



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Trabajo Final de Grado

Automatización y monitorización de una plataforma elevadora a -25°

Autor

Cuallado Garcia, Borja

Tutor

Armesto Ángel, Leopoldo

Cotutor

Borras Benlloch, Jose Ramon

universidad politécnica de valencia

escuela técnica superior de ingeniería del diseño

grado en ingeniería electrónica industrial y automática

curso 2015 – 2016

Agradecimientos

Antes de empezar con el Trabajo de Fin de Grado me gustaría dedicarles unas líneas a las personas que me han estado ayudando estos meses y que gracias a ellos ha sido posible la realización de este proyecto.

En primer lugar a mi tutor, Leopoldo Armesto, por su dedicación y por ayuda en el desarrollo del proyecto .

Gracias a José Ramón Borrás, mi cotutor, por dar me la oportunidad de desarrollar este proyecto, por su asesoramiento y por enseñarme a lo largo de las practicas a utilizar mis conocimientos en el mundo real.

Tabla de contenidos

I Memoria.....	9
1 Introducción.....	10
1.1 RESUMEN Y OBJETIVOS.....	10
1.2 MOTIVACIÓN	10
1.3 LOS MONTACARGAS EN LA SOCIEDAD.....	11
2 Hardware.....	12
2.1 VARIADOR DE FRECUENCIA.....	12
2.2.1 <i>Funcionamiento</i>	13
2.1.2 <i>Variador seleccionado</i>	13
2.2 PLC	14
2.2.1 <i>PLC seleccionado</i>	14
2.3 SAFETY PLC.....	15
2.2.1 <i>Safety PLC seleccionado</i>	15
2.4 PANTALLA TÁCTIL RESISTIVA	16
2.4.1 <i>Pantalla seleccionada</i>	17
3 Programación.....	18
3.1 VARIADOR DE FRECUENCIA.....	18
3.1.1 <i>Configuración del variador.</i>	18
3.1.2 <i>Modo sincronismo.</i>	19
3.1.2.1 CONSIDERACIONES INICIALES.....	21
3.1.2.2 Configuración esclavo.....	22
3.2 PLC	24
3.2.1 <i>Grafcet</i>	24
3.2.1.1 Selección de modo.....	26
3.2.1.2 Gestión de inspección local	26
3.2.1.3 Gestión inspección remota.....	26
3.2.1.4 Funcionamiento normal.	27
3.2.1.4 Posicionador.....	28
3.2.2 <i>Lader</i>	29
3.2.2.1 Variables globales.....	30

3.2.2.2	Copias de entradas	30
3.2.2.3	Copias de estado	31
3.2.2.4	Condiciones	31
3.2.2.5	SET	32
3.2.2.6	RESET	33
3.2.2.7	ACCIONES	33
3.2.2.8	POSICIONADOR	34
3.2.2.9	Temporizadores.....	34
3.2.2.10	Comunicación Ethernet.....	35
3.2.2.11	Comunicación puerto serie.	38
3.2.3.12	Comunicación Can-open.	41
3.3	SAFETY PLC.....	43
3.4	PANTALLA	45
3.4.1	<i>IdevTFT</i>	45
3.4.2	<i>Programación</i>	46
3.4.2.1	Diagrama de flujo:.....	46
3.4.2.2	Comunicación RS232:.....	46
3.4.2.3	Creación de la pantalla.	49
3.4.3	<i>Aplicación</i>	50
4	Futuras implementaciones	53
5	Conclusiones	54
6	Bibliografía	55
II	Presupuesto	56
1	Presupuesto de ejecución	57
1.1	INTRODUCCIÓN.....	57
1.2	PARTIDA DE MATERIALES	57
1.3	PARTIDA DE MANO DE OBRA.....	59
1.4	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	60

III Anexo.....	61
1 Programa somachine	62
1.1 VARIABLES GLOBALES	62
1.2 COPIAS DE ESTADO	67
1.3 COPIAS DE ENTRADAS	70
1.4 CONDICIONES GENERALES	71
1.5 CONDICIONES G0	72
1.6 CONDICIONES G100	73
1.7 CONDICIONES G200	74
1.8 CONDICIONES G300	78
1.9 CONDICIONES G400	78
1.10 G0_SET.....	79
1.11 G100_SET.....	79
1.12 G200_SET.....	80
1.13 G300_SET.....	81
1.14 G400_SET.....	82
1.15 G0_RESET.....	83
1.16 G100_RESET.....	83
1.17 G200_RESET.....	84
1.18 G300_RESET.....	85
1.19 G400_RESET.....	86
1.20 ACCIONES_SUBIR_Y_BAJAR	87
1.21 LUMINOSOS.....	89
1.22 ACCIONES_ABRIR_PUERTAS	89
1.23 POSICIONADOR.....	90
1.24 TEMPORIZADORES.....	90
1.25 COMUNICACIÓN_ETH	91
1.26 COMUNICACIÓN_PANTALLA.....	92
2 Programa sosafe.....	97
3 Programa ideo.....	102
3.1 TU800A.....	102

3.2	FUN	104
3.3	LIB	108
3.4	SETUPS	108
3.5	STYLES	109
3.6	VAR.....	109
3.7	FPROG	110
3.8	IMAGENES	112
4	Características de los materiales	114
4.1	KEB F5.....	114
4.2	TMC241CEC27T.....	115
4.3	SAFETY PLC.....	116
4.3	SAFETY PLC.....	116
4.3.1	<i>XPSMCMCN00000SG.....</i>	<i>116</i>
4.3.2	<i>XPSMCMCO0000EM.....</i>	<i>117</i>
4.3.3	<i>XPSMCMCP0802.....</i>	<i>119</i>
4.3.4	<i>XPSMCMDiX.....</i>	<i>124</i>
4.3.5	<i>XPSMCMDOx.....</i>	<i>129</i>
4.3.5	<i>XPSMCMROx.....</i>	<i>134</i>
4.4	TU800X480.....	140

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama variador.....	12
Ilustración 2 Esquema eléctrico del variador	13
Ilustración 3 Partes pantalla táctil.....	16
Ilustración 4. Configuración variador.....	19
Ilustración 5. Esquema del funcionamiento del variador	20
Ilustración 6. Conexión maestro/esclavo.....	20
Ilustración 7. Configuración esclavo	22
Ilustración 8. Configuración encoder	23
Ilustración 9. Configuración sincronismo	23
Ilustración 10. Módulos del grafcet.....	24
Ilustración 11. Ejemplo grafcet	25
Ilustración 12. Símbolo contacto	29
Ilustración 13. Símbolo grafcet	30
Ilustración 14. Configuración Ethernet.	36
Ilustración 15. Bloque ADDM	36
Ilustración 16. Bloque READ_VAR	37
Ilustración 17. Bloque BYTE_AS_BIT.....	38
Ilustración 18. Comunicación RS232.....	38
Ilustración 19. ADDM safety_PLC	39
Ilustración 20. Modulo SEND_RECV_MSG.....	40
Ilustración 21. Modulo STRING_TO_BYTE	41

Ilustración 22. Configuración CANopen.....	42
Ilustración 23. CANopen E/S	42
Ilustración 24. Modulo entrada safety	43
Ilustración 25. Modulo operacional safety-PLC.....	43
Ilustración 26. Modulo salida safety-PLC	43
Ilustración 27. Ejemplo programación sosafe	44
Ilustración 28 Diagrama de flujo	46
Ilustración 29 Diagrama de flujo, interrupcion	47
Ilustración 30. Pantalla principal 1	51
Ilustración 31. Pantalla principal 2	51
Ilustración 32. Pantalla de Stops	52

Parte I

Memoria

Capítulo 1

Introducción

A continuación se hará la introducción al Trabajo Final de Grado, describiremos los objetivos y un resumen del trabajo realizado.

1.1 Resumen y objetivos

Este proyecto consta de la creación de una aplicación de control en un plc para una plataforma elevadora. También se realizara una aplicación para la monitorización de la plataforma en una pantalla táctil.

Describiremos los componentes utilizados así como la programación con cualquier software necesario para su funcionamiento, comunicación y monitorización.

El objetivo de este proyecto es el control de una plataforma elevadora y su monitorización. Para el control utilizamos 2 plc. El primero es un PLC de seguridad y se encarga de controlar todos los elementos de seguridad, así como dar permiso para el funcionamiento del montacargas. El segundo encarga del normal funcionamiento de la plataforma. Por último una pantalla táctil sirve para monitorización.

1.2 Motivación

En la carrera de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, nos enseñan a programar autómatas mediante la implementación de Graficets. Por ello he querido realizar este proyecto donde puedo implementar todo lo que he ido aprendiendo en estos años en la universidad. Desde diseñar esquemas eléctricos a la implementación de Graficets en la vida real.

1.3 Los Montacargas en la sociedad.

Los montacargas han estado presentes en gran parte de la historia del hombre. La primera referencia a un ascensor aparece en las obras del arquitecto romano Vitruvio, que construyó un elevador probablemente en el año 236 a.C. Estos primeros elevadores se basaban en el sistema de tracción basados en el mecanismo de la grúa y utilizaban animales para realizar el movimiento.

En 1851, Waterman inventó el primer prototipo de montacargas, una plataforma elevadora unida a un cable para subir y bajar mercancías. Esto unido a la construcción de edificios más altos llevó a la proliferación de los elevadores tanto en industria como en los edificios de viviendas.

En la actualidad los elevadores se han desarrollado y instaurado en la sociedad. Hasta el punto que prácticamente todo el mundo los utiliza en su día a día.

Capitulo 2

Hardware

2.1 Variador de frecuencia

Los variadores de frecuencia son sistema utilizados para el control de la velocidad rotacional de un motor de corriente alterna. El principio básico de funcionamiento es transformar la energía eléctrica con frecuencia industrial en energía eléctrica con frecuencia variable. Como podemos observan en el siguiente diagrama.

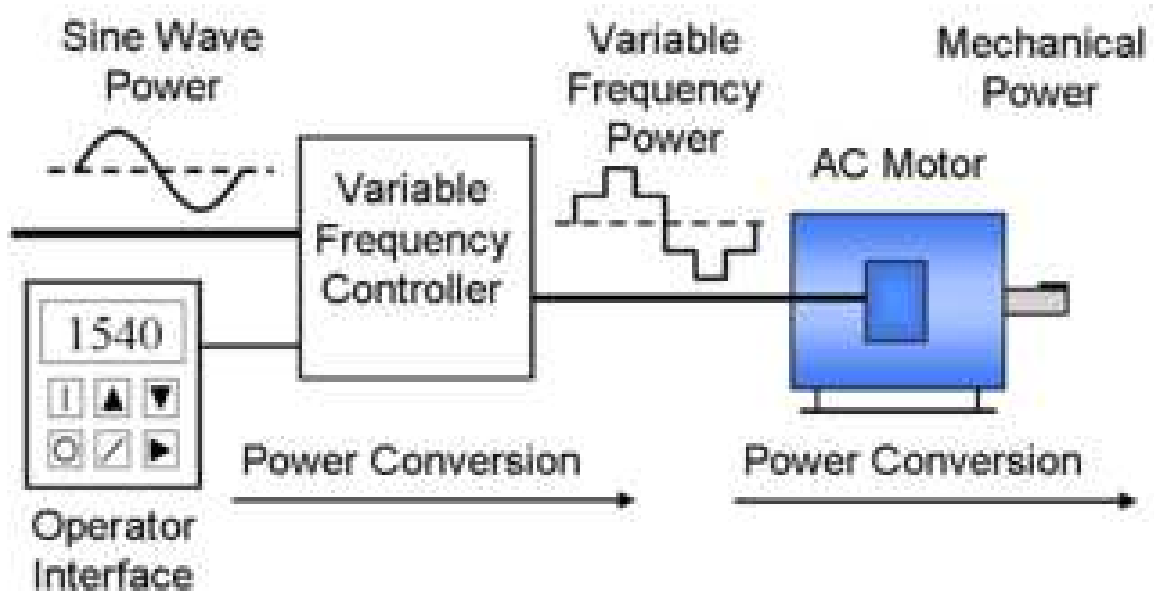


Ilustración 1 Diagrama variador. (<http://www.wikiwand.com/>)

2.2.1 Funcionamiento

Los variadores de frecuencia funciona mediante dos etapas en serie. La primera etapa se encarga de transformar la corriente alterna en continua utilizando un rectificador. La segunda etapa es un inversor, mediante el uso de IGBTs transforma la corriente continua en alterna con una tensión y frecuencia regulables. Como podemos observar en el siguiente diagrama:

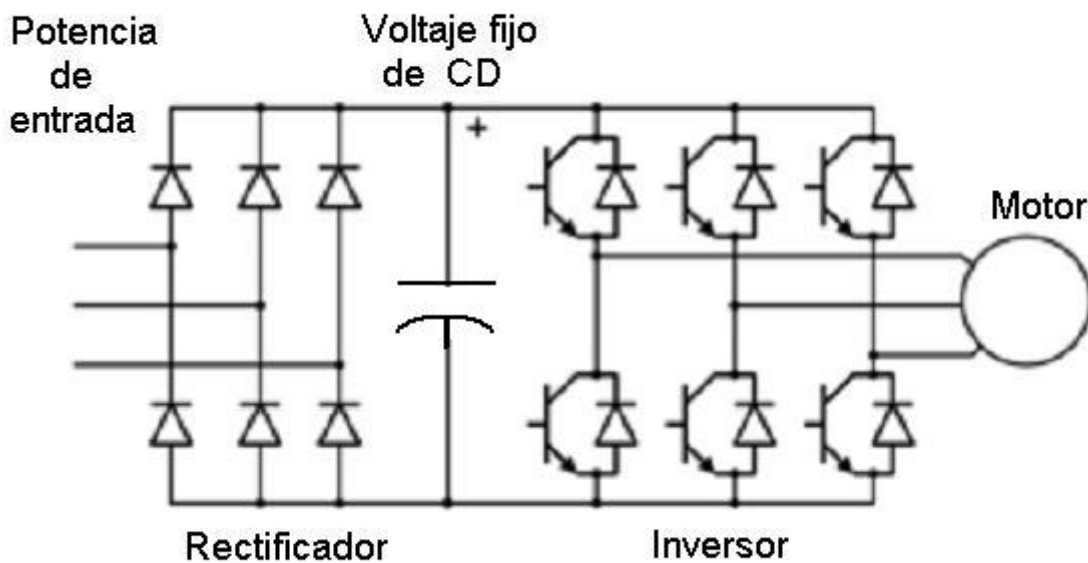


Ilustración 2 Esquema eléctrico del variador. (www.infopl.net)

2.1.2 Variador seleccionado

La principal característica para seleccionar un variador es la potencia máxima a la que puede trabajar el motor. En nuestro caso el motor puede llegar a trabajar a 3KW por lo que el variador seleccionado es Combivert F5-K 4kW debido a que este variador puede trabajar 4KW. También otra característica importante es el sincronismo entre variadores, dado que en esta plataforma tenemos 2 motores con sus respectivos variadores. También se ha tenido en cuenta el precio del variador dado que en esta

gama es de los mejores en relación calidad-precio. Las características de este variador se puede observar en el anexo 4.1 KEB F5 pág(114).

2.2 PLC

Los autómatas programables o PLC son máquinas secuenciales que ejecutan correlativamente las instrucciones indicadas en el programa de usuario almacenado en su memoria, generando unas ordenes o señales de mando a partir de las señales de entrada leídas de la planta (aplicación): al detectarse cambios en las señales, el autómata reacciona según el programa hasta obtener las ordenes de salida necesarias. Esta secuencia se ejecuta continuamente para conseguir el control actualizado del proceso.

La secuencia básica de operación del autómata se puede dividir en tres fases principales:

- Lectura de señales desde la interfaz de entradas.
- Procesado del programa para obtención de las señales de control.
- Escritura de señales en la interfaz de salidas.

2.2.1 PLC seleccionado

En nuestro caso se ha seleccionado el autómata de schneider TM241CEC24T. La razón principal para la selección de este autómata ha sido los puertos de comunicación que incorporaba, Can-open, Ethernet y puerto serie. Las características de la serie M241 se pueden observar en el anexo 4.2 TMC241CEC27T pág(115).

2.3 Safety PLC

UN Safety PLC esta diseñado para incrementar los diagnósticos a nivel muy por encima de los PLCs estándar. Su función principal es controlar todas las seguridades, también realizar test de las entradas para detectar fallos y cortar el posible movimiento de la maniobra.

2.2.1 Safety PLC seleccionado

EL autómata de seguridad seleccionado es el XPSMCMCP0802 de schneider. Se ha seleccionado este controlador por que es de la misma marca que el autómata y tiene un precio muy competitivo. Debido a la gran cantidad de señales de seguridad que hay en el proyecto se han añadido módulos. Dos módulos con 16 entradas, XPSMCMDI1600, dos con 4 salidas de relé, XPSMCMRO0004, y un modulo con puerto de Ethernet, XPSMCMCO0000EI.

2.4 Pantalla táctil resistiva

Una pantalla táctil, es un **periférico de entrada y salida de datos** para el dispositivo en el que esté instalada, actuando así como **intermediario directo** entre nuestras órdenes y lo que debe hacer el dispositivo en cuestión. Las ordenes se transmiten mediante el toque directo sobre la superficie. Existen varios tipos de pantalla táctil: resistiva, capacitiva, de infrarrojos y SAW. La utilizada en este proyecto es de tipo resistiva.

La pantalla táctil resistiva consta de dos capas de material conductor transparente ligeramente separadas entre sí, cuando pulsamos sobre la propia pantalla, estas dos partes se unen provocando un cambio en la resistencia de esta. Un sistema electrónico detecta el contacto y es capaz de saber el punto exacto del contacto midiendo la resistencia.

Estas capas conductoras son muy ligeras y, por norma general, están tratadas con un material conductor creado a base de óxido de indio y estaño.

El sistema en sí consta de tres partes: Los conductores transparentes, las barras conductoras y el material aislante de cristal, que es la pantalla que nosotros presionamos en el dispositivo.

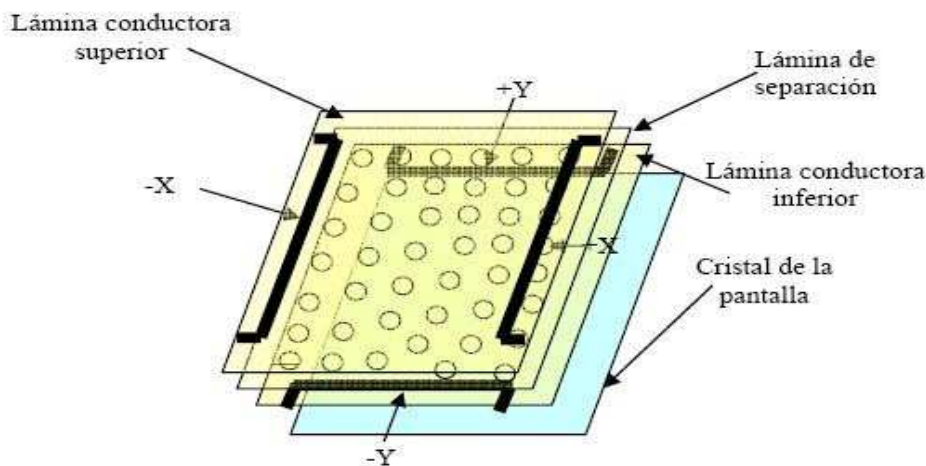


Ilustración 3 Partes pantalla táctil (www.unocero.com)

2.4.1 Pantalla seleccionada.

La pantalla seleccionada es la tu800x480C-K612A1TU de noritake-itrón. Existen 2 razones para seleccionar esta pantalla. La primera es el microcontrolador que lleva incorporado. La segunda es el tipo de pantalla debido a que es resistiva, de esta forma sigue funcionando si los técnicos llevan guantes.

Las características de la pantalla las puedes encontrar en el 4.4 tu800X480 pág(140).

Capítulo 3

Programación

3.1 Variador de frecuencia

Los variadores de frecuencia controlan la velocidad de los motores, en este caso tenemos 2 variadores por lo que necesitamos que funcionen de forma sincronía.

3.1.1 Configuración del variador.

Para configurar el variador se deben conocer las características del motor. Estas características se pueden encontrar en la placa de características que tiene el motor.

Con estas características debemos ir al programa combivis 6 y introducirlos en los parámetros del dr00 hasta el dr04.

#	DRef	Addr...	Subl...	Set	R/W	IdTxt	Name	Offline value	Comment
0	0	0x0801	-	I	WA	Ud01	password	440	
1	0	0x0802	-	I	RW	Ud02	tipo de control	4: F5-M / 4000 rpm	
2							Pause	-2000 ms	
3	0	0x0901	-	I	WO	Fr01	copiar juego de parámetros	-4: def. cust+sys.all sets	
4							Pause	-2000 ms	
5									
6	0	0x0600	-	I	RW	dr00	corriente nominal DASM	7,0 A	
7	0	0x0601	-	I	RW	dr01	velocidad nominal DASM	1445 1/min	
8	0	0x0602	-	I	RW	dr02	tensión nominal DASM	400 V	
9	0	0x0603	-	I	RW	dr03	potencia nominal DASM	3,00 kW	
10	0	0x0604	-	I	RW	dr04	cos(phi) nominal DASM	0,73	
11	0	0x0605	-	I	RW	dr05	frecuencia nominal DASM	50,0 Hz	
12	0	0x0606	-	I	RW	dr06	resistencia estator DASM	3,172 Ω	
13	0	0x0607	-	I	RW	dr07	inductancia sigma DASM	28,62 mH	
14	0	0x0608	-	I	RW	dr08	resistencia rotor DASM	2,207 Ω	
15	0	0x060A	-	I	RW	dr10	DASM head-inductance	304,8 mH	
16									
17	0	0x0F00	-	I	RW	c500	config. control velocidad	4: speed ctrl (F5-M/S)	
18	0	0x0F06	-	I	RW	c506	KP velocidad	250	
19	0	0x0F09	-	I	RW	c509	KI velocidad	60	
20									
21	0	0x1000	-	I	RO	Ec00	encoder 1 interfaz	13: Incremental In E.det.	
22	0	0x1001	-	I	RW	Ec01	encoder 1 (inc/r)	2048: 2048 inc	a determinar en instalación
23	0	0x100A	-	I	RW	Ec10	encoder 2 interfaz	2: Salida incremental	
24	0	0x100B	-	I	RW	Ec11	encoder 2 (inc/r)	2048: 2048 inc	
25	0	0x101B	-	I	RW	Ec27	modo operación salidas	8: canal 1 + 1024 inc. + direct	
26	0	0x1006	-	I	RW	Ec06	enc.1 rotación	16: sin invertir + on	
27	0	0x1010	-	I	RW	Ec16	enc.2 rotación	16: sin invertir + on	
28									
29	0	0x090A	-	I	WO	Fr10	adaptación parámetros...	1: uf.09 (F5-M/S)	adaptación motor

Ilustración 4. Configuración variador

Debido a que tenemos dos motores también necesitamos realizar un sincronismo.

3.1.2 modo sincronismo.

El modo sincronismo realiza un control de velocidad respecto a una señal Maestro hacia el esclavo. El control del eje del esclavo debe ser en lazo cerrado, por lo tanto es necesario un encoder conectado al motor de éste.

La posición del Maestro (en incrementos) se pasa al esclavo. Por lo tanto, cada equipo F5 esclavo deberá tener 2 entradas de encoder: Por un lado el encoder para controlar su propio motor, por otro lado la señal del encoder Master.

Si el controlador de posición está activo ($Ps.06 \neq 0$) entonces el esclavo está gobernado de manera síncrona y angular (intentará recuperar todos los desvíos durante el movimiento, recuperando la posición del maestro).

El siguiente esquema muestra el comportamiento y parámetros involucrados en el modo sincronismo:

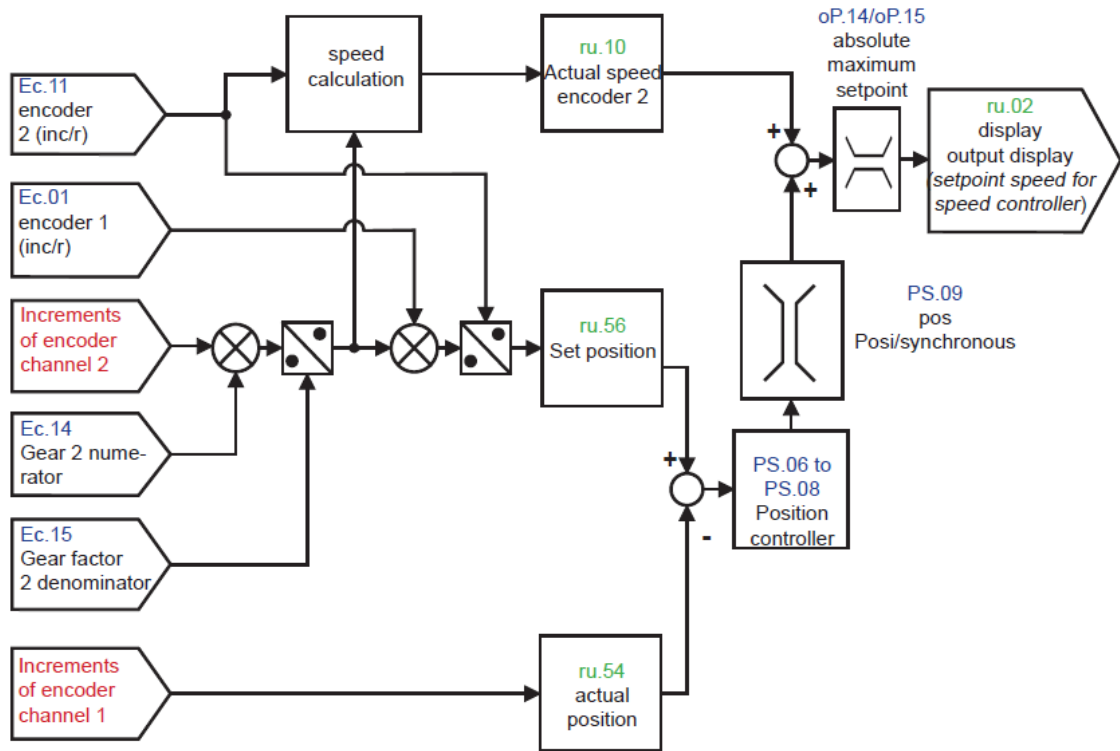


Ilustración 5. Esquema del funcionamiento del variador (www.keb.de)

La conexión entre el maestro y el esclavo se realiza de la siguiente forma:

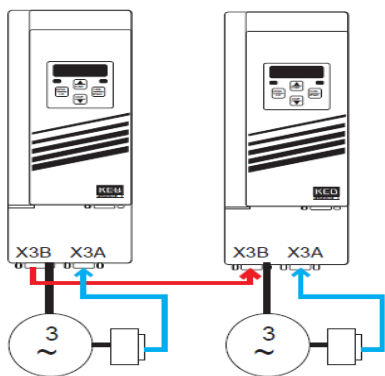


Ilustración 6. Conexión maestro/esclavo (www.keb.de)

3.1.2.1 Consideraciones iniciales

La posición del esclavo (número de incrementos del motor en este caso) se muestra en el parámetro Ru.54: posición actual. Una revolución del esclavo corresponde al cálculo de los siguientes parámetros del F5:

$$ec.01 * ec07 * \frac{Ec04}{Ec05}$$

Donde:

Ec.01 = Incrementos del encoder

Ec.07 = resolución del encoder (normalmente ajustado a 4 veces)

Ec.04 = Numerador de la relación de reductora

Ec.05 = Denominador de la relación de reductora

La posición del Maestro se muestra en el parámetro Ru.56: posición seleccionada. Su valor depende de la reductora que existe entre Maestro y Esclavo. Esta relación de reducción se puede introducir en los parámetros Ec.14: gear 2 numerador y Ec.15: gear 2 denominador. Ya que solo se pueden introducir valores enteros, se debe realizar también la conversión entre unidades.

El valor de ru.56 para el Maestro sería (posición del Maestro convertida a unidades del esclavo):

$$Inc\ Master = \frac{Ec01}{Ec11} * \frac{Ec14(gear\ factor\ slave)}{Ec15(gear\ factor\ Master)}$$

3.1.2.2 Configuración esclavo.

A la hora de configurar el esclavo también necesitaremos los datos del motor. hay que seguir los siguientes pasos:

Primero se introduce los datos básicos del motor conectado al F5 Esclavo, como se a explicado anterior mente con el wizard.

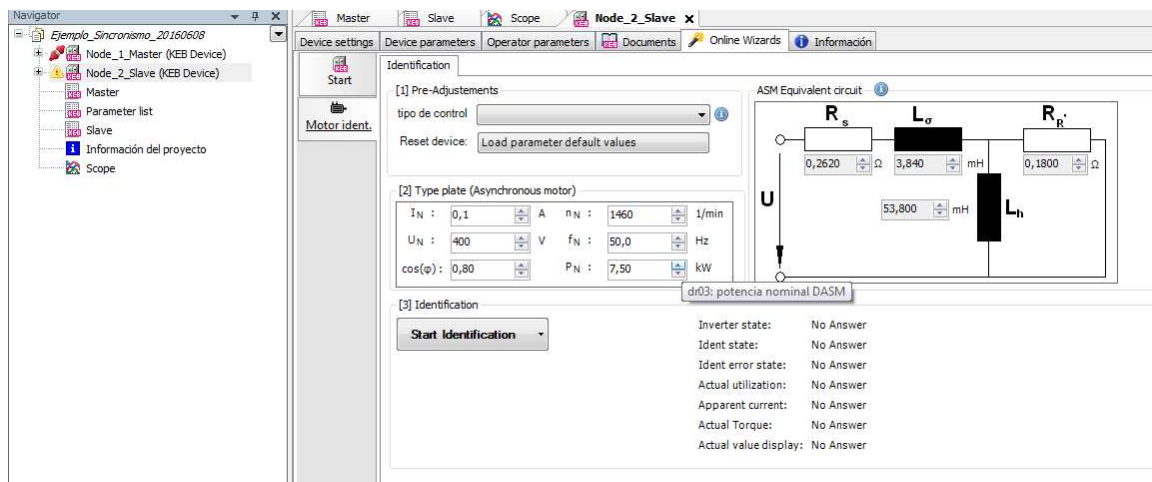


Ilustración 7. Configuración esclavo

A continuación se configura el encoder teniendo en cuenta los pulsos del encoder tanto del maestro como del esclavo y el sentido de rotación:

Ec.01: Pulsos del encoder Maestro.

Ec.06: invertir sentido de rotación en caso que se requiera.

Ec.11: Pulsos del encoder Esclavo.

20	1	0x1000	-	I	RO	Ec00	encoder 1 interfaz	13: Incremental In E.det.	
21	1	0x1001	-	I	RW	Ec01	encoder 1 (inc/r)	2048: 2048 inc	a determinar en instalación
22	1	0x100A	-	I	RW	Ec10	encoder 2 interfaz	13: Incremental In E.det.	
23	1	0x100B	-	I	RW	Ec11	encoder 2 (inc/r)	2048: 2048 inc	
24	1	0x1006	-	I	RW	Ec06	enc.1 rotación	16: sin invertir + on	
25	1	0x1010	-	I	RW	Ec16	enc.2 rotación	16: sin invertir + on	

Ilustración 8. Configuración encoder

Como podemos observar en este caso los pulsos del encoder son de 2048inc tanto para el maestro como para el esclavo.

Por ultimo hay que configurar los parámetros de sincronismo, en PS00.

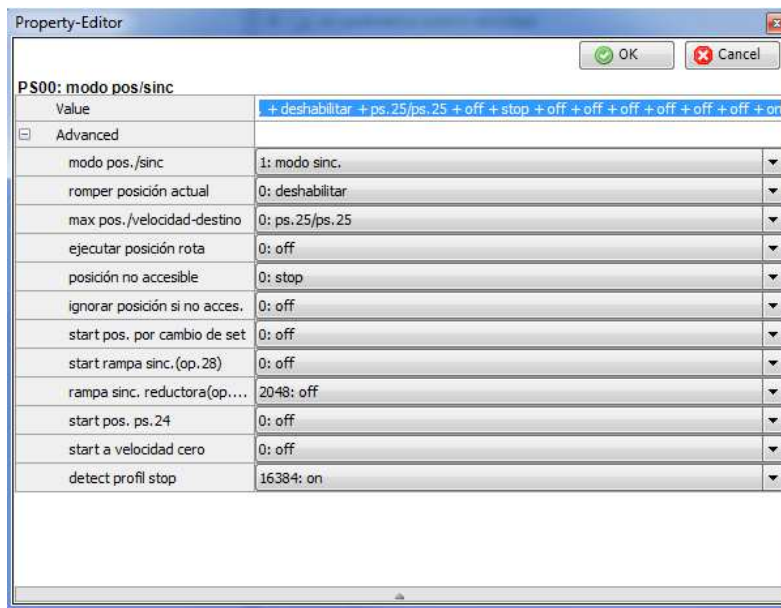


Ilustración 9. Configuración sincronismo

3.2 PLC

La programación de los plc se realiza en dos etapas. La primera etapa es diseñar el grafcet, donde estructuramos las acciones que queremos realizar. La segunda etapa es la traducción del grafcet a ladder en el programa específico del autómatas, en este caso somachine.

3.2.1 Grafcet

El grafcet es un diagrama funcional que describe los procesos a automatizar, teniendo en cuenta las acciones a realizar, y los procesos intermedios que provocan estas acciones.

los grafcets se componen de etapas, acciones, y transiciones:

- **ETAPA:** define un estado en el que se encuentra el automatismo. Las etapas de inicio se marcan con un doble cuadrado.
- **ACCIÓN ASOCIADA:** define la acción que va a realizar la etapa, por ejemplo conectar un contactor, desconectar una bobina, etc.
- **TRANSICIÓN :** es la condición o condiciones que, conjuntamente con la etapa anterior, hacen evolucionar el GRAFCET de una etapa a la siguiente, por ejemplo un pulsador, un detector, un temporizador, etc.

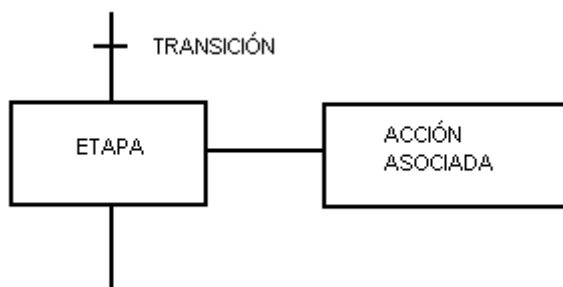


Ilustración 10. Módulos del grafcet

A continuación pondremos un ejemplo práctico de el grafcet de selección de modo utilizado en nuestro proyecto. Para ponernos en situación tenemos un selector con tres posiciones, dos de ellas activan NOR e INS_REM.

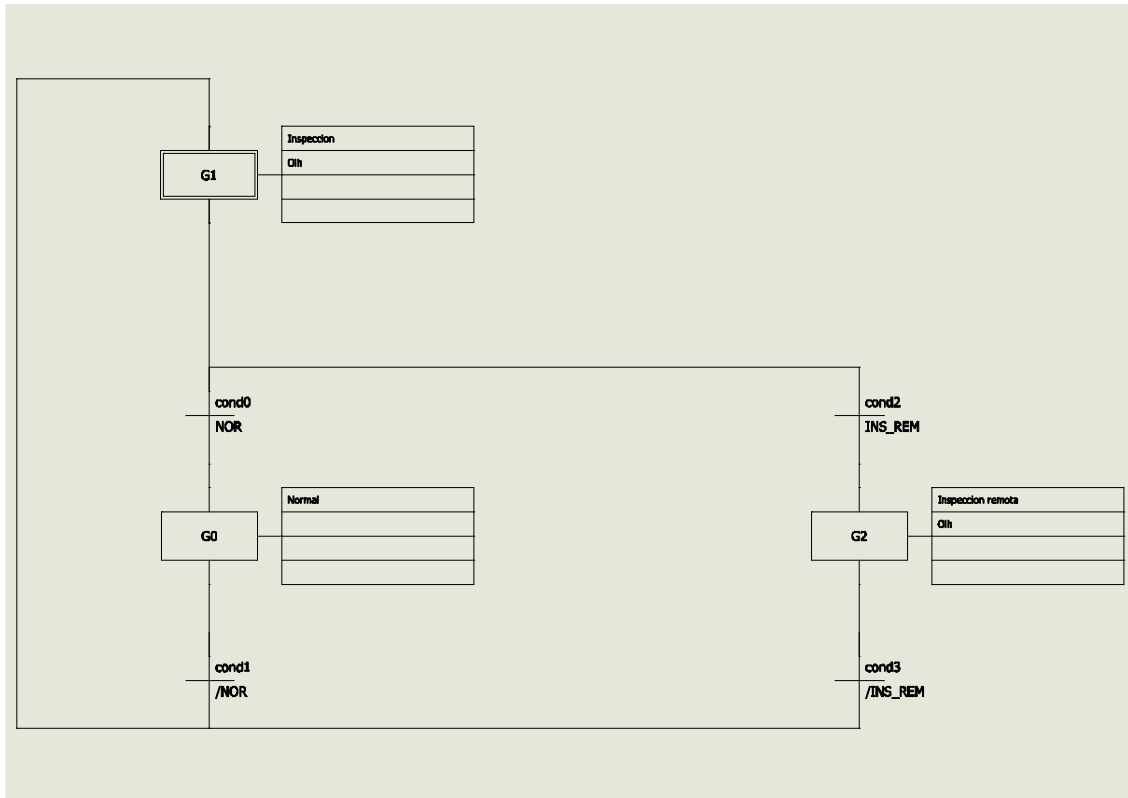


Ilustración 11. Ejemplo grafcet

Como podemos ver en el grafcet de arriba la etapa inicial es G1 cuando está en esta etapa se activa el modo inspección. Si seleccionamos la posición NOR, se cumpliría la condición Cond0 pasando a la etapa G0 y activando el modo normal.

A continuación se explicaran los grafcets que se encuentran en el anexo III.5 Grafcet. Antes de comenzar voy a explicar algunas nomenclaturas. SS1 son las series de seguridad final de carrera, cuñas, limitador y aflojamiento de cables. SS2 es la suma de SS1 mas la señal de que todas las puertas están cerradas. Pul se refiere a los pulsadores de planta siendo el numero que le acompaña el piso. lvl se refiere al nivel de planta y posint a las posiciones entre plantas.

3.2.1.1 Selección de modo

El grafcet se encuentra en el libro anexo Esquemas electricos y grafcet.

El objetivo de este grafcet es poder cambiar de modo. Existen tres modos de funcionamiento: inspección local , inspección remota y normal.

En este grafcet hay tres etapas. La etapa uncial, G1, activa el modo de inspección, las dos siguientes etapas se activan cuando se dan las condiciones Nor o INS_rem respectivamente. G0 corresponde al modo de funcionamiento normal y G2 al de inspección remota.

3.2.1.2 Gestión de inspección local

El grafcet se encuentra en el libro anexo Esquemas electricos y grafcet.

Este Grafcet se encarga de realizar el modo de inspección local . El modo de inspección local se basa en poder mover la plataforma desde el cuadro eléctrico para poder realizar un mantenimiento de esta. También poder mover los dos motores independientemente para poder nivelar la plataforma.

Hay dos condiciones que se tiene que cumplir para que este grafcet funcione con normalidad, la primera es que este seleccionado el modo inspección y la segunda es que las series de seguridad estén activas.

Existen 7 etapas. La etapa inicial cierra el solenoide lo que impide que se puedan abrir las puertas de la plataforma. Tres de estas etapas, G110, G130,G150 dan la orden de subir. Las otras tres dan la orden de bajar. La diferencia entre ellas radica en si se mueven los dos motores o uno de ellos está en movimiento y el otro parado. G110 y G120 mueven los dos motores. G130 y G140 activan el movimiento solo del motor al que denominaremos motor 1. G150 y G160 activan el movimiento solo del motor 2

3.2.1.3 Gestión inspección remota.

El grafcet se encuentra en el libro anexo Esquemas electricos y grafcet.

En este graficet se realiza la inspección remota. Inspección remota se diferencia de modo de inspección en que el movimiento de la plataforma se le da paso desde las botoneras exteriores. En este modo no se pueden mover los motores individualmente.

En inspección remota hay 3 etapas. La etapa inicial, G300, cierra el solenoide lo que impide que se puedan abrir las puertas de la plataforma. G310 hace que la plataforma suba cuando se accionan los pulsadores Pul0 y pul 3. G320 da la orden de bajar cuando se pulsa pul0 y pul1.

3.2.1.4 Funcionamiento normal.

El graficet lo podemos encontrar en el libro anexo Esquemas electricos y graficet.

Este es el modo más utilizado. En funcionamiento normal la cabina acude a las diferentes plantas dependiendo del pulsador actuado.

La etapa inicial se encarga de dar permiso para abrir las puertas. El control de las puertas lo lleva acabo el autómatas de seguridad, quien decide que puertas se pueden abrir dependiendo de la planta donde este la plataforma.

Todas las ramificaciones posibles tiene una etapa en común donde se cierra el solenoide, las cerraduras de las puertas. Una vez cerradas las puertas se pasaría a la etapa siguiente. Si pasados 3 minutos las puertas no están cerradas, se vuelve a la etapa inicial.

En el caso de funcionamiento normal hay 7 ramificaciones:

1ª la plataforma no está el piso 0 y se acciona pul0. La plataforma bajaría hasta alcanzar el nivel 0. Cuando las puertas estén cerradas se activaría la etapa G221 y la acción de bajar.

2ª La plataforma está por debajo del P1 y se acciona pul1. Cuando las puertas estén cerradas se activaría la etapa G221 y la acción de subir hasta alcanzar la planta 1.

3ª La plataforma está por encima del P1 y se acciona pul1. Cuando las puertas estén cerradas se activaría la etapa G231 y la acción de bajar hasta alcanzar la planta 1.

4ª La plataforma está por debajo del P2 y se acciona pul2. Cuando las puertas estén cerradas se activaría la etapa G241 y la acción de subir hasta alcanzar la planta 2.

5ª La plataforma está por encima del P2 y se acciona pul2. Cuando las puertas estén cerradas se activaría la etapa G251 y la acción de bajar hasta alcanzar la planta 2.

6ª La plataforma no se encuentra el piso 3 y se acciona pul3. La plataforma subirá hasta alcanzar el nivel 3. Cuando las puertas estén cerradas se activaría la etapa G261 y la acción de subir.

7ª El autómatas no sabe la posición de la plataforma. Se activara la etapa G271 cuando las puertas estén cerradas .Se realizara la acción de bajar hasta que se detecte un nivel de planta.

3.2.1.4 Posicionador.

El graficet lo podemos encontrar en el libro anexo Esquemas electricos y graficet.

Como su propio nombre indica la función de este graficet es saber la posición de la plataforma. existen 7 posibles posiciones: 4 niveles de planta y 3 posiciones entre plantas. En cada planta hay un actuador que nos indica el nivel de planta, pero esto no ocurre entre las posiciones intermedias. Para saber entre que pisos se encuentra nos sirve con conocer el piso donde se encontraba y el movimiento de la cabina. Por ejemplo:

Si la cabina se encuentra en el piso 1 tendríamos activa la etapa G402. En el caso de estar subiendo y cuando perdiera planta se activaría la etapa G406 . En consecuencia se realizaría la acción de activar la posición intermedia entre piso 1 y piso 2.

3.2.2 Lader

Ladder o diagrama de contactos es un lenguaje de programación orientado a gráficos que se asemeja a la estructura de un circuito eléctrico.

Por un lado, el diagrama de contactos es adecuado para la confección de interruptores lógicos y, por otro lado, también permite crear redes como en FBD. Por lo tanto, el LD es útil para controlar la llamada de otras POU. El diagrama de contactos se compone de una serie de redes, cada una limitada por una línea de corriente vertical (raíl de alimentación) a la izquierda. Una red contiene un diagrama de circuito formado por contactos, bobinas, POU adicionales opcionales (módulos) y líneas de conexión.

En el lado izquierdo, hay 1 contacto o una serie de contactos que transmiten de izquierda a derecha la condición ON u OFF, que corresponde a los valores booleanos TRUE y FALSE. A cada contacto se le asigna una variable booleana. Si esta variable es TRUE, la condición se transmitirá de izquierda a derecha a lo largo de la línea de conexión. De lo contrario, se transmitirá OFF. Por lo tanto, las bobinas colocadas en la parte derecha de la red reciben un ON u OFF proveniente de la parte izquierda. En consecuencia, el valor TRUE o FALSE se escribirá en una variable booleana asignada.

Los contactos se representan con 2 líneas paralelas y verticales. Al igual que en los circuitos eléctricos los contactos pueden ponerse en serie o en paralelo. En serie representan la condición lógica AND y en paralelo representan un OR. Los contactos pueden ser negados. Esto se indica mediante la barra inclinada que aparece en el símbolo de contacto.



Ilustración 12. Símbolo contacto

Las bobinas que están representadas por paréntesis. Al contrario que en los contactos las bobinas solo se pueden disponer en paralelo. También pueden ser negadas. Esto se indica mediante la barra inclinada que aparece en el símbolo de la bobina.



Ilustración 13. Símbolo grafcet

A continuación explicaremos la función de cada uno de los POUs creados en el programa somachine. Puedes encontrarlos en el [Variables Globales](#) pág(62).

3.2.2.1 Variables globales.

La lista de variables se encuentra en el anexo Variables Globales pág(62).

En esta página de programación se declaran todas las variables que se utilizan en el proyecto. También se incluye una pequeña descripción de su utilización.

3.2.2.2 Copias de entradas.

Este pou se encuentra en el 66

La función de este Poa es copiar las señales de entrada en variables internas del autómatas. Con esto evitamos que se pueda forzar una entrada.

3.2.2.3 Copias de estado.

Este pou lo puedes encontrar en el 1.2 Copias de estado_pág(66)

Este pou se utiliza para copiar los estados. Hacer una copia de los estados es muy importante dado que las copias son usadas tanto para activar como para resetear los estados. Los estados empiezan con la letra X y las copias con la letra R, los números coinciden con el estado del grafcet al que se refieren.

3.2.2.4 Condiciones

Estos POUs se encuentran a partir del anexo 1.4 Condiciones Generales_pág(71).

La función de los pois que empiezan por Condiciones es la de definir las condiciones de los grafkets. Las relaciones son:

- condiciones G0 → Grafket selección de modos
- condiciones G100 → Grafket gestión de inspección local
- condiciones G200 → Grafket funcionamiento normal
- condiciones G300 → Grafket gestión de inspección remota
- condiciones G400 → Grafket posicionado.

La excepción sería el POU condiciones generales. En este POU se definen condiciones muy utilizadas, de esta forma se evita que haya demasiados contactos en una misma línea de código. Un ejemplo puede ser SS1 que son las series de seguridad primarias. SS1 incluye las señales del limitador, cuñas, stops, aflojamiento de cables. En vez de escribir estas cuatro entradas en todas las condiciones solo tenemos que implementar el contacto con la variable SS1.

3.2.2.5 SET

Estos POU se encuentran a partir del anexo 1.10 G0 Set pág(79).

En estos POU se realizan tanto la inicialización de los estados iniciales, como la activación de estados mediante bobinas de set. Para que un estado se active debe de estar activa la condición y el estado anterior a este activados.

- G0_set → Grafset selección de modos
- G100_set → Grafset gestión de inspección local
- G200_set → Grafset funcionamiento normal
- G300_set → Grafset gestión de inspección remota
- G400_set → Grafset posicionado.

3.2.2.6 RESET

Estos POU's se encuentran a partir del anexo 1.15 G0_Reset pág(83).

En estos POU's se realizan desactivación de los estados mediante bobinas de reset. Un estado se resetea cuando este está activado y se una de las condiciones que se encuentra a continuación de dicho estado.

- G0_reset → Graficet selección de modos

- G100_reset → Graficet gestión de inspección local

- G200_reset → Graficet funcionamiento normal

- G300_reset → Graficet gestión de inspección remota

- G400 _reset→ Graficet posicionado.

3.2.2.7 ACCIONES

Estos POU's se encuentran a partir del anexo 1.20 Acciones subir y bajar pág(87).

La función de estos POU's es activar las señales de salida dependiendo de los estados activos. A continuación se explican las acciones que realizan las diferentes salidas dentro de cada uno de los POU's.

- Las bobinas de Acciones_subir_y_bajar son las encargadas de las señales de movimiento:
 - Vf_up le envía al variador la orden de subir.

- Vf_dw up le envía al variador la orden de bajar.
 - VF_mot1 abre el freno del motor 1.
 - VF_mot2 abre el freno del motor 2.
-
- Las bobinas de Luminoso tiene la función de activar los luminosos de los pulsadores de piso de las botoneras exteriores, dependiendo de la planta a la que se dirija la plataforma.
 - La bobina de abrir_puertas se encarga de enviar una señal al autómata de seguridad dando le permiso para abrir.

3.2.2.8 POSICIONADOR

Este POU se encuentra en el anexo 1.23 Posicionador pág(90).

La función de posicionado es conocer la posición del autómata cuando no esté en planta. Dentro de este POU se activan las variables internas de posicionamiento entre plantas.

3.2.2.9 Temporizadores

Este POU se encuentra en el anexo 1.24 Temporizadores pág(90).

Dentro de este POU se encuentran 3 temporizadores, 2 Ton y 1 Tp. Los Ton se utilizan para retrasar la activación de una variable durante un tiempo determinado. los temporizadores Tp activan la bobina durante un tiempo determinado cuando detectan un flanco de subida.

El primer escalón del programa se encarga de la señal Tcerrar. Cuando se da una etapa en la que se tiene que cerrar las puertas se activa el temporizador tiempo. En el segundo escalón nos encontramos la señal de salida para rearmar los stops en el autómata de seguridad. Por último en el tercer escalón nos encontramos con una variable interna cuyo objetivo es que la plataforma no frene de golpe.

3.2.2.10 Comunicación Ethernet.

La comunicación por Ethernet se emplea en la comunicación entre el autómata y el autómata de seguridad. La función principal es la de enviar las señales de entrada que recibe el autómata de seguridad al PLC. En este apartado vamos a explicar la configuración de Ethernet del somachine y el POU creado.

Para configurar la comunicación por Ethernet, tenemos que acceder al puerto de Ethernet de nuestro controlador desde el somachine. En nuestro caso la comunicación se va a dar entre dos dispositivos de forma directa, por lo que debemos seleccionar una IP fija. A continuación introducimos la IP y la máscara de subred.

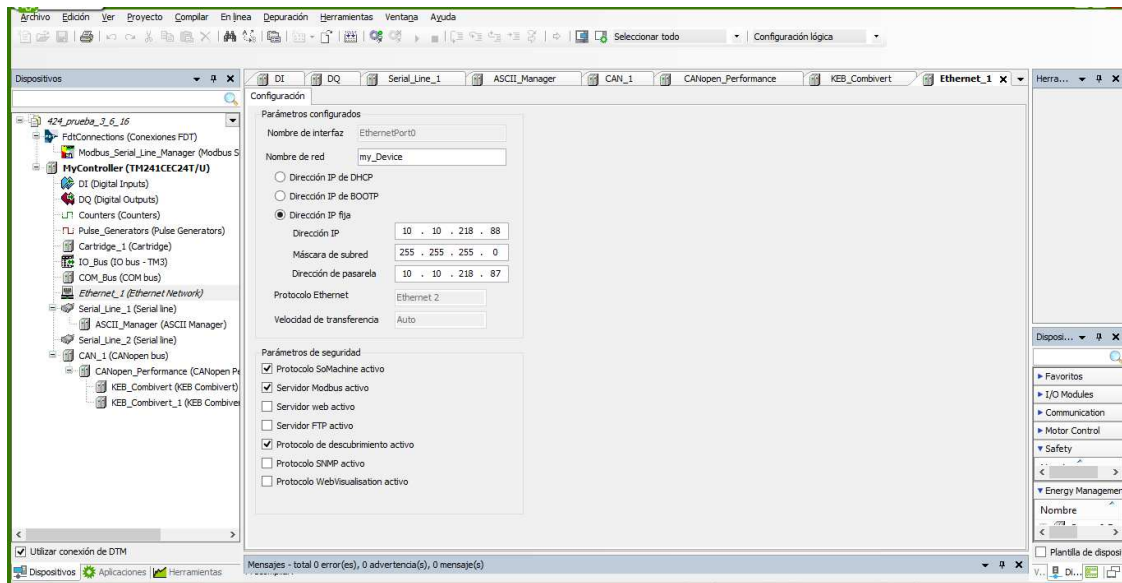


Ilustración 14. Configuración Ethernet.

Ahora se va a proceder a explicar los módulos que se han utilizado en el POU de comunicación eth.

- ADDM: este modulo sirve para crear una variable con la dirección del autómata de seguridad.

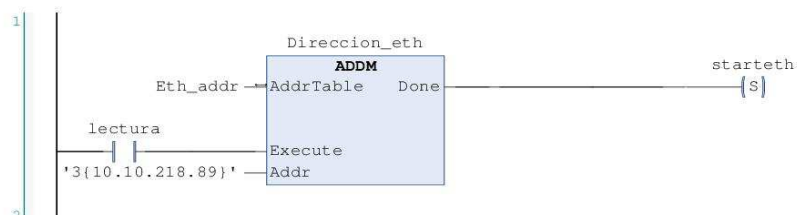


Ilustración 15. Bloque ADDM

- AddrTable: nombre de la tabla de direcciones.
- Execute: se encarga de ejecutar el modulo cada vez que recibe un pulso de subida.

- Addr: es la dirección del esclavo. En este caso en concreto el numero 3 se refiere a que es un puerto Ethernet y los números dentro del corchete son la dirección IP del esclavo, el autómata de seguridad.
- Read_var: este modulo sirve para guardar los datos que se reciben en una variable interna declarada como array

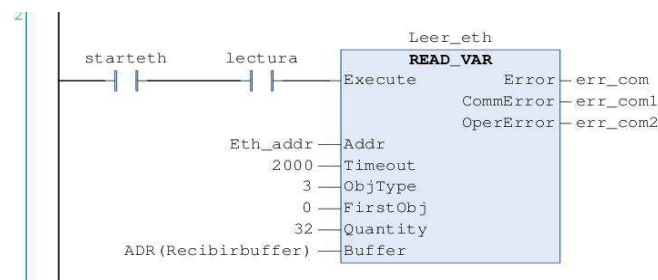


Ilustración 16. Bloque READ_VAR

- Addr: Dirección del autómata de seguridad
- ObjType: Tipo de objeto. En nuestro caso el 3 equivale a objetos %mw, dicho de otra forma variables internas.
- Buffer: Es la variable interna que va a ser escrita.

- Byte_as_bit: Este modulo se utiliza para extraer los bits de un byte.

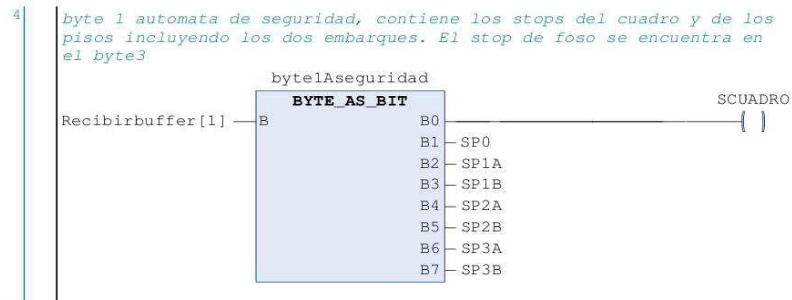


Ilustración 17. Bloque BYTE_AS_BIT

3.2.2.11 Comunicación puerto serie.

La comunicación vía puerto serie se emplea para comunicar el autómata con la pantalla. Para la conexión se ha utilizado el estándar RS232. El estándar RS232 transmite los datos mediante una señal serial bipolar con formato asíncrona por TX y RX. A continuación pondremos un ejemplo de comunicación por RS232.

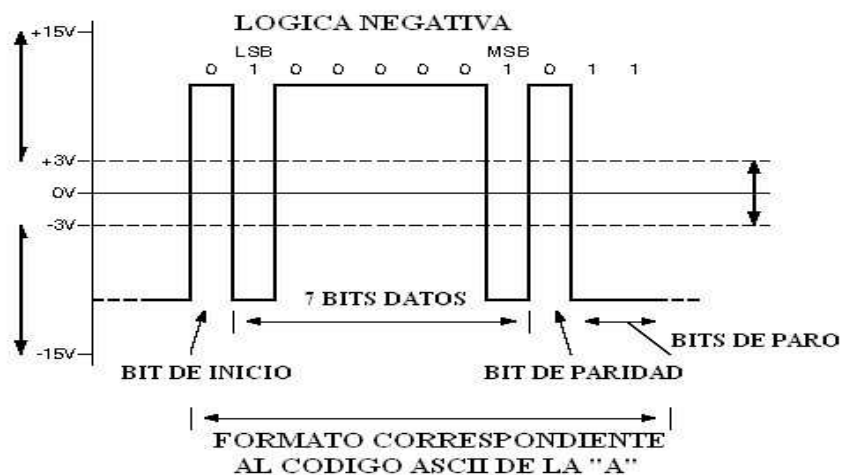


Ilustración 18. Comunicación RS232 (www.puntoflotante.net)

Como podemos observar el bit de inicio tiene como función proporcionar, mediante el flanco ascendente, la señal de sincronía para que el circuito receptor pueda muestrear el resto de los 8 bits de datos. Al final de la trama de 8 bits, se generan los llamados bits de paro cuya función es regresar la señal al estado bajo para preparar el siguiente flanco ascendente del bit de inicio. La transmisión se conoce como "Asíncrona", dado que no se requiere una señal separada para sincronía, sino que cada carácter incluye tanto los 8 bits de datos como los bits de inicio y de paro para establecerla. Por último la velocidad de transmisión define el periodo de cada uno de los bits.

El protocolo utilizado para la transmisión de datos es ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). ASCII es un código de caracteres basado en el alfabeto latino. Utiliza 7 bits para representar los caracteres, y un último bit conocido como bit de paridad para detectar errores de transmisión. En el anexo III.XXX encontraras la tabla con los códigos ASCII.

Para la programación del puerto serie se han utilizado los siguientes módulos:

- ADDM: este modulo sirve para crear una variable con la dirección del autómata de seguridad.

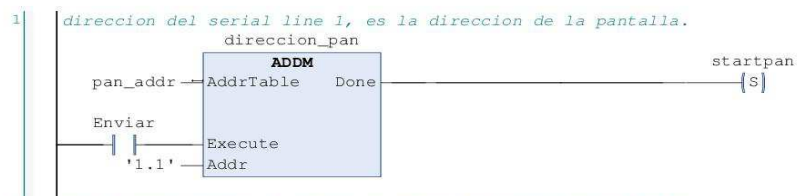


Ilustración 19. ADDM safety_PLC

- AddrTable: nombre de la tabla de direcciones.
- Execute: se encarga de ejecutar el modulo cada vez que recibe un pulso de subida.

- Addr: es la dirección del esclavo. En este caso 1.1.El primer 1 se refiere al puerto serial_line. El segundo es el numero del esclavo dentro del puerto.
- Send_recv_msg : este modulo sirve enviar y recibir cadenas de datos a través de un puerto

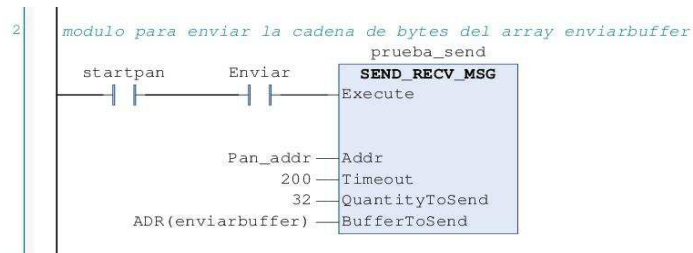


Ilustración 20. Modulo SEND_RECV_MSG

- Addr: Dirección de la pantalla
- QuantityToSend: Cantidad de bytes que se van a enviar en la comunicación.
- BufferToSend: Array de bytes que van a ser mandados en la comunicación.
- String_To_Byte : Este modulo para transformar un string en un byte. En este caso introducimos el numero 65 en decimal que correspondería a la letra A en código ASCII.

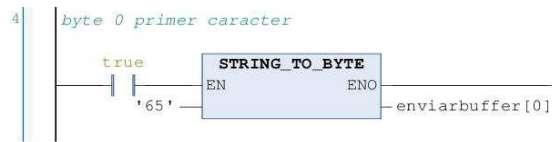


Ilustración 21. Modulo STRING_TO_BYTE

3.2.3.12 Comunicación Can-open.

La comunicación can-open se utiliza para comunicar los variadores de frecuencia con el autómatas y de esta forma obtener la velocidad de cada motor. Can-open es un estándar de comunicación que se utiliza para la integración en una red dentro de equipos/instalaciones complejos. Las redes CANopen ofrecen conexiones punto a punto para objetos de datos de servicio y conexiones multidifusión para los objetos de datos de proceso (PDO). Dentro de la comunicación por can existen diferentes tipos de relación, en este proyecto se utiliza una relación Maestro/Esclavo. Este modelo de relación se basa en un único maestro que dirige las comunicaciones para una determinada funcionalidad, el resto de dispositivos se consideran esclavos. El maestro hace una petición y el esclavo direccionado responde (si es necesario). El maestro es el autómatas y los esclavos son los variadores.

Lo primero que se debe realizar es la introducción de un archivo .ect, que suministran los fabricantes, en el somachine. Una vez realizado esto se puede encontrar el elemento en la ventana del CANopen como podemos observar en la figura mostrada a continuación. Si clicamos en el y vamos a la ventana enviar asignación podemos añadir variables internas del variador como entradas de nuestro autómatas. Cabe recalcar que estas posibles entradas las define el propio fabricante. En la figura **XX** podemos observar como se han añadido status Word, que nos permite observar los fallos del variador, y actual speed value, la cual nos muestra los datos obtenidos por el encoder en tiempo real.

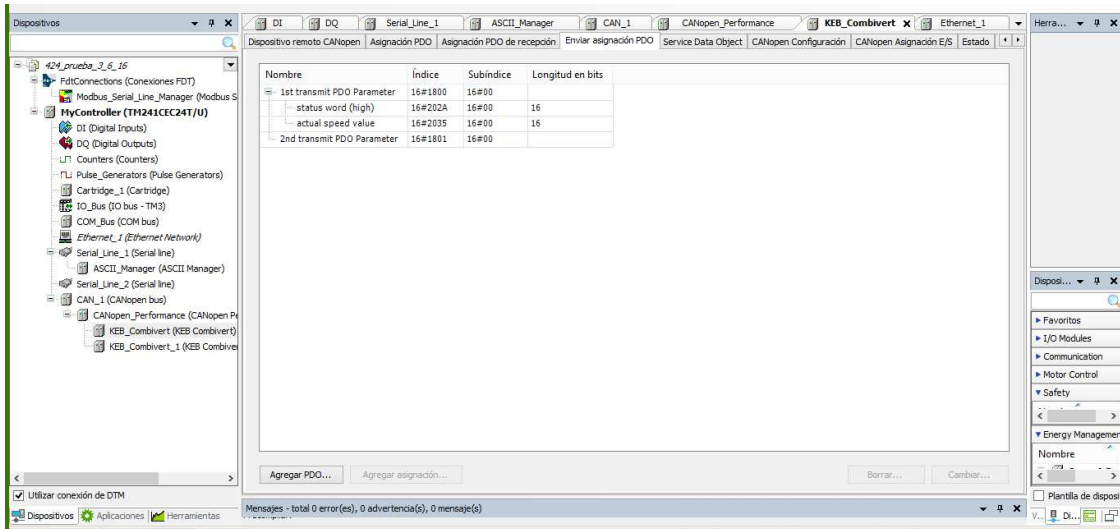


Ilustración 22. Configuración CANopen

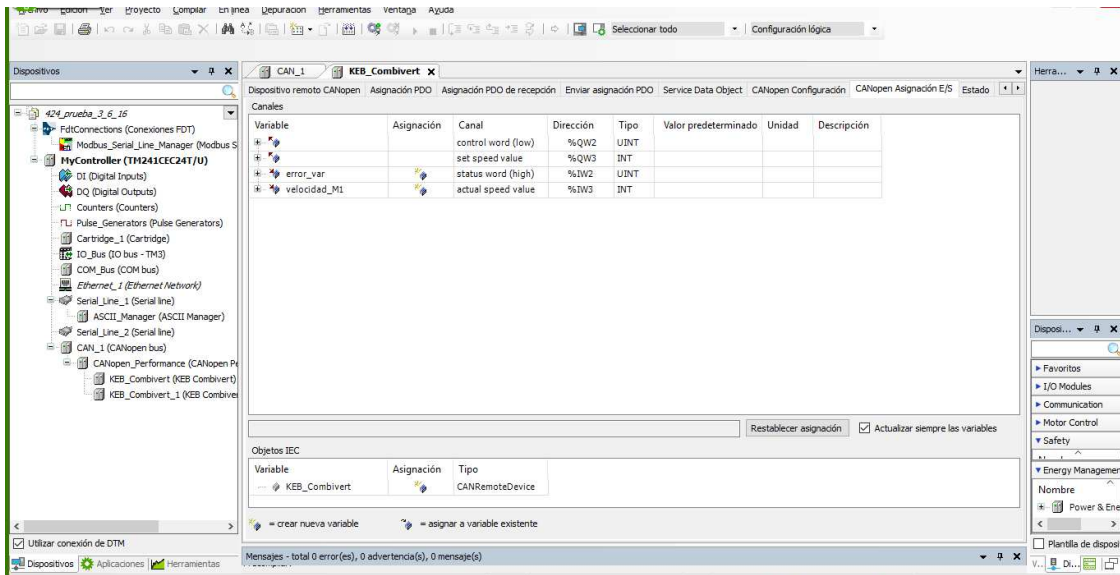


Ilustración 23. CANopen E/S

Cuando estén creadas las entradas que se necesiten, se tiene que ir a la ventana Canopen asignación E/S donde nos encontraremos las entradas y las salidas. Dentro de esta ventana podemos ponerles el nombre interno que tendrán las entradas en el programa en este caso Velocidad_m1 y Error_var.

3.3 Safety PLC

La programación del autómata de seguridad se realiza mediante funciones lógicas en el programa sosafe. Los bloques utilizados son los siguientes:

- Bloques de entrada: Dentro de estos bloques se configura una entrada de seguridad como por ejemplo un stop o una fotocélula. La figura a continuación muestra la creación de un stop

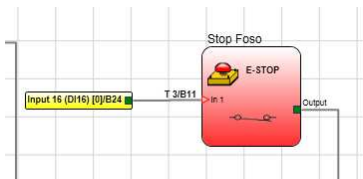


Ilustración 24. Modulo entrada safety

- Operacionales: En estos bloques se realiza una operación lógica como un and o un or. La figura a continuación es un and con 8 entradas.

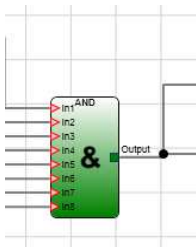
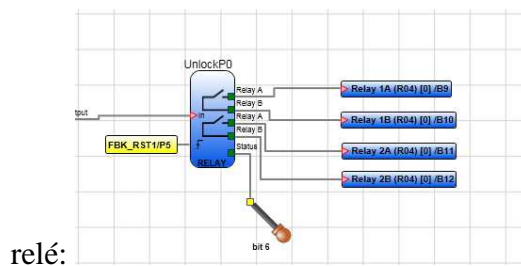


Ilustración 25. Modulo operacional safety-PLC

- Salidas: se configuran las salidas del Safety-PLC. Por ejemplo una salida de



relé:

Ilustración 26. Modulo salida safety-PLC

- Comunicación: estos bloques guardan la información en bits para después poder enviarla a otros dispositivos.

En la figura 27 se puede observar un caso de la programación. El objetivo de este caso es el desbloqueo de los solenoides de las puertas. Para que se de el desbloqueo de la puerta del piso 0 tiene que estar activas las señales EnableUnlocks, sstops y Lvlp0. La señal EnableUnlock corresponde a la entrada 16 del modulo DI16 y el modulo utilizado corresponde a un contacto abierto. Las otras dos señales son internas del programa. La salida corresponde a un bloque de relé que activa las salidas del modulo R04. También existen un modulo de comunicación para poder registrar el estado de UnclockP0. De esta forma poder enviársela al PLC.

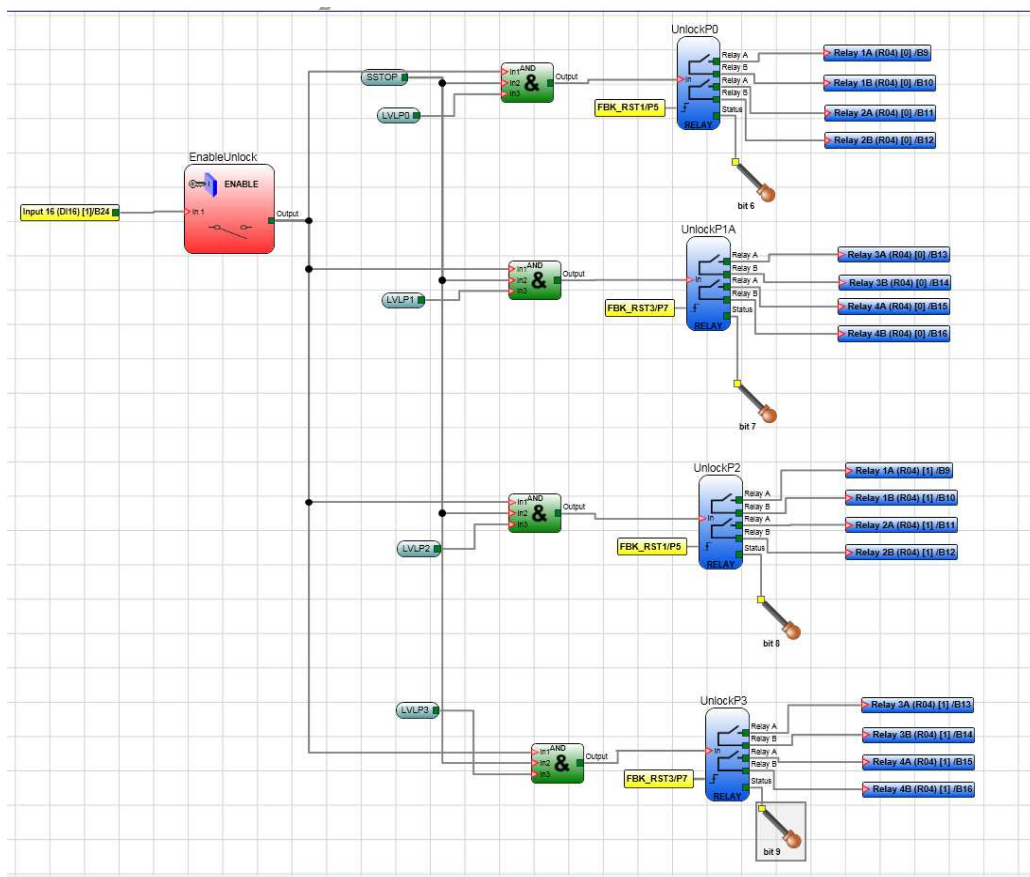


Ilustración 27. Ejemplo programación sosafe

3.4 Pantalla

La pantalla se programa utilizando tanto el software del fabricante, idevftt, como su propio lenguaje basado en C.

3.4.1 IdevTFT

El programa Idevftt se utiliza para la creación de aplicaciones en pantallas táctiles de la marca noritake-iron. A continuación se explican algunas instrucciones del programa y ejemplos de cómo se usan en la aplicación:

- **INT**: sirve para realizar interrupciones.
- **Page**: crea una pagina donde poder acceder y realizar diferentes acciones.
- **Draw**: dibujar diferentes formas geométricas, por ejemplo cuadrados.
- **Text**: imprimes textos en pantalla.
- **Var**: crear variables del sistema
- **Inc**: sirve para inicializar diferentes archivos.
- **Calc**: Se emplea para seleccionar los bytes de la cadena de caracteres mandadas en la comunicación.

La programación de la pantalla en este proyecto consta de diferentes archivos de programación, cuya función explicamos a continuación:

- **setup**: la función de este archivo es la configuración del puerto serie rs232.
- **styles**: La función que realiza es la generación de diferentes estilos de pagina y letra.
- **Var**: En este archivo se definen todas las variables existentes en la aplicación
- **Lib**: La función de este archivo es generar la dirección de las imágenes y las fuentes utilizadas.
- **fprog**: Es el primer archivo que se inicializa en la pantalla, en el están configuradas las direcciones de todos los demás archivos del programa.
- **fun**: En el están programadas todas las funciones, tanto las interrupciones como la función para generar los cambios de estado según la información recibida del autómata.
- **Tu800a**: Este es el archivo principal donde se general las diferentes pantallas y las llamadas a funciones.

3.4.2 Programación

A continuación se explicara el diagrama de flujos y partes importantes de la programación.

3.4.2.1 Diagrama de flujo

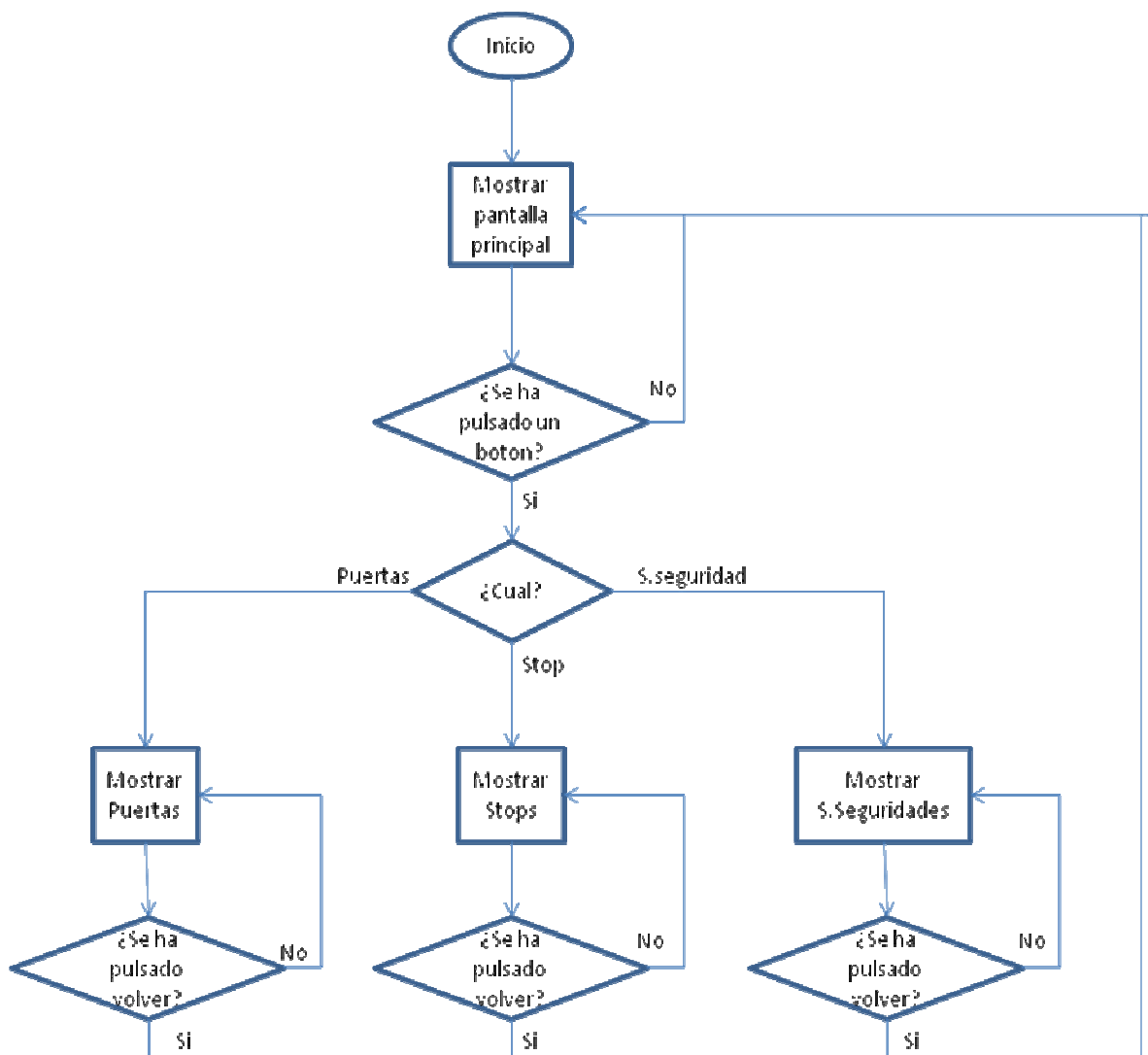


Ilustración 28 Diagrama de flujo

En la ilustracion 28 se puede observar el diagrama de flujo del programa de la pantalla donde se realizan comprobaciones para ir cambiando de pantalla. En la ilustracion que

se muestra a continuación podemos ver la interrupción que se da en el programa cuando se recibe nueva información del autómata.



Ilustración 29 Diagrama de flujo, interrupción

Dentro de la interrupción, se dan diversas acciones. Lo primero es registrar los datos que se reciben desde el autómata. Después descodificamos la información separándola en bytes y asignándole a cada byte el estado correspondiente. Por último se realiza una comparación y se cambian los estados.

3.4.2.2 Comunicación RS232:

Lo primero que se debe realizar es la configuración del puerto RS232. La velocidad establecida después de varias pruebas para obtener un mayor rendimiento es de 19200 Baudios. Si aumentas la velocidad de transmisión a la pantalla no le da tiempo a realizar un ciclo entero. Lo siguiente que se necesita configurar es el número de bits recibidos. En este caso se han puesto bytes de sobra, 8192, dado que se ha impuesto la condición de parar la recepción de datos cuando se recibe la instrucción *retorno de carro*, introduciendo `proc=CR`. Los dos últimos datos importantes son el tipo de código

introducido y la función de error. El código utilizado es el código ASCII y se configura en la instrucción encode de tal manera que queda encode=sr. Por último la función de error que llama a la función mensaje cuyo propósito es imprimir un mensaje en pantalla, “fallo en la comunicación”, esto se consigue con la instrucción errfunc=mensaje.

Lo siguiente es la creación de una función de interrupción. En tu800a se debe introducir la instrucción: `INT(DataRc,RS2RXC,SplitEvent);`. Con esta instrucción conseguimos que cuando el autómata se comunique con la pantalla, la pantalla se centre en recibir los datos. Esta instrucción llama a la función Split Event:

```
FUNC(SplitEvent)
{
LOAD(BUFFER,RS2,"\\0D");
//Comprobación de comunicación quitar comentario línea siguiente
//TEXT(Trecl,BUFFER);
RUN(FC);
}
```

Dentro de splitEvent hay dos instrucciones. La primera, Load, guarda los datos de la comunicación en Buffer. La segunda llama a la función FC que explicaremos mas adelante.

Por ultimo debemos leer el código y realizar las acciones pertinentes. Esto lo conseguimos en la función FC, anexo XXX. En esta función dividimos los bytes que forman Buffer y realizamos una acción según la información que nos de. En el código que podemos ver a continuación se muestra como seleccionamos el byte 2:

```
CALC(Bestado,BUFFER,2,1,"BCOPY");
IF(Bestado=="A"?[DRAW(NOR,30,30)];);
IF(Bestado=="A"?[DRAW(INS,0,0)];);
IF(Bestado=="A"?[DRAW(INSREM,0,0)];);
IF(Bestado=="a"?[DRAW(INS,30,30)];);
IF(Bestado=="a"?[DRAW(NOR,0,0)];);
IF(Bestado=="a"?[DRAW(INSREM,0,0)];);
IF(Bestado=="0"?[DRAW(INSREM,30,30)];);
```



```

IF(Bestado=="0"?[DRAW(NOR,0,0);]);
IF(Bestado=="0"?[DRAW(INS,0,0);]);

```

Dentro de este byte existen 3 posibilidades, A, a o 0, cada una de estas posibilidades hacen que se active un led y se desactiven otros dos. Por ejemplo si recibimos "A" Se activaría el led de modo normal y se desactivarían los leds de inspección y inspección remota.

3.4.2.3 Creación de la pantalla.

Dentro de tu800a, anexo XXX. Podemos encontrarnos la realización de 4 pantallas diferentes. En este apartado se va a explicar la creación de una de ellas:

```

PAGE(P_principal, Pageprincipal)
{

//Prueba de comunicación quitar comentario de la línea siguiente

//TEXT(Trec1,BUFFER,tSt24Kb,240,55);

//BOTONES

//STOP
KEY(BOTONSTOP,[SHOW(P_STOP);],200,90,TOUCH,550,380);
//PUERTAS
KEY(BOTONPUERTA,[SHOW(P_PUERTAS);],200,100,TOUCH,180,380);
//SEGURIDADES
KEY(BOTONSEGURIDADES,[SHOW(P_SEGURIDADES);],200,90,TOUCH,500,300);

//LEDS
DRAW(NOR,100,100,LED,302,193);
DRAW(INS,100,100,LED,302,254);
DRAW(INSREM,100,100,LED,302,312);
DRAW(STOP,100,100,LED,660,372);
DRAW(PUER,100,100,LED,302,380);
DRAW(SEG,100,100,LED,660,289);

```

```
//TEXTOS
TEXT(TPLAN,Bplanta,tSt24Kb,310,135);
TEXT(V1,BVM1,tSt24Kb,665,134);
TEXT(V2,BVM2,tSt24Kb,665,210);}
```

Lo primero que podemos encontrarnos es la instrucción PAGE donde creamos una pagina con en nombre P_Principal utilizando el estilo Pageprincipal. En este estilo se decide la imagen a mostrar en la pagina, la instrucción se encuentra en Styles, anexo 3.5 Styles pág(109). Dentro de esta pagina hay tres instrucciones diferenciadas: KEY, DRAW, TEXT. El primer KEY crea un botón con el nombre BOTONSTOP en la posición 550x380 y con un tamaño de 200x90. Este key muestra la pantalla P_STOP cuando se toca el botón en la pantalla. Con la instrucción DRAW se crean los leds. El primero es el led de Modo normal que se encuentra en la posición 302x193. Con la ultima instrucción que nos encontramos, Text, se imprimen en pantalla los txt correspondientes a Bplanta, BVM1, BVM2.

3.4.4 Aplicación

La aplicación de la pantalla tiene la función de monitorizar los diferentes estados en los que se encuentra la pantalla, así como las entradas de seguridad. Esto lo consigue con una constante comunicación con el autómata.. Dentro de esta aplicación existen 4 paginas diferentes. La pagina principal nos muestra la información básica de la plataforma, en que planta esta, la velocidad actual de los motores, el modo de utilización, las series de seguridad... Desde esta pantalla se pueden acceder a las otras 3 pantallas pulsando sobre s.seguridades, stops o puertas. Cada una de estas tiene un botón para volver a la pantalla inicial. Estas 3 pantallas nos muestran información mas especifica sobre las seguridades de la plataforma elevadora. Dentro de la pantalla de series de seguridad podemos saber el estado del final de carrera, las cuñas el limitador y los aflojamientos de cable inferior y superior. En la pantalla Stops se puede visualizar los stops que están pulsados en estos momentos. En puertas podemos visualizar en que piso y que embarque tiene la puerta abierta. A continuación se van a mostrar varios ejemplos:



Ilustración 30. Pantalla principal 1

En la ilustración de arriba observamos que la plataforma esta en modo normal. También se puede ver como la plataforma esta elevándose debido a la velocidad de los motores.



Ilustración 31. Pantalla principal 2

En la ilustración 29 se observa como la plataforma se encuentra en la planta 3 y hay un stop accionado lo que impide que la plataforma se pueda mover. Si pulsamos sobre el podemos ver que stop esta pulsado:



Ilustración 32. Pantalla de Stops

Como se puede ver en la imagen de arriba el stop pulsado es el de la planta 2 embarque A.

Capítulo 4

Futuras implementaciones

A lo largo del proyecto y las pruebas realizadas se han encontrado márgenes de mejora que no se han podido implementar por falta de tiempo, y se tendrán en cuenta de cara a proyectos en el futuro:

1. Zona de lenta:

Tras realizar numerosas pruebas hemos podido observar una variación de la posición de parada de hasta 2cm dependiendo del peso de la carga. Esto puede suponer un problema a la hora de cargar y descargar material en la plataforma por el pequeño desnivel que genera.

La solución a este problema sería generar una zona de lenta, donde la plataforma se desplazara a la mitad de su velocidad normal. Para generar esta zona se utilizaría un sensor magnético que actuara con un imán a 40cm de la planta.

2. Control de velocidad desde la pantalla.

Una mejora que se podrían implementar a este proyecto es la posibilidad de modificar la velocidad de los motores desde la pantalla. De esta forma si se tienen que elevar material frágil se podría reducir la velocidad de la plataforma.

Capitulo5

Conclusiones

El objetivo de este Trabajo Final de Carrera es el control de una plataforma elevadora utilizando un PLC, un Safety-PLC y variadores de frecuencia. También su monitorización utilizando una Pantalla.

Durante 3 meses de trabajo he aprendido el funcionamiento de una plataforma elevadora así como de todos los componentes que he llegado a utilizar. Durante este proyecto he desarrollado conocimientos adquiridos durante la carrera, como la generación de graficets y la programación en ladder. También he tenido que aprender como funcionaban diferentes tipos de comunicación, Canopen, Ethernet y puerto serie, así como su implementación en diferentes dispositivos.

En este proyecto he implementado una aplicación de 377 líneas para la monitorización de la plataforma mediante la pantalla. Donde he tenido que aprender la utilización de un software nuevo, iDevTFT, así como un lenguaje nuevo basado en C. También he implementado un control de seguridad mediante un autómatas de seguridad utilizando el programa sosafe. En esta parte he aprendido las diferencias entre los autómatas y los autómatas de seguridad, así como la utilización del programa sosafe y Busconfigurator. Otro control que he implementado mediante la generación de un graficet y la programación en ladder en somachine, es el de la plataforma en el que he utilizado el autómatas TM241CEC27T. Esta ha sido una de las partes mas interesantes del proyecto debido a que he afinado conocimientos obtenidos durante la carrera. También he tenido que configurar los variadores de frecuencia así como hacer los funcionar en sincronismo, lo que me ha llevado a conocer muy profundamente el programa combivis6.

Como resultado de todo el trabajo realizado, numerosas pruebas y dos semanas de funcionamiento normal, se puede decir que tenemos una plataforma elevadora en perfecto funcionamiento

Capítulo 6

Bibliografía

- ❖ Pagina Web de la pantalla:

<http://www.noritake-itron.com/NewWeb/TFT/Overview/Overview.asp>

- ❖ Pagina Web de lenguaje para IdevTFT:

<http://www.noritake-itron.com/NewWeb/TFT/Data/SOverview.asp>

- ❖ Pagina Web del programa somachine:

www.schneider-electric.es/es/product-range/2226-somachine/

- ❖ Pagina Web del PLC:

<http://www.schneider-electric.es/es/product-range/62129-controlador-logico-modicon-m241/>

- ❖ Pagina Web del programa sosafe:

<http://www.schneider-electric.com/ae/en/download/document/SoSafe+Configurable>

- ❖ Pagina web del programa combivis 6:

<https://www.keb.de/en/products/automation/automation-tools/combivis-studio-6.html>

Parte II

Presupuesto

Capítulo 1

Presupuesto de ejecución

1.1 introducción

A continuación se describirá el proyecto desde un punto de vista económico, se describirán los costes de cada una de las partes de un proyecto, tanto la parte de costes de materiales como los costes de mano de obra.

1.2 Partida de materiales

En la tabla de a continuación las mangueras se miden en m y el precio de estas viene dado en €/m. También hay que tener en cuenta que el precio de los productos es sin IVA.

Descripcion	Referencia	Cantidad	pre/uni	Total	
CPU para PLC	TM241CE24T	1	225	225	
CPU 8 Entradas "pares OSSD	XOSMCMCO0802	1	288	288	
Modulo 16 entrdas	XPSMCMCMI600	2	229	458	
Conector de Bus	X9SMCMCN0000SG	1	16	16	
Modulo con 4 salidas de rele	XPSMCMRO0004	2	255,9	511,8	
Modulo de comunicación ethernet	XPSMCMCO0000EM	1	229	229	
Combivert F5-K 4KW(CH1 TTL in/ CH2 TTLin)	12F5K1D-3ADA	1	492	492	
Combivert F5-K 4KW(CH1 TTL in/ CH2 TTL out)	12F5K1D-3AGA	1	492	492	
OPERATOR F5 CANOpen + Display	OPERATOR F5	2	87,5	175	
Cable Sinc TTL 1m	Cable Sinc TTL	1	39,5	39,5	
Armario de control	nsys3d8825t	1	220	220	
fuelle de alimentacion 24 vdc	DR-120-24	1	44,5	44,5	
Interruptor seleccionador	Vcd01 Vz11	1	58,06	58,06	
Filtro de red EMI	15E4T60-3A01	1	178	178	
Contactores	Lp4K0601BW3	6	52,85	317,1	
Resistencia de frenado	Resistencia frenado 85ohm 1100W	2	36,7	73,4	
Diferencial de fuerza	F204 Ac-25/0,3	1	32,6	32,6	
interruptor diferencial enchufe	F202 AC-25/0,03	1	96,33	96,33	
Boton pulsador pisos cuadro	XB4BW33B5	4	35,97	143,88	
seta de emergencia cuadro	Xb4BS8444	1	45,05	45,05	
Selector modo	XB4BD25	1	26,34	26,34	
selector motor	XB4BG33	1	60,73	60,73	
Pantalla tactil	tu800x480C-K612A1TU	1	155	155	
Detectores de posicion	ZV7H236-02Z-2138	4	21,63	86,52	
Dispositivo bloqueos puertas	AZM161SK-12/12KED-024	7	71,56	500,92	
Actuador bloqueos	AZM161-B6	7	5,82	40,74	
Setas emergencias selladas	NDRZ50RT	7	19,93	139,51	
Camara de contacto para seta	EF220,1	7	6,93	48,51	
Pulsador piso exteriores	NDLGN	28	9,63	269,64	
Elemento luminoso	ELE 24 V	35	8,59	300,65	
Led blanco	LE24/9WS	35	10,75	376,25	
Camara de contacto pulsador	EF03,1	28	4,1	114,8	
Contacto aflojamiento y cuñas	D4n-1132	3	14,39	43,17	
Contacto limitador	D4N-412G	1	21,57	21,57	
Motor de traccion	MHEMABA 100-32C1C	2	2488,77	4977,54	
Manguera 10*1mm2	Cerviflam Z1Z1-K 10G1mm2	199	1,41	280,59	
Manguera 16G1mm2	Cerviflam Z1Z1-K 16G1mm2	233	1,96	456,68	
Manguera 3G*0,5mm2	Cerviflam Z1Z1-K 3G0,5mm2	25	0,53	13,25	
Manguera 5G0,5mm2	Cerviflam Z1Z1-K 5G0,5mm2	32	0,6	19,2	
Manguera plana 12 hilos	H05VVH6-f 12x0,75m2	35	2,22	77,7	
Manguera apantallada termosonda	screenflax 110 LiYCY 2x1mm2 Shield	50	1,02	51	
Manguera motor apantallada	TOXFREE RC4Z1-K(AS) 0,6/1kW 4G2,5MM2	50	1,95	97,5	
Freno y alumbrado	TOXFREE ZH RZ1-K 2X1MM2	62	0,75	46,5	
Alumbrado hueco	TOXFREE ZH RZ1-K 5X1MM2	34	1,18	40,12	
TOTAL:			DIVISA	EURO	12379,65

Tabla 1 Partida de materiales

1.3 Partida de mano de obra.

Los datos de la tabla 2 estan sacados de ala tabla salarial de la CCOO de 2014.

Título Profesional	Coste (€/h)
Graduado en ingeniería	11,5
Tecnico especialista	7,5

Tabla 2 Costes de mano de obra según el título

Con los costes de la tabla anterior reconstruye una tabla que calcula la partida de la mano de obra.

Tareas	Horas	Titulacion	Importe
Montaje del cuadro	50	Tecnico	375
Montaje electrico de la plataforma	120	Tecnico	900
Programacion pantalla	47	Graduado	540,5
progracacion safety plc	16	Graduado	184
programacion PLC	80	Graduado	920
Configuracion variador	7	Graduado	80,5
Pruebas plataforma	24	Graduado	276
TOTAL:	DIVISA	EURO	3276

Tabla 3. Partida de mano de obra

1.4 Presupuesto de ejecución por contrata

Por ultimo obtenemos el presupuesto de ejecución material lo obtenemos mediante la suma de las dos partidas. Si a este presupuesto le añadimos el beneficio industrial, los gastos generales y el IVA obtenemos el presupuesto de ejecución por contrata.

Partida	importe
Partida de materiales	12.379,65
Partida de mano de obra	3.276,00
Presupuesto de ejecucion material	15.655,65
13% Gastos generales	2.035,23
6% Beneficios industriales	939,34
Suma	18.630,22
21% IVA	3.912,35
Presupuesto de ejecucion por contrata	22.542,57

Tabla 4. Presupuesto de ejecución

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de VEINTI DOS MIL QUINIENOS CUARENTA Y DOS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS.

Parte III

Anexo

Capitulo 1

Programa somachine

1.1 Variables Globales

```
1  VAR_GLOBAL
2
3  //iniciacion de estados
4  iniciar : BOOL := TRUE ;
5
6  //temporizaciones
7  Tcerrar : bool ;
8  Tiempo : TIME := TIME#15000MS ;
9  Trearmestop : BOOL ;
10 Trear : TIME := TIME#1000MS ;
11 Tparadalvl : BOOL ;
12 Tparada : TIME := TIME#5000MS ;
13 //actuadores de posicion
14 pos01 : BOOL ; //posicion entre pisos 0 y 1
15 pos12 : BOOL ; //posicion entre pisos 1 y 2
16 pos23 : BOOL ; //posicion entre pisos 2 y 3
17
18 //entradas
19 pulP0 : BOOL ; //pulsador planta 0
20 pulP1 : BOOL ; //pulsador planta 1
21 pulP2 : BOOL ; //pulsador planta 2
22 pulP3 : BOOL ; //pulsador planta3
23 Mnor : BOOL ; //modo de funcionamiento normal
24 MinsR : BOOL ;
25 //modo de funcionamiento en inspeccion remota(desde los pulsadores externos)
26 Kf : BOOL ; //Detector de fases
27 SelM1 : BOOL ;
28 //selector motor 1, solo funcionara el motor1 y cuando la plataforma este en i
29 SelM2 : BOOL ;
30 //selector motor 2, solo funcionara el motor2 y cuando la plataforma este en i
31 mup : BOOL ; //Boton de subir en el cuadro, mantenimiento up
32 mdw : BOOL ; //Boton de bajar en el cuadro, mantenimiento down
33
34 //comunicacion eth, automata de seguridad
35
36 Leer_eth : READ_VAR ;
37 //funcion de lectura de variables del automata de seguridad mediante ethernet.
38 Direccion_eth : ADDM ;
39 //funcion para definir la direccion del autamata de seguridad.
40 Eth_addr : ADDRESS ; //direccion del automata de seguridad
41 starteth : BOOL := TRUE ; //variable para que la lectura este siempre leyendo
42 Recibirbuffer : ARRAY [0..32] OF BYTE ;
43 // cadena de bits donde introduciremos las entradas del automata de seguridad
44
45 SP0 : BOOL ; //stop piso 0
46 SP1A : BOOL ; //stop piso 1 embarque A
47 SP1B : BOOL ; //stop piso 1 embarque B
48 SP2A : BOOL ; //stop piso 2 embarque A
49 SP2B : BOOL ; //stop piso 2 embarque B
50 SP3A : BOOL ; //stop piso 3 embarque A
51 SP3B : BOOL ; //stop piso 3 embarque B
52 SFOSO : BOOL ; //stop Foso
53 SCUADRO : BOOL ; //stop en cuadro
54 stops : BOOL ; //stops, incluye todos los stops anteriores
55 PuertaP0 : BOOL ; //señal de puerta cerrada piso 0
56 puertaP1A : BOOL ; //señal de puerta cerrada piso 1 embarque A
```

```

52  puertaP1B : BOOL ; //señal de puerta cerrada piso 1 embarque B
53  PuertaP2A : BOOL ; //señal de puerta cerrada piso 2 embarque A
54  PuertaP2b : BOOL ; //señal de puerta cerrada piso 2 embarque B
55  PuertaP3A : BOOL ; //señal de puerta cerrada piso 3 embarque A
56  PuertaP3B : BOOL ; //señal de puerta cerrada piso 3 embarque B
57  lv10 : BOOL ; //Señal de nivel piso 0, como es NC lo negaremos
58  lv11 : BOOL ; //Señal de nivel piso 1, como es NC lo negaremos
59  lv12 : BOOL ; //Señal de nivel piso 2, como es NC lo negaremos
60  lv13 : BOOL ; //Señal de nivel piso 3, como es NC lo negaremos
61  lim : BOOL ; //limitador
62  cunas : BOOL ; //cuñas
63  afloS : BOOL ; //Aflojamiento cables limitador superior
64  afloI : BOOL ; //Aflojamiento cables limitador inferior
65  FC : BOOL ; //Final de carrera
66
67
68
69  //comunicacion pantalla
70
71  Enviar_pan : Send_rcv_msg ;
//funcion para enviar una cadena de bytes a la pantalla.
72  direccion_pan : ADDM ;
// funcion para definir la direccion de la pantalla.
73  Pan_addr : ADDRESS ; // Direccion de la pantalla
74  startpan : BOOL ;
//variable para que la funcion este en ejecucion.
75  enviarbuffer : ARRAY [ 0.. 32 ] OF BYTE ;
//cadena de bytes que se manda a la pantalla
76
//cada byte tiene asignado una letra diferente, de esta forma se pueden identi
77  puerta1 : BOOL ; // señal de puerta cerrada del piso 1 los dos embarques
78  puerta2 : BOOL ; // señal de puerta cerrada del piso 2 los dos embarques
79  puerta3 : BOOL ; // señal de puerta cerrada del piso 3 los dos embarques
80  //condiciones 0
81
82  cond0 : BOOL ;
83  cond1 : BOOL ;
84  cond2 : BOOL ;
85  cond3 : BOOL ;
86
87  //condiciones 100
88  cond110 : BOOL ;
89  cond111 : BOOL ;
90  cond120 : BOOL ;
91  cond121 : BOOL ;
92  cond130 : BOOL ;
93  cond131 : BOOL ;
94  cond140 : BOOL ;
95  cond141 : BOOL ;
96  cond150 : BOOL ;
97  cond151 : BOOL ;
98  cond160 : BOOL ;
99  cond161 : BOOL ;
100
101  //condiciones 200
102  cond210 : BOOL ;

```



```
103     cond211 : BOOL ;
104     cond212 : BOOL ;
105     cond213 : BOOL ;
106     cond220 : BOOL ;
107     cond221 : BOOL ;
108     cond222 : BOOL ;
109     cond223 : BOOL ;
110     cond230 : BOOL ;
111     cond231 : BOOL ;
112     cond232 : BOOL ;
113     cond233 : BOOL ;
114     cond240 : BOOL ;
115     cond241 : BOOL ;
116     cond242 : BOOL ;
117     cond243 : BOOL ;
118     cond250 : BOOL ;
119     cond251 : BOOL ;
120     cond252 : BOOL ;
121     cond253 : BOOL ;
122     cond260 : BOOL ;
123     cond261 : BOOL ;
124     cond262 : BOOL ;
125     cond263 : BOOL ;
126     cond270 : BOOL ;
127     cond271 : BOOL ;
128     cond272 : BOOL ;
129     cond273 : BOOL ;
130     cond280 : BOOL ;
131     cond281 : BOOL ;
132     cond282 : BOOL ;
133     cond283 : BOOL ;
134     cond290 : BOOL ;
135     cond291 : BOOL ;
136
137     //condiciones300
138     cond310 : BOOL ;
139     cond311 : BOOL ;
140     cond320 : BOOL ;
141     cond321 : BOOL ;
142
143     //condiciones400
144     cond400 : BOOL ;
145     cond401 : BOOL ;
146     cond402 : BOOL ;
147     cond403 : BOOL ;
148     cond404 : BOOL ;
149     cond405 : BOOL ;
150     cond406 : BOOL ;
151     //condiciones generales
152     SS : BOOL ;
153     SS1 : BOOL ;
154     //series de seguridad 2
155     ss_2 : BOOL ;
156     //ss2 prueba
157     ss2 : BOOL ;
158     puertas : BOOL ;
```



```

159     series2 : bool ;
160     pulsadorP0 : BOOL ;
        //1a condicion es pulsador p0 activo y los otros tres desconectados
161     pulsadorP1 : BOOL ;
        //1a condicion es pulsador p1 activo y los otros tres desconectados
162     pulsadorP2 : BOOL ;
        //1a condicion es pulsador p2 activo y los otros tres desconectados
163     pulsadorP3 : BOOL ;
        //1a condicion es pulsador p3 activo y los otros tres desconectados
164     perdido : BOOL ;      // esta condicion se da cuando no sabe donde se encuentra
165     lvlP0 : BOOL ;      //Señal de nivel piso 0
166     lvlP1 : BOOL ;      //Señal de nivel piso 1
167     lvlP2 : BOOL ;      //Señal de nivel piso 2
168     lvlP3 : BOOL ;      //Señal de nivel piso 3
169     //estados G0 nor-ins
170     R0 : BOOL ;
171     X0 : BOOL ;
172     //estados G1 ins
173     R01 : BOOL ;
174     x1 : BOOL ;
175     R2 : BOOL ;
176     x2 : BOOL ;
177
178     //estados G100 inspeccion
179     R100 : BOOL ;
180     X100 : BOOL ;
181     R110 : BOOL ;
182     X110 : BOOL ;
183     R120 : BOOL ;
184     X120 : BOOL ;
185     R130 : BOOL ;
186     X130 : BOOL ;
187     r140 : BOOL ;
188     X140 : BOOL ;
189     R150 : BOOL ;
190     x150 : BOOL ;
191     r160 : BOOL ;
192     x160 : BOOL ;
193
194     //estado G200 funcionamiento normal
195     R200 : BOOL ;
196     X200 : BOOL ;
197     R210 : BOOL ;
198     X210 : BOOL ;
199     R211 : BOOL ;
200     X211 : BOOL ;
201     R212 : BOOL ;
202     x212 : BOOL ;
203     R213 : BOOL ;
204     X213 : BOOL ;
205     R214 : BOOL ;
206     X214 : BOOL ;
207     R220 : BOOL ;
208     X220 : BOOL ;
209     R221 : BOOL ;
210     X221 : BOOL ;

```

```
211 R230 : BOOL ;
212 X230 : BOOL ;
213 R231 : BOOL ;
214 X231 : BOOL ;
215 R240 : BOOL ;
216 X240 : BOOL ;
217 R241 : BOOL ;
218 X241 : BOOL ;
219 R250 : BOOL ;
220 X250 : BOOL ;
221 R251 : BOOL ;
222 X251 : BOOL ;
223 R260 : BOOL ;
224 X260 : BOOL ;
225 R261 : BOOL ;
226 X261 : BOOL ;
227 R270 : BOOL ;
228 X270 : BOOL ;
229 R271 : BOOL ;
230 X271 : BOOL ;
231 R280 : BOOL ;
232 X280 : BOOL ;
233 R281 : BOOL ;
234 X281 : BOOL ;
235 R290 : BOOL ;
236 X290 : BOOL ;
237
238 //estados G300 inspeccion remota
239 r300 : BOOL ;
240 X300 : BOOL ;
241 R310 : BOOL ;
242 X310 : BOOL ;
243 R320 : BOOL ;
244 X320 : BOOL ;
245
246 //estados G400, posicionador
247
248 R400 : BOOL ;
249 x400 : BOOL ;
250 r401 : BOOL ;
251 x401 : BOOL ;
252 r402 : BOOL ;
253 x402 : BOOL ;
254 r403 : BOOL ;
255 x403 : BOOL ;
256 r404 : BOOL ;
257 x404 : BOOL ;
258 r405 : BOOL ;
259 x405 : BOOL ;
260 r406 : BOOL ;
261 x406 : BOOL ;
262 r407 : BOOL ;
263 x407 : BOOL ;
```

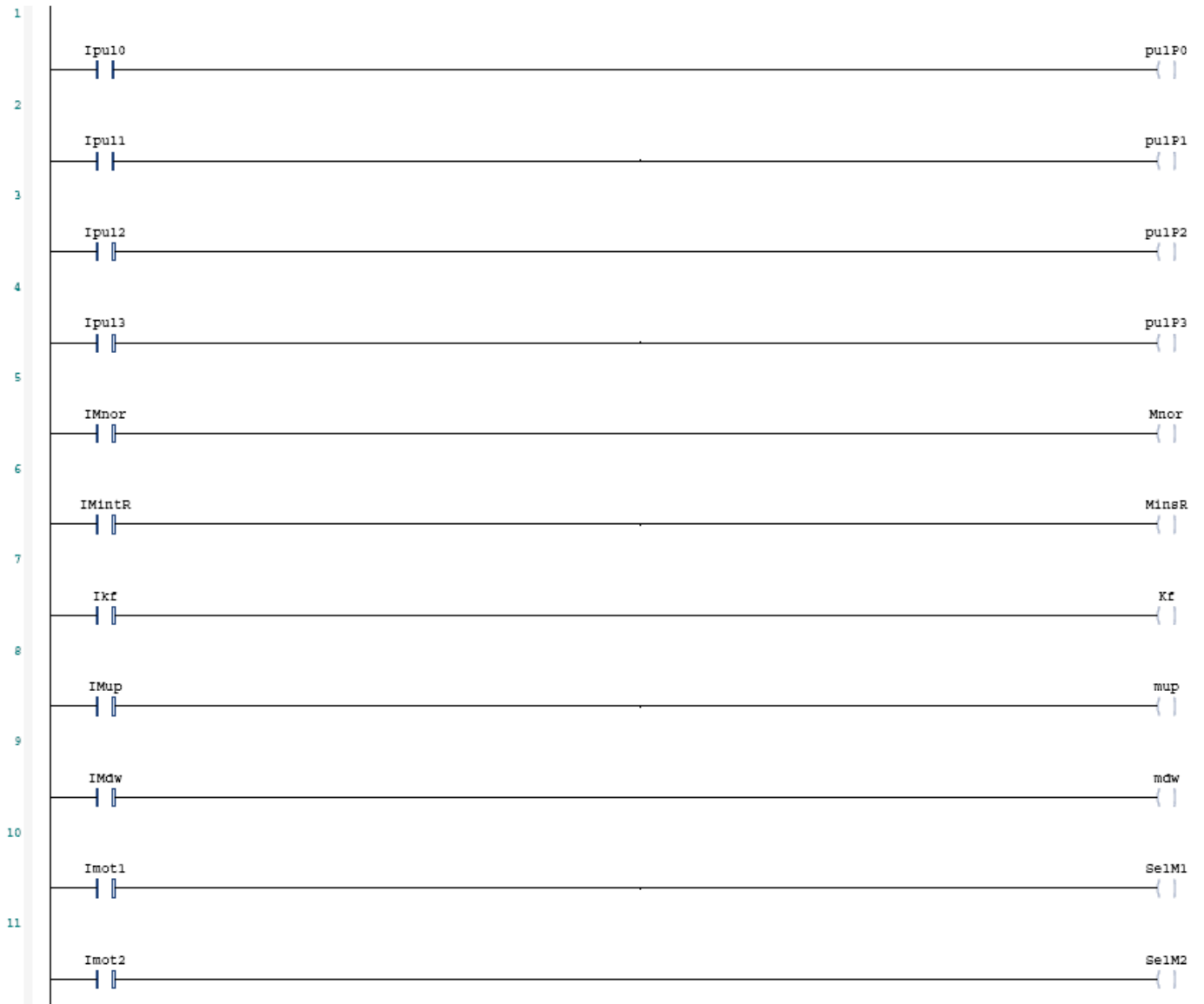
1.2 Copias de estado



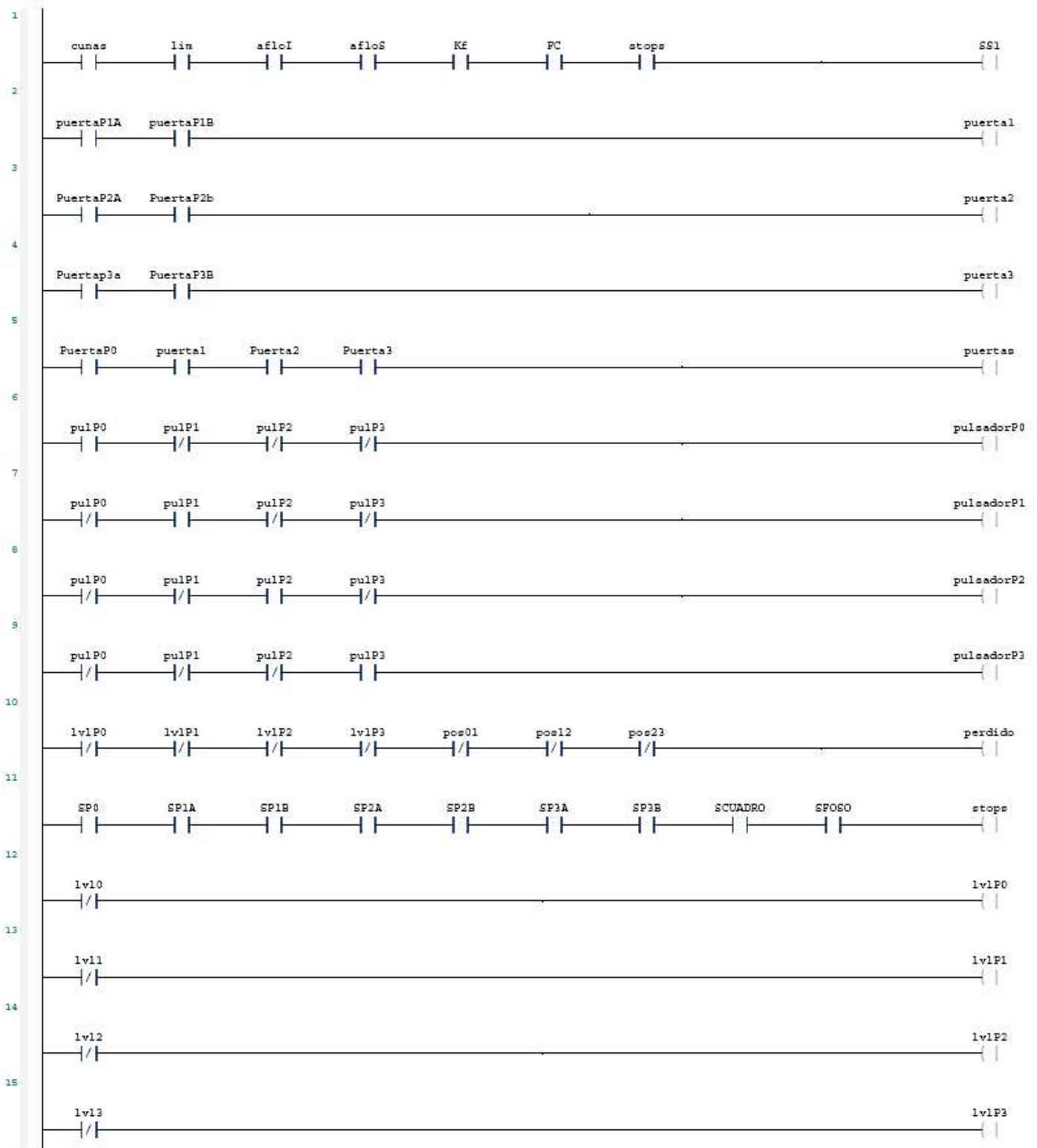
17	X231	R231
18	X240	R240
19	X241	R241
20	X250	R250
21	X251	R251
22	X260	R260
23	X261	R261
24	X270	R270
25	X271	R271
26	X280	R280
27	X281	R281
28	X290	R290
29	X300	R300
30	X310	R310
31	X320	R320
32	X400	R400
33	X401	R401

34	x402	r402
35	x403	r403
36	x404	r403
37	x405	r405
38	x406	r406
39	x407	r407

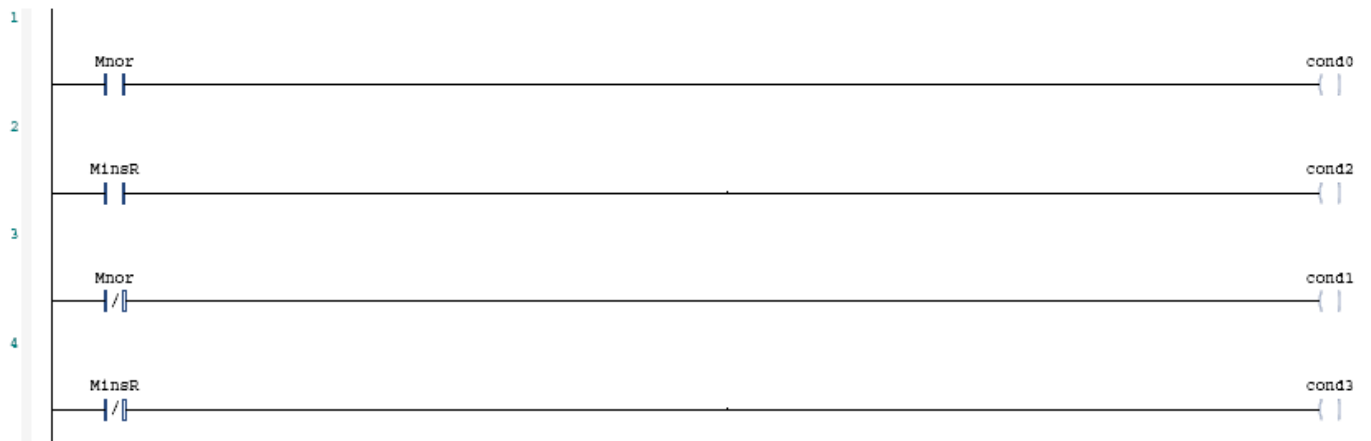
1.3 Copias de entradas



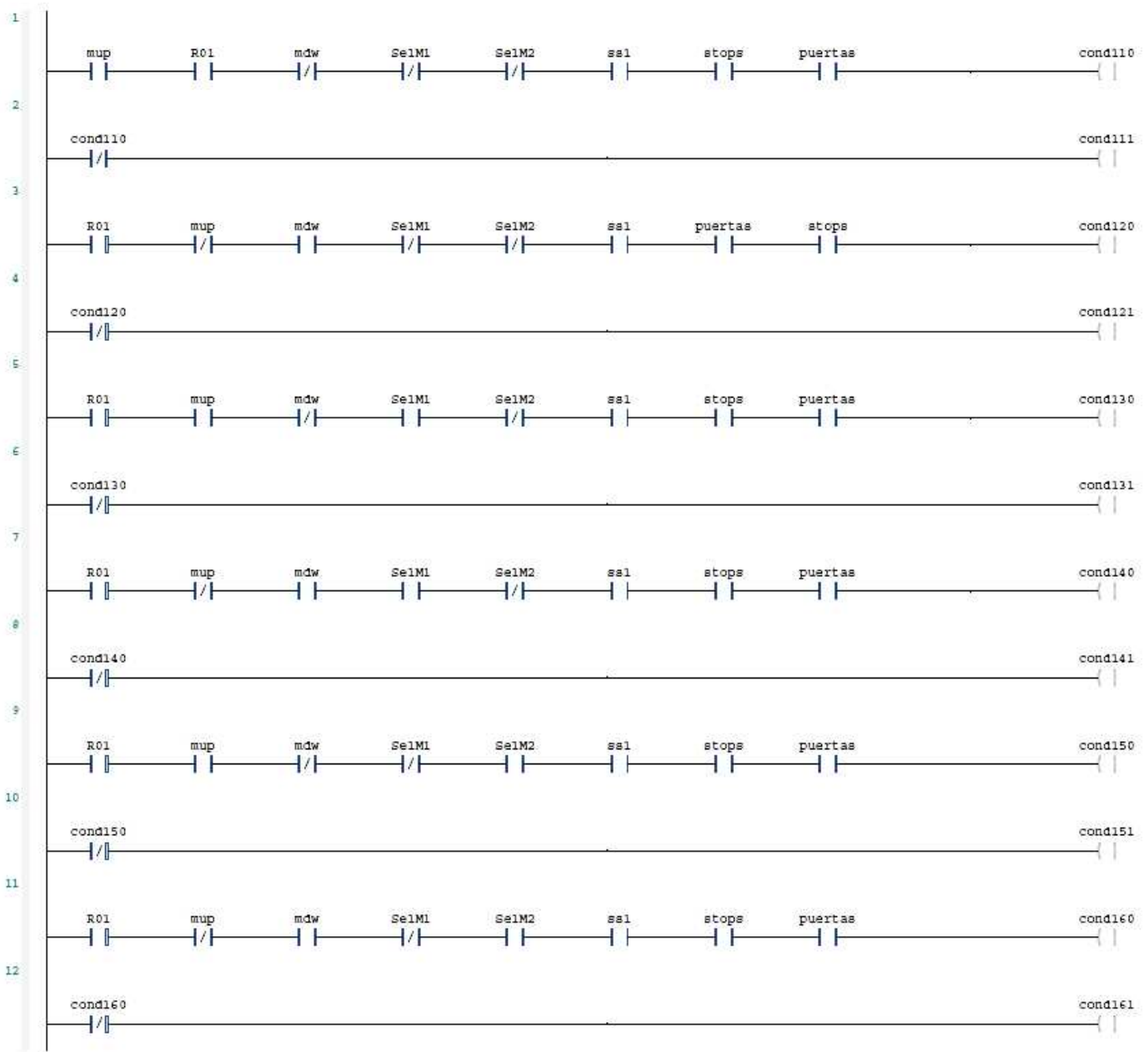
1.4 Condiciones Generales



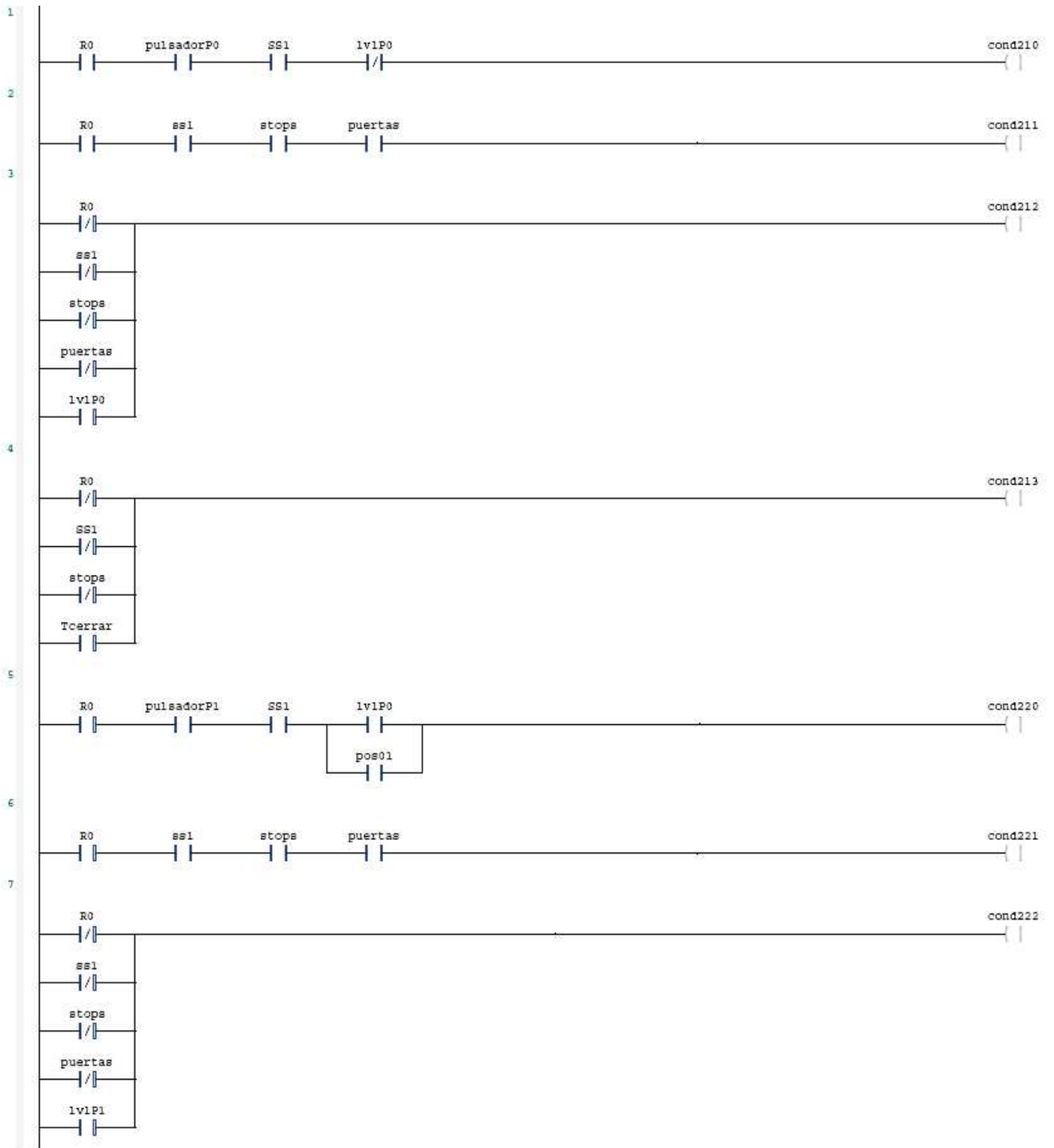
1.5 Condiciones G0

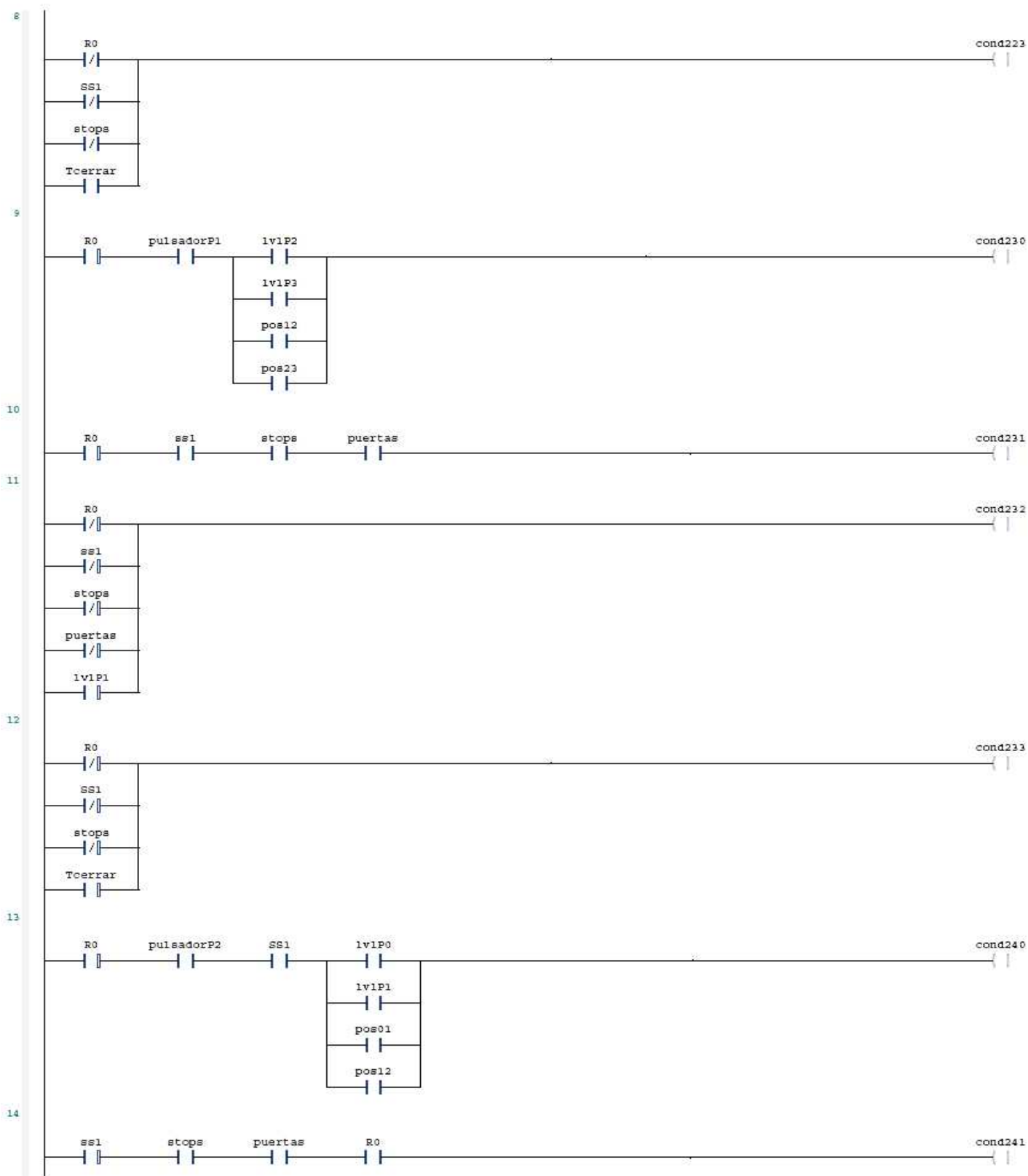


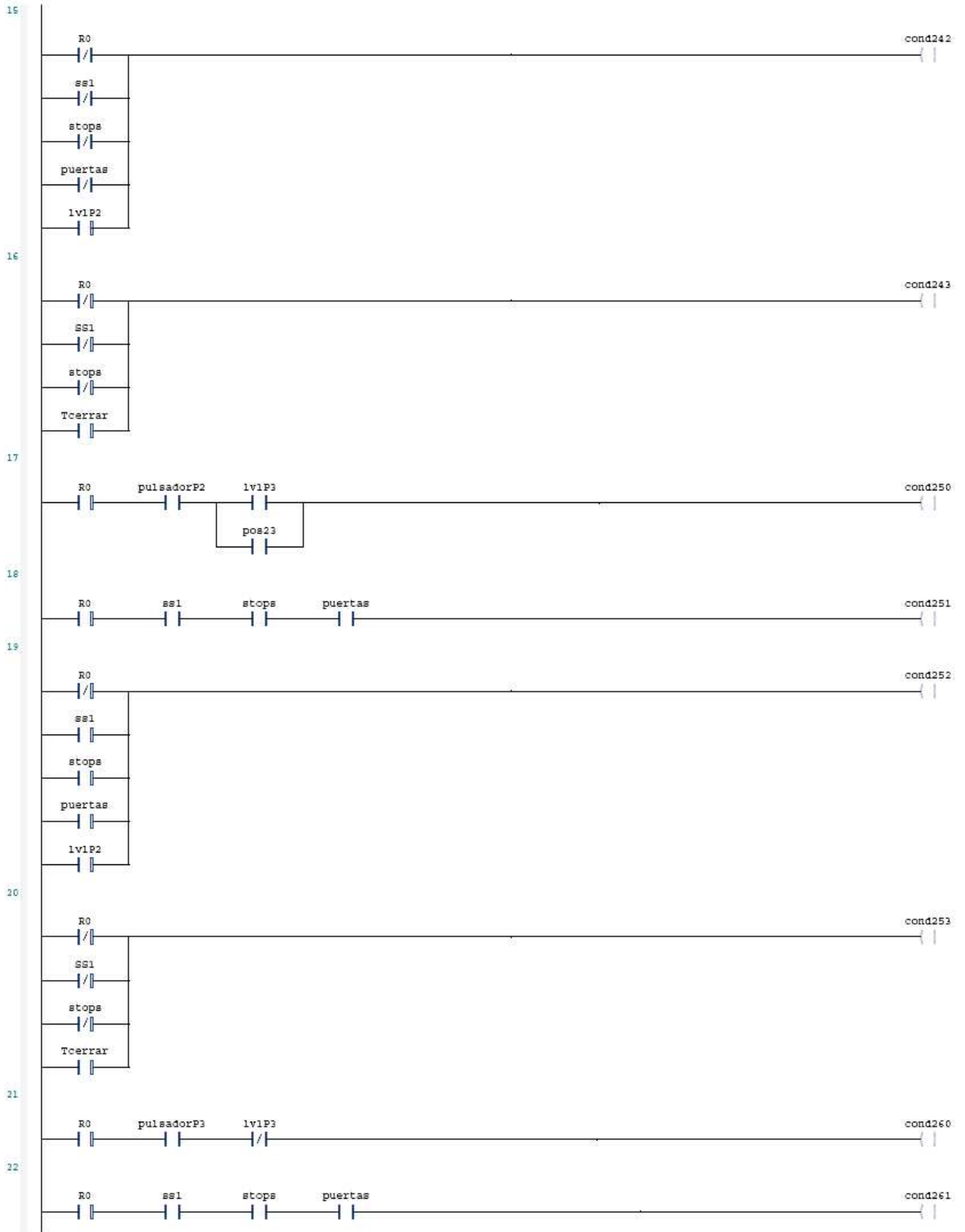
1.6 Condiciones G100

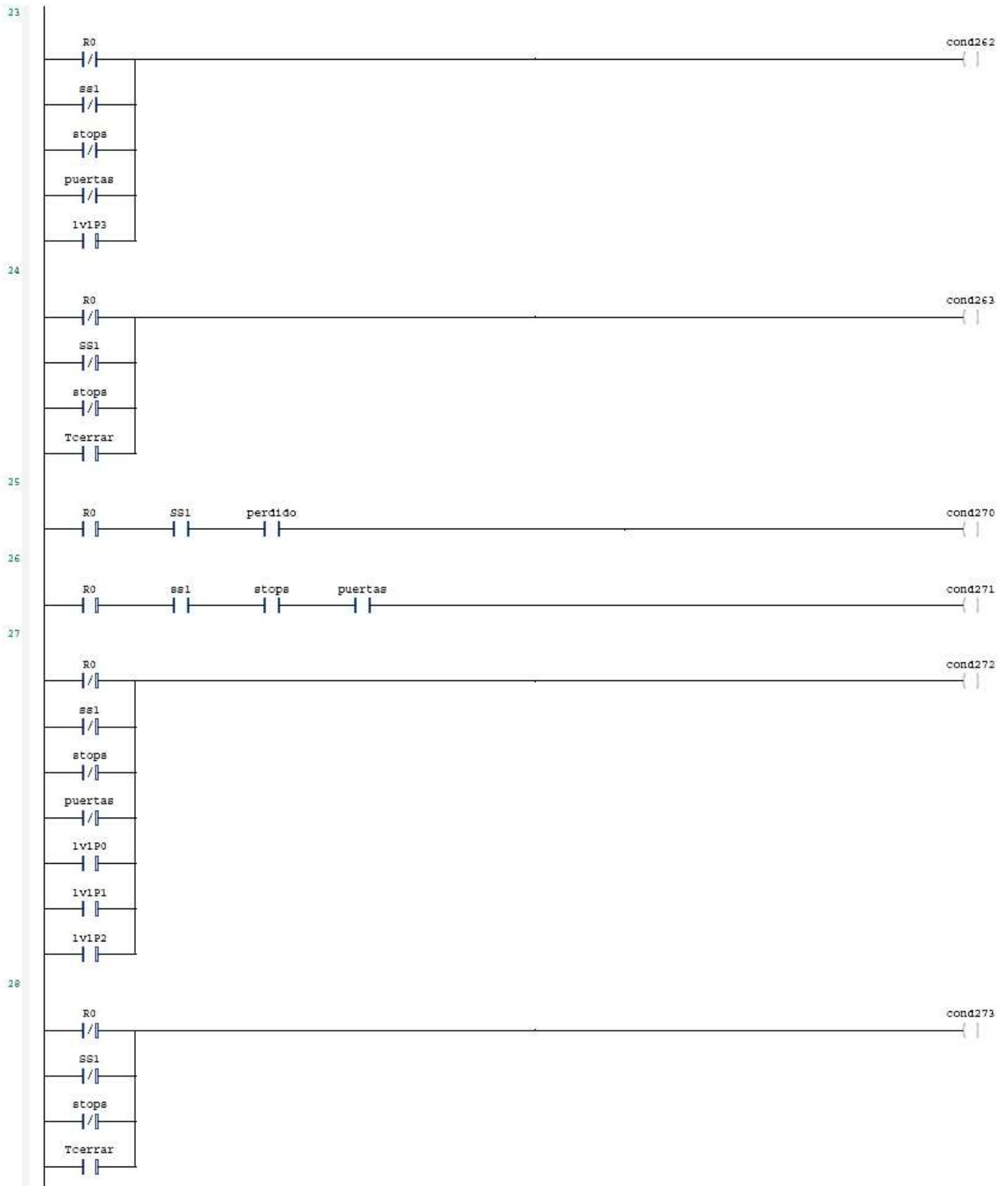


1.7 Condiciones G200

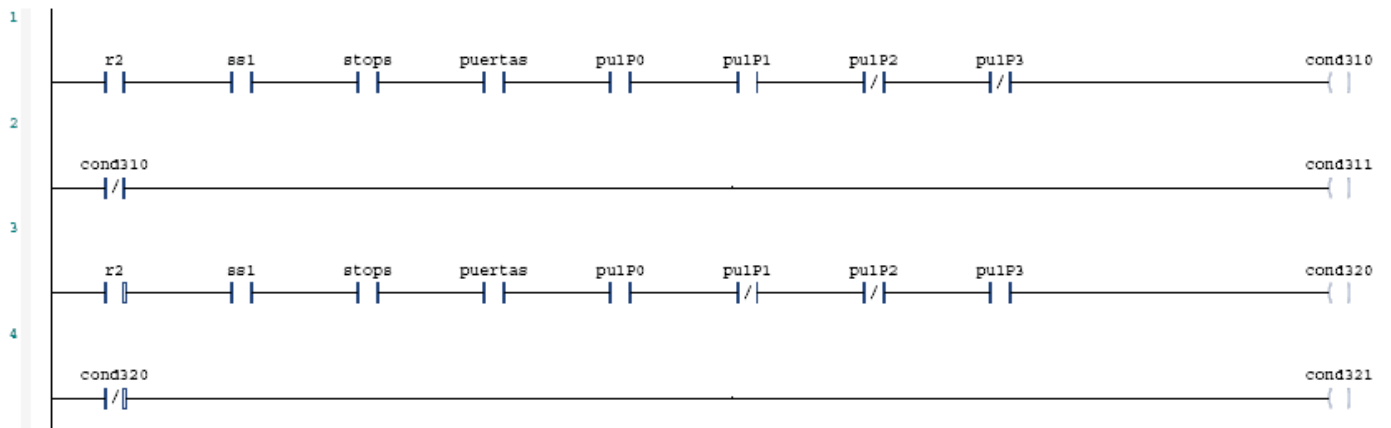




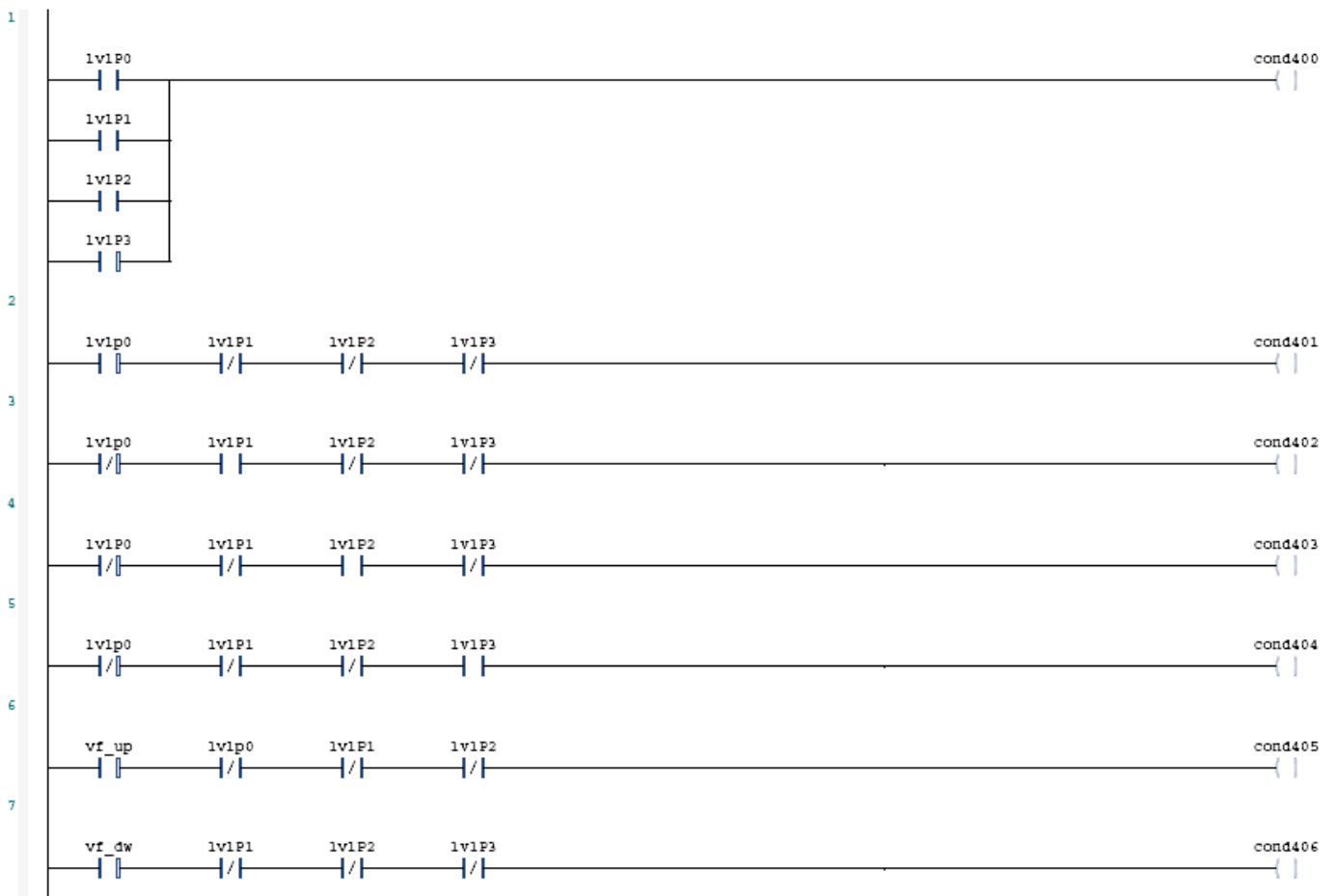




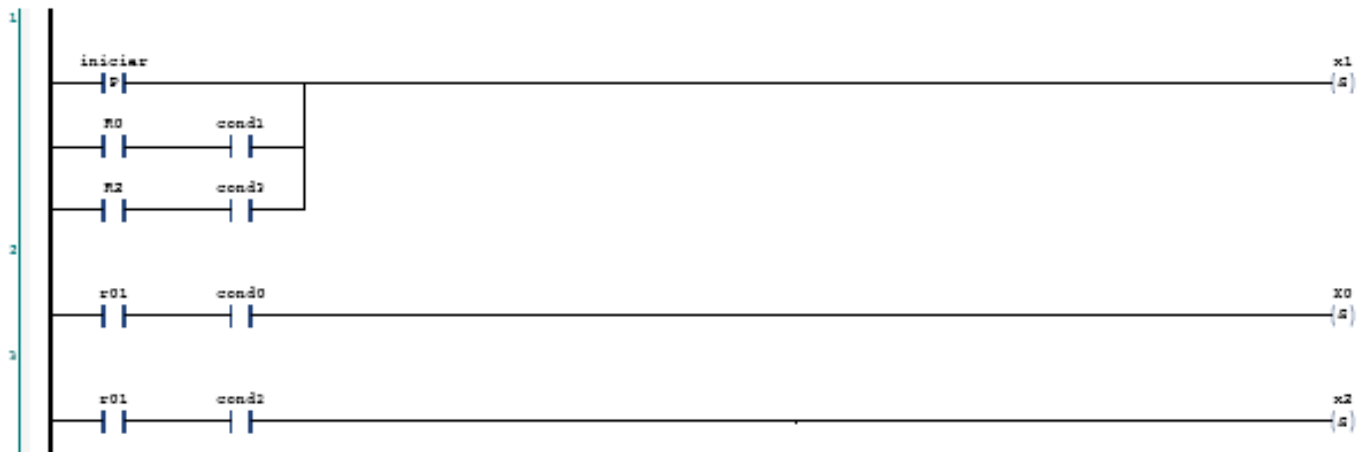
1.8 Condiciones G300



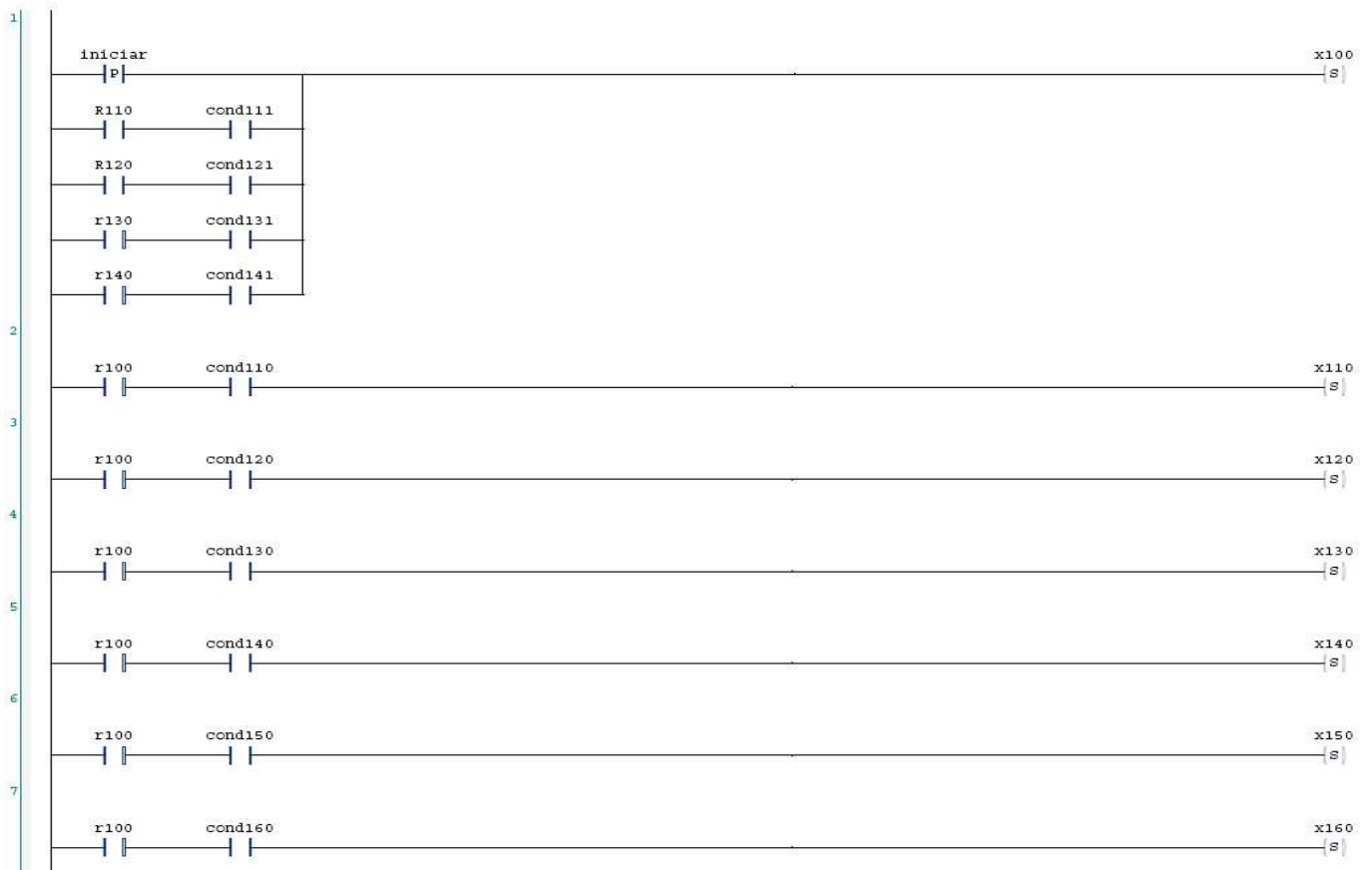
1.9 Condiciones G400



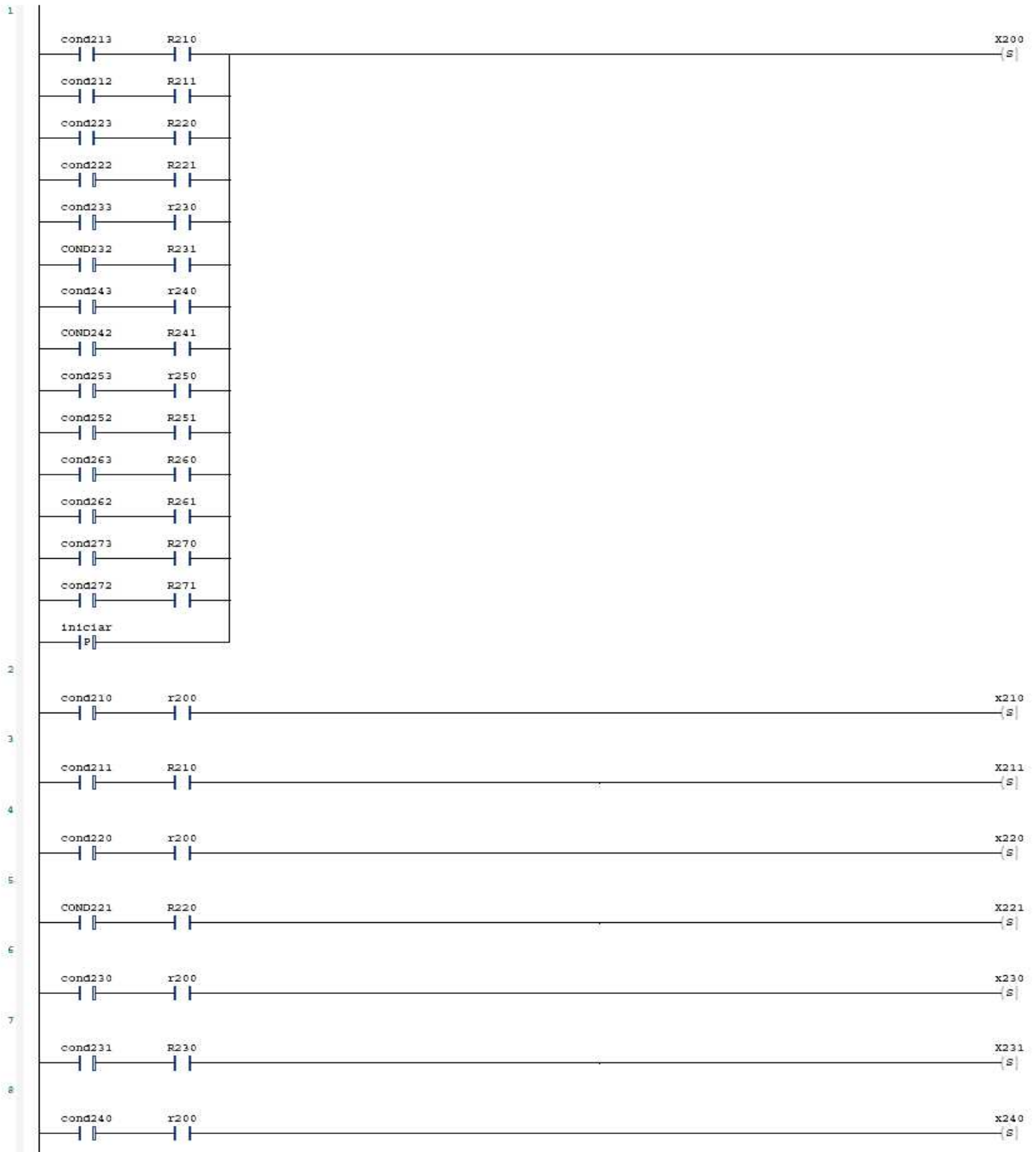
1.10 G0_Set



1.11 G100_Set

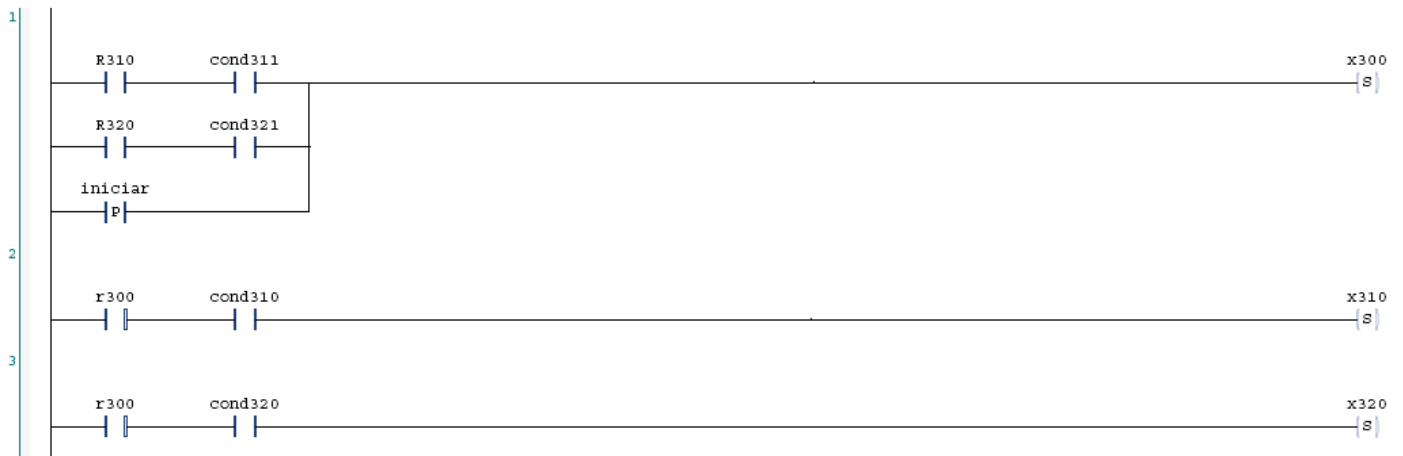


1.12 G200_Set

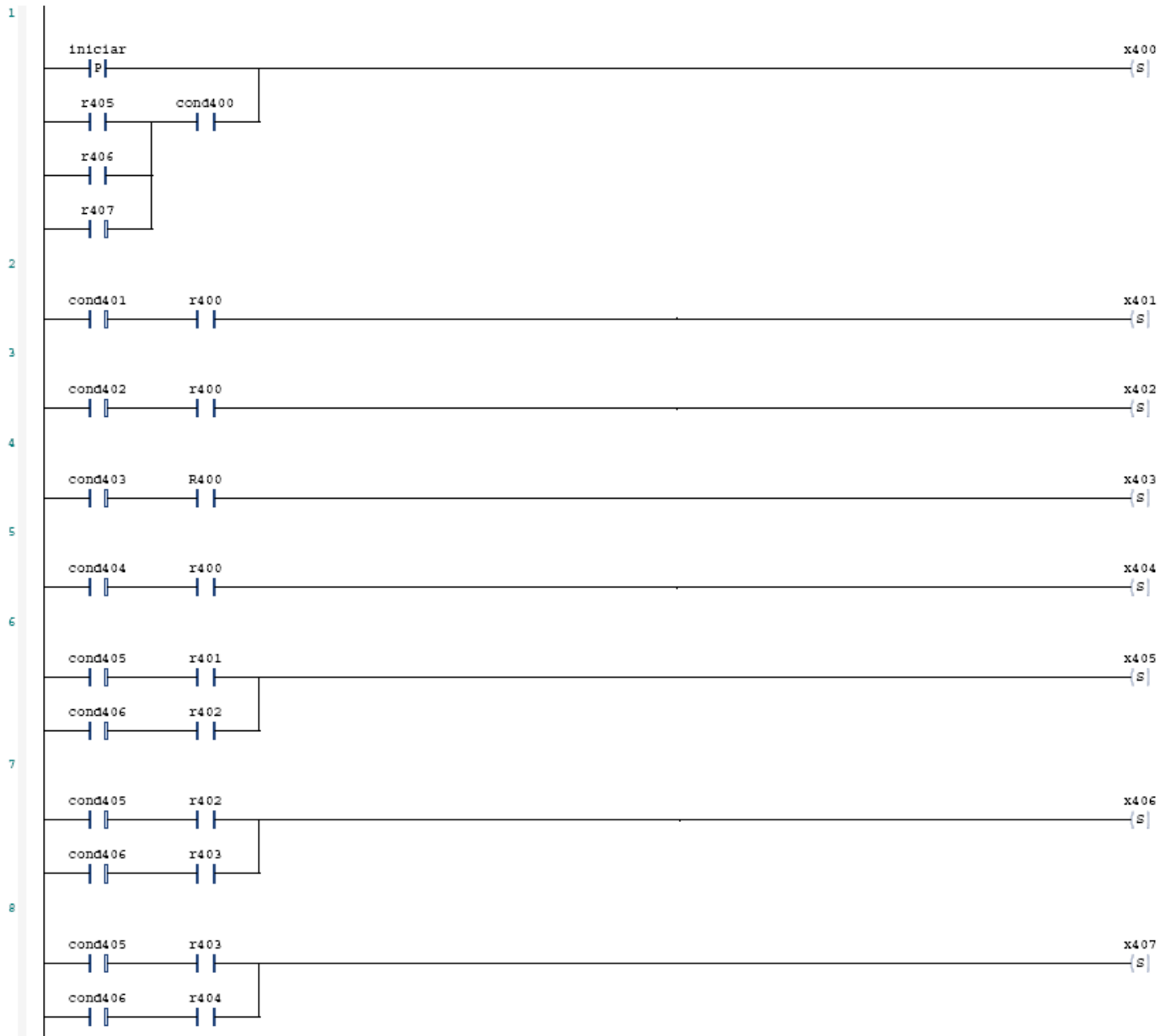




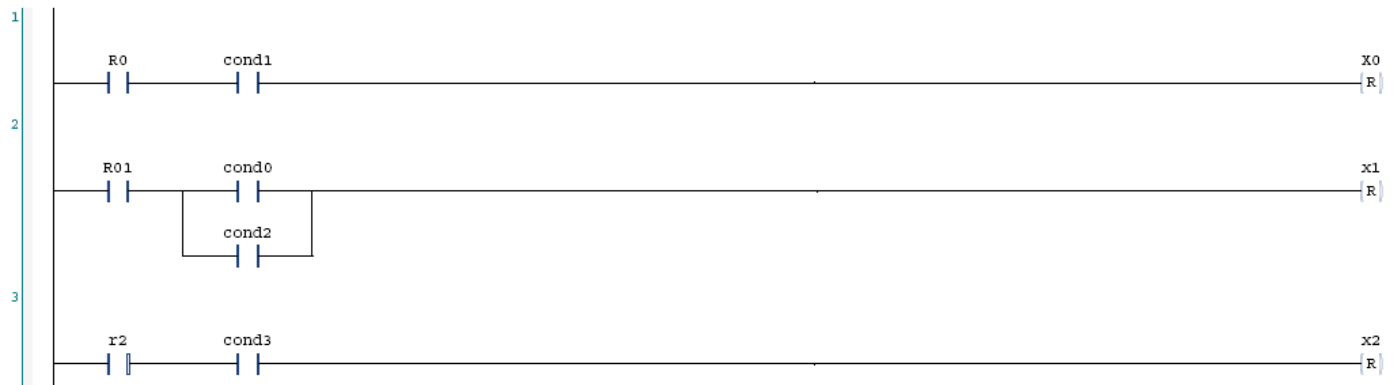
1.13 G300_Set



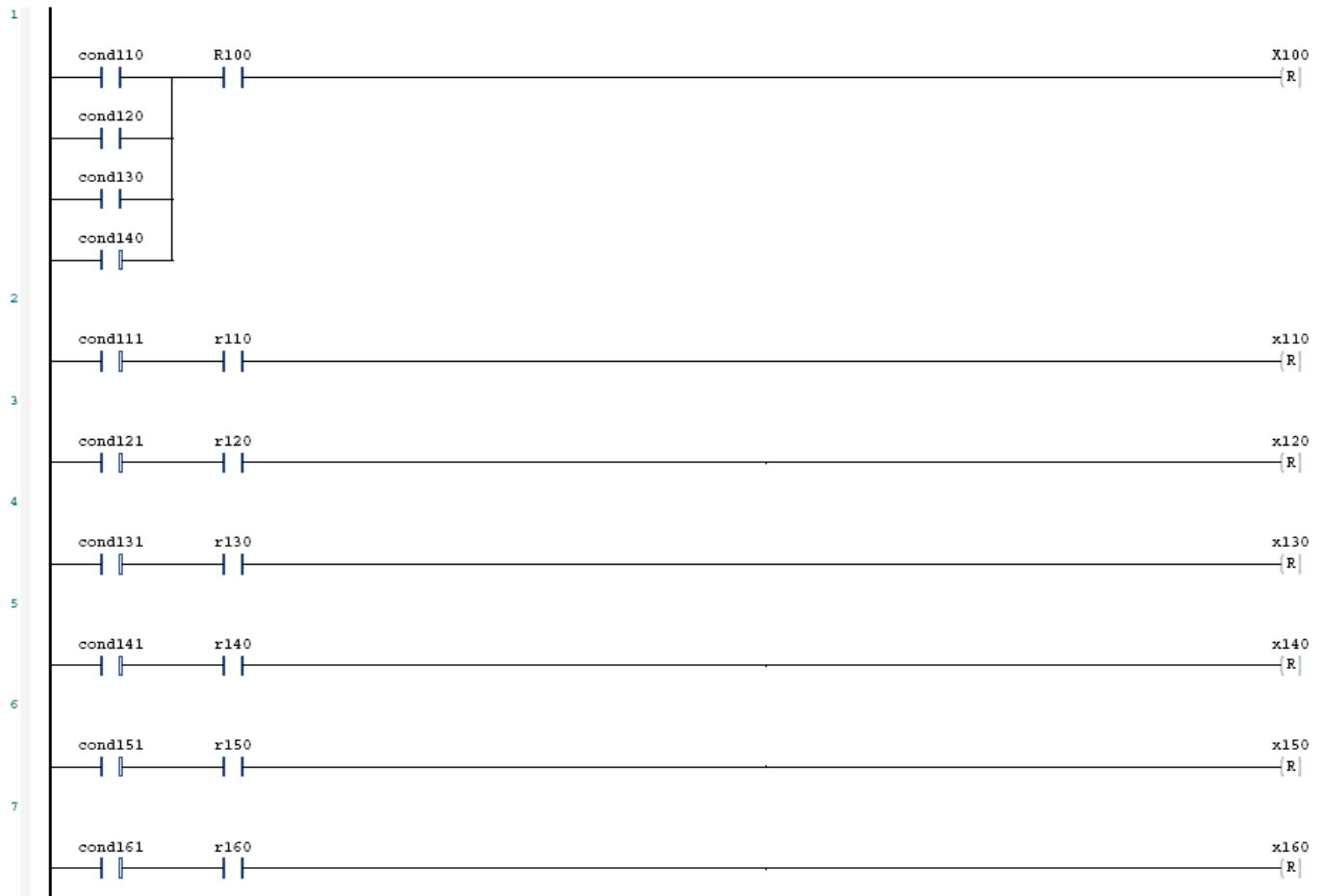
1.14 G400_Set



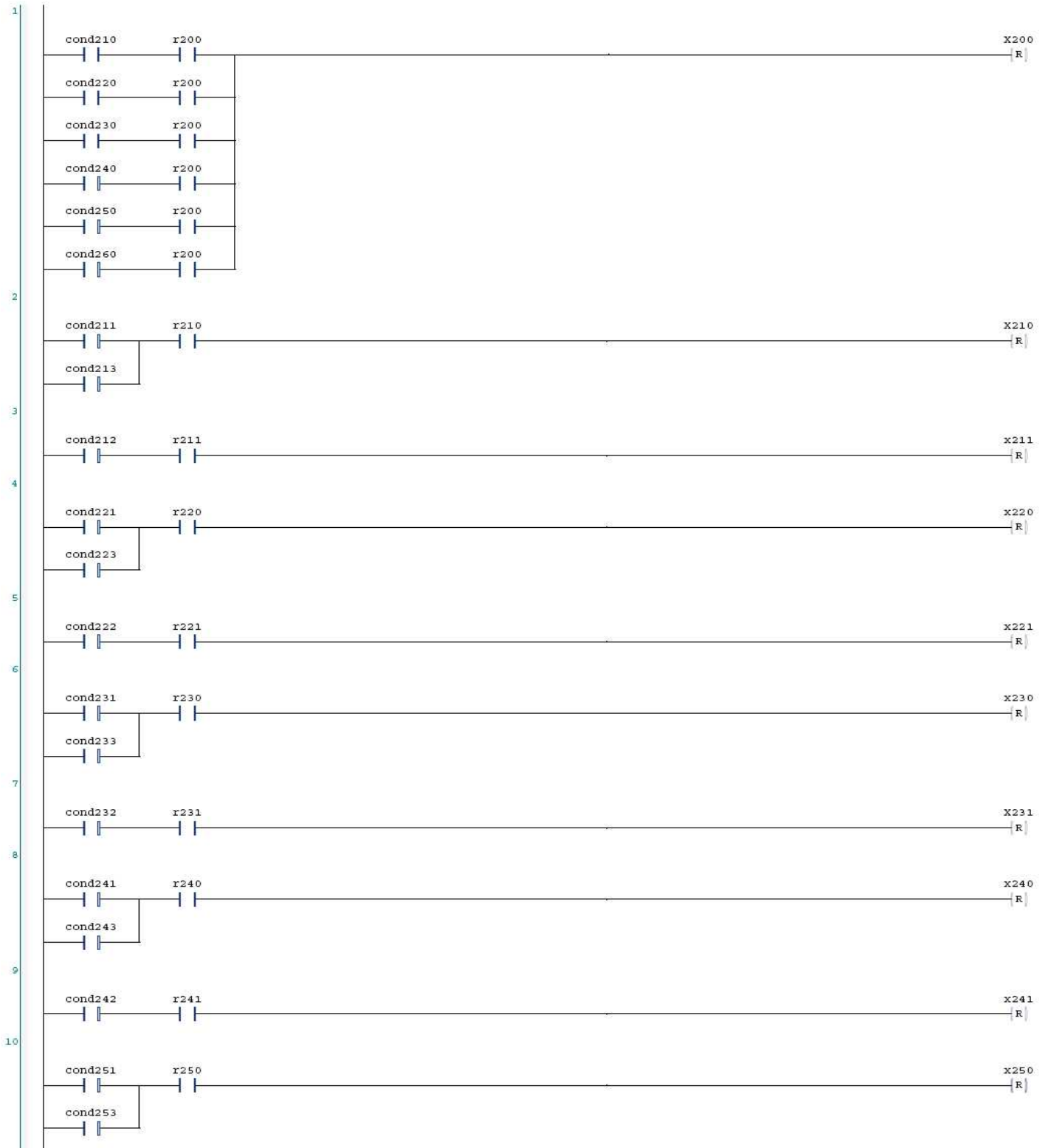
1.15 G0_Reset



1.16 G100_Reset

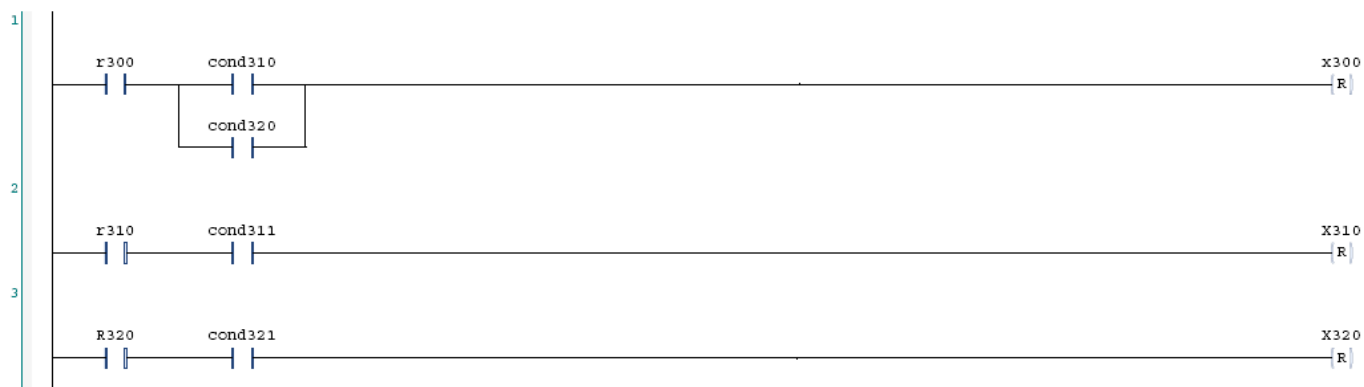


1.17 G200_Reset

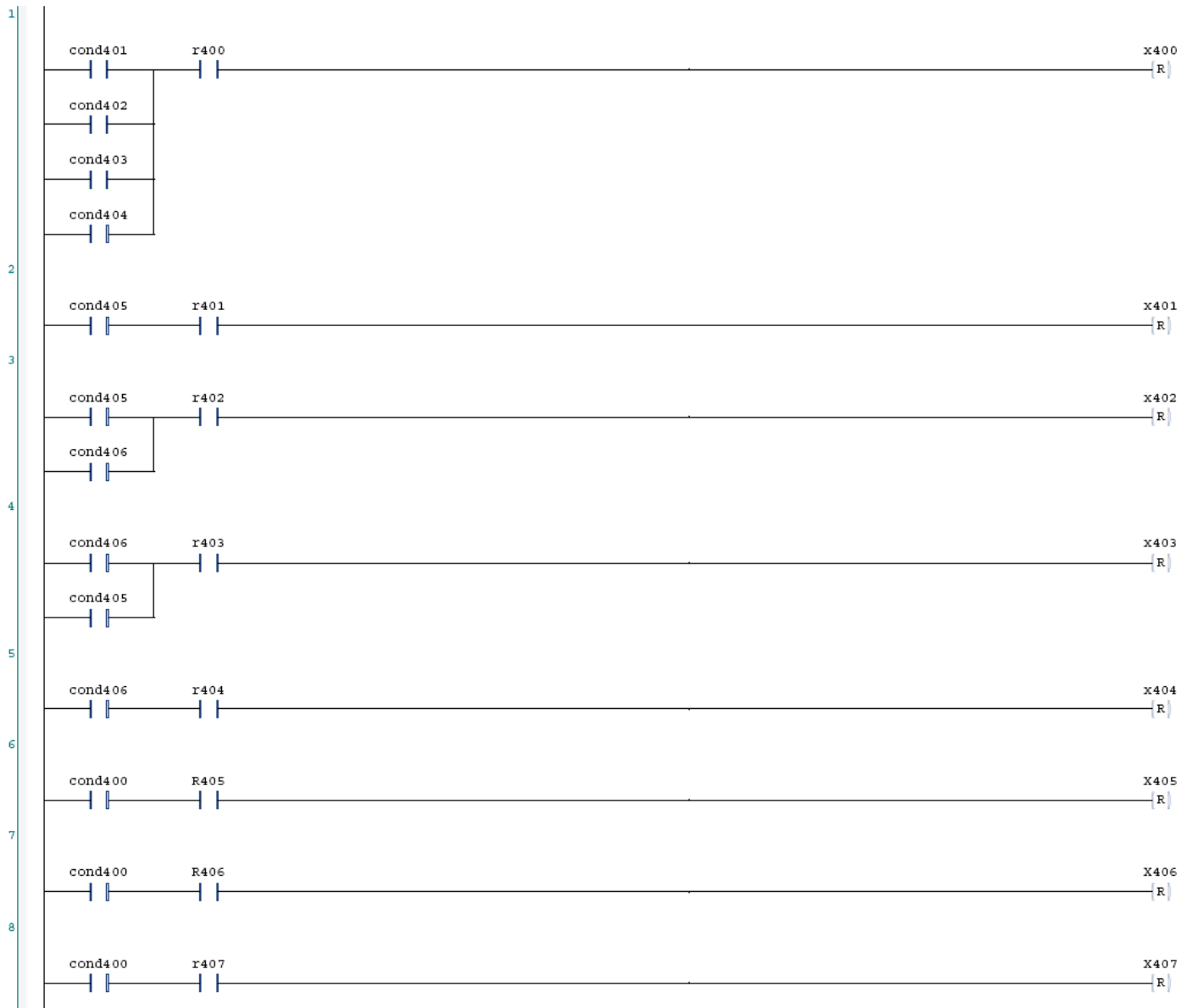




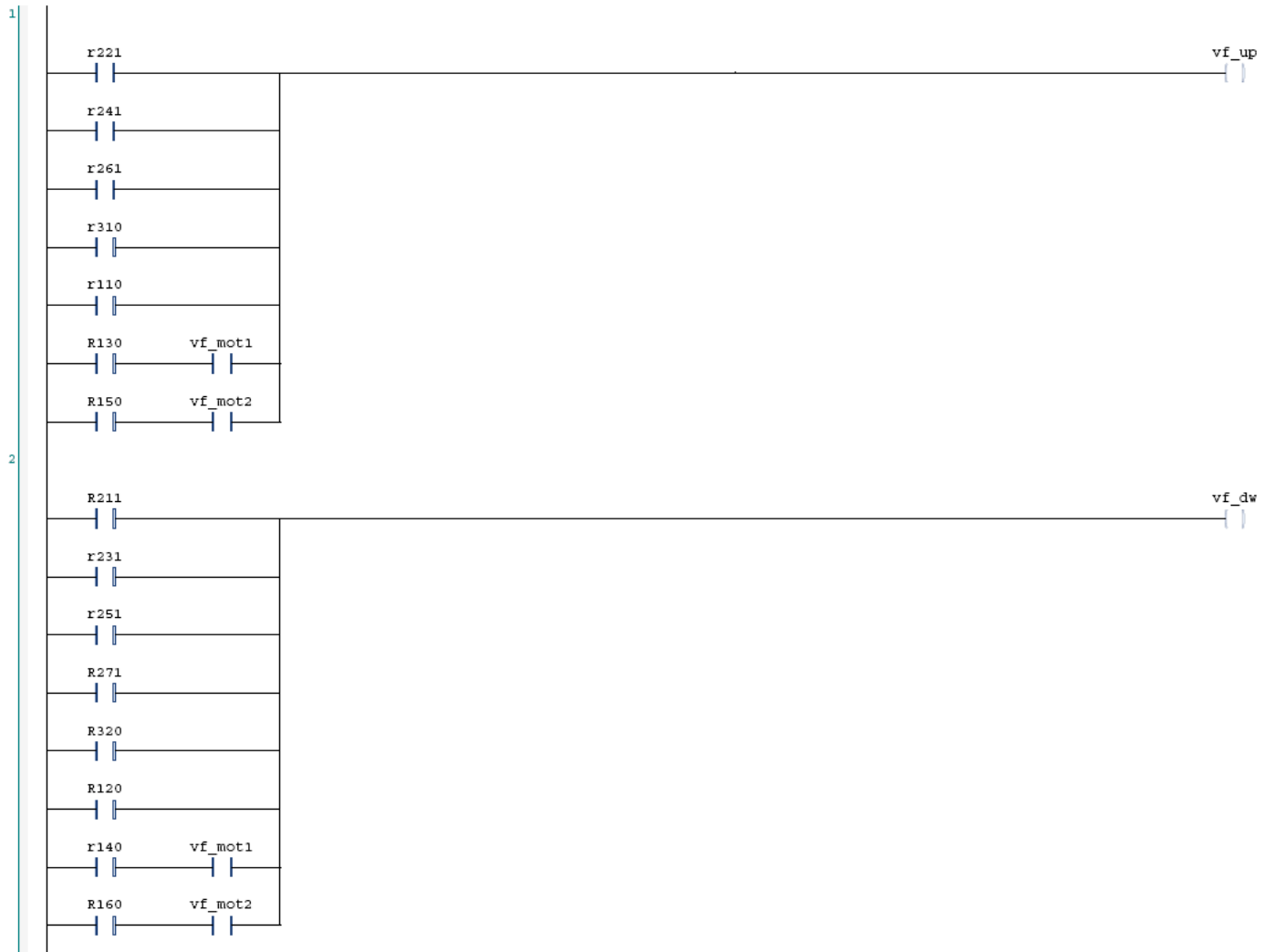
1.18 G300_Reset



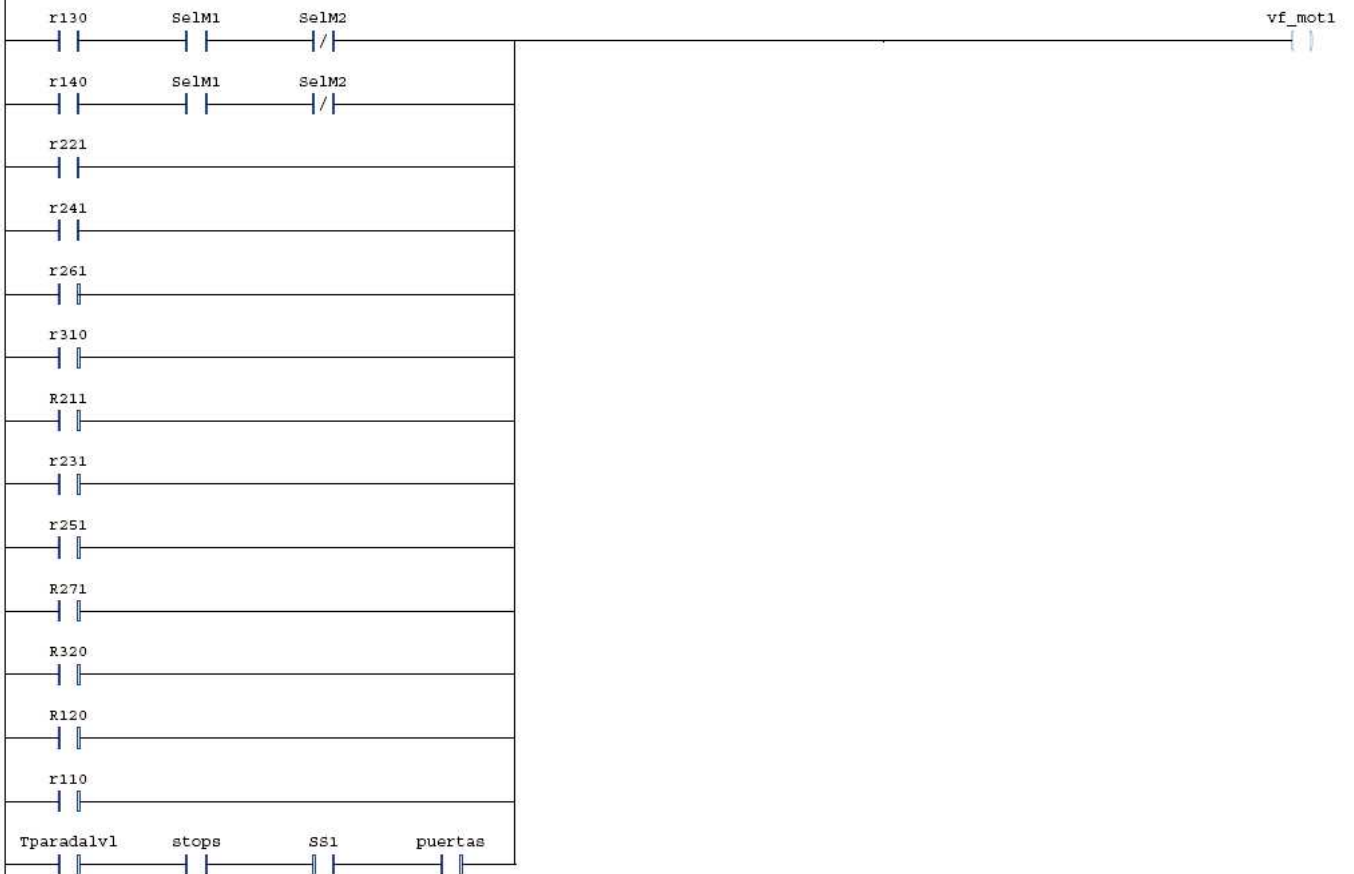
1.19 G400_Reset



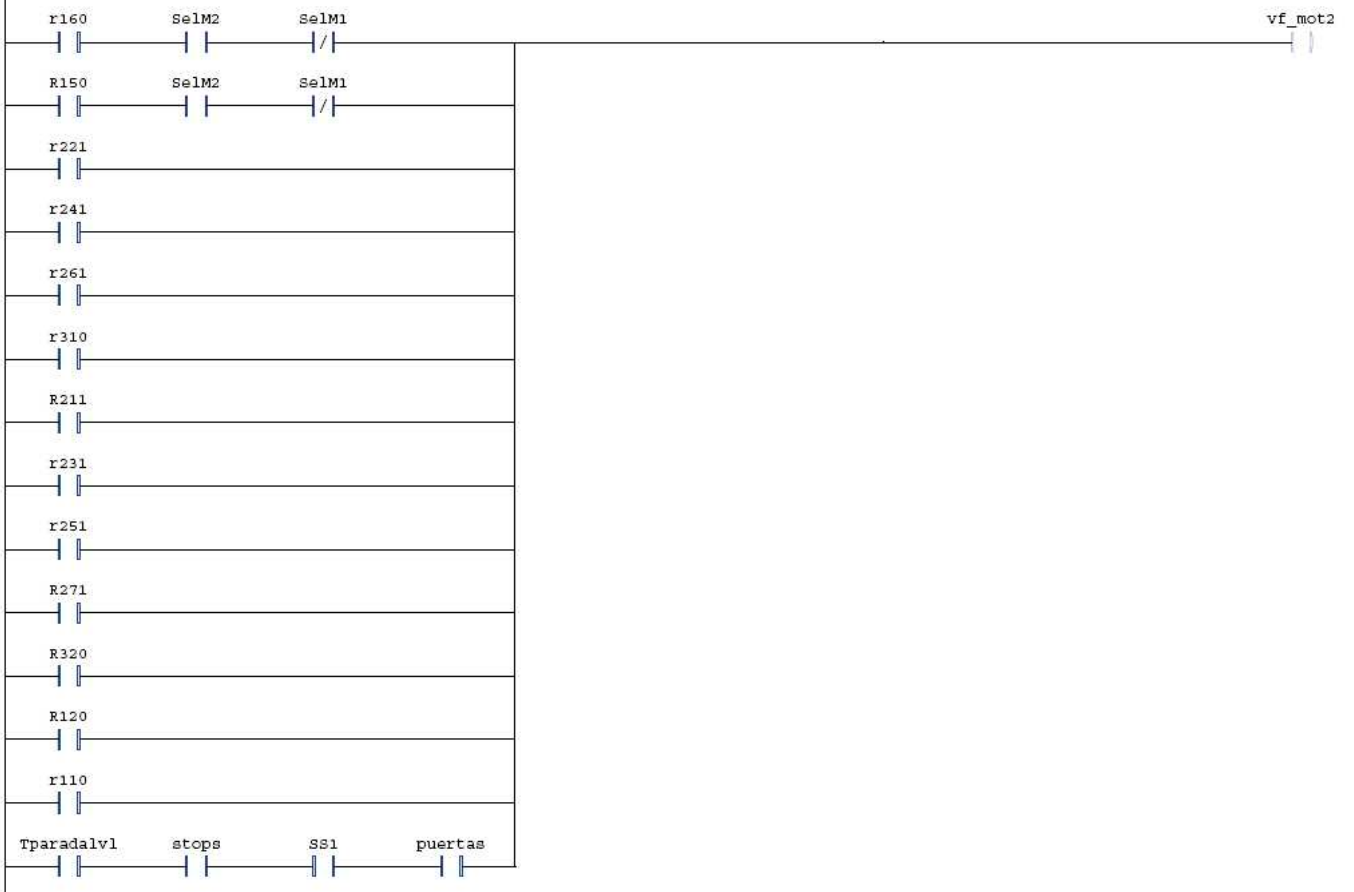
1.20 Acciones_subir_y_bajar



3



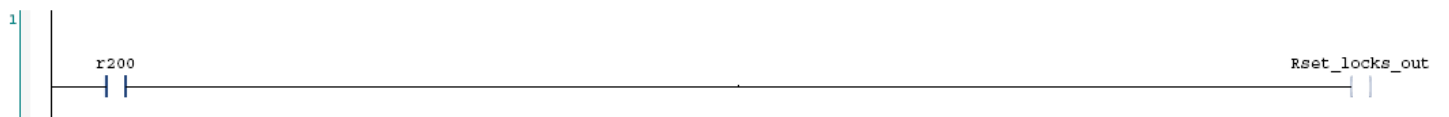
4



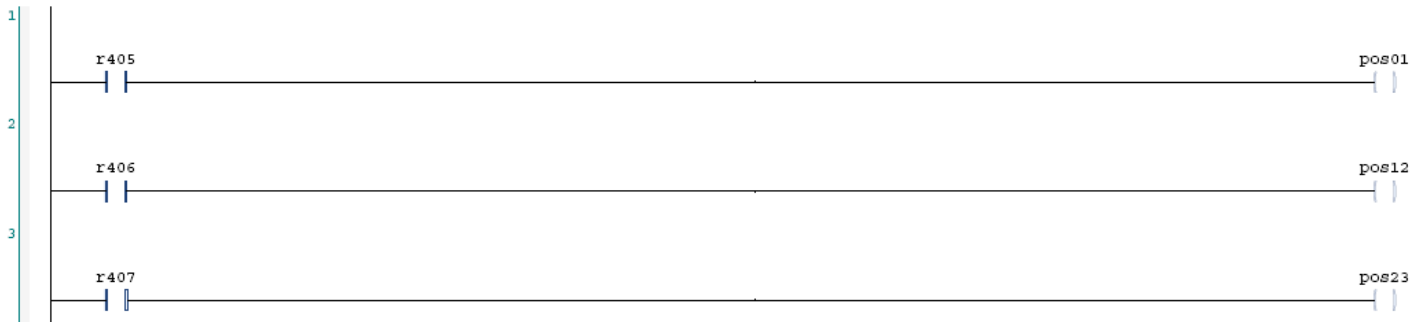
1.21 Luminosos



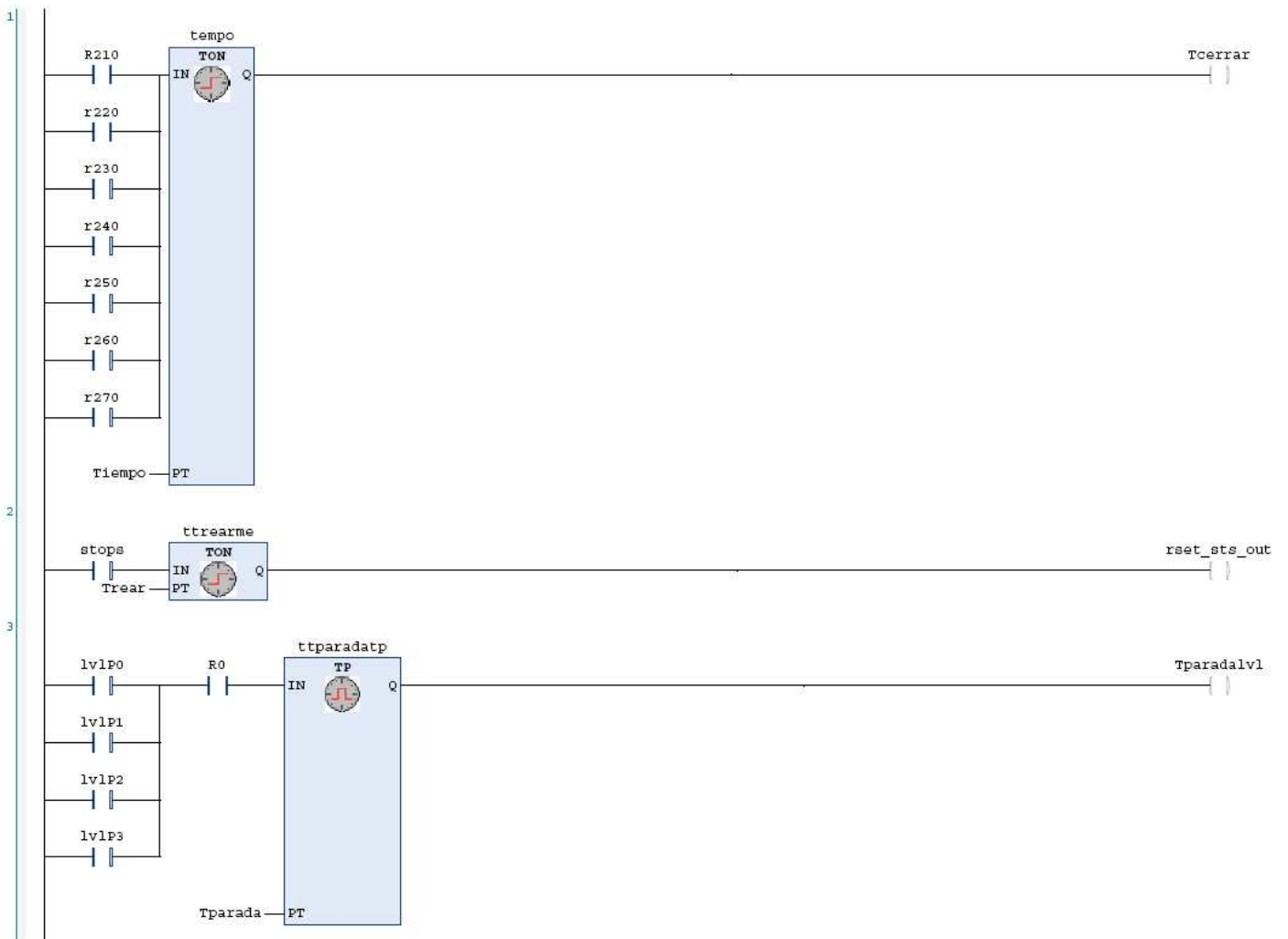
1.22 Acciones_abrir_puertas



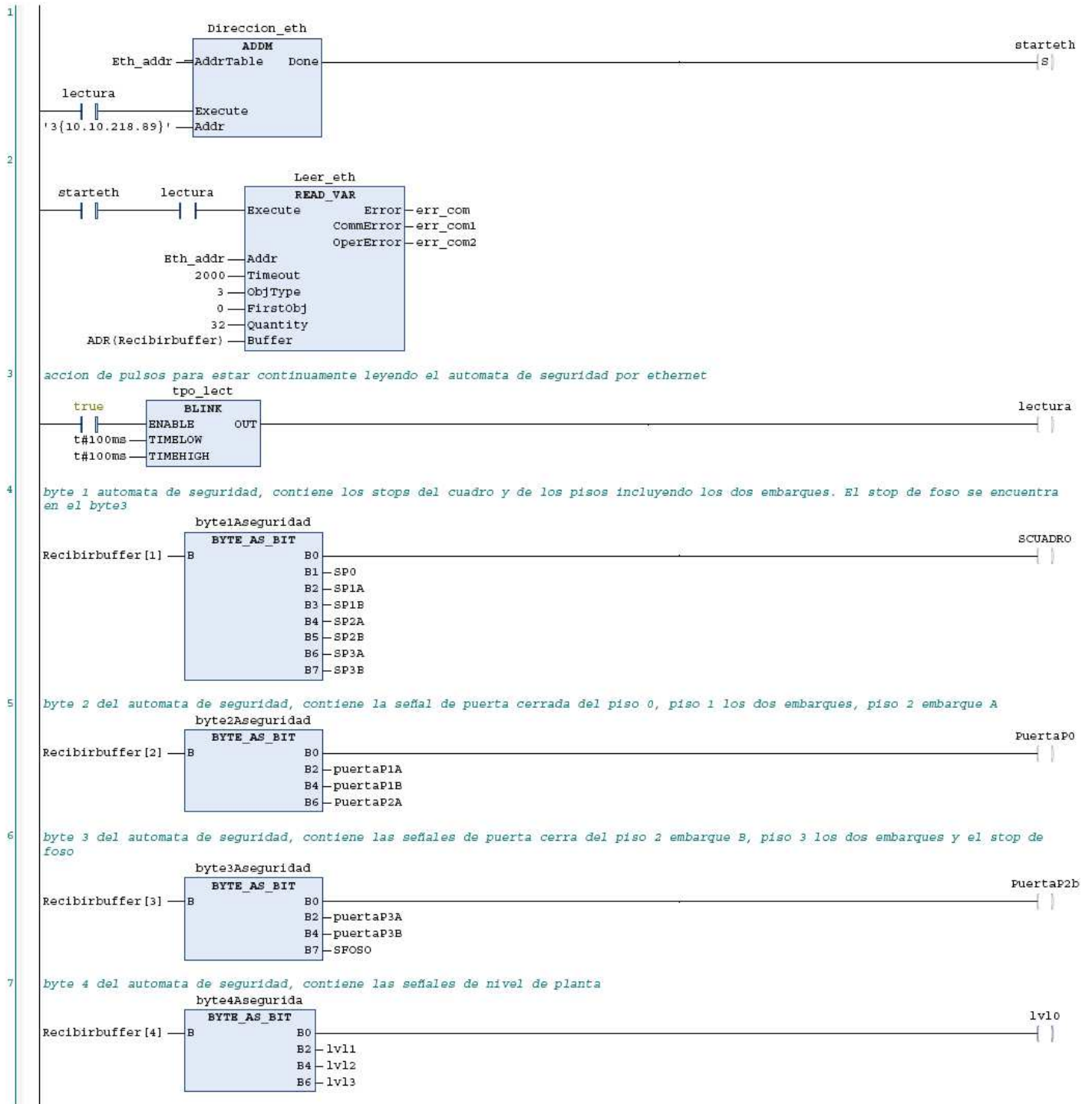
1.23 Posicionador



1.24 Temporizadores



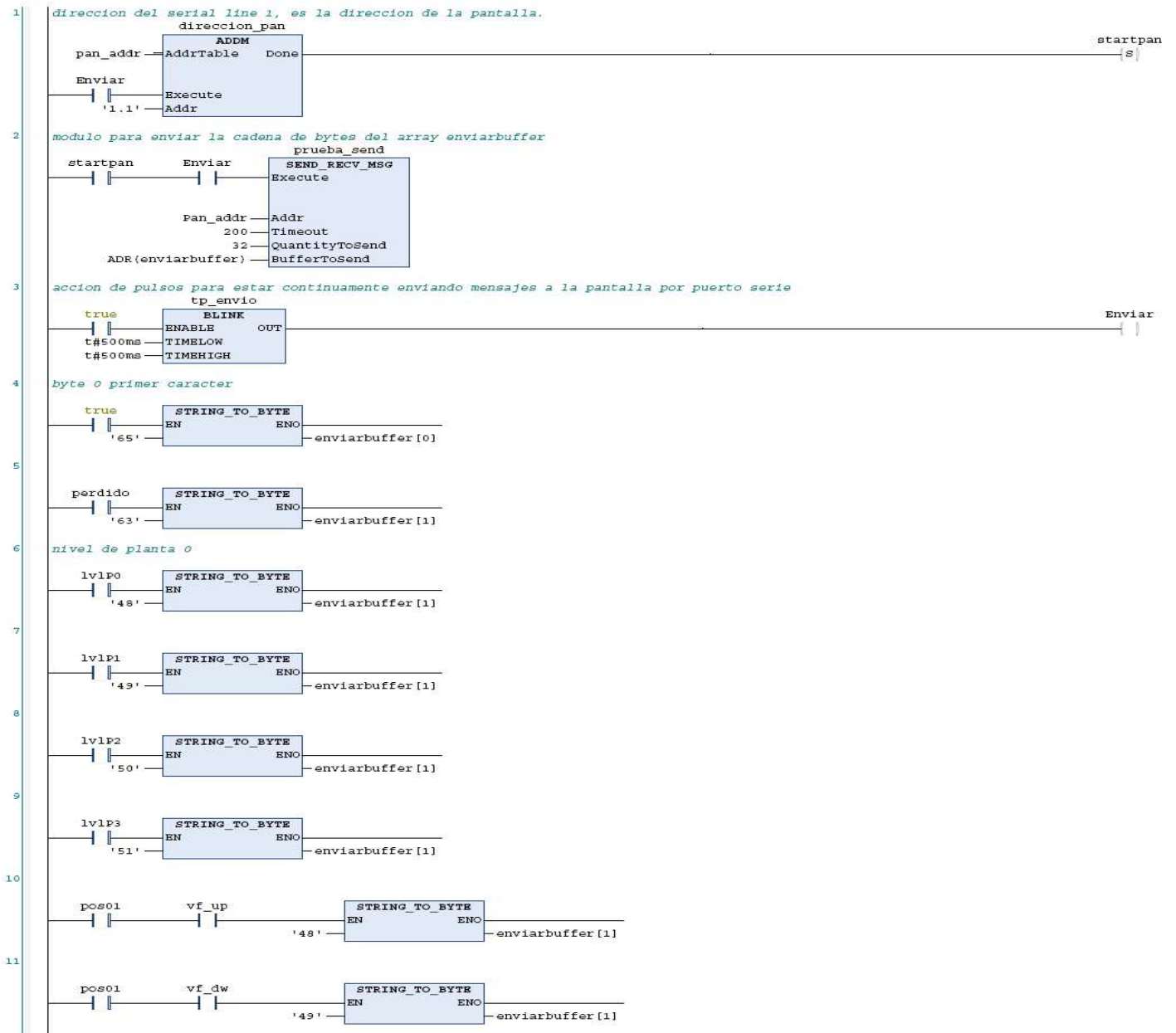
1.25 Comunicación_eth

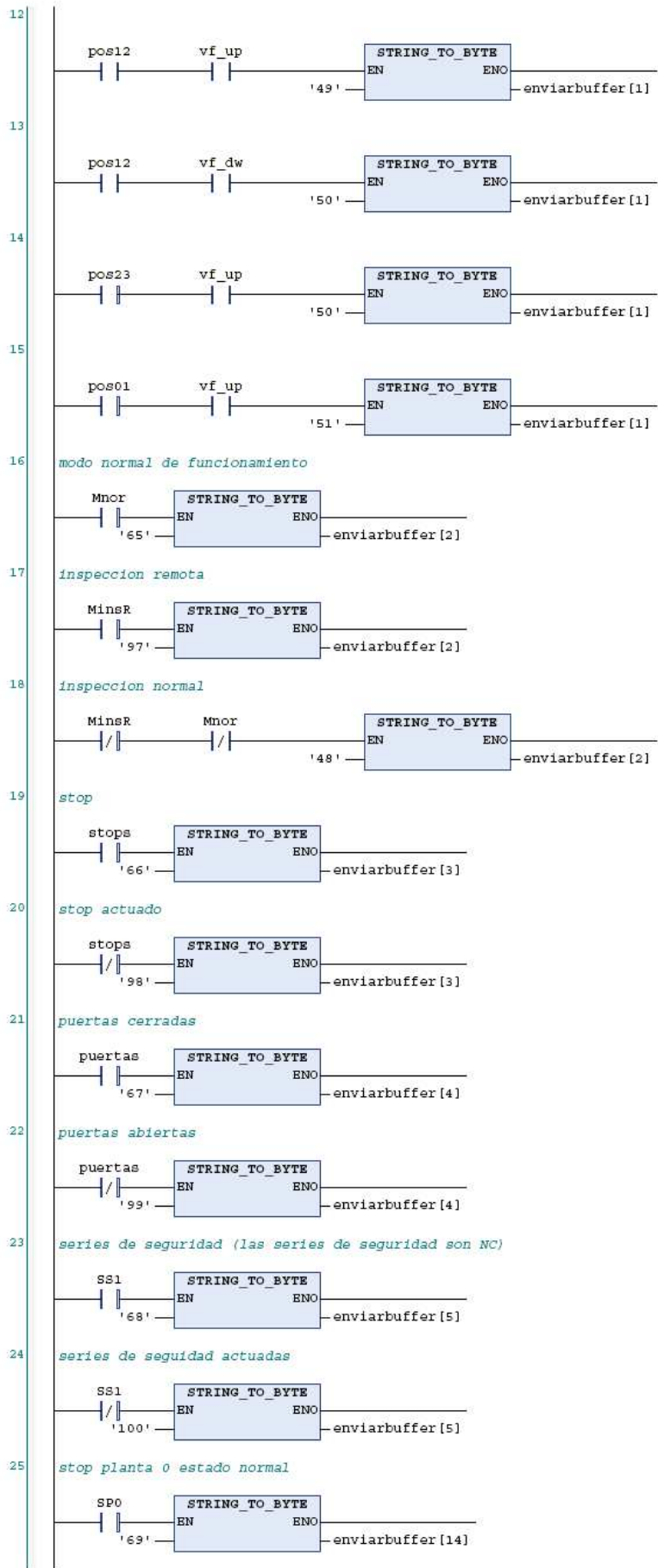


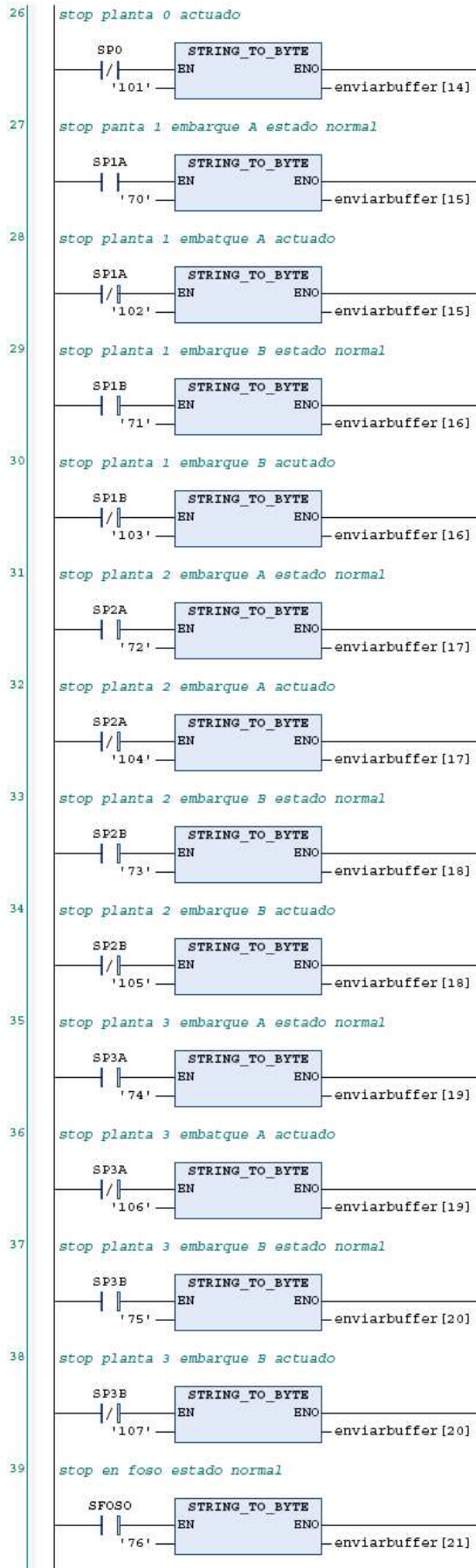
8 | byte 5 del automata de seguridad, contiene las señales de las series de seguridad: limitador, cuñas, aflojamiento de cables limitador superior e inferior y el final de carrera

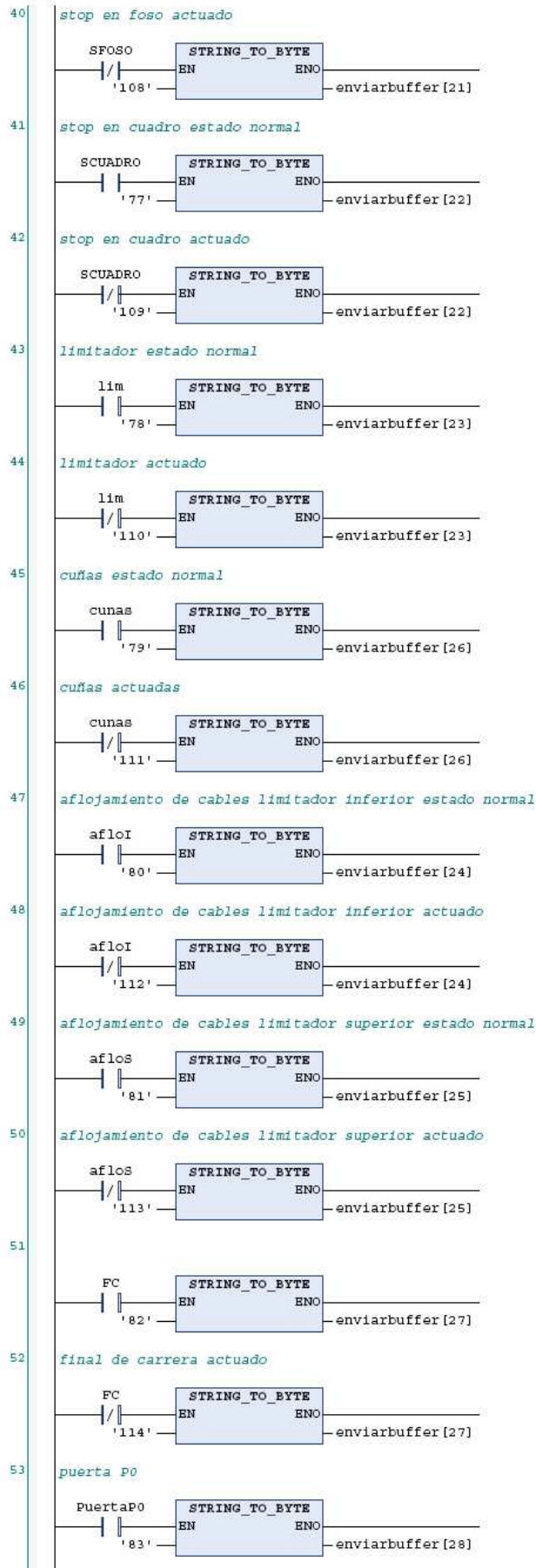


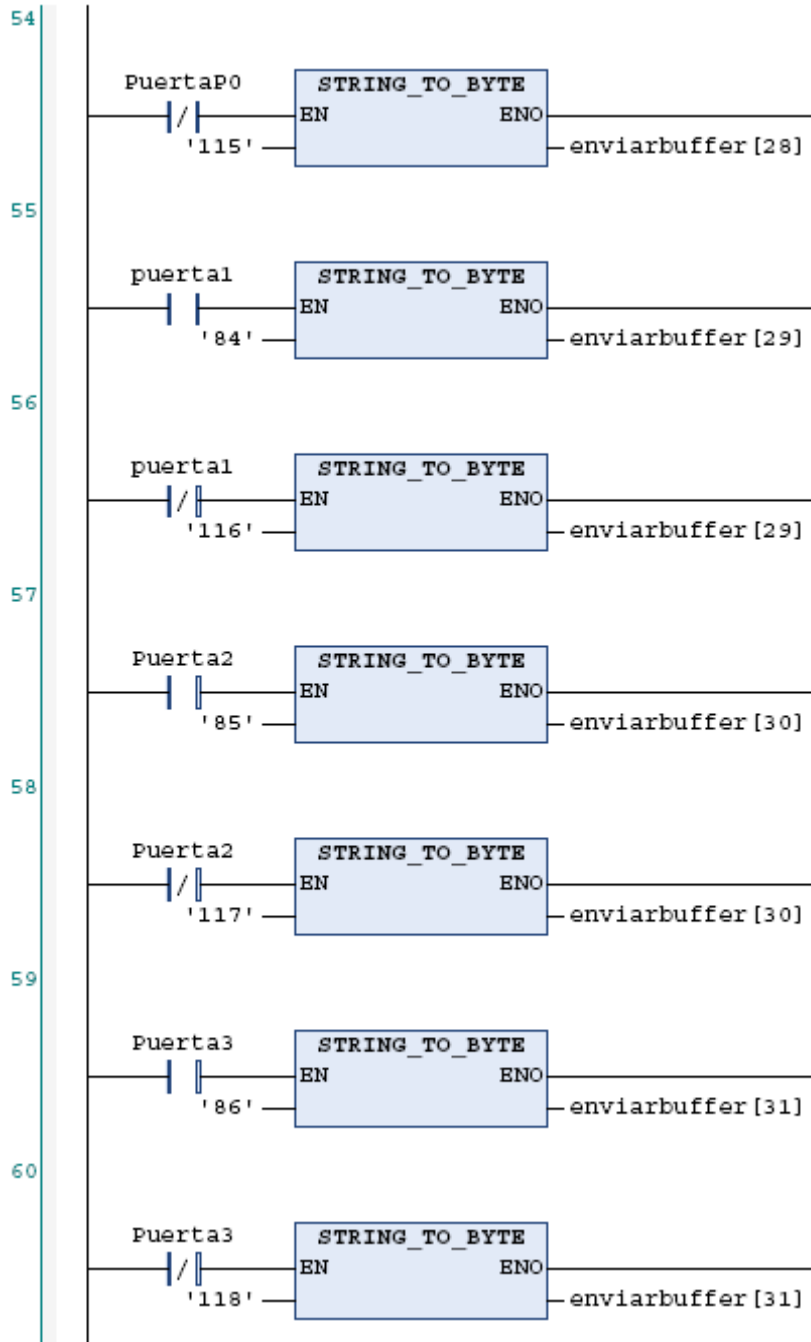
1.26 Comunicación_pantalla



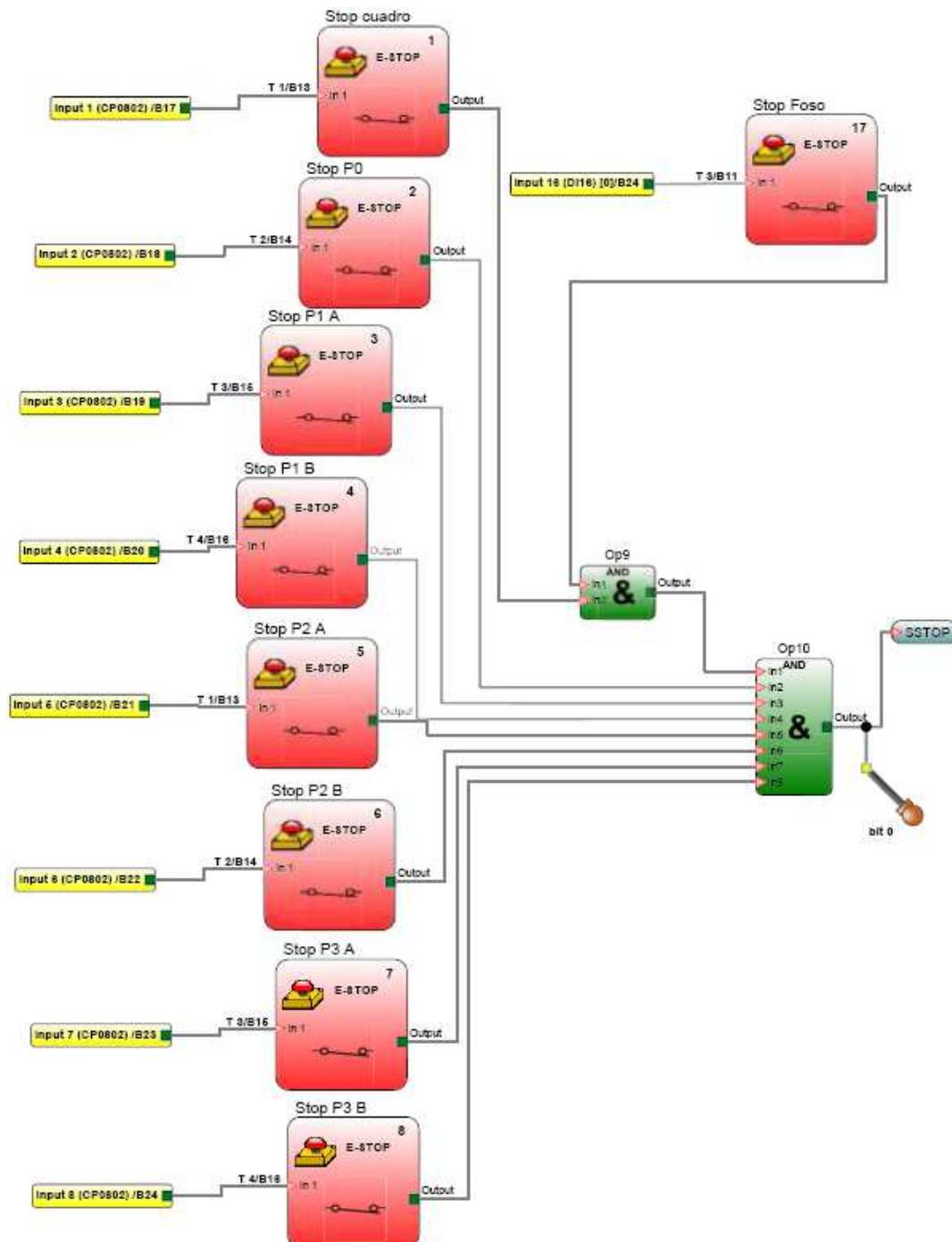


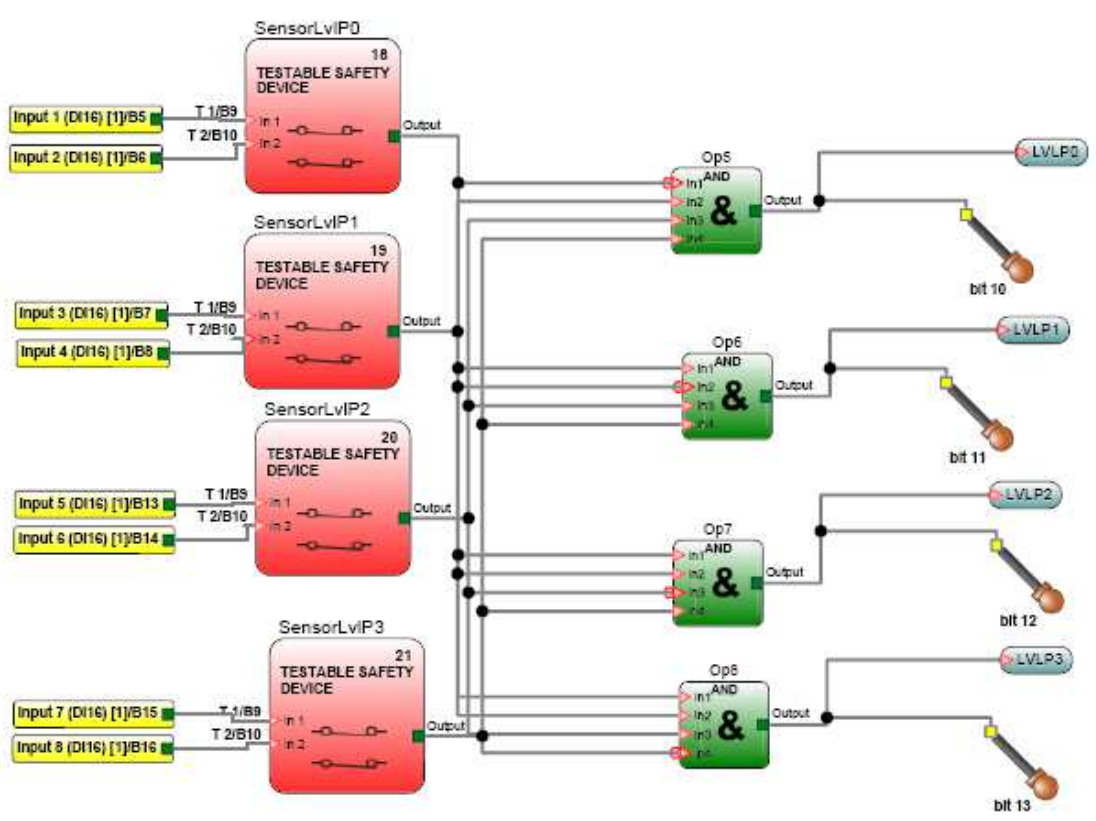
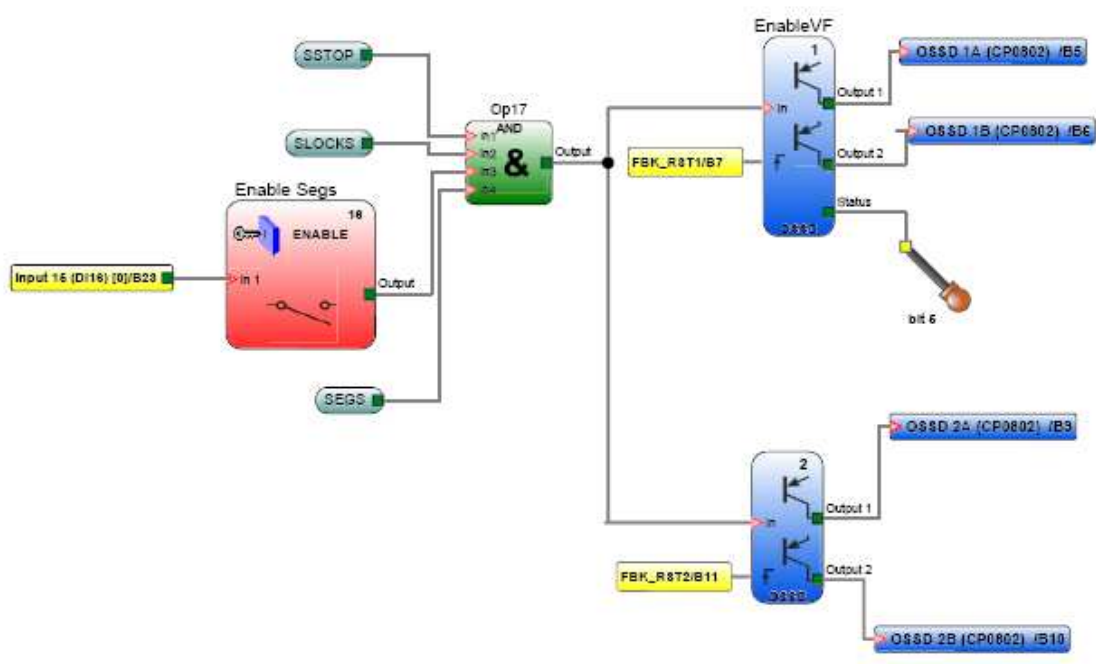


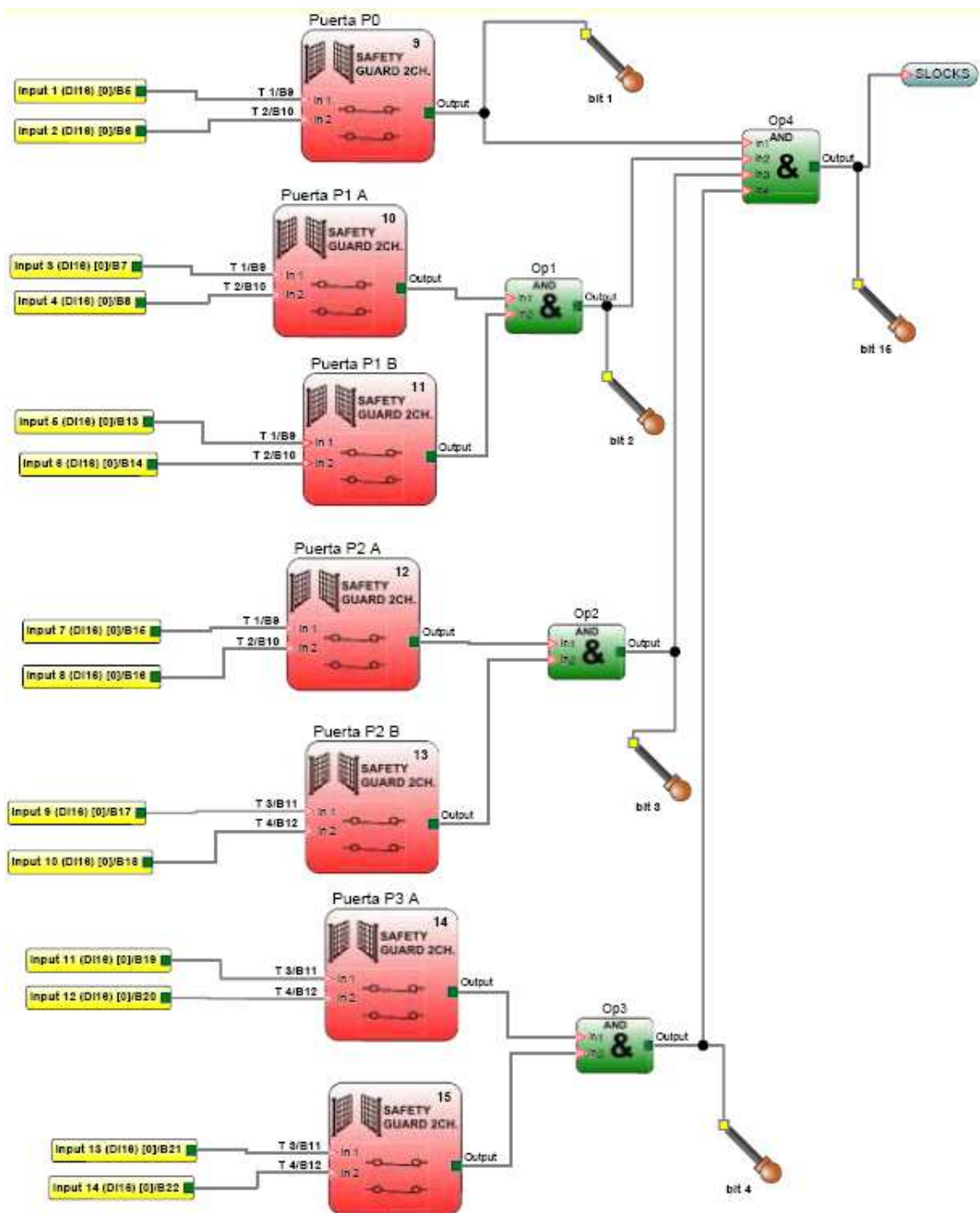


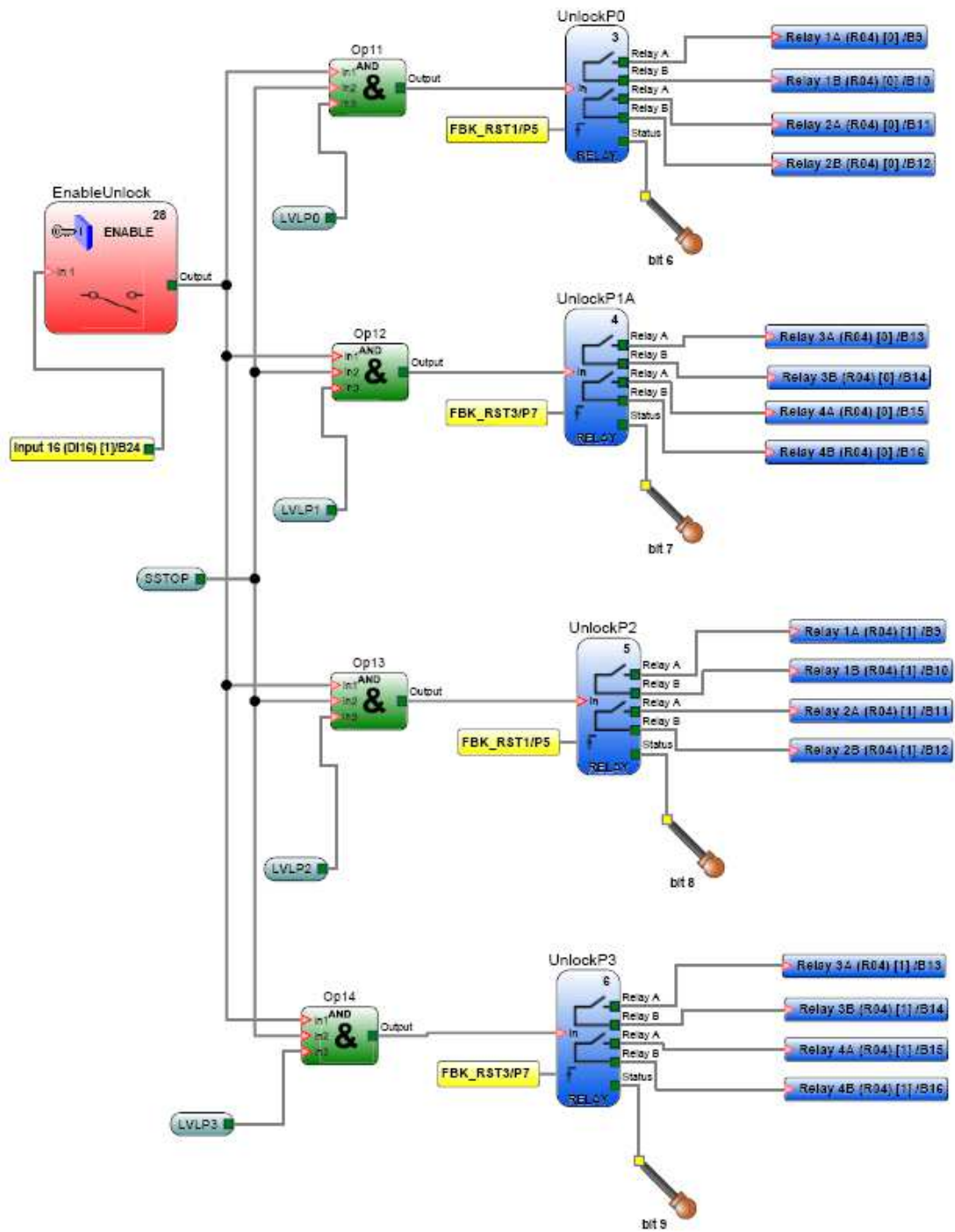


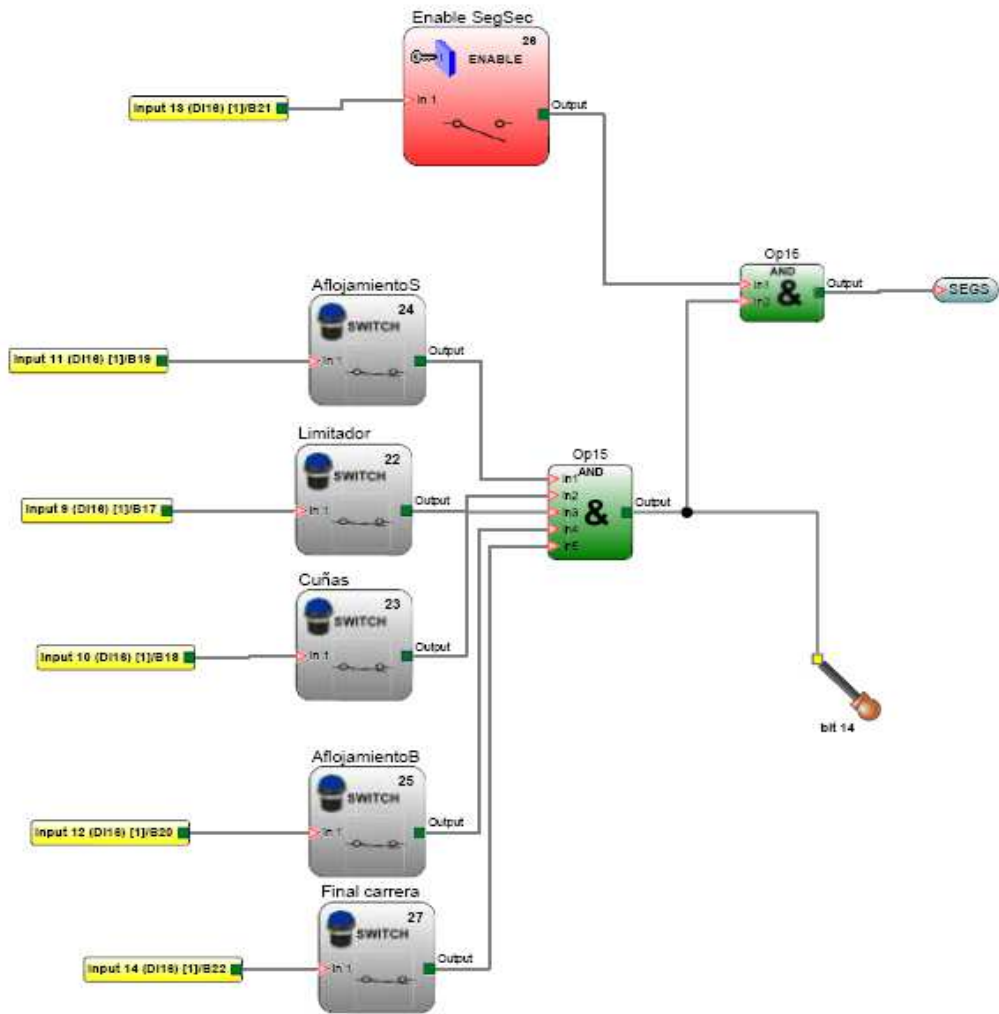
2. Programa sosafe











3 Programa ideo

3.1 TU800a

```
SETUP(USB) {rxl=C;txl=Y;rxh=1250000;}
FPROG;
    INC("SDHC/fprog.mnu");
FEND;

//////////////////////////////////////si se copia en una SD utilizar estas lineas
//INC("SDHC/Fun.mnu");
//INC("SDHC/SETUPS.mnu");
//INC("SDHC/LIB.mnu");
//INC("SDHC/STYLES.mnu");
//INC("SDHC/VAR.mnu");

//////////////////////////////////////si se copia en NAND utilizar estas lineas
INC("NAND/Fun.mnu");
INC("NAND/SETUPS.mnu");
INC("NAND/LIB.mnu");
INC("NAND/STYLES.mnu");
INC("NAND/VAR.mnu");

INT(DataRc,RS2RXC,SplitEvent);

PAGE(P_principal, Pageprincipal)
{

//Prueba de comunicacion quitar comentario de la linea siguiente

//TEXT(Trec1,BUFFER,tSt24Kb,240,55);
```

```

//BOTONES

//STOP
KEY(BOTONSTOP, [ SHOW(P_STOP) ; ], 200, 90, TOUCH, 550, 380);

//PUERTAS
KEY(BOTONPUERTA, [ SHOW(P_PUERTAS) ; ], 200, 100, TOUCH, 180, 380);

//SEGURIDADES
KEY(BOTONSEGURIDADES, [ SHOW(P_SEGURIDADES) ; ], 200, 90, TOUCH, 500, 300);

//LEDS
DRAW(NOR, 100, 100, LED, 302, 193);
DRAW(INS, 100, 100, LED, 302, 254);
DRAW(INSREM, 100, 100, LED, 302, 312);
DRAW(STOP, 100, 100, LED, 660, 372);
DRAW(PUER, 100, 100, LED, 302, 380);
DRAW(SEG, 100, 100, LED, 660, 289);

//TEXTOS
TEXT(TPLAN, Bplanta, tSt24Kb, 310, 135);
TEXT(V1, BVM1, tSt24Kb, 665, 134);
TEXT(V2, BVM2, tSt24Kb, 665, 210);

}

PAGE(P_STOP, pagestop)
{

KEY(BOTONVOLVER1, [ SHOW(P_principal) ; ], 240, 200, TOUCH, 650, 415);

DRAW(SP0, 100, 100, LED, 283, 96);
DRAW(SP1A, 100, 100, LED, 283, 163);
DRAW(SP1B, 100, 100, LED, 655, 163);
DRAW(SP2A, 100, 100, LED, 283, 228);
DRAW(SP2B, 100, 100, LED, 655, 228);
DRAW(SP3A, 100, 100, LED, 283, 296);
DRAW(SP3B, 100, 100, LED, 655, 296);
DRAW(SHUECO, 100, 100, LED, 283, 371);

```

```
DRAW(SCUADRO,100,100,LED,655,95);
```

```
}
```

```
PAGE(P_SEGURIDADES, pagesegur)
```

```
{
```

```
KEY(BOTONVOLVER2,[SHOW(P_principal)];,240,200,TOUCH,650,415);
```

```
DRAW(LIM,100,100,LED,283,126);
```

```
DRAW(LINF,100,100,LED,630,163);
```

```
DRAW(LSUP,100,100,LED,630,260);
```

```
DRAW(ACU,100,100,LED,630,126);
```

```
DRAW(FCAR,100,100,LED,330,336);
```

```
}
```

```
PAGE(P_PUERTAS, pagepuerta)
```

```
{
```

```
KEY(BOTONVOLVER3,[SHOW(P_principal)];,240,200,TOUCH,650,415);
```

```
DRAW(PP0,100,100,LED,638,126);
```

```
DRAW(PP1,100,100,LED,638,196);
```

```
DRAW(PP2,100,100,LED,638,260);
```

```
DRAW(PP3,100,100,LED,638,330);
```

```
}
```

```
show(P_principal);
```

```
RUN(FC);
```

3.2 Fun

```
FUNC(SplitEvent)
```



```

{
LOAD(BUFFER,RS2,"\\0D");
//Comprobacion de comunicacion quitar comentario linea siguiente
//TEXT(Trec1,BUFFER);
RUN(FC);
}

```

```

FUNC(mensaje)
{TEXT(Trec2,"ERROR EN LA COMUNICACIÓN",tSt24Kr,240,70);
LOAD(BUFFER,RS2,"\\0D");

```

```

RUN(FC);
}

```

```

FUNC(FC)

```

```

{

```

```

//INSTRUCIONES pagina principal

```

```

CALC(Bplanta,BUFFER,1,1,"BCOPY");
TEXT(TPLAN,Bplanta);

```

```

CALC(Bestado,BUFFER,2,1,"BCOPY");
IF(Bestado=="A"?[DRAW(NOR,30,30);]);
IF(Bestado=="A"?[DRAW(INS,0,0);]);
IF(Bestado=="A"?[DRAW(INSREM,0,0);]);
IF(Bestado=="a"?[DRAW(INS,30,30);]);
IF(Bestado=="a"?[DRAW(NOR,0,0);]);
IF(Bestado=="a"?[DRAW(INSREM,0,0);]);
IF(Bestado=="0"?[DRAW(INSREM,30,30);]);
IF(Bestado=="0"?[DRAW(NOR,0,0);]);
IF(Bestado=="0"?[DRAW(INS,0,0);]);

```

```

CALC(Bstop,BUFFER,3,1,"BCOPY");

```

```

IF(Bstop=="b"?[DRAW(STOP,60,30);]);
IF(Bstop=="B"?[DRAW(STOP,0,0);]);

CALC(Bpuertas,BUFFER,4,1,"BCOPY");
IF(Bpuertas=="c"?[DRAW(PUER,30,30);]);
IF(Bpuertas=="C"?[DRAW(PUER,0,0);]);

CALC(Bseguridades,BUFFER,5,1,"BCOPY");
IF(Bseguridades=="d"?[DRAW(SEG,60,30);]);
IF(Bseguridades=="D"?[DRAW(SEG,0,0);]);

CALC(BVM1,BUFFER,6,4,"BCOPY");
TEXT(V1,BVM1);

CALC(BVM2,BUFFER,10,4,"BCOPY");
TEXT(V2,BVM2);

//INSTRUCCIONES pagina de stops
CALC(BSP0,BUFFER,14,1,"BCOPY");
IF(BSP0=="e"?[DRAW(SP0,40,40);]);
IF(BSP0=="E"?[DRAW(SP0,0,0);]);

CALC(BSP1A,BUFFER,15,1,"BCOPY");
IF(BSP1A=="f"?[DRAW(SP1A,40,40);]);
IF(BSP1A=="F"?[DRAW(SP1A,0,0);]);

CALC(BSP1B,BUFFER,16,1,"BCOPY");
IF(BSP1B=="g"?[DRAW(SP1B,40,40);]);
IF(BSP1B=="G"?[DRAW(SP1B,0,0);]);

CALC(BSP2A,BUFFER,17,1,"BCOPY");
IF(BSP2A=="h"?[DRAW(SP2A,40,40);]);
IF(BSP1A=="H"?[DRAW(SP2A,40,40);]);

CALC(BSP2B,BUFFER,18,1,"BCOPY");
IF(BSP2B=="i"?[DRAW(SP2B,40,40);]);

```

```
IF(BSP2B=="I"?[DRAW(SP2B,0,0)];);
```

```
CALC(BSP3A,BUFFER,19,1,"BCOPY");
```

```
IF(BSP3A=="j"?[DRAW(SP3A,40,40)];);
```

```
IF(BSP3A=="J"?[DRAW(SP3A,0,0)];);
```

```
CALC(BSP3B,BUFFER,20,1,"BCOPY");
```

```
IF(BSP3B=="k"?[DRAW(SP3B,40,40)];);
```

```
IF(BSP3B=="K"?[DRAW(SP3B,0,0)];);
```

```
CALC(BSFOSO,BUFFER,21,1,"BCOPY");
```

```
IF(BSFOSO=="l"?[DRAW(SHUECO,40,40)];);
```

```
IF(BSFOSO=="L"?[DRAW(SHUECO,0,0)];);
```

```
CALC(BSCUADRO,BUFFER,22,1,"BCOPY");
```

```
IF(BSCUADRO=="m"?[DRAW(SCUADRO,40,40)];);
```

```
IF(BSCUADRO=="M"?[DRAW(SCUADRO,0,0)];);
```

3.3 LIB

```
//////////////////////////////////// PARA MEMORIA SD
// Font files

//LIB(New24,"SDHC/New24.fnt");

//// Image files
//LIB(principal,"SDHC/principal.jpg");
//LIB(segur,"SDHC/segur.jpg");
//LIB(stops,"SDHC/stops.jpg");
//LIB(puertas,"SDHC/puertas.jpg");

//////////////////////////////////// PARA NAND
//Font files

LIB(New24,"NAND/New24.fnt");

// Image files
LIB(principal,"NAND/principal2.jpg");
LIB(segur,"NAND/segur.jpg");
LIB(stops,"NAND/stops.jpg");
LIB(puertas,"NAND/puertas.jpg");
```

3.4 Setups

```
// RS232 //

SETUP(RS2)
{baud=19200;
data=8;
stop=1;
parity=N;
rx=Y;
```

```
proc=CR;
procDel=Y;

rxb=8192;
txi=Y;
txb=8192;
encode=sr;
flow=N;
errfunc=mensaje;}
```

3.5 Styles

```
//paginas
STYLE(Pageprincipal, Page) { image = principal; }
STYLE(pagesstop, Page){image=stops;}
STYLE(pagesegur, Page){image=segur;}
STYLE(pagepuerta, page){image=puertas;}

//recatangulo,cuadrado
STYLE(LED,Draw){type=B;col=red;back=red;currel=Tl;}

//textos
STYLE(tSt24Kb, Text){font=New24;
col=black;maxLen=200;currel=TL;}//keyboard
STYLE(tSt24Kr, Text){font=New24; col=red
;maxLen=200;currel=TL;}//keyboard
```

3.6 Var

```
// variables de la pagina principal
VAR(Bplanta, "1",TXT);
```

```

VAR(Bestado, "",TXT);
VAR(Bstop, "",TXT);
VAR(Bpuertas, "",TXT);
VAR(Bseguridades, "",TXT);
VAR(BVM1, "0.00",TXT);
VAR(BVM2, "0.00",TXT);
//variables de stop
VAR(BSP0, "",TXT);
VAR(BSP1B, "",TXT);
VAR(BSP1A, "",TXT);
VAR(BSP2A, "",TXT);
VAR(BSP2B, "",TXT);
VAR(BSP3A, "",TXT);
VAR(BSP3B, "",TXT);
VAR(BSFOSO, "",TXT);
VAR(BSCUADRO, "",TXT);
//variables de series de seguridad
VAR(BACU, "",TXT);
VAR(BLIM, "",TXT);
VAR(BFCAR, "",TXT);
VAR(BLSUP, "",TXT); //AFLOJAMIENTO LIMITADOR SUPERIOR
VAR(BLINF, "",TXT); //AFLOJAMIENTO LIMITADOR INFERIOR

//variables de prueba en RS

VAR(BUFFER, "",TXT2048);

//variables de puertas

VAR(BPP0, "",TXT);
VAR(BPP1, "",TXT);
VAR(BPP2, "",TXT);
VAR(BPP3, "",TXT);

```

3.7 Fprog

```

// fprog.mnu - NAND programming file

```

```
// To use place the following lines at the top of the tuxxxa.mnu file.
// FPROG;
// INC("SDHC/fprog.mnu");
// FEND;

RESET(NAND);

// menu files

LOAD(NAND, "SDHC/tu800a.mnu");
LOAD(NAND, "SDHC/Fun.mnu");
LOAD(NAND, "SDHC/LIB.mnu");
LOAD(NAND, "SDHC/SETUPS.mnu");
LOAD(NAND, "SDHC/STYLES.mnu");
LOAD(NAND, "SDHC/VAR.mnu");

// image files

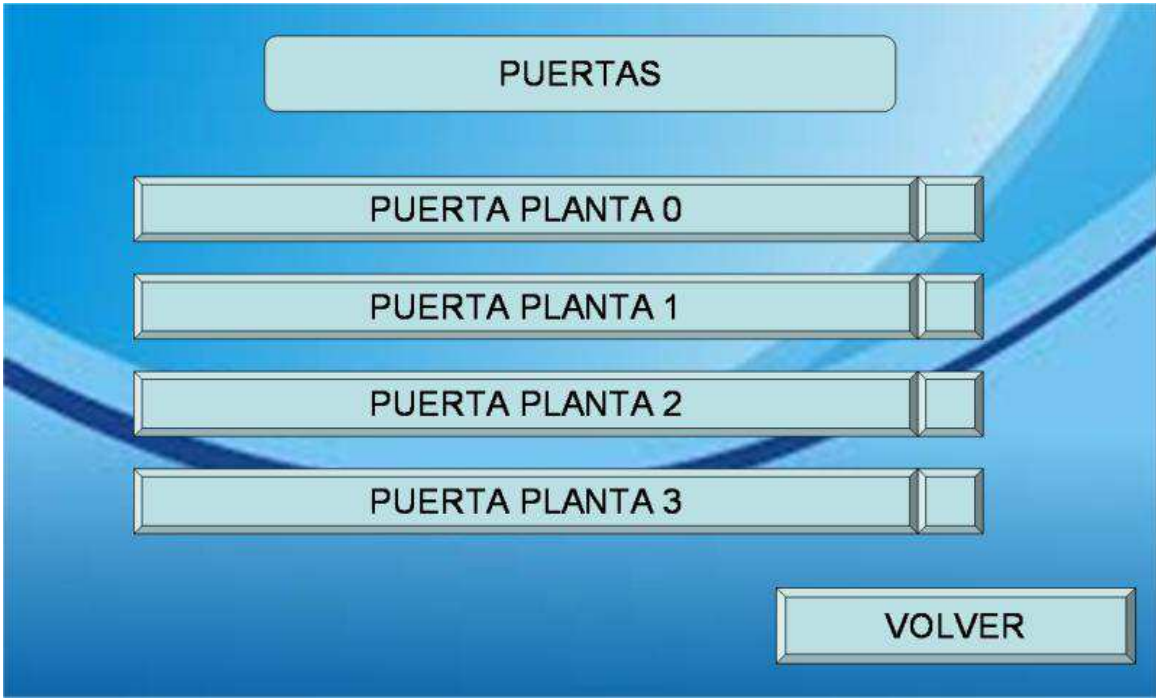
LOAD(NAND, "SDHC/principal.jpg");
LOAD(NAND, "SDHC/puertas.jpg");
LOAD(NAND, "SDHC/segur.jpg");
LOAD(NAND, "SDHC/stops.jpg");

// font files

LOAD(NAND, "SDHC/New24.fnt");
```

3.8 Imágenes





4 Características de los materiales

4.1 KEB F5

Talla de la unidad	12	13	14	15	16
Tamaño de la unidad	E				
Fases	3				
Potencia nominal de salida [kVA]	6.6	8.3	11	17	23
Máxima potencia nominal del motor [kW]	4	5.5	7.5	11	15
Corriente nominal de salida [A]	9.5	12	16.5	24	33
Pico máximo de corriente [A]	17	21.6	29.7	36	49.5
Corriente de disparo OC [A]	21	25.9	35.6	43	59
Corriente nominal de entrada [A]	13	17	23	31	43
Máx. fusible principal permitido [A]	20	25	25	35	50
Frecuencia portadora nominal [kHz]	16	16	8	4	2
Frecuencia portadora máxima [kHz]	16	16	16	16	4
Pérdidas de potencia en uso nominal [W]	300	250	320	350	330
Pérdidas de potencia en alimentación DC [W]	285	230	295	310	275
Resistencia de frenado mínima [Ω]	39	39	39	39	25
Resistencia de frenado típica [Ω]	150	110	85	56	42
Máxima corriente de frenado [A]	21	21	21	21	32
Tensión de alimentación U_N [V]	305...500 ±0				
Frecuencia de alimentación [Hz]	50...60 ±2				
Tensión nominal de entrada 1) [V]	400				
Tensión de salida [V]	3 x 0... U_N				
Frecuencia de salida [Hz]	0...400				
Sección del cable mínima [mm ²]	2.5	4	4	6	10
Máx. longitud de cable blindado al motor [m]	100				

¹⁾ Con tensión de alimentación $\geq 460V$ multiplique la corriente nominal por el factor 0,86

4.2 TMC241CEC27T

Controladores lógicos Modicon M241

Modicon M241

Guía de elección

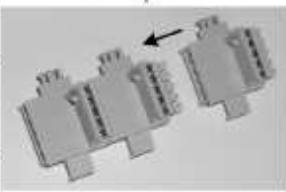
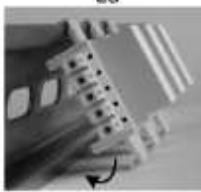


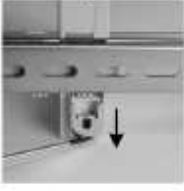
Aplicaciones		Control de máquinas modulares con movimiento simple y ejes de control		
				
Tensión de alimentación		100-240 V ~	24 V =	
Entradas/Salidas	Entradas/salidas lógicas	24 entradas/salidas lógicas		
	Número y tipo de entradas	14 entradas NPN/PNP de 24 V =, Incl. 8 entradas rápidas	14 entradas NPN/PNP de 24 V =, Incl. 8 entradas rápidas	14 entradas NPN/PNP de 24 V =, Incl. 8 entradas rápidas
	Número y tipo de salidas	10 salidas: con 4 salidas rápidas de transistor PNP y 6 salidas de rele	10 salidas de transistor PNP, Incl. 4 salidas rápidas	10 salidas de transistor NPN, Incl. 4 salidas rápidas
	Conexión de entradas/salidas lógicas	Con bornero de tornillos extraíble		
Ampliación de E/S		<ul style="list-style-type: none"> • 7 módulos de extensión Modicon TM2 • 14 módulos de extensión Modicon TM3 utilizando módulos de extensión de bus (transmisor y receptor) • Posible utilización de módulos de extensión Modicon TM2 con algunas restricciones 		
Comunicación incorporada	Conexión Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • 1 puerto Ethernet en los controladores TM241CE24● y TM241CEC24● • Modbus TCP (cliente y servidor), Modbus TCP esclavo, cliente de DHCP, programación, descarga, monitorización • Actualización de firmware, intercambio de datos - NGWL e IEC VAR ACCESS, servidor web, adaptador Ethernet IP, administración de red SNMP MIB2, transferencia de archivos FTP 		
	CANopen	1 puerto CANopen en los controladores TM241CEC24● (1 bornero de tornillos): 63 esclavos, 252 TPDO/252 RPDO		
	Conexión serie	2 puertos serie: <ul style="list-style-type: none"> • 1 puerto SL1 (RJ45), RS232/485 con alimentación de +5 V • 1 puerto SL2 (bornero de tornillos) RS485 		
Funciones	Control de procesos	PID		
	Contaje	8 entradas rápidas de contaje (HSC), frecuencia 200 kHz		
	Control de movimiento	4 salidas de control de movimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Tren de pulsos P/D, CW y CCW (PTO) con perfil trapezoidal y curva S (▲), frecuencia 100 kHz • Modulación de ancho de pulsos (PWM) • Generador de frecuencias (FG) 		
Opciones	Cartuchos	<ul style="list-style-type: none"> • 3 cartuchos de extensión de E/S: • Con 2 entradas analógicas de tensión/corriente • Con 2 entradas para sondas de temperatura • Con 2 salidas analógicas de tensión/corriente • 2 cartuchos de aplicación: • Para control de aplicaciones de hosting • Para control de aplicaciones de packaging 		
	Número de ranuras para cartuchos	1		
	Módulos de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • 1 módulo Modicon TM4 con switch de 4 puertos Ethernet • 1 módulo Modicon TM4 para comunicación Profibus DP esclavo 		
Montaje		Instalación en carril  simétrico o en panel		
Software de programación		Con software SoMachine (ver página 56)		
Tipo de controlador	con puertos serie	TM241C24R	TM241C24T	TM241C24U
	con puerto serie y Ethernet	TM241CE24R	TM241CE24T	TM241CE24U
	con puertos serie, Ethernet y CANopen	TM241CEC24R	TM241CEC24T	TM241CEC24U
Páginas		14		

▲ Disponible: 4T 2014

4.3 Safety PLC

4.3.1 XPSMCMCN00000SG

To connect the Modular Safety Controller and expansion modules:

1. Connect the same number of backplane expansion connectors as the number of modules to be installed.	 
2. Fix the connectors to the DIN 35 mm (EN ISO 5022) rail, connecting them on to the rail at the top first).	  
3. Fasten the modules to the rail, arranging the contacts on the base of the module on the respective connector. Carefully press the module until it snaps into place.	
4. To remove a module, use a screwdriver to pull down the locking latch on the back of the module; then lift the module upwards and pull.	

Technical Characteristics

Module-specific characteristics	
Connection to expansion modules	5-way backplane expansion
Ambient operating temperature	-10...+55 °C (14...131 °F)
Storage temperature	-20...+85 °C (-4...185 °F)
Relative humidity	10...95%
Maximum operation altitude	2000 m (6562 ft)
Dimensions	36.5 x 29.2 x 20.5 mm (1.44 x 1.15 x 0.8 in.)
Weight	5.2 g (0.18 Oz)

Checklist After Installation

The following must be verified:

Step	Action
1	Conduct a full functional test of the system (see <i>Validation</i> section in the <i>Modular Safety Controller User Guide</i> .)
2	Verify that all the cables are correctly inserted and the terminal blocks are within correct torque for screw terminals.
3	Verify that all the LED indicators are correctly illuminating for the inputs and outputs used.
4	Verify the positioning and function of all input and output sensors and actuators used with the XPSMCM*.
5	Verify the correct mounting of XPSMCM* to the DIN rail.
6	Verify that all the external indicators (lamps/beacons/sirens) are correctly functioning.

4.3.2 XPSMCMCO0000EM

Product data sheet Characteristics

XPSMCMCO0000EM

Modbus TCP/IP diagnostic expansion module
with screw term



Main

Range of product	Preventa Safety automation
Product or component type	Non-safe communication module
Device short name	XPSMCM
Range compatibility	Preventa XPSMCM
Type of connector	RJ45
Number of port	2
Method of access	Slave
Transmission rate	10/100 Mbit/s
Communication port protocol	Modbus TCP/IP
Product certifications	CULus TUV
Quality labels	CE

Complementary

Current consumption	0.125 mA
[Us] rated supply voltage	24 V (-20...20 %) DC
Power dissipation in W	3 W
Cable length	100 m
Local signalling	Green/Red LED with STS marking for communication status Green/Red LED with NET marking for connection state Red LED with E EX marking for external error Red LED with E IN marking for internal error Green LED with RUN marking for operating Green LED with ON marking for power ON
Connections - terminals	1-wire captive screw clamp terminals, removable terminal block 2-wire captive screw clamp terminals, removable terminal block
Cable cross section	(0.2...2.5 mm ² - AWG 24...AWG 14) solid cable without cable end (0.2...1 mm ² - AWG 24...AWG 18) solid cable without cable end (0.5...1.5 mm ² - AWG 20...AWG 16) flexible cable with cable end, with double bezel (0.25...2.5 mm ² - AWG 23...AWG 14) flexible cable with cable end, without bezel (0.25...2.5 mm ² - AWG 23...AWG 14) flexible cable with cable end, with bezel (0.25...1 mm ² - AWG 23...AWG 18) flexible cable with cable end, without bezel (0.2...2.5 mm ² - AWG 24...AWG 14) flexible cable without cable end (0.2...1.5 mm ² - AWG 24...AWG 16) flexible cable without cable end
Service life	20 yr
Insulation	250 V AC between power supply and housing conforming to EN/IEC 61800-5-1
Mounting support	Omega 35 mm DIN rail conforming to EN 50022
Width	22.5 mm
Height	99 mm
Depth	114.5 mm
Product weight	0.3 kg

Environment

IP degree of protection	IP20
Number of terminals	2
Electromagnetic compatibility	Susceptibility to electromagnetic fields - test level 30 V/m, 1.4 GHz...2 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3 Susceptibility to electromagnetic fields - test level 10 V/m, 80...1000 MHz conforming to EN/IEC 61000-4-3 Electrostatic discharge immunity test - test level 20 kV, on air conforming to EN/IEC 61000-4-2 Electrostatic discharge immunity test - test level 6 kV, on contact conforming to EN/IEC 61000-4-2
Ambient air temperature for operation	-10...55 °C
Ambient air temperature for storage	-20...85 °C
Relative humidity	10...95 %
Pollution degree	2
Operating altitude	2000 m
Vibration resistance	+/-0.35 mm (f = 10...55 Hz) conforming to EN/IEC 61496-1
Shock resistance	10 gn (duration = 16 ms) shocks : 1000 shocks on each axis EN/IEC 61496-1
Overvoltage category	II

Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
RoHS (date code: YYWW)	Compliant - since 1450 - Schneider Electric declaration of conformity
REACH	Reference not containing SVHC above the threshold
Product environmental profile	Available
Product end of life instructions	Available

4.3.3 XPSMCMCP0802

Valores de seguridad clave	Valor	Norma
Probabilidad de un fallo peligroso por hora (PFHd)	Consulte las características de cada módulo.	IEC 61508
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	3	
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1 (tipo B)	
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILcl)	3	IEC 62061
Tipo	4	EN 61496-1
Nivel de rendimiento (PL) ¹	e	EN ISO 13849-1
D _{cavg} ¹	Alta	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd) ¹	100 años ²	
Categoría ¹	4	
Vida útil máxima ¹	20 años	
<p>1 El nivel de rendimiento (PL) EN ISO 13849-1 y la categoría de seguridad (Cat) de todo el sistema dependen de varios factores, incluidos los módulos seleccionados, las prácticas de cableado, el entorno físico y la aplicación.</p> <p>2 Cuando los módulos de ampliación se añaden a la configuración, el MTTFd de todo el sistema quedará afectado. Consulte la biblioteca de Schneider Electric Sistema para calcular el MTTFd.</p>		

Descripción del controlador y sus funciones



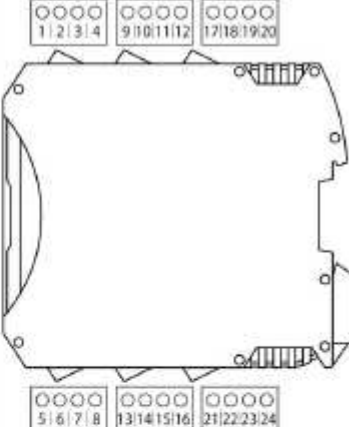
XPSMCMCP0802• es un Controlador de seguridad modular que contiene ocho entradas relacionadas con la seguridad y dos salidas relacionadas con la seguridad (cuatro canales físicos), que se pueden configurar utilizando el software de SoSafe Configurable. Además, Controlador de seguridad modular se puede combinar con una serie de módulos de ampliación mediante el bus de ampliación de la placa de conexiones.

NOTA: XPSMCMCP0802• Controlador de seguridad modular no incluye el accesorio conector de ampliación de la placa de conexiones, que se debe pedir por separado. Sin embargo, se incluye un accesorio conector de ampliación de la placa de conexiones con cada módulo de ampliación de entrada/salida, excepto con los módulos XPSMCMER0002• y XPSMCMER0004•, que no requieren conexión de la placa de conexiones.

- Configuración de XPSMCMCP0802• Controlador de seguridad modular: para configurar el controlador, se requiere un cable de configuración USB (ordenador) a un cable USB mini (controlador) conectado a un PC mediante un puerto USB 2.0. Para configurar el controlador y el sistema, XPSMCMCP0802• requiere el software SoSafe Configurable.
- Tarjeta de memoria opcional: se puede instalar una tarjeta de memoria de copia de seguridad opcional en XPSMCMCP0802• Controlador de seguridad modular y utilizarla para almacenar los parámetros de configuración del software.
- Habilitación de maestro: Controlador de seguridad modular contiene dos entradas habilitadoras EN: MASTER_ENABLE1 y MASTER_ENABLE2. Para que el controlador funcione, estas señales deben estar permanentemente establecidas al nivel lógico 1 (24 V CC). Para deshabilitar el controlador, desactive la tensión de alimentación de las entradas, nivel lógico 0 (0 V CC).
- Reinicio (RST): la entrada de señal RESTART (RST) permite que el módulo XPSMCMCP0802• verifique una señal de respuesta (una serie de contactos) EDM (External Device Monitoring, monitorización de dispositivo externo) de contactores externos, y que monitorice una operación manual/automática.

Terminales

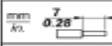











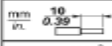





Ejemplos con un número máximo de terminales. En cuanto a la designación del terminal, consulte la tabla siguiente.

<p>Ejemplo de terminales de tornillo</p> 	<p>Ejemplo de bornes de resorte</p> 	<p>Números de terminales</p> 
--	---	---

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
1	24 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 24 V CC	-
2	MASTER_ENABLE1	EN	Entrada	Habilitación de maestro 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
3	MASTER_ENABLE2	EN		Habilitación de maestro 2	
4	0 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 0 V CC	-
5	OSSD1_A	OUT1	Salida	Salida estática 1	PNP (común negativo) activo alto
6	OSSD1_B	OUT1			
7	RESTART1	RST 1	Entrada	Respuesta/Reinicio 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
8	OUT_STATUS 1	STATUS 1	Salida	Salida digital programable	PNP (común negativo) activo alto
9	OSSD2_A	OUT2		Salida estática 2	
10	OSSD2_B	OUT 2			
11	RESTART2	RST 2	Entrada	Respuesta/Reinicio 2	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
12	OUT_STATUS 2	STATUS 2	Salida	Salida digital programable	PNP (común negativo) activo alto
13	OUT_TEST1	-		Salida detectada por cortocircuito	
14	OUT_TEST2	-			
15	OUT_TEST3	-			
16	OUT_TEST4	-			
17	ENTRADA 1	IN 1	Entrada	Entrada digital 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
18	ENTRADA 2	IN 2		Entrada digital 2	
19	ENTRADA 3	IN 3		Entrada digital 3	
20	ENTRADA 4	IN 4		Entrada digital 4	
21	ENTRADA 5	IN 5		Entrada digital 5	
22	ENTRADA 6	IN 6		Entrada digital 6	
23	ENTRADA 7	IN 7		Entrada digital 7	
24	ENTRADA 8	IN 8		Entrada digital 8	

Especificaciones técnicas

Tipos y tamaños de cable									
para un bloque de terminales de tornillos con un paso extraíble de 5,08 mm									
									
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...1.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5	
AWG	24...14	24...14	23...14	23...16	2 x 24...18	2 x 24...16	2 x 23...18	2 x 20...16	
				N·m	0.5				
Ø 3,5 mm (0,14 in.)				lb·ft	4.42				
para un bloque de terminales de resorte con un paso extraíble de 5,08 mm (utilizado por XPSMCM***G).									
									
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.5...1				
AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 20...18				
Hay que tener en cuenta las siguientes instrucciones sobre cables de conexión:									
<ul style="list-style-type: none"> ● Utilice solo conductores de cobre (Cu) de 60/75 °C. Longitud máxima del cable: 100 m (328 pies). ● Los cables utilizados para las conexiones que tengan más de 50 m (164 pies) deben tener una sección transversal de al menos 1 mm² (AWG 16). 									

Carcasa	
Material de la carcasa	Poliamida
Clase de protección de la carcasa	IP20
Clase de protección de los bloques de terminales	IP2x
Montaje	Segmento DIN de 35 mm de acuerdo con la norma EN/IEC 60715
Posición de montaje	Horizontal
Dimensiones (largo x alto x ancho)	<ul style="list-style-type: none"> ● Terminales de tornillo: 108 x 22,5 x 114,5 mm (4,25 x 0,89 x 4,5 pulg.) ● Bornes de resorte: 118,5 x 22,5 x 114,5 mm (4,67 x 0,89 x 4,5 pulg.)

Características generales	
Tensión nominal	24 V CC ± 20 % (alimentación PELV)
Alimentación disipada	3 W como máximo
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	De -10 a +55 °C (de 14 a 131 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -20 a +85 °C (de -4 a 185 °F)
Humedad relativa	10...95 %
Altitud de funcionamiento máxima	2.000 m (6.562 pies)
Grado de contaminación	2

Características generales			
Resistencia a la vibración (IEC/EN 61496-1)	+/- 3,5 mm (0,138 pulg.) de 5 a 8,4 Hz 1 g (de 8,4 a 150 Hz)		
Resistencia a golpes (IEC/EN 61496-1)	15 g (11 ms medio seno)		
Categoría EMC	Zona B		
Tiempo de respuesta (ms) El tiempo de respuesta depende de los parámetros siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ● Número de módulos de ampliación instalados ● Número de operarios ● Número de salidas OSSD Para conocer el tiempo de respuesta correcto, consulte el calculado por el software de SoSafe Configurable (véase el informe del proyecto). T_{Input_filter} = tiempo de filtrado establecido en las entradas del proyecto (véase la sección <i>Entradas en Controlador de seguridad modular - Guía del usuario.</i>)	Controlador	10,6...12,6	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 1 módulo de ampliación	11,8...26,5	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 2 módulos de ampliación	12,8...28,7	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 3 módulos de ampliación	13,9...30,8	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 4 módulos de ampliación	15...33	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 5 módulos de ampliación	16...35	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 6 módulos de ampliación	17...37,3	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 7 módulos de ampliación	18,2...39,5	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 8 módulos de ampliación	19,3...41,7	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 9 módulos de ampliación	20,4...43,8	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 10 módulos de ampliación	21,5...46	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 11 módulos de ampliación	22,5...48,1	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 12 módulos de ampliación	23,6...50,3	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 13 módulos de ampliación	24,7...52,5	+ T_{Input_filter}
Controlador + 14 módulos de ampliación	25,8...54,6	+ T_{Input_filter}	

Características específicas de cada módulo	
Descripción de referencia	Carcasa electrónica de 24 polos como máximo, con un montaje con cierres de fijación
Número máximo de entradas	128
Número máximo de salidas	16
Número máximo de módulos de ampliación (sin incluir XPSMCMER0002 - XPSMCMER0004)	14
Número máximo de módulos de ampliación de la misma referencia (sin incluir XPSMCMER0002 - XPSMCMER0004)	4
Habilitación de la unidad (N.º/descripción)	2 / PNP activo alto tipo 1 de acuerdo con la norma EN61131-2
Entradas digitales (N.º/descripción)	8 / PNP activo alto tipo 1 de acuerdo con la norma EN 61131-2

Características específicas de cada módulo	
Reinicio de entrada (N.º/descripción)	2 / EDM (External Device Monitoring, monitorización de dispositivo externo) tipo 1 de acuerdo con la norma EN61131-2/ posible operación automática o manual con pulsador de reinicio
Salida de prueba (N.º/descripción)	4 / para pruebas de cortocircuitos - sobrecargas, corriente máxima de 100 mA / 24 V CC
Salida de estado sólido relacionada con la seguridad (OSSD) (N.º/descripción)	<p>2 pares / salidas de estado sólido relacionadas con la seguridad PNP activo alto</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las salidas pueden alimentar: <ul style="list-style-type: none"> ● En condición CON: $U_v - 0,75 \text{ V}$ a U_v (donde U_v es $24 \text{ V} \pm 20 \%$) ● En condición DES: de 0 a 2 V rms (raíz significa cuadrado) ● La carga máxima de 400 mA@24 V corresponde a la carga resistiva mínima de 60 Ω <ul style="list-style-type: none"> ● La carga capacitiva máxima es de 0,82 μF. ● La carga inductiva máxima es de 30 mH.
Probabilidad de un fallo peligroso por hora (PFHd)	6.06E-9
Conexión a PC	USB 2.0 (alta velocidad) - Longitud máxima del cable: 3 m (9,84 pies)
Conexión a los módulos de ampliación	Ampliación de la placa de conexiones de 5 conductores
Peso	0,12 kg (4,2 onzas)
Slot para tarjeta de memoria	Sí

4.3.4 XPSMCM DIx

Valores de seguridad clave	Valor	Norma
Probabilidad de un fallo peligroso por hora (PFHd)	Consulte las características de cada módulo.	IEC 61508
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	3	
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1 (tipo B)	
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILcl)	3	IEC 62061
Tipo	4	EN 61496-1
Nivel de rendimiento (PL) ¹	e	EN ISO 13849-1
D _{cavg} ¹	Alta	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd) ¹	100 años ²	
Categoría ¹	4	
Vida útil máxima ¹	20 años	
<p>1 El nivel de rendimiento (PL) EN ISO 13849-1 y la categoría de seguridad (Cat) de todo el sistema dependen de varios factores, incluidos los módulos seleccionados, las prácticas de cableado, el entorno físico y la aplicación.</p> <p>2 Cuando los módulos de ampliación se añaden a la configuración, el MTTFd de todo el sistema quedará afectado. Consulte la biblioteca de Schneider Electric Sistema para calcular el MTTFd.</p>		

Descripción del módulo y sus funciones

XPSMCM DI0800• y XPSMCM DI1600• son módulos de ampliación de entrada para el producto XPSMCM• Controlador de seguridad modular. Los módulos XPSMCM DI0800• y XPSMCM DI1600• solo se pueden configurar junto con XPSMCM CP0802• Controlador de seguridad modular. El módulo XPSMCM DI0800• contiene 8 entradas relacionadas con la seguridad y el módulo XPSMCM DI1600• contiene 16 entradas relacionadas con la seguridad, que se pueden configurar utilizando el software de SoSafe Configurable.

Dirección de nodo: los módulos XPSMCM DI0800• y XPSMCM DI1600• contienen dos entradas de dirección de nodo: NODE_ADDR0 y NODE_ADDR1.

Las entradas NODE_ADDR0 y NODE_ADDR1 (en los módulos de ampliación) se utilizan para atribuir una dirección física a los módulos con las conexiones que se presentan en la tabla:

NODO	NODE_ADDR1 (Terminal 3)	NODE_ADDR0 (Terminal 2)
NODE 0	0 (o no conectado)	0 (o no conectado)
NODE 1	0 (o no conectado)	24 V CC
NODE 2	24 V CC	0 (o no conectado)
NODE 3	24 V CC	24 V CC

NOTA: No se permite utilizar la misma dirección física para dos unidades de la misma referencia del módulo.

Ejemplos con un número máximo de terminales. En cuanto a la designación del terminal, consulte la tabla siguiente.



Módulo XPSMCMDI0800•

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
1	24 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 24 V CC	–
2	NODE_ADDR0	ADDR0	Entrada	Selección de nodo	Tipo de entrada 1, según la norma EN 61131-2
3	NODE_ADDR1	ADDR1			
4	0 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 0 V CC	–
5	ENTRADA 1	IN 1	Entrada	Entrada digital 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
6	ENTRADA 2	IN 2		Entrada digital 2	
7	ENTRADA 3	IN3		Entrada digital 3	
8	ENTRADA 4	IN4		Entrada digital 4	

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
9	OUT_TEST1	-	Salida	Salida detectada por cortocircuito	PNP (común negativo) activo alto
10	OUT_TEST2	-			
11	OUT_TEST3	-			
12	OUT_TEST4	-			
13	ENTRADA 5	IN 5	Entrada	Entrada digital 5	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
14	ENTRADA 6	IN 6		Entrada digital 6	
15	ENTRADA 7	IN 7		Entrada digital 7	
16	ENTRADA 8	IN 8		Entrada digital 8	

Módulo XPSMCMDI1600•

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
1	24 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 24 V CC	-
2	NODE_ADDR0	ADDR0	Entrada	Selección de nodo	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
3	NODE_ADDR1	ADDR1			
4	0 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 0 V CC	-
5	ENTRADA 1	IN 1	Entrada	Entrada digital 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
6	ENTRADA 2	IN 2		Entrada digital 2	
7	ENTRADA 3	IN 3		Entrada digital 3	
8	ENTRADA 4	IN 4		Entrada digital 4	
9	OUT_TEST1	-	Salida	Salida detectada por cortocircuito	PNP (común negativo) activo alto
10	OUT_TEST2				
11	OUT_TEST3				
12	OUT_TEST4				
13	ENTRADA 5	IN 5	Entrada	Entrada digital 5	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
14	ENTRADA 6	IN 6		Entrada digital 6	
15	ENTRADA 7	IN 7		Entrada digital 7	
16	ENTRADA 8	IN 8		Entrada digital 8	
17	ENTRADA 9	IN 9		Entrada digital 9	
18	ENTRADA 10	IN 10		Entrada digital 10	
19	ENTRADA 11	IN 11		Entrada digital 11	
20	ENTRADA 12	IN 12		Entrada digital 12	
21	ENTRADA 13	IN 13		Entrada digital 13	
22	ENTRADA 14	IN 14		Entrada digital 14	
23	ENTRADA 15	IN 15		Entrada digital 15	
24	ENTRADA 16	IN 16		Entrada digital 16	

Tipos y tamaños de cable								
para un bloque de terminales de tornillos con un paso extraíble de 5,08 mm								
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...1.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5
AWG	24...14	24...14	23...14	23...16	2 x 24...18	2 x 24...16	2 x 23...18	2 x 20...16
				N·m	0.5			
Ø 3,5 mm (0.14 in.)				lb·in	4.42			
para un bloque de terminales de resorte con un paso extraíble de 5,08 mm (utilizado por XPSMCM***G).								
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.5...1			
AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 20...18			
Hay que tener en cuenta las siguientes instrucciones sobre cables de conexión:								
<ul style="list-style-type: none"> ● Utilice solo conductores de cobre (Cu) de 60/75 °C. Longitud máxima del cable: 100 m (328 pies). ● Los cables utilizados para las conexiones que tengan más de 50 m (164 pies) deben tener una sección transversal de al menos 1 mm² (AWG 16). 								

Carcasa	
Material de la carcasa	Poliamida
Clase de protección de la carcasa	IP20
Clase de protección de los bloques de terminales	IP2x
Montaje	Segmento DIN de 35 mm de acuerdo con la norma EN/IEC 60715
Posición de montaje	Horizontal
Dimensiones (largo x alto x ancho)	<ul style="list-style-type: none"> ● Terminales de tornillo: 108 x 22,5 x 114,5 mm (4,25 x 0,89 x 4,5 pulg.) ● Bornes de resorte: 118,5 x 22,5 x 114,5 mm (4,67 x 0,89 x 4,5 pulg.)

Características generales	
Tensión nominal	24 V CC ± 20 % (alimentación PELV)
Alimentación disipada	3 W como máximo
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	De -10 a +55 °C (de 14 a 131 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -20 a +85 °C (de -4 a 185 °F)
Humedad relativa	10...95 %
Altitud de funcionamiento máxima	2.000 m (6.562 pies)
Grado de contaminación	2

Características generales			
Resistencia a la vibración (IEC/EN 61496-1)	+/- 3,5 mm (0,138 pulg.) de 5 a 8,4 Hz 1 g (de 8,4 a 150 Hz)		
Resistencia a golpes (IEC/EN 61496-1)	15 g (11 ms medio seno)		
Categoría EMC	Zona B		
Tiempo de respuesta (ms) El tiempo de respuesta depende de los parámetros siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Número de módulos de ampliación instalados • Número de operarios • Número de salidas OSSD Para conocer el tiempo de respuesta correcto, consulte el calculado por el software de SoSafe Configurable (véase el informe del proyecto). $T_{\text{input_filter}}$ = tiempo de filtrado establecido en las entradas del proyecto (véase la sección <i>Entradas en Controlador de seguridad modular - Guía del usuario.</i>)	Controlador	10,6...12,6	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 1 módulo de ampliación	11,8...26,5	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 2 módulos de ampliación	12,8...28,7	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 3 módulos de ampliación	13,9...30,8	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 4 módulos de ampliación	15...33	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 5 módulos de ampliación	16...35	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 6 módulos de ampliación	17...37,3	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 7 módulos de ampliación	18,2...39,5	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 8 módulos de ampliación	19,3...41,7	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 9 módulos de ampliación	20,4...43,8	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 10 módulos de ampliación	21,5...46	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 11 módulos de ampliación	22,5...48,1	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 12 módulos de ampliación	23,6...50,3	+ $T_{\text{input_filter}}$
	Controlador + 13 módulos de ampliación	24,7...52,5	+ $T_{\text{input_filter}}$
Controlador + 14 módulos de ampliación	25,8...54,6	+ $T_{\text{input_filter}}$	

Características específicas de cada módulo	XPSMCMDI0800•	XPSMCMDI1600•
Descripción de referencia	Carcasa electrónica de 16 polos como máximo, con un montaje con cierres de fijación	Carcasa electrónica de 24 polos como máximo, con un montaje con cierres de fijación
Dirección del nodo (N.º/descripción)	2 / PNP activo alto tipo 1 de acuerdo con la norma EN61131-2	
Entradas digitales (N.º/descripción)	8 / PNP activo alto tipo 1 de acuerdo con la norma EN61131-2	16 / PNP activo alto tipo 1 según la norma EN61131-2
Salida de prueba (N.º/descripción)	4 / para pruebas de cortocircuitos - sobrecargas, corriente máxima de 100 mA / 24 V CC	
Probabilidad de un fallo peligroso por hora (PFHd)	5.75E-9	7.09E-9
Conexión a los módulos de ampliación	Ampliación de la placa de conexiones de 5 conductores	
Peso	0,12 kg (4,2 onzas)	
Slot para tarjeta de memoria	No (solo Controlador de seguridad modular)	

4.3.5 XPSMCMDOx

Valores de seguridad clave	Valor	Norma
Probabilidad de un fallo peligroso por hora (PFHd)	Consulte las características de cada módulo.	IEC 61508
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	3	
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1 (tipo B)	
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILcl)	3	IEC 62061
Tipo	4	EN 61496-1
Nivel de rendimiento (PL) ¹	e	EN ISO 13849-1
D _{cavg} ¹	Alta	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd) ¹	100 años ²	
Categoría ¹	4	
Vida útil máxima ¹	20 años	
<p>1 El nivel de rendimiento (PL) EN ISO 13849-1 y la categoría de seguridad (Cat) de todo el sistema dependen de varios factores, incluidos los módulos seleccionados, las prácticas de cableado, el entorno físico y la aplicación.</p> <p>2 Cuando los módulos de ampliación se añaden a la configuración, el MTTFd de todo el sistema quedará afectado. Consulte la biblioteca de Schneider Electric Sistema para calcular el MTTFd.</p>		

Descripción del módulo y sus funciones

XPSMCMDO0002• y XPSMCMDO0004• son módulos de ampliación de salida para el producto XPSMCM• Controlador de seguridad modular. Los módulos XPSMCMDO0002• y XPSMCMDO0004• solo se pueden configurar junto con XPSMCMCP0802• Controlador de seguridad modular. El módulo XPSMCMDO0002• contiene dos salidas de dos canales relacionadas con la seguridad y el módulo XPSMCMDO0004• contiene cuatro salidas de dos canales relacionadas con la seguridad, que se pueden configurar utilizando el software de SoSafe Configurable.

Dirección de nodo: los módulos XPSMCMDO0002• y XPSMCMDO0004• contienen dos entradas de dirección de nodo: NODE_ADDR0 y NODE_ADDR1.

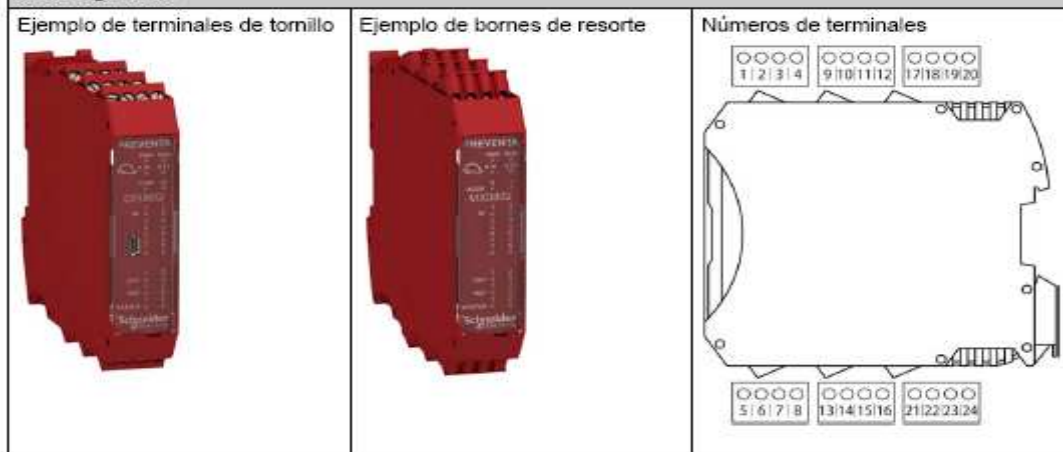
Las entradas NODE_ADDR0 y NODE_ADDR1 (en los módulos de ampliación) se utilizan para atribuir una dirección física a los módulos con las conexiones que se presentan en la tabla:

NODO	NODE_ADDR1 (Terminal 3)	NODE_ADDR0 (Terminal 2)
NODE 0	0 (o no conectado)	0 (o no conectado)
NODE 1	0 (o no conectado)	24 V CC
NODE 2	24 V CC	0 (o no conectado)
NODE 3	24 V CC	24 V CC

NOTA: No se permite utilizar la misma dirección física para dos unidades de la misma referencia del módulo.

Reinicio (RST): la entrada de señal RESTART (RST) permite que los módulos XPSMCMDO• verifiquen una señal de respuesta (una serie de contactos) EDM (External Device Monitoring, monitorización de dispositivo externo) de contactores externos, y que monitoricen una operación manual/automática.

Ejemplos con un número máximo de terminales. En cuanto a la designación del terminal, consulte la tabla siguiente.



Módulo XPSMCMDO0002•

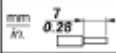








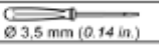

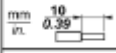





Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
1	24 V CC	PWR	–	Fuente de alimentación de 24 V CC	–
2	NODE_ADDR0	ADDR0	Entrada	Selección de nodo	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
3	NODE_ADDR1	ADDR1			
4	0 V CC	PWR	–	Fuente de alimentación de 0 V CC	–
5	OSSD1_A	OUT 1	Salida	Salida estática 1	PNP (común negativo) activo alto
6	OSSD1_B				
7	RESTART1	RST 1	Entrada	Respuesta/Reinicio 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
8	OUT_STATUS 1	STATUS 1	Salida	Condición de las salidas 1A/1B	PNP (común negativo) activo alto
9	OSSD2_A	OUT 2	Salida	Salida estática 2	PNP (común negativo) activo alto
10	OSSD2_B				
11	RESTART2	RST 2	Entrada	Respuesta/Reinicio 2	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
12	OUT_STATUS 2	STATUS 2	Salida	Condición de las salidas 2A/2B	PNP (común negativo) activo alto
13	24 V CC	–	–	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación de OSSD1/2

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
14	n. c.	-	-	-	-
15	0 V CC	-	-	Fuente de alimentación de 0 V CC	-
16	n. c.	-	-	-	-

Módulo XPSMCMDO0004•

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
1	24 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 24 V CC	-
2	NODE_ADDR0	ADDR0	Entrada	Selección de nodo	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
3	NODE_ADDR1	ADDR1			
4	0 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 0 V CC	-
5	OSSD1_A	OUT 1	Salida	Salida estática 1	PNP (común negativo) activo alto
6	OSSD1_B				
7	RESTART1	RST 1	Entrada	Respuesta/Reinicio 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
8	OUT_STATUS 1	STATUS 1	Salida	salida digital	PNP (común negativo) activo alto
9	OSSD2_A	OUT 2	Salida	Salida estática 2	PNP (común negativo) activo alto
10	OSSD2_B				
11	RESTART2	RST 2	Entrada	Respuesta/Reinicio 2	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
12	OUT_STATUS 2	STATUS 2	Salida	salida digital	PNP (común negativo) activo alto
13	24 V CC	-	-	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación de OSSD1/2
14	24 V CC	-	-	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación de OSSD3/4
15	0 V CC	-	-	Fuente de alimentación de 0 V CC	-
16					
17	OSSD4_A	OUT 4	Salida	Salida estática 4	PNP (común negativo) activo alto
18	OSSD4_B				
19	RESTART4	RST 4	Entrada	Respuesta/Reinicio 4	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
20	OUT_STATUS4	STATUS 4	Salida	salida digital	PNP (común negativo) activo alto

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
21	OSSD3_A	OUT 3	Salida	Salida estática 3	PNP (común negativo) activo alto
22	OSSD3_B				
23	RESTART3	RST 3	Entrada	Respuesta/Reinicio 3	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
24	OUT_STATUS 3	STATUS 3	Salida	salida digital	PNP (común negativo) activo alto

Tipos y tamaños de cable								
para un bloque de terminales de tornillos con un paso extraíble de 5,08 mm								
								
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...1.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5
AWG	24...14	24...14	23...14	23...16	2 x 24...18	2 x 24...16	2 x 23...18	2 x 20...16
		N·m		0.5				
Ø 3,5 mm (0.14 in.)		lb·in		4.42				
para un bloque de terminales de resorte con un paso extraíble de 5,08 mm (utilizado por XPSMCM***G).								
								
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.5...1			
AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 20...18			
Hay que tener en cuenta las siguientes instrucciones sobre cables de conexión:								
<ul style="list-style-type: none"> ● Utilice solo conductores de cobre (Cu) de 60/75 °C. Longitud máxima del cable: 100 m (328 pies). ● Los cables utilizados para las conexiones que tengan más de 50 m (164 pies) deben tener una sección transversal de al menos 1 mm² (AWG 16). 								

Carcasa	
Material de la carcasa	Poliamida
Clase de protección de la carcasa	IP20
Clase de protección de los bloques de terminales	IP2x
Montaje	Segmento DIN de 35 mm de acuerdo con la norma EN/IEC 60715
Posición de montaje	Horizontal
Dimensiones (largo x alto x ancho)	<ul style="list-style-type: none"> ● Terminales de tornillo: 108 x 22,5 x 114,5 mm (4,25 x 0,89 x 4,5 pulg.) ● Bornes de resorte: 118,5 x 22,5 x 114,5 mm (4,67 x 0,89 x 4,5 pulg.)

Características generales	
Tensión nominal	24 V CC ± 20 % (alimentación PELV)
Alimentación disipada	3 W como máximo
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	De -10 a +55 °C (de 14 a 131 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -20 a +85 °C (de -4 a 185 °F)
Humedad relativa	10...95 %
Altitud de funcionamiento máxima	2.000 m (6.562 pies)
Grado de contaminación	2

Características generales			
Resistencia a la vibración (IEC/EN 61496-1)	+/- 3,5 mm (0,138 pulg.) de 5 a 8,4 Hz 1 g (de 8,4 a 150 Hz)		
Resistencia a golpes (IEC/EN 61496-1)	15 g (11 ms medio seno)		
Categoría EMC	Zona B		
Tiempo de respuesta (ms) El tiempo de respuesta depende de los parámetros siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Número de módulos de ampliación instalados • Número de operarios • Número de salidas OSSD Para conocer el tiempo de respuesta correcto, consulte el calculado por el software de SoSafe Configurable (véase el informe del proyecto). T_{input_filter} = tiempo de filtrado establecido en las entradas del proyecto (véase la sección <i>Entradas en Controlador de seguridad modular - Guía del usuario.</i>)	Controlador	10,6...12,6	+ T_{input_filter}
	Controlador + 1 módulo de ampliación	11,8...26,5	+ T_{input_filter}
	Controlador + 2 módulos de ampliación	12,8...28,7	+ T_{input_filter}
	Controlador + 3 módulos de ampliación	13,9...30,8	+ T_{input_filter}
	Controlador + 4 módulos de ampliación	15...33	+ T_{input_filter}
	Controlador + 5 módulos de ampliación	16...35	+ T_{input_filter}
	Controlador + 6 módulos de ampliación	17...37,3	+ T_{input_filter}
	Controlador + 7 módulos de ampliación	18,2...39,5	+ T_{input_filter}
	Controlador + 8 módulos de ampliación	19,3...41,7	+ T_{input_filter}
	Controlador + 9 módulos de ampliación	20,4...43,8	+ T_{input_filter}
	Controlador + 10 módulos de ampliación	21,5...46	+ T_{input_filter}
	Controlador + 11 módulos de ampliación	22,5...48,1	+ T_{input_filter}
	Controlador + 12 módulos de ampliación	23,6...50,3	+ T_{input_filter}
	Controlador + 13 módulos de ampliación	24,7...52,5	+ T_{input_filter}
Controlador + 14 módulos de ampliación	25,8...54,6	+ T_{input_filter}	

Características específicas de cada módulo	XPSMCMDO0002•	XPSMCMDO0004•
Descripción de referencia	Carcasa electrónica de 16 polos como máximo, con un montaje con cierres de fijación	Carcasa electrónica de 24 polos como máximo, con un montaje con cierres de fijación
Dirección del nodo (N.º/descripción)	2 / PNP activo alto tipo 1 de acuerdo con la norma EN61131-2	
Reinicio de entrada (N.º/descripción)	2 / EDM (External Device Monitoring, monitorización de dispositivo externo) tipo 1 de acuerdo con la norma EN61131-2/ posible operación automática o manual con pulsador de reinicio	

Características específicas de cada módulo	XPSMCMDO0002•	XPSMCMDO0004•
Salida de estado sólido relacionada con la seguridad (OSSD) (N.º/descripción)	2 pares / salidas de estado sólido relacionadas con la seguridad PNP activo alto <ul style="list-style-type: none"> • Las salidas pueden alimentar: <ul style="list-style-type: none"> • En condición CON: $U_v - 0,75 V$ a U_v (donde U_v es $24 V \pm 20 \%$) • En condición DES: de 0 a 2 V rms (raíz significa cuadrado) • La carga máxima de 400 mA@24 V corresponde a la carga resistiva mínima de 60 Ω <ul style="list-style-type: none"> • La carga capacitiva máxima es de 0,82 μF. • La carga inductiva máxima es de 30 mH. 	4 pares / salidas de estado sólido relacionadas con la seguridad PNP activo alto
Probabilidad de un fallo peligroso por hora (PFHd)	3.16E-9	3.44E-9
Conexión a los módulos de ampliación	Ampliación de la placa de conexiones de 5 conductores	
Peso	0,12 kg (4,2 onzas)	
Slot para tarjeta de memoria	No (solo Controlador de seguridad modular)	

4.3.5 XPSMCMROx

Controlador de seguridad modular

Valores de seguridad clave	Valor	Norma
Probabilidad de un fallo peligroso por hora (PFHd)	Consulte las características de cada módulo.	IEC 61508
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	3	
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1 (tipo B)	
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILcl)	3	IEC 62061
Tipo	4	EN 61496-1
Nivel de rendimiento (PL) ¹	e	EN ISO 13849-1
D _{cavg} ¹	Alta	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd) ¹	100 años ²	
Categoría ¹	4	
Vida útil máxima ¹	20 años	
<p>1 El nivel de rendimiento (PL) EN ISO 13849-1 y la categoría de seguridad (Cat) de todo el sistema dependen de varios factores, incluidos los módulos seleccionados, las prácticas de cableado, el entorno físico y la aplicación.</p> <p>2 Cuando los módulos de ampliación se añaden a la configuración, el MTTFd de todo el sistema quedará afectado. Consulte la biblioteca de Schneider Electric Sistema para calcular el MTTFd.</p>		

Descripción del módulo y sus funciones

XPSMCMRO0004• y XPSMCMRO0004DA• son módulos de ampliación de salida para el producto XPSMCM• Controlador de seguridad modular. Los módulos XPSMCMRO0004• y XPSMCMRO0004DA• solo se pueden configurar junto con XPSMCMCP0802• Controlador de seguridad modular. El módulo XPSMCMRO0004• contiene dos salidas de relé de categoría 4, cuatro de categoría 1 o dos de canal único. El módulo XPSMCMRO0004DA• contiene dos salidas de relé relacionadas con la seguridad de categoría 4, cuatro de categoría 1 o dos de canal único. Las salidas de estado de diagnóstico se pueden configurar utilizando el software de SoSafe Configurable.

Dirección de nodo: los módulos XPSMCMRO0004• y XPSMCMRO0004DA• contienen dos entradas de dirección de nodo: NODE_ADDR0 y NODE_ADDR1.

Las entradas NODE_ADDR0 y NODE_ADDR1 (en los módulos de ampliación) se utilizan para atribuir una dirección física a los módulos con las conexiones que se presentan en la tabla:

NODO	NODE_ADDR1 (Terminal 3)	NODE_ADDR0 (Terminal 2)
NODE 0	0 (o no conectado)	0 (o no conectado)
NODE 1	0 (o no conectado)	24 V CC
NODE 2	24 V CC	0 (o no conectado)
NODE 3	24 V CC	24 V CC

Terminales



Módulo XPSMCMRO0004•

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
1	24 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 24 V CC	-
2	NODE_ADDR0	ADDR0	Entrada	Selección de nodo	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
3	NODE_ADDR1	ADDR1			
4	0 V CC	PWR	-	Fuente de alimentación de 0 V CC	-
5	RESTART1	RST 1	Entrada	Respuesta/Reinicio 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
6	RESTART2	RST 2		Respuesta/Reinicio 2	
7	RESTART3	RST 3		Respuesta/Reinicio 3	
8	RESTART4	RST 4		Respuesta/Reinicio 4	
9	A_NO1	-	Salida	Contacto NO de canal 1	-
10	B_NO1				
11	A_NO2			Contacto NO de canal 2	
12	B_NO2				
13	A_NO3			Contacto NO de canal 3	
14	B_NO3				
15	A_NO4			Contacto NO de canal 4	
16	B_NO4				

Módulo XPSMCMRO0004DA•

Terminal	Señal	LED	Tipo	Descripción	Operación
1	24 V CC	PWR	–	Fuente de alimentación de 24 V CC	–
2	NODE_ADDR0	ADDR0	Entrada	Selección de nodo	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
3	NODE_ADDR1	ADDR1			
4	0 V CC	PWR	–	Fuente de alimentación de 0 V CC	-
5	RESTART1	RST 1	Entrada	Respuesta/Reinicio 1	Tipo de entrada 1 según la norma EN 61131-2
6	RESTART2	RST 2		Respuesta/Reinicio 2	
7	RESTART3	RST 3		Respuesta/Reinicio 3	
8	RESTART4	RST 4		Respuesta/Reinicio 4	
9	A_NO1	-	Salida	Contacto NO de canal 1	-
10	B_NO1				
11	A_NO2			Contacto NO de canal 2	
12	B_NO2				
13	A_NO3			Contacto NO de canal 3	
14	B_NO3				
15	A_NO4			Contacto NO de canal 4	
16	B_NO4				
17	OUT_STATUS 1	STATUS 1	Salida	Salida de diagnóstico configurable	PNP (común negativo) activo alto
18	OUT_STATUS 2	STATUS 2			
19	OUT_STATUS 3	STATUS 3			
20	OUT_STATUS 4	STATUS 4			
21	OUT_STATUS 5	STATUS 5			
22	OUT_STATUS 6	STATUS 6			
23	OUT_STATUS 7	STATUS 7			
24	OUT_STATUS 8	STATUS 8			

Especificaciones técnicas

Tipos y tamaños de cable								
para un bloque de terminales de tornillos con un paso extraíble de 5,08 mm								
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...1.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5
AWG	24...14	24...14	23...14	23...16	2 x 24...18	2 x 24...16	2 x 23...18	2 x 20...16
				N-m	0.5			
Ø 3,5 mm (0.14 in.)				lb-in	4.42			
para un bloque de terminales de resorte con un paso extraíble de 5,08 mm (utilizado por XPSMCM***G).								
mm ²	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.5...1			
AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 20...18			
Hay que tener en cuenta las siguientes instrucciones sobre cables de conexión:								
<ul style="list-style-type: none"> ● Utilice solo conductores de cobre (Cu) de 60/75 °C. Longitud máxima del cable: 100 m (328 pies). ● Los cables utilizados para las conexiones que tengan más de 50 m (164 pies) deben tener una sección transversal de al menos 1 mm² (AWG 16). 								

Carcasa	
Material de la carcasa	Poliamida
Clase de protección de la carcasa	IP20
Clase de protección de los bloques de terminales	IP2x
Montaje	Segmento DIN de 35 mm de acuerdo con la norma EN/IEC 60715
Posición de montaje	Horizontal
Dimensiones (largo x alto x ancho)	<ul style="list-style-type: none"> ● Terminales de tornillo: 108 x 22,5 x 114,5 mm (4,25 x 0,89 x 4,5 pulg.) ● Borne de resorte: 118,5 x 22,5 x 114,5 mm (4,67 x 0,89 x 4,5 pulg.)

Características generales	
Tensión nominal	24 V CC ± 20 % (alimentación PELV)
Alimentación disipada	3 W como máximo
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	De -10 a +55 °C (de 14 a 131 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -20 a +85 °C (de -4 a 185 °F)
Humedad relativa	10...95 %
Altitud de funcionamiento máxima	2.000 m (6.562 pies)
Grado de contaminación	2
Resistencia a la vibración (IEC/EN 61496-1)	+/- 3,5 mm (0,138 pulg.) de 5 a 8,4 Hz 1 g (de 8,4 a 150 Hz)
Resistencia a golpes (IEC/EN 61496-1)	15 g (11 ms medio seno)
Categoría EMC	Zona B

Características generales			
Tiempo de respuesta (ms) El tiempo de respuesta depende de los parámetros siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ● Número de módulos de ampliación instalados ● Número de operarios ● Número de salidas OSSD Para conocer el tiempo de respuesta correcto, consulte el calculado por el software de SoSafe Configurable (véase el informe del proyecto). T_{Input_filter} = tiempo de filtrado establecido en las entradas del proyecto (véase la sección <i>Entradas</i> en <i>Controlador de seguridad modular - Guía del usuario.</i>)	Controlador	10,6...12,6	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 1 módulo de ampliación	11,8...26,5	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 2 módulos de ampliación	12,8...28,7	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 3 módulos de ampliación	13,9...30,8	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 4 módulos de ampliación	15...33	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 5 módulos de ampliación	16...35	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 6 módulos de ampliación	17...37,3	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 7 módulos de ampliación	18,2...39,5	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 8 módulos de ampliación	19,3...41,7	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 9 módulos de ampliación	20,4...43,8	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 10 módulos de ampliación	21,5...46	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 11 módulos de ampliación	22,5...48,1	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 12 módulos de ampliación	23,6...50,3	+ T_{Input_filter}
	Controlador + 13 módulos de ampliación	24,7...52,5	+ T_{Input_filter}
Controlador + 14 módulos de ampliación	25,8...54,6	+ T_{Input_filter}	

Características específicas de cada módulo	XPSMCMRO0004•	XPSMCMRO0004DA•
Descripción de referencia	Carcasa electrónica de 16 polos como máximo, con un montaje con cierres de fijación	Carcasa electrónica de 24 polos como máximo, con un montaje con cierres de fijación
Conmutación de tensión	240 V CA	
Conmutación de corriente	6 A máximo	
Tensión de excitación	17...31 V CC	
Tensión de conmutación mínima	10 V CC	
Corriente de conmutación mínima	20 mA	
Tensión de conmutación máxima (CC)	250 V CC	
Tensión de conmutación máxima (CA)	400 V CA	
Corriente de conmutación máxima	6 A	
Contactos N.O.	4	
Contactos de respuesta	4 / EDM (External Device Monitoring, monitorización de dispositivo externo) tipo 1 de acuerdo con la norma EN61131-2/ posible operación automática o manual con pulsador de reinicio	
Salidas de estado	-	8 salidas PNP configurables activo alto
Tiempo de respuesta	12 ms	
Vida útil mecánica de los contactos	> 20 x 10 ⁶	

Características específicas de cada módulo	XPSMCMRO0004•	XPSMCMRO0004DA•
Conexión a los módulos de ampliación	Ampliación de la placa de conexiones de 5 conductores	
Peso	0,12 kg (4,2 onzas)	
Slot para tarjeta de memoria	No (solo Controlador de seguridad modular)	

Características específicas para cada módulo referentes a seguridad (XPSMCMRO0004•/XPSMCMRO0004DA•)									
		Contacto de respuesta utilizado				Contacto de respuesta no utilizado			
		PFHd	SFF (%)	MTTFd (años)	DCavg	PFHd	SFF (%)	MTTFd (años)	DCavg
DC-13 (2A)	t _{cycle1}	3.09E-10	99,6	2.335,94	98,9	9.46E-10	0,60	2.335,93	0
	t _{cycle2}	8.53E-11	99,7	24.453,47	97,7	1.08E-10	0,87	24.453,47	0
	t _{cycle3}	6.63E-11	99,8	126.678,49	92,5	6.75E-11	0,97	126.678,5	0
AC-15 (3A)	t _{cycle1}	8.23E-09	99,5	70,99	99,0	4.60E-07	0,50	70,99	0
	t _{cycle2}	7.42E-10	99,5	848,16	99,0	4.49E-09	0,54	848,15	0
	t _{cycle3}	1.07E-10	99,7	12.653,85	98,4	1.61E-10	0,79	12.653,85	0
AC-15 (1 A)	t _{cycle1}	3.32E-09	99,5	177,38	99,0	7.75E-08	0,51	177,37	0
	t _{cycle2}	3.36E-10	99,6	2.105,14	98,9	1.09E-09	0,60	2.105,14	0
	t _{cycle3}	8.19E-11	99,7	28.549,13	97,5	1.00E-10	0,88	28.549,13	0

t_{cycle1} 300 s (1 conmutación cada 5 minutos)
t_{cycle2} 3600 s (1 conmutación cada hora)
t_{cycle3} 1 conmutación cada día
PFHd Probabilidad de un fallo peligroso por hora de acuerdo con la norma IEC 61508
MTTFd y DCavg Tiempo medio hasta fallo peligroso y promedio de cobertura del diagnóstico de acuerdo con la norma EN ISO 13849-1






4.4 tu800X480

4 – Electrical Characteristics

Section	Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Condition
5V Input Power Supply	Supply Voltage	Vcc1	4.5	5.0	5.5	VDC	GND = 0V
	Supply Current	Icc1	580	620	650	mA	Vcc1=5V - All pixels ON
		Icc2	250	270	320	mA	Vcc1=5V - LED backlight off
3V3 Output Power Supply	Supply Voltage	Vcc2	3.2	3.3	3.4	VDC	GND = 0V
	Supply Current	Icc2	-	-	200	mA	Vcc1=5V
		Icc3	50	60	70	mA	Vcc1=5V - Reset LOW
Data Interfaces and I/O Ports	Logic Input Low	V _{IL}	0	-	0.5	VDC	Vcc2=3V3
	Logic Input High	V _{IH}	2.0	-	Vcc2	VDC	K0-K30, SDHC, ADC
	Logic Output Low	V _{OL}	0	-	0.7	VDC	Maximum sink current 10mA per port
	Logic Output High	V _{OH}	3.0	-	3.4	VDC	Total sink current 70mA
RS232 interface (RX)	Logic Input Low	V _{IL}	-15.0	-	0.6	VDC	Vcc2=3V3
	Logic Input High	V _{IH}	2.0	-	+15.0	VDC	Vcc2=3V3
RS232 interface (TX)	Logic Output Low	V _{OL}	-	-3.0	-2.0	VDC	Vcc2=3V3
	Logic Output High	V _{OH}	4.0	7.0	-	VDC	Vcc2=3V3
/RESET	Logic Input Low	V _{IL}	0	-	1.2	VDC	Vcc1=5V
	Logic Input High	V _{IH}	2.2	-	3.4	VDC	Vcc1=5V
Backup Battery	Sustain Voltage	V _{bb}	1.5	3V	3.6	VDC	Vcc1=0V - 180mAh ~ 360 days

If data signals are applied before the power supply stabilizes, the module CPU may not start correctly until a watchdog timeout.

5 – Optical Characteristics

Visual Parameter	Value						
Display Area (X x Y)	152mmx91mm – 7.0 inch diagonal						
Display Format (X x Y)	800 x 480 pixels						
Dot Size/Pitch (X x Y)	0.19mm x 0.19mm						
RGB Colours	262,144						
Display Type	Transmissive						
Prime Viewing Angle	6 o'clock (colour inversion at 12 o'clock)						
Visual Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition	
Contrast Ratio	CR	250	350	-	-	At optimized viewing angle	
Color Chromaticity	White	Wx	0.26	0.31	0.36	-	$\Theta=0^\circ \Phi=0^\circ$
		Wy	0.28	0.33	0.38	-	$\Theta=0^\circ \Phi=0^\circ$
Viewing Angle	Hor.	Θ_R	50	60	-	Deg.	CR \geq 10
		Θ_L	50	60	-	Deg.	CR \geq 10
	Ver.	Φ_T	40	55	-	Deg.	CR \geq 10
		Φ_B	50	60	-	Deg.	CR \geq 10
Brightness	-	280	300	-	cd/m ²	Center of Display	
LED Backlight Lifetime	-	20,000	-	-	Hours	50% of brightness @ 25°C	
Visual Parameter	Defect Criteria		Size (mm)	Acc. Qty			
TFT Black / White spot, Foreign material, Pinholes Stain, Particles inside cell. (Minor defect)		$\phi = (a + b) / 2$ 2 defects allowed more than 3mm apart Defects outside display area allowed	$0.10 < \phi \leq 0.15$	2			
			$0.15 < \phi \leq 0.25$	1			
			$0.25 < \phi$	0			
TFT Black and White line, Scratch, Foreign material (Minor defect)		W: Width L: Length L < 0.25 2 defects allowed more than 3mm apart Defects outside display area allowed	$0.03 < W \leq 0.05$	3			
			$0.05 < W \leq 0.10$	2			
			$0.1 < W$	0			
Bezel	Visible rust, distortion, fingerprints or stains		$D \geq 0.1$	0			
Touch Panel Spot & Dent		D: Diameter 2 defects allowed more than 10mm apart Defects outside display area allowed	Spot $D \geq 0.4$	0			
			Dent $D \geq 0.4$	0			
Touch Panel Scratch		W: Width L: Length L < 10 2 defects allowed more than 10mm apart Defects outside display area allowed	Scratch $W \geq 0.10$	0			
Polarizer – Bubble or Dent (Minor defect)		$\phi = (a + b) / 2$ 2 defects allowed more than 3mm apart Defects outside display area allowed	$0.20 < \phi \leq 0.30$	4			
			$0.30 < \phi$	0			

6 – Environmental Characteristics

Parameter	Value
Operating Temperature Range	-20°C to +70°C
Storage Temperature Range	-30°C to +70°C
Storage Humidity	30 to 80% RH @ 25°C Non condensing
Vibration – non operating	10-55-10Hz, amplitude 1mm for 30mins XYZ
Shock – non operating	250m/s ² 10ms XYZ
Printed Circuit Board	6 layer FR4 V0

Avoid applying uneven pressure to the circuit board, connector or glass face.
Avoid magnetic fields which could induce currents within the touch screen.

7 – EMC Conducted and Radiated Emissions Test

Test	Signal	Frequency range	Peaks	Notes
Conducted	Vcc1	500kHz – 5MHz	720kHz @ -53.7dBm	Backlight PSU
		5MHz - 100MHz	28.2MHz @ -66.2dBm	TFT Panel Clock
		100MHz – 1GHz	184MHz @ -45.7dBm	CPU Clock
			368MHz @ -51.3dBm	CPU Clock Harmonic
Radiated	Vcc1	25Mhz-200Mhz	127.4MHz @ 39.5dBuV/m	Just below class B 40dBuV/m
		200Mhz-1GHz	461.3Mhz @ 47.1dBuV/m	Just above class B 47dBuV/m
			551.5MHz @ 51.2dBuV/m	Above Class B
			643.2Mhz @ 48.0dBuV/m	Just above class B 47dBuV/m
		1GHz – 3GHz	Below class B	

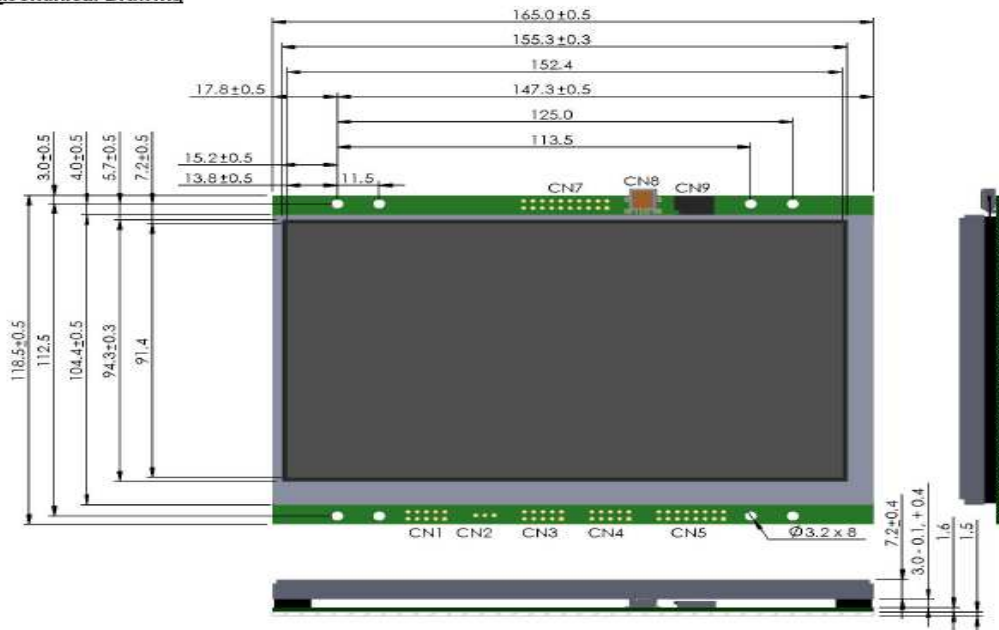
Product designed to meet class A industrial requirements without shielding. Contact us regarding class B.

Product is available with EMI filter glass (suffix E) and foil encapsulation (suffix F) for EMI critical applications.

8 – Electro Static Discharge Test

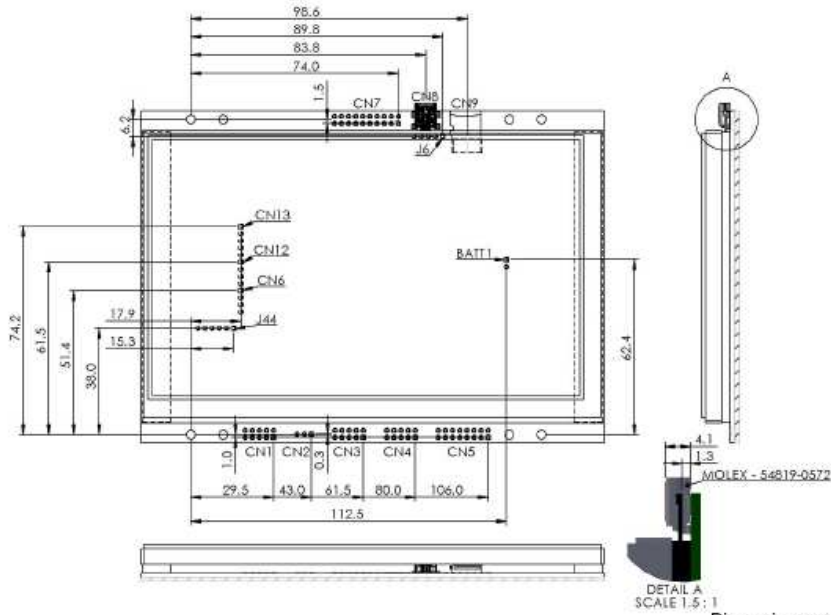
Method	Samples	HT level	1kV	3kV	5kV	9kV	Notes
Contact Discharge	50	Spurious Pixels	No	No	Yes	Yes	
		Module Reset	No	No	No	Yes	
		Permanent Damage	No	No	No	No	
Method	Samples	HT level	4kV	8kV	12kV	16kV	Notes
Air Discharge	50	Spurious Pixels	No	No	Yes	Yes	
		Module Reset	No	No	No	Yes	
		Permanent Damage	No	No	No	No	

9 – Mechanical Drawing



Dimensions are in mm. When an EMI filter glass is fitted, the thickness increases by 1.0mm maximum.
Mounting pins connect the TFT panel frame to the PCB for placement accuracy, shielding and fixing.
By design, excess pressure to the TFT panel during mounting causes the pin fixing to fail before the TFT.
When the USB connector CN8 is removed for space critical applications, the part number suffix 'U' is omitted.

10 – Connector Location



Dimensions are in mm.

11 – Connector Assignment

Pin 1 is a square pad on the PCB. DIL pin 2 is opposite to pin 1 on the other row.

CN1: RS232

Pin	Signal	Pin	Signal
1	NC / Tx+	2	DTR / Rx-
3	TXD	4	CTS
5	RXD	6	RTS
7	DSR/Rx+	8	NC / Tx-
9	GND	10	Vcc1*

*when J47 soldered

CN2: POWER

Pin	Signal
1	Vcc1
2	/PZ *
3	GND

*O/C 20V FET

CN3:AS1 / I2C / SPI + I/O Ports

Pin	Signal	Pin	Signal
1	Vcc1/Vcc2*	2	SCL, SCK, K24
3	SI, /SS, K25	4	SDA, MOSI, K26
5	GND	6	/IRQ1, MOSI, K27
7	SO, /IRQ2, K28	8	/RESET
9	MB, K29	10	HB, K30

*selectable via jumper on front next pins 1 & 2

CN4: ADC / PWM / AUDIO + I/O Ports

Pin	Signal	Pin	Signal
1	ADC1, K16	2	ADC2, K17
3	GND	4	Vcc1/Vcc2*
5	PWM1, K18	6	PWM2, K19
7	ATX, K20	8	ARX, K21
9	ACH, K22	10	AFS, K23

*selectable via jumper on front next pin 1&2

CN5: USB / SDHC Expansion

Pin	Signal	Pin	Signal	Pin	Signal	Pin	Signal
1	DA2	2	DA3	9	GND	10	CD
3	CDA	4	Vcc2	11	GND	12	Vcc1
5	CK	6	GND	13	USB-	14	USB+
7	DA0	8	DA1	15	CNX	16	GND

Enable USB on CN5 or J6 by linking J1 and J5 on back of PCB.

CN6: DBG

Pin	Signal
1	Vcc2
2	GND
3	DRXD
4	DTXD

CN7: I/O Ports

Pin	Signal	Pin	Signal	Pin	Signal	Pin	Signal
1	Vcc1	2	GND	11	K6	12	K7
3	Vcc2	4	GND	13	K8	14	K9
5	K0	6	K1	15	K10	16	K11
7	K2	8	K3	17	K12	18	K13
9	K4	10	K5	19	K14	20	K15

CN12: RS4

Pin	Signal
1	SDO
2	GND
3	SDI
4	Vcc1

3v3 logic

CN13: ADC

Pin	Signal
1	GND
2	ADT0
3	ADT3
4	ADT1/2
5	ADT1/2

CN15: USB

Pin	Signal
1	Vcc1
2	USB
3	USB
4	CNX
5	GND

Vcc1 is the un-fused 5V PSU input Vcc2 is the fused internal regulated 3V3 logic supply CN13 for touch test only