,994
4. Simatic S5 Autómatas programables
Catálogo ST 50 - 1,994
5. PG685 Programmer Simatic S5
Manual Volume 1/2 and 2/2
Siemens AG 1,988