

Universidad politécnica de Valencia



INSTALACIÓN DE BOMBEO UTILIZANDO 3 BOMBAS CENTRIFUGAS CON VARIADORES DE VELOCIDAD Y AUTOMATISMO DE CONTROL

Autor: Daniel Buitrago Falcón

Tutor: Elías Hurtado Pérez

Cotutor: Jesús Moreno Palomares

INDICE

1. Propósito del proyecto	7
2. Objetivo	7
3. Especificaciones.....	8
4. Explicación del proyecto	9
4.1. Equipos a instalar	10
4.1.1. Interruptores magnetotermicos.....	10
4.1.2. Interruptores diferenciales	11
4.1.3. Fuente de alimentación	12
4.1.4. Actuadores de las válvulas.....	13
4.1.5. Variador de velocidad.....	14
4.1.6. Control de presión	24
4.1.7. Relés de mando y potencia	26
4.2. Calculo de la sección del cable del motor	27
4.3. Elección del PLC	29
5. Descripción del PLC S-7 1200	30
5.1. Características generales S-7 1200.....	31
5.1.1. Consumo y tensión de alimentación	31
5.1.2. Memoria y tiempos de ejecución	32
5.1.3. Configuración del hardware y comunicación.....	33
5.1.4. E/S digitales y analógicas	34
5.1.5. Requisitos medioambientales.....	36
5.1.6. Dimensiones.....	37
5.2. Capacidad de S-7 1200	37
5.3. Módulos de ampliación del S-7 1200	38
6. Comunicación PLC/PC.....	39
6.1. Transferencia del programa al PLC	39
7. Instalación del autómata programable	41
7.1. Carril DIN	41
7.2. Montaje del PLC en el armario	41

8. Pantalla HMI	42
9. Señalización de alarmas.....	45
1. Comunicación PLC PC.....	48
1.1. Material para realizar las pruebas	48
1.2. Cable de conexión 6XV1850-2GH20.....	48
2. Variables de uso	49
2.1. Entradas digitales.....	49
2.2. Salidas digitales	50
2.3. Entradas analógicas	51
2.4. Marcas.....	51
3. Programación del S-7 1200	52
3.1. Elección de la CPU	52
3.2. Elección de los módulos de ampliación	53
3.3. Bloques de programa	55
4. Programa en lenguaje KOP	56
4.1. Bloque de presión	56
4.1.1. Explicación del bloque de presión.....	57
4.2. Bloque de abrir cerrar válvulas.....	59
4.2.1. Explicación de la función abrir cerrar válvula	59
4.3. Arranque de la bomba	61
4.4. Velocidades de las bombas	61
4.5. Boqueo de subpresión y sobrepresión de la bomba 1.....	63
5. Programación de la pantalla HMI.....	72
5.1. Definición de la pantalla HMI	72
5.2. Configuración del HMI	72
5.2.1. Pantalla principal del HMI.....	73
5.2.2. Pantalla de control	74
5.2.3. Pantalla de bombas	75
5.2.4. Pantalla de señalización de la presión.....	76
5.3. Comunicación entre la pantalla y el s-7 1200.....	77
6. Programación del variador de frecuencia.....	78
1. Materiales	82

1.1. Materiales eléctricos.....	82
1.2. Software	83
1.3. PLC.....	83
1.4. Cuadro eléctrico	84
2. Precios	84
2.1. Materiales eléctricos.....	84
2.2. Software	85
2.3. PLC.....	85
2.4. Cuadro eléctrico	86
3. Presupuesto	86
3.1. Material eléctrico.....	86
3.2. PLC.....	87
3.3. Cuadro eléctrico	87
4. Presupuesto de trabajo por hora	88
4.1. Material eléctrico.....	88
4.2. Programación.....	89
4.3. Software	89
1. Resumen del presupuesto	90
1. Pliego de condiciones	92
1.1. Objetivo del pliego de condiciones.....	92
1.2. Condiciones facultativas	92
1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas.....	92
1.2.2. Obligaciones y derechos del contratista	93
1.2.3. Prescripciones generales relativas al trabajo y materiales.....	94
1.2.4. Recepción de la instalación	95
1.3. Condiciones económicas	95
1.3.1. Principio general.....	95
1.3.2. Precios.....	95
1.3.3. Valoración y pago de los trabajos	96
1.4. Condiciones técnicas	98
1.4.1. Generalidades	98
1.4.2. Utilización	98

1.4.3.	Cableado	98
1.4.4.	Alimentaciones eléctricas	98
1.4.5.	Armario de control	98
1.4.6.	Módulos de entrada y salida.....	101
1.4.7.	Materiales eléctricos	101
1.	Diferenciales	103
2.	magnetotérmico.....	107
3.	Relés	115
4.	Alarmas.....	119
5.	Actuadores	125
6.	Sensor de presión.....	127
7.	Fuente de alimentación	132
8.	Cuadro eléctrico	133
9.	PLC.....	135
10.	Módulo de entradas digitales.....	142
11.	Módulo de salida digital.....	145
12.	Pantalla HMI	148
1.	Bibliografía	179

MEMORIA DESCRIPTIVA

[Subtítulo del documento]



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Autor: Daniel Buitrago Falcón

Tutor: Elías Hurtado Pérez

Cotutor: Jesús Moreno Palomares

1. Propósito del proyecto

Este proyecto tiene como objetivo, la automatización de una estación de bombeo de agua para el riego de un campo. Mediante un PLC vamos a controlar la apertura y el cierre de las válvulas, así como el encendido de las bombas. Las velocidades de las bombas estarán controladas por los variadores de frecuencia que dependiendo del número de electroválvulas que estén abiertas, la bomba se pondrá a una velocidad.

Mediante el SCADA se podrá hacer un seguimiento de la automatización, así como controlar las electroválvulas y las bombas.

2. Objetivo

El objetivo de este proyecto es de supervisar y controlar las válvulas y las bombas, dependiendo del número de válvulas que estén abiertas las bombas se pondrán a una velocidad ya que están controladas por los variadores de frecuencia, así lo que se consigue es reducir el consumo producido por las bombas.

Hasta el momento este sistema de riego funcionaba de forma manual, pero sin ningún control de las bombas y el caudal de cada una, las válvulas se abrían de forma manual y no a distancia, con este sistema se podrá controlar las bombas y las válvulas a distancia. Todos los componentes que controlan la instalación, como las protecciones y el autómata programable, estarán dentro de un armario.

Para controlar todo el sistema de control se va a usar un PLC, el cual va a controlar todo el sistema de riego de forma manual y de forma automática. El sistema también cuenta con un SCADA con el cual se puede poner el funcionamiento todo el sistema a distancia, además se puede hacer un seguimiento de todo el control de la automatización.

La comunicación entre el autómata y el SCADA será mediante Ethernet.

3. Especificaciones

Las especificaciones que debe cumplir la automatización de este sistema de riego son las siguientes:

Software PLC:

- La programación tiene que estar bien estructurada y ser abierta para futuras modificaciones.
- El usuario podrá seleccionar un modo de funcionamiento, el modo manual a través de los pulsadores o ha través de la pantalla HMI.
- Las instrucciones con las que se ha programado el PLC tiene que ser intuitiva.
- La comunicación del PLC con el sistema SCADA que será la pantalla HMI se hará a través de Ethernet.
- El código fuente del programa será entregado en papel al usuario por si alguien externo a la realización del programa quiere revisarlo.

Software SCADA:

- La interfaz de usuario SCADA se comunicará al PLC mediante Ethernet, de esta forma se podrá controlar todo el sistema y también se podrá hacer una monitorización a distancia.
- El sistema de control del SCADA será una pantalla HMI de siemens con la que se podrá hacer monitorizar el sistema.
- Se podrá visualizar el proceso, las alarmas de seguridad y también se puede accionar desde la pantalla sin necesidad de estar físicamente en la estación de bombeo.

Modo de funcionamiento:

- Este sistema tiene un modos de funcionamiento, modo MANUAL controlado por el SCADA de la pantalla o ha través de los pulsadores.
- En el modo MANUAL el usuario selecciona que bombas quiere que se pongas en marcha y dependiendo de las válvulas que estén abiertas la bomba se pondrá a una velocidad gracias a la programación del variador de frecuencia.

4. Explicación del proyecto

Este sistema parte de una estación de bombeo de agua que se usa para regar un campo, el agua se obtiene de un pozo cuya profundidad es de 200m. En esta instalación hay tres bombas de 30kW que se usan para repartir el agua a tres zonas diferentes. Nos encontramos un sistema en que las tres bombas son independientes, pero siempre están funcionando a plena potencia, y la apertura de las válvulas es de modo manual.

En el sistema que se ha desarrollado en este proyecto ha sido el de hacer que la apertura de las válvulas no sea manual, sino que sea automática, además para que los motores no funcionen siempre a la misma velocidad se pone un variador de frecuencia en cada uno de las bombas, para que así dependiendo del número de válvulas que estén abiertas, las bombas funcionen a una determinada velocidad.

El funcionamiento de este sistema tiene dos modos de funcionamiento el modo manual. El modo manual el usuario controla la apertura y cierre de las válvulas y también el encendido y apagado de las tres bombas por separado. Antes de poder abrir las válvulas que el usuario quiere que estén abiertas, el presostato comprueba que la halla presión si la presión está por encima o por debajo de los 4 vares no se podrá poner en marcha el sistema, pero cuando ya hay presión podemos abrir las válvulas, una vez abiertas podemos poner en marcha las bombas correspondientes a las válvulas que el usuario a abierto, corresponden tres válvulas por bomba. Dependiendo del número de válvulas que estén abiertas las bombas se pondrá a una determinada velocidad.

En cuanto a la seguridad de este sistema, las bombas están protegidas por un interruptor magnetotérmico y por un guarda-motor, las válvulas también están protegidas con un interruptor magnetotérmico, si falla alguna bomba o válvula se encenderá un led de color rojo que indique que ese elemento no está en funcionamiento porque ha fallado.

Todo el procedimiento se podrá visualizar por medio del SCADA o en la sala de control de las válvulas.

4.1. Equipos a instalar

Para controlar la regulación y el control de la instalación es necesario instalar una serie de elementos que nos permitan conocer el estado del sistema en todo momento.

4.1.1. Interruptores magnetotermicos

Los interruptores magnetotermicos son elementos de protección que protegerán la instalación contra cortocircuitos y sobrecargas. Los elementos que hay que proteger son las tres bombas, las nueve válvulas, la protección de el inversor y las protecciones de continua para el automático programable y las salidas de los autómatas.



Protección de las bombas:

Para proteger las bombas se usan interruptores magnetotermicos trifásicos, para conocer la intensidad nominal de los magnetotermicos tiene que aplicarse la siguiente equivalencia.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Donde:

I_B: Corriente de empleo del circuito.

I_N: Intensidad nominal del interruptor magnetotermico.

I_Z: Intensidad máxima que soporta el cable.

Para averiguar la corriente de empleo se usa la siguiente formula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi}$$

Se usa esta formula ya que es un sistema trifásico. La intensidad de empleo obtenida es:

$$I = \frac{30000}{\sqrt{3} * 400 * 0.85} = 51A$$

Por eso la intensidad del interruptor magnetotermico es de 50A.

Protección de las válvulas:

Para la protección de las válvulas se usa un interruptor magnetotèrmico de 16A ya que en la hoja de especificaciones del cliente, dice que la intensidad de cada válvula es de 15A por eso colocamos un magnetotèrmico de 16A.

Protección en la entrada de la fuente:

Según el fabricante es recomendable utilizar un interruptor magnetotèrmico de 6A y ese magnetotèrmico tiene que tener que ser de curva c.

Protección en la salida de la fuente:

Para la protección a la salida de la fuente usamos los interruptores magnetotèrmicos de corriente continua, la fuente tiene una intensidad nominal de 5A, se puede poner una magnetotèrmico de 5A pero ponemos un magnetotèrmico de 6A para cada receptor.

4.1.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores es un dispositivo de protección sensible a las corrientes diferenciales residuales ($I\Delta$), llamadas así por ser la diferencia entre todas las corrientes entrantes y salientes de la instalación receptora. Protegen de contactos indirectos e indirectos.

La intensidad nominal o calibre que puede soportar un diferencial, depende de las dimensiones de los contactos principales, y se fabrican con intensidades de 6, 10 ,16, 20, 25, 32, 40, 63, 80, y 100 A.



Interruptor diferencial trifásico para las bombas:

Para la elección del interruptor diferencial miramos la intensidad nominal tiene que ser siempre mayor a la del receptor. En este caso se van a colocar tres interruptores diferenciales con una tensión nominal de 400V, sensibilidad de 300mA y una intensidad nominal de 63A.

Interruptor diferencial monofásico para las válvulas:

Para la elección del interruptor diferencial miramos la intensidad nominal tiene que ser siempre mayor a la del receptor. En este caso se van a colocar nueve interruptores diferenciales con una tensión nominal de 230V, sensibilidad de 300mA y una intensidad nominal de 40A.

4.1.3. Fuente de alimentación

La fuente de alimentación va a tener el uso de convertir corriente alterna a 230V a una corriente continua a 24V. La fuente de alimentación va a ser de Siemens SITOP Smart cuya referencia es 6EP1 333-2AA01. Es una fuente de alimentación monofásica para aplicación universal; conforme con la Directiva de la UE 94/9/CE (ATEX 100^a); anchura reducida; con un 50% de potencia extra durante 5s y un 120% de potencia nominal hasta 45^oc; sin limitación de armónicos en red.

Ficha técnica de la fuente de alimentación:

Datos técnicos			
Producto	SITOP modular	SITOP smart	SITOP smart
Entrada			
Tensión nominal $U_{e\ nom}$	Monofásicas y bifásicas AC 120-230/230-500 V AC ajustable por conmutador integrado	Monofásica AC 120/230 V AC ajustable por conmutador integrado	Monofásica AC 120/230 V AC ajustable por conmutador integrado
Rango de tensión	85 ... 264/176 ... 500 V (arranque a partir de U_e 90/180 V)	85 ... 132 V/170 ... 264 V	85 ... 132 V/170 ... 264 V
Resistencia a sobretensiones Punteo de fallos de red con Is nom Frecuencia nominal de red; rango	1300 V_{pico} , 1,3 ms > 25 ms con $U_e = 120/230$ V 50/60 Hz; 47 ... 63 Hz	$2,3 \times U_{e\ nom}$, 1,3 ms > 20 ms con $U_e = 93/187$ V 50/60 Hz; 47 ... 63 Hz	$2,3 \times U_{e\ nom}$, 1,3 ms > 20 ms con $U_e = 93/187$ V 50/60 Hz; 47 ... 63 Hz
Intensidad nominal $I_{e\ nom}$ Limitación de intens. de conexión (+25 °C) β_t	2,2-1,2/1,2-0,61 A < 35 A < 1,7 A ² s	2,1/1,15 A < 32 A, t _{íp.} 3 ms < 0,8 A ² s	2,1/1,15 A < 32 A, t _{íp.} 3 ms < 0,8 A ² s
Fusible de entrada incorporado Magnetotérmico (IEC 898) recomendado en la línea de alimentación	3,15 A, lento (no accesible) A partir de 6 A (10 A), curva C (B); obligatorio con entrada bifásica: magnetotérmico con dos polos acoplados o interruptor automático 3RV2011-1EA10 (ajustado a 3,8 A) ó 3RV2711-1ED10 (UL 489) con 230 V; 3RV2011-1DA10 (ajustado a 3 A) ó 3RV2711-1DD10 (UL 489) con 400/500 V	3,15 A/250 V, lento (no accesible) A partir de 6 A, curva C	3,15 A/250 V, lento (no accesible) A partir de 6 A, curva C
Salida			
Tensión nominal $U_{s\ nom}$	Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente 24 V DC	Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente 24 V DC	Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente 24 V DC
Tolerancia total • Comp. estática variación de red • Comp. estática variación de carga	±3 % Aprox. 0,1 % Aprox. 0,1 %	±3 % Aprox. 0,1 % Aprox. 0,5 %	±3 % Aprox. 0,1 % Aprox. 0,5 %
Ondulación residual Spikes (ancho de banda: 20 MHz)	< 50 mV _{pp} < 200 mV _{pp}	< 150 mV _{pp} (t _{íp.} 50 mV _{pp}) < 240 mV _{pp} (t _{íp.} 150 mV _{pp})	< 150 mV _{pp} (t _{íp.} 50 mV _{pp}) < 240 mV _{pp} (t _{íp.} 150 mV _{pp})
Rango de ajuste Indicador de funcionamiento Comportamiento al conectar/desconectar	24 ... 28,8 V LED verde para 24 V O.K. Rebase transitorio de U_s en aprox. 3%	22,8 ... 28 V LED verde para 24 V O.K. Rebase transitorio de U_s en aprox. 4%	22,8 ... 28 V LED verde para 24 V O.K. Rebase transitorio de U_s en aprox. 4%
Retardo/subida de tensión en arranque Intensidad nominal $I_{s\ nom}$	< 1 s / < 50 ms 5 A	< 0,1 s con 230 V AC / t _{íp.} 50 ms 5 A	< 0,1 s con 230 V AC / t _{íp.} 50 ms 5 A
Rango de intensidad • Hasta +60 °C • Derating	0 ... 5 A > 60 °C	0 ... 5 A 0 ... 6 A (hasta +45 °C)	0 ... 5 A 0 ... 6 A (hasta +45 °C)
Sobrecorriente dinámica con • Arranque contra cortocircuito • Cortocircuito en funcionamiento	Intensidad constante, aprox. 5,5 A T _{íp.} 15 A durante 25 ms	T _{íp.} 17 A durante 100 ms T _{íp.} 17 A durante 200 ms	T _{íp.} 17 A durante 100 ms T _{íp.} 17 A durante 200 ms
Posibilidad de conex. en paralelo	Sí, 2 unidades (caract. conmutable)	Sí, 2 unidades	Sí, 2 unidades

¹⁾ SITOP modular plus 6EP1 333-3BA00-8AC0 con placa de circuitos impresos con revestimiento conformado.
²⁾ Módulo SIPLUS, ver pág. 15/3.

4.1.4. Actuadores de las válvulas


Los actuadores para la apertura y cierre de las válvulas son los actuadores Centork 480, estos actuadores eléctricos sirven para abrir válvulas de mariposa o de bola, sus características son las siguientes:

- Cinemática: Dotado de una doble reducción que garantiza la irreversibilidad y precisión de la posición.
- Alto grado de protección: Los actuadores serie 480 se suministran como standard IP67, opcionalmente IP68. La serie de 48A están certificados como antideflagrante Eexd IIBT4.
- Protección anti-corrosión: Pintura en polvo epoxy en su acabado estándar. Como opción existen las protecciones P1 y P2 para condiciones más extremas. Toda la tornillería exterior es inoxidable.
- Temperatura ambiente es de -20°C a 70°C. (Humedad máxima: 90%).

La brida de acoplamiento a la Válvula sigue la norma ISO5211. Dispone de un casquillo extraíble que permite la mecanización según el eje de la válvula a actuar.

He escogido estos actuadores por el control de apertura y cierre que tiene y la seguridad que presenta al abrirse y al cerrarse, cuando se esta abriendo, no se puede cerrarse y cuando se esta cerrando no puede abrirse.

Estas son las características técnicas del actuador que se a escogido:



MODELOS		480-006	480-010	480-015	480-025	480-035	480-050	480-080	480-110
Par Máximo (Nm)		60	100	160	240	350	500	800	1100
Brida Salida ISO5211		F05/F07	F07	F07/F10	F07/F10	F10/F12	F10/F12	F12/F14	F12/F14
Tiempo de operación 90° a 50Hz (seg.)		20	21	26	26	31	31	39	39
Alimentación Monofásica CA		110V-220V / 50-60Hz							
Alimentación Trifásica CA		N.D.		380V-440V / 50-60Hz					

4.1.5. Variador de velocidad

El variador de frecuencia sirve para regular el caudal en función de las válvulas que están abiertas, se ha escogido este variador de frecuencia por que la potencia de las bombas es de 30Kw y este variador tiene una potencia de 0,75 a 160Kw El variador el ACS550 de ABB. En la memoria de cálculo estará como se programa el variador de frecuencia, en esta memoria están las especificaciones técnicas que se describen a continuación:

La tabla siguiente detalla las especificaciones para el accionamiento de CA de velocidad ajustable ACS550 por código de designación, incluyendo:

- Especificaciones IEC
- Especificaciones NEMA (columnas sombreadas)
- bastidor

Especificaciones, convertidores de 208...240 V

Tipo	Uso normal			Uso en trabajo pesado			Bastidor
	I_{2N} A	P_N kW	P_N CV	I_{2hd} A	P_{hd} kW	P_{hd} CV	
Tensión de alimentación trifásica, 208...240 V							
-04A6-2	4,6	0,75	1	3,5	0,55	0,75	R1
-06A6-2	6,6	1,1	1,5	4,6	0,75	1	R1
-07A5-2	7,5	1,5	2	6,6	1,1	1,5	R1
-012A-2	11,8	2,2	3	7,5	1,5	2	R1
-017A-2	16,7	4	5	11,8	2,2	3	R1
-024A-2	24,2	5,5	7,5	16,7	4	5	R2
-031A-2	30,8	7,5	10	24,2	5,5	7,5	R2
-046A-2	46,2	11	15	30,8	7,5	10	R3
-059A-2	59,4	15	20	46,2	11	15	R3
-075A-2	74,8	18,5	25	59,4	15	20	R4
-088A-2	88,0	22	30	74,8	18,5	25	R4
-114A-2	114	30	40	88,0	22	30	R4
-143A-2	143	37	50	114	30	40	R6
-178A-2	178	45	60	150	37	50	R6
-221A-2	221	55	75	178	45	60	R6
-248A-2	248	75	100	192	55	75	R6

Especificaciones, convertidores de 380...480 V

Tipo	Uso normal			Uso en trabajo pesado			Bastidor
	I_{2N} A	P_N kW	P_N CV	I_{2hd} A	P_{hd} kW	P_{hd} CV	
Tensión de alimentación trifásica, 380...480 V							
-03A3-4	3,3	1,1	1,5	2,4	0,75	1	R1
-04A1-4	4,1	1,5	2	3,3	1,1	1,5	R1
-05A4-4	5,4	2,2	Nota 1	4,1	1,5	Nota 1	R1
-06A9-4	6,9	3	3	5,4	2,2	3	R1
-08A8-4	8,8	4	5	6,9	3	3	R1
-012A-4	11,9	5,5	7,5	8,8	4	5	R1
-015A-4	15,4	7,5	10	11,9	5,5	7,5	R2
-023A-4	23	11	15	15,4	7,5	10	R2
-031A-4	31	15	20	23	11	15	R3
-038A-4	38	18,5	25	31	15	20	R3
-045A-4	45	22	30	38	18,5	25	R3
-059A-4	59	30	40	44	22	30	R4
-072A-4	72	37	50	59	30	40	R4
-078A-4	77	Nota 2	60	72	Nota 2	50	R4
-087A-4	87	45	Nota 1	72	37	Nota 1	R4
-097A-4	97	Nota 2	75	77	Nota 2	60	R4
-125A-4	125	55	Nota 1	87	45	Nota 1	R5
-125A-4	125	Nota 2	100	96	Nota 2	75	R5
-157A-4	157	75	125	124	55	100	R6
-180A-4	180	90	150	156	75	125	R6
-195A-4	205	110	Nota 1	162	90	Nota 1	R6
-246A-4	246	132	200	192	110	150	R6
-290A-4	290	160	Nota 1	246	132	200	R6

Especificaciones, convertidores de 500...600 V

Tipo	Uso normal			Uso en trabajo pesado			Bastidor
	I_{2N} A	P_N kW	P_N CV	I_{2hd} A	P_{hd} kW	P_{hd} CV	
Tensión de alimentación trifásica, 500...600 V (Nota 1)							
-02A7-6	2,7	1,5	2	2,4	1,1	1,5	R2
-03A9-6	3,9	2,2	3	2,7	1,5	2	R2
-06A1-6	6,1	4	5	3,9	2,2	3	R2
-09A0-6	9,0	5,5	7,5	6,1	4	5	R2
-011A-6	11	7,5	10	9,0	5,5	7,5	R2
-017A-6	17	11	15	11	7,5	10	R2
-022A-6	22	15	20	17	11	15	R3
-027A-6	27	18,5	25	22	15	20	R3
-032A-6	32	22	30	27	18,5	25	R4
-041A-6	41	30	40	32	22	30	R4
-052A-6	52	37	50	41	30	40	R4
-062A-6	62	45	60	52	37	50	R4
-077A-6	77	55	75	62	45	60	R6
-099A-6	99	75	100	77	55	75	R6
-125A-6	125	90	125	99	75	100	R6
-144A-6	144	110	150	125	90	125	R6

Símbolos

Especificaciones típicas:

Uso normal (capacidad de sobrecarga del 10%)

I_{2N} Intensidad eficaz continua. Se permite una sobrecarga del 10% durante un minuto cada diez minutos.

P_N Potencia típica del motor en uso normal.

Las especificaciones de potencia en kilovatios se aplican a la mayoría de motores IEC de 4 polos. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.

Uso en trabajo pesado (capacidad de sobrecarga del 50%)

I_{2hd} Intensidad eficaz continua. Se permite una sobrecarga del 50% durante un minuto cada diez minutos.

P_{hd} Potencia típica del motor en uso en trabajo pesado.

Las especificaciones de potencia en kilovatios se aplican a la mayoría de motores IEC de 4 polos. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.

Dimensionado

Las especificaciones de intensidad son iguales con independencia de la tensión de alimentación dentro de un rango de tensión. Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad nominal del motor. Tenga también en cuenta que:

- Las especificaciones son aplicables a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F)
- La potencia máxima del eje del motor permitida se limita a $1,5 \cdot P_{hd}$.

Si se supera el límite, la intensidad y el par motor se restringen de forma automática. La función protege el puente de entrada del convertidor de frecuencia frente a sobrecargas. En sistemas multimotor, la intensidad de salida del convertidor debe ser igual o superior a la suma de las intensidades de entrada de todos los motores.

Conexiones de alimentación de entrada

Especificaciones de conexión de la alimentación de entrada (red)	
Tensión (U_1)	208/220/230/240 V CA trifásica (o monofásica) -15%...+10% para ACS550-x1-xxxx-2. 380/400/415/440/460/480 V CA trifásica -15%...+10% para ACS550-x1-xxxx-4. 500/525/575/600 V CA trifásica -15%...+10% para ACS550-U1-xxxx-6.
Intensidad de cortocircuito (IEC 629)	La intensidad máxima de cortocircuito que se permite en la alimentación es de 100 kA siempre que el cable de entrada de alimentación del convertidor de frecuencia esté protegido con fusibles apropiados. EEUU: 100 000 AIC.
Frecuencia	48...63 Hz
Desequilibrio	Máx. \pm 3% de la tensión de entrada nominal entre fases.
Factor de potencia fundamental ($\cos \phi_1$)	0,98 (con carga nominal).
Especificación de temperatura del cable	90 °C (194 °F), especificación mínima.

Dispositivo de desconexión para aislamiento

Instale un dispositivo de desconexión de entrada accionado manualmente (red) entre la fuente de alimentación de CA y el convertidor de frecuencia. El dispositivo de desconexión debe ser de un tipo que pueda bloquearse en posición abierta para la instalación y las tareas de mantenimiento.

Europa: para cumplir las Directivas de la Unión Europea, según la norma EN 60204-1, Seguridad de la maquinaria, el dispositivo de desconexión debe ser de uno de los tipos siguientes:

- Un desconector tipo interruptor con categoría de uso AC-23B (EN 60947-3)
- Un desconectador con un contacto auxiliar que, en todos los casos, haga que los dispositivos de conmutación interrumpan el circuito de carga antes de la apertura de los contactos principales del desconectador (EN 60947-3)
- Un interruptor automático adecuado para el aislamiento según la norma EN 60947-2.

Otras regiones: el dispositivo de desconexión debe ajustarse a las normas de seguridad aplicables.

Cables/cableado de alimentación de entrada

La conexión eléctrica de la entrada puede comprender:

- Un cable de cuatro conductores (tres fases y masa/tierra). No se requiere pantalla.
- Cuatro conductores aislados dispuestos a través de un conducto.

Dimensione el cableado de conformidad con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia. En cualquier caso, el conductor debe tener un valor inferior al límite máximo definido por el tamaño de terminal.

La tabla siguiente especifica tipos de cables de cobre y aluminio para distintas intensidades de carga. Estas recomendaciones solamente son aplicables a las condiciones detalladas en la parte superior de la tabla.

IEC				NEC	
Basado en: <ul style="list-style-type: none"> • EN 60204-1 e IEC 60364-5-2/2001 • Aislamiento de PVC • 30 °C (86 °F) de temperatura ambiente • 70 °C (158 °F) de temperatura de superficie • cables con pantalla concéntrica de cobre • como máximo nueve cables extendidos sobre una bandeja de cable uno al lado del otro. 				Basado en: <ul style="list-style-type: none"> • Tabla NEC 310-16 para hilos de cobre • 90 °C (194 °F) de aislamiento del hilo • 40 °C (104 °F) de temperatura ambiente • no deben colocarse más de tres conductores de corriente en el conducto eléctrico, el cable o tierra (enterrado directamente) • cables de cobre con pantalla concéntrica de cobre. 	
Intensidad de carga máx. A	Cable de Cu mm ²	Intensidad de carga máx. A	Cable de Al mm ²	Intensidad de carga máx. A	Tamaño del hilo de Cu AWG/kcmil
14	3×1,5	El cable de aluminio no puede emplearse con bastidores R1...R5 debido a su menor capacidad.		22,8	14
20	3×2,5			27,3	12
27	3×4			36,4	10
34	3×6			50,1	8
47	3×10			68,3	6
62	3×16			86,5	4
79	3×25			100	3
98	3×35			91	3×50
119	3×50	117	3×70	137	1
153	3×70	143	3×95	155	1/0
186	3×95	165	3×120	178	2/0
215	3×120	191	3×150	205	3/0
249	3×150	218	3×185	237	4/0
284	3×185	257	3×240	264	250 MCM o 2 × 1
330	3×240	274	3× (3×50)	291	300 MCM o 2 × 1/0
		285	2× (3×95)	319	350 MCM o 2 × 2/0

Conexiones a tierra

Para la seguridad del personal, un funcionamiento correcto y para reducir las emisiones/absorciones electromagnéticas, el convertidor y el motor deben conectarse a tierra en el lugar de instalación.

- Los conductores deben tener el tamaño adecuado según prescriben las normas de seguridad.
- Los apantallamientos de los cables de potencia deben conectarse al terminal PE del convertidor para satisfacer las normas de seguridad.
- Los apantallamientos de los cables de potencia son adecuados para su uso como conductores de conexión a tierra de equipos sólo si los conductores de la pantalla tienen el tamaño adecuado para satisfacer las normas de seguridad.
- En instalaciones con varios convertidores no conectar terminales de convertidor en serie.

Terminales de conexión de alimentación del convertidor

La tabla facilita las especificaciones de los terminales de conexión de alimentación del convertidor.

Bastidor	Terminales U1, V1, W1 U2, V2, W2 BRK±, UDC±						Terminal PE de conexión a tierra			
	Tamaño mín. de hilo		Tamaño máx. de hilo		Par de apriete		Tamaño máx. de hilo		Par de apriete	
	mm ²	AWG	mm ²	AWG	N·m	lb ft	mm ²	AWG	N·m	lb ft
R1 ¹	0,75	18	10	8	1,4	1	10	8	1,4	1
R2 ¹	0,75	18	10	8	1,4	1	10	8	1,4	1
R3 ¹	2,5	14	25	3	2,5	1,8	16	6	1,8	1,3
R4 ¹	6	10	50	1/0	5,6	4	25	3	2	1,5
R5 ¹	6	10	70	2/0	15	11	70	2/0	15	11
R6 ²	95 ³	3/0 ³	240	350 MCM	40	30	95	3/0	8	6

Especificaciones de la conexión del motor

Especificaciones de la conexión del motor	
Tensión (U_2)	0... U_1 , trifásica simétrica, U_{max} en el inicio del debilitamiento del campo
Frecuencia	0...500 Hz
Resolución de frecuencia	0,01 Hz
Intensidad	Véase el apartado Especificaciones en la página 279.
Punto inicio debil. campo	10...500 Hz
Frecuencia de conmutación	Seleccionable. Véase la disponibilidad en la tabla siguiente.
Especificación de temperatura del cable	90 °C (194 °F), especificación mínima.
Longitud máxima del cable de motor	Véase el apartado Longitudes del cable de motor en la página 291.

Longitud del cable del motor

Las longitudes máximas del cable de motor para convertidores de 400 V drives se facilitan en los siguientes apartados.

En sistemas multimotor, la suma de todas las longitudes de los cables de motor no debe exceder la longitud de cable de motor máxima proporcionada en la siguiente tabla correspondiente.

Longitud del cable del motor para convertidores de 400V

La siguiente tabla muestra las longitudes máximas del cable de motor para convertidores de 400 V con distintas frecuencias de conmutación. También se facilitan ejemplos relativos al uso de la tabla.

Longitud máxima del cable para convertidores de 400 V																				
Bastidor	Límites EMC												Límites operativos							
	Segundo entorno (categoría C3 ¹)						Primer entorno (categoría C2 ¹)						Unidad básica				Con filtros du/dt			
	1 kHz		4 kHz		8 kHz		1 kHz		4 kHz		8 kHz		1/4 kHz		8/12 kHz		m pies			
	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies	m	pies
R1	300	980	300	980	300	980	300	980	300	980	300	980	100	330	100	330	150	490		
R2	300	980	300	980	300	980	300	980	100	330	30	98	200	660	100	330	250	820		
R3	300	980	300	980	300	980	300	980	75	245	75	245	200	660	100	330	250	820		
R4	300	980	300	980	300	980	300	980	75	245	75	245	200	660	100	330	300	980		
R5	100	330	100	330	100	330	100	330	100	330	100	330	300	980	150 ²	490 ²	300	980		
R6	100	330	100	330	3	3	100	330	100	330	3	3	300	980	150 ²	490 ²	300	980		

Ejemplos:

Requisitos	Comprobación y conclusiones
Bastidor R1, 8 kHz fsw, Categoría C2, 150 m (490 pies) de cable	Compruebe los límites operativos para R1 y 8 kHz -> para un cable de 150 m (490 pies) se requiere un filtro du/dt. Compruebe los límites EMC -> los requisitos EMC para la Categoría C2 se cumplen con un cable de 150 m (490 pies).
Bastidor R3, 4 kHz fsw, Categoría C3, 300 m (980 pies) de cable	Compruebe los límites operativos para R3 y 4 kHz -> no es posible emplear un cable de 300 m (980 pies) incluso con un filtro du/dt. Debe emplearse un filtro senoidal y debe tenerse en cuenta la caída de tensión del cable en la instalación. Compruebe los límites EMC -> los requisitos EMC para la Categoría C3 se cumplen con un cable de 300 m (980 pies).
Bastidor R5, 8 kHz fsw, Categoría C3, 150 m (490 pies) de cable	Compruebe los límites operativos para R5 y 8 kHz -> para un cable de 150 m (490 pies) la unidad básica es suficiente. Compruebe los límites EMC -> los requisitos EMC para la Categoría C3 no se cumplen con un cable de 300 m (980 pies). No es posible configurar la instalación. Se recomienda elaborar un plan EMC para resolver esta situación.
Bastidor R6, 4 kHz fsw, límites EMC no aplicables, 150 m (490 pies) de cable	Compruebe los límites operativos para R6 y 4 kHz -> para un cable de 150 m (490 pies) la unidad básica es suficiente. Los límites EMC no tienen que comprobarse ya que no existen requisitos EMC.

Protección térmica del motor

De conformidad con la normativa, el motor debe protegerse contra la sobrecarga térmica y la intensidad debe desconectarse al detectarse una sobrecarga. El convertidor de frecuencia incluye una función de protección térmica del motor que lo protege y desconecta la intensidad cuando es necesario. En función de un valor del parámetro del convertidor la función monitoriza un valor de temperatura calculado o una indicación de temperatura real facilitada por los sensores de temperatura del motor. El usuario puede efectuar un ajuste adicional del modelo térmico introduciendo datos del motor y la carga adicionales.

Los sensores de temperatura más comunes son:

- Tamaño del motor IEC180...225: interruptor térmico
- Tamaño del motor IEC200...250 y mayores: PTC o PT100

Protección contra fallos a tierra

La lógica de fallos interna del ACS550 detecta los fallos a tierra en el convertidor, el motor o el cable de motor. Esta lógica de fallos:

- No supone una función de seguridad personal ni de protección contra incendios
- Puede desactivarse con el parámetro 3017 fallo de tierra
- Podría disiparse por la acción de intensidades de fuga asociadas a cables de motor largos de alta capacitancia.

Conexión a tierra y recorrido

Pantalla del cable de motor

Los cables de motor requieren un apantallamiento que emplee conducción, cable con armadura o cable apantallado.

Al utilizarlo en conducto:

- Cubrir los empalmes con un conducto de tierra unido al conducto a cada lado del empalme.
- Unir también el tramo del conducto hacia el armario del convertidor.
- Utilizar un tramo de conducto independiente para los cables del motor, también los cables de control y alimentación de entrada independientes.
- Utilizar un tramo de conducto independiente para cada convertidor.

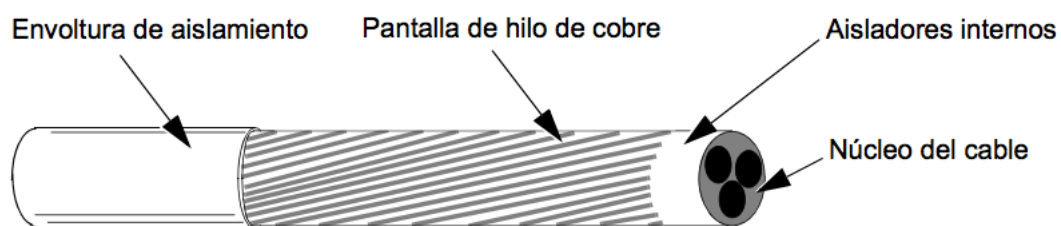
Al utilizar cable con armadura:

- Utilizar cable de seis conductores 3 fases y 3 tierras, con armadura de aluminio ondulado de tipo MC con tierras simétricas.
- El cable del motor con armadura puede compartir una bandeja de cables con cables de alimentación de entrada, pero no con cables de control.

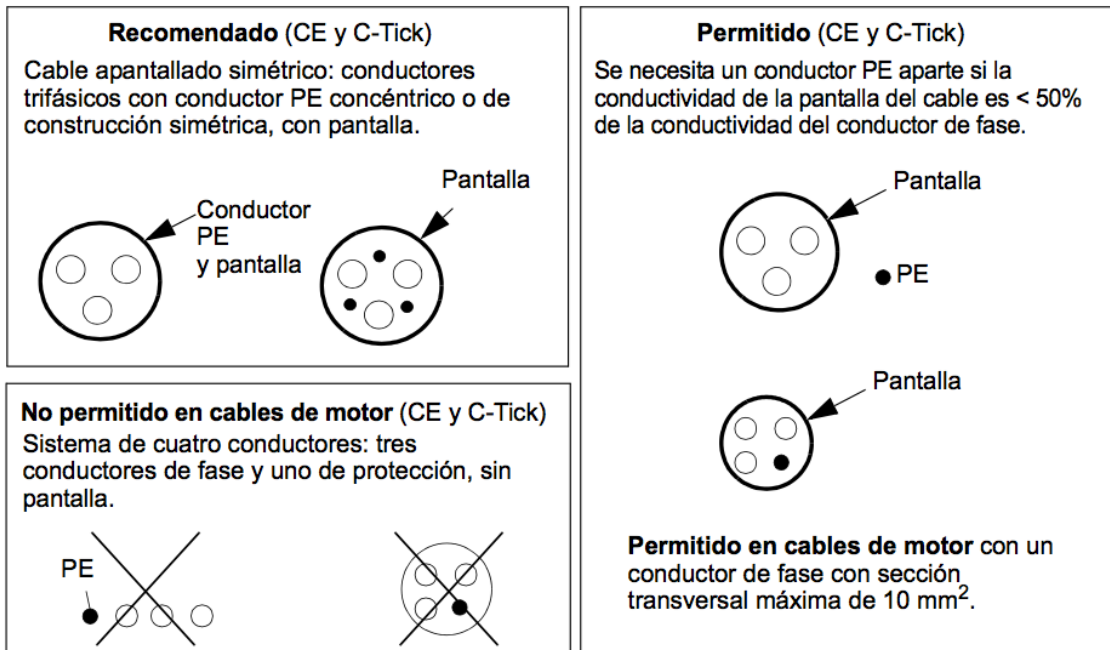
Requisitos del cable del motor para el cumplimiento de la norma CE y C-Tick

Requisito mínimo

El cable de motor debe ser un cable simétrico de tres conductores con un conductor PE concéntrico o un cable de cuatro conductores con una pantalla concéntrica, aunque en todos los casos se recomienda un conductor PE de estructura simétrica. La figura siguiente muestra los requisitos mínimos para la pantalla del cable de motor (por ejemplo, MCMK, Draka NK Cables).

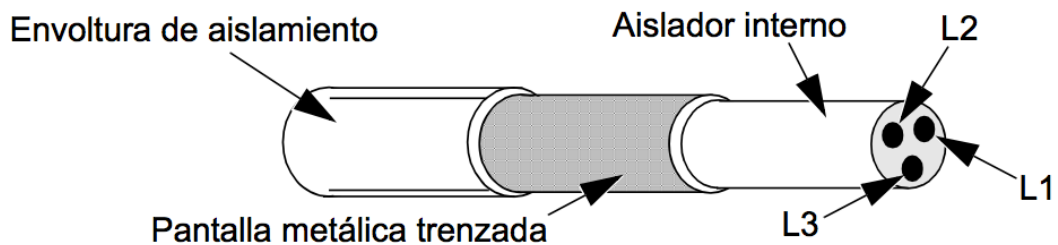


En la siguiente figura se compara las características de disposición de los conductores en cables del motor.



Pantallas eficaces del cable del motor

La regla general en cuanto a la eficacia de la pantalla de cable es: cuanto mejor sea la pantalla del cable y cuanto más cerrada esté, menor será el nivel de emisión por radiación. La figura siguiente muestra un ejemplo de una estructura eficaz (por ejemplo Ölflex-Servo-FD 780 CP, Lappkabel o MCCMK, NK Cables).



Cables del motor que cumplen EN 61800-3

El filtrado EMC más eficiente puede conseguirse siguiendo estas reglas:

- Los cables de motor deben contar con una pantalla eficaz como la que se describe en el apartado
- Los hilos de la pantalla del cable de motor deben retorcerse conjuntamente en un mazo (la longitud del mazo debe ser inferior a cinco veces su anchura) y deben conectarse al terminal designado (en la esquina inferior derecha del convertidor).

- En el extremo del motor, la pantalla del cable de motor debe conectarse a tierra a 360 grados con un pasacables EMC, o los hilos de la pantalla deben retorcerse en un mazo con una longitud no superior a cinco veces su anchura, y deben conectarse al terminal PE del motor.



4.1.6. Control de presión

El control de presión es un elemento el cual tiene la función de controlar la presión de la instalación. La presión máxima que tiene la instalación es de 4 bares de presión, si el detector de presión detecta una presión mayor o menor a 4 bares no dejara de poner en marcha el sistema pero si en algún momento la presión cae el sistema se apagara automáticamente.

El modelo que hemos escogido es el S-11 cuyos rangos de medida son los siguientes:

Presión relativa								
bar	Rango de medida	0 ... 0,1	0 ... 0,16	0 ... 0,25	0 ... 0,4	0 ... 0,6	0 ... 1	0 ... 1,6
	Límite de presión de sobrecarga	1	1,5	2	2	4	5	10
	Rango de medida	0 ... 2,5	0 ... 4	0 ... 6	0 ... 10	0 ... 16	0 ... 25	0 ... 40
	Límite de presión de sobrecarga	10	17	35	35	80	50	80
	Rango de medida	0 ... 60	0 ... 100	0 ... 160	0 ... 250	0 ... 400	0 ... 600	
	Límite de presión de sobrecarga	120	200	320	500	800	1.200	
psi	Rango de medida	0 ... 15	0 ... 20	0 ... 30	0 ... 50	0 ... 60	0 ... 100	0 ... 150
	Límite de presión de sobrecarga	145	145	145	240	240	500	500
	Rango de medida	0 ... 160	0 ... 200	0 ... 250	0 ... 300	0 ... 400	0 ... 500	0 ... 600
	Límite de presión de sobrecarga	1.160	1.160	1.160	1.160	1.160	1.160	1.160
	Rango de medida	0 ... 750	0 ... 1.000	0 ... 1.500	0 ... 2.000	0 ... 3.000	0 ... 5.000	0 ... 6.000
	Límite de presión de sobrecarga	1.740	1.740	2.900	4.600	7.200	11.600	11.600

Presión absoluta								
bar	Rango de medida	0 ... 0,25	0 ... 0,4	0 ... 0,6	0 ... 1	0 ... 1,6	0 ... 2,5	0 ... 4
	Límite de presión de sobrecarga	2	2	4	5	10	10	17
	Rango de medida	0 ... 6	0 ... 10	0 ... 16				
	Límite de presión de sobrecarga	35	35	80				
psi	Rango de medida	0 ... 15	0 ... 25	0 ... 50	0 ... 100	0 ... 250		
	Límite de presión de sobrecarga	72,5	145	240	500	1.160		

Rango de medida de vacío y +/-						
bar	Rango de medida	-0,6 ... 0	-0,4 ... 0	-0,25 ... 0	-0,16 ... 0	-0,1 ... 0
	Límite de presión de sobrecarga	4	2	2	1,5	1
	Rango de medida	-1 ... 0	-1 ... +0,6	-1 ... +1,5	-1 ... +3	-1 ... +5
	Límite de presión de sobrecarga	5	10	10	17	35
	Rango de medida	-1 ... +9	-1 ... +15	-1 ... +24		
	Límite de presión de sobrecarga	35	80	50		
psi	Rango de medida	-30 inHg ... 0	-30 inHg ... +30	-30 inHg ... +60	-30 inHg ... +100	-30 inHg ... +160
	Límite de presión de sobrecarga	72,5	240	240	500	1.160
	Rango de medida	-30 inHg ... +200	-30 inHg ... +300			
	Límite de presión de sobrecarga	1.160	1.160			

Señales de salida

Clase de señal	Señal
Corriente (2 hilos)	4 ... 20 mA
Corriente (3 hilos)	0 ... 20 mA
Tensión (3 hilos)	DC 0 ... 10 V
	DC 0 ... 5 V

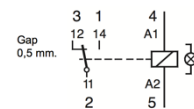
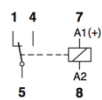


4.1.7. Relés de mando y potencia

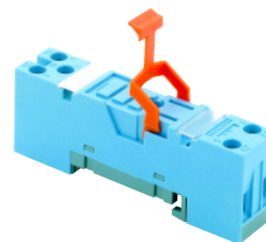
Los relés son dispositivos electromagnéticos cuyo funcionamiento es parecido al de un interruptor. Los relés tienen una bobina que cuando se energiza los contactos que tiene que son normalmente abierto (NO) pasan a estar cerrados y los contactos que son normalmente cerrados (NC) pasan a estar abiertos.

En esta instalación se van a colocar dos tipos de relés uno de ellos va a ser para controlar la parte de potencia de los actuadores de las válvulas y los otros sirven para toda la parte de mando de la instalación.

Los dos tipos de relé van a ser de la marca releco el que va a controlar los actuadores van a ser de 16A modelo c-7 A10 y los relés para la parte de mando son de 10A modelo c-10 A10.



Estos tipos de relés tienen que montarse sobre una base específica que el fabricante también nos proporciona.



4.2. Cálculo de la sección del cable del motor

Para calcular la sección del cable, hay dos formas de realizar el cálculo, por intensidad máxima admisible que se obtiene con la tabla de la norma **UNE 20460-5-523:2004** y por caída de tensión, al final obtendremos dos secciones y tenemos que coger la sección más alta.

Calculo de la sección por intensidad máxima admisible:

Para realizar este cálculo necesitamos la tabla de la norma **UNE 20460-5-523:2004**, primero calculamos la intensidad que ya ha sido calculada en apartados anteriores, que ha sido una corriente de 51A, el montaje que se ha escogido ha sido el **B2 columna 6 3xXLPE o EPR**, buscamos una intensidad mayor a la de 51A y la mayor es de 60A cuya sección es **S=10mm²** al final del cálculo se adjuntará la tabla de donde se han obtenido los datos.

Calculo de la sección por caída de tensión:

Para calcular la sección usamos la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I * \cos\varphi}{\Delta V * V}$$

ρ = resistividad del cable 0,019

L=220m

I=51A

$\cos\varphi=0,85$

$\Delta V = 5\%$

V=400V

$$S = \frac{\sqrt{3} * 0.019 * 220 * 51 * 0.85}{0.05 * 400} = 15,69 \rightarrow 16\text{mm}^2$$

Nos quedamos con la sección mayor que en este caso es de 16mm²

El tipo de conductor que tenemos que coger esta especificado en los datos técnicos de el variador de frecuencia, donde el conductor tiene que se apantallado con tres conductores y toma de tierra.

Tabla 3.- Intensidades admisibles, en amperios. “ I_0 ” UNE 20460-5-523:2004
 Temperatura ambiente de referencia 30 °C en el aire, 20 °C en el terreno.
 Temperatura del conductor: - PVC 70 °C; - XLPE/EPR 90 °C metal Cu
 Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR									
A1		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes														
A2		Cables multi-conductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR									
B1		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra 2				3x PVC	2x PVC			3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR					
B2		Cables multi-conductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra 2			3x PVC	2x PVC			3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR						
C		Cables unipolares o multiconductores directamente sobre la pared 3					3x PVC		2x PVC	3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR					
E		Cables multi-conductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3 veces D 4-5						3x PVC		2x PVC	3x XLPE O EPR	2x XLPE O EPR				
D		Cables BIPOLARES entubados y enterrados.														2PVC / 2EPR 2XLPE
D		Cables TRIPOLARES entubados y enterrados.														3PVC / 3EPR 3XPLE
Cobre	mm ²		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	22/26	18/22		
	2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	29/34	24/29		
	4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	38/44	31/37		
	6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	47/56	39/46		
	10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	63/73	52/61		
	16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	81/95	67/79		
	25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	104/121	86/101		
	35				110	117	126	137	147	158	169	185	125/146	103/122		
	50				134	141	153	167	179	192	207	225	148/173	122/144		
	70				171	179	196	213	229	246	268	289	183/213	151/178		
	95				207	216	238	258	278	298	328	352	216/252	179/211		
120				239	249	276	299	322	346	382	410	246/287	203/240			
150					285	318	344	371	395	441	473	278/324	230/271			
185					324	362	392	424	450	506	542	312/363	258/304			
240					380	424	461	500	538	599	641	361/419	297/351			

Superíndices del texto:

- 1) Distancia entre conducto y pared < 0,3 Φ tubo
- 2) Incluyendo canales para instalaciones (canaletas)
- 3) O en bandeja no perforada
- 4) O en bandeja perforada = S agujero > 30%
- 5) D es el diámetro del cable.

AISLAMIENTO: → SÍMBOLO:

- PVC = Policloruro de vinilo → V
 XLPE = Polietileno reticulado → R
 EPR = Etileno propileno → D

Silicona → I

4.3. Elección del PLC

La elección del autómata programable ha sido el S-7 1200 de Siemens, se a escogido este autómata por su amplio abanico de aplicaciones y su diseño compacto y económico. La gama de autómatas programables de Siemens S-7 1200 comprende diversos sistemas de automatización que se pueden utilizar para un gran número de aplicaciones, esto es debido por su diseño compacto, su bajo coste y su amplio juego de operaciones, estos sistemas de automatización son idóneos para controlar tareas sencillas hasta los procesos mas complejos. La gran variedad de modelos que tiene Siemens y el software de programación vasado en el sistema operativo Windows ofrece una flexibilidad necesaria para solucionar las tareas de automatización.

Estos PLCs tienen un campo de aplicación muy amplio, siendo capaz de desarrollar aplicaciones tales como:

- Puede controlar la presión mediante contadores rápidos integrados para generadores de pulsos.
- Puede comunicarse remotamente con otros elementos mediante Ethernet.

Por estas razones que considero que son las mas importantes considero que es el PLC mas adecuado para este tipo de automatización, además este autómata nos permite la comunicación con el SCADA, ya que el usuario podrá controlar a distancia la instalación y la comunicación será vía Ethernet.

La utilización del WinCC en el SCADA viene dada por su buena comunicación con el S-7 1200. El WinCC esta dentro del software TiaportalV13 que puede comunicar directamente con el HMI (Human Machine Interface) sirve para un manejo y visualización de todas las aplicaciones del sistema. El el software TiaportalV13 se puede configurar la pantalla HMI que puede incluir el sistema de alarmas y visualización del sistema.

5. Descripción del PLC S-7 1200

Dentro de la gama del autómata S-7 1200 existen varios autómatas en función de la CPU que utilizan, para hacer una buena elección se tiene que comprobar las entradas/salidas tanto digitales como analógicas, sus características que podemos verlas en la siguiente tabla.

Especificaciones generales		CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C	CPU 1215C	CPU 1217C
Referencia	AC/DC/relé	6ES7 211-1BE40-0XB0	6ES7 212-1BE40-0XB0	6ES7 214-1BG40-0XB0	6ES7 215-1BG40-0XB0	--
	DC/DC/relé	6ES7 211-1HE40-0XB0	6ES7 212-1HE40-0XB0	6ES7 214-1HG40-0XB0	6ES7 215-1HG40-0XB0	--
	DC/DC/DC	6ES7 211-1AE40-0XB0	6ES7 212-1AE40-0XB0	6ES7 214-1AG40-0XB0	6ES7 215-1AG40-0XB0	6ES7 217-1AG40-0XB0
Dimensiones An. x Al. x P. (mm)		90 x 100 x 75		110 x 100 x 75	130 x 100 x 75	150 x 100 x 75
Peso	• AC/DC/relé	• 420 gramos	• 425 gramos	• 475 gramos	• 585 gramos	-
	• DC/DC/relé	• 380 gramos	• 385 gramos	• 435 gramos	• 550 gramos	-
	• DC/DC/DC	• 370 gramos	• 370 gramos	• 415 gramos	• 520 gramos	530 gramos
Disipación de potencia	• AC/DC/relé	• 10 W	• 11 W	• 14 W	• 14 W	-
	• DC/DC/relé	• 8 W	• 9 W	• 12 W	• 12 W	-
	• DC/DC/DC	• 8 W	• 9 W	• 12 W	• 12 W	12 W
Intensidad disponible (5 V DC) para SM y bus CM		750 mA máx.	1000 mA máx.	1600 mA máx.	1600 mA máx.	1600 mA máx.
Intensidad disponible (24 V DC) alimentación de sensores		300 mA máx.	300 mA máx.	400 mA máx.	400 mA máx.	400 mA máx.
Consumo de corriente de las entradas digitales (24 V DC)		4 mA / entrada utilizada	4 mA / entrada utilizada	4 mA / entrada utilizada	4 mA/entradas utilizadas	4 mA / entrada utilizada

Viendo las características del autómata cumple con los requisitos que necesitamos, el modelo de la CPU es el 1214C (6ES7214-1AG40-0XB0).



5.1. Características generales S-7 1200

5.1.1. Consumo y tensión de alimentación

Una vez escogido el PLC S-7 1200 se pueden ver algunas de las características mas significativas, en la siguiente tabla se muestran las tensiones de alimentación y el consumo.

Tensión de entrada	
• Valor nominal (DC)	24 V
• para señal "0"	5 V DC, con 1 mA
• para señal "1"	15 VDC at 2.5 mA

Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	
• 24 V DC	Sí
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V

Tensión de carga L+	
• Valor nominal (DC)	24 V
• Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
• Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V

Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	500 mA; Solo CPU
Consumo máx.	1 500 mA; CPU con todos los módulos de ampliación
Intensidad de cierre, máx.	12 A; con 28,8 V

Alimentación de sensores	
Alimentación de sensores 24 V	
• 24 V	L+ menos 4 V DC mín.

Intensidad de salida	
Para bus de fondo (5 V DC), máx.	1 600 mA; máx. 5 V DC para SM y CM

5.1.2. Memoria y tiempos de ejecución

En la siguiente tabla se pueden ver las características técnicas relacionadas con la memoria, donde se muestra la capacidad de memoria para el programa y la capacidad para los datos, en estos datos se pueden guardar las recetas, los registros de datos, también se muestra el tiempo de ejecución de la CPU.

Memoria	
Memoria de trabajo	
• integrado	100 kbyte
• Ampliable	No
Memoria de carga	
• integrado	4 Mbyte
• enchufable (SIMATIC Memory Card), máx.	con SIMATIC Memory Card
Respaldo	
• existente	Sí; Libre de mantenimiento
• sin pila	Sí
Tiempos de ejecución de la CPU	
para operaciones a bits, típ.	0,085 μ s; /instrucción
para operaciones a palabras, típ.	1,7 μ s; /instrucción
para aritmética de coma flotante, típ.	2,3 μ s; /instrucción
CPU-bloques	
Nº de bloques (total)	DBs, FCs, FBs, contadore y temporizadores. El número máximo de bloques direccionables es de 1 a 65535. No hay ninguna restricción, uso de toda la memoria de trabajo
OB	
• Cantidad, máx.	Limitada únicamente por la memoria de trabajo para código
Áreas de datos y su remanencia	
Área de datos remanentes total (incl. temporizadores, contadores, marcas), máx.	10 kbyte
Marcas	
• Cantidad, máx.	8 kbyte; Tamaño del área de marcas
Datos locales	
• por cada prioridad, máx.	16 kbyte
Imagen del proceso	
• Entradas, configurables	1 kbyte
• Salidas, configurables	1 kbyte

5.1.3. Configuración del hardware y comunicación

En la siguiente tabla se muestra la configuración del hardware, en número máximo de módulos por sistema.

También se muestra las funciones de comunicación, que indica el número de conexiones, los tipos de servidores web a los que se puede conectar y la comunicación del S-7.

Configuración del hardware	
Nº de módulos por sistema, máx.	3 Communication Module, 1 Signal Board, 8 Signal Module

Funciones de comunicación	
Comunicación S7	
• Soporta servidor iPAR	Sí
• como servidor	Sí
• Como cliente	Sí
Comunicación IE abierta	
• TCP/IP	Sí
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí
• UDP	Sí
servidores web	
• Soporta servidor iPAR	Sí
• Páginas web definidas por el usuario	Sí
Nº de conexiones	
• Total	16; dinámica

5.1.4. E/S digitales y analógicas

Cada CPU de la gama S-7 1200 tiene unas características distintas, una de las más significativas es el número de entradas y salidas, en la siguiente tabla se muestra el número de entradas y salidas tanto digitales como analógicas.

Entradas digitales	
Nº de entradas digitales	14; integrado
• De ellas, entradas usable para funciones tecnológicas	6; HSC (High Speed Counting)
Canales integrados (DI) de tipo M	14 Sí
Número de entradas atacables simultáneamente	
Todas las posiciones de montaje	
— hasta 40 °C, máx.	14
Tensión de entrada	
• Valor nominal (DC)	24 V
• para señal "0"	5 V DC, con 1 mA
• para señal "1"	15 VDC at 2.5 mA
Retardo de entrada (a tensión nominal de entrada)	
para entradas estándar	
— parametrizable	0,2 ms, 0,4 ms, 0,8 ms, 1,6 ms, 3,2 ms, 6,4 ms y 12,8 ms, elegible en grupos de 4
— en transición "0" a "1", máx.	0,2 ms
— en transición "0" a "1", máx.	12,8 ms
para entradas de alarmas	
— parametrizable	Sí
para contadores/funciones tecnológicas:	
— parametrizable	Monofásica: 3 @ 100 kHz y 3 @ 30 kHz, Diferencial: 3 @ 80 kHz y 3 @ 30 kHz
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m; 50 m para funciones tecnológicas
• No apantallado, máx.	300 m; Para funciones tecnológicas: No

Salidas digitales	
Número de salidas	10
• De ellas, salidas rápidas	4; Salida de tren de impulsos 100 kHz
Canales integrados (DO)	10
Limitación de la sobretensión inductiva de corte a	L+ (-48 V)
Poder de corte de las salidas	
• Con carga resistiva, máx.	0,5 A
• con carga tipo lámpara, máx.	5 W
Tensión de salida	
• para señal "0", máx.	0,1 V; con carga de 10 kOhm
• para señal "1", mín.	20 V
Intensidad de salida	
• para señal "1" valor nominal	0,5 A
• para señal "0" Intensidad residual, máx.	0,1 mA
Retardo a la salida con carga resistiva	
• "0" a "1", máx.	1 μ s
• "1" a "0", máx.	5 μ s
Frecuencia de conmutación	
• de las salidas de impulsos, con carga óhmica, máx.	100 kHz
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m
• No apantallado, máx.	150 m
Entradas analógicas	
Nº de entradas analógicas	2
Canales integrados (AI)	2; 0 a 10 V
Rangos de entrada	
• Tensión	Sí
Rangos de entrada (valores nominales), tensiones	
• 0 a +10 V	Sí
• Resistencia de entrada (0 a 10 V)	≥ 100 kohmios
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	100 m; trenzado y apantallado

5.1.5. Requisitos medioambientales

Uno de los puntos importantes cuando se escoge la CPU si es adecuada al entorno de trabajo, es decir la temperatura ambiente, la temperatura de almacenaje, la presión atmosférica según la IEC 60068-2-13, la humedad en el aire, el lenguaje de programación, todos estos datos están en la siguiente tabla.

Condiciones ambientales	
Caída libre	
• Altura de caída máx. (en el embalaje)	0,3 m; Cinco veces, en embalaje de envío
Temperatura ambiente en servicio	
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C; N.º de entradas o salidas conectadas al mismo tiempo: 7 o 5 (sin puntos contiguos) con 60 °C en horizontal o 50 °C en vertical, 14 o 10 con 55 °C en horizontal o 45 °C en vertical
• Montaje horizontal, mín.	-20 °C
• Montaje horizontal, máx.	60 °C
• Montaje vertical, mín.	-20 °C
• Montaje vertical, máx.	50 °C
Temperatura de almacenaje/transporte	
• mín.	-40 °C
• máx.	70 °C
Presión atmosférica según IEC 60068-2-13	
• Almacenamiento/transporte, mín.	660 hPa
• Almacenamiento/transporte, máx.	1 080 hPa
• Altitud de servicio permitida	-1000 a 2000 m
Humedad relativa del aire	
• Rango permitido (sin condensación) a 25 °C	95 %
Vibraciones	
• Vibraciones	Montaje en pared 2 g; perfil DIN, 1 g
• En servicio, según DIN IEC 60068-2-6	Sí
Ensayo de choques	
• ensayado según DIN IEC 60068-2-27	Sí; IEC 68, parte 2-27; semisinusoide: fuerza de choque 15 g (valor de cresta), duración 11 ms
Concentraciones de sustancias contaminantes	
— SO2 con HR < 60% sin condensación	SO2: < 0,5 ppm; H2S: < 0,1 ppm; HR < 60% sin condensación
programación	
Lenguaje de programación	
— KOP	Sí
— FUP	Sí
— SCL	Sí
Vigilancia de tiempo de ciclo	
• configurable	Sí

5.1.6. Dimensiones

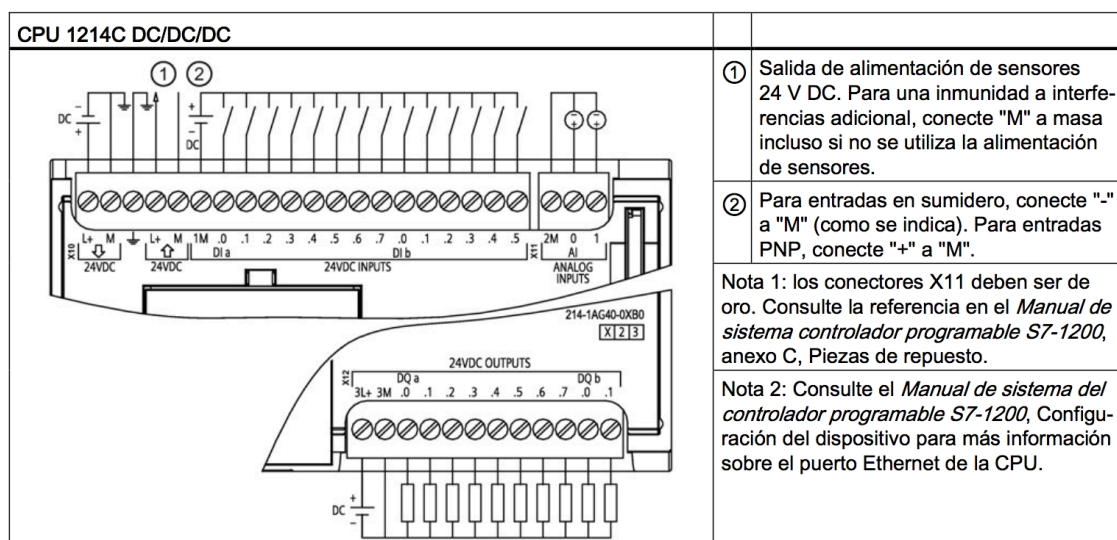
Finalmente se describen la dimensiones de la CPU en la siguiente tabla.

Dimensiones	
Ancho	110 mm
Alto	100 mm
Profundidad	75 mm

5.2. Capacidad de S-7 1200

Como ya se ha visto en los apartados anteriores es que la gama S-7 1200 tiene varias CPU, cada una adecuada para un tipo concreto de aplicación y de características específicas. En este caso ya se a realizado la elección de la CPU y se a explicado las razones por las que se a escogido además se a tenido en cuenta la posible ampliación de la CPU. Al realizar cualquier trabajo, es altamente recomendable elegir bien los componentes y realizar un buen sistema de programación para que en caso de ser ampliado o modificado, aunque la gama S-7 1200 todas las CPU son muy flexibles y adaptables.

Existen dos estructuras básicas de los autómatas programables, la estructura modular donde cada elemento de la CPU, entradas, salidas son un único módulo que se elige según las necesidades que se necesitan y la compacta que es este caso, que es una única pieza de integran todos los elementos. En la siguiente figura se puede ver el conexionado de la CPU donde se muestran las entradas y las salidas tanto digitales como analógicas.



5.3. Módulos de ampliación del S-7 1200

En este caso se van a usar dos módulos de ampliación, dos para entradas digitales y otros dos para las salidas digitales, sus características técnicas estarán en el anexo de especificaciones técnicas, pero las mas relevantes estarán en esta memoria. El modulo de entrada será de 16 entradas digitales y el otro será de 8 salidas digitales.



Datos de interés del modulo de entrada

Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	Sí
• 24 V DC	
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Intensidad de entrada	
de bus de fondo 5 V DC, máx.	130 mA
Entradas digitales	
• de la tensión de carga L+ (sin carga), máx.	4 mA; por canal
Entradas digitales	
Nº de entradas digitales	16
• En grupos de	4

Datos de interés del modulo de salida

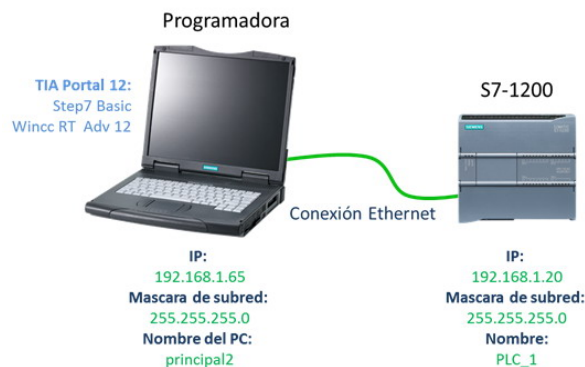
Tensión de alimentación	
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Intensidad de entrada	
de bus de fondo 5 V DC, máx.	120 mA
Salidas digitales	
• de la tensión de carga L+, máx.	11 mA/bobina de relé
Salidas de relé	
• N° de salidas relé	8
• Tensión nominal de alimentación de bobina de relé L+ (DC)	24 V
• Número de ciclos de maniobra, máx.	mecánicos: 10 millones, con tensión nominal de carga: 100 000
Poder de corte de los contactos	
— con carga inductiva, máx.	2 A
— con carga tipo lámpara, máx.	30 W con DC, 200 W con AC
— con carga resistiva, máx.	2 A
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m
• no apantallado, máx.	150 m

6. Comunicación PLC/PC

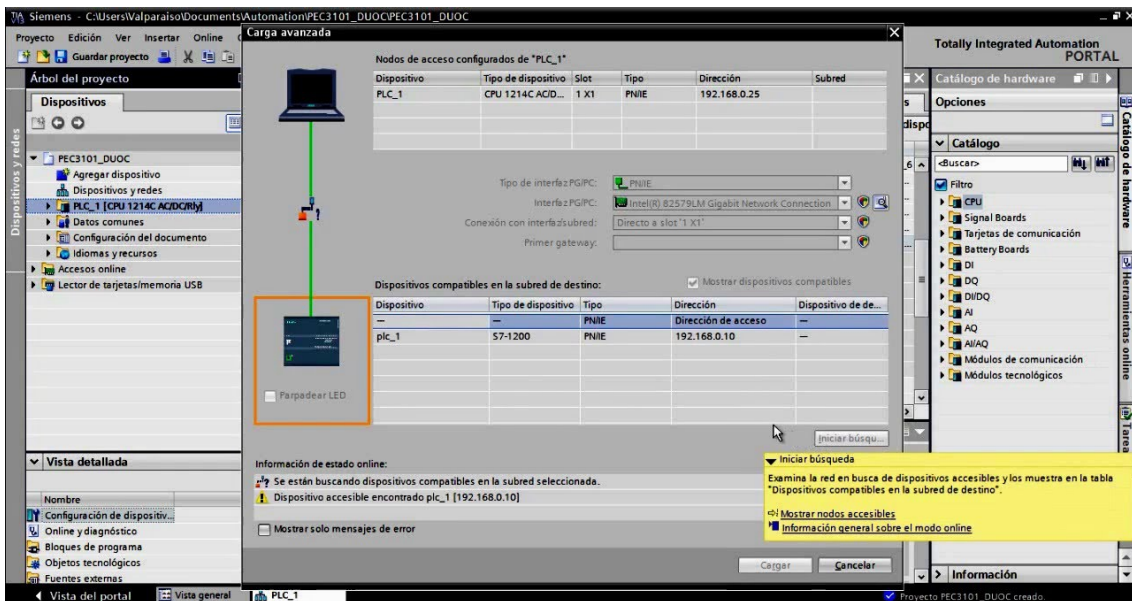
La comunicación entre el autómatas programable y el PLC se realizara a través de Ethernet, el beneficio de esta comunicación es que es muy sencilla y se realiza con un único cable de comunicación.

6.1. Transferencia del programa al PLC

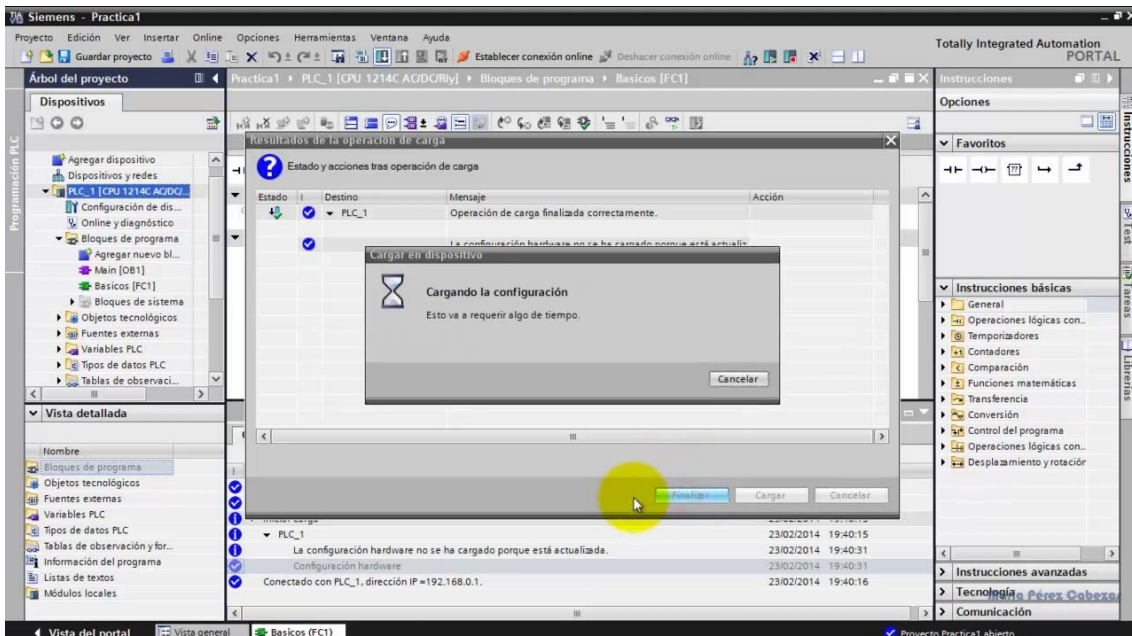
Antes de transferir el programa al autómatas hay comunicar el el PLC con el PC, para comunicarlo hay que seleccionar en el programa TiaportalV13 la CPU que tennos físicamente, una vez seleccionada configuramos la dirección IP la dirección IP del autómatas tiene que ser la misma que tanto para el autómatas como la CPU.



Una vez definidas las direcciones IP tenemos que comunicar el autómata con el PLC para ello hay que ir a la pantalla de carga avanzada y comunicar el PLC con el autómata.



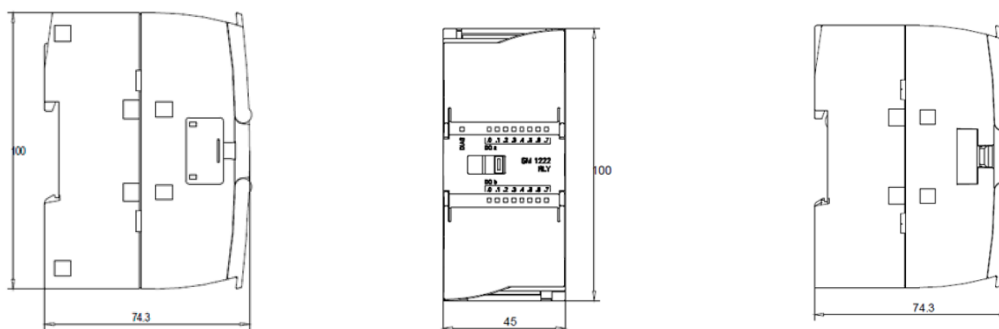
Una vez que el autómata este comunicando con el PC podemos transferir el programa, para transferir el programa hay que darle al icono de transferir el programa y transferirá todo el programa creado el PLC.



7. Instalación del autómata programable

7.1. Carril DIN

En el carril DIN es donde se montaran todos los elementos, en el cuadro en la siguiente figura se muestran las dimensiones de la CPU y de los módulos de ampliación para poder montarlos en el carril DIN.



7.2. Montaje del PLC en el armario

Los módulos de comunicación se colocan a la izquierda de la CPU, pero si no hubiera mas espacio en el carril DIN se usa un cable flexible de expansión de 2 metros. Esto proporciona una mayor flexibilidad durante la configuración y en la instalación. En la siguiente figura se muestra la colocación del cable.



8. Pantalla HMI

La pantalla que se va a instalar va a ser una pantalla táctil de Siemens modelo KTP400 Basic 6AV2123-2DB03-0AX0 de 4 pulgadas con una resolución de 480 píxeles en horizontal y 272 píxeles en vertical.

Información general	
Designación del tipo de producto	SIMATIC HMI KTP400 Basic
Display	
Tipo de display	Pantalla TFT panorámica, retroiluminación LED
Diagonal de pantalla	4,3 in
Achura del display	95 mm
Altura del display	53,9 mm
Nº de colores	65 536
Resolución (píxeles)	
• Resolución de imagen horizontal	480 Pixel
• Resolución de imagen vertical	272 Pixel
Retroiluminación	
• MTBF de la retroiluminación (con 25 °C)	20 000 h
• Retroiluminación variable	Sí
Elementos de mando	
Fuentes de teclado	
• Teclas de función	
— Nº de teclas de función	4

La pantalla se comunica con el autómata a mediante un cable de comunicación Ethernet pero la pantalla tiene que recibir una tensión de 24V en corriente continua (DC) para poder encenderse.

Tensión de alimentación	
Tipo de tensión de la alimentación	DC
Valor nominal (DC)	24 V
Rango admisible, límite inferior (DC)	19,2 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V

Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	125 mA
Intensidad transitoria de conexión I ² t	0,2 A ² ·s

Potencia	
Consumo de potencia activa, típ.	3 W

Procesador	
Tipo de procesador	ARM

Memoria	
Flash	Sí
RAM	Sí
memoria usable para datos de usuario	10 Mbyte

Tipo de salida	
Acústica	
• Zumbador	Sí
• Altavoz	No

Este tipo de pantalla solo admite un protocolo que es el profinet, la pantalla admite todos los protocolos ethernet TCP/IP, DHCP, SNMP, DCP, LLDP la pantalla también admite protocolos modbus con protocolo TCP/IP.

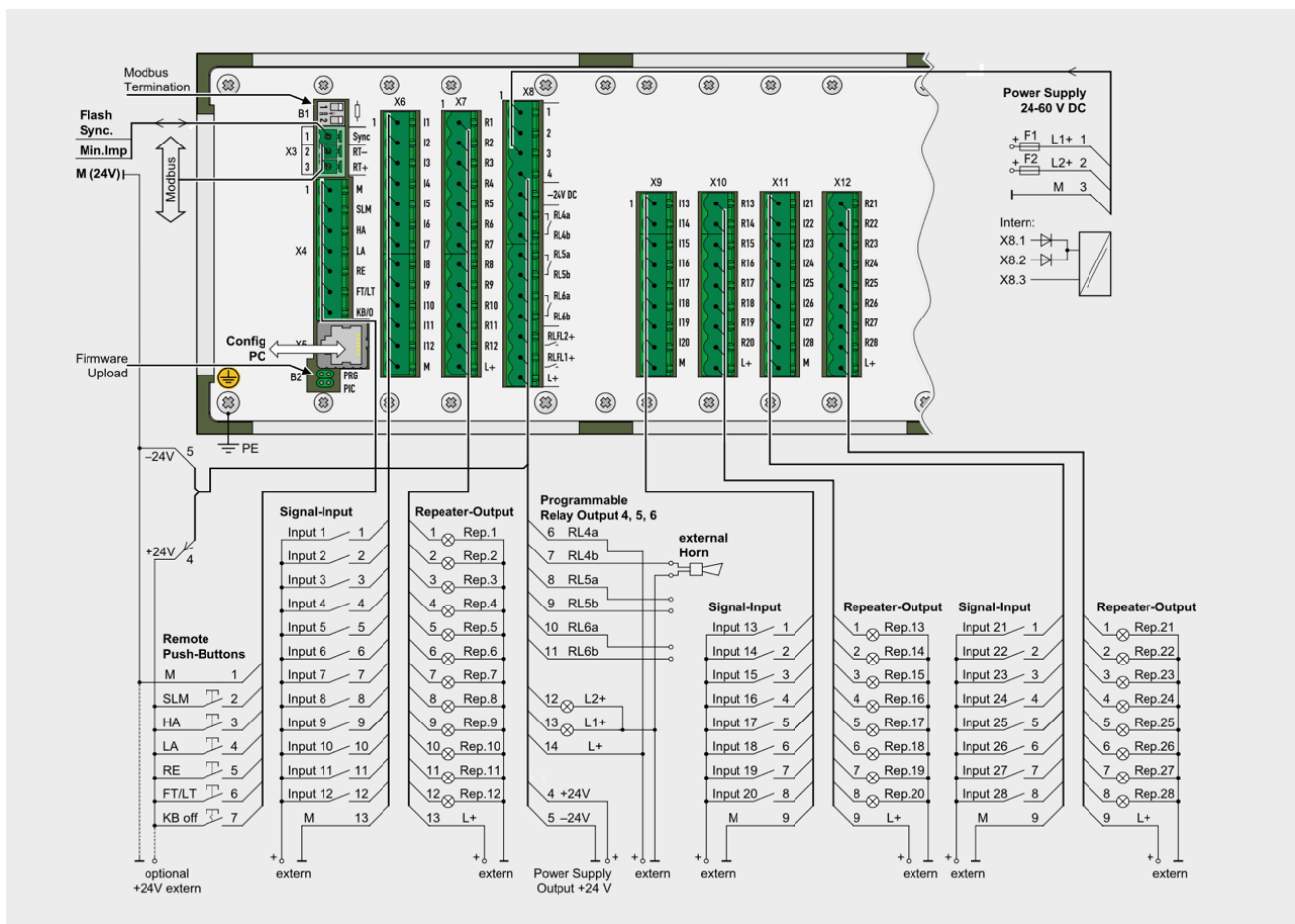
Protocolos	
PROFINET	Sí
Soporta protocolo para PROFINET IO	No
IRT	No
MRP	No
PROFIBUS	No
MPI	No
Protocolos (Ethernet)	
• TCP/IP	Sí
• DHCP	Sí
• SNMP	Sí
• DCP	Sí
• LLDP	Sí
Propiedades WEB	
• HTTP	No
• HTML	No
Otros protocolos	
• CAN	No
• Soporta protocolo para EtherNet/IP	Sí
• MODBUS	Sí; Modicon (MODBUS TCP/IP)

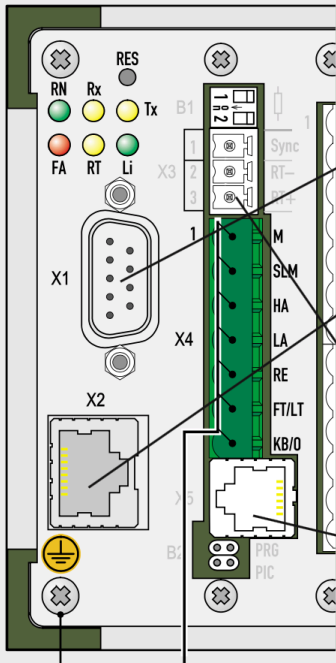


9. Señalización de alarmas

Para la señalización de las alarmas se usan unos módulos específicos para la señalización de alarmas, estos módulos se alimentan a 24V en corriente continua la lógica que puede emplear puede ser lógica cableada, también se puede comunicar mediante Ethernet o mediante protocolo Modbus RTU.

En cuanto a su colocación se colocaran en la puerta del cuadro de mando y protección.





Interface X1 is an RS 232 interface with a protocol according to IEC 60870-5-101 (option)

Interface X2 is an Ethernet interface with a protocol according to IEC 60870-5-104 (option)

Interface X3 is an RS 485 interface with a protocol according to Modbus RTU (option)

Interface X5 is an RS 232 interface for the configuration of the Compact Signal Processing System with our free ware tool „e.Tool ME 3011 config“ (standard)

MEMORIA DE PROGRAMACIÓN



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Autor: Daniel Buitrago Falcón

Tutor: Elías Hurtado Pérez

Cotutor: Jesús Moreno Palomares

1. Comunicación PLC PC

En este proyecto se usa un PLC de Siemens concretamente el S-7 1200 (que estará situado en el cuadro de control de la estación de bombeo) con el sistema SCADA de la pantalla HMI se podrá controlar la instalación a distancia, esta comunicación entre la pantalla HMI y el PLC es vía Ethernet, pero a pesar de que la comunicación es muy sencilla, primero deben realizarse una serie de pruebas para comprobar que la comunicación es correcta y el programa funciona perfectamente.

1.1. Material para realizar las pruebas

Para poder realizar las pruebas y comprobar que la comunicación, hay que transferir el programa al autómata S-7 1200, para ello se necesitan los siguientes elementos:

- Autómata S-7 1200
- Módulos de ampliación de entrada y salida
- PC con el programa TIA PORTAL V14
- Cable de conexión 6XV1850-2GH20

1.2. Cable de conexión 6XV1850-2GH20

El cable de conexión que comunica el PC con el autómata S-7 1200 es el cable 6XV1850-2GH20, este cable es RJ-45 es el cable que se usa para la comunicación Ethernet, pero como tenemos el autómata y la pantalla HMI, necesitaremos un switch de comunicación para conectar tanto el autómata la pantalla y el PC. En el apartado de anexos estará la ficha técnica del cable de comunicación que se ha usado.

2. Variables de uso

En los siguientes apartados se muestran las variables que se han utilizado para realizar la programación del autómata S-7 1200.

2.1. Entradas digitales

ENTRADAS DIGITALES		
TIPO DE VARIABLE	DIRECCIÓN	COMENTARIO
Bool	%I0.0	Defecto bomba1
Bool	%I0.1	Defecto bomba2
Bool	%I0.2	Defecto bomba3
Bool	%I0.3	Defecto válvula1
Bool	%I0.4	defeto válvula2
Bool	%I0.5	defecto válvula3
Bool	%I0.6	defecto válvula4
Bool	%I0.7	defecto válvula5
Bool	%I1.0	defecto válvula6
Bool	%I1.1	defecto válvula7
Bool	%I1.2	defecto válvula8
Bool	%I1.3	defecto válvula9
Bool	%I1.4	Inundación caseta
Bool	%I8.0	Válvula 1 cerrada
Bool	%I8.1	Válvula 1 abierta
Bool	%I8.2	Válvula 2 cerrada
Bool	%I8.3	Válvula 2 abierta
Bool	%I8.4	Válvula 3 cerrada
Bool	%I8.5	Válvula 3 abierta
Bool	%I8.6	Válvula 4 cerrada
Bool	%I8.7	Válvula 4 abierta
Bool	%I9.0	Válvula 5 cerrada
Bool	%I9.1	Válvula 5 abierta
Bool	%I9.3	Válvula 6 abierta
Bool	%I9.4	Válvula 7 cerrada
Bool	%I9.5	Válvula 7 abierta
Bool	%I9.6	Válvula 8 cerrada
Bool	%I9.7	Válvula 8 abierta
Bool	%I12.0	Válvula 9 cerrada
Bool	%I12.1	Válvula 9 abierta
Bool	%I12.2	Abrir cerrar Válvula1
Bool	%I12.3	Abrir cerrar Válvula2
Bool	%I12.4	Abrir cerrar Válvula3
Bool	%I12.5	Abrir cerrar Válvula4
Bool	%I12.6	Abrir cerrar Válvula5
Bool	%I12.7	Abrir cerrar Válvula6
Bool	%I13.0	Abrir cerrar Válvula7

Bool	%I13.1	Abrir cerrar Válvula8
Bool	%I13.2	Abrir cerrar Válvula9

2.2. Salidas digitales

SALIDAS DIGITALES		
TIPO DE VARIABLE	DIRECCIÓN	COMENTARIO
Bool	%Q0.0	Velocidad bomba1
Bool	%Q0.1	Velocidad bomba1.1
Bool	%Q0.2	Velocidad bomba2
Bool	%Q0.3	Velocidad bomba2.1
Bool	%Q0.4	Velocidad bomba3
Bool	%Q0.5	Velocidad bomba3.1
Bool	%Q0.6	Arranque Bomba1
Bool	%Q0.7	Arranque Bomba2
Bool	%Q1.0	Arranque Bomba3
Bool	%Q1.1	Presión alta en tubería
Bool	%Q16.0	Abrir válvula1
Bool	%Q16.1	cerrar válvula1
Bool	%Q16.2	Abrir Válvula2
Bool	%Q16.3	Cerrar válvula2
Bool	%Q16.4	Abrir válvula3
Bool	%Q16.5	Cerrar válvula3
Bool	%Q20.0	Abrir válvula4
Bool	%Q20.1	Cerrar válvula4
Bool	%Q20.2	Abrir válvula5
Bool	%Q20.3	Cerrar válvula5
Bool	%Q20.4	Abrir válvula6
Bool	%Q20.5	Cerrar válvula6
Bool	%Q24.0	Abrir válvula7
Bool	%Q24.1	Cerrar válvula7
Bool	%Q24.2	Abrir válvula8
Bool	%Q24.3	Cerrar válvula8

2.3. Entradas analógicas

ENTRADAS ANALÓGICAS		
TIPO DE VARIABLE	DIRECCIÓN	COMENTARIO
Word	%IW64	Presión alta en tubería

2.4. Marcas

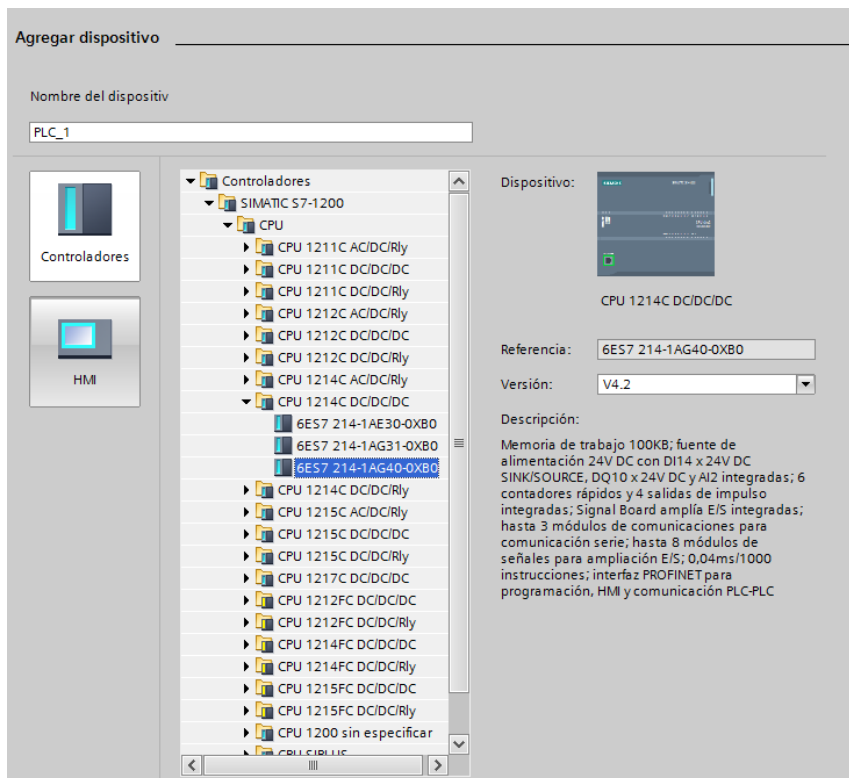
MARCAS		
TIPO DE VARIABLE	DIRECCIÓN	COMENTARIO
Bool	%M0.0	Tag_1
Bool	%M0.1	Tag_2
Bool	%M0.2	Tag_3
Bool	%M0.3	Tag_4
Bool	%M0.4	Tag_5
Bool	%M0.5	Tag_7
Bool	%M0.6	Tag_8
Bool	%M0.7	Tag_9
Bool	%M1.0	Tag_10
Bool	%M1.1	Tag_11
Bool	%M3.0	Tag_12
Bool	%M1.2	Tag_13
Bool	%M1.3	Tag_14
Bool	%M1.4	Tag_15
Bool	%M1.5	Tag_16
Bool	%M1.6	Tag_17
Bool	%M1.7	Tag_18
Bool	%M2.0	Tag_19
Bool	%M2.1	Tag_20
Bool	%M2.2	Tag_21
Bool	%M2.3	Tag_22
Bool	%M2.4	Tag_23
Bool	%M2.5	Tag_24
Bool	%M2.6	Tag_25
Bool	%M2.7	Tag_26
Bool	%M3.1	Tag_27
Bool	%M3.2	Tag_28
Bool	%M3.3	Tag_29
Bool	%M3.4	Tag_30
Bool	%M3.5	Tag_31
Bool	%M3.6	Tag_32

3. Programación del S-7 1200

Para programar el autómata S-7 1200 se utiliza el programa TIA PORTAL V14, en esta parte de la memoria se explicara con detalle todas acciones del programa que se ha desarrollado, en cuanto al lenguaje de programación que se ha utilizado para realizar la programación ha sido el lenguaje KOP. Aunque el programa TIA PORTAL puede usar dos lenguajes de programación mas aparte del lenguaje KOP que son el FUP y el SLC, he preferido utilizar el lenguaje KOP porque el más usado, además de ser muy visual y fácil entenderlo.

3.1. Elección de la CPU

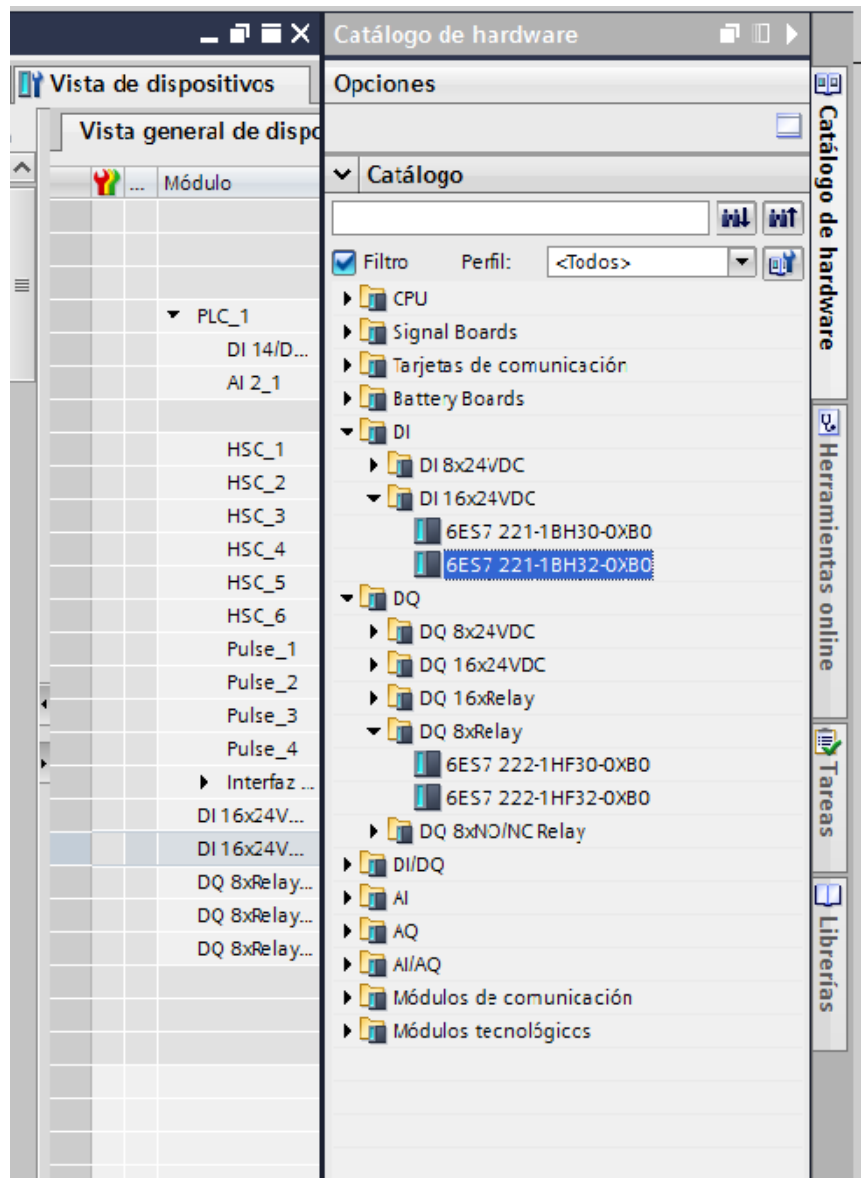
Cuando iniciamos el programa TIA PORTAL nos pide que insertemos la CPU que deseamos, cuando la seleccionamos nos muestra las características de esa CPU, es importante insertar la CPU correspondiente a la CPU donde vamos a volcar el programa, si no insertamos la misma CPU salta un error, en nuestro caso la CPU que se a escogido a sido la CPU 1214C 6ES7214-1AG40-0XB0. En la siguiente imagen se muestra la elección de la CPU.



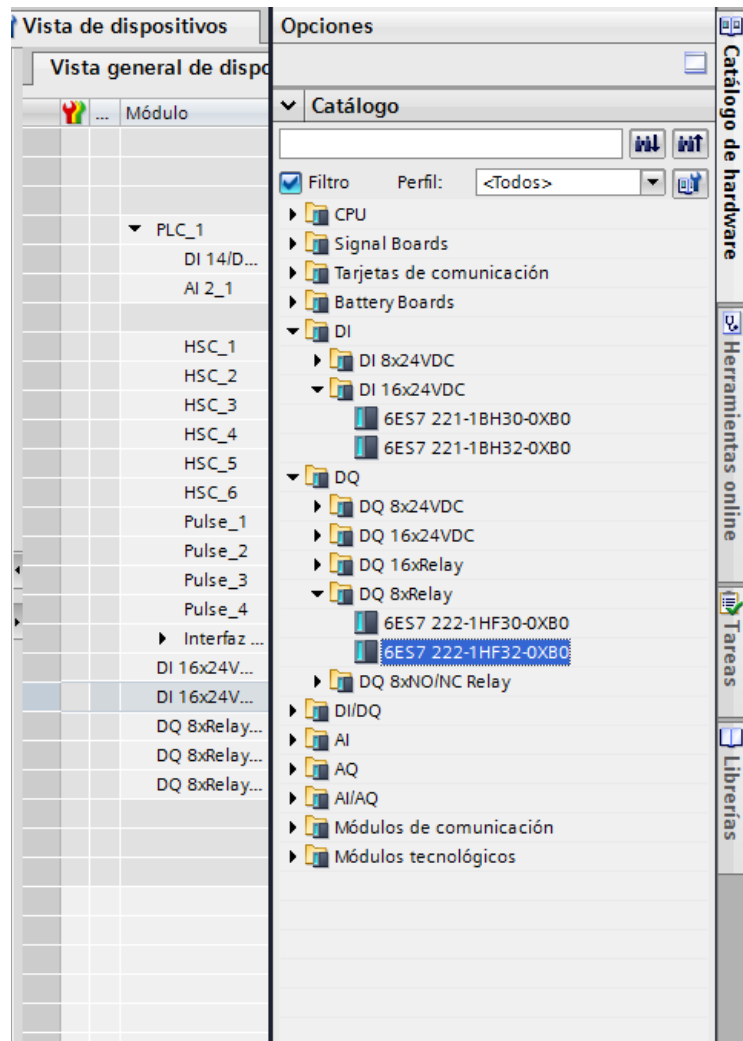
3.2. Elección de los módulos de ampliación

Una vez escogida la CPU tenemos que coger los módulos de entrada y salida que nos hacen falta para las entradas y salidas digitales. Para ello cogemos en la ventana de la derecha y cogemos las entradas digitales (DI) 16x24 DC el modelo es el 6ES7221-1BH32-0XB0 y los módulos de salida (DO) 8xRelay DC el modelo es el 6ES7222-1HF32-0XB0.

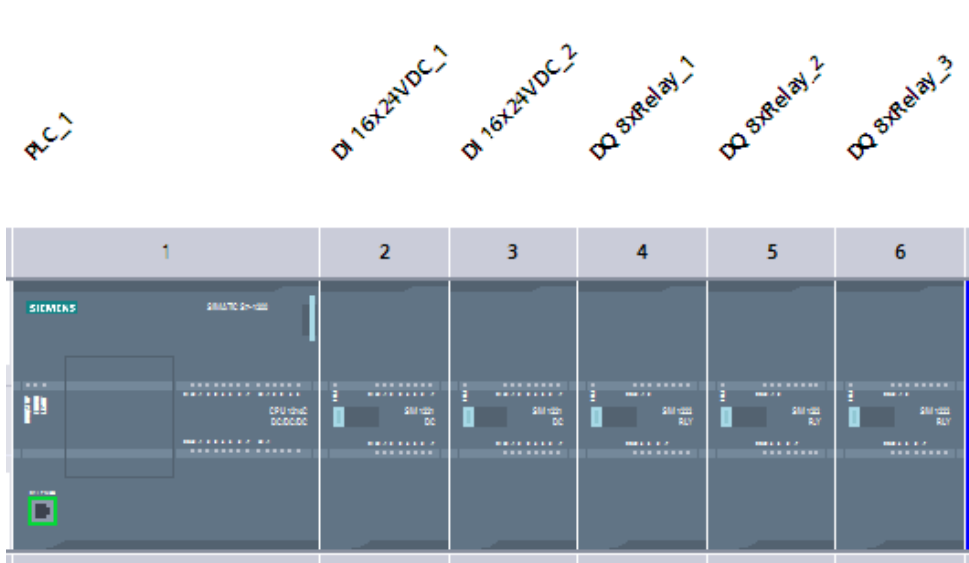
En la siguiente imagen se muestra de donde se cogen los módulos de entrada y salida y como quedaría la CPU con los módulos de entradas y salidas.



Elección de módulos de entrada



Elección de los módulos de salida



Estructura de la CPU con los módulos de ampliación

3.3. Bloques de programa

El programa TIA PORTAL puede implementar una función en un mismo bloque o separarlo en subrutinas. La diferencia de hacerlo en un modo u otro es en la comodidad del programador, ya que para futuras ampliaciones o posibles modificaciones es mucho más práctico y sencillo hacer cambios en un programa ordenado y estructurado.

Esto minimiza la programación ya que si tenemos que repetir muchas veces una función este método de usar los bloques de programa minimiza el de repetir funciones.

En la siguiente imagen se muestran los bloques de funciones que vamos a utilizar.

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. On the left, the 'Árbol del proyecto' (Project Tree) shows the hierarchy: TGF_proyecto > PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] > Bloques de programa > Main [OB1]. The 'Main [OB1]' block is highlighted with a red circle. Below it, other function blocks like 'Apertura de cierre de las válvulas [FC2]' and 'presión [FC1]' are visible. The main workspace shows the 'Main' block with a table of inputs:

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Comentario
Input			
Initial_Call	Bool		Initial call of this OB
Remanence	Bool		=True, if remanent data are available

Below the table, the 'Título del bloque' is 'Main Program Sweep (Cycle)'. The 'Segmento 1' is titled 'control de la presión en la tubería colectora'. The diagram shows a function block '%FC1 "presión"' with the following connections:

- EN: %IW5.4 "Presión alta en tubería"
- EN: 10.0 "presión max"
- ENO: alarma baja presión → %M0.2 "Tag_3"
- ENO: alarma sobrepresión → %M0.3 "Tag_4"
- ENO: hay presión → %Q1.1 "Presión alta en tubería colectora"
- ENO: valor de la presión → %MD100 "Tag_6"

Bloques de función del programa.

Los siguientes bloques de función que se han usado han sido:

Presión:

En este bloque de función es donde se calcula la señal analógica y donde salen las marcas de presión alta y de presión baja y donde sale si la presión de la tubería colectora es la adecuada.

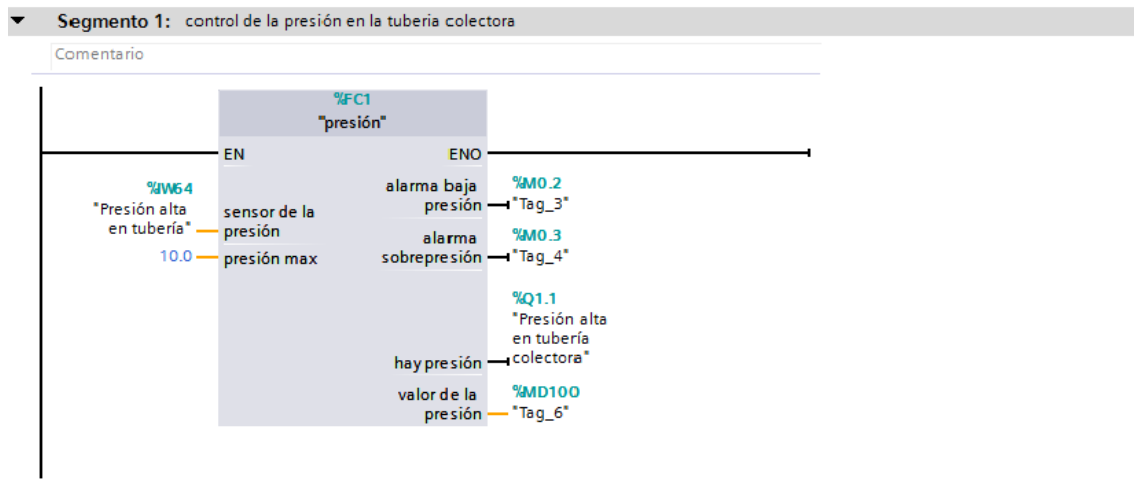
Apertura y cierre de válvulas.

En este bloque de funciones es donde se ejecuta la función de apertura y cierre de las válvulas.

4. Programa en lenguaje KOP

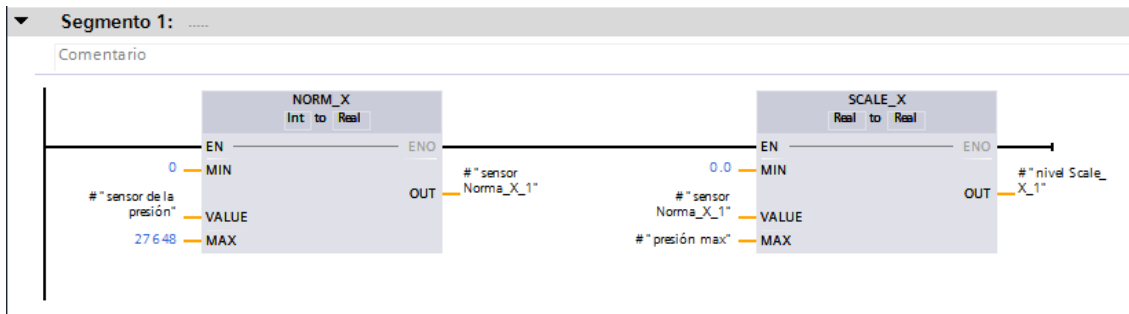
4.1. Bloque de presión

En este bloque es donde se calcula la entrada analógica para poder controlar la presión de la tubería colectora.

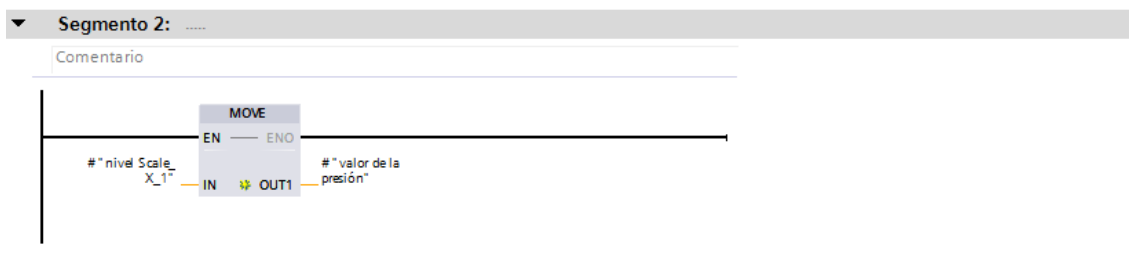


La función de este bloque es el de controlar la presión de la tubería colectora, en la entrada del bloque tenemos la entrada analógica que nos indica el valor de la presión y en las salidas tenemos dos marcas que nos indican si la presión es baja o alta y una salida que dice que la presión es correcta. También hay un indicador cuanto es el valor real de la presión que es el %MD100.

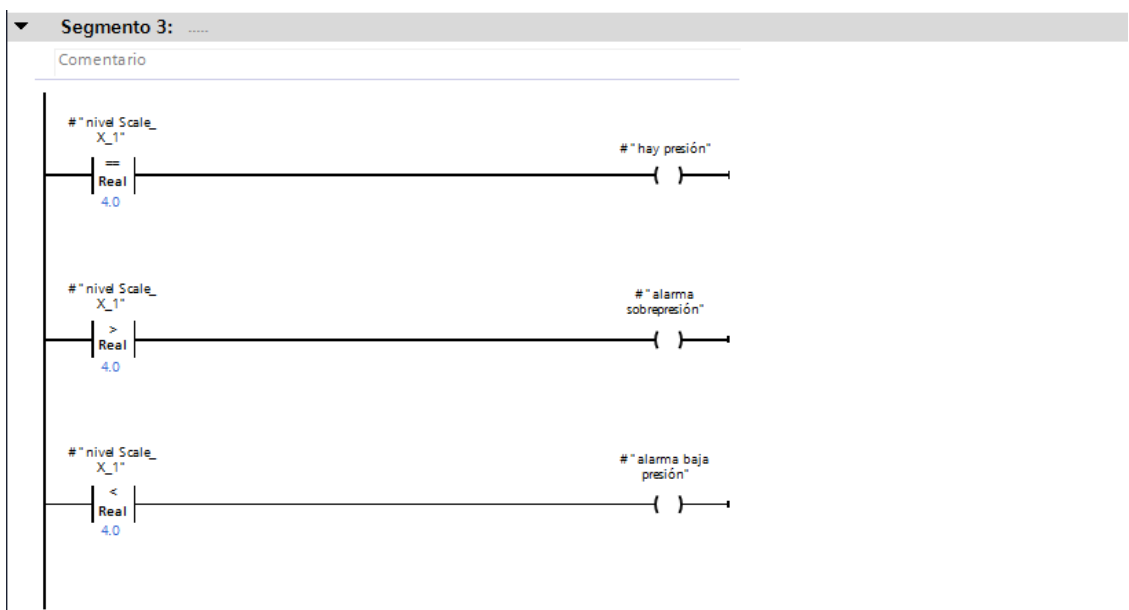
4.1.1. Explicación del bloque de presión



La función NORM_X coge un el valor de la señal analógica y lo convierte a un valor normalizado en la función SCALE_X coge el valor normalizado de la función NORM_X y lo escala entre un valor mínimo y un valor máximo y sale el valor de de la presión.



En este bloque lo cogemos el valor real de la presión y lo movemos con la función MOVE a una función de la salida donde indica el valor de presión que tenemos en ese momento.



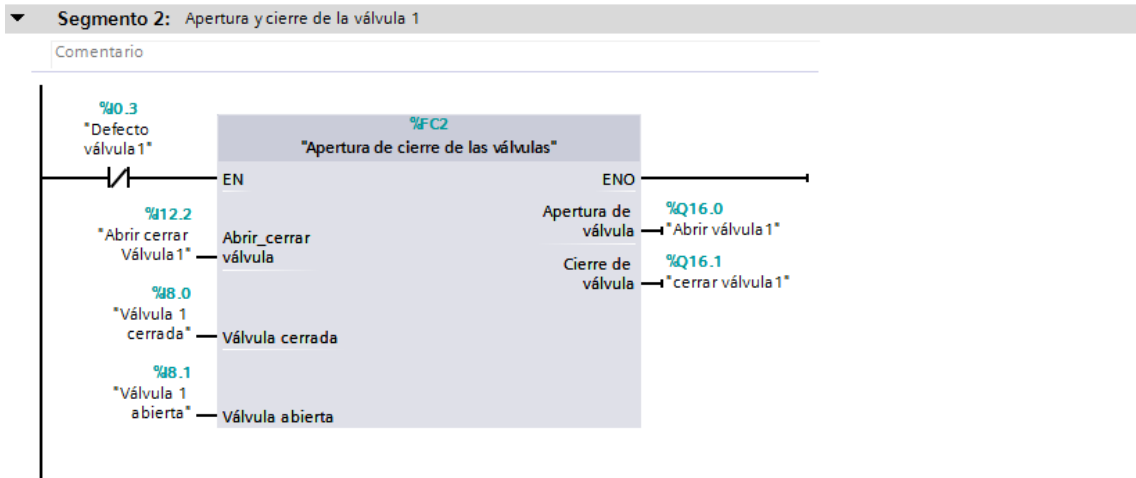
En esta parte estamos comparando los valores de presión que hemos escaleo con la función SCALE_X, si el valor es igual a 4 entonces la presión es correcta, si el valor es mayor a 4 salta la alarma de sobrepresión y si el valor es menos a 4 entonces salta la alarma de baja presión.

En la siguiente imagen se muestran las variables internas de este bloque.

presión				
	Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Comentario
1	Input			
2	sensor de la presión	Int		
3	presión max	Real		
4	Output			
5	alarma baja presión	Bool		
6	alarma sobrepresión	Bool		
7	hay presión	Bool		
8	valor de la presión	Real		
9	InOut			
10	<Agregar>			
11	Temp			
12	sensor Norma_X_1	Real		
13	nivel Scale_X_1	Real		
14	Constant			
15	<Agregar>			
16	Return			
17	presión	Void		

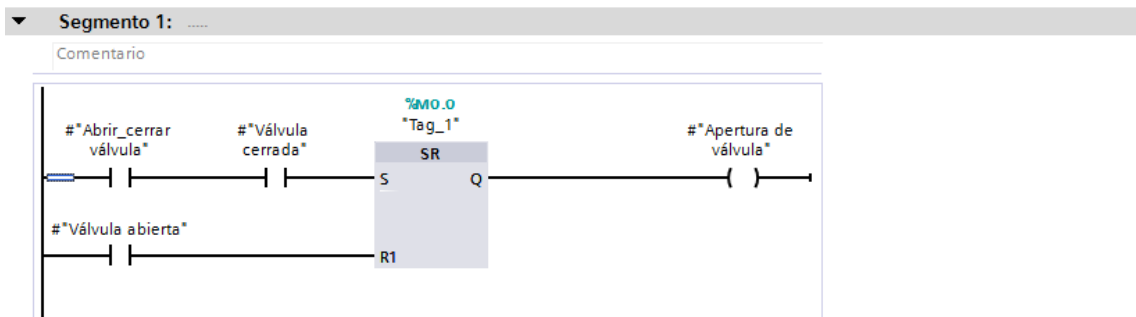
4.2. Bloque de abrir cerrar válvulas

En este bloque tiene la función de abrir y cerrar las válvulas.

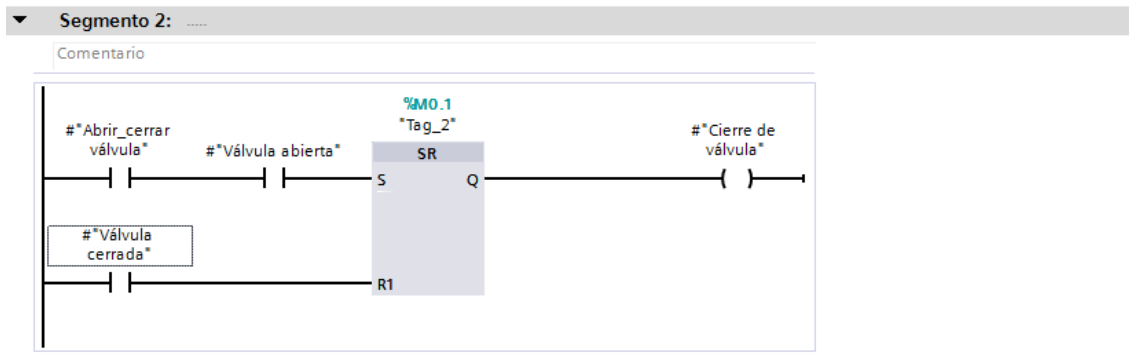


La entrada %I0.3 nos apaga el bloque si hubiera un defecto en la válvula, la entrada %I12.2 es un pulsador que nos abre y nos cierra la válvula, las entradas %I8.0 y %I8.1 son los finales de carrera internos del actuador de la válvula que nos indica si está abierta o cerrada la válvula y las salidas %Q16.0 y %Q16.1 nos indican si la válvula esta abriéndose o se está cerrando.

4.2.1. Explicación de la función abrir cerrar válvula



En esta parte es la apertura de la válvula cuando la válvula está cerrada y no está abierta pulsamos al pulsador de abrir cerrar válvula la válvula empieza a abrirse y se para cuando la válvula este abierta.



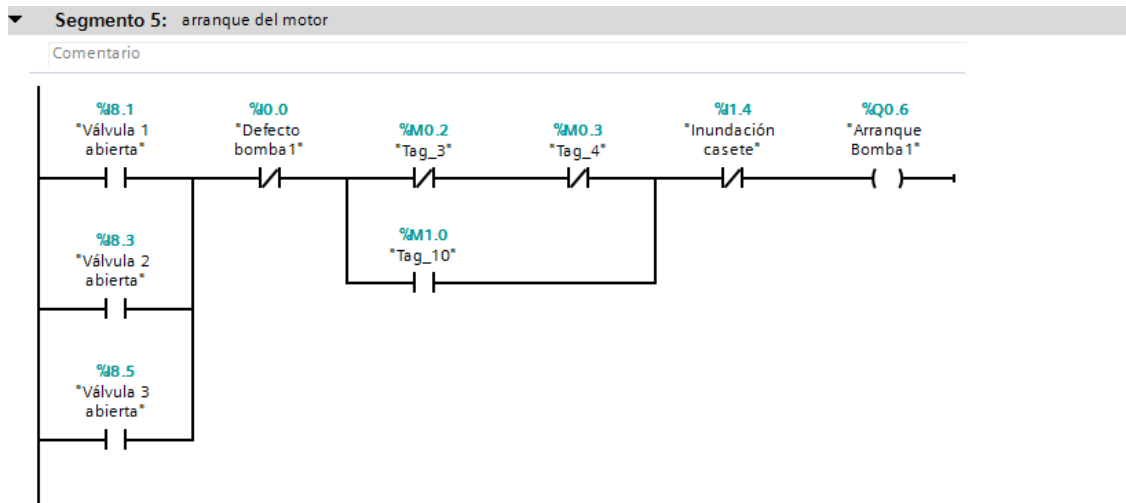
En esta imagen se muestra el cierre de la válvula, cuando la válvula está abierta volvemos a pulsar el pulsador de abrir cerrar válvula y la válvula empezara a cerrarse cuando la válvula este cerrada toca el final de carrera de cierre y se parara.

En la siguiente imagen se muestra las variables internas de este bloque de función.

	Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Comentario
1	▼ Input			
2	■ Abrir_cerrar válvula	Bool		
3	■ Válvula cerrada	Bool		
4	■ Válvula abierta	Bool		
5	▼ Output			
6	■ Apertura de válvula	Bool		
7	■ Cierre de válvula	Bool		
8	▼ InOut			
9	■ <Agregar>			
10	▼ Temp			
11	■ <Agregar>			
12	▼ Constant			
13	■ <Agregar>			
14	▼ Return			
15	■ Apertura de cierre de las v.	Void		

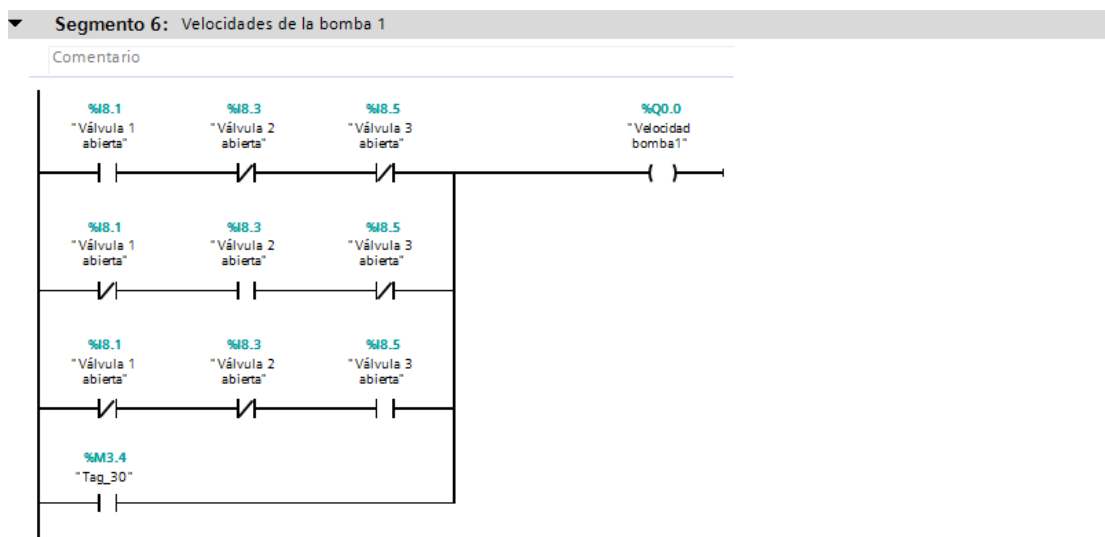
Esta función se repetirá 9 veces ya que son el numero de actuadores de válvulas que tenemos, por eso se crea el bloque de función para no tener que repetir lo mismo 9 veces.

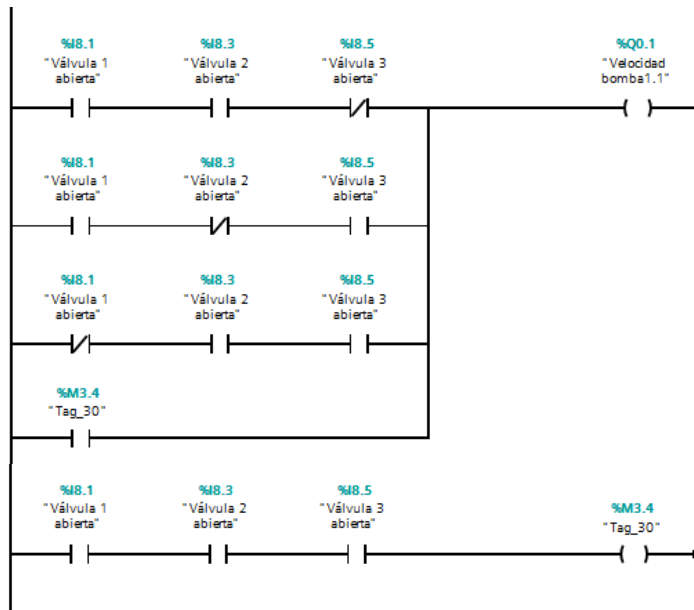
4.3. Arranque de la bomba



La bomba arrancara cuando cualquiera de las tres válvulas estén abiertas si hay un defecto o si la caseta sonde este el cuadro de mando y protección la bomba tampoco arrancara, si hay presión baja o presión alta no arrancara tampoco la bomba, la marca %M1.0 es cuando se abre o se cierra un válvula puede haber sobrepresión o baja presión si esto ocurre tendría que parare la bomba pero como no queremos que eso suceda se añade una marca para que no se pare la bomba, esto esta explicado en el punto 4.5.

4.4. Velocidades de las bombas





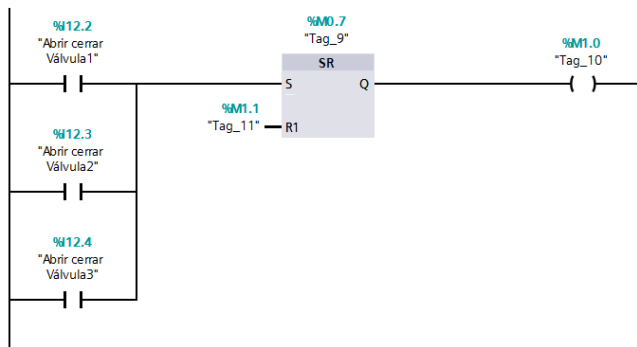
En esta parte del programa es donde se controlan las salidas que actúan en los variadores de frecuencia, cuando solo este abierta una válvula el variador se pondrá a la primera velocidad que hayamos programado en el variador, si están dos válvulas abiertas se pondrá a la segunda velocidad que hayamos programado en el variador y si están las tres válvulas abiertas se pondrá el variador a la tercera velocidad que le hallamos programado al variador.

La marca sirve para accionar las dos salidas de la velocidad cuando esas dos velocidades se activará la última velocidad programada en el variador de frecuencia.

4.5. Boqueo de subpresión y sobrepresión de la bomba 1

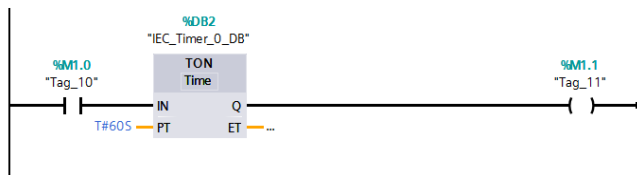
▼ Segmento 7: bloqueo de subpresión en el arranque bomba 1

Comentario



▼ Segmento 8: bloqueo de subpresión en el arranque bomba 1

Comentario



Como se explico en el punto 4.3 cuando se abre o se cierra una válvula puede haber pérdida de presión o que la presión suba y la bomba se pare, para evitar que esto suceda la solución que he aportado ha sido la siguiente. Cuando se estén abriendo o cerrando cualquiera de las válvulas para un tiempo hasta que la presión se estabilice, cuando pasa el tiempo la marca se desactiva si en ese tiempo no se ha estabilizado la presión es posible que haya una fuga en la tubería colectora.

Como el programa se repite y cada bomba no depende de la otra el programa se repite tres veces, en las siguientes páginas esta todo el programa con cada una de las variables.

TGF_proyecto / PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC] / Bloques de programa

Main [OB1]

Main Propiedades

General

Nombre	Main	Número	1	Tipo	OB	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

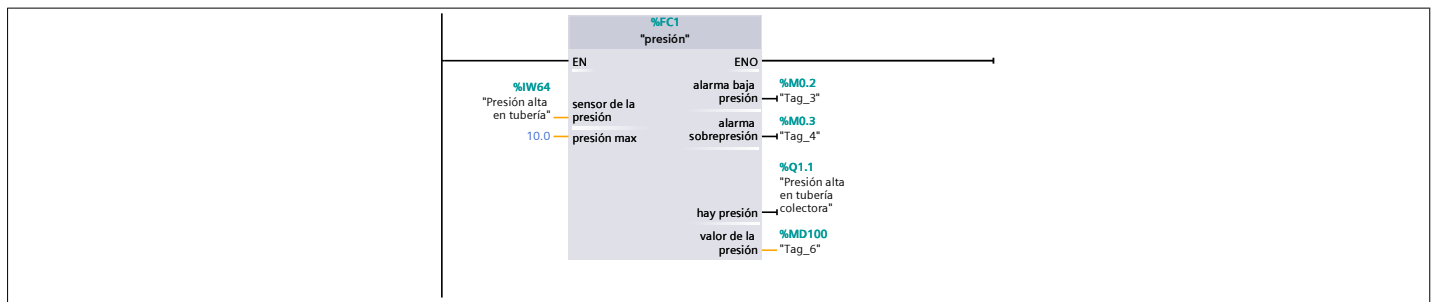
Información

Título	"Main Program Sweep (Cycle)"	Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Main

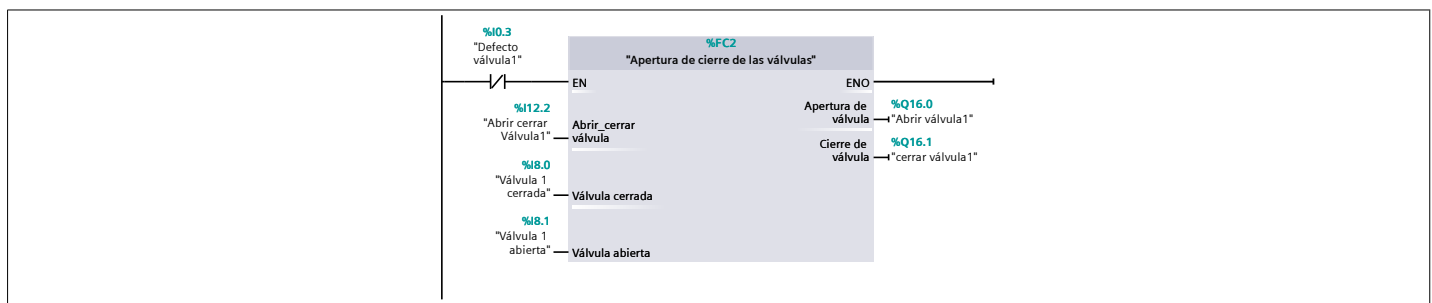
Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
▼ Input				
Initial_Call	Bool			Initial call of this OB
Remanence	Bool			=True, if remanent data are available
Temp				
Constant				

Segmento 1: control de la presión en la tubería colectora



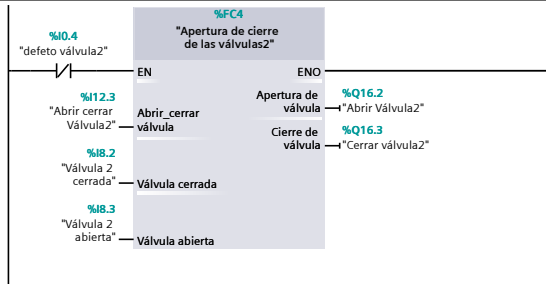
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Presión alta en tubería colectora"	%Q1.1	Bool	
"Presión alta en tubería"	%IW64	Word	
"Tag_3"	%M0.2	Bool	
"Tag_4"	%M0.3	Bool	
"Tag_6"	%MD100	Real	

Segmento 2: Apertura y cierre de la válvula 1



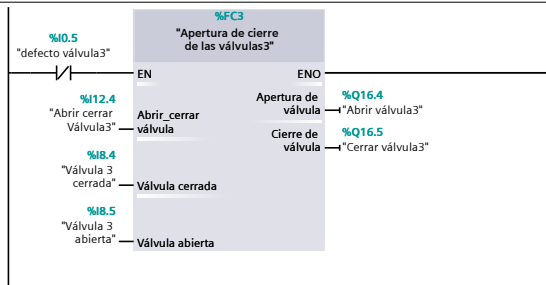
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula1"	%I12.2	Bool	
"Abrir válvula1"	%Q16.0	Bool	
"cerrar válvula1"	%Q16.1	Bool	
"Defecto válvula1"	%I0.3	Bool	
"Válvula 1 abierta"	%I8.1	Bool	
"Válvula 1 cerrada"	%I8.0	Bool	

Segmento 3: apertura y cierre de la válvula 2



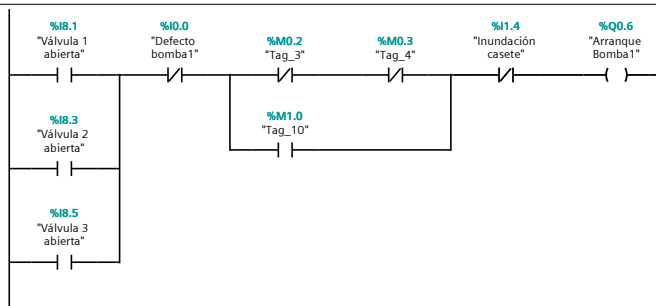
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula2"	%I12.3	Bool	
"Abrir Válvula2"	%Q16.2	Bool	
"Cerrar válvula2"	%Q16.3	Bool	
"defecto válvula2"	%I0.4	Bool	
"Válvula 2 abierta"	%I8.3	Bool	
"Válvula 2 cerrada"	%I8.2	Bool	

Segmento 4: apertura y cierre de la válvula 3



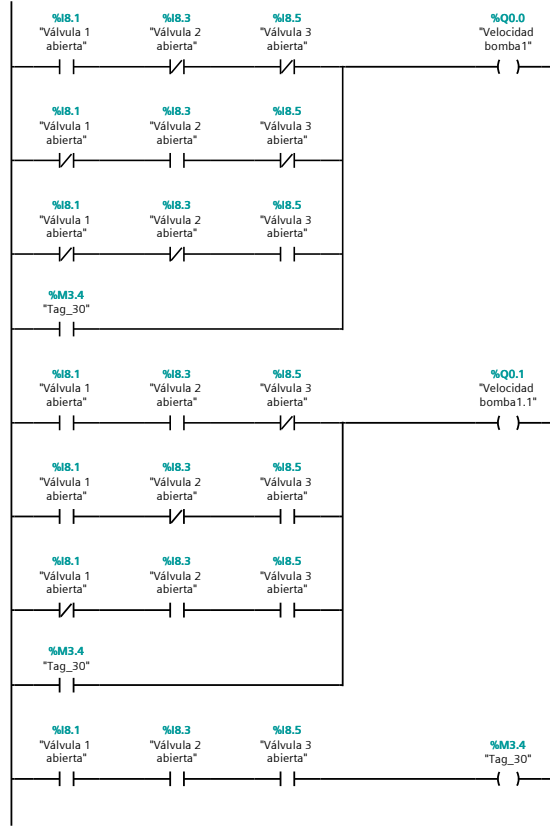
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula3"	%I12.4	Bool	
"Abrir válvula3"	%Q16.4	Bool	
"Cerrar válvula3"	%Q16.5	Bool	
"defecto válvula3"	%I0.5	Bool	
"Válvula 3 abierta"	%I8.5	Bool	
"Válvula 3 cerrada"	%I8.4	Bool	

Segmento 5: arranque del motor



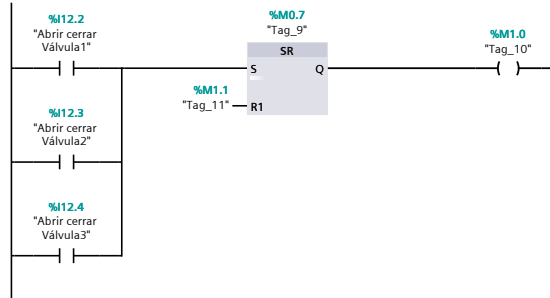
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Arranque Bomba1"	%Q0.6	Bool	
"Defecto bomba1"	%I0.0	Bool	
"Inundación casete"	%I1.4	Bool	
"Tag_3"	%M0.2	Bool	
"Tag_4"	%M0.3	Bool	
"Tag_10"	%M1.0	Bool	
"Válvula 1 abierta"	%I8.1	Bool	
"Válvula 2 abierta"	%I8.3	Bool	
"Válvula 3 abierta"	%I8.5	Bool	

Segmento 6: Velocidades de la bomba 1



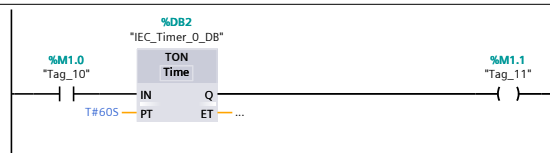
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Tag_30"	%M3.4	Bool	
"Válvula 1 abierta"	%I8.1	Bool	
"Válvula 2 abierta"	%I8.3	Bool	
"Válvula 3 abierta"	%I8.5	Bool	
"Velocidad bomba1"	%Q0.0	Bool	
"Velocidad bomba1.1"	%Q0.1	Bool	

Segmento 7: bloqueo de subpresión en el arranque bomba1



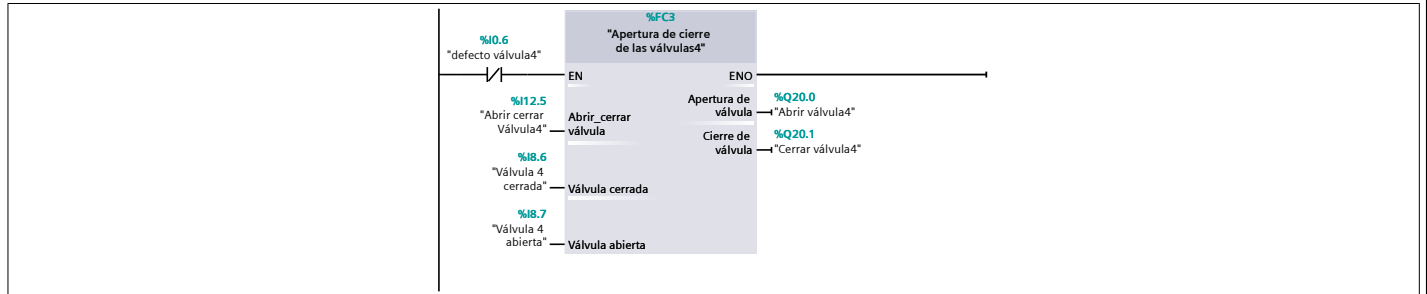
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula1"	%I12.2	Bool	
"Abrir cerrar Válvula2"	%I12.3	Bool	
"Abrir cerrar Válvula3"	%I12.4	Bool	
"Tag_9"	%M0.7	Bool	
"Tag_10"	%M1.0	Bool	
"Tag_11"	%M1.1	Bool	

Segmento 8: bloqueo de subpresión en el arranque bomba1



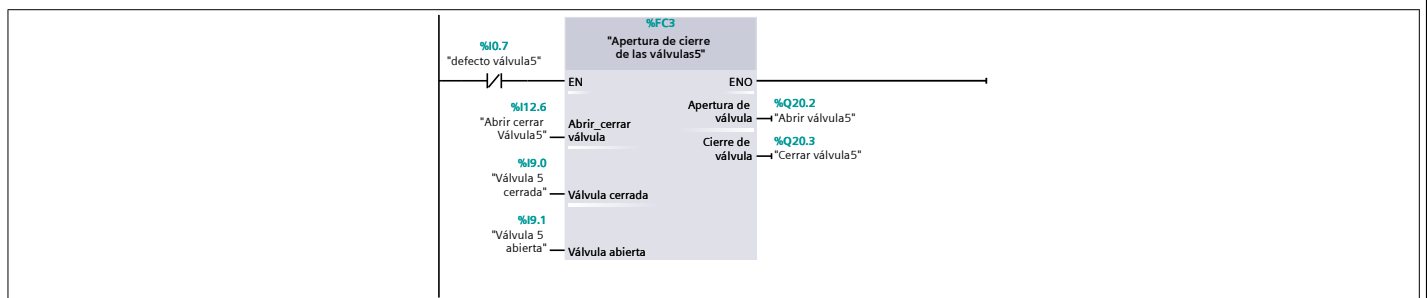
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
---------	-----------	------	------------

Segmento 9: Apertura y cierre de la válvula 4



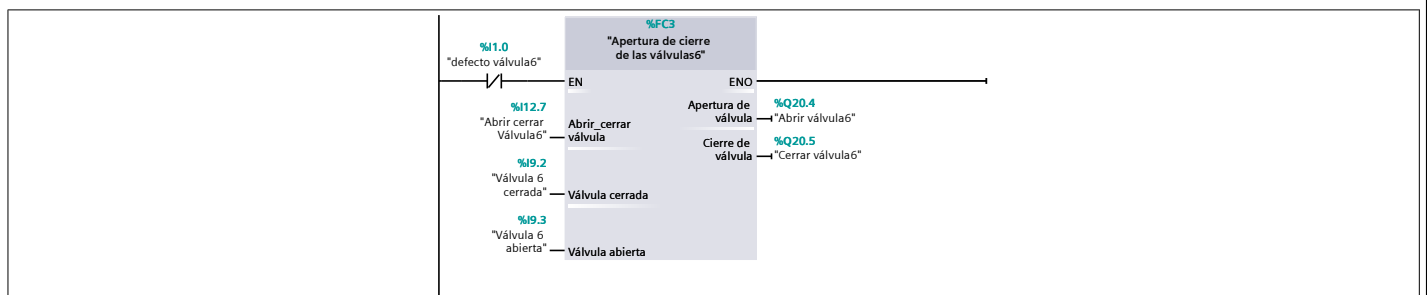
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula4"	%I12.5	Bool	
"Abrir válvula4"	%Q20.0	Bool	
"Cerrar válvula4"	%Q20.1	Bool	
"defecto válvula4"	%I0.6	Bool	
"Válvula 4 abierta"	%I8.7	Bool	
"Válvula 4 cerrada"	%I8.6	Bool	

Segmento 10: Apertura y cierre de la válvula 5



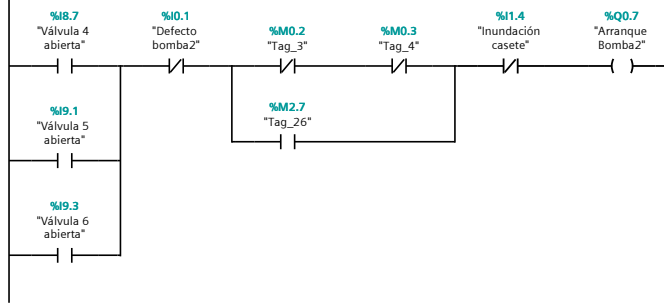
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula5"	%I12.6	Bool	
"Abrir válvula5"	%Q20.2	Bool	
"Cerrar válvula5"	%Q20.3	Bool	
"defecto válvula5"	%I0.7	Bool	
"Válvula 5 abierta"	%I9.1	Bool	
"Válvula 5 cerrada"	%I9.0	Bool	

Segmento 11: Apertura y cierre de la válvula 6



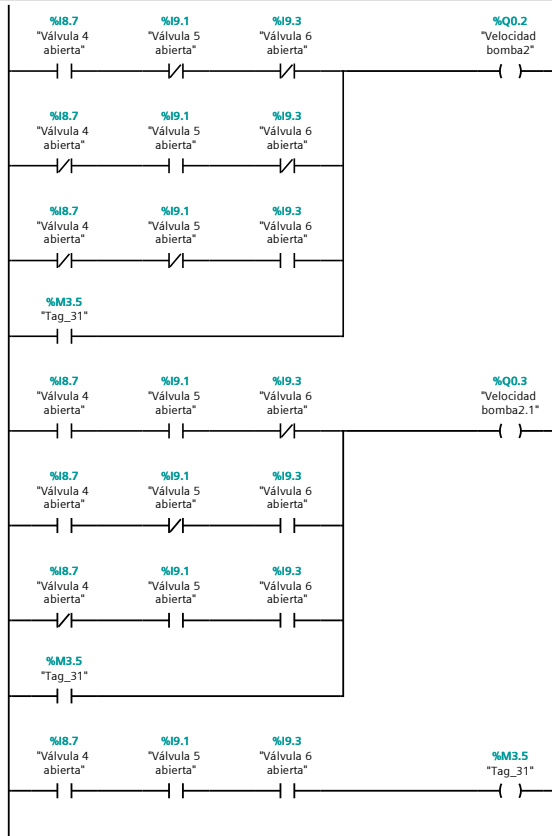
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula6"	%I12.7	Bool	
"Abrir válvula6"	%Q20.4	Bool	
"Cerrar válvula6"	%Q20.5	Bool	
"defecto válvula6"	%I1.0	Bool	
"Válvula 6 abierta"	%I9.3	Bool	
"Válvula 6 cerrada"	%I9.2	Bool	

Segmento 12: arranque de la bomba 2



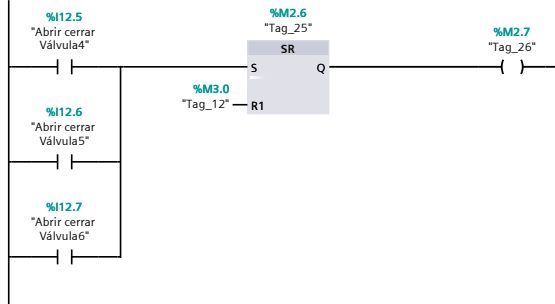
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Arranque Bomba2"	%Q0.7	Bool	
"Defecto bomba2"	%I0.1	Bool	
"Inundación casete"	%I1.4	Bool	
"Tag_3"	%M0.2	Bool	
"Tag_4"	%M0.3	Bool	
"Tag_26"	%M2.7	Bool	
"Válvula 4 abierta"	%I8.7	Bool	
"Válvula 5 abierta"	%I9.1	Bool	
"Válvula 6 abierta"	%I9.3	Bool	

Segmento 13: Velocidades de la bomba 2



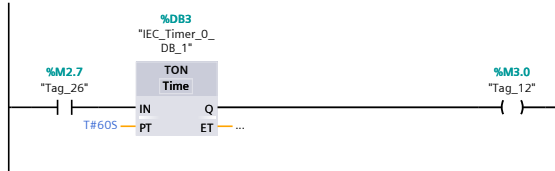
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Tag_31"	%M3.5	Bool	
"Válvula 4 abierta"	%I8.7	Bool	
"Válvula 5 abierta"	%I9.1	Bool	
"Válvula 6 abierta"	%I9.3	Bool	
"Velocidad bomba2"	%Q0.2	Bool	
"Velocidad bomba2.1"	%Q0.3	Bool	

Segmento 14: bloqueo de subpresión en el arranque bomba2



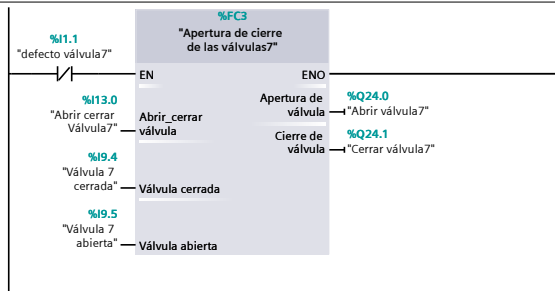
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula4"	%I12.5	Bool	
"Abrir cerrar Válvula5"	%I12.6	Bool	
"Abrir cerrar Válvula6"	%I12.7	Bool	
"Tag_12"	%M3.0	Bool	
"Tag_25"	%M2.6	Bool	
"Tag_26"	%M2.7	Bool	

Segmento 15: bloqueo de subpresión en el arranque bomba2



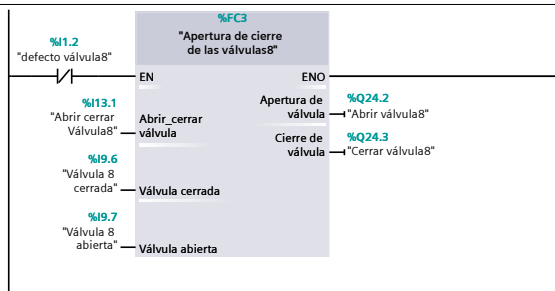
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Tag_12"	%M3.0	Bool	
"Tag_26"	%M2.7	Bool	

Segmento 16: Apertura y cierre de la válvula 7



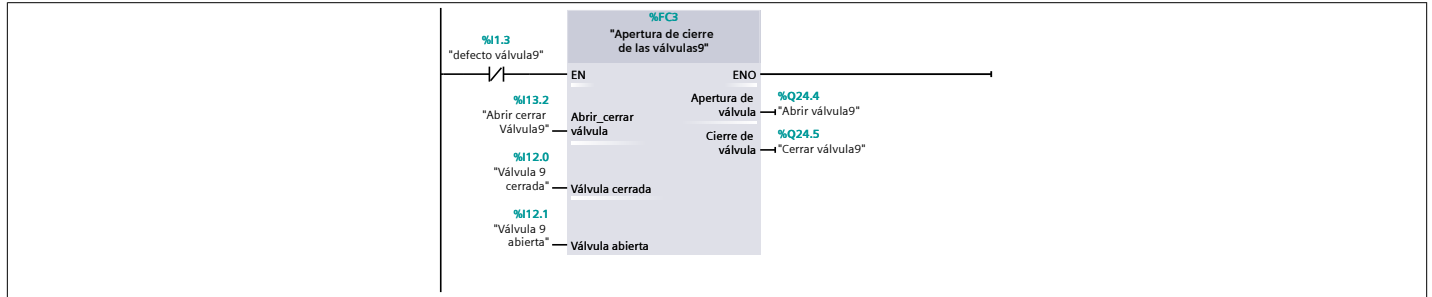
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula7"	%I13.0	Bool	
"Abrir válvula7"	%Q24.0	Bool	
"Cerrar válvula7"	%Q24.1	Bool	
"defecto válvula7"	%I1.1	Bool	
"Válvula 7 abierta"	%I9.5	Bool	
"Válvula 7 cerrada"	%I9.4	Bool	

Segmento 17: Apertura y cierre de la válvula 8



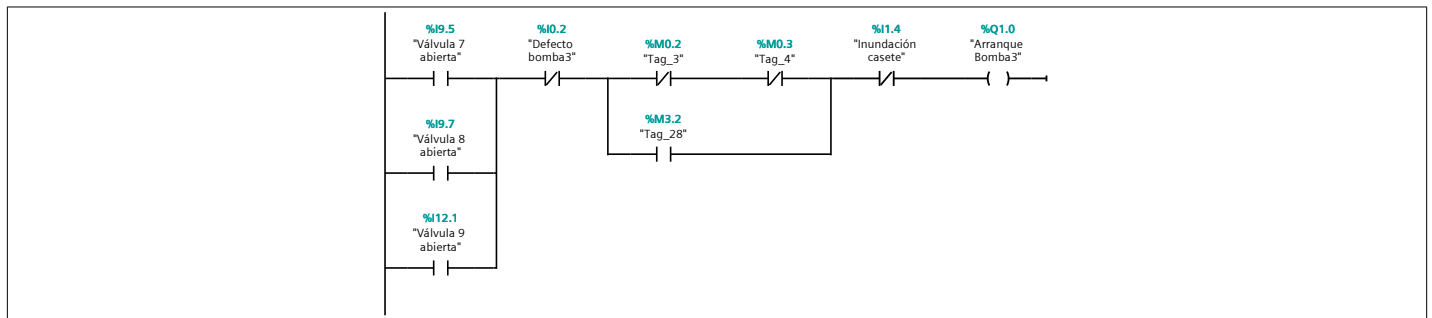
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula8"	%I13.1	Bool	

Segmento 18: Apertura y cierre de la válvula 9



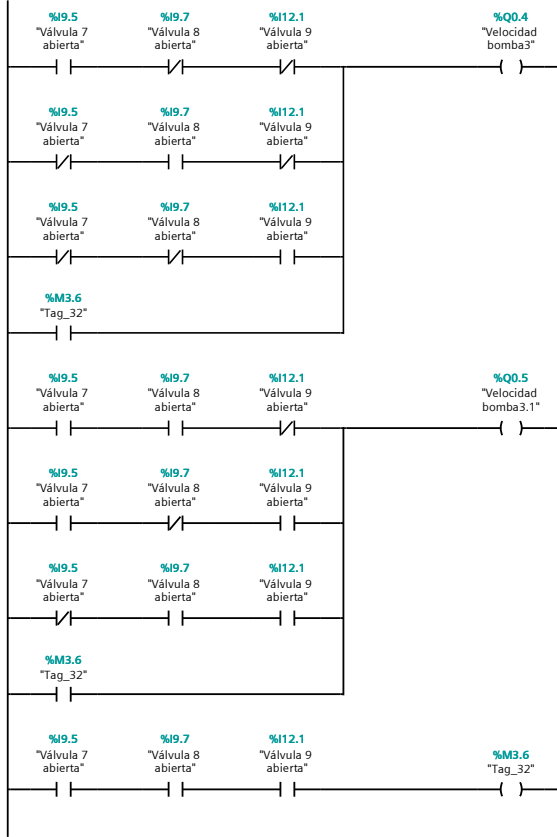
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula9"	%I13.2	Bool	
"Abrir válvula9"	%Q24.4	Bool	
"Cerrar válvula9"	%Q24.5	Bool	
"defecto válvula9"	%I1.3	Bool	
"Válvula 9 abierta"	%I12.1	Bool	
"Válvula 9 cerrada"	%I12.0	Bool	

Segmento 19: arranque de la bomba 3



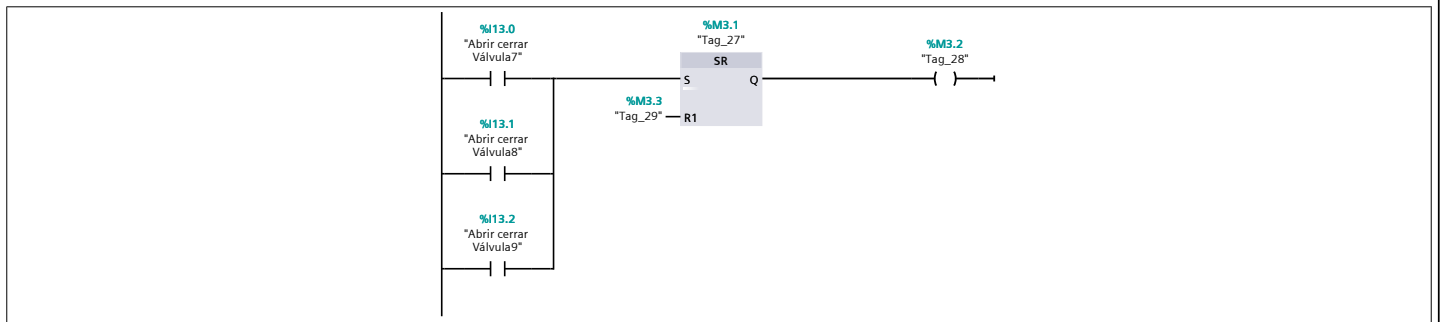
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Arranque Bomba3"	%Q1.0	Bool	
"Defecto bomba3"	%I0.2	Bool	
"Inundación casete"	%I1.4	Bool	
"Tag_3"	%M0.2	Bool	
"Tag_4"	%M0.3	Bool	
"Tag_28"	%M3.2	Bool	
"Válvula 7 abierta"	%I9.5	Bool	
"Válvula 8 abierta"	%I9.7	Bool	
"Válvula 9 abierta"	%I12.1	Bool	

Segmento 20: Velocidades de la bomba 3



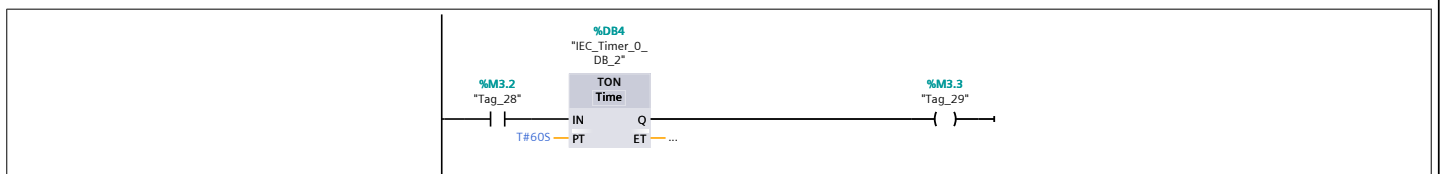
Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Tag_32"	%M3.6	Bool	
"Válvula 7 abierta"	%I9.5	Bool	
"Válvula 8 abierta"	%I9.7	Bool	
"Válvula 9 abierta"	%I12.1	Bool	
"Velocidad bomba3"	%Q0.4	Bool	
"Velocidad bomba3.1"	%Q0.5	Bool	

Segmento 21: bloqueo de subpresión en el arranque bomba3



Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"Abrir cerrar Válvula7"	%I13.0	Bool	
"Abrir cerrar Válvula8"	%I13.1	Bool	
"Abrir cerrar Válvula9"	%I13.2	Bool	
"Tag_27"	%M3.1	Bool	
"Tag_28"	%M3.2	Bool	
"Tag_29"	%M3.3	Bool	

Segmento 22: bloqueo de subpresión en el arranque bomba3



5. Programación de la pantalla HMI

5.1. Definición de la pantalla HMI

El HMI se podría definir como una interfaz hombre-máquina, este es el aparato que presenta los datos a un operador y a través del cual se controla el proceso. Estos sistemas pueden ser pantallas, PC, etc.

Los sistemas HMI se pueden ver como una ventana de proceso, esta ventana puede estar en dispositivos como los paneles de operador o un PC. La industria HMI nació por la necesidad de estandarizar la manera de monitorizar y controlar sistemas remotos como los PLCs y otros mecanismos de control.

Aunque un PLC puede realizar automáticamente un control sobre un proceso, se pueden distribuir a lo largo de toda una planta haciendo recoger datos de manera manual, los sistemas SCADA lo pueden hacer de manera automática.

Actualmente con los sistemas HMI se puede controlar el proceso que realiza el autómeta en tiempo real y también se puede realizar el control de la instalación a través del sistema HMI.

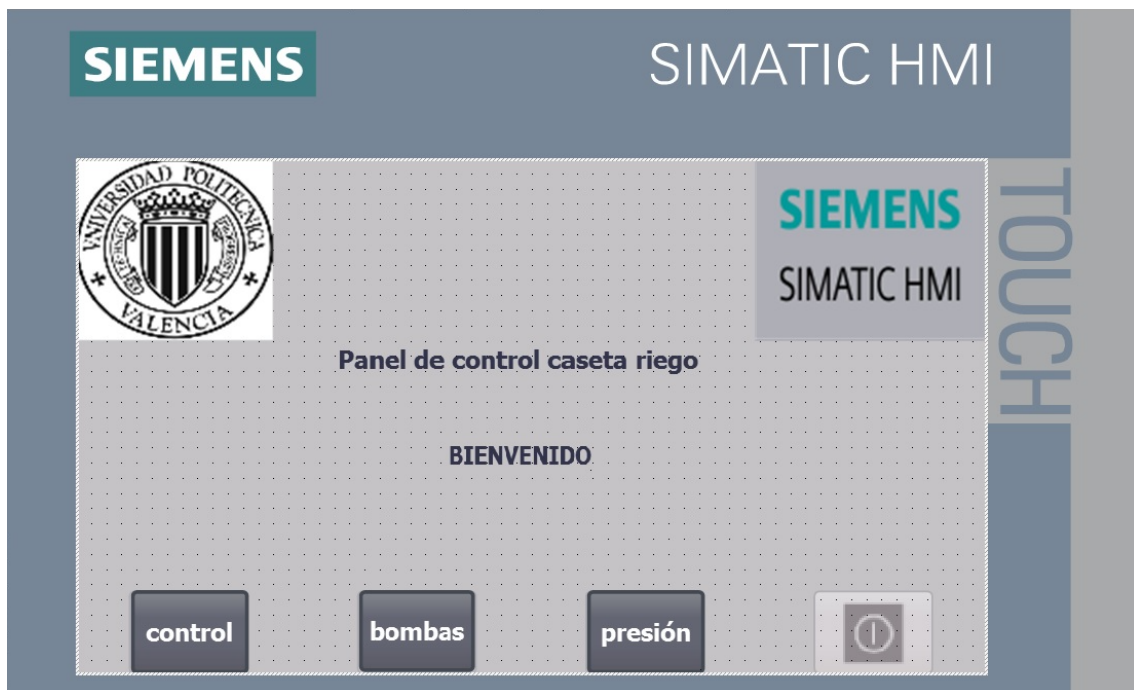
5.2. Configuración del HMI

Primero tenemos que agregar un nuevo dispositivo, seleccionamos la el tipo de pantalla que en este caso es un pantalla de 4 pulgadas KTP400 Basic modelo 6AV2123-2DB03-0AX0. Una vez seleccionado la pantalla configuramos la vista de la pantalla y las teclas, en este caso dejamos solo dejamos el botón de apagar por defecto.

Desde la pantalla se va a poder controlar la apertura y cierre de las válvulas, también se podrá visualizar el estado de las bombas, si están funcionando si no están funcionando querrá de decir que esa bomba a tenido algún fallo y por ultimo se podrá visualizar la presión en la tubería colectora, si hay presión alta o baja o si la presión es la correcta.

5.2.1. Pantalla principal del HMI

La pantalla principal del HMI es una pantalla de presentación tenemos tres botones que nos llevan a distintas pantallas. El botón de control nos lleva a la pantalla para controlar las válvulas, el botón de bombas es donde podemos visualizar el estado de las tres bombas y el botón de presión nos lleva a la pantalla donde podemos visualizar el estado de la presión en la tubería colectora.

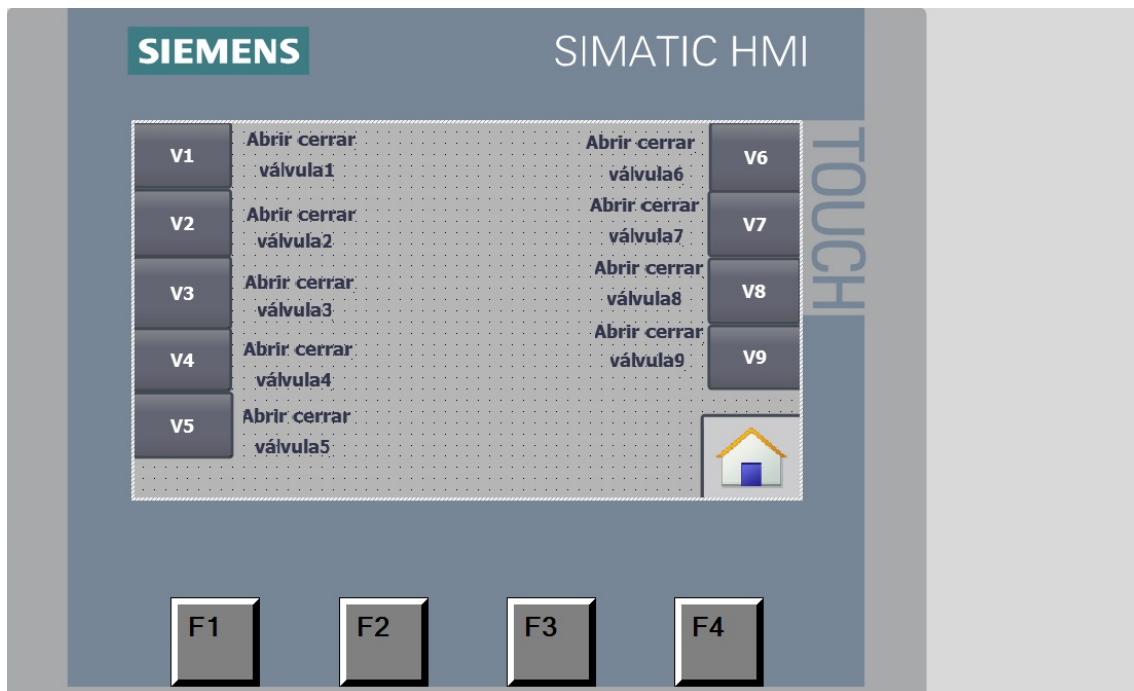


pantalla principal del HMI

5.2.2. Pantalla de control

En la pantalla de control es donde se podrán abrir y cerrar las válvulas a través de la pantalla HMI, lo que hay que hacer es simular el botón como si fuera un pulsador, si la válvula va a estar cerrada el botón tendrá un color gris pero si la válvula esta abierta el botón tendrá un color verde.

El botón con el símbolo de la casa  sirve para volver a al pantalla de inicio.

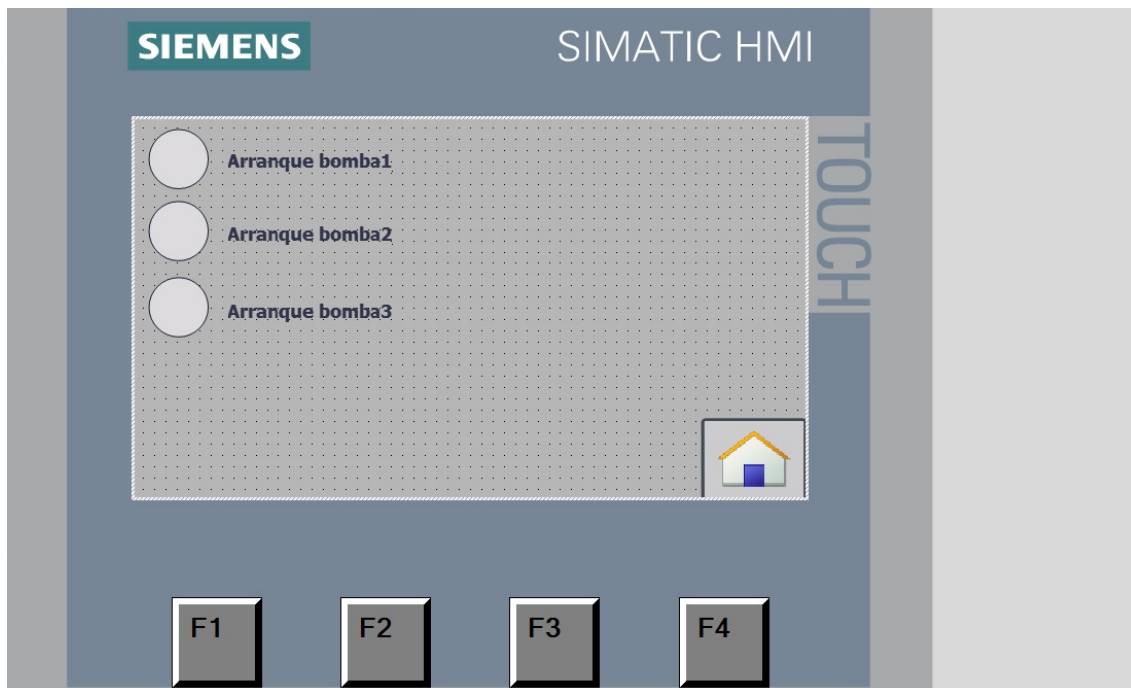


pantalla de control

5.2.3. Pantalla de bombas

En esta pantalla es donde se podrá visualizar el estado de las bombas si las bombas están paradas o se han parado por algún defecto las señalizaciones serán de color blanco y si la bomba esta funcionando correctamente, la señalización será de color verde.

El botón con el símbolo de la casa  sirve para volver a al pantalla de inicio.

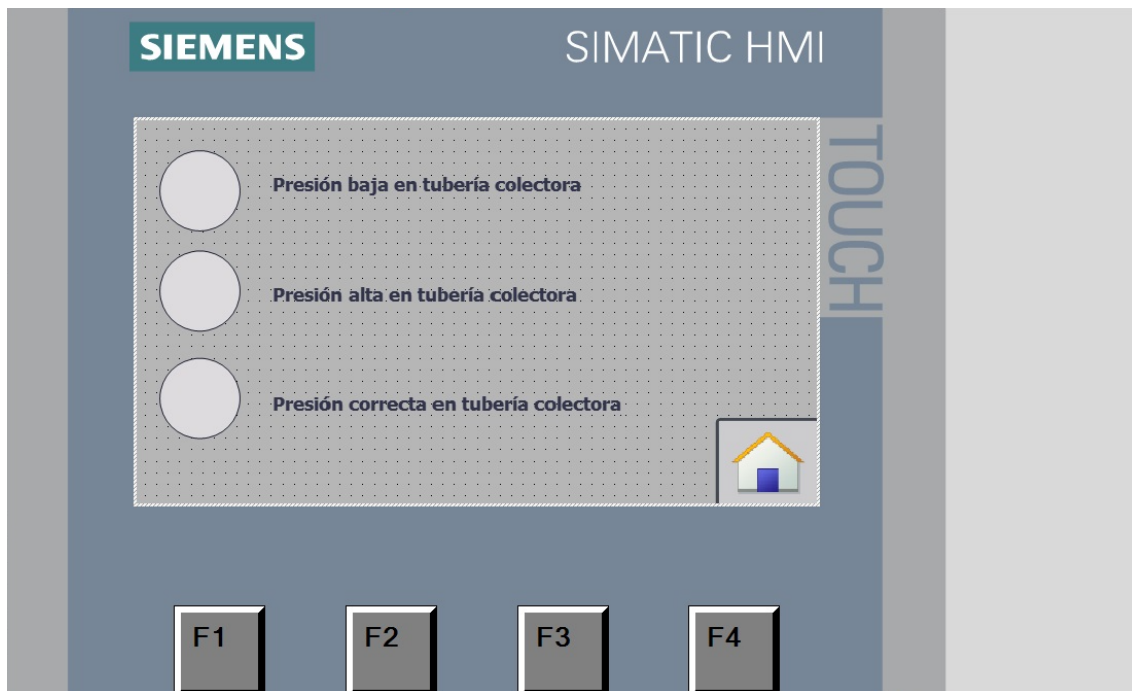


pantalla de señalización de las bombas

5.2.4. Pantalla de señalización de la presión

En esta pantalla es donde se podrá visualizar el estado de la presión en la tubería colectora, si la presión es muy alta o muy bajo la señalización pasara de estar blanco a estar naranja. Si la presión en la tubería colectora es la correcta entonces la señalización se pondrá de color verde.

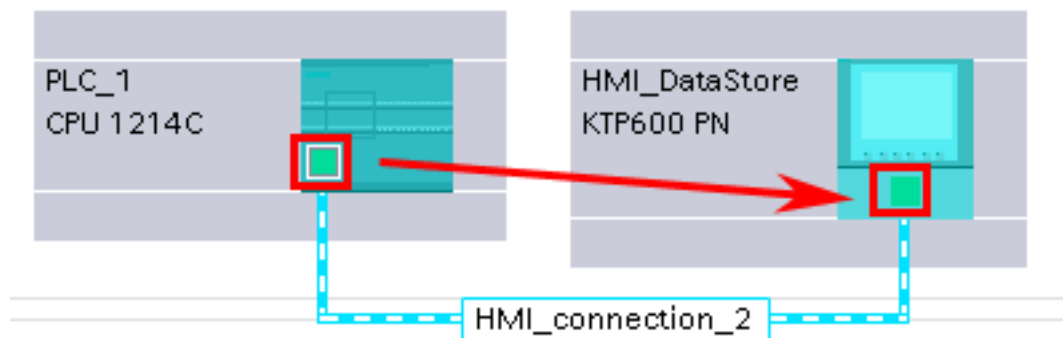
El botón con el símbolo de la casa  sirve para volver a al pantalla de inicio.



pantalla de señalización de la presión

5.3. Comunicación entre la pantalla y el s-7 1200

Para poder realizar la comunicación con el autómata s-7 1200 lo primero es configurar la dirección IP de la red una vez configurado la dirección IP en la opción de dispositivos y redes conectamos la pantalla con el autómata y comprobamos que la comunicación es correcta, podemos transferir el programa.



Una vez transferido el programa podemos realizar la comprobación del programa y comprobar su funcionamiento. El sistema tiene que funcionar tanto con las entradas físicas conectadas al autómata así como con los botones configurados en el la pantalla HMI.

6. Programación del variador de frecuencia

Los tres variadores de frecuencia se programan de la misma manera por que los tres son del mismo modelo y del mismo fabricante.

Lo primero que tenemos que introducir al variador de frecuencia son los datos nominales del motor que encontramos en su placa de características, en este apartado se va a decir que parámetro es el que se tiene que poner en el variador para introducir este dato.

- Tensión nominal del motor es con el parámetro 9905



- Intensidad nominal del motor parámetro 9906



- Frecuencia nominal del motor parámetro 9907



- Velocidad nominal del motor parámetro 9908



- Potencia nominal del motor parámetro 9909









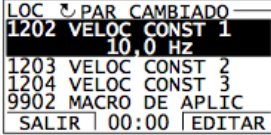



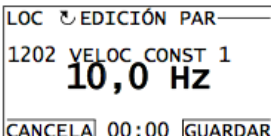


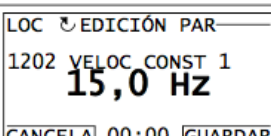


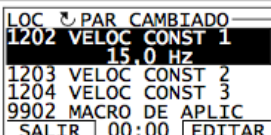
En este proyecto hay tres velocidades fijas la primera velocidad se parametriza con el parámetro 1202 la segunda velocidad se parametriza con el parámetro 1203 y la tercera velocidad se parametriza con el parámetro 1204.

En este proyecto estamos usando lógica cableado el variador tiene una fuente de alimentación interna de 24V, la entrada ED1 es el que activa el variador de frecuencia, en este caso como no vamos a invertir el sentido de giro del motor no vamos a usar la entrada ED2, la entrada ED3 es para la velocidad constante 1, la entrada ED4 en para la velocidad constante 2 y si están las dos entradas activadas a la vez se activara la velocidad constante 3.

10	24V	Salida de tensión auxiliar +24 V CC
11	GND	Salida de tensión auxiliar común
12	DCOM	Entrada digital común para todos
13	ED1	Marcha/Paro: Activar para arrancar
14	ED2	Av/Rtr: Activar para invertir la dirección de giro
15	ED3	Selección de velocidad constante ²
16	ED4	Selección de velocidad constante ²
17	ED5	Selección del par de rampas: Activar para selec. el 2º par de rampas de ace/dec.

ED3	ED4	Salida
0	0	Referencia a través de EA1
1	0	VELOC CONST 1 (1202)
0	1	VELOC CONST 2 (1203)
1	1	VELOC CONST 3 (1204)

Para modificar los parámetros de los velocidades y seleccionar la frecuencia que deseemos hay que seguir los siguientes pasos.

Paso	Acción	Pantalla
1.	Vaya al menú principal pulsando  si se encuentra en el modo de Salida, o si no pulsando  repetidamente hasta llegar al menú principal.	
2.	Vaya al modo de Parámetros modificados seleccionando PAR CAMBIADO en el menú con las teclas  y  , y pulsando  .	
3.	Seleccione el parámetro modificado de la lista con las teclas  y  . El valor del parámetro seleccionado se muestra debajo de él. Pulse  para modificar el valor.	
4.	Especifique un nuevo valor para el parámetro con las teclas  y  . Una pulsación de la tecla incrementa o reduce el valor. Mantener la tecla pulsada hace que el valor cambie con mayor rapidez. Pulsar las teclas simultáneamente sustituye el valor visualizado por el valor de fábrica.	
5.	<ul style="list-style-type: none"> • Para aceptar el nuevo valor, pulse . Si el nuevo valor es el valor por defecto, el parámetro se elimina de la lista de los parámetros modificados. • Para cancelar el nuevo valor y mantener el original, pulse . 	

PRESUPUESTO



Autor: Daniel Buitrago Falcón
Tutor: Elías Hurtado Pérez
Cotutor: Jesús Moreno Palomares

1. Materiales

1.1. Materiales eléctricos

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Schneider Electric A9R24240 2P 40A 300mA. Interruptor diferencial de 40A tipo de protección de clase A, tensión de funcionamiento es de 230V 50HZ	9
2	Schneider Electric A9R84463 3P 63A 300mA. Interruptor diferencial de 63A tipo de protección clase AC tensión de funcionamiento 400V 50 HZ	3
3	Schneider Electric A9F06216 2P 16A curva B Interruptor magnetotermico Bipolar de 16A, poder de corte de 42KA Icu de acuerdo con la IEC 60947-1- 12...133V, tensión de trabajo 230V. Posee disparo térmico contra sobrecargas y cortocircuitos.	9
4	Schneider Electric A9F85350 2P 50A curva D Interruptor magnetotermico Bipolar de 50A, poder de corte de 42KA Icu de acuerdo con la IEC 60947-1- 12...133V, tensión de trabajo 400V. Posee disparo térmico contra sobrecargas y cortocircuitos.	3
5	Schneider Electric A9F94206 2P 6A curva C Interruptor magnetotermico Bipolar de 16A, poder de corte de 70KA Icu de acuerdo con la IEC 60947-1- 12...133V, tensión de trabajo 230V. Posee disparo térmico contra sobrecargas y cortocircuitos.	1
6	Siemens 6EP1333-2AA01 120/230 V AC en la entrada y 24V DC en la salida. Fuente de alimentación que convierte la corriente alterna en corriente continua para alimentar al PLC	1
7	Sensor de presión modelo S-11. El sensor de presión mide los bares de presión su valores de funcionamiento son de 0 a 20mA	1
8	Variador de frecuencia ACS550 ABB. Variador de frecuencia de ABB de 0,75...160KW o 1...200CV	3
9	Actuadores eléctricos de válvulas Centork 480. Actuadores para la apertura y cierre de las válvulas par:60(Nm), tensión de alimentación 110V-220V/50-60HZ.	9
10	Cable de General Cable 1992411VDP 4G16 Cable apantallado con tres conductores y conductor de protección, no propagador del incendio libre de alógenos y baja corrosividad	1
11	Relé Rleco C7-A10. Relé cuya tensión nominal es de 250V en A.C. cuya intensidad máxima es de 16A.	3

12	Relé Releco C10-A10. Relé cuya tensión nominal es de 30V en D.C. cuya intensidad máxima es de 10A.	28
13	Pantalla HMI KTP400 Basic 6AV2123-2DB03-0AX0 Pantalla para controlar la instalación a distancia y comprobar el funcionamiento de la instalación.	1

1.2. Software

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
11	Simatic S7. Programa que incluye el TIA PORTAL V13 para poder realizar la programación.	1
12	solidworks electrical. Programa para realizar los esquemas eléctricos de la instalación.	1

1.3. PLC

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
13	Siemens S-7 1200 6ES7214-1AG40-0XB0. Modulo principal del autómata con 14 entradas y 10 salidas.	1
14	Siemens modulo de salida digital 6ES7222-1HF32-0XB0. Modulo de ampliación de salidas digitales 8 salidas a relé	3
15	Siemens modulo de entrada digital 6ES7221-1BH32-0XB0. Modulo de ampliación de entradas digitales con 16 entradas de ampliación	2

1.4. Cuadro eléctrico

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
16	Cuadro BIG20012050POD IP55 Cuadro donde se colocaran todos los materiales eléctricos, IP55 es protección contra proyecciones de agua y protección contra polvo	1

2. Precios

2.1. Materiales eléctricos

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1	Schneider Electric A9R24240 2P 40A 300mA. Interruptor diferencial de 40A tipo de protección de clase A, tensión de funcionamiento es de 230V 50HZ	162,16€
2	Schneider Electric A9R84463 3P 63A 300mA. Interruptor diferencial de 63A tipo de protección clase AC tensión de funcionamiento 400V 50 HZ	81,32€
3	Schneider Electric A9F06216 2P 16A curva B Interruptor magnetotermico Bipolar de 16A, poder de corte de 42KA Icu de acuerdo con la IEC 60947-1- 12...133V, tensión de trabajo 230V. Posee disparo térmico contra sobrecargas y cortocircuitos.	29,8€
4	Schneider Electric A9F85350 2P 50A curva D Interruptor magnetotermico Bipolar de 50A, poder de corte de 42KA Icu de acuerdo con la IEC 60947-1- 12...133V, tensión de trabajo 400V. Posee disparo térmico contra sobrecargas y cortocircuitos.	221,47€
5	Schneider Electric A9F94206 2P 6A curva C Interruptor magnetotermico Bipolar de 16A, poder de corte de 70KA Icu de acuerdo con la IEC 60947-1- 12...133V, tensión de trabajo 230V. Posee disparo térmico contra sobrecargas y cortocircuitos.	163,77€
6	Siemens 6EP1333-2AA01 120/230 V AC en la entrada y 24V DC en la salida. Fuente de alimentación que convierte la corriente alterna en corriente continua para alimentar al PLC	127,22€
7	Sensor de presión modelo S-11. El sensor de presión mide los bares de presión su valores de funcionamiento son de 0 a 20mA	138€
8	Variador de frecuencia ACS550 ABB. Variador de frecuencia de ABB de 0,75...160KW o 1...200CV	45473€

9	Actuadores eléctricos de válvulas Centork 480. Actuadores para la apertura y cierre de las válvulas par:60(Nm), tensión de alimentación 110V-220V/50-60HZ.	850,79€
10	Cable de General Cable 1992411VDP 4G16 Cable apantallado con tres conductores y conductor de protección, no propagador del incendio libre de alógenos y baja corrosividad	30,512€/m
11	Relé Rleco C7-A10. Relé cuya tensión nominal es de 250V en A.C. cuya intensidad máxima es de 16A.	9,95€
12	Relé Releco C10-A10. Relé cuya tensión nominal es de 30V en D.C. cuya intensidad máxima es de 10A.	4,75€
13	Pantalla HMI KTP400 Basic 6AV2123-2DB03-0AX0 Pantalla para controlar la instalación a distancia y comprobar el funcionamiento de la instalación.	289,42€

2.2. Software

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
11	Simatic S7. Programa que incluye el TIA PORTAL V13 para poder realizar la programación.	1935,96€
12	solidworks electrical. Programa para realizar los esquemas eléctricos de la instalación.	300€

2.3. PLC

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
13	Siemens S-7 1200 6ES7214-1AG40-0XB0. Modulo principal del autómata con 14 entradas y 10 salidas.	326,88€
14	Siemens modulo de salida digital 6ES7222-1HF32-0XB0. Modulo de ampliación de salidas digitales 8 salidas a relé	157,36€
15	Siemens modulo de entrada digital 6ES7221-1BH32-0XB0. Modulo de ampliación de entradas digitales con 16 entradas de ampliación	157,36€

2.4. Cuadro eléctrico

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
16	Cuadro BIG20012050POD IP55 Cuadro donde se colocaran todos los materiales eléctricos, IP55 es protección contra proyecciones de agua y protección contra polvo	1467,82€

3. Presupuesto

3.1. Material eléctrico

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	Schneider Electric A9R24240 2P 40ª 300mA.	9	162,16€	10459,44€
2	Schneider Electric A9R84463 3P 63ª 300mA.	3	81,32€	243,96€
3	Schneider Electric A9F06216 2P 16ª curva B	9	29,8€	268,2€
4	Schneider Electric A9F85350 2P 50ª curva D	3	221,47€	664,41€
5	Schneider Electric A9F94206 2P 6ª curva C	1	163,77€	163,77€
6	Siemens 6EP1333-2AA01 120/230 V AC en la entrada y 24V DC en la salida.	1	127,22€	127,22€
7	Sensor de presión modelo S-11.	1	138€	138€
8	Variador de frecuencia ACS550 ABB.	3	45473€	136419€
9	Actuadores eléctricos de válvulas Centork 480.	9	850,79€	772,11€

10	Cable de General Cable 1992411VDP 4G16	660m	30,512€/m	20137,92€
11	Relé Rleco C7-A10.	3	9,95€	29,85€
12	Relé Releco C10-A10.	28	4,75€	133€
13	Pantalla HMI KTP400 Basic 6AV2123-2DB03- 0AX0	1	289,42€	289,42€
PRECIO TOTAL DEL MATERIAL ELÉCTRICO				169.846,30€

3.2. PLC

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13	Siemens S-7 1200 6ES7214-1AG40-0XB0.	1	326,88€	326,88€
14	Siemens modulo de salida digital 6ES7222- 1HF32-0XB0.	3	157,36€	472,08€
15	Siemens modulo de entrada digital 6ES7221- 1BH32-0XB0.	2	157,36€	314,72€
PRECIO TOTAL DEL PLC				1.113,68 €

3.3. Cuadro eléctrico

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16	Cuadro BIG20012050POD IP55	1	1467,82€	1467,82€
PRECIO TOTAL DEL PLC				1467,82€

4. Presupuesto de trabajo por hora

4.1. Material eléctrico

ITEM	DESCRIPCIÓN	HORAS	PRECIO/HORA	IMPORTE
1	Schneider Electric A9R24240 2P 40ª 300mA.	15min	12,5€	12,5€
2	Schneider Electric A9R84463 3P 63ª 300mA.	15min	12,5€	12,5€
3	Schneider Electric A9F06216 2P 16ª curva B	15min	12,5€	12,5€
4	Schneider Electric A9F85350 2P 50ª curva D	15min	12,5€	12,5€
5	Schneider Electric A9F94206 2P 6ª curva C	15min	12,5€	12,5€
6	Siemens 6EP1333-2AA01 120/230 V AC en la entrada y 24V DC en la salida.	15min	12,5€	12,5€
7	Sensor de presión modelo S-11.	12min	12,5€	12,5€
8	Variador de frecuencia ACS550 ABB.	20min	16,66€	16,66€
9	Actuadores eléctricos de válvulas Centork 480.	1h	50€	50€
10	Cable de General Cable 1992411VDP 4G16	2h	100€	100€
11	Relé Rleco C7-A10.	15min	12,5€	12,5€
12	Relé Releco C10-A10.	15min	12,5€	12,5€
13	Pantalla HMI KTP400 Basic 6AV2123-2DB03- 0AX0	20min	16,66€	16,66€
PRECIO TOTAL DEL MATERIAL ELÉCTRICO				295,82 €

4.2. Programación

ITEM	DESCRIPCIÓN	HORAS	PRECIO/HORA	IMPORTE
11	Simatic S7.	4h	200€	200€
12	solidworks electrical.	5h	2500€	2500€
PRECIO TOTAL DEL SOFTWARE				2700 €

4.3. Software

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11	Simatic S7.	1	1935,96€	1935,96€
12	solidworks electrical.	1	300€	300€
PRECIO TOTAL DEL SOFTWARE				2.235,96 €

1. Resumen del presupuesto

Presupuesto total del material eléctrico: **169.846,30€**

Presupuesto total del PLC: **1.113,68 €**

Presupuesto total del armario eléctrico: **1467,82€**

Presupuesto total trabajado por hora del montaje: **5231,78 €**

Total: 177659,58 €

PLIEGO DE CONDICIONES



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Autor: Daniel Buitrago Falcón

Tutor: Elías Hurtado Pérez

Cotutor: Jesús Moreno Palomares

1. Pliego de condiciones

1.1. Objetivo del pliego de condiciones

Este pliego de condiciones tiene como objetivo recoger las condiciones administrativas, técnicas y económicas básicas por las que se rigen el contrato de esta instalación. Tiene como finalidad regular la ejecución de la instalación a niveles teóricos y de calidad mínimos exigibles, también se aplicará la norma según la legislación aplicable al contratista, a los técnicos y encargados de realizar la instalación.

1.2. Condiciones facultativas

1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas

El proyectista:

Corresponde al proyectista:

- Redactar los complementos y rectificaciones del proyecto requeridos para su desarrollo.
- Asistir regularmente a la implementación de la instalación, para poder solventar las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones oportunas que se necesitan para concluir la instalación satisfactoriamente.
- Coordinar la intervención de la instalación para que los técnicos hagan su función, cada uno en su especialidad.
- Aprobar las certificaciones prácticas de la instalación y la liquidación final.
- Preparar la documentación final de la instalación y suscribir el certificado final de la instalación.

El contrato:

El contrato se formalizará mediante un documento que entregaremos al cliente ya que está destinado a un particular.

Comprenderá la adquisición de todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares para la ejecución de la instalación proyectada dentro de un plazo estipulado, así como la reconstrucción de las unidades defectuosas, la realización de la instalación complementarias y las modificaciones que se irán introduciendo durante la ejecución de la instalación, siempre respetando los términos y plazos previstos.

La totalidad de los documentos que componen la documentación técnica de la instalación, esos serán incorporados al contrato y tanto el contratista como el cliente deberán firmar el contrato para quede constancia de que conocen los términos y los aceptan.

1.2.2. Obligaciones y derechos del contratista

Verificación de los documentos del proyecto:

Antes de empezar con la instalación el contratista deberá conseguir por escrito que la documentación aportada para la comprensión de la totalidad de la instalación contratada, pero en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Oficina de la instalación:

El contratista tendrá a su disposición los esquemas de la instalación y también dispondrá la siguiente documentación:

- El proyecto completo, incluidos los complementos que, en su caso redacte el proyectista.
- El libro de asistencias y órdenes.
- El plan de seguridad y salud.
- La documentación de los seguros.

Interpretaciones, aclaraciones o modificaciones de los documentos del proyecto:

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar aspectos del proyecto o incidencias en los esquemas, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al contratista que deberá volver a rectificar los documentos originales o las copias rectificando con su firma todas las ordenes, avisos o instrucciones que reciba.

El contratista podrá recurrir a el jefe del proyecto, las instrucciones o aclaraciones que sean oportunas para la correcta interpretación y ejecución del proyecto.

Faltas de personal:

El proyectista, en el caso de desobediencia a sus instrucciones, incompetencia o negligencia grave que comprometa o perturbe la marcha del trabajo, podrá recurrir al contratista que aparte de la realización de la instalación a los trabajadores y los operarios causantes de dicha perturbación.

El contratista podrá subcontratar a personal cualificado para concluir la instalación.

1.2.3. Prescripciones generales relativas al trabajo y materiales

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor:

Cuando sea necesario por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán en la medida de lo posible el trabajo y se continuará según las instrucciones realizadas por el jefe del proyecto, y también tramitará el proyecto reformado.

El contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales realizar el trabajo, anticipándose a los posibles imprevistos, pero siempre manteniendo el presupuesto inicial.

Prorroga por causa de fuerza mayor:

Si por causa de fuerza mayor e independiente de la voluntad del contratista, esta instalación no puede acabarse en el tiempo empleado o se tuvieron que ver suspendidas de modo temporal, se otorgará un periodo de tiempo proporcional por el desempeño de la contrata. Si esto pasa el contratista expondrá por escrito y dirigido al jefe del proyecto, la causa que impide la realización y el retardo que causa y cuanto se va a retrasar en los plazos acordados, todo este informe tiene que estar debidamente razonado.

Responsabilidad del jefe de proyecto durante el retardo de la instalación:

El contratista no podrá excusarse de no haber podido acabar la instalación dentro de los plazos estipulados, alegando como causa de carencia de información o de órdenes del jefe del proyecto a excepción del caso de habilitar por escrito que toda esta información no se le ha proporcionado, pero si las causas han sido por causa de fuerza mayor se llegará a un acuerdo con el cliente para solventar el problema.

Materiales, aparatos y su procedencia:

El Contratista tiene libertad de proveer se de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que él crea conveniente. Obligatoriamente, y antes de proceder a su utilización y aplicación, el Contratista deberá presentar al jefe del proyecto una lista completa de los materiales y aparatos que haya de emplear en la cual se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno.

Presentación de muestras:

A petición del jefe de proyecto, el Contratista le presentará las muestras de los materiales con la anticipación prevista.

Materiales y equipos defectuosos:

Cuando los materiales, elementos que se vayan a instalar no fueran de la calidad recomendada el jefe del proyecto efectuara la orden al contratista de sustituir los materiales para surtirlos por otros que no estén defectuosos.

1.2.4. Recepción de la instalación

Plazo de garantía:

El plazo de garantía de la instalación deberá nombrarse en el pliego de condiciones de calidad y nombrar el periodo de garantía que no debe ser inferior a un mes.

De la recepción definitiva:

La recepción definitiva se verificará en transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de la fecha del cual cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos.

1.3. Condiciones económicas

1.3.1. Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades acreditadas por su correcta actuación de acuerdo con las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al desempeño puntual de sus obligaciones de pago.

1.3.2. Precios

Composición de los precios unitarios:

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales.

Se consideran costes directos:

- La mano de obra con sus pluses, seguros que intervengan directamente en la ejecución de la instalación.
- Los materiales, los precios que queden integrados por unidad que sean necesarios para la ejecución de la instalación.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad para la prevención de accidentes profesionales.
- Los gastos de personal que tengan lugar durante la realización de la instalación.

- Los gastos de amortización y conservación de la instalación y los equipos mencionados anteriormente.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, talleres, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

1.3.3. Valoración y pago de los trabajos

Distintas formas de pago de la instalación:

Según la modalidad elegida para la contratación del proyecto exceptuando que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso al importe de la baja efectuada por el adjudicatario
- Tipo fijo o alzado por unidad de obra, el precio invariable del cual se haya fijado por adelantado, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las unidades diversas de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado por adelantado por cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados de acuerdo con los documentos que constituyen el Proyecto, los cuales servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Variable por unidad de obra, según las condiciones en qué se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección facultativa. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato

Mejoras en la instalación libremente ejecutadas:

Cuando el Contratista, incluido con autorización del jefe del proyecto, utilice materiales de preparación de mejor calidad que el señalado en el Proyecto o sustituyera una clase de fábrica por otra de precio más alto, o en general introdujera en la obra sin pedirle, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a criterio del Técnico Director, no tendrá derecho, no obstante, más que al abono del que pudiera corresponder en el supuesto de que hubiera construido la obra con estricto sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Pago de trabajadores presupuestados:

El abono de los trabajadores presupuestados se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda:

- Si hay precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si hay precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no hay precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, exceptuando el caso que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de esta partida se debe justificar.

Pago de otros trabajos especiales no contratados:

Cuando hicieran falta efectuar trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no haber sido contratados no fueran por cuenta del Contratista, y si no fueran contratados con tercera persona, el Contratista tendrá la obligación de hacer los y de pagar los gastos de toda clase que ocasionen, y le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará junto con ellos el tanto por ciento del importe total.

Pagos:

El Propietario pagará en los plazos previamente establecidos. El importe de estos plazos corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el jefe del proyecto, en virtud de las cuales se verificarán los pagos.

1.4. Condiciones técnicas

1.4.1. Generalidades

Las características técnicas serán mediante mutuo acuerdo, rectificadas en caso de necesidad imperiosa. De no ser así, cumplirán las condiciones eléctricas y de parámetros señalados en este documento así como también las condiciones de seguridad señaladas.

1.4.2. Utilización

Si una vez determinada la operación no consta en el cuadro de características del equipo electrónico debe darse una especial atención al diseño del circuito para evitar toda sobrecarga del mismo, debido a condiciones desfavorables de funcionamiento. No deben emplearse dispositivos electrónicos en circunstancias que puedan dar características de los mismos no controladas por el fabricante.

1.4.3. Cableado

Deberán existir canalizaciones distintas para el cableado de la parte de potencia y de la parte de señales para evitar interferencias entre ellos.

La conexión de los cables en cada punto de unión será mediante terminales adecuados a la sección del cable en lo que se refiere a conductores de potencia, siendo su sección no superior a 2,5 mm² de sección útil y con aislamiento PVC especialmente de color negro, marrón o gris.

1.4.4. Alimentaciones eléctricas

Todos los equipos de control se alimentarán a través de interruptores magnetotérmicos que tendrán un contacto auxiliar para alarma. Una de las características fundamentales es que tengan una potencia de cortocircuito mayor de 6 KA.

1.4.5. Armario de control

El armario que contenga los equipos de control deberá instalarse en una zona que esté bien iluminada con fácil acceso y exenta de vibraciones.

Los conductores de alimentación irán conducidos sobre bandejas y su introducción en el armario se hará a través de prensaestopas de diámetro acorde a la sección exterior de la manguera de conductores.

Las secciones de los cables de alimentación y cables de salida, deben ser tales que por condiciones de corriente no se produzca un calentamiento de los mismos y que por condiciones de caída de tensión, se garantice una disminución como máximo del 3% de la tensión nominal.

Fundamentos para la realización de instalaciones con autómatas:

Si bien el S7-1200 y sus componentes se han desarrollado para funcionar en un entorno industrial los requisitos de las reglas de compatibilidad electromagnética, por eso antes de instalar cualquier de estos sistemas tienen que cumplir las normas de los sistemas electrónicos y de automatización.

Regla 1:

Al montar el sistema de automatización, vigilar que las piezas metálicas inactivas están puestas a masa a lo largo de una gran superficie de contacto.

- Unir todas las partes metálicas inactivas por medio de enlaces de gran superficie y baja impedancia.
- Utilizar arandelas de contacto especiales o eliminar las capas aislantes antes de realizar uniones atornilladas en piezas metálicas pintadas.
- No utilizar elementos de aluminio, ya que se oxida fácilmente, y no es adecuado para enlaces de puesta a masa.
- Establecer un enlace central entre la masa y el sistema de puesta a tierra al conductor de protección.

Regla 2:

Al realizar el cableado, respetar las siguientes pautas:

- Repartir los cables en grupos, cables de corrientes fuertes, cables de alimentación, cables de señales, cables de datos.
- Tener los cables de corrientes fuertes y los cables de señales o de datos separados en distintas bandejas.
- Tender los cables de señales y de datos lo mas cerca posible de superficies conectadas a masa.

Regla 3:

Velar por una fijación perfecta de los cables apantallados.

- Los cables de transferencia de datos deben ser apantallados. La pantalla debe conectarse por los extremos por medio de una gran superficie de contacto.

- Los cables de señales analógicas deben ser apantallados. La conexión de la pantalla en un solo extremo puede ser ventajosa para la transferencia de señales de baja amplitud.
- Contactar la pantalla de los cables a la barra de pantallas del conductor de protección inmediatamente tras la entrada del cable en el armario. Fijar la pantalla por medio de abrazaderas de cable. Prolongar la pantalla hasta la tarjeta módulo, pero no conectarla en dicho punto de destino.
- El enlace entre la barra de pantallas del conductor de protección y el armario deberá realizarse con baja impedancia.
- Los conectores para los cables apantallados de transferencia de datos deben ser metálicos o metalizados.

Regla 4:

En casos particulares, aplicar las medidas de compatibilidad electromagnética especial:

- Conectar elementos supresores a todas las inductancias no mandadas para los módulos S7-1200.
- Para la iluminación del armario, se utilizan lámparas incandescentes, se evitan si es posible el uso de lámparas incandescentes.

Regla 5:

Realizar un potencial de referencia común y conectar, si es posible, todos los materiales eléctricos a tierra:

- En caso de diferencia de potencial entre los elementos de la instalación y los armarios, tender conductores o líneas equipotenciales de sección suficiente.
- Las medidas de puesta a tierra deben aplicarse de forma puntual. La puesta a tierra del sistema de automatización se utiliza para fines de protección y funcionales.
- Conectar los elementos de la instalación y los armarios que contienen los bastidores y de ampliación (configuraciones centralizada y descentralizada) en estrella con el sistema de puesta a tierra (conductor de protección). De esta forma se evita la formación de bucles de tierra.

1.4.6. Módulos de entrada y salida

Se verificarán estas condiciones conforme a las siguientes comprobaciones:

- Medida de valores de entrada y salida.
- Medida de los parámetros de trabajo.

Mediante un montaje de prueba, se comprobarán las tensiones, corrientes y potencias que cada módulo tiene en cada momento y como los valores límites especificados por el fabricante, disponiendo de aparatos de medida de tensiones e intensidades y del programador, para visualizar la señal.

Si durante alguna de las pruebas realizadas, resultase algún módulo dañado sin haber sobrepasado ningún parámetro máximo, se probará con otro módulo de la misma clase y familia y si se volviera a producir la avería se mirarían los módulos de bus y el autómata en su conjunto.

1.4.7. Materiales eléctricos

Todos los materiales se instalarán con las características y calidades indicadas en el Proyecto Técnico y en las normas de aplicación a esta instalación cuanto en ellas se especifique.

Cualquier equipo o dispositivo deberá ser sometido a la aprobación del Técnico Director, para lo cual se le presentará una muestra del mismo o bien en catálogo o en el que se indiquen las características y calidad del mismo.

ANEXOS



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Autor: Daniel Buitrago Falcón

Tutor: Elías Hurtado Pérez

Cotutor: Jesús Moreno Palomares

1. Diferenciales

Hoja de datos del producto Características

A9R24240

Interruptor diferencial iID - 2P - 40A - 300mA -
clase A



Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID
Tipo de producto o componente	Residual current circuit breaker (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	IID
Número de polos	2P
Posición de neutro	Izquierda
Intensidad nominal (In)	40 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad ante fugas a tierra	300 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Clase A
Poder de corte y de cierre nominal	Im 1500 A Idm 1500 A
Intensidad de cortocircuito condicional	10 kA
Normas	EN 61008-1 IEC 61008-1

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] tensión de funcionamiento nominal	230 V CA 50/60 Hz de acuerdo con EN 61008-1 230/240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 61008-1
Tecnología de disparo diferencial	Independiente de la tensión
[Ui] tensión nominal de aislamiento	500 V
[Uimp] tensión nominal soportada al impulso	6 kV
Corriente de sobretensión	0.25 A
Indicador de posición del contacto	Si
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución de embarrado tipo peine	Arriba o abajo : Sí
Pasos de 9 mm	4
Altura	91 mm
Anchura	36 mm
Profundidad	73.5 mm
Peso del producto	0,21 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1 : 15000 ciclos

La información suministrada en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos incluidos y sus prestaciones. Esta documentación no pretende ser un sustituto de, y no se va a usar para determinar la idoneidad y la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuario. Es responsabilidad de los usuarios o integradores realizar el análisis de riesgos adecuada y complementariamente, evaluar y testar los productos en relación con la aplicación específica pertinente o uso del mismo. NI Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

Conexiones - terminales	Terminal simple arriba o abajo 1 cable(s) 1...35 mm ² rígido sin extremo de cable Terminal simple arriba o abajo 1 cable(s) 1...25 mm ² Flexible sin extremo de cable Terminal simple arriba o abajo 1 cable(s) 1...25 mm ² Flexible con extremo de cable
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm (arriba o abajo)
Par de apriete	3.5 N.m (arriba o abajo)

Entorno

Grado de protección IP	IP20
Grado de contaminación	3 de acuerdo con IEC 60947
Compatibilidad electromagnética	Resistencia a impulsos 8/20 µs 250 A de acuerdo con IEC 61008-1
Temperatura ambiente de trabajo	-25...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0627 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	No requiere de operaciones específicas para reciclaje

Información Logística

País de Origen	España
----------------	--------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

Hoja de datos del producto

Características

A9R84463

Interruptor diferencial iID - 4P - 63A - 300mA -
clase AC

Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID
Tipo de producto o componente	Residual current circuit breaker (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	IID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
Intensidad nominal (In)	63 A
Tipo de red	CA
Sensibilidad ante fugas a tierra	300 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Clase AC
Poder de corte y de cierre nominal	Im 1500 A Idm 1500 A
Intensidad de cortocircuito condicional	10 kA
Normas	EN 61008-1 IEC 61008-1

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] tensión de funcionamiento nominal	400 V CA 50/60 Hz de acuerdo con EN 61008-1 400/415 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 61008-1
Tecnología de disparo diferencial	Independiente de la tensión
[Ui] tensión nominal de aislamiento	500 V
[Uimp] tensión nominal soportada al impulso	6 kV
Corriente de sobretensión	0.25 A
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución de embarrado tipo peine	Arriba o abajo : Sí
Pasos de 9 mm	8
Altura	91 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	73.5 mm
Peso del producto	0.37 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1 : 15000 ciclos

La información suministrada en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos incluidos y sus prestaciones. Esta documentación no pretende ser un sustituto de, y no se va a usar para determinar la idoneidad y la fiabilidad de esos productos para aplicaciones específicas de usuario. Es responsabilidad de los usuarios o integradores realizar el análisis de riesgos adecuada y completamente, evaluar y testar los productos en relación con la aplicación específica pertinente o uso del mismo. Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

Conexiones - terminales	Terminal simple arriba o abajo 1 cable(s) 1...35 mm ² rígido sin extremo de cable Terminal simple arriba o abajo 1 cable(s) 1...25 mm ² Flexible sin extremo de cable Terminal simple arriba o abajo 1 cable(s) 1...25 mm ² Flexible con extremo de cable
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm (arriba o abajo)
Par de apriete	3.5 N.m (arriba o abajo)

Entorno

Grado de protección IP	IP20
Grado de contaminación	3 de acuerdo con IEC 60947
Compatibilidad electromagnética	Resistencia a impulsos 8/20 µs 250 A de acuerdo con IEC 61008-1
Temperatura ambiente de trabajo	-5...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0627 - Declaración de conformidad de Schneider Electric- Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	No requiere de operaciones específicas para reciclaje

Información Logística

País de Origen	España
----------------	--------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

2. magnetotérmico

Hoja de datos del producto A9F06216

Características

Interruptor automático magnetotérmico iC60H - 2P - 16A - curva B



Principal

Aplicación de dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Intensidad nominal (In)	16 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	B
Poder de corte	42 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 42 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 15 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72...125 V CC 15 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72...125 V CC 10 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 10 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 10000 A Icn de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 10000 A Icn de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 15 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 15 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 30 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 30 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
Categoría de utilización	Categoría A de acuerdo con EN 60898-1 Categoría A de acuerdo con IEC 60898-1
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí de acuerdo con IEC 60947-2 Sí de acuerdo con EN 60898-1 Sí de acuerdo con IEC 60898-1
Normas	EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1 IEC 60947-2

La información suministrada en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos incluidos y sus prestaciones. Esta documentación no pretende ser un sustituto de, y no se va a usar para determinar la idoneidad y la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuario. Es responsabilidad de los usuarios o integradores realizar el análisis de riesgos adecuada y completamente, evaluar y testear los productos en relación con la aplicación específica pertinente o uso del mismo. Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	4 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	7500 A 75 % x Icu de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 7500 A 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 21 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 21 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 15 kA 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72...125 V CC 15 kA 100 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72...125 V CC 5 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7.5 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 5 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7.5 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz
Clase de limitación	3 de acuerdo con EN 60898-1 3 de acuerdo con IEC 60898-1
[Ui] tensión nominal de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con EN 60947-2
[Uimp] tensión nominal soportada al impulso	6 kV de acuerdo con EN 60947-2 6 kV de acuerdo con IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	4
Altura	91 mm
Anchura	36 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,25 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Doble terminal, arriba o abajo rígido cableado(s) 1...25 mm ² max Doble terminal, arriba o abajo Flexible cableado(s) 1...16 mm ² max
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm arriba o abajo
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 de acuerdo con EN 60529 IP20 de acuerdo con IEC 60529
Grado de contaminación	3
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2
Humedad relativa	95 % (55 °C)
Temperatura ambiente de trabajo	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 1650 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	No requiere de operaciones específicas para reciclaje

Hoja de datos del producto **A9F85350**

Características

Interrupor automático magnetotérmico iC60H - 3P - 50A - curva D



Principal

Aplicación de dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60
Tipo de producto o componente	Interrupor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
Intensidad nominal (In)	50 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	D
Poder de corte	42 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 42 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 15 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 125...180 V CC 15 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 125...180 V CC 10 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 10 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 10000 A Icn de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 10000 A Icn de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 15 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 15 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 30 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 30 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
Categoría de utilización	Categoría A de acuerdo con EN 60947-2 Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí de acuerdo con IEC 60947-2 Sí de acuerdo con EN 60898-1 Sí de acuerdo con IEC 60898-1
Normas	EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1 IEC 60947-2

La información suministrada en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos incluidos y sus prestaciones. Esta documentación no pretende ser un sustituto de, y no se va a usar para determinar la idoneidad y la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuario. Es responsabilidad de los usuarios o integradores realizar el análisis de riesgos adecuada y completamente, evaluar y testear los productos en relación con la aplicación específica pertinente o uso del mismo. Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	12 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	7500 A 75 % x Icu de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 7500 A 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 21 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 21 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 15 kA 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 125...180 V CC 15 kA 100 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 125...180 V CC 5 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7.5 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 5 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7.5 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz
Clase de limitación	3 de acuerdo con EN 60898-1 3 de acuerdo con IEC 60898-1
[Ui] tensión nominal de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con EN 60947-2
[Uimp] tensión nominal soportada al impulso	6 kV de acuerdo con EN 60947-2 6 kV de acuerdo con IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución de emba- rrado tipo peine	Sí arriba o abajo
Pasos de 9 mm	6
Altura	85 mm
Anchura	54 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0.375 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal simple, arriba o abajo rígido cableado(s) 1...35 mm ² max Terminal simple, arriba o abajo Flexible cableado(s) 1...25 mm ² max
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm arriba o abajo
Par de apriete	3.5 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 de acuerdo con EN 60529 IP20 de acuerdo con IEC 60529
Grado de contaminación	3 de acuerdo con EN 60947-2 3 de acuerdo con IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 de acuerdo con IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % (55 °C)
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de trabajo	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0627 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	No requiere de operaciones específicas para reciclaje

Información Logística

País de Origen	Francia
----------------	---------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

Hoja de datos del producto **A9F94206**

Características

Interrupor automático magnetotérmico iC60L - 2P - 6A - curva C



Principal

Aplicación de dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60
Tipo de producto o componente	Interrupor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60L
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Intensidad nominal (In)	6 A
Tipo de red	CA CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Poder de corte	70 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 70 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 20 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72...125 V CC 20 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72...125 V CC 20 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 15000 A Icn de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 15000 A Icn de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 20 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 25 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 50 kA Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
Categoría de utilización	Categoría A de acuerdo con EN 60947-2 Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí de acuerdo con IEC 60947-2 Sí de acuerdo con EN 60898-1 Sí de acuerdo con IEC 60898-1
Normas	EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60898-1 IEC 60947-2

La información suministrada en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos incluidos y sus prestaciones. Esta documentación no pretende ser un sustituto de, y no se va a usar para determinar la idoneidad y la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuario. Es responsabilidad de los usuarios o integradores realizar el análisis de riesgos adecuada y completamente, evaluar y testar los productos en relación con la aplicación específica pertinente o uso del mismo. Ni Schneider Electric Industries SAS ni ninguna de sus filiales o subsidiarias serán responsables por el mal uso de la información contenida en el presente documento.

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	20 kA 100 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72...125 V CC 20 kA 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72...125 V CC 35 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 35 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz 7500 A 50 % x Icu de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 7500 A 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz 25 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 12.5 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 10 kA 50 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 25 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 12.5 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 10 kA 50 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz
Clase de limitación	3 de acuerdo con EN 60898-1 3 de acuerdo con IEC 60898-1
[U _i] tensión nominal de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con EN 60947-2
[U _{imp}] tensión nominal soportada al impulso	6 kV de acuerdo con EN 60947-2 6 kV de acuerdo con IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución de emba- rrado tipo peine	Sí arriba o abajo
Pasos de 9 mm	4
Altura	85 mm
Anchura	36 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,25 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal simple, arriba o abajo rígido cableado(s) 1...25 mm ² max Terminal simple, arriba o abajo Flexible cableado(s) 1...16 mm ² max
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm arriba o abajo
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 de acuerdo con EN 60529 IP20 de acuerdo con IEC 60529
Grado de contaminación	3 de acuerdo con EN 60947-2 3 de acuerdo con IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 de acuerdo con IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % (55 °C)
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de trabajo	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0627 - Declaración de conformidad de Schneider Electric- Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	No requiere de operaciones específicas para reciclaje

Información Logística

País de Origen	Francia
----------------	---------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

3. Relés

1 polo, contacto inversor

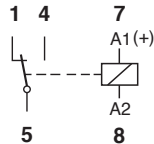


Tabla 1 Vida eléctrica, ops. x 10⁶

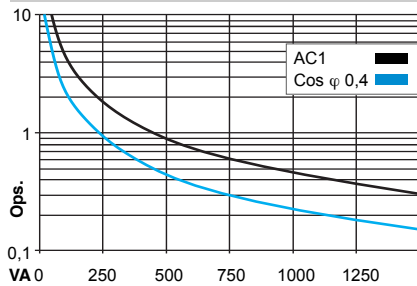
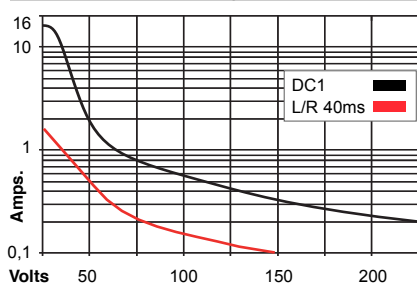
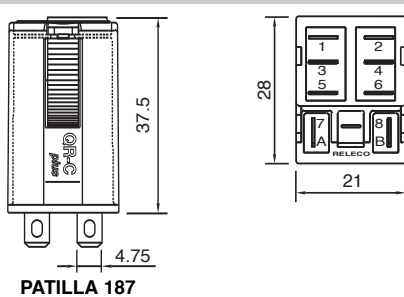


Tabla 2 Carga máxima en CC



Dimensiones



RELECO

C7-A10

Aplicación general
Un contacto inversor

16A 250V AC1 0,5A 110V DC1
16A 30V DC1 0,2A 220V DC1

Tipos estándar

CA 50 Hz, (60 Hz): 24, 48, 115, (120), 230, (240)

	C7-A10	Vca
X = LED (estándar)	C7-A10X	Vca

CC 12, 24, 48, 110,

	C7-A10	Vcc
X = LED, sin polaridad (estándar)	C7-A10X	Vcc
Diodo de paso libre	C7-A10DX	Vcc
Diodos de paso y polaridad	C7-A10FX	Vcc
CACC rectificador (24, 48 y 60V)	C7-A10BX	Vcc

Relé compatible con base **S7-16**

Contactos

Materiales : Estándar, código 0	AgNi
Intensidad máxima	16 A
Sobrecarga instantánea (20 ms.)	40 A
Tensión máxima	250 V
Carga máxima en CA (Tabla 1)	4 KVA
Carga máxima en CC	ver Tabla 2
Compatible sólo con base S7-16	

Bobinas (Ohms ± 10% @ 20°C)

Voltaje de operación	≤ 0,8 x Vn
Voltaje de apertura	≥ 0,1 x Vn
Potencia nominal	1,2 VA (CA) / 1,3 W (CC)

Vca	Ω	mA	Vcc	Ω	mA
24	174	50	12	111	108
48	686	25	24	432	55
115	4K3	10,4	48	1K7	28
230	18K6	5,2	110	9K2	12

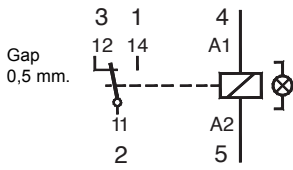
Aislamiento

Rigidez dieléctrica, (Vrms / 1 min.)	
Contacto abierto	1.000 V
Entre contactos y bobina	2,5 KV
Resistencia de aislamiento a 500V	3GΩ
Aislamiento según IEC 61810-5	2,5 KV / 3

Especificaciones

Tiempo de operación + rebote	16 ms.
Tiempo de apertura + rebote	8 ms.
Temperatura ambiente	-40°C (sin hielo) ... +70°C
Vida mecánica, ops.	10 mill. en CA y 20 mill. en CC
Vida eléctrica a carga nominal	≥100.000 ops.
Frecuencia de operación a carga nominal	1.200 / hora
Grado de protección	IP40 / RT1
Peso aproximado	43 grs.

CE CCC PG ROHS IEC 61810 EN 60947



C10-A10



Un contacto inversor

10A 250V AC1	0,5A 110V DC1
10A 30V DC1	0,2A 220V DC1
13A 250V AC1	

Tipos estándar

CA 50 Hz, (60 Hz): 24, 48, 115, (120), 230, (240)

C10-A10	Vca
X = LED (estándar)	C10-A10X Vca
Supresor RC	C10-A10R Vca
CC 12, 24, 48, 110	C10-A10 Vcc
X = LED, sin polaridad (estándar)	C10-A10X Vcc
Opciones (bobinas CC)		
Diodos de paso y polaridad	C10-A10FX Vcc
CA/CC rectificador (24, 48 y 60V)	C10-A10BX Vcc

Relés compatibles con bases S10, S10-M y S10-P

Contactos

Materiales: Estándar, código 0	AgNi
Opción, código 8	AgNi + 10µ Au
Intensidad máxima	10A
Sobrecarga instantánea (20 ms.)	30A
Tensión máxima	250 V
Carga máxima en CA (Tabla 1)	2,5 KVA
Carga máxima en CC	ver Tabla 2
Corriente mínima recomendada	10 mA / 10 V

Bobinas (Ohms ± 10% @ 20°C)

Voltaje de operación	≤ 0,8 x Un
Voltaje de apertura	≥ 0,1 x Un
Potencia nominal	1,1 VA (CA) / 0,7 W (CC)

Vca	Ω	mA	Vcc	Ω	mA
24	290	45	12	224	53
48	1.200	23	24	742	32
115	7.300	9,5	48	3.500	13,7
230	28.800	4,7	110	19.900	5,5

Aislamiento

Rigidez dieléctrica, (Vrms / 1 min.)	
Contacto abierto	1.000 V
Entre contactos y bobina	5 KV
Resistencia de aislamiento a 500V	≥ 3GΩ
Aislamiento según IEC 61810-5	4 KV / 3

Especificaciones

Tiempo de operación + rebote	10 ms.
Tiempo de apertura + rebote	8 ms.
Temperatura ambiente	-40°C (sin hielo) ... +70°C
Vida mecánica, ops.	10 Mill. en CA y 20 Mill. en CC
Vida eléctrica a carga nominal	≥ 100.000 ops.
Frecuencia de operación a carga nominal	1.200 / hora
Grado de protección	IP40 / RT1
Peso aproximado	21 gr.

Tabla 1 Vida eléctrica, ops. x 10⁶

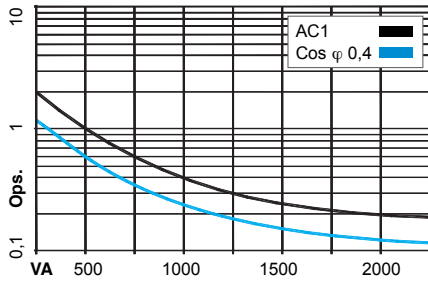
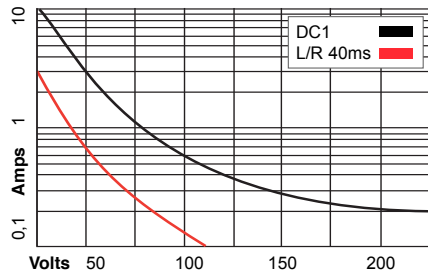
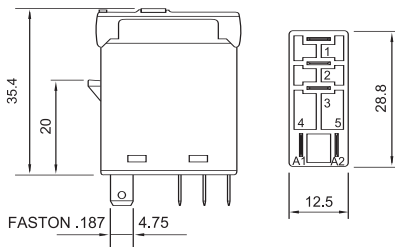


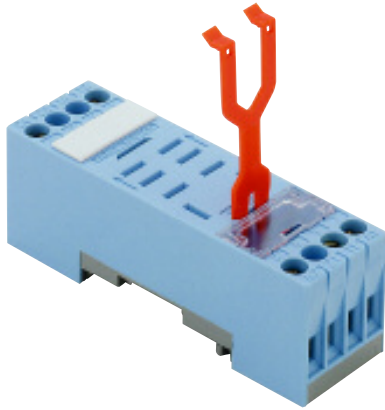
Tabla 2 Carga máxima en CC



Dimensiones mm.



IEC 61810 EN 60947

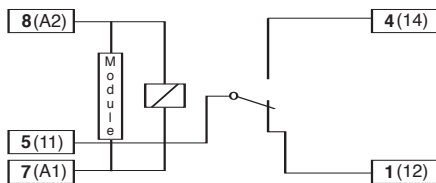


S7-16

Un polo, un nivel bornas en línea
Clip de sujeción y etiqueta integrados

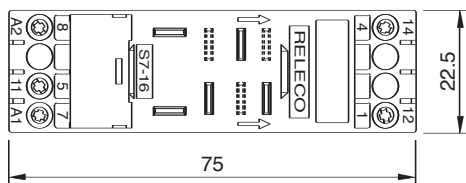
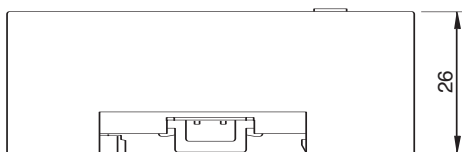
16A / 250V

Diagrama de conexión



Dimensiones mm.

S7-16 para C7-A10 (16A) relés



Base para QRC, relés de un polo enchufables C7-A10

Montaje en rail DIN o panel.
Etiqueta desprendible.
Numeración EN/DIN.

Conforme a EN 60947 y IEC 61810

Especificaciones

Carga nominal: 16A / 250A

Aislamiento:

Rigidez dieléctrica, (Vrms/1min.)
Entre contactos y bobina 2,5 KV
Entre todos los terminales y rail DIN 2,5 KV
Entre contactos adyacentes 2,5 KV

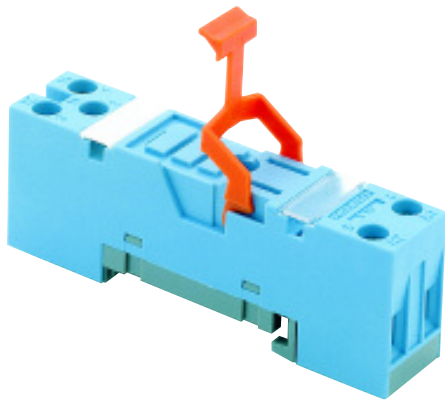
Capacidad de conexión:

Hilo sólido 4 mm² ó 2 x 2,25 mm²
Cable multihebras 22 - 14 AWG
Cable con punteras 4 mm²
Fuerza de apriete máximo 1,2 Nm
Dimensiones de tornillo M3, Pozi
Clip de sujeción integrado



Lloyd's





S10

Base para relés IRC C10 y CSS de un polo inversor.

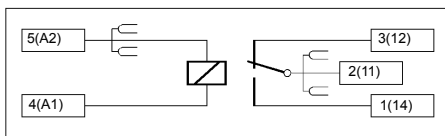
Rail DIN o montaje en panel

Base I/O de bornas "en línea" para relés C10A, C10G, C10T, y CSS

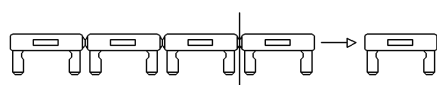
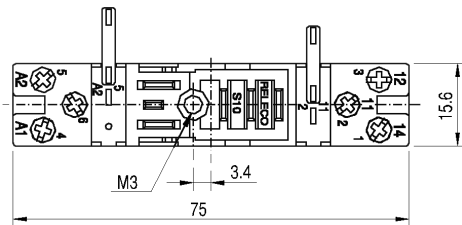
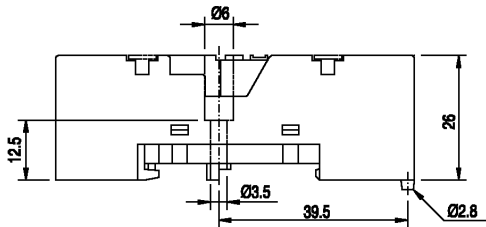
Especificaciones

Carga nominal	10A / 250 V
Aislamiento: Rigidez dieléctrica, (Vrms / 1 min.)	
Entre contactos y bobina	5 KV
Entre todos los terminales y rail DIN	5 KV
Máxima fuerza de apriete en bornas	1,2 Nm
Capacidad de cable multihebras	22-14 AWG
Capacidad de hilo sólido o punteras	4 mm ² ó 2x2,25 mm ²
Peso aproximado	28 g
Clip de sujeción integrado	
Etiqueta de identificación	

Diagrama de conexión



Dimensiones mm.



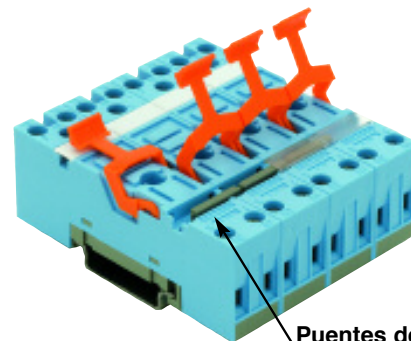
Puentes enchufables para bobinas (S10-BB)

Otros Aspectos

- Terminales de latón duro estañado
- Tornillos zincados
- Clip integrado . Permite retirar la etiqueta

Accesorios

- Puente de bobina (S10-BB)
- Clip integrado
- Montaje en rail DIN
- Corriente máxima a través del puente: 10A
- Corriente máxima de entrada al cable común: 20A



Puentes de bobina



4. Alarmas

Power Systems
Bilfinger Maueil GmbH








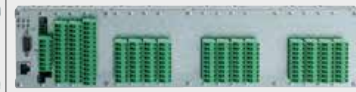
Compact Signal Processing System ME 3011C with LED Display

The Compact Signal Processing System ME 3011C member of our Electronic Alarm Indication Systems ME 3011 family is characterized by their small installation size and the high packing density of the available messages. Devices are suitable for gap-less stack mounting

ME 3011C with LED display

- Intelligent message processing, indication and transmission
- 12, 28, 44 or 60 alarm points
- Message indication on yellow LED display and internal horn (90 dB, 10 cm distance, 4 kHz)
- Different signaling sequences
- Input filter
- Time stamp, resolution 1 ms, query each 2.5 ms
- Event memory for 1,000 events
- Message texts on printed paper labels
- Message relaying with one floating NO contact for each alarm point
- Operation by means of front pushbuttons or external inputs
- Communication capability

Configuration and optional integrated communication interfaces round off the technical possibilities. This annunciator can total be represent for software. Free ware e.Tool ME 3011 config presents ample functionality that facilitates its use, bringing to the user all the configuration possibilities of the product.

ME 3011 C				
Dimensions B x H in mm				
12	28	44	60	Alarm Points
96 x 96	192 x 96	288 x 96	384 x 96	Front Frame
91 x 91	187 x 91	283 x 91	379 x 91	Cutout
Types				
				
				

Product Properties

Housing	robust metal housing
No. of alarm points	12, 28, 44 or 60 alarm points
Arrangement	gap less stack mounting
Mounting depth	127 mm for all housing versions
Terminals	plug-in spring terminals
Supply voltage	24 to 60 Vdc or 110 to 230 Vdc/ac and/or 110 to 220 Vdc redundant with power supply monitoring possible
Voltage monitor	one contact for each supply voltage
Message input voltage	24, 48, 60, 110 or 220 Vdc
Input filter	lower value 5 ms, programmable in steps of 2.5 ms from 5 to 600 ms
Configuration interface X5	RS 232 interface, protocol: Mauell (for configuration via PC)
Communication interface X3	RS 485 interface, protocol: Modbus RTU
Communication interface X1	RS 232 interface, protocol IEC 60870-5-101
Communication interface X2	Ethernet interface, protocol IEC 60870-5-104
Message memory	event memory for 1,000 events, with timestamp 1 ms, polling interval: 2.5 ms
Signaling	different ISA signaling methods
Flashing synchronization	integrated flashing synchronization input/output
Optical alarm indication	LEDs, color: Yellow
Message indication	easily replaceable paper labels
Message dissemination	one NO relay contact for each message, optional
Group message outputs	3 relays for groups messages or external horns, alarm indication contact
Potential separation	all interfaces galvanically isolated
Sound signal	internal horn
Operation	push buttons at the front or separate function inputs
Configuration software	configuration free ware: e.Tool ME3011config.zip; download from our web site
Optional	visualization e.Tool e-view

Technical Data

Supply Voltage

Option 1 (standard)

Supply voltage 24 to 60 Vdc, ±20 %

Option 2

Supply voltage 110 to 230 Vac/dc, + 10 %, - 20 %

Option 3

Supply voltage redundant contingent
110 to 230 Vac/dc, + 10 %, - 20 %
and 110 to 220 Vdc, + 10 %, - 20 %

Power Supply Fault Detector PSFD for Vdc and/or Vac (option)

Auxiliary voltage output 24 Vdc/0,075 A, only Option 1

Alarm and Message Inputs

Inputs 12 up to 60

Potential separation optocoupler

Input Voltages 24, 48, 60 Vdc, ± 20 %
or 110, 220 Vdc, + 10 %, - 20 %

Input Current 4 mA (typical)

Input Filter lower value = 5 ms, programmable in steps of 2.5 ms

External Push-Button Station

Station 24 Vdc
Potential separation optocoupler

Functions

Sound Acknowledge (HA)



Light Acknowledge (LA)



Delete/Reset (RE)



Light Test / Function Test



Keyboard OFF (KBOFF)

Button without function operation with ext. buttons

Sleep Mode (SLM)

no indicator light

Flash synchronism

input/output

Flasher unit

24 Vdc

Minute pulse input

24 Vdc

Potential separation

optocoupler

Outputs

Flash synchronism 24 Vdc (flashing cycle)

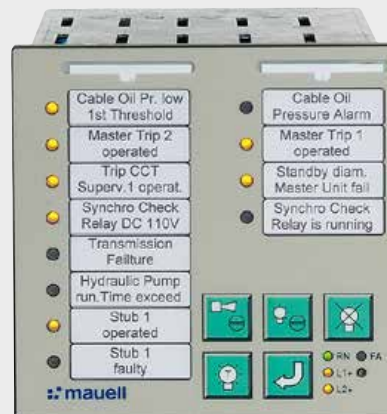
Repeat relays for Power Supply Fault Detector 1 contact for each PSFD (option)

Relays 3 freely programmable relays for various functions, e.g., external buzzer, voltage fault, alarm group, etc

Contact capacity for resistive load: 30 Vdc/1 A;
120 Vdc/0,1 A;
250 Vac/0,5 A

Repeat relays (option) 1 NO contact for each alarm point

Contact capacity for resistive load: 30 Vdc/1 A
240 Vdc/0,1 A,
250 Vac/2 A



Interfaces

Configuration	
Communication X5, standard protocol	RS 232 Mauell protocol
Communication Modbus interface X3, optional	RS 485 bi-directional Communication configurable
Baud rate	110 to 19.200
Parity	even, odd or non
Stop bit	1 or 2
Protocoll	Modbus RTU (Slave)
Communication interface X1 option	RS 232, max. 115 kBd
protocol	IEC 60870-5-101
Communication interface X2 option	Ethernet, 10/100 Base-Tx
protocol	IEC 60870-5-104

Event Register (option)

Events	1,000 with timestamp
Resolution	1 ms, samples 2.5 ms

Visualization

LED indicators	Light Indication color: yellow
Flashing frequency	Fast: approx. 1.2 Hz Slow: approx. 0.4 Hz

Signalization

Integrated Horn	90 db/10 cm, 4 kHz
-----------------	--------------------

General

Alarm sequence	ISA 1, 1A, 1B, 2A, 2C, 4A, 4AR others on request
Environment	
Operation temperature	0 to + 55 °C
Storage temperature	- 20 to + 80 °C
Relative Humidity	0 to 95 %, without condensation
Protection class	Front IP 40, Enclosure IP 30
Isolation	IEC 60255-5, KI2, 2 kV, 50 Hz

Terminals	Plug able connection
core cross-section	
solid conductor	0,2 bis 2,5 mm ²
finely stranded conductor	0,2 bis 2,5 mm ²
with ferrules (DIN 46228)	0,25 bis 2,5 mm ² , Phoenix Combicon FKC 2,5
Tropicalized type	special option, on request

Electromagnetic Compatibility

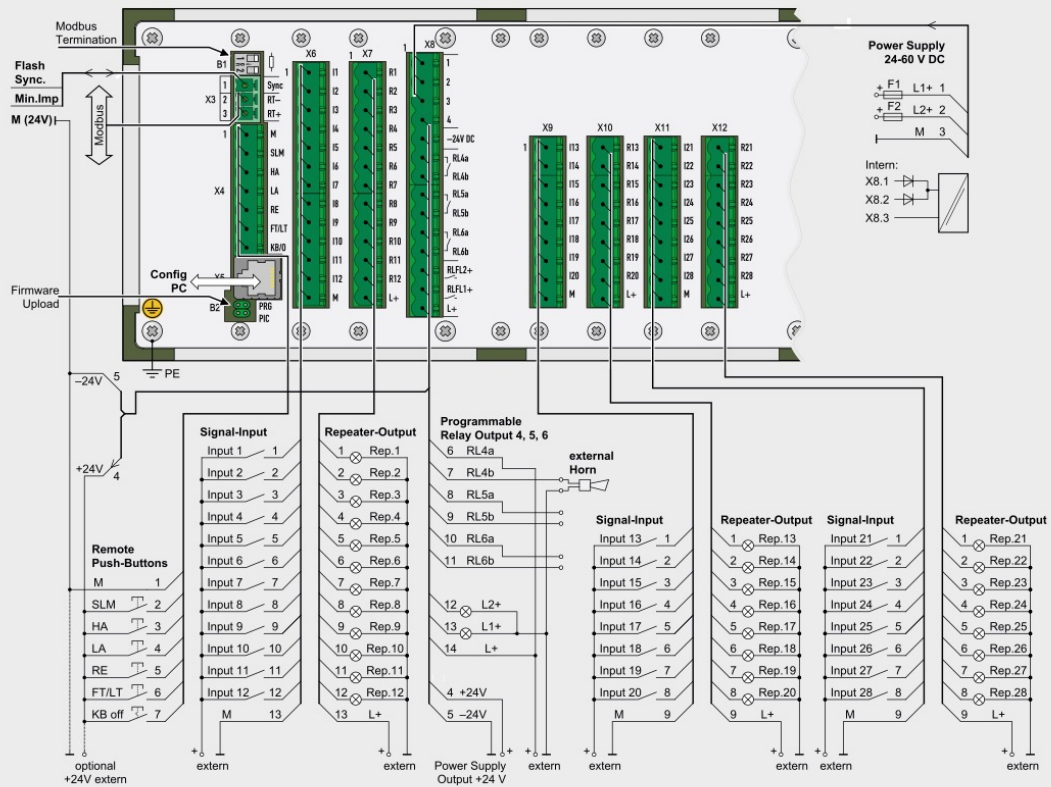
EM Emission DIN EN 55011, Group 1, Cl A

Electromagnetic Influence

ESD	DIN EN 61000-4-2	
- air discharge method	4 kV	
- contact discharge method	8 kV	
EM HF-field	DIN EN 61000-4-3	3 V/m
Burst	DIN EN 61000-4-4	1 kV
Surge	DIN EN 61000-4-5	
	symmetrically	1 kV
	unsymmetrically	2 kV
RF Frequency Immunity	DIN EN 61000-4-6	3 V
Magnetic fields 50 Hz	durable	3 A/m
	non durable	30 A/m



Connector Pin Assignment



For each system a description of connection is available, which accompanies the device.

Software e.Tools Interfaces

This annunciator can total be represent for software. Free ware e.Tool ME 3011 config presents ample functionality that facilitates its use, bringing to the user all the configuration possibilities of the product.

ME 3011 brings powerful tools of dedicated supervision and control for applications in nets of indication systems.

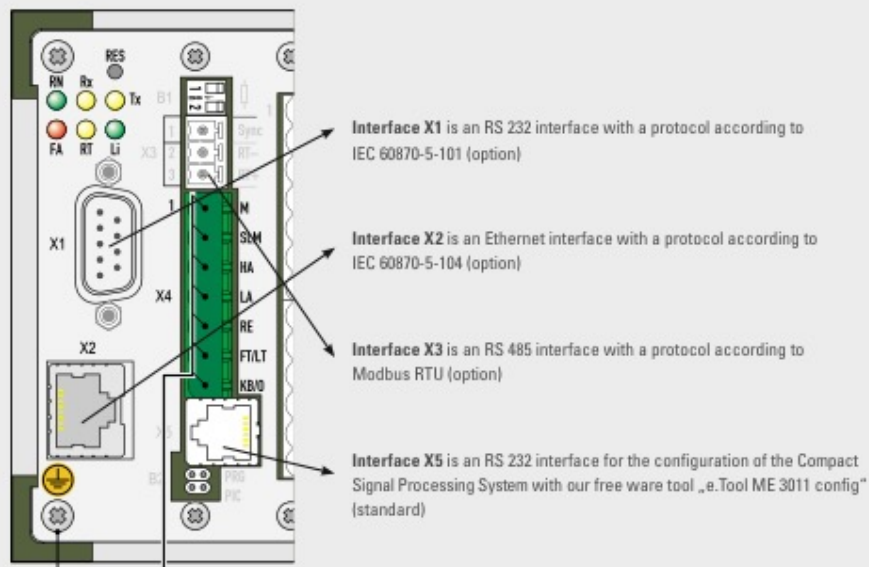
With intelligent user and not complicated an interface of, e.Tool ME 3011 view brings to the screen annunciating virtual with information in real time, beyond register events with resolution 1 ms.



e.Tool ME 3011 config-screen



e.Tool ME 3011 view-screen



5. Actuadores



FRACCIÓN DE VUELTA

La serie 480 de actuadores eléctricos CENTORK viene a responder a la necesidad de disponer de un actuador $\frac{1}{4}$ vuelta directo que completara la gama de actuadores eléctricos Centork en las aplicaciones de pares más bajos. Centork presenta con esta serie un actuador especialmente diseñado para aplicaciones de giro (válvulas de mariposa, de bola o de macho) en ambientes industriales manteniendo las exigentes características de calidad y fiabilidad de Centork y con las siguientes características:

CARCASA

Fabricada con fundición de aleación de aluminio anodizado duro de alta calidad. Los tornillos de la tapa son cautivos para evitar su caída.

LIMITACION DE PAR Y POSICIÓN

Garantizan la correcta actuación de la válvula, controlando con precisión la Posición y el Par aplicado y evitando sobrecargas.

MANDO MANUAL

Permite la maniobra manual de emergencia, manteniendo la prioridad del motor.



► **Cinemática:** Dotado de una doble reducción sinfin-corona que garantiza la irreversibilidad (self-locking) y precisión de la posición y un funcionamiento silencioso. Engrase EP de por vida.

► **Alto grado de protección:** Los actuadores serie 480 se suministran como standard IP67, opcionalmente IP68. La serie 48A están certificados como antideflagrante Eexd IIBT4.

► **Protección anti-corrosión:** Pintura en polvo epoxy en su acabado standard. Como opción existen las protecciones P1 y P2 para condiciones más extremas. Toda la tornillería exterior es inoxidable.

► Temperatura ambiente de -20°C a $+70^{\circ}\text{C}$. (Humedad máxima: 90%). Vibración: XYZ 10g. 2-34Hz,30min.

ACOPLAMIENTO A LA VÁLVULA

La brida de acoplamiento a la válvula sigue la norma ISO5211. Dispone de un casquillo extraíble que permite la mecanización según el eje de la válvula a actuar.

SERIE 480



INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN

El indicador mecánico de posición está directamente conectado a la salida del actuador por lo que indica con precisión y claridad la posición de la válvula.

MOTOR

Diseñado para la actuación de válvulas con baja inercia y par elevado, garantiza un servicio preciso y fiable. Incluye termostato para proteger el motor de sobrecalentamientos y aislamiento clase F.

CALEFACCIÓN ANTICONDENSACIÓN

Para evitar condensación en el interior, se incluye una calefacción autorregulable como standard.

TOPES MECÁNICOS

Regulables en función del recorrido de la válvula, limitan la carrera del actuador evitando daños en la válvula.



CENTRONIK. Unidad integral de control (Opción)

Manteniendo el concepto de modularidad, la unidad Centronik puede ser montada sobre los actuadores de la serie 480, tanto directamente como en montaje separado. De esta manera se dispone de todas las características de control y comunicación digital de la unidad Centronik, incluyendo los buses de campo normalizados (Profibus, Modbus, etc.)



OPCIONES de CONTROL y SEÑALIZACIÓN.

Mediante módulos se pueden incluir en la configuración básica: finales de carrera extras, potenciómetro, transmisor de posición 4-20mA, Estación de control local...



Para actuadores fracción de vuelta con pares mayores utilizar combinaciones de actuadores eléctricos + reductor sinfin: Series 400/410 + CW.



MODELOS		480-006	480-010	480-015	480-025	480-035	480-050	480-080	480-110
Par Máximo (Nm)		60	100	160	240	350	500	800	1100
Brida Salida ISO5211		F05/F07	F07	F07/F10	F07/F10	F10/F12	F10/F12	F12/F14	F12/F14
Tiempo de operación 90° a 50Hz (seg.)		20	21	26	26	31	31	39	39
Alimentación Monofásica CA		110V-220V / 50-60Hz							
Alimentación Trifásica CA		N.D.		380V-440V / 50-60Hz					

6. Sensor de presión

Instrumentación de
presión electrónica

Transmisor de presión con membrana aflorante Para medios viscosos y sustancias con partículas en suspensión Modelo S-11

Hoja técnica WIKA PE 81.02



Aplicaciones

- Maquinaria
- Agregados hidráulicos
- Aplicaciones generales de la industria
- Sector de alimentación y bebida

Características

- Producto de alta calidad
- Numerosas configuraciones posibles
- Conexión con membrana aflorante
- Amplia gama en almacén para entrega inmediata
- Resistente al vacío



Imagen izq.: transmisor de presión modelo S-11
Imagen dcha.: transmisor de presión modelo S-11 con
torre de refrigeración

Descripción

Especial para medios viscosos y con sustancias sólidas

El transmisor de presión modelo S-11 con membrana aflorante ha sido especialmente concebido para la medición de medios viscosos, pastosos, adhesivos, cristalizantes, con partículas y contaminados que atascarían las conexiones a procesos convencionales con canal de presión.

La construcción optimizada permite una limpieza de la membrana aflorante en contacto con el medio, integrada en el proceso. De esta forma, se garantiza una medición de la presión libre de mantenimiento y de errores también en aplicaciones críticas con medios en continuo cambio.

Una exactitud de medición alta, una estructura robusta, un acabado de alta calidad y una gran flexibilidad en su configuración caracterizan al modelo S-11.

Conexión con membrana aflorante

Todas las conexiones a proceso del transmisor de presión con membrana aflorante han sido fabricadas con acero inoxidable, están soldadas por completo y separan el medio de proceso del manómetro mediante una junta de unión. Así, se asegura un eficaz sellado sin espacio muerto entre conexión a proceso y medio medido.

Para temperaturas del medio elevadas de hasta 150 °C (302 °F) se dispone de un transmisor de presión equipado con torre de refrigeración integrada.

Para el sector de alimentación y bebida se puede elegir una versión con líquido interno de transmisión de presión de acuerdo con FDA 21 CFR 178.3750.

Hoja técnica WIKA PE 81.02 · 07/2014

Página 1 de 8

Hojas técnicas de productos similares:
Transmisor de presión para aplicaciones generales de la industria; modelo S-10; véase hoja técnica PE 81.01
Transmisor de presión con seguridad intrínseca; modelo IS-2X; véase hoja técnica PE 81.50
Transmisor de presión para bajas presiones; modelo SL-1; véase hoja técnica PE 81.06
Transmisor de presión para altas presiones; modelo HP-1; véase hoja técnica PE 81.29

WIKA
Part of your business

Rangos de medida

Presión relativa								
bar	Rango de medida	0 ... 0,1	0 ... 0,16	0 ... 0,25	0 ... 0,4	0 ... 0,6	0 ... 1	0 ... 1,6
	Límite de presión de sobrecarga	1	1,5	2	2	4	5	10
	Rango de medida	0 ... 2,5	0 ... 4	0 ... 6	0 ... 10	0 ... 16	0 ... 25	0 ... 40
	Límite de presión de sobrecarga	10	17	35	35	80	50	80
psi	Rango de medida	0 ... 60	0 ... 100	0 ... 160	0 ... 250	0 ... 400	0 ... 600	0 ... 1.200
	Límite de presión de sobrecarga	120	200	320	500	800	1.200	
	Rango de medida	0 ... 15	0 ... 20	0 ... 30	0 ... 50	0 ... 60	0 ... 100	0 ... 150
	Límite de presión de sobrecarga	145	145	145	240	240	500	500
psi	Rango de medida	0 ... 160	0 ... 200	0 ... 250	0 ... 300	0 ... 400	0 ... 500	0 ... 600
	Límite de presión de sobrecarga	1.160	1.160	1.160	1.160	1.160	1.160	1.160
	Rango de medida	0 ... 750	0 ... 1.000	0 ... 1.500	0 ... 2.000	0 ... 3.000	0 ... 5.000	0 ... 6.000
	Límite de presión de sobrecarga	1.740	1.740	2.900	4.600	7.200	11.600	11.600

Presión absoluta								
bar	Rango de medida	0 ... 0,25	0 ... 0,4	0 ... 0,6	0 ... 1	0 ... 1,6	0 ... 2,5	0 ... 4
	Límite de presión de sobrecarga	2	2	4	5	10	10	17
	Rango de medida	0 ... 6	0 ... 10	0 ... 16				
psi	Límite de presión de sobrecarga	35	35	80				
	Rango de medida	0 ... 15	0 ... 25	0 ... 50	0 ... 100	0 ... 250		
	Límite de presión de sobrecarga	72,5	145	240	500	1.160		

Rango de medida de vacío y +/-						
bar	Rango de medida	-0,6 ... 0	-0,4 ... 0	-0,25 ... 0	-0,16 ... 0	-0,1 ... 0
	Límite de presión de sobrecarga	4	2	2	1,5	1
	Rango de medida	-1 ... 0	-1 ... +0,6	-1 ... +1,5	-1 ... +3	-1 ... +5
	Límite de presión de sobrecarga	5	10	10	17	35
psi	Rango de medida	-1 ... +9	-1 ... +15	-1 ... +24		
	Límite de presión de sobrecarga	35	80	50		
	Rango de medida	-30 inHg ... 0	-30 inHg ... +30	-30 inHg ... +60	-30 inHg ... +100	-30 inHg ... +160
	Límite de presión de sobrecarga	72,5	240	240	500	1.160
psi	Rango de medida	-30 inHg ... +200	-30 inHg ... +300			
	Límite de presión de sobrecarga	1.160	1.160			

Los rangos de medida indicados están disponibles también en mbar, MPa y otras unidades.

Resistencia al vacío

Sí

Señales de salida

Clase de señal	Señal
Corriente (2 hilos)	4 ... 20 mA
Corriente (3 hilos)	0 ... 20 mA
Tensión (3 hilos)	DC 0 ... 10 V DC 0 ... 5 V

Otras señales de salida a petición

Dependiendo del tipo de señal valen las cargas siguientes:

Corriente (2 hilos) \leq (alimentación auxiliar - 10 V) / 0,02 A
Corriente (3 hilos) \leq (alimentación auxiliar - 3 V) / 0,02 A
Tensión (3 hilos) $>$ máx. señal de salida/1 mA

Alimentación de corriente

Alimentación auxiliar

La alimentación auxiliar permitida depende de la señal de salida seleccionada

4 ... 20 mA (2 conductores)	DC 10 ... 30 V
0 ... 20 mA (3 conductores)	DC 10 ... 30 V
DC 0 ... 10 V	DC 14 ... 30 V
DC 0 ... 5 V	DC 10 ... 30 V

Condiciones de referencia (según IEC 61298-1)

Temperatura

15 ... 25 °C (59 ... 77 °F)

Presión atmosférica

860 ... 1.060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)

Humedad atmosférica

45 ... 75 % h. r.

Alimentación auxiliar

DC 24 V

Posición de montaje

Calibrado en posición vertical con la conexión a presión hacia abajo.

Datos de precisión

Precisión en condiciones de referencia	
Estándar	$\leq \pm 0,5$ % del span
Opción	$\leq \pm 0,25$ % del span ¹⁾

1) Solo para rangos $\geq 0,25$ bar

Incluye alinealidad, histéresis, desviación de punto cero y de valor final (corresponde a desviación de valor de medición según IEC 61298-2). Calibrado en posición vertical con la conexión a presión hacia abajo.

Alinealidad (según IEC 61298-2)

$\leq \pm 0,2$ % del span BFSL

No repetibilidad

$\leq \pm 0,1$ % del span

Error de temperatura en el rango de temperatura nominal

Rango de temperatura nominal:

0 ... 80 °C (32 ... 176 °F)

Coefficiente de temperatura medio del punto cero:

Rango de medida $> 0,25$ bar $\leq 0,2$ % del span/10 K

Rango de medida $\leq 0,25$ bar $< 0,4$ % del span/10 K

Coefficiente de temperatura medio del span:

$\leq 0,2$ % del span/10 K

Deriva a largo plazo

$\leq \pm 0,2$ % del span/año

Ajustabilidad: punto cero y span

El ajuste se realiza a través del potenciómetro del instrumento. No es posible en la salida de cable con tipo de protección IP 68.

Punto cero ± 5 %

Span ± 5 %

Tiempo de respuesta

Tiempo de establecimiento

≤ 10 ms

Condiciones de utilización

Clases de protección (nach IEC 60529)

El tipo de protección depende del modelo de la conexión eléctrica.

Conexión eléctrica	Tipo de protección
Conector angular DIN 175301-803 A	IP 65
Conector circular, M12 x 1 (4-pin)	IP 67
Salida de cable	
■ Estándar	IP 67
■ Opción	IP 68 ²⁾

2) Ajustabilidad: punto cero y span imposible.

El tipo de protección indicado sólo es válido en estado conectado con conectores según el modo de protección correspondiente.

Resistencia a la vibración

Conexiones a proceso sin torre de refrigeración:
20 g (IEC 60068-2-6, con resonancia)

Conexiones a proceso con torre de refrigeración:
10 g (IEC 60068-2-6, con resonancia)

Resistencia a choques

Conexiones a proceso sin torre de refrigeración:
1.000 g (IEC 60068-2-27, mecánica)

Conexiones a proceso con torre de refrigeración:
400 g (IEC 60068-2-27, mecánica)

Rangos de temperatura admisibles

Cumple también con la norma EN 50178, tabla 7, operación (C) 4K4H, almacenamiento (D) 1K4, transporte (E) 2K3.

Conexiones a proceso sin torre de refrigeración

Medio		
■ Estándar	-30 ... +100 °C	-22 ... +212 °F
■ Opción	-30 ... +125 °C	-22 ... +257 °F
Ambiente	-20 ... +80 °C	-4 ... +176 °F
Almacenamiento	-40 ... +100 °C	-40 ... +212 °F

Conexiones a proceso con torre de refrigeración

Medio		
Medio	-20 ... +150 °C	-4 ... +302 °F
Ambiente	-20 ... +80 °C	-4 ... +176 °F
Almacenamiento	-40 ... +100 °C	-40 ... +212 °F

Conexiones eléctricas

Resistencia contra cortocircuitos

S+ contra U-

Protección contra polaridad inversa

U+ contra U-

Protección contra sobretensiones

DC 36 V

Tensión de aislamiento

DC 500 V con alimentación de corriente NEC Class 02 (tensión baja y corriente baja máx 100 VA también en situación de fallo)

Esquemas de conexiones

Conector angular DIN 175301-803 A

	2 hilos	3 hilos
U+	1	1
U-	2	2
S+	-	3



Sección de hilo max. 1,5 mm² (AWG 16)
Diámetro de cable 6 ... 8 mm (0,24" ... 0,31")

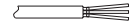
Conector circular, M12 x 1 (4-pin)

	2 hilos	3 hilos
U+	1	1
U-	3	3
S+	-	4



Salida de cable

	2 hilos	3 hilos
U+	marrón	marrón
U-	verde	verde
S+	-	blanco
Blindaje	gris	gris



Sección de hilo 6 x 0,5 mm² (AWG 20)
Diámetro de cable 6,8 mm (0,27")
Longitudes de cable 1,5 m, 3 m, 5 m, 10 m, 15 m
(4,9 pies, 9,8 pies, 16,4 pies, 32,8 pies, 49,2 pies)

Otras conexiones a consultar

Conexiones a proceso

Conexión a proceso	Rangos de medida	
G ½ B membrana aflorante ³⁾	0 ... 2,5 a 0 ... 600 bar	0... 50 a 0 ... 6.000 psi
G 1 B, membrana aflorante ³⁾	0 ... 0,1 a 0 ... 1,6 bar	0 ... 15 psi
Hygienic G 1 B membrana aflorante (corresponde a estándares sanitarios 3-A)	0 ... 0,1 a 0 ... 25 bar	0 ... 15 a 0 ... 300 psi

3) Conexión a proceso también disponible con torre de refrigeración.

Torres de refrigeración

Para temperaturas del medio más altas (véase "Condiciones de uso") están disponibles conexiones a proceso con torre de refrigeración.

Junta

Conexión a proceso	Temperatura máx. del medio	Material de sellado y resistencia máx. a la compresión		
		Estándar	Opción 1	Opción 2
sin torre de refrigeración	hasta 100 °C (212 °F)	NBR hasta 600 bar (8.700 psi)	FKM/FPM ⁴⁾ hasta 600 bar (8.700 psi)	EPDM hasta 200 bar (2.900 psi)
	hasta 125 °C (257 °F)	NBR hasta 600 bar (8.700 psi)	FKM/FPM ⁴⁾ hasta 400 bar (5.800 psi)	EPDM hasta 200 bar (2.900 psi)
con torre de refrigeración	hasta 150 °C (302 °F)	FKM/FPM ⁴⁾ hasta 300 bar (4.350 psi)	EPDM hasta 200 bar (2.900 psi)	-
Hygienic	hasta 150 °C (302 °F)	EPDM hasta 200 bar (2.900 psi)	-	-

4) Temperatura ambiente y del medio mínima admisible -20°C/-4 °F

Las juntas listadas en "Estándar" están comprendidas en el volumen de suministro.

Materiales

Piezas en contacto con el medio

- Acero inoxidable
- Los materiales de sellado véase "conexiones"

Piezas sin contacto con el medio

Líquido interno de transmisión de presión	
Estándar	Aceite sintético
Opción	Líquido transmisor de presión apto para procesos alimentarios según FDA 21 CFR 178.3750

7. Fuente de alimentación

Datos técnicos

Producto	SITOP modular	SITOP smart	SITOP smart
Entrada			
Tensión nominal $U_{e\text{ nom}}$	Monofásicas y bifásicas AC 120-230/230-500 V AC ajustable por conmutador integrado	Monofásica AC 120/230 V AC ajustable por conmutador integrado	Monofásica AC 120/230 V AC ajustable por conmutador integrado
Rango de tensión	85 ... 264/176 ... 500 V (arranque a partir de U_e 90/180 V)	85 ... 132 V/170 ... 264 V	85 ... 132 V/170 ... 264 V
Resistencia a sobretensiones	1300 V_{pico} , 1,3 ms	$2,3 \times U_{e\text{ nom}}$, 1,3 ms	$2,3 \times U_{e\text{ nom}}$, 1,3 ms
Puenteo de fallos de red con $I_{s\text{ nom}}$	> 25 ms con $U_e = 120/230$ V	> 20 ms con $U_e = 93/187$ V	> 20 ms con $U_e = 93/187$ V
Frecuencia nominal de red; rango	50/60 Hz; 47 ... 63 Hz	50/60 Hz; 47 ... 63 Hz	50/60 Hz; 47 ... 63 Hz
Intensidad nominal $I_{e\text{ nom}}$	2,2-1,2/1,2-0,61 A	2,1/1,15 A	2,1/1,15 A
Limitación de intens. de conexión (+25 °C)	< 35 A	< 32 A, típ. 3 ms	< 32 A, típ. 3 ms
I^2t	< 1,7 A ² s	< 0,8 A ² s	< 0,8 A ² s
Fusible de entrada incorporado	3,15 A, lento (no accesible)	3,15 A/250 V, lento (no accesible)	3,15 A/250 V, lento (no accesible)
Magnetotérmico (IEC 898) recomendado en la línea de alimentación	A partir de 6 A (10 A), curva C (B); obligatorio con entrada bifásica: magnetotérmico con dos polos acoplados o interruptor automático 3RV2011-1EA10 (ajustado a 3,8 A) ó 3RV2711-1ED10 (UL 489) con 230 V; 3RV2011-1DA10 (ajustado a 3 A) ó 3RV2711-1DD10 (UL 489) con 400/500 V	A partir de 6 A, curva C	A partir de 6 A, curva C
Salida			
Tensión nominal $U_{s\text{ nom}}$	Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente 24 V DC	Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente 24 V DC	Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente 24 V DC
Tolerancia total	±3 %	±3 %	±3 %
• Comp. estática variación de red	Aprox. 0,1%	Aprox. 0,1%	Aprox. 0,1%
• Comp. estática variación de carga	Aprox. 0,1%	Aprox. 0,5%	Aprox. 0,5%
Ondulación residual	< 50 mV _{pp}	< 150 mV _{pp} (típ. 50 mV _{pp})	< 150 mV _{pp} (típ. 50 mV _{pp})
Spikes (ancho de banda: 20 MHz)	< 200 mV _{pp}	< 240 mV _{pp} (típ. 150 mV _{pp})	< 240 mV _{pp} (típ. 150 mV _{pp})
Rango de ajuste	24 ... 28,8 V	22,8 ... 28 V	22,8 ... 28 V
Indicador de funcionamiento	LED verde para 24 V O.K.	LED verde para 24 V O.K.	LED verde para 24 V O.K.
Comportamiento al conectar/desconectar	Rebase transitorio de U_s en aprox. 3%	Rebase transitorio de U_s en aprox. 4%	Rebase transitorio de U_s en aprox. 4%
Retardo/subida de tensión en arranque	< 1 s / < 50 ms	< 0,1 s con 230 V AC / típ. 50 ms	< 0,1 s con 230 V AC / típ. 50 ms
Intensidad nominal $I_{s\text{ nom}}$	5 A	5 A	5 A
Rango de intensidad	0 ... 5 A	0 ... 5 A	0 ... 5 A
• Hasta +60 °C	> 60 °C	0 ... 6 A (hasta +45 °C)	0 ... 6 A (hasta +45 °C)
• Derating			
Sobrecorriente dinámica con			
• Arranque contra cortocircuito	Intensidad constante, aprox. 5,5 A	Típ. 17 A durante 100 ms	Típ. 17 A durante 100 ms
• Cortocircuito en funcionamiento	Típ. 15 A durante 25 ms	Típ. 17 A durante 200 ms	Típ. 17 A durante 200 ms
Posibilidad de conex. en paralelo	Sí, 2 unidades (caract. conmutable)	Sí, 2 unidades	Sí, 2 unidades

¹⁾ SITOP modular plus 6EP1 333-3BA00-8AC0 con placa de circuitos impresos con revestimiento conformado.

²⁾ Módulo SIPLUS, ver pág. 15/3.

8. Cuadro eléctrico

Armarios puerta doble con placa de montaje. **Compacto IP55****

Referencia	Dimensiones	Puerta opaca	Entrada cables	Peso conjunto	Unidades embalaje	Precio unidad €
	AXBXC		ANCHOXPROF.	KG		
BIG16510040POD	1650x1000x400	PO	770x310	126,36	1	1229,85
BIG16512040POD	1650x1200x400	PO	970x310	150,90	1	1329,73
BIG18010040POD	1800x1000x400	PO	770x310	136,36	1	1230,67
BIG18010050POD	1800x1000x500	PO	770x410	185,00	1	1288,05
BIG18012040POD	1800x1200x400	PO	970x310	157,27	1	1338,05
BIG18012050POD	1800x1200x500	PO	970x410	223,00	1	1398,47
BIG20010040POD	2000x1000x400	PO	770x310	158,18	1	1304,04
BIG20010050POD	2000x1000x500	PO	770x410	206,00	1	1358,04
BIG20012040POD	2000x1200x400	PO	970x310	170,00	1	1407,74
BIG20012050POD	2000x1200x500	PO	970x410	247,00	1	1467,82

Armarios de puerta única: IP65 / NEMA 1, 12, 4.

Armarios de puerta doble: IP55 / NEMA 1, 12.

Acero laminado RAL 7035.

Incorporan tapa para entrada de cables. Suministrados con placa de montaje.

* Para alcanzar el grado de protección IP65 es necesario solicitar el kit de aislamiento 48690.

** Para alcanzar el grado de protección IP55 es necesario colocar doble cierre interior.
 (A=1650 Ref. 48483; A= 1800 Ref. 48484; A=2000 Ref. 48485).

Armarios puerta doble con placa de montaje. Compacto IP55**

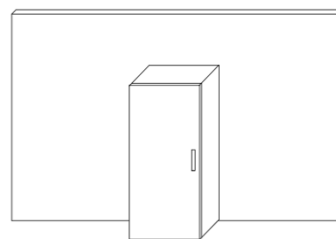
Referencia tipo	Dimensiones	Puerta opaca	Entrada cables	Peso conjunto	Disipación de potencia según incremento de temperatura °C P[W]***				
					20	25	30	35	40
	AXBXC		ANCHOXPROF.	KG					
BIG16510040POD	1650X1000X400	PO	770x310	126,36	446,4	558,0	669,6	781,2	892,8
BIG16512040POD	1650X1200X400	PO	970x310	150,90	509,5	636,9	764,3	891,7	1019,0
BIG18010040POD	1800X1000X400	PO	770x310	136,36	481,4	601,7	722,0	842,4	962,7
BIG18010050POD	1800X1000X500	PO	770x410	185,00	532,4	665,5	798,6	931,7	1064,8
BIG18012040POD	1800X1200X400	PO	970x310	157,27	549,1	686,4	823,7	961,0	1098,2
BIG18012050POD	1800X1200X500	PO	970x410	223,00	603,2	754,1	904,9	1055,7	1206,5
BIG20010040POD	2000X1000X400	PO	770x310	158,18	528,0	660,0	792,0	924,0	1056,0
BIG20010050POD	2000X1000X500	PO	770x410	206,00	583,0	728,8	874,5	1020,3	1166,0
BIG20012040POD	2000X1200X400	PO	970x310	170,00	601,9	752,4	902,9	1053,4	1203,8
BIG20012050POD	2000X1200X500	PO	970x410	247,00	660,0	825,0	990,0	1155,0	1320,0

Acero laminado RAL 7035.
Suministrados con placa de montaje.
Incorporan tapa para entrada de cables.

* Para alcanzar el grado de protección IP65 es necesario solicitar el kit de aislamiento 48690.

** Para alcanzar el grado de protección IP55 es necesario colocar doble cierre interior .
(A=1650 Ref.: 48483; A= 1800 Ref.: 48484; A=2000 Ref.: 48485).

*** Cálculos obtenidos de acuerdo a la norma CEI890:1997 + corrección de errores 1998; Método para determinación por extrapolación de los conjuntos de aparata de baja tensión derivados de serie (PTTA).



VER DIMENSIONES EN PÁGINAS 80 Y 81.

9. PLC

SIEMENS

Hoja de datos

6ES7214-1AG40-0XB0



SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, CPU COMPACTA, DC/DC/DC, E/S INTEGRADAS: 14 DI 24V DC; 10 DO 24 V DC; 2 AI 0 - 10V DC, ALIMENTACION: DC 20,4 - 28,8 V DC, MEMORIA DE PROGRAMA/DATOS 100KB

Información general	
Versión de firmware	V4.1
Ingeniería con	
• Paquete de programación	STEP 7 V13 SP1 o superior
Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	
• 24 V DC	SI
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Tensión de carga L+	
• Valor nominal (DC)	24 V
• Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
• Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	500 mA; Solo CPU
Consumo máx.	1 500 mA; CPU con todos los módulos de ampliación
Intensidad de cierre, máx.	12 A; con 28,8 V
Alimentación de sensores	
Alimentación de sensores 24 V	
• 24 V	L+ menos 4 V DC mín.
Intensidad de salida	
Para bus de fondo (5 V DC), máx.	1 600 mA; máx. 5 V DC para SM y CM
Pérdidas	

Pérdidas, típ.	12 W
Memoria	
Memoria de trabajo	
• integrado	100 kbyte
• Ampliable	No
Memoria de carga	
• integrado	4 Mbyte
• enchufable (SIMATIC Memory Card), máx.	con SIMATIC Memory Card
Respaldo	
• existente	Sí; Libre de mantenimiento
• sin pila	Sí
Tiempos de ejecución de la CPU	
para operaciones a bits, típ.	0,085 µs; /instrucción
para operaciones a palabras, típ.	1,7 µs; /instrucción
para aritmética de coma flotante, típ.	2,3 µs; /instrucción
CPU-bloques	
Nº de bloques (total)	DBs, FCs, FBs, contadore y temporizadores. El número máximo de bloques direccionables es de 1 a 65535. No hay ninguna restricción, uso de toda la memoria de trabajo
OB	
• Cantidad, máx.	Limitada únicamente por la memoria de trabajo para código
Áreas de datos y su remanencia	
Área de datos remanentes total (incl. temporizadores, contadores, marcas), máx.	10 kbyte
Marcas	
• Cantidad, máx.	8 kbyte; Tamaño del área de marcas
Datos locales	
• por cada prioridad, máx.	16 kbyte
Imagen del proceso	
• Entradas, configurables	1 kbyte
• Salidas, configurables	1 kbyte
Configuración del hardware	
Nº de módulos por sistema, máx.	3 Communication Module, 1 Signal Board, 8 Signal Module
Hora	
Reloj	
• Reloj por hardware (reloj tiempo real)	Sí
• Desviación diaria, máx.	60 s/mes @ 25 °C
• Duración del respaldo	480 h; típicamente
Entradas digitales	
Nº de entradas digitales	14; integrado

• De ellas, entradas usable para funciones tecnológicas	6; HSC (High Speed Counting)
Canales integrados (DI)	14
de tipo M	Sí
Número de entradas atacables simultáneamente	
Todas las posiciones de montaje	
— hasta 40 °C, máx.	14
Tensión de entrada	
• Valor nominal (DC)	24 V
• para señal "0"	5 V DC, con 1 mA
• para señal "1"	15 VDC at 2.5 mA
Retardo de entrada (a tensión nominal de entrada)	
para entradas estándar	
— parametrizable	0,2 ms, 0,4 ms, 0,8 ms, 1,6 ms, 3,2 ms, 6,4 ms y 12,8 ms, elegible en grupos de 4
— en transición "0" a "1", máx.	0,2 ms
— en transición "0" a "1", máx.	12,8 ms
para entradas de alarmas	
— parametrizable	Sí
para contadores/funciones tecnológicas:	
— parametrizable	Monofásica: 3 @ 100 kHz y 3 @ 30 kHz, Diferencial: 3 @ 80 kHz y 3 @ 30 kHz
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m; 50 m para funciones tecnológicas
• No apantallado, máx.	300 m; Para funciones tecnológicas: No
Salidas digitales	
Número de salidas	10
• De ellas, salidas rápidas	4; Salida de tren de impulsos 100 kHz
Canales integrados (DO)	10
Limitación de la sobretensión inductiva de corte a	L+ (-48 V)
Poder de corte de las salidas	
• Con carga resistiva, máx.	0,5 A
• con carga tipo lámpara, máx.	5 W
Tensión de salida	
• para señal "0", máx.	0,1 V; con carga de 10 kOhm
• para señal "1", mín.	20 V
Intensidad de salida	
• para señal "1" valor nominal	0,5 A
• para señal "0" Intensidad residual, máx.	0,1 mA
Retardo a la salida con carga resistiva	
• "0" a "1", máx.	1 µs
• "1" a "0", máx.	5 µs

Frecuencia de conmutación	
• de las salidas de impulsos, con carga óhmica, máx.	100 kHz
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m
• No apantallado, máx.	150 m
Entradas analógicas	
Nº de entradas analógicas	2
Canales integrados (AI)	2; 0 a 10 V
Rangos de entrada	
• Tensión	Sí
Rangos de entrada (valores nominales), tensiones	
• 0 a +10 V	Sí
• Resistencia de entrada (0 a 10 V)	≥100 kohmios
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	100 m; trenzado y apantallado
Formación de valores analógicos	
Tiempo de integración y conversión/resolución por canal	
• Resolución con rango de rebase (bits incl. signo), máx.	10 bit
• Tiempo de integración parametrizable	Sí
• Tiempo de conversión (por canal)	625 µs
Sensor	
Sensores compatibles	
• Sensor a 2 hilos	Sí
1. Interfaz	
Tipo de interfaz	PROFINET
Norma física	Ethernet
con aislamiento galvánico	Sí
Detección automática de la velocidad de transferencia	Sí
Autonegociación	Sí
Autocrossing	Sí
Funcionalidad	
• PROFINET IO-Device	Sí; también con funcionalidad de IO-Device simultánea
• PROFINET IO-Controller	Sí
PROFINET IO-Controller	
• Velocidad de transferencia, máx.	100 Mbit/s
• Nº de IO Devices que se pueden conectar en total, máx.	16
PROFINET IO-Device	

Servicios	
— Shared Device	Sí
— Nº de IO Controller con Shared Device, máx.	2
Funciones de comunicación	
Comunicación S7	
• Soporta servidor iPAR	Sí
• como servidor	Sí
• Como cliente	Sí
Comunicación IE abierta	
• TCP/IP	Sí
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí
• UDP	Sí
servidores web	
• Soporta servidor iPAR	Sí
• Páginas web definidas por el usuario	Sí
Nº de conexiones	
• Total	16; dinámica
Funciones de test y puesta en marcha	
Estado/forzado	
• Estado/Forzado de variables	Sí
• Variables	Entradas/salidas, marcas, DB, E/S de periferia, tiempos, contadores
Forzado permanente	
• Forzado permanente	Sí
Búfer de diagnóstico	
• existente	Sí
Traces	
• Número de Traces configurables	2; por cada Trace son posible 512 kbytes datos
Funciones integradas	
Nº de contadores	6
Frecuencia de contaje (contadores), máx.	100 kHz
Frecuencímetro	Sí
Posicionamiento en lazo abierto	Sí
Número de ejes de posicionamiento con regulación de posición, máx.	8
Número de ejes de posicionamiento mediante interfaz impulsos/sentido	4
Regulador PID	Sí
Nº de entradas de alarma	4
Nº de salidas de impulsos	4
Frecuencia límite (impulsos)	100 kHz

Aislamiento galvánico	
Aislamiento galvánico módulos de E digitales	
• Aislamiento galvánico módulos de E digitales	500 V AC durante 1 minuto
• entre los canales, en grupos de	1
Aislamiento galvánico módulos de S digitales	
• Aislamiento galvánico módulos de S digitales	Sí
• entre los canales	No
• entre los canales, en grupos de	1
CEM	
Inmunidad a perturbaciones por descargas de electricidad estática	
• Inmunidad a perturbaciones por descargas de electricidad estática IEC 61000-4-2	Sí
— Tensión de ensayo con descarga en aire	8 kV
— Tensión de ensayo para descarga por contacto	6 kV
Inmunidad a perturbaciones conducidas	
• Inmunidad a perturbaciones en cables de alimentación según IEC 61000-4-4	Sí
• Inmunidad a perturbaciones por cables de señales IEC 61000-4-4	Sí
Inmunidad a perturbaciones por tensiones de choque (sobretensión transitoria)	
• por los cables de alimentación según IEC 61000-4-5	Sí
Inmunidad a perturbaciones conducidas, inducidas mediante campos de alta frecuencia	
• Inmunidad a campos electromagnéticos radiados a frecuencias radioeléctricas según IEC 61000-4-6	Sí
Emisión de radiointerferencias según EN 55 011	
• Clase de límite A, para aplicación en la industria	Sí; Grupo 1
• Clase de límite B, para aplicación en el ámbito residencial	Sí; Si se garantiza mediante medidas oportunas que se cumplen los valores límite de la clase B según EN 55011
Grado de protección y clase de protección	
Grado de protección según EN 60529	
• IP20	Sí
Normas, homologaciones, certificados	
Marcado CE	Sí
Homologación UL	Sí
cULus	Sí
Homologación FM	Sí
RCM (anterior C-TICK)	Sí
Homologaciones navales	

• Homologaciones navales	Sí
Condiciones ambientales	
Caída libre	
• Altura de caída máx. (en el embalaje)	0,3 m; Cinco veces, en embalaje de envío
Temperatura ambiente en servicio	
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C; N.º de entradas o salidas conectadas al mismo tiempo: 7 o 5 (sin puntos contiguos) con 60 °C en horizontal o 50 °C en vertical, 14 o 10 con 55 °C en horizontal o 45 °C en vertical
• Montaje horizontal, mín.	-20 °C
• Montaje horizontal, máx.	60 °C
• Montaje vertical, mín.	-20 °C
• Montaje vertical, máx.	50 °C
Temperatura de almacenaje/transporte	
• mín.	-40 °C
• máx.	70 °C
Presión atmosférica según IEC 60068-2-13	
• Almacenamiento/transporte, mín.	660 hPa
• Almacenamiento/transporte, máx.	1 080 hPa
• Altitud de servicio permitida	-1000 a 2000 m
Humedad relativa del aire	
• Rango permitido (sin condensación) a 25 °C	95 %
Vibraciones	
• Vibraciones	Montaje en pared 2 g; perfil DIN, 1 g
• En servicio, según DIN IEC 60068-2-6	Sí
Ensayo de choques	
• ensayado según DIN IEC 60068-2-27	Sí; IEC 68, parte 2-27; semisinusoide: fuerza de choque 15 g (valor de cresta), duración 11 ms
Concentraciones de sustancias contaminantes	
— SO2 con HR < 60% sin condensación	SO2: < 0,5 ppm; H2S: < 0,1 ppm; HR < 60% sin condensación
programación	
Lenguaje de programación	
— KOP	Sí
— FUP	Sí
— SCL	Sí
Vigilancia de tiempo de ciclo	
• configurable	Sí
Dimensiones	
Ancho	110 mm
Alto	100 mm
Profundidad	75 mm

10. Módulo de entradas digitales

SIEMENS

Hoja de datos

6ES7221-1BH32-0XB0

SIMATIC S7-1200, ENTRADA DIGITAL SM 1221, 16 DI, 24V DC, SINK/SOURCE,



Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	
• 24 V DC	Si
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Intensidad de entrada	
de bus de fondo 5 V DC, máx.	130 mA
Entradas digitales	
• de la tensión de carga L+ (sin carga), máx.	4 mA; por canal
Tensión de salida	
Alimentación de transmisores	
• existente	Si
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	2,5 W
Entradas digitales	
Nº de entradas digitales	16
• En grupos de	4

Característica de entrada según IEC 61131, tipo 1	Sí
Número de entradas atacables simultáneamente	
Todas las posiciones de montaje	
— hasta 40 °C, máx.	16
Posición de montaje horizontal	
— hasta 40 °C, máx.	16
— hasta 50 °C, máx.	16
Posición de montaje vertical	
— hasta 40 °C, máx.	16
Tensión de entrada	
• Tipo de tensión de entrada	DC
• Valor nominal (DC)	24 V
• para señal "0"	5 V DC, con 1 mA
• para señal "1"	15 V DC at 2,5 mA
Intensidad de entrada	
• para señal "0", máx. (intensidad de reposo admisible)	1 mA
• para señal "1", mín.	2,5 mA
• para señal "1", típ.	4 mA
Retardo a la entrada (a tensión nominal de entrada)	
para entradas estándar	
— parametrizable	Sí; 0,2 ms, 0,4 ms, 0,8 ms, 1,6 ms, 3,2 ms, 6,4 ms y 12,8 ms, elegible en grupos de 4
para entradas de alarmas	
— parametrizable	Sí
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m
• no apantallado, máx.	300 m
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
Alarmas	
• Alarma de diagnóstico	Sí
LED señalizador de diagnóstico	
• para el estado de las entradas	Sí
Aislamiento galvánico	
Aislamiento galvánico módulos de E digitales	
• entre los canales, en grupos de	4
Grado de protección y clase de protección	
Grado de protección según EN 60529	
• IP20	Sí
Normas, homologaciones, certificados	
Marcado CE	Sí

Homologación CSA	Si
Homologación UL	Si
cULus	Si
Homologación FM	Si
RCM (anterior C-TICK)	Si
Homologaciones navales	
• Homologaciones navales	Si
Condiciones ambientales	
Caída libre	
• Altura de caída, máx.	0,3 m; Cinco veces, en embalaje de envío
Temperatura ambiente en servicio	
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C
• Cambio permitido de temperatura	5°C a 55°C, 3°C/minuto
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
• mín.	-40 °C
• máx.	70 °C
Presión atmosférica según IEC 60068-2-13	
• Almacenamiento/transporte, mín.	660 hPa
• Almacenamiento/transporte, máx.	1 080 hPa
Humedad relativa del aire	
• Rango admisible (sin condensación) a 25 °C	95 %
Sistema de conexión	
Conector frontal requerido	Si
Elementos mecánicos/material	
Material de la caja (en el frente)	
• Plástico	Si
Dimensiones	
Ancho	45 mm
Alto	100 mm
Profundidad	75 mm
Pesos	
Peso, aprox.	210 g
Última modificación:	11/05/2017

11. Módulo de salida digital

SIEMENS

Hoja de datos

6ES7222-1HF32-0XB0

SIMATIC S7-1200, SALIDA DIGITAL SM 1222, 8 DO, RELE 2A



Tensión de alimentación	
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Intensidad de entrada	
de bus de fondo 5 V DC, máx.	120 mA
Salidas digitales	
• de la tensión de carga L+, máx.	11 mA/bobina de relé
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	4,5 W
Salidas digitales	
Número de salidas	8
• En grupos de	2
Protección contra cortocircuito	No; a prever externamente
Poder de corte de las salidas	
• con carga resistiva, máx.	2 A
• con carga tipo lámpara, máx.	30 W con DC, 200 W con AC
Tensión de salida	

• Valor nominal (DC)	5 V DC a 30 V DC
• Valor nominal (AC)	5 a 250 V AC
Intensidad de salida	
• para señal "1" rango admisible, máx.	2 A
Retardo a la salida con carga resistiva	
• "0" a "1", máx.	10 ms
• "1" a "0", máx.	10 ms
Corriente total de salidas (por grupo)	
Posición de montaje horizontal	
— hasta 50 °C, máx.	10 A; Corriente por común
Salidas de relé	
• N° de salidas relé	8
• Tensión nominal de alimentación de bobina de relé L+ (DC)	24 V
• Número de ciclos de maniobra, máx.	mecánicos: 10 millones, con tensión nominal de carga: 100 000
Poder de corte de los contactos	
— con carga inductiva, máx.	2 A
— con carga tipo lámpara, máx.	30 W con DC, 200 W con AC
— con carga resistiva, máx.	2 A
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m
• no apantallado, máx.	150 m
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
Alarmas	
• Alarma de diagnóstico	Sí
LED señalizador de diagnóstico	
• para el estado de las salidas	Sí
Aislamiento galvánico	
Aislamiento galvánico módulos de S digitales	
• entre los canales	Relé
• entre los canales, en grupos de	2
• entre los canales y bus de fondo	1500 V AC durante 1 minuto
Diferencia de potencial admisible	
entre diferentes circuitos	750 V AC durante 1 minuto
Grado de protección y clase de protección	
Grado de protección según EN 60529	
• IP20	Sí
Normas, homologaciones, certificados	
Marcado CE	Sí
Homologación CSA	Sí

Homologación UL	Sí
cULus	Sí
Homologación FM	Sí
RCM (anterior C-TICK)	Sí
Homologaciones navales	
• Homologaciones navales	Sí
Condiciones ambientales	
Caída libre	
• Altura de caída, máx.	0,3 m; Cinco veces, en embalaje de envío
Temperatura ambiente en servicio	
• Rango de temperatura permitido	-20 °C a +60 °C con montaje horizontal; -20 °C a 50 °C con montaje vertical; 95 % de humedad del aire, sin condensación
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C
• Cambio permitido de temperatura	5°C a 55°C, 3°C/minuto
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
• mín.	-40 °C
• máx.	70 °C
Presión atmosférica según IEC 60068-2-13	
• Almacenamiento/transporte, mín.	660 hPa
• Almacenamiento/transporte, máx.	1 080 hPa
Humedad relativa del aire	
• Rango admisible (sin condensación) a 25 °C	95 %
Sistema de conexión	
Conector frontal requerido	Sí
Elementos mecánicos/material	
Material de la caja (en el frente)	
• Plástico	Sí
Dimensiones	
Ancho	45 mm
Alto	100 mm
Profundidad	75 mm
Pesos	
Peso, aprox.	190 g
Última modificación:	11/05/2017

12. Pantalla HMI

SIEMENS

Hoja de datos

6AV2123-2DB03-0AX0

SIMATIC HMI, KTP400 BASIC, BASIC PANEL, MANDO POR TECLAS/TACTIL, PANTALLA TFT 4", 65536 COLORES, INTERFAZ PROFINET, CONFIGURABLE CON DESDE WINCC BASIC V13/ STEP7 BASIC V13, CONTIENE SW OPEN SOURCE QUE SE CEDE GRATUITAMENTE VER EN EL CD ADJUNTO



Información general	
Designación del tipo de producto	SIMATIC HMI KTP400 Basic
Display	
Tipo de display	Pantalla TFT panorámica, retroiluminación LED
Diagonal de pantalla	4,3 in
Achura del display	95 mm
Altura del display	53,9 mm
Nº de colores	65 536
Resolución (píxeles)	
• Resolución de imagen horizontal	480 Pixel
• Resolución de imagen vertical	272 Pixel
Retroiluminación	
• MTBF de la retroiluminación (con 25 °C)	20 000 h
• Retroiluminación variable	Si
Elementos de mando	
Fuentes de teclado	
• Teclas de función	
— Nº de teclas de función	4

— N° de teclas de función con LED	0
• Teclas con LED	No
• Teclas del sistema	No
• Teclado numérico/alfanumérico	
— Teclado numérico	Sí; Teclado en pantalla
— Teclado alfanumérico	Sí; Teclado en pantalla
Manejo táctil	
• Variante con pantalla táctil	Sí
Diseño/montaje	
Posición de montaje	Horizontal, vertical
Montaje vertical (formato retrato) posible	Sí
Montaje horizontal (formato apaisado) posible	Sí
Máx. ángulo de inclinación permitido sin ventilación externa	35°
Tensión de alimentación	
Tipo de tensión de la alimentación	DC
Valor nominal (DC)	24 V
Rango admisible, límite inferior (DC)	19,2 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Intensidad de entrada	
Consumo (valor nominal)	125 mA
Intensidad transitoria de conexión I ² t	0,2 A ² ·s
Potencia	
Consumo de potencia activa, típ.	3 W
Procesador	
Tipo de procesador	ARM
Memoria	
Flash	Sí
RAM	Sí
memoria usable para datos de usuario	10 Mbyte
Tipo de salida	
Acústica	
• Zumbador	Sí
• Altavoz	No
Hora	
Reloj	
• Reloj de hardware (en tiempo real)	Sí
• Reloj por software	Sí
• Respaldado	Sí; Duración del búfer típica: 6 semanas

• Sincronizable	Si
Interfaces	
Nº de interfaces Industrial Ethernet	1
Nº de interfaces RS 485	0
Nº de interfaces RS 422	0
Nº de interfaces RS 232	0
Nº de interfaces USB	1; hasta máx. 16 GB
Nº de interfaces 20 mA (TTY)	0
Nº de interfaces paralelas	0
Nº de otras interfaces	0
Número de slot para tarjetas SD	0
Con interfaces a SW	No
Industrial Ethernet	
• LED de estado Industrial Ethernet	2
Protocolos	
PROFINET	Si
Soporta protocolo para PROFINET IO	No
IRT	No
MRP	No
PROFIBUS	No
MPI	No
Protocolos (Ethernet)	
• TCP/IP	Si
• DHCP	Si
• SNMP	Si
• DCP	Si
• LLDP	Si
Propiedades WEB	
• HTTP	No
• HTML	No
Otros protocolos	
• CAN	No
• Soporta protocolo para EtherNet/IP	Si
• MODBUS	Si; Modicon (MODBUS TCP/IP)
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
Avisos de diagnósticos	
• Se puede leer la información de diagnóstico	No
CEM	
Emisión de radiointerferencias según EN 55 011	
• Clase de límite A, para aplicación en la industria	Si

• Clase de límite B, para aplicación en el ámbito residencial	No
Grado de protección y clase de protección	
IP (frontal)	65
Enclosure Type 4 en el frente	Si
Enclosure Type 4x en el frente	Si
IP (lado posterior)	20
Normas, homologaciones, certificados	
Marcado CE	Si
cULus	Si
RCM (anterior C-TICK)	Si
Homologación KC	Si
Homologaciones navales	
• Germanischer Lloyd (GL)	Si
• American Bureau of Shipping (ABS)	Si
• Bureau Veritas (BV)	Si
• Det Norske Veritas (DNV)	Si
• Lloyds Register of Shipping (LRS)	Si
• Nippon Kaiji Kyokai (Class NK)	Si
• Polski Rejestr Statkow (PRS)	No
• Chinese Classification Society (CCS)	No
Uso en atmósfera potencialmente explosiva	
• ATEX zona 2	No
• ATEX zona 22	No
• IECEx Zone 2	No
• IECEx Zone 22	No
• cULus Class I zona 1	No
• cULus Class I zona 2, división 2	No
• FM Class I Division 2	No
Condiciones ambientales	
Apto para uso en interiores	Si
Apto para uso en exteriores	No
Temperatura ambiente en servicio	
• En servicio (montaje vertical)	
— en posición de montaje vertical, mín.	0 °C
— en posición de montaje vertical, máx.	50 °C
• En servicio (máx. ángulo de inclinación)	
— con ángulo máx. de inclinación, mín.	0 °C
— con ángulo máx. de inclinación, máx.	40 °C
• En servicio (montaje vertical, formato retrato)	
— en posición de montaje vertical, mín.	0 °C

— en posición de montaje vertical, máx.	40 °C
• En servicio (máx. ángulo de inclinación, formato retrato)	
— con ángulo máx. de inclinación, mín.	0 °C
— con ángulo máx. de inclinación, máx.	35 °C
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
• mín.	-20 °C
• máx.	60 °C
Humedad relativa del aire	
• En servicio máx.	90 %; sin condensación
Sistemas operativos	
propietarios	Sí
Sistema operativo preinstalado	
• Windows CE	No
Configuración	
Ventana de avisos	Sí
Sistema de alarmas (con búfer y confirmación)	Sí
Representación de valores de proceso (salida)	Sí
Especificación de valores de proceso (entrada) posible	Sí
Administración de recetas	Sí
Software de configuración	
• STEP 7 Basic (TIA Portal)	Sí; vía WinCC Basic (TIA Portal) integrado
• STEP 7 Professional (TIA Portal)	Sí; vía WinCC Basic (TIA Portal) integrado
• WinCC flexible Compact	No
• WinCC flexible Standard	No
• WinCC flexible Advanced	No
• WinCC Basic (TIA Portal)	Sí
• WinCC Comfort (TIA Portal)	Sí
• WinCC Advanced (TIA Portal)	Sí
• WinCC Professional (TIA Portal)	Sí
Idiomas	
Idiomas online	
• Número de idiomas online/runtime	10
Idiomas	
• Idiomas por proyecto	32
Funcionalidad bajo WinCC (TIA Portal)	
Librerías	Sí
Aplicaciones/opciones	
• Navegador web	Sí
• SIMATIC WinCC Sm@rtServer	Sí; Disponible con WinCC (TIA Portal) V14 o superior

Nº de scripts Visual Basic	No
Planificador de tareas	Si
• controlada por tiempo	No
• controlada por tarea	Si
Sistema de ayuda	Si
• Nº de caracteres por texto informativo	500
Sistema de avisos	
• Nº de clases de avisos	32
• Avisos de bit	
— Nº de avisos de bit	1 000
• Avisos analógicos	
— Nº de avisos analógicos	25
• Método de numeración de avisos S7	No
• Avisos del sistema HMI	Si
• Avisos del sistema de otros (SIMATIC S7, Sinumerik, Simotion, ...)	Si; Buffer de avisos del sistema SIMATIC S7-1200 y S7-1500
• Valores de caracteres por aviso	80
• Valores de proceso por aviso	8
• Grupos de confirmación	Si
• Indicador de avisos	Si
• Búfer de avisos	
— Nº de entradas	256
— Búfer circular	Si
— remanente	Si
— libre de mantenimiento	Si
Administración de recetas	
• Número de recetas	50
• Registros por receta	100
• Entradas por registro	100
• Tamaño de la memoria de recetas interna	256 kbyte
• Memoria de recetas ampliable	No
Variables	
• Nº de variables por equipo	800
• Nº de variables por sinóptico	100
• Valores límite	Si
• Multiplexar	Si
• Estructuras	No
• Matrices	Si
Imágenes	
• Número de imágenes configurables	250
• Ventana permanente/platilla	Si
• Imagen global	Si

• Imágenes emergentes	No
• Imágenes deslizables	No
• Selección de imagen vía PLC	Sí
• N° de imagen en el PLC	Sí
Objetos gráficos	
• Número de objetos por imagen	100
• Campos de texto	Sí
• Campos de E/S	Sí
• Campos de E/S gráficos (lista de gráficos)	Sí
• Campos de E/S simbólicos (lista de textos)	Sí
• Campos de fecha/hora	Sí
• Interruptores	Sí
• Botones	Sí
• Visor de gráficos	Sí
• Iconos	Sí
• Objetos geométricos	Sí
Objetos gráficos complejos	
• Número de objetos complejos por imagen	10
• Visor de avisos	Sí
• Visor de curvas	Sí
• Visor de usuarios	Sí
• Estado/forzado	No
• Visor Sm@rtClient	No
• Visor de recetas	Sí
• Visor de curvas f(x)	No
• Visor de diagnóstico del sistema	Sí; Buffer de avisos del sistema SIMATIC S7-1200 y S7-1500
• Media Player	No
• Navegador HTML	Sí
• Visor de PDF	No
• Visor de cámara IP	No
• Barras	Sí
• Deslizadores	No
• Instrumentos de aguja	No
• Reloj analógico/digital	No
Listas	
• N° de listas de textos por proyecto	300
• N° de entradas por lista de textos	100
• N° de listas gráficas por proyecto	100
• N° de entradas por lista gráfica	100
Registro histórico	
• N° de archivos históricos por equipo	2; Un archivo de avisos y un archivo de valores del proceso

• N° de entradas por archivo histórico	10 000
• Archivo (registro histórico) de avisos	Sí
• Archivo de valor de proceso	Sí
• Métodos de archivado	
— Archivo secuencial	Sí
— Archivo cíclico	Sí
• Ubicación	
— Tarjeta de memoria	No
— Memoria USB	Sí
— Ethernet	No
• Formato de archivo de datos	
— CSV	No
— TXT	Sí
— RDB	No
Seguridad	
• Número de grupos de usuarios	50
• Número de derechos de usuario	32
• Número de usuarios	50
• Exportación/importación de contraseñas	Sí
• SIMATIC Logon	No
Juegos de caracteres	
• Fuentes de teclado	
— USA (Inglés)	Sí
Transferencia (carga/descarga)	
• MPI/PROFIBUS DP	No
• USB	No
• Ethernet	Sí
• Mediante medio de memoria externo	Sí
Acoplamiento al proceso	
• S7-1200	Sí
• S7-1500	Sí
• S7-200	Sí
• S7-300/400	Sí
• LOGO!	Sí
• Win AC	Sí
• SINUMERIK	Sí; No se puede acceder a datos NCK
• SIMOTION	Sí
• Allen Bradley (EtherNet/IP)	Sí
• Allen Bradley (DF1)	No
• Mitsubishi (MC TCP/IP)	Sí
• Mitsubishi (FX)	No

• OMRON (FINS TCP)	No
• OMRON (LINK/Multilink)	No
• Modicon (Modbus TCP/IP)	Sí
• Modicon (Modbus)	No
Herramientas/auxiliares para configuración	
• Backup/Restore	Sí
• Backup/Restore automáticos	No
• Simulación	Sí
• Conmutación de dispositivo	Sí
Periferia/Opciones	
Periféricos	
• Impresora	No
• Tarjeta de memoria MM SIMATIC HMI: Multi Media Card	No
• Tarjeta de memoria SD SIMATIC HMI: Tarjeta de memoria Secure Digital	No
• Tarjeta de memoria CF SIMATIC HMI Tarjeta Compact Flash	No
• Memoria USB	Sí
• SIMATIC IPC USB-Flashdrive (lápiz USB)	Sí
• Lápiz de memoria USB SIMATIC HMI (lápiz USB)	Sí
Elementos mecánicos/material	
Material de la caja (en el frente)	
• Plástico	Sí
• Aluminio	No
• Acero inoxidable	No
Dimensiones	
Ancho del frente de la caja	141 mm
Alto del frente de la caja	116 mm
Recorte para montaje, ancho	123 mm
Recorte para montaje, alto	99 mm
Profundidad de montaje	33 mm
Pesos	
Peso sin embalaje	360 g
Peso incl. embalaje	470 g
Última modificación:	14/06/2017

ESQUEMAS



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Autor: Daniel Buitrago Falcón

Tutor: Elías Hurtado Pérez

Cotutor: Jesús Moreno Palomares

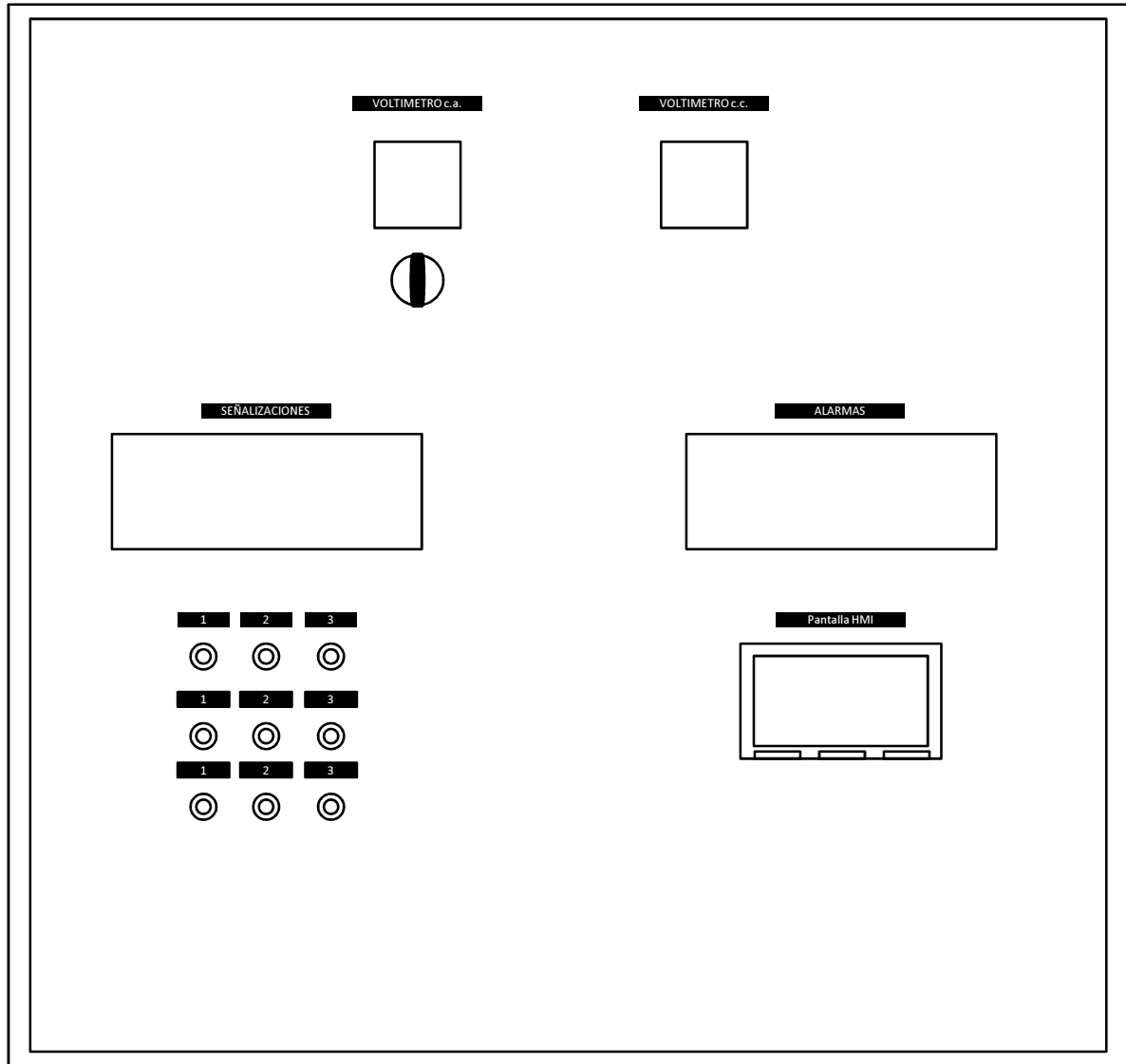
CASETA DE RIEGO (PANEL DE CONTROL)

CONTRACT:		LOCATION:		L1		Armario principal		REVISION	
Portada		0		10/05/2017		Daniel		0	
REV.		DATE		NAME		CHANGES		SCHEME	
Datos de usuario 1		Datos de usuario 1		Datos de usuario 2		Datos de usuario 2		0	

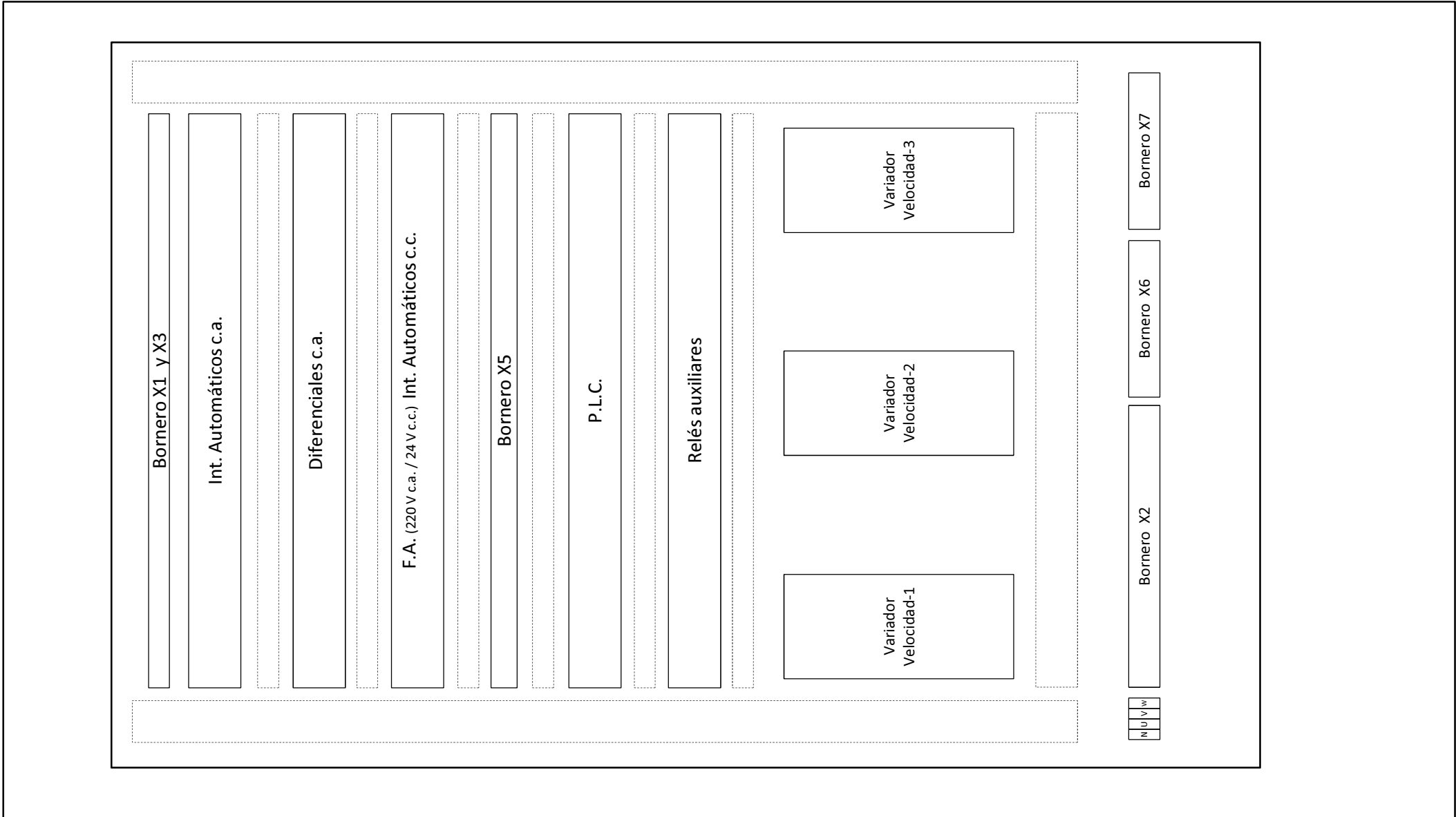
PULSADORES



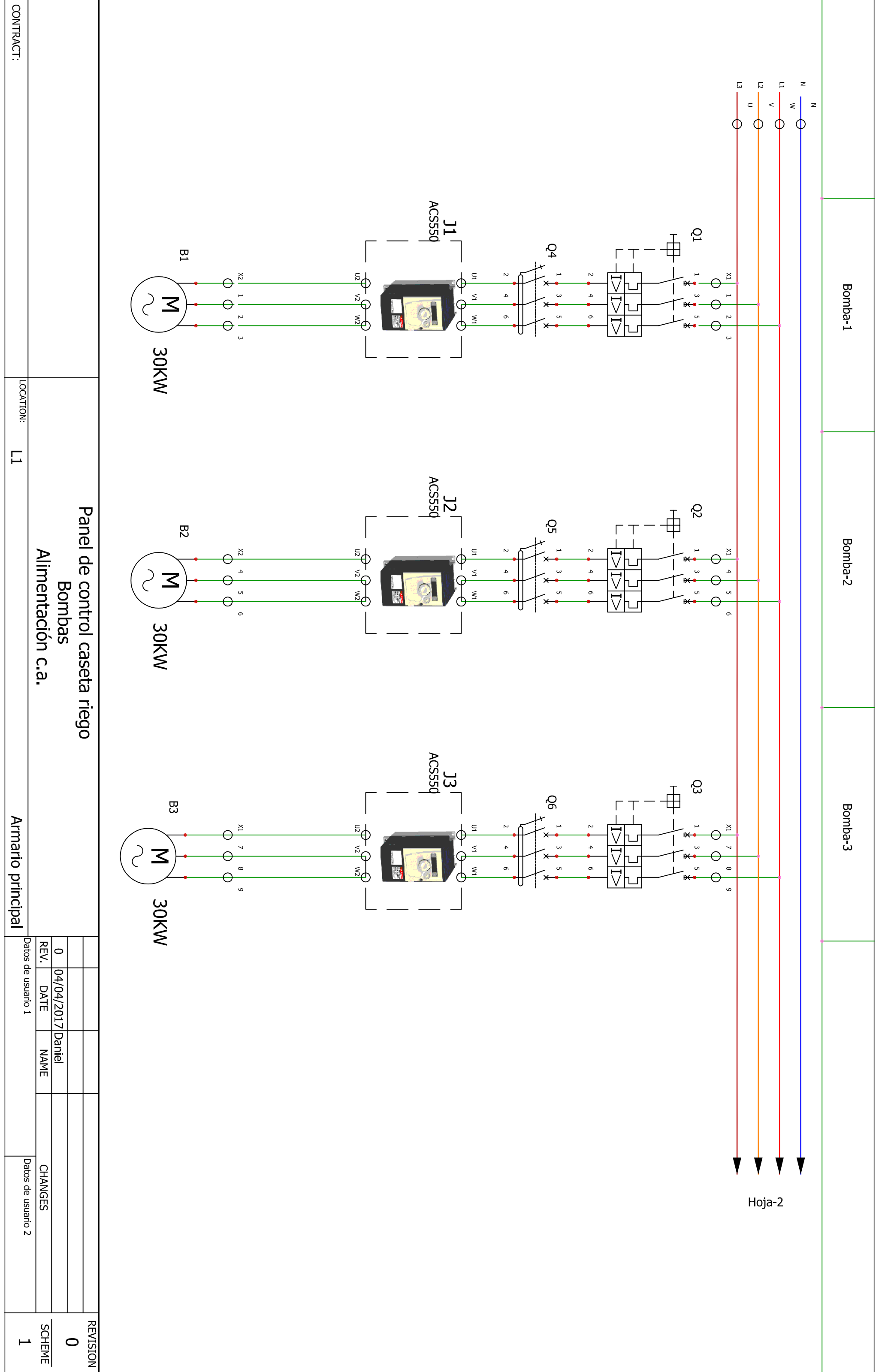
INSCRIPCION	COLOR
1 abrir/cerrar válvula 1	Verde
2 abrir/cerrar válvula 2	Verde
3 abrir/cerrar válvula 3	Verde
4 abrir/cerrar válvula 4	Verde
5 abrir/cerrar válvula 5	Verde
6 abrir/cerrar válvula 6	Verde
7 abrir/cerrar válvula 7	Verde
8 abrir/cerrar válvula 8	Verde
9 Abrir/cerrar válvula 9	Verde



CONTRACT:	LOCATION: L1	Panel de control caseta de riego Disposición externa de elementos Armario principal	0	04/04/2017	D. Buitrago	REVISION	
			0			0	
			REV.	DATE	NAME	CHANGES	SCHEME
			Datos de usuario 1		Datos de usuario 2		01



CONTRACT:	LOCATION: L1	Armario principal Panel de control caseta de riego Disposición interna de elementos	0	04/04/2017	D. Buitrago		REVISION
			0				0
			REV.	DATE	NAME	CHANGES	SCHEME
			Datos de usuario 1		Datos de usuario 2		02

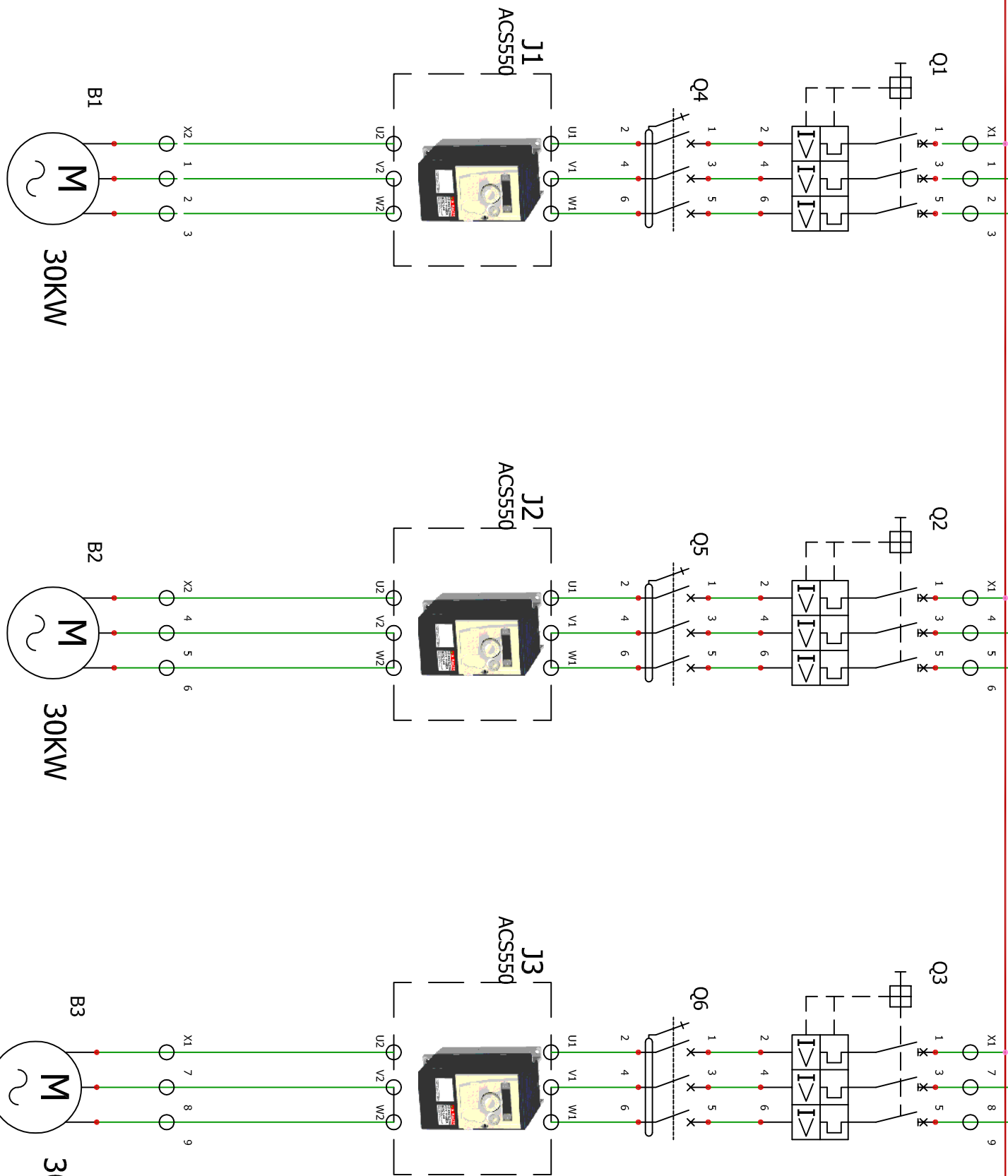


Hoja-2

Bomba-1

Bomba-2

Bomba-3



Panel de control caseta riego
Bombas
Alimentación c.a.

CONTRACT:

LOCATION:

L1

Armario principal

REVISION

0

REV.	DATE	NAME
0	04/04/2017	Daniel

CHANGES

Datos de usuario 1

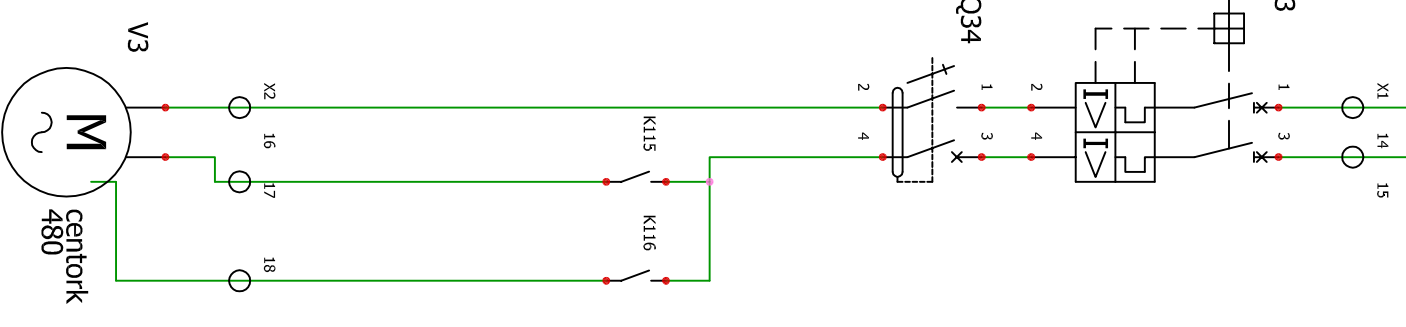
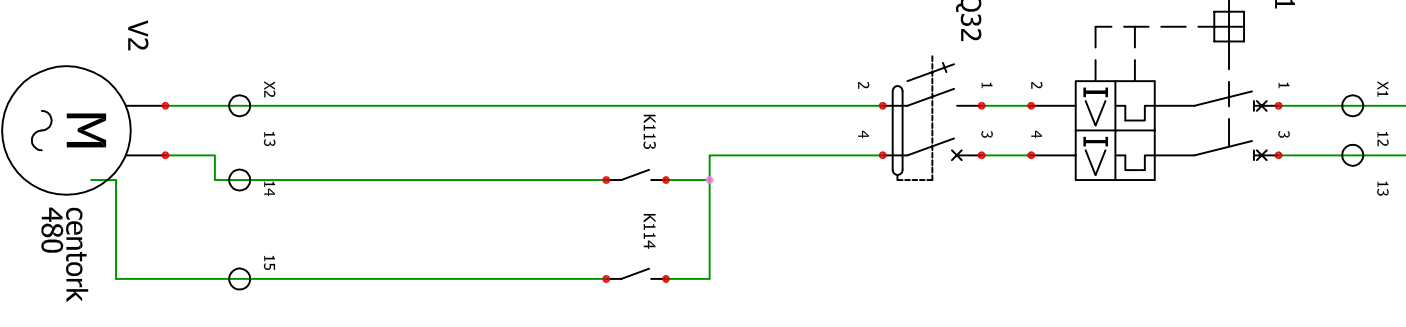
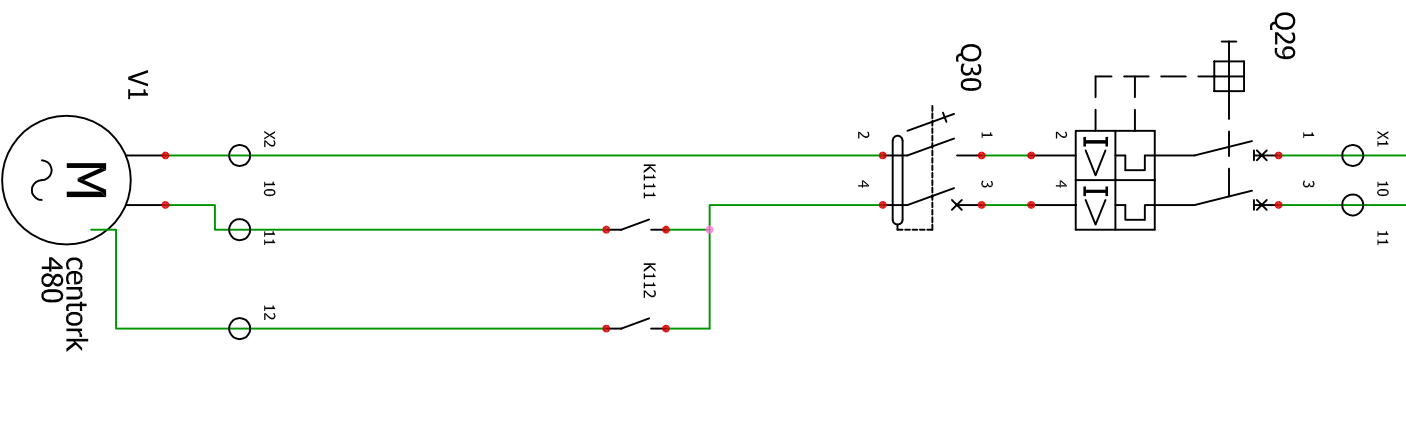
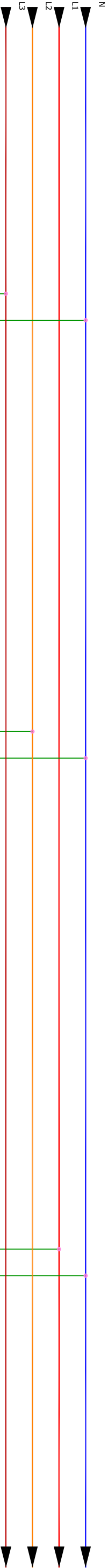
Datos de usuario 2

1

SCHEME

Común	Válvula-1 Abrir Cerrar	Común	Válvula-2 Abrir Cerrar	Común	Válvula-3 Abrir Cerrar
-------	---------------------------	-------	---------------------------	-------	---------------------------

Hoja-1



Hoja-3

CONTRACT:		LOCATION:		REVISION	
L1		L1		0	
Panel de control caseta riego Válvulas Bomba-1 Alimentación c.a.				Armarío principal	
REV.	DATE	NAME	CHANGES		
0	29/04/2017	Daniel			
Datos de usuario 1			Datos de usuario 2		
				2	

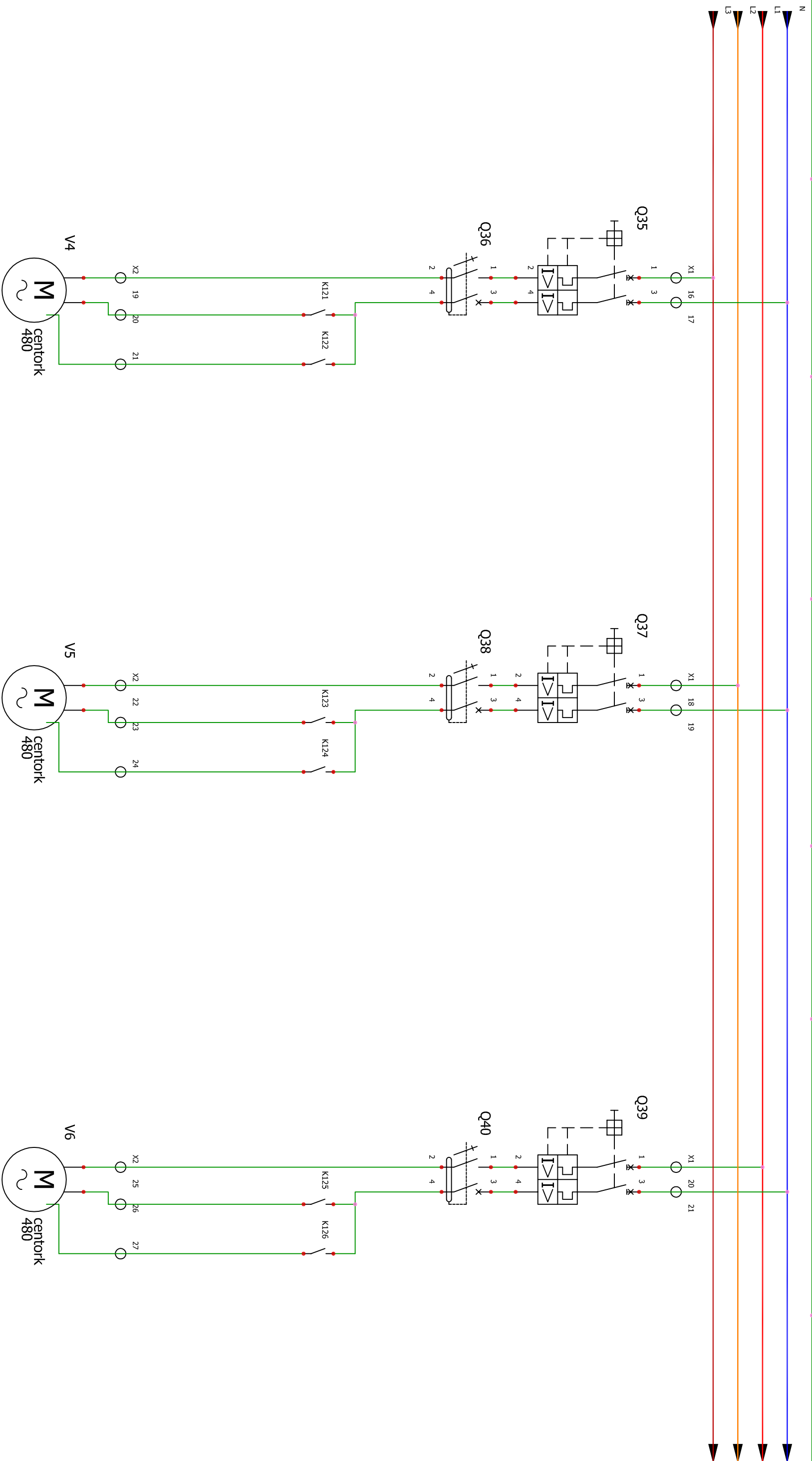
Válvula-4
Común
Abrir
Cerrar

Válvula-5
Común
Abrir
Cerrar

Válvula-6
Común
Abrir
Cerrar

Hoja-2

Hoja-4



CONTRACT:

LOCATION:

L1

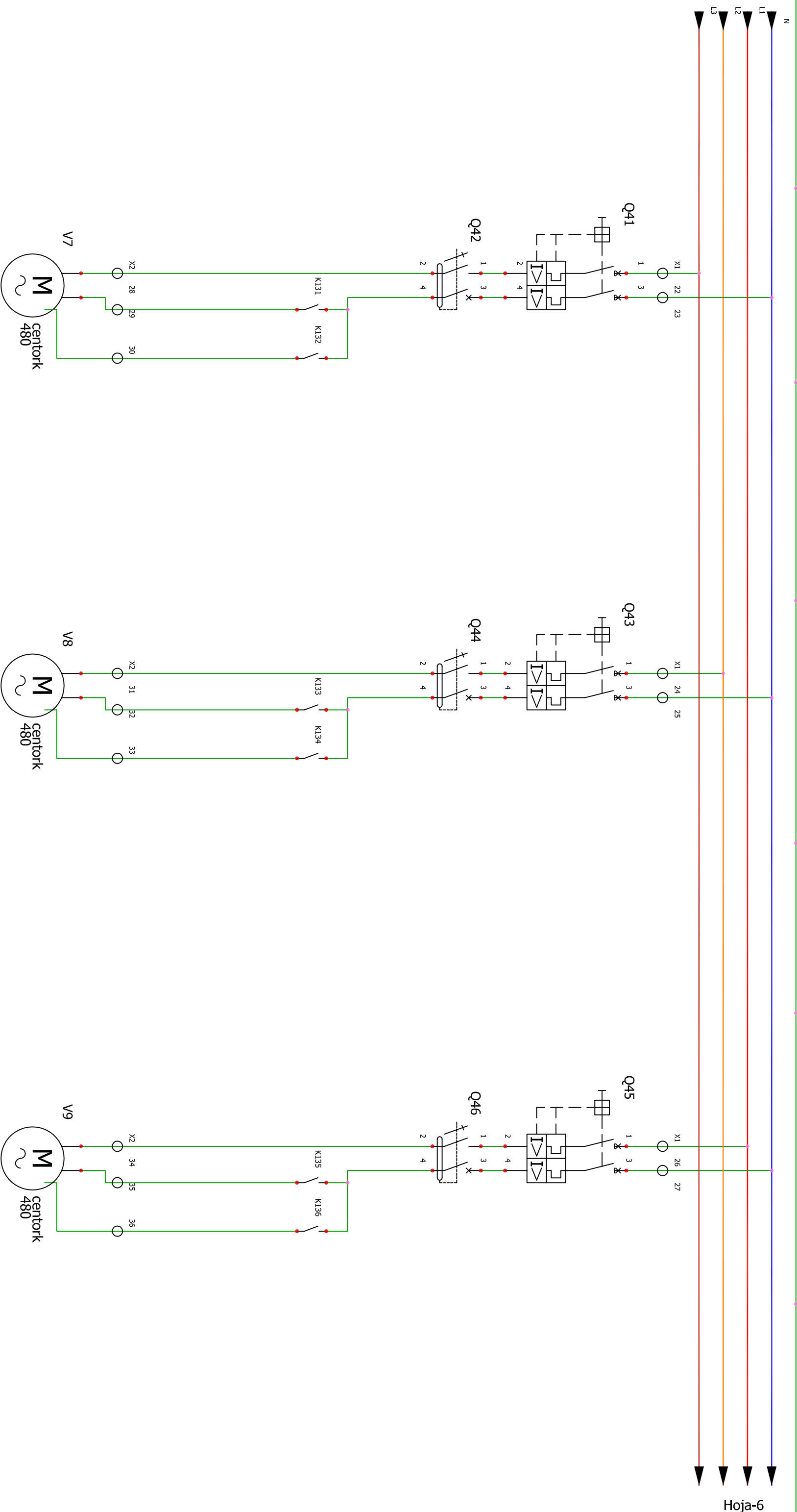
Armario principal

Panel de control caseta riego
Válvulas Bomba-2
Alimentación c.a.

REVISION	DATE	NAME	CHANGES
0	09/05/2017	Daniel	
3			

Datos de usuario 1

Datos de usuario 2



Válvula-7
Común
Abrir
Cerrar

Válvula-8
Común
Abrir
Cerrar

Válvula-9
Común
Abrir
Cerrar

CONTRACT:

LOCATION:

L1

Armario principal

Panel de control caseta riego
Válvulas Bomba-3
Alimentación c.a.

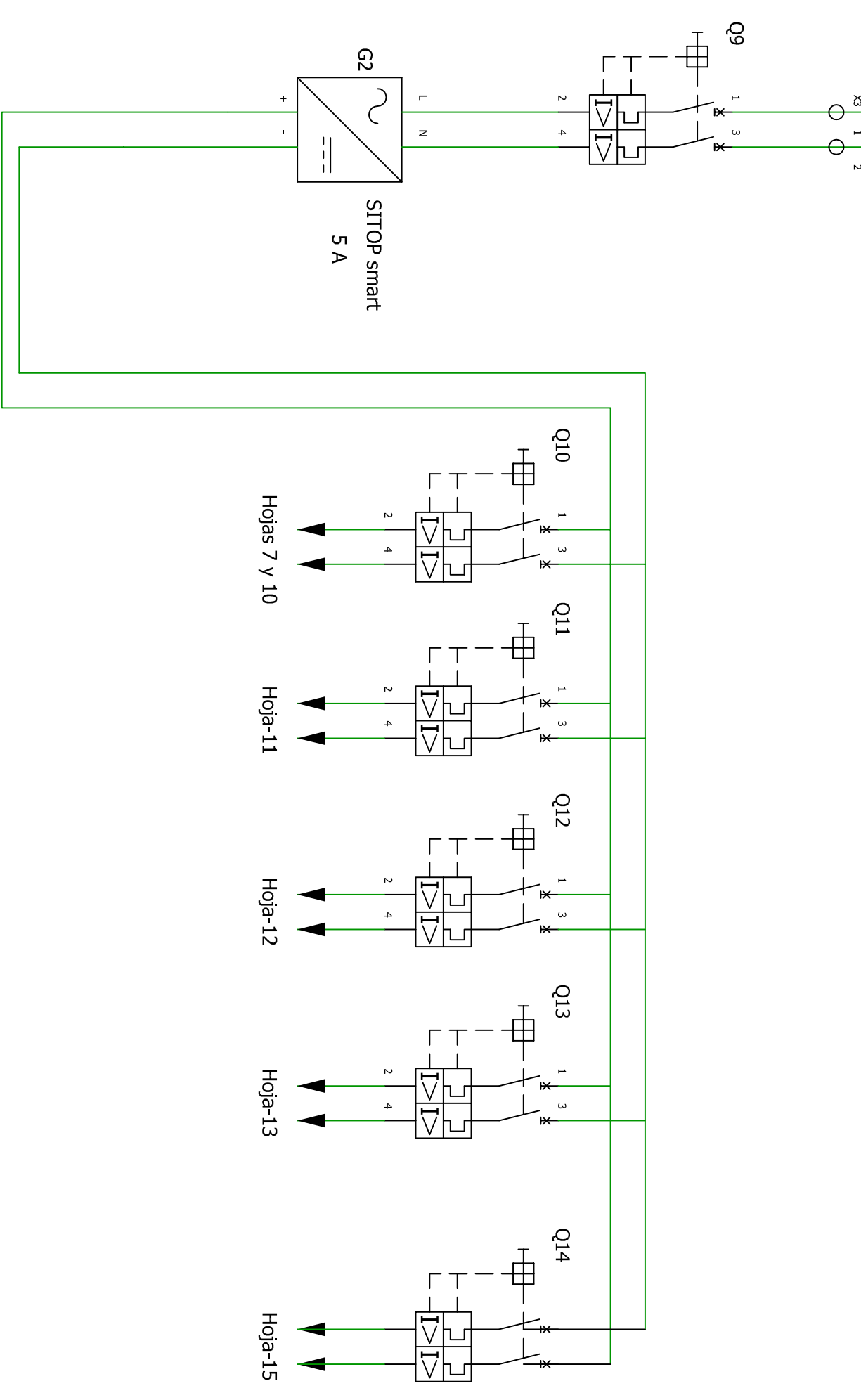
REVISION	DATE	NAME	CHANGES
0	09/05/2017	Daniel	

Datos de usuario 1

Datos de usuario 2

REVISION
0
SCHEME
4

Alimentación	Alimentación	Alimentación	Alimentación	Alimentación	Alimentación
Fuente alimentación 230 V c.a. /24 V c.c.	CPU S7 1200	Salidas digitales	Salidas digitales	Salidas digitales	Relés señalizadores

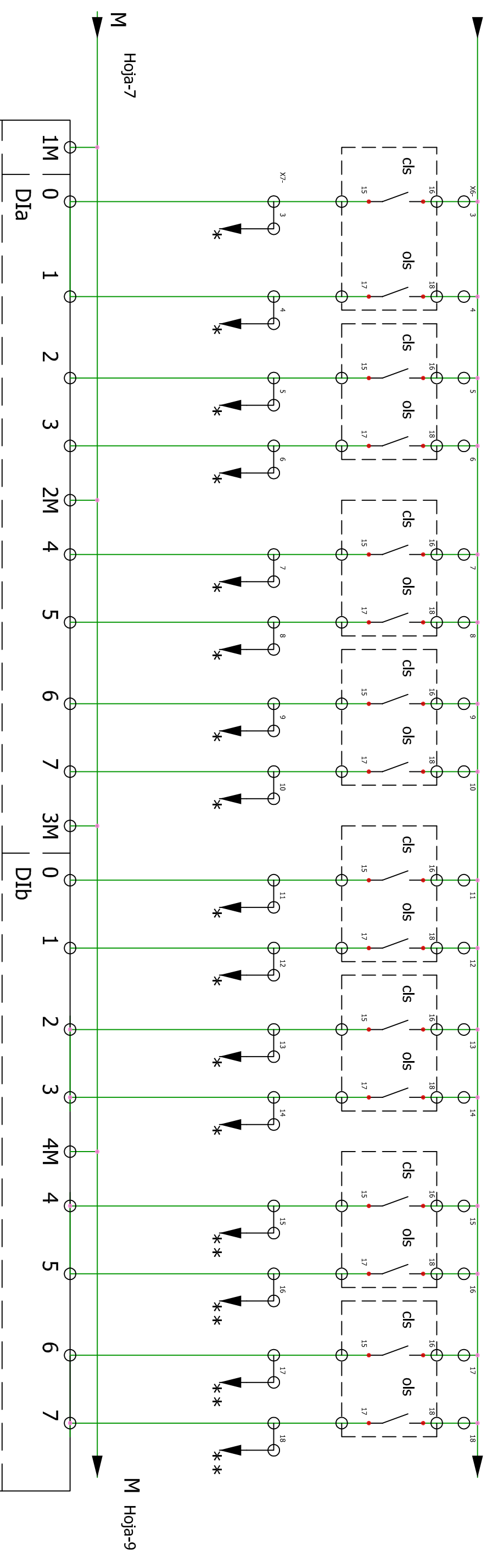


CONTRACT:		LOCATION:		REVISION	
L1		L1		0	
Panel de control caseta riego Alimentación c.c				CHANGES	
				Datos de usuario 2	
Armario principal				Datos de usuario 1	
0		04/04/2017		Daniel	
REV.		DATE		NAME	
Datos de usuario 1				Datos de usuario 2	
6				6	
6				6	

Válvula-1	Válvula-1	Válvula-2	Válvula-2	Válvula-3	Válvula-3	Válvula-4	Válvula-4	Válvula-5	Válvula-5	Válvula-6	Válvula-6	Válvula-7	Válvula-7	Válvula-8	Válvula-8
cerrada	abierta	cerrada	abierta	cerrada	abierta	cerrada	abierta	cerrada	abierta	cerrada	abierta	cerrada	abierta	cerrada	abierta

L+ Hoja-7

L+ Hoja-9

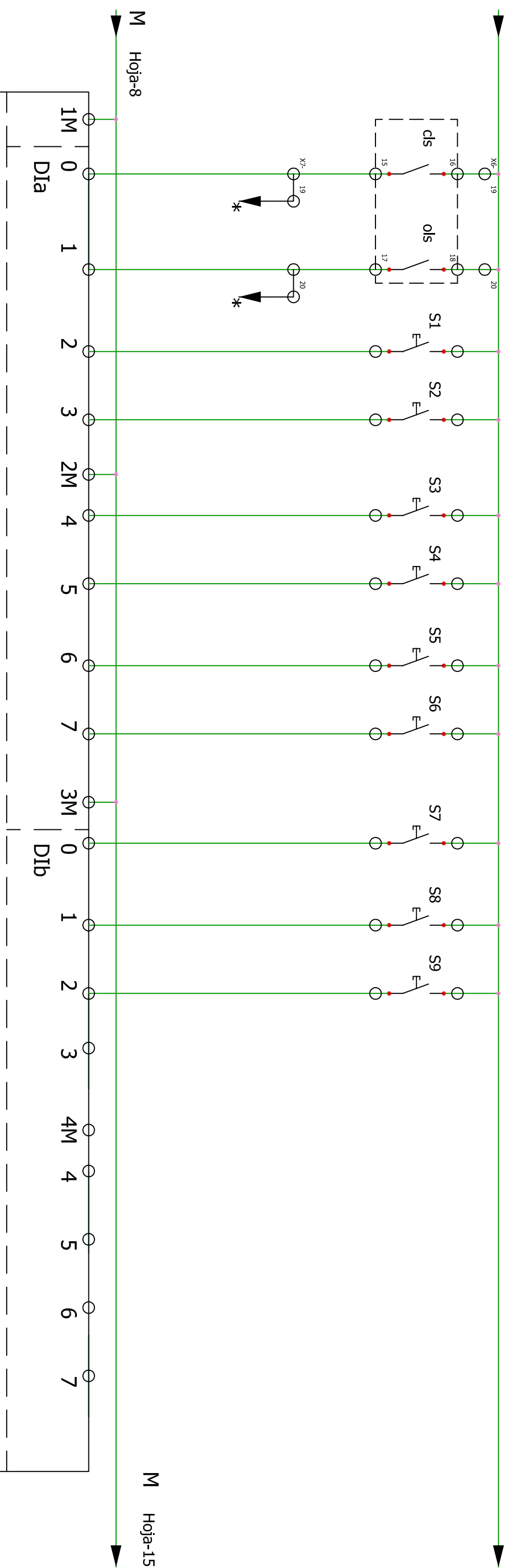


(A) SM 1221 DI 16X24V DC

<p>* Ver hoja 17 ** Ver hoja 18</p>		<p>Panel de control caseta riego</p>		REVISION
<p>CONTRACT:</p>		<p>Señales de entrada a módulo (A) SM 1221</p>		0
<p>LOCATION:</p>		<p>Armario principal</p>		29/04/2017
<p>L1</p>		<p>Datos de usuario 1</p>		Daniel
		<p>Datos de usuario 2</p>		CHANGES
				8
				SCHEME

Válvula-9 cerrada	Válvula-9 abierta	Abrir cerrar val-1	Abrir cerrar val-2	Abrir cerrar val-3	Abrir cerrar val-4	Abrir cerrar val-5	Abrir cerrar val-6	Abrir cerrar val-7	Abrir cerrar val-8	Abrir cerrar val-9	Reserva	Reserva	Reserva	Reserva	Reserva	Reserva
----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

L+ Hoja-8 L+ Hoja-16



(B) SM 1221 DI 16X24V DC

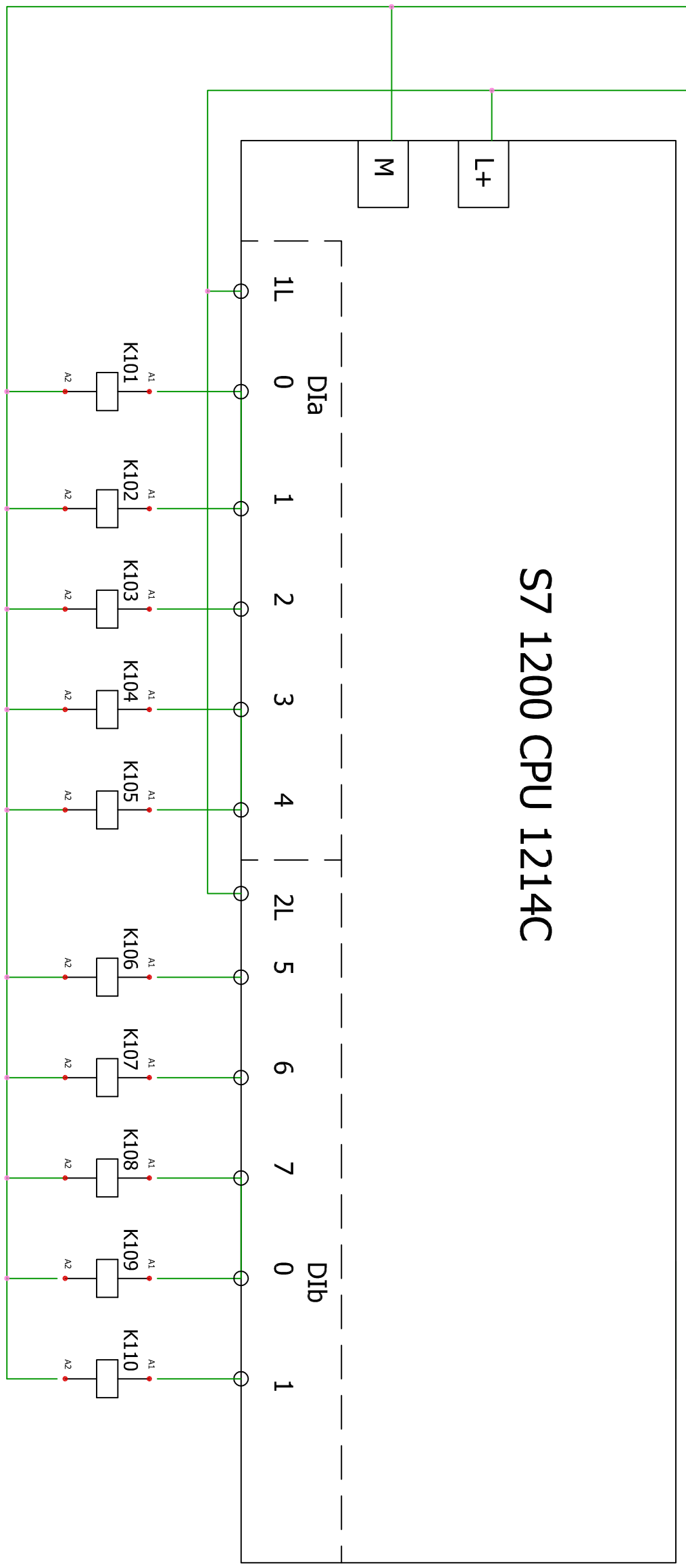
* Ver hoja 18

CONTRACT:		LOCATION:		REVISION	
L1		Armario principal		0	
Panel de control caseta riego				10/05/2017	
Señales de entrada a módulo (B) SM 1221				Daniel	
				CHANGES	
Datos de usuario 1				Datos de usuario 2	
				9	

Alimentación CPU S7 1200	Velocidad Bomba-1	Velocidad Bomba-2	Velocidad Bomba-3	Arranque Bomba-1	Arranque Bomba-2	Arranque Bomba-3	Presión alta tubería colectora
-----------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------------

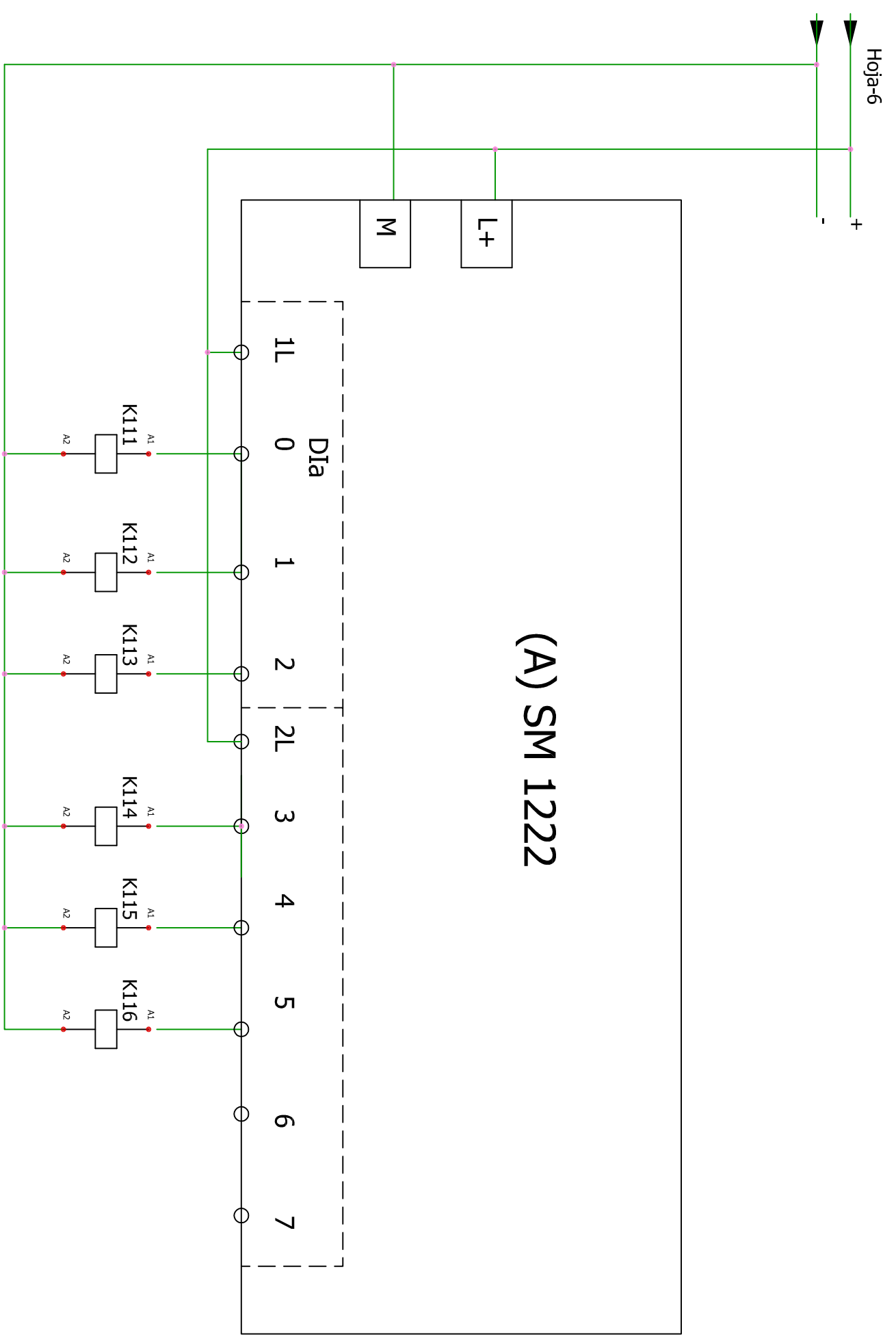
Hoja-6
+
-

S7 1200 CPU 1214C



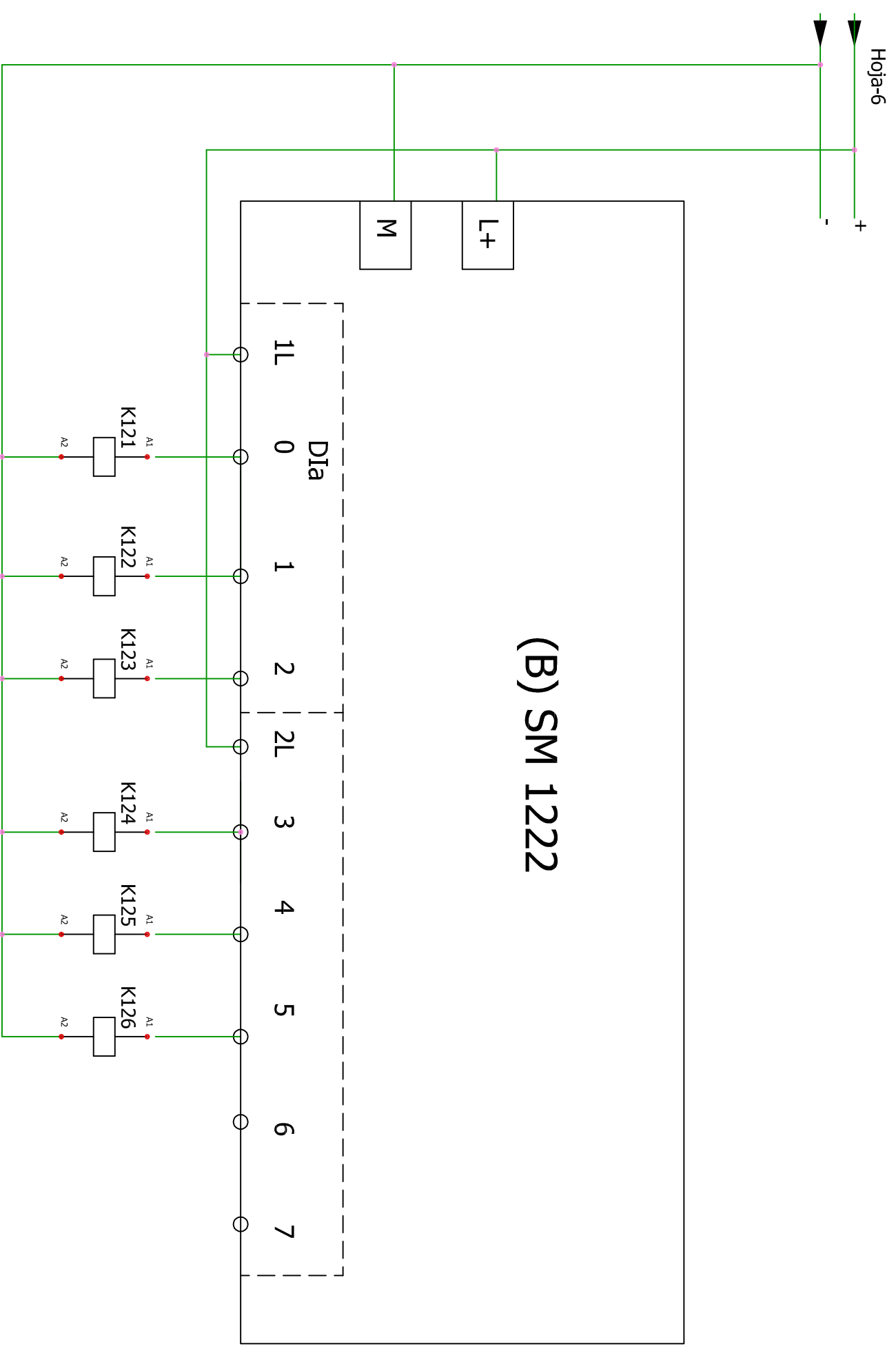
Panel de control caseta riego Salidas digitales de CPU		Armario principal	
CONTRACT:	LOCATION:	Datos de usuario 1	
	L1	Datos de usuario 2	
REVISION	0	06/05/2017	Daniel
REVISION	10	CHANGES	

Alimentación modulo SM 1222	Abrir Válvula-1	Cerrar Válvula-1	Abrir Válvula-2	Cerrar Válvula-2	Abrir Válvula-3	Cerrar Válvula-3	Reserva	Reserva
--------------------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	---------	---------



CONTRACT:		LOCATION:		REVISION	
L1		L1		0	
Panel de control caseta riego				06/05/2017	
Salidas digitales de modulo (A) SM 1222				Daniel	
Armario principal				CHANGES	
Datos de usuario 1				Datos de usuario 2	
				11	

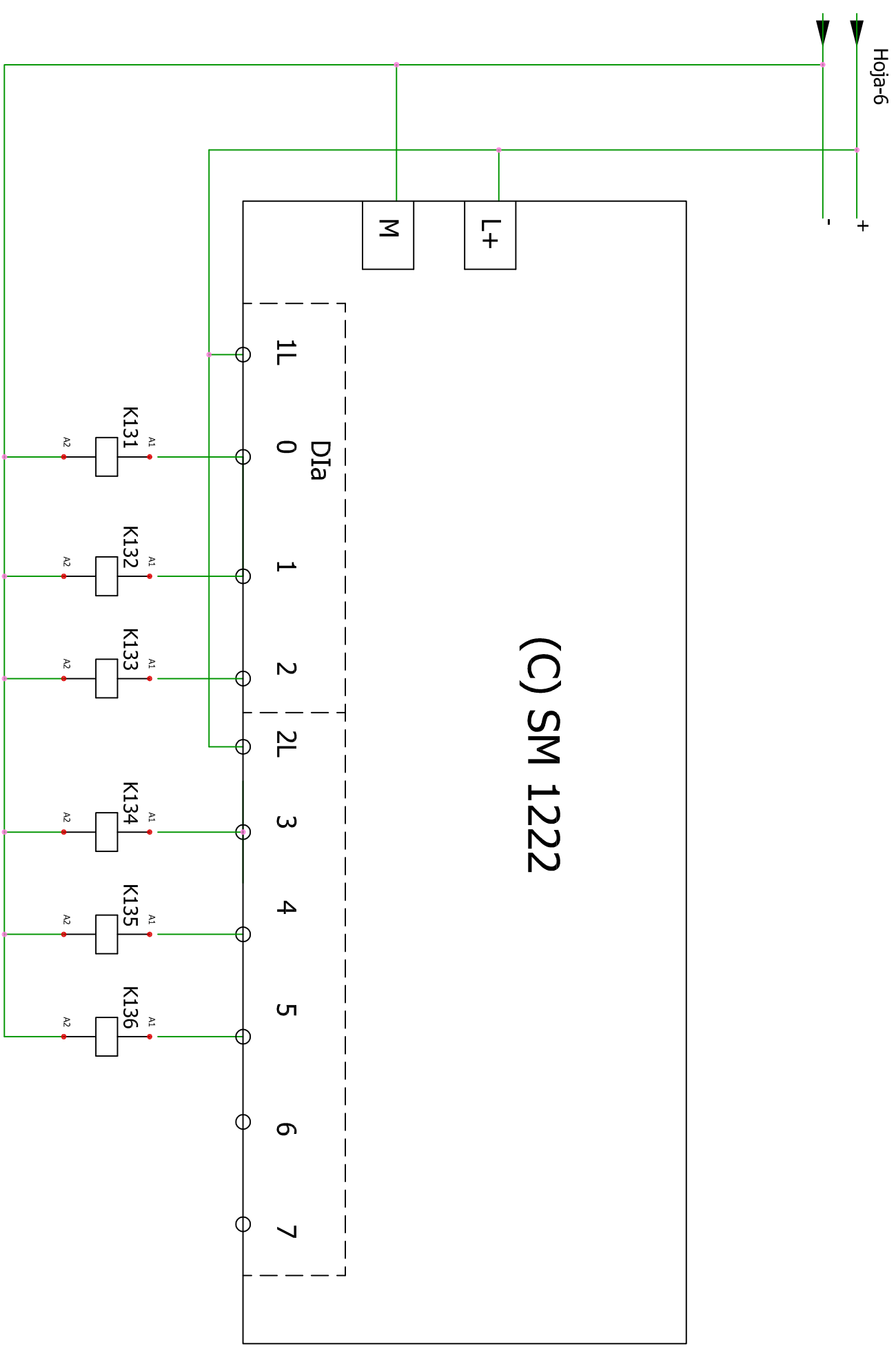
Alimentación modulo SM 1222	Abrir Válvula-4	Cerrar Válvula-4	Abrir Válvula-5	Cerrar Válvula-5	Abrir Válvula-6	Cerrar Válvula-6	Reserva	Reserva
--------------------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	---------	---------



(B) SM 1222

Panel de control caseta riego Salidas digitales de modulo (B) SM 1222		REVISION 0
CONTRACT: LOCATION:	L1	Armario principal
REV. 0 DATE 06/05/2017 NAME Daniel	CHANGES	REVISION 12
Datos de usuario 1		Datos de usuario 2

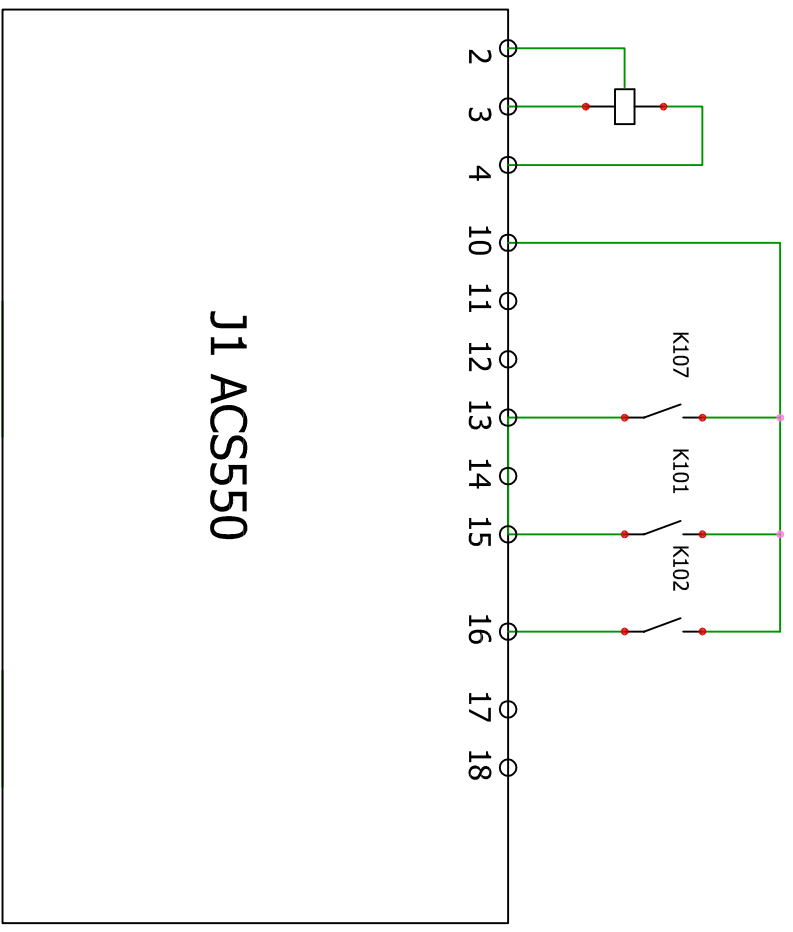
Alimentación modulo SM 1222	Abrir Válvula-7	Cerrar Válvula-7	Abrir Válvula-8	Cerrar Válvula-8	Abrir Válvula-9	Cerrar Válvula-9	Reserva	Reserva
--------------------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	---------	---------



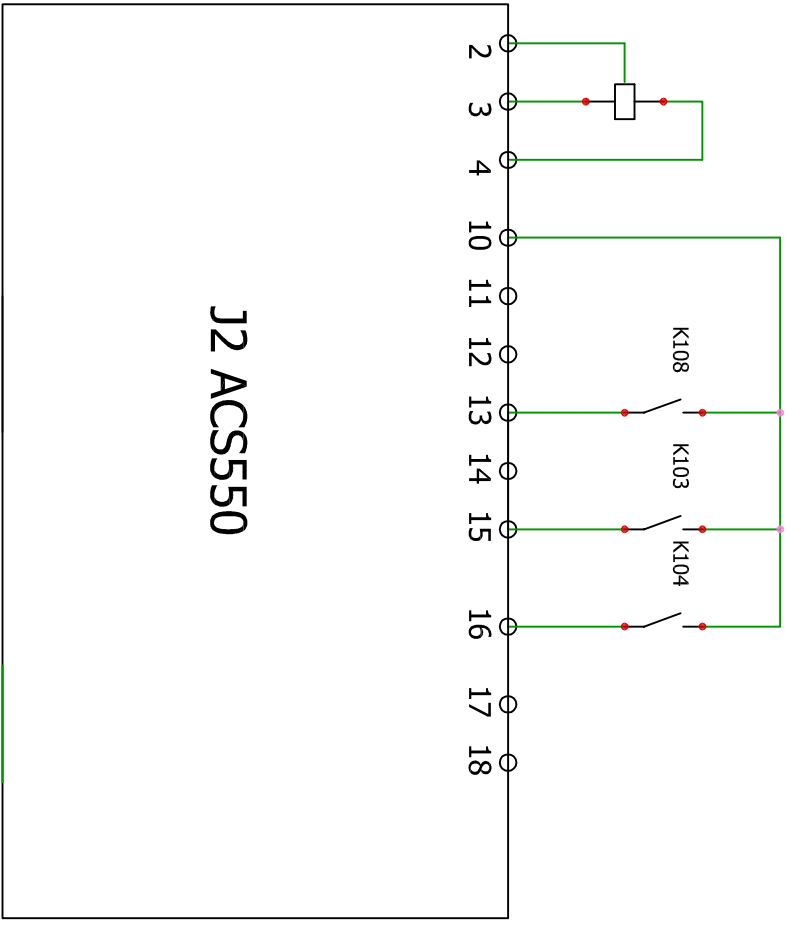
(C) SM 1222

Panel de control caseta riego Salidas digitales de modulo (C) SM 1222		REVISION 0	
CONTRACT:	LOCATION:	REV.	DATE
	L1	0	06/05/2017
		Datos de usuario 1	Daniel
		Armarío principal	
		CHANGES	
		Datos de usuario 2	
		REVISION	0
		SCHEME	13

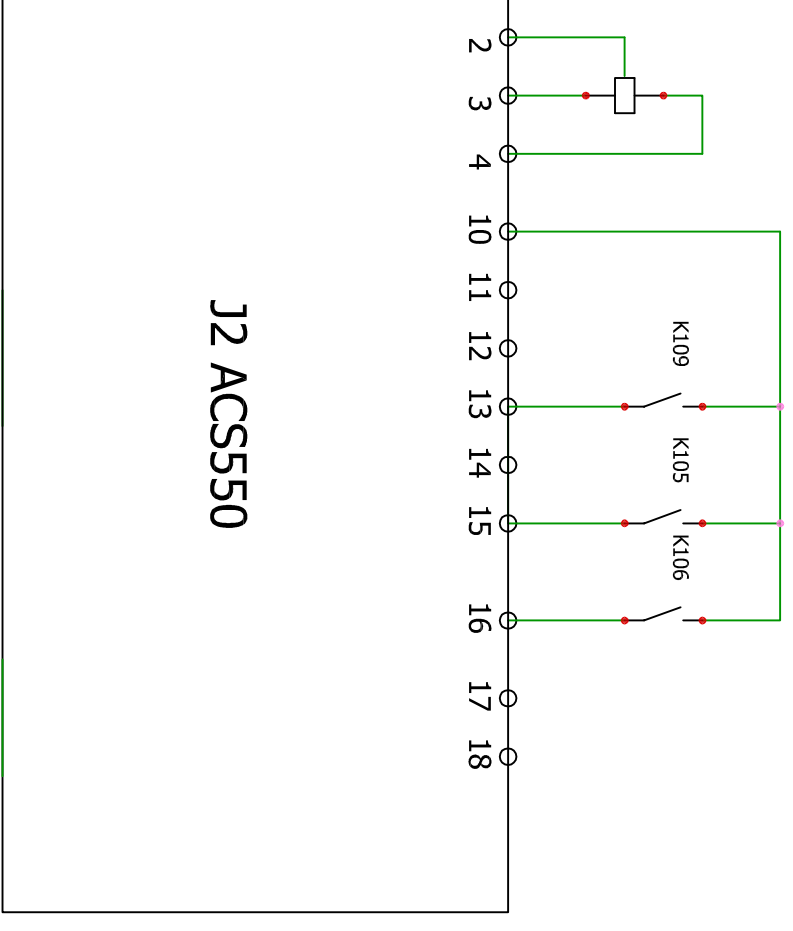
Referencia de frecuencia	Arrancador variador Bomba-1	Selección velocidad Bomba-1	Referencia de frecuencia	Arrancador variador Bomba-2	Selección velocidad Bomba-2	Referencia de frecuencia	Arrancador variador Bomba-3	Selección velocidad Bomba-3
--------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------



J1 ACS550



J2 ACS550



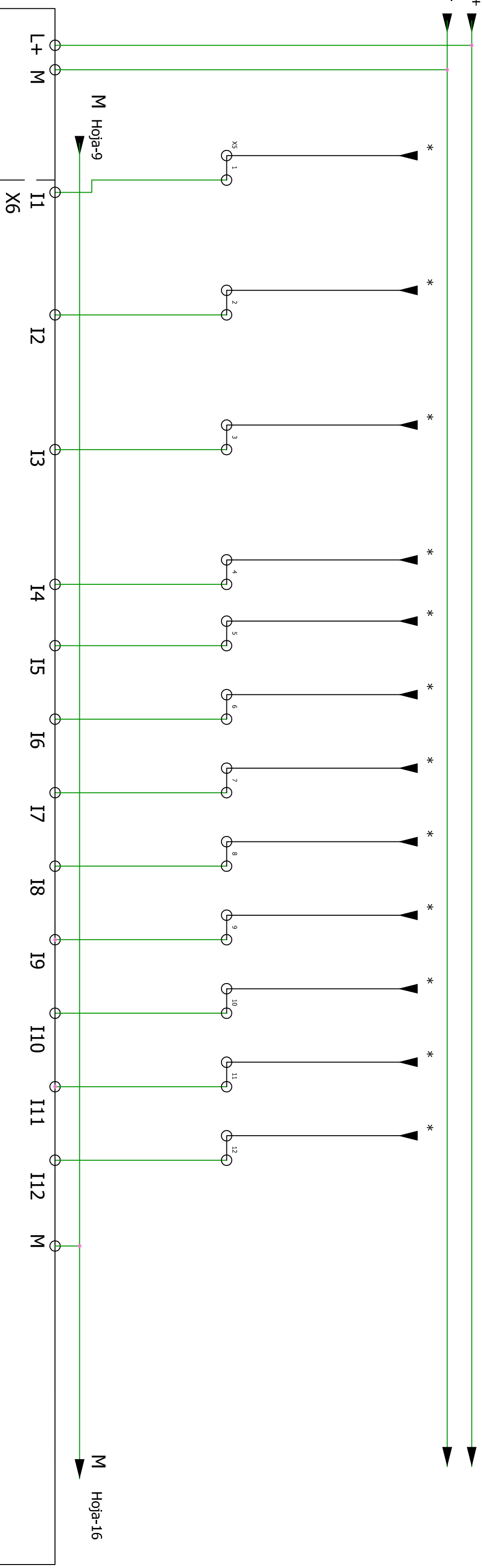
J2 ACS550

Panel de control caseta riego		REVISION
Variadores de frecuencia: arranque y selección de velocidad		0
CONTRACT:	LOCATION:	CHANGES
	L1	Datos de usuario 2
Armario principal		14

REV.	DATE	NAME
0	13/05/2017	Daniel

Alimentación rele repelidor alarmas	Defecto Bomba-1	Defecto Bomba-2	Defecto Bomba-3	Defecto Válvula-1	Defecto Válvula-2	Defecto Válvula-3	Defecto Válvula-4	Defecto Válvula-5	Defecto Válvula-6	Defecto Válvula-7	Defecto Válvula-8	Defecto Válvula-9
---	--------------------	--------------------	--------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Hoja-6 Hoja-16



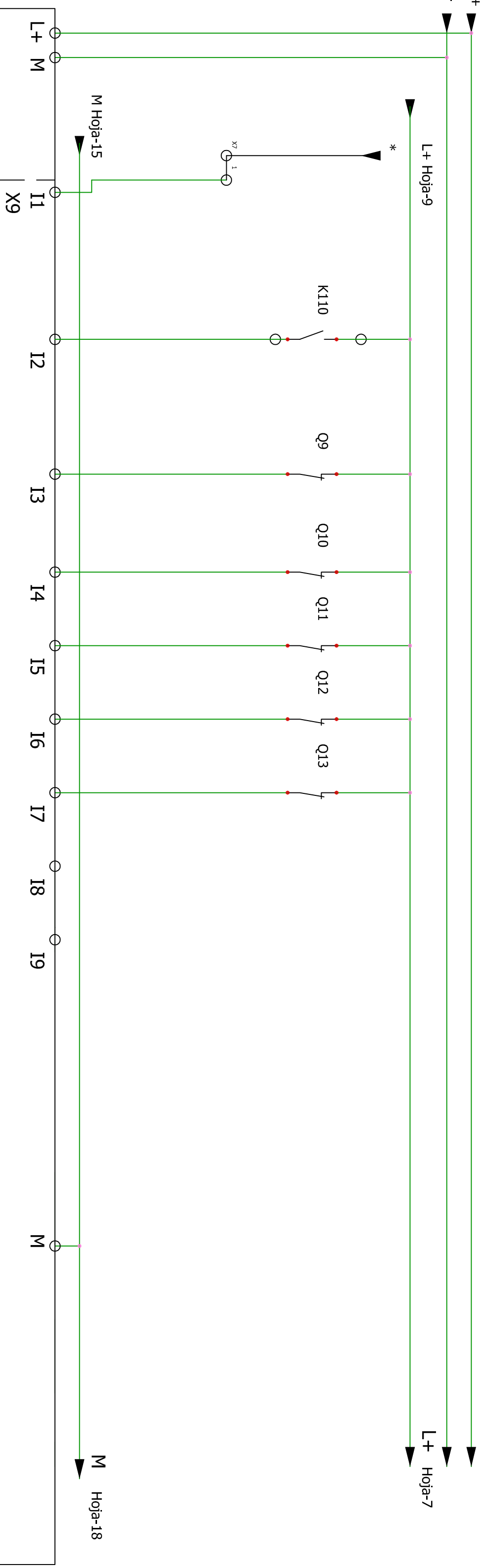
ME 3011 C

*** Ver hoja 7**

CONTRACT:	LOCATION: L1		
Panel de control caseta riego Módulo de alarmas (bornero x6)			
Armario principal			
REVISION			
0	13/05/2017	Daniel	
REV.	DATE	NAME	CHANGES
Datos de usuario 1			Datos de usuario 2
15	SCHEME		

Alimentación rele repelidor alarmas	Inundación caseta	Presión alta en tubería colectora	Falta c.a F.A. c.a/c.c	Falta c.c CPU	Falta c.c S.D.	Falta c.c S.D.	Falta c.c S.D.	Reserva	Reserva			
-------------------------------------	-------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------	----------------	----------------	----------------	---------	---------	--	--	--

Hoja-15 Hoja-18



ME 3011 C

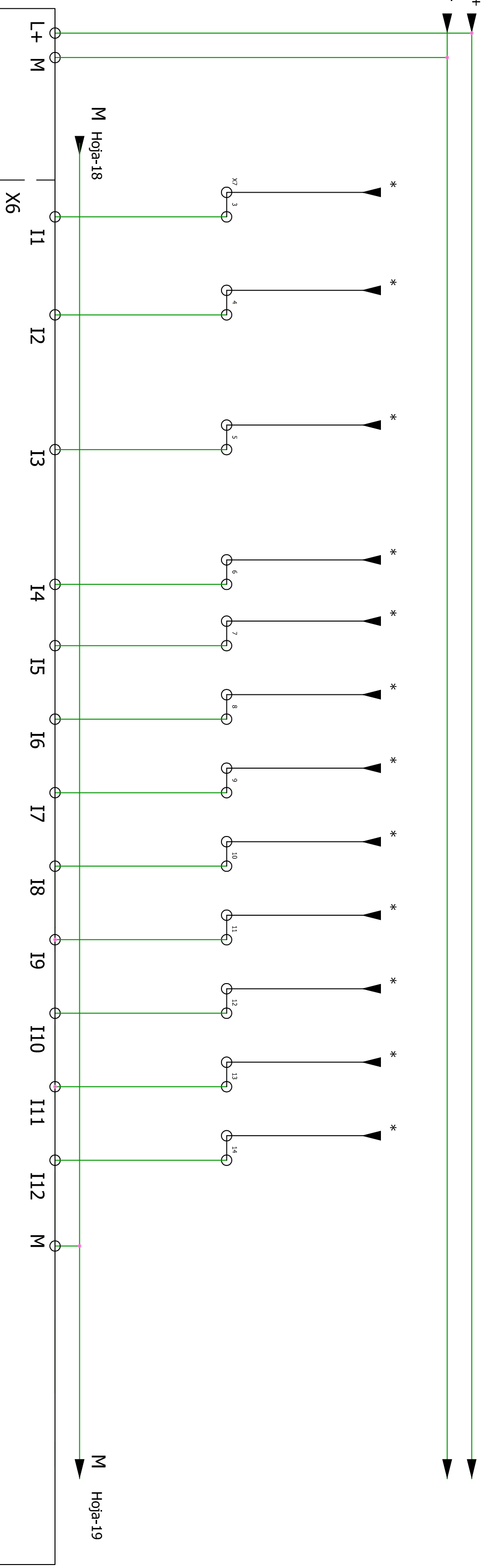
* Ver hoja 7

Panel de control caseta riego Módulo de alarmas (bornero X9)	Armarío principal
CONTRACT:	LOCATION:
	L1
REVISION	SCHEME
0	16
REV. DATE	CHANGES
0 13/05/2017 Daniel	Datos de usuario 2
Datos de usuario 1	

Alimentación relé repelidor señalización	Válvula-1 cerrada	Válvula-1 abierta	Válvula-2 cerrada	Válvula-2 abierta	Válvula-3 cerrada	Válvula-3 abierta	Válvula-4 cerrada	Válvula-4 abierta	Válvula-5 cerrada	Válvula-5 abierta	Válvula-6 cerrada	Válvula-6 abierta
--	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Hoja-6

Hoja-19



ME 3011 C

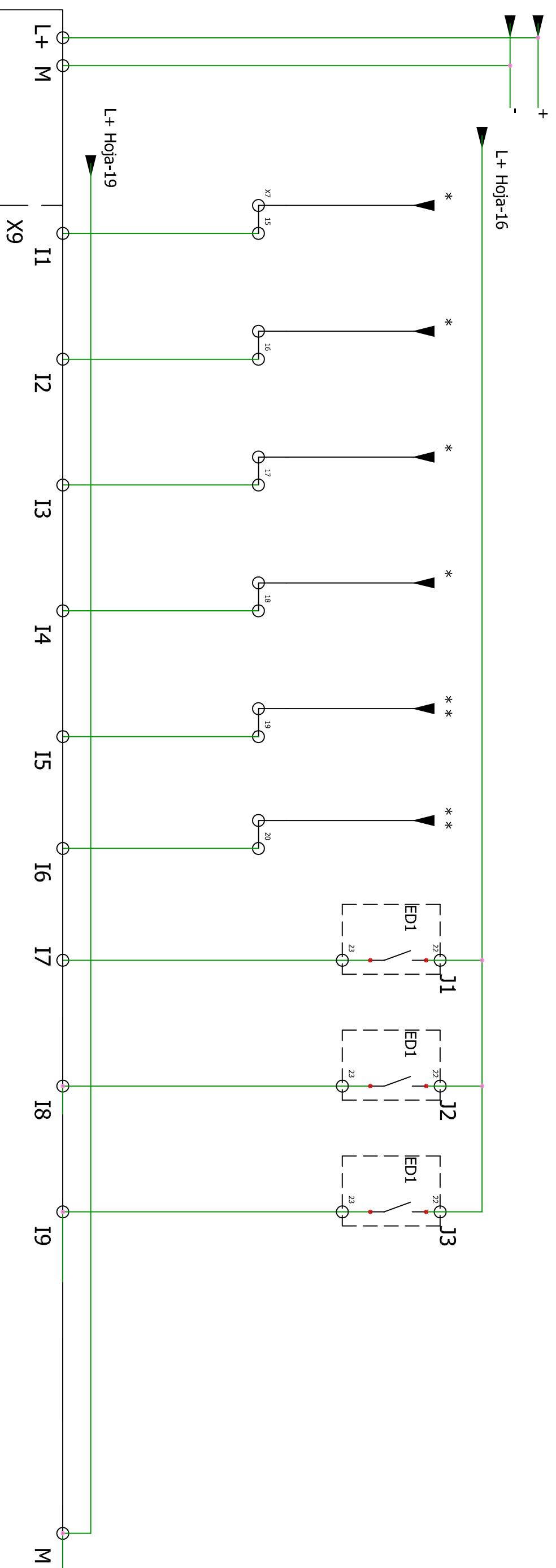
* Ver hoja 8

Panel de control caseta riego
Módulo de señalización (bornero x6)

CONTRACT:	LOCATION:	REVISION
L1	L1	0
Armarío principal	Datos de usuario 1	06/06/2017
	DATE	Daniel
	NAME	
	CHANGES	
	Datos de usuario 2	17
		SCHEME

Alimentación relé repelidor señalización	Válvula-7 cerrada	Válvula-7 abierta	Válvula-8 cerrada	Válvula-8 abierta	Válvula-9 cerrada	Válvula-9 abierta	Bomba-1 Marcha	Bomba-2 Marcha	Bomba-3 Marcha
--	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Hoja-18



ME 3011 C



* Ver hoja 8		Panel de control caseta riego		REVISION
** Ver hoja 9		Módulo de señalización (bornero x9)		0
CONTRACT:	LOCATION:	Armarío principal		CHANGES
	L1			18
Datos de usuario 1				Datos de usuario 2
REV.	DATE	NAME		
0	06/06/2017	Daniel		

BIBLIOGRAFIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Autor: Daniel Buitrago Falcón

Tutor: Elías Hurtado Pérez

Cotutor: Jesús Moreno Palomares

1. Bibliografía

- Manual del STEP_7 Basic V13
https://cache.industry.siemens.com/dl/files/417/109054417/att_854702/v1/STEP_7_Basic_V13_1_esES_es-ES.pdf
- Manual de la pantalla HMI KTP400 Basic
http://www.automatiza.es/web_co2/siemens_ktp.pdf
- Manual del variador de frecuencia ACS550 de ABB
https://library.e.abb.com/public/6729b85ae788c3cbc1257d56002a939b/ES_ACS550-01_UM_H_A4_screen.pdf
- Catalogo de la fuente de alimentación Power Supplies KT 10.1 2008
<http://www.tme.eu/es/Document/be6210df5faebba0ec7201e3d0678015/6ep.pdf>
- Cuadros eléctricos IDE armarios <http://ide.es/esp>
http://ide.es/documentos/CATALOGO-GENERAL-IDE-2016_2aEd..pdf
- Magnetotermicos y diferenciales de schneider electric <https://www.schneider-electric.es/es/>
- Pagina web de Siemens
http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/controlador_basico_s71200/pages/s7-1200.aspx