

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA,
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO EN INGENIERÍA**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL
CONTROL AUTOMATICO PARA LAS
MAQUINAS TAKATORI “LC360WPD” Y
“TCR-X””**

**Carlos Patricio Calderón Guerrero
Andrés Mauricio Vela Velasco**

SANGOLQUÍ – ECUADOR

2008

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Proyecto de Grado ha sido realizado totalmente por los señores, **Carlos Patricio Calderón Guerrero** y **Andrés Mauricio Vela Velasco** bajo nuestra dirección.

Ing. Rodolfo Gordillo

DIRECTOR

Ing. Paúl Ayala

CODIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a nuestras familias ya que sin ellas no habría sido posible nada de esto.

Agradecemos a la empresa IANDCECONTROL por haber confiado en nosotros y permitirnos desarrollar este proyecto con el cual ha sido posible alcanzar un crecimiento tanto intelectual como personal. A todos los miembros de la empresa que siempre estuvieron presentes para brindarnos una mano en los momentos más difíciles y en especial a sus líderes los cuales con sus enseñanzas y apoyo nos dirigieron por los mejores caminos para el cumplimiento del proyecto.

Debemos recordar siempre a todos los buenos amigos y expresarles nuestros mas sinceros agradecimientos, con ellos, hombro a hombro hemos podido atravesar por toda nuestra jornada estudiantil tanto en los buenos momentos como en los malos momentos formando así una familia lejos de nuestros hogares.

Un especial agradecimiento al señor Marco Remache ya que sin la ayuda de él no habría sido posible el desarrollo de este proyecto, a todos los miembro de la empresa INGESA que colaboraron con nosotros creando un ambiente de camaradería y amistad

A la Escuela Politécnica del Ejército, personal administrativo y docente, en especial a los miembros del departamento de Eléctrica y Electrónica los cuales gracias a todas sus experiencias nos enseñaron a enfrentar los nuevos retos que nos depara la vida de ahora en adelante.

DEDICATORIA

A mi familia que siempre ha estado a mi lado
Oswaldo, Miryam, Andrea,
Patricio y Estefanía

Mis abuelos, mis tíos y amigos de la familia

A mi nena que me acompaño en todo
el proceso de realización del proyecto

A mis compañeros de universidad

Andrés Vela.

DEDICATORIA

A mis padres
A mis hermanos

A todas aquellas personas
que confiaron en mí, donde estén.

Carlos Calderón.

PRÓLOGO

El presente proyecto titulado “DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL CONTROL AUTOMATICO PARA LAS MAQUINAS TAKATORI “LC360WPD” Y “TCR-X”” está encaminado al diseño del control automático de este sistema, su control a base de nueva tecnología y su reactivación para la producción de pantymedias. El diseño se lo orientó a la utilización de un controlador lógico programable PLC como sistema central de las máquinas, una HMI que servirá para el manejo mediante una pantalla táctil además de diferente clases de sensores y actuadores que nos permitirán la implementación del control automático el cual realizará las diferentes acciones necesarias para reinsertar las máquinas al sistema de producción.

La importancia de realizar este proyecto radica en la necesidad de incorporar las máquinas a la línea de producción de la fábrica perteneciente al cliente de IANDCECONTROL S.A., y así ponerlas totalmente operativas, cumpliendo las condiciones de operación, coordinación de tiempos, distribución correcta de secuencias y programarlas de tal modo que el operador pueda seleccionar el modo de funcionamiento de las máquinas TAKATORI de una manera sencilla y segura.

La realización de este proyecto permitirá cumplir con las necesidades por parte de la fábrica y representará una gran ayuda para la línea de producción, así como también entregará un sistema fácil de manejar para los operarios, mediante una pantalla táctil, y un nuevo sistema automático totalmente centralizado por un PLC lo cual facilitara el control de las máquinas.

RESUMEN

El presente proyecto está orientado a describir el DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI “LC360WPD” Y “TCR-X”.

Muestra la utilización de herramientas de la Electrónica aplicadas al diseño y posterior implementación de un sistema de control capaz de operar el sistema de cosido, conformado por las máquinas electro-neumáticas TAKATORI.

Para lo cual se tomó las señales de sensores y actuadores existentes en las máquinas, analizó a detalle su funcionamiento, registró las secuencias de precisión y tiempos de operación, modos de funcionamiento, circuitos de control y circuitos de potencia de la maquinaria.

A fin de manejar las distintas señales de sensores y actuadores, se incorpora un sistema basado en la lógica de programación desarrollada para el PLC VIPA S7, con un módulo adicional de entradas SM321 Fast Digital Input 24VDC, y un SM322 Fast Digital Output 24VDC de salidas, varios relés de mando y una pantalla táctil HMI Brainchild, que servirá de interfaz entre operador y sistema de cosido.

La aplicación se desarrolló considerando que debe ser sencilla de operar, óptima, y segura. El sistema concluyó siendo amigable al operador, de fácil uso y con la ventaja de poder añadir funciones adicionales a la maquinaria.

La variedad de elementos y técnicas utilizadas en la presente automatización está orientada a aplicarse a cualquier tipo de maquinaria o sistema obsoleto e inoperativo que requiera de actualización.

INDICE

CAPITULO I	1
INTRODUCCION.....	1
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2 ALCANCE DEL PROYECTO.....	2
1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	3
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 General	5
1.4.2 Específicos.....	5
CAPITULO II.....	6
HARDWARE.....	6
2.1 ANÁLISIS DE ESTADO ACTUAL DE MAQUINARIA.....	6
2.2 ANÁLISIS DE CIRCUITOS REUTILIZABLES Y DESECHABLES.....	16
2.3 PRUEBAS DE HARDWARE (FUNCIONAMIENTO DE SENSORES Y ACTUADORES).....	18
2.4 REDISEÑO TOTAL DE HARDWARE INTEGRANDO CIRCUIERÍA ANTIGUA CON LA NUEVA	24
2.5 SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONTROL FALTANTES	25
CAPITULO III	33
SOFTWARE.....	33
3.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA.....	33
3.1.1 Introducción y diagramas	33
3.2 DISEÑO DEL PROGRAMA DEL PLC.....	43
3.2.1 Introducción.....	43
3.2.2 Software de programación.....	43
3.2.3 Instrucciones.....	45
3.2.4 Desarrollo del programa	46
FC1 “Start Mode Blower”	46
FC2 “Velocity Start Line”	49
FC3 “Sissor Arm LC”	50
FC4 “Ruedas TCR”	52
FB1 “SFB47 Counter” y DB1 “Data SFB47”	56
FB2 “Sewing/Base/Garmet” y DB2 “Data FB2”	57
FB3 “Alarm_Stop_Mode” y DB3 “Data Alarm”	61
FB4 “START” y DB4 “Data START”	63
FB5 “Movimiento_TCR/Succion” y DB5 “Data TCR”	67
FB6 “Detección Media TCR” y DB6 “Data Detección Media”	70
FB7 “Start Garmet” y DB7 “Data Garmet”	74
FB8 “Conteo Media Entregada” y DB8 “Data Contador Media”	78
FB9 “Encoder” y DB9 “Data Encoder”	81
OB100 “Arranque”	82
OB1 “Principal”	84
3.3 DISEÑO DEL PROGRAMA PARA EL HMI.....	86
3.3.1 Introducción.....	86

3.3.2 Software de programación.....	87
3.3.3 Instrucciones.....	89
3.3.4 Desarrollo del programa para el HMI.....	89
Pantalla Principal.....	90
Pantalla de Trabajo.....	91
Pantalla de Alarmas.....	92
Pantalla de Configuración.....	93
CAPITULO IV.....	95
IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	95
4.1 TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL.....	95
4.2 INTEGRACIÓN DE ELEMENTOS DE CONTROL EXISTENTES.....	98
4.3 ENTRADAS Y SALIDAS DEL PLC (CABLEADO DE SENSORES Y ACTUADORES).....	107
4.4 PUESTA EN MARCHA DE LAS MÁQUINAS.....	114
CAPITULO V.....	120
PRUEBAS Y RESULTADOS.....	120
5.1 PRUEBAS.....	120
5.2 RESULTADOS.....	123
CAPITULO VI.....	126
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	126
6.1 CONCLUSIONES.....	126
6.2 RECOMENDACIONES.....	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
ANEXO I.....	130
MANUAL DEL USUARIO.....	130
ANEXO II.....	138
SOFTWARE DEL CONTROLADOR.....	138
ANEXO III.....	205
LISTA DE ELEMENTOS UTILIZADOS.....	205
ANEXO IV.....	208
DIAGRAMAS ELÉCTRICOS Y ESQUEMÁTICOS DE TABLEROS Y ELEMENTOS.....	208
ANEXO V.....	209
DIAGRAMAS NEUMÁTICOS.....	209
ANEXO VI.....	210
HOJAS TÉCNICAS DE ELEMENTOS.....	210
ANEXO VII.....	224
MEMORIAS TÉCNICAS.....	224
INDICE DE FIGURAS.....	231
INDICE DE TABLAS.....	234
INDICE DE HOJAS TÉCNICAS.....	235
INDICE DE DIAGRAMAS.....	236
GLOSARIO.....	237

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 JUSTIFICACIÓN.

IANDCECONTROL S.A. constituye una empresa sólida, cuya misión ha sido la de Automatizar y Controlar distintos Procesos Industriales, valiéndose de varias herramientas de la Electrónica de Control, alta tecnología y un excelente nivel de ingeniería y responsabilidad.

Las máquinas electro-neumáticas TAKATORI “LC360WPD” y “TCR-X” constituyen el eje de producción de pantymedias nylon para uno de los clientes de IANDCECONTROL S.A.

Actualmente las máquinas TAKATORI se encuentran totalmente inoperativas, disponen de un sistema electrónico antiguo e incompleto, varios circuitos y conexiones no existen, además sus tarjetas analógicas no funcionan, la máquina actualmente es utilizada únicamente para repuestos de máquinas similares operativas, es decir se encuentra mayormente desmantelada. Debido a la problemática presentada, IANDCECONTROL S.A. necesita actualizar la parte electrónica de las máquinas TAKATORI.

La importancia de realizar este proyecto radica en la necesidad de incorporar las máquinas a la línea de producción de la fábrica perteneciente al cliente de IANDCECONTROL S.A., y así ponerlas totalmente operativas con toda la lógica de funcionamiento antes descrita, cumpliendo las condiciones de operación, coordinación de tiempos, distribución correcta de secuencias y programarlas de tal modo que el operador pueda seleccionar el modo de funcionamiento de las máquinas TAKATORI.

Además, considerando que la máquina data de los años noventa, la fábrica TAKATORI dejó de producir sus repuestos, por ello es necesario rediseñar la ingeniería de la máquina para así generar una alternativa valiosa para la fábrica, evitando la baja de dichas máquinas, o dejarlas únicamente para desmantelarlas y usarlas como repuestos.

Para poder rediseñar la ingeniería de las máquinas son necesarios los conocimientos de Automatización y Control, circuitos eléctricos, sistemas neumáticos, electrónica de potencia, etc., ya que las máquinas presentan varios circuitos faltantes, tarjetas analógicas que será necesario reemplazar, circuitos que deben ser rediseñados, motores AC y a pasos, sensores, electroválvulas y sistemas de control que se analizará, para determinar su posible utilización o deshecho.

1.2 ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance del proyecto plantea el rediseño de la ingeniería de las máquinas TAKATORI “LC360WPD” y “TCR-X”, el mismo que será instalado y puesto en marcha.

La propuesta es tomar todas las señales de sensores y actuadores existentes en las dos máquinas, analizar en detalle su funcionamiento electrónico, registrar las secuencias de precisión y tiempos de operación, modos de funcionamiento, circuitos de control y circuitos de potencia de la maquinaria a fin de incorporar nueva tecnología que sustituya algunas conexiones eléctricas anteriormente usadas que están en mal estado, inoperativas o inexistentes y aprovechar al máximo la circuitería que pueda servir, especialmente la de potencia para manejo de motores y transformadores, para

desarrollar un sistema versátil que permita un manejo sencillo al operador y finalmente implementarlo, dejando a la máquina totalmente operativa. Así como también se implementara el tablero de control de las máquinas en base a equipamiento propiedad de IANDCECONTROL.

Desarrollar la aplicación¹ HMI BrainChild para touch screen 6” en base al software diseñado para la HMI mencionada, y la implementación de esta al sistema para su manejo, lo que facilitará la operación de las máquinas.

Desarrollar la lógica de control del PLC rápido VIPA alemán, en base al software de programación del mismo, propiedad de IANDCECONTROL.

Finalmente, se elaborara los planos del tablero de control de las máquinas, planos de cableado de sensores y actuadores, arquitectura de comunicaciones, manuales de operación de la HMI.

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

La máquina TAKATORI “LC360WPD” contiene seis pares de hormas, que giran 360 grados respecto a un eje perpendicular a la superficie del suelo, se utiliza para armar la pantymedia en base a 2 medias individuales, para el efecto un operador coloca las medias individuales sobre hormas mecánicas, que comienzan a girar, la máquina las detecta mediante sensores de marcas (contraste) y acciona 2 pistones para posicionar las medias sobre el eje de corte de la tijera, dicha tijera opera gracias a 2 motores AC, y 1 sistema de frenado para posición, el corte se realiza mientras la máquina gira de forma circular, posteriormente las hormas se cierran para sujetar las medias cortadas y circulan por la máquina de coser ubicada hacia el final de giro de la TAKATORI “LC360WPD” para unir las en 1 pantymedia, la máquina de coser funciona gracias a 1 motor AC y 3 electroválvulas, usadas para fijar la media durante el cosido, accionar el pie de máquina para cosido y retiro de desperdicio de cosido y retaso de pantymedia respectivamente.

¹Aplicación: Pantallas de operación y control, alarmas, comunicación con PLC del tablero de control de las máquinas

Posterior a lo descrito entra en funcionamiento la AT (Automatic Transfer), que consta de 1 motor AC, 1 electroválvula para accionar el pistón de ajuste de media a la transferencia y 1 sensor inductivo para detección de posición del pistón, al iniciarse la secuencia entra en funcionamiento la TAKATORI “TCR-X”.

La máquina TAKATORI “TCR-X” activa la garra electromecánica accionada por 1 motor AC con freno y embrague para posicionamiento, mediante su griper mecánico, accionado por un pistón neumático controlado por 1 electroválvula retira la pantymedia de la TAKATORI “LC360WPD” y la transfiere a la “TCR-X”, la posición de la garra se controla gracias a 7 sensores inductivos, en ese instante se accionan los 2 motores de pasos colocados sobre bases mecánicas con pistones para sujetar y acomodar la pantymedia, posteriormente la “TCR-X” gira respecto a un eje horizontal paralelo al suelo en dirección hacia la segunda máquina de coser ubicada en la “TCR-X”, la media es detectada y se cose sus puntas, corta el desperdicio y fija la media a la máquina mediante 2 electroválvulas trabajando en conjunto, finalmente la máquina continua su giro de 360 grados y detecta la presencia de media cosida (sensor de marcas) que manejan un sistema de ruedas con 1 motor AC fijado a 1 pistón neumático necesario para retirar la pantymedia terminada de la horma ubicada en la máquina “TCR-X”, una vez retirada de la horma se accionan 6 electroválvulas en secuencia especial para retirar el producto terminado de la máquina y entregarlo al operador.

Las máquinas en mención pueden trabajar en conjunto o de manera individual según desee el operador, consta en términos generales de 3 motores de paso, 10 motores AC, cinco pistones de posicionamiento, 30 sensores entre inductivos, fotoeléctricos y de marcas (contraste) para retroalimentación de posición, 1 encoder que substituirá sistemas antiguos de posición y tambores.

Como resumen se podría mencionar que el sistema se compone de 10 motores AC con 2 sistemas de frenado para operación de movimientos requeridos, por ejemplo movimiento de tijera, extractores de pantimedia, movimientos generales, se dispone también de un sistema neumático compuesta por 21 electroválvulas y 5 pistones para posicionamiento de sistema mecánico. Consta de 30 sensores entre inductivos, fotoeléctricos y de marcas (contraste) para realimentación de posición.

Consta de un encoder para sincronización de elementos en base a la posición angular reemplazando los sistemas tipo tambor y levas. Botonera de operación en base a 16 elementos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

Diseñar e implementar el sistema electrónico y de control de las máquinas TAKATORI “LC360WPD” Y “TCR-X” para su actualización, reactivación y puesta en marcha

1.4.2 Específicos

- Analizar el estado actual de las máquinas y dimensionar el proyecto.
- Rediseñar la ingeniería de la máquina basándonos en el análisis de esta.
- Implementar el nuevo sistema de control.
- Evaluar el funcionamiento de la máquina puestas en marcha, basándonos en pruebas y sus resultados.
- Documentar el proyecto con diagramas electrónicos y neumáticos

CAPITULO II

HARDWARE

2.1 ANÁLISIS DE ESTADO ACTUAL DE MAQUINARIA

La máquina se encontraba fuera de funcionamiento al momento de analizarla, debido a que su sistema de control estaba dañado y era obsoleto.

Además se determinaron los siguientes inconvenientes y fallas:

- Inexistencia de varios elementos, en circuitos de control.
- Tarjetas análogas de control averiadas.
- Conexiones deterioradas y/o falta de ellas.
- Averías en elementos, provocadas por conexiones indebidas.

Los errores arriba mencionados se detectaron gracias al análisis comparativo entre las máquinas a recuperar y sus homólogas, existentes en el mismo galpón, totalmente operativas y actualmente en producción.

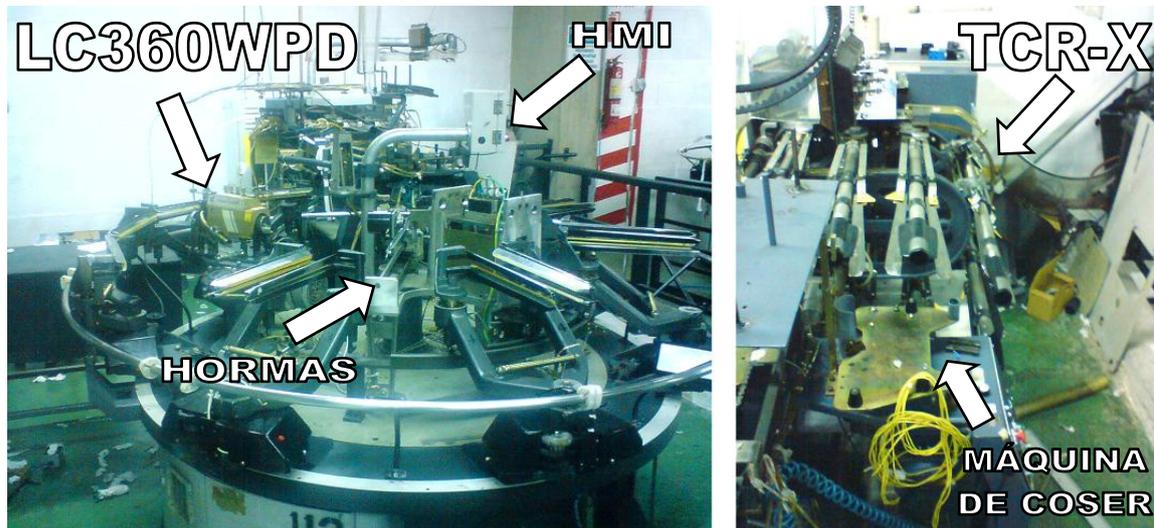


Figura 2.1. Máquinas TAKATORI² “LC360WPD³” y “TCR-X⁴” en conjunto

Como se ve en la Figura 2.1, compuesta por las máquinas LC360WPD y la TCR-X, ambas de marca TAKATORI, se encontraban incompletas.

Se puede observar que en la LC360WPD, faltaba la máquina de coser, un par de hormas y el HMI, entre las cosas más importantes.

En tanto que la TCR-X carecía de cableado para panel de control, las filetas para colocar el nylon, y la máquina de coser.

En las dos máquinas se tenían cables desconectados, circuitos incompletos, etc.

² TAKATORI: Marca Japonesa de Maquinaria

³ LC260WPD: Modelo de máquina Japonesa marca TAKATORI

⁴ TCR-X: Modelo de máquina Japonesa marca TAKATORI

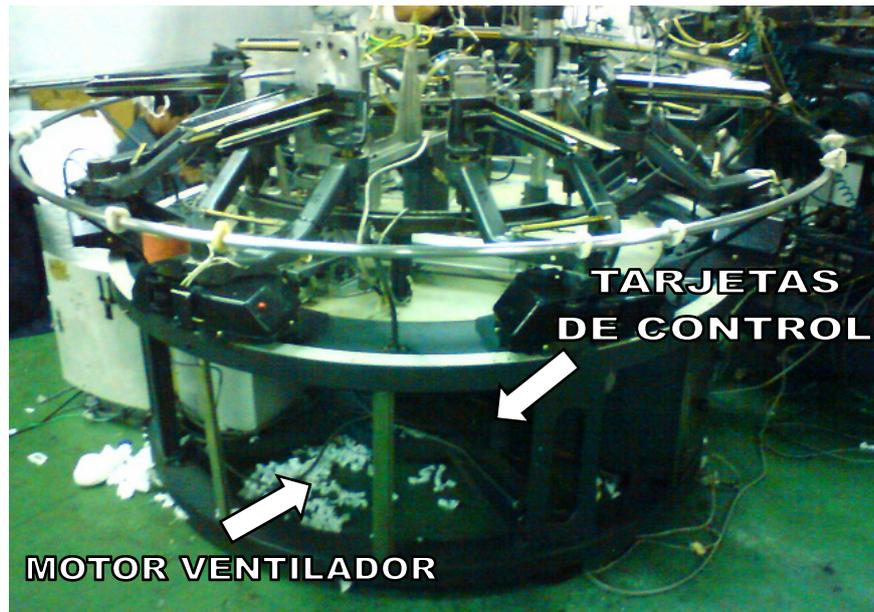


Figura 2.2. Máquina TAKATOTI "LC360WPD" o "LINE CLOSER"

La máquina "LC360WPD" o ⁵LINE CLOSER carecía de su motor ventilador, faltaban las tarjetas de control para el motor de pasos, el cableado estaba deteriorado, la lógica de relés y contactores de su tablero no tenía una secuencia adecuada como se observa en la Figura 2.3., entre otros detalles.



Figura 2.3. Tablero Principal Operación, Máquina TAKATORI "LC360WPD"

⁵ LINE CLOSER: Máquina que realiza el cierre de línea para la media nylon (máquina modelo LC360WPD)

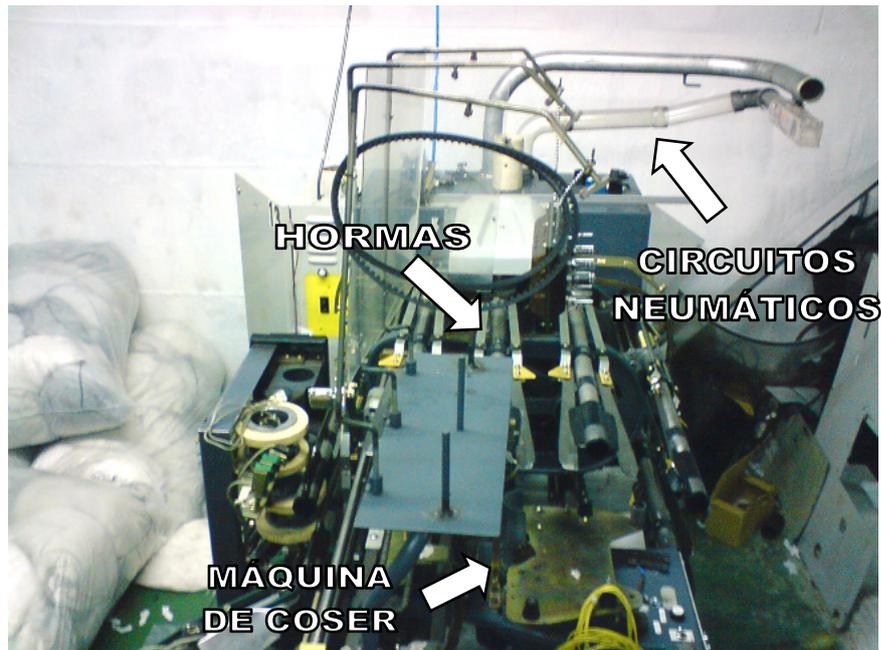


Figura 2.4. Máquina TAKATOTI “TCR-X” o “PAIR CLOSER”

La máquina “TCR-X” o “PAIR CLOSER” no poseía varios elementos, entre los cuales se puede mencionar su máquina de coser, el controlador para motor de pasos, varias hormas y mangueras de sus circuitos neumáticos, además algunos circuitos estaban desconectados y faltaban diversas tarjetas del sistema de control antiguo.

Para poder determinar de manera más acertada y puntual el estado actual de las máquinas, y cuales son los elementos eléctricos, electrónicos y neumáticos que pueden utilizarse cuando se instale el nuevo sistema de control automático; se identificaron sus tableros y paneles de operación, como se indica en la Figura 2.6.

⁶ PAIR CLOSER: Máquina que realiza el cierre de par, para la media nylon (máquina modelo TCR-X)



Figura 2.5. Tablero Principal de Operación, Máquina TAKATOTI “TCR-X”

Así se podría seguir un orden secuencial al momento de probar elemento a elemento todos los circuitos montados ese momento en las máquinas, aprobándolos o descartándolos según sea el caso.

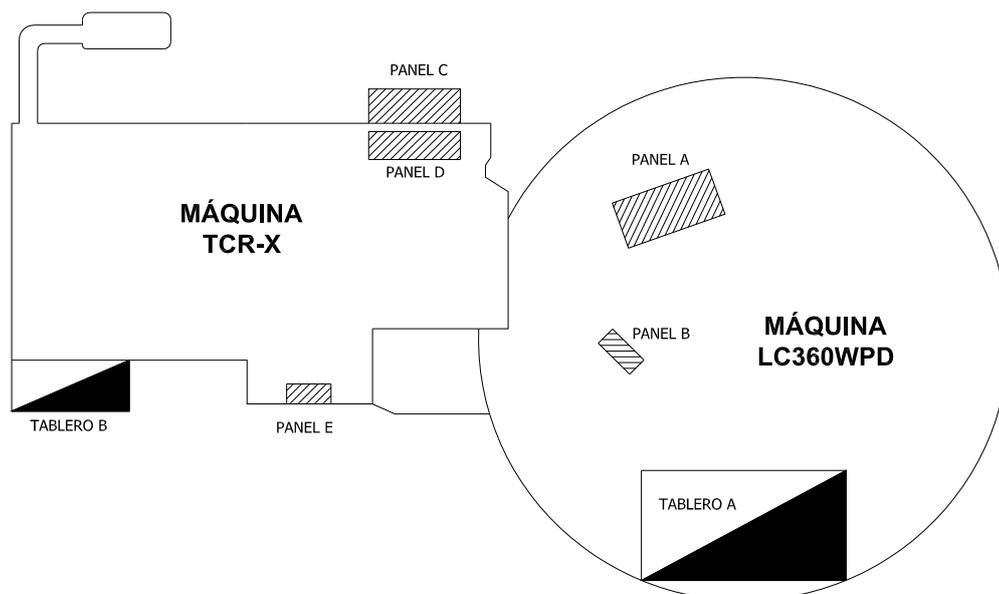


Figura 2.6 Vista superior máquinas TAKATORI, Paneles Operación y Tableros

Los elementos que contienen los paneles de operación pueden apreciarse en las siguientes figuras:

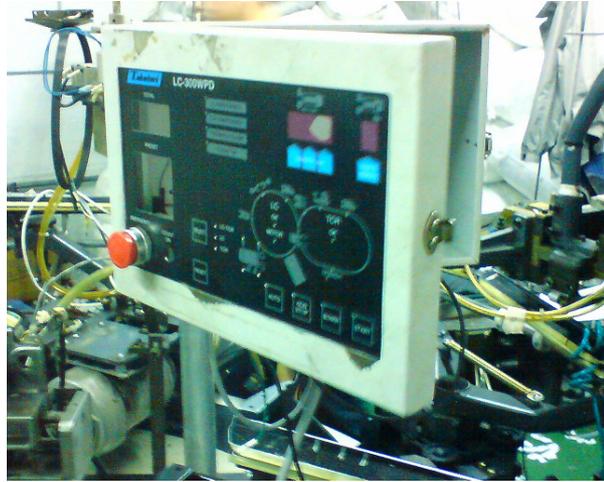


Figura 2.7. Panel de Operación A

EL **Panel de operación A** (Figura 2.7.) se encarga de indicar el modo de trabajo de las máquinas TAKATORI, define si trabajan las dos en conjunto, o de manera independiente, muestra las alarmas que se han presentado en el transcurso del funcionamiento de las máquinas, posee un pulsador de parada por emergencia, indica la cantidad de productos que se han procesado en la máquina, enciende y apaga ventiladores de las máquinas.



Figura 2.8. Panel de Operación B

EL **Panel de operación B** (Figura 2.8.) se encarga de accionar la máquina de coser incluida en la LC360WPD mediante un pulsador, de manera independiente.



Figura 2.9. Panel de Operación C

EL **Panel de operación C** (Figura 2.9.) posee pulsadores de parada en emergencia, e inicio de movimiento de la máquina TCR-X, leds indicadores para observar su modo de funcionamiento, es decir si está la LC360WPD y la TCR-X en conjunto o solo una de las dos, un led de operación en modo normal y un selector para escoger el modo de funcionamiento de la TCR-X ya sea en manual o automático.



Figura 2.10. Panel de Operación D

EL **Panel de operación D** (Figura 2.10.) escoge el modo de funcionamiento de la máquina de coser incluida en la TCR-X, bien sea manual para accionarla con el pulsador START o en modo automático.



Figura 2.11. Panel de Operación E

EL **Panel de operación E** (Figura 2.11.) posee un selector para escoger el modo de funcionamiento, manual o automático de los ruedas de goma que ingresan la media en las paletas de la TCR-X, luego de haber sido transferidas desde la LC360WPD, un selector de retorno a posición intermedia para hacer girar las paletas de forma continua, un pulsador de ejecución de cilindros encargado de colocar las llantas de goma antes mencionadas.

En la Tabla 2.1. se muestran los resultados de las pruebas realizadas a los elementos:

Ubicación	Tipo de Elemento	Descripción de Funcionamiento	Resultado
Panel A	Pulsador	Pulsador EMERGENCIA	APROBADO
Panel B	Selector	Selector MANUAL/AUTO Máquina de Coser	APROBADO
Panel B	Pulsador	Pulsador START Manual Máquina Coser	APROBADO
Panel C	Pulsador	Pulsador EMERGENCIA	APROBADO
Panel C	Pulsador	Pulsador RESET reconoce alarmas	APROBADO
Panel C	Pulsador	Pulsador START MANUAL (solo TCR-X)	APROBADO
Panel C	Selector	Selector MANUAL/AUTO	APROBADO
Panel D	Selector	Selector MANUAL/AUTO máquina coser	APROBADO
Panel D	Pulsador	Pulsador START, enciende máquina coser	APROBADO
Panel E	Pulsador	Pulsador modo MANUAL	APROBADO
Panel E	Pulsador	Selector INGRESO DE MEDIA	APROBADO
Panel E	Selector	Selector MANUAL/AUTO	APROBADO
Panel E	Selector	Selector MANUAL/AUTO	APROBADO
Panel E	Selector	Selector GIRO TCR-X, Secuencia de vuelta	APROBADO

Tabla 2.1. Pruebas a elementos encontrados en Paneles de Control

Como se observa en la Tabla 2.1. todos los elementos encontrados en paneles de operación para las máquinas TAKATORI se encontraron en perfecto estado, y pueden ser utilizados por el nuevo sistema de control automático.

Luego se analizaron los elementos de tableros, como térmicos, contactores, relés, puentes de diodos, controladores de motores de pasos, etc.

Ubicación	Tipo de Elemento	Descripción de Funcionamiento	Resultado
Tablero A	Fusibles	Protección diferentes elementos	FALLIDO
Tablero A	Breaker	Energiza tablero A	APROBADO
Tablero A	Contactador	Energiza motor aspirador máquina	APROBADO
Tablero A	Contactador	Energiza motor máquina de coser	APROBADO
Tablero A	Relé	Relé energiza apertura de hormas	APROBADO
Tablero A	Puente Diodos	Rectificación 24VDC (apertura hormas)	APROBADO
Tablero A	Capacitor	Arranque motor máquina coser	APROBADO
Tablero A	Transformador	Transformador 4 devanados, varios voltajes	APROBADO
Tablero A	Térmico	Protección motor aspirador	APROBADO
Tablero A	Térmico	Protección motor máquina coser	APROBADO
Tablero A	SB31MAHZP	Controlador de freno, movimiento de tijera	APROBADO
Tablero A	TD241-A	Controlador motor de pasos LC360WPD	APROBADO
Tablero A	TA-SS1B	Tarjeta controladora de SB31MAHZP	FALLIDO
Tablero A	TA-SS2B	Tarjeta controladora de TD241-A	FALLIDO
Tablero A	TA-SM3B	Tarjeta controladora de relés y contactores	FALLIDO
Tablero A	TC-SM4B	Tarjeta calibración, velocidades y funciones, LC360WPD	FALLIDO
Tablero A	TE-SE1B	Tarjeta de control, gestión de fallos y alarmas LC360WPD	FALLIDO
Tablero A	Tambor	Accionador físico de distintos movimientos de la LC360WPD	FALLIDO
Tablero A	Ventilador	Enfriamiento circuitos tablero A	APROBADO
Tablero B	Fusibles	Protección diferentes elementos	FALLÓ
Tablero B	Breaker	Energiza tablero B	APROBADO
Tablero B	Contactador	Energiza motor aspirador máquina	APROBADO
Tablero B	Contactador	Energiza motor máquina de coser	APROBADO
Tablero B	Invertir S2	Reduce velocidad giro motor paletas TCR-X	APROBADO
Tablero B	Relé	Enciende – Apaga giro motor paletas TCR-X	APROBADO
Tablero B	Relé	Activa – Desactiva SS31-HR	APROBADO
Tablero B	Puente Diodos	Rectificación 24VDC (electroválvulas)	APROBADO
Tablero B	SS31HR	Controlador de freno, transferencia media	APROBADO
Tablero B	TD-242 1	Controlador motor de pasos superior TCR-X	APROBADO
Tablero B	TD-242 2	Controlador motor de pasos inferior TCR-X	APROBADO
Tablero B	Térmico	Protección motor aspirador máquina	APROBADO

Ubicación	Tipo de Elemento	Descripción de Funcionamiento	Resultado
Tablero B	Térmico	Protección motor máquina de coser	APROBADO
Tablero B	Térmico	Protección motor giro paletas TCR-X	APROBADO
Tablero B	Ventilador	Enfriamiento circuitos tablero B	APROBADO
Tablero B	TB-SS1A 1	Tarjeta controladora de TD242 1	FALLIDO
Tablero B	TB-SS1A 2	Tarjeta controladora de TD242 2	FALLIDO
Tablero B	TB-SS2	Tarjeta controladora de SS31HR	FALLIDO
Tablero B	TA-SS3	Tarjeta controladora de relés y contactores	FALLIDO
Tablero B	TE-SE2B	Tarjeta de control, gestión de fallos y alarmas TCR-X	FALLIDO
Tablero B	TC-SBM4B	Tarjeta calibración, velocidades y funciones, TCR-X	FALLIDO
Tablero B	Tambor	Accionador físico de distintos movimientos de la TCR-X	FALLIDO
Tablero B	Transformador	Transformador 4 devanados, varios voltajes	APROBADO

Tabla 2.2. Pruebas a elementos encontrados en tableros

Al analizar la Tabla 2.2. se observa que fallaron principalmente los fusibles, que son fácilmente reemplazables y las tarjetas controladoras de la máquina, por lo que deben ser reemplazadas por nuevas tarjetas controladoras.

El conseguir tarjetas similares a las originales fue prácticamente imposible, por lo que se procedió a reemplazar las tarjetas del sistema de control antiguo por elementos de control modernos.



Figura 2.12. Tarjeta de control obsoleta, desechada por mal funcionamiento

2.2 ANÁLISIS DE CIRCUITOS REUTILIZABLES Y DESECHABLES

Con los resultados obtenidos del análisis de estado actual de la maquinaria, se formó la Tabla 2.3., con la cual se consideró cuales serían circuitos reutilizables y desechables.

Ubicación	Tipo de Elemento	Descripción de Funcionamiento	Resultado
Tablero A	Fusibles	Protección diferentes elementos	FALLIDO
Tablero A	TA-SS1B	Tarjeta controladora de SB31MAHZP	FALLIDO
Tablero A	TA-SS2B	Tarjeta controladora de TD241-A	FALLIDO
Tablero A	TA-SM3B	Tarjeta controladora de relés y contactores	FALLIDO
Tablero A	TC-SM4B	Tarjeta calibración, velocidades y funciones, LC360WPD	FALLIDO
Tablero A	TE-SE1B	Tarjeta de control, gestión de fallos y alarmas LC360WPD	FALLIDO
Tablero B	Fusibles	Protección diferentes elementos	FALLIDO
Tablero B	TB-SS1A 1	Tarjeta controladora de TD242 1	FALLIDO
Tablero B	TB-SS1A 2	Tarjeta controladora de TD242 2	FALLIDO
Tablero B	TB-SS2	Tarjeta controladora de SS31HR	FALLIDO
Tablero B	TA-SS3	Tarjeta controladora de relés y contactores	FALLIDO
Tablero B	TE-SE2B	Tarjeta de control, gestión de fallos y alarmas TCR-X	FALLIDO
Tablero B	TC-SBM4B	Tarjeta calibración, velocidades y funciones, TCR-X	FALLIDO
Tablero B	Tambor	Accionador físico de distintos movimientos de la TCR-X	FALLIDO

Tabla 2.3. Elementos críticos fallidos que serán reemplazados

Los fusibles son fácilmente reemplazables y no constituyen mayor problema, el punto crítico radica en las tarjetas que manejan los controladores para los motores de pasos, la tarjeta que controla frenado y movimiento de motores para las tijeras de la LC360WPD, la tarjeta controladora de la transferencia automática de media entre máquinas (desde LC360WPD a TCR-X) tarjetas gestionadas de fallos y alarmas presentes en el proceso y la misma máquina, y tarjetas para calibración de velocidades y funciones especiales que realizan las máquinas, tanto en conjunto como de manera independiente.

Analizando la lógica de funcionamiento de las máquinas TAKATORI homólogas a la expuesta en el presente proyecto, se concluyó que la mejor opción es rediseñar totalmente el sistema de control automático de las máquinas TAKATORI “TCR-X” y “LC360WPD” integrando la mayor parte de elementos existentes y necesarios para la operación que se encuentran montados en los tableros de la mencionada máquinas con los nuevos elementos de control propuestos.

Considerando todos los argumentos indicados, lo que **se desechará** serán las **tarjetas de control obsoletas** mencionadas a continuación:

- Tarjeta controladora de SB31MAHZP
- Tarjeta controladora de TD241-A
- Tarjeta controladora de relés y contactores
- Tarjeta calibración, velocidades y funciones, LC360WPD
- Tarjeta de control, gestión de fallos y alarmas LC360WPD
- Tarjeta controladora de TD242 1
- Tarjeta controladora de TD242 2
- Tarjeta controladora de SS31HR
- Tarjeta controladora de relés y contactores
- Tarjeta calibración, velocidades y funciones, TCR-X

Que corresponden al 100% del sistema de control para las máquinas TAKATORI.

Se **desechará el tambor** de la LC360WPD, encargado de activar y desactivar distintos actuadores dependiendo la posición angular o de rotación donde se encuentre la máquina por algún sustituto de control actual.

Además se **desecharán fusibles, cables, borneras y conexiones que se encuentran en mal estado**, reemplazándolas por nuevas respectivamente según se necesite.

Los **elementos** indicados como **aprobados** en las tablas de pruebas, **se utilizarán para integrarlos con el nuevo sistema de control automático**, cableándolos según se necesite.

2.3 PRUEBAS DE HARDWARE (FUNCIONAMIENTO DE SENSORES Y ACTUADORES).

Con el fin de probar sensores y actuadores existentes en las máquinas TAKATORI de manera individual, se procedió a seccionar y enumerar todos, como se muestra en las figuras siguientes:

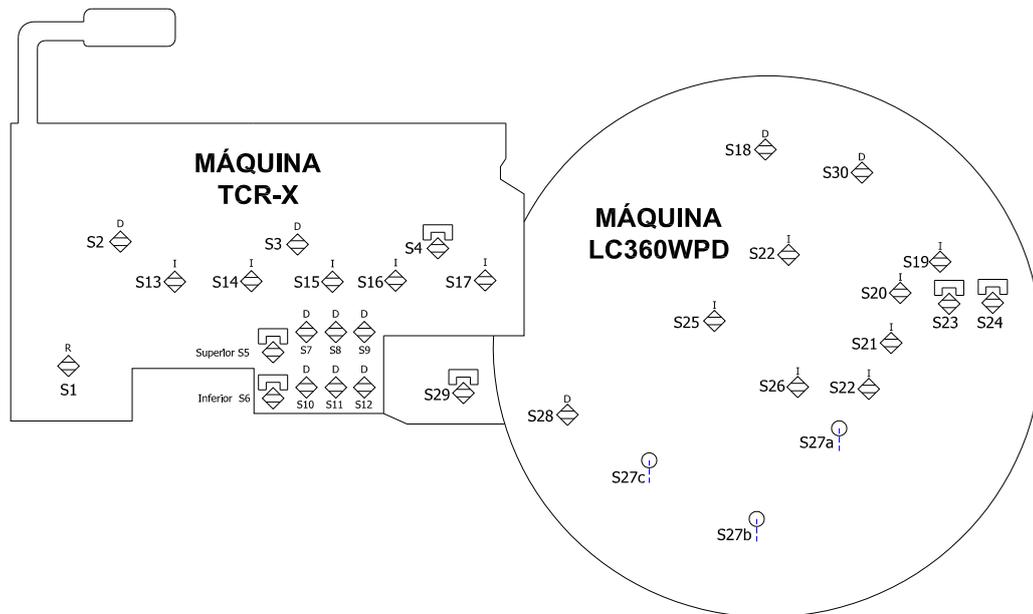


Figura 2.13. Ubicación de Sensores en las máquinas TAKATORI

En la Figura 2.13 se tiene una vista superior de las máquinas TAKATORI, con todos los sensores que poseen respectivamente numerados e identificados.

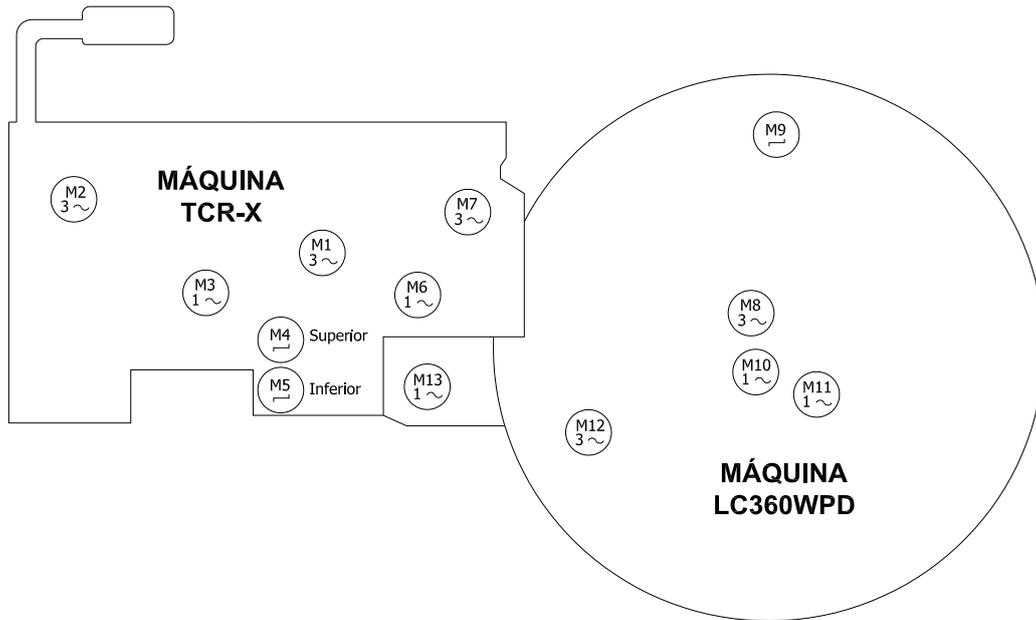


Figura 2.14. Ubicación de Motores en las máquinas TAKATORI

En la Figura 2.14 se observan los motores existentes en las máquinas TAKATORI, numerados e identificados.

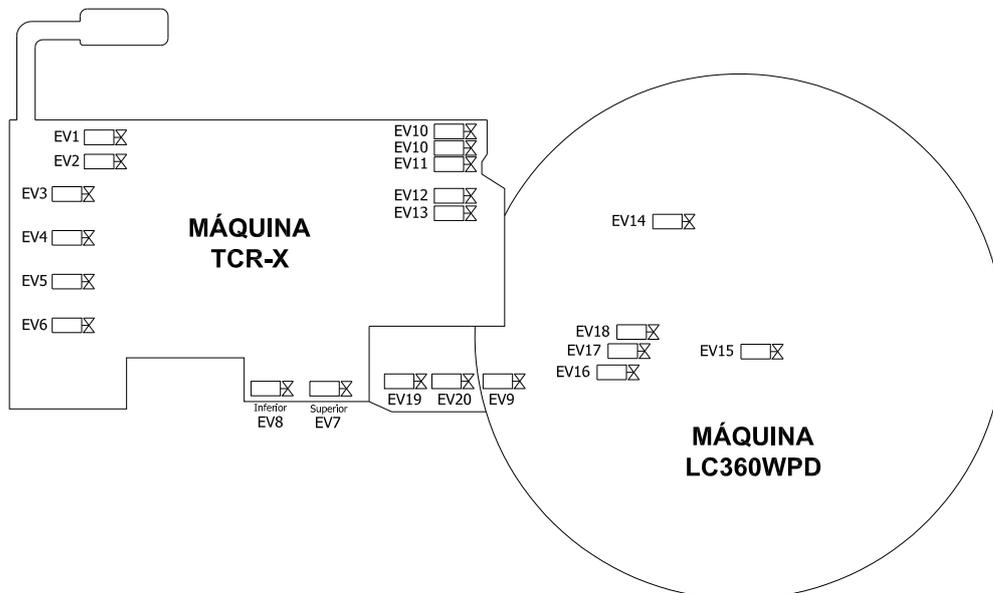


Figura 2.15. Ubicación de Electroválvulas en las máquinas TAKATORI

En la Figura 2.15 se muestra la ubicación, numeración e identificación de electroválvulas en las máquinas TAKATORI.

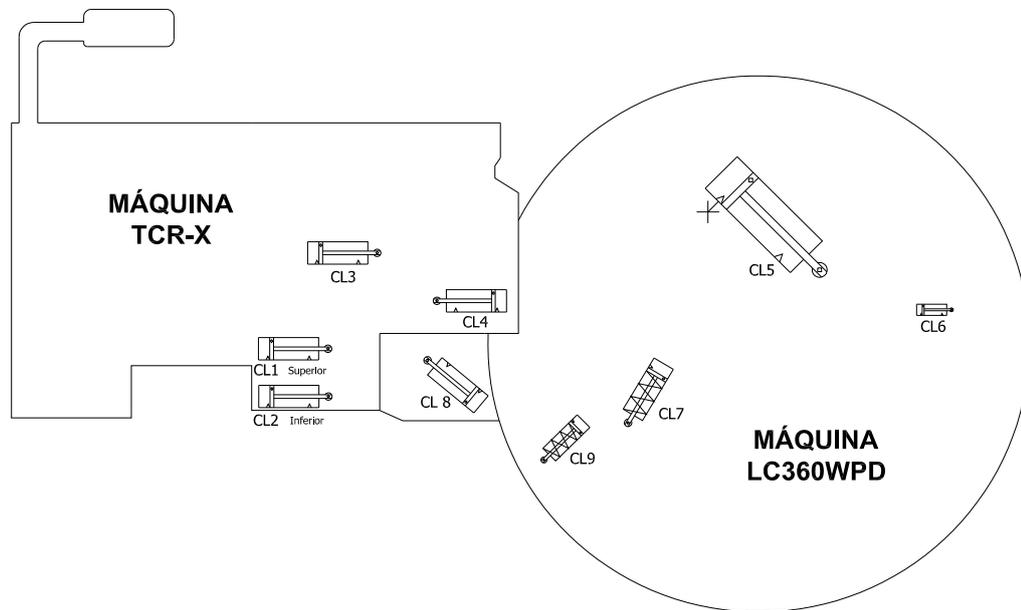


Figura 2.16. Ubicación de Cilindros en las máquinas TAKATORI

En la Figura 2.16 se observa las máquinas TAKATORI, indicando donde se encuentran los cilindros neumáticos, numerados e identificados respectivamente.

De las figuras indicadas, se probaron uno a uno todos los elementos, sensores, motores, electroválvulas y cilindros neumáticos, con lo que se obtuvieron los resultados mostrados en las siguientes tablas:

Elemento	Tipo de Sensor	Descripción de funcionamiento	Resultado
S1	Fotoeléctrico, PNP, 3 Hilos	Detección movimiento Girar Paletas	Aprobado
S2	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Conteo media terminada	Aprobado
S3	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia media (Memoria)	Aprobado
S4	Magnético, 2 Hilos, NO	Detecta salida del vástago, CL3	Aprobado
S5	Magnético, 2 Hilos, NO	Detecta salida del vástago, CL1	Aprobado
S6	Magnético, 2 Hilos, NO	Detecta salida del vástago, CL2	Aprobado
S7	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia final media superior	Aprobado
S8	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia intermedia media superior	Aprobado
S9	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia inicio media superior	Aprobado
S10	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia final media inferior	Aprobado
S11	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia intermedia media inferior	Aprobado
S12	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia inicio media inferior	Aprobado
S13	Inductivo, 2 Hilos, NO	Secuencia movimiento de brazo	Aprobado
S14	Inductivo, 2 Hilos, NO	Secuencia movimiento de brazo	Aprobado
S15	Inductivo, 2 Hilos, NO	Secuencia movimiento de brazo	Aprobado
S16	Inductivo, 2 Hilos, NO	Secuencia movimiento de brazo	Aprobado
S17	Inductivo, 2 Hilos, NO	Secuencia movimiento de brazo	Aprobado
S18	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia media	Aprobado
S19	Inductivo, NPN, 3 Hilos	Presencia paleta activa, CL6	Aprobado
S20	Inductivo, NPN, 3 Hilos	Presencia brazo tijera	Aprobado
S21	Inductivo, NPN, 3 Hilos	Presencia brazo tijera	Aprobado
S22	Inductivo, NPN, 3 Hilos	Presencia brazo tijera	Aprobado
S23	Magnético, 2 Hilos, NO	Pistón adentro agarre, base brazo tijera	Aprobado
S24	Magnético, 2 Hilos, NO	Pistón afuera agarre, base brazo tijera	Aprobado
S25	Inductivo, NPN, 3 Hilos	Posición inicial tijera	Aprobado
S26	Inductivo, NPN, 3 Hilos	Posición final tijera	Aprobado
S27a/b/c	Fines de Carrera, 2 Hilos	Señales de alarma (LC360WPD)	Aprobado
S28	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	On Delay, presencia media	Aprobado
S29	Magnético, 2 Hilos, NO	Detecta salida del vástago, CL9	Aprobado
S30	Difuso, NPN, NC, 3 Hilos	Presencia media	Aprobado

Tabla 2.4. Pruebas de funcionamiento de sensores

Posterior a esto se procedió a realizar las pruebas de funcionamiento de motores, cuyos resultados se muestran en la Tabla 2.5.

Elemento	Tipo de Motor	Descripción de funcionamiento	Resultado
M1	Motor Trifásico	Compresor máquina TCR-X	Aprobado
M2	Motor Trifásico	Movimiento Giro paletas máquina TCR-X	Aprobado
M3	Motor Monofásico	Movimiento Brazo Robot, TCR-X	Aprobado
M4	Motor de Pasos	Motor de pasos, llantas, Superior TCR-X	Aprobado
M5	Motor de Pasos	Motor de pasos, llantas, Inferior TCR-X	Aprobado
M6	Motor Monofásico	Movimiento llantas, retirar producto terminado	Aprobado
M7	Motor Trifásico	Máquina de coser, TCR-X	Aprobado
M8	Motor Trifásico	Compresor máquina LC360WPD	Aprobado
M9	Motor de Pasos	Motor de pasos, giro máquina LC360WPD	Aprobado
M10	Motor Monofásico	Movimiento brazo tijera, máquina LC360WPD	Aprobado
M11	Motor Monofásico	Corte tijera, máquina LC360WPD	Aprobado
M12	Motor Trifásico	Máquina de coser, LC360WPD	Aprobado
M13	Motor Monofásico	Motor transferencia automática entre máquinas	Aprobado

Tabla 2.5. Pruebas de funcionamiento de motores

También se probaron las electroválvulas con sus respectivos actuadores, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 2.6.

Elemento	Tipo	Descripción de funcionamiento	Resultado
EV1	Electroválvula 110 VAC	Abre compuerta despacho media	Aprobado
EV2	Electroválvula 110 VAC	Inyecta aire para absorción de media terminada	Aprobado
EV3	Electroválvula 24 VDC	Succión media terminada hacia compuerta	Aprobado
EV4	Electroválvula 24 VDC	Succión media terminada, paleta inferior	Aprobado
EV5	Electroválvula 24 VDC	Succión paleta superior inicio ciclo TCR-X	Aprobado
EV6	Electroválvula 24 VDC	Succión paleta inferior inicio ciclo TCR-X	Aprobado
EV7	Electroválvula 110 VAC	Empuje rueda agarre media, CL1 superior	Aprobado
EV8	Electroválvula 110 VAC	Empuje rueda agarre media, CL2 inferior	Aprobado

Elemento	Tipo	Descripción de funcionamiento	Resultado
EV9	Electroválvula 110 VAC	Pistón con niquelina, media tipo rombo CL9	Aprobado
EV10	Electroválvula 110 VAC	Succión retazos máquina de coser TCR-X	Aprobado
EV11	Electroválvula 110 VAC	Soplador aire, fijación media cosido, TCR-X	Aprobado
EV12	Electroválvula 110 VAC	Empuja rueda para sacar media terminada CL3	Aprobado
EV13	Electroválvula 110 VAC	Activación garra de brazo robot, CL4 TCR-X	Aprobado
EV14	Electroválvula 110 VAC	Pistón movimiento de base, Brazo Tijera CL5	Aprobado
EV15	Electroválvula 110 VAC	Pistón Enganche, base brazo Tijera CL6	Aprobado
EV16	Electroválvula 110 VAC	Presión Pie arriba máquina de Coser CL7	Aprobado
EV17	Electroválvula 110 VAC	Presión de Empuje media, inicio cocido	Aprobado
EV18	Electroválvula 110 VAC	Succión retazos máquina de coser	Aprobado
EV19	Electroválvula 110 VAC	Empuje media, Transferencia Automática	Aprobado
EV20	Electroválvula 110 VAC	Control Pistón, transferencia media automática CL8	Aprobado

Tabla 2.6. Pruebas de funcionamiento de electroválvulas

Como se puede observar en la Tabla 2.4. de pruebas aplicadas a sensores, Tabla 2.5. de pruebas aplicadas a motores y Tabla 2.6. de pruebas aplicadas a electroválvulas, todo esta funcionando perfectamente, por lo que no hay necesidad de cambiar ni reemplazar los mencionados elementos.

2.4 REDISEÑO TOTAL DE HARDWARE INTEGRANDO CIRCUITERÍA ANTIGUA CON LA NUEVA

El sistema de control automático se realizará basándose en los circuitos de potencia existentes en la máquina, que se encontraban en perfectas condiciones; es decir el cableado entre alimentación, breakers, protecciones térmicas, contactores y motores se mantendrá exactamente de fábrica.

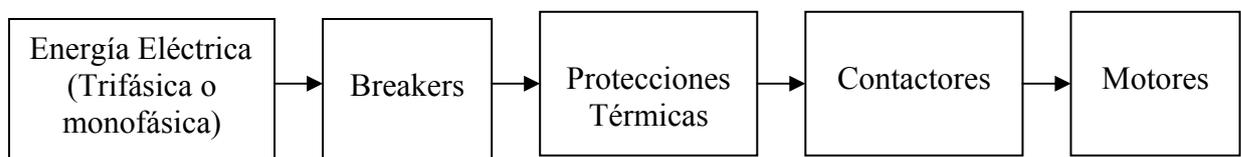


Figura 2.17. Diagrama de bloques, conexiones de motores y elementos de potencia

Los circuitos de control se rediseñarán totalmente, basándose en la cantidad de señales de entrada a recolectar (sensores), y la cantidad de señales de salida necesarias para que funcione el sistema correctamente (actuadores, principalmente relés que activarán los contactores para funcionamiento de motores y electroválvulas).

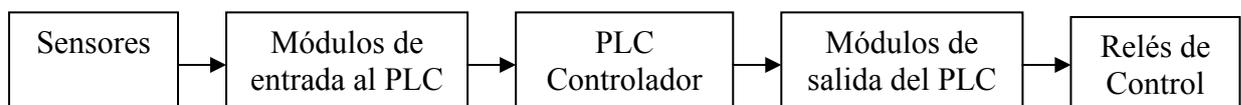


Figura 2.18. Diagrama de bloques, conexiones de sensores y relés para control

2.5 SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONTROL FALTANTES

En base a la arquitectura planteada en la Figura 2.18., se procedió a seleccionar los elementos faltantes en el sistema.

El elemento principal y cerebro de la máquina es el Controlador Lógico Programable (PLC), que contendrá toda la lógica antes comandada por las tarjetas controladores de SB31MAHWP, TD241-A, velocidad, funciones de la LC360WPD

- Tarjeta controladora de SB31MAHWP
- Tarjeta controladora de TD241-A
- Tarjeta controladora de relés y contactores
- Tarjeta calibración, velocidades y funciones, LC360WPD
- Tarjeta de control, gestión de fallos y alarmas LC360WPD
- Tarjeta controladora de TD242 1
- Tarjeta controladora de TD242 2
- Tarjeta controladora de SS31HR
- Tarjeta controladora de relés y contactores
- Tarjeta calibración, velocidades y funciones, TCR-X

Para el presente proyecto se escogió el PLC marca VIPA, serie 300S.

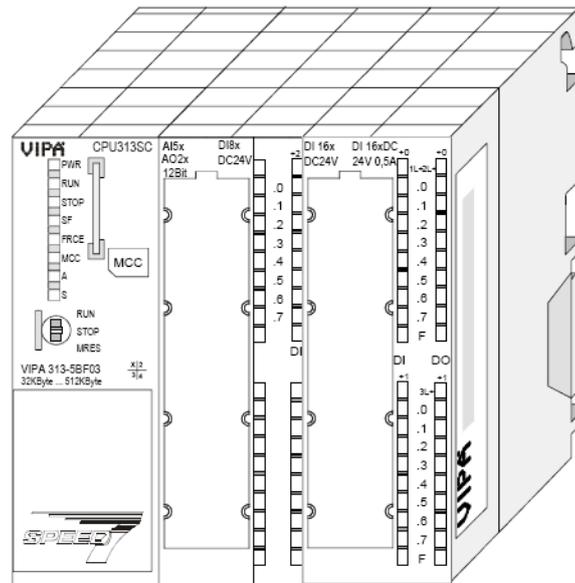


Figura 2.19. Esquema de CPU 313SC, para PLC 300S SPEED7

El PLC VIPA se fabrica con el mismo controlador que la serie SPEED7 de SIEMENS, por lo que puede programarse con el software STEP®7 de Siemens, además posee su propio lenguaje de programación denominado WinPLC V4.

Para escoger el PCL a utilizarse se consideraron las necesidades del proyecto, como:

- Elevado número de entradas y salidas a manejar.
- Necesidad de entradas y salidas rápidas (PWM).
- Necesidad de entradas análogas para mediciones.
- Puerto de comunicación con el HMI.
- Costo del equipo.

Se escogió el PLC VIPA SPEED7 por su gran variedad de módulos acoplables a su CPU, convirtiéndolo en una herramienta poderosa, a la hora de manejar amplias cantidades de entradas y salidas de diversa índole.

Por ello nos basamos en las características generales del CPU313SC:

- Tecnología SPEED7 integrada (SIEMENS)
- 64kByte de memoria total (32kBytes de código, 32kByte para Datos)

- Memoria expandible hasta 512kB de Datos (256kB Código, 512 kB Datos)
- Slot MCC para expansión de memoria, mediante tarjeta externa.
- LEDS de indicadores de estado.
- Reloj en tiempo real, con batería de respaldo.
- Interfaz Ethernet integrada.
- Interfase RS485 configurable, para comunicación PtP (Punto a Punto)
- Entradas/Salidas Digitales Rápidas: DI 24xDC24V/DO 16xDC 24V, 0.5A
- Entradas/Salidas Análogas: AI 4x12Bit / AO 2x12Bit / AI 1x7Pt100
- contadores rápidos (60kHz)
- Rango de direcciones I/O digitales/análogas 8191byte
- 512 temporizadores
- 512 contadores
- 8192 Bits de memoria

Además, para manejar la inmensa cantidad de entradas y salidas analizadas, será necesario incluir un módulo de entradas y uno de salidas adicionales al PLC VIPA 300S SPEED7.

- SM 321 Fast Digital Input DI 16xDC 24V for SPEED-Bus
- SM 322 Fast Digital Output DO 16xDC 24V 0.5A for SPEED-Bus

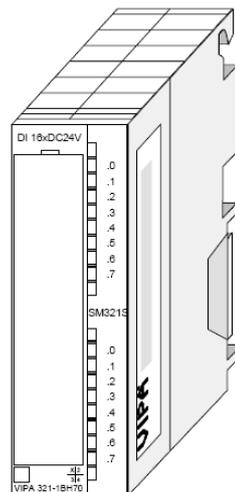


Figura 2.20. Esquema de módulo SM321 Fast Digital Input DI 16xDC 24V, para PLC 300S

⁷ Pt100: Sensor de Temperatura por resistencia.

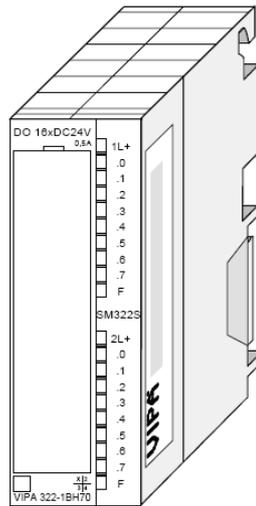


Figura 2.21. Esquema módulo SM 322 Fast Digital Output DO 16xDC 24V, para PLC 300S

Para poder reemplazar lo que fue el tambor de la LC360WPD, encargado de activar y desactivar distintos actuadores dependiendo la posición angular donde se encuentre la máquina, se utilizará un encoder con señales, A, B y Z



Figura 2.22. Encoder Hohner Serie 21

El encoder marca Hohner Serie 21, es un codificador incremental en miniatura, diseñado para aplicaciones industriales simples, con las siguientes características:

- De 1 a 500 pulsos por vuelta
- Diámetro exterior 40mm
- Diámetro de eje 6mm
- Protección IP41

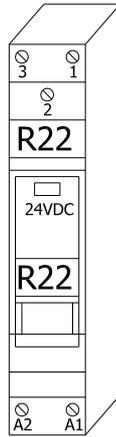


Figura 2.23. Relé Unipolar, IN 24VDC / OUT 110VAC, marca RELECO

También se advirtió la necesidad de colocar **relés de mando** en cada una de las salidas del PLC VIPA S300, por lo que se escogieron los relés unipolares mostrados en la Figura 2.23., con las siguientes características:

- Relé de 1 solo polo.
- Alimentación: 24VDC.
- Contactos NC: 1
- Contactos NO: 1
- Salida: 220VAC

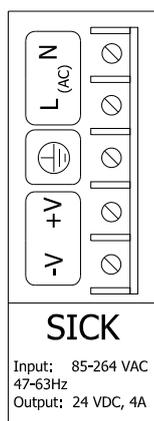


Figura 2.23. Fuente de alimentación, 24VDC, marca SICK

Para poder alimentar el PLC VIPA, sus módulos adicionales, encoder, HMI, sensores, relés de mando y controladores para motores de pasos, se calculó la potencia necesaria para manejar todos los elementos antes mencionados:

ELEMENTO	VOLTAJE	CORRIENTE
CPU 313SC	24VDC	0.2 A
Módulo SM321 Fast Digital Input	24VDC	0.2 A
Módulo SM 322 Fast Digital Output	24VDC	0.5 A
Sensores (x30)	24VDC	20 mA (600mA)
Encoder Hohner S21	24VDC	200 mA
Relés de mando (x 37)	24VDC	20 mA (740mA)
HMI	24VDC	200 mA
Condroladores motores de pasos (x3)	24VDC	200 mA (600mA)
	TOTAL	3,24 A

Tabla 2.7. Cálculo de corriente necesaria para alimentación de equipos en Panel A

Considerando la corriente a consumirse a plena carga, mostrada en la Tabla 2.7.; se calculó la potencia necesaria de la fuente:

$$P = V * I = 24 * 3,24$$

$$P = 84,96 \text{ Watts}$$

Con los datos antes calculados, e incrementando un margen de seguridad para funcionamiento del 20%, se debería colocar al menos una fuente de 24VDC y 3,88A, por lo que se decidió colocar la fuente SICK de características:

- Alimentación: 85/264VAC, 47/63 Hz
- Voltaje de Salida: 24VDC
- Corriente de Salida: 4 Amps
- Potencia: 200Watts

Además otros elementos complementarios necesarios para la protección contra sobrecorrientes que podría sufrir el nuevo sistema de control a implementarse:

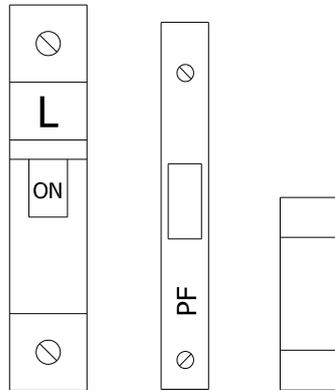


Figura 2.24. Breaker, portafusibles y fusibles, protectores contra sobrecorriente

Es necesario incluir elementos para conexionado entre dispositivos, como los detallados a continuación:

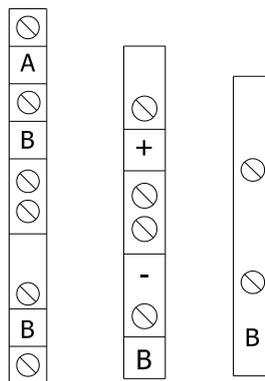


Figura 2.25. Borneras triples, borneras dobles y borneras simples para conexiones

Adicional a esto, se necesitarán los materiales para cablear bien los paneles, sensores, actuadores, y demás como los mencionados a continuación:

- Ferrules o terminales para cable.
- Etiquetas plásticas para cable.
- Etiquetas de caucho para cable.
- Espaguetis (para mejorar el aspecto del cableado).
- Cinta aislante
- Amarras plásticas de distintos calibres
- Borneras plásticas empotrables.

Si se desea saber alguna característica específica de cualquier elemento mencionado, referirse al ANEXO VII: MEMORIAS TÉCNICAS.

CAPITULO III

SOFTWARE

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA

3.1.1 Introducción y diagramas

Para poder manipular todas las aplicaciones que presenta el sistema fue necesaria la división de estas en funciones, las cuales serán llamadas desde una función principal, con esto se lograra el mejor manejo del sistema.

La función Tijera (*Diagrama 3.1*) será la encargada de mover el brazo que porta la tijera, la cual cortara las pantimedias para ser cosidas y unidas posteriormente, para ello se tiene la ayuda de varios sensores y actuadores.

La función Blower (*Diagrama 3.2*) activará el aspirador de las máquinas, para ello existe tres modos de trabajo que pueden ser únicamente la máquina LC o la máquina TCR-X o las dos máquinas en conjunto.

La función Movimiento LC (*Diagrama 3.3*) se encarga de ejecutar la secuencia necesaria para seleccionar el modo de trabajo el sistema, estas dos opciones pueden ser *NonStop* con la cual el sistema no se detendrá hasta que el operador lo pare, y la segunda opción es Auto con la cual el sistema ejecutará el movimiento necesario únicamente si existe presencia de media.

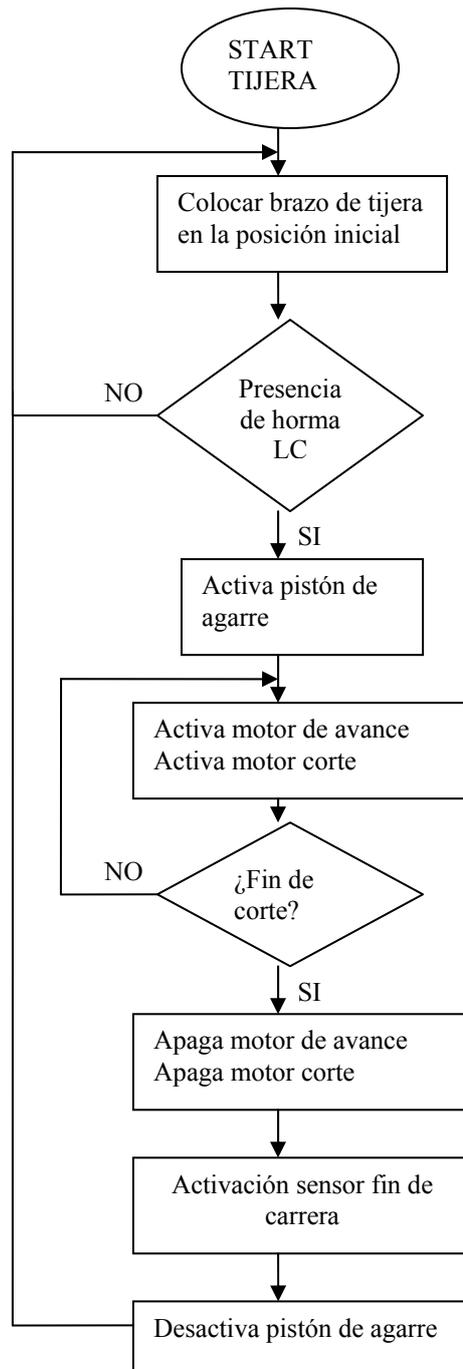


Diagrama 3.1 Función Tijera

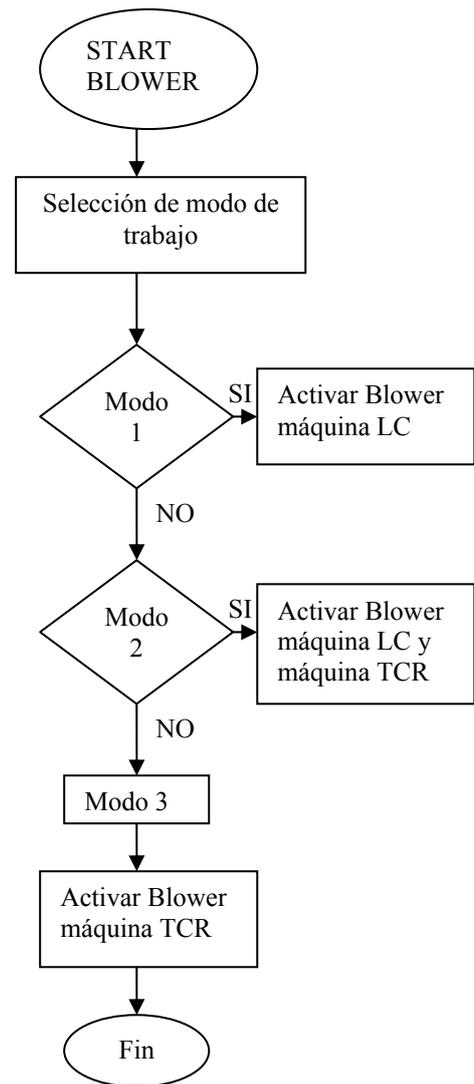


Diagrama 3.2 Función Blower

La función Ruedas TCR (*Diagrama 3.4*) se encarga de revisar la secuencia de activación de los sensores ubicados en la máquina TCR-X con los cuales se podrá activar las ruedas de traspaso de media, esta función es muy importante ya que con ella se pasará la media de la máquina LC a la máquina TCR-X.

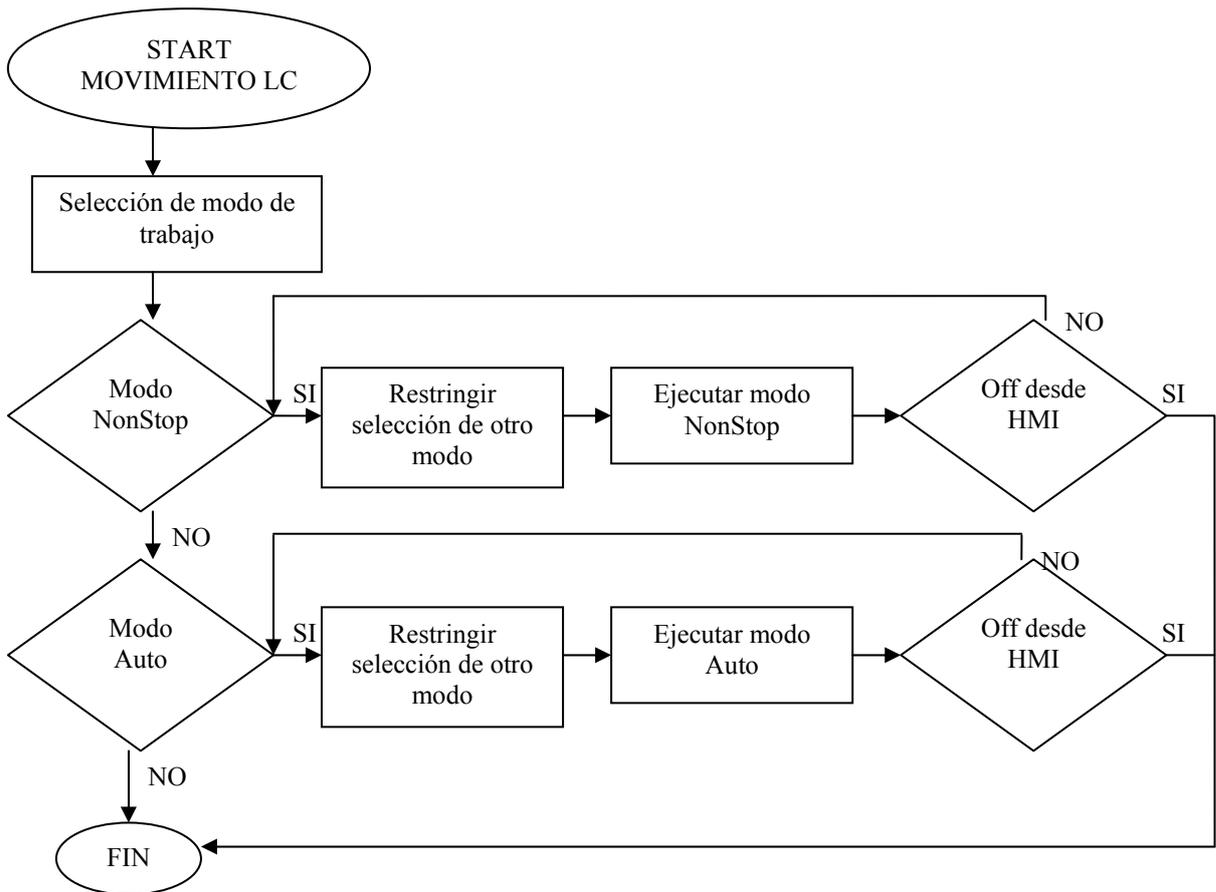


Diagrama 3.3 Función Movimiento LC

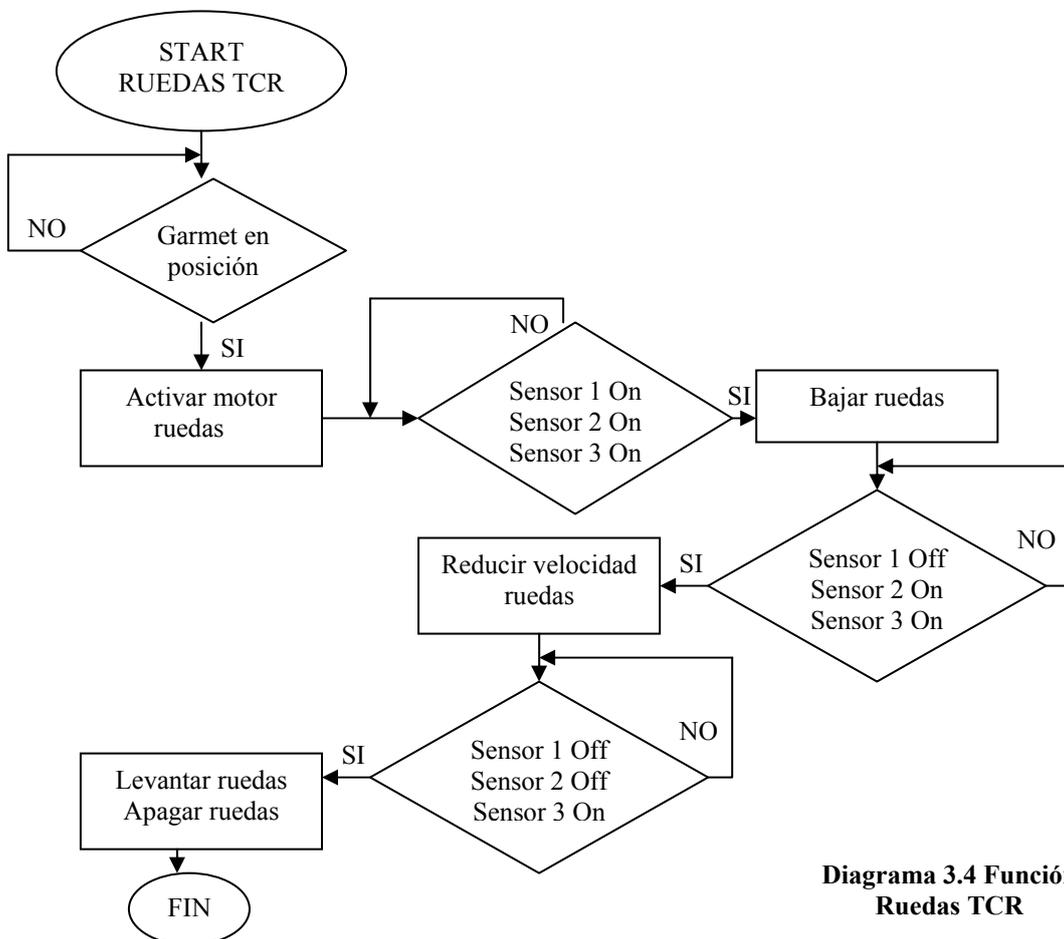


Diagrama 3.4 Función Ruedas TCR

La función Movimiento TCR (*Diagrama 3.5*) como su nombre lo indica realizará el movimiento de la máquina TCR-X, siempre que las máquinas como el brazo o Garmet se encuentren en las condiciones seguras para realizar dicho movimiento.

Con ésta función se logrará introducir la pantimedia en la máquina TCR-X para realizar la costura de las puntas, luego será entregada al depósito de almacenamiento mediante tubos neumáticos.

Para ello cabe recalcar que esta función estará encargada de realizar dos actividades importantes para la máquina TCR-X:

- Movimiento de la máquina como tal, lo cual permitirá colocar la media en un par de hormas libre, para luego ser cosida.
- Activación de los tubos neumáticos para la entrega de la media al depósito de almacenamiento.

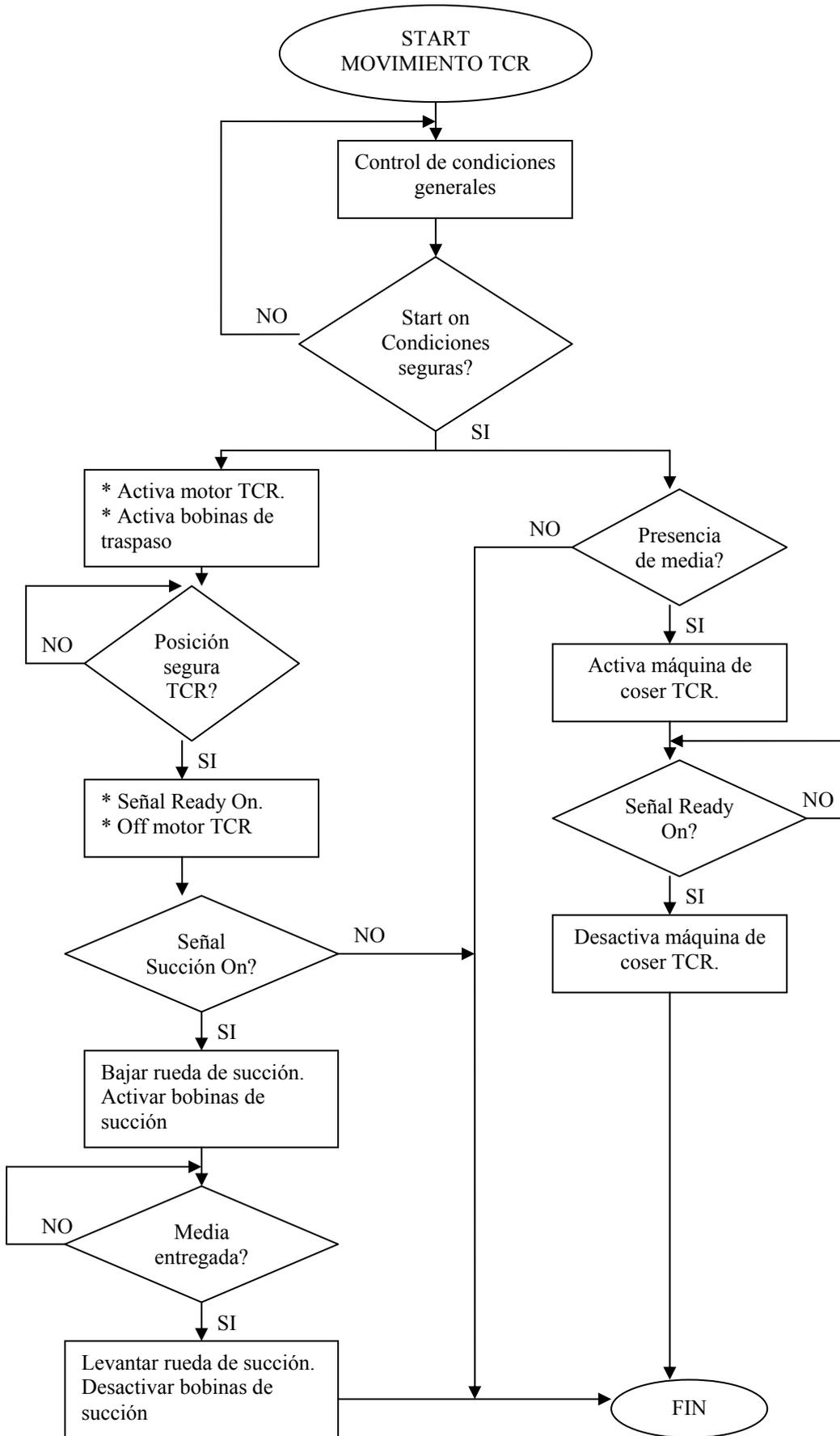


Diagrama 3.5 Función Movimiento TCR

La función Registro de media TCR (Diagrama 3.6) será la encargada de detectar y guardar datos de si existe media presente en el par de ormas de la máquina TCR-X, esto con el fin de realizar la succión de la panty media el momento en que se encuentre en posición de succión.

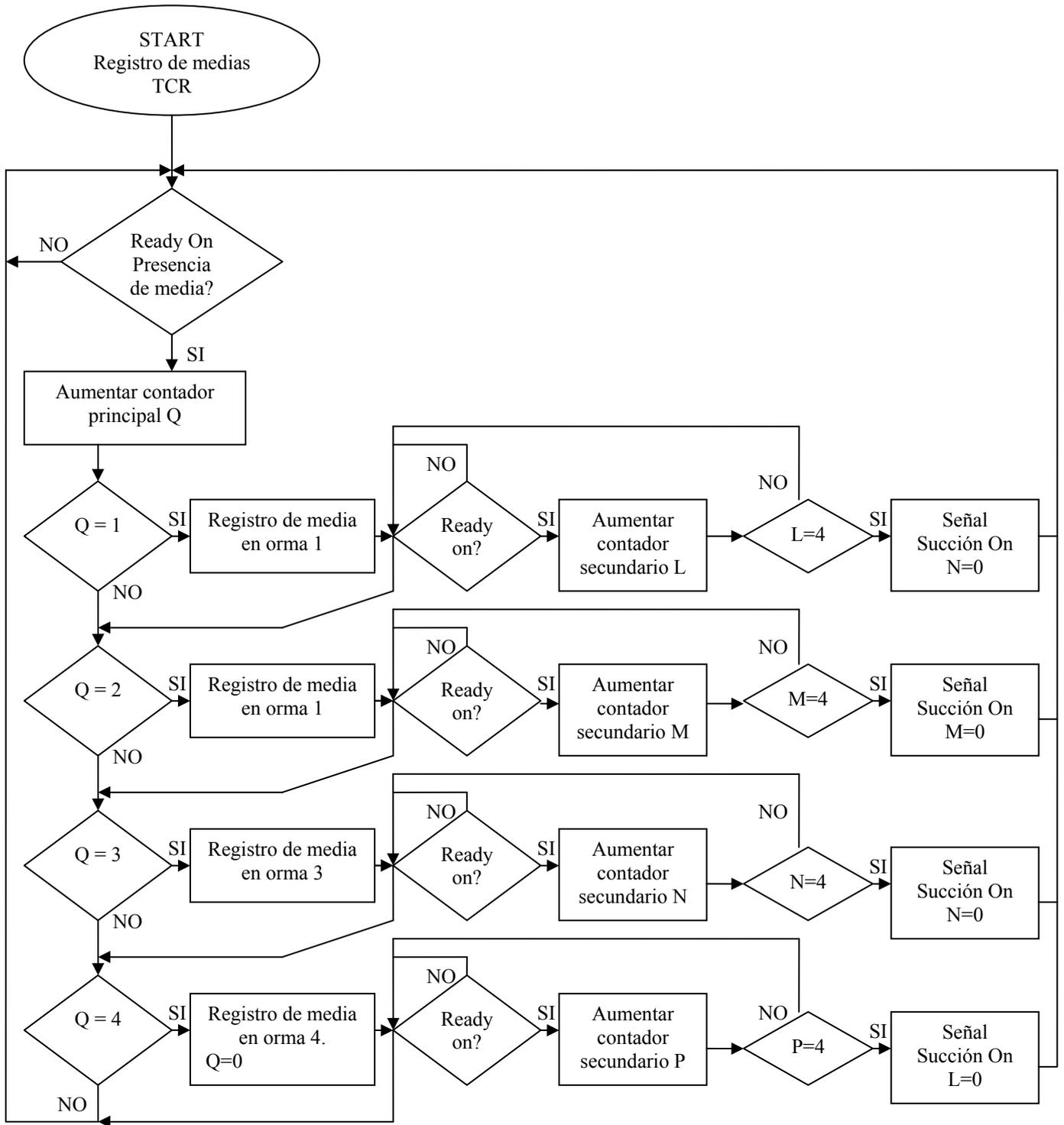


Diagrama 3.6 Función Registro de media TCR

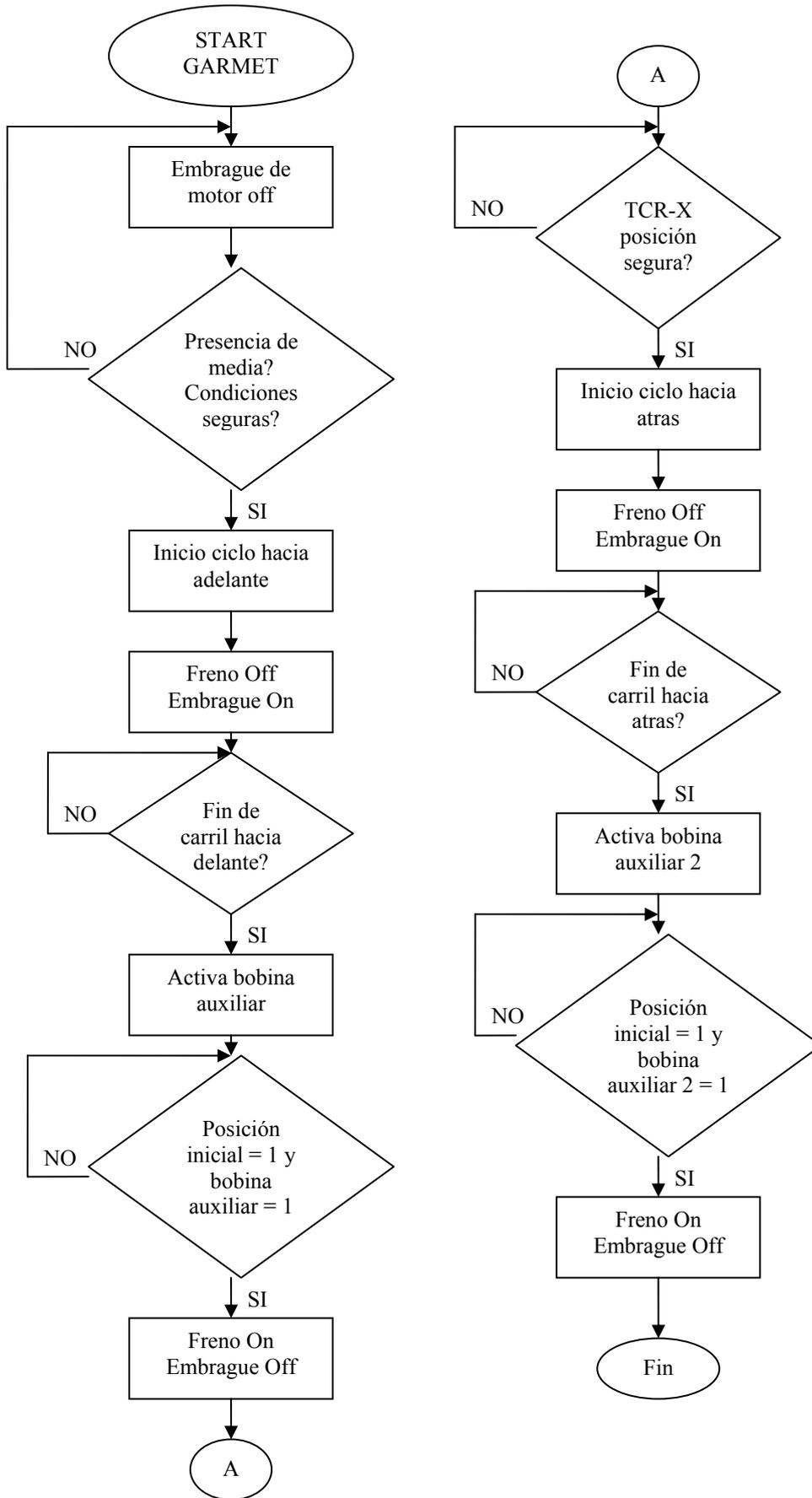


Diagrama 3.7 Función Garmet

La función *Garmet* (*Diagrama 3.7*) estará encargada del movimiento del brazo para el traspaso de media. Lo más relevante de esta función es que deberá realizar el movimiento del brazo en completa armonía con las dos máquinas ya que si fallara podría ocasionar daños irreparables al sistema. Para garantizar que esto se cumpla es necesario el manejo de los grados que genera el *Encoder* al moverse las máquinas.

La fusión *Conteo de media terminada* (*Diagrama 3.8*) es la encargada de llevar el registro de cuantas medias han sido entregadas al deposito de almacenamiento luego de haber pasado por todo el sistema. El registro se lo realizará de dos formas: una en forma global lo cual guardara el número total de medias cosidas, y otro de forma de lote lo cual permitirá controlar el número de medias que se quiere entregar en cada lote mediante un *Set Point*

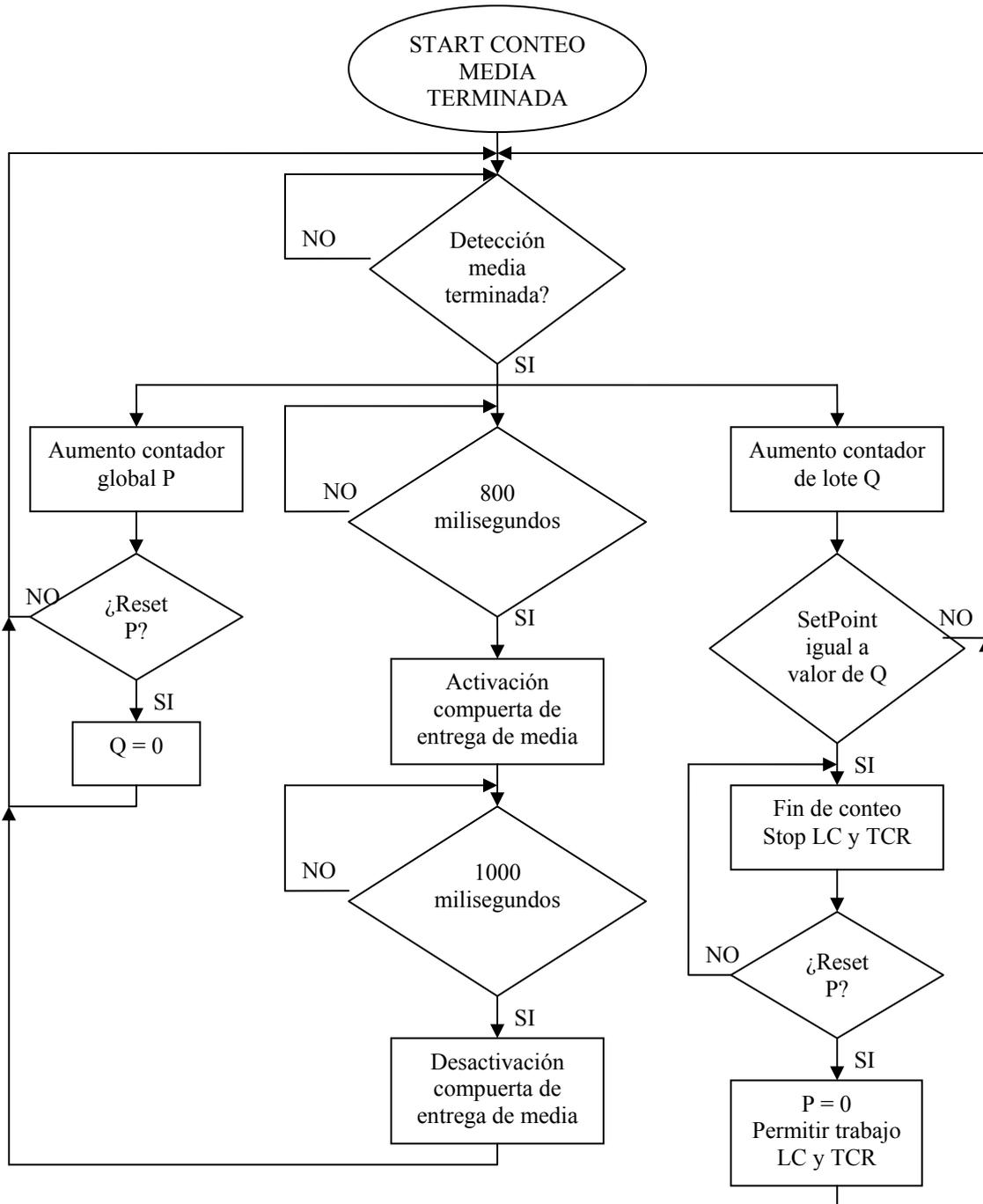


Diagrama 3.8 Función Conteo Media Terminada

La función Principal (*Diagrama 3.9*) será la encargada de agrupar y llamar a todas las funciones anteriores.

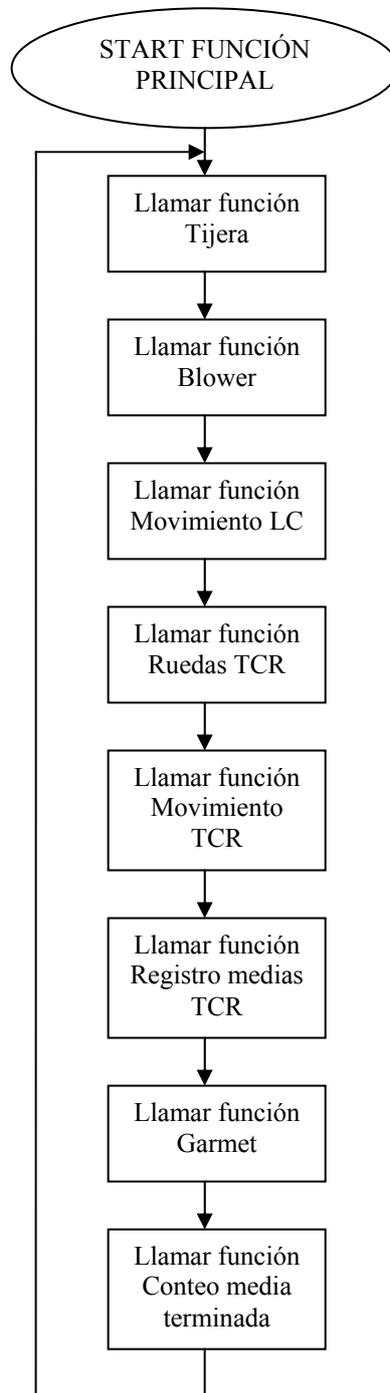


Diagrama 3.9 Función Principal

3.2 DISEÑO DEL PROGRAMA DEL PLC

3.2.1 Introducción

Cada una de las máquinas son controladas por el **PLC VIPA 300 SPEED7**, pero cada función fue desarrollada por separado, así se logra no concentrar todas las acciones de las máquinas en una sola función, sino que se las programa por separado y únicamente se las llama desde un programa principal. El software de programación que se utilizó es WINPLC7 versión 4.19 propio de la marca VIPA.

3.2.2 Software de programación

El software de programación para el PLC VIPA 300S SPEED7 es el WINPLC7 el cual es propio de la marca VIPA.

WinPLC7 es un completo sistema de programación para los PLCs S7 del tipo S7-300, incluye un software de PLC que simplifica la simulación de programas de S7. Puede controlar entradas y salidas digitales así como analógicas por medio de una interfaz gráfica S7-300. Al mismo tiempo también se puede controlar un bloque en el editor lo cual ayuda a la manipulación de los módulos conectados al PLC.

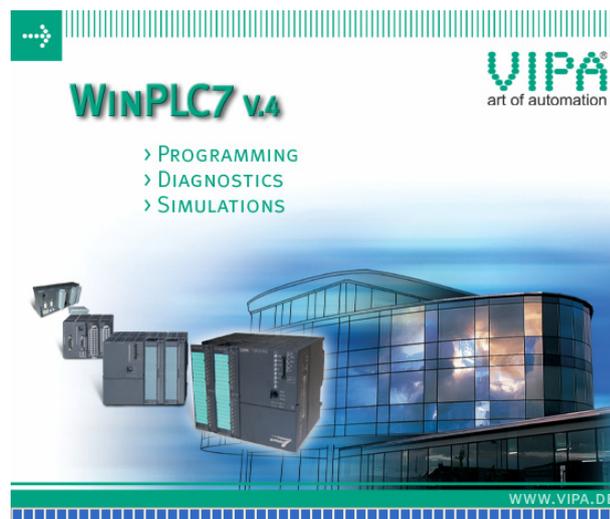


Figura 3.1 Programa WINPLC7

Este programa posee una interfaz amigable y fácil de utilizar, así como también tiene la opción de cambiar idioma lo cual ayuda para el mejor entendimiento del programa.

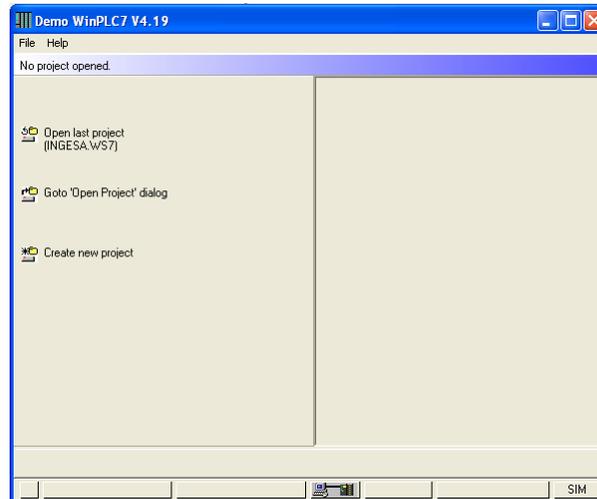


Figura 3.2 Interfaz del programa WINPLC7

El software utiliza tres formas de programación: Programación simbólica, programación STL y programación ladder en la cual se baso el proyecto. Pero cabe recalcar que en ciertas instancias fue necesaria la programación STL

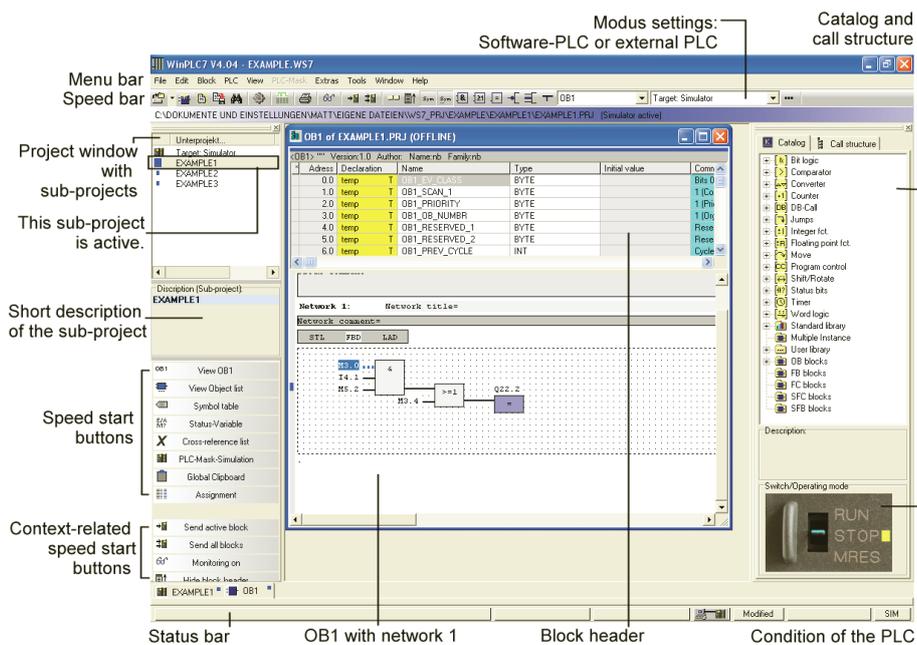


Figura 3.3 Interfaz de programación del programa WINPLC7

El configurador de hardware proporciona una ayuda especial para S7-PLC suministrados por VIPA. Ofrece una simple interfaz de usuario para la configuración de VIPA-CPU y módulos. La mayoría de los módulos de hardware que se dispone actualmente de VIPA se encuentran en el configurador de hardware, es decir, no es necesario importar estos archivos a través de actualizaciones.

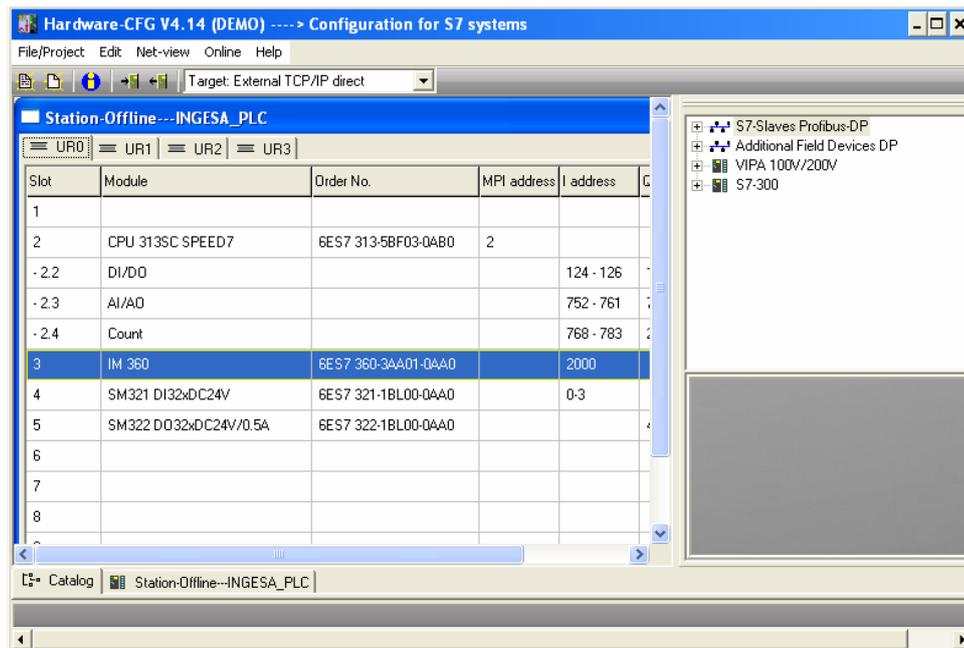


Figura 3.4 Interfaz del configurador de Hardware

3.2.3 Instrucciones

Dentro del software se encuentra varias funciones que serán útiles para el desarrollo del proyecto. El programa permite separar en funciones todas las acciones de control que se realizarán y llamarlas desde un evento principal denominado “OB1” el cual es creado al iniciar un nuevo proyecto. También se puede nombrar a la función “OB100” la cual se ejecuta únicamente cuando se arranca el PLC es decir una sola vez.

Existen dos tipos de funciones para ser utilizadas, Funciones (FC) y Bloques de Funciones (FB). Las primeras son funciones que se ejecutan al ser llamadas desde el programa principal pero ninguno de sus datos son guardados, es decir, los datos de la

función solo se mantienen mientras el bloque esté en ejecución, al terminar de ejecutarse los datos se pierden.

En contraste con las Funciones, los Bloques de funciones requieren un bloque de datos (DB) en donde los parámetros del bloque se guardan. Entre las ventajas de usar las FBs se tiene: El contenido de los parámetros no son perdidos, un FB tiene otra sección en la cabecera de bloque: estática de datos locales, en esta zona se puede declarar todas las variables que contienen los mismos datos para los próximos ciclos. Esto significa que se pueden utilizar para guardar datos de forma permanente.

Dentro de cada una de FCs o FBs se pueden encontrar funciones que permitirán el desarrollo del proyecto como son: Lógicas, Comparadores, Conversores, Temporizadores, Aritméticas, etc. Así como también funciones especiales como lo es la función SFB47 la cual es un registrador de entradas y salidas rápidas es así que posee un contador, comparadores y temporizadores dentro de ella.

3.2.4 Desarrollo del programa

Antes de comenzar la programación es necesario registrar cada uno de los módulos que se encuentran conectados al PLC, esto se lo realiza fácilmente en el configurador de Hardware que se encuentra dentro del software WINPLC7 (ver figura 3.4)

Como se dijo antes el programa de control fue dividido para el mejor desarrollo de las tareas de control, posee un Bloque principal (OB1), un Bloque de arranque (OB100), cuatro Funciones (FC) y nueve Bloques de funciones (FB) con sus respectivos bloques de datos (DB). Cada uno de estos elementos realiza una función determinada dentro del sistema.

FC1 “Start Mode Blower”

Esta Función se encarga de la selección de modo para el Blower o ventilador, esto permitirá escoger el modo de trabajo de la máquina es decir si se va a trabajar solamente con la Pair Closer (LC), con la Line Closer (TCR) o en conjunto las dos. Está asociada mediante registros con el HMI para que la selección se la realice mediante el Touch Panel.

valor y activa el Blower de la LC teniendo en cuenta de que no exista una parada de emergencia o errores en la máquina (*m600.0*)

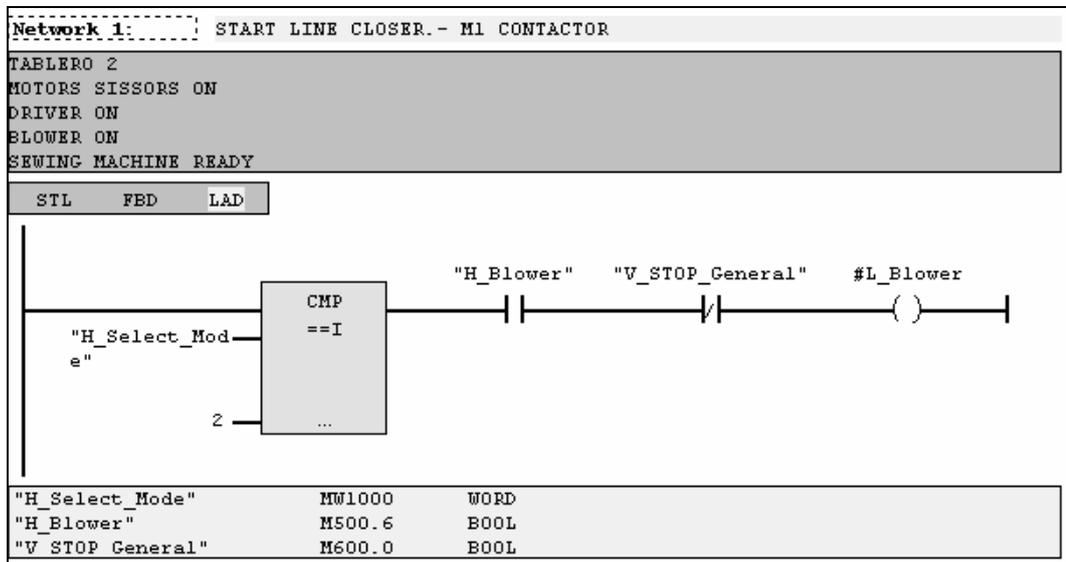


Figura 3.6 FC1 modo 2

Lo mismo se realiza para los otros dos modos con la diferencia de que el modo tres no es ingresado mediante teclado sino que al encontrarse el selector de la TCR (I2.6) en manual la FC1 designa el valor de tres a la mw1000 y así se realiza la comparación, en decir esta opción no se la ejecuta mediante el Touch Panel sino únicamente mediante el selector de la TCR, y cuando el selector se encuentre en automático la FC1 coloca el valor de dos a la mw1000.

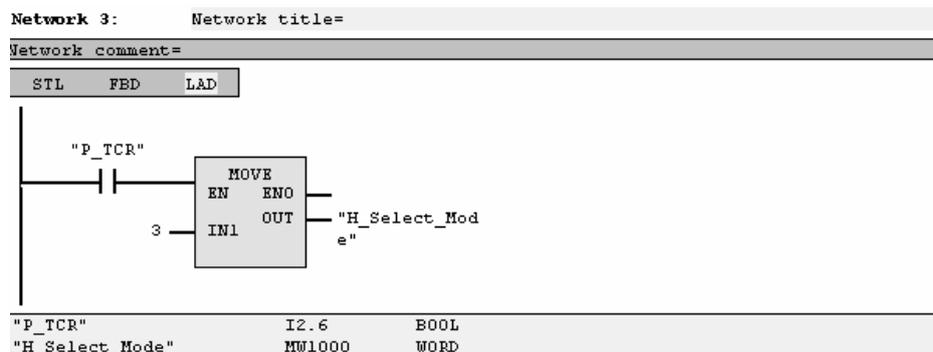


Figura 3.7 Selección modo tres Blower

También existen bobinas auxiliares en la FC1 las cuales ayudarán en el funcionamiento del brazo de traspaso o Garmet, estas bobinas funcionan como seguridades para que el Garmet no funcione si la máquina se encuentra en las opciones

dos y tres. Lo que realiza la FC1 es activar las bobinas auxiliares al seleccionarse la opción uno, y las desactiva al seleccionar la opción dos o tres.

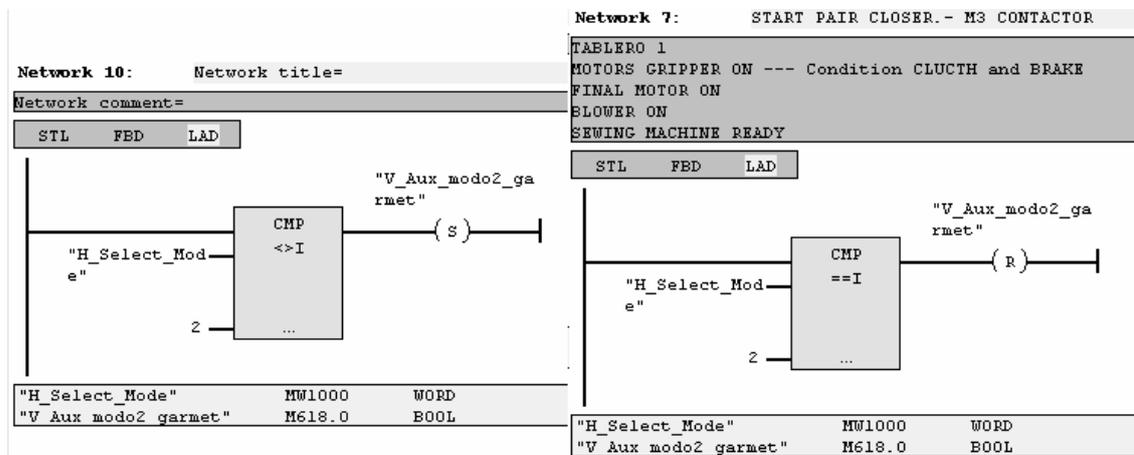


Figura 3.8 Activación y Desactivación de bobinas auxiliares

FC2 “Velocity Start Line”

La función principal de la FC2 es la de seleccionar la velocidad de las ruedas de traspaso ubicadas en la TCR. Estas velocidades pueden ser media o rápida y están relacionadas con la función FC4 que se explicara más adelante.

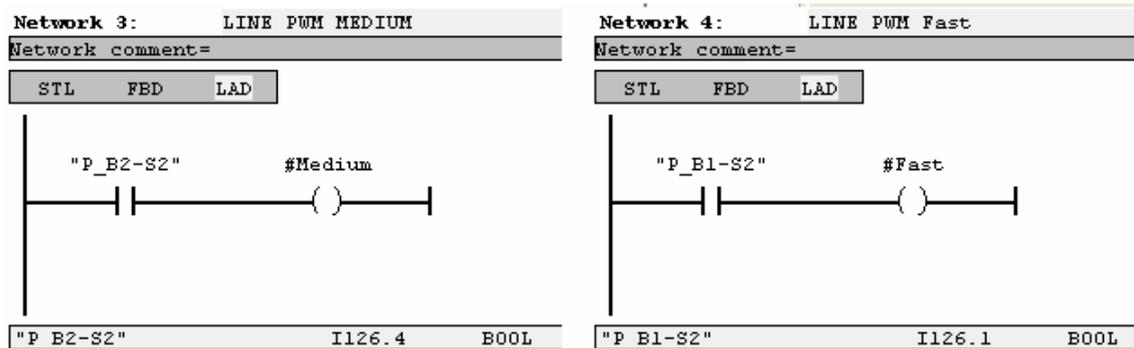


Figura 3.9 Selección de velocidades

FC3 “Sissor Arm LC”

La Función FC3 se encarga de la acción del brazo de la tijera ubicado en la LC realizando el corte de las pantimedias para como acto seguido coserlas y unir las.

La FC3 trabaja con sensores ubicados en la LC (ver tabla 3.2), los cuales indican la posición del las ormas y así activar el motor para corte de la tijera, motor de movimiento de la tijera, la electroválvula para activar el pistón de agarre del brazo de la tijera con la LC y la electroválvula para el retorno del brazo a su posición inicial. Así como también los sensores ayudarán a la activación de alarmas si la máquina funciona de manera incorrecta.

CODIGO	DESCRIPCION	PLC
L_55-A	PISTON ADENTRO AGARRE BRAZO TIJERA	I 3.0
L_55-B	PISTON AFUERA AGARRE BRAZO TIJERA	I 3.1
L_S56	INDUCTIVO,NPN,	I 0.4
L_S57	INDUCTIVO,NPN,	I 0.5
L_S58	PRECENSIA BRAZO TIJERA	I 0.6
L_S61	PRECESIA PALETA, ACTIVA P55	I 1.0
L_S64	POSICION INICIAL TIJERA	I 1.2
L_S65	POSICION FINAL TIJERA	I 1.3

Tabla 3.2 Sensores función FC3

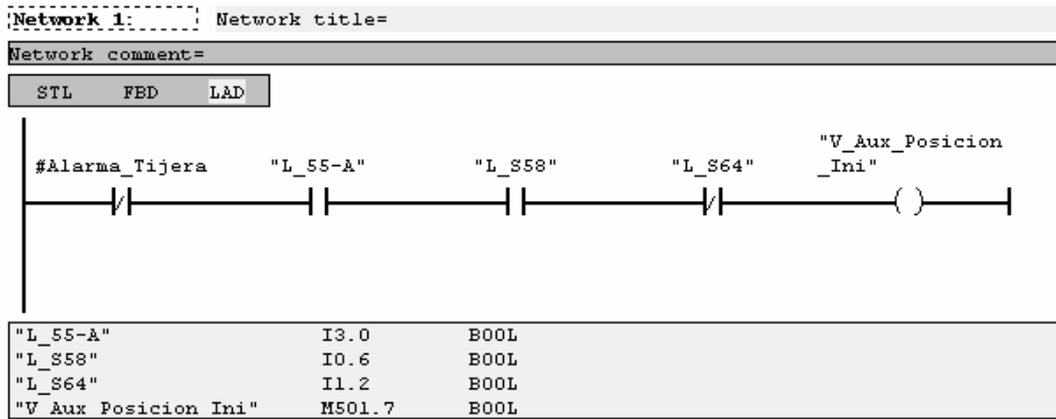


Figura 3.10 Posición inicial del brazo de la tijera

Para el avance del brazo lo que realiza la FC3 es detectar el sensor L_S56 el cual indica que el brazo esta en posición para avanzar, a su vez activa el motor de corte de la tijera. Al llegar el brazo al final del corte, desactiva el motor de corte de media y espera que el brazo regrese a la posición inicial para desactivar el motor de avance del brazo.

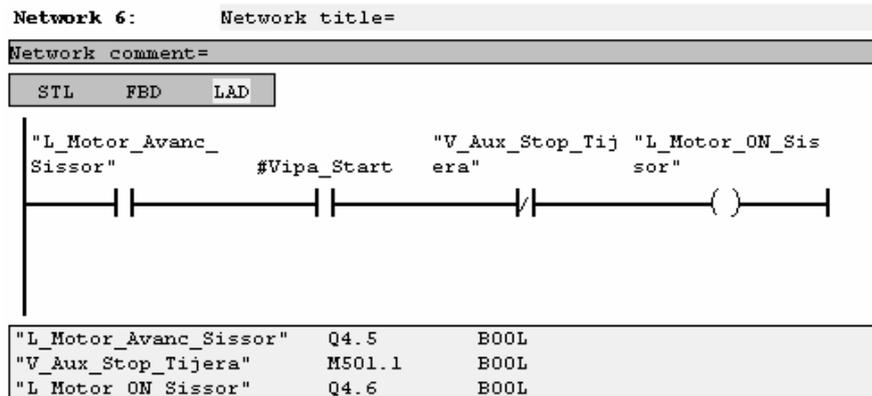


Figura 3.11 Activación motor de corte de tijera

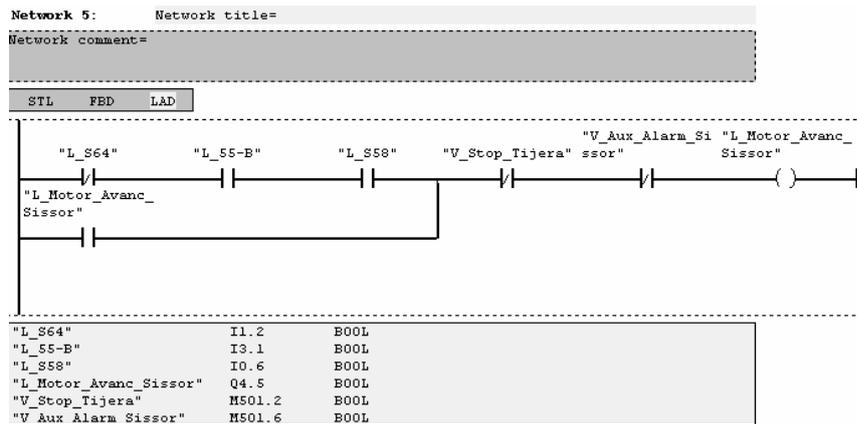


Figura 3.12 Activación y Desactivación motor de avance de brazo

Dentro de la FC3 también existen alarmas, las cuales se activan cuando se detecta un mal funcionamiento del brazo de la tijera. Estos errores pueden ser: El pistón de agarre no se desactiva al finalizar las acciones de corte, La tijera no realiza el corte de la media en un tiempo determinado o mala posición del brazo de la tijera al iniciar el funcionamiento de la máquina. Todos estos errores son detectados gracias a los sensores ubicados en la LC y con esto se programó la acción a realizar dependiendo el problema que se genere.

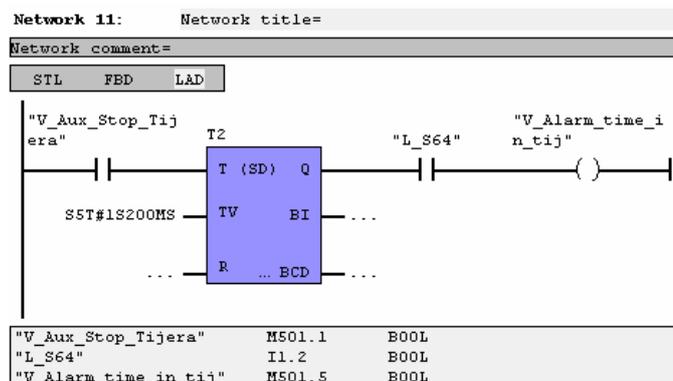


Figura 3.13 Ejemplo de programación de las alarmas

FC4 “Ruedas TCR”

La función FC4 se encarga del manejo de las ruedas de traspaso de la media, de la LC a la TCR. Como se dijo anteriormente (función FC2), esta función puede trabajar a dos velocidades las cuales son escogidas mediante pantalla.

La FC4 trabaja con el conjunto de sensores ubicados en la TCR (ver tabla 3.3), los cuales gracias a su posición detectarán si la media se encuentra completamente recogida o si a existido algún error en el cambio de esta de la LC a la TCR.

CODIGO	DESCRIPCION	PLC
P_B1-S1	PRESENCIA INICIO MEDIA	I 126.0
P_B1-S2	PRESENCIA INTERMEDIA MEDIA	I 126.1
P_B1-S3	PRESENCIA FINAL MEDIA	I 126.2
P_B2-S1	PRESENCIA INICIO MEDIA	I 126.3
P_B2-S2	PRESENCIA INTERMEDIA MEDIA	I 126.4
P_B2-S3	PRESENCIA FINAL MEDIA	I 126.5
P_R-1	SECUENCIA MOVIMIENTO DE BRAZO	I 125.0

Tabla 3.3 Sensores principales para la FC4

Lo que se realiza primero es verificar si el Garmet ha llegado a la posición para el traspaso de la media activando el sensor P_R-1, esto permitirá la activación de los motores a pasos de las dos ruedas. Al estar en este estado la media se encuentra en posición para ser recogida, activando el bloque de sensores antes mencionados, los cuales cumplen una secuencia específica de programación

B1_S3	B1_S2	B1_S1	Acción
on	On	on	Activa pistón empuje de ruedas 1
on	On	off	Disminuye velocidad motor a pasos rueda 1
on	Off	off	Off pistón empuje media 1 Off Motor a pasos rueda 1

Tabla 3.4a Secuencia de las ruedas 1 TCR

B2_S3	B2_S2	B2_S1	Acción
on	on	on	Activa pistón empuje de ruedas 2
on	on	off	Disminuye velocidad motor a pasos ruedas 2
on	off	off	Off pistón empuje media 2 Off motor a pasos rueda 2

Tabla 3.4b Secuencia de las ruedas 2 TCR

NOTA: Si se apaga el sensor S1 para cualquiera de los dos casos se presentará una alarma de mal funcionamiento.

NOTA 2: Si los tres sensores permanecen apagados habiendo el Garmet activado el sensor P_R1 esto indica que no existe media y no se realizará la secuencia de programación.

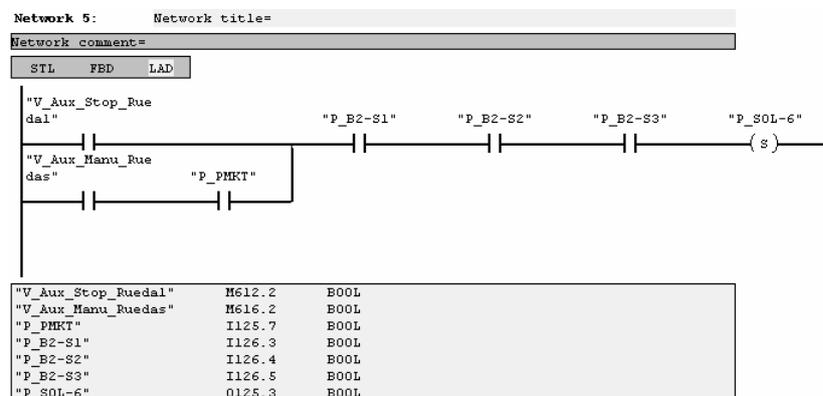


Figura 3.14 Ejemplo de activación de pistón de empuje de rueda 2

En la FC4 también existen alarmas las cuales indicarán algún mal funcionamiento de la máquina, los errores que se pueden presentar son los siguientes:

- Mal traspaso de media, esto no permitirá que se ejecute la secuencia de las ruedas, este error es controlado con un temporizador que se activa al cabo de 1.9 segundos en los cuales la media ya debió ser recogida completamente. Si la media fue correctamente recogida el contador se desactivará y esperará a una

nueva media para comenzar su conteo.

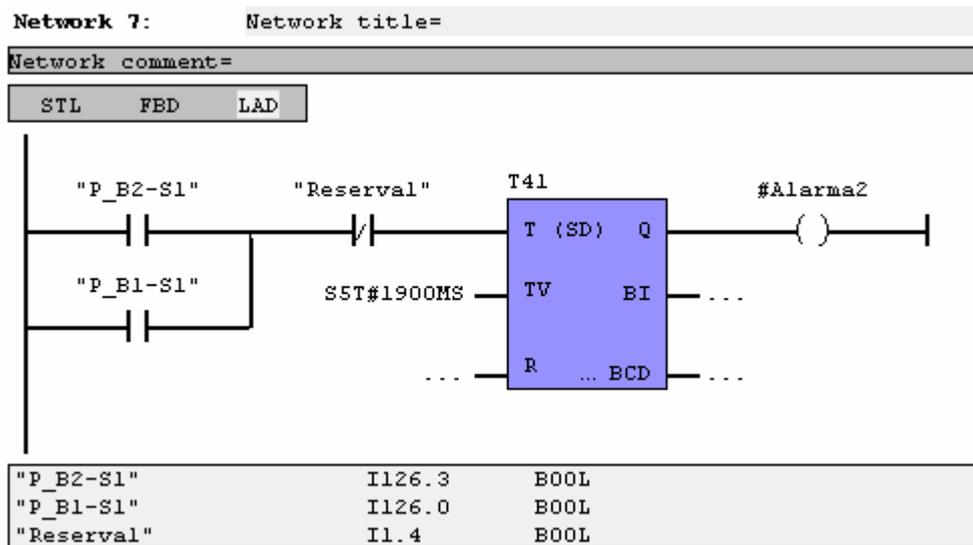


Figura 3.15 Alarma mal traspaso de media

- Detección de una nueva media a ser traspasada sin que los pistones de empuje de las ruedas estén desactivados, este error se detecta mediante los sensores presentes en cada uno de los pistones y la señal de una nueva media enviada por el sensor ubicado en la LC.

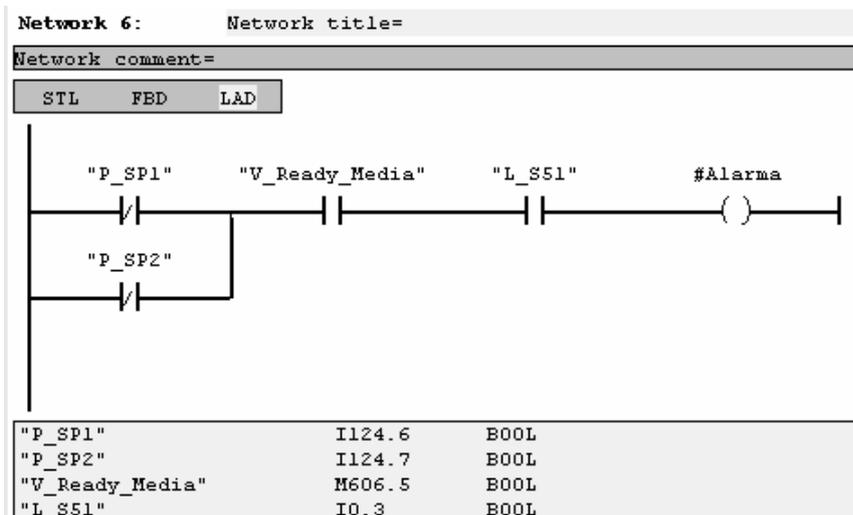


Figura 3.16 Alarma de mal funcionamiento ruedas TCR

En ambos casos de alarma lo que realiza el programa es la desactivación tanto de los pistones de empuje de las ruedas como de los motores a pasos de estas, y generar una señal de error lo cual parará la máquina y se presentará dicho error en el Touch Panel.

FB1 “SFB47 Counter” y DB1 “Data SFB47”

La función FB1 contiene completamente a la función contador SFB47 la cual sirve para el registro de los pulsos que entrega el encoder en la entrada rápida del PLC.

El contador SFB47 debe ser llamado de manera cíclica (por ejemplo, OB1) para controlar las funciones del contador. El SFB vendrá acompañado con su DB correspondiente. Aquí los parámetros de la SFB se almacenarán.

Como otros contadores el SFB posee una interfaz de requerimientos, permitiendo así tener acceso a los registros adecuados del contador para realizar escritura y lectura de ellos.

Para que un nuevo trabajo pueda ser ejecutado, el trabajo anterior debe haber terminado con *JOB_DONE = TRUE*.

El contador es controlado por una compuerta interna (i gate). La i gate es el resultado de la operación lógica de la compuerta de hardware (HW gate) y la compuerta de software (SW gate).

Los valores del contador pueden ser leídos por el parámetro de salida *COUNTVAL* de la función SFB47. También existe la posibilidad de tener acceso directo a los valores del contador por medio de la entrada de direcciones de submódulo del contador.

Al llamar la función SFB47 se generan bastantes campos necesarios para la configuración de dicha función, lo que se realizó fue ubicar los valores necesarios para el contador de la función registre los pulsos del encoder. Se generaron datos de modo *mw* así como bobinas auxiliares.

Dentro del contador SFB 47 se tienen algunas funciones que se utilizarán para el cumplimiento de nuestro proceso, entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- El comparador, el cual será útil para realizar diferentes acciones

mientras el encoder envía pulsos. Para ello es necesario el registro *WR_Comparator_value* para escribir el valor a comparar y *RD_Comparator_value* para leer el contenido de este.

- Para escribir el valor al cual el contador llegará el conteo es necesario el registro *WR_Count_value* para escribir el dato.
- Dentro de la SFB47 tenemos registro *STS* los cuales muestran el estado de los procesos que se están realizando dentro del contador, por ejemplo se tiene el registro *STS_Comparator* el cual muestra el estado del comparador o el registro *STS_Gate* que genera el estado del la compuerta.

FB2 “Sewing/Base/Garmet” y DB2 “Data FB2”

Para el mejor entendimiento de la FB2 es necesario explicar el funcionamiento de la máquina LC dentro de los 360 grados que genera el *encoder*, en los cuales se necesita que realice varias acciones.

Dentro de los 360 grados del *encoder*, la LC maneja varios actuadores entre ellos los necesarios para el manejo de la máquina de coser, la cual unirá a las dos panty medias. Las acciones a realizar son:

1. Asegurarse que el pie de la máquina de coser se encuentre levantado al iniciar los 360 grados, también verificar si existe media presente para ser traspasada a la TCR mediante el *Garmet*.
2. Bajar el pie de la máquina de coser, detener la detección de existencia de media.
3. Si existe presencia de media saldrá el *Garmet* para realizar el traspaso de media de la LC hacia la TCR.
4. La máquina posee dos tipos de costura: la costura normal y la costura en rombo, en este paso si se encuentra escogida la opción de rombo se levantará el pie de la máquina de coser.
5. De igual forma este paso se realizará si se encuentra escogida la opción de rombo, aquí nuevamente se deberá bajar el pie de la máquina de coser para terminar la costura de la media.

6. Encendido de aire el cual ayudará al corte de exceso de media presente en la costura de esta.
7. Levanta el pie de la máquina de coser para así terminar la costura de la media.
8. Apaga el aire.
9. Poner en cero el encoder para un nuevo ciclo

La función FC se encargará de realizar todos estos pasos con la ayuda de la función FB1, para ello manipulamos los parámetros que realizan la comparación y la escritura de datos en la función SFB47 presente en la FB1.

La primera acción es generar un contador el cual generará los nueve pasos antes mencionados para cumplir con las acciones requeridas, estos pasos serán comparados y con ello se logrará la escritura de los grados necesarios para la activación de actuadores.

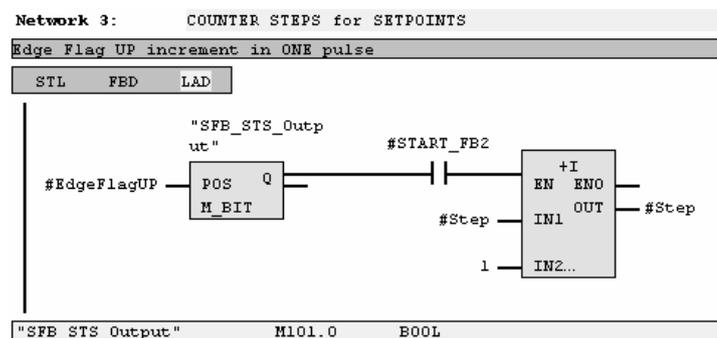


Figura 3.17 Contador generador de pasos FB2

Al crear la variable *Step* la cual dá los pasos del contador, tipo *mw* (*memory Word 8 bits*), el programa realiza una comparación para cada uno de los casos, con ello se activa los actuadores para realizar las acciones requeridas y bobinas auxiliares las cuales ayudarán a la escritura de los datos para realizar la siguiente comparación (ver tabla 3.5)

Pasos	Grados del encoder	Acción	Bobina auxiliar
1	8	On presencia de media On Levantar pie	V_SP1_Comp
2	80	Off presencia de media On Baja pie	V_SP2_Comp
3	115	Salida del Garmet	V_SP3_Comp
4	160	Levanta pie opción rombo	V_SP4_Comp
5	200	Baja pie opción rombo	V_SP5_Comp
6	270	Enciende aire	V_SP6_Comp
7	290	Levanta pie fin de media	V_SP7_Comp
8	330	Desactiva aire	V_SP8_Comp
9	350	Finaliza ciclo	V_SP9_Comp

Tabla 3.5 Distribución de pasos FB2

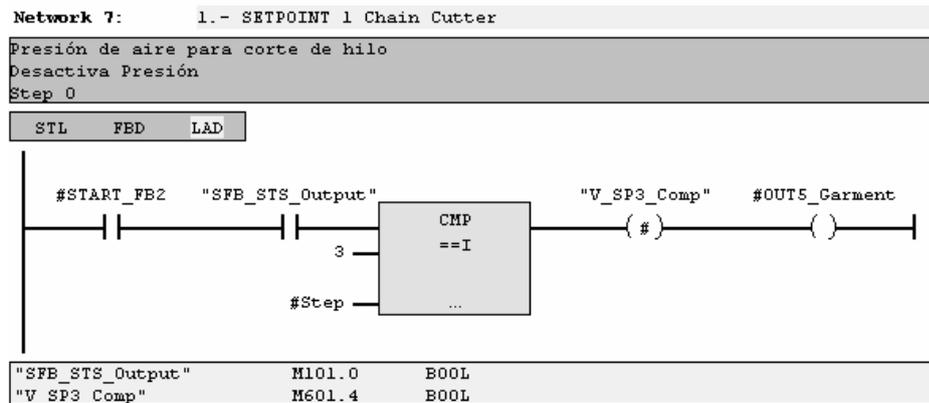


Figura 3.18 Comparación de pasos FB2

La lógica de programación para la escritura de los grados de cada paso es la siguiente, todo paso activa una bobina auxiliar la cual realiza la escritura en la bobina *WR_Job_Value*, perteneciente a la función FB1, esto permite generar el siguiente valor a ser comparado, por ejemplo si ha realizado el paso tres que se cumple a los 115 grados, este paso escribirá en la bobina *WR_Job_Value* el valor de 160 correspondiente al

siguiente paso de comparación, teniendo así que el paso nueve con su bobina auxiliar escribirá 8 en el *WR_Job_Value* para iniciar un nuevo ciclo.

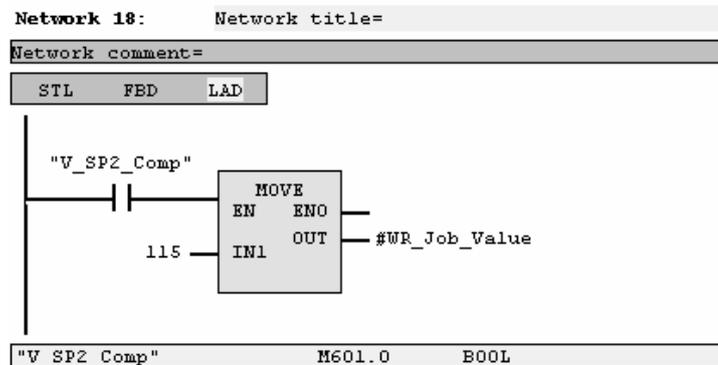


Figura 3.19 Escritura de grados en la FB2

Para finalizar la función coloca el contador de pasos en cero lo cual permitirá el inicio de un nuevo ciclo.

Cabe recalcar que si se presenta fallas en la máquina debido a errores producidos por otras acciones, se generará un Stop general el cual detendrá a las máquinas, con ello la función FB2 apaga todas las acciones que podrían estar realizándose. Permitiendo así que el operario después de revisar los errores ocurridos reinicie la FB2 desde cero.

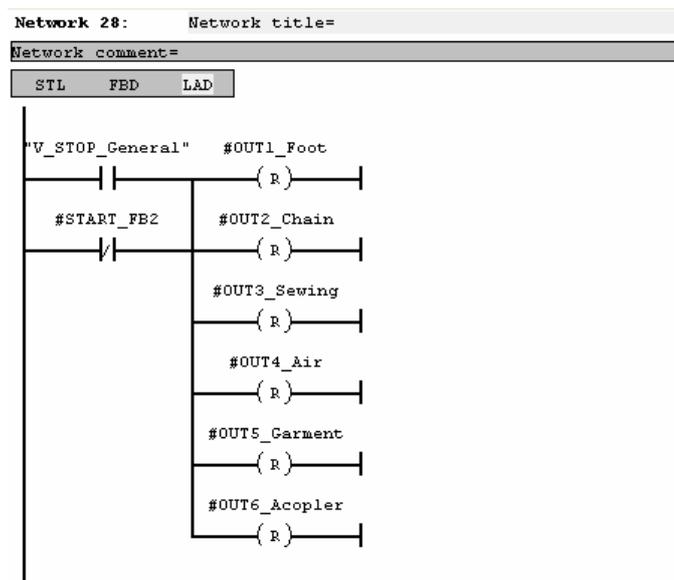


Figura 3.20 Presencia de fallas en máquina, acción FB2

La función FB2 posee su bloque de datos DB2 en el cual se guardarán los valores a manipular de la FB2 como se muestra en la figura 3.21

<DB2> "SymDB2" Version:1.0 Author:IANDEE Name:SetPoint Family:SetPoint						
Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment	
0.0	in -->	START_FB2	BOOL	FALSE	START	
0.1	in -->	BasePosition	BOOL	FALSE	Base Position Logic	
2.0	out <--	OUT1_Foot	BOOL	FALSE		
2.1	out <--	OUT2_Chain	BOOL	FALSE		
2.2	out <--	OUT3_Sewing	BOOL	FALSE		
2.3	out <--	OUT4_Air	BOOL	FALSE		
2.4	out <--	OUT5_Garment	BOOL	FALSE		

Address	Variable	Actual value	
0.0	START_FB2	FALSE	Change actual values to initial values
0.1	BasePosition	FALSE	
2.0	OUT1_Foot	FALSE	
2.1	OUT2_Chain	FALSE	
2.2	OUT3_Sewing	FALSE	
2.3	OUT4_Air	FALSE	
2.4	OUT5_Garment	FALSE	
2.5	OUT6_Acopler	FALSE	
2.6	OUT7_Reserva	FALSE	
2.7	WR_Comparator_Value	FALSE	
4.0	Step	0	
6.0	WR_Job_Value	DW#16#00000000	
10.0	EdgeFlagUP_First	FALSE	
10.1	EdgeFlagUP	FALSE	
10.2	EdgeFlagDown	FALSE	
10.3	EdgeFlagDownSP1	FALSE	

Figura 3.21 Bloque de datos DB2 de la función FB2

FB3 “Alarm_Stop_Mode” y DB3 “Data Alarm”

La función FB3 es la central de alarmas de todo el sistema, a esta llegan los errores producidos por todas las fusiones, así también como los paros de emergencias que se puedan presentar durante el trabajo de las máquinas.

Para concentrar todas las alarmas se las han dividido en dos tipos: las provenientes de la LC y las provenientes de la TCR. Dentro de las fallas que se pueden presentar en la LC tenemos:

- Activación de las protecciones térmicas.
- Pérdida de presión de aire.
- Problemas en los sensores presentes en la LC.
- Activación del pulsador de emergencia ubicado en el tablero de la LC.
- Activación de paro de emergencia desde pantalla Touch Panel.
- Errores presentes en la FC3 (tijera).

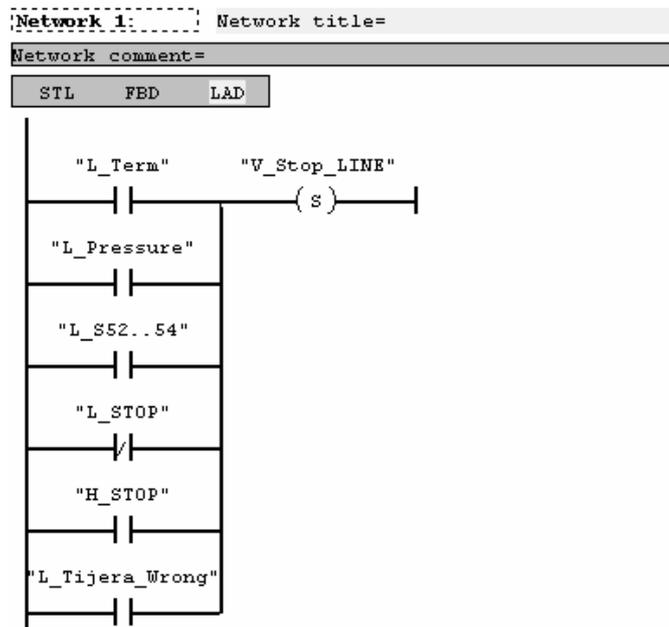


Figura 3.22 Alarmas LC

Mientras que los errores que se pueden presentar en la TCR son:

- Activación de las protecciones térmicas.
- Activación del pulsador de emergencia ubicado en el tablero de la TCR.
- Problemas con el Garmet FB7

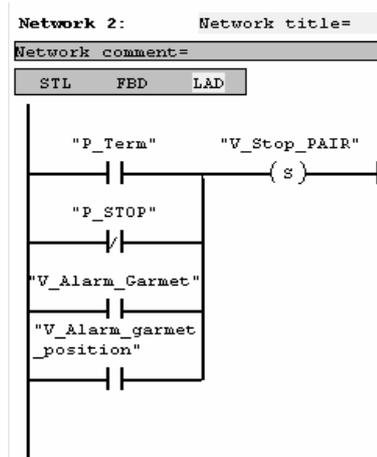


Figura 3.23 Alarmas TCR

Al producirse cualquiera de estos errores la FB3 generará un Stop general el cual detendrá a las máquinas y cualquier proceso que se esté realizando, garantizando así la seguridad tanto del operario como de los sensores y actuadores.

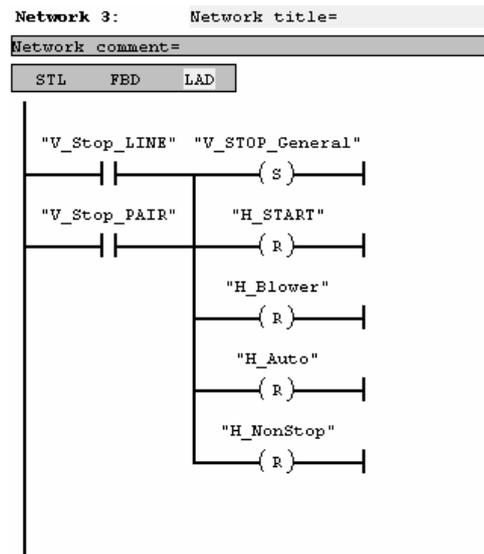


Figura 3.24 Stop General

Para la presentación de estos errores en pantalla es necesaria la activación de bobinas auxiliares las cuales permitirán al Touch panel reconocer los errores y presentarlos en pantalla. Al finalizar la función FB3 el operario deberá resetear los errores producidos para así poder seguir trabajando en la máquina, este reset se lo puede realizar desde pantalla como por el pulsador ubicado en el tablero de la TCR. Al recibir la señal de reset la función FB3 apaga todas las bobinas que pudieron producir un error.

FB4 “START” y DB4 “Data START”

Esta función es la encargada de dar el arranque de las máquinas, dependiendo el modo de trabajo que se haya escogido (*ver tabla 3.1 modos de blower*). Para los modos LC y LC-TCR existen dos formas de trabajo Auto y NonStop, en el modo Auto la máquina LC espera que el operario coloque un par de medias en las ormas de inicio para así empezar un ciclo en el encoder de 360 grados, En cambio en el modo Non Stop la máquina LC no parara, trabajando sin necesidad de que el operario coloque un par de medias en las ormas de inicio.

Es necesario mencionar que la elección de forma de trabajo se la realizará vía pantalla, por ello se generarán variables tipo *mw* las cuales estarán asociadas con el

programa del HMI. La función FB4 impide que se escojan las dos formas de trabajo a la vez, evitando así problemas en el trabajo de las máquinas (ver figura 3.25).

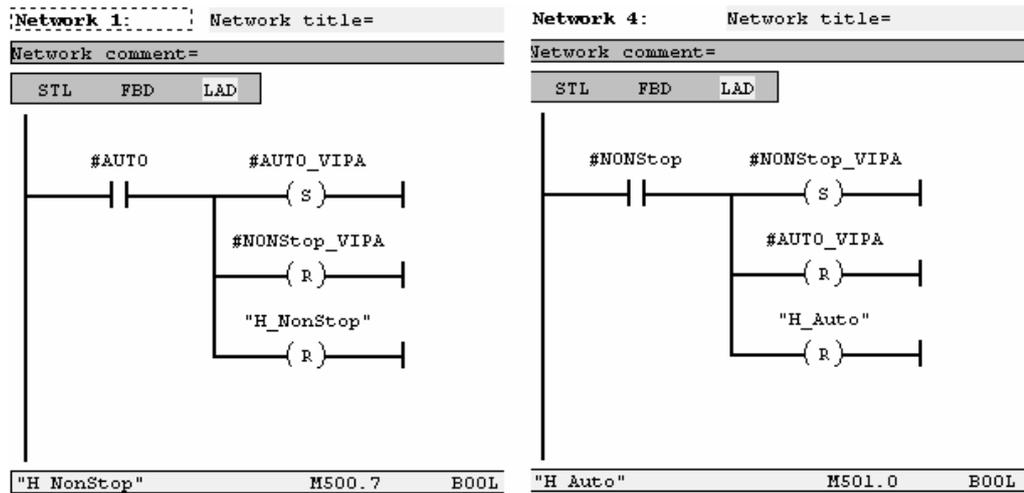


Figura 3.25 Selección de forma de trabajo FB4

Si se ha escogido la opción TRC en el modo de trabajo la función FB4 no permite los dos modos de trabajo, tanto Auto como Non Stop, para ello evita que estas opciones puedan ser seleccionadas desde pantalla.

Para el arranque de las máquina es necesario haber escogido una de las forma de trabajo y prender una bobina auxiliar llamada H_Start que permitirá generar el pedido de arranque. La función FB4 apaga esta bobina H_Start si se presentan problemas en el funcionamiento de la máquina como por ejemplo alarmas o paradas de emergencia, así también si está en contradicción con el funcionamiento normal de la máquina.

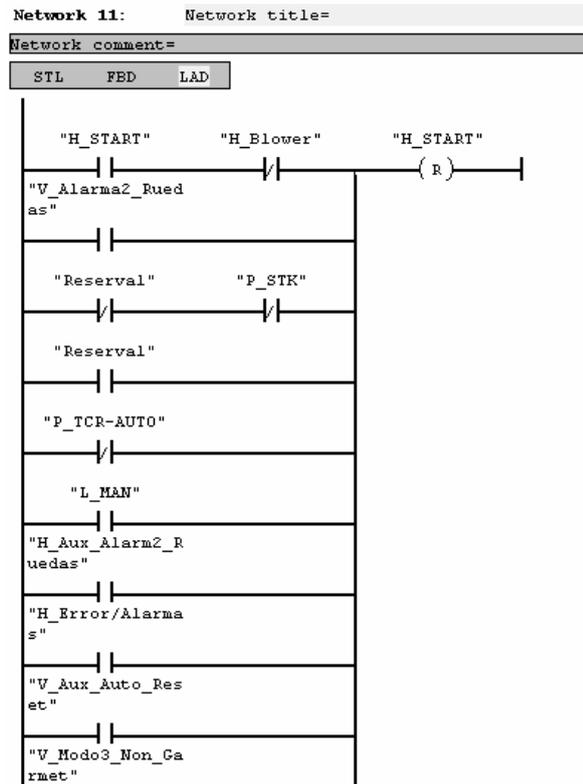


Figura 3.26 Reset bobina *H_Start* FB4

El modo Non Stop funciona únicamente con la selección de este en la pantalla y la activación de la bobina *H_Start*, si se apaga esta bobina la máquina LC parará en la posición inicial esperando a que se vuelva a activar dicha bobina.

El modo Auto tiene un funcionamiento más complicado, al escoger este modo por pantalla, la función FB4 espera la activación de la bobina *H_Start*, así como también espera la presencia de media en las ormas iniciales, si se cumplen estos parámetros la máquina iniciará un ciclo de trabajo del encoder es decir se desplazará 360 grados y parará en la posición inicial de cero grados.

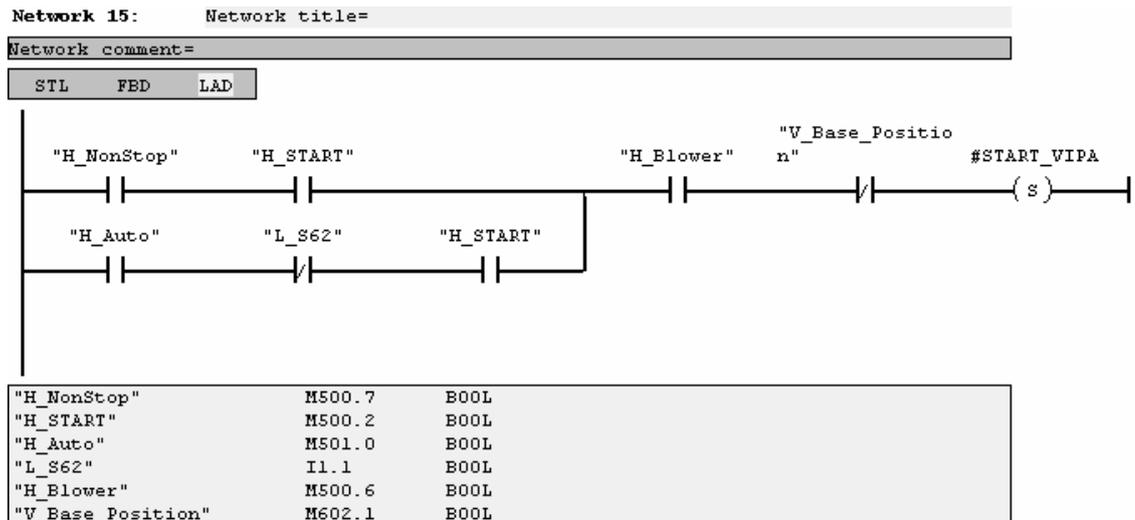


Figura 3.27 Activación modo Auto y Non Stop

La lógica de programación del modo Auto es la siguiente, al escoger este modo por pantalla y haber activado la bobina *H_Start*, se espera únicamente la señal de presencia de media en las ormas iniciales para empezar el ciclo del encoder. Si se recibe esta señal la máquina arranca, un temporizador de 300 milisegundos apaga la bobina *H_Start* haciendo que la máquina cumpla un ciclo del encoder y pare en la posición inicial (cero grados del encoder), después de esto otro temporizador de 300 milisegundos nuevamente activará la bobina *H_Start* para así esperar a que nuevamente se genere la señal presencia de media.

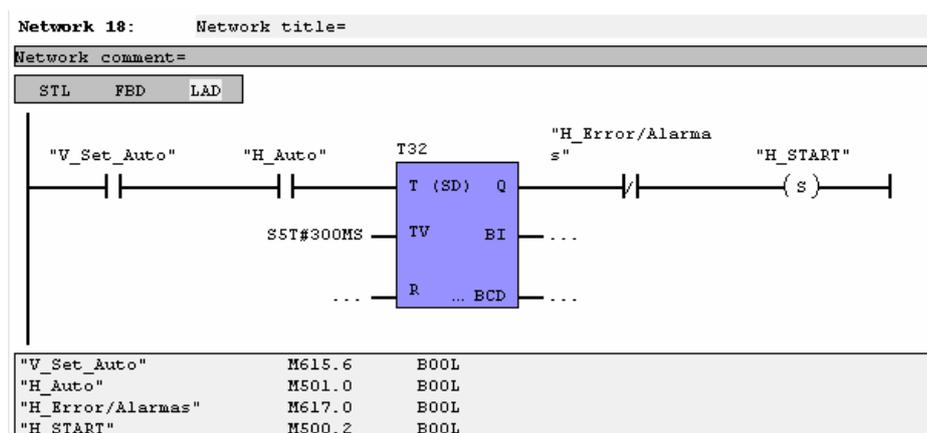


Figura 3.28 Activación H_Start modo Auto

FB5 “Movimiento_TCR/Succion” y DB5 “Data TCR”

La función FB5 se encarga de tres tareas principales para la máquina TCR: el movimiento de esta al reconocer que existe una nueva media a ser transferida desde la máquina LC, la costura de puntas de la media con la activación de la máquina de coser ubicada en la máquina y la succión de la media terminada mediante tubos neumáticos para ser entregada en el depósito de almacenamiento.

Para cumplir con estas tareas la FB5 posee dos señales de entrada: *Start* y *Succión* las cuales pueden ser bobinas y dos señales de salida *Motor_TCR* y *Ready* las cuales ayudan a cumplir las otras funciones.

Para la tarea de mover la TCR es necesaria una señal de entrada la cual se generará desde la función principal OB1 (ver función OB1), esta señal llamada *Start* es el inicio del ciclo de movimiento de la TCR siempre y cuando se cumplan con las condiciones seguras para que se realice dicha acción, por ejemplo la TCR no podrá moverse si existen alarmas en la máquina. Al comprobar que las condiciones son seguras la FB5 activará la salida *Motor_TCR* la cual esta asociada al motor de movimiento de la TCR.

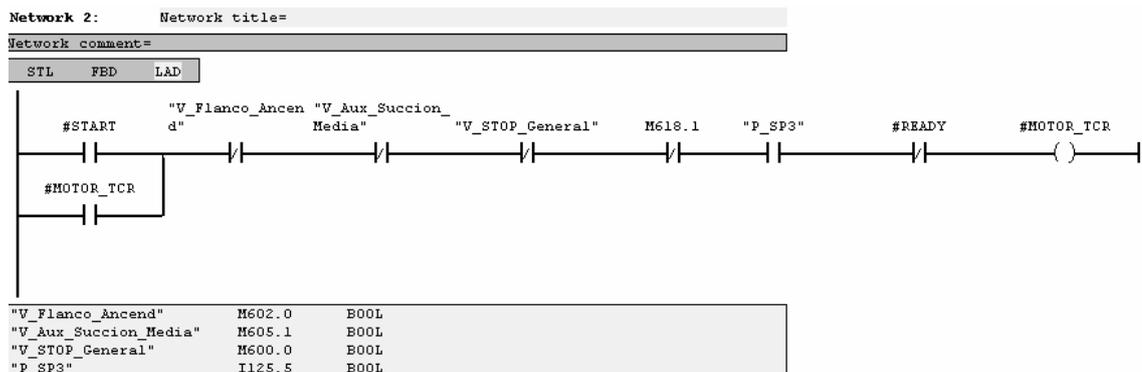


Figura 3.29 Movimiento TCR

Para detener el movimiento de la TCR es necesaria la generación de una señal que indique que la TCR se ha movido un par de ormas y así esperar el inicio de un nuevo ciclo, la señal de salida *Ready* será la responsable de esto y a su vez ayudará a cumplir otras funciones de trabajo. Para asegurarnos de que la máquina se ha movido un par de ormas utilizamos el sensor ubicado en el tambor de la TCR el cual genera una señal al

haber cumplido un ciclo, con esta señal activaremos la salida *Ready* la cual como se dijo antes detendrá el ciclo y a su vez se desactivará a si mismo.

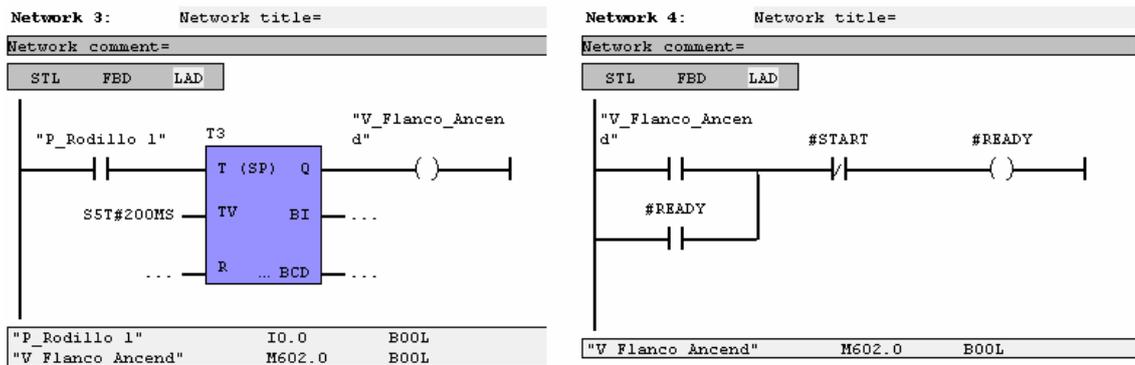


Figura 3.30 Acción para detener el movimiento de la TCR

Para el traspaso de media es necesaria la activación de electrovalvulas las cuales ayudarán a cumplir con esta tarea, esto se realiza con la activación de la salida *Motor_TCR*, gracias a temporizadores garantizamos que esta acción se dé en completa armonía con el proceso. A su vez la desactivación de estas bobinas se realiza con la señal que envía el *Garmet* indicando que la media se encuentra en posición para ser transferida.

En la costura de puntas de las medias utilizamos la señal *Start* y el sensor ubicado en la TCR que indica la existencia media para ser cosida. El proceso dura exactamente un movimiento de ormas de la TCR por lo cual con la señal *Ready* se detendrá este proceso. La tarea de costura a su vez activa otras bobinas las cuales son necesarias para el buen desarrollo de esta como se muestra en la figura 3.31.

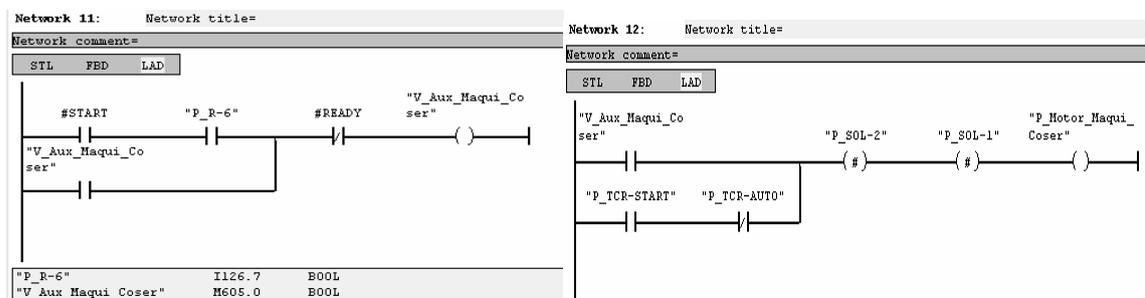


Figura 3.31 Activación máquina de coser máquina TCR

La tarea de succión de media se realizará después de que esta haya pasado por la costura de las puntas y la TCR se encuentre en la posición correcta, para ello es necesaria de la señal de entrada *Succión* la cual se genera en la función FB6 (ver función FB6).

En sí la tarea de succión es básicamente la activación de electrovalvulas las cuales deberán cumplir una secuencia de trabajo, para ello utilizamos temporizadores así garantizamos el correcto cumplimiento de la misma. La secuencia de trabajo es la siguiente:

1. Retirar la media de las ormas de la TCR, esto lo realizamos con la ayuda de la rueda de traspaso ubicada en la TCR, la activación del pistón que hace que esta rueda baje hasta las ormas y retire la media lista. También es necesaria la activación de dos electrovalvulas para empujar la media y hacer más fácil la retirada de las medias.

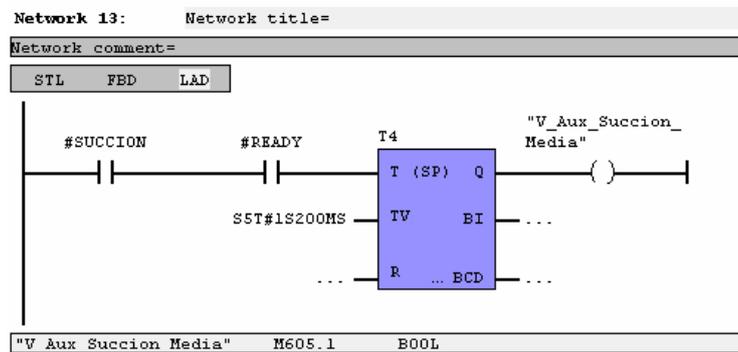


Figura 3.32 Paso 1 para la tarea de succión

2. Al ser retirada la media se la coloca en un embudo el cual succiona la media hacia el deposito de almacenamiento, para ello se activa la electrovalvula de succión

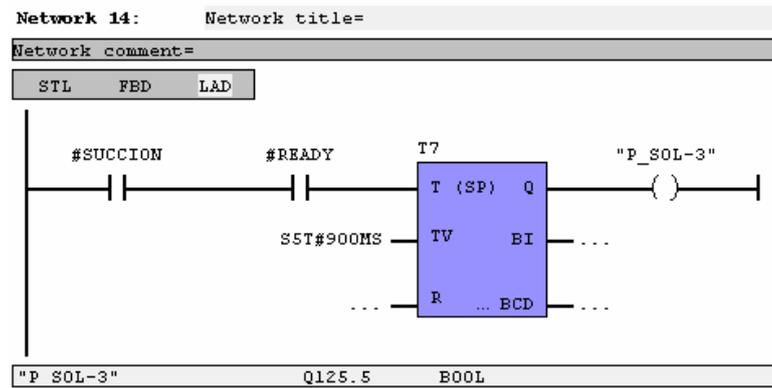


Figura 3.33 Paso 2 para la tarea de succión

Con el cumplimiento de estas tareas se termina la función FB5, cabe recalcar que como toda función FB esta posee su correspondiente bloque de datos DB6.

FB6 “Detección Media TCR” y DB6 “Data Detección Media”

Esta función trabaja a la par con la función FB5, su principal actividad es la de registrar en que par de ormas de la TCR se encuentra una media y así ser succionada en el momento en que la TRC se encuentre en la posición correcta de succión. Si en un par de ormas no se registra una media, la función no generará el pedido de succión.

La detección de media se la realiza antes de que ingrese a la máquina de coser, en esta posición la función FB5 envía la señal de *Ready* indicándonos que la TCR se ha detenido y permitiendo que el sensor registre si existe una media en el par de ormas.

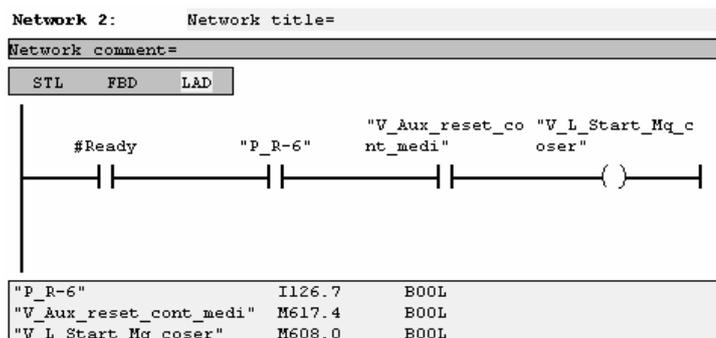


Figura 3.34 Detección de media FB6

A partir del registro de media en el par de ormas, la función FB6 trabaja con un grupo de contadores los cuales ayudarán a generar la señal de succión y enviarla a la función FB5. Con el fin de evitar errores en la detección de media se colocó un registrador de pulso positivo consiguiendo con esto que el registro se realice una sola vez obviando el tiempo que la media permanezca en el rango de reconocimiento del sensor.

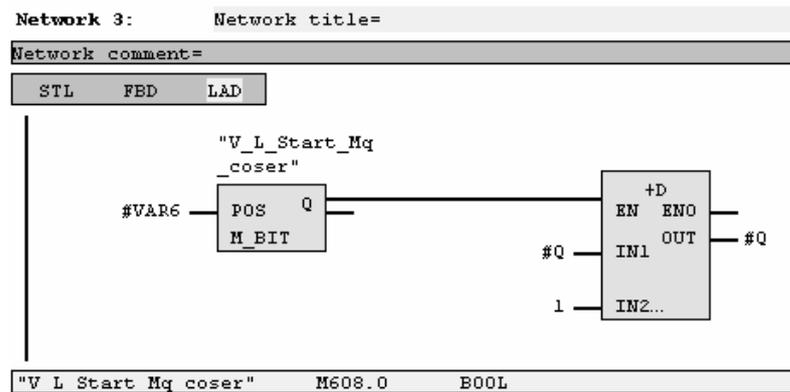


Figura 3.35 Registrador de pulso positivo FB6

La función FB6 cuenta con cinco contadores un principal (Q) y cuatro secundarios (L, M, N, P) los cuales ayudarán a generar la señal *Succion*. Cada contador guarda su cuenta en registros tipo *mw*.

Para el entendimiento del contador principal Q es necesario recordar que la máquina TCR posee cinco pares de ormas en donde se pueden colocar medias, pero un par de ormas se encontrará en la posición de traspaso de media desde la máquina LC por ello para el registro de medias se tiene únicamente cuatro pares de ormas. Con esto el contador general únicamente aumentará su valor hasta cuatro y después se encerrará.

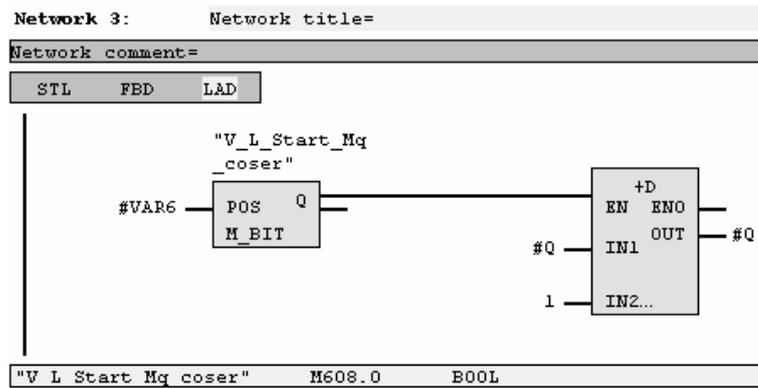


Figura 3.36 Contador General Q para la función FB6

La lógica de funcionamiento para los cuatro contadores auxiliares es la misma. Lo primero que se efectúa es designar un número del contador general a cada uno de los contadores auxiliares, con esto se tiene:

Cuenta de Q	Contador auxiliar
1	L
2	M
3	N
4	P

Tabla 3.6 Designación de contadores secundarios FB6

Para realizar esta designación se debe tener en cuenta de que los contadores secundarios no hayan cumplido su conteo por ello se colocan bobinas auxiliares que garanticen que esto se cumpla. Se hace la comparación del valor de Q para activar una bobina auxiliar que permitirá activar los contadores secundarios, por ejemplo mientras este realizando la cuenta el contador L, este permanecerá activado; si llega a cero se desactivará evitando así sobreposición de los contadores secundarios.

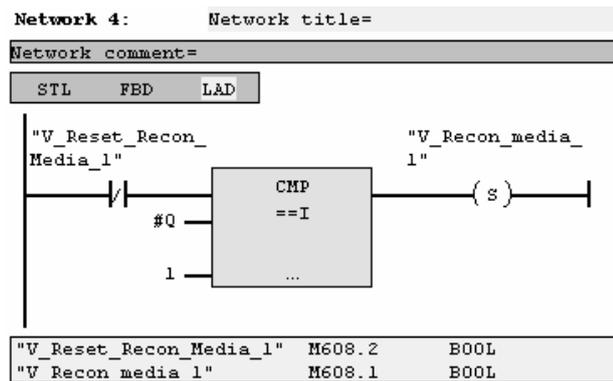


Figura 3.37 Designación de contadores secundarios FB6

Los contadores secundarios funcionan de la misma manera que Q , si se encuentran activados se realizará la cuenta la cual aumentará con cada señal de *Ready* que llegue a la función FB6. Para la generación de la señal *Succión* se debe tener en cuenta que desde el momento en que la media es registrada en el par de ormas, debe recibir cuatro señales de *Ready* para encontrarse en posición de ser succionada, por ello, cada uno de los contadores secundarios realizará su cuenta hasta cuatro y después se encerrarán.

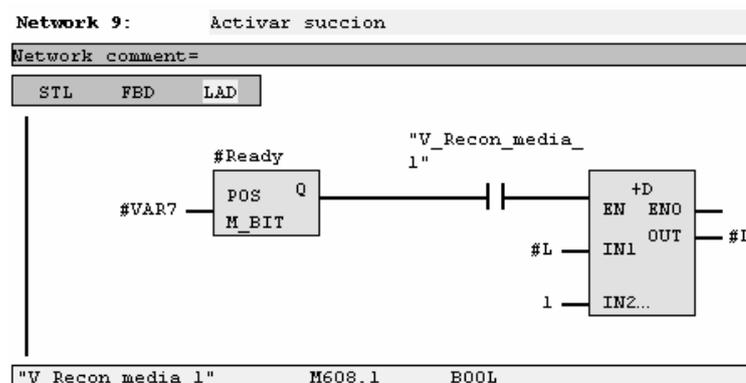


Figura 3.38 Aumento de cuenta contadores auxiliares FB6

Al llegar la cuenta a cuatro de los contadores auxiliares, se generará la señal de *Succión* y desactivará dicho contador para que pueda ser nuevamente utilizado.

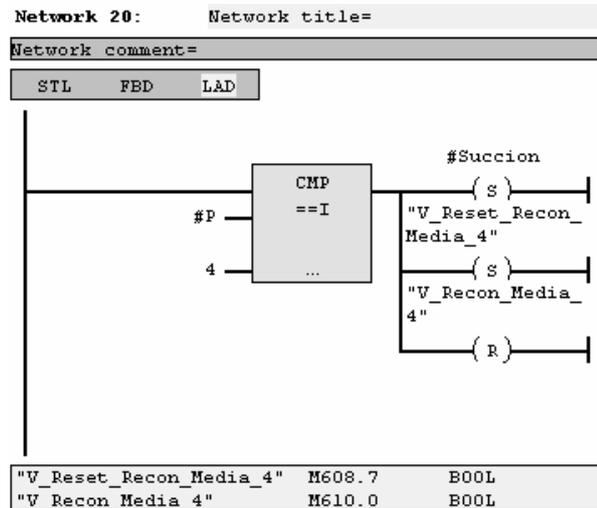


Figura 3.39 Generación de señal Succión FB6

Para terminar la función FB6 se enceran todos los contadores secundarios y se apaga la señal de succión después de un tiempo.

La función FB6 también tiene su bloque de datos DB6 en el que se conservan los valores de cada uno de los contadores.

FB7 “Start Garmet” y DB7 “Data Garmet”

La función FB7 se encarga del movimiento del brazo de traspaso de media o Garmet para lo que se manipularán dos variables necesarias para la activación del mismo, el embrague y el freno del motor por esto se crearán dos señales encargadas de realizar esta acción *Clutch* y *Brake*. Funciona a su vez en conjunto con la función FB2 de la cual recibe dos señales, la primera necesaria para el reconocimiento de existencia de media en la máquina LC y la segunda para ejecutar el movimiento del Garmet (ver función FB2)

El primer paso es reconocer si existe media en la máquina LC para ser transferida hacia la máquina TCR, el reconocimiento de media se realiza en la función FB2, de donde se recibe una señal la cual indica que se puede realizar el reconocimiento, con ayuda del sensor presente en la máquina LC se puede realizar esta acción. Con la

presencia de media se envía la señal auxiliar para mover el Garmet, se activa una bobina auxiliar la cual será desactivada mediante un temporizador al cabo de 100 ms con esto se garantiza que la señal que recibe el Garmet esté activada solamente un corto periodo de tiempo.

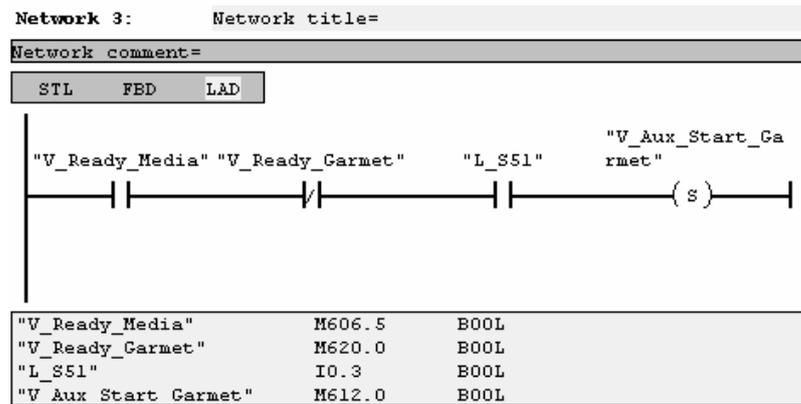


Figura 3.40 Señal de arranque del Garmet

Para efectuar el movimiento del Garmet es necesario detectar el flanco ascendente de la señal *Garmet_Start*, la cual es enviada desde la función FB2, se garantiza que el Garmet se encuentre en la posición correcta para realizar el movimiento con la ayuda de un sensor ubicado en el camino del Brazo. Al cumplir todas las condiciones seguras se activa una bobina auxiliar *P_Garmet* para realizar la secuencia de movimiento.

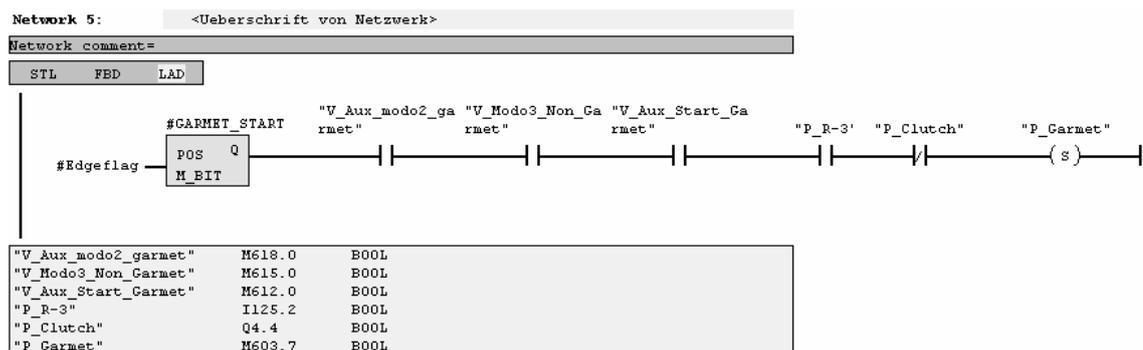


Figura 3.41 Comienzo de la secuencia de movimiento del Garmet.

Con la activación de la bobina *P_Garmet* comienza la secuencia necesaria para el movimiento hacia adelante del Garmet, primero se debe desactivar el freno y activar el embrague del motor, por lo tanto se manipulan las señales *Clutch* y *Brake*. Al llegar al

fin del camino hacia delante se activará una bobina auxiliar, con la ayuda de un sensor, la cual permitirá registrar que el Garmet ha llegado a la posición más lejana hacia delante *ver figura 3.42*

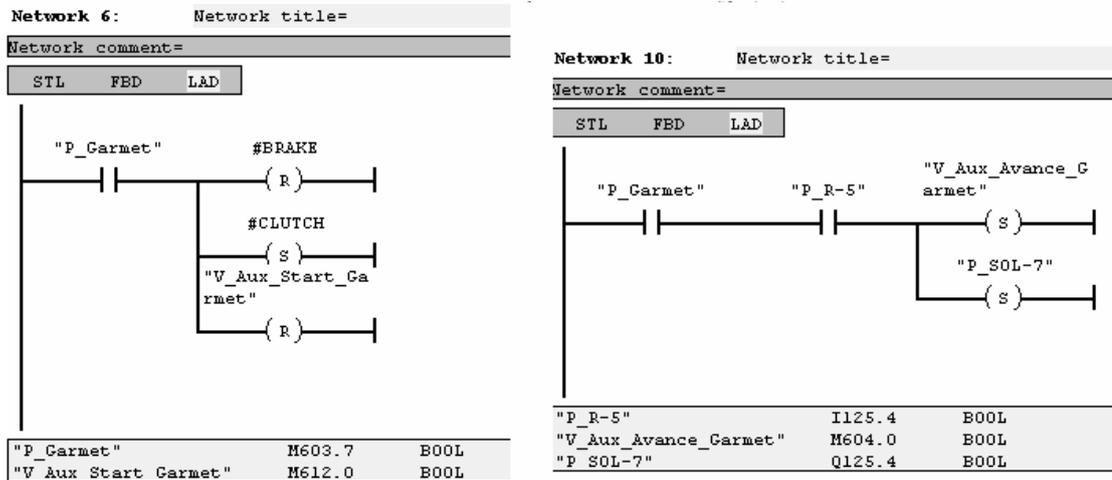


Figura 3.42 Manipulación de variables, activación bobinas auxiliares FB6

Al regresar el *Garmet* a la posición inicial del ciclo de movimiento hacia delante, se apagará la señal *Clutch* y después de 25 ms se activará la señal *Brake*, esto se realiza para que el Garmet se detenga y así poder comenzar el proceso de movimiento hacia atrás. En este punto se desactivan algunas bobinas auxiliares que sirvieron para el funcionamiento del Brazo y se activa una señal que indicará el inicio del movimiento hacia atrás.

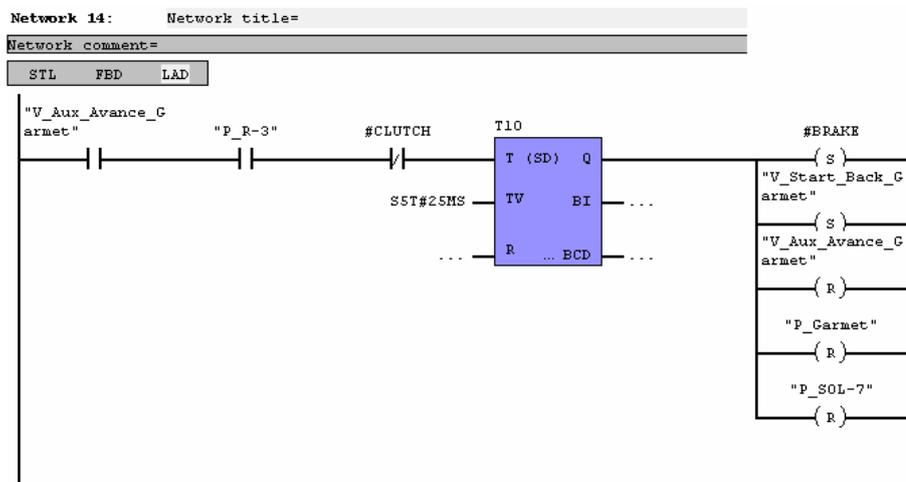


Figura 3.43 Fin movimiento hacia adelante Garmet

Para realizar el movimiento hacia atrás es necesario tener en cuenta de que la máquina TCR se debe encontrar parada y en la posición correcta, para ello se utiliza la señal de *Ready* generada en la función FB5 (ver función FB5), si se cumplen las condiciones seguras se activará una bobina auxiliar que indicará el inicio del movimiento hacia atrás.

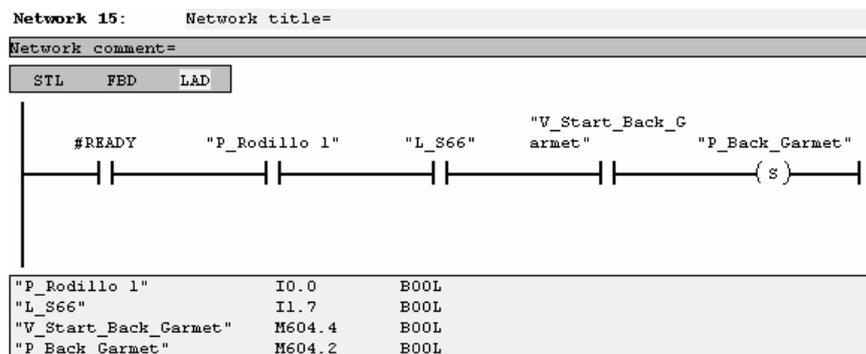


Figura 3.44 Inicio movimiento hacia atrás Garmet

El movimiento hacia atrás se realizará de la misma manera que el movimiento hacia delante, primero se desactiva la señal *Brake* y se activa la señal *Clutch*, después se reconocerá que el Garmet ha llegado al final del movimiento hacia atrás activando una bobina auxiliar debido al trabajo del sensor presente en este lugar, esta bobina ayuda a determinar el fin del movimiento hacia atrás el momento en que el Garmet regrese a la posición inicial de este. Si se registra el fin del movimiento hacia atrás, de la misma manera que el movimiento hacia delante, se apagará la señal *Clutch* así como otras bobinas auxiliares que ayudaron al desarrollo de este movimiento y se activará la señal *Brake* consiguiendo de que el Garmet se encuentre listo para otro ciclo.

Para garantizar el correcto funcionamiento del Garmet se colocaron alarmas, las cuales indican si existen problemas con el movimiento tanto hacia delante como hacia atrás del Brazo, al ocurrir esto se genera la señal de falla haciendo que el Garmet se detenga de inmediato al igual que las máquinas, se presenta el error en pantalla y se espera a que el operario reinicie el sistema.

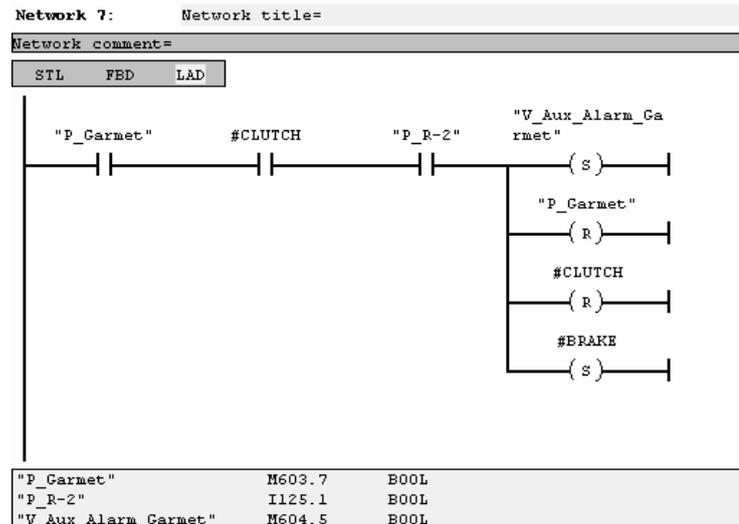


Figura 3.45 Ejemplo de alarma función FB7

Por ultimo se debe recalcar que la función FB7 también posee su bloque de datos DB7 en donde se conservarán los datos de esta función.

FB8 “Conteo Media Entregada” y DB8 “Data Contador Media”

La función FB8 es la encargada de llevar el registro de medias finalizadas y entregadas al depósito de almacenamiento. Este registro se lo realizará de dos formas, un primer contador “P” el cual guardará el número total de medias entregadas por la máquina y un segundo registro “Q” que controlará el número de medias por lote deseadas, para ello contará con un set point ingresado por el operador desde pantalla.

Para realizar el registro de las medias entregadas es necesario un sensor, *P_S10*, ubicado en los tubos neumáticos por donde la media terminada pasa para ser almacenada. Al igual que anteriores casos únicamente se necesita registrar un flanco ascendente de la activación del sensor por ello se utiliza un registrador de flanco ascendente y así activar una bobina auxiliar para poder realizar el conteo de las medias, lo que se logrará con esto es que el conteo se realice una sola vez debido a que existe la posibilidad de que el sensor detecte una misma media más de una vez.

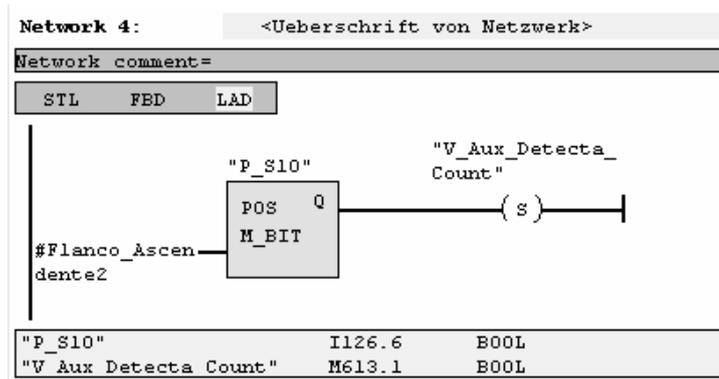


Figura 3.46 Detección de flanco ascendente FB8

Con la bobina auxiliar activada se podrá realizar el conteo de las medias tanto para el contador general como para el contador de lote. Se realiza la misma acción anterior registrando un flanco ascendente pero en este caso se utilizará este flanco para aumentar el valor de los contadores teniendo como protección la bobina auxiliar antes activada.

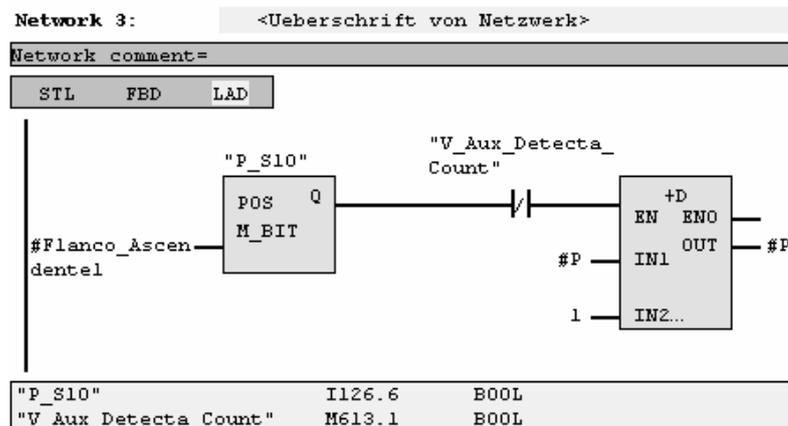


Figura 3.47 Contador general "P" función FB8

Los dos tipos de contadores trabajarán de la misma manera con la diferencia que en el contador de lote se realizará el conteo hasta que el numero de medias sea igual al *set point*, en este caso el conteo se detendrá esperando a que el operador lo reinicie desde pantalla.

Para entregar la media terminada en el depósito de almacenamiento es necesario activar la compuerta de entrega, accionada mediante una electroválvula, por ello después de ser reconocida la media por el sensor *P_S10* se esperará 800 ms para activar la

compuerta de entrega y a su vez se espera 1000 ms para desactivarla y con ella las bobinas auxiliares que ayudaron a realizar el registro de medias terminadas.

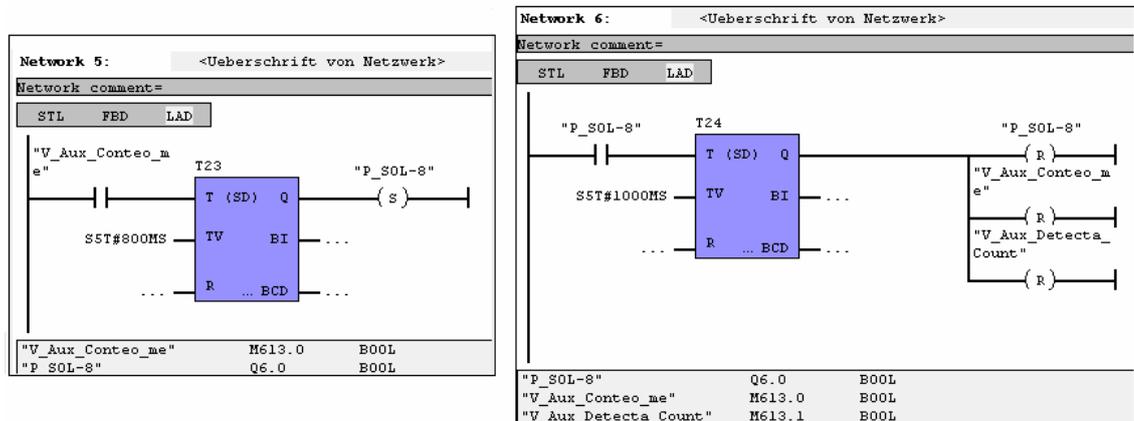


Figura 3.48 Activación y desactivación compuerta de entrega

Como se dijo antes el contador de lote *Q* realizará su conteo hasta que el numero de medias terminadas sea igual al set point ingresado desde pantalla, para ello se compara estos dos valores y cuando se dé esta condición se activa una bobina auxiliar la cual dirá que el conteo ha terminado presentado un mensaje en pantalla (ver programación HMI) y haciendo que la máquina se detenga hasta que el operador reinicie el contador.

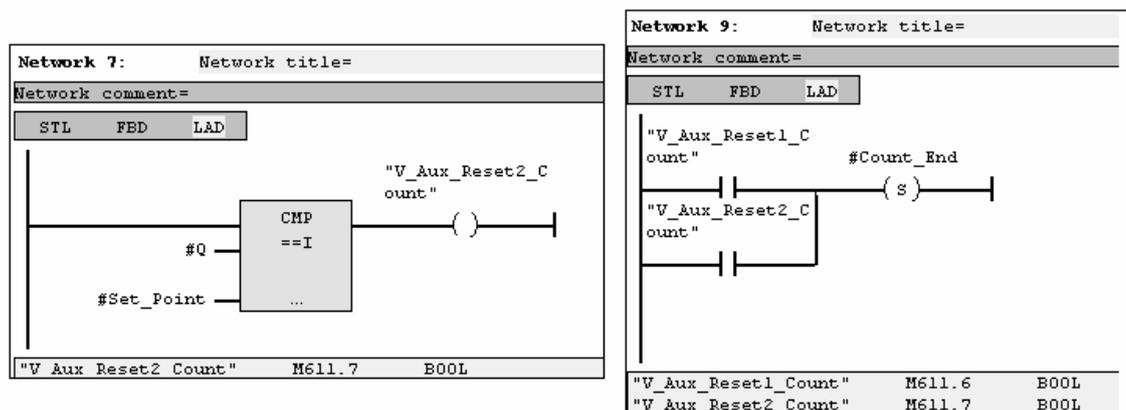


Figura 3.49 Set Point contador de lote Q

Para reiniciar los dos tipos de contadores (*P* y *Q*) será necesario la activación de una bobina auxiliar lo cual se realizará desde pantalla, cada uno de los contadores posee su propio botón de reinicio por ello se puede decir que son independientes en este caso.

La función FB8 también posee una alarma la cual indica si la media terminada que fue retirada de las ormas (ver función FB5) y paso por los tubos neumáticos para ser entregada al deposito de almacenamiento; si después de 1100 ms, tiempo en el cual se asegura que la media fue entregada, no activa el sensor *P_S10* se dará la señal de alarma correspondiente.

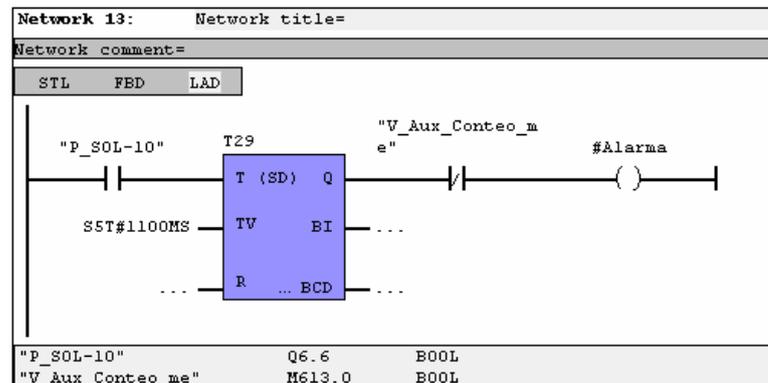


Figura 3.50 Alarma función FB8

Por ultimo se debe recalcar que la función FB8 también posee su bloque de datos DB8 en donde se conservarán los datos de esta función.

FB9 “Encoder” y DB9 “Data Encoder”

La función FB9 trabaja en conjunto con la función FB2, su labor es manipular el valor de los grados del encoder para realizar las acciones requeridas en la función FB2 (ver función FB2).

Para seguridad del operador la función FB9 generará valores de trabajo seguros, tanto para el modo normal como para el modo de rombo en el que se tienen más pasos a manipular. La primera acción es reconocer el modo de trabajo en el cual se operará las máquinas para ello se compara la opción escogida desde pantalla, uno para normal y dos para rombo.

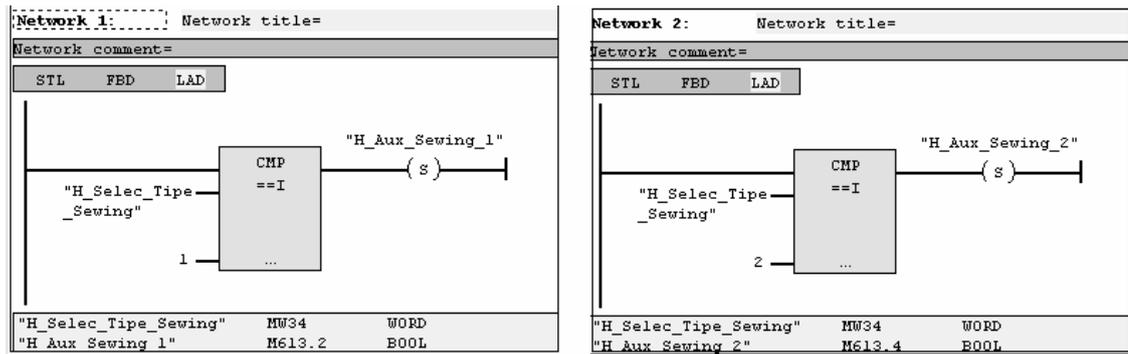


Figura 3.51 Selección de modo de trabajo función FB9

Con la selección de modo de trabajo se colocarán los valores seguros a los registros que manipulan los grados del encoder, esto se realiza de la misma manera para los dos casos con la diferencia de que en el caso del modo rombo se asignarían valores a registros que no son manipulados en el modo normal.

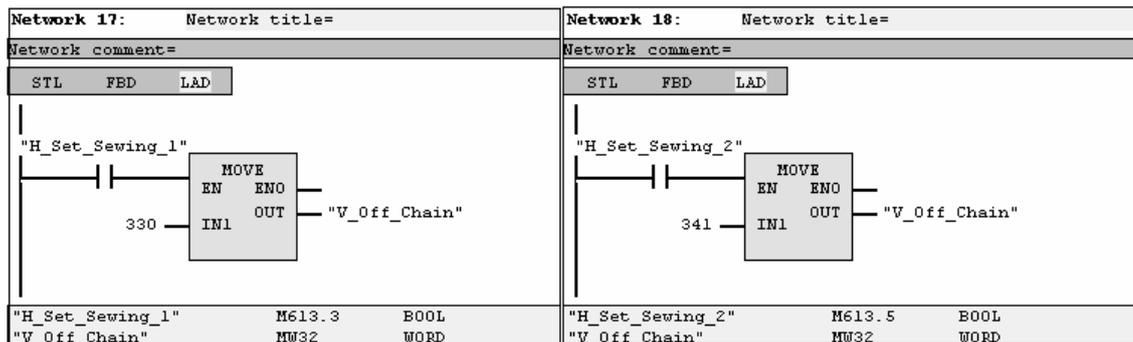


Figura 3.52 Designación de valores a registros función FB9

Por ultimo se debe recalcar que la función FB9 también posee su bloque de datos DB9 en donde se conservarán los datos de esta función.

OB100 “Arranque”

El objetivo principal de la función OB100 es la de colocar valores iniciales a registros encargados de la selección de algunas opciones de trabajo de las máquinas.

Esta función se ejecuta únicamente cuando se arranca el PLC, al terminar de realizar su programación se desactiva y no se vuelve a ejecutar hasta que se reinicie el PLC.

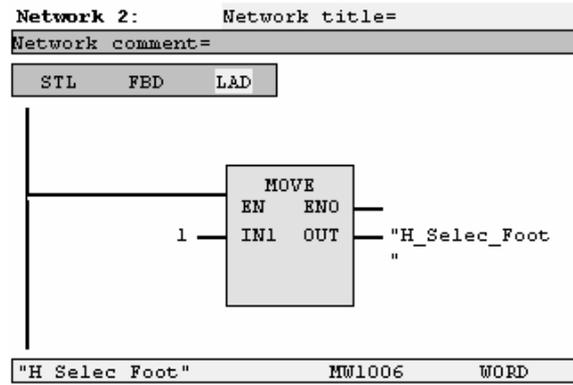


Figura 3.53 Colocación de valor en modo de costura

Los registros en los que se colocan valores iniciales son presentados en pantalla, y pueden ser cambiados a placer del operador. Los valores que son colocados en los registros son

- Set point contador de lote → 100 Medias
- Selección de modo de costura → 1 (modo normal)
- Velocidad de ruedas de traspaso → 1 (media larga)
- Contadores función FB6 → 0

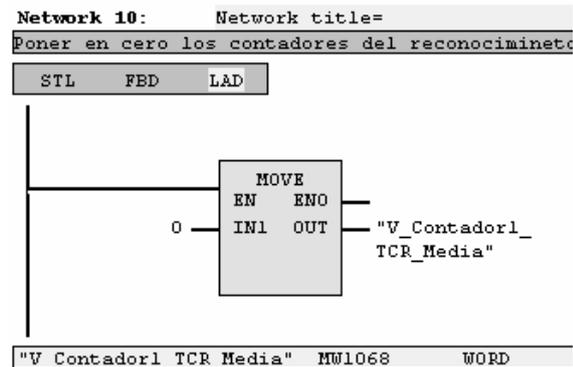


Figura 3.54 Colocación de valores en los contadores función FB6

OB1 “Principal”

La función principal OB1 es la encargada de llamar a todas las funciones antes descritas, tanto FCs como funciones FBs. En la OB100 se generará una operación de trabajo lógica ya que en el orden en que se llamen a las funciones, estas se ejecutarán.

Para llamar a las funciones se puede utilizar dos formas, mediante programación STL o mediante programación Ladder. Para algunos casos es mejor utilizar el modo STL ya que es mucho más fácil ubicar las entradas o salidas correspondientes.

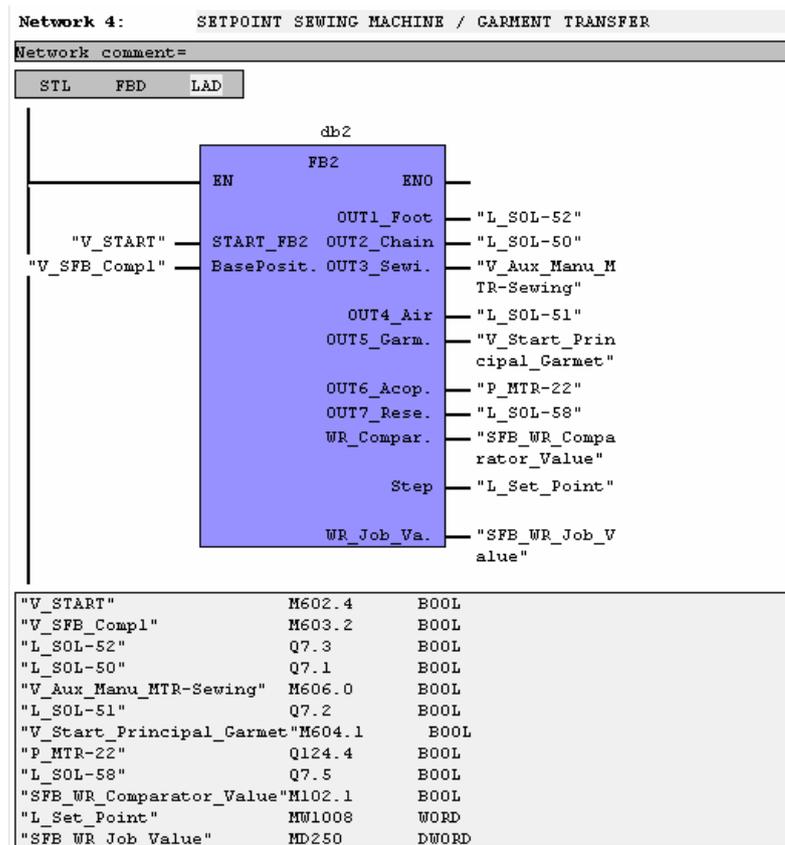


Figura 3.55 Llamado función FB2 por Ladder

Para el modo STL es necesario llamar a la función correspondiente junto con su bloque de datos, solo así se visualizarán las entradas y salidas de dicha función y se las podrá designar con bobinas que necesitemos.

Network 13: Network title=

Network comment=

STL	FBD	LAD
0:	CALL	"Deteccion_Media_TCR", "Data_Deteccion_Media"
1:	Start:=	"V_Start_RX"
2:	Ready:=	"V_Ready_RX"
3:	Q:=	"V_Contador_TCR_Media"
4:	L:=	"V_Contador1_TCR_Media"
5:	M:=	"V_Contador2_TCR_Media"
6:	N:=	"V_Contador3_TCR_Media"
7:	P:=	"V_Contador4_TCR_Media"
8:	R:=	"V_Contador5_TCR_Media"
9:	Succion:=	"V_Start_Succion"
10:		
11:		

"V_Start_RX"	M601.2	BOOL	FB6
"V_Ready_RX"	M601.3	BOOL	M601.2
"V_Contador_TCR_Media"	MW1066	WORD	M601.3
"V_Contador1_TCR_Media"	MW1068	WORD	MW1066
"V_Contador2_TCR_Media"	MW1070	WORD	MW1068
"V_Contador3_TCR_Media"	MW1074	WORD	MW1070
"V_Contador4_TCR_Media"	MW1076	WORD	MW1074
"V_Contador5_TCR_Media"	MW1078	WORD	MW1076
"V_Start_Succion"	M609.2	BOOL	MW1078
			M609.2

Figura 3.56 Llamado función FB6 modo STL

En la función OB1 también se pueden manipular bobinas o registros los cuales ayudan al desarrollo de las diferentes funciones. En la figura 3.56 se puede observar como se manipulan bobinas necesarias para enviar la señal de *Start* a la función FB5 lo cual ayudará a mover la máquina TCR.

Network 14: Network title=

Network comment=

STL	FBD	LAD
		"V_Start_RX" (NO) --- "V_Aux_Start_TCR" (CO)
		"Reserval" (NO) --- "P_HIGH" (NO) --- "V_Start_RX" (NO)
		"P_START" (NO) --- "P_TCR" (NO) --- "P_TCR-AUTO" (NO) --- "V_Start_RX" (NO)
		"V_Ready_Media" (NO) --- "L_S51" (NO) --- "V_Start_RX" (NO)

"V_Start_RX"	M601.2	BOOL
"Reserval"	I1.4	BOOL
"P_HIGH"	I2.0	BOOL
"P_START"	I2.5	BOOL
"P_TCR"	I2.6	BOOL
"P_TCR-AUTO"	I2.1	BOOL
"V_Ready_Media"	M606.5	BOOL
"L_S51"	I0.3	BOOL
"V_Aux_Start_TCR"	M610.3	BOOL

Figura 3.57 Envío de la señal Start función FB5

Para el manejo de pantallas del HMI es necesaria la activación de bobinas auxiliares que ayudan a la presentación de alarmas secundarias, como por ejemplo si algún selector Manual/Automático de las máquinas de coser se encuentra mal posicionado, haciendo que la máquina no pueda iniciar si no se corrigen estos errores.

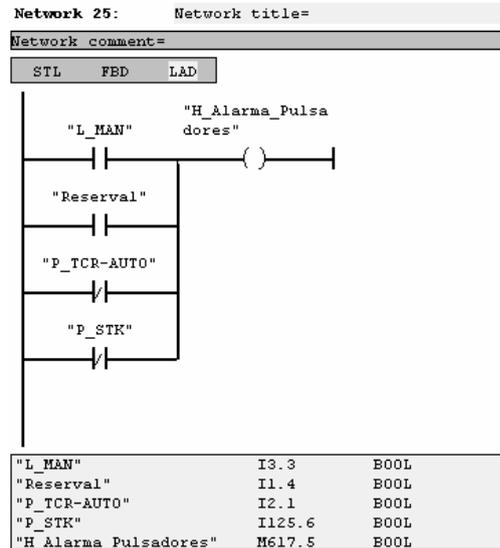


Figura 3.58 Alarmas secundarias función OBI

3.3 DISEÑO DEL PROGRAMA PARA EL HMI

3.3.1 Introducción

El manejo total de la máquina se lo realizará mediante una pantalla Touch Screen HMI 601 marca BrindChild, la cual será programada a fin de realizar las acciones requeridas para el buen funcionamiento de la máquina.

Vía pantalla se podrá poner en marcha a las máquinas, escoger modos de trabajo, realizar configuraciones, mostrar alarmas de mal funcionamiento, visualizar contadores y ejecutar paradas de emergencia en caso de ser necesario. Todo esto se logra vinculándola directamente con el PLC VIPA 300 SPEED7 manipulando registros y bobinas de este.

La programación de la pantalla HMI se la realiza mediante el software *HMI Studio 1.12* propio de la marca BrindChild y lo más importante no se necesita seriales para su ejecución.

3.3.2 Software de programación

El software utilizado para la programación del HMI 601 es el HMI Studio 1.12 propio de la marca BrainChild. Este software posee varias opciones de programación, para los distintos dispositivos que presenta BrainChild, por ello es necesario saber el modelo de la pantalla TouchScreen y configurarla correctamente dentro del programa.

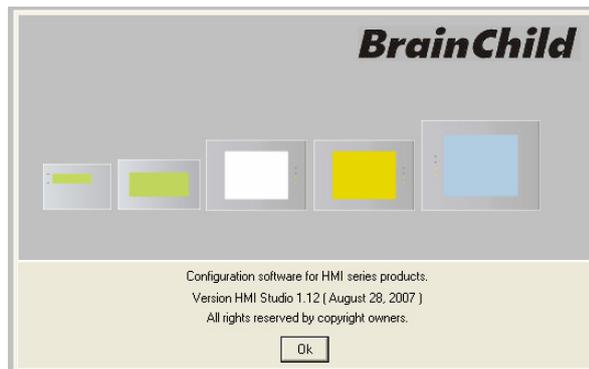


Figura 3.59 Interfaz programa HMI Studio 1.12

El programa presenta una interfaz amigable y fácil de utilizar. Es necesario escoger correctamente el tipo de HMI que se va a utilizar así como también configurar la comunicación tanto del HMI con la PC como del HMI con el PLC, esto se realiza en la configuración de puertos dentro de la red.

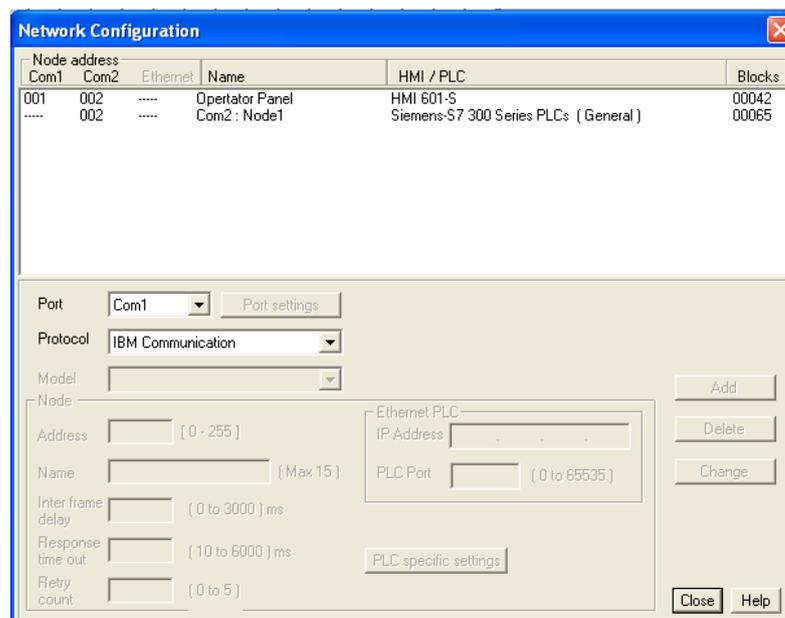


Figura 3.60 Configuración de la red

La interfaz de programación es de fácil manejo gracias a barras de herramientas que ayudan en el proceso.



Figura 3.61 Barras de herramientas HMI Studio

Para la interacción con el PLC, es necesario el manejo etiquetas o tags las cuales estarán relacionadas con los registros o bobinas del PLC, por ello el programa presenta la opción Tag editor en la cual se podrá realizar las acciones necesarias.

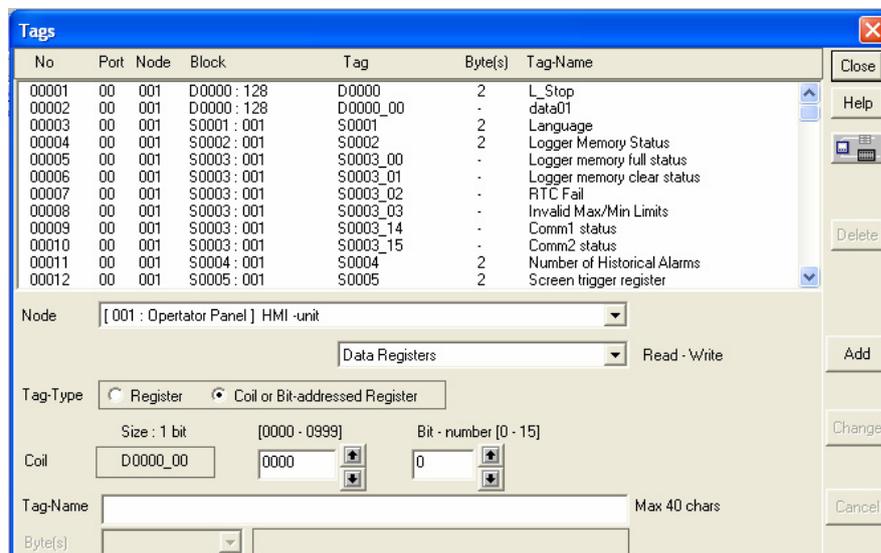


Figura 3.62 Editor de Tags HMI Studio

Para realizar la programación únicamente será necesario colocar los objetos requeridos como son botones, visualizadores de texto y demás, en la pantalla de programación y relacionarlos con los tag de acuerdo a su función.

3.3.3 Instrucciones

La programación del HMI de las pantallas se la realiza de forma sencilla, ubicando objetos dentro de la pantalla de programación y relacionarlos con un Tag de acuerdo al trabajo que vaya a realizar dentro del PLC.

Existe una función especial que se utilizará para el control y presentación de alarmas en pantalla. El Software presenta la fusión alarmas la cual es de fácil manejo y configuración, como en los otros casos se le designa un tag el cual estará relacionada con los registros del PLC que envían estas señales, y será necesario escoger los valores a presentar en la pantalla de alarmas.

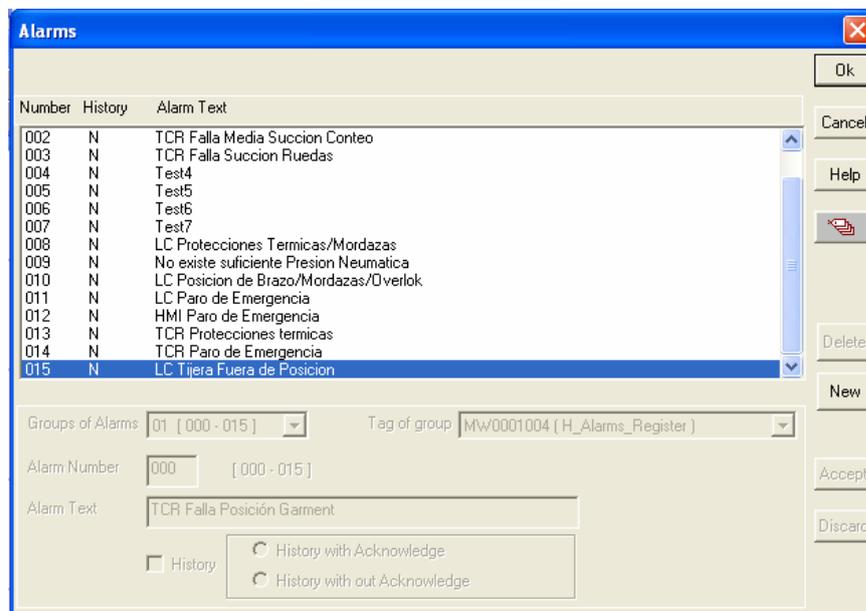


Figura 3.63 Pantalla de configuración de alarmas

3.3.4 Desarrollo del programa para el HMI

El programa para el manejo de las máquinas se lo ha dividido en cuatro ventanas principales las cuales se encargarán de desempeñar un papel específico dentro de las operaciones de trabajo. A continuación se explicará cada una de las pantallas y los objetos que se utilizaron para ellas, para un mejor entendimiento es recomendable revisar el Manual de Usuario en los Anexos.

Las cuatro pantallas en las que se ha dividido el sistema son:

- Pantalla principal
- Pantalla de trabajo
- Pantalla de alarmas
- Pantalla de configuración

Pantalla Principal

Esta pantalla es la de presentación, en ella se podrá observar el estado de las dos máquinas con señales graficas de alarmas. También se tiene botones los cuales permitirán ingresar a cada una de las otras pantallas del sistema.

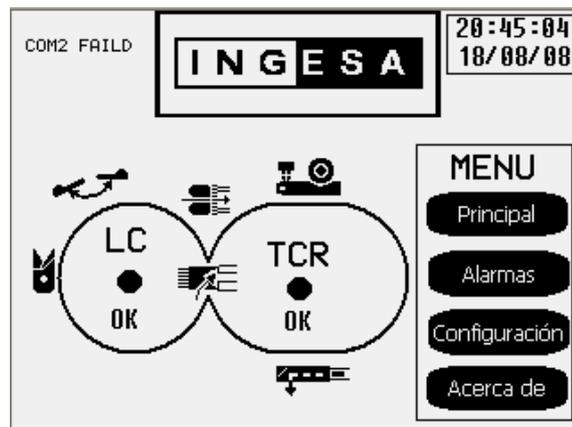


Figura 3.64 Pantalla Principal.

En esta pantalla se utilizó botones relacionados con cada una de las otras pantallas, visualizadores gráficos los cuales ayudarán a presentar la ubicación de los problemas que se pueden dar en las máquinas. Así también se tiene, como en todas las demás pantallas, el estado de la comunicación con el PLC, la hora y fecha.

Pantalla de Trabajo

La pantalla de trabajo es el corazón del sistema, a través de esta se podrá arrancar a las máquinas, escoger el modo de trabajo y visualizar el conteo de medias entregadas al deposito de almacenamiento.

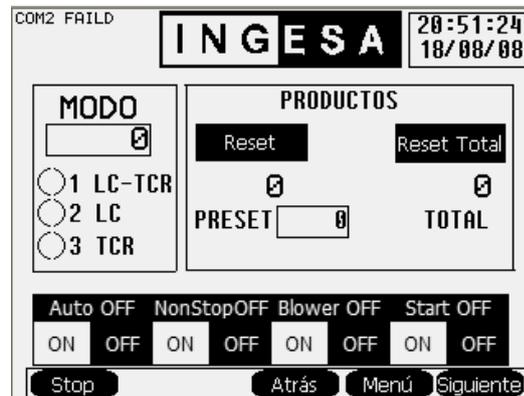


Figura 3.65 Pantalla de trabajo

En esta pantalla se utilizó botones los cuales realizarán una tarea específica de acuerdo al Tag que se los vincule, visualizadores de texto y un selector de modo.

Desde esta pantalla se podrá visualizar la presencia de errores mediante un indicador ubicado al costado superior izquierdo de la pantalla, el cual se encenderá cuando exista la presencia de alarmas, permitiendo el ingreso a una pantalla auxiliar la cual presenta en modo gráfico la máquina que falló y la ubicación del error.

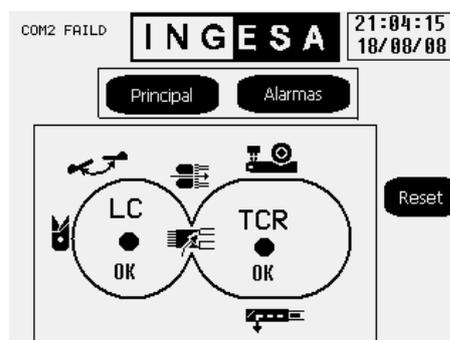


Figura 3.66 Pantalla auxiliar de errores

En esta pantalla se podrá visualizar el error ocurrido, también permitirá entrar a la pantalla de alarmas, reiniciar los errores y regresar a la pantalla principal. Los errores que se pueden presentar de acuerdo a su gráfico son los siguientes:



Error en la tijera



Error en las ormas de la LC



Error en la transferencia media



Error en el Garmet



Error en las ruedas de traspaso.



Error en la succión de la media terminada

Al igual que todas las demás pantallas se tendrá el estado de comunicación con el PLC y la visualización de la fecha y hora.

Pantalla de Alarmas

En esta pantalla se podrá visualizar todas las alarmas que se presenten tanto en la máquina LC como en la TCR así como el estado de estas máquinas.

Con ayuda de la función de alarmas se puede registrar cada una de ellas, se relaciona cada tipo de error con un registro del PLC, se coloca un texto para verificar el cambio de estado del registro y la función de alarmas presenta en pantalla el texto de la falla que se presentó junto con la hora en la que ocurrió



Figura 3.67 Pantalla de Alarmas

Se podrá resetear las alarmas desde esta pantalla y al igual que todas las demás pantallas tendremos el estado de comunicación con el PLC y la visualización de la fecha y hora.

Pantalla de Configuración

Esta es la pantalla de configuración del sistema, desde esta pantalla se podrá seleccionar el modo de costura, el tamaño de las medias a coser así como la velocidad de las ruedas de traspaso.



Figura 3.68 Pantalla de Configuración

Desde esta pantalla se tendrá acceso a dos pantallas auxiliares, las cuales ayudarán a realizar configuraciones secundarias.

Seleccionando el botón EXTRA se podrá acceder a la pantalla de configuración de fecha y hora. Con presionar el botón de Encoder se accederá a la configuración de este (ver función FB9).

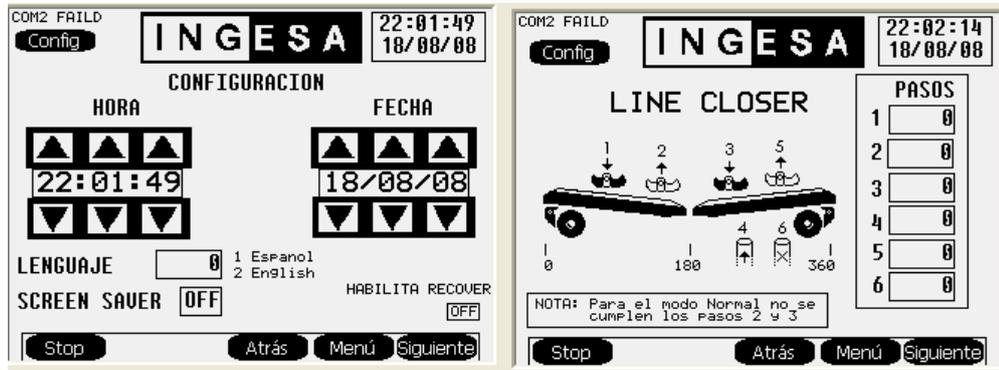


Figura 3.69 Configuración fecha y hora; Configuración Encoder

CAPITULO IV

IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

4.1 TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL

El tablero de control principal se distribuirá de manera diferente al que tenían las máquinas cuando se fabricaron, se cambiará toda su parte de control, eliminando las tarjetas controladoras antiguas por un tablero que incluirá todos los elementos de control mencionados y analizados en el CAPITULO 2: HARDWARE, sección 2.5 ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONTROL FALTANTES, y que se mencionan a continuación:

- PLC VIPA 300S, SPEED 7
- Módulo SM 321 Fast Digital Input DI 16xDC 24V for SPEED-Bus
- Módulo SM 322 Fast Digital Output DO 16xDC 24V 0.5A for SPEED-Bus
- Encoder marca Hohner Serie 21
- Relés Unipolares, IN 24VDC / OUT 110VAC, marca RELECO
- Fuente SICK 24VDC

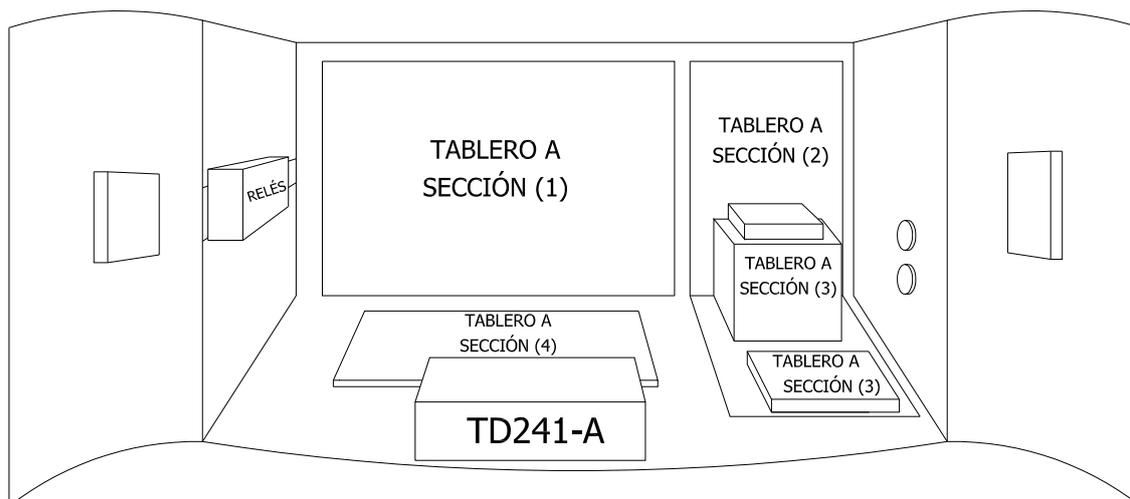


Figura 4.2. Esquema de TABLERO A, Seccionado

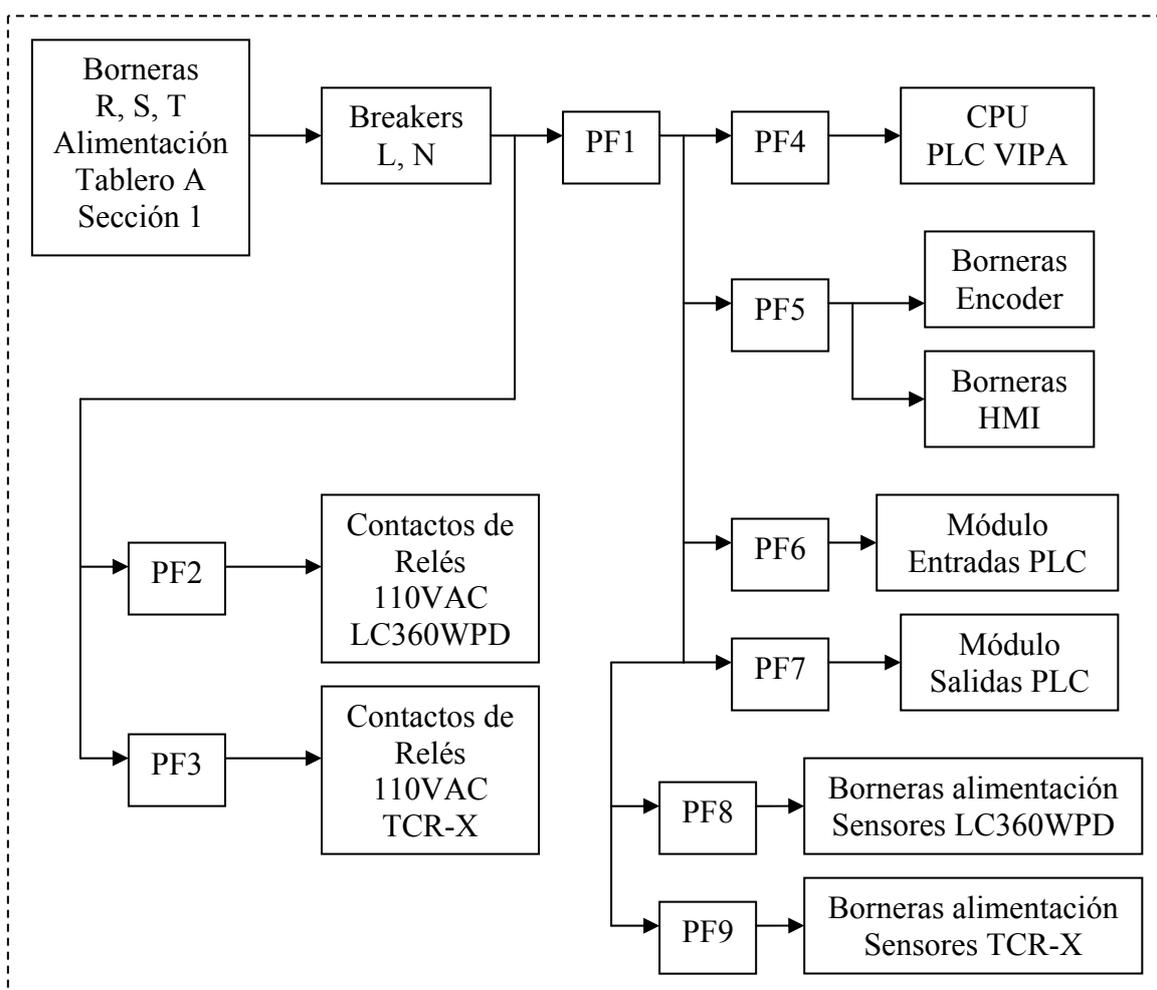


Figura 4.3. Esquema Detallado de conexiones, TABLERO A – SECCIÓN 1

El TABLERO A – SECCIÓN 1, junto a sus elementos y como estos serán ubicados, puede apreciarse a detalle en el Anexo 4: Diagramas Eléctricos, Hoja 9 de 31.

4.2 INTEGRACIÓN DE ELEMENTOS DE CONTROL EXISTENTES

Una vez conocida la distribución del TABLERO A, y su detalle de conexiones; se procedió a diagramar las alimentaciones, para poder integrarlo con el TABLERO B existente en las máquinas:

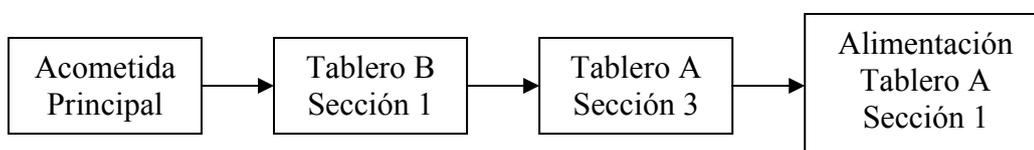


Figura 4.4. Diagrama de Alimentación de TABLEROS A y TABLERO B

En la Figura 4.4. se muestran las conexiones del Tablero A, donde se encuentra el circuito de control o mejor llamado TABLERO A – SECCIÓN 1, además se diagramaron las conexiones del PLC cerebro del sistema de control automático, y sus respectivos sensores y actuadores:

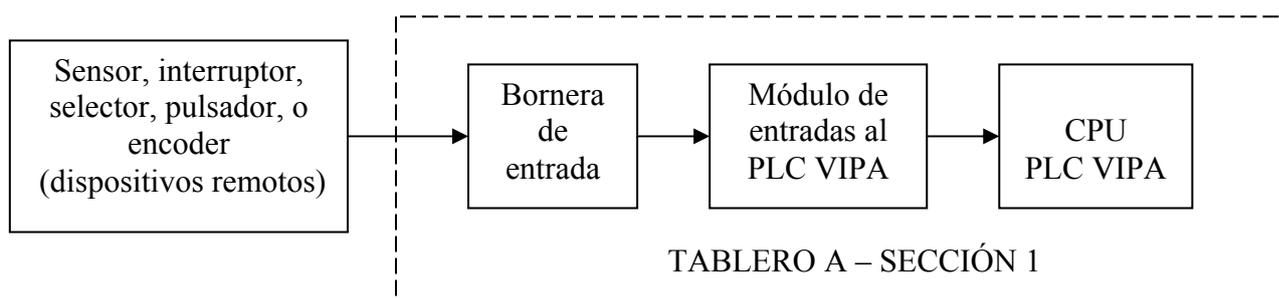


Figura 4.5. Diagrama de conexiones entradas del TABLERO A – SECCIÓN 1

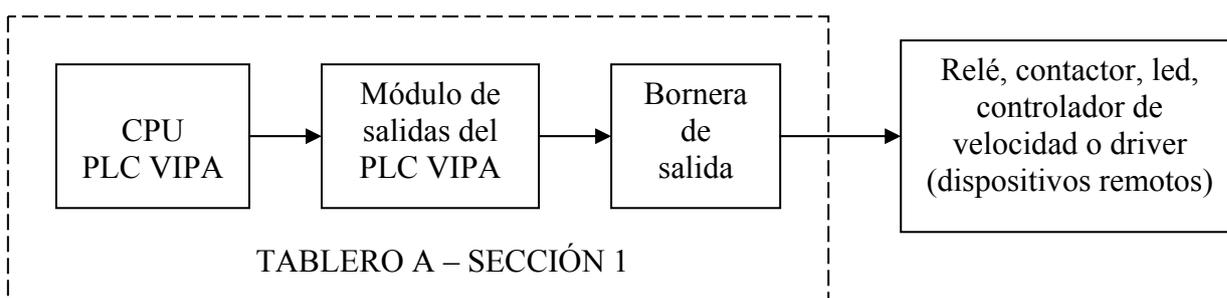


Figura 4.6. Diagrama de conexiones salidas del TABLERO A – SECCIÓN 1

Una vez comprendido como se realizarán las conexiones entre elementos existentes y el sistema de control nuevo, se detallaron uno a uno los elementos que se conectarán al TABLERO A – SECCIÓN 1, organizándolos en orden lógico y secuencial.

Para esto se consideraron las borneras existentes para alimentaciones, entradas, y salidas del TABLERO A – SECCIÓN 1:

- 8 Borneras para alimentaciones varias.
- 51 Borneras para entradas.
- 43 Borneras para salidas.

Una vez definido el número de borneras designadas para entradas y salidas del sistema de control, se procedió a ordenarlas como se muestra en las Tablas 4.1, 4.2. y 4.3 respecto al PLC VIPA, cerebro de nuestro sistema de control automático.

#	Planos	Tipo	Descripción de Funcionamiento
1	L	Línea (110 VAC)	Alimentación Tablero A
2	N	Neutro	Alimentación Tablero A
3	TIERRA	Tierra	Tierra Tablero A
4	4A	-	Señal A, PLC hacia HMI
4	4B	-	Señal B, PLC hacia HMI
4	SG	-	Señal SG, PLC hacia HMI
5	5A	+24VDC	24VDC, alimentación Encoder
5	5B	0 VDC	0 VDC, alimentación Encoder
7	7+	-	24VDC, alimentación HMI
7	7-	-	0 VDC, alimentación HMI
8	+24VDC	-	+24VDC para máquina LC360WPD
9	+24VDC	-	+24VDC para máquina TCR-X

Tabla 4.1. ALIMENTACIONES al TABLERO A – SECCIÓN 1 y otros dispositivos, con sus respectivas borneras de conexión

Planos	Tipo	Descripción de Funcionamiento	Módulo
E360A	Encoder A	Secuencia Line Closer (Encoder 360 Señal A)	Módulo 2
E360B	Encoder B	Secuencia Line Closer (Encoder 360 Señal B)	Módulo 2
S9	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	PRESENCIA INICIO MEDIA	Módulo 1
S8	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	PRESENCIA INTERMEDIA MEDIA	Módulo 1
S7	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	PRESENCIA FINAL MEDIA	Módulo 1
S12	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	PRESENCIA INICIO MEDIA	Módulo 1
S11	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	PRESENCIA INTERMEDIA MEDIA	Módulo 1
S10	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	PRESENCIA FINAL MEDIA	Módulo 1
S2	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	CONTEO MEDIA TERMINADA	Módulo 1
S3	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	PRESENCIA DE MEDIA (MEMORIA)	Módulo 1
S5	Magnético, 2 Hilos, NO	DETECTA SALIDA DEL BASTAGO P_P1 (CL1)	Módulo 2
S6	Magnético, 2 Hilos, NO	DETECTA SALIDA DEL BASTAGO P_P2 (CL2)	Módulo 2
S13	Inductivo, 2Hilos,NO	SECUENCIA MOVIMIENTO DE BRAZO	Módulo 2

Planos	Tipo	Descripción de Funcionamiento	Módulo
S14	Inductivo, 2Hilos,NO	SECUENCIA MOVIMIENTO DE BRAZO	Módulo 2
S15	Inductivo, 2Hilos,NO	SECUENCIA MOVIMIENTO DE BRAZO	Módulo 2
S16	Inductivo, 2Hilos,NO	SECUENCIA MOVIMIENTO DE BRAZO	Módulo 2
S17	Inductivo, 2Hilos,NO	SECUENCIA MOVIMIENTO DE BRAZO	Módulo 2
S4	Magnético, 2 Hilos, NO	DETECTA SALIDA DEL BASTAGO P P3 (CL3)	Módulo 2
SA-E	Selector	Selector MANUAL/AUTO Tablero E	Módulo 2
PM-E	PULSADOR	Pulsador modo MANUAL Tablero E	Módulo 2
S1	EMISOR PNP,3HILOS	Detección movimiento Girar Paletas	Módulo 3
E360Z	ENCODER CERO POS	Encoder 360 Señal Z, posición cero	Módulo 3
		*****Reserva*****	Módulo 3
S28	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	ON DELAY, PRECENSIA MEDIA	Módulo 3
S22	Inductivo, 2Hilos,NO	Presencia BRAZO TIJERA	Módulo 3
S21	Inductivo, 2Hilos,NO	Presencia BRAZO TIJERA	Módulo 3
S20	Inductivo, 2Hilos,NO	Presencia BRAZO TIJERA	Módulo 3
XS30X	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	Presencia MEDIA	Módulo 3
S19	Inductivo, 2Hilos,NO	Presencia PALETA, ACTIVA P55 (CL6)	Módulo 3
S18	Difuso, NPN, NC, 3Hilos	Presencia MEDIA	Módulo 3
S25	Inductivo, 2Hilos,NO	POSICION INICIAL TIJERA	Módulo 3
S26	Inductivo, 2Hilos,NO	POSICION FINAL TIJERA	Módulo 3
SM-E	Selector	Selector MANUAL/AUTO Tablero E	Módulo 3
SI-E	Pulsador	Selector INGRESO MEDIA (M4 y M5) Tablero E	Módulo 3
BLC360WPD	Contacto	Alarma Presóstató (B) LC360WPD	Módulo 3
S29	Magnético, 2 Hilos, NO	Sensor pistón Transferencia LC360WPD a TCR-X	Módulo 3
SG-E	Selector, 2 Posiciones	Selector GIRO TCR Secuencia M2, Tablero E	Módulo 3
SA-D	Selector, 2 Posiciones	Selector MAN/AUTO máquina coser, Tablero D	Módulo 3

Planos	Tipo	Descripción de Funcionamiento	Módulo
PS-D	Pulsador	Pulsador START, máquina coser, Tablero D	Módulo 3
PE-C	Pulsador	Pulsador EMERGENCIA Tablero C	Módulo 3
PR-C	Pulsador	Pulsador RESET reconoce alarmas Tablero C	Módulo 3
PS-C	Pulsador	Pulsador START MANUAL (solo TCR-X) o auto	Módulo 3
SM-C	Selector, 2 Posiciones	Selector MANUAL/AUTO Tablero C	Módulo 3
S27a/b/c	Fines de Carrera, 2 Hilos	Señales de ALARMA (LC360WPD)	Módulo 3
S23	Magnético, 2 Hilos, NO	PISTON ADENTRO AGARRE BRAZO TIJERA	Módulo 3
S24	Magnético, 2 Hilos, NO	PISTON AFUERA AGARRE BRAZO TIJERA	Módulo 3
PE-A	Pulsador	Pulsador EMERGENCIA Tablero A	Módulo 3
SM-B	Selector	Selector MAN/AUTO Máquina de Coser Tablero B	Módulo 3
PS-B	Pulsador	Pulsador START Manual Máquina Coser Tablero B	Módulo 3
B-T1/2/3 TabB	Contacto	Contacto Térmico T1 - T2 - T3 (TCR-X)	Módulo 3
B-TH1/2 TabA	Contacto	Contacto Térmico TH1 - TH2 (LC360WPD)	Módulo 3
-	-	*****reserva**** sin función	Módulo 3

Tabla 4.2. ENTRADAS al TABLERO A – SECCIÓN 1, direcciones de programación en el PLC VIPA y borneras donde se conectarán

Planos	Tipo	Descripción de Funcionamiento	Módulo	Relé
-	-	-	Módulo 2	-
-	-	-	Módulo 2	-
-	-	-	Módulo 2	-
LO-C	LED, 110VAC	Led OPERACIÓN Tablero C	Módulo 2	R1
M13	Motor Monofásico 110VAC	Velocidad para transferencia de media	Módulo 2	R2
-	Relé 110VAC	*****reserva**** sin función	Módulo 2	R3
-	Relé 110VAC	*****reserva**** sin función	Módulo 2	R4
-	Relé 110VAC	*****reserva**** sin función	Módulo 2	R5
M1 (K3)	Motor 220VAC Trifásico	Motor Blower TCR-X Pair Closer	Módulo 2	R6

Planos	Tipo	Descripción de Funcionamiento	Módulo	Relé
M8 (M1)	Motor 220VAC Trifásico	Motor Blower LC360WPD Line Closer	Módulo 2	R7
EV7	Electroválvula 110VAC	Empuje rueda agarre de media CL1 (Superior)	Módulo 2	R8
EV8	Electroválvula 110VAC	Empuje rueda agarre de media CL2 (Inferior)	Módulo 2	R9
EV13	Electroválvula 110VAC	Activación para garra de brazo robot CL4	Módulo 2	R10
EV12	Electroválvula 110VAC	Empuja rueda para sacar media terminada CL3	Módulo 2	R11
EV10	Electroválvula 110VAC	Succión retazos máquina de coser M7	Módulo 2	R12
EV11	Electroválvula 110VAC	*****Reserva (actualmente conectado e inutilizado)*****	Módulo 2	R13
EV1	Electroválvula 110VAC	Abre compuerta despacho media	Módulo 4	R14
EV2	Electroválvula 110VAC	Inyecta aire para absorción de media terminada	Módulo 4	R15
EV9	Electroválvula 110VAC	Pistón con Niquelina para media tipo Rombo CL9	Módulo 4	R16
EV15	Electroválvula 110VAC	Pistón Enganche movimiento de base, Brazo Tijera CL6	Módulo 4	R17
EV6	Electroválvula 24VDC	Absorción paleta inferior inicio	Módulo 4	R18
EV6	Electroválvula 24VDC	Absorción paleta inferior inicio	Módulo 4	R19
EV3	Electroválvula 24VDC	Absorción media terminada para compuerta	Módulo 4	R20
EV4	Electroválvula 24VDC	Absorción media terminada paleta inferior	Módulo 4	R21
EV14	Electroválvula 110VAC	Pistón movimiento de base, Brazo Tijera CL5	Módulo 4	R22
EV18	Electroválvula 110VAC	Succión retazos máquina de coser M12	Módulo 4	R23
EV17	Electroválvula 110VAC	Presión de Empuje media, inicio cocido M12	Módulo 4	R24
EV16	Electroválvula 110VAC	Presión Pie arriba máquina de Coser CL7 M12	Módulo 4	R25
EV20	Electroválvula 110VAC	Control Pistón, transferencia media CL8 , AT M13	Módulo 4	R26
EV19	Electroválvula 110VAC	Empuje media, Transferencia Automática AT M13	Módulo 4	R27
-----	Relé 110VAC	*****reserva***** sin función	Módulo 4	R28
M12 (M2)	Contactador 110VAC	Máquina de Coser LC360WPD	Módulo 4	R29
-----	Relé 110VAC	Activación Relé apertura Ormas LC360WPD	Módulo 4	R30

Planos	Tipo	Descripción de Funcionamiento	Módulo	Relé
M2 (Rx)	Relé 110VAC	Start/Stop giro paletas TCR-X (Relé Rx Tablero B)	Módulo 4	R31
E (353)	Neutro Tabl A - Secc 3	Referencia Neutro TR1 Tablero A - Sección 3		
M7(K2)	Contactador 110VAC	Máquina de Coser TCR-X	Módulo 4	R32
N2	-	Referencia puente, Tablero B	-	-
M3 (R33)	Señal 24VDC Motor	Freno motor Brazo robot transferencia media	Módulo 4	R33
M3 (R24)	Señal 24VDC Motor	Embrague motor Brazo robot transferencia media	Módulo 4	R34
V- (A83 Tablero B)	-	Referencia fuente PLC	-	-
M10 (R35)	Freno SMC 24VDC	Freno avance tijera	Módulo 4	R35
M11 (R36)	Polymax 24VDC	Prende tijera	Módulo 4	R36
-----	Relé 24VDC	*****reserva**** sin función	Módulo 4	R37

Tabla 4.3. SALIDAS del TABLERO A – SECCIÓN 1, direcciones de programación en el PLC VIPA y borneras donde se conectarán

Después de analizar las conexiones de los elementos, uno a uno como se detalla en las tablas 4.1, 4.2 y 4.3 antes dispuestas, se diagramó la conexión final, integrando lo que denominamos TABLERO A – SECCIÓN 1, con las demás secciones del TABLERO A (sección 2, 3 y 4), y el TABLERO B.

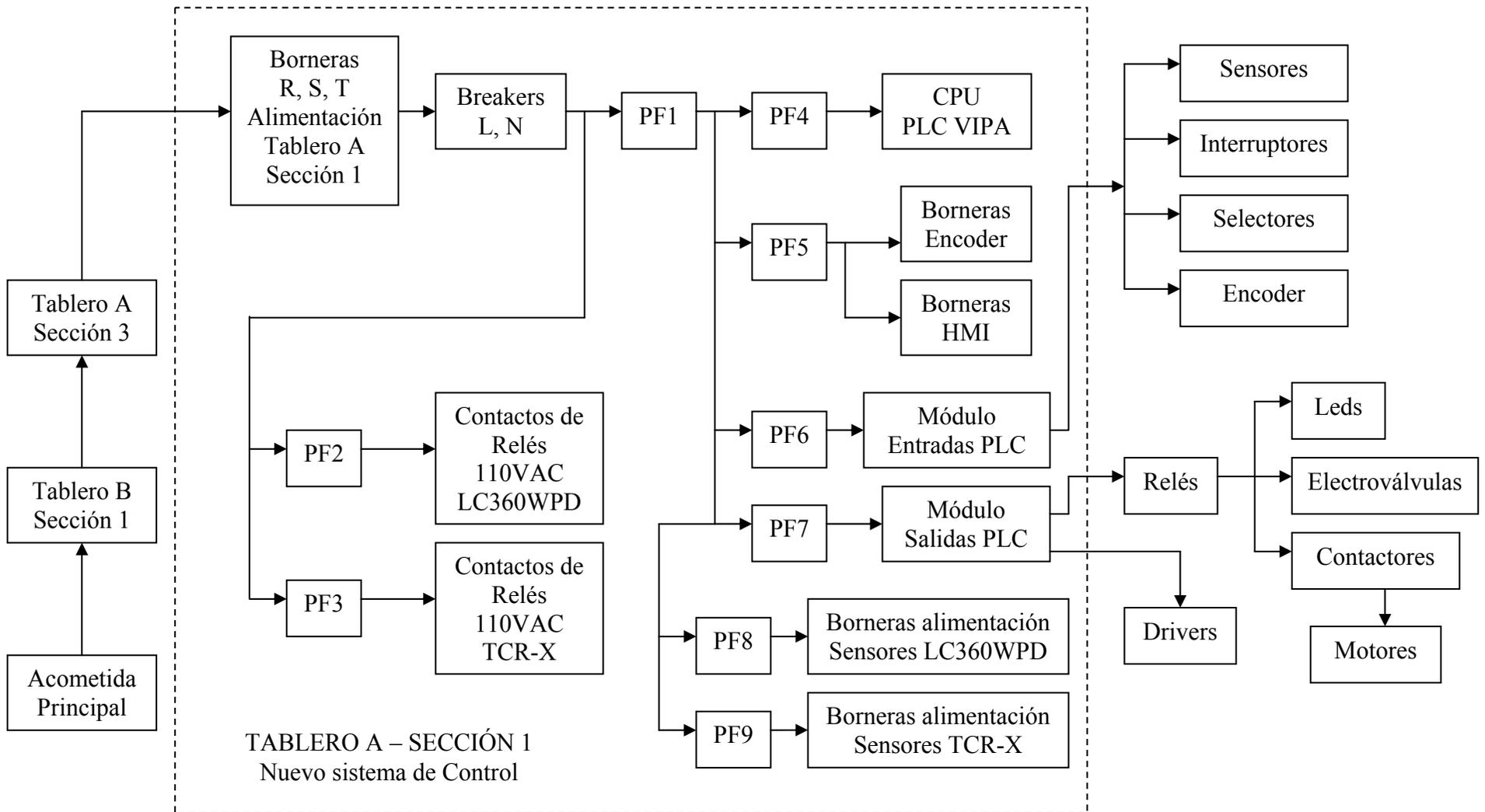


Figura 4.6. Diagrama de conexiones, máquinas TAKATORI, LC360WPD y TCR-X

Como se puede ver en la Figura 4.6., el nuevo sistema de control gestionará todas las funciones de las máquinas, evaluando las señales de entrada y tomando decisiones, como se muestra en los diagramas de flujo expuestos en el **CAPITULO III: SOFTWARE, Sección 3.1. Diagrama de Flujo del Sistema**; reemplazando así totalmente las tarjetas análogas desechadas.



Figura 4.7. TABLERO A – SECCIÓN 1, integrándose a las máquinas TAKATORI

En la Figura 4.7. se aprecia el TABLERO A – SECCIÓN 1, integrándose a las máquinas TAKATORI, junto a sus primeras conexiones de alimentación al tablero.

En este punto se probaron todos los elementos del tablero, uno a uno, para comprobar su funcionamiento.

4.3 ENTRADAS Y SALIDAS DEL PLC (CABLEADO DE SENSORES Y ACTUADORES)

Antes de mencionar el cableado de los sensores al PLC es necesario conocer como funcionan, que tipos existen y cuales son sus maneras de accionarse.

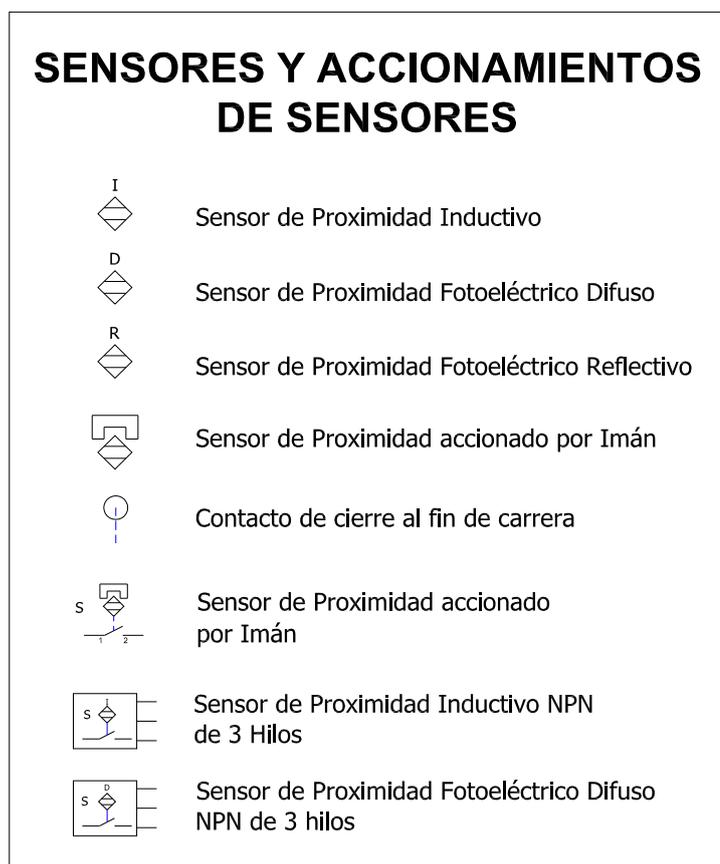


Figura 4.8. Sensores, simbología y clasificación

Los sensores se representan dependiendo su forma de activación, y de cuantos hilos poseen, por eso se definirán todos los que se muestran en la Figura 4.8. de manera detallada:

- **Sensor de proximidad inductivo;** accionado al detectar metales cercanos, puede ser de 2 o 3 hilos.

Todos los sensores existentes en las máquinas TAKATORI, fueron de 24VDC, así que se alimentaron mediante la fuente SICK 24VDC del TABLERO A – SECCIÓN 1.

Los sensores de 2 hilos se conectaron a 24VDC, y los de 3 hilos a 24VDC y 0VDC respectivamente, además sus señales de retorno se cablearon a las borneras del TABLERO A –SECCIÓN 1.

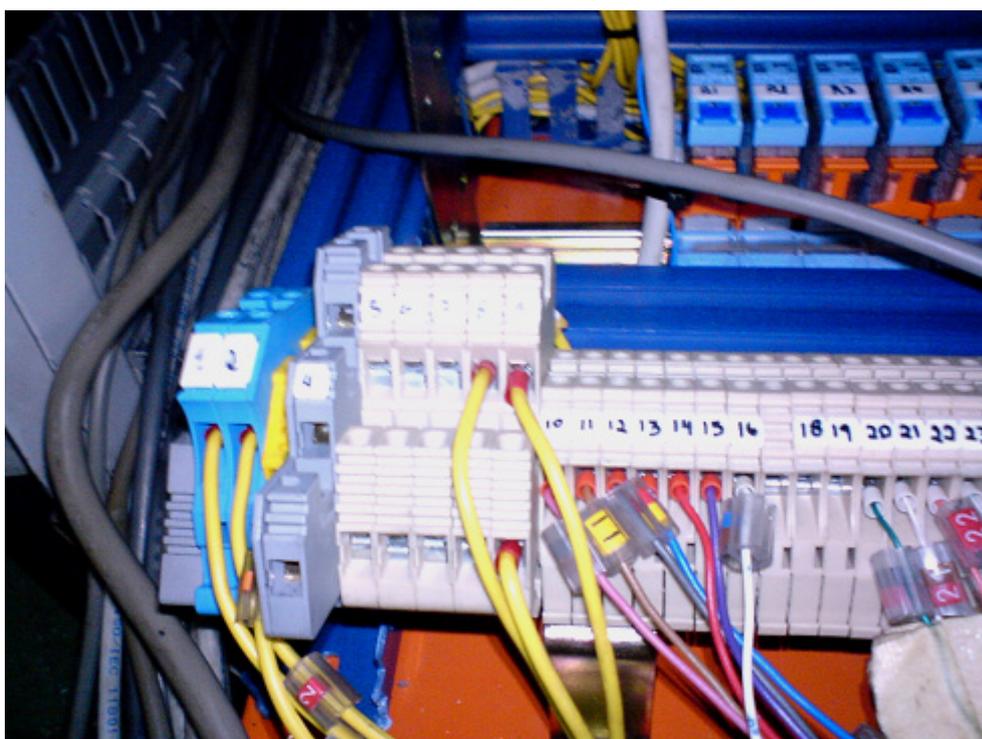


Figura 4.10. TABLERO A – SECCIÓN 1, cableado de Sensores (Entradas)

En la Figura 4.10 se puede observar las primeras entradas cableadas al tablero, realizando para cada una el siguiente procedimiento.

1. Identificación de salida del sensor (sensores de 2 y 3 hilos).
2. Conexión de cable, desde la salida del sensor hacia el TABLERO A.
3. Etiqueta Alfa-numérica plástica colocada al cable, para reconocer a que bornera corresponde.

4. Remachado de ferrul al final del cable, para obtener terminaciones fácilmente manipulables.
5. Empotramiento en la bornera correspondiente.

Además existen interruptores, pulsadores, selectores, y otros elementos de los paneles de control que también se cablearon a las entradas, con un procedimiento similar al de las señales de los sensores, todos debidamente etiquetados.

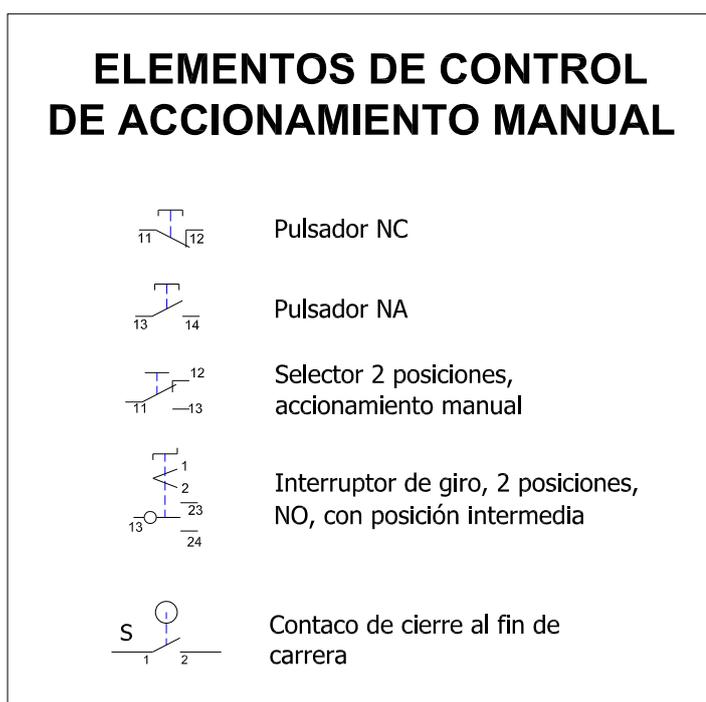


Figura 4.11. Elementos de control, simbología y clasificación.

- **Pulsador NC**, o de contactos normalmente cerrados, al accionarse se corta el flujo de corriente.
- **Pulsador NA**, o de contactos normalmente abiertos, al accionarse inicia el flujo de corriente.
- **Selector de 2 posiciones**, dependiendo su posición se dispone su flujo de corriente.
- **Interruptor de giro**, 2 posiciones NO, con posición intermedia, permite el flujo de corriente por dos bornes distintos, en posición normal no conduce.

- **Contacto de cierre al fin de carrera**, permite el flujo de corriente al accionarse, su activación es mecánica por contacto.

Todos los pulsadores, interruptores y contactores montados en la máquina, se muestran a detalle, junto a sus características en el **Anexo VII Memorias Técnicas**.

Para poder cablear las salidas del PLC hacia los distintos actuadores, se debe determinar cuáles son los motores, electroválvulas y drivers de motores que serán cableados, para ello se mencionan brevemente cuales son los que intervinieron en la máquina, de manera general:

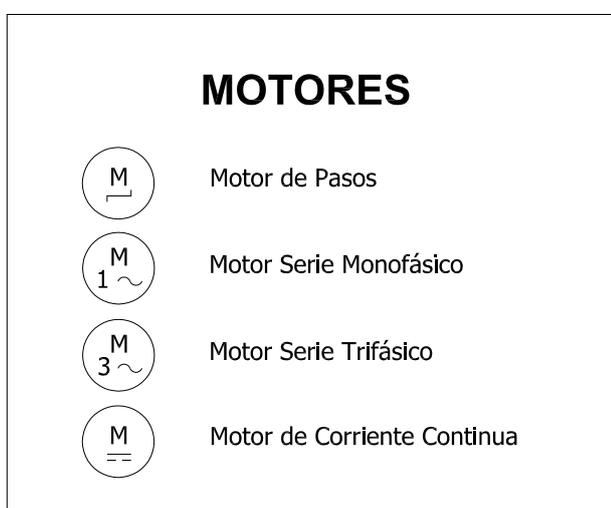


Figura 4.12. Motores, simbología y clasificación.

- **Motor de pasos**, consiste en un actuador de precisión, cuanto mayor sea su número de pasos, mayor será su precisión, se maneja mediante su respectivo driver.
- **Motor serie monofásico**, es alimentado por 110VAC, de funcionamiento simple, rotativo, puede ser manejado por un controlador de frenado-avance.
- **Motor serie trifásico**, es alimentado por 220VAC trifásicos.
- **Motor de corriente continua**, activado por 24VDC, fuerte, de gran torque y acción constante.

Todos los motores montados en la máquina, se muestran a detalle, junto a sus características en el **Anexo VII Memorias Técnicas**.

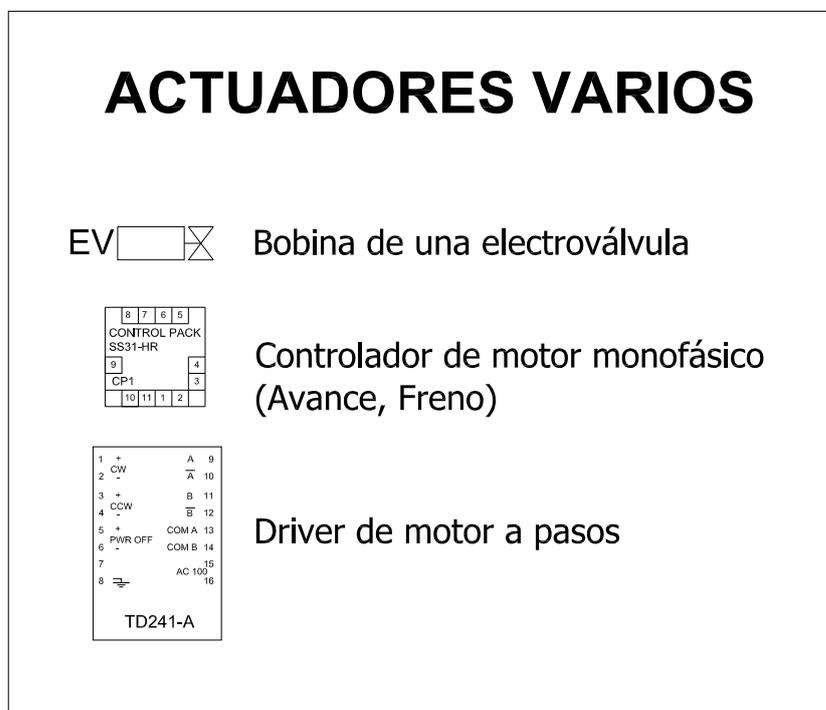


Figura 4.13. Actuadores varios, simbología y clasificación.

- **Bobina de electroválvula**, accionada a 110VAC, o 24VDC, activa o desactiva su correspondiente válvula neumática, provocando movimientos de actuadores como cilindros, o acciones como soplado de aire y succión.
- **Controlador de motor monofásico**, sirve para detener bruscamente su movimiento (frenado), o permitirlo funcionar normalmente (avance).
- **Driver de motor a pasos**, se encarga de generar la señal ⁹PWM necesaria para mover su motor de pasos correspondiente, cada motor de pasos tiene su respectivo driver.

⁹ PWM: Modulación por ancho de pulsos.

Las electroválvulas, drivers de motores de pasos y controladores de avance – freno de motores montados en la máquina, se muestran a detalle, junto a sus características en el **Anexo VII Memorias Técnicas**.

Todas las salidas, fueron cableadas a contactores, relés, drivers de motores de pasos y otros actuadores, con el procedimiento detallado a continuación:

1. Identificación del borne donde se colocará la señal (TABLERO A).
2. Conexión de cable desde la salida del TABLERO A, en dirección a su respectivo actuador.
3. Etiqueta Alfa-numérica plástica colocada al cable, para reconocer a que bornera corresponde.
4. Remachado de ferrul al final del cable, para obtener terminaciones fácilmente manipulables.
5. Empotramiento en la bornera correspondiente.

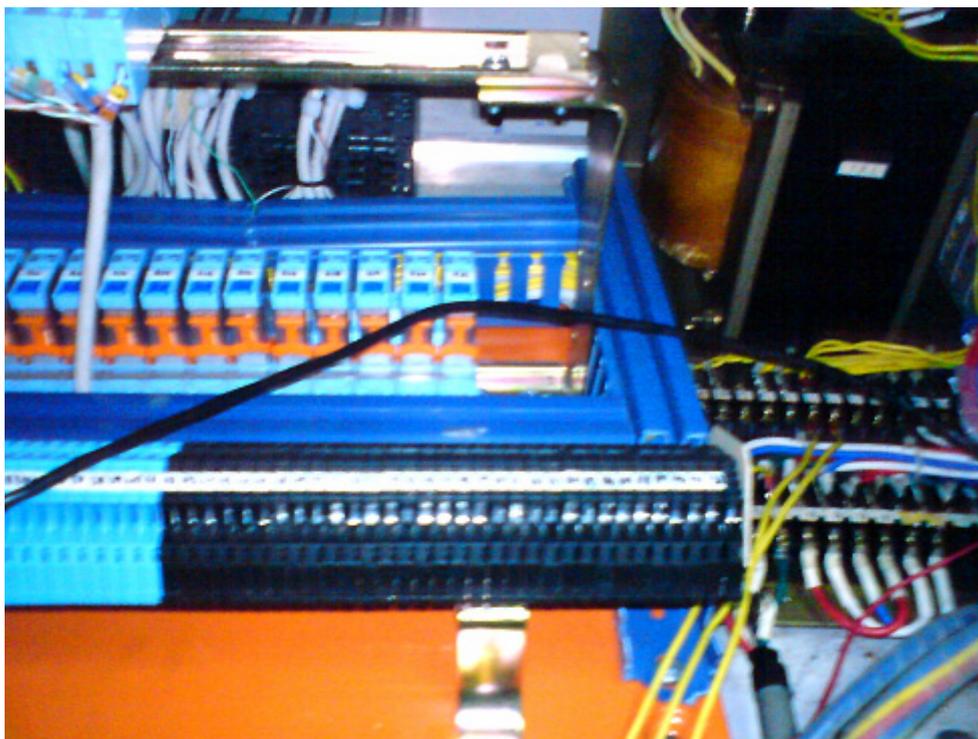


Figura 4.14. TABLERO A – SECCIÓN 1, cableado de Actuadores (Salidas)

4.4 PUESTA EN MARCHA DE LAS MÁQUINAS

Antes de la puesta en marcha propiamente dicha, se dimensionaron los sistemas de protección del TABLERO A – SECCIÓN 1, para lo cual se observó el conexionado de elementos y a qué fusible correspondía:

PORTAFUSIBLE 1 – PF1		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Fuente SICK	110 VAC	4 A
Corriente nominal		4 A
Corriente de ruptura del fusible		4,6 A
PORTAFUSIBLE 2 – PF2		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Luz Indicadora LO-C	110 VAC	80 mA
R1x, TABLERO B	110 VAC	200 mA
Corriente nominal		280 mA
Corriente de ruptura del fusible		500 mA
PORTAFUSIBLE 3 – PF3		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Contactador K3, TABLERO B	110 VAC	200 mA
Contactador M1, TABLERO A	110 VAC	200 mA
Electroválvulas EV1, EV2 De la EV7 a la EV20 (16 electroválvulas)	110 VAC	200 mA c/u (3,2 A)
Corriente nominal		3,8 A
Corriente de ruptura del fusible		5 A
PORTAFUSIBLE 4 – PF4		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
CPU 313SC para PLC VIPA	24 VDC	0.2 A
Corriente nominal		0.2 A
Corriente de ruptura del fusible		0.5 A

PORTAFUSIBLE 5 – PF5		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Encoder Hohner S21	24VDC	200 mA
HMI	24VDC	200 mA
Corriente nominal		400 mA
Corriente de ruptura del fusible		0.5 A
PORTAFUSIBLE 6 – PF6		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Módulo SM321 Fast Digital Input	24VDC	200 mA
Corriente nominal		200 mA
Corriente de ruptura del fusible		0.5 A
PORTAFUSIBLE 7 – PF7		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Módulo SM322 Fast Digital Output	24VDC	500 mA
Corriente nominal		500 mA
Corriente de ruptura del fusible		1 A
PORTAFUSIBLE 8 – PF8		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Sensores LC360WPD Del S18 al S30 (13 Sensores)	24VDC	20 mA c/u (260mA)
Corriente nominal		260 mA
Corriente de ruptura del fusible		500 mA
PORTAFUSIBLE 9 – PF9		
ELEMENTOS CONECTADOS	VOLTAJE	CORRIENTE
Sensores TCR-X Del S1 al S17 (17 Sensores)	24VDC	20 mA c/u (340mA)
Corriente nominal		340 mA
Corriente de ruptura del fusible		500 mA

Tabla 4.4. Dimensionado de fusibles y sistemas de protección

Para la puesta en marcha de las máquinas se planificó realizar las siguientes tareas:

1. Dimensionar fusibles y sistemas de protección del TABLERO A.
2. Energizar TABLEROS A y B.
3. Probar todos los sensores, excitándolos y verificando su voltaje a la salida.
4. Probar todos los actuadores, forzando los relés del TABLERO A – SECCIÓN 1.
5. Cargar el programa previamente desarrollado al PLC VIPA.
6. Verificar la recepción de señales de sensores y paneles de control a los módulos de entrada al PLC, monitoreándolas desde el software WinPLC .
7. Activar las salidas del PLC, desde el software WinPLC, para verificar el funcionamiento de todos los relés conectados a sus módulos de salidas.
8. Probar las entradas para encoder de la LC360WPD, recepción de señal y precisión de la medición de posición angular.
9. Probar las salidas PWM sobre los drivers, para accionamiento de los motores a pasos.

Con los pasos descritos arriba, se probarán que todos los elementos se encuentren correctamente conectados al PLC y sus módulos de entradas/salidas respectivamente, además de asegurar la compatibilidad entre todos los elementos montados sobre las máquinas TAKATORI y el nuevo sistema de control incorporado.

Como resultado de seguir los pasos mencionados arriba, se obtuvieron los siguientes resultados.

#	Prueba	Observaciones
1	Energizar TABLERO A y B	Tableros A y B energizados y operando normalmente.
2	Probar todos los sensores, excitándolos y verificando su voltaje a la salida.	Todos los sensores funcionaron normalmente, entregando voltaje a su salida.
3	Probar todos los actuadores, forzando los relés del TABLERO A – SECCIÓN 1.	Todos los relés funcionaron normalmente, accionando sus respectivas cargas.
4	Cargar el programa previamente desarrollado al PLC VIPA.	PLC funcionando normalmente en modo ¹⁰ RUN
5	Verificar la recepción de señales de sensores y paneles de control a los módulos de entrada al PLC, monitoreándolas desde el software WinPLC.	ERROR, varias de las señales de los sensores no las reconocía el software de monitoreo del PLC VIPA
6	Activar las salidas del PLC, desde el software WinPLC, para verificar el funcionamiento de todos los relés conectados a sus módulos de salidas.	Todos los relés se activaron correctamente, además accionaron sin problema sus respectivos actuadores.
7	Probar las entradas para encoder de la LC360WPD, recepción de señal y precisión de la medición de posición angular.	La señal de encoder se receptaba sin problema, con buena precisión angular
8	Probar las salidas PWM sobre los drivers, para accionamiento de los motores a pasos.	ERROR, las salidas PWM funcionaron correctamente, pero los drivers de los motores a pasos no funcionaron.

Tabla 4.5. Tareas de puesta en marcha, junto a sus respectivas observaciones.

Los dos errores presentados al momento de puesta en marcha de las máquinas TAKATORI fueron críticos, puesto que si fallan las señales de los sensores o señales de

¹⁰ Modo RUN: Modo de funcionamiento del PLC, donde desempeña todas las instrucciones que se le han programado.

entradas al PLC, este no funcionará correctamente, pues no se cumplirán correctamente las rutinas de programación mencionadas en el CAPITULO III: SOFTWARE.

Además, si los drivers de los motores a pasos no funcionan, el movimiento circular de la máquina LC360WPD comandado por este motor nunca podrá ejecutarse, es decir la máquina no funcionará; además los dos motores de pasos adicionales necesarios para ingreso de la media a las hormas de la TCR-X, luego de la transferencia automática entre las máquinas TAKATORI tampoco funcionará.

Problemas detectados:

#	Problema detectado	Elemento afectado
1	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S2
2	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S3
3	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S7
4	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S10
5	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S18
6	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S19
7	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S20
8	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S21
9	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S22
10	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S25
11	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S26
12	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S28
13	Falla en recepción de señal en el módulo de entradas del PLC VIPA.	S30
14	Error en funcionamiento de driver para motor a pasos.	M4
15	Error en funcionamiento de driver para motor a pasos.	M5
16	Error en funcionamiento de driver para motor a pasos.	M9

Tabla 4.6. Problemas detectados en puesta en marcha de máquinas TAKATORI

Una vez identificados claramente los problemas suscitados al intentar poner en marcha las máquinas TAKATORI, se determinó cuales serán las acciones correctivas y pruebas pertinentes para solucionar esto inconvenientes.

Todas estas pruebas y soluciones se muestran en el CAPITULO V: PRUEBAS Y RESULTADOS.

Para observar la lógica de conexionado y modo de operación de los distintos elementos, referirse al ANEXO IV: DIAGRAMAS ELÉCTRICOS Y ESQUEMÁTICOS DE TABLEROS Y ELEMENTOS.

CAPITULO V

PRUEBAS Y RESULTADOS

5.1 PRUEBAS

Es necesaria la supervisión de la máquina una vez que esta ha sido puesta en marcha, para lo cual se realizaron varias pruebas que indicarán la condición de los sensores y actuadores del sistema así como también controlar la lógica de programación del PLC y observar si esta está cumpliendo con las tareas programadas.

La primera actividad a cumplir fue supervisar el correcto funcionamiento de los sensores de ambas máquinas (CAPITULO IV: PUESTA EN MARCHA). Con esto se logró detectar dos errores críticos los cuales impedían el correcto funcionamiento del sistema.

Estos errores se presentaban en trece sensores y en los *drivers* de los motores a pasos (ver Tabla 4.5) para ello fue necesario revisar el funcionamiento de estos y detectar el problema.

El problema para los dos casos era que el voltaje de la señal se perdía y no la reconocía los módulos del PLC. Para solucionar este imperioso inconveniente fue necesario colocar un limitador de corriente con el cual se podrá elevar el voltaje de la señal de los sensores y a su vez se limitará la corriente que llega a los módulos para evitar problemas futuros.

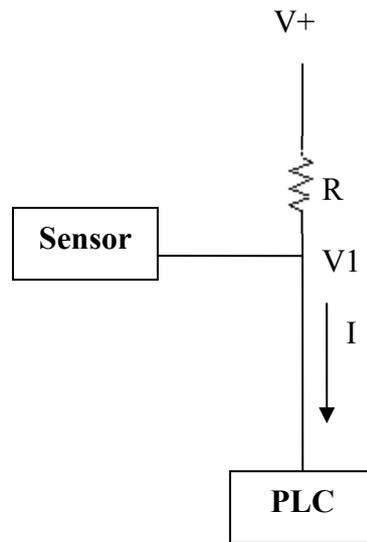


Figura 5.1. Limitador de Corriente

Con el limitador de corriente se realizaron varias pruebas para verificar el voltaje que se conseguía a la salida y la corriente que entraba a los módulos del PLC, con esto se obtuvo los siguientes datos:

V+	R (K Ω)	V1 (V)	I (mA)	P (mW)
24	1	18	5,8	104,4
24	1,4	8	5	40
24	2,2	14,5	4,3	62,35
24	4,5	10,8	3	32,4
24	6,8	8,7	2,3	20,01
24	10	6,9	1,8	12,42

Tabla 5.1. Datos obtenidos limitador de corriente

Con las pruebas realizadas se logró designar el valor de resistencia que se colocará en el limitador de voltaje para cada uno de los sensores así como también en la señal de los *drivers*. El valor apropiado según las pruebas para la resistencia R es de 2.2 K Ω con una potencia de 0.5 *Watts*, con esto se logra incrementar la señal del sensor a 14.5 voltios, con una corriente de 4.3 miliamperios cumpliendo así con el límite de corriente que puede recibir el módulo del PLC y el valor de voltaje para que la señal sea registrada.

Con el inconveniente solucionado se debe nuevamente poner en marcha al sistema cumpliendo con los pasos necesarios para esto (ver Tabla 4.4) y controlando si esta vez no existen problemas por lo menos en donde se detectaron anteriormente.

Una vez comprobado que el hardware funciona correctamente es necesario controlar que la programación del PLC esté bien realizada y sincronizada para evitar problemas en el ciclo de trabajo, para ello se comprueba el buen funcionamiento de cada una de las funciones que conforman el programa total del PLC (ver CAPITULO III: SOFTWARE) para luego unir las y hacerlas trabajar en conjunto.

Para realizar las pruebas en cada una de las funciones se tomó en cuenta el funcionamiento de las otras máquinas similares, cosas tales como tiempos de activación de actuadores, acciones a realizar y demás.

Al finalizar con cada una de las pruebas se unió a todas las funciones y se puso en marcha a las máquinas, poniéndola a producir y así controlar los errores o problemas que se puedan presentar en la producción.

Los problemas en la producción no fueron críticos sin embargo perjudicaban el ciclo de trabajo. Algunos de los problemas encontrados fueron:

- Problemas con el corte de las medias.
- Error al transferir la media de una máquina a la otra.
- Problemas en la succión de la media para ser entregada.

Con la localización de problemas se encontraron soluciones para estos, en el caso de la tijera fue necesario el mejorar el control de los motores que activan la tijera, para la transferencia de media se necesito manejar mejor la transferencia automática de media (ver Figura 5.2) en la cual se atoraban las medias y esto causaba los problemas, por último para la succión fue necesario el mejor control de las señales que se enviaban desde el programa ya que estas no se encontraban en sincronización con el sistema



Figura 5.2. Transferencia automática de media

Por ultimo solucionado todos estos inconvenientes se coloca a las máquinas a producir y así seguir puliendo los pequeños errores que se puedan presentar mediante siga en funcionamiento el sistema.

También se probaron las 30 electroválvulas que conformaban el sistema de cosido, las cuales funcionaron sin problema, a medida que la máquina se encontraba en funcionamiento, se detectaron problemas leves con corrientes parásitas en las bobinas de las electroválvulas.

5.2 RESULTADOS

Los primeros resultados que se pudieron observar fue el funcionamiento de los sensores después de colocar el limitador de corriente, para ello se basa en la siguiente tabla:

Elemento afectado	Observación
S2	Funciona sin problema
S3	Funciona sin problema
S7	Funciona sin problema
S10	Funciona sin problema

Elemento afectado	Observación
S18	Funciona sin problema
S19	Funciona sin problema
S20	Funciona sin problema
S21	Funciona sin problema
S22	Funciona sin problema
S25	Funciona sin problema
S26	Funciona sin problema
S28	Funciona sin problema
M4	Funciona sin problema
M5	Funciona sin problema
M9	Funciona sin problema

Tabla 5.2. Control de elementos afectados

Con estos resultados se pudo dar solución a los problemas de hardware que se presentaron en la puesta en marcha de las máquinas para así poder proseguir con las pruebas a las funciones del programa del PLC.

Al cabo de las pruebas realizadas a las funciones del PLC se pudieron obtener los siguientes resultados:

Función	Observaciones
FC1	Funciona sin problema
FC2	Funciona sin problema
FC3	Problema de activación de motores
FC4	Funciona sin problema
FB1	Funciona sin problema
FB2	Funciona sin problema
FB3	Funciona sin problema
FB4	Funciona sin problema
FB5	Funciona sin problema
FB6	Problema de succión
FB7	Funciona sin problema
FB8	Funciona sin problema
FB9	Funciona sin problema
OB100	Funciona sin problema
OB1	Funciona sin problema

Tabla 5.3. Control de funciones programa PLC

Con los resultados obtenidos de las pruebas a las funciones fue necesario encontrar solución a estos para así poder poner a las máquinas en marcha y listas para la producción.

En cuanto a las electroválvulas, las corrientes parásitas no significaron mayor riesgo para el sistema, pero a fin de precautelar el correcto funcionamiento de las bobinas en todas las electroválvulas, se decidió colocar un diodo en anti-paralelo a cada bobina respectivamente, los valores de los diodos colocados se determinaron en base a la corriente de las bobinas.

Para las electroválvulas EV1, EV2, y EV7 a la EV20 de 110VAC, se midió una corriente circulante de 200 mA en cada bobina, por lo que la acción correctiva fue colocar diodos de 0.5 A en antiparalelo a todas las bobinas, como se muestra en la figura siguiente:

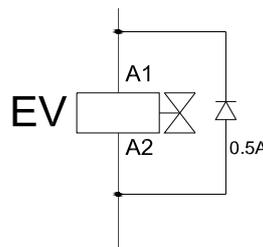


Figura 5.3. Conexión de diodo en anti-paralelo, Electroválvula de 110VAC

En tanto que para las electroválvulas EV3, EV4, EV5 y EV6 de 24VDC, se midió una corriente circulante de 1,5A en cada bobina, por lo que la acción correctiva fue colocar diodos de 2A en anti-paralelo a las 4 bobinas.

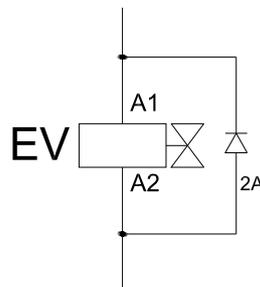


Figura 5.4. Conexión de diodo en anti-paralelo, Electroválvula de 24VDC

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Para el DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI “LC360WPD” Y “TCR-X” se utilizaron equipos y componentes de calidad asegurando así, que la implementación trabajará correctamente en ambientes industriales precautelando la seguridad del operario. Al finalizar el proyecto se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Con el análisis previo de las máquinas se logró determinar los elementos útiles para la implementación, así como también los componentes que fueron completamente sustituidos.
- El rediseño de la ingeniería se lo realizó tomando en cuenta los componentes sustituidos; colocando un PLC para suplir las tarjetas análogas y las funciones que estas realizaban en el control de las máquinas.
- Gracias a las características del software de programación de los sistemas VIPA fue posible la división de las acciones de control del sistema, logrando así una adecuada lógica de funcionamiento para la implementación; además pudiendo manipular y controlar los elementos desde el computador se logró supervisar las funciones de control, lo cual fue de gran ayuda para la puesta en marcha del sistema.

- La programación de la HMI se la realizó en el software HMI Studio 1.12 propio de los sistemas BraindChild, el cual facilita la manipulación de variables dentro del PLC. Gracias a esta interfaz se logra el control total de la máquina de una manera sencilla para el operario, evitando problemas de manejo del sistema.
- La comunicación entre el PLC y el HMI es de gran importancia por lo que se debe tener en cuenta todos los parámetros necesarios para lograrla. El software HMI Studio 1.12 presenta una forma sencilla de configuración de la comunicación introduciendo los parámetros; tipo de PLC, tiempo de respuesta, paridad, velocidad de conexión, y protocolo de comunicación.
- La puesta en marcha del sistema es una de las partes fundamentales para la implementación, por ello fue necesario tomar en cuenta todos los parámetros de seguridad evitando así problemas graves al sistema y al equipo humano. Verificando cada uno de los elementos del sistema se determinaron fallas existentes al momento de la puesta en marcha, logrando encontrar soluciones adecuadas para dichos contratiempos.

6.2 RECOMENDACIONES

- Para realizar una implementación correctamente organizada es necesario tomar en cuenta varios parámetros y puntos de vista, como son el precio de los equipos, material reutilizable, tiempo de desarrollo del proyecto, contratiempos que se puedan presentar y la mejor utilización del espacio disponible para la implementación, así se podrá evitar pérdidas innecesarias de tiempo y material.
- El control automático del sistema se lo centralizó con un solo controlador lógico programable ubicado en la máquina LC360WPD, lo

cual ocasionó problemas en el número de cables que llegaban al tablero central, para evitar este inconveniente es necesario colocar borneras de conexión entre las máquinas para reducir la cantidad de cables que llegan al PLC, evitando cableado innecesario.

- La correcta instalación de los equipos es fundamental para evitar problemas graves con estos, controlar que todos los equipos se encuentren educadamente alimentados y puestos a tierra es uno de los parámetros que se debe tomar en cuenta.

- Es recomendable realizar un estudio minucioso de los elementos de control, saber si las características de estos cumplen con las funciones que nosotros requerimos evitando así contratiempos que se puedan presentar durante la implementación.

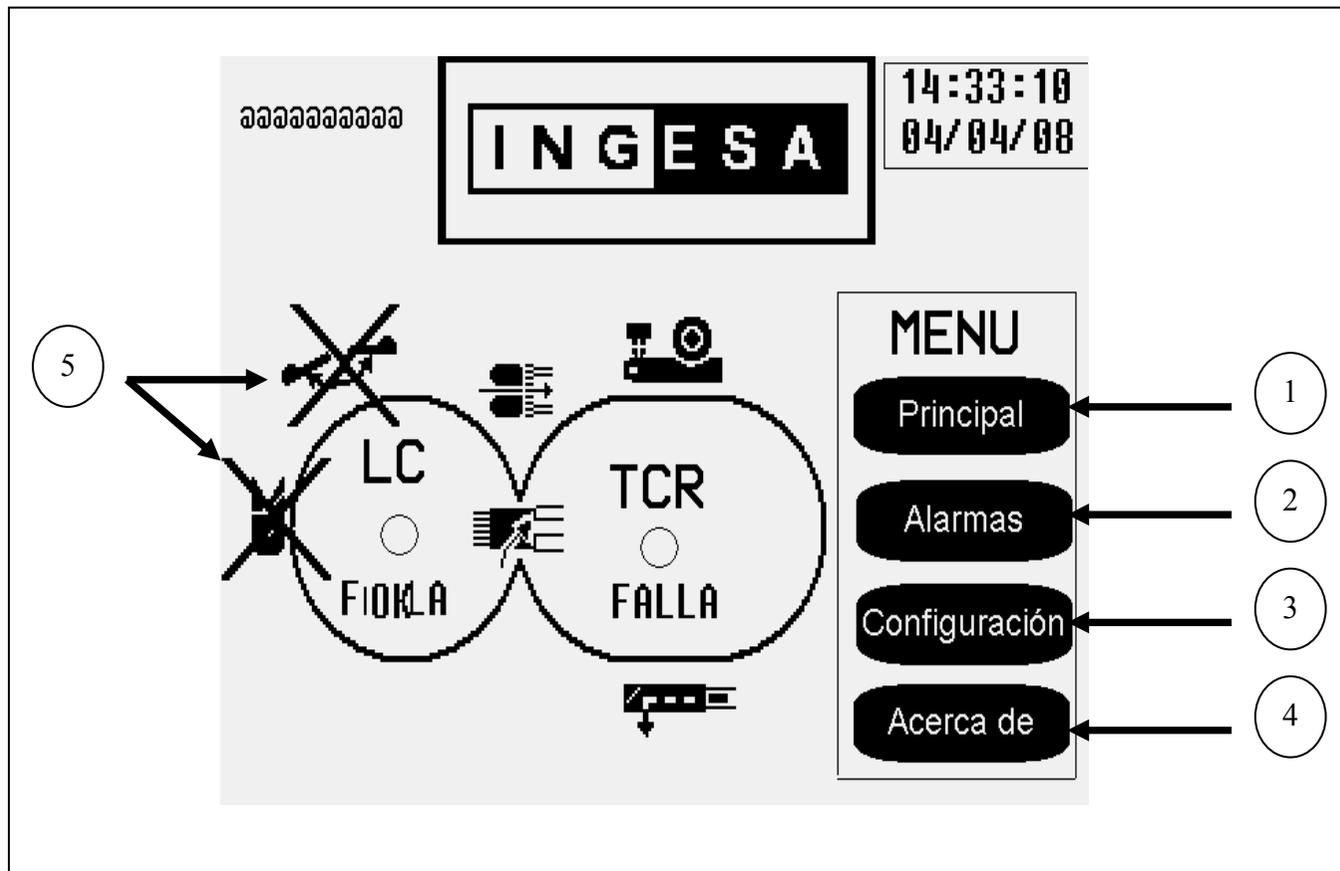
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manual de programación de software para HMI Brain Child
Brain Child, Electronics – Primera Edición (Nov. 2005).
- Manual de programación de Software para PLC VIPA
VIPA, Electronics – Alemania – Primera Edición (Nov. 2005).
- Manual de Instrumentación y Control
Ing. Hugo Ortiz – Primera Edición (Nov. 2000).

ANEXO I

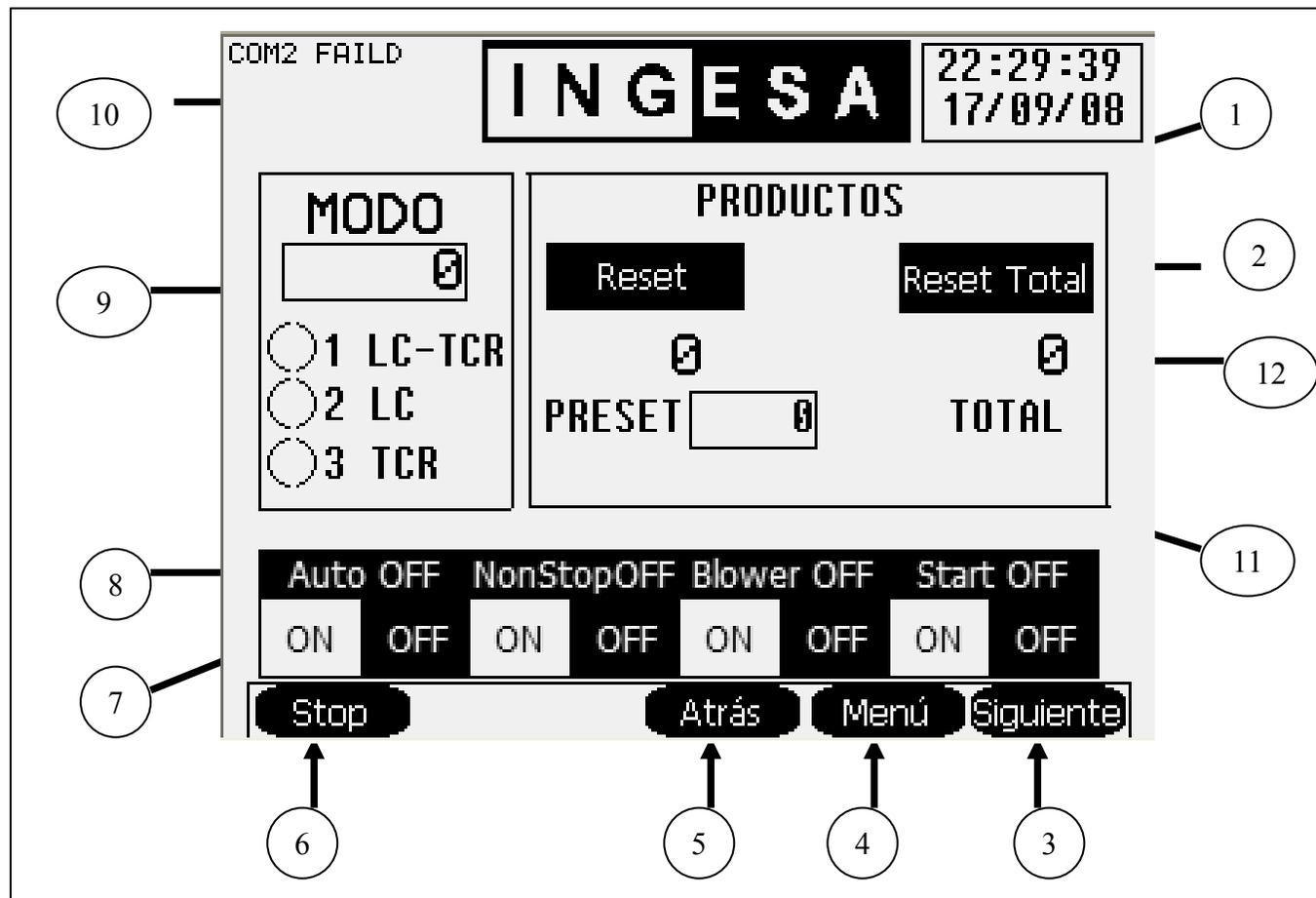
MANUAL DEL USUARIO

PANTALLA PRINCIPAL



- 1) Botón Para ingresar a la pantalla de trabajo.
- 2) Botón para ingresar a la pantalla de Alarmas.
- 3) Botón para ingresar al la pantalla de configuración.
- 4) Botón para ingresar a la pantalla de información del Sistema.
- 5) Indicador de Alarmas (mal funcionamiento)

PANTALLA DE TRABAJO

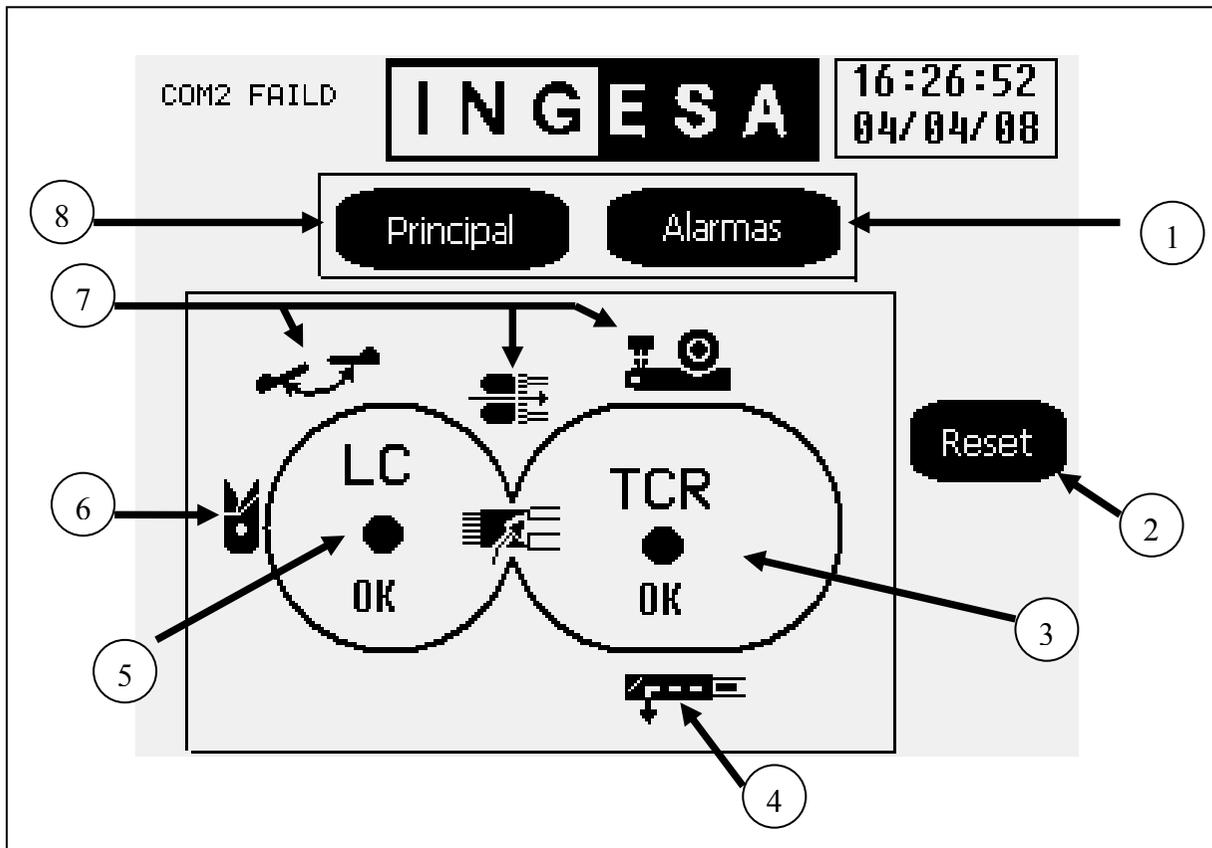


- 1) Botón de reset: coloca en cero el contador del preset.
- 2) Reset Total: coloca en cero el contador total de productos.
- 3) Botón para ir a la pantalla siguiente.
- 4) Botón par regresar a la pantalla principal.
- 5) Botón para regresar a la pantalla anterior.
- 6) Botón para hacer una parada de emergencia.
- 7) Botones para prender o apagar la forma de trabajo, el Blower y poner en start la máquina.
- 8) Indicadores de estado de los estados de trabajo, el Blower y el Start de la máquina.
- 9) Selector de modo de trabajo: LC-TCR, LC, TCR (el modo TCR funciona solamente con el selector en la máquina TCR).
- 10) Indicador de error. Botón para ir a la pantalla de errores (se activa si existe errores en las máquinas). Accede a la pantalla de errores.

11) Selector de número para el contador de lote (Set Point).

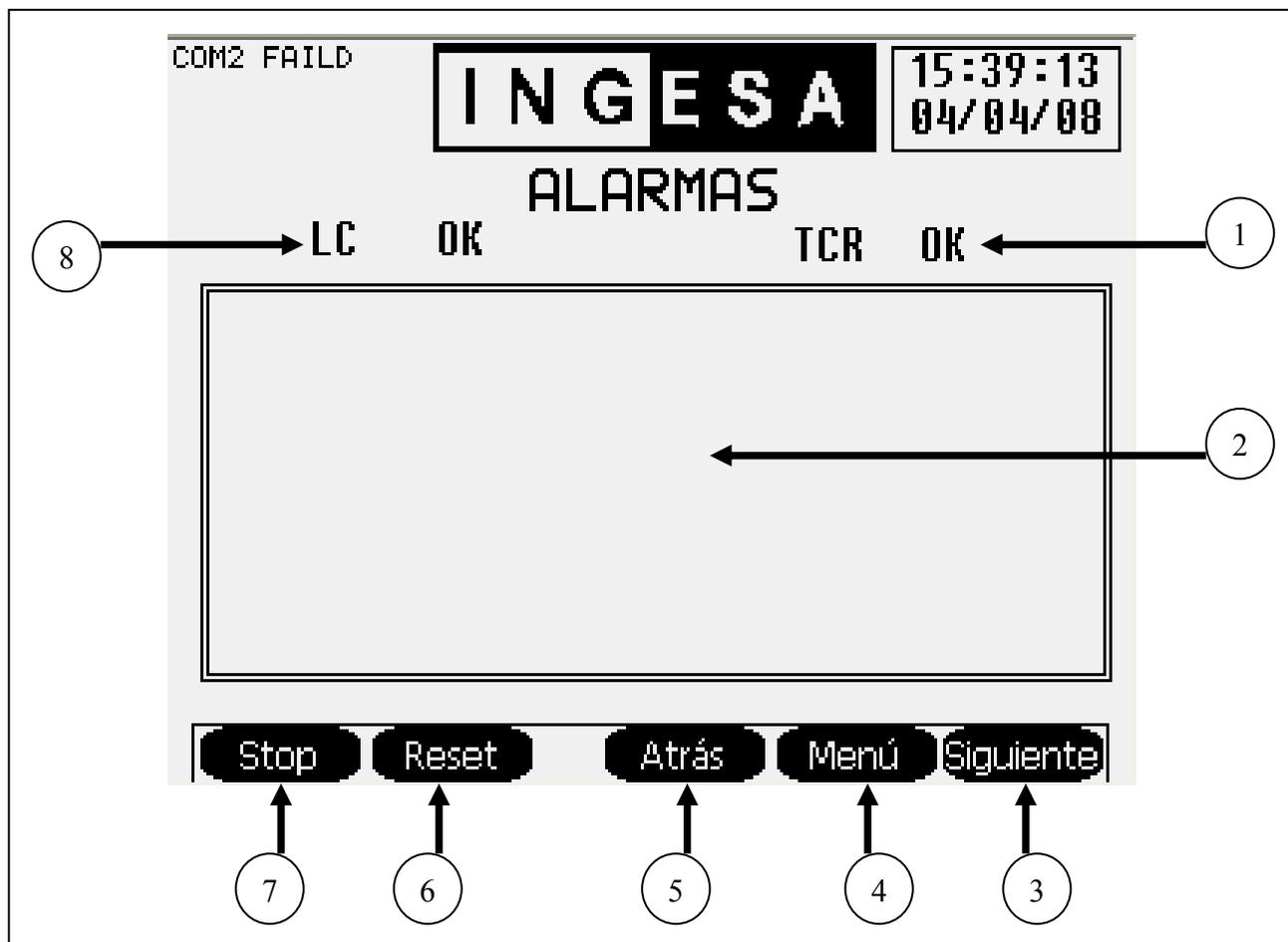
12) Indicador del número de medias terminadas (tanto para el contador de lote como para el total).

PANTALLA DE ERRORES



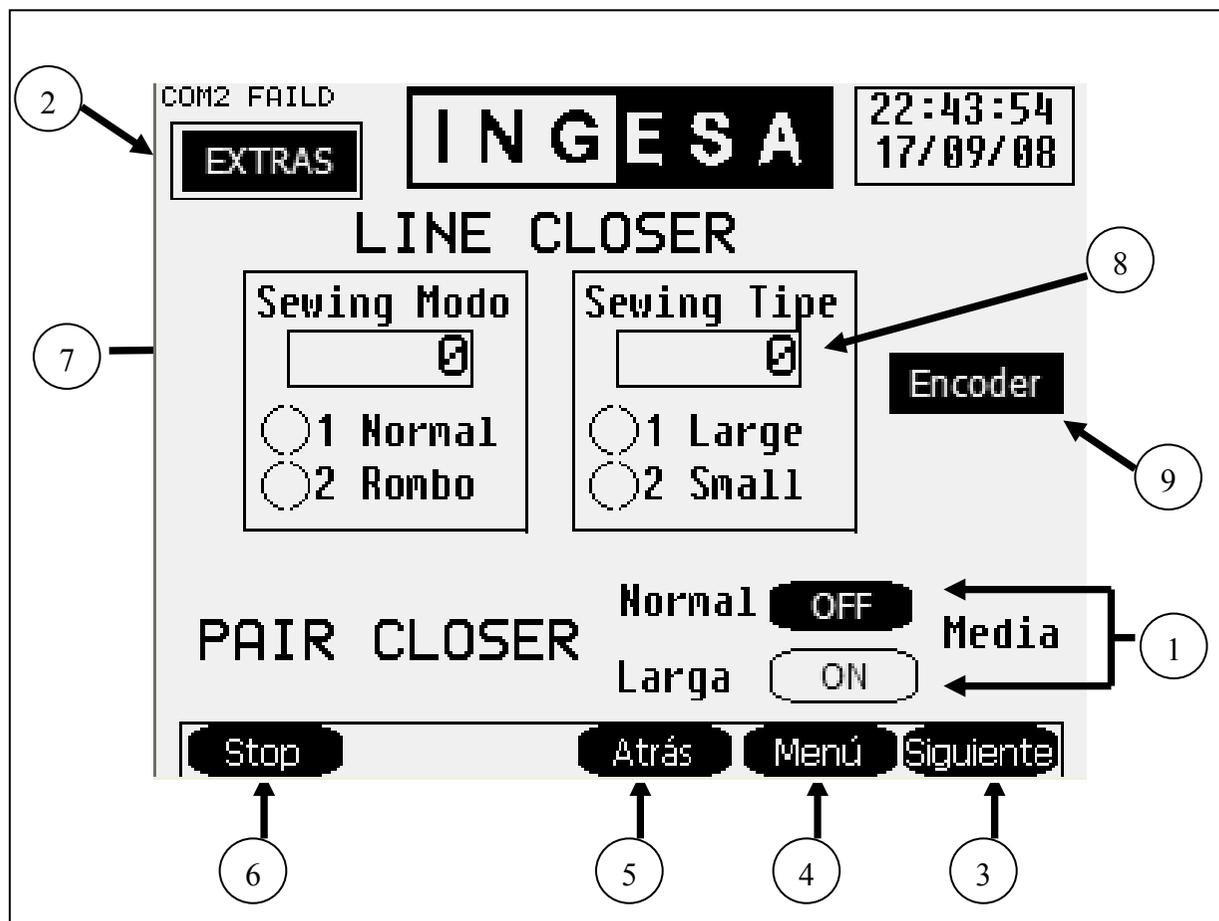
- 1) Botón para ir a la pantalla de Alarmas.
- 2) Reset de Alarmas.
- 3) Indicador de estado de TCR (Ok o Falla).
- 4) Indicador de alarma de succión de media terminada.
- 5) Indicador de estado de LC (Ok o Falla).
- 6) Indicador de alarma de mala posición de tijera.
- 7) Indicador de falla de: Ormas, Intercambio de media, Ruedas de posición.
- 8) Botón para regresar a la Pantalla de Trabajo

PANTALLA DE ALARMAS



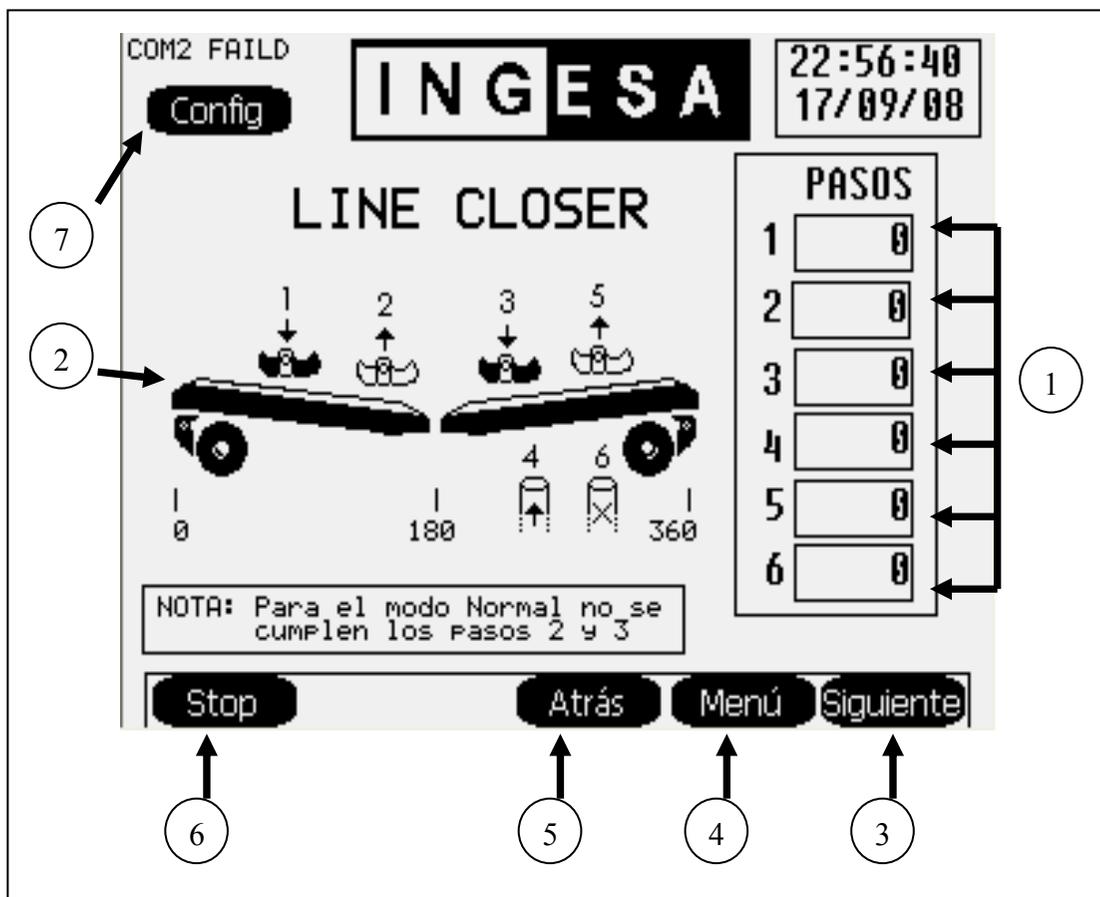
- 1) Indicador de estado de la TCR.
- 2) Indicador de alarmas.
- 3) Botón para ir a la pantalla siguiente.
- 4) Botón para regresar a la pantalla principal.
- 5) Botón para ir a la pantalla anterior.
- 6) Reset de las alarmas.
- 7) Botón para hacer una parada de emergencia.
- 8) Indicador de estado de LC

PANTALLA DE CONFIGURACION



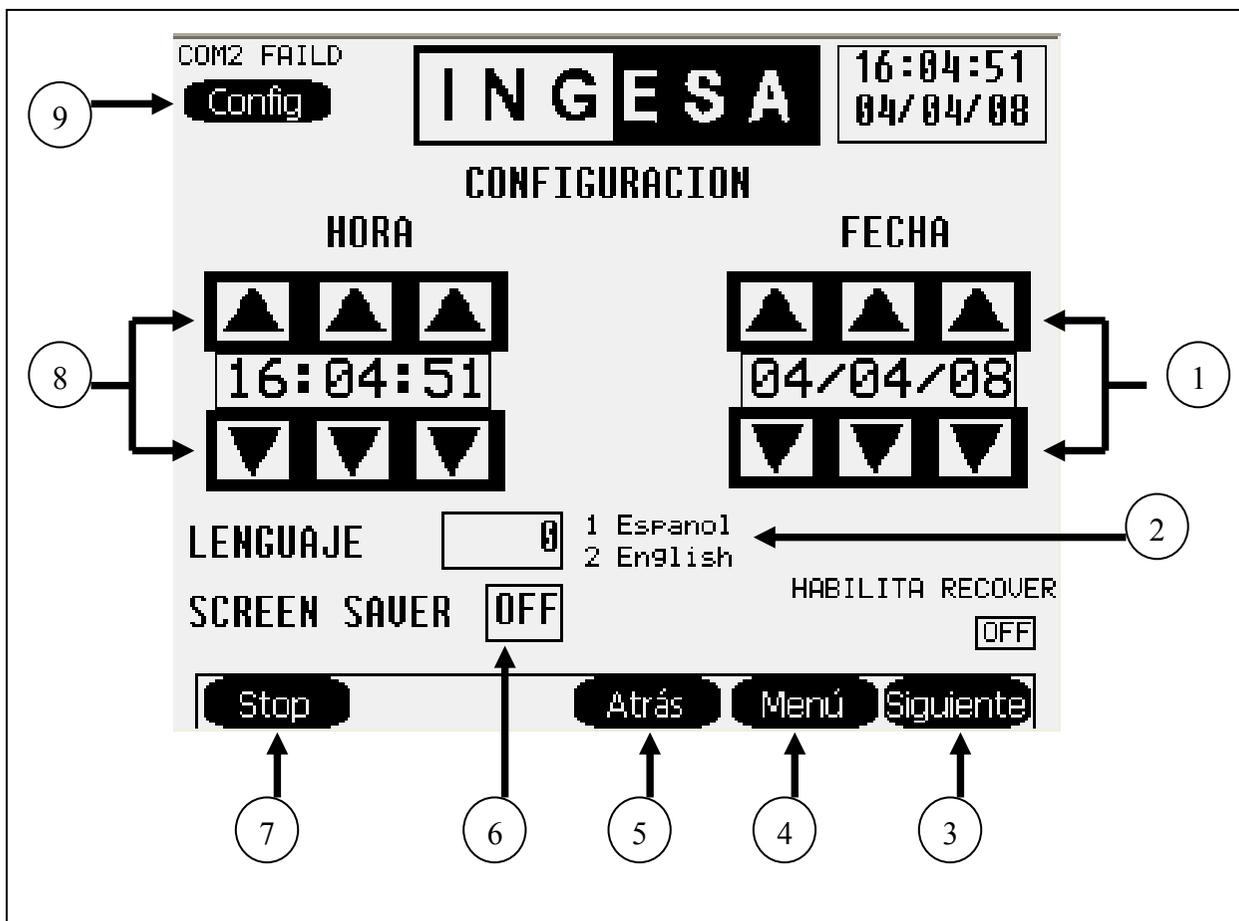
- 1) Selección de tipo de media (velocidad de las ruedas de traspaso)
- 2) Botón para ir a la pantalla de configuraciones extras
- 3) Botón para ir a la pantalla siguiente.
- 4) Botón para regresar a la pantalla principal.
- 5) Botón para ir a la pantalla anterior.
- 6) Botón para hacer una parada de emergencia.
- 7) Selector de modo para la máquina de coser Normal y Rombo.
- 8) Selector para la máquina de coser máquina LC (tipo de media)
- 9) Botón para ir a la pantalla de configuración de grados del Encoder

PANTALLA DE CONFIGURACION DEL ENCODER



- 1) Selección de grados para cada uno de los pasos del encoder.
- 2) Grafico que muestra la accion de cada passo del Encoder
- 3) Botón para ir a la pantalla siguiente.
- 4) Botón para regresar a la pantalla principal.
- 5) Botón para ir a la pantalla anterior.
- 6) Botón para hacer una parada de emergencia.
- 7) Botón para regresar a la pantalla de configuración.

PANTALLA DE CONFIGURACIONES EXTRAS



- 1) Botones para actualizar la fecha (día/mes/año)
- 2) Selector de idioma de la pantalla Español e Ingles.
- 3) Botón para ir a la pantalla siguiente.
- 4) Botón para regresar a la pantalla principal.
- 5) Botón para ir a la pantalla anterior.
- 6) Selector para la activación de Screensaver.
- 7) Botón para hacer una parada de emergencia.
- 8) Botones para actualizar el reloj (hora/minutos/segundos).

ANEXO II

SOFTWARE DEL CONTROLADOR

OB100

"Arranque"
 Name: Arranque Family: IANDCE Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-6-12 | 12:32:49(46)
 Time stamp of inteface: 2008-6-12 | 12:32:49(46)
 Block sizes (Block/Code/Data): 252/124/20

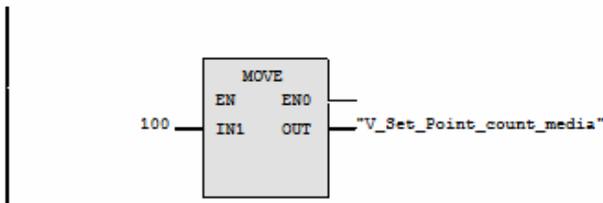
1 "Complete Restart"

Block comment=

Adress	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
temp	OB100	EV CLASS	BYTE		16#13, Event class 1, Entering event state, E
temp	OB100	STRTP	BYTE		16#81/82/83/84 Method of startup
temp	OB100	PRIORITY	BYTE		27 (Priority of 1 is lowest)
temp	OB100	OB NUMBER	BYTE		100 (Organisation block 100, OB100)
temp	OB100	RESERVED 1	BYTE		Reserved for system
temp	OB100	RESERVED 2	BYTE		Reserved for system
temp	OB100	STOP	WORD		Event that caused CPU to stop (16#4xxx)
temp	OB100	STRT INFO	DWORD		Information on how system started
temp	OB100	DATE_TIME	DATE_AND_TIME		Date and time OB100 started

Network 1: Network title=

Network comment=



"V Set Point count media" MW1080 WORD

Network 2: Network title=

Network comment=



"H Selec Foot" MW1006 WORD

Network 3: Network title=

Network comment=



"H Selec Puntera" MW1086 WORD

Network 4: Network title=

Network comment=



"V_Aux_Funcion_Inicial" MW20 WORD

Network 5: Network title=

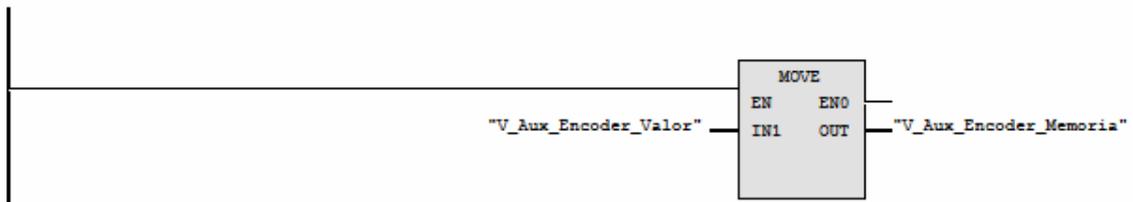
Network comment=



"H_Seleg_Tipe_Sewing" MW34 WORD

Network 6: Network title=

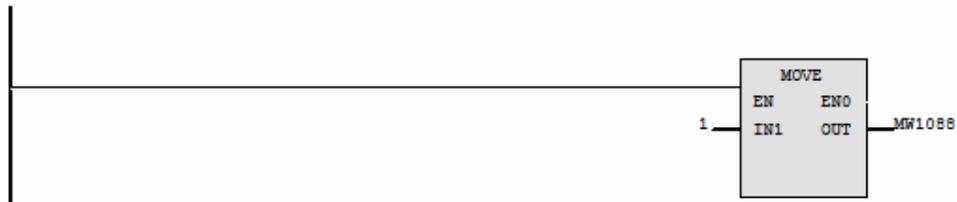
Network comment=



"V_Aux_Encoder_Valor" MD40 DWORD
 "V_Aux_Encoder_Memoria" MD80 DWORD

Network 7: Network title=

23 Poner en cero los contadores del reconocimineto de media



Network 8: Network title=

26 Poner en cero los contadores del reconocimineto de media



Network 9: Network title=

39 Poner en cero los contadores del reconocimineto de media



"V_Contador_TCR_Media" MW1066 WORD

Network 10: Network title=

42 Poner en cero los contadores del reconocimineto de media



"V_Contador1_TCR_Media" MW1068 WORD

Network 11: Network title=

45 Poner en cero los contadores del reconocimineto de media



"V_Contador2_TCR_Media" MW1070 WORD

Network 12: Network title=

48 Poner en cero los contadores del reconocimineto de media



"V_Contador3_TCR_Media" MW1074 WORD

Network 13: Network title=

51 Poner en cero los contadores del reconocimineto de media



"V_Contador4_TCR_Media" MW1076 WORD

FC1

"Start Modes Blower"
 Name: Start1_2 Family: Blower Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-6-12 | 11:49:47(14)
 Time stamp of inteface: 2008-2-18 | 08:58:10(09)
 Block sizes (Block/Code/Data): 322/208/0

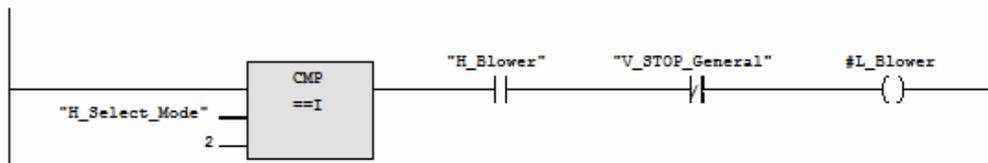
1 <Beschreibung der FC>

2 START BLOWER LINE s PAIR CLOSER

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
0.0	out	L_Blower	BOOL		Line Colser Blower
0.1	out	P_Blower	BOOL		Pair Closer Blower
0.2	out	L_P_Blower	BOOL		Line Pair Blower
	in out				
	comp				

Network 1: START LINE CLOSER.- M1 CONTACTOR

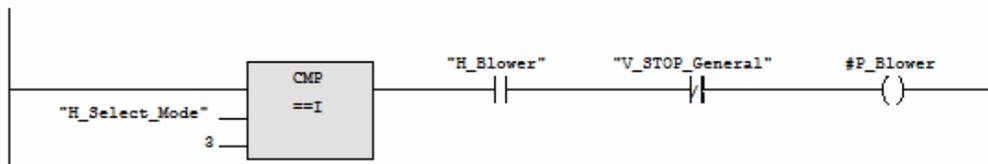
12	TABLERO 2
13	MOTORS SISSORS ON
14	DRIVER ON
15	BLOWER ON
16	SEWING MACHINE READY



"H_Select_Mode"	MW1000	WORD
"H_Blower"	M500.6	BOOL
"V_STOP_General"	M600.0	BOOL

Network 2: START PAIR CLOSER.- M3 CONTACTOR

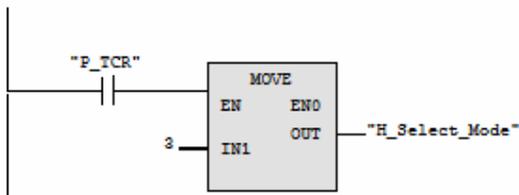
19	TABLERO 1
20	MOTORS GRIPPER ON --- Condition CLUPTH and BRAKE
21	FINAL MOTOR ON
22	BLOWER ON
23	SEWING MACHINE READY



"H_Select_Mode"	MW1000	WORD
"H_Blower"	M500.6	BOOL
"V_STOP_General"	M600.0	BOOL

Network 3: Network title=

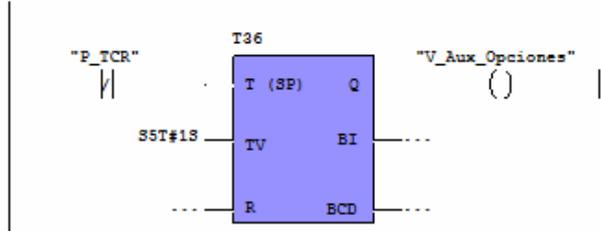
Network comment=



"P_ICR"	I2.6	BOOL
"H_Select_Mode"	MW1000	WORD

Network 4: Network title=

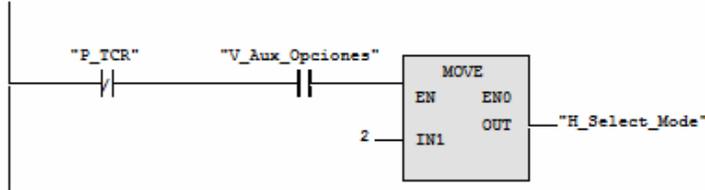
Network comment=



"P_TCR"	I2.6	BOOL
"V_Aux_Opciones"	M616.1	BOOL

Network 5: Network title=

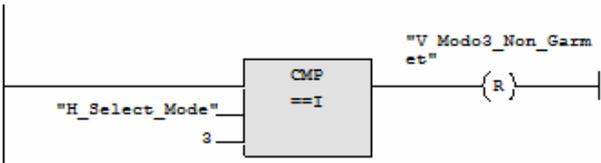
Network comment=



"P_TCR"	I2.6	BOOL
"V_Aux_Opciones"	M616.1	BOOL
"H_Select_Mode"	MW1000	WORD

Network 6: START PAIR CLOSER.- M3 CONTACTOR

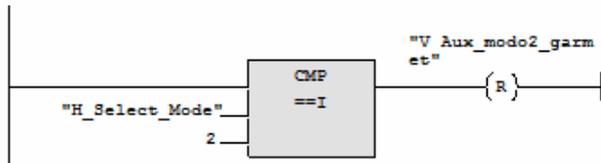
- 35 TABLERO 1
- 36 MOTORS GRIPPER ON --- Condition CLUCTH and BRAKE
- 37 FINAL MOTOR ON
- 38 BLOWER ON
- 39 SEWING MACHINE READY



"H_Select_Mode"	MW1000	WORD
"V Modo3 Non Garm et"	M615.0	BOOL

Network 7: START PAIR CLOSER.- M3 CONTACTOR

- 42 TABLERO 1
- 43 MOTORS GRIPPER ON --- Condition CLUCTH and BRAKE
- 44 FINAL MOTOR ON
- 45 BLOWER ON
- 46 SEWING MACHINE READY

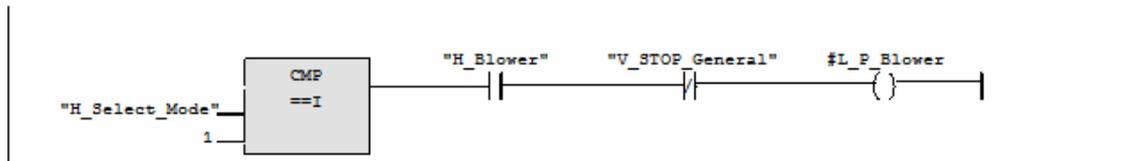


"H_Select_Mode"	MW1000	WORD
"V_Aux_modo2_garm et"	M618.0	BOOL

Network 8: GENERAL START

```

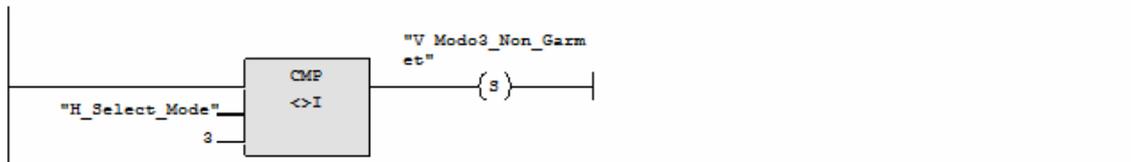
49  TABLERO 1
50  INVERTER ON (CONDITION RX)
51  BLOWER ON
52  SEWING MACHINE READY
53  MTR21 ON (END MEDIA)
54  MTR20 ON (BRAKE CLUTCH CONDITION)
55
56  TABLERO 2
57  MOTORS SISSORS ON
58  DRIVER ON
59  BLOWER ON
60  SEWING MACHINE READY
    
```



"H Select Mode"	MW1000	WORD
"H Blower"	M500.6	BOOL
"V_STOP_General"	M600.0	BOOL

Network 9: Network title=

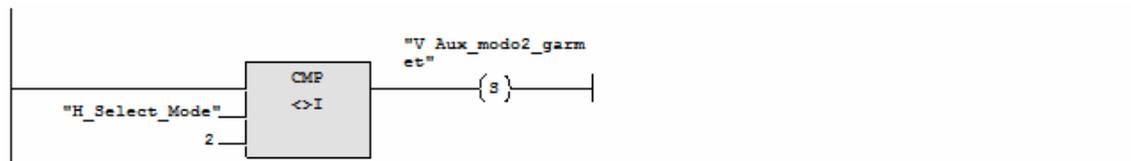
Network comment=



"H Select Mode"	MW1000	WORD
"V Modo3 Non Garmet"	M615.0	BOOL

Network 10: Network title=

Network comment=



"H Select Mode"	MW1000	WORD
"V Aux_modo2_garmet"	M618.0	BOOL

FC2

"Velocity Start Line"
 Name: Velocity Family: LineStep Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-4-28 | 18:09:01(67)
 Time stamp of inteface: 2008-2-18 | 14:04:26(62)
 Block sizes (Block/Code/Data): 152/52/

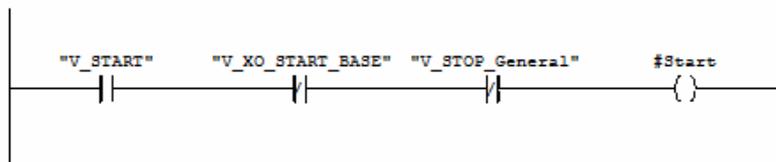
1 <Beschreibung der FC>

Block comment=

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
0.0	out	Slow	BOOL		Slow Velocity / DL05 input X0
0.1	out	Medium	BOOL		Medium Velocity / DL05 input X1
0.2	out	Fast	BOOL		Fast Velocity / DL05 input X3
0.3	out	Start	BOOL		Start Line Step Motor / DL05 input X4
	in out				
	temp				

Network 1: Start

Network comment=



"V_START"	M602.4	BOOL
"V_XO_START_BASE"	M602.3	BOOL
"V_STOP General"	M600.0	BOOL

Network 2: LINE PWM SLOW

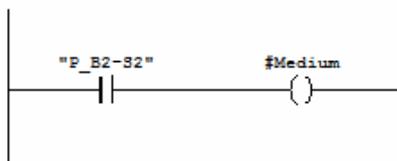
Network comment=



"H_Select_velc"	MW1002	WORD
"H_START"	M500.2	BOOL

Network 3: LINE PWM MEDIUM

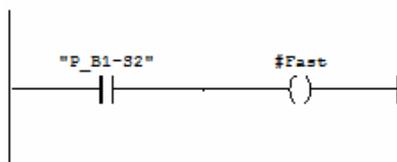
Network comment=



"P_B2-S2"	I126.4	BOOL
-----------	--------	------

Network 4: LINE PWM Fast

Network comment=



"P_B1-S2"	I126.1	BOOL
-----------	--------	------

FC3

"Sissor Arm LC"
 Name: LC Family: LC Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-3-20 | 09:08:33(64)
 Time stamp of interface: 2008-3-4 | 15:52:15(14)
 Block sizes (Block/Code/Data): 356/238/

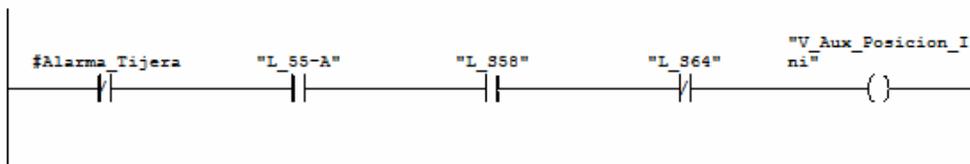
1 Movimiento Brazo Tijera LC

Block comment=

Address	Declaration Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in Vipa Start	BOOL		
2.0	out Piston Agarre	BOOL		Piston para enganche del brazo
2.1	out Piston Regreso	BOOL		Piston desenganche del brazo
2.2	out Alarma Tijera	BOOL		Alarma Posicion Inicial Erronea
	in out			
	temp			

Network 1: Network title=

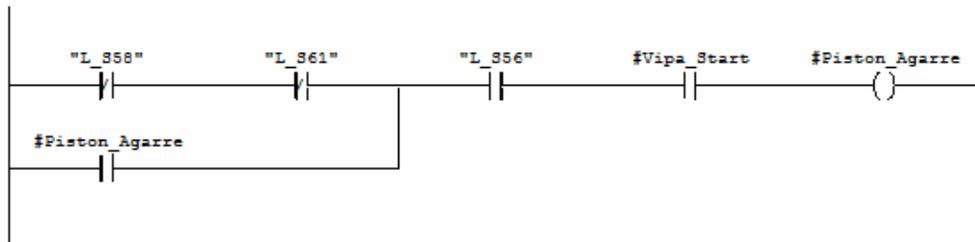
Network comment=



"L_55-A"	I3.0	BOOL
"L_358"	I0.6	BOOL
"L_364"	I1.2	BOOL
"V_Aux_Posicion_Ini"	M501.7	BOOL

Network 2: Network title=

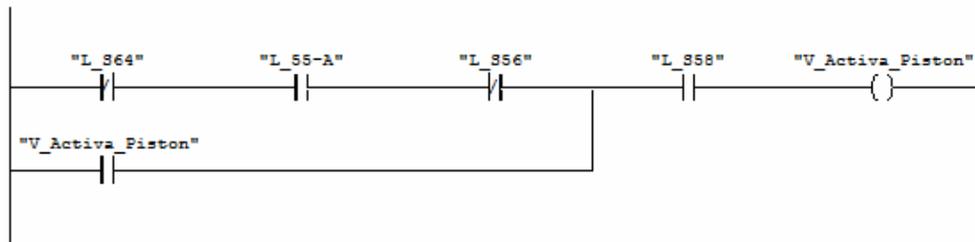
Network comment=



"L_358"	I0.6	BOOL
"L_361"	I1.0	BOOL
"L_356"	I0.4	BOOL

Network 3: Network title=

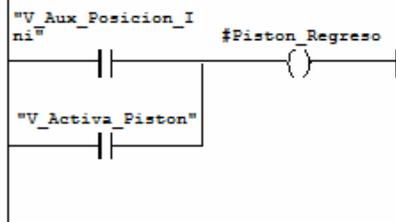
Network comment=



"L_364"	I1.2	BOOL
"L_55-A"	I3.0	BOOL
"L_356"	I0.4	BOOL
"V_Activa_Piston"	M601.1	BOOL
"L_358"	I0.6	BOOL

Network 4: Network title=

Network comment=



"V_Aux_Posicion_Ini"	M501.7	BOOL
"V_Activa_Piston"	M601.1	BOOL

Network 5: Network title=

Network comment=

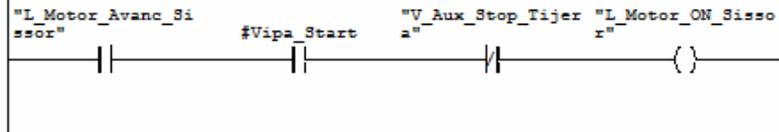
```

25      A(
26
27      AN  "L_S64"
28      A   "L_55-B"
29      A   "L_558"
30      O   "L_Motor_Avanc_Sissor"
31      )
32      AN  "V_Stop_Tijera"
33      A   #Vipa_Start
34      AN  "V_Aux_Alarm_Sissor"
35      =   "L_Motor_Avanc_Sissor"
    
```

"L_S64"	I1.2	BOOL
"L_55-B"	I3.1	BOOL
"L_558"	I0.6	BOOL
"L_Motor_Avanc_Sissor"	Q4.5	BOOL
"V_Stop_Tijera"	M501.2	BOOL
"V_Aux_Alarm_Sissor"	M501.6	BOOL

Network 6: Network title=

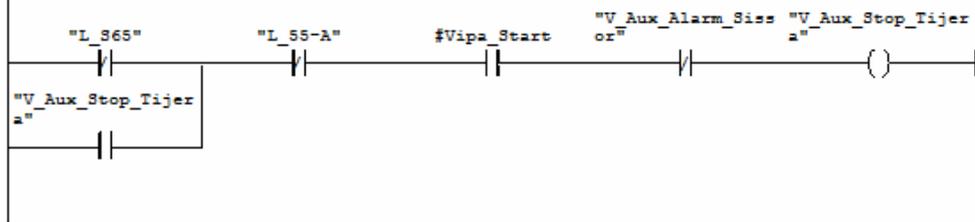
Network comment=



"L_Motor_Avanc_Sissor"	Q4.5	BOOL
"V_Aux_Stop_Tijera"	M501.1	BOOL
"L_Motor_ON_Sissor"	Q4.6	BOOL

Network 7: Network title=

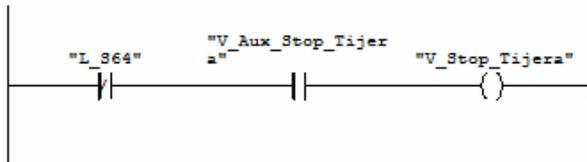
Network comment=



"L_S65"	I1.3	BOOL
"V_Aux_Stop_Tijera"	M501.1	BOOL
"L_55-A"	I3.0	BOOL
"V_Aux_Alarm_Sissor"	M501.6	BOOL

Network 8: Network title=

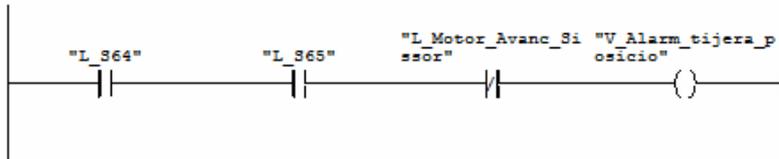
Network comment=



"L_S64"	I1.2	BOOL
"V_Aux_Stop_Tijera"	M501.1	BOOL
"V_Stop_Tijera"	M501.2	BOOL

Network 9: Network title=

Network comment=

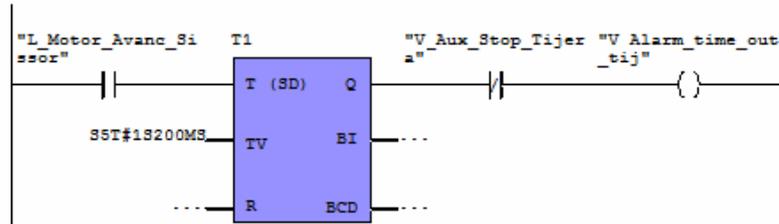


"L_S64"	I1.2	BOOL
"L_S65"	I1.3	BOOL
"L_Motor_Avanc_Sissor"	Q4.5	BOOL

"V_Alarm_tijera_posicio"	M501.3	BOOL
--------------------------	--------	------

Network 10: Network title=

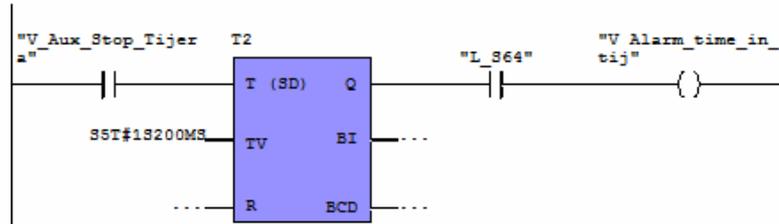
Network comment=



"L_Motor_Avanc_Sissor"	Q4.5	BOOL
"V_Aux_Stop_Tijera"	M501.1	BOOL
"V_Alarm_time_out_tij"	M501.4	BOOL

Network 11: Network title=

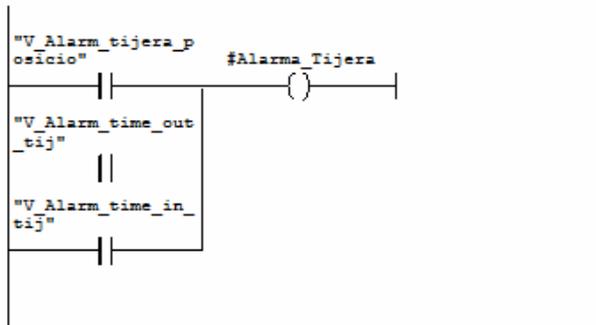
Network comment=



"V_Aux_Stop_Tijera"	M501.1	BOOL
"L_S64"	I1.2	BOOL
"V_Alarm_time_in_tij"	M501.5	BOOL

Network 12: Network title=

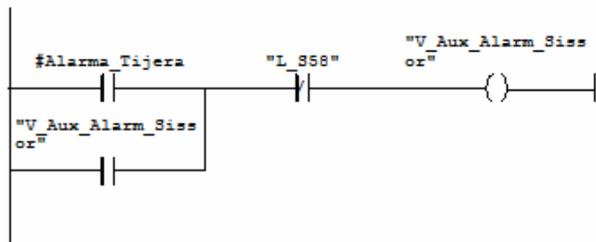
Network comment=



"V_Alarm_tijera_posicio"	M501.3	BOOL
"V_Alarm_time_out_tij"	M501.4	BOOL
"V_Alarm_time_in_tij"	M501.5	BOOL

Network 13: Network title=

Network comment=



"V_Aux_Alarm_Sissor"	M501.6	BOOL
"L_358"	I0.6	BOOL

FC4

"Ruedas TCR"
 Name: nb Family: nb Autor:
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-4-21 | 12:53:36(84)
 Time stamp of inteface: 2008-3-20 | 09:36:03(67)
 Block sizes (Block/Code/Data): 412/292/

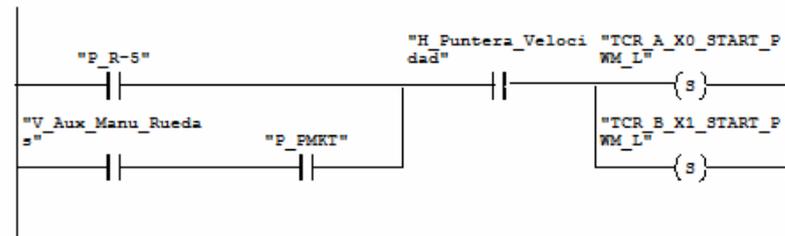
1 <Beschreibung der FC>

Block comment=

Adress	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in				
0.0	out	Alarma	BOOL		
0.1	out	Alarma2	BOOL		
	in out				
	temp				

Network 1: Network title=

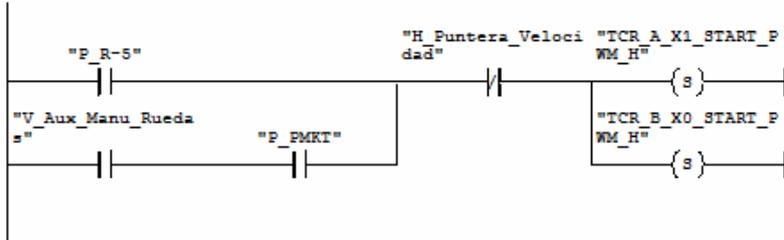
Network comment=



"P_R-5"	I125.4	BOOL
"V_Aux_Manu_Ruedas"	M616.2	BOOL
"P_PMKT"	I125.7	BOOL
"H_Puntera_Velocidad"	M612.4	BOOL
"TCR_A_X0_START_PWM_L"	Q5.4	BOOL
"TCR_B_X1_START_PWM_L"	Q5.7	BOOL

Network 2: Network title=

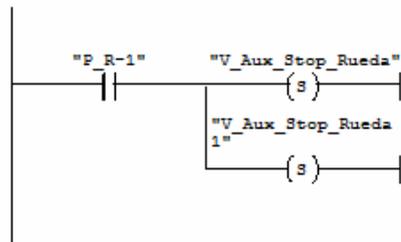
Network comment=



"P_R-5"	I125.4	BOOL
"V_Aux_Manu_Ruedas"	M616.2	BOOL
"P_PMKT"	I125.7	BOOL
"H_Puntera_Velocidad"	M612.4	BOOL
"TCR_A_X1_START_PWM_H"	Q5.5	BOOL
"TCR_B_X0_START_PWM_H"	Q5.6	BOOL

Network 3: Network title=

Network comment=



"P_R-1"	I125.0	BOOL
"V_Aux_Stop_Rueda"	M612.1	BOOL
"V_Aux_Stop_Rueda1"	M612.2	BOOL

Network 4: Network title=

Network comment=

```

21      A(
22      A   "V_Aux_Stop_Rueda"
23      O
24      A   "V_Aux_Manu_Ruedas"
25      A   "P_PMKT"
26      )
27      A   "P_B1-S1"
28      A   "P_B1-S2"
29      A   "P_B1-S3"
30      S   "P_SOL-5"
    
```

"V_Aux_Stop_Rueda"	M612.1	BOOL
"V_Aux_Manu_Ruedas"	M616.2	BOOL
"P_PMKT"	I125.7	BOOL
"P_B1-S1"	I126.0	BOOL
"P_B1-S2"	I126.1	BOOL
"P_B1-S3"	I126.2	BOOL
"P_SOL-5"	Q125.2	BOOL

Network 5: Network title=

Network comment=

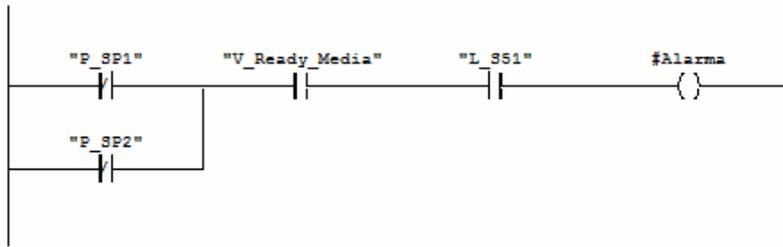
```

34      A(
35      O   "V_Aux_Stop_Rueda1"
36      O
37      A   "V_Aux_Manu_Ruedas"
38      A   "P_PMKT"
39      )
40      A   "P_B2-S1"
41      A   "P_B2-S2"
42      A   "P_B2-S3"
43      S   "P_SOL-6"
    
```

"V_Aux_Stop_Rueda1"	M612.2	BOOL
"V_Aux_Manu_Ruedas"	M616.2	BOOL
"P_PMKT"	I125.7	BOOL
"P_B2-S1"	I126.3	BOOL
"P_B2-S2"	I126.4	BOOL
"P_B2-S3"	I126.5	BOOL
"P_SOL-6"	Q125.3	BOOL

Network 6: Network title=

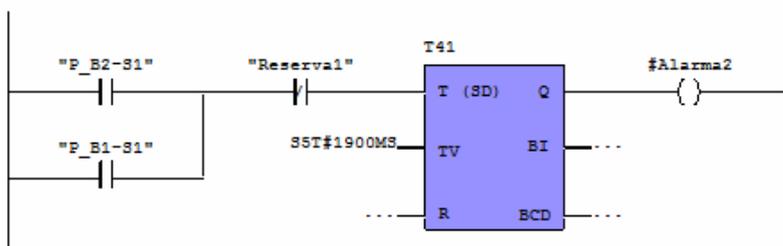
Network comment=



"P_SP1"	I124.6	BOOL
"P_SP2"	I124.7	BOOL
"V_Ready_Media"	M606.5	BOOL
"L_SS1"	I0.3	BOOL

Network 7: Network title=

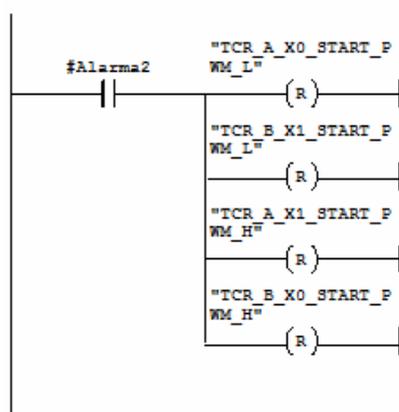
Network comment=



"P_B2-S1"	I126.3	BOOL
"P_B1-S1"	I126.0	BOOL
"Reservai"	I1.4	BOOL

Network 8: Network title=

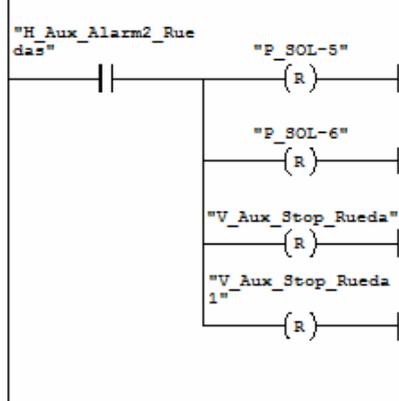
Network comment=



"TCR_A_X0_START_PWM_L"	Q5.4	BOOL
"TCR_B_X1_START_PWM_L"	Q5.7	BOOL
"TCR_A_X1_START_PWM_H"	Q5.5	BOOL
"TCR_B_X0_START_PWM_H"	Q5.6	BOOL

Network 9: Network title=

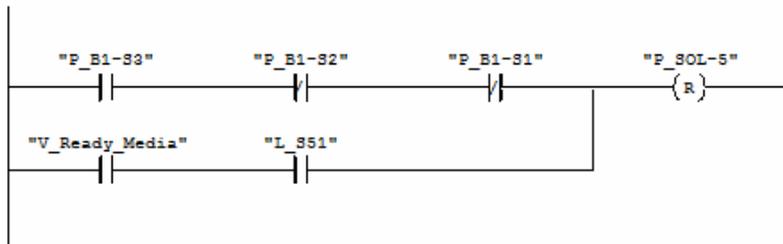
Network comment=



"H_Aux_Alarm2_Ruedas"	M617.3	BOOL
"P_SOL-5"	Q125.2	BOOL
"P_SOL-6"	Q125.3	BOOL
"V_Aux_Stop_Rueda"	M612.1	BOOL
"V_Aux_Stop_Rueda1"	M612.2	BOOL

Network 10: Network title=

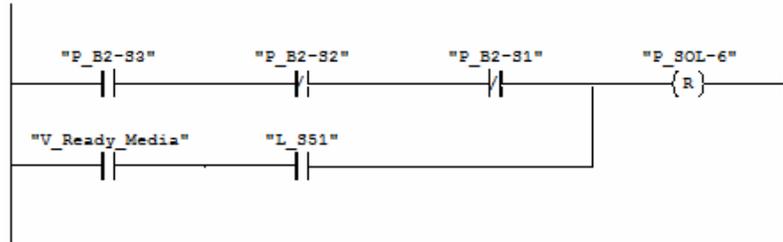
Network comment=



"P_B1-S3"	I126.2	BOOL
"P_B1-S2"	I126.1	BOOL
"P_B1-S1"	I126.0	BOOL
"V_Ready_Media"	M606.5	BOOL
"L_S51"	I0.3	BOOL
"P_SOL-5"	Q125.2	BOOL

Network 11: Network title=

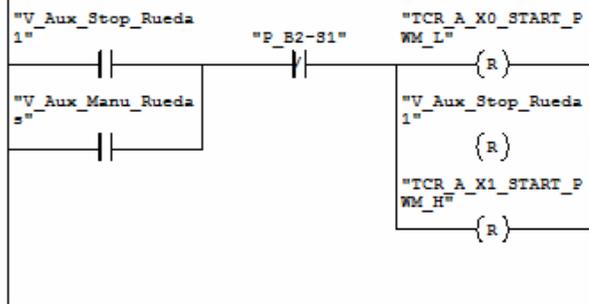
Network comment=



"P_B2-S3"	I126.5	BOOL
"P_B2-S2"	I126.4	BOOL
"P_B2-S1"	I126.3	BOOL
"V_Ready_Media"	M606.5	BOOL
"L_S51"	I0.3	BOOL
"P_SOL-6"	Q125.3	BOOL

Network 12: Network title=

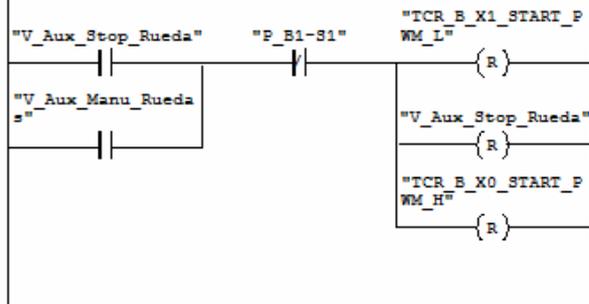
Network comment=



"V_Aux_Stop_Rueda1"	M612.2	BOOL
"V_Aux_Manu_Ruedas"	M616.2	BOOL
"P_B2-S1"	I126.3	BOOL
"TCR_A_X0_START_PWM L"	Q5.4	BOOL
"TCR_A_X1_START_PWM H"	Q5.5	BOOL

Network 13: Network title=

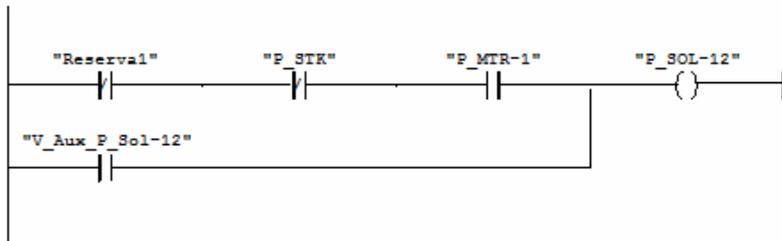
Network comment=



"V_Aux_Stop_Rueda"	M612.1	BOOL
"V_Aux_Manu_Ruedas"	M616.2	BOOL
"P_B1-S1"	I126.0	BOOL
"TCR_B_X1_START_PWM L"	Q5.7	BOOL
"TCR_B_X0_START_PWM H"	Q5.6	BOOL

Network 14: Network title=

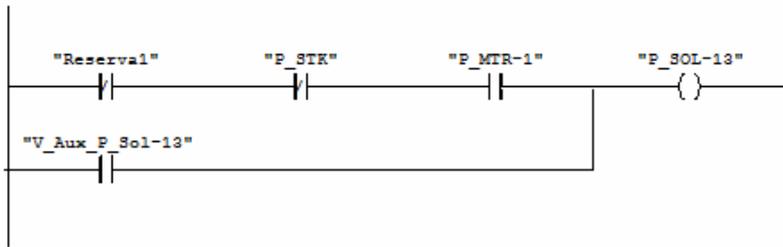
Network comment=



"Reserva1"	I1.4	BOOL
"P_STK"	I125.6	BOOL
"P_MTR-1"	Q125.0	BOOL
"V_Aux_P_Sol-12"	M616.3	BOOL
"P_SOL-12"	Q6.4	BOOL

Network 15: Network title=

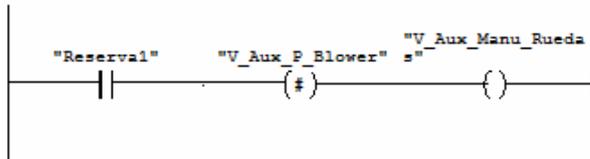
Network comment=



"Reserva1"	I1.4	BOOL
"P_STK"	I125.6	BOOL
"P_MTR-1"	Q125.0	BOOL
"V_Aux_P_Sol-13"	M616.4	BOOL
"P SOL-13"	Q6.5	BOOL

Network 16: Network title=

Network comment=



"Reserva1"	I1.4	BOOL
"V_Aux_P_Blower"	M612.3	BOOL
"V_Aux Manu Ruedas"	M616.2	BOOL

FB1

"SFB47 Counter"
 Name: SFB47 Family: Counter Autor: IANDCE
 Version: 0.1
 Time stamp of code: 2008-3-1 | 11:00:04(4)
 Time stamp of interface: 2002-4-9 | 13:39:07(0)
 Block sizes (Block/Code/Data): 1178/870/

Title=

Block comment=				
Address	Declaration	Name	Type	Initial value Comment
0.0	in	Modul address	WORD	I/O address from the modul
2.0	in	Channel number	INT	Number of the channel
4.0	in	SW Gate	BOOL	Controls the software gate - Starts/stops the coun
4.1	in	Enable output	BOOL	Enable the output for manuel controlling
4.2	in	Control output	BOOL	Controls the output
6.0	out	STS Gate	BOOL	Status of internal gate
6.1	out	STS Up	BOOL	Counting direction is positiv
6.2	out	STS Down	BOOL	Counting direction is negativ
6.3	out	STS Latch	BOOL	Status of the latch input
6.4	out	STS Hardwargate	BOOL	Status of the hardware gate
6.5	out	STS Output	BOOL	Status of the output
6.6	out	STS Comparator	BOOL	Status of the comparator value
6.7	out	STS Overflow	BOOL	Status overflow
7.0	out	STS Underflow	BOOL	Status underflow
7.1	out	STS Zero mark	BOOL	Status zero marker
8.0	out	Counter value	DINT	Actual counter value
12.0	out	Latch value	DINT	Actual latch value
16.0	out	Job error	BOOL	Error at write/read job
18.0	out	Error number	WORD	Error number
20.0	in out	Reset status	BOOL	Reset the status of overflow, underflow, comperator
20.1	in out	WR Count value	BOOL	Writes the count value
20.2	in out	WR Load value	BOOL	Write request of the load value
20.3	in out	WR Comparator value	BOOL	Write request of the comparator value
20.4	in out	WR Hysteresis	BOOL	Write request of the hysteresis value
20.5	in out	WR Puls width	BOOL	Write request of the puls width
22.0	in out	WR Job value	DINT	Value of the write request
26.0	in out	RD Load value	BOOL	Read request of the actual load value
26.1	in out	RD Comparator value	BOOL	Read request of the actual comparator value
26.2	in out	RD Hysteresis	BOOL	Read request of the actual hysteresis
26.3	in out	RD Puls width	BOOL	Read request of the actual puls width
28.0	in out	RD Read value	DINT	Output value for read requests
32.0	var	MULTI INSTANZ	SFB47	
66.0	var	temp Counter	BYTE	Internal counter for reset status bits (RES STS)
67.0	var	flank00	BOOL	Internal flanks
67.1	var	flank01	BOOL	
67.2	var	flank02	BOOL	
67.3	var	flank03	BOOL	
67.4	var	flank04	BOOL	
67.5	var	flank05	BOOL	
67.6	var	flank06	BOOL	
67.7	var	flank07	BOOL	
68.0	var	flank08	BOOL	
68.1	var	flank09	BOOL	
68.2	var	flank10	BOOL	
68.3	var	flank11	BOOL	
		temp		

Network 1: Network title=

Network comment=	
53	//Gate control
54	A #SW Gate
55	= #MULTI INSTANZ.SW_GATE
56	A #MULTI INSTANZ.STS_GATE
57	= #STS Gate
58	A #MULTI INSTANZ.STS_STRT
59	= #STS Hardwargate
60	//Counter direction
61	A #MULTI INSTANZ.STS_C_DN
62	= #STS Down
63	A #MULTI INSTANZ.STS_C_UP
64	= #STS Up
65	//Counter value
66	L #MULTI INSTANZ.COUNTVAL
67	T #Counter value
68	//Status of the latch
69	A #MULTI INSTANZ.STS_LICH
70	= #STS Latch
71	//Value of the latch
72	L #MULTI INSTANZ.LATCHVAL
73	T #Latch value
74	//Release of the output
75	A #Enable output
76	= #MULTI INSTANZ.CTRL_DO
77	A #MULTI INSTANZ.STS_DO
78	= #STS Output
79	//Control the output
80	A #Control output
81	= #MULTI_INSTANZ.SET_DO
82	// Statusbits
83	A #MULTI INSTANZ.STS_CMP
84	= #STS Comparator
85	A #MULTI INSTANZ.STS_OFLW
86	= #STS Overflow
87	A #MULTI INSTANZ.STS_UFLW

```

87      A   #MULTI INSTANZ.STS_UFLW
88      =   #STS Underflow
89      A   #MULTI INSTANZ.STS_ZP
90      =   #STS_Zero_mark

```

Network 2: Network title=

Network comment=

```

94      //CPU314C int. Counter function
95      CALL #MULTI INSTANZ
96      LADDR:=#Modul address
97      CHANNEL:=#Channel_number
98      SW GATE:=
99      CTRL DO:=TRUE
100     SET DO:=
101     JOB REQ:=
102     JOB ID:=
103     JOB VAL:=
104     STS GATE:=
105     STS STRT:=
106     STS LICH:=
107     STS DO:=
108     STS C DN:=
109     STS C UP:=
110     COUNTVAL:=
111     LATCHVAL:=
112     JOB DONE:=
113     JOB ERR:=
114     JOB_STAT:=

```

Network 3: Network title=

Network comment=

```

118     //Handle the job control
119     AN   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
120     JC   NWE4
121
122     //Reset the job triquer if error bit is set
123     //Set error collection bit, output of the error number
124     A   #MULTI_INSTANZ.JOB_ERR
125     FP   #flank10
126     JCN  M403
127     SET
128     R   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
129     L   #MULTI_INSTANZ.JOB_STAT
130     T   #Error number
131     S   #Job error
132     //reset trigger bit if error occurred
133     A   #WR Count value
134     R   #WR Count value
135     A   #WR Load value
136     R   #WR Load value
137     A   #WR_Comparator_value
138     R   #WR_Comparator_value
139     A   #WR Hysteresis
140     R   #WR Hysteresis
141     A   #WR Puls width
142     R   #WR Puls width
143     A   #RD Load value
144     R   #RD Load value
145     A   #RD_Comparator_value
146     R   #RD_Comparator_value
147     A   #RD Hysteresis
148     R   #RD Hysteresis
149     A   #RD Puls width
150     R   #RD Puls width
151     L   0
152     T   #WR Job value
153     T   #RD Read_value
154     JU   NWE4
155     M403 :NOP 0
156
157     //reset the trigger if job finished
158     A   #MULTI_INSTANZ.JOB_DONE
159     FP   #flank01
160     R   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
161     R   #Job error
162     //reset trigger bits for the write jobs
163     AN   #WR Count value
164     AN   #WR Load value
165     AN   #WR_Comparator_value
166     AN   #WR Hysteresis
167     AN   #WR Puls width
168     JC   M401
169     A   #WR Count value
170     R   #WR Count value
171     A   #WR Load value
172     R   #WR Load value
173     A   #WR_Comparator_value
174     R   #WR_Comparator_value
175     A   #WR Hysteresis
176     R   #WR Hysteresis
177     A   #WR Puls width
178     R   #WR Puls width
179     //reset trigger bit if job is done
180     L   0

```

```

181         T   #WR Job value
182         T   #Error_number
183         JU   NWE4
184
185 M401 :NOP 0
186 //reset trigger bits for read jobs
187         AN   #RD Load value
188         AN   #RD Comparator_value
189         AN   #RD Hysteresis
190         AN   #RD Puls_width
191         JC   M402
192         A   #RD Load value
193         R   #RD Load value
194         A   #RD Comparator value
195         R   #RD Comparator_value
196         A   #RD Hysteresis
197         R   #RD Hysteresis
198         A   #RD Puls width
199         R   #RD Puls width
200         L   #MULTI INSTANZ.JOB_OVAL
201         T   #RD_Read_value
202         L   0
203         T   #Error_number
204         JU   NWE4
205 M402 :NOP 0
206
207 NWE4 :NOP 0

```

Network 4: Network title=

Network comment=

```

211 //load counter directly
212         A   #WR Count_value
213         FP   #flank00
214         JCN M501
215         L   W#16#0001
216         T   #MULTI INSTANZ.JOB_ID
217         L   #WR Job value
218         T   #MULTI INSTANZ.JOB_VAL
219         S   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
220         JU   NWE5
221 M501 :NOP 0
222 //load counter preparative
223         A   #WR Load_value
224         FP   #flank02
225         JCN M502
226         L   W#16#0002
227         T   #MULTI INSTANZ.JOB_ID
228         L   #WR Job value
229         T   #MULTI INSTANZ.JOB_VAL
230         S   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
231         JU   NWE5
232 M502 :NOP 0
233 //write compare value
234         A   #WR Comparator_value
235         FP   #flank03
236         JCN M503
237         L   W#16#0004
238         T   #MULTI INSTANZ.JOB_ID
239         L   #WR Job value
240         T   #MULTI INSTANZ.JOB_VAL
241         S   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
242         JU   NWE5
243 M503 :NOP 0
244 //write hysteresis
245         A   #WR Hysteresis
246         FP   #flank04
247         JCN M504
248         L   W#16#0008
249         T   #MULTI INSTANZ.JOB_ID
250         L   #WR Job value
251         T   #MULTI INSTANZ.JOB_VAL
252         S   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
253         JU   NWE5
254 M504 :NOP 0
255 //write impulse width
256         A   #WR Puls_width
257         FP   #flank05
258         JCN M505
259         L   W#16#0010
260         T   #MULTI INSTANZ.JOB_ID
261         L   #WR Job value
262         T   #MULTI INSTANZ.JOB_VAL
263         S   #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
264         JU   NWE5
265 M505 :NOP 0
266 //read load value
267         A   #RD Load_value
268         FP   #flank06
269         JCN M506
270         L   W#16#0082

```

```

271         T    #MULTI INSTANZ.JOB ID
272         S    #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
273         JU   NWES
274 M506 :NOP 0
275 //read compare value
276         A    #RD Comparator_value
277         FP   #flank07
278         JCN  M507
279         L    W#16#0084
280         T    #MULTI INSTANZ.JOB ID
281         S    #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
282         JU   NWES
283 M507 :NOP 0
284 //read value of hysteresis
285         A    #RD Hysteresis
286         FP   #flank08
287         JCN  M508
288         L    W#16#0088
289         T    #MULTI INSTANZ.JOB ID
290         S    #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
291         JU   NWES
292 M508 :NOP 0
293 //read impulse width
294         A    #RD Puls_width
295         FP   #flank09
296         JCN  M509
297         L    W#16#0090
298         T    #MULTI INSTANZ.JOB ID
299         S    #MULTI_INSTANZ.JOB_REQ
300         JU   NWES
301 M509 :NOP 0
302
303 //end of network 5
304 NWES :NOP 0

```

Network 5: Network title=

Network comment=

```

308 //reset of the STATUS-BITS
309         A    #Reset status
310         FP   #flank11
311         JCN  M601
312         S    #MULTI_INSTANZ.RES_STS
313         L    0
314         T    #temp_Counter
315 M601 :NOP 0
316
317 //if the FB is passed two times, the RES_STS is reset
318
319         AN   #MULTI_INSTANZ.RES_STS
320         JC   NWE6
321
322 //increment of the counter counting the passes
323         L    #temp_Counter
324         L    1
325         +I
326         T    #temp_Counter
327
328 //Compare of two passes of the FB
329         L    #temp_Counter
330         L    2
331         ==I
332         JCN  NWE6
333         SET
334         R    #MULTI_INSTANZ.RES_STS
335         R    #Reset_status
336 //End of network
337 NWE6 :NOP 0

```

FB2

"Sewing/Base/Garment"
 Name: ENC Family: Sew/Base Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-4-18 | 12:08:02(71)
 Time stamp of inteface: 2008-3-1 | 13:50:21(28)
 Block sizes (Block/Code/Data): 1016/814/

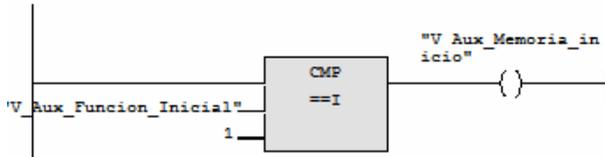
1 SETPOINTS FOR ENCODER

2 NEW COMPARATORS VALUES

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in	START_FB2	BOOL	FALSE	START
0.1	in	BasePosition	BOOL	FALSE	Base Position Logic
2.0	out	OUT1 Foot	BOOL	FALSE	
2.1	out	OUT2 Chain	BOOL	FALSE	
2.2	out	OUT3 Sewing	BOOL	FALSE	
2.3	out	OUT4 Air	BOOL	FALSE	
2.4	out	OUT5 Garment	BOOL	FALSE	
2.5	out	OUT6 Acopler	BOOL	FALSE	
2.6	out	OUT7 Reserva	BOOL	FALSE	
2.7	out	WR Comparator Value	BOOL	FALSE	
4.0	out	Step	INT	0	
6.0	out	WR Job Value	DWORD	DW#16#00000000	
	in out				
10.0	var	EdgeFlagUP_First	BOOL	FALSE	START Block Ready
10.1	var	EdgeFlagUP	BOOL	FALSE	
10.2	var	EdgeFlagDown	BOOL	FALSE	
10.3	var	EdgeFlagDownSP1	BOOL	FALSE	
	temp				

Network 1: Network title=

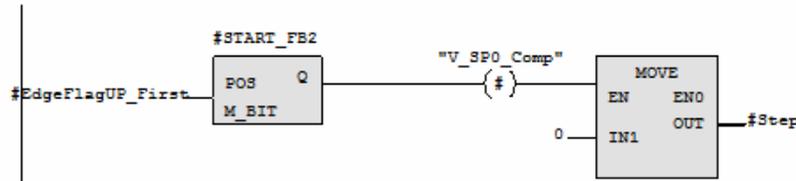
Network comment=



"V Aux Funcion Inicial" MW20 WORD
 "V Aux Memoria inicio" M612.5 BOOL

Network 2: First Scan

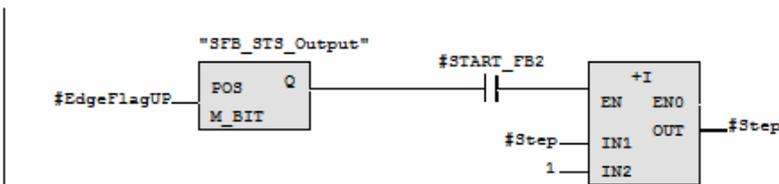
27 nicializacion de Valores para arranque de LC



"V_SF0_Comp" M603.1 BOOL

Network 3: COUNTER STEPS for SETPOINTS

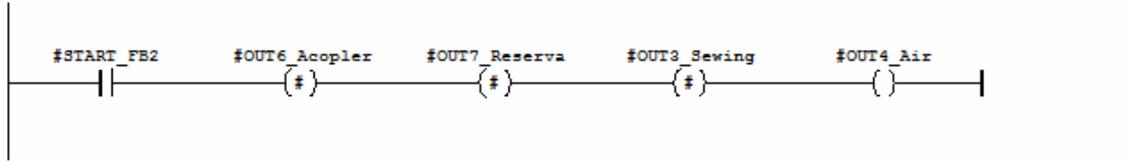
30 Edge Flag UP increment in ONE pulse



"SFB_STS Output" M101.0 BOOL

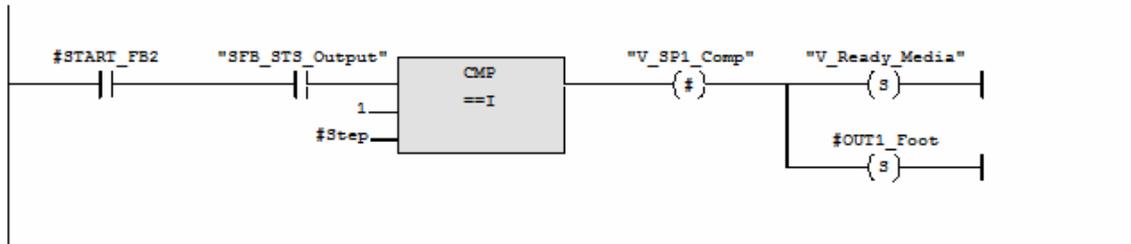
Network 4: Sewing Machine LC - ON / Pressure Help

Network comment=



Network 5: 1.- SETPOINT 1 Chain Cutter

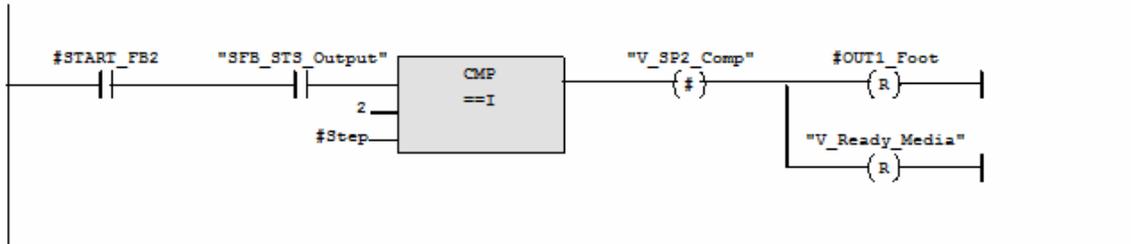
36 Presión de aire para corte de hilo
 37 Desactiva Presión
 38 Step 0



"SFB STS Output"	M101.0	BOOL
"V SP1 Comp"	M600.7	BOOL
"V Ready Media"	M606.5	BOOL

Network 6: 1.- SETPOINT 1 Chain Cutter

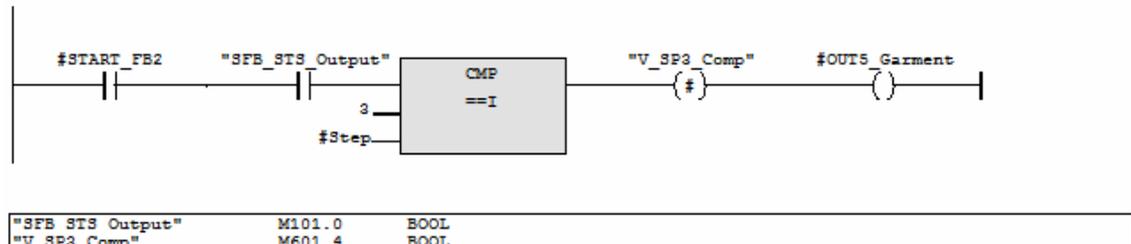
41 Presión de aire para corte de hilo
 42 Desactiva Presión
 43 Step 0



"SFB STS Output"	M101.0	BOOL
"V SP2 Comp"	M601.0	BOOL
"V Ready Media"	M606.5	BOOL

Network 7: 1.- SETPOINT 1 Chain Cutter

46 Presión de aire para corte de hilo
 47 Desactiva Presión
 48 Step 0



"SFB STS Output"	M101.0	BOOL
"V SP3 Comp"	M601.4	BOOL

Network 8: 1.- SETPOINT 1 Chain Cutter

```
51 Presión de aire para corte de hilo
52 Desactiva Presión
53 Step 0
```

```
54 A #START_FB2
55 A "SFB_STS_Output"
56 A(
57 L 4
58 L #Step
59 ==I
60 )
61 = "V_SP4_Comp"
62 A "V_SP4_Comp"
63 A(
64 L 2
65 L "H_Selec_Foot"
66 ==I
67 )
68 S #OUT1_Foot
```

```
"SFB_STS_Output" M101.0 BOOL
"V_SP4_Comp" M601.5 BOOL
"H_Selec_Foot" MW1006 WORD
```

Network 9: 1.- SETPOINT 1 Chain Cutter

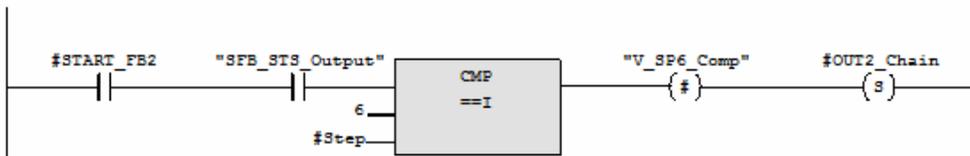
```
71 Presión de aire para corte de hilo
72 Desactiva Presión
73 Step 0
```

```
74 A #START_FB2
75 A "SFB_STS_Output"
76 A(
77 L 5
78 L #Step
79 ==I
80 )
81 = "V_SP5_Comp"
82 A "V_SP5_Comp"
83 A(
84 L 2
85 L "H_Selec_Foot"
86 ==I
87 )
88 R #OUT1_Foot
```

```
"SFB_STS_Output" M101.0 BOOL
"V_SP5_Comp" M601.6 BOOL
"H_Selec_Foot" MW1006 WORD
```

Network 10: Network title=

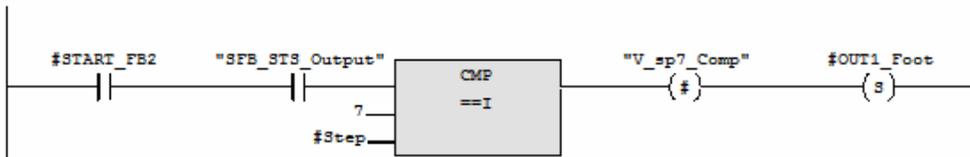
Network comment=



```
"SFB_STS_Output" M101.0 BOOL
"V_SP6_Comp" M601.7 BOOL
```

Network 11: 1.- SETPOINT 1 Chain Cutter

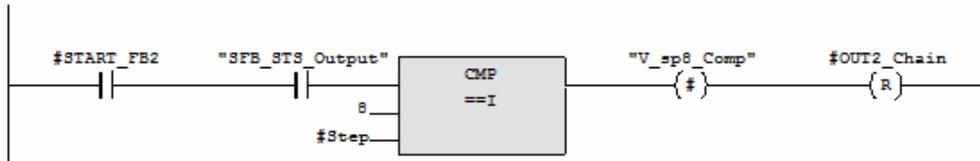
```
94 Presión de aire para corte de hilo
95 Desactiva Presión
96 Step 0
```



```
"SFB_STS_Output" M101.0 BOOL
"V_sp7_Comp" M603.5 BOOL
```

Network 12: Network title=

Network comment=



"SFB STS Output"	M101.0	BOOL
"V_sp8_Comp"	M603.6	BOOL

Network 13: Network title=

Network comment=

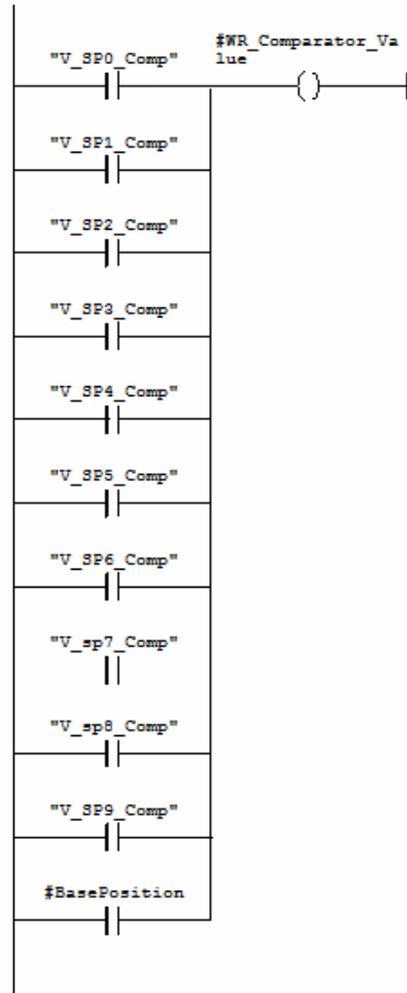
```

103      A   #START_FB2
104      A   "SFB_STS_Output"
105      A(
106      L   9
107      L   #Step
108      ==I
109      )
110      =   "V SP9 Comp"
111      A   "V SP9 Comp"
112      A   "V START END"
113      R   "H START"
114      =   "V_END"
    
```

"SFB STS Output"	M101.0	BOOL
"V SP9 Comp"	M606.4	BOOL
"V START END"	M606.1	BOOL
"H START"	M500.2	BOOL
"V_END"	M606.2	BOOL

Network 14: END OF STEP CYCLE

Network comment=



"V_SP0_Comp"	M603.1	BOOL
"V_SP1_Comp"	M600.7	BOOL
"V_SP2_Comp"	M601.0	BOOL
"V_SP3_Comp"	M601.4	BOOL
"V_SP4_Comp"	M601.5	BOOL
"V_SP5_Comp"	M601.6	BOOL
"V_SP6_Comp"	M601.7	BOOL
"V_sp7_Comp"	M603.5	BOOL
"V_sp8_Comp"	M603.6	BOOL
"V_SP9_Comp"	M606.4	BOOL

Network 15: Network title=

117	Edge Flag Down comparator
118	#Max of Steps

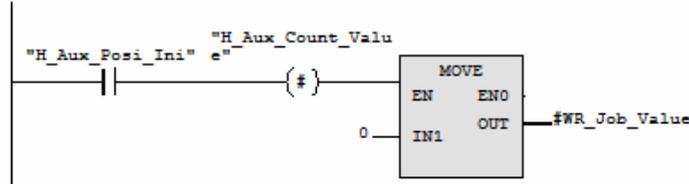
```

119      A(
120      A   "SFB STS Output"
121      BLD 100
122      FN  #EdgeFlagDown
123      )
124      A   #START_FB2
125      A(
126      L   #Step
127      L   9
128      ==I
129      )
130      JNB M001
131      L   0
132      T   #Step
133      M001 :NOP 0
    
```

"SFB_STS_Output"	M101.0	BOOL
------------------	--------	------

Network 16: Network title=

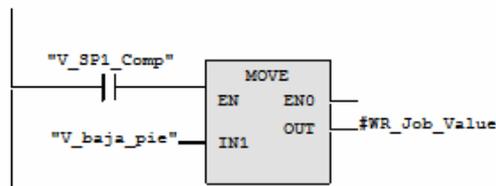
Network comment=



"H_Aux Posi Ini"	M616.5	BOOL
"H_Aux Count Value"	M612.6	BOOL

Network 17: Network title=

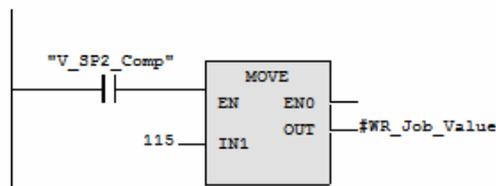
Network comment=



"V SP1 Comp"	M600.7	BOOL
"V baja pie"	MW22	WORD

Network 18: Network title=

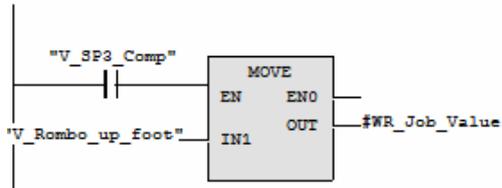
Network comment=



"V SP2 Comp"	M601.0	BOOL
--------------	--------	------

Network 19: Network title=

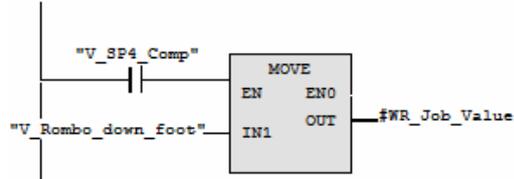
Network comment=



"V SP3 Comp"	M601.4	BOOL
"V Rombo up foot"	MW24	WORD

Network 20: Network title=

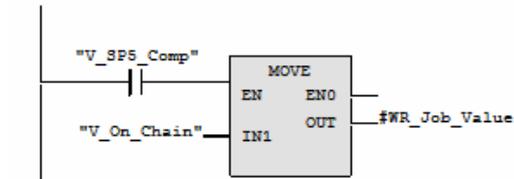
Network comment=



"V SP4 Comp"	M601.5	BOOL
"V Rombo down foot"	MW26	WORD

Network 21: Network title=

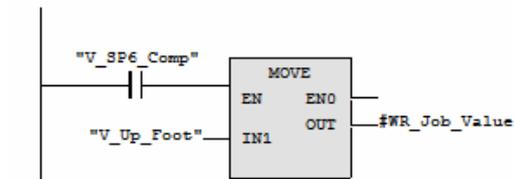
Network comment=



"V SP5 Comp"	M601.6	BOOL
"V On Chain"	MW28	WORD

Network 22: Network title=

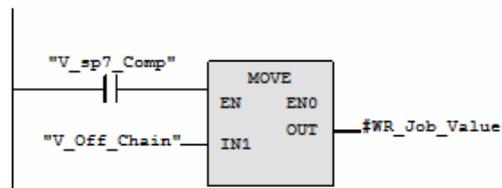
Network comment=



"V SP6 Comp"	M601.7	BOOL
"V Up Foot"	MW30	WORD

Network 23: Network title=

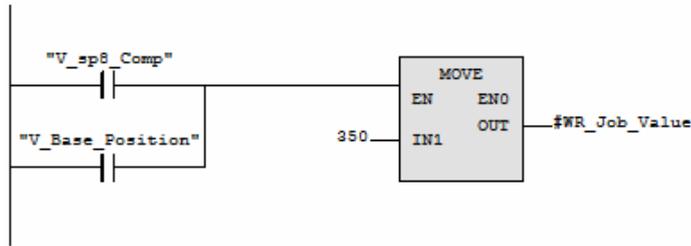
Network comment=



"V sp7 Comp"	M603.5	BOOL
"V Off Chain"	MW32	WORD

Network 24: Network title=

Network comment=



"V_sp8 Comp"	M603.6	BOOL
"V_Base Position"	M602.1	BOOL

Network 25: Network title=

Network comment=

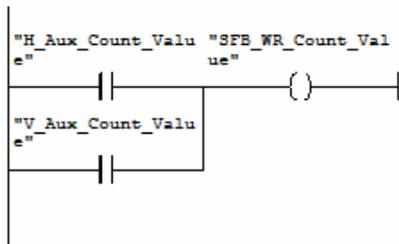
```

167      A   "V Aux Memoria inicio"
168      =   "V Aux Count Value"
169      A   "V Aux_Count_Value"
170      JNB 011
171      L   "V Aux Encoder Memoria"
172      T   #WR_Job_Value
173      SET
174      SAVE
175      CLR
176      011 :A   BR
177      JNB 012
178      L   0
179      T   "V_Aux_Funcion_Inicial"
180      _012 :NOP 0
    
```

"V Aux Memoria inicio"	M612.5	BOOL
"V Aux Count Value"	M612.7	BOOL
"V Aux Encoder Memoria"	MD80	DWORD
"V Aux_Funcion_Inicial"	MW20	WORD

Network 26: Network title=

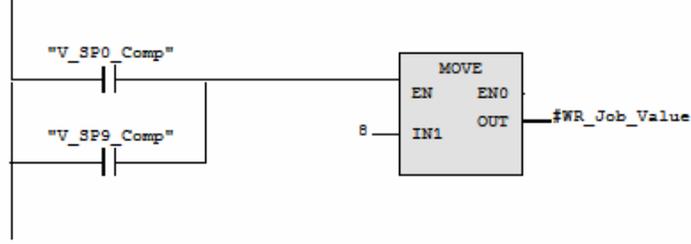
Network comment=



"H_Aux_Count Value"	M612.6	BOOL
"V_Aux_Count Value"	M612.7	BOOL
"SFB WR_Count Value"	M101.7	BOOL

Network 27: Network title=

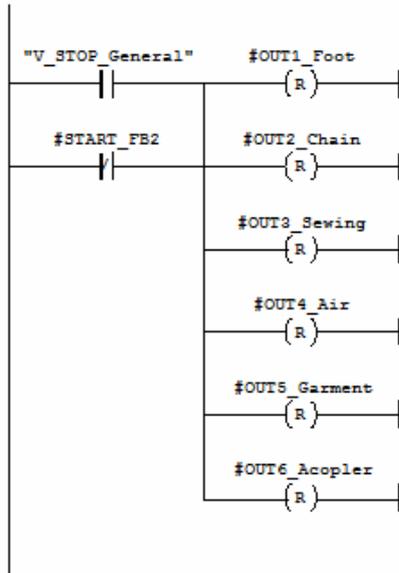
Network comment=



"V SP0 Comp"	M603.1	BOOL
"V SP9 Comp"	M606.4	BOOL

Network 28: Network title=

Network comment=



"V_STOP General" M600.0 BOOL

FB3

"Alarm Stop Mode"
 Name: Alarm Family: Alarm Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-4-16 | 15:00:56(98)
 Time stamp of interface: 2008-2-15 | 16:09:43(07)
 Block sizes (Block/Code/Data): 330/218/

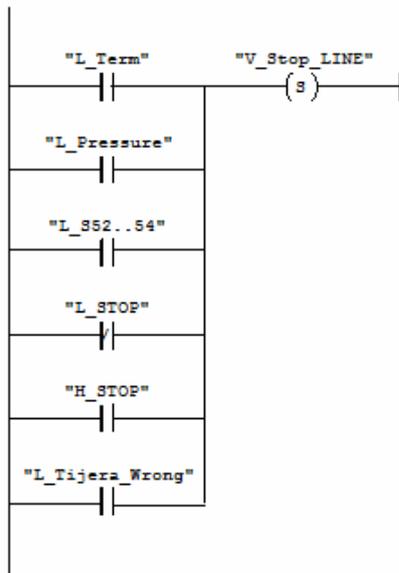
1 START/STOP

2 ALARM SECTION

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in	out	Alarma	BOOL FALSE	Alarma
		in out			
		var			
		temp			

Network 1: Network title=

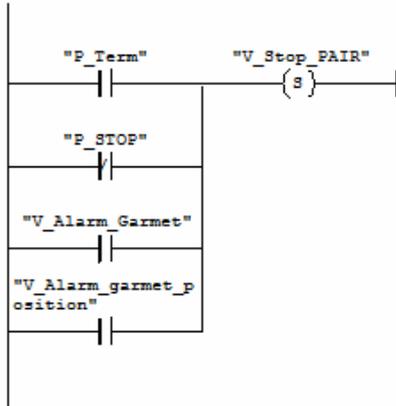
Network comment=



"L_Term"	I3.6	BOOL
"L_Pressure"	I1.6	BOOL
"L_S52..54"	I2.7	BOOL
"L_STOP"	I3.2	BOOL
"H_STOP"	M500.0	BOOL
"L_Tijera Wrong"	M1004.7	BOOL
"V_Stop LINE"	M600.5	BOOL

Network 2: Network title=

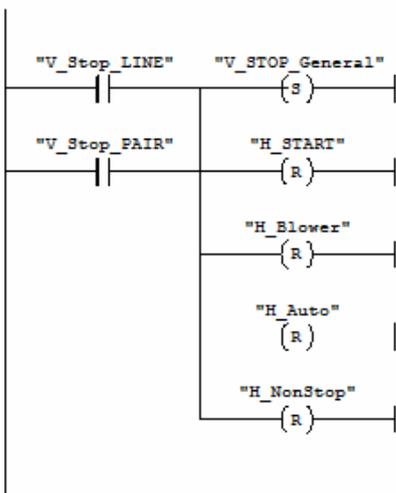
Network comment=



"P_Term"	I3.5	BOOL
"P_STOP"	I2.3	BOOL
"V_Alarm_Garmet"	M1005.0	BOOL
"V_Alarm_garmet_position"	M1005.4	BOOL
"V_Stop_PAIR"	M600.6	BOOL

Network 3: Network title=

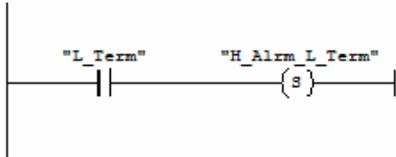
Network comment=



"V_Stop_LINE"	M600.5	BOOL
"V_Stop_PAIR"	M600.6	BOOL
"V_STOP_General"	M600.0	BOOL
"H_START"	M500.2	BOOL
"H_Blower"	M500.6	BOOL
"H_Auto"	M501.0	BOOL
"H_NonStop"	M500.7	BOOL

Network 4: Network title=

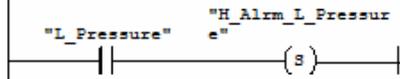
Network comment=



"L_Term"	I3.6	BOOL
"H_Alrm L_Term"	M1004.0	BOOL

Network 5: Network title=

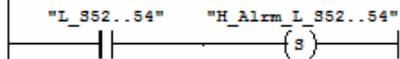
Network comment=



"L_Pressure"	I1.6	BOOL
"H_Alrm L Pressure"	M1004.1	BOOL

Network 6: Network title=

Network comment=



"L_S52..54"	I2.7	BOOL
"H_Alrm L_S52..54"	M1004.2	BOOL

Network 7: Network title=

Network comment=



"L_STOP"	I3.2	BOOL
"H_Alrm L Stop"	M1004.3	BOOL

Network 8: Network title=

Network comment=



"H_STOP"	M500.0	BOOL
"H_Alrm_H_Stop"	M1004.4	BOOL

Network 9: Network title=

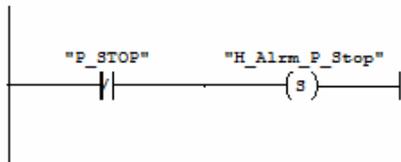
Network comment=



"P_Term"	I3.5	BOOL
"H_Alrm P_Term"	M1004.5	BOOL

Network 10: Network title=

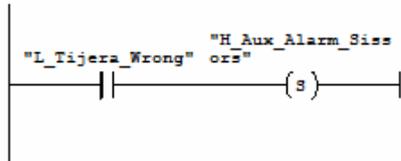
Network comment=



"P_STOP"	I2.3	BOOL
"H_Alrm P Stop"	M1004.6	BOOL

Network 11: Network title=

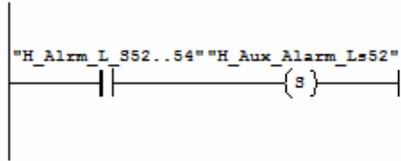
Network comment=



"L Tijera Wrong"	M1004.7	BOOL
"H Aux Alarm Sissors"	M617.1	BOOL

Network 12: Network title=

Network comment=



"H_Alrm L_S52..54"	M1004.2	BOOL
"H_Aux_Alarm_Ls52"	M617.2	BOOL

Network 13: Network title=

Network comment=

- 48 A "H_RESET"
- 49 O
- 50 A "Reserva1"
- 51 A "Reserva2"
- 52 O "P_RESET"
- 53 R "H_Alrm L Term"
- 54 R "H_Alrm L_Pressure"
- 55 R "H_Alrm L_S52..54"
- 56 R "H_Alrm L_Stop"
- 57 R "H_Alrm H_Stop"
- 58 R "H_Alrm P_Stop"
- 59 R "H_Alrm F_Stop"
- 60 R "V_Stop_LINE"
- 61 R "V_Stop_PAIR"
- 62 R "V_STOP_General"
- 63 R "H_START"
- 64 R "H_STOP"
- 65 R "H_RESET"
- 66 R "H_Error/Alarmas"
- 67 R "H_Aux_Alarm_Sissors"
- 68 R "H_Aux_Alarm_Ls52"
- 69 R "H_Aux_Alarm_succion"
- 70 R "H_Aux_Alarm_Ruedas"
- 71 R "H_Aux_Alarm2_Ruedas"
- 72 R "V_Aux_Auto_Reset"

"H RESET"	M500.1	BOOL
"Reserva1"	I1.4	BOOL
"Reserva2"	I1.5	BOOL
"F_RESET"	I2.4	BOOL
"H Alrm L Term"	M1004.0	BOOL
"H Alrm L Pressure"	M1004.1	BOOL
"H Alrm L S52..54"	M1004.2	BOOL
"H Alrm L Stop"	M1004.3	BOOL
"H Alrm H Stop"	M1004.4	BOOL
"H Alrm F Stop"	M1004.6	BOOL
"V_Stop_LINE"	M600.5	BOOL
"V_Stop_FAIR"	M600.6	BOOL
"V_STOP General"	M600.0	BOOL
"H_START"	M500.2	BOOL
"H_STOP"	M500.0	BOOL
"H Error/Alarma"	M617.0	BOOL
"H_Aux_Alarm Sissors"	M617.1	BOOL
"H_Aux_Alarm Ls52"	M617.2	BOOL
"H_Aux_Alarm succion"	M615.1	BOOL
"H_Aux_Alarm Ruedas"	M615.2	BOOL
"H_Aux_Alarm2 Ruedas"	M617.3	BOOL
"V Aux Auto Reset"	M615.5	BOOL

FB4

"START"
 Name: START Family: START Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-4-22 | 08:22:31(78)
 Time stamp of interface: 2008-3-1 | 10:35:45(64)
 Block sizes (Block/Code/Data): 652/498/

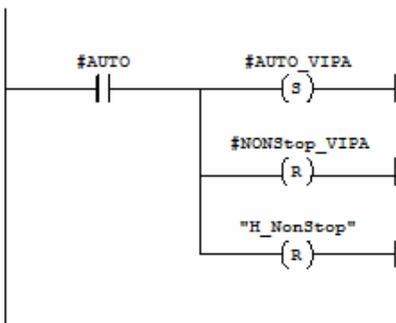
1 START MODE

Block comment=

Address	Declaration Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in AUTO	BOOL	FALSE	AUTO MODE (Presencia Media) HMI
0.1	in NONStop	BOOL	FALSE	NONStop MODE (LC always ON) HMI
0.2	in START	BOOL	FALSE	START LC, TCR or LC-TCR HMI
0.3	in LC ON	BOOL	FALSE	LC Blower ON
0.4	in TCR ON	BOOL	FALSE	TCR Blower ON
0.5	in LC TCR ON	BOOL	FALSE	LC-TCR Blower ON
2.0	out START VIPA	BOOL	FALSE	START MODE PLC - LC/TCR
2.1	out AUTO VIPA	BOOL	FALSE	AUTO MODE VIPA START
2.2	out NONStop VIPA	BOOL	FALSE	NONStop MODE VIPA START
2.3	out START LC	BOOL	FALSE	START MODE PLC-LC/TCR
2.4	out START TCR	BOOL	FALSE	START MODE PLC- LC/TCR
2.5	out WR Comparator	BOOL	FALSE	Bit to Comparator Value
	in out			
4.0	var EdgeFlag	BOOL	FALSE	
4.1	var EdgeFlag1	BOOL	FALSE	
4.2	var EdgeFlag2	BOOL	FALSE	
	temp			

Network 1: Network title=

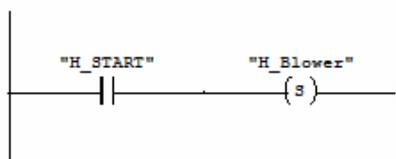
Network comment=



"H NonStop"	M500.7	BOOL
-------------	--------	------

Network 2: Network title=

Network comment=



"H_START"	M500.2	BOOL
"H_Blower"	M500.6	BOOL

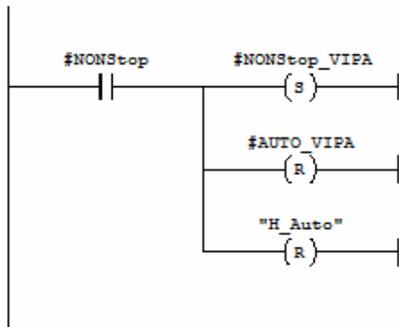
Network 3: Network title=

Network comment=



Network 4: Network title=

Network comment=



"H_Auto"	M501.0	BOOL
----------	--------	------

Network 5: Network title=

Network comment=



Network 6: Network title=

Network comment=

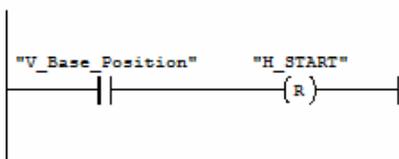
```

39      A(
40      A(
41      A  #START
42      BLD 100
43      FP  #EdgeFlag
44      )
45      A  "H_Blower"
46      A(
47      L  "SFB_Encoder"
48      L  DW#16#00000005
49      >=D
50      )
51      )
52      A(
53      L  "SFB_Encoder"
54      L  DW#16#00000248
55      <=D
56      )
57      A  M      613.6
58      S  "V_Base_Position"
  
```

"H_Blower"	M500.6	BOOL
"SFB_Encoder"	MD10	DWORD
"V_Base_Position"	M602.1	BOOL

Network 7: Network title=

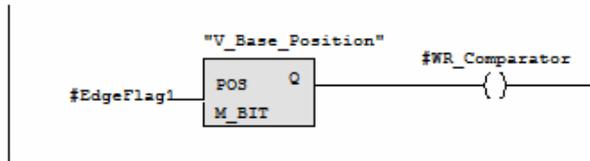
Network comment=



"V_Base_Position"	M602.1	BOOL
"H_START"	M500.2	BOOL

Network 8: Network title=

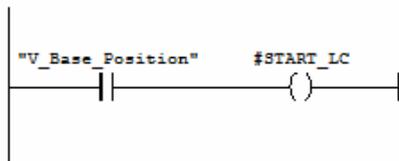
Network comment=



"V_Base_Position"	M602.1	BOOL
-------------------	--------	------

Network 9: Network title=

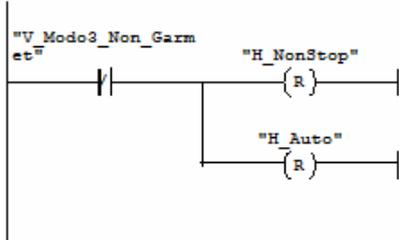
Network comment=



"V_Base_Position"	M602.1	BOOL
-------------------	--------	------

Network 10: Network title=

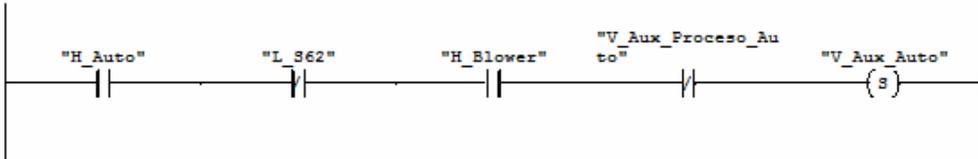
Network comment=



"V_Modo3_Non_Garment"	M615.0	BOOL
"H_NonStop"	M500.7	BOOL
"H_Auto"	M501.0	BOOL

Network 11: Network title=

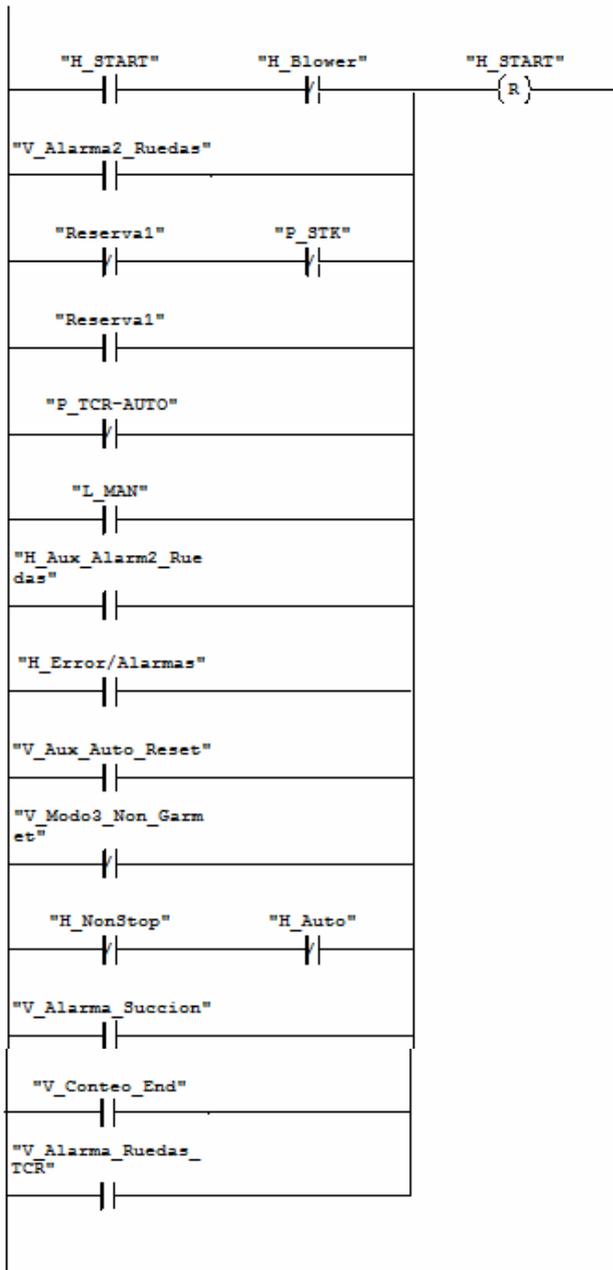
Network comment=



"H_Auto"	M501.0	BOOL
"L_362"	I1.1	BOOL
"H_Blower"	M500.6	BOOL
"V_Aux_Proceso_Auto"	M615.4	BOOL
"V_Aux_Auto"	M615.3	BOOL

Network 12: Network title=

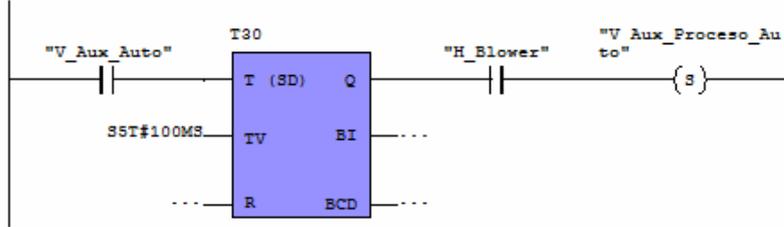
Network comment=



"H_START"	M500.2	BOOL
"H_Blower"	M500.6	BOOL
"V_Alarma2_Ruedas"	M1005.3	BOOL
"Reserva1"	I1.4	BOOL
"P_STK"	I125.6	BOOL
"P_TCR-AUTO"	I2.1	BOOL
"L_MAN"	I3.3	BOOL
"H_Aux Alarm2 Ruedas"	M617.3	BOOL
"H_Error/Alarmas"	M617.0	BOOL
"V_Aux_Auto_Reset"	M615.5	BOOL
"V Modo3 Non Garmet"	M615.0	BOOL
"H_NonStop"	M500.7	BOOL
"H_Auto"	M501.0	BOOL
"V_Alarma_Succion"	M1005.2	BOOL
"V_Conteo_End"	M611.3	BOOL
"V Alarma_Ruedas_TCR"	M1005.1	BOOL

Network 13: Network title=

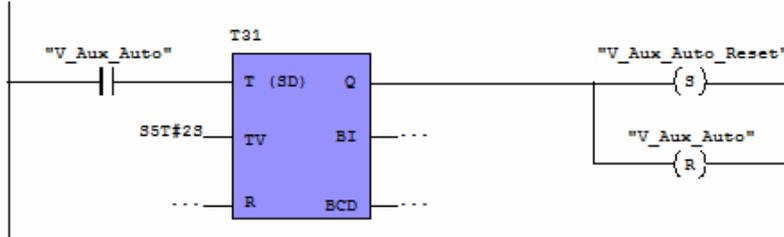
Network comment=



"V_Aux_Auto"	M615.3	BOOL
"H_Blower"	M500.6	BOOL
"V_Aux_Proceso_Auto"	M615.4	BOOL

Network 14: Network title=

Network comment=



"V_Aux_Auto"	M615.3	BOOL
"V_Aux_Auto_Reset"	M615.5	BOOL

Network 15: Network title=

Network comment=

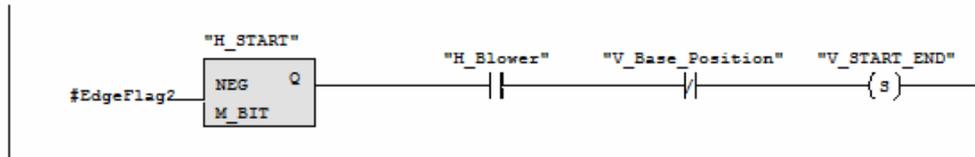
```

86      A(
87      A   "H NonStop"
88      A   "H_START"
89      O
90      A   "H Auto"
91      AN  "L S62"
92      A   "H_START"
93      )
94      A   "H Blower"
95      AN  "V Base Position"
96      S   #START_VIFA
    
```

"H NonStop"	M500.7	BOOL
"H_START"	M500.2	BOOL
"H Auto"	M501.0	BOOL
"L S62"	I1.1	BOOL
"H Blower"	M500.6	BOOL
"V Base Position"	M602.1	BOOL

Network 16: Network title=

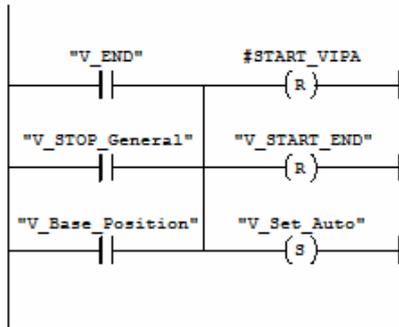
Network comment=



"H_START"	M500.2	BOOL
"H Blower"	M500.6	BOOL
"V Base Position"	M602.1	BOOL
"V_START_END"	M606.1	BOOL

Network 17: Network title=

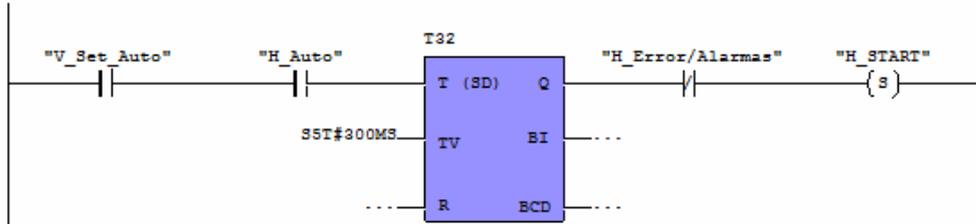
Network comment=



"V_END"	M606.2	BOOL
"V_STOP_General"	M600.0	BOOL
"V_Base_Position"	M602.1	BOOL
"V_START_END"	M606.1	BOOL
"V_Set_Auto"	M615.6	BOOL

Network 18: Network title=

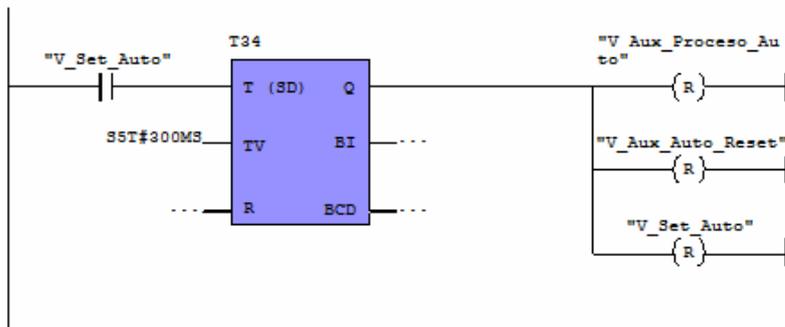
Network comment=



"V_Set_Auto"	M615.6	BOOL
"H_Auto"	M501.0	BOOL
"H_Error/Alarmas"	M617.0	BOOL
"H_START"	M500.2	BOOL

Network 19: Network title=

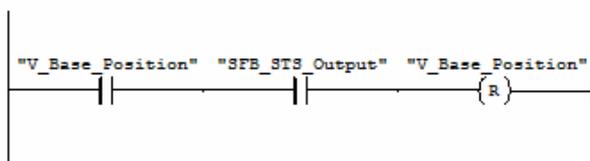
Network comment=



"V_Set_Auto"	M615.6	BOOL
"V_Aux_Proceso_Auto"	M615.4	BOOL
"V_Aux_Auto_Reset"	M615.5	BOOL

Network 20: Network title=

Network comment=



"V_Base_Position"	M602.1	BOOL
"SFB_STS_Output"	M101.0	BOOL

FB5

"Movimiento TCR/Succion"
 Name: TCR Family: TCR Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-6-12 | 12:55:58(34)
 Time stamp of inteface: 2008-3-11 | 09:47:25(34)
 Block sizes (Block/Code/Data): 496/366/

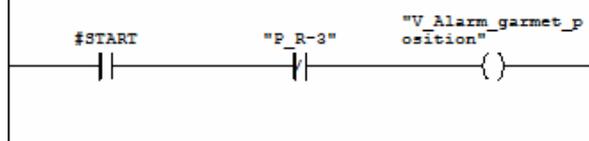
Title=

Block comment=

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in	START	BOOL		
0.1	in	SUCCION	BOOL		
2.0	out	MOTOR_TCR	BOOL		
2.1	out	READY	BOOL		
	in out				
4.0	var	CONTADOR	BOOL		
	temp				

Network 1: Network title=

Network comment=



"P R-3"	I125.2	BOOL
"V Alarm garmet position"	M1005.4	BOOL

Network 2: Network title=

Network comment=

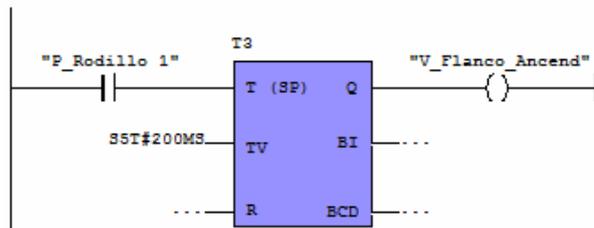
```

17      A(
18      O      #START
19      O      #MOTOR_TCR
20      )
21      AN    "V Flanco_Ancend"
22      AN    "V Aux Succion Media"
23      AN    "V_STOP_General"
24      AN    M_618.1
25      A      "P SP3"
26      AN    #READY
27      =      #MOTOR_TCR
    
```

"V Flanco_Ancend"	M602.0	BOOL
"V Aux Succion Media"	M605.1	BOOL
"V_STOP_General"	M600.0	BOOL
"P SP3"	I125.5	BOOL

Network 3: Network title=

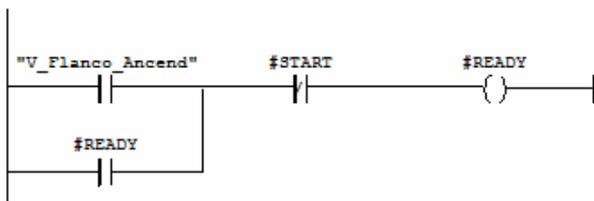
Network comment=



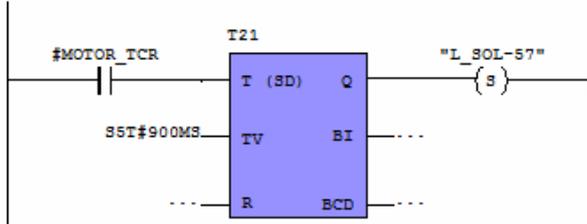
"P_Rodillo 1"	I0.0	BOOL
"V_Flanco_Ancend"	M602.0	BOOL

Network 4: Network title=

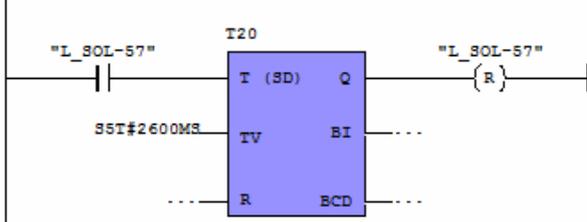
Network comment=



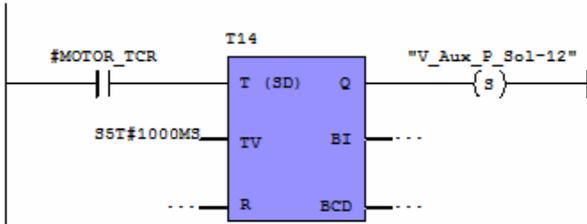
"V Flanco Ascend" M602.0 BOOL
 Network 5: Network title=
 Network comment=



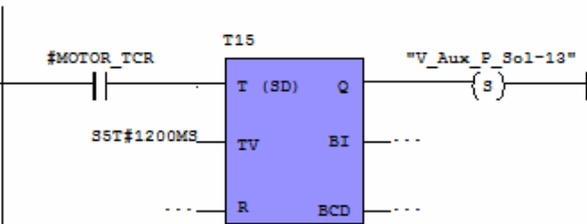
"L_SOL-57" Q7.4 BOOL
 Network 6: Network title=
 Network comment=



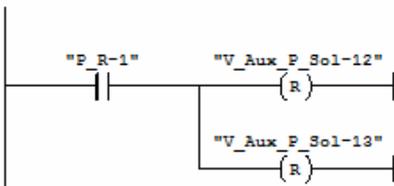
"L_SOL-57" Q7.4 BOOL
 Network 7: Network title=
 Network comment=



"V Aux P Sol-12" M616.3 BOOL
 Network 8: Network title=
 Network comment=



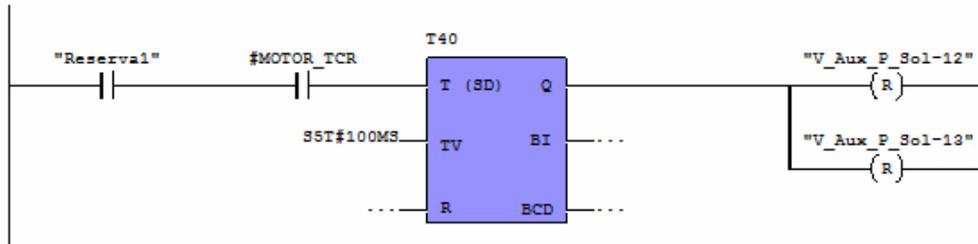
"V_Aux_P_Sol-13" M616.4 BOOL
 Network 9: Network title=
 Network comment=



"P_R-1"	I125.0	BOOL
"V_Aux_P_Sol-12"	M616.3	BOOL
"V_Aux_P_Sol-13"	M616.4	BOOL

Network 10: Network title=

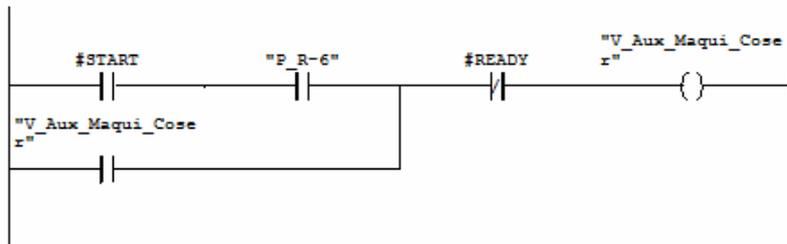
Network comment=



"Reserva1"	I1.4	BOOL
"V_Aux_P_Sol-12"	M616.3	BOOL
"V_Aux_P_Sol-13"	M616.4	BOOL

Network 11: Network title=

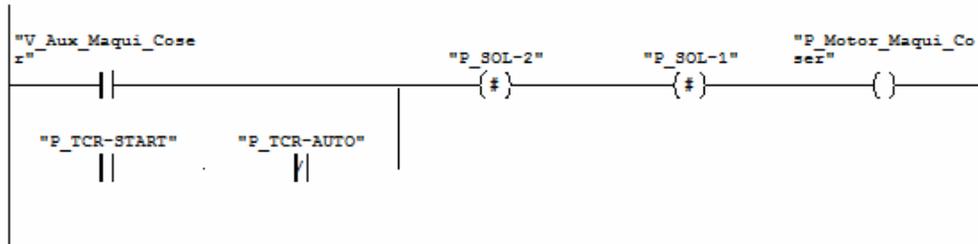
Network comment=



"P_R-6"	I126.7	BOOL
"V_Aux_Maqui_Coser"	M605.0	BOOL

Network 12: Network title=

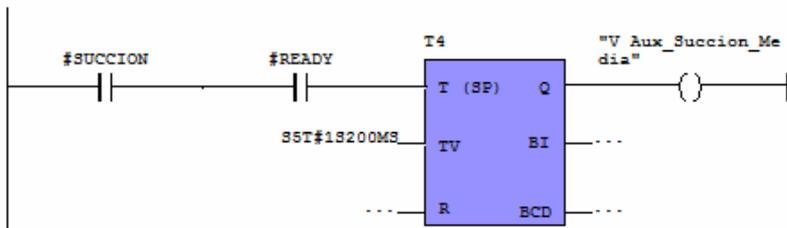
Network comment=



"V_Aux_Maqui_Coser"	M605.0	BOOL
"P_ICR-START"	I2.2	BOOL
"P_ICR-AUTO"	I2.1	BOOL
"P_SOL-2"	Q125.7	BOOL
"P_SOL-1"	Q125.6	BOOL
"P_Motor_Maqui_Coser"	Q4.2	BOOL

Network 13: Network title=

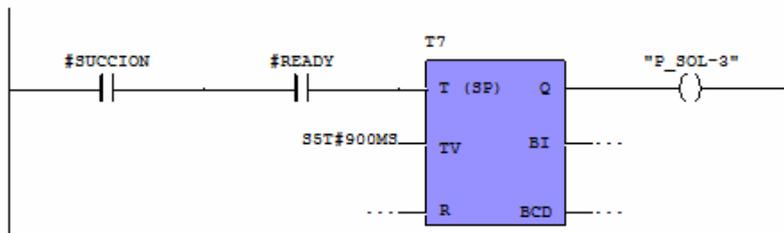
Network comment=



"V_Aux_Succion_Media"	M605.1	BOOL
-----------------------	--------	------

Network 14: Network title=

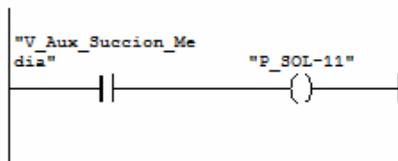
Network comment=



"P_SOL-3"	Q125.5	BOOL
-----------	--------	------

Network 15: Network title=

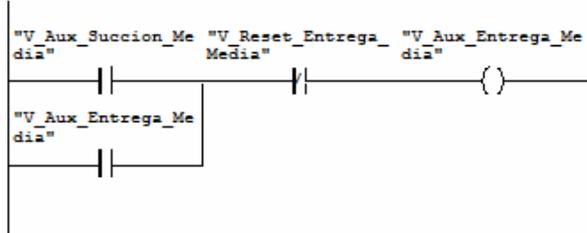
Network comment=



"V_Aux_Succion_Media"	M605.1	BOOL
"P_SOL-11"	Q6.7	BOOL

Network 16: Network title=

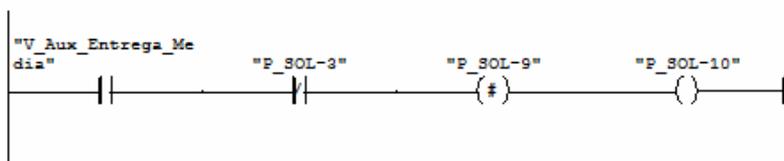
Network comment=



"V_Aux_Succion_Media"	M605.1	BOOL
"V_Aux_Entrega_Media"	M605.2	BOOL
"V_Reset_Entrega_Media"	M605.3	BOOL

Network 17: Network title=

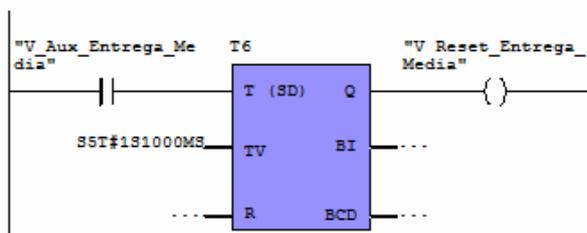
Network comment=



"V_Aux_Entrega_Media"	M605.2	BOOL
"P_SOL-3"	Q125.5	BOOL
"P_SOL-9"	Q6.1	BOOL
"P_SOL-10"	Q6.6	BOOL

Network 18: Network title=

Network comment=



FB6

"Deteccion Media TCR"
 Name: MEDIA Family: DETECTA Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-6-12 | 11:36:16(S)
 Time stamp of inteface: 2008-3-3 | 11:10:46(2)
 Block sizes (Block/Code/Data): 936/746/

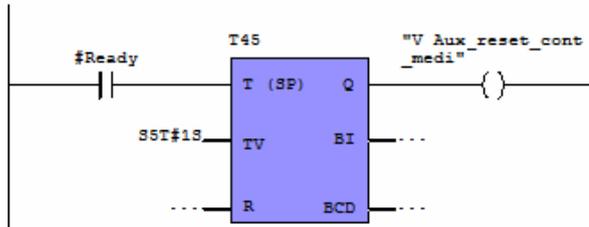
Title=

Block comment=

Adress	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in	Start	BOOL		
0.1	in	Ready	BOOL		
2.0	out	Q	WORD		
4.0	out	L	WORD		
6.0	out	M	WORD	#16#0000	
8.0	out	N	WORD	#16#0000	
10.0	out	P	WORD	#16#0000	
12.0	out	R	WORD	#16#0000	
14.0	out	Succion	BOOL		
	in out				
16.0	var	VAR6	BOOL		
16.1	var	VAR7	BOOL		
16.2	var	VAR8	BOOL		
16.3	var	VAR9	BOOL		
16.4	var	VAR10	BOOL		
16.5	var	VAR11	BOOL		
16.6	var	VAR12	BOOL		
	temp				

Network 1: Network title=

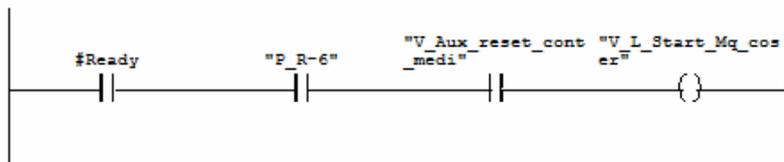
Network comment=



"V Aux reset cont medi" M617.4 BOOL

Network 2: Network title=

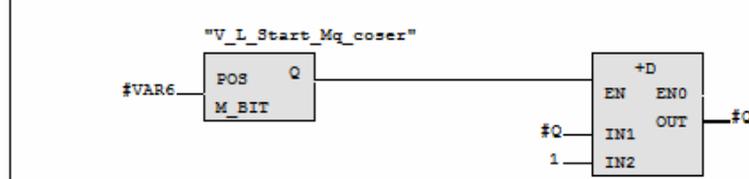
Network comment=



"P_R-6" I126.7 BOOL
 "V Aux reset cont medi" M617.4 BOOL
 "V_L_Start Mq coser" M608.0 BOOL

Network 3: Network title=

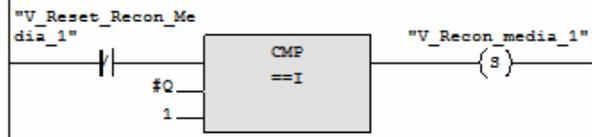
Network comment=



"V L Start Mq coser" M608.0 BOOL

Network 4: Network title=

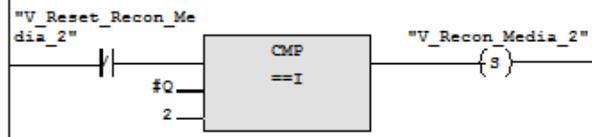
Network comment=



"V_Reset_Recon_Media 1"	M608.2	BOOL
"V_Recon_media 1"	M608.1	BOOL

Network 5: Network title=

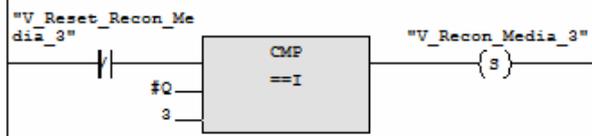
Network comment=



"V_Reset_Recon_Media 2"	M608.3	BOOL
"V_Recon_Media 2"	M608.4	BOOL

Network 6: Network title=

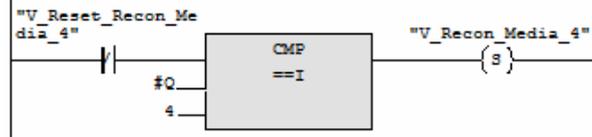
Network comment=



"V_Reset_Recon_Media 3"	M608.6	BOOL
"V_Recon_Media 3"	M608.5	BOOL

Network 7: Network title=

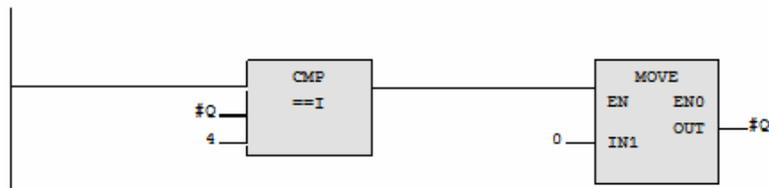
Network comment=



"V_Reset_Recon_Media 4"	M608.7	BOOL
"V_Recon_Media_4"	M610.0	BOOL

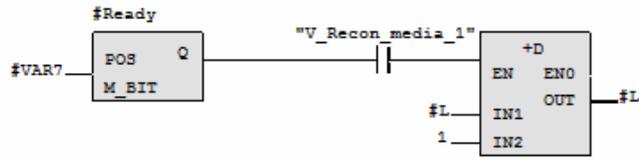
Network 8: Network title=

Network comment=



Network 9: Activar succion

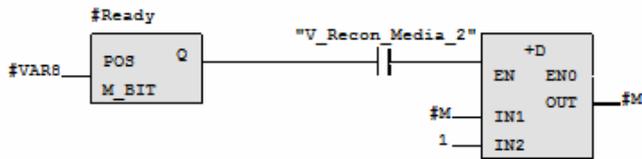
Network comment=



"V_Recon_media_1" M608.1 BOOL

Network 10: Activar succion

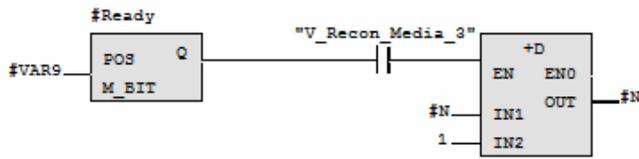
Network comment=



"V_Recon_Media_2" M608.4 BOOL

Network 11: Activar succion

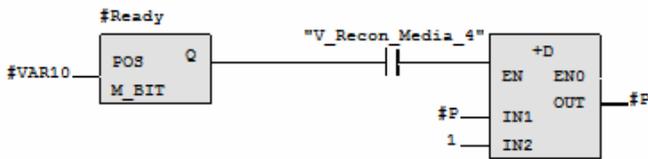
Network comment=



"V_Recon_Media_3" M608.5 BOOL

Network 12: Activar succion

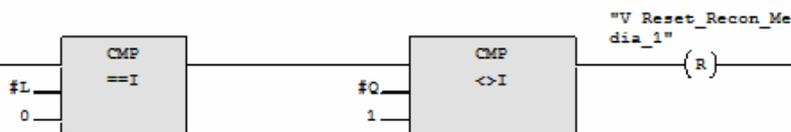
Network comment=

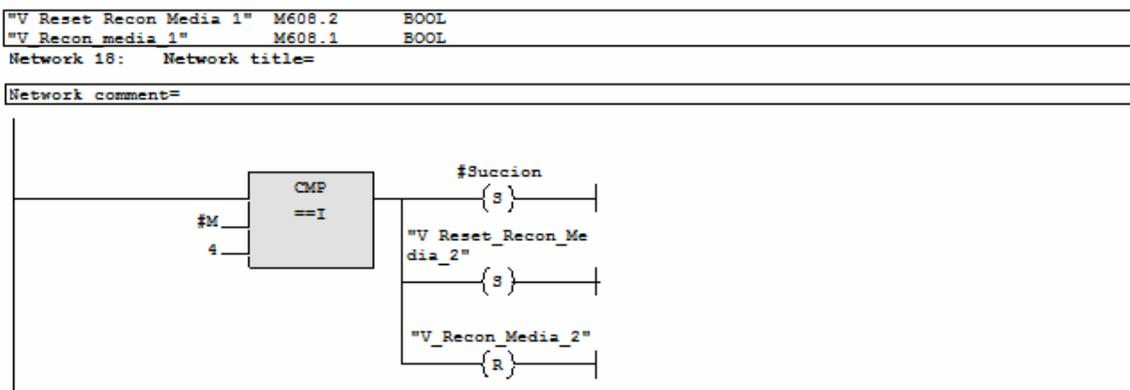
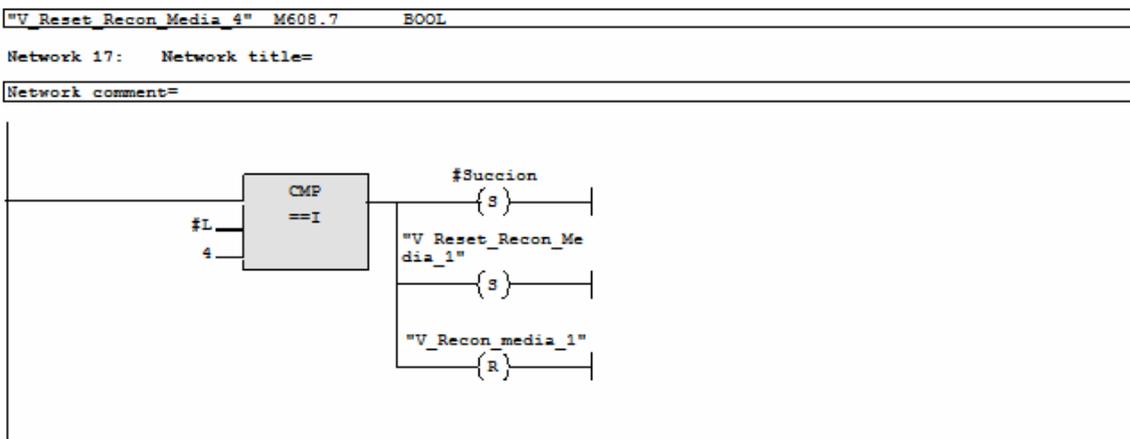
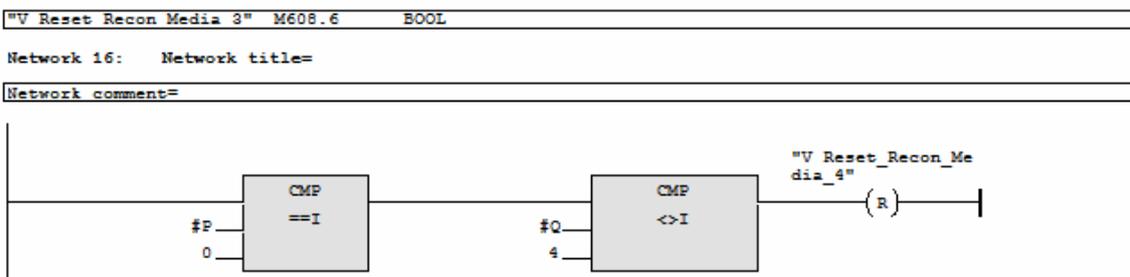
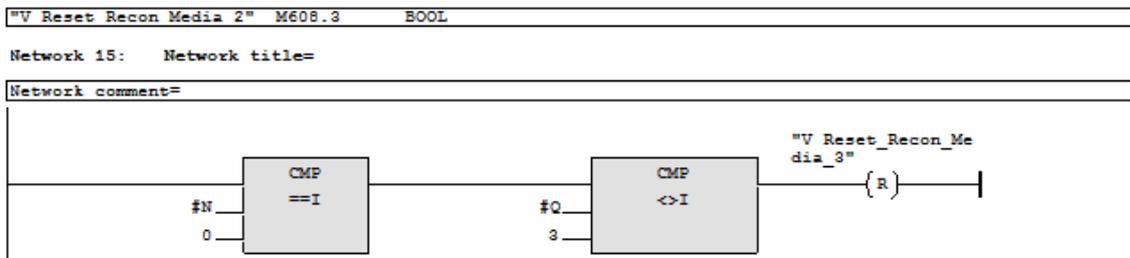
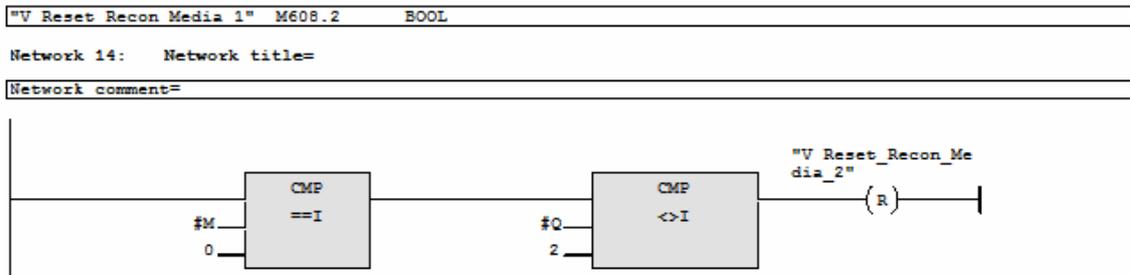


"V_Recon_Media_4" M610.0 BOOL

Network 13: Network title=

Network comment=

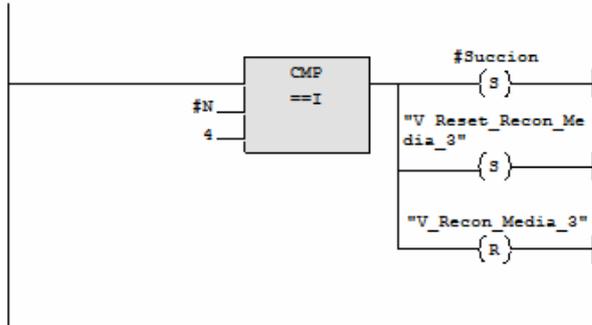




"V_Reset_Recon_Media_2"	M608.3	BOOL
"V_Recon_Media_2"	M608.4	BOOL

Network 19: Network title=

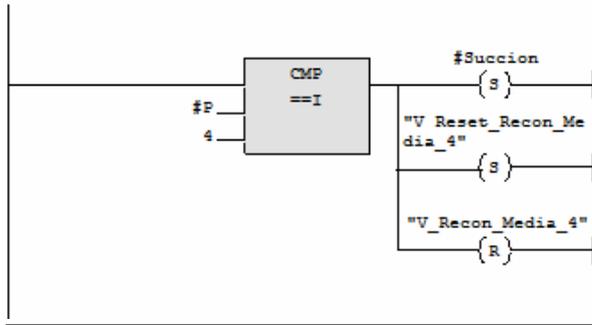
Network comment=



"V_Reset_Recon_Media_3"	M608.6	BOOL
"V_Recon_Media_3"	M608.5	BOOL

Network 20: Network title=

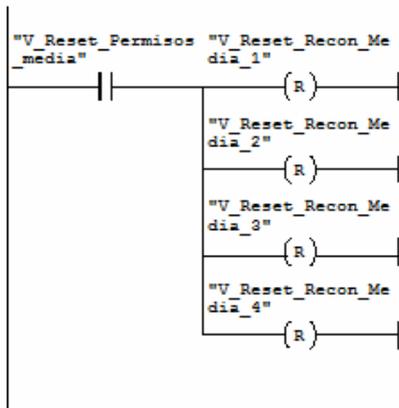
Network comment=



"V_Reset_Recon_Media_4"	M608.7	BOOL
"V_Recon_Media_4"	M610.0	BOOL

Network 21: Network title=

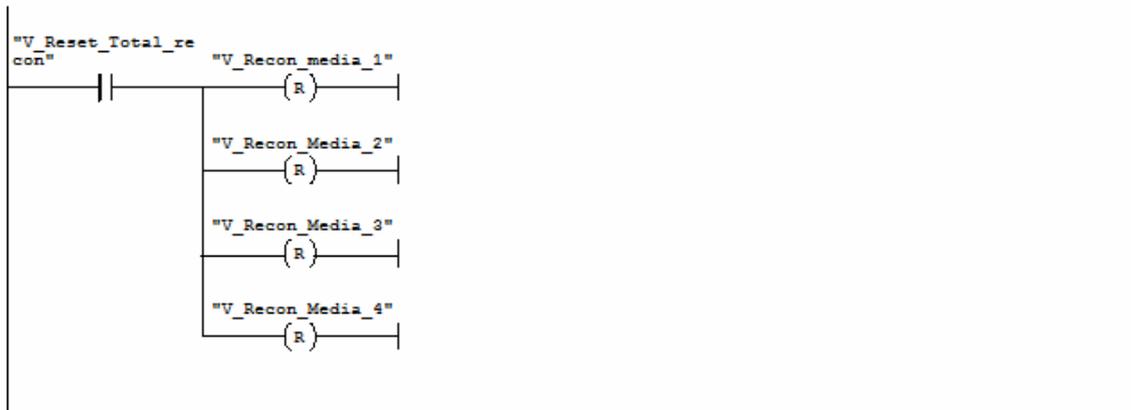
Network comment=



"V_Reset_Permisos_Media"	M610.1	BOOL
"V_Reset_Recon_Media_1"	M608.2	BOOL
"V_Reset_Recon_Media_2"	M608.3	BOOL
"V_Reset_Recon_Media_3"	M608.6	BOOL
"V_Reset_Recon_Media_4"	M608.7	BOOL

Network 22: Network title=

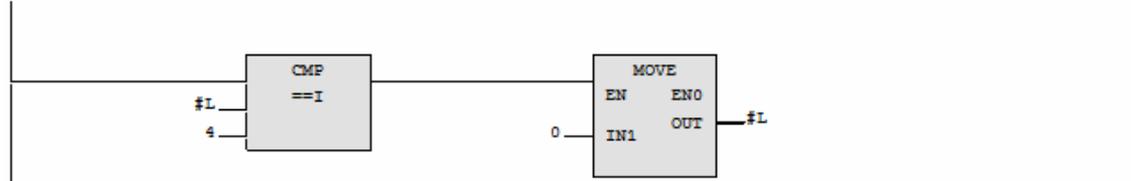
Network comment=



"V_Reset_Total_recon"	M610.2	BOOL
"V_Recon_media_1"	M608.1	BOOL
"V_Recon Media_2"	M608.4	BOOL
"V_Recon Media_3"	M608.5	BOOL
"V_Recon Media 4"	M610.0	BOOL

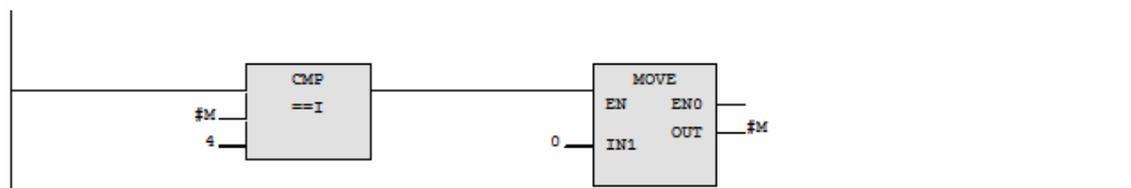
Network 23: Network title=

Network comment=



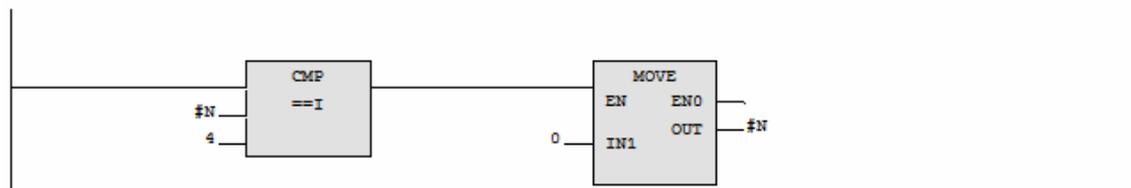
Network 24: Network title=

Network comment=



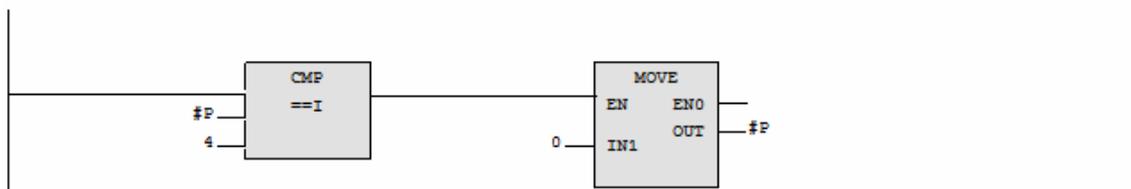
Network 25: Network title=

Network comment=



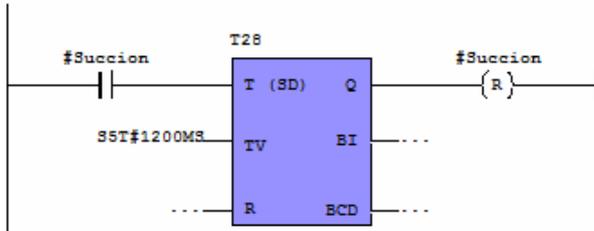
Network 26: Network title=

Network comment=



Network 27: Network title=

Network comment=



FB7

"Start Garmet"
 Name: GARMET Family: START Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-6-12 | 12:54:02(2F
 Time stamp of inteface: 2008-3-2 | 10:47:59(3F
 Block sizes (Block/Code/Data): 576/438/

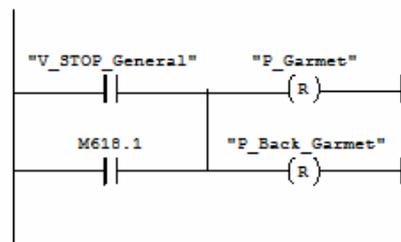
1 <Beschreibung des FBs>

Block comment=

Address	Declaration Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in GARMET_START	BOOL	FALSE	COMIENZA BRAZO
0.1	in READY	BOOL	FALSE	READY
2.0	out CLUTCH	BOOL	FALSE	EMBRAGE
2.1	out BRAKE	BOOL	FALSE	FRENO
2.2	out ALARMA	BOOL	FALSE	ALARMA DE ARRANQUE DE BRAZO
	in out			
4.0	var Edgeflag	BOOL	FALSE	Flanco ascendente
	temp			

Network 1: Network title=

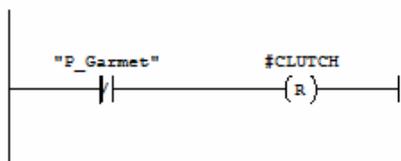
Network comment=



"V_STOP_General"	M600.0	BOOL
"P_Garmet"	M603.7	BOOL
"P_Back_Garmet"	M604.2	BOOL

Network 2: Network title=

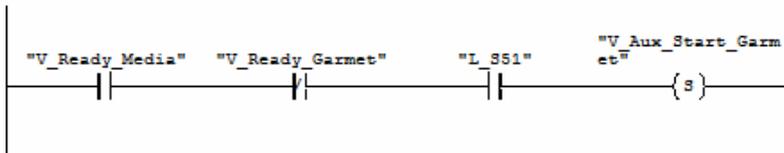
Network comment=



"P_Garmet"	M603.7	BOOL
------------	--------	------

Network 3: Network title=

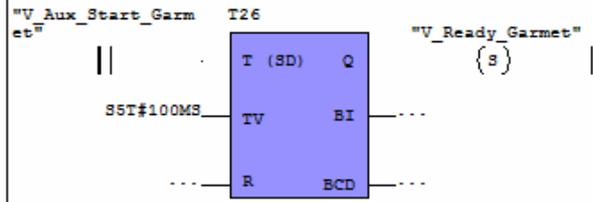
Network comment=



"V_Ready_Media"	M606.5	BOOL
"V_Ready_Garmet"	M620.0	BOOL
"L_S51"	I0.3	BOOL
"V_Aux_Start_Garmet"	M612.0	BOOL

Network 4: Network title=

Network comment=



"V_Aux_Start_Garmet"	M612.0	BOOL
"V_Ready_Garmet"	M620.0	BOOL

Network 5: <Ueberschrift von Netzwerk>

Network comment=

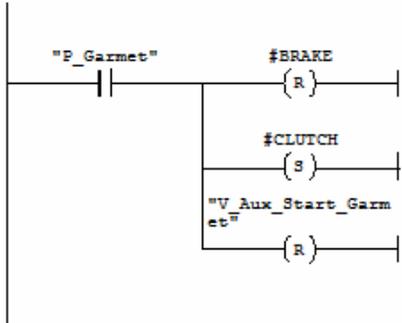
```

27      A(
28      A   #GARMET_START
29      BLD 100
30      FP  #Edgeflag
31      )
32      A   "V_Aux_modo2_garmet"
33      A   "V_Modo3_Non_Garmet"
34      A   "V_Aux_Start_Garmet"
35      A   "P_R-3"
36      AN  "P_Clutch"
37      S   "P_Garmet"
    
```

"V_Aux_modo2_garmet"	M618.0	BOOL
"V_Modo3_Non_Garmet"	M615.0	BOOL
"V_Aux_Start_Garmet"	M612.0	BOOL
"P_R-3"	I125.2	BOOL
"P_Clutch"	Q4.4	BOOL
"P_Garmet"	M603.7	BOOL

Network 6: Network title=

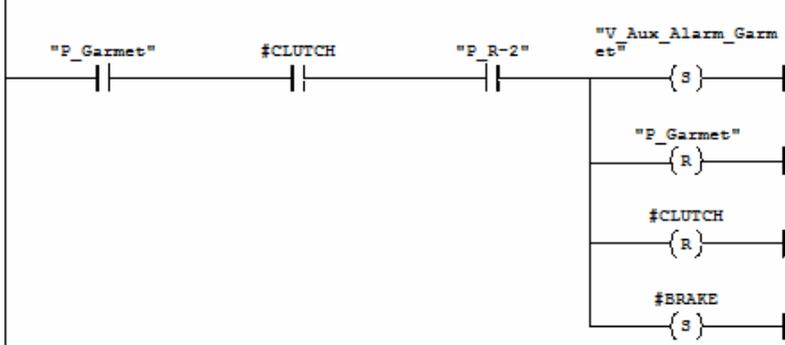
Network comment=



"P_Garmet"	M603.7	BOOL
"V_Aux_Start_Garmet"	M612.0	BOOL

Network 7: Network title=

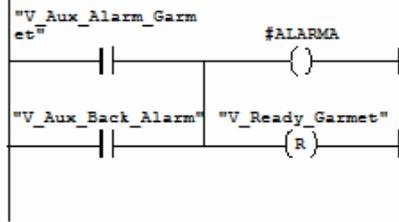
Network comment=



"P_Garmet"	M603.7	BOOL
"P_R-2"	I125.1	BOOL
"V_Aux_Alarm_Garmet"	M604.5	BOOL

Network 8: Network title=

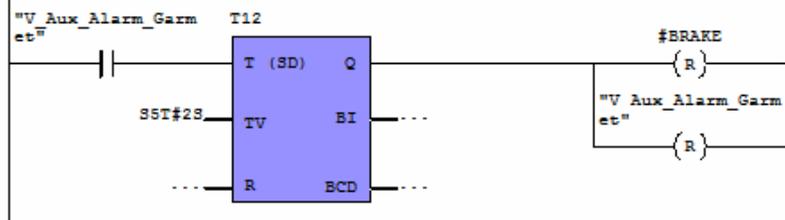
Network comment=



"V_Aux_Alarm_Garmet"	M604.5	BOOL
"V_Aux_Back_Alarm"	M604.6	BOOL

Network 9: Network title=

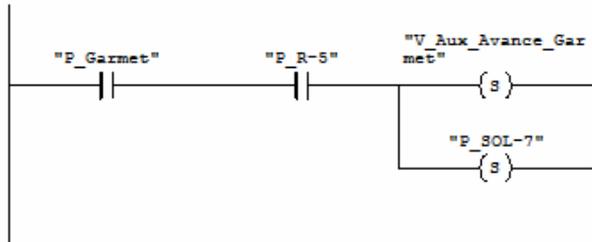
Network comment=



"V_Aux_Alarm_Garmet"	M604.5	BOOL
----------------------	--------	------

Network 10: Network title=

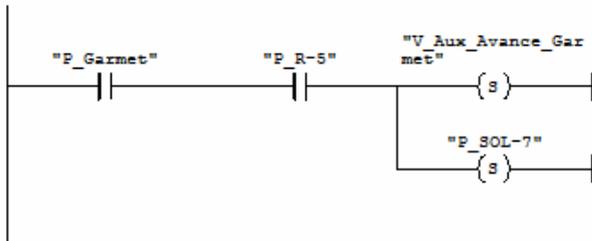
Network comment=



"P_R-5"	I125.4	BOOL
"V_Aux_Avance_Garmet"	M604.0	BOOL
"P_SOL-7"	Q125.4	BOOL

Network 10: Network title=

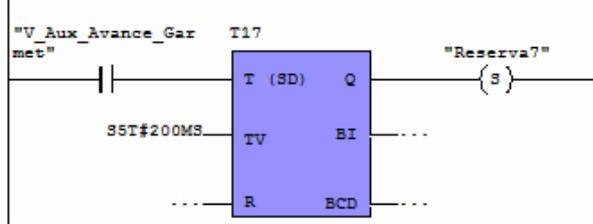
Network comment=



"P_R-5"	I125.4	BOOL
"V_Aux_Avance_Garmet"	M604.0	BOOL
"P_SOL-7"	Q125.4	BOOL

Network 11: Network title=

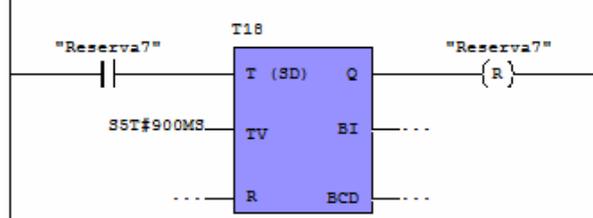
Network comment=



"V_Aux_Avance_Gar met"	M604.0	BOOL
"Reserva7"	Q4.0	BOOL

Network 12: Network title=

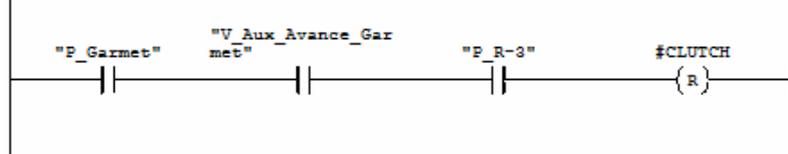
Network comment=



"Reserva7"	Q4.0	BOOL
------------	------	------

Network 13: Network title=

Network comment=



"P_Garmet"	M603.7	BOOL
"V_Aux_Avance_Gar met"	M604.0	BOOL
"P_R-3"	I125.2	BOOL

Network 14: Network title=

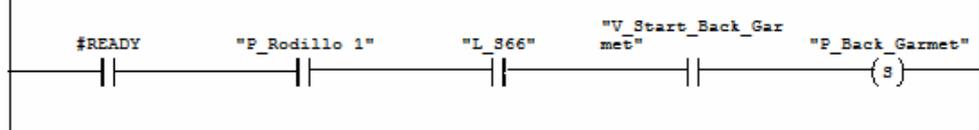
Network comment=

- 65 A "V_Aux_Avance_Gar met"
- 66 A "P_R-3"
- 67 AN #CLUTCH
- 68 L S5T#25MS
- 69 SD T10
- 70 NOP 0
- 71 NOP 0
- 72 NOP 0
- 73 A T10
- 74 S #BRAKE
- 75 S "V_Start_Back_Gar met"
- 76 R "V_Aux_Avance_Gar met"
- 77 R "P_Garmet"
- 78 R "P_SOL-7"

"V_Aux_Avance_Gar met"	M604.0	BOOL
"P_R-3"	I125.2	BOOL
"V_Start_Back_Gar met"	M604.4	BOOL
"P_Garmet"	M603.7	BOOL
"P_SOL-7"	Q125.4	BOOL

Network 15: Network title=

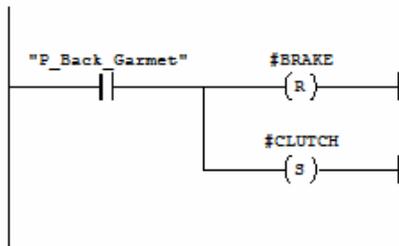
Network comment=



"I 366"	I1.7	BOOL
"V Start Back Garmet"	M604.4	BOOL
"P Back Garmet"	M604.2	BOOL

Network 16: Network title=

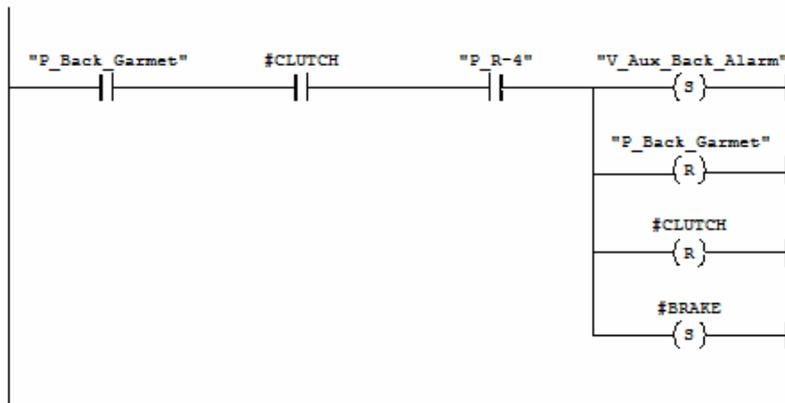
Network comment=



"P Back Garmet"	M604.2	BOOL
-----------------	--------	------

Network 17: Network title=

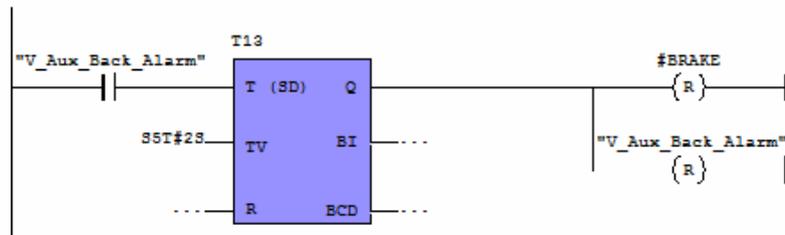
Network comment=



"P Back Garmet"	M604.2	BOOL
"P_R-4"	I125.3	BOOL
"V Aux Back Alarm"	M604.6	BOOL

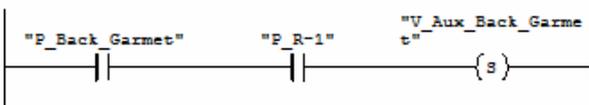
Network 18: Network title=

Network comment=



Network 19: Network title=

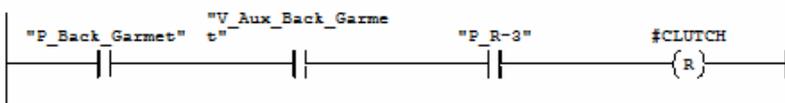
Network comment=



"P_Back Garmet"	M604.2	BOOL
"P_R-1"	I125.0	BOOL
"V Aux Back Garmet"	M604.3	BOOL

Network 20: Network title=

Network comment=



"P_Back_Garment"	M604.2	BOOL
"V_Aux_Back_Garment"	M604.3	BOOL
"F_R-3"	I125.2	BOOL

Network 21: Network title=

Network comment=

```

100      A      "V_Aux_Back_Garment"
101      A      "F_R-3"
102      AN     #CLUTCH
103      L      S5T#25MS
104      SD     T11
105      NOP    0
106      NOP    0
107      NOP    0
108      A      T11
109      S      #BRAKE
110      R      "V_Aux_Back_Garment"
111      R      "P_Back_Garment"
112      R      "V_Start_Back_Garment"
113      R      "V_Ready_Garment"
    
```

"V_Aux_Back_Garment"	M604.3	BOOL
"F_R-3"	I125.2	BOOL
"P_Back_Garment"	M604.2	BOOL
"V_Start_Back_Garment"	M604.4	BOOL
"V_Ready_Garment"	M620.0	BOOL

FBS

"Conteo Media Entregada"
 Name: TERMINAD Family: MEDIA Autor: IANDCE
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-3-18 | 12:18:20(62)
 Time stamp of interface: 2008-3-12 | 12:35:15(60)
 Block sizes (Block/Code/Data): 410/270/

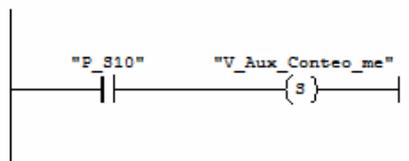
1 <Beschreibung des FBs>

Block comment=

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	in	Set Point	WORD	W#16#0100	
2.0	in	Reset Count	BOOL	FALSE	
2.1	in	Reset Total	BOOL	FALSE	
4.0	out	Q	WORD	W#16#0000	
6.0	out	P	WORD	W#16#0000	
8.0	out	Count End	BOOL	FALSE	
8.1	out	Alarma	BOOL	FALSE	
	in out				
10.0	var	Flanco Ascendente	BOOL		
10.1	var	Flanco Ascendente1	BOOL		
10.2	var	Flanco Ascendente2	BOOL		
	temp				

Network 1: <Ueberschrift von Netzwerk>

Network comment=



"P_S10"	I126.6	BOOL
"V_Aux_Conteo_me"	M613.0	BOOL

Network 2: <Ueberschrift von Netzwerk>

Network comment=

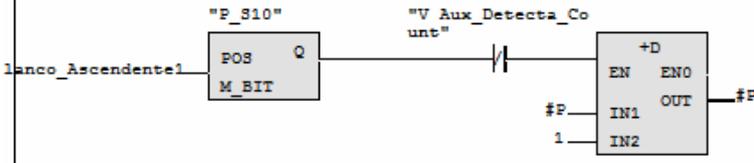
```

22      A(
23      A      "P_S10"
24      BLD   100
25      FP    #Flanco_Ascendente
26      )
27      AN    "V_Aux_Detecta_Count"
28      AN    #Count_End
29      JNB   _001
30      L     #Q
31      L     1
32      +D
33      T     #Q
34      _001 :NOP 0
    
```

"P_S10"	I126.6	BOOL
"V_Aux_Detecta_Count"	M613.1	BOOL

Network 3: <Ueberschrift von Netzwerk>

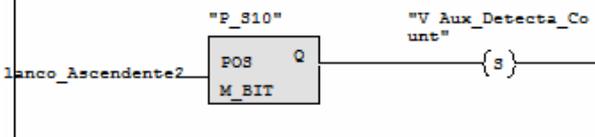
Network comment=



"P_S10"	I126.6	BOOL
"V Aux_Detecta_Count"	M613.1	BOOL

Network 4: <Ueberschrift von Netzwerk>

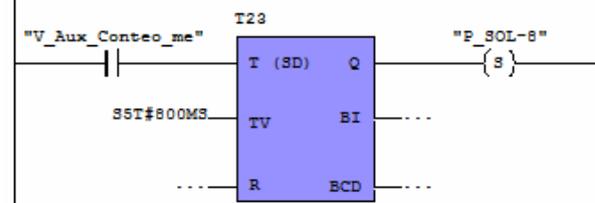
Network comment=



"P_S10"	I126.6	BOOL
"V Aux_Detecta_Count"	M613.1	BOOL

Network 5: <Ueberschrift von Netzwerk>

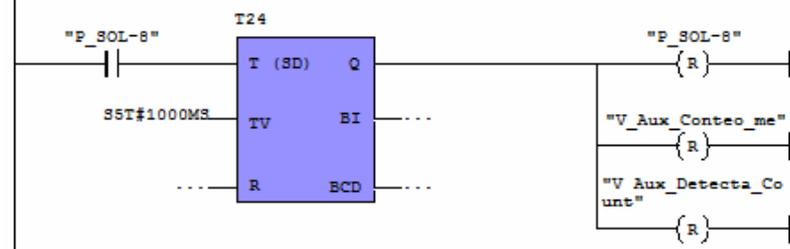
Network comment=



"V Aux_Conteo_me"	M613.0	BOOL
"P_SOL-8"	Q6.0	BOOL

Network 6: <Ueberschrift von Netzwerk>

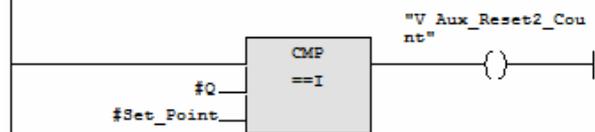
Network comment=



"P_SOL-8"	Q6.0	BOOL
"V Aux_Conteo_me"	M613.0	BOOL
"V Aux_Detecta_Count"	M613.1	BOOL

Network 7: Network title=

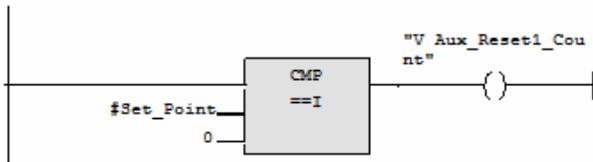
Network comment=



"V Aux_Reset2_Count"	M611.7	BOOL
----------------------	--------	------

Network 8: Network title=

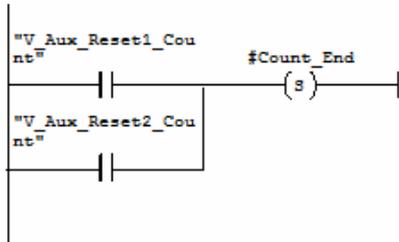
Network comment=



"V Aux_Reset1_Count" M611.6 BOOL

Network 9: Network title=

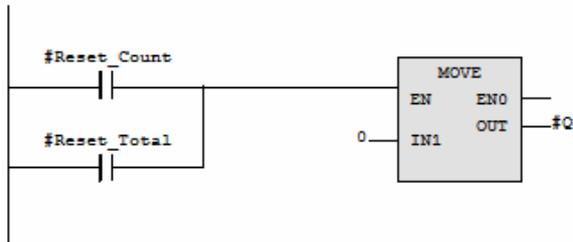
Network comment=



"V Aux_Reset1_Count" M611.6 BOOL
 "V Aux_Reset2_Count" M611.7 BOOL

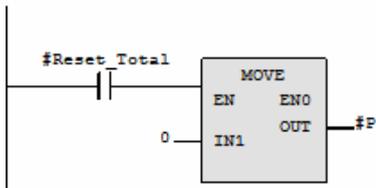
Network 10: Network title=

Network comment=



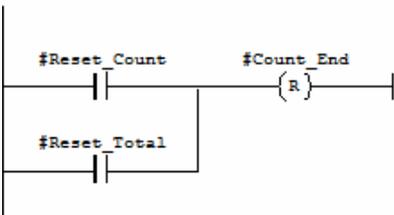
Network 11: Network title=

Network comment=



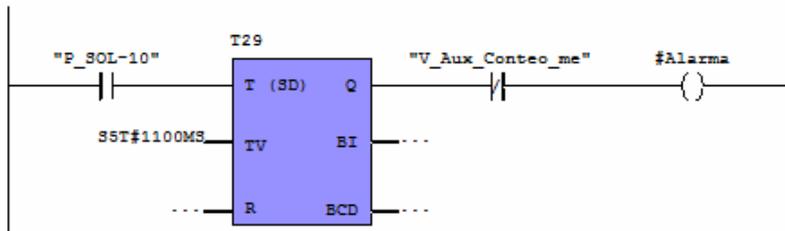
Network 12: Network title=

Network comment=



Network 13: Network title=

Network comment=



"P SOL-10"	Q6.6	BOOL
"V Aux Conteo me"	M613.0	BOOL

FB9

"Encoder"
 Name: nb Family: nb Autor:
 Version: 1.0
 Time stamp of code: 2008-6-29 | 13:30:42 (4E)
 Time stamp of interface: 2008-4-18 | 11:33:23 (7E)
 Block sizes (Block/Code/Data): 458/314/

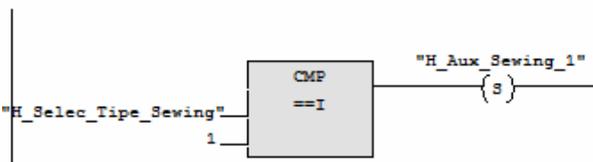
1 <Beschreibung des FBs>

Block comment=

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	var				
	temp				

Network 1: Network title=

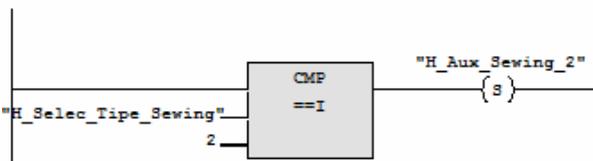
Network comment=



"H Selec Tipe Sewing"	MW34	WORD
"H Aux Sewing 1"	M613.2	BOOL

Network 2: Network title=

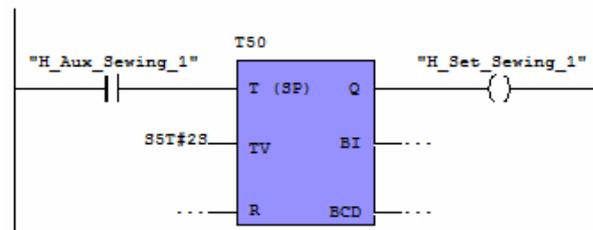
Network comment=



"H Selec Tipe Sewing"	MW34	WORD
"H Aux Sewing 2"	M613.4	BOOL

Network 3: Network title=

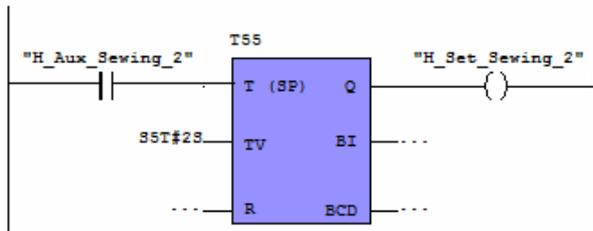
Network comment=



"H Aux Sewing 1"	M613.2	BOOL
"H Set Sewing 1"	M613.3	BOOL

Network 4: Network title=

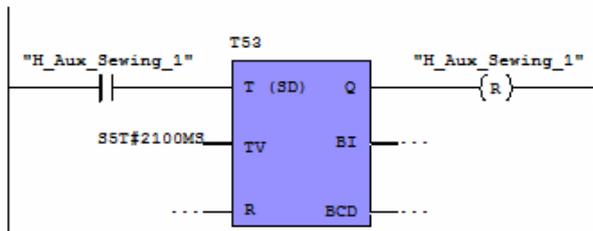
Network comment=



"H_Aux Sewing 2"	M613.4	BOOL
"H Set Sewing 2"	M613.5	BOOL

Network 5: Network title=

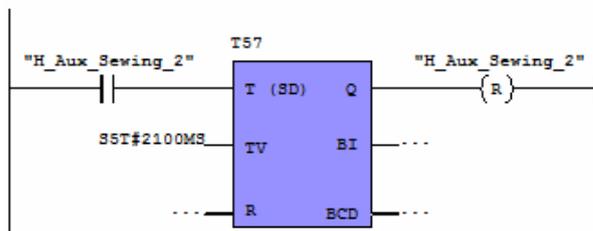
Network comment=



"H_Aux Sewing 1"	M613.2	BOOL
------------------	--------	------

Network 6: Network title=

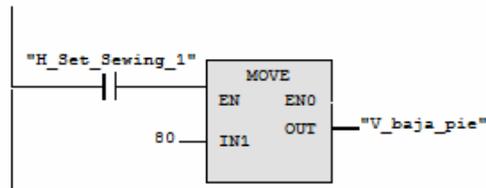
Network comment=



"H_Aux Sewing 2"	M613.4	BOOL
------------------	--------	------

Network 7: Network title=

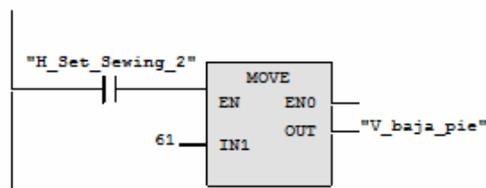
Network comment=



"H Set Sewing 1"	M613.3	BOOL
"V baja pie"	MW22	WORD

Network 8: Network title=

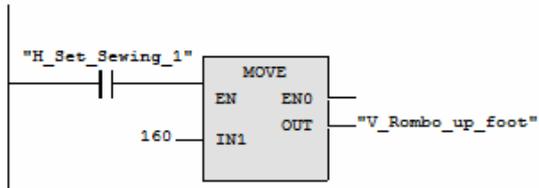
Network comment=



"H Set Sewing 2"	M613.5	BOOL
"V baja pie"	MW22	WORD

Network 9: Network title=

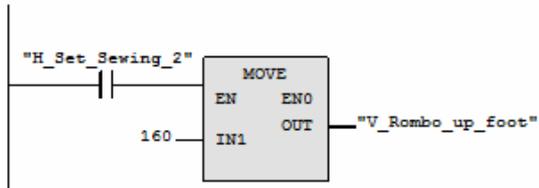
Network comment=



"H Set Sewing 1"	M613.3	BOOL
"V Rombo up foot"	MW24	WORD

Network 10: Network title=

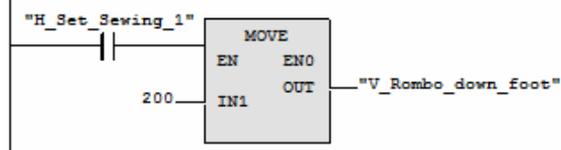
Network comment=



"H Set Sewing 2"	M613.5	BOOL
"V Rombo up foot"	MW24	WORD

Network 11: Network title=

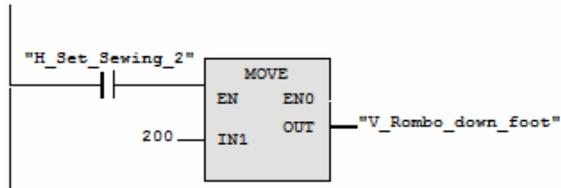
Network comment=



"H Set Sewing 1"	M613.3	BOOL
"V Rombo down foot"	MW26	WORD

Network 12: Network title=

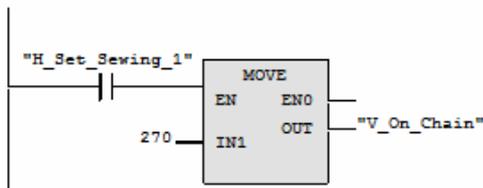
Network comment=



"H Set Sewing 2"	M613.5	BOOL
"V Rombo down foot"	MW26	WORD

Network 13: Network title=

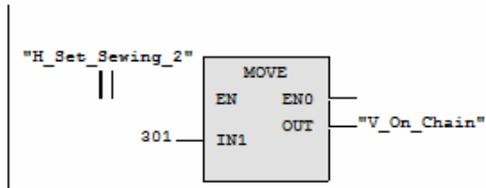
Network comment=



"H Set Sewing 1"	M613.3	BOOL
"V On Chain"	MW28	WORD

Network 14: Network title=

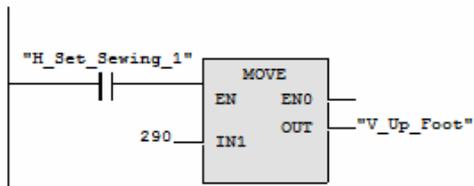
Network comment=



"H Set Sewing 2"	M613.5	BOOL
"V On Chain"	MW28	WORD

Network 15: Network title=

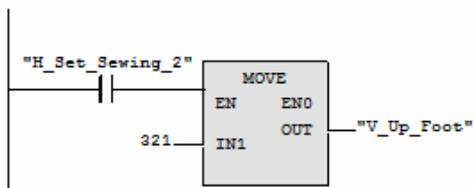
Network comment=



"H Set Sewing 1"	M613.3	BOOL
"V Up Foot"	MW30	WORD

Network 16: Network title=

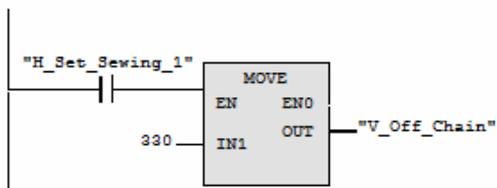
Network comment=



"H Set Sewing 2"	M613.5	BOOL
"V Up Foot"	MW30	WORD

Network 17: Network title=

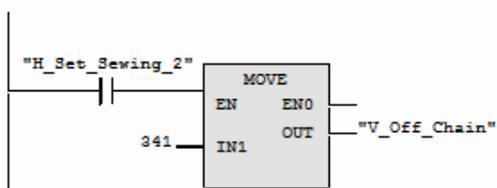
Network comment=



"H Set Sewing 1"	M613.3	BOOL
"V Off Chain"	MW32	WORD

Network 18: Network title=

Network comment=



"H Set Sewing 2"	M613.5	BOOL
"V Off Chain"	MW32	WORD

OB1

"Principal"
 Name: Principa Family: Main Autor: IANDCE
 Version: 0.1
 Time stamp of code: 2008-6-12 | 12:55:08 (71)
 Time stamp of inteface: 2008-6-12 | 12:55:08 (71)
 Block sizes (Block/Code/Data): 1498/1338/2

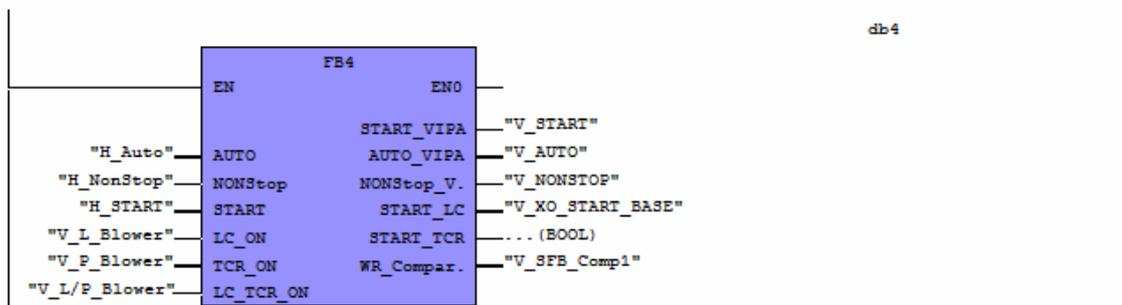
1 "Main Program Sweep (Cycle)"

2 Counter.- Channel 0-Cofiguration

Address	Declaration Name	Type	Initial value	Comment
0.0	temp	OB1 EV CLASS	BYTE	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Even)
1.0	temp	OB1 SCAN 1	BYTE	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of
2.0	temp	OB1 PRIORITY	BYTE	Priority of OB Execution
3.0	temp	OB1 OB NUMBR	BYTE	1 (Organisation block 1, OB1)
4.0	temp	OB1 RESERVED 1	BYTE	Reserved for system
5.0	temp	OB1 RESERVED 2	BYTE	Reserved for system
6.0	temp	OB1 PREV CYCLE	INT	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
8.0	temp	OB1 MIN CYCLE	INT	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
10.0	temp	OB1 MAX CYCLE	INT	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
12.0	temp	OB1 DATE TIME	DATE AND TIME	Date and time OB1 started

Network 1: Network title=

Network comment=



"H Auto"	M501.0	BOOL
"H NonStop"	M500.7	BOOL
"H START"	M500.2	BOOL
"V L Blower"	M600.2	BOOL
"V P Blower"	M600.3	BOOL
"V L/P Blower"	M600.4	BOOL
"V START"	M602.4	BOOL
"V AUTO"	M602.5	BOOL
"V NONSTOP"	M602.6	BOOL
"V XO START BASE"	M602.3	BOOL
"V_SFB_Comp1"	M603.2	BOOL

Network 2: GATE ACTIVATION

Network comment=



"P Rodillo 2"	I0.1	BOOL
"SFB SW_GATE"	M100.0	BOOL

Network 3: Counter-SFB47

Network comment=

```

23 A M 0.0 //error
24 = L 20.0
25 BLD 103
26 CALL "SFB47 Counter", "Data_SFB47"
27 Modul address:=W#16#0768
28 Channel number:=0
29 SW Gate:= "SFB SW_GATE"
30 Enable output:="SFB Enable Output"
31 Control output:="SFB Control Output"
32 STS Gate:="SFB STS Gate" //////////////STATUS////////////////
33 STS Up:="SFB STS UP"
34 STS Down:="SFB STS DOWN"
35 STS Latch:="SFB STS Latch"
36 STS Hardwargate:="SFB STS HARD_Gate"
37 STS Output:="SFB STS Output"
38 STS Comparator:="SFB STS Comparator"
39 STS Overflow:="SFB STS Overflow"
40 STS Underflow:="SFB STS Underflow"
41 STS Zero mark:="SFB STS Zero Mark"
    
```

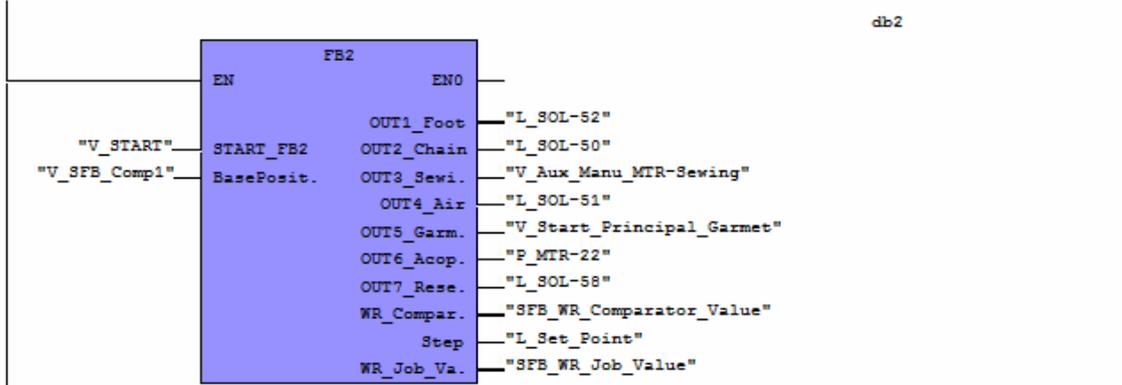
```

42 Counter value:="SFB Encoder" //CURRENT COUNTER
43 Latch value:="SFB Latch Value" //LATCH RECORDER
44 Job error:="SFB STS Job Error"
45 Error number:="SFB Error Number" //ERROR NUMBER
46 Reset status:="SFB Reset Status" //RESET STATUS
47 WR Count value:="SFB WR Count Value" //////////////////////////////////WRITE////////////////////////////////
48 WR Load value:="SFB WR Load Value"
49 WR Comparator value:="SFB WR Comparator_Value"
50 WR Hysteresis:="SFB WR Hysteresis"
51 WR Puls width:="SFB WR Pulse Width"
52 WR Job value:="SFB WR Job Value" //JOB VALUE
53 RD Load value:="SFB RD Load Value" //////////////////////////////////READ////////////////////////////////
54 RD Comparator value:="SFB RD Comparator_Value"
55 RD Hysteresis:="SFB RD Hysteresis"
56 RD Puls width:="SFB RD Pulse Width"
57 RD Read value:="SFB_RD_Read_Value" //READ VALUE
58 NOP 0
    
```

"SFB Enable Output"	M100.1	BOOL
"SFB Control Output"	M100.2	BOOL
"SFB STS Gate"	M100.3	BOOL
"SFB STS UP"	M100.4	BOOL
"SFB STS DOWN"	M100.5	BOOL
"SFB STS Latch"	M100.6	BOOL
"SFB STS HARD Gate"	M100.7	BOOL
"SFB STS Output"	M101.0	BOOL
"SFB STS Comparator"	M101.1	BOOL
"SFB STS Overflow"	M101.2	BOOL
"SFB STS Underflow"	M101.3	BOOL
"SFB STS Zero Mark"	M101.4	BOOL
"SFB Encoder"	MD10	DWORD
"SFB Latch Value"	MD150	DWORD
"SFB STS Job Error"	M101.5	BOOL
"SFB Error Number"	MW200	WORD
"SFB Reset Status"	M101.6	BOOL
"SFB WR Count Value"	M101.7	BOOL
"SFB WR Load Value"	M102.0	BOOL
"SFB WR Comparator Value"	M102.1	BOOL
"SFB WR Hysteresis"	M102.2	BOOL
"SFB WR Pulse Width"	M102.3	BOOL
"SFB WR Job Value"	MD250	DWORD
"SFB RD Load Value"	M102.4	BOOL
"SFB RD Comparator Value"	M102.5	BOOL
"SFB RD Hysteresis"	M102.6	BOOL
"SFB RD Pulse Width"	M102.7	BOOL
"SFB RD Read Value"	MD300	DWORD

Network 4: SETPOINT SEWING MACHINE / GARMENT TRANSFER

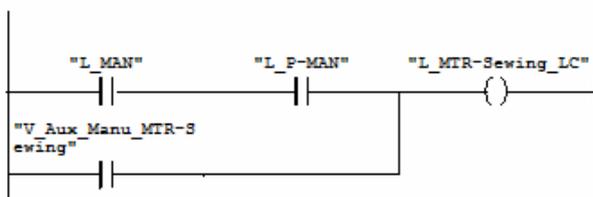
Network comment=



"V START"	M602.4	BOOL
"V SFB Comp1"	M603.2	BOOL
"L SOL-52"	Q7.3	BOOL
"L SOL-50"	Q7.1	BOOL
"V Aux Manu MTR-Sewing"	M606.0	BOOL
"L SOL-51"	Q7.2	BOOL
"V Start Principal Garment"	M604.1	BOOL
"P MTR-22"	Q124.4	BOOL
"L SOL-58"	Q7.5	BOOL
"SFB WR Comparator Value"	M102.1	BOOL
"L Set Point"	MW1008	WORD
"SFB WR Job Value"	MD250	DWORD

Network 5: Network title=

Network comment=



"L_MAN"	I3.3	BOOL
"L_P-MAN"	I3.4	BOOL
"V_Aux_Man_MTR-Sewing"	M606.0	BOOL
"L_MTR-Sewing LC"	Q7.7	BOOL

Network 6: START Line Pair Blower

67	Conditional.- HMI
68	Mode 1 LC-TCR
69	Mode 2 LC Line Closer
70	Mode 3 TCR Pair Closer

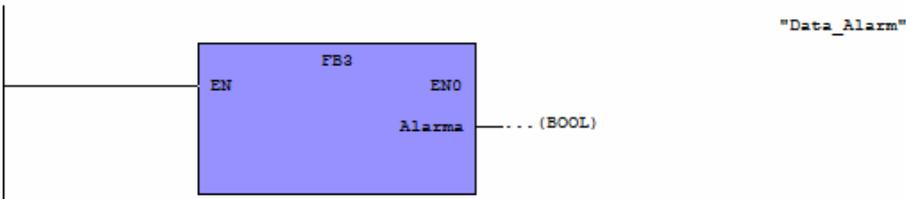
```

71      CALL "Start Modes Blower"
72      L_Blower:="V_L_Blower"
73      P_Blower:="V_P_Blower"
74      L_P_Blower:="V_L/P_Blower"
    
```

"Start Modes_Blower"	FC1	FC1
"V_L_Blower"	M600.2	BOOL
"V_P_Blower"	M600.3	BOOL

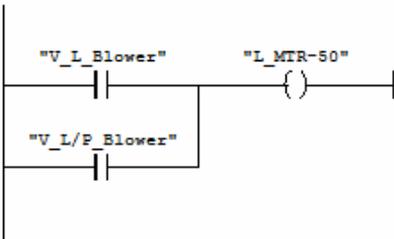
Network 7: ALARM SECCION

Network comment=



Network 8: OUTS Line Blower

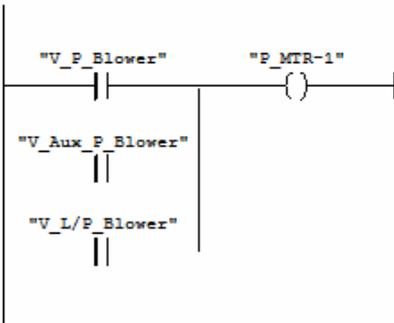
Network comment=



"V_L_Blower"	M600.2	BOOL
"V_L/P_Blower"	M600.4	BOOL
"L_MTR-50"	Q125.1	BOOL

Network 9: OUTS Pair Blower

Network comment=



"V_P_Blower"	M600.3	BOOL
"V_Aux_P_Blower"	M612.3	BOOL
"V_L/P_Blower"	M600.4	BOOL
"P_MTR-1"	Q125.0	BOOL

Network 10: VELOCITY/KOVO-01 DLOS Input

Network comment=

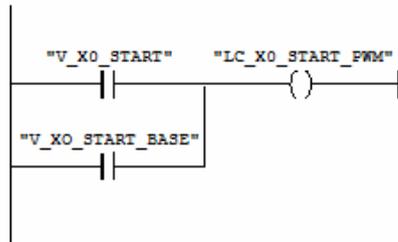
```

87      CALL "Velocity_Start_Line"
88      Slow:="LC_X1_SLOW"
89      Medium:="LC_X3_MEDIUM"
90      Fast:="LC_X4_FAST"
91      Start:="V_X0_START"
    
```

"Velocity Start Line"	FC2	FC2
"LC X1 SLOW"	Q5.1	BOOL
"LC X3 MEDIUM"	Q5.3	BOOL
"LC X4 FAST"	Q5.2	BOOL

Network 11: START PWM

Network comment=



"V_X0_START"	M602.2	BOOL
"V_X0_START BASE"	M602.3	BOOL
"LC_X0_START_PWM"	Q5.0	BOOL

Network 12: LC-SISSOR ARM

97 Include: Alarms

```

98     CALL "Sissor Arm LC"
99     Vipa_Start:="V_START"
100    Piston_Agarre:="L_SOL-55"
101    Piston_Regreso:="L_SOL-56"
102    Alarma_Tijera:="L_Tijera_Wrong"
    
```

"Sissor Arm LC"	FC3	FC3
"V_START"	M602.4	BOOL
"L_SOL-55"	Q6.3	BOOL
"L_SOL-56"	Q7.0	BOOL
"L_Tijera Wrong"	M1004.7	BOOL

Network 13: Network title=

Network comment=

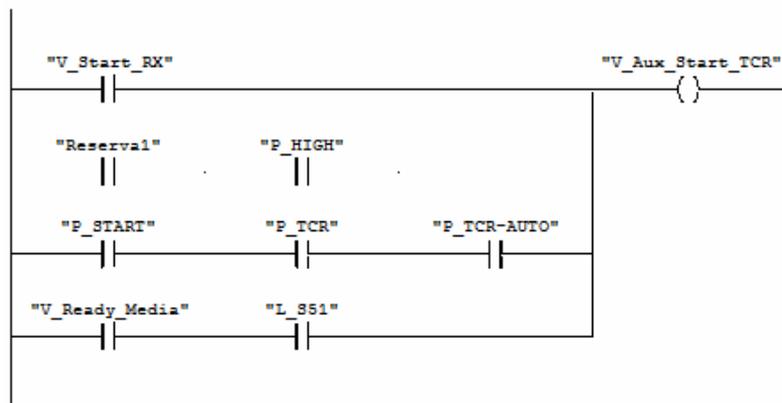
```

106    CALL "Deteccion Media TCR", "Data_Deteccion_Media"
107    Start:="V_Start_RX"
108    Ready:="V_Ready_RX"
109    Q:="V_Contador_TCR_Media"
110    L:="V_Contador1_TCR_Media"
111    M:="V_Contador2_TCR_Media"
112    N:="V_Contador3_TCR_Media"
113    P:="V_Contador4_TCR_Media"
114    R:="V_Contador5_TCR_Media"
115    Succion:="V_Start_Succion"
    
```

"V_Start_RX"	M601.2	BOOL
"V_Ready_RX"	M601.3	BOOL
"V_Contador_TCR_Media"	MW1066	WORD
"V_Contador1_TCR_Media"	MW1068	WORD
"V_Contador2_TCR_Media"	MW1070	WORD
"V_Contador3_TCR_Media"	MW1074	WORD
"V_Contador4_TCR_Media"	MW1076	WORD
"V_Contador5_TCR_Media"	MW1078	WORD
"V_Start_Succion"	M609.2	BOOL

Network 14: Network title=

Network comment=



"V_Start_RX"	M601.2	BOOL
"ReservaI"	I1.4	BOOL
"P_HIGH"	I2.0	BOOL
"P_START"	I2.5	BOOL
"P_TCR"	I2.6	BOOL
"P_TCR-AUTO"	I2.1	BOOL
"V_Ready_Media"	M606.5	BOOL
"L_SS1"	I0.3	BOOL
"V_Aux_Start_TCR"	M610.3	BOOL

Network 15: Network title=

Network comment=

```

122      CALL "Movimiento_TCR/Succion","Data_TCR"
123      START:="V_Aux_Start_TCR"
124      SUCCION:="V_Start_Succion"
125      MOTOR_TCR:="P_RX"
126      READY:="V_Ready_RX"

```

"V_Aux_Start_TCR"	M610.3	BOOL
"V_Start_Succion"	M609.2	BOOL
"P_RX"	Q4.1	BOOL
"V_Ready_RX"	M601.3	BOOL

Network 16: Network title=

Network comment=

```

130      CALL "Start_Garmet","Data_Garmet"
131      GARMET_START:="V_Start_Principal_Garmet"
132      READY:="V_Ready_RX"
133      CLUTCH:="P_Clutch"
134      BRAKE:="P_Brake"
135      ALARMA:="V_Alarm_Garmet"

```

"V_Start_Principal_Garmet"	M604.1	BOOL
"V_Ready_RX"	M601.3	BOOL
"P_Clutch"	Q4.4	BOOL
"P_Brake"	Q4.3	BOOL
"V_Alarm_Garmet"	M1005.0	BOOL

Network 17: Network title=

Network comment=

```

139      CALL "Conteo_Media_Entregada","Data_Contador_Media"
140      Set_Point:="V_Set_Point_count_media"
141      Reset_Count:="V_Reset_Conteo_Media"
142      Reset_Total:="V_Reset_Total_Count"
143      Q:="V_Count_media"
144      P:="V_Conteo_Media_Total"
145      Count_End:="V_Conteo_End"
146      Alarma:="V_Alarma_Succion"

```

"V_Set_Point_count_media"	MW1080	WORD
"V_Reset_Conteo_Media"	M611.1	BOOL
"V_Reset_Total_Count"	M611.5	BOOL
"V_Count_media"	MW1082	WORD
"V_Conteo_Media_Total"	MW1084	WORD
"V_Conteo_End"	M611.3	BOOL
"V_Alarma_Succion"	M1005.2	BOOL

Network 18: Network title=

Network comment=

```

      "H_Aux_Alarm_succ
"V_Alarma_Succion" ion"
      (S)

```

"V_Alarma_Succion"	M1005.2	BOOL
"H_Aux_Alarm_succion"	M615.1	BOOL

Network 19: Network title=

Network comment=

```

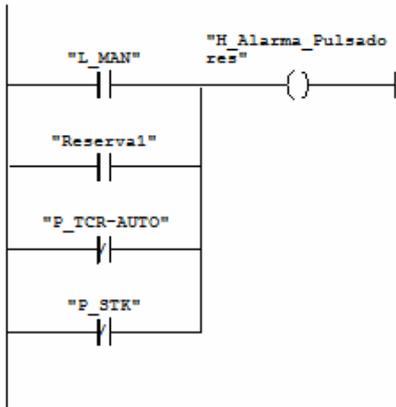
153      CALL "Ruedas_TCR"
154      Alarma:="V_Alarma_Ruedas_TCR"
155      Alarma2:="V_Alarma2_Ruedas"

```

"Ruedas_TCR"	FC4	FC4
"V_Alarma_Ruedas_TCR"	M1005.1	BOOL
"V_Alarma2_Ruedas"	M1005.3	BOOL

Network 25: Network title=

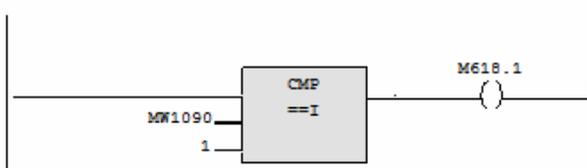
Network comment=



"L_MAN"	I3.3	BOOL
"Reserval"	I1.4	BOOL
"P_TCR-AUTO"	I2.1	BOOL
"P_STK"	I125.6	BOOL
"H_Alarma_Pulsadores"	M617.5	BOOL

Network 26: Network title=

Network comment=



Network 27: Network title=

Network comment=

```

181      A    M      618.1
182      L    S5T#5S
183      SD   T47
184      NOP  0
185      NOP  0
186      NOP  0
187      A    T47
188      JNB  001
189      L    3
190      T    MW      1090
191      _001 :NOP  0
    
```

ANEXO III

LISTA DE ELEMENTOS UTILIZADOS

ELEMENTOS UTILIZADOS

ELEMENTOS PASIVOS		
ELEMENTO	MARCA	CANTIDAD
Borneras Simples Gruesas	-	3
Borneras Simples Delgadas	-	93
Borneras Dobles Delgadas	-	3
Borneras Triples Delgadas	-	3
Portafusibles	-	9
Grupos de borneras sobrepuestas	-	15
Selector 2 posiciones	-	6
Pulsador	-	8
Espaguetis plásticos	-	-
Ferrules	-	-
Borneras sobrepuestas	-	-
Resistencias	-	-
Cables	-	-
Cinta aislante	-	-
Espagueti Térmico	-	-
TOTAL ELEMENTOS		140

Tabla i. Elementos Pasivos utilizados

ELEMENTOS ACTIVOS, ENTRADAS		
ELEMENTO	MARCA	CANTIDAD
Encoder 360 pulsos por vuelta	HOHNER	1
Sensor Difuso, NPN, 3 hilos	OMRON	5
Sensor emisor-receptor pnp	-	1
Sensor Difuso, NPN, 3 hilos	SUNX	4
Sensor Difuso, NPN, 3 hilos	SEEKA	1
Sensor Magnético, 2 hilos, NO	SMC	3
Sensor Magnético, 2 hilos, NO	-	3
Sensor Inductivo, NPN, 3 hilos	SUNX	3
Sensor Inductivo, NPN, 3 hilos	-	3
Sensor Inductivo, 2 hilo, NO	-	5
Fines de carrera, 2 hilos	-	3
Sensor de Presión Neumática	SMC	1
Protección Térmica, contra Sobrecorriente	-	2
Relés 24VDC / 110VAC	RELECO	37
PLC S300, CPU313SC	VIPA	1
Módulo Entradas 321-1BHD1	VIPA	1
Módulo Salidas 322-BL00	VIPA	1
Breakers	-	2
Fuente 24VDC	SICK	1
Relés control adicionales	SIEMENS	3

ELEMENTOS ACTIVOS, ENTRADAS		
ELEMENTO	MARCA	CANTIDAD
Puentes de Didodos	-	3
Transformadores	-	2
Protecciones Térmicas	Telemecanique	5
Contactores	Telemecanique	4
Interruptores Encendido tableros	-	2
Interruptores simples potencia	-	3
Ventiladores	-	2
Controladores Motores Monofásicos, Freno-Avance	-	2
Driver Motor de Pasos	TD241-A	1
Drivers Motor de Pasos	TD242	2
Capacitores	-	2
Capacitores arranque motores Monofásicos	-	2
TOTAL ELEMENTOS		111

Tabla ii. Elementos Activos utilizados, Entradas

ELEMENTOS ACTIVOS, SALIDAS		
ELEMENTO	MARCA	CANTIDAD
Electroválvula 110VAC	SMC	15
Electroválvula 110VAC	AIRTEC	1
Electroválvula 24VDC	SHNDENGEN	4
Motor Monofásico	ORIENTAL MOTOR	3
Motor Monofásico	POLYMAX	2
Motor Trifásico	SHOWA DENKY	2
Motor Trifásico	YASKAWA ELECTRIC	1
Motor Trifásico	FUJI	1
Motor Trifásico	-	1
Motor de Pasos	POLYMAX	2
Motor de Pasos	SANYO DENKI	1
Cilindro de simple efecto	SMC	1
Cilindro de doble efecto	SMC	8
TOTAL ELEMENTOS		42

Tabla iii. Elementos Activos utilizados, Salidas

ANEXO IV

DIAGRAMAS ELÉCTRICOS Y ESQUEMÁTICOS DE TABLEROS Y ELEMENTOS

**SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO
PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI
“LC360WPD” Y “TCR-X”**

DIAGRAMAS ELÉCTRICOS

LISTADO DE PLANOS

1. SIMBOLOGÍA GENERAL DE DIAGRAMAS
3. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE TABLEROS, PANELES DE CONTROL, Y CIRCUITOS ADICIONALES
4. UBICACIÓN DE SENSORES
5. UBICACIÓN DE MOTORES - ACTUADORES
6. UBICACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS - ACTUADORES
7. UBICACIÓN DE ACTUADORES - CILINDROS
8. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS "TABLERO A"
9. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS "TABLERO A - SECCIÓN 1"
10. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO A - SECCIÓN 2 & 3"
11. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO A - SECCIÓN 4"
12. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS "TABLERO B"
13. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 1 & 2"
14. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 3"
15. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 4"
16. DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS Y ELÉCTRICOS DE PANELES
18. DIAGRAMA DE CAJAS DE PASO "CIRCUITOS SECUNDARIOS"
21. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1 (ALIMENTACIÓN)"
22. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Conección PLCs / Encoder / HMI / Drivers)"
23. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Entradas - Conección Sensores LC360WPD)
24. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Entradas - Conección Sensores TCR-X)
25. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Salidas - Conección Bobinas de Relés)
26. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Conección de Relés 110VAC)
27. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Conección de Relés 110VAC / 24VDC)
28. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A" MÁQUINA "LC360WPD"
29. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO B"
30. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO B" MÁQUINA "TCR-X"
31. DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Entradas - Conección Señales de Paneles / Switch de Presión / Protecciones Térmicas)

SIMBOLOGÍA GENERAL

COMPONENTES PASIVOS

-  Nodo
-  Bornera
-  Fusible
-  Línea de Voltaje
-  Breaker
-  Resistencia
-  Tierra
-  Sin Conexión

ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN BÁSICOS

-  Protección Térmica
-  Contacto NO, accionamiento por dispositivo térmico, protección contra sobrecorriente
-  Contacto NO de accionamiento neumático, Switch de Presión

SENSORES Y ACCIONAMIENTOS DE SENSORES

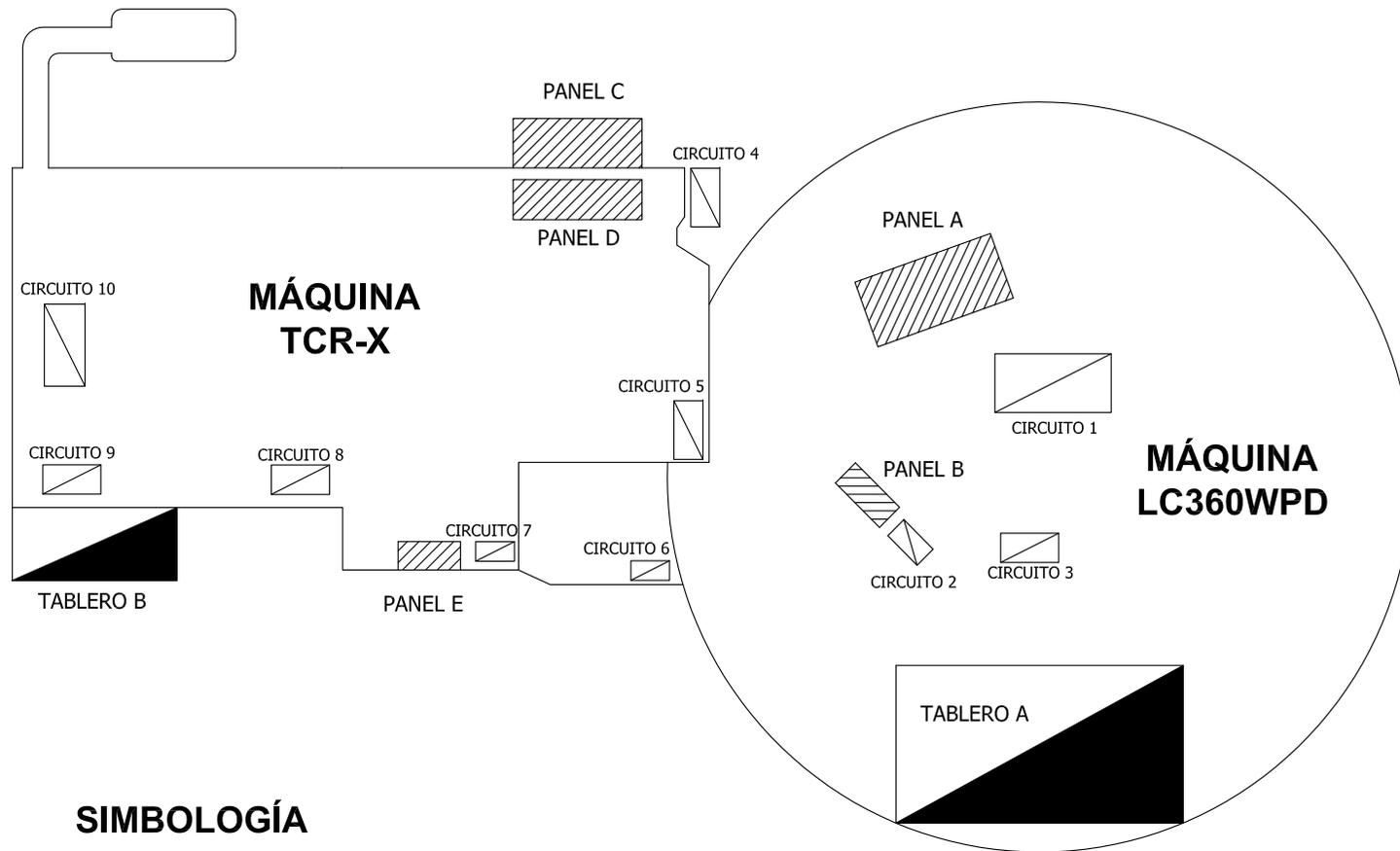
-  Sensor de Proximidad Inductivo
-  Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Difuso
-  Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Reflectivo
-  Sensor de Proximidad accionado por Imán
-  Contacto de cierre al fin de carrera
-  Sensor de Proximidad accionado por Imán
-  Sensor de Proximidad Inductivo NPN de 3 Hilos
-  Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Difuso NPN de 3 hilos

RELÉS, CONTACTORES Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

-  R Bobina de Relé
-  K Bobina de Contactor
-  EV Bobina de una electroválvula

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 	
FECHA		NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"	
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela		HOJA No. 1 de 31
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			ESCALA S/E
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			REVISION
Firmas y Sellos		SIMBOLOGÍA GENERAL DE DIAGRAMAS			
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC		

DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE TABLEROS, PANELES DE CONTROL, Y CIRCUITOS ADICIONALES

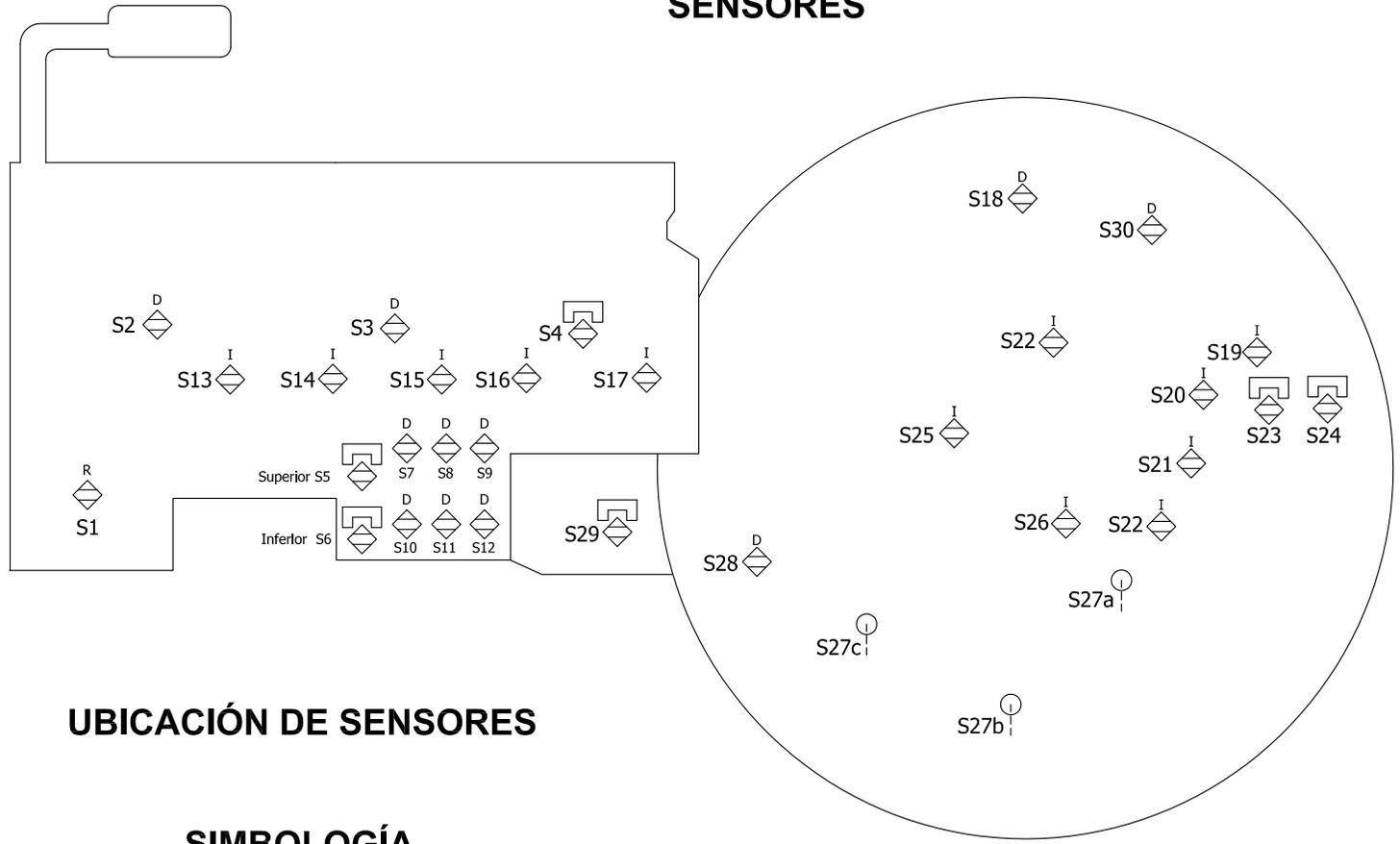


SIMBOLOGÍA

- Tablero Eléctrico
- Panel de Operación
- Caja de Paso (Circuito Secundario)

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 3 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		ESCALA S/E
		CONTIENE: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE TABLEROS, PANELES DE CONTROL, Y CIRCUITOS ADICIONALES		
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

SENSORES



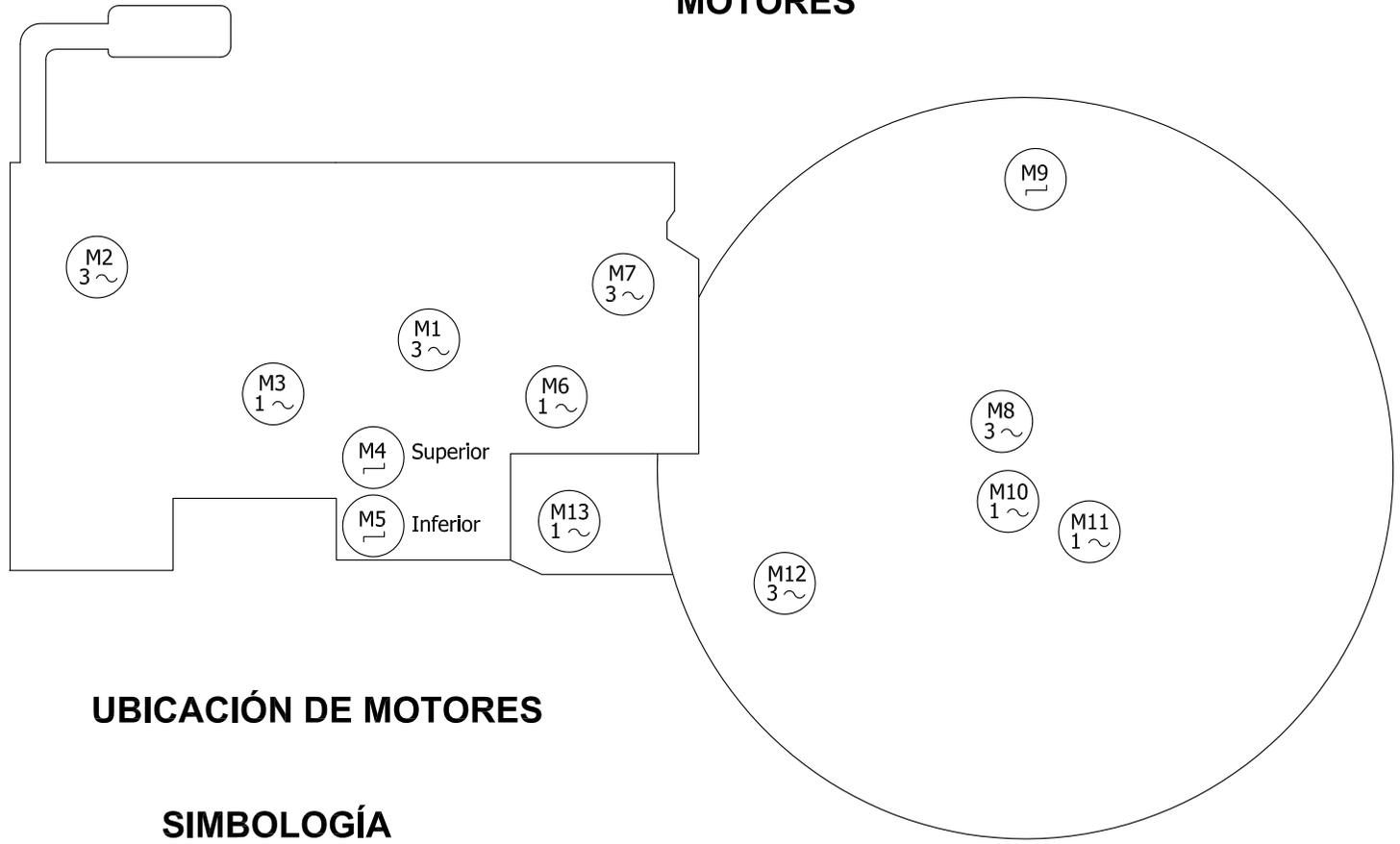
UBICACIÓN DE SENSORES

SIMBOLOGÍA

-  Sensor de Proximidad Inductivo
-  Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Difuso
-  Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Reflectivo
-  Sensor de Proximidad accionado por Imán
-  Contaco de cierre al fin de carrera

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 4 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: UBICACIÓN DE SENSORES		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

MOTORES



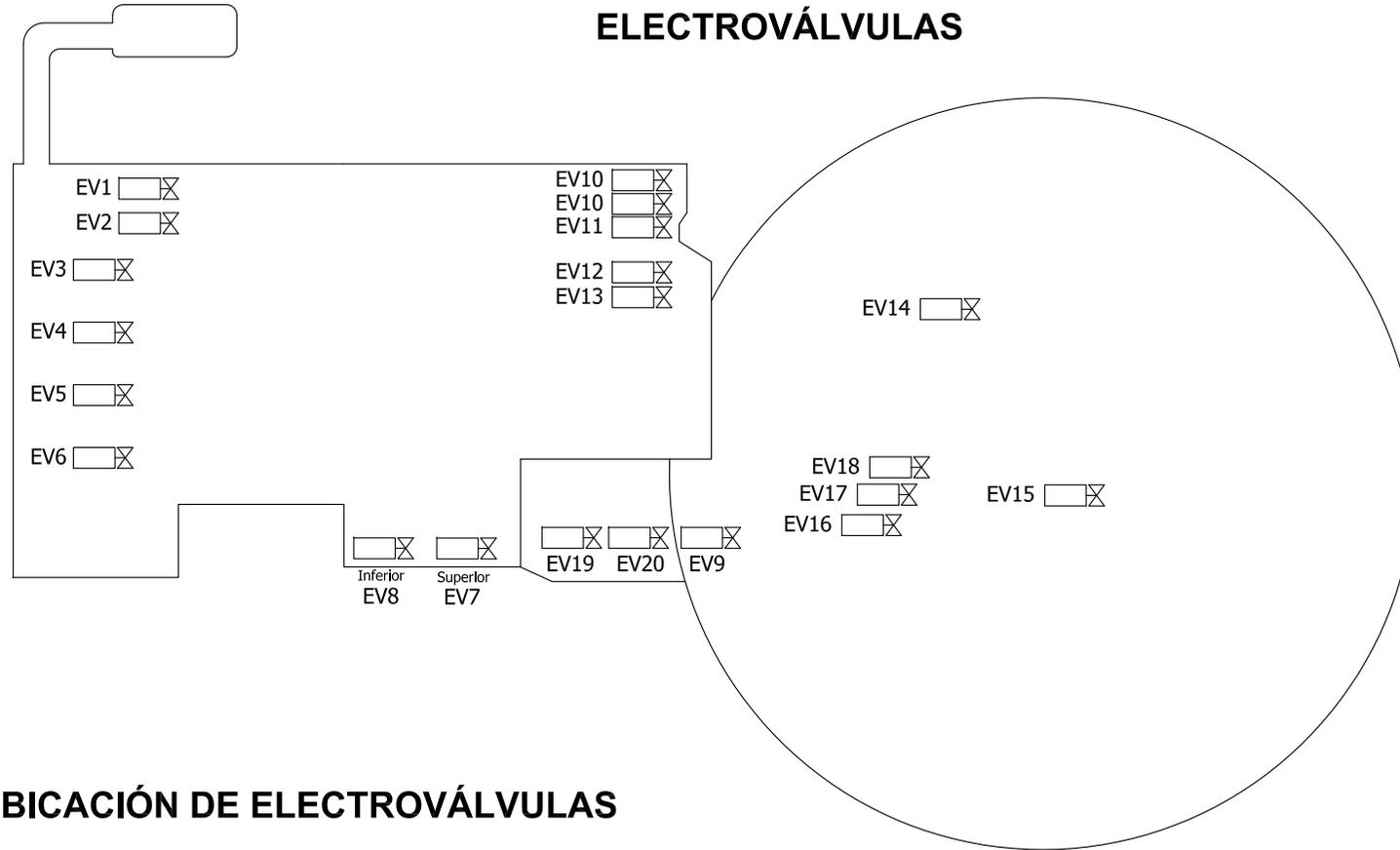
UBICACIÓN DE MOTORES

SIMBOLOGÍA

-  Motor de Corriente Continua
-  Motor de Pasos
-  Motor Serie Monofásico
-  Motor Serie Trifásico

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 5 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón Andrés Vela		
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: UBICACIÓN DE MOTORES - ACTUADORES		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

ELECTROVÁLVULAS

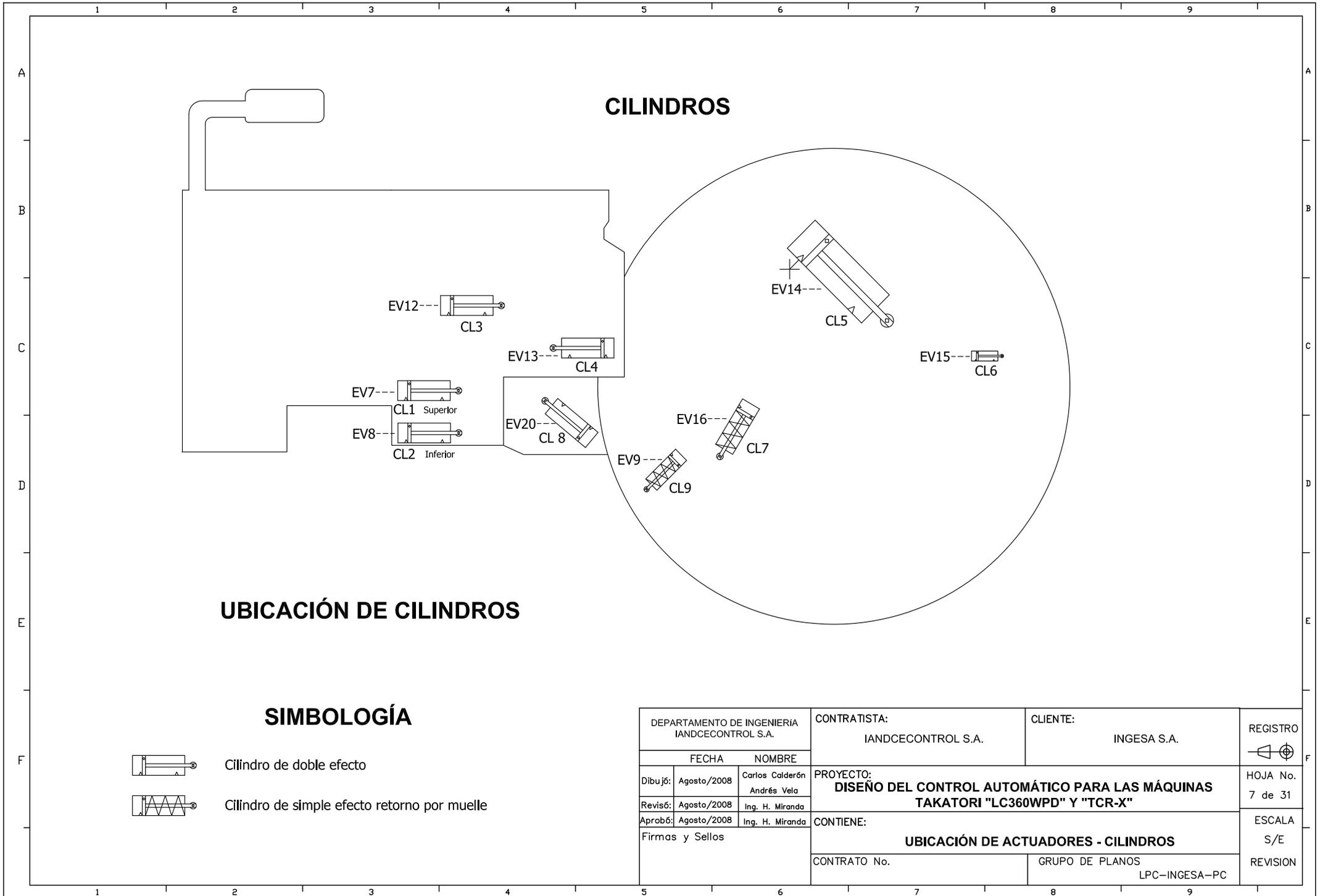


UBICACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS

SIMBOLOGÍA

 Electroválvula Neumática

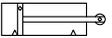
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 6 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón Andrés Vela		
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: UBICACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS - ACTUADORES		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION



CILINDROS

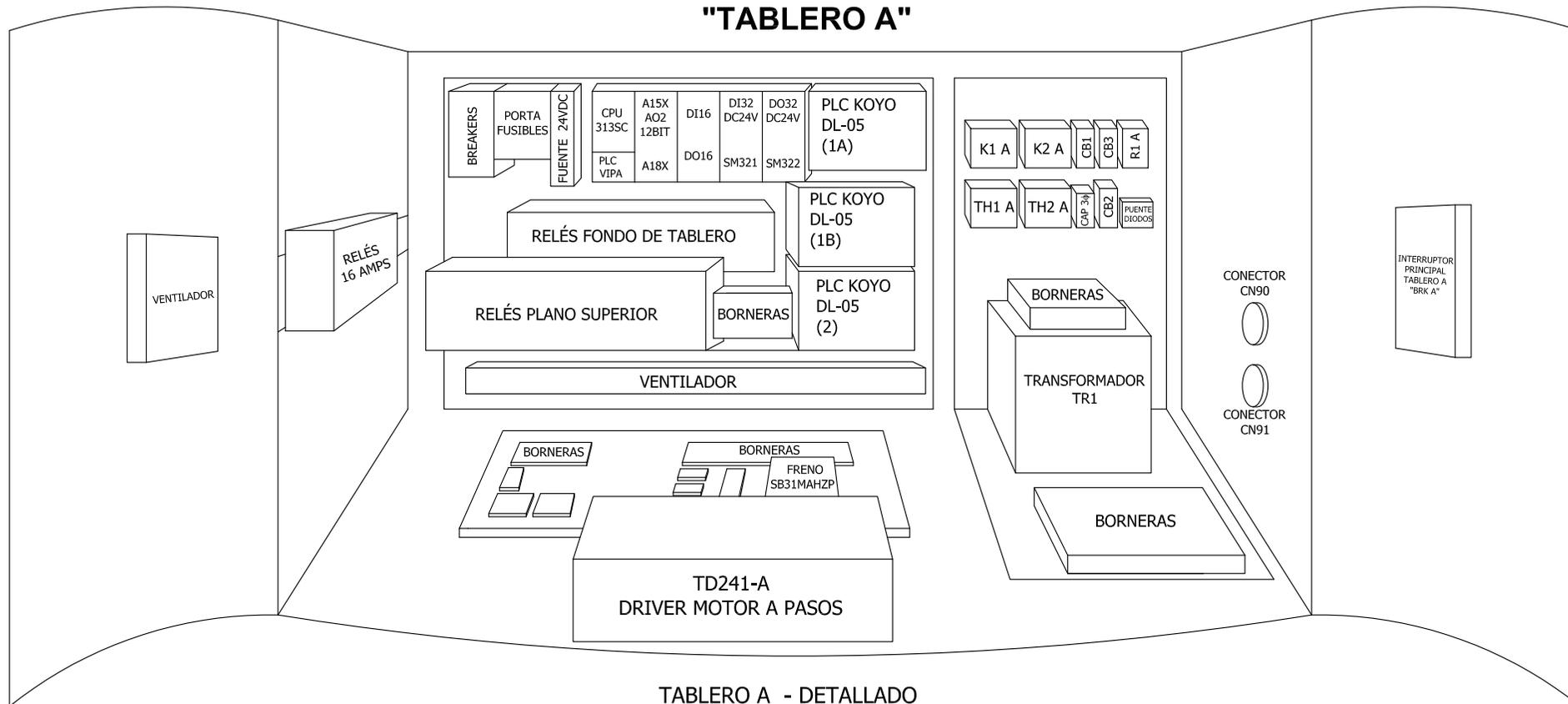
UBICACIÓN DE CILINDROS

SIMBOLOGÍA

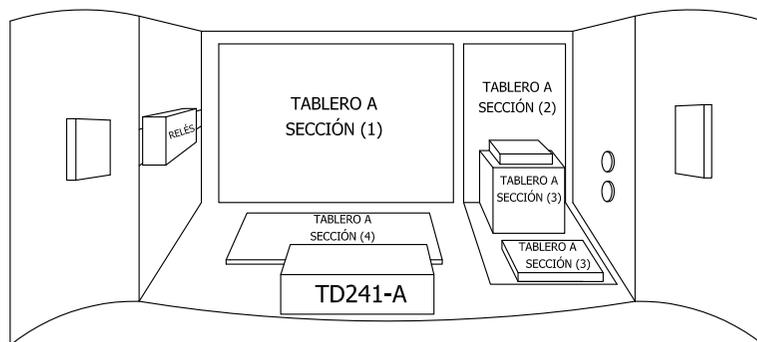
-  Cilindro de doble efecto
-  Cilindro de simple efecto retorno por muelle

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 7 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón Andrés Vela		
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: UBICACIÓN DE ACTUADORES - CILINDROS		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS "TABLERO A"



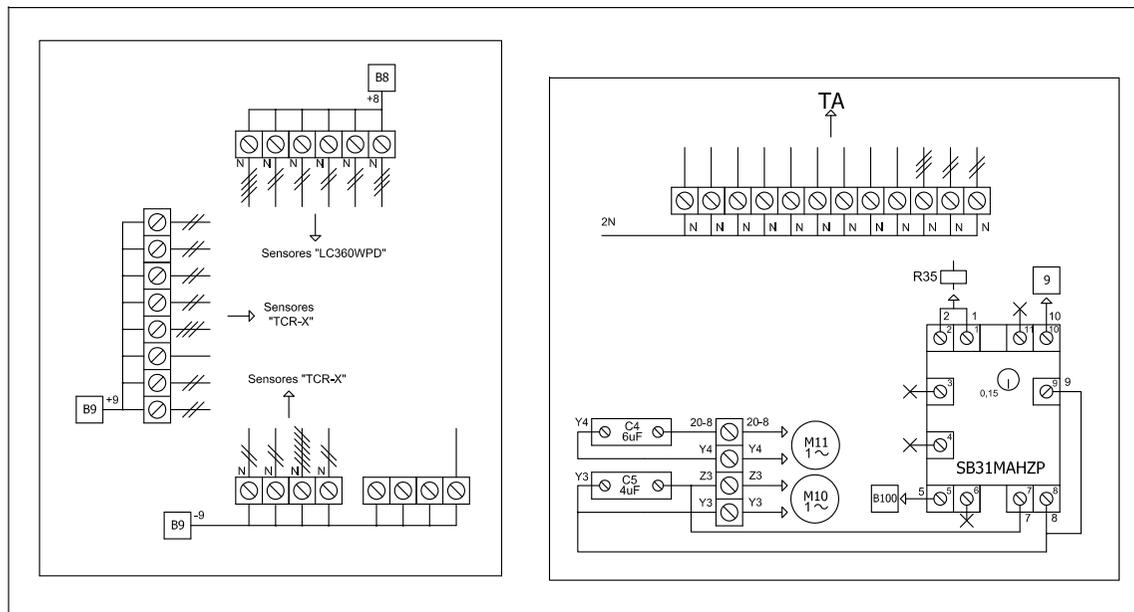
TABLERO A - DETALLADO



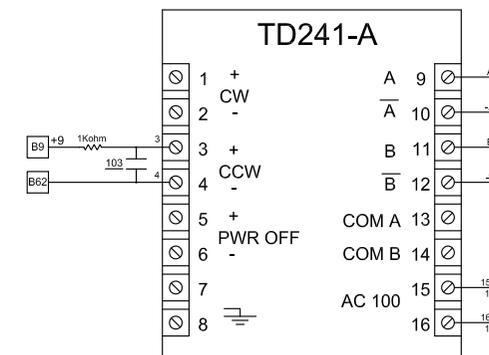
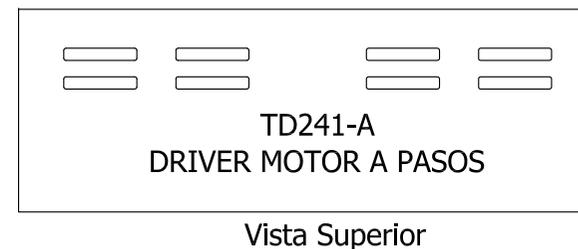
TABLERO A - SECCIONADO

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 8 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		ESCALA S/E
		CONTIENE: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS "TABLERO A"	CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC
				REVISION

DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO A - SECCIÓN 4"



TABLERO A - SECCIÓN 4
Vista Superior

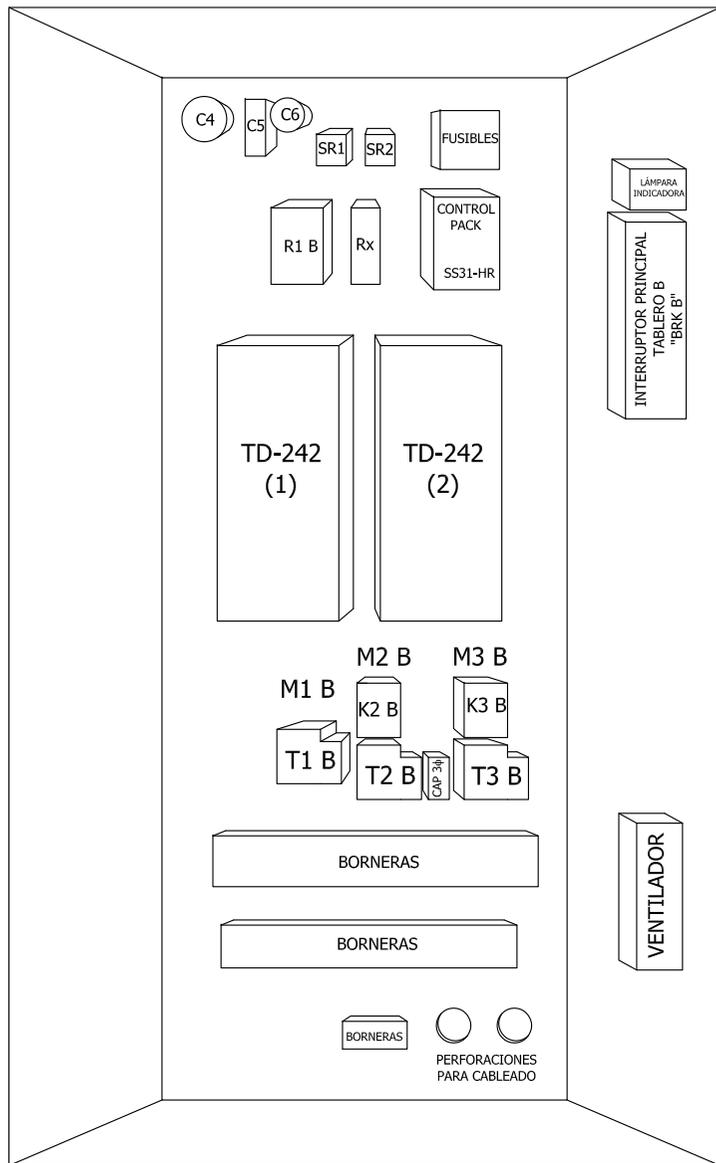


SIMBOLOGÍA

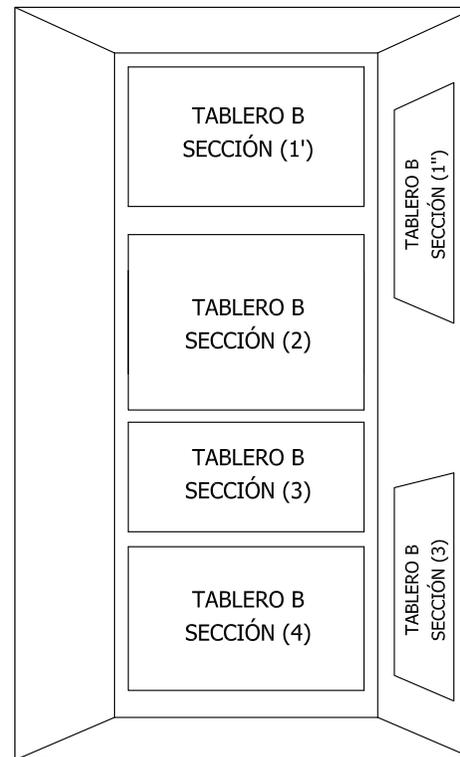
- Nodo
- [B] Bornera
- En dirección a un elemento
- TA Hacia el Tablero A

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 11 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO A - SECCIÓN 4"		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS "TABLERO B"



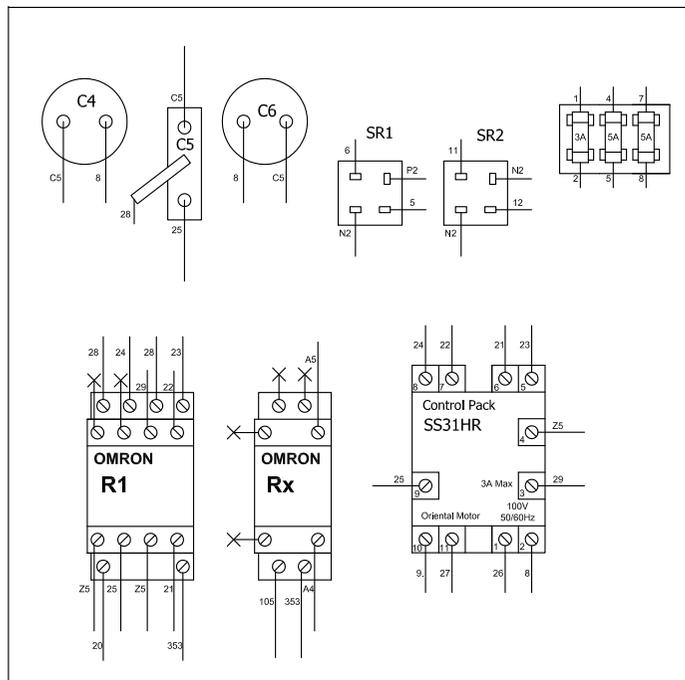
TABLERO B - DETALLADO



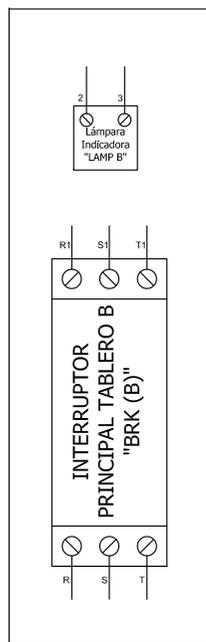
TABLERO B - SECCIONADO

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 12 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS "TABLERO B"		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

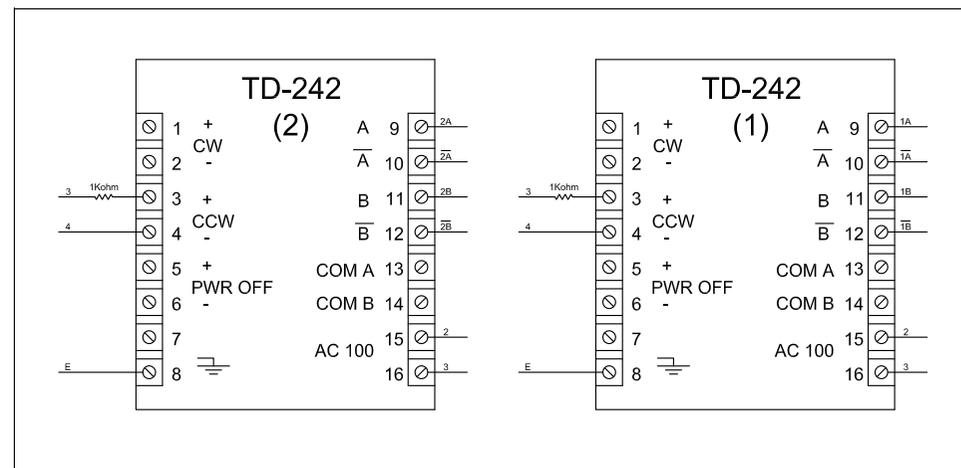
DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 1 & 2"



TABLERO B - SECCIÓN 1'
Vista Frontal



**TABLERO B
SECCIÓN 1''**
Vista Posterior



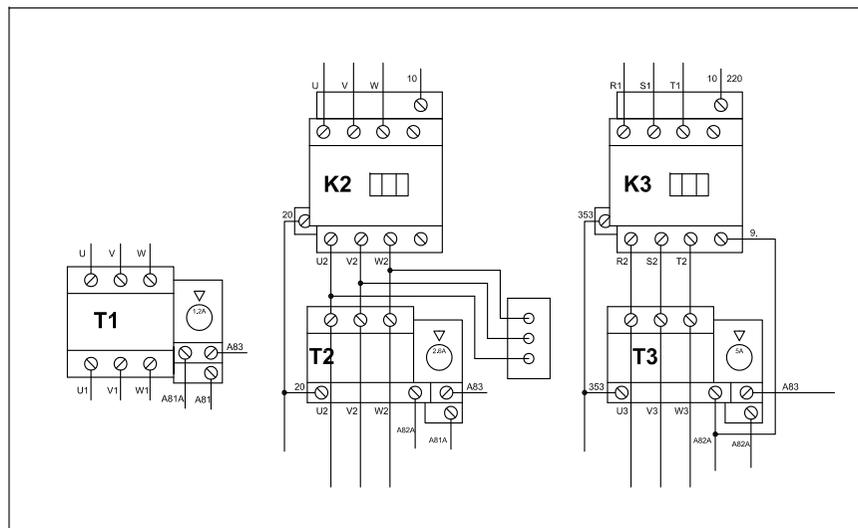
TABLERO B - SECCIÓN 2
Vista Superior

SIMBOLOGÍA

- Nodo → En dirección a un elemento
- [B] Bornera → TA Hacia el Tablero A

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA	NOMBRE	PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		HOJA No. 13 de 31
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón Andrés Vela			
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Aprobó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 1 & 2"		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 3"



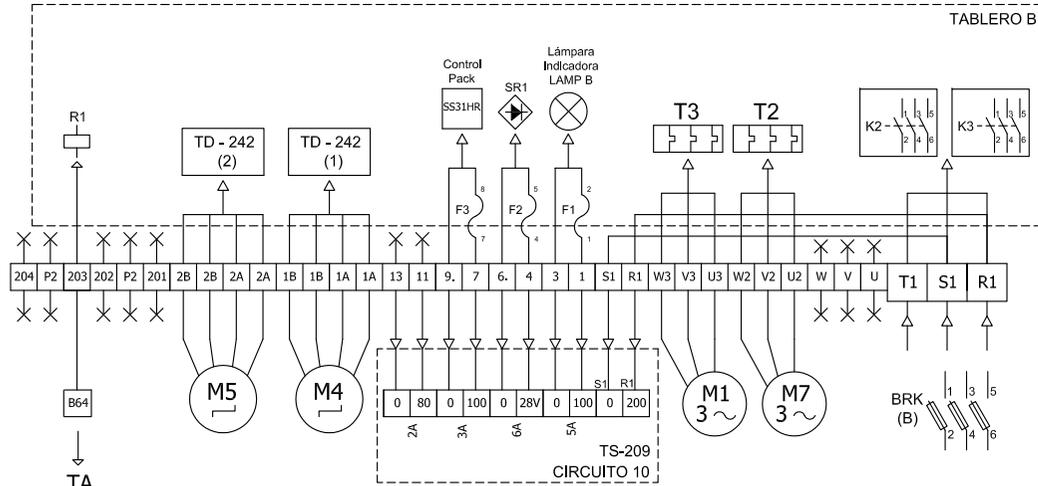
TABLERO B - SECCIÓN 3
Vista Frontal

SIMBOLOGÍA

- Nodo → En dirección a un elemento
- ▭ Bornera → TA Hacia el Tablero A

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 	
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		HOJA No. 14 de 31	
Dibujó:	Agosto/2008			Carlos Calderón Andrés Vela	ESCALA S/E REVISION
Revisó:	Agosto/2008			Ing. H. Miranda	
Aprobó:	Agosto/2008			Ing. H. Miranda	
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 3"			
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC		

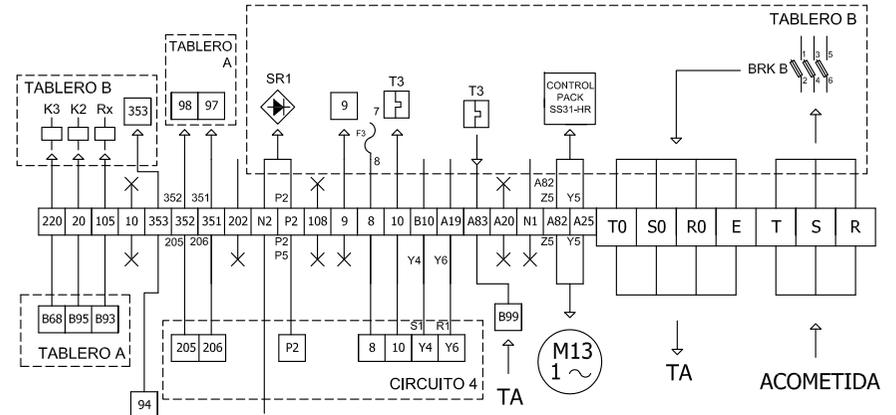
DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 4"



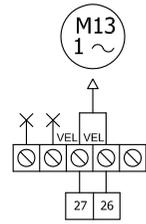
Bornera Superior

TABLERO B - SECCIÓN 4

Vista Frontal



Bornera Intermedia

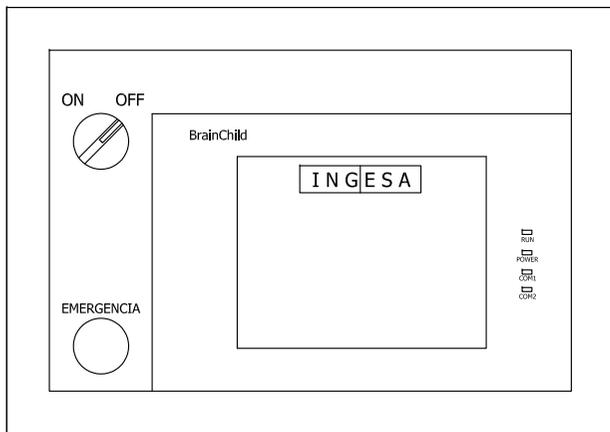


Bornera Inferior

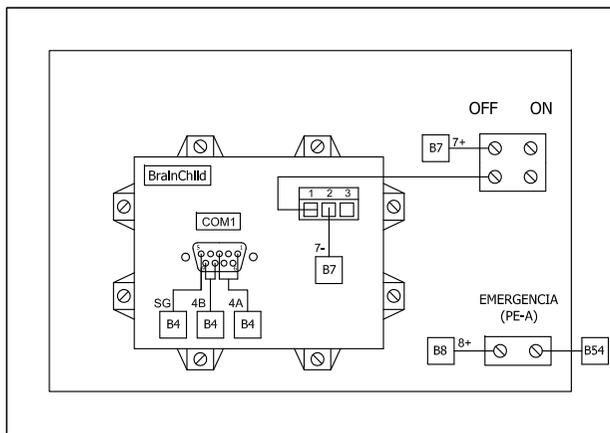
- ### SIMBOLOGÍA
- Nodo
 - Bornera
 - \rightarrow En dirección a un elemento
 - \rightarrow TA Hacia el Tablero A

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 15 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		ESCALA S/E
		CONTIENE: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONECCIONES "TABLERO B - SECCIÓN 4"		
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

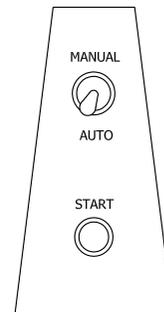
DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS Y ELÉCTRICOS DE PANELES



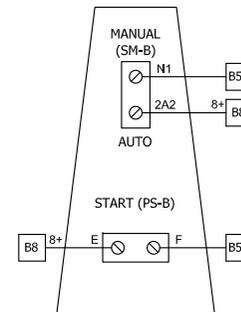
PANEL A Vista Frontal



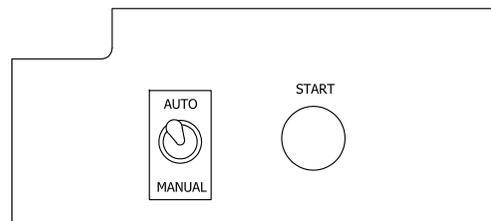
PANEL A Vista Posterior



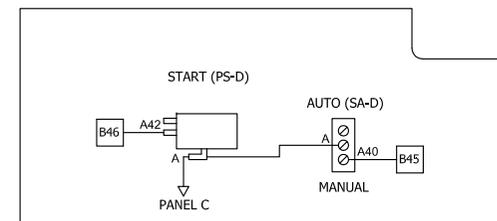
PANEL B
Vista Frontal



PANEL B
Vista Posterior



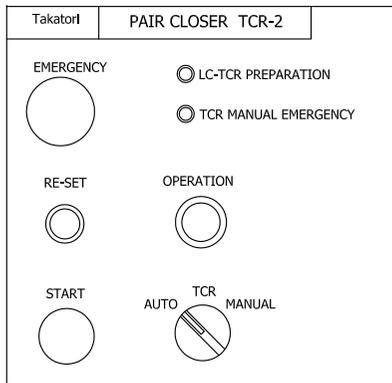
PANEL D
Vista Frontal



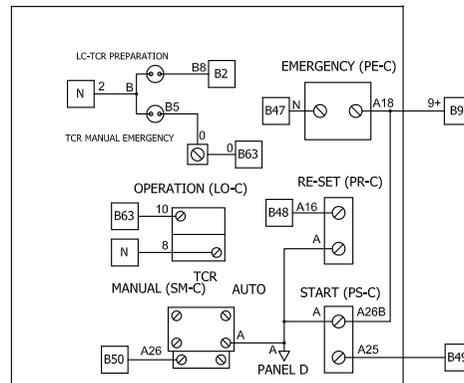
PANEL D
Vista Posterior

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 16 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS Y ELÉCTRICOS DE PANELES		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

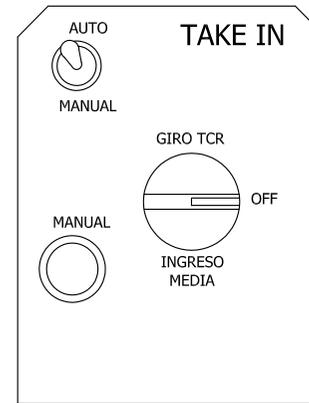
DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS Y ELÉCTRICOS DE PANELES



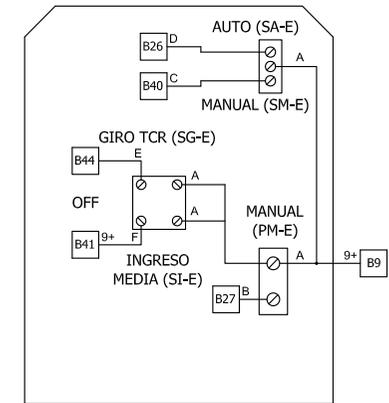
PANEL C
Vista Frontal



PANEL C
Vista Posterior



PANEL E
Vista Frontal



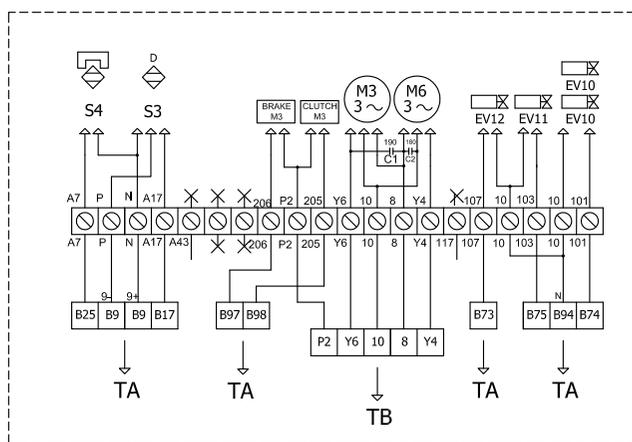
PANEL E
Vista Posterior

SIMBOLOGÍA

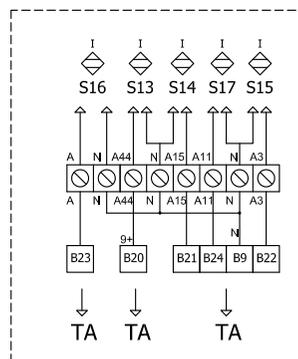
- Nodo → En dirección a un elemento
- [B] Bornera → TA Hacia el Tablero A

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 17 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		ESCALA S/E
		CONTIENE: DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS Y ELÉCTRICOS DE PANELES		REVISION
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	

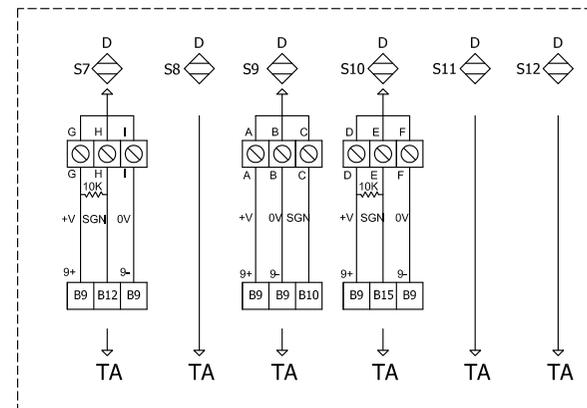
DIAGRAMA DE CAJAS DE PASO "CIRCUITOS SECUNDARIOS"



CIRCUITO 4
Vista Frontal



CIRCUITO 5
Vista Frontal



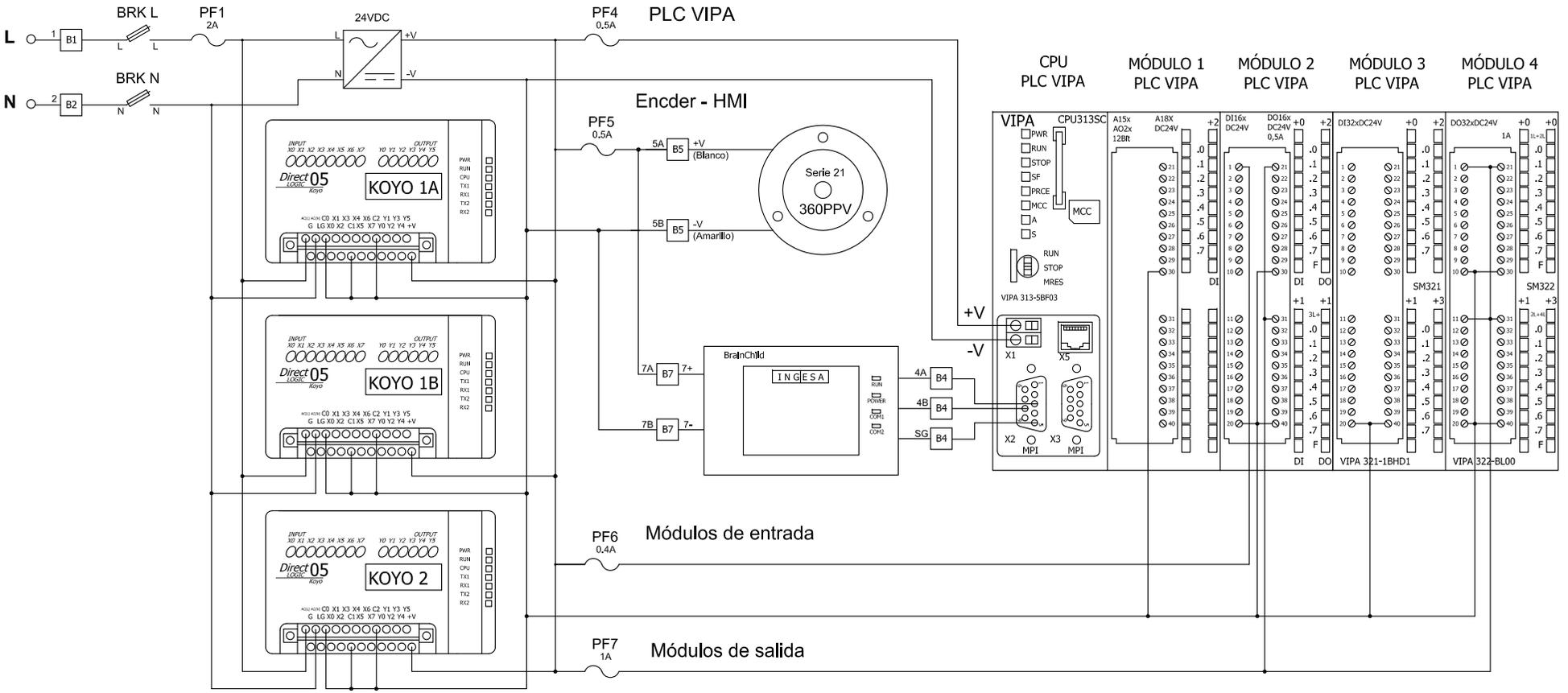
CIRCUITO 7
Vista Frontal

SIMBOLOGÍA

- | | | | |
|------|----------------------------|--|-------------------------------------------|
| · | Nodo | | Sensor de Proximidad Inductivo |
| | Bornera | | Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Difuso |
| | Electroválvula Neumática | | Sensor de Proximidad accionado por Imán |
| → | En dirección a un elemento | | Motor Serie Trifásico |
| → TA | Hacia el Tablero A | | |

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		HOJA No. 19 de 31
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		ESCALA S/E
		CONTIENE: DIAGRAMA DE CAJAS DE PASO "CIRCUITOS SECUNDARIOS"		
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Alimentación PLCs / Encoder / HMI)

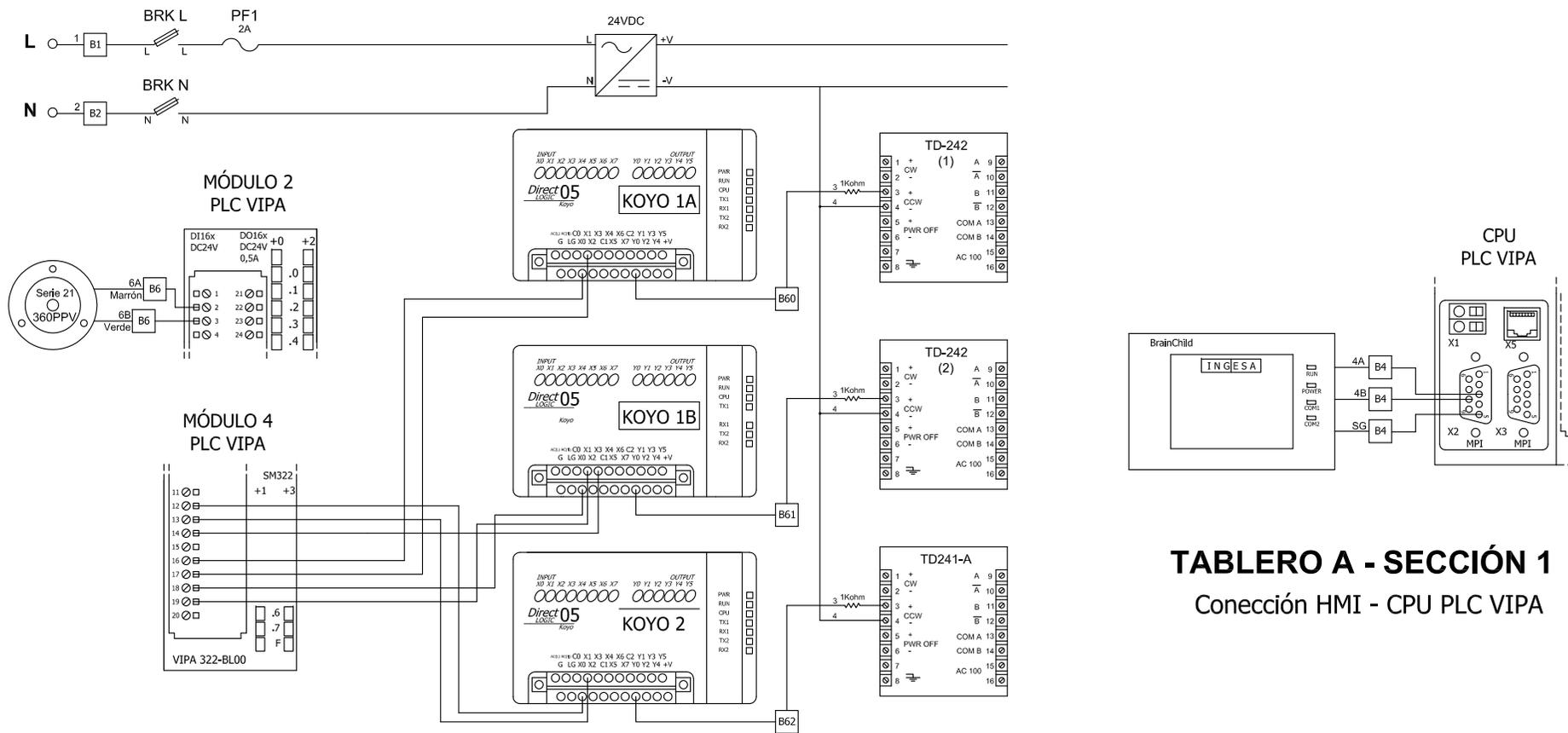


SIMBOLOGÍA

- Nodo
- Bornera
- Tierra
- Fusible
- Línea de Voltaje
- Breaker
- Convertidor AC/DC
- Encoder 360 PPV

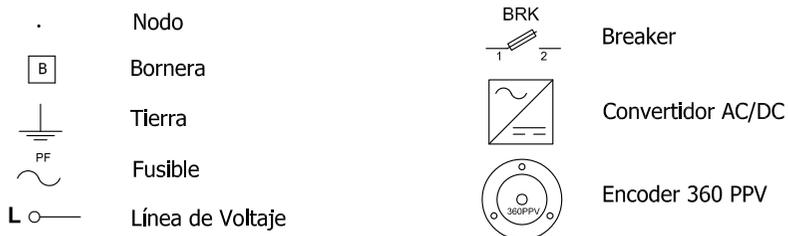
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 	
FECHA		NOMBRE		HOJA No.	
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			21 de 31
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			ESCALA S/E
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1 (ALIMENTACIÓN)"		REVISION	
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC		

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Conexión PLCs / Encoder / HMI / Drivers)



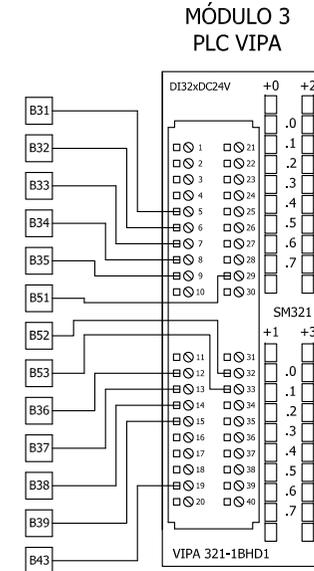
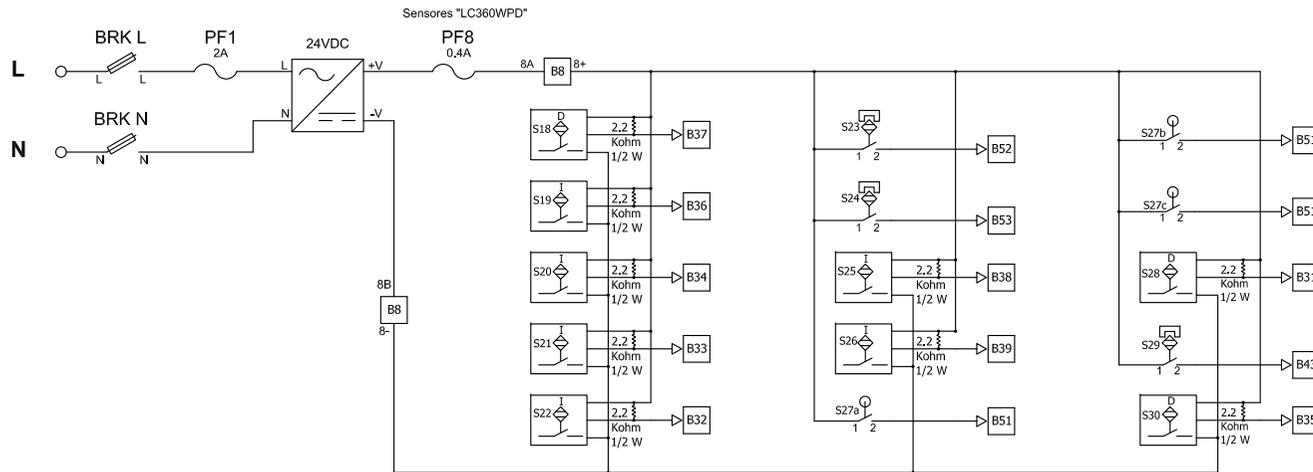
TABLERO A - SECCIÓN 1
Conexión HMI - CPU PLC VIPA

SIMBOLOGÍA



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 	
FECHA NOMBRE					
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			HOJA No. 22 de 31
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			ESCALA S/E
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Conexión PLCs / Encoder / HMI / Drivers)"		REVISION	
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC		

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Entradas - Conexión Sensores LC360WPD)

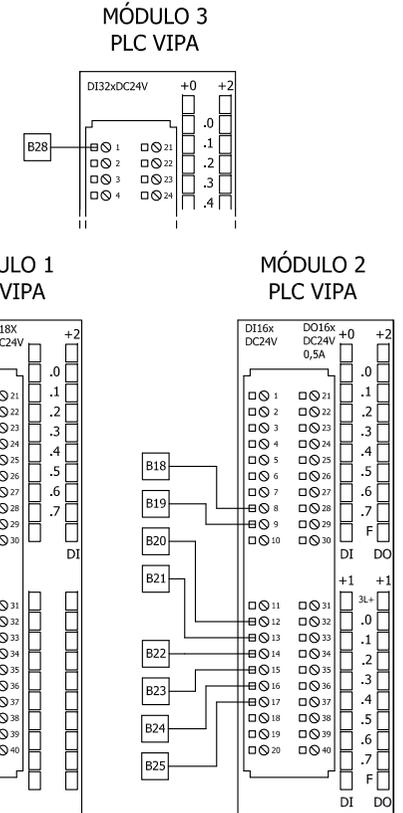
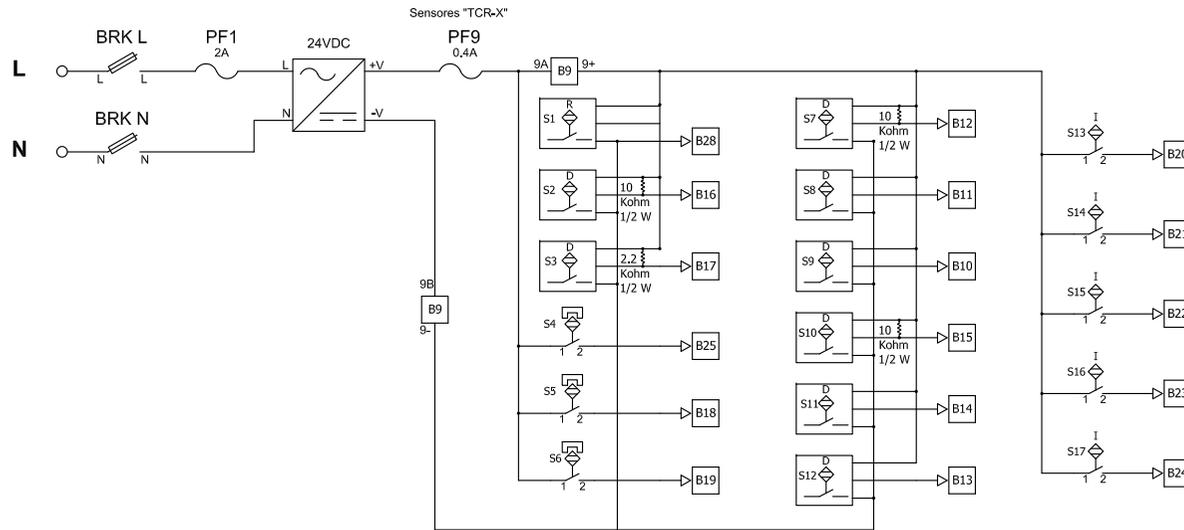


SIMBOLOGÍA

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Nodo [B] Bornera ~ Resistencia PF Fusible L — Línea de Voltaje → En dirección a un elemento ▷ TA Hacia el Tablero A BRK Breaker | <ul style="list-style-type: none"> Contacto de cierre al fin de carrera Sensor de Proximidad accionado por Imán Convertidor AC/DC Sensor de Proximidad Inductivo NPN de 3 hilos Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Difuso NPN de 3 hilos |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		HOJA No. 23 de 31
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón Andrés Vela			
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Aprobó:		Agosto/2008 Ing. H. Miranda	CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Entradas - Conexión Sensores LC360WPD)	
Firmas y Sellos				
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	ESCALA S/E REVISION

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Entradas - Conexión Sensores TCR-X)

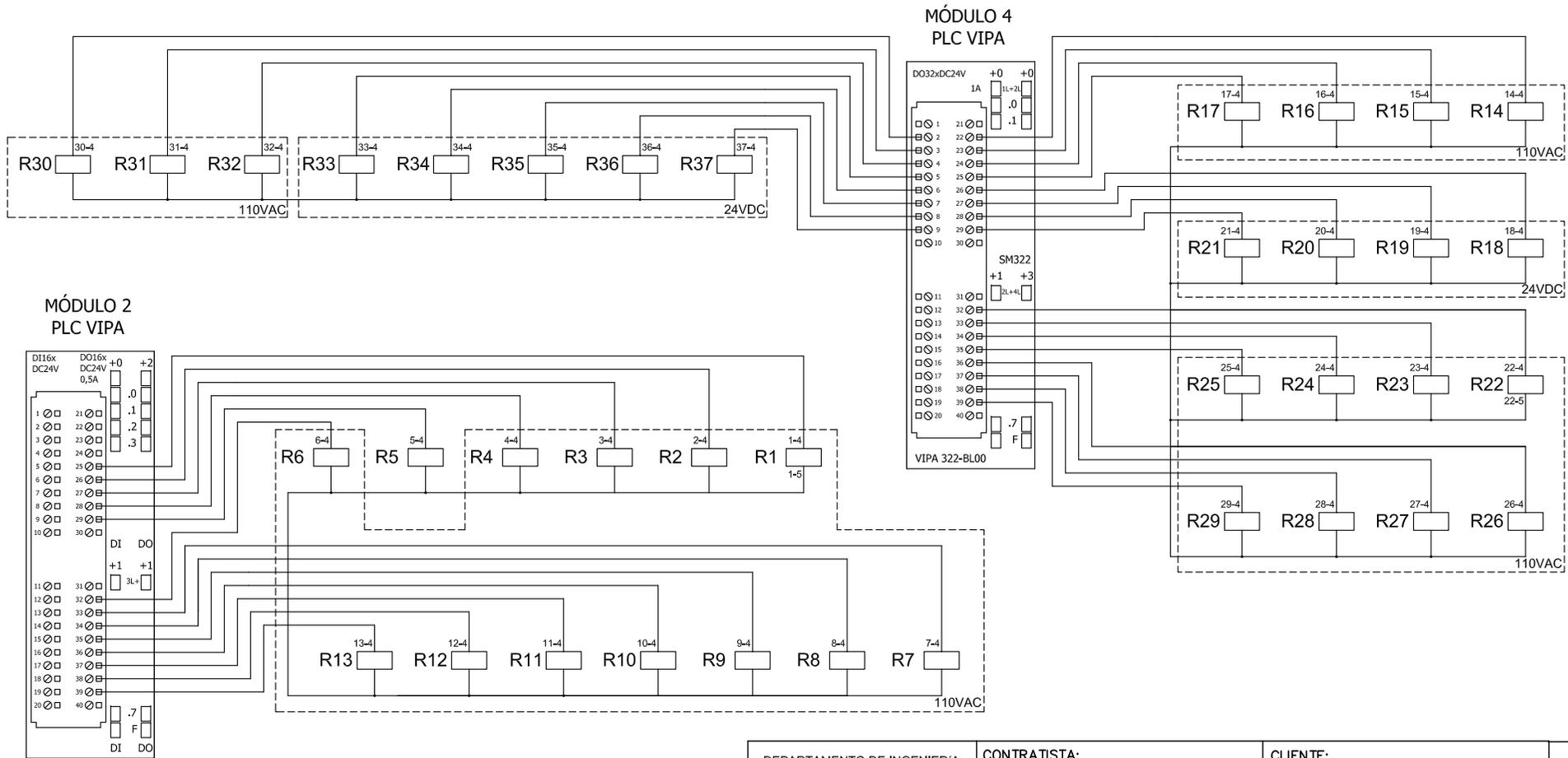


SIMBOLOGÍA

<ul style="list-style-type: none"> • Nodo [B] Bornera Resistencia Fusible Línea de Voltaje → En dirección a un elemento ▷ TA Hacia el Tablero A Breaker 	<ul style="list-style-type: none"> Sensor de Proximidad Inductivo Sensor de Proximidad accionado por Imán Convertidor AC/DC Sensor de Proximidad Inductivo NPN de 3 hilos Sensor de Proximidad Fotoeléctrico Difuso NPN de 3 hilos
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		HOJA No. 24 de 31
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón Andrés Vela			
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Aprobó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Entradas - Conexión Sensores TCR-X)		ESCALA S/E
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	REVISION

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Salidas - Conexión Bobinas de Relés)

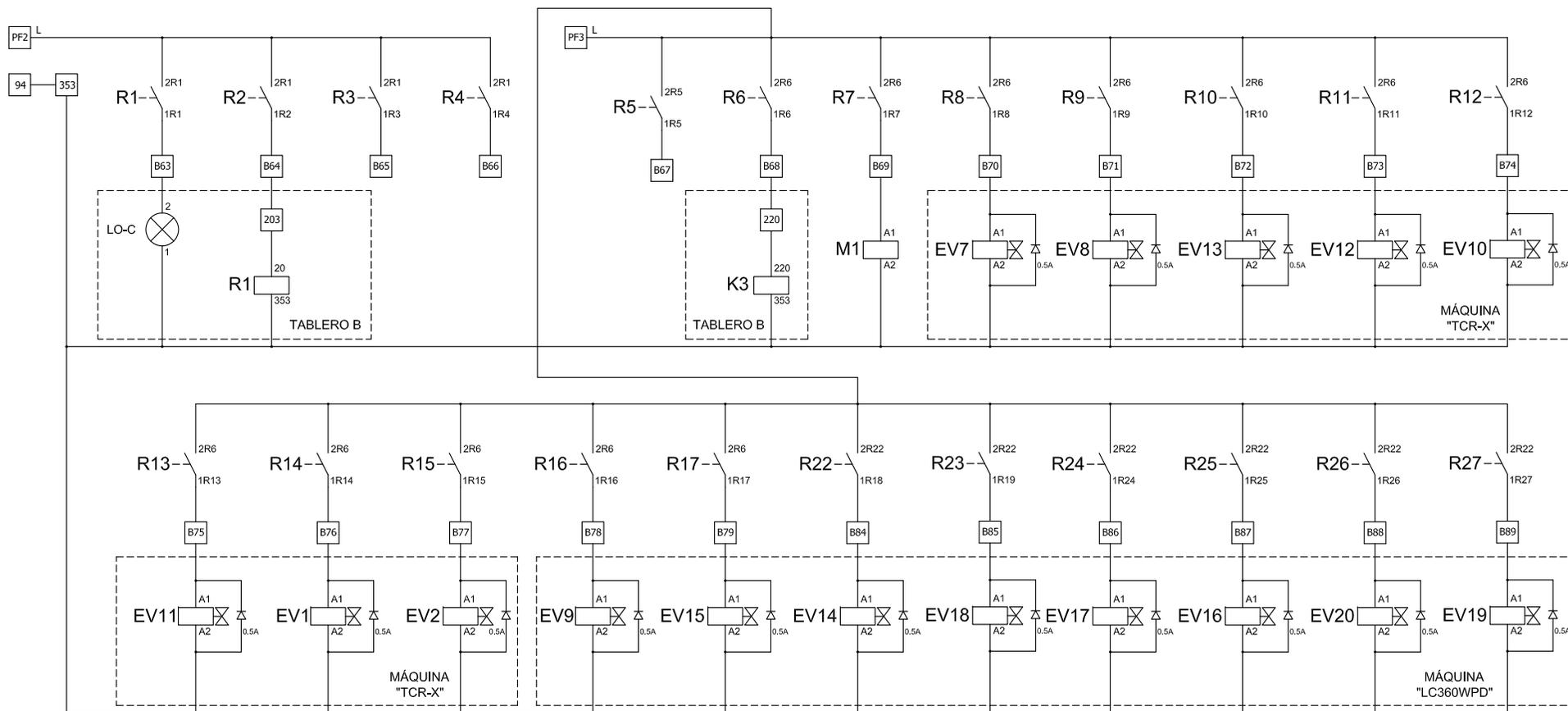


SIMBOLOGÍA



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón			
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Aprobó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Salidas - Conexión Bobinas de Relés)		HOJA No. 25 de 31
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	ESCALA S/E REVISION

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Conexión de Relés 110VAC)

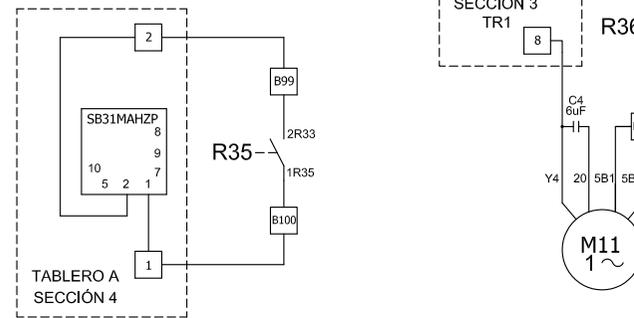
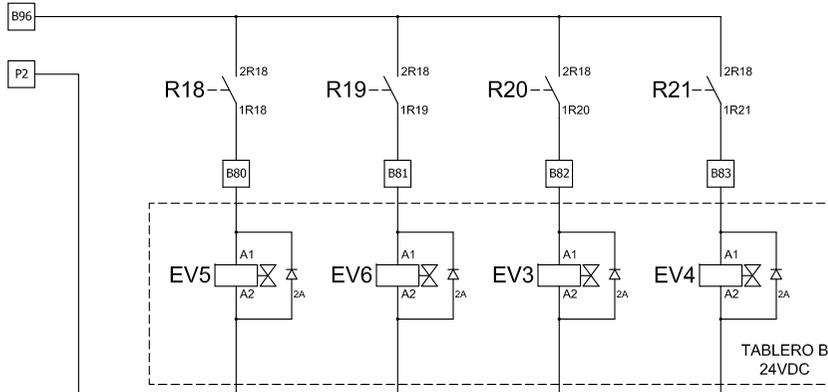
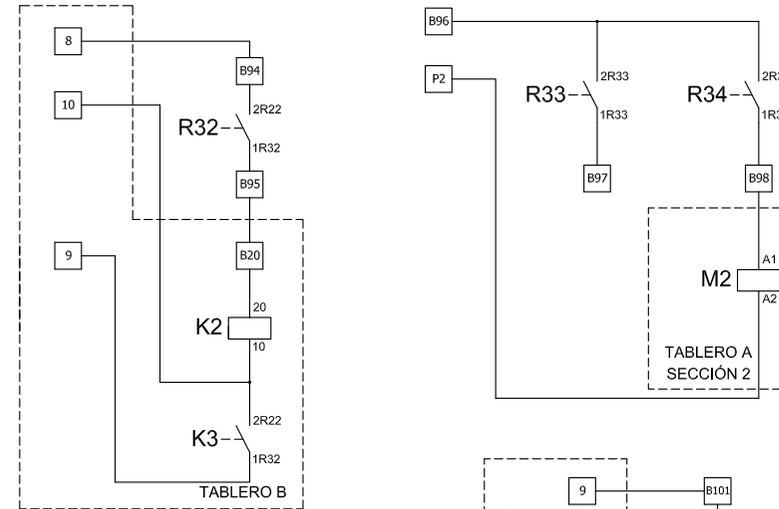
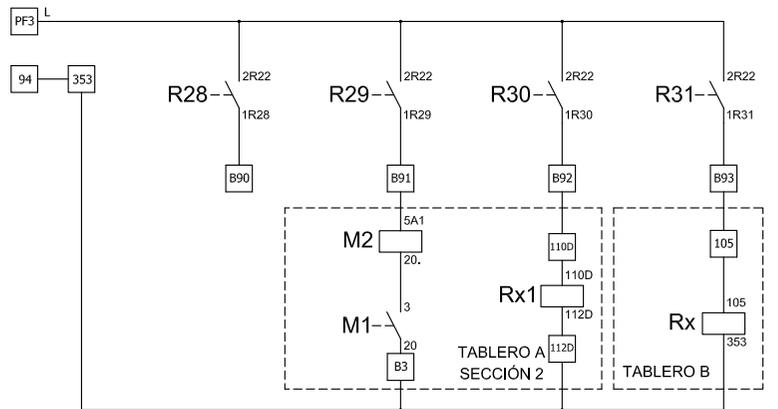


SIMBOLOGÍA

- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Nodo B Bornera <div style="position: absolute; left: 5px; top: 5px; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black;"></div> Electroválvula Neumática <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 8px;">2</div> LED Indicador 110VAC | <ul style="list-style-type: none"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 8px;">2</div> Contacto de Relé (1 Polo) <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 8px;">A1</div><div style="position: absolute; bottom: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 8px;">A2</div> Bobina de Relé <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 8px;">A1</div><div style="position: absolute; bottom: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 8px;">A2</div> Bobina de Contactor | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda		
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Conexión de Relés 110VAC)		
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	HOJA No. 26 de 31
				ESCALA S/E
				REVISION

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Conexión de Relés 110VAC / 24VDC)

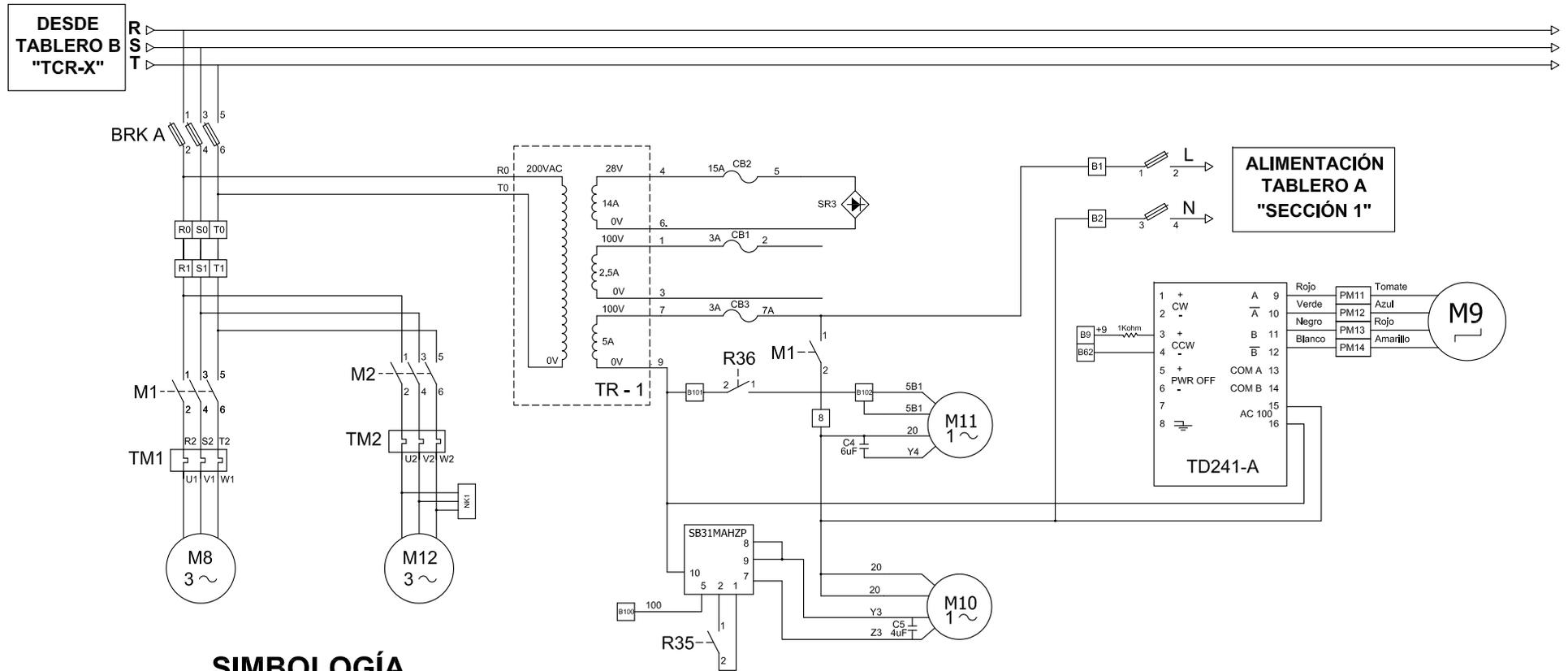


SIMBOLOGÍA

<ul style="list-style-type: none"> • Nodo [B] Bornera EV [Symbol] Electroválvula Neumática [M 1 ~] Motor Serie Monofásico 	<ul style="list-style-type: none"> R [Symbol] Contacto de Relé (1 Polo) R [Symbol] Bobina de Relé K [Symbol] Bobina de Contactor
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO [Symbol]	
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"			
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón Andrés Vela				HOJA No. 27 de 31
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda				ESCALA S/E
Aprobó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda				REVISION
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCION 1" (Conexión de Relés 110VAC / 24VDC)			
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC		

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A" MÁQUINA "LC360WPD"

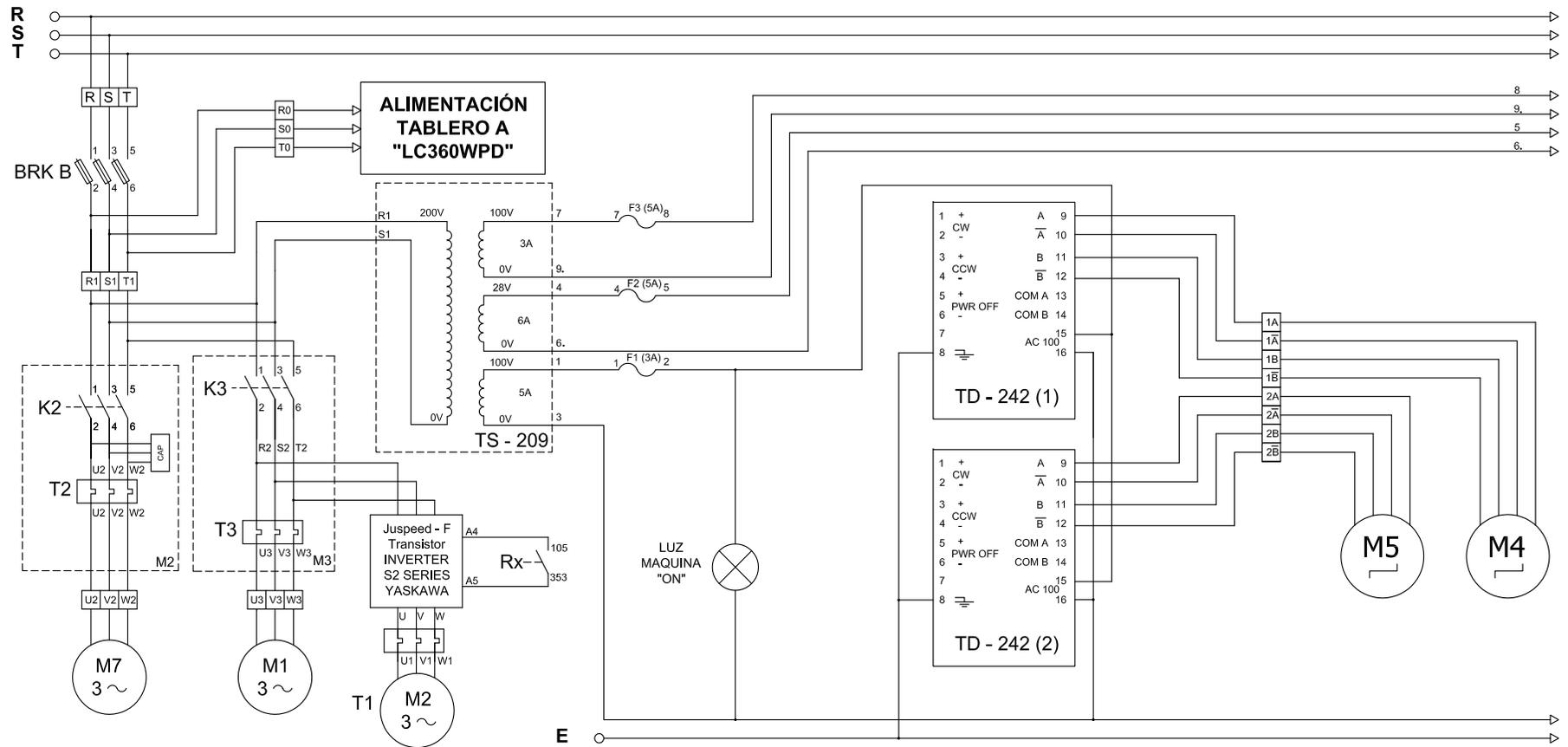


SIMBOLOGÍA

- Nudo
- B Bornera
- M
1 Motor Serie Monofásico
- M
3 Motor Serie Trifásico
- M Motor de Pasos
- $R - \begin{array}{|c|} \hline l_2 \\ \hline | \\ \hline l_1 \\ \hline \end{array}$ Contacto de Relé (1 Polo)
- $R \begin{array}{|c|} \hline A1 \\ \hline | \\ \hline A2 \\ \hline \end{array}$ Bobina de Relé
- BRK Breaker
- T Protección Térmica
- ▶ Puente de Diodos
- ⏏ Transformador

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón Andrés Vela			
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Aprobó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A" MÁQUINA "LC360WPD"		
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	HOJA No. 28 de 31 ESCALA S/E REVISION

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO B" MÁQUINA "TCR-X"

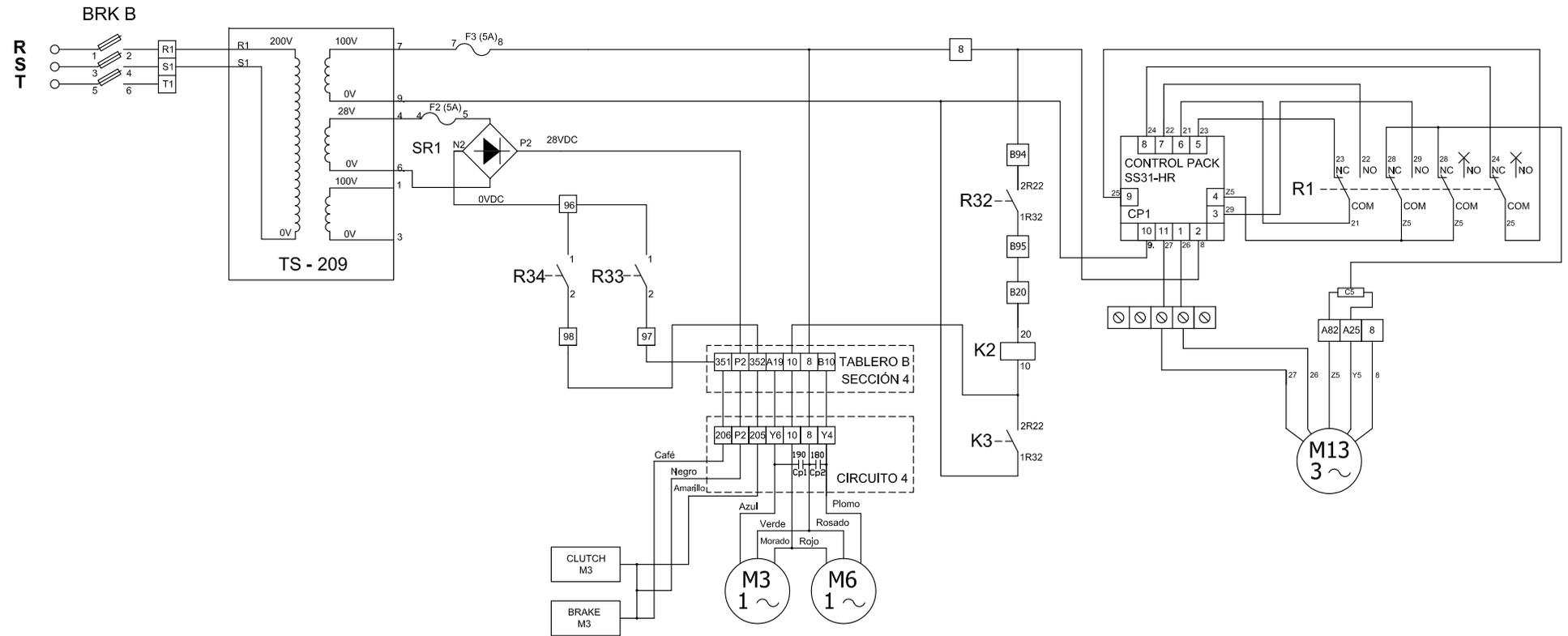


SIMBOLOGÍA



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 	
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		HOJA No. 29 de 31	
Dibujó:	Agosto/2008			Carlos Calderón Andrés Vela	ESCALA S/E REVISION
Revisó:	Agosto/2008			Ing. H. Miranda	
Aprobó:	Agosto/2008			Ing. H. Miranda	
Firmas y Sellos		CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO B" MÁQUINA "TCR-X"			
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC		

DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO B" MÁQUINA "TCR-X"



SIMBOLOGÍA

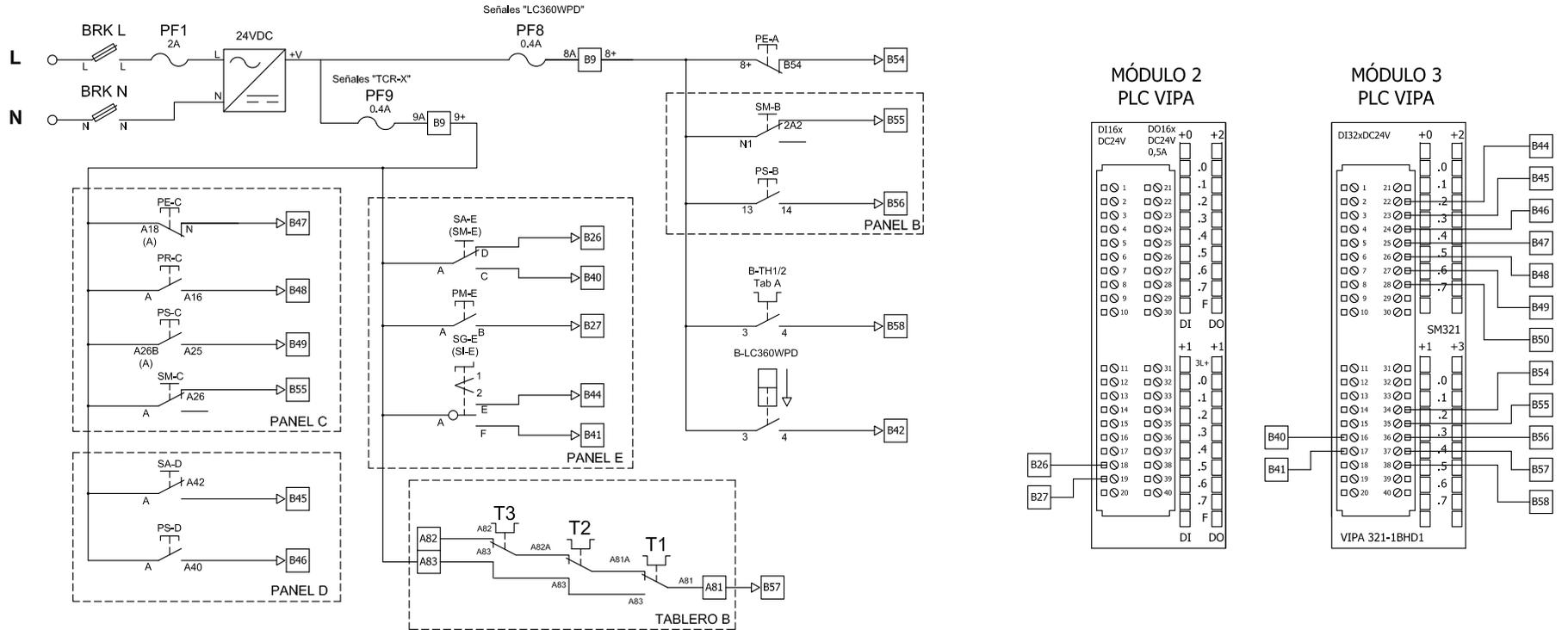
- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Nodo [B] Bornera R-²/₁ Contacto de Relé (1 Polo) | <ul style="list-style-type: none"> BRK Breaker R Bobina de Relé T Protección Térmica | <ul style="list-style-type: none"> Motor de Pasos Motor Serie Monofásico Motor Serie Trifásico |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		HOJA No. 30 de 31
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón Andrés Vela			
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			
Aprobó:		Agosto/2008 Ing. H. Miranda	CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO B" MÁQUINA "TCR-X"	
Firmas y Sellos		CONTRATO No.		

DIAGRAMA ELÉCTRICO

"TABLERO A - SECCION 1"

(Entradas - Conexión Señales de Paneles / Switch de Presión / Protecciones Térmicas)



SIMBOLOGÍA

<p>B Bornera</p> <p>BRK Breaker</p> <p>PF Fusible</p> <p>L Línea de Voltaje</p> <p>→ En dirección a un elemento</p>	<p>Nodo</p> <p>11 12 Pulsador NC</p> <p>13 14 Pulsador NA</p> <p>11 12 13 Selector 2 posiciones, accionamiento manual</p> <p>1 2 23 24 Interruptor de giro, 2 posiciones, NO, con posición intermedia</p>	<p>Contacto NO, accionamiento por dispositivo térmico, protección contra sobrecorriente</p> <p>Contacto NO de accionamiento neumático, Switch de Presión</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"		HOJA No. 31 de 31
Dibujó:	Agosto/2008 Carlos Calderón Andrés Vela			ESCALA S/E
Revisó:	Agosto/2008 Ing. H. Miranda			REVISION
Aprobó:		Agosto/2008 Ing. H. Miranda	CONTIENE: DIAGRAMA ELÉCTRICO "TABLERO A - SECCIÓN 1" (Entradas - Conexión Señales de Paneles / Switch de Presión / Protecciones Térmicas)	
Firmas y Sellos		CORRECTOR DE PLANOS LPC-INGESA-PC	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PC	

ANEXO V

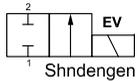
DIAGRAMAS NEUMÁTICOS

**SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO
PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI
“LC360WPD” Y “TCR-X”**

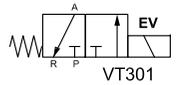
DIAGRAMAS NEUMÁTICOS

SIMBOLOGÍA GENERAL

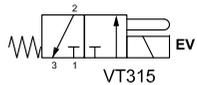
ELECTROVÁLVULAS NEUMÁTICAS



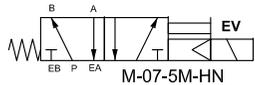
Válvula Tipo Solenoide Rotatorio, 2 posiciones, on-off.



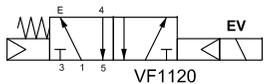
Válvula 3/2 accionamiento eléctrico, retorno por muelle.



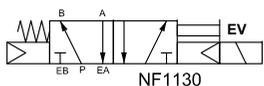
Válvula 3/2 accionamiento eléctrico o mediante leva, retorno por muelle.



Válvula 5/2 accionamiento muscular, eléctrico o válvula servopilotada, retorno por muelle.



Válvula 5/2 accionamiento eléctrico o válvula servopilotada, retorno por muelle o válvula servopilotada.



Válvula 5/2 accionamiento eléctrico o válvula servopilotada, retorno por muelle o retroceso en vacío mediante rodillo.

CILINDROS NEUMÁTICOS



Cilindro de doble efecto



Cilindro de simple efecto retorno por muelle

ELEMENTOS DE UNIDAD DE MANTENIMIENTO



Manómetro.



Compresor.



Filtro con drenaje automático.



Lubricador.



Regulador de Presión.

ELEMENTOS DE CONECCIONADO



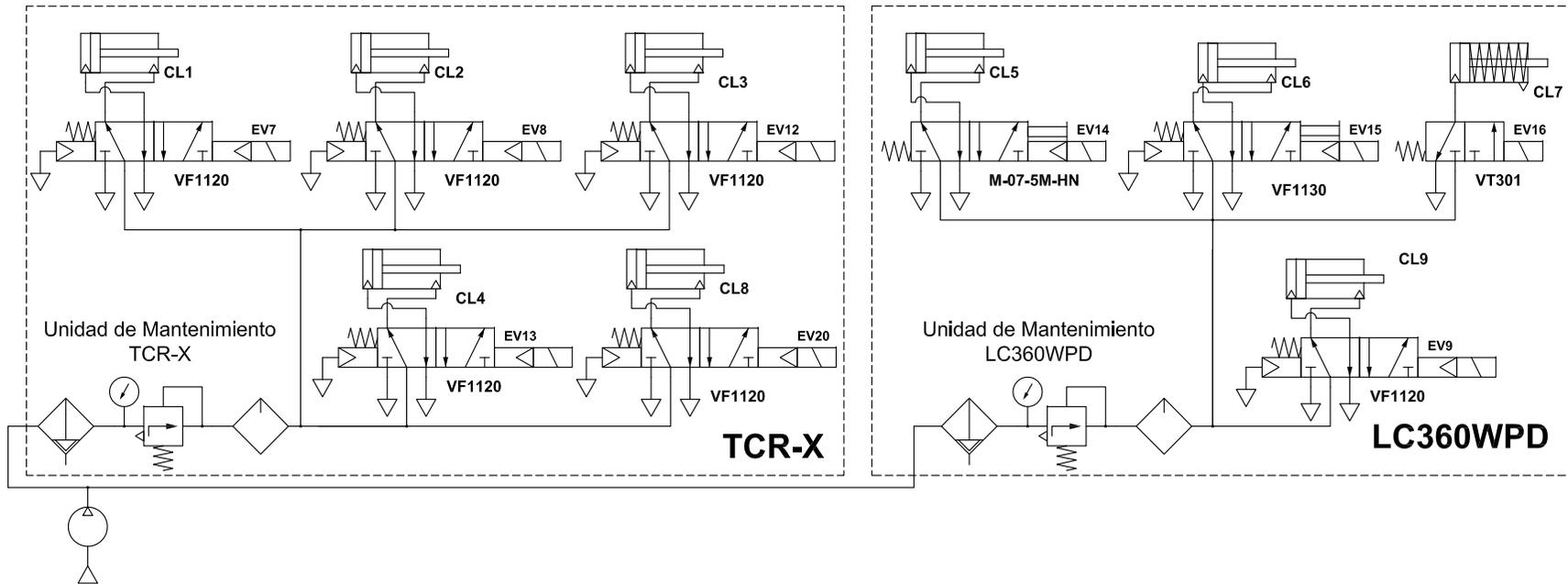
Alimentación Neumática.



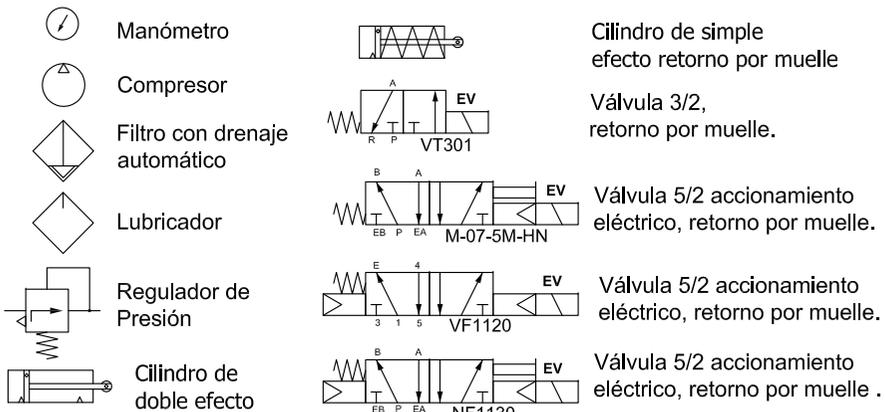
Escape.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO
FECHA		NOMBRE		
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"	
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda	HOJA No. 1 de 3	
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda	ESCALA S/E	
Firmas y Sellos		CONTIENE: SIMBOLOGÍA GENERAL DE DIAGRAMAS		REVISION
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PN	

DIAGRAMA NEUMÁTICO MÁQUINAS "LC360WPD & TCR-X" (Electroválvulas - Cilindros)

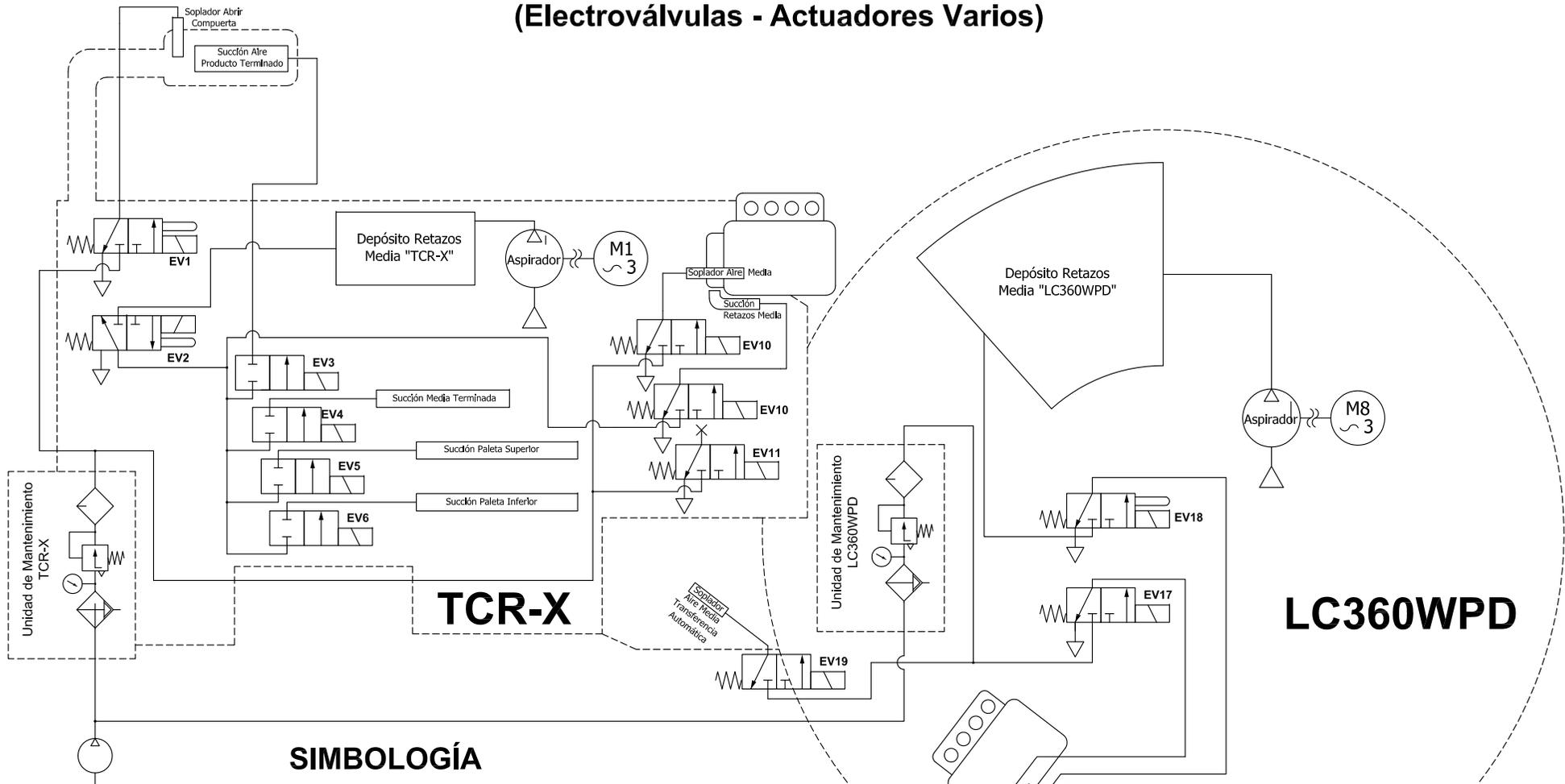


SIMBOLOGÍA



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA IANDCECONTROL S.A.		CONTRATISTA: IANDCECONTROL S.A.	CLIENTE: INGESA S.A.	REGISTRO 	
FECHA		NOMBRE		PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"	
Dibujó:	Agosto/2008	Carlos Calderón	Andrés Vela		HOJA No. 2 de 3
Revisó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			ESCALA S/E
Aprobó:	Agosto/2008	Ing. H. Miranda			REVISION
Firmas y Sellos		CONTIENE: "LC360WPD & TCR-X" (ELECTROVÁLVULAS - CILINDROS)			
		CONTRATO No.	GRUPO DE PLANOS LPC-INGESA-PN		

DIAGRAMA NEUMÁTICO MÁQUINAS "LC360WPD & TCR-X" (Electroválvulas - Actuadores Varios)



SIMBOLOGÍA

	Manómetro		Compresor
	Filtro con drenaje automático		Válvula Tipo Solenoide Rotatorio, 2 posiciones, on-off.
	Lubricador		Válvula 3/2, retorno por muelle.
	Regulador de Presión		Válvula 3/2 accionamiento eléctrico o mediante leva, retorno por muelle.

PROYECTO: DISEÑO DEL CONTROL AUTOMÁTICO PARA LAS MÁQUINAS TAKATORI "LC360WPD" Y "TCR-X"	REGISTRO
CONTIENE: DIAGRAMA NEUMÁTICO MÁQUINAS "LC360WPD & TCR-X" (ELECTROVÁLVULAS - ACTUADORES VARIOS)	HOJA No. 3 de 3 ESCALA S/E

ANEXO VI

HOJAS TÉCNICAS DE ELEMENTOS

Hoja de técnica 1. ENCODER SERIE 21 HOHNER 360PPV

SERIE 21

- Miniature incremental encoder with shaft for simple industrial applications
- Any number of pulses per turn available from 1 to 500
- Outside diameter 40 mm
- 6 mm shaft
- Protection class IP41 in accordance with DIN 40050
- Connection cable (any cable length available)



TECHNICAL SPECIFICATIONS

Body	Aluminium.
Shaft	Stainless Steel.
Bearings	Ballraces.
Bearing lifetime	1x10 ¹⁰ rev.
Maximum number of revolutions permitted mechanically	5,000 rpm.
Protection against dust and splashes in accordance with DIN 40050	IP41.
Rotor inertia moment	10 gcm ² .
Start-up torque at 20°C (68°F)	Max. 0.4 Ncm.
Maximum load permitted on axial shaft	5 N.
Maximum load permitted on radial shaft	5 N.
Approximate weight	0.2 Kg.
Operating temperature range	-20°C to +60°C.
Vibration	100 m/s ² (10Hz...2000Hz).
Shock resistance	1000 m/s ² (6ms).
Relative humidity	98% non-condensing.
Frequency	Depends on electronic output (page 9).
Pre-delivery test	48h.
Maximum pulses per turn	500.
Axial connection	Cable (1 meter). (other cable lengths on order)

REFERENCE

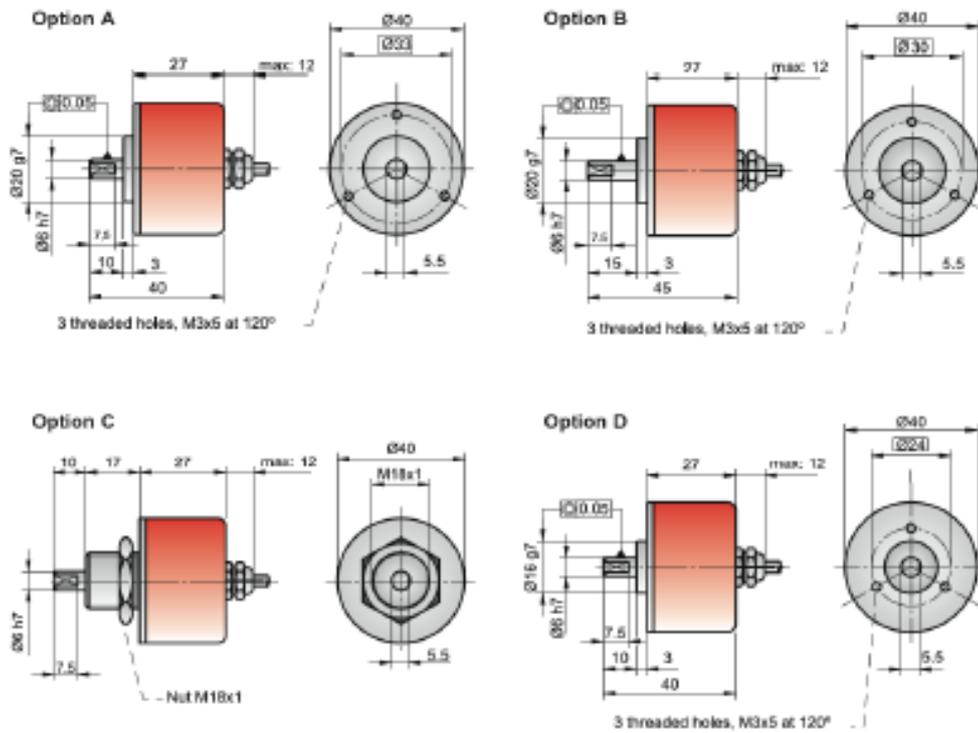
SERIE	MECHANICAL OPTION	OUTPUT SIGNALS	ELECTRONIC OUTPUT	NUMBER OF PULSES
21	●	●	●	● ● ● ●
	1- A 2- B 3- C 4- D Consult dimensions	1- A 2- A + B 3- A + B + 0 4- A + B + 0 5- A + 0 6- A + 0 7- $A\bar{A} + B\bar{B} + 0\bar{0}$ 8- $A\bar{A} + B\bar{B}$ (*)	0- Open collector NPN 11...30V 1- Push-Pull 11...30V 2- Line driver TTL 5V 7- Standard RS422, 5V 9- Differential line driver Push-Pull 11...30V (**)	

Reference example: 21-117-500

(*) To consult connections, page 53

(**) To consult electronic outputs, page 9

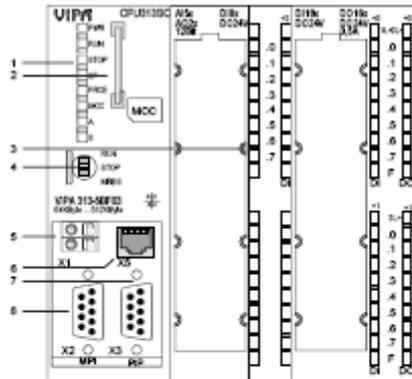
DIMENSIONS



Hoja de técnica 2. CPU 313-SC/PtP

Structure

CPU 313SC/PtP
313-5BF03



- [1] LEDs of the CPU part
- [2] MCC slot
- [3] LEDs of the I/O part
- [4] Operating mode switch CPU

The following components are under the front flap

- [5] Slot for DC 24V power supply
- [6] Ethernet interface for PG/OP channel
- [7] PtP interface
- [8] MPI interface

Components

LEDs CPU part

The CPU has got one row of LEDs on the front side. The following table shows you the usage of the LEDs and the according colors:

Label	Color	Meaning
PWR	green	CPU part is provided with internal 5V
RUN	green	CPU is in the operating mode RUN
STOP	yellow	CPU is in the operating mode STOP
SF	red	On at system errors (hardware defect)
FRCE	yellow	On as soon as variables are forced (fixed)
MCC	yellow	Blinks at storage media access
A	green	Activity: on: physically connected off: no physical connection blinks: shows Ethernet activity
S	green	Speed: on: 100MBit off: 10MBit



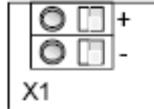
Note!

All LEDs of the CPU part are blinking three times, when accessing an invalid storage media or when it is pulled out during the reading process.

Storage media slot

As external storage medium for applications and firmware you may use a MMC (multimedia card) or a MMC for memory extension. The MCC can additionally be used as an external storage medium.

Both VIPA storage media are pre-formatted with the PC format FAT16 and may be accessed via a card reader. An access to the storage media always happens after an overall reset and PowerON.

Power supply

The CPU has an integrated power supply. The power supply has to be provided with DC 24V. For this serves the DC 24V slot, that is underneath the flap.

Via the power supply not only the internal electronic is provided with voltage, but by means of the backplane bus also the connected modules. The power supply is protected against polarity inversion and overcurrent. The internal electronic is galvanically connected with the supply voltage.

Please regard that the integrated power supply may provide the backplane bus with a sum of max. 5A depending on the CPU.

Operating mode switch

With the operating mode switch you may switch the CPU between STOP and RUN. The operating mode START-UP is driven automatically from the CPU between STOP and RUN.

Placing the switch to Memory Reset (MRES), you request an overall reset with following load from MMC (project or firmware update).

Memory management

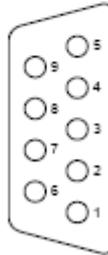
Every CPU 313SC has an integrated work memory. During program run the total memory is divided into 50% for program code and 50% for data.

There is the possibility to extend the total memory to its maximum by means of a MCC memory extension card.

MPI interface

The MPI interface handles the data exchange between CPU and PC. Via a bus communication you may transfer applications and data between the CPUs that are connected via MPI.

The MPI-slot has the following pin assignment:

9pin SubD jack

Pin	Assignment
1	n.c.
2	M24V
3	RxD/TxD-P (Line B)
4	RTS
5	M5V
6	P5V
7	P24V
8	RxD/TxD-N (Line A)
9	n.c.

RS485 interface

The CPU has a RS 485 interface. The interface is fix set to PtP communication.

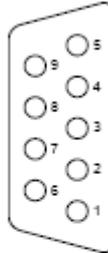
Using the *PtP* functionality the RS485 interface is allowed to connect via serial point-to-point connection to different source res. target systems. Here the following protocols are supported:

ASCII, STX/ETX, 3964R, USS and Modbus-Master (ASCII, RTU).

The PtP communication is configured during run-time by means of the SFC 216 (SER_CFG). The communication happens by means of the SFC 217 (SER_SND) and SFC 218 (SER_RCV).

The RS485 interface has the following pin assignment:

9-pin SubD jack:



Pin	Assignment
1	shield
2	n.c.
3	RxD/TxD-P (line B)
4	RTS
5	M5V
6	P5V
7	n.c.
8	RxD/TxD-N (line A)
9	n.c.

Ethernet PG/OP channel

The RJ45 jack serves the interface to the Ethernet PG/OP channel. This interface allows you to program res. remote control your CPU, to access the internal website or to connect a visualization via up to 2 PG/OP connections. Here a transfer rate of 10MBit at half duplex is supported.

For online access to the CPU via Ethernet PG/OP channel valid IP address parameters have to be assigned to this. More may be found at chapter "Deployment CPU 313SC" at "Initialization Ethernet PG/OP channel".

The jack has the following assignment:

8pin RJ45-slot:



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Transmit +	5	-
2	Transmit -	6	Receive -
3	Receive +	7	-
4	-	8	-

In-/Output range CPU 313SC

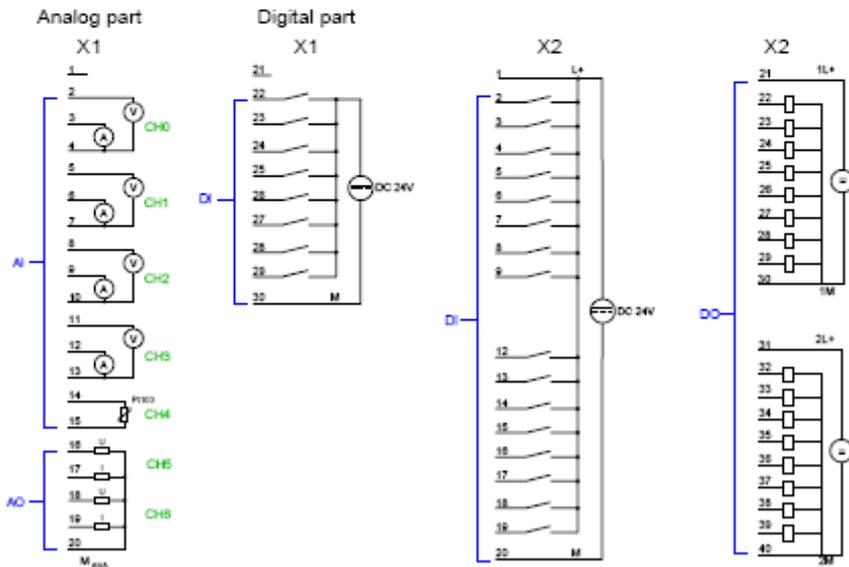
Overview CPU 313SC

The CPU 313SC has the following integrated analog and digital in- and output ranges:

- AI 4x12Bit
- 1xPt100
- AO 2x12Bit
- DI 24xDC24V
- DO 16xDC24V, 0.5A

10byte for input and 4byte for output data are used at the process image. The channels of the module are galvanically separated from the back plane via DC/DC transducer and optocouplers.

Each of the digital in-/ outputs monitors its state via a LED. Via the parameterization you may assign alarm properties to every digital input. Additionally the digital inputs are parameterizable as counter.

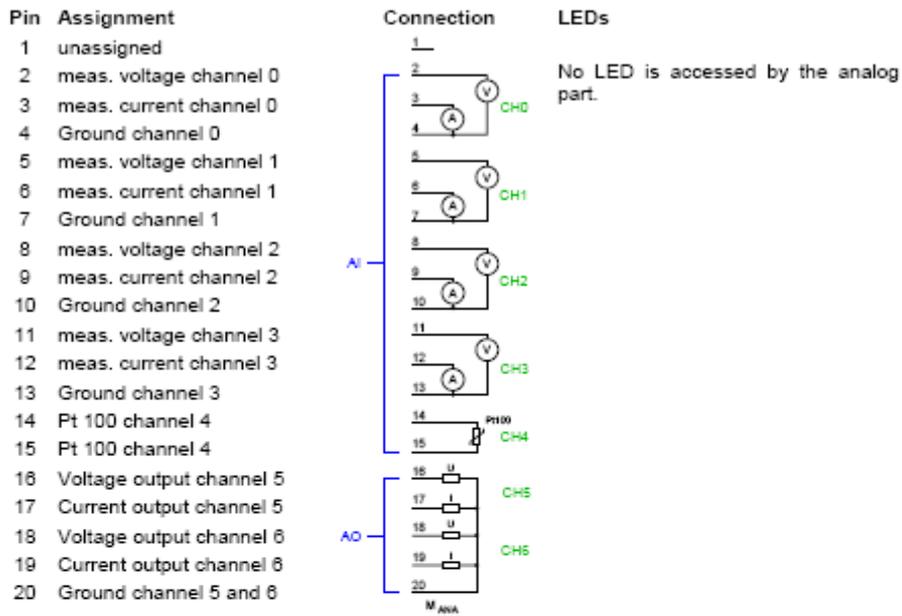


Attention!

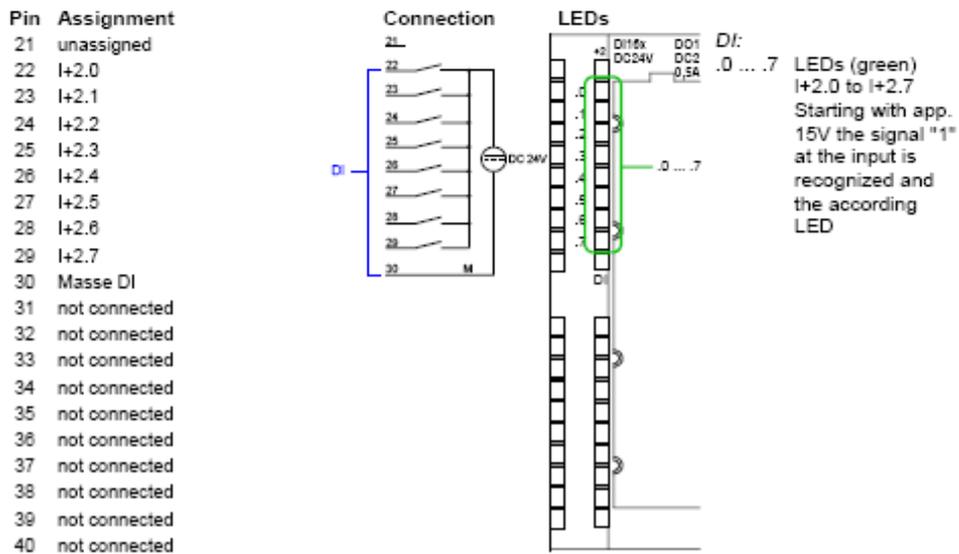
Temporarily not used analog inputs with activated channel must be connected to the concerning ground. To avoid measuring errors, you should connect only one measuring type per channel.

Please take care that the voltage at an output channel always is \leq the supply voltage via L+.

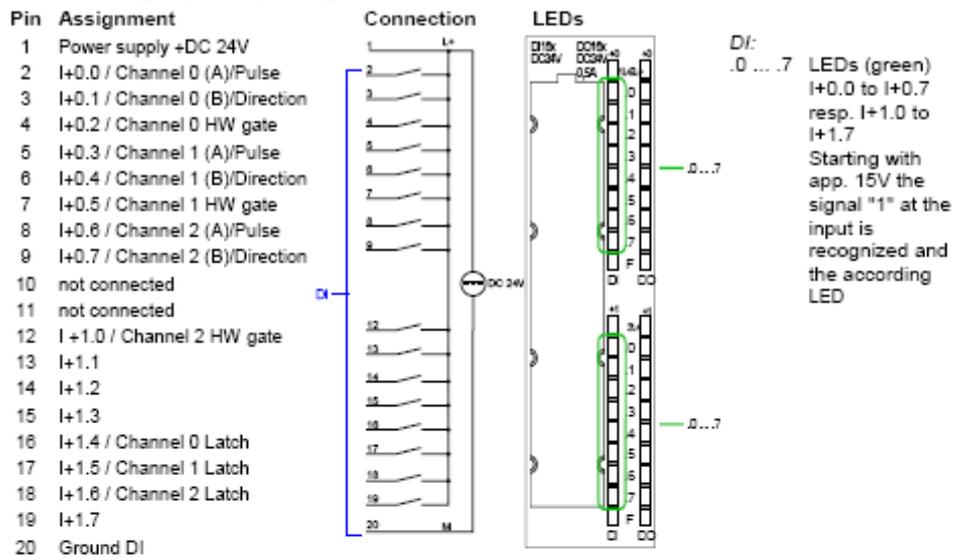
CPU 313SC: Analog part X1 pin assignment and status indicator



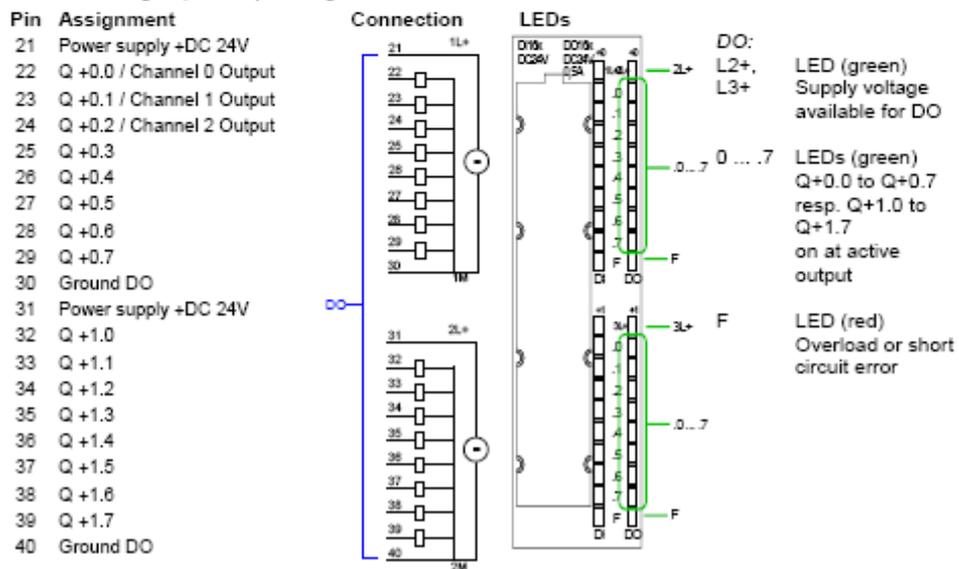
CPU 313SC: Digital part X1 pin assignment and status indicator



CPU 313SC: Digital part X2 pin assignment and status indicator



CPU 313SC: Digital part X2 pin assignment and status indicator



Hoja de técnica 3. MÓDULO ENTRADAS 321-1BH70 – DI 16xDC 24V

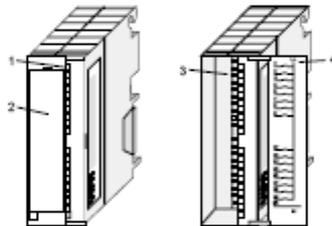
321-1BH70 - DI 16xDC 24V

Order data DI 16xDC 24V VIPA 321-1BH70

Description The fast digital input module collects the binary control signals from the process level and transmits them galvanically separated to the superordinated bus system. It has 16 channels and their status is monitored via LEDs.

- Properties
- 16 fast input channels, isolated to SPEED-Bus
 - Extended parameterization possibility
 - Nominal input voltage DC 24V
 - Useable for switches and approximate switches
 - Status monitoring of the channels via LEDs

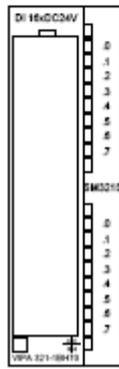
Construction



- [1] LEDs
- [2] flap with labeling strip
- [3] contact bar
- [4] flap opened with inner label

Pin assignment
Circuit diagram
Status monitor

Pin	Assignment	Circuit diagram	LED	Description
1	not used		.07	LEDs (green)
2	Input I+0.0			I+0.0 to I+1.7
-	-			from ca. 15V on, the
-	-			signal is recognized
-	-			as "1" and the
-	-			according LED is
-	-			addressed
9	Input I+0.7			
10	not used			
11	not used			
12	Input I+1.0			
-	-			
-	-			
-	-			
19	Input I+1.7			
20	Ground			



Hoja de técnica 4. MÓDULO SALIDAS 322-1BH70 – DO 16xDC 24V 0.5A

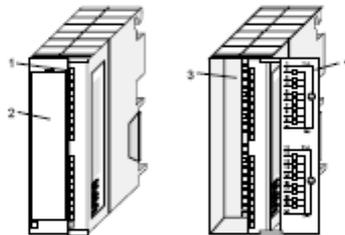
322-1BH70 - DO 16xDC 24V 0.5A

Order data DO 16xDC 24V 0.5A VIPA 322-1BH70

Description The digital fast output module collects the binary control signals from the superordinated bus system and transmits them galvanically separated to the process level. The module has to be provided with 24V via the front slot. It has 16 channels and their status is monitored via LEDs.

- Properties**
- 16 fast output channels, isolated to SPEED-Bus
 - Supply voltage DC 24V
 - Output voltage 0.5A
 - Useable for magnetic valve and DC contactor
 - Status monitoring of the channels via LED

Construction



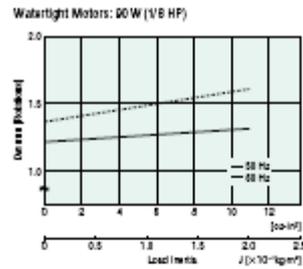
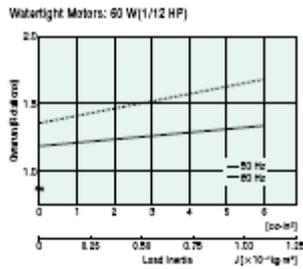
- [1] LEDs
- [2] flap with labeling strip
- [3] contact bar
- [4] flap opened with inner label

Pin assignment
Circuit diagram
Status monitor

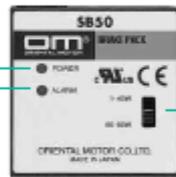
Pin	Assignment	Circuit diagram	LED	Description				
1	Supply voltage DC 24V		1L+, 2L+	LED (yellow) supply voltage is on				
2	Output Q+0.0		.07	LEDs (green)	Q+0.0 to Q+1.7 As soon as an output is active, the according LED is addressed			
.	.							
.	.							
9	Output Q+0.7							
10	Ground 1							
11	Supply voltage DC 24V						F	LED (red) Error when overload or short circuits
12	DC 24V							
.	Output Q+1.0							
.	.							
.	.							
19	Output Q+1.7							
20	Ground 2							

Hoja de técnica 5. CONTROLADOR FRENO – AVANCE MOTOR TIJERA 110VAC

Standard AC Motors



Connection and Operation



POWER Indicator (Green)
Lit when 24 VDC is supplied

ALARM Indicator (Red)
Lit when the ALARM output is "OFF"

1-40W Set the switch to "1-40 W" when the brake pack is connected to a 1 W-40 W motor.

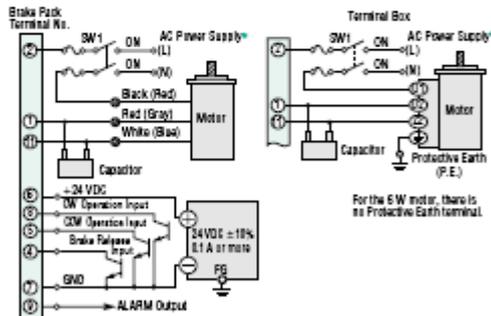
60-90W Set the switch to "60-90 W" when the brake pack is connected to a 60 W-90 W motor.

Factory setting: 60-90 W
The white square section of the switch represents the switch lever position.

Connection Diagrams

V Series, World K Series, K Series

Induction Motors (except 1W), Reversible Motors

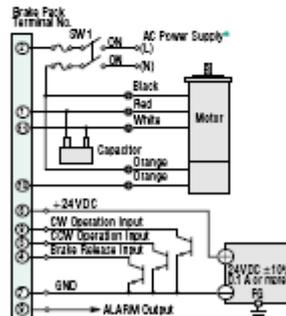


Single-Phase 110/115 VAC
Single-Phase 220/230 VAC

Colors in parentheses () are for the lead wires of the reversible 1 W motor.

Contact Capacity of SW1
Single-phase 100-115 VAC: 125 VAC 5 A or more (inductive load)
Single-phase 200-230 VAC: 250 VAC 5 A or more (inductive load)

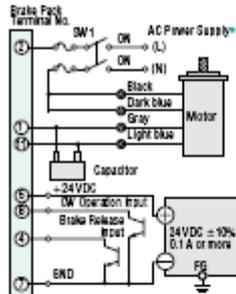
Electronagnetic Motors



Single-Phase 110/115 VAC
Single-Phase 220/230 VAC

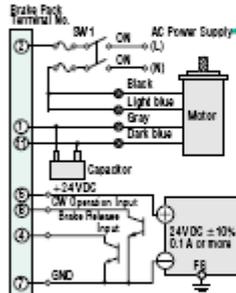
◆ **K Series**
Induction Motors 1 W Type (02K1GN-AUL, 01K1A-AUL)
 CCW operation input is not used.

Clockwise Operation



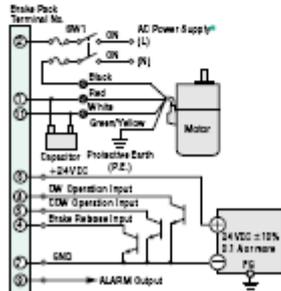
◆ Single-Phase 110/115VAC

Counterclockwise Operation



◆ Single-Phase 110/115 VAC

◆ **FPW Series**
Induction Motors



◆ Single-Phase 110/115 VAC
 Single-Phase 220/230 VAC

◆ **Contact Capacity of SW1**
 Single-phase 100-115 VAC: 125 VAC 5 A or more (inductive load)
 Single-phase 200-230 VAC: 250 VAC 5 A or more (inductive load)

◆ Characteristics A-183 Dimensions A-183 Connection Diagrams A-185

Terminal No.	Signal Name	Description
1	Motor/Capacitor	Connect the motor and capacitor.
2	AC Power Input (L)	Single-phase 100/115VAC or single-phase 200/230VAC
3	NC	Not used. Leave this terminal unconnected.
4	Brake Release Input ^{#1}	Not an instantaneous stop but a gradual stop during "Photo-coupler ON."
5	CCW Operation Input ^{#2}	Motor runs in the CCW direction during "ON."
6	DC Power Input	+24 VDC Input
7	GND	GND
8	CW Operation Input	Motor runs in the CW direction during "Photo-coupler ON."
9	ALARM Output ^{#3}	Turn open-collector output "OFF" when the motor's thermal protector is "open."
10	Electromagnetic Brake ^{#4}	Connect to the electromagnetic brake.
11	Motor/Capacitor	Connect the motor and capacitor.

- #1 Releases the electromagnetic brake for electromagnetic brake motors.
- #2 Not used with an induction motor with four lead wires.
- #3 Only for motors with a built-in thermal protector.
- #4 Only for electromagnetic brake motors.

Notes:

- The input-signal voltage is 24 VDC \pm 10% and 0.1 A or more.
- Minimize the length of the motor cable and the input/output signal cable to reduce EMI.
- Use a cable of AWG 18 or more in diameter for the motor cable and power cable.
- Be sure to connect the GND terminal to GND (negative side) of the external controller, or the unit will not operate.

◆ **I/O Signal Circuit**

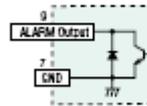
◆ **Input Circuit (Internal Circuit)**

The input-signal voltage is 24 VDC \pm 10%.



◆ **Output Circuit (Internal Circuit)**

Output signals are open-collector outputs. Use a power source of 24 VDC or less, and limit the output current to 10 mA or less.



Standard AC Motors

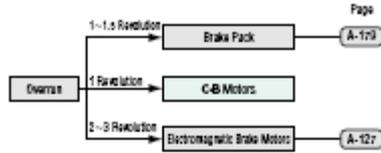
Resolution

Hoja de técnica 6. FRENO – EMBRAGUE MOTOR BRAZO ROBOT

Other Motor Braking Options

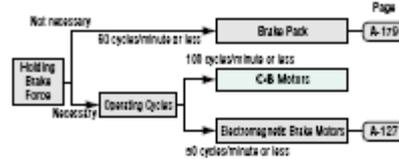
In addition to the brake packs, we provide various brake motors to suit a variety of applications.

- How to Select the Brake Motor
- Selecting from stopping accuracy



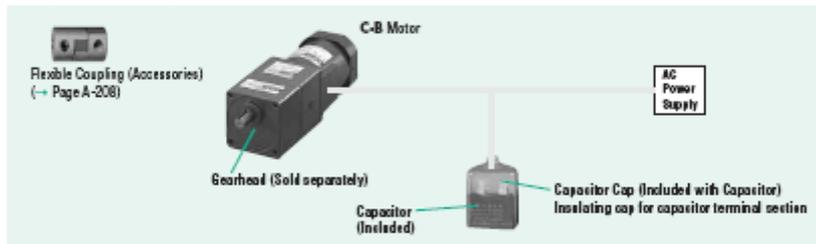
The overrun values are those of an individual motor.

Selecting based on frequency of use



- Notes:**
- The operating cycles are based merely on brake response. The value specified above is the maximum, so it may not be possible to repeat braking operation at this frequency.
 - In an actual application, be certain the surface temperature of the motor case remains below 194°F (90°C) by considering a rise in motor temperature.

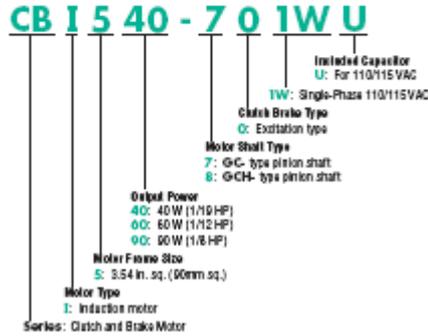
System Configuration



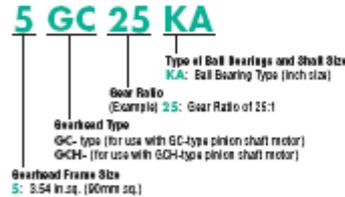
The system configuration shown is an example. Other configurations are available.

Product Number Code

C-B Motors



Gearhead for C-B Motors



- Note:**
- The "U" at the end of the model name indicates that the unit includes a capacitor. This letter is not listed on the motor nameplate.

ANEXO VII

MEMORIAS TÉCNICAS

MEMORIA TÉCNICA 1: SENSORES

ELEMENTO	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	TIPO	VOLTAJE	CORRIENTE
S1	Fotoeléctrico, 3 Hilos	PNP	9-30VDC	20 mA
S2	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S3	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S4	Magnético, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S5	Magnético, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S6	Magnético, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S7	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S8	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S9	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S10	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S11	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S12	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S13	Inductivo, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S14	Inductivo, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S15	Inductivo, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S16	Inductivo, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S17	Inductivo, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S18	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S19	Inductivo, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S20	Inductivo, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S21	Inductivo, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S22	Inductivo, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S23	Magnético, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S24	Magnético, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S25	Inductivo, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S26	Inductivo, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S27a/b/c	Fines de Carrera, 2 Hilos	-	12-110VAC	20 mA
S28	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA
S29	Magnético, 2 Hilos, NO	-	12-110VAC	20 mA
S30	Difuso, NC, 3 Hilos	NPN	9-30VDC	20 mA

Tabla 1. Sensores, características y especificaciones

MEMORIA TÉCNICA 2: MOTORES

ELEMENTO	TIPO DE MOTOR	# POLOS	POTENCIA	VOLTAJE	CORR.
M1	Motor Trifásico	2 Polos	4,7 Hp	220 VAC	4,7 A
M2	Motor Trifásico	4 Polos	0,2 Kw	220 VAC	1,17 A
M3	Motor Monofásico	-	60 W	100 VAC	1,4 A
M4	Motor de Pasos	-	-	110 VAC	-
M5	Motor de Pasos	-	-	110 VAC	-
M6	Motor Monofásico	-	90 W	100 VAC	2,0 A
M7	Motor Trifásico	4 Polos	0,4 Kw	220 VAC	1,71 A
M8	Motor Trifásico	2 Polos	4,7 Hp	220 VAC	4,7 A
M9	Motor de Pasos	-	8 Nm	12-300VDC	9,0 A
M10	Motor Monofásico	4 Polos	15 W	100 VAC	0,4 A
M11	Motor Monofásico	-	-	100 VAC	-
M12	Motor Trifásico	4 Polos	750 W	220 VAC	29,0 A
M13	Motor Monofásico	-	-	110 VAC	-

Tabla 2. Motores, características y especificaciones

MEMORIA TÉCNICA 3: ELECTROVÁLVULAS

ELEM.	TIPO DE ELECTROVÁLVULA	P_{máx}	VOLTAJE	CORR.
EV1	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico o mediante leva, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV2	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico o mediante leva, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV3	Válvula 2 posiciones, ON/OFF, accionamiento eléctrico, 2"	-	24 VDC	200mA
EV4	Válvula 2 posiciones, ON/OFF, accionamiento eléctrico, 2"	-	24 VDC	200mA
EV5	Válvula 2 posiciones, ON/OFF, accionamiento eléctrico, 2"	-	24 VDC	200mA

ELEM.	TIPO DE ELECTROVÁLVULA	P_{máx}	VOLTAJE	CORR.
EV6	Válvula 2 posiciones, ON/OFF, accionamiento eléctrico, 2"	-	24 VDC	200mA
EV7	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico y neumático	250 PSI	110 VAC	200mA
EV8	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico y neumático, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV9	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico y neumático, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV10	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico o mediante leva, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV11	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico o mediante leva, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV12	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico y neumático, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV13	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico y neumático, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV14	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico y neumático.	300 PSI	110 VAC	200mA
EV15	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico y neumático, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV16	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV17	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV18	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV19	Válvula 3/2, accionamiento eléctrico, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA
EV20	Válvula 5/2, accionamiento eléctrico, retorno por muelle	250 PSI	110 VAC	200mA

Tabla 3. Electroválvulas, características y especificaciones

MEMORIA TÉCNICA 4: CILINDROS

ELEMENTO	TIPO DE CILINDRO	PRESIÓN MAXIMA	CARRERA
CL1	Cilindro doble efecto	9Kgf	2,5 pulgadas
CL2	Cilindro doble efecto	9Kgf	2,5 pulgadas
CL3	Cilindro doble efecto	9Kgf	2,5 pulgadas
CL4	Cilindro doble efecto	10.2kg/cm2 145 PSI	2,5 pulgadas
CL5	Cilindro doble efecto	13Kgf	6 pulgadas
CL6	Cilindro doble efecto	9Kgf	0,5 pulgadas
CL7	Cilindro Simple Efecto, retorno por Muelle	9Kgf	2,5 pulgadas
CL8	Cilindro doble efecto	10.2kg/cm2 145 PSI	2,5 pulgadas
CL9	Cilindro doble efecto	10.2kg/cm2 145 PSI	2,5 pulgadas

Tabla 4. Cilindros, características y especificaciones

MEMORIA TÉCNICA 5: PULSADORES Y SELECTORES

Ubicación	Tipo de Elemento	VOLTAJE Máximo	CORRIENTE Máxima
Panel A	Pulsador	0-60VDC	2A
Panel B	Selector	0-30VDC	1A
Panel B	Pulsador	0-60VDC	1A
Panel C	Pulsador	0-60VDC	1A
Panel C	Pulsador	0-60VDC	1A
Panel C	Pulsador	0-60VDC	1A
Panel C	Selector	-	-
Panel D	Selector	0-30VDC	1A
Panel D	Pulsador	0-60VDC	1A
Panel E	Pulsador	-	-
Panel E	Pulsador	0-60VDC	2A
Panel E	Selector	0-30VDC	1A
Panel E	Selector	0-30VDC	1A
Panel E	Selector	0-30VDC	1A

Tabla 5. Pulsadores y selectores, características y especificaciones

MEMORIA TÉCNICA 6: CONTACTORES, RELÉS, TÉRMICOS Y OTROS ELEMENTOS

Ubicación	ELEMENTO	# Contactos	TIPOS DE CONTACTO	VOLTAJE Máximo	CORRIENTE Máxima
Tablero A	Contactador K1A	4	3 NO, 1 NC auxiliar	320VAC	12 A
Tablero A	Contactador K2A	4	3 NO, 1 NC auxiliar	320VAC	12 A
Tablero A	Térmico TH1 A	5	3 NO, 2 NC auxiliares	320VAC	6 A
Tablero A	Térmico TH2 A	5	3 NO, 2 NC auxiliares	320VAC	6 A
Tablero A	Térmico CB1	1	NO	420VAC	4 A
Tablero A	Térmico CB2	1	NO	420VAC	4 A
Tablero A	Térmico CB3	1	NO	420VAC	4 A
Tablero A	Relé R1 A	3	NO	220VAC	2 A
Tablero A	Relés R18,R19, R20, R21	3	NO	320VAC	16 A
Tablero A	Relés R1 al R17, R22 al R37	2	NO, NC	220VAC	2 A
Tablero B	Capacitor C4	-	-	200VDC	-
Tablero B	Capacitor C5	-	-	200VDC	-
Tablero B	Capacitor C6	-	-	200VDC	-
Tablero B	Contactador K2B	4	3 NO, 1 NC auxiliar	320VAC	12 A
Tablero B	Contactador K3B	4	3 NO, 1 NC auxiliar	320VAC	12 A
Tablero B	Térmico T1 B	5	3 NO, 2 NC auxiliares	420VAC	4 A
Tablero B	Térmico T2 B	5	3 NO, 2 NC auxiliares	420VAC	4 A
Tablero B	Térmico T3 B	5	3 NO, 2 NC auxiliares	420VAC	4 A
Tablero B	Puente de Diodos SR1	-	-	440VAC	16A

Tabla 6. Contactores, relés, térmicos y otros elementos, características y especificaciones

MEMORIA TÉCNICA 7: UNIDADES DE MANTENIMIENTO, FILTRO, LUBRICADOR Y REGULADOR

Ubicación	ELEMENTO	Tamaño	RANGO DE PRESIÓN	CAUDAL máx	PRESIÓN máx
LC360 WPD	Unidad de mantenimiento FROX-14-10-5-11-21	1/4	0.5 – 10 bar	1150 l/min	16 bar 232 PSI
TCR-X	Unidad de mantenimiento FROX-14-10-5-11-21	1/4	0.5 – 10 bar	1150 l/min	16 bar 232 PSI

Tabla 7. Unidades de mantenimiento, filtro, lubricador y regulador.

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO II

Figura 2.1. Máquinas TAKATORI “LC360WPD” y “TCR-X” en conjunto.....	7
Figura 2.2. Máquina TAKATOTI “LC360WPD” o “LINE CLOSER”.....	8
Figura 2.3. Tablero Principal Operación, Máquina TAKATORI “LC360WPD”.....	8
Figura 2.4. Máquina TAKATOTI “TCR-X” o “PAIR CLOSER”.....	9
Figura 2.5. Tablero Principal de Operación, Máquina TAKATOTI “TCR-X”.....	10
Figura 2.6 Vista superior máquinas TAKATORI, Paneles Operación y Tableros.....	10
Figura 2.7. Panel de Operación A.....	11
Figura 2.8. Panel de Operación B.....	11
Figura 2.9. Panel de Operación C.....	12
Figura 2.10. Panel de Operación D.....	12
Figura 2.11. Panel de Operación E.....	13
Figura 2.12. Tarjeta de control obsoleta, desechada por mal funcionamiento.....	15
Figura 2.13. Ubicación de Sensores en las máquinas TAKATORI.....	18
Figura 2.14. Ubicación de Motores en las máquinas TAKATORI.....	19
Figura 2.15. Ubicación de Electroválvulas en las máquinas TAKATORI.....	19
Figura 2.16. Ubicación de Cilindros en las máquinas TAKATORI.....	20
Figura 2.17. Diagrama de bloques, conexiones de motores y elementos de potencia....	24
Figura 2.18. Diagrama de bloques, conexiones de sensores y relés para control.....	24
Figura 2.19. Esquema de CPU 313SC, para PLC 300S SPEED7.....	26
Figura 2.20. Esquema de módulo SM321 Fast Digital Input DI 16xDC 24V, para PLC 300S.....	27
Figura 2.21. Esquema módulo SM 322 Fast Digital Output DO 16xDC 24V, para PLC 300S.....	28
Figura 2.22. Encoder Hohner Serie 21.....	28
Figura 2.23. Relé Unipolar, IN 24VDC / OUT 110VAC, marca RELECO.....	29
Figura 2.23. Fuente de alimentación, 24VDC, marca SICK.....	29
Figura 2.24. Breaker, portafusibles y fusibles, protectores contra sobrecorriente.....	31
Figura 2.25. Borneras triples, borneras dobles y borneras simples para conexiones.....	31

CAPITULO III

Figura 3.1 Programa WINPLC7.....	43
Figura 3.2 Interfaz del programa WINPLC7.....	44
Figura 3.3 Interfaz de programación del programa WINPLC7.....	44
Figura 3.4 Interfaz del configurador de Hardware.....	45

Figura 3.5 Pantalla principal FC1	47
Figura 3.6 FC1 modo 2.....	48
Figura 3.7 Selección modo tres Blower.....	48
Figura 3.8 Activación y Desactivación de bobinas auxiliares.....	49
Figura 3.9 Selección de velocidades.....	49
Figura 3.10 Posición inicial del brazo de la tijera	51
Figura 3.11 Activación motor de corte de tijera.....	51
Figura 3.12 Activación y Desactivación motor de avance de brazo	52
Figura 3.13 Ejemplo de programación de las alarmas.....	52
Figura 3.14 Ejemplo de activación de pistón de empuje de rueda 2	54
Figura 3.15 Alarma mal traspaso de media	55
Figura 3.16 Alarma de mal funcionamiento ruedas TCR.....	55
Figura 3.17 Contador generador de pasos FB2	58
Figura 3.18 Comparación de pasos FB2.....	59
Figura 3.19 Escritura de grados en la FB2	60
Figura 3.20 Presencia de fallas en máquina, acción FB2	60
Figura 3.21 Bloque de datos DB2 de la función FB2.....	61
Figura 3.22 Alarmas LC	62
Figura 3.23 Alarmas TCR	62
Figura 3.24 Stop General.....	63
Figura 3.25 Selección de forma de trabajo FB4	64
Figura 3.26 Reset bobina H_Start FB4.....	65
Figura 3.27 Activación modo Auto y Non Stop.....	66
Figura 3.28 Activación H_Start modo Auto.....	66
Figura 3.29 Movimiento TCR	67
Figura 3.30 Acción para detener el movimiento de la TCR.....	68
Figura 3.31 Activación máquina de coser máquina TCR.....	68
Figura 3.32 Paso 1 para la tarea de succión.....	69
Figura 3.33 Paso 2 para la tarea de succión.....	70
Figura 3.34 Detección de media FB6	70
Figura 3.35 Registrador de pulso positivo FB6.....	71
Figura 3.36 Contador General Q para la función FB6	72
Figura 3.37 Designación de contadores secundarios FB6.....	73
Figura 3.38 Aumento de cuenta contadores auxiliares FB6.....	73
Figura 3.39 Generación de señal Succión FB6	74
Figura 3.40 Señal de arranque del Garmet	75
Figura 3.41 Comienzo de la secuencia de movimiento del Garmet.....	75
Figura 3.42 Manipulación de variables, activación bobinas auxiliares FB6.....	76
Figura 3.43 Fin movimiento hacia adelante Garmet	76
Figura 3.44 Inicio movimiento hacia atrás Garmet	77
Figura 3.45 Ejemplo de alarma función FB7	78
Figura 3.46 Detección de flanco ascendente FB8	79
Figura 3.47 Contador general "P" función FB8	79
Figura 3.48 Activación y desactivación compuerta de entrega.....	80
Figura 3.49 Set Point contador de lote Q	80
Figura 3.50 Alarma función FB8.....	81
Figura 3.51 Selección de modo de trabajo función FB9	82
Figura 3.52 Designación de valores a registros función FB9.....	82
Figura 3.53 Colocación de valor en modo de costura	83
Figura 3.54 Colocación de valores en los contadores función FB6	83

Figura 3.55 Llamado función FB2 por Ladder.....	84
Figura 3.56 Llamado función FB6 modo STL.....	85
Figura 3.57 Envío de la señal Start función FB5.....	85
Figura 3.58 Alarmas secundarias función OB1.....	86
Figura 3.59 Interfaz programa HMI Studio 1.12.....	87
Figura 3.60 Configuración de la red.....	87
Figura 3.61 Barras de herramientas HMI Studio.....	88
Figura 3.62 Editor de Tags HMI Studio.....	88
Figura 3.63 Pantalla de configuración de alarmas.....	89
Figura 3.64 Pantalla Principal.....	90
Figura 3.65 Pantalla de trabajo.....	91
Figura 3.66 Pantalla auxiliar de errores.....	91
Figura 3.67 Pantalla de Alarmas.....	93
Figura 3.68 Pantalla de Configuración.....	93
Figura 3.69 Configuración fecha y hora; Configuración Encoder.....	94

CAPITULO IV

Figura 4.1. Ubicación de elementos en el TABLERO A.....	96
Figura 4.2. Esquema de TABLERO A, Seccionado.....	97
Figura 4.3. Esquema Detallado de conexiones, TABLERO A – SECCIÓN 1.....	97
Figura 4.4. Diagrama de Alimentación de TABLEROS A y TABLERO B.....	98
Figura 4.5. Diagrama de conexiones entradas del TABLERO A – SECCIÓN 1.....	98
Figura 4.6. Diagrama de conexiones salidas del TABLERO A – SECCIÓN 1.....	99
Figura 4.6. Diagrama de conexiones, máquinas TAKATORI, LC360WPD y TCR-X.....	105
Figura 4.7. TABLERO A – SECCIÓN 1, integrándose a las máquinas TAKATORI.....	106
Figura 4.8. Sensores, simbología y clasificación.....	107
Figura 4.9. Borneras de conexión, alimentación para Sensores de 2hilos y 3 hilos.....	108
Figura 4.10. TABLERO A – SECCIÓN 1, cableado de Sensores (Entradas).....	109
Figura 4.11. Elementos de control, simbología y clasificación.....	110
Figura 4.12. Motores, simbología y clasificación.....	111
Figura 4.13. Actuadores varios, simbología y clasificación.....	112
Figura 4.14. TABLERO A – SECCIÓN 1, cableado de Actuadores (Salidas).....	113

CAPITULO V

Figura 5.1. Limitador de Corriente.....	121
Figura 5.2. Transferencia automática de media.....	123
Figura 5.3. Conexión de diodo en anti-paralelo, Electroválvula de 110VAC.....	125
Figura 5.4. Conexión de diodo en anti-paralelo, Electroválvula de 24VDC.....	125

INDICE DE TABLAS

CAPITULO II

Tabla 2.1. Pruebas a elementos encontrados en Paneles de Control	13
Tabla 2.2. Pruebas a elementos encontrados en tableros.....	15
Tabla 2.3. Elementos críticos fallidos que serán reemplazados	16
Tabla 2.4. Pruebas de funcionamiento de sensores	21
Tabla 2.5. Pruebas de funcionamiento de motores.....	22
Tabla 2.6. Pruebas de funcionamiento de electroválvulas.....	23
Tabla 2.7. Cálculo de corriente necesaria para alimentación de equipos en Panel A	30

CAPITULO III

Tabla 3.1 Modos del Blower	47
Tabla 3.2 Sensores función FC3.....	50
Tabla 3.3 Sensores principales para la FC4.....	53
Tabla 3.4a Secuencia de las ruedas 1 TCR.....	53
Tabla 3.4b Secuencia de las ruedas 2 TCR	54
Tabla 3.5 Distribución de pasos FB2	59
Tabla 3.6 Designación de contadores secundarios FB6	72

CAPITULO IV

Tabla 4.1. ALIMENTACIONES al TABLERO A – SECCIÓN 1 y otros dispositivos, con sus respectivas borneras de conexión	100
Tabla 4.2. ENTRADAS al TABLERO A – SECCIÓN 1, direcciones de programación en el PLC VIPA y borneras donde se conectarán.....	102
Tabla 4.3. SALIDAS del TABLERO A – SECCIÓN 1, direcciones de programación en el PLC VIPA y borneras donde se conectarán	104
Tabla 4.4. Dimensionado de fusibles y sistemas de protección	115
Tabla 4.5. Tareas de puesta en marcha, junto a sus respectivas observaciones.	117
Tabla 4.6. Problemas detectados en puesta en marcha de máquinas TAKATORI	118

CAPITULO II

Tabla 5.1. Datos obtenidos limitador de corriente.....	121
Tabla 5.2. Control de elementos afectados.....	124
Tabla 5.3. Control de funciones programa PLC.....	124

INDICE DE HOJAS TÉCNICAS

ANEXO VI

Hoja de técnica 1. ENCODER SERIE 21 HOHNER 360PPV	211
Hoja de técnica 2. CPU 313-SC/PtP.....	213
Hoja de técnica 3. MÓDULO ENTRADAS 321-1BH70 – DI 16XDC 24V	219
Hoja de técnica 4. MÓDULO SALIDAS 322-1BH70 – DO 16XDC 24V 0.5A.....	220
Hoja de técnica 5. CONTROLADOR FRENO – AVANCE MOTOR TIJERA 110VAC	221
Hoja de técnica 6. FRENO – EMBRAGUE MOTOR BRAZO ROBOT	223

INDICE DE DIAGRAMAS

CAPITULO III

Diagrama 3.1 Función Tijera.....	34
Diagrama 3.2 Función Blower.....	34
Diagrama 3.3 Función Movimiento LC	35
Diagrama 3.4 Función Ruedas TCR.....	35
Diagrama 3.5 Función Movimiento TCR.....	37
Diagrama 3.6 Función Registro de media TCR	38
Diagrama 3.7 Función Garmet	39
Diagrama 3.8 Función Conteo Media Terminada	41
Diagrama 3.9 Función Principal.....	42

GLOSARIO

TAKATORI:

Marca Japonesa de Maquinaria

TCR-X:

Modelo de máquina Japonesa marca TAKATORI

LC260WPD:

Modelo de máquina Japonesa marca TAKATORI

LINE CLOSER:

Máquina que realiza el cierre de línea para la media nylon (máquina modelo LC360WPD)

PAIR CLOSER:

Máquina que realiza el cierre de par, para la media nylon (máquina modelo TCR-X)

Pt100:

Sensor de Temperatura por resistencia.

PWM:

Modulación por ancho de pulsos.

Modo RUN:

Modo de funcionamiento del PLC, donde desempeña todas las instrucciones que se le han programado.

FECHA DE ENTREGA

El proyecto fue entregado al Departamento de Eléctrica y Electrónica y reposa en la Escuela Politécnica del Ejército desde:

Sangolquí: a _____ del 2008.

ELABORADO POR:

ANDRES MAURICIO VELA VELASCO

210012603-2

CARLOS PATRICIO CALDERON GUERRERO

100297846-6

AUTORIDADES:

Ing. VICTOR PROAÑO

COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRONICA,
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL