

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

DISEÑO Y MODERNIZACIÓN DE UNA TORRE DE REFRIGERACIÓN PARA EL ENFRIAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE MOLDEO



Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Trabajo Fin de Grado

Asier Teres Vicente

Director: Alfredo Ursúa Rubio

Pamplona, a 1 de junio de 2023

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

RESUMEN

En este proyecto de fin de grado se busca una modernización de uno de los sistemas de control de una torre de refrigeración en Mapsa, aplicando muchos de los conocimientos adquiridos a lo largo del Grado de ingeniería eléctrica y electrónica. La modernización de esta torre de refrigeración se basa principalmente en la modernización de la parte del control de la presión de alimentación de la torre de refrigeración. Esto se hará mediante la implementación de un nuevo cuadro eléctrico, que se diseñará con el programa Eplan, con los nuevos componentes escogidos, y los cálculos de protecciones y secciones del cableado. Para finalmente completarlo con la programación de la nueva CPU 1214C de siemens, el HMI de siemens con el programa Tia portal.

Palabras clave: Torre de refrigeración, autómata, sistema de control, planos eléctricos, programación, protecciones

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN	10
1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	11
2. COMPONENTES	12
2.1. ELEMENTOS A MANTENER	12
2.1.1. ARRANCADORES SUAVES	12
2.1.2. BOMBAS	13
2.1.3. SENSOR DE PRESIÓN	14
2.1.4. PRESOSTATO	15
2.2. ELEMENTOS NUEVOS	16
2.2.1. CPU	16
2.2.2. HMI	17
2.2.3. FUENTE DE ALIMENTACIÓN	19
2.2.4. VARIADOR DE FRECUENCIA	20
2.2.5. UNIDAD DE CONTROL DE VARIADOR DE FRECUENCIA	21
2.2.6. SWITCH	22
3. INSTALACIÓN	23
3.1. INSTALACIÓN GENERAL	23
3.2. INDUSTRIAL ETHERNET	26
3.3. PLANOS ELECTRICOS	27
4. CUADRO SECUNDARIO	36
4.1. CARGAS	36
4.2. SECCIONES	36
4.3. PROTECCIONES	37
4.3.1. RELÉ DIFERENCIAL	37
4.3.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS	39
5. PROGRAMACIÓN	40
5.1. DIAGRAMA DE FLUJO	40
5.2. PROGRAMACIÓN DE LA CPU	42
5.3. PROGRAMACIÓN DEL HMI	72
6. SIMULACIÓN EN BANCO DE PRUEBAS	79
6.1. PRUEBA DEL MODO AUTOMATICO	80
6.2. PRUEBA DEL MODO MANUAL	82
6.3. SIMULACIÓN DE LA PARTE DE CONTROL	83

7. CALCULOS	84
7.1. CALCULO DE SECCIONES DE LOS CONDUCTORES	84
7.2. CALCULO DE PROTECCIONES	86
8. CONCLUSIONES	87
9. BIBLOGRAFÍA	88
10. ANEXOS	89

FIGURA 1: FOTO DE LA FICHA DE CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE LA TORRE	13
FIGURA 2: SENSOR DE PRESIÓN [1]	14
FIGURA 3: PRESOSTATO TELEMECANIQUE	15
FIGURA 4: CPU 1214C [2]	17
FIGURA 5: HMI KTP700 [2]	18
FIGURA 6: FUENTE DE ALIMENTACIÓN SITOP PSU 100S 24V/10 A [2]	19
FIGURA 7: VARIADOR DE FRECUENCIA G120 PM240-2 DE 18,5 KW [2]	21
FIGURA 8: SWITCH SCALANCE XB008 [2]	22
FIGURA 9: TORRE DE REFRIGERACIÓN	23
FIGURA 10: BOMBAS DE LA TORRE DE REFRIGERACIÓN	24
FIGURA 11: SENSOR DE PRESIÓN LA TORRE DE REFRIGERACIÓN	24
FIGURA 12: MANÓMETRO DE PRESIÓN DE LA TORRE DE REFRIGERACIÓN Y EL PRESOSTATO	25
FIGURA 13: BOTONERA ACTUAL DEL CUADRO	25
FIGURA 14: CONEXIONADO DE LOS COMPONENTES DE COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE PROFINET	26
FIGURA 15: SWITCH SCALANCE CON EL CONEXIONADO DE LOS COMPONENTES DE COMUNICACIÓN	27
FIGURA 16: CUADRO SECUNDARIO A FALTA DE LOS 2 ARRANCADORES SUAVES	31
TABLA 1: CÁLCULO DE LA POTENCIA DE LA INSTALACIÓN	36
TABLA 2: CÁLCULOS DE LAS SECCIONES DE LOS CABLES	37
TABLA 3: CÁLCULO DE ICC PERMANENTE E ICC MAX	39
TABLA 4: CÁLCULO DE ICC PERMANENTE E ICC MAX	39
TABLA 5: AUTOMÁTICOS Y RELÉS DEL C.B.T	39
FIGURA 17: DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODO MANUAL	41
FIGURA 18: DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODO AUTOMÁTICO PARTE 1	41
FIGURA 19: DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODO AUTOMÁTICO PARTE 2	42
FIGURA 20: SEGMENTO 1 Y 2 BLOQUE_00	43
FIGURA 21: SEGMENTO 3 BLOQUE_00	43
FIGURA 22: SEGMENTO 4 BLOQUE_00	44
FIGURA 23: SEGMENTO 5 Y 6 BLOQUE_00	44
FIGURA 24: SEGMENTO 1 BLOQUE_01	45
FIGURA 25: SEGMENTO 2 BLOQUE_01	45
FIGURA 26: IMAGEN DEL COMPONENTE QUE SE UTILIZA COMO SIMULADOR DE PRESIÓN	46
FIGURA 27: SEGMENTO 3 BLOQUE_01	47
FIGURA 28: SEGMENTO 4 BLOQUE_01	47
FIGURA 29: SEGMENTO 5 BLOQUE_01	47
FIGURA 30: SEGMENTO 6 BLOQUE_01	48
FIGURA 31: SEGMENTO 7 BLOQUE_01	48
FIGURA 32: SEGMENTO 1 BLOQUE_02	49
FIGURA 33: SEGMENTO 2 BLOQUE_02	50
FIGURA 34: SEGMENTO 1 BLOQUE_03	50
FIGURA 35: SEGMENTO 1 BLOQUE_04	51
FIGURA 36: SEGMENTO 2 BLOQUE_04	52
FIGURA 37: SEGMENTO 3 BLOQUE_04	53
FIGURA 38: SEGMENTO 4 BLOQUE_04	53
FIGURA 39: SEGMENTO 1 BLOQUE_05	54
FIGURA 40: SEGMENTO 2 BLOQUE_05	54
FIGURA 41: SEGMENTO 3 BLOQUE_05	55
FIGURA 42: SEGMENTO 1 BLOQUE_06	56
FIGURA 43: SEGMENTO 2 BLOQUE_06	57
FIGURA 44: SEGMENTO 3 BLOQUE_06	58
FIGURA 45: SEGMENTO 4 BLOQUE_06	58
FIGURA 46: SEGMENTO 5 BLOQUE_06	59
FIGURA 47: SEGMENTO 6 BLOQUE_06	59

FIGURA 48: SEGMENTO 7 BLOQUE_06	60
FIGURA 49: SEGMENTO 8 BLOQUE_06	61
FIGURA 50: SEGMENTO 9 BLOQUE_06	61
FIGURA 51: SEGMENTO 1 BLOQUE_08	62
FIGURA 52: SEGMENTO 2 BLOQUE_08	63
FIGURA 53: SEGMENTO 3 BLOQUE_08	63
FIGURA 54: SEGMENTO 1 BLOQUE_09	64
FIGURA 55: SEGMENTO 2 BLOQUE_09	64
FIGURA 56: SEGMENTO 3 BLOQUE_09	65
FIGURA 57: SEGMENTO 4 BLOQUE_09	65
FIGURA 58: SEGMENTO 1 BLOQUE_10	66
FIGURA 59: SEGMENTO 2 BLOQUE_10	67
FIGURA 60: SEGMENTO 3 BLOQUE_10	67
FIGURA 61: SEGMENTO 4 BLOQUE_10	67
FIGURA 62: SEGMENTO 5 BLOQUE_10	68
FIGURA 63: SEGMENTO 6 BLOQUE_10	68
FIGURA 64: SEGMENTO 7 BLOQUE_10	69
FIGURA 65: SEGMENTO 8 BLOQUE_10	70
FIGURA 66: ALARMAS	70
FIGURA 67: SEGMENTO 1 BLOQUE_11	71
FIGURA 68: SEGMENTO 2 BLOQUE_11	72
FIGURA 69: VENTANA_1 INFORMACIÓN	73
FIGURA 70: VENTANA_2 ALARMAS	74
FIGURA 71: VENTANA_3 PROCESO	75
FIGURA 72: VENTANA_4 GRÁFICA	75
FIGURA 73: VENTANA_5 PRESIONES	76
FIGURA 74: VENTANA_6 HISTÓRICO PRESIONES	77
FIGURA 75: VENTANA_7 MODO MANUAL	78
FIGURA 76: VENTANA SIMULADO BOTONERA	80
FIGURA 77: SIMULACIÓN NORMAL DEL MODO AUTOMÁTICO	81
FIGURA 78: SIMULACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO CON ERROR EN BOMBA 4	81
FIGURA 79: SIMULACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO CON ERROR EN BOMBA 3	82
FIGURA 80: SIMULACIÓN DEL MODO MANUAL	82
FIGURA 81: BOTONERA DEL NUEVO CUADRO ELÉCTRICO	83

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

En la empresa Mapsa, se hacen llantas de aluminio. Para ello es necesario pasar por el proceso de moldeo y el moldeo necesita del uso de una torre de refrigeración para su funcionamiento correcto.

Esta torre de refrigeración está compuesta en primer lugar, por una torre en el que se almacena y se enfría el agua, 4 bombas de alrededor de 15 kW, 2 fijas y 2 variables, un circuito de tuberías, para la transmisión de agua por las diferentes zonas, un sensor de presión que se usara para mantener la presión de la alimentación del circuito a 4 bares, además de un presostato de seguridad para no sobrepasar los 6 Bar-es. También cuenta con un cuadro eléctrico, y todos los elementos que esto implica, además de una botonera y un HMI.

La empresa, concretamente la división de mantenimiento está buscando una modernización de este elemento tan importante en el sistema de moldeo, debido a varios motivos.

El primero de ellos es la antigüedad de los elementos que trabajan en la actualidad en ella, especialmente en el elemento del autómatas. Este elemento es una PLC muy antigua de la marca Omron, para el cual no se fabrican actualmente repuestos, esto deja en una situación muy delicada al área de moldeo en caso de que algo falle, ya que no hay forma de refrigerar los sistemas de moldeo.

La idea de modernización de la torre surgió el día que el autómatas dejó de funcionar. El repuesto al no fabricarse hoy en día fue muy caro, además de ser un componente de segunda mano, además, en caso de no encontrar rápido un repuesto, podría causar problemas en el proceso de moldeo, por lo tanto, en este instante, empezó en marcha el proyecto de modernización de la torre.

Como puntos positivos de esta modernización, además del principal, que es no tener que buscar repuestos en el mercado de segunda mano, se consigue sumar una zona más de la fábrica a la estandarización de la empresa a tener elementos del mismo modelo y marca. Facilitando el trabajo de aprendizaje de los trabajadores a un solo entorno, además de reducir el número de repuestos. Pudiendo tener un repuesto para diferentes zonas de la empresa, en

vez de tener un repuesto solo para una zona. Esto se tratará con más profundidad más adelante.

Además, aporta una mejora en cuanto a calidad de los componentes, ya que son componentes más modernos, con mejores prestaciones y un proceso de fabricación mucho más moderno. Reduciendo así el número de posibles averías.

Por todo esto, es que se valora de forma tan positiva esta modernización de la torre de refrigeración de modelo.

1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto, como ya se ha presentado antes, es modernizar una torre de refrigeración, para refrigerar las máquinas de moldeo de llantas. La parte que se va a modernizar es la parte que se encarga de mantener la presión de la alimentación de agua de la torre. Para ello, el objetivo principal, es mantener la presión del circuito en 4 bares.

Esto se hará mediante las 2 bombas fijas y las 2 bombas variables. Las bombas principales, es decir, la bomba 1 y la bomba 4 son las bombas fijas y las bombas 2 y 3 son las bombas variables. Estas cogen el agua del depósito de la torre y lo inyectan al circuito.

Las bombas fijas se turnarán cada 6.5 días de uso, para repartir el trabajo entre ellas, eso sí, el intercambio solo pasara cuando se apague la torre, para evitar bajadas de presión bruscas en momentos donde la demanda de la torre sea importante.

Las bombas variables, controladas por variadores de frecuencia, funcionaran en base a la demanda que pida el circuito, encendiendo de forma principal la bomba 2 cuando funcione la bomba 1, y la bomba 3 cuando funcione la bomba 4. En caso de no cubrir la demanda de presión con una bomba fija y una variable, se encenderá la segunda bomba variable, para satisfacer esa necesidad.

Respecto a la programación de las bombas, es necesario el trabajo en profundidad en la programación de las bombas, ya habrá que tener muchísimos factores en cuenta, como diferentes fallos de alguna de las bombas, de alguno de los elementos importantes del sistema o del cuadro eléctrico, además del funcionamiento del sensor de presión, o diferentes botones. Todo esto, se hará con la implementación de entradas al PLC.

También se introducirán diferentes salidas del PLC, como pueden ser la activación de las bombas o pilotos de avisos de fallos de elementos, o activación de los mismos.

El objetivo del proyecto consta tanto de la programación del funcionamiento de las bombas, además de que habrá que trabajar en otros elementos importantes como es la implementación de una pantalla, diferentes pilotos y botones en la puerta del cuadro secundario, para facilitar el trabajo a los trabajadores de la empresa, la elección de los diferentes elementos del sistema, el diseño del cuadro eléctrico con todos sus elementos, y finalmente la implementación de todo este sistema a través de INDUSTRIAL ETHERNET, con el objetivo de mantenerlo unido a la red de la empresa y poder acceder al autómatas y sus diferentes elementos a través de cualquier ubicación de la fábrica.

Con todo esto lo primero de todo será la elección de los componentes.

2. COMPONENTES

Para empezar, hay que decidir qué material se mantendrá del sistema anterior, y qué material se comprará para el nuevo proyecto. En cuanto a la torre, es obvio que no se hará ninguna remodelación. La única remodelación que se hará será en cuanto a elementos eléctricos y elementos de control.

2.1. ELEMENTOS A MANTENER

En cuanto a elementos que se mantendrán, serán los siguientes:

2.1.1. ARRANCADORES SUAVES

El arrancador suave, es un elemento que se utiliza para controlar el arranque de un motor eléctrico de manera controlada. En vez de dejar arrancar al motor a la velocidad máxima, este reduce gradualmente la corriente que se le envía al motor al arrancar, haciendo que este pueda acelerar gradualmente, reduciendo el estrés que sufre el motor y alargando su vida útil.

El modelo que se reutilizará será el ALTISTART 01 ATS01N232QN. Este arrancador suave es de la marca Schneider electric y nos permite controlar el arranque y parada suaves de motores trifásicos que consumen hasta 32 A, por lo tanto, será suficiente para esta aplicación.

Se necesitarán 2 arrancadores suaves, uno para cada bomba fija.

2.1.2. BOMBAS

En cuanto a las bombas, serán bombas de 15 kW de la marca EBARA, estas bombas son del modelo 3M / I 50-200/15. Se mantendrán estas bombas, debido a que siguen funcionando sin problemas, además de estar construidas con acero inoxidable, el cual es un requisito indispensable para esta función.

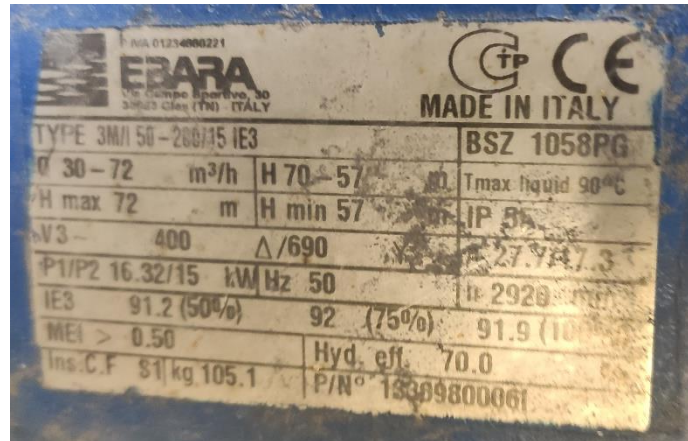


Figura 1: Foto de la ficha de características de las bombas de la torre

2.1.3. SENSOR DE PRESIÓN

El sensor de presión es un elemento indispensable para cumplir con el objetivo del proyecto. Este sensor medirá la presión de manera analógica, y entregará una salida de 4-20 mA. Se hará la conversión de esta señal y gracias a la presión que se obtenga, las bombas actuarán de una manera u otra.

El modelo del sensor será el WIKA S-20. Este sensor tiene la capacidad de medir la presión desde 0 a 6 Bar-es. Esto será suficiente para la aplicación, ya que la presión objetivo es 4 Bar-es, y sobre los 6 Bar-es actuará el presostato.



Figura 2: Sensor de presión [1]

2.1.4. PRESOSTATO

El presostato que se utilizará será un presostato de la marca Telemecanique, modelo XMLA010A2S12. El presostato se utilizará para cerrar el circuito en el momento que supere los 6 Bar de presión, como medida de seguridad, y así no llegar a correr el riesgo de romper algún componente del sistema. Es un presostato ajustable desde 0,6 Bar a 10 Bar, por lo tanto, será suficiente para este proyecto, ya que la presión máxima se ajustará



Figura 3: Presostato Telemecanique

2.2. ELEMENTOS NUEVOS

2.2.1. CPU

Una CPU, es un tipo de controlador lógico programable (PLC) que se utiliza en la automatización de procesos industriales.

El dispositivo elegido es el dispositivo producido por Siemens 1214C DC/DC/DC. Este dispositivo forma parte de la familia de CPU Simatic S7-1200. Es una de las CPU más sencillas de siemens, pero puede procesar hasta 75 kilobytes de código y tiene un tiempo de ciclo de 1 milisegundo por instrucción lógica. También dispone de 14 entradas y 10 salidas digitales. Debido a que el programa controla una zona alejada, y se encargara de un pequeño trabajo de la fábrica, es el modelo más adecuado para la tarea.

Le elección de esta CPU es clara, debido a que el objetivo de la empresa a nivel de PLC es unificar todo, ya que como se ha dicho antes, tener autómatas de diferentes empresas, complica muchísimo el trabajo de mantenimiento. Esto, es debido a que se necesitan trabajadores de mantenimiento con muchísimo más conocimiento si se tienen autómatas de diferentes empresas, ya que cada una tiene su programa de programación, con diferentes entornos, diferentes formas de programar.

Por lo tanto, esta elección de marca en la CPU se trasladará de forma igual a la mayoría de los componentes que conformen el entorno, ya que su integración así es muchísimo más sencilla con el software de Tia portal.

Una vez decidida la marca, se tienen que valorar las diferentes CPU, que tiene siemens en el mercado.

Debido a que lo que se quiere es modernizar la planta, la elección pasaba por una CPU de la generación 1000 de siemens, quedando descartadas las CPU S7-300 Y S7-400.

Con esto, las opciones pasaban por una CPU S7-1200 o una CPU S7-1500. Es evidente que una CPU S7-1500 es muy superior, pero estas prestaciones extra que se ofrecen no iban a poder ser aprovechadas debido a que el programa no es lo suficientemente complejo como para necesitarlo, además de estar bastante alejado del resto de zonas, haciendo muy complejo su uso para controlar otros sistemas desde ahí.

Por lo tanto, la elección final fue una CPU s7-1200.

Es importante tener en cuenta, que, con un componente más barato, no solo se ahorra en la instalación, también se ahorra en los repuestos. Lo que ayuda a optimizar el presupuesto mucho más.



Figura 4: CPU 1214C [2]

2.2.2. HMI

El HMI es un dispositivo que permite a las personas interactuar con un sistema de control, en este caso una pantalla táctil.

En este caso el HMI escogido es un HMI de la gama básica de Siemens. Se han valorado diferentes opciones como pueden ser algún HMI de la gama Comfort Panels de Simatic, las cuales están diseñadas para aplicaciones más complejas, y con más opciones de visualización y control, eso sí a un costo mucho mayor. El resto de las gamas de Siemens como podrían ser Mobile Panels o las Multi Panels, no tenían sentido en una aplicación como esta.

Por lo tanto, la elección es el HMI KTP700 de la gama básica. Esto se debe a que las necesidades del autómatas no son muy exigentes, y con un panel sencillo y más barato es suficiente.

Citando las características principales de este panel, se tiene una pantalla táctil a color de 7 pulgadas, además de ser muy sencillo de implementar en el mismo proyecto de Tia portal gracias a que este programa cuenta con STEP 7, SINAMICS Startdrive y WinCC, entre otros.



Figura 5: HMI KTP700 [2]

2.2.3. FUENTE DE ALIMENTACIÓN

La fuente de alimentación de 24 V se utiliza para convertir una entrada de alimentación de corriente alterna a una corriente continua de 24 V y así poder alimentar equipos electrónicos.

En este caso se valoraron fuentes de alimentación de otras marcas que ofrecen características similares, como pueden ser la gama de Omron S8VS, que ofrece fuentes con salidas de 24 V y corrientes de hasta 20 A, una gran eficiencia energética y una vida bastante prolongada, o como la Phoenix Contact Quint Power, que tiene características similares.

Comparando estas fuentes con la fuente SITOP PSU 100S 24V/10 A de Siemens, se pueden encontrar características muy similares. Finalmente, la elección de la fuente es la de Siemens, por el simple hecho de la búsqueda de un estándar dentro de la empresa, con ello como se explicó antes se busca una reducción de los repuestos, y al ser fuentes muy similares en cuanto a características y precios, la elección es esta fuente SITOP PSU 100S 24V/10 A.

En cuanto, a la potencia, la potencia consumida por la sección de la electrónica es de algo menos de 5 A. Se decidió sobredimensionar para evitar tener problemas en el futuro, por si se quería añadir algo, además de que siempre es interesante tener algo de margen, y como de esta gama solo había de 2,5 A, 5 A y 10 A, la elección fue la de 10 A.



Figura 6: Fuente de alimentación SITOP PSU 100S 24V/10 A [2]

2.2.4. VARIADOR DE FRECUENCIA

Un variador de frecuencia es un dispositivo que permite controlar la velocidad de un motor variando la frecuencia eléctrica que lo alimenta.

Las bombas que se tienen en la torre de refrigeración son bombas de 15 KW. Por eso es importante que los variadores de frecuencia puedan soportar esta potencia. Lo mejor será sobredimensionarlos, para que la bomba pueda trabajar a plena carga sin sobrecargar el variador. Además, esto proporciona un margen de seguridad en caso de fluctuaciones del voltaje de la fuente de alimentación o consumo de corriente del motor.

Como todos los componentes son Siemens, al escoger un variador Siemens, con la implementación en Tia portal de SINAMICS Startdrive, se hace muy sencillo la implementación de un variador de Siemens.

En la familia de siemens hay una gran cantidad de tipos de variadores, en cuanto a las opciones principales, las dos más destacadas fueron, motores de la familia G120 y motores de la familia G120P. Los dos son grandes opciones, la ventaja de los G120P respecto a los G120 es que están diseñados para aplicaciones de bombas, haciéndolos muy eficientes energéticamente. La ventaja de los G120 es su versatilidad en diferentes aplicaciones de accionamiento. Esto los hace ideales para la situación que se busca mejorar en Mapsa, la estandarización y reducción del inventario. Al ser variadores útiles para cualquier sistema, se puede tener un repuesto para más de un autómeta, en cambio sí se escoge el G120P, se debería tener un repuesto para este autómeta, siendo incompatible con el resto que no porten bombas. Por lo tanto, la elección es escoger una bomba de la familia G120 y la elección será el G120 PM240-2 DE 18,5 kW.



Figura 7: Variador de frecuencia G120 PM240-2 de 18,5 kW [2]

2.2.5. UNIDAD DE CONTROL DE VARIADOR DE FRECUENCIA

Este elemento es la unidad que controla al variador de frecuencia. En cuanto al controlador de los variadores de frecuencia no había mucha elección, como el variador es Siemens, el controlador debe serlo también. Respecto a las diferentes opciones que tiene Siemens en el mercado, se valoraron modelos como el Sinamics V20 o el G120 CU240E-2.

El V20 se descartó debido a que no cuenta con profinet Y las otras en cambio sí, y la diferencia entre el CU230P-2 PN Y CU240E-2 es la diferencia de potencia que pueden controlar, pero en cuanto a funciones son similares. El primero puede controlar 200 kW como mucho en aplicaciones de control de voltaje frecuencia y el segundo 250 kW. Como la potencia a controlar es muy inferior, se optó por el controlador más barato, el CU230P-2 PN, además de que en la fábrica es el controlador más estandarizado.

A este elemento ira conectado un panel que hará la función del monitoreo del variador llamado BOP-2. Es sencillo de usar y tiene las funciones necesarias para esta aplicación, como el aviso de si tiene algún error, muestra la frecuencia del variador, las revoluciones por minuto del motor además de otras funciones.

2.2.6. SWITCH

Respecto al switch el modelo escogido es el SWITCH SCALANCE XB008, este cuenta con ocho puertos Ethernet de 10/100 Mbps. Esto permite una conexión Ethernet de forma rápida y sencilla. Se escogió este switch, ya que es un switch diseñado para entornos industriales, por lo tanto, es un switch muy robusto. Tiene suficientes entradas para la aplicación de la torre refrigeración y futuras posibles ampliaciones.



Figura 8: SWITCH SCALANCE XB008 [2]

3. INSTALACIÓN

3.1. INSTALACIÓN GENERAL

En las imágenes que se pueden ver abajo, se pueden ver tanto la torre de refrigeración, como el sensor de presión, un manómetro de presión, el presostato y las bombas actuales. Esta parte de la instalación se mantendrá entera.



Figura 9: Torre de refrigeración



Figura 10: Bombas de la torre de refrigeración



Figura 11: Sensor de presión la Torre de refrigeración



Figura 12: Manómetro de presión de la Torre de refrigeración y el presostato

También es importante saber que la botonera que se tiene actualmente, no se podrá mantener, ya que el cuadro se cambia completamente, pero el diseño de los botones sí que se mantendrá, debido a la facilidad que esto implica a los trabajadores, de no tener que acostumbrarse a una nueva botonera.

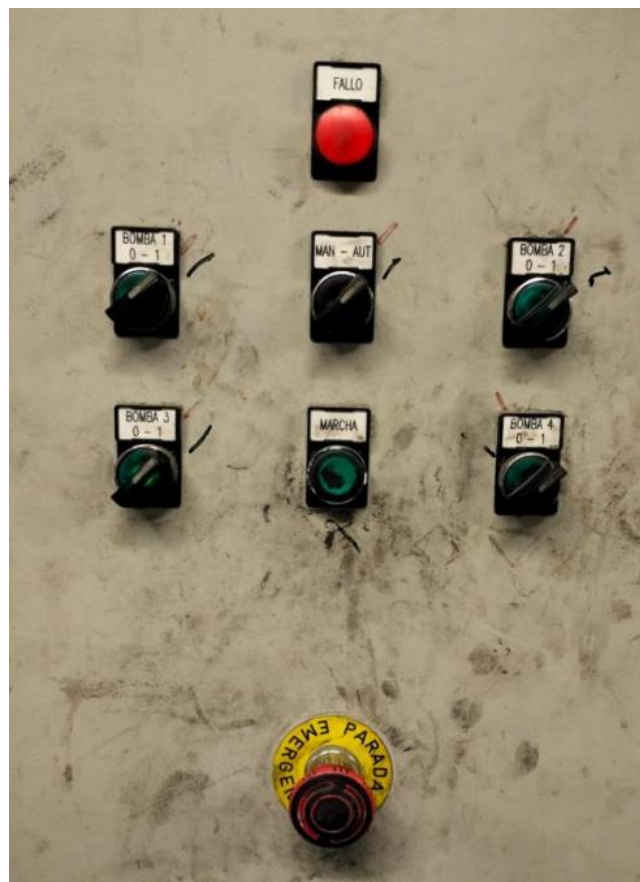


Figura 13: Botonera actual del cuadro

3.2. INDUSTRIAL ETHERNET

La decisión del uso del protocolo Industrial Ethernet Profinet fue bastante sencilla. Es uno de los protocolos que más se utiliza hoy en día en nuevos proyectos, debido a su velocidad y fiabilidad en la transmisión de datos, además de su costo reducido en los últimos años. Además de poder acceder al autómatas desde cualquier parte de la fábrica, función que con otro tipo de redes de comunicación no es posible.

En cuanto a la conexión del proyecto, como se puede observar en la Figura 14, va todo conectado a través del switch antes mencionado, que permite interconectar todos los dispositivos de una forma sencilla en un único lugar.

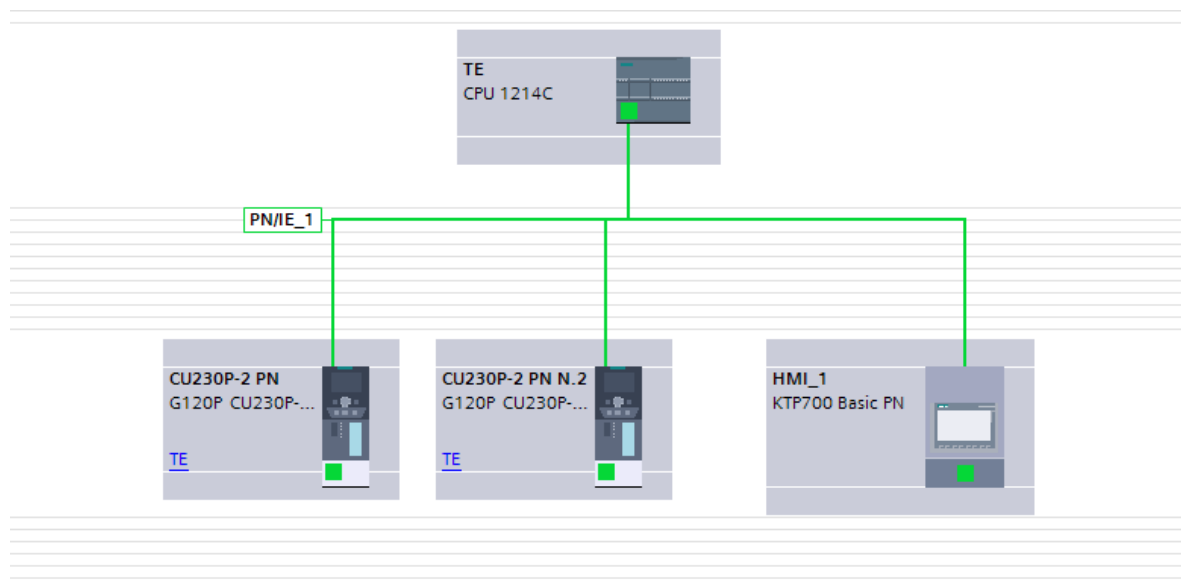


Figura 14: Conexión de los componentes de comunicación a través de profinet

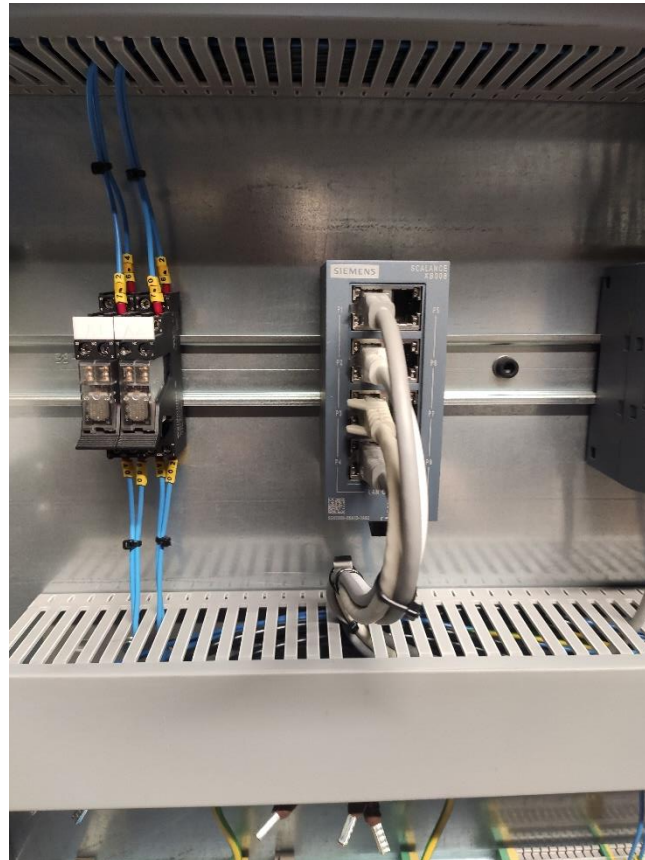


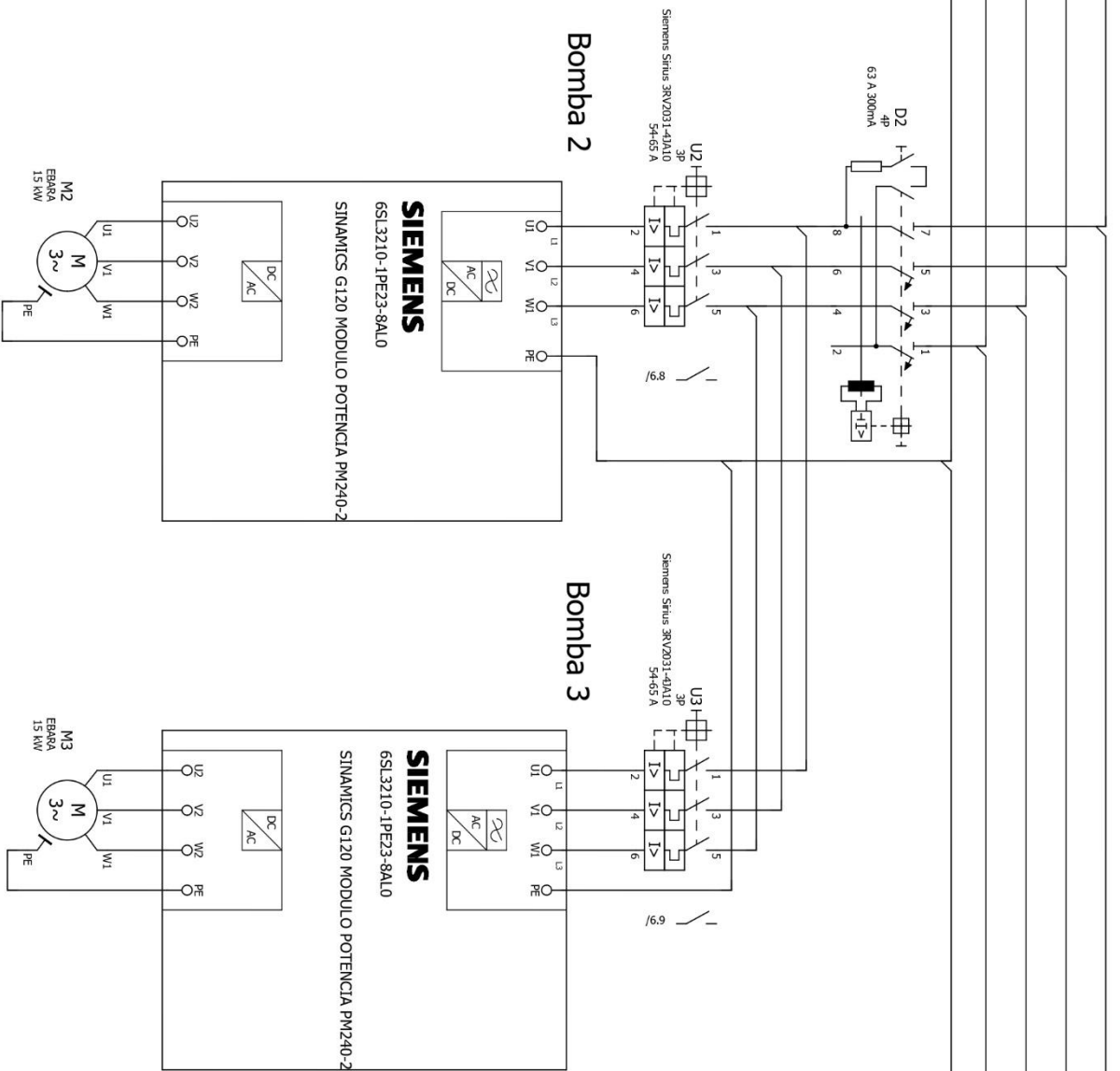
Figura 15: Switch SCALANCE con el conexionado de los componentes de comunicación

3.3. PLANOS ELECTRICOS

Respecto a los planos eléctricos, se dividieron en dos partes, primero en la parte de la sección de potencia, y después en la sección de control. La parte de potencia se dividirá en 3 partes. En el primer plano se pueden ver los variadores de frecuencia con las bombas 2 y 3. También se podrá ver el interruptor general de la instalación, además de las protecciones de las bombas. Los cálculos de estas protecciones se podrán ver en el próximo apartado.

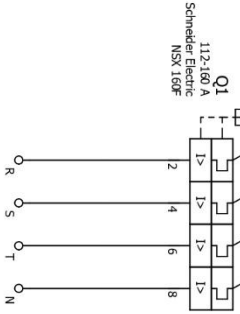
En el segundo plano se verán las bombas 1 y 4 con sus arrancadores suaves y sus protecciones. Y en el tercer plano se colocarán tanto la fuente de alimentación como una toma de corriente, en caso de que se necesite esa toma en algún momento para cualquier uso, como podría ser para conectar un portátil, una máquina de testeo de consumo, o cualquier otro motivo.

3.0 / L11
 3.0 / L21
 3.0 / L31
 3.0 / N
 3.0 / PE



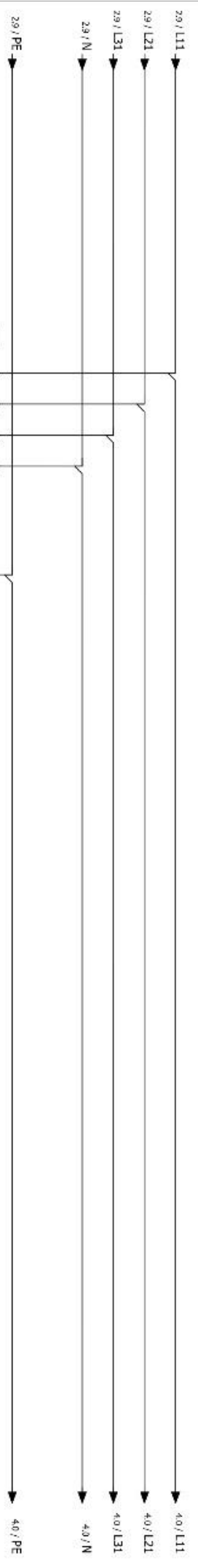
Bomba Impulsion No2

Bomba Impulsion No3

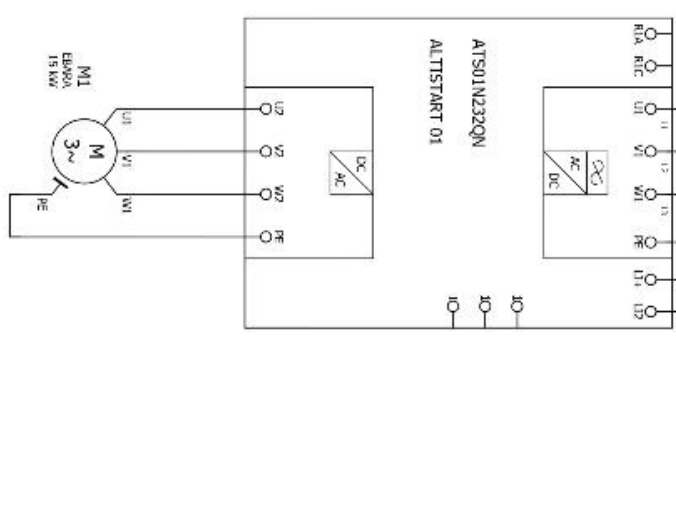


Fecha Resp	20/04/2023	Asier Teres Vicente
Fecha Original		
Nombre		
Fecha		
Combinio		

Substituido por	
MAPSA	
EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG	
BOMBAS 2 Y 3	
G8 tp1001	
Hoja	
Página	

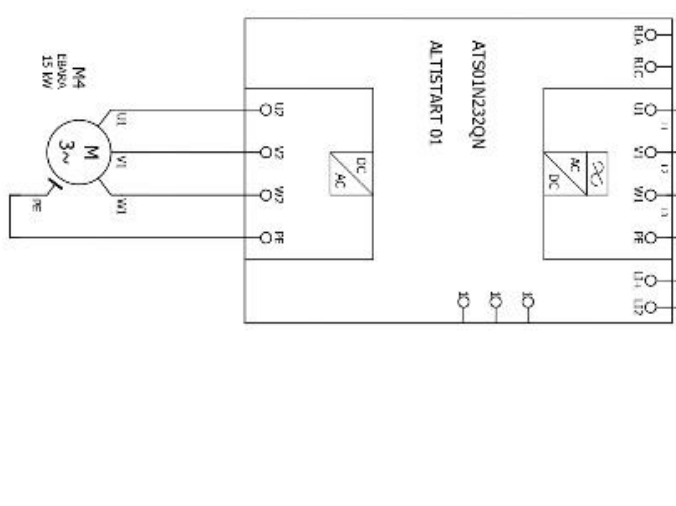


Bomba 1



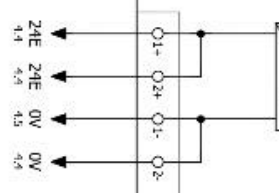
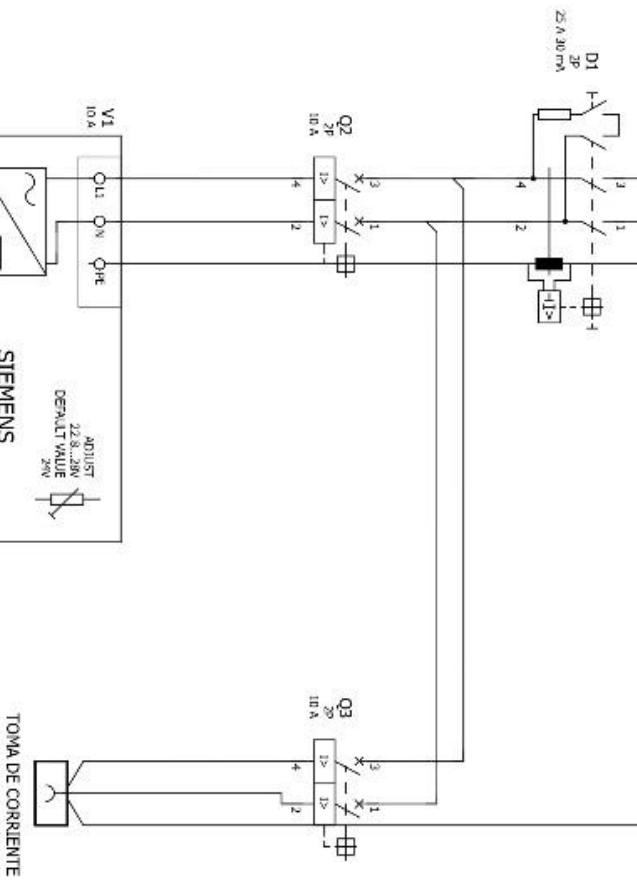
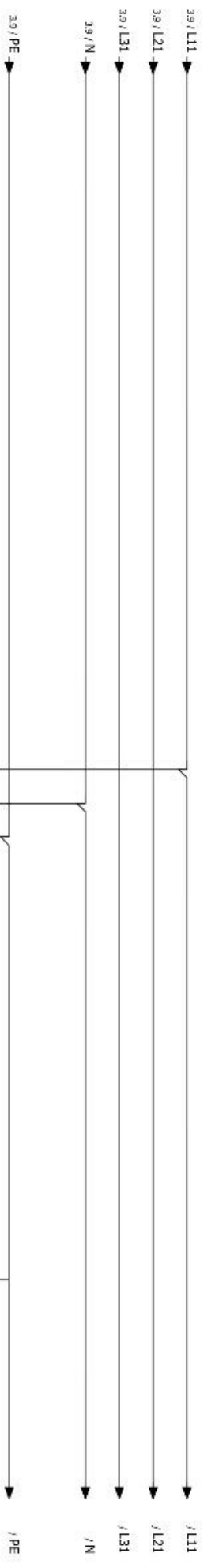
Bomba Impulsion No1

Bomba 4



Bomba Impulsion No4

Projeto	20/04/2023	Resp.	Adelmar Teixeira
Revisão		Original	
Nome		Substituição por	
Descrição	EPLAN Software & Service SIMPLI & Co., KG		
Projeto	DOMBAS 1 Y 4		
Projeto	SIL 4001		
Projeto	H09P		

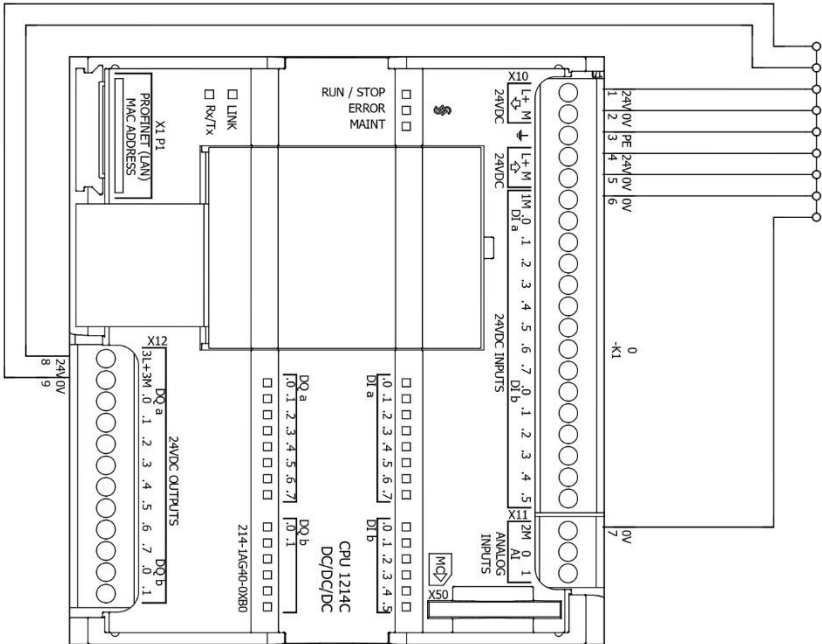


Fecha	20/07/2023	EPJAN Software & Service GmbH & Co. KG	FUENTE DE ALIMENTACIÓN Y TOMAS DE CORRIENTE	08 494001	Hoja Página
Revisión	Adel Torres Vicente	MAPSA			
Problema					
Original					
Fecha					
Nombre					
Comentarios					
Elaborado por					

En la etapa de control, se han diseñado otros 4 planos. En el primero de ellos se ha implementado la alimentación del autómatas. En el segundo se pueden ver todas las entradas digitales del autómatas, es decir, los sensores, los botones, y demás elementos que introducen su señal al autómatas y su conexionado, además de la bornera por la que debe pasar el cableado. En el tercero se pueden ver las salidas digitales, en este caso serán, las señales de marcha y los pilotos y su conexionado. Finalmente, en el cuarto se ven las entradas analógicas, en este caso, solo se incluirá un sensor analógico de presión.

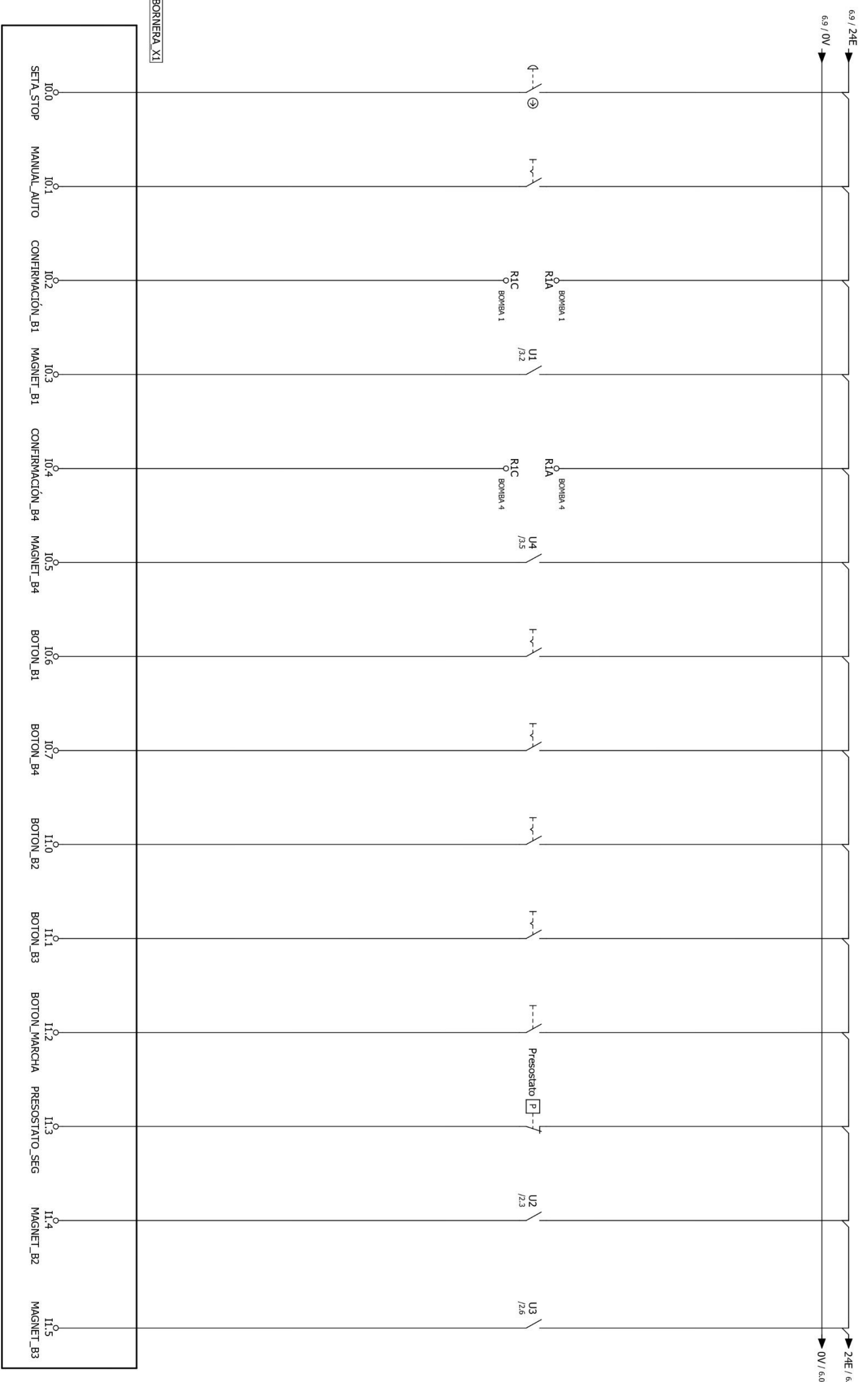


Figura 16: Cuadro secundario a falta de los 2 arrancadores suaves



Envio	Fecha	20/04/2023
	Resp.	Adier Teves Vizente
	Probado	
	Original	
	Fecha	
	Nombre	
	Sustituido por	

EPPLAN Software & Service GmbH & Co. KG MAPSA		ALIMENTACIÓN 24V PLC	
GB Ip001			



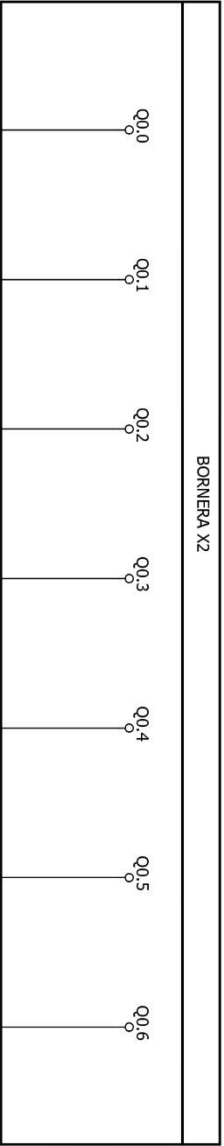
BORNERA_X1

Fecha	20/04/2023	Fecha	20/04/2023
Resp	Aster Terec Vicente	Probado	
Original		Sustituido por	



ENTRADAS DIGITALES

GR IpW01



MARCHA_B1 PILOTO_B1 MARCHA_B4 PILOTO_B4 PILOTO_B2 PILOTO_B3 PILOTO_FALLLO

89 / 24E

24E / 8,0

89 / 0V

0V / 8,0

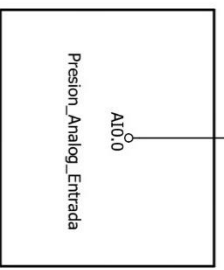
MEDIDOR
PRESION



BORNERA XI

AI010

Presion_Analog_Entrada



Fecha Resp	20/04/2023	Asier Teres Vicente	Fecha Original	Nombre	Sustituido por	Fecha	Original	Nombre	Sustituido por
EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG MAPSA									
ENTRADAS ANALOGICAS									
= +									
GB Ip001									
Hoja Pagina									

4. CUADRO SECUNDARIO

4.1. CARGAS

En cuanto a las cargas es imprescindible el cálculo del consumo, protecciones, y la sección del cableado. Esto es así, ya que, si no se dimensiona todo adecuadamente, puede haber todo tipo de problemas, como que se queme un motor.

Tabla 1: Cálculo de la potencia de la instalación

CS Torre de Refrigeración	cantidad	Pot(W)/unidad	Pot(W)/total	Intensidad nominal (A)
Bombas	4	15000	60000	101,89
Fuente de corriente	1	1150	1150	10
Fuente de tensión 24 V	1	1	240	10,00
Total:			61390	121,89

Como se puede ver en la tabla la bomba es el elemento más determinante en cuanto a consumo total.

4.2. SECCIONES

Estos elementos serán las principales cargas del único cuadro que se tendrá. Para el cálculo de las secciones de los cables abra que tener en cuenta que la alimentación de este cuadro proviene de un cuadro que se encuentra a 30 metros de distancia. Este será el que suponga el mayor problema a la hora de hacer los cálculos de las secciones. También será importante el cálculo de las secciones de los cables de los motores.

En este apartado se calcula la intensidad que circula máxima que circula por el conductor, y así poder elegir un conductor con una Intensidad normalizada superior a la que circula por el conductor. El cable utilizado será el AFUMEX CLASS 750 V (AS) H07Z1-K TYPE 2 (AS). Este cable es un cable de una mezcla especial termoplástica, y tiene una resistencia máxima de 70°C en funcionamiento. Según la zona de la fábrica, la resistencia a la temperatura máxima podría no ser suficiente, pero al ser una zona alejada del calor, se puede hacer uso de este cable.

Tabla 2: Cálculos de las secciones de los cables

secciones					criterio caído de tensión		criterio térmico	
cuadros	línea	dist. más lejana	Potencia(w)	cantidad conectados	Sección mínima	FP	Intensidad (A)	cable
CS Torre de refrigeración	Lprincipal	30	61390,00	1	4,57	0,90	98,45	3 x 50 mm ² +1 x 50 mm ²
	LTomas	1	1150,00	1	0,02	1,00	2,89	1 x 1,5 mm ²
	LFuente	1	240,00	1	0,00	1,00	0,60	1 x 1,5 mm ²
	Lbomba	10	15000,00	4	2,98	1,00	108,25	3 x 50 mm ² +1 x 50 mm ²

4.3. PROTECCIONES

Las protecciones se utilizan como capa de seguridad entre las personas, la instalación y su componente eléctrica. Esta sección es de vital importancia, debido a que puede llegar a suponer un gran problema de seguridad si no se hace de forma correcta.

Las protecciones a tener en cuenta serán los relés diferenciales y los interruptores automáticos, además de la propia caja que guarda el cuadro secundario de la torre de refrigeración, que actúa como capa de seguridad indispensable en una instalación.

4.3.1. RELÉ DIFERENCIAL

El relé diferencial es un aparato cuya misión es la protección de las personas contra los contactos indirectos, es decir, tener en un sitio corriente donde no debería de haberla, contactos directos y fugas de corriente.

El relé diferencial funciona mediante la comparación de la corriente que entra con la corriente que sale. Si la corriente que entra y la que sale son iguales, se puede suponer que no hay corriente de fuga, en cambio sí es diferente, el relé entenderá que hay corriente de fuga y activará su mecanismo de desconexión.

La sensibilidad es su principal característica, que es la intensidad de fuga a partir de la que provoca disparos.

Características de funcionamiento:

(0,5 · S): No dispara

(1 · S): Disparo < 0,2 seg.

(2 · S): Disparo < 0,1 seg.

(10 · S): Disparo < 0,04 seg.

Las sensibilidades normalizadas son: 30 mA (alta sensibilidad), 100 mA, 300 mA, 500 mA, 600 mA y 1 A.

Debe tener selectividad en disparos, es decir, se debe de conseguir que dispare antes el que está más cerca de donde se produce el fallo (la fuga).

Otras características y consideraciones importantes que se deben de tener en cuenta a la hora de diseñar las protecciones de una instalación son:

- Es importante que todas las instalaciones lleven protección diferencial.
- Es recomendable colocar por lo menos un diferencial cada 4 o 5 circuitos.
- En las instalaciones a la que un usuario pueda tener contacto con los conductores a tensión de red, como por ejemplo tomas de corriente, o alumbrado monofásico controlados con interruptores, deben ir protegidos con diferenciales de sensibilidad alta, como son los de 30 mA.
- Los diferenciales tienen relación directa con la puesta a tierra. A menor resistencia de tierra, más fácil se detectan las fugas a tierra.
- Cuando el control de una instalación se hace mediante transformador de mando, 24 V, no es necesario un diferencial de alta sensibilidad, las recomendaciones serían las siguientes:
 - Para menos de 20 A, lo recomendado sería 100 mA.
 - Entre 20 y 40 A lo recomendado sería 300 mA.
 - Entre 40 y 60 A lo recomendado sería 500 mA.

- Entre 60 y 80 A, lo recomendado sería 600 mA.

4.3.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS

Los interruptores automáticos son elementos de protección contra las sobrecargas y cortocircuitos, por ello lo primero que abra que hacer es el cálculo de corrientes de cortocircuito.

Tabla 3: Cálculo de Icc permanente e Icc Max

Icc permanente	3125
Icc Max	7513,01

Tabla 4: Cálculo de Icc permanente e Icc Max

Cuadro	Impedancia trafo	impedancia automático	impedancia conductor (Ω/m)	distancia	impedancia conductor (m)	Nº de automáticos	Impedancia total (Ω)
CS Torre de Refrigeración	0,014	0,15	0,0008	30,00	0,024	6	0,938

Tras el cálculo de corrientes de cortocircuito se calculará que automáticos y diferenciales son los más adecuados para cada línea.

Tabla 5: Automáticos y relés del C.B.T

línea	Intensidad (A)	In (A)	automático individual (A)	automático general (A)	Icc max (A)	Pdc min. (kA)	Sensibilidad (mA)	Curva de disparo
LTomas	10,00	10	10	125	447,76	6,00	30	C
LFuente	10,00	10	10		447,76	6	300	C
Lbomba (1 línea por bomba)	25,47	40	16		447,76	6	300	C

Una vez hechos los cálculos se podrá poner en marcha el montaje del cuadro secundario de la torre de refrigeración. Se han hecho tanto los cálculos de las protecciones como los de las secciones. Con esto se puede dar por finalizado este apartado.

5. PROGRAMACIÓN

Como lenguaje de programación de Siemens, el elegido finalmente será el lenguaje KOP. Al elegir el S7-1200, quedaba descartado el lenguaje AWL debido a que no admite este lenguaje. Debido a que KOP es un lenguaje mucho más sencillo de entender a simple vista para una persona de mantenimiento, gracias a que visualmente es mucho más atractivo y fácil de seguir que SCL o FUP. También es importante el factor de la no necesidad del uso de los punteros u otros elementos, que el lenguaje KOP al no tenerlos, lo hace más débil respecto a otros lenguajes. Además, lo poco que podría llegar a ser necesario de otros lenguajes, se podría hacer de otras maneras en KOP. Con esto, la elección es clara, el lenguaje escogido es claramente KOP, debido a su facilidad a la hora de buscar problemas por el personal de mantenimiento.

5.1. DIAGRAMA DE FLUJO

De forma bastante simplificada, se mostrarán en los próximos esquemas los diagramas de flujo. El programa es mucho más complejo que lo que se puede ver en estos esquemas, pero de cara a la usabilidad pueden ser muy útiles. En cuanto al tercer diagrama de flujo, solo se ha añadido la semana 1, debido a que la semana 2 es exactamente igual, pero en vez de la bomba fija 1 se enciende la 4, y el orden de encendido de las bombas variables es al revés.

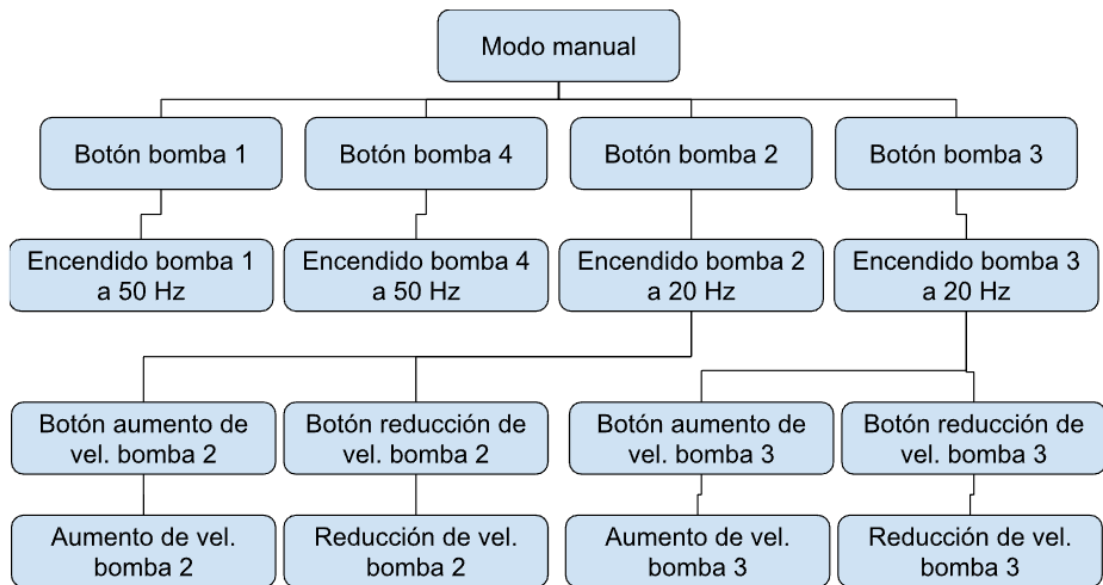


Figura 17: Diagrama de flujo del modo manual

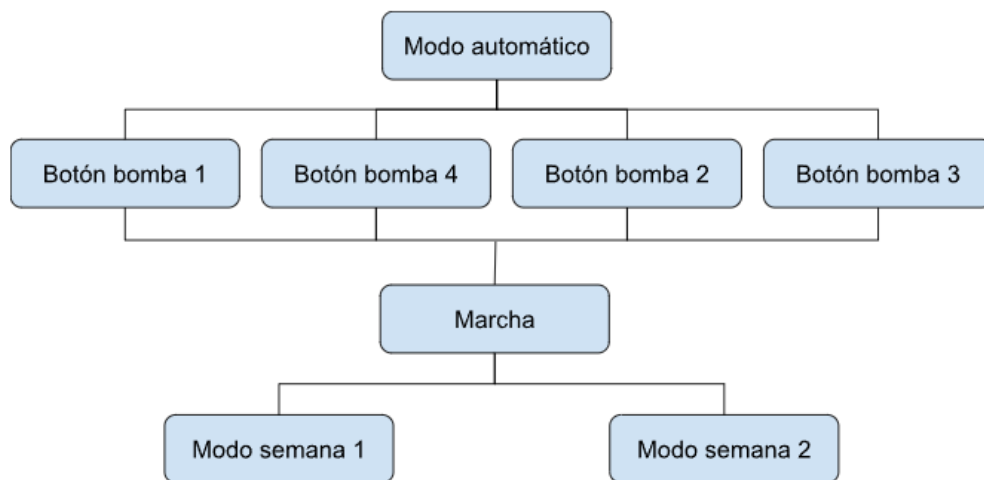


Figura 18: Diagrama de flujo del Modo Automático parte 1

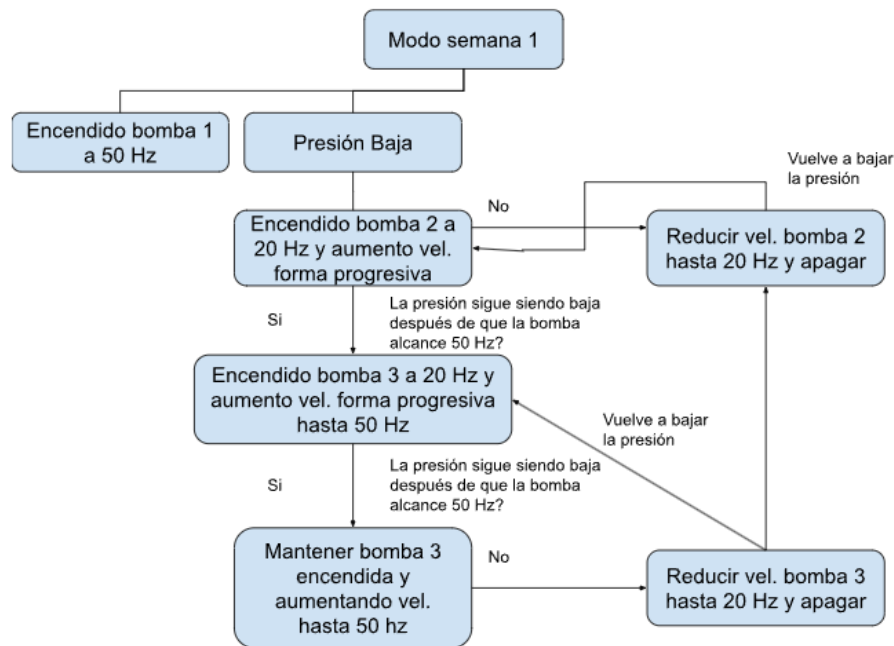


Figura 19: Diagrama de flujo del modo Automático parte 2

5.2. PROGRAMACIÓN DE LA CPU

Bloque_00: Implementación del control de las bombas variables con el programa habilitado por Siemens

Como se ha dicho anteriormente, el proyecto tiene bombas variables, controladas por dos variadores de frecuencia de Siemens. Estos variadores tienen un programa suministrado por la propia empresa Siemens para el control de estas.

El primer objetivo, será conseguir tanto el funcionamiento de las bombas, como, la adaptación de su funcionamiento con las funciones que se quieran implementar, para ello, se modificará ligeramente el programa.

El programa, por seguridad, viene implementado con una orden de encendido, además de unas variables que hay que activar para poder activar el motor. Por si fuera poco, muchas de las variables eran inputs, por lo tanto, se tuvieron que convertir a marcas para poder controlarlas, se aprovechó también para renombrarlas, y poder entenderlas de forma sencilla.

Lo primero que se hizo fue la creación de un segmento para nada mas encender el programa, mantener siempre encendido la función Always_True, y otro para mantener apagada la función Always_False.

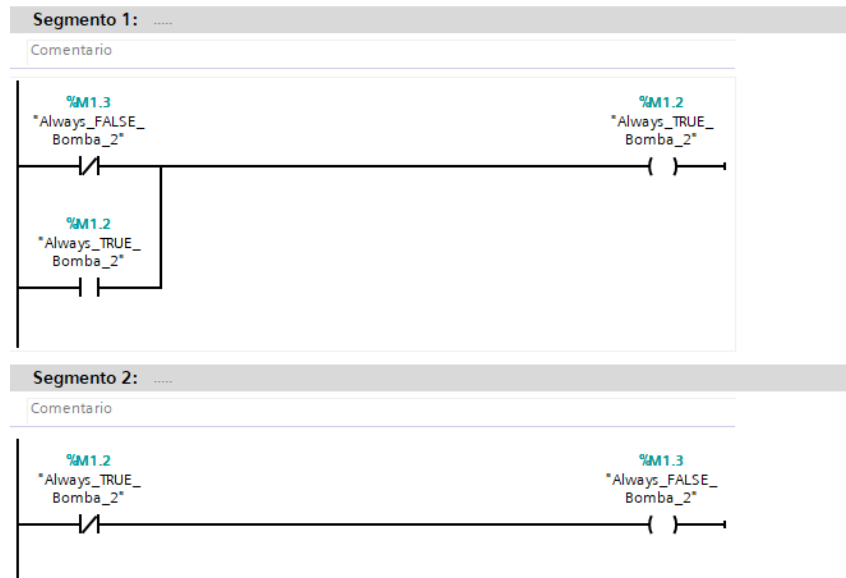


Figura 20: Segmento 1 y 2 Bloque_00

Debido a que para encender el motor hay que desactivar los dos sistemas de freno, simplemente se creó una instrucción que tras activar el Always_True, desactivase los frenos.

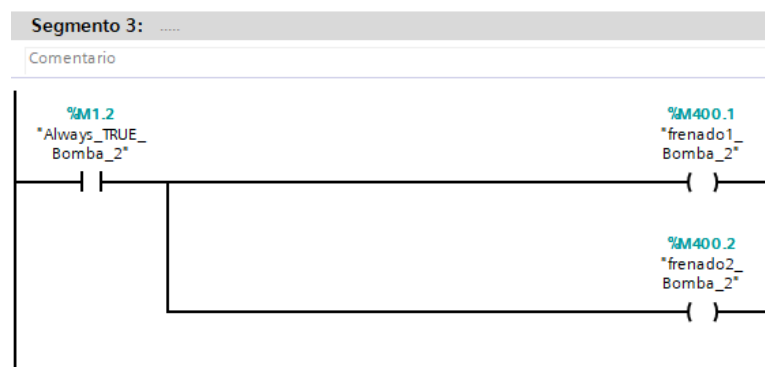


Figura 21: Segmento 3 Bloque_00

También se creará la variable Guardar_Velocidad que se utiliza para guardar la velocidad de forma permanente, además de otras dos marcas, para aumentar y reducir la velocidad. El SP_limit se pondrá a 500, ya que la bomba funciona a 50 Hz, pero el primer número de la izquierda marca el decimal.

Así quedaría el programa de control de una de las bombas tras las modificaciones.

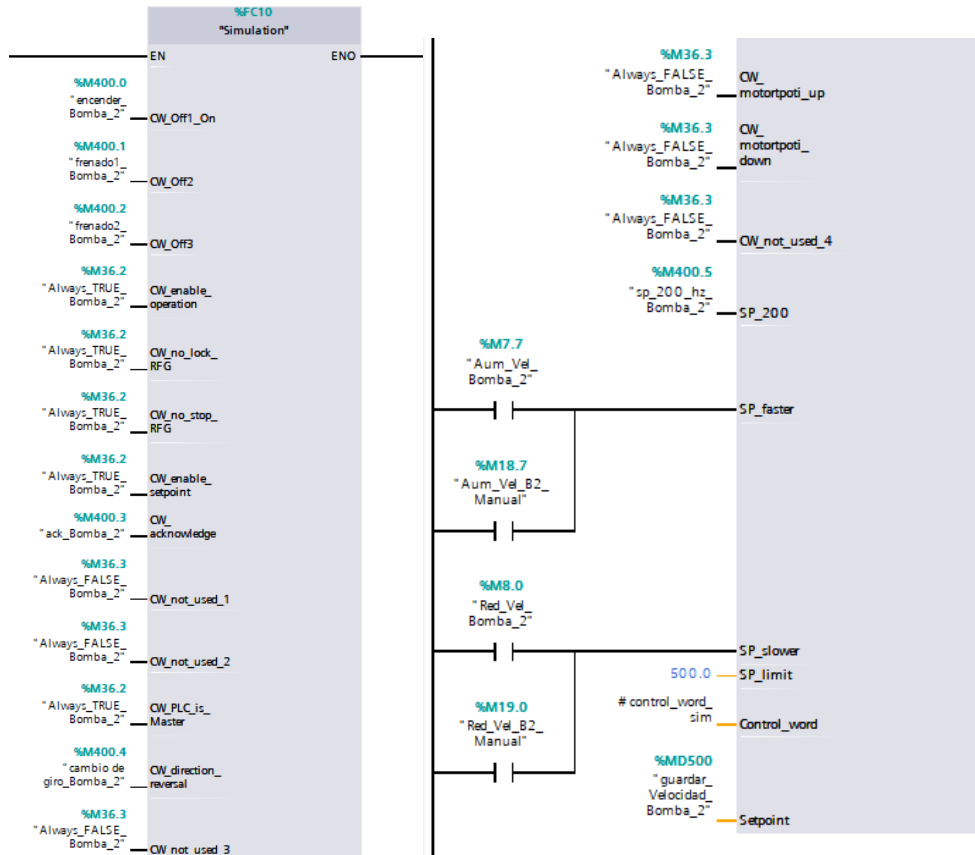


Figura 22: Segmento 4 Bloque_00

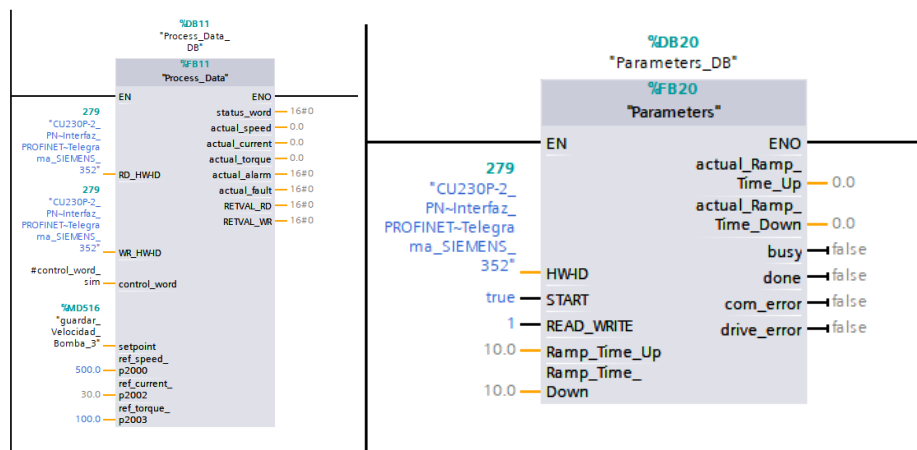


Figura 23: Segmento 5 y 6 Bloque_00

Bloque_01: Sensor de presión y sus implementaciones

Para la implementación de el sensor analógico de presión, se tuvo un pequeño problema. El sensor analógico de presión tenía una salida de 4-20 mA y la entrada de la CPU1214C solo admite una entrada en voltaje de 0-10V. Para ello, se implementó una resistencia de 500 Ohmios en paralelo, consiguiendo así una salida de 2-10 V.

Con esto adaptaremos los datos analógicos que nos da nuestro sensor, para que nos de los datos en valores de presión entre 0-6 bares, que son los que lee el sensor.

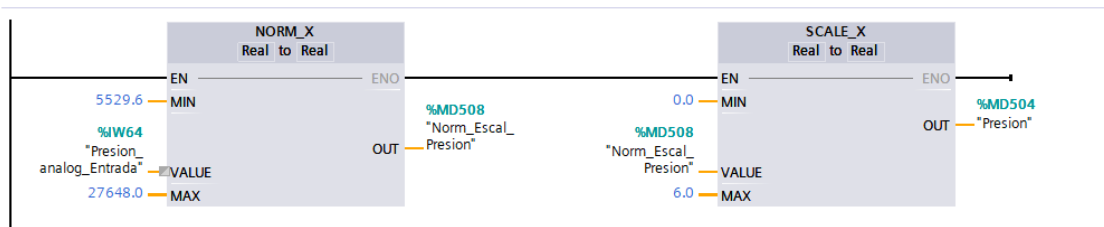


Figura 24: Segmento 1 Bloque_01

Se hará una pequeña histéresis en el que se indicarán una presión baja de 3.9 y una presión alta de 4.1, dado que el objetivo es mantener alrededor de 4 bares.

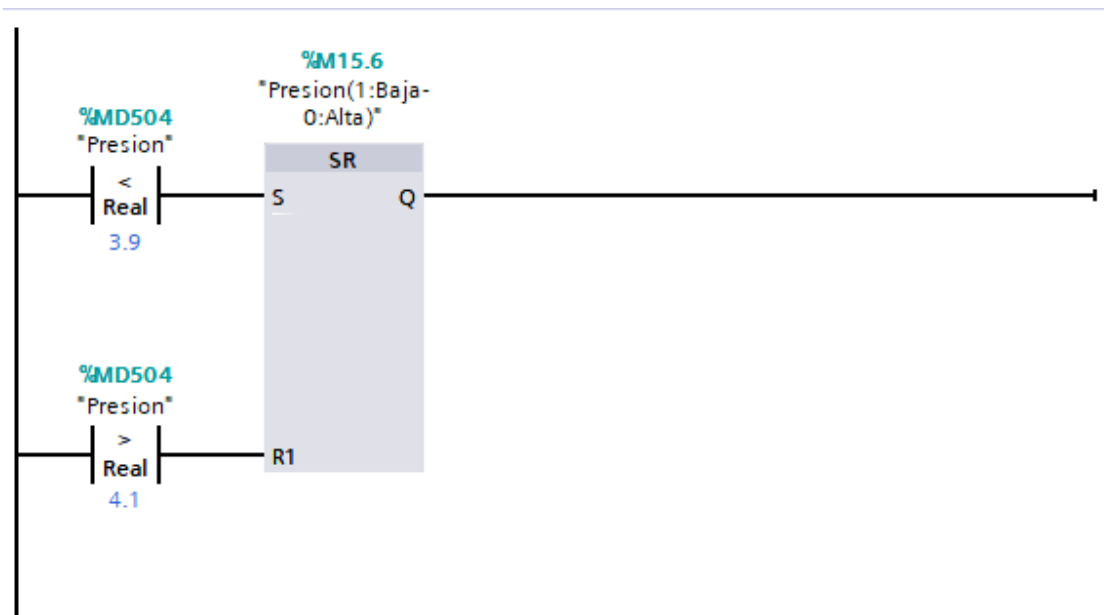


Figura 25: Segmento 2 Bloque_01

Se usará un simulador, en el que se pondrá la salida que interese en cada momento para corroborar que el programa funciona, esto se debe a que el sensor real está conectado al autómatas de OMRON, además de que hacer una simulación de presión a 4 bares es bastante complicado.



Figura 26: Imagen del componente que se utiliza como simulador de presión

Para obtener ciertos datos interesantes para la interpretación de los datos a lo largo del tiempo, se creará un bloque de datos que guarde los mismos. Estos datos que se guardan serán los de la presión máxima y mínima alcanzadas en el mismo día, y el historial de los últimos días de la semana, que luego se mostrarán a través del HMI.

Para el primer dato, es decir, el de la presión máxima alcanzada ese mismo día, se hará un bloque que guardara cada vez que se supere la presión máxima que se ha registrado hasta el momento en el mismo dato.

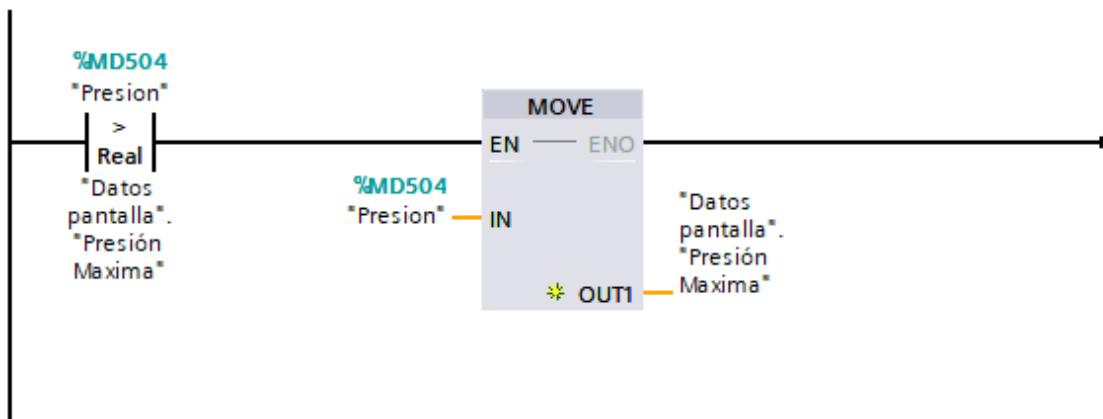


Figura 27: Segmento 3 Bloque_01

Para el dato de la presión mínima alcanzada, se hará lo mismo, pero a la inversa, cuando la presión sea inferior a la última presión mínima registrada, sobrescribirá el dato.

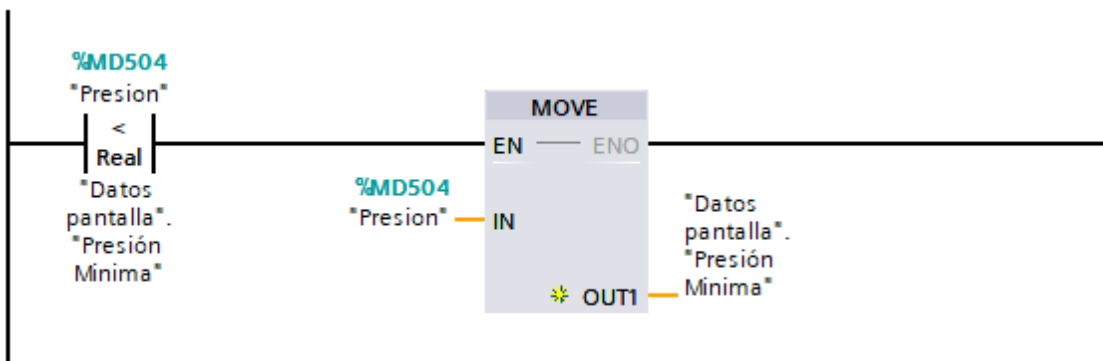


Figura 28: Segmento 4 Bloque_01

Para el reinicio diario de las variables se creará un bloque que a las 12 de la noche, 0 minutos y 1 segundo moverá un 0 al de presión máxima y un 10 en el caso de presión mínima.

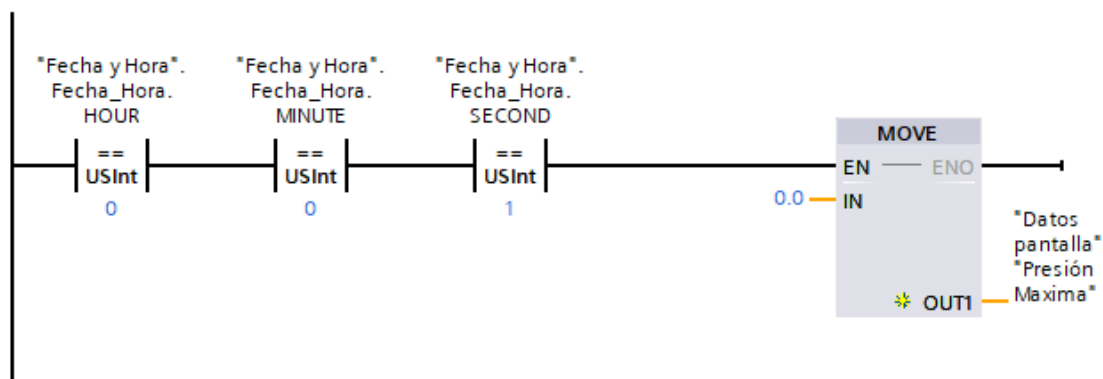


Figura 29: Segmento 5 Bloque_01

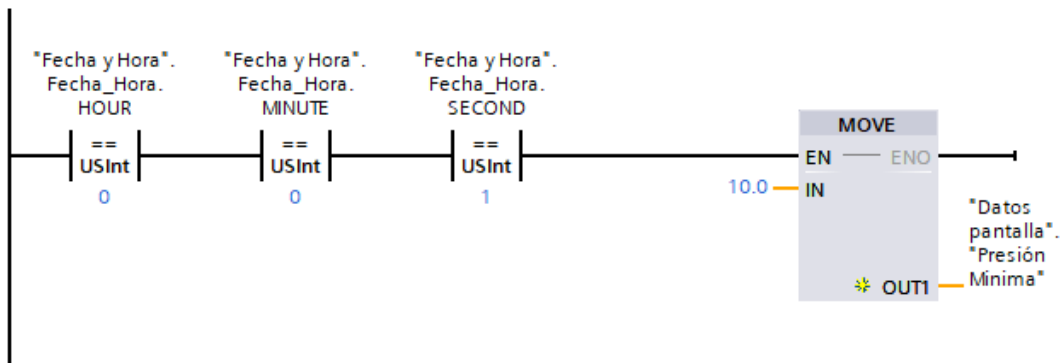


Figura 30: Segmento 6 Bloque_01

Se hará es un programa que guardara los máximos y mínimos de ese día cada día de la semana gracias a la función “WEEKDAY” del reloj, pudiendo guardar el historial de los últimos 7 días. Esto se hará a diario, un segundo ante del borrado de la presión máxima y mínima para asegurar que se haga correctamente. En la siguiente Figura se puede ver el bloque de los lunes (WEEKDAY = 2) y los martes (WEEKDAY = 3), pero esto se hace con todos los días de la semana.

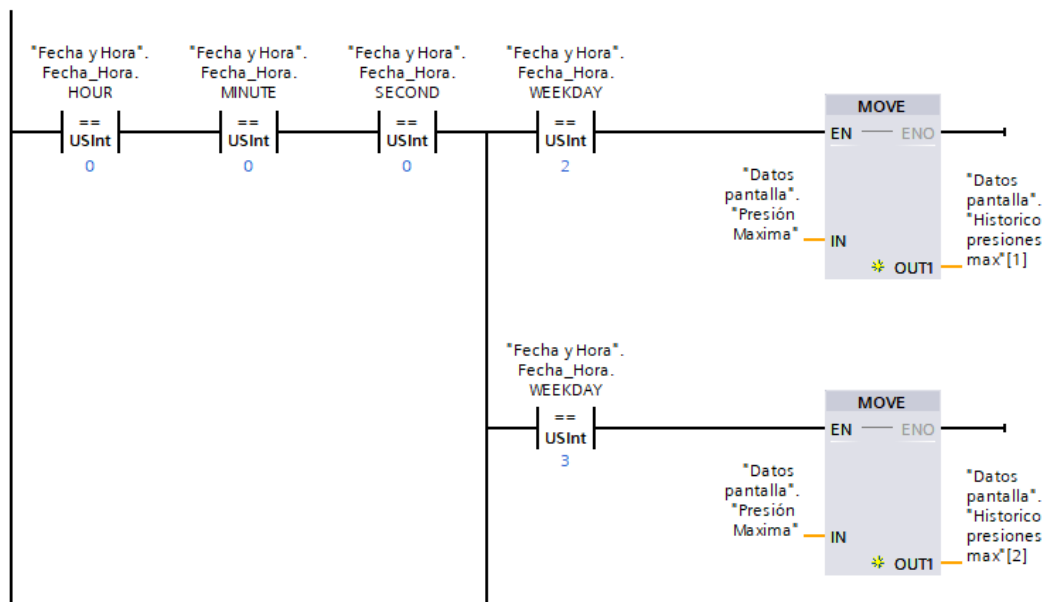


Figura 31: Segmento 7 Bloque_01

Bloque_02: Cambio de modo

El objetivo de esta parte del programa es programar las bombas que estarán encendidas en cada momento. Como se tienen cuatro bombas, para evitar el desgaste de constante de las mismas, se pidió que se turnaran entre ellas, teniendo dos bombas en funcionamiento al mismo tiempo. Debido a que apagar las bombas en el momento de funcionamiento de las torres de refrigeración podría resultar en algo muy negativo, solo cambiara de uso de bombas en el momento que se para la marcha de las torres.

En el primer segmento se programarán dos temporizadores, que funcionarán de forma antagónica. Debido a que para activar el segundo temporizador deberá finalizar el primero, se tendrá una variable llamada “Trig” que estará el mismo tiempo que un temporizador completo encendido. Se utilizará más adelante para encender y apagar la variable que activan y desactivan las bombas. Los temporizadores solo se activarán cuando este el ciclo en marcha.

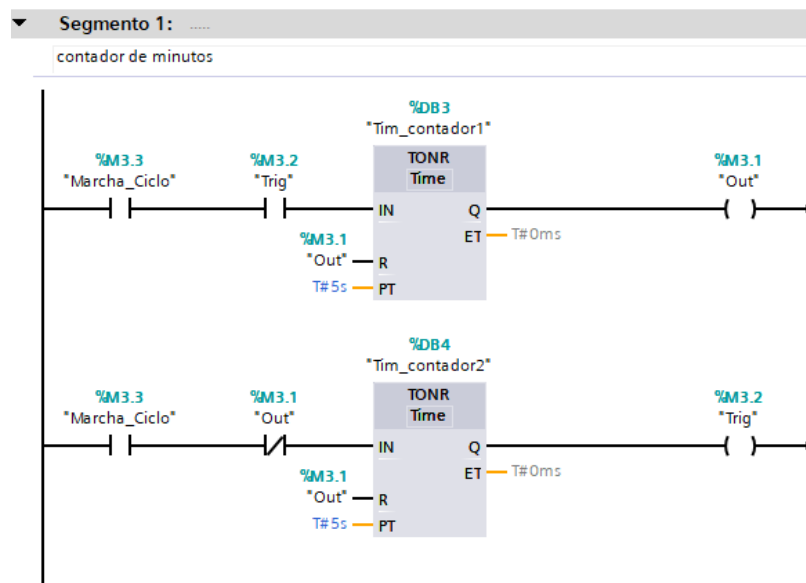


Figura 32: Segmento 1 Bloque_02

Como antes se ha mencionado, se utilizará la variable “Trig” para activar el orden de encendido de una bomba u otra, ya que este encendido el mismo tiempo que los temporizadores. Para activar una u otra bomba, se usará la variable “Cambio_Modo(B1oB4)”, cuando este activado, activará como antes se dijo, la bomba 1 y

según la demanda en este orden la 2 y la 3 y cuando este desactivado activará la bomba 4 y al igual que el anterior la 2 y la 3 pero en orden contrario, es decir, primero la 3 y si fuera necesario más potencia la 2. Como se ha mencionado anteriormente, las bombas solo podrán cambiar cuando la torre este en marcha, por lo tanto, hasta que no se pare no cambiara de 0 a 1 y viceversa.

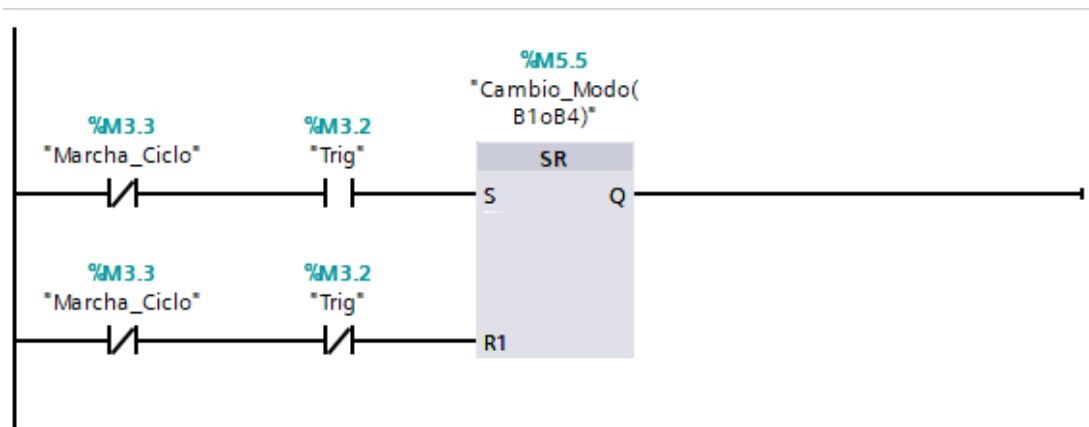


Figura 33: Segmento 2 Bloque_02

Bloque 03: Marcha_Ciclo

El objetivo de este bloque es mediante un pulsador, activar el funcionamiento del sistema. La parada de la seta de emergencia, la puesta del modo manual, y el fallo de todas las bombas incapacitara o apagara la puesta en marcha del sistema.

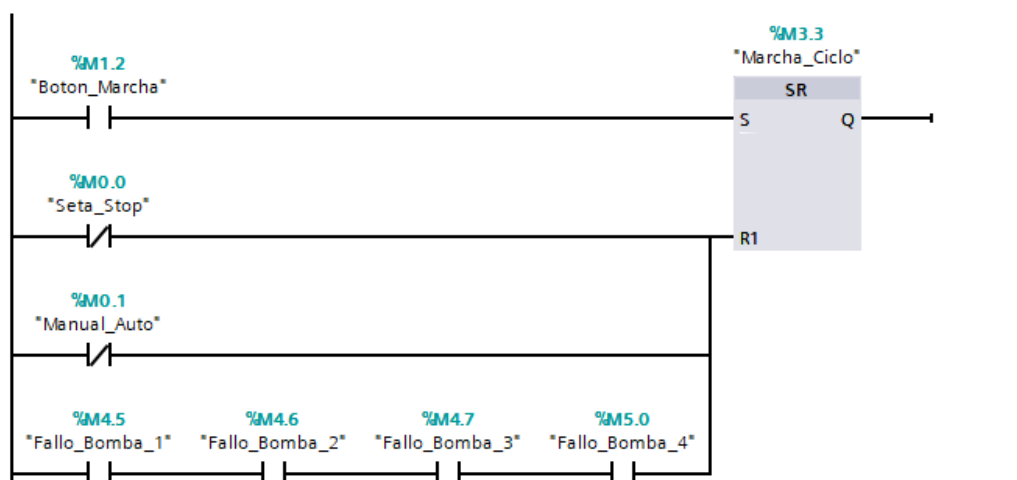


Figura 34: Segmento 1 Bloque_03

Bloque 04: Bombas_1_4

En esta parte del programa el objetivo es activar las bombas 1 o 4 dependiendo de lo que interese en cada situación. Como se puede ver en la Figura número 16, hay una gran cantidad de condiciones que tendrá que cumplir el programa, para poder activar el motor, el cual se activará con la función “Marcha_B1”. Estas funciones se verán más adelante, pero se aprovechará su primera aparición para comentar su función por encima.

“Fallo_Bomba_X”: Existe una función de estas por cada bomba, en este caso se ponen la 1 y la 4, pero como su propio nombre indica, esta función se activa cuando se tiene un fallo en alguna de estas bombas, en una función que aparece más adelante se verá cómo se activan estos fallos.

“Confirmacion_BX”: Cuando una bomba se tiene que activar se tiene una entrada que confirma que la bomba se ha encendido.

“Boton_BX”: Cada bomba estará vinculada a un botón, pondremos el botón a 1 cuando queramos que esa bomba se use y se pondrá a 0 cuando queramos deshabilitarla.

“Chivato_Presion_Alta_40s”: Esta variable se activará cuando supere la presión que se ha definido como presión alta, durante más de 40 segundos.

“Torre_Ref_Ok”: Es una variable que recibe de la PLC de depósito, esta señal indicara si el depósito de agua está correcto.

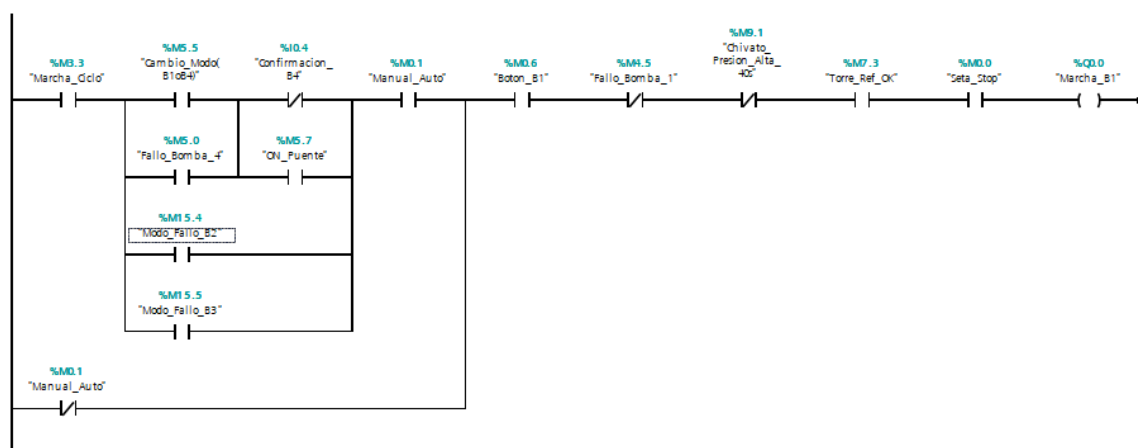


Figura 35: Segmento 1 Bloque_04

Como se puede observar, hay diferentes maneras de activar la bomba 1. Principalmente se distingue entre el modo manual y el modo automático. Como para el modo manual también será necesario que la seta este activada, se pondrá directamente al final. Se podría poner solamente en la rama que activa el modo manual, ya que la marcha_ciclo activa se desactiva cuando se activa el modo manual, pero como hay que ponerlo, lo ponemos en la línea que junta a ambos y lo utilizamos como doble capa de seguridad para el modo automático. Entre los modos del modo automático la primera, y la más habitual, es con el modo estándar, es decir, el que se activa con el comando “Cambio_Modo_B1oB4” que antes se ha explicado. En este segmento, como es obvio, solamente ocurre la activación de la bomba 1. La parte de “Confirmacion_B4” negada se pone para que, mediante este modo, confirme que la bomba 4 esta apagada antes de encender la bomba 1. Esto se hace como capa de seguridad.

Según las bombas que fallen se entraran en diferentes modos. En este apartado solo se explicará el caso de que falle la bomba 4 y la 1. Las cuales simplemente hacen que si falla una de ellas se active la otra. El resto de los modos se explicarán más adelante.

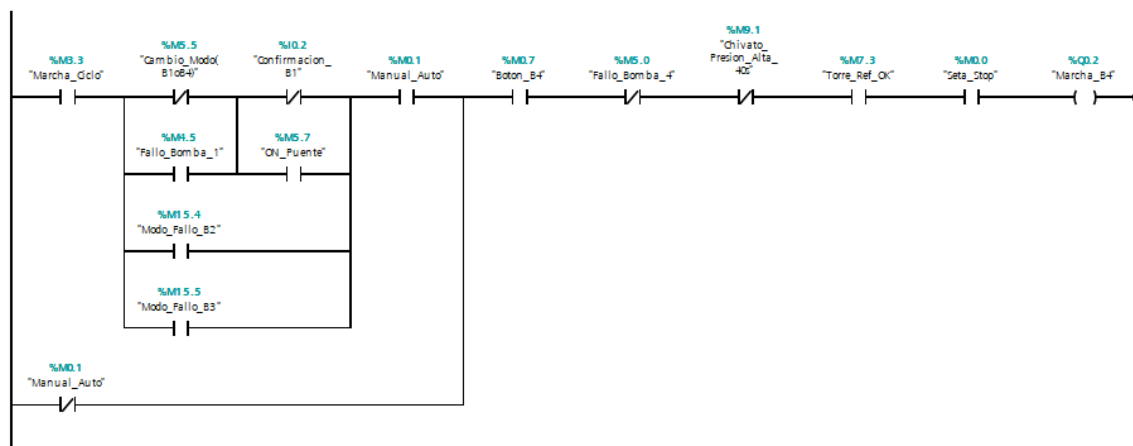


Figura 36: Segmento 2 Bloque_04

Como se puede ver en la Figura 36, para la activación de la bomba 4, se hace lo mismo, cambiando lo que implique a la bomba 1 por la 4 y viceversa.

En esta Función también se activan los pilotos que nos informan del funcionamiento de las bombas 1 y 4. Cuando nos llega la confirmación de que la bomba está en funcionamiento, el piloto estará encendido de forma constante, pero cuando la bomba de un fallo, el piloto entrará en un modo de parpadeo. Gracias a mantenerlo encendido cuando la

bomba esté funcionando, podemos saber si el piloto se rompe, ya que si el piloto no se enciende cuando sabemos que la bomba esta encendida, podríamos deducir que está rota. En cambio, si solo se enciende cuando falla y el piloto está roto, no nos daríamos cuenta.

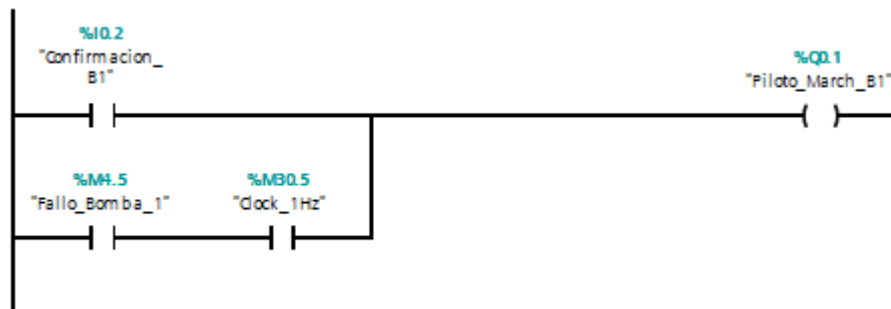


Figura 37: Segmento 3 Bloque_04

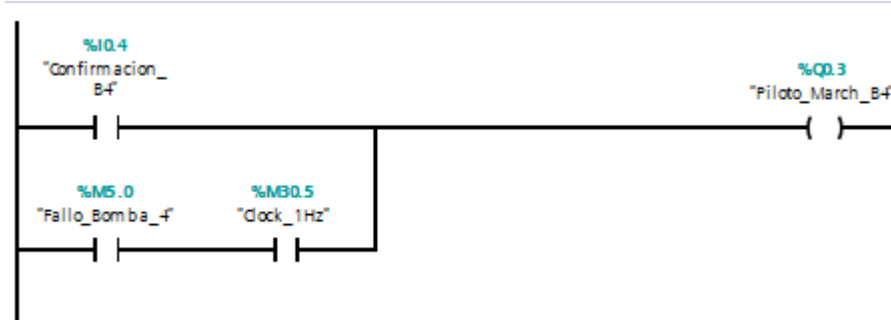


Figura 38: Segmento 4 Bloque_04

Bloque 05: Orden_Bomba_2_3

Para encender las bombas 2 y 3 las comprobaciones previas a encender los motores son similares. Primero, se comprobará que este encendido el botón que activa cada bomba, que no hay fallo en la propia bomba, y que la presión y las torres estén bien, finalmente se comprobará que la seta no esté en stop.

Una vez este todo bien se hará la comprobación de si está en manual o en automático, si está en manual se activará la orden de encendido de las bombas, pero si está en automático se esperará a que se active la función de “Marcha_Ciclo” para ponerlo en marcha finalmente el modo automático. Esto activará la función “OK_B2” y “OK_B3” que se verá su uso en la siguiente función.

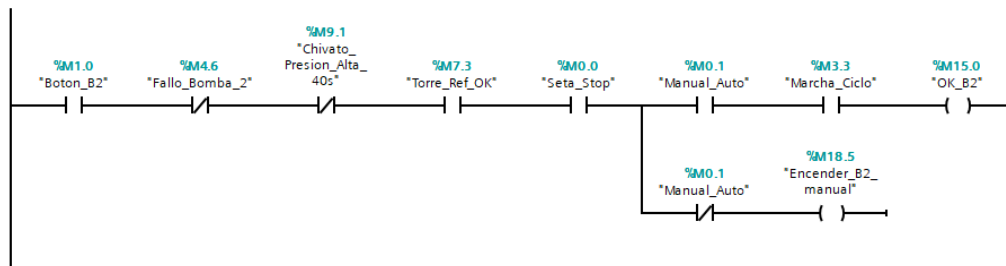


Figura 39: Segmento 1 Bloque_05

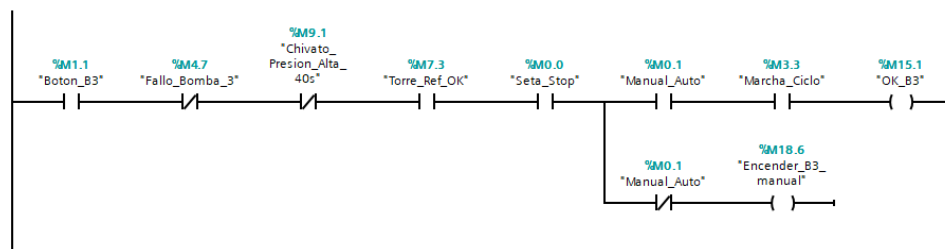


Figura 40: Segmento 2 Bloque_05

Como se puede observar en la Figura inferior, se activarán diferentes modos dependiendo de si las bombas están bien o mal. El motivo de esto se debe a un futuro posible error de alguna de las bombas. Es indispensable que esta instalación siga funcionando, a pesar de que una bomba falle, ya que la refrigeración en el moldeo es siempre necesaria. Por ello se activarán 4 modos diferentes. Los dos primeros son para el uso habitual, que dependerán para su activación de si está el modo que activa la bomba 1 o del modo que activa la bomba 4. El modo_B1 tendrá como objetivo activar las bombas 2 y 3, en ese orden si la demanda de aumentar la presión lo necesitase, en cambio el Modo_B4 activaría las bombas en el orden inverso.

En cambio, los “Modo_Fallo_B2” y “Modo_Fallo_B3”, se encargarían de hacer el mismo proceso, sin activar la bomba que falla, en el caso de “Modo_Fallo_B2” la bomba 2 y en el caso de “Modo_Fallo_B3” la otra.

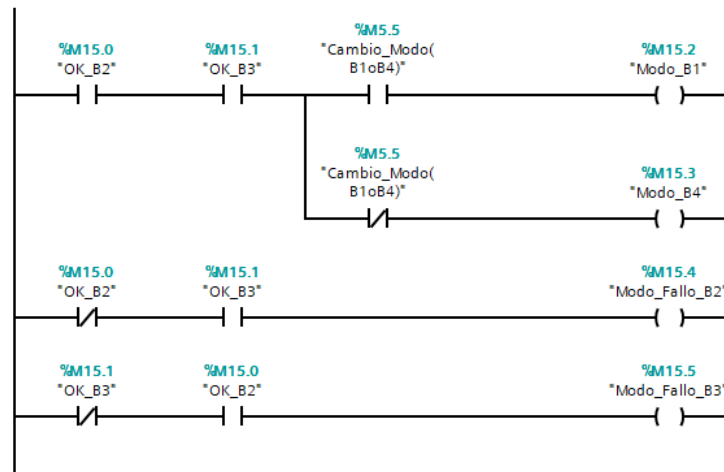


Figura 41: Segmento 3 Bloque_05

Bloque 06_Modo_B1_y_Fallo_B3 y 07_Orden_Bomba_2_3

Los bloques 05 y 06 se encargan del funcionamiento de las bombas variables, la 05 activara el Modo_B1 y el Modo_Fallo_B3. En cambio, el bloque 06 activara el Modo_B4 y el Modo_Fallo_B2. De todos modos, al ser el funcionamiento de ambos procesos iguales a excepción de que cuando se activa la bomba 2 en una, en el otro bloque se activaría la bomba 3 y viceversa, solo se explicara el bloque 05.

Antes de empezar la programación, se valoró hacer el programa mediante un bloque de función al que introducirle las entradas y salidas en el bloque principal. Pero al ser un bloque que solo se utilizaría dos veces, además de, simplificar el proceso y mejorar el futuro entendimiento del programa a los trabajadores de mantenimiento, se decidieron hacer dos bloques separados con todas las variables necesarias incorporadas.

Para comenzar, lo primero que se hizo fue incorporar un bloque que activara 20 Hz en el variador. Esto se hace antes de encender la bomba, para que, al encenderla, arranque a una velocidad mínima, que evite que se caliente demasiado la bomba. Las bombas que se usaran serán las mismas que están puestas antes de empezar con el proyecto, al ser bombas antiguas, no tienen un ventilador que funcione dependiendo de la necesidad de refrigeración de la bomba. El problema de esto es que la velocidad de la bomba estando en 0, el ventilador estará apagado, y con ello, se estará calentando la bomba. Por ello, se introducirá una velocidad mínima de 20 Hz que ayudará a que se encienda el ventilador, y no se tengan

problemas de calentamiento en las bombas. Esto se activará con un flanco ascendente, tanto con el Modo_B1, como con el Modo_Fallo_B3. Ambos funcionarán igual cuando se trate de encender, apagar, o variar la velocidad de la bomba 2. No será lo mismo cuando se trate de activar la bomba 3, ya que como es obvio, en el Modo_Fallo_B3, la bomba 3 no se debe encender, ya que se tiene un fallo.

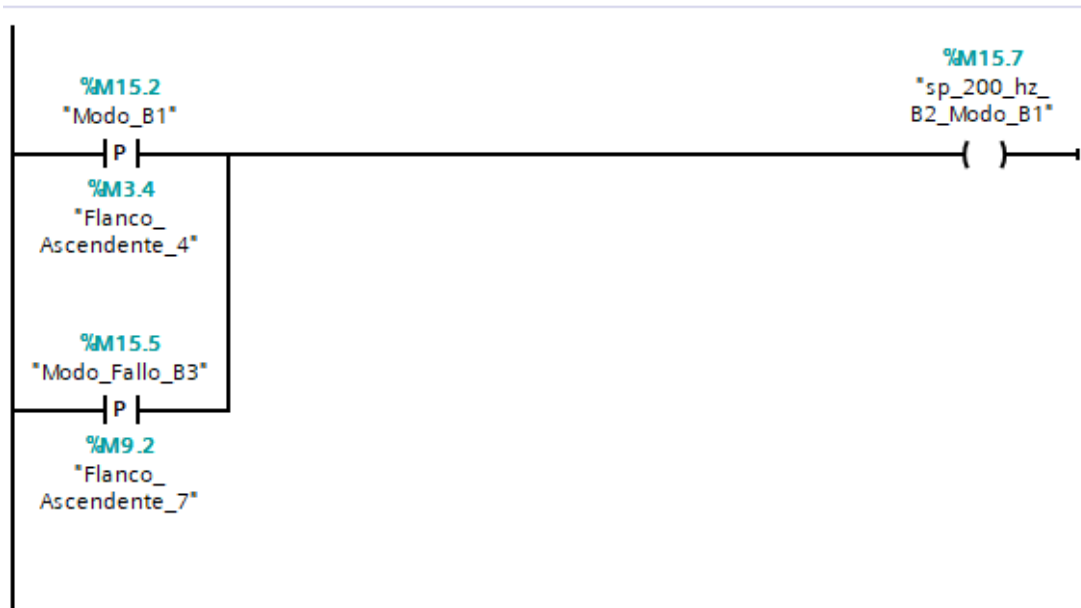


Figura 42: Segmento 1 Bloque_06

El siguiente segmento es una función algo más compleja, como se ha dicho antes, al tratarse de la bomba 2, se activará de igual manera, estemos en el Modo_B1 o estemos en el Modo_Fallo_B3. La función “apagar_B2_Modo_B1 es una función que se activa más adelante. Básicamente, es una función que al activarse su función es la de apagar la bomba 2, por eso se pone un contacto normalmente cerrado.

El funcionamiento que se ha pedido para el encendido y el control de la velocidad de las bombas es el siguiente. Cuando se encienda una bomba esta tiene que acelerar hasta los 1500 rpm. Una vez llegue a esta velocidad, se activará la siguiente bomba, y acelerará hasta su máximo, esto pasará evidentemente cuando la presión sea inferior a la presión que se quiere. En cambio, cuando la presión sea superior el proceso será al contrario desde el punto que la presión se detecte como alta. Si la bomba 3 está encendida, la velocidad empezará a reducirse y en cuanto baje de los 20 Hz se apagará (este bloque se verá más adelante), en

cuanto se apague, empezara a reducir la velocidad de la bomba 2 e igualmente cuando tenga menos de 20 Hz se apagará.

Si todo se cumple, se encenderá la bomba 2 y en caso de que la presión sea baja se aumentara la velocidad de la bomba (en realidad la bomba no se encenderá a no ser que la presión sea baja, debido al bloque que activa Apagar_B2_Modo_B4 que se verá más adelante, pero se hace así para que cuando la presión sea alta y la velocidad se tenga que reducir, mantenerla encendida hasta que se reduzca la velocidad por debajo de los 20 Hz).

En esta función se puede ver la función que activa la segunda bomba. Como se ha comentado antes, cuando la velocidad llegue a los 1500 rpm, o lo que sería lo mismo 50 Hz, se activara también la segunda bomba. Es imprescindible poner el contacto normalmente abierto de la presión, para que cuando se tenga una presión alta, no se quede activado de forma permanente en cuanto alcance los 1500 rpm.

En esta función se puede ver la función que activa la segunda bomba. Como se ha comentado antes, cuando la velocidad llegue a los 1500 rpm, o lo que sería lo mismo 50 Hz, se activara también la segunda bomba. Es imprescindible poner el contacto normalmente abierto de la presión, para que cuando se tenga una presión alta, no se quede activado de forma permanente en cuanto alcance los 1500 rpm.

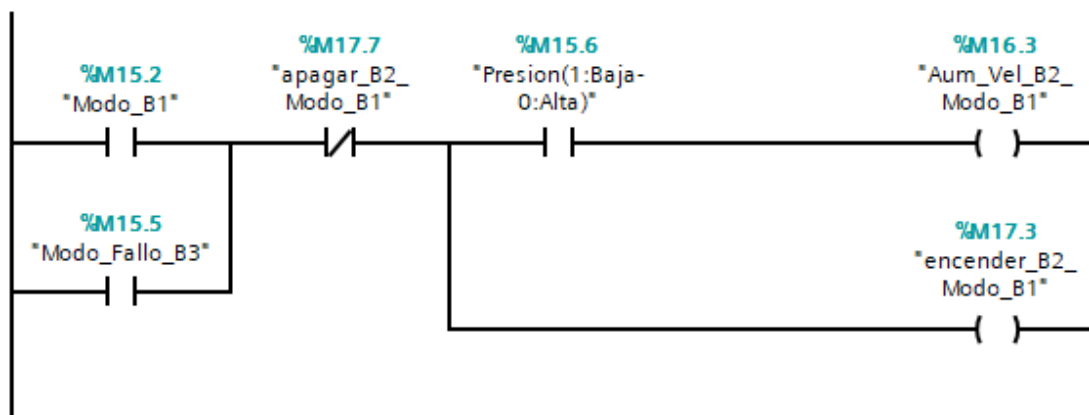


Figura 43: Segmento 2 Bloque_06

En esta función se puede ver la función que activa la segunda bomba. Como se ha comentado antes, cuando la velocidad llegue a los 1500 rpm, o lo que sería lo mismo 50 Hz, se activara también la segunda bomba. Es imprescindible poner el contacto normalmente

abierto de la presión, para que cuando se tenga una presión alta, no se quede activado de forma permanente en cuanto alcance los 1500 rpm.

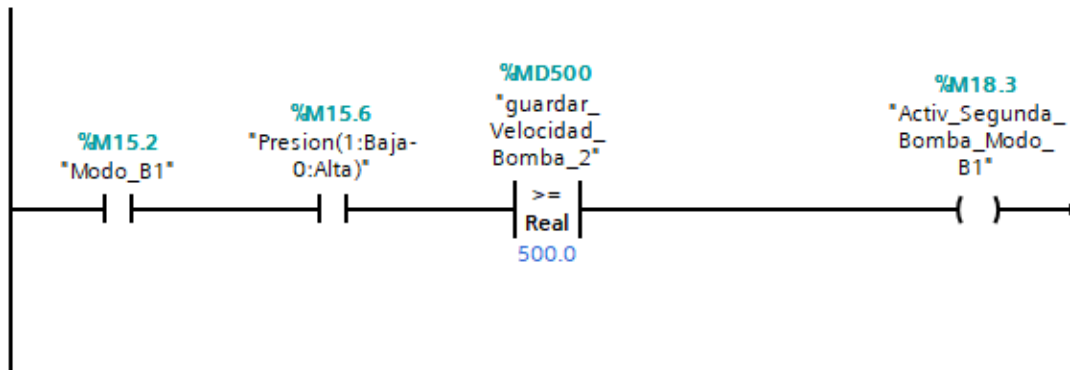


Figura 44: Segmento 3 Bloque_06

A la vez que se activa la bomba se activaran los 20 Hz como se hacía para la primera bomba.

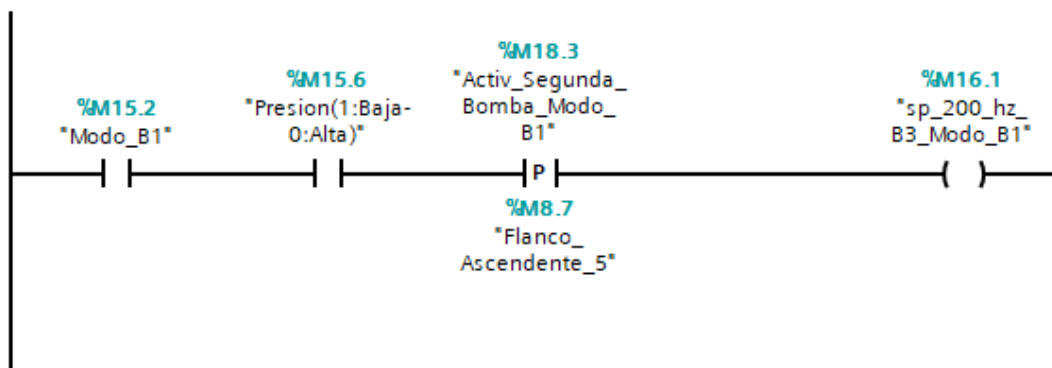


Figura 45: Segmento 4 Bloque_06

En el mismo momento que se le da el valor de inicio de 20 Hz a la bomba, en el segmento siguiente, se activará el aumento de velocidad de la bomba, para ello se pondrá como condiciones, que la velocidad de la bomba 2 sea de 50 Hz y que el modo que apaga las bombas este desactivado. So todo es correcto, la bomba se encenderá, ya que reúne las condiciones que se necesitan para encenderse y mantenerse encendida. También se comprobará si la presión es alta o baja, ya que en caso de que sea alta, se activara la función de aumentar la velocidad de la bomba 3.

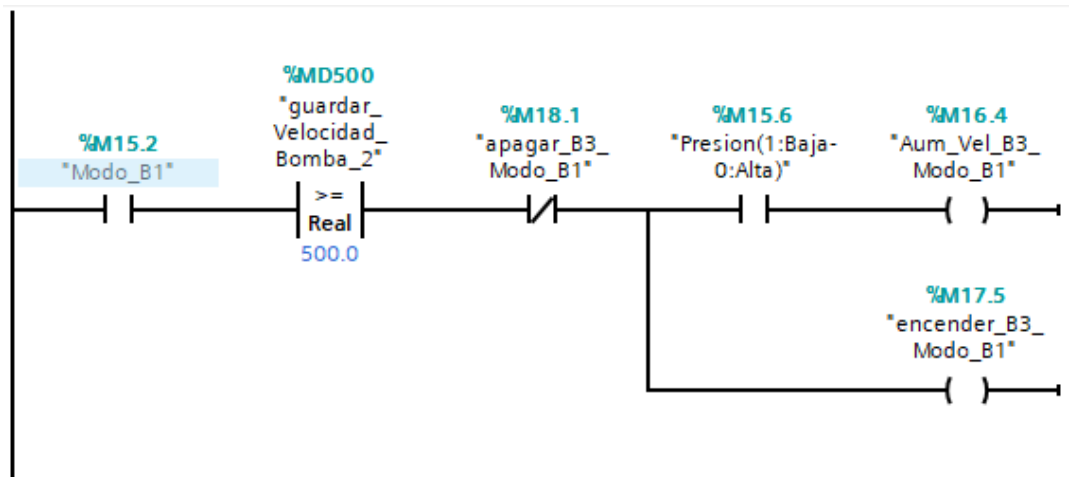


Figura 46: Segmento 5 Bloque_06

También se creará un segmento que cumpla la función de reducir la velocidad de la bomba 3, como la reducción de la velocidad de la bomba se quiere cuando la presión sea alta, una de las condiciones, como es obvio será que la presión se alta. Como condición para reducir la velocidad, es necesario que la bomba esté encendida, ya que solo se quiere el control de velocidad cuando la bomba esté en funcionamiento, no tiene sentido aumentar y reducir su velocidad cuando la bomba este apagada. Pasa lo mismo en el segmento anterior, el aumento de la velocidad solo ocurre cuando la bomba esta encendida, y se aumentará o se reducirá la velocidad mediante la presión, como se quería desde un principio. Además de esto, la velocidad se reducirá hasta los 20 Hz, esto es debido al problema de calentamiento de las bombas explicado al principio del bloque. También se utilizará como referencia para el siguiente segmento.

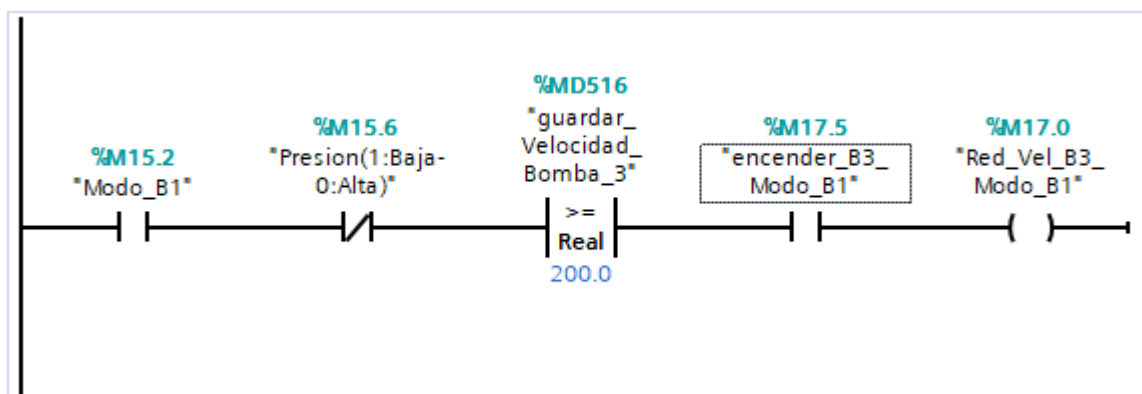


Figura 47: Segmento 6 Bloque_06

Para la reducción de velocidad de la bomba 2, se hará desde ambos modos, ya que la bomba 2 debe responder tanto al Modo_B1, como al Modo_Fallo_B3. Para reducir la velocidad de la bomba 2, como en todos los casos que se quiere reducir la velocidad de la bomba, se necesita una presión alta, esto se cumplirá en ambos modos. También se cumplirá en ambos casos la condición de que la velocidad sea mayor a los 20 Hz en la bomba 2, ya que, si la presión es alta y la velocidad de la bomba 2 es mayor a los 20 Hz abra que reducirla, hasta llegar a estos 20 Hz que se usan de referencia.

En el caso del Modo_B1, se añadirá la condición de que la velocidad de la bomba 3 sea inferior o igual 20 Hz, ya que, con esta condición, la única manera de que se active la condición es, estando la bomba 3 a 20 Hz y como veremos en la siguiente función, también apagada. También hará que, si la presión es más baja de lo que se busca, sin haberse encendido aun la bomba 3, pero teniendo la bomba 2 activa y acelerándose, como la velocidad de la bomba 3 aún no se ha inicializado (es decir, es 0), se active la función sin problemas.

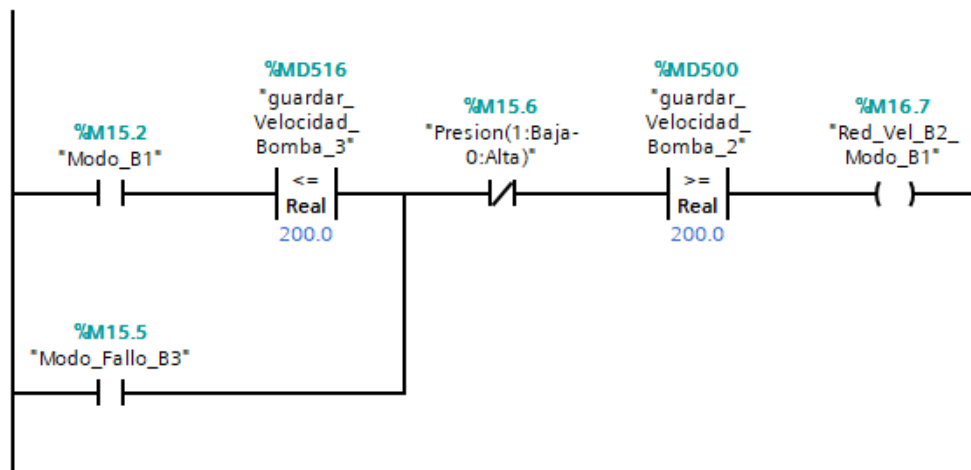


Figura 48: Segmento 7 Bloque_06

A partir de aquí se verán las funciones que desactivan las bombas. En la primera función se ve la función que apaga la bomba 3. Como se ha adelantado en el segmento anterior, a la vez que se activa la función de reducir la velocidad de la bomba 2, se apagara la bomba 3. Reduciendo de forma progresiva la potencia que se utiliza para aumentar la

presión del circuito. Como la bomba 3 no se activa en el Modo_Fallo_B3 no se tendrá en cuenta este modo.

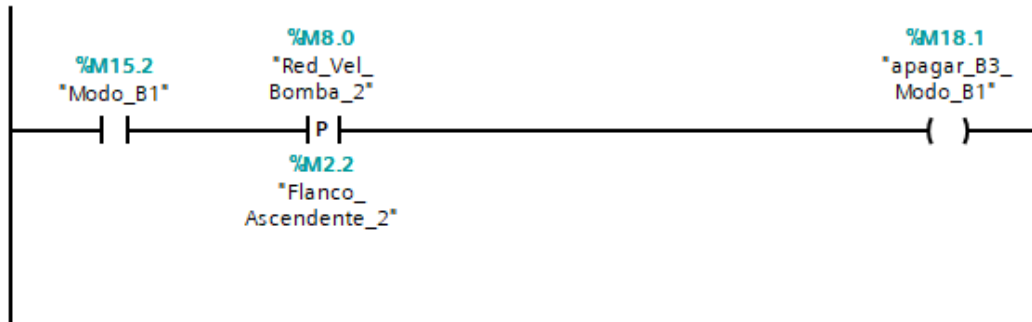


Figura 49: Segmento 8 Bloque_06

En cambio, en el apagado de la bomba 2 sí que hay que tenerla en cuenta, aun así, la función será exactamente igual en ambos casos. Simplemente cuando se alcancen los 20 Hz en la bomba 2 y la presión sea alta (si no se pone esta condición, cuando la presión fuera baja bloquearía el resto de las funciones), se apagaría la bomba 2.

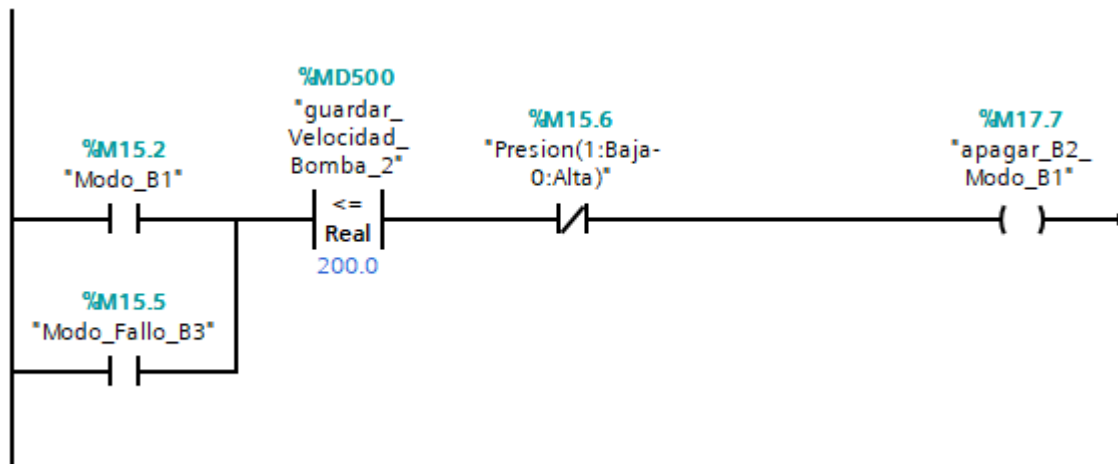


Figura 50: Segmento 9 Bloque_06

Bloque 08_Modo_Manual

Para el modo manual también se hará uso de un bloque específico. Como se ha visto en el bloque 04 de Orden_Bombas_2_3, ahí se encienden las bombas del modo manual. En el modo manual se controlarán sus velocidades. A este control se tendrá acceso desde el HMI. El funcionamiento del HMI se verá más adelante.

Lo primero que se hará en el momento que se active una bomba, será poner la velocidad a 20 Hz como se hace en el modo automático. El motivo es el mismo que en el modo automático.

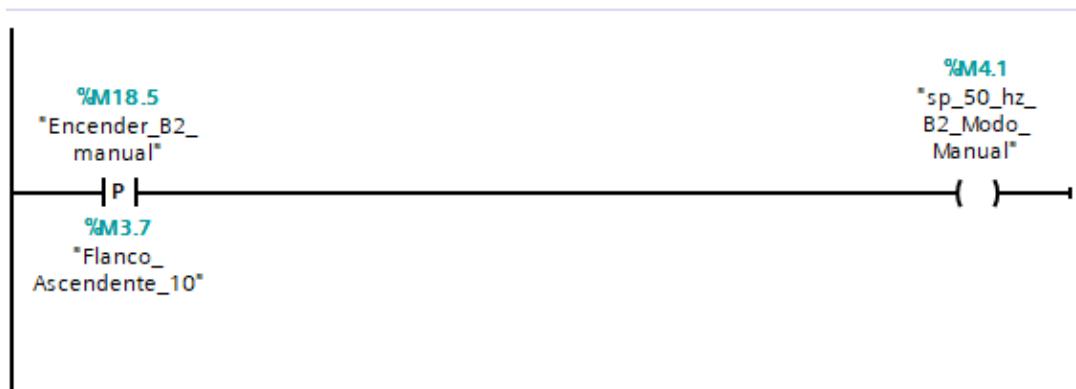


Figura 51: Segmento 1 Bloque_08

Para el aumento y la reducción de la velocidad, será necesaria el encendido de la bomba en modo manual. Una vez encendida, se desbloquearán los botones del HMI de aumento y reducción de velocidad. Pulsando estos botones, se activarán las funciones de aumentar o reducir la velocidad. Se pondrá un limitador para que no se reduzca la velocidad de la bomba por debajo de los 20 Hz. Gracias a esto por mucho que se pulse la bomba, no surtirá efecto.

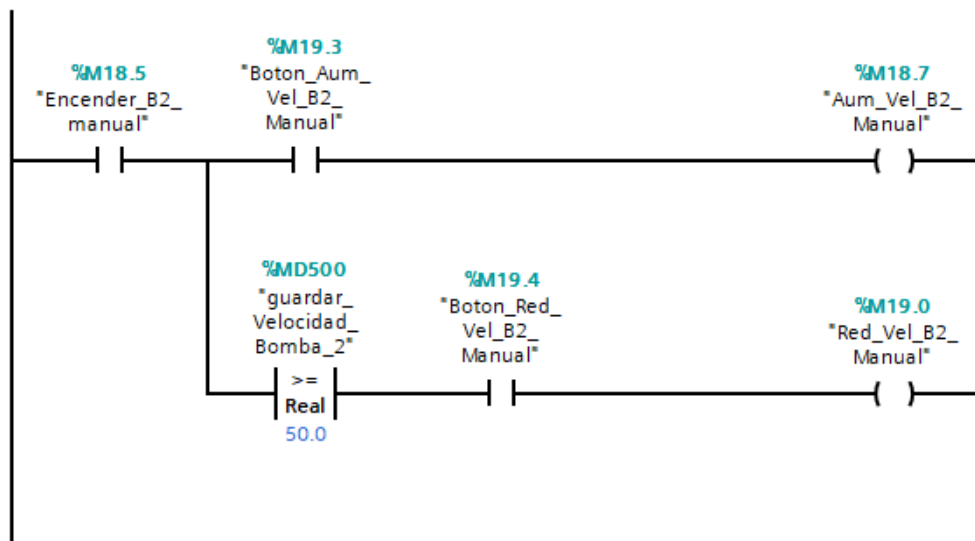


Figura 52: Segmento 2 Bloque_08

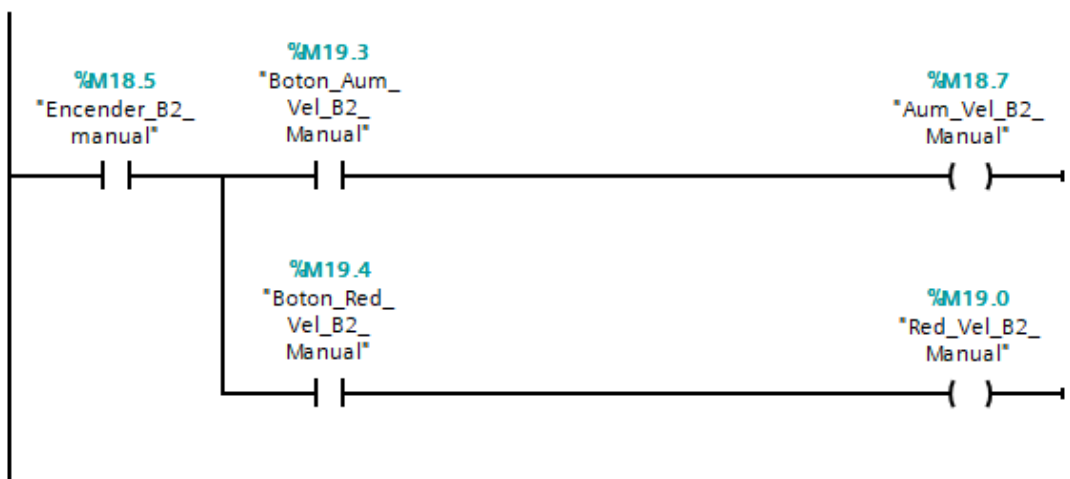


Figura 53: Segmento 3 Bloque_08

Bloque 09_Manipular_Bombas

El objetivo de este bloque es el de redireccionar las variables con las que se quieren modificar el funcionamiento de las bombas en los bloques 05 y 06 a la variable que modifica ese aspecto de forma directa. Esto se hace para no tener diferentes zonas donde se escribe la misma función, y escribirla solo una vez.

En este segmento se introducen las variables de encendido de los diferentes modos, a la salida que activa el encendido de la bomba 2.



Figura 54: Segmento 1 Bloque_09

Esta función es igual a la anterior, pero en vez de actuar sobre el encendido de la bomba, actúa sobre el aumento de velocidad.



Figura 55: Segmento 2 Bloque_09

Lo mismo, pero para la reducción de velocidad.

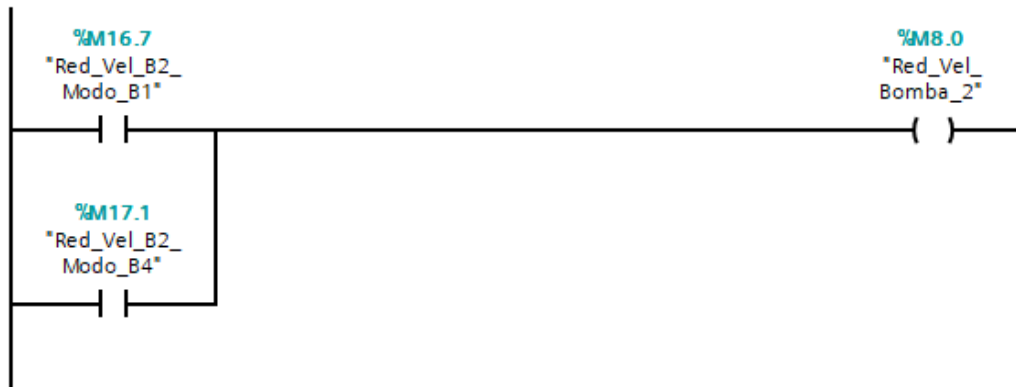


Figura 56: Segmento 3 Bloque_09

Se repite lo mismo para la parte de poner el setpoint a 20 Hz.

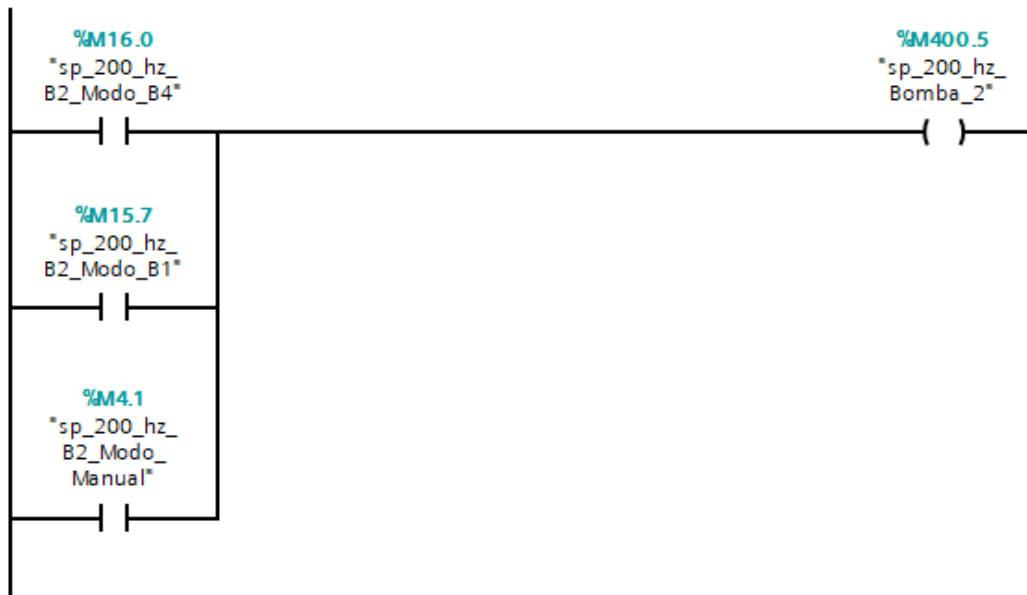


Figura 57: Segmento 4 Bloque_09

Estas mismas funciones también están programadas para la bomba 3 de igual manera.

Bloque 10_Alarmas

La sección de las alarmas es una de las zonas más críticas del sistema, debido a que se encarga de avisar a los trabajadores del estado actual de los errores del sistema.

El aviso de presiones bajas y altas se hará de forma similar. En el caso de la presión baja, se activará cuando la presión sea inferior a 1.5 Bar-es desde el sensor de presión, en cambio para el de la presión alta, se activará, cuando el presostato detecte más de 6 Bar-es. Esto activara un chivato de baja presión en el primer caso y un chivato de alta presión en el segundo caso, que se notificara luego en el HMI en forma de notificación en la sección de alarmas. También se activará en una sección de la pantalla una simulación de led, junto con otros pilotos, que se activaran con diferentes alarmas o avisos.

También se activarán en ambos unos temporizadores que se activarán de forma similar a los chivatos anteriormente mencionados, pero tras 40 segundos. La función de estos es mucho más importante que los anteriores chivatos, ya que supondría que el problema se ha mantenido durante 40 segundos. En el caso de que la presión sea baja durante 40 segundos, simplemente se mandara otra notificación en la alarma y se encenderá un piloto virtual, en cambio en el caso de que la presión sea alta durante 40 segundos, como ya se ha visto anteriormente, apagara las bombas, para evitar que sigan funcionando, además de enviar la notificación y encender el piloto virtual.

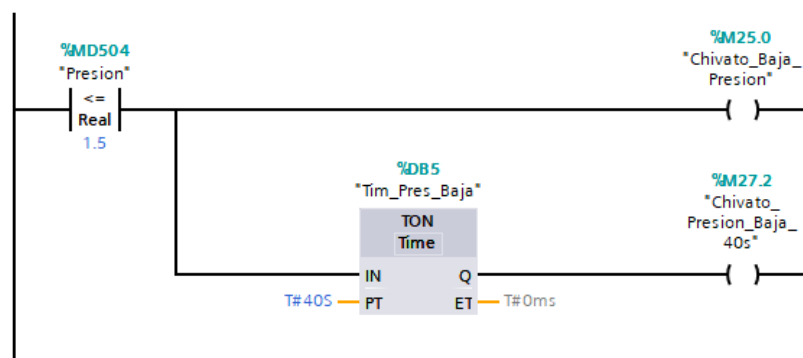


Figura 58: Segmento 1 Bloque_10

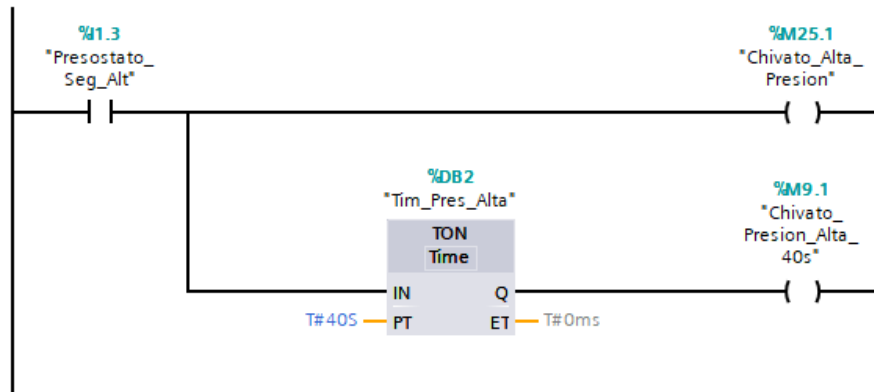


Figura 59: Segmento 2 Bloque_10

En el caso de que la torre de refrigeración y la seta este en stop, se activaran avisos de que no funcionan o están apagados, y bloqueara el encendido de las bombas.

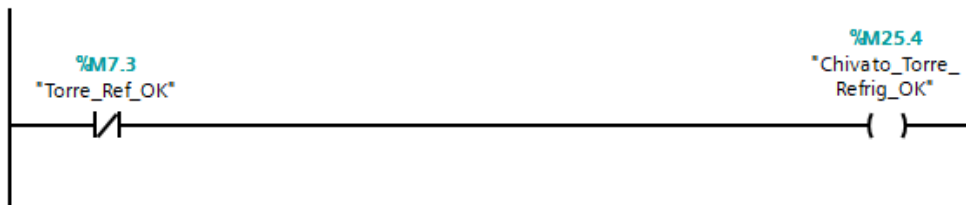


Figura 60: Segmento 3 Bloque_10

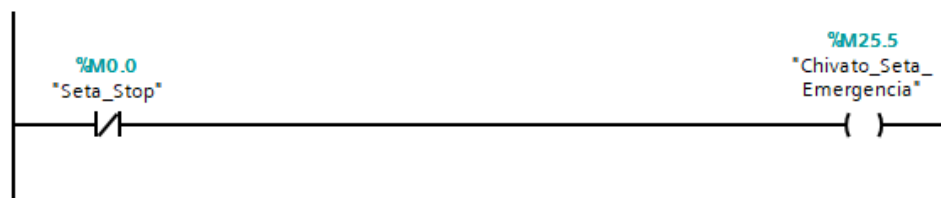


Figura 61: Segmento 4 Bloque_10

Cualquiera de estas alarmas, activara el piloto físico que se pondrá en el exterior de la caja, para notificar que hay un fallo, y se pueda ver que algo no funciona de manera sencilla.

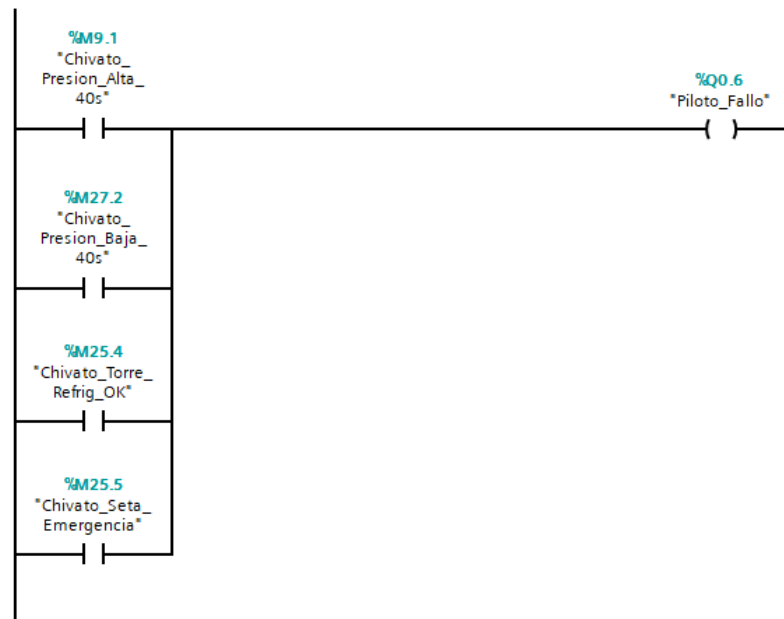


Figura 62: Segmento 5 Bloque_10

Para poder activar las alarmas en el HMI, es indispensable pasarlos a una variable INT. Para ello, se creará una variable INT, el chivato que se activa cuando debe activarse la alarma, activará el bit correspondiente de la variable INT, como se puede ver en la Figura inferior.

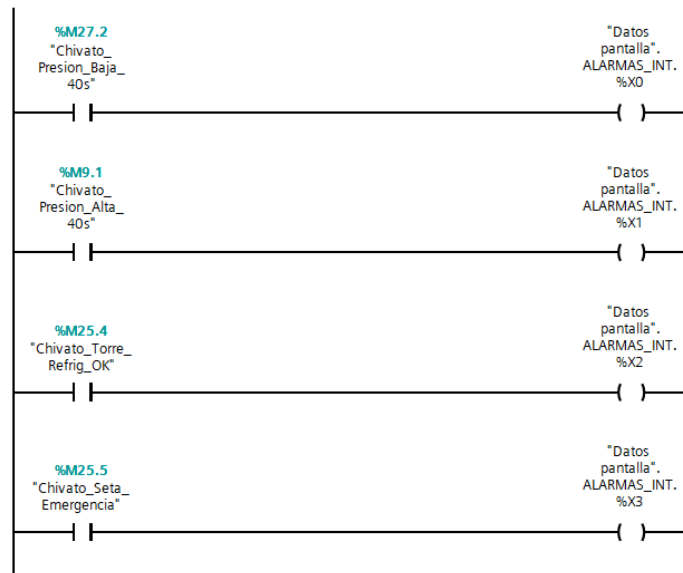


Figura 63: Segmento 6 Bloque_10

Para la activación de los diferentes fallos de la bomba 1 y 4 se utilizarán dos filas diferentes, una en la que se active cuando el error sea por el magnetotérmico, y otro error, que será cuando no sea por culpa del magnetotérmico, y se active por otros motivos

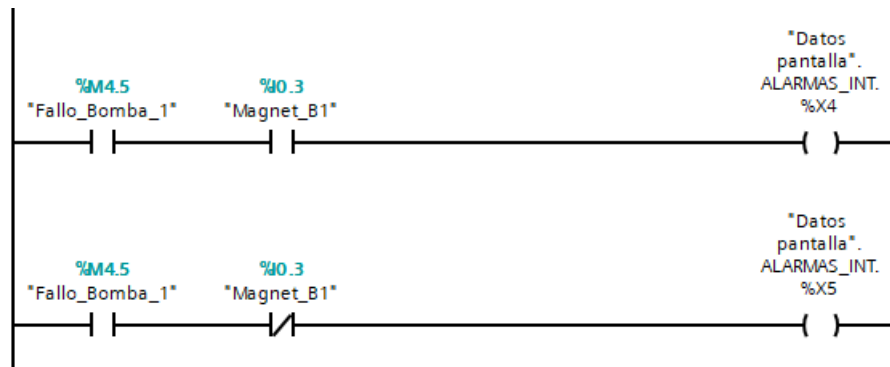


Figura 64: Segmento 7 Bloque_10

En cuanto a los fallos de las bombas variables 2 y 3, se activarán 3 diferentes fallos, primero y al igual que en las fijas el fallo, cuando salta el magnetotérmico. Segundo cuando el “status_word” es igual a 0, que significa que no hay conexión entre la CPU y el variador, y finalmente, la alarma de “actual_alarm” o “actual_foult” desigual a 0, que esto indicará que hay algún error entre el variador y la bomba, el error se transmitirá a partir del BOP-2 del variador.

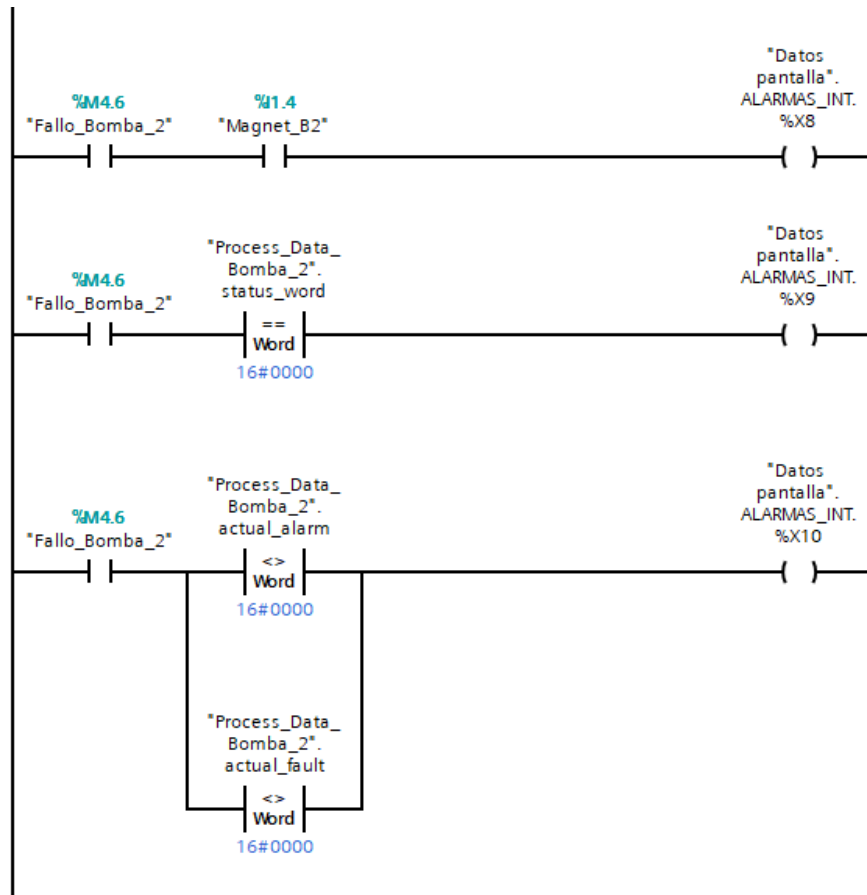


Figura 65: Segmento 8 Bloque_10

Gracias a la variable INT anteriormente creada, se pueden programar las alarmas, cada bit de la variable INT, activara un disparo, que mostrara la alarma.

Avisos de bit									
ID	Nombre	Texto de aviso	Categoría	Variable de di...	Bit de ...	Dirección de ...	Variable de ac...	Bit de ...	Dirección de ...
1	Aviso de bit_1	La presión esta por debajo de 1.5 Bar	Errors	Datos pantall...	0	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
2	Aviso de bit_2	La presión ha superado los 6 Bares	Errors	Datos pantall...	1	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
3	Aviso de bit_3	Fallo de la torre de refrigeración	Errors	Datos pantall...	2	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
4	Aviso de bit_4	Seta de emergencia pulsada	Errors	Datos pantall...	3	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
5	Aviso de bit_5	Fallo bomba 1-magneto	Errors	Datos pantall...	4	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
6	Aviso de bit_6	Fallo bomba 1-variador o bomba, m	Errors	Datos pantall...	5	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
7	Aviso de bit_7	Fallo bomba 4-magneto	Errors	Datos pantall...	6	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
8	Aviso de bit_8	Fallo bomba 4-variador o bomba, m	Errors	Datos pantall...	7	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
9	Aviso de bit_9	Fallo bomba 2-magneto	Errors	Datos pantall...	8	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
10	Aviso de bit_10	Fallo bomba 2-Fallo de conexión	Errors	Datos pantall...	9	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
11	Aviso de bit_11	Fallo bomba 2-Mirar fallo en BOP-2	Errors	Datos pantall...	10	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
12	Aviso de bit_12	Fallo bomba 3-magneto	Errors	Datos pantall...	11	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
13	Aviso de bit_13	Fallo bomba 3-Fallo de conexión	Errors	Datos pantall...	12	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	
14	Aviso de bit_14	Fallo bomba 3-Mirar fallo en BOP-2	Errors	Datos pantall...	13	*Datos pantall...	<Ninguna var...	0	

Figura 66: Alarmas

Bloque_11_Fallos_Bomba

Esta función será la que decide si una bomba está en fallo o no. Para ello, se utilizarán las variables de entradas que confirmen que el magneto no ha saltado y otra que confirme que la bomba está en funcionamiento, mediante el arrancador suave. El funcionamiento de esto se explicará más adelante en la parte del conexionado.

Cada una de estas entradas activara la función de Fallo_Bomba_1 de diferentes maneras. Mediante la rama del fallo del magnetotérmico, cuando este se active, directamente activara la función de Fallo_Bomba_1.

En cambio, la otra rama tiene un funcionamiento más complejo a la hora de activar la variable de fallo. En el momento que se dé la orden de encender la bomba 1, se encenderá un temporizador de 3 segundos. Tras finalizar el tiempo, leerá la función de la confirmación de encendido de la bomba 1, por lo tanto, si la bomba no se enciende, el contacto no se encenderá, recibiendo una entrada de 0V y con ello activando la función de fallo de la bomba 1. Esta estructura de fallo se utilizará para los fallos de las bombas fijas 1 y 4.

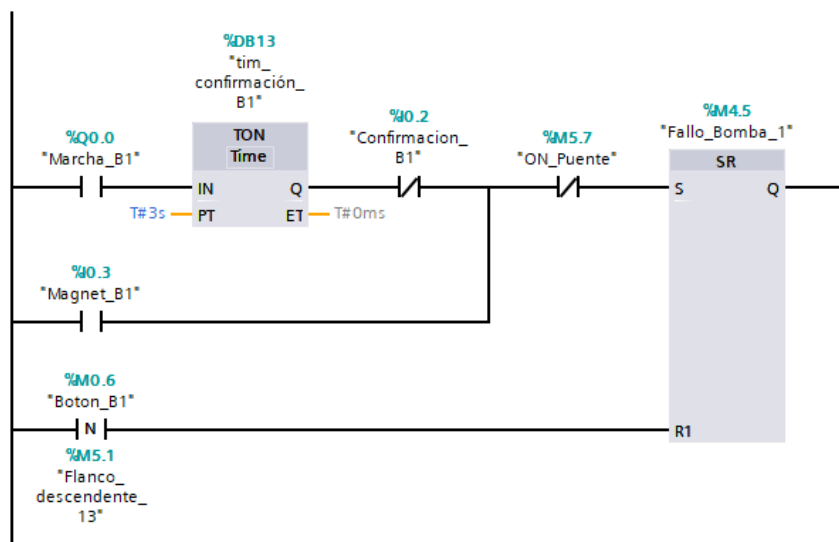


Figura 67: Segmento 1 Bloque_11

Para el fallo de las bombas variables 2 y 3, se utilizará la siguiente estructura. Los fallos los activan los mismos valores que en el bloque de las alarmas.

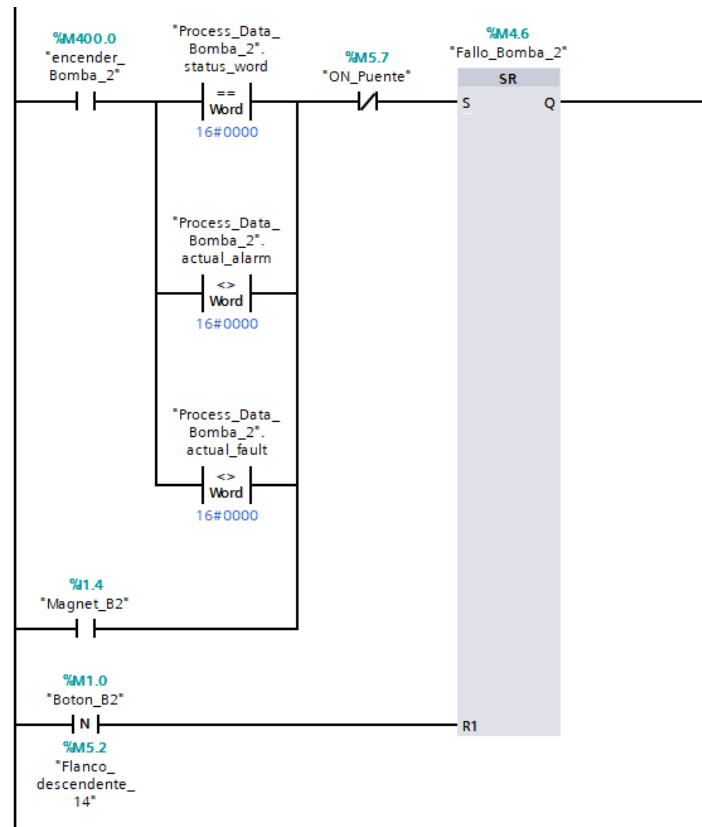


Figura 68: Segmento 2 Bloque_11

5.3. PROGRAMACIÓN DEL HMI

Requisitos de partida:

A la hora de empezar a trabajar en el HMI, se estableció una pauta muy clara e indispensable de cumplir. Esta pauta era la de tener una pantalla muy parecida a la que se tiene en la actualidad, y que se quiere cambiar por esta. Es cierto que hay cosas en la pantalla que se podrían hacer mejor, tanto en cuanto a nombres, como en cuanto a la disposición de algunos elementos, pero al final, el objetivo es que los trabajadores no tengan que aprender otro entorno. Por ese motivo el diseño será muy sencillo y parecido al anterior programa.

Solo se añadirá un extra, y ese es el control manual de velocidad. Hasta ahora solo se tenía el control manual de encendido y apagado de los motores, con esto se conseguirá un control mayor sobre el funcionamiento de las bombas con variador de frecuencia, dando un control más sólido a los trabajadores en caso de que fuera necesario.

Ventana_1 Información

Esta será la primera ventana que aparecerá al activar el HMI. Esta pantalla mostrara información general de cómo está funcionando el programa. Informará sobre el estado de las bombas, es decir, si están encendidas o no, y sobre la presión en ese mismo instante.

También se tendrá acceso a la pantalla de alarmas, que mostrara tanto los fallos del sistema, como avisos de si se ha superado por el límite superior o inferior la presión, al mismo tiempo que indica la hora en la que ha pasado.

Finalmente se contará con dos botones para acceder a diferentes partes del HMI. El botón MANUAL direccionara al usuario que este manipulando el HMI, a la pantalla “MODO MANUAL”, que como su propio nombre indica, entra en el control del modo manual, y el botón PROCESO, que direcciona a una pantalla con el mismo nombre.

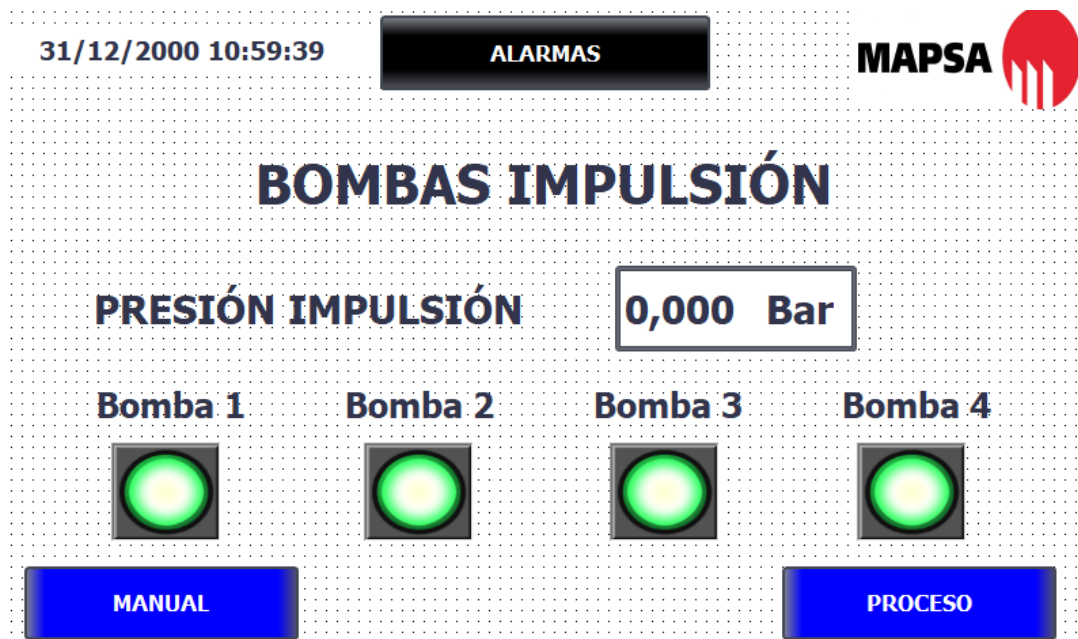


Figura 69: Ventana_1 Información

Ventana_2 Alarmas

Ventana sencilla, contiene un botón llamado volver, que volverá a la pantalla de información y una tabla que mostrará las alarmas que se activen.

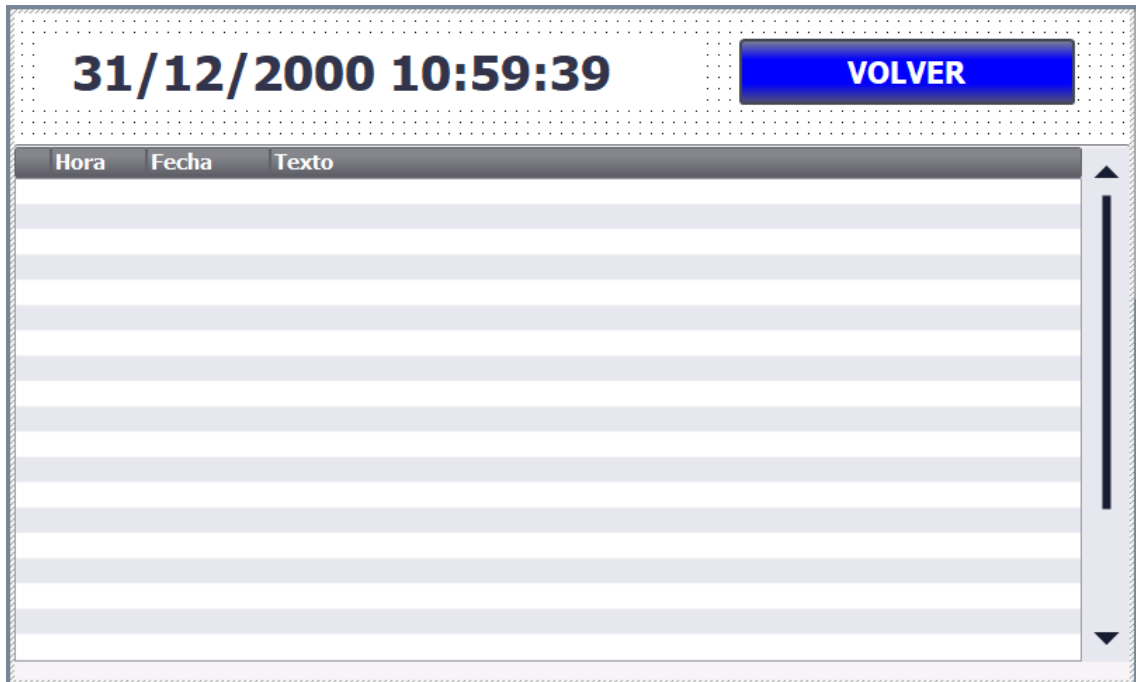


Figura 70: Ventana_2 Alarmas

Ventana_3 Proceso

Esta pantalla es una ventana intermedia entre la venta de información y otras ventanas de utilidad. En ella se tienen los botones para acceder a otras ventanas.

En primer lugar, se tiene un botón llamado “VOLVER”, al igual que en la ventana de alarma, que se repetirá a lo largo del resto de pantallas. Su función es la de retroceder a la pantalla anterior.

Además de este botón, se tiene 5 botones que direccionaran a la ventana con el mismo nombre. Estas ventanas se explicarán en su punto correspondiente.

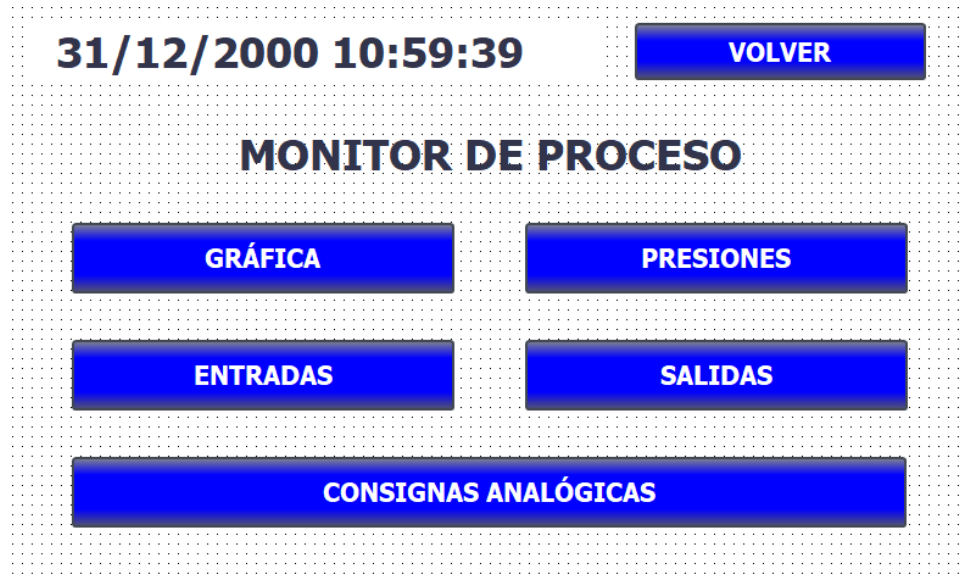


Figura 71: Ventana_3 Proceso

Ventana_4 Gráfica

En esta ventana se mostrará un gráfico con el historial de presión de las últimas 24 horas. Esta ventana puede ser muy útil para ver anomalías, o funcionamientos raros. Puede ser útil para identificar problemas en un futuro, o para ajustar mejor el funcionamiento de las bombas y poder comprobar su efecto sobre la presión.

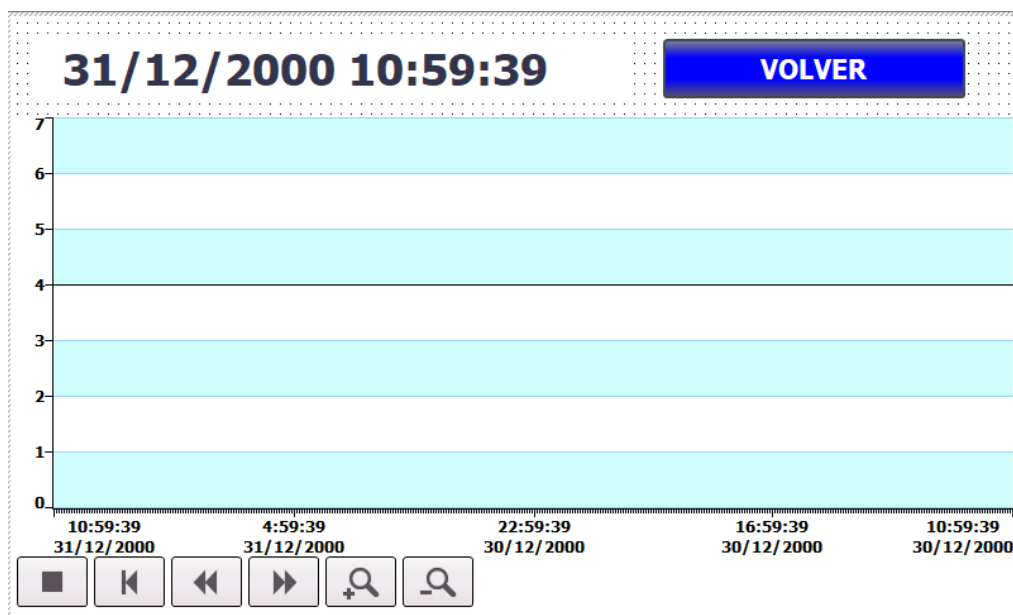


Figura 72: Ventana_4 Gráfica

Ventana_5 Presiones

En esta ventana los elementos principales serán las presiones. Estas presiones indicaran la presión actual, la presión máxima que se ha alcanzado ese mismo día, y la presión mínima que se ha alcanzado ese mismo día. Se añadirá un acceso también a la ventana de gráfica, y otro acceso a la ventana “histórico presiones”.



Figura 73: Ventana_5 Presiones

Ventana_6 Histórico presiones

Esta ventana tendrá como objetivo registrar las presiones máximas y mínimas de los últimos 7 días. Esta información actualizará la información del día en la semana que se este, ese mismo día a las 12 de la noche como se vio en la parte de programación del bloque de presión.

31/12/2000 10:59:39		VOLVER
	PRESIÓN MÁXIMA	PRESIÓN MÍNIMA
LUNES	0,000	0,000
MARTES	0,000	0,000
MIERCOLES	0,000	0,000
JUEVES	0,000	0,000
VIERNES	0,000	0,000
SABADO	0,000	0,000
DOMINGO	0,000	0,000

Figura 74: Ventana_6 Histórico presiones

Ventana_7 Modo manual

Respecto a la ventana de modo manual, se tiene un indicador de la presión actual para saber a la presión que se está trabajando con las bombas al mismo tiempo que se controlan. El encendido de las bombas y la puesta a 20 Hz se hace de forma automática en el momento que se activan las bombas como se vio en la parte de la programación.

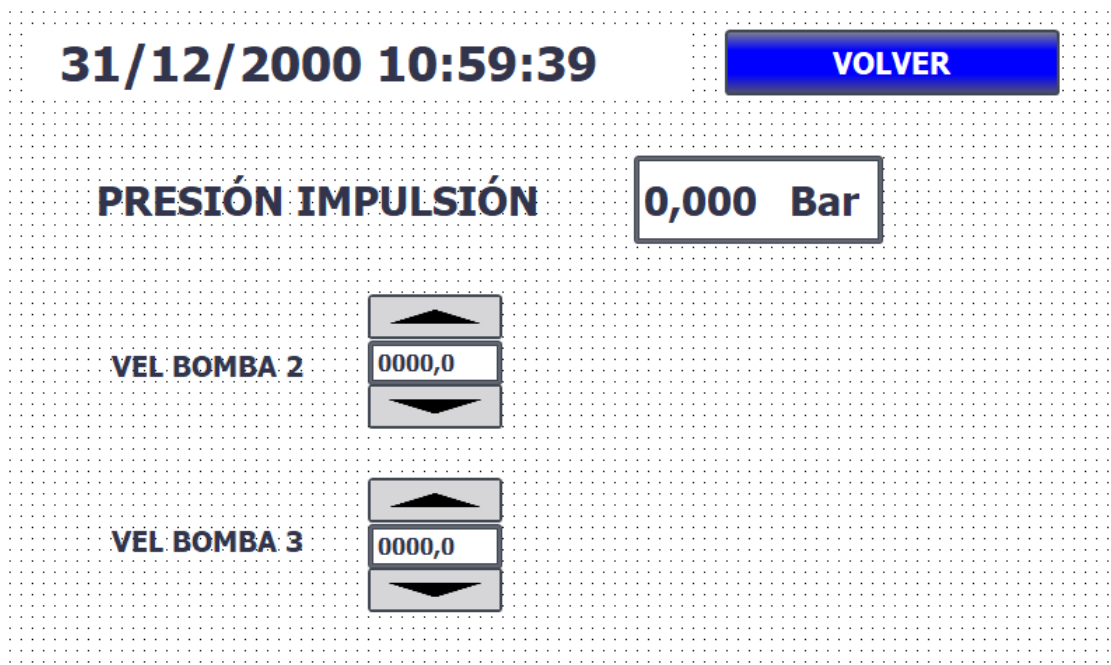


Figura 75: Ventana_7 Modo manual

6. SIMULACIÓN EN BANCO DE PRUEBAS

El montaje definitivo se realizará en agosto cuando la fábrica pare su producción, y así se disponga de tiempo suficiente para hacer el cambio del PLC y todo lo que rodea sin problemas.

Debido a esto, es imperativo tener todo el programa puesto a punto, sin errores, antes de su puesta en marcha, para evitar posibles retrasos en la fecha del montaje.

El banco de pruebas donde se simulará el funcionamiento de programa consta de una CPU 1214C, es decir, una CPU igual a la que ya se tiene, un variador de frecuencia con su controlador y sus protecciones, un switch en el que se conectarán todos los elementos mediante profinet, diferentes borneras con entradas de 24V, 0 y otro tipo de entradas y salidas que se pueden usar para conectar entradas y salidas de la CPU. Además, se podrá contar con un HMI de la gama Basic, en el que se podrán simular tanto los programas de la pantalla, como se simulara también la botonera que ira más adelante en el cuadro secundario, para comprobar de forma sencilla que todo funciona como debe funcionar. También hay un simulador de entradas analógicas, como se dijo en la parte de programación, que permite la entrada de 4-20 mA en el PLC, es decir, la misma que nuestro sensor de presión. Hay que tener esto muy en cuenta debido a que los cambios de presión en el grafico son muy bruscos, esto es porque la presión esta simulada y manipulada de forma manual.

Para el comienzo de las pruebas, se simulará la botonera física en una pantalla HMI, se pasarán todas las variables de entradas a marcas para que se puedan manipular desde el HMI.



Figura 76: Ventana simulado botonera

Una vez esta lo botonera configurada, se probarán los diferentes modos de funcionamiento.

En primer lugar, se probará el modo automático, ya que será el funcionamiento típico de las bombas.

6.1. PRUEBA DEL MODO AUTOMATICO

Gracias a la utilidad de "Traces" de Tia Portal, se puede ver cómo funcionan los valores del sistema a lo largo de la ejecución.

En este caso, al activarse el modo automático, se encendía el modo que activa la bomba 4, con la bomba 3 primero y la 2 en segundo lugar. Como se puede ver en la Figura, el funcionamiento es correcto. En primer lugar, al activar la marcha del modo automático, se activa la bomba 4. Tras reducir la presión, empieza el funcionamiento de la bomba 3. Hay que tener en cuenta que la velocidad de la bomba se activa en cuanto se pone el modo marcha, pero al no encender la bomba esto carece de importancia. Se activa la velocidad a 20 Hz para evitar problemas con el motor cuando se encienda, como se ha dicho anteriormente. Al mismo tiempo que se enciende la bomba 3, comienza a aumentar su velocidad de forma progresiva, y tras llegar al máximo, es decir 50 Hz, se enciende la bomba 2 y empieza a aumentar la velocidad, una vez llega al máximo, se aumenta la presión de forma manual, y comienza el camino contrario. Se reduce la velocidad de la bomba 2, y una vez que alcanza

los 20 Hz, se apaga la bomba, y empieza a reducirse la velocidad de la bomba 3, y al igual que la bomba 2, se apaga en cuanto alcanza los 20 Hz.

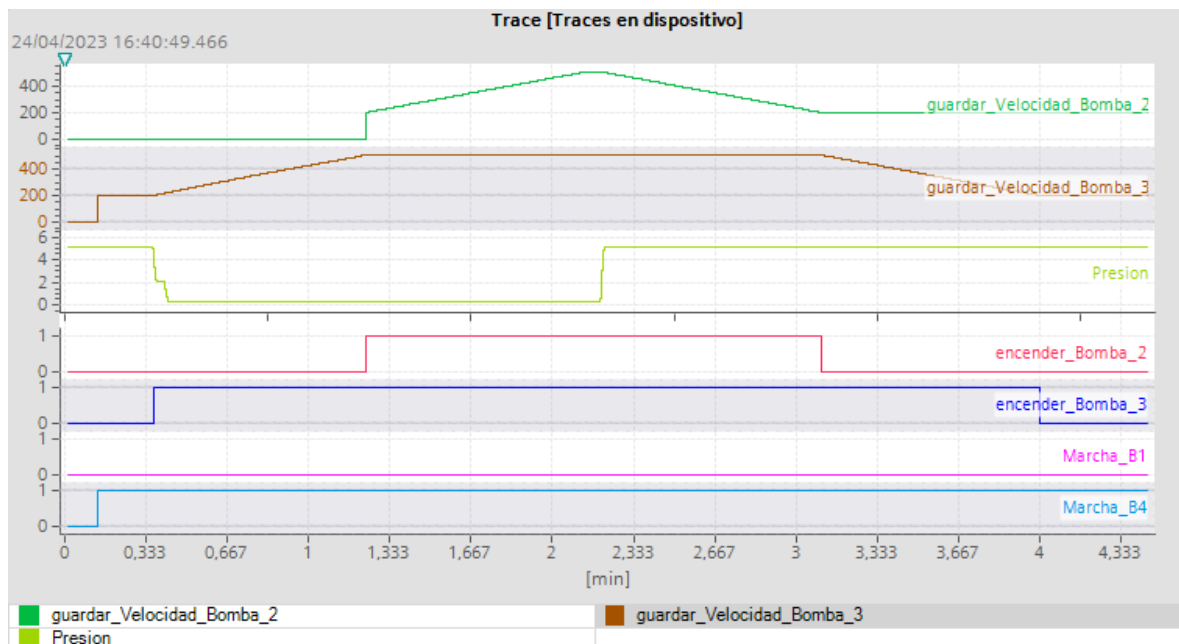


Figura 77: Simulación normal del modo automático

A continuación, se puede ver cuando la bomba 4 da un error y no se enciende. Este error es provocado para la simulación. Como se puede ver al fallar la bomba 4, se apaga la señal de marcha de la bomba y se activa la bomba 1, para suplir esta falta de potencia. El modo automático de la bomba 2 y 3 sigue funcionando de forma normal.

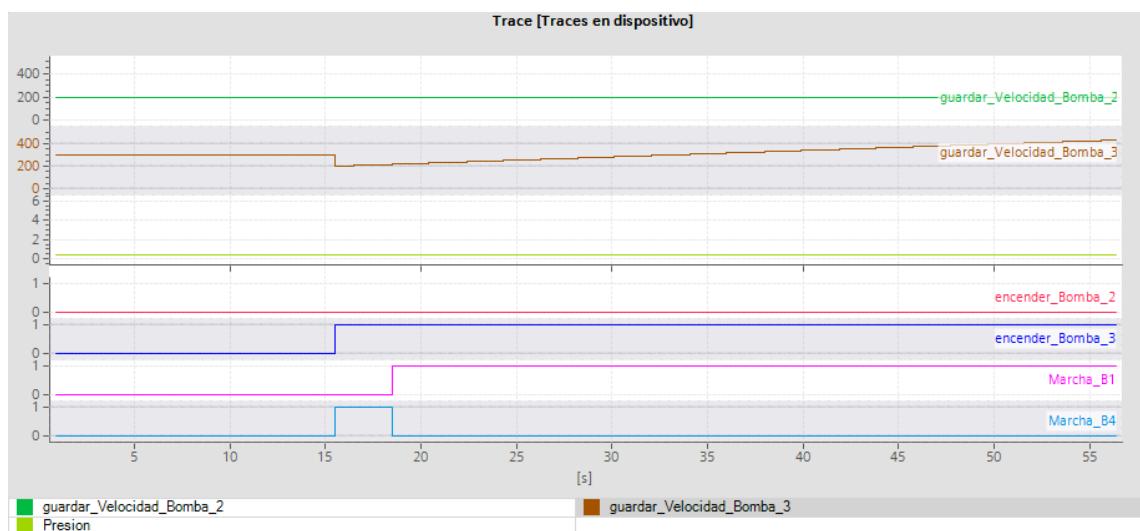


Figura 78: Simulación del modo automático con error en bomba 4

Por último, aquí se puede ver la simulación de que pasaría si fallase una de las bombas variables. En este caso el fallo se provoca en la bomba 3. Como se puede ver las bombas 1 y 4 entran en marcha, y la bomba 2 es la única que funciona de forma variable.

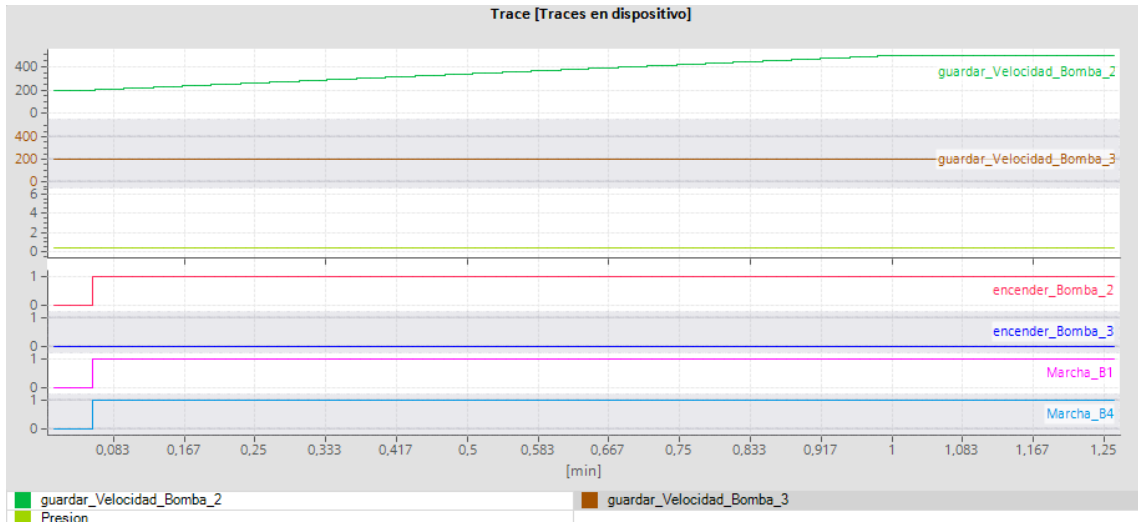


Figura 79: Simulación del modo automático con error en bomba 3

6.2. PRUEBA DEL MODO MANUAL

Para la prueba del modo manual, lo que se hizo fue activar las bombas una en el siguiente orden: 1-2-3-4. Tras encender las bombas, se varió la velocidad las bombas variables desde el programa que se creó para el HMI. Como se puede ver, en la simulación, todo funciona a la perfección.

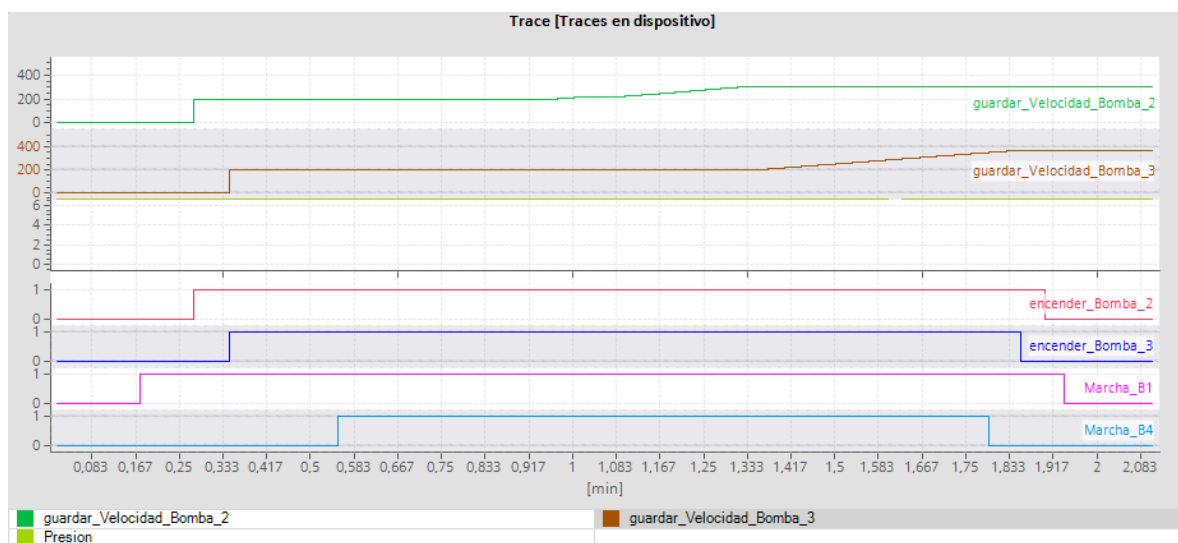


Figura 80: Simulación del modo manual

6.3 SIMULACIÓN DE LA PARTE DE CONTROL

Una vez todos los componentes necesarios instalados en el cuadro eléctrico, a excepción de los arrancadores, los arrancadores suaves, y los botones, se pudo probar el correcto funcionamiento de toda la parte de control. Esto se hizo alimentando la fuente de alimentación de 24V y 10 A desde una toma de corriente instalada al lado de la zona del montaje del cuadro.

Con todo esto se puede comprobar que las conexiones estén hechas de forma correcta, y la botonera funcione como debe funcionar. Como se podrá ver en la figura de la botonera, el piloto rojo estará encendido, y la presión que aparece en la pantalla, no se detecta. El piloto rojo se enciende, debido a que las bombas están desconectadas, y da salida de error. En el caso de la presión, se debe a que el sensor de presión no está conectado.

Tras estas últimas comprobaciones, lo único que faltaría por probar es el funcionamiento de la parte de potencia. Esto en la situación actual es bastante complicado, ya que no se tiene ninguna derivación de ningún cuadro libre, para alimentar este, por lo tanto, habrá que ajustar todo lo necesario, en las fechas de instalación.

Con esta última simulación se ha simulado todo lo que ha sido posible, para reducir el trabajo de correcciones en las fechas de instalación. Esto evitará una gran parte de contratiempos que pudieran surgir en las fechas de instalación, y así, tener más tiempo útil, para asegurarse del correcto funcionamiento de la torre.



Figura 81: Botonera del nuevo cuadro eléctrico

7. CALCULOS

7.1. CALCULO DE SECCIONES DE LOS CONDUCTORES

Para la elección del conductor se deben de tener en cuenta dos criterios, el criterio de caída de tensión y el criterio térmico. Para simplificar la información, en conductores con las mismas conexiones se pondrá el peor caso, y se extrapolará al resto de cables similares.

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por caída de tensión se hará uso de las fórmulas 1 y 2.

Corriente alterna monofásica:

$$\text{Sección} = \frac{2 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot e \cdot V} \quad (1)$$

Corriente alterna trifásica:

$$\text{Sección} = \frac{L \cdot P}{\gamma \cdot e \cdot U} \quad (2)$$

Donde:

γ : continuidad del conductor, 56 para Cobre.

L: longitud de la línea (m).

P: potencia activa (w).

e: caída de tensión en el conductor (V).

V: tensión simple o entre Fase-Neutro (230 V).

U: tensión compuesta entre Fases (400 V).

Para el cálculo de la intensidad nominal mediante el criterio térmico para la elección de sección mínima, según las tablas que ofrece el fabricante se hará uso de las fórmulas 3 y 4.

Corriente alterna monofásica:

$$\text{Intensidad} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot \cos\varphi} \quad (3)$$

Corriente alterna trifásica:

$$\text{Intensidad} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos\varphi} \quad (4)$$

Donde:

$\cos \varphi$: FP del receptor.

Cuando se calculan las secciones para una bomba por criterio térmico se deben mayorar las cargas por sobreintensidades en 1,25.

7.2. CALCULO DE PROTECCIONES

Para el cálculo de las protecciones primero se debe calcular la I_{cc} permanente (5) y la I_{cc} max (6).

$$I_{cc \text{ permanente}} = I_n \frac{100}{E_{cc}} = 125 \frac{100}{4} = 3.125 \quad (5)$$

Donde:

E_{cc} : Tensión de cortocircuito en %.

I_n : Corriente nominal del fusible.

Se utilizará una E_{cc} del 4% debido a que la instalación es inferior a los 600 kVA.

Para determinar el poder de corte del automático del cuadro de baja tensión:

$$I_{cc \text{ max}} = 1,7 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{cc \text{ permanente}} = 7.513,01 \quad (6)$$

También se hará el cálculo del cortocircuito aguas debajo de la instalación de baja.

$$I_{cc} = \frac{U_{cc}}{Z_{total}} \quad (7)$$

Donde:

U_{cc} : la tensión de cortocircuito, que es la tensión en vacío del transformador, cuyo valor oscila entre un 3 y 5% de la tensión en bornas de la carga; para tensiones de 400 V, $U_{cc} = 420$ V.

Z_{total} : la impedancia total recorrida por la ICC.

Para poder calcular el cortocircuito de aguas debajo se deberá de conseguir antes la Z_{total} . Para ello, habrá que hacer la suma de todas las impedancias que recorren por I_{cc} con las fórmulas 9, 10 y 11 y sumarlas con la fórmula 8.

$$Z_{total} = Z_{trafo} + Z_{automatico\ C.\ B.\ T} + Z_{conductor\ del\ CBT\ al\ CGD} \quad (8)$$

$$Z_{automatico\ C.\ B.\ T} = 0,15 \cdot N.^{\circ}\ de\ automáticos \quad (9)$$

$$Z_{conductor\ del\ CBT\ al\ CGD} = 0,08 \cdot Km\ de\ conductor \quad (10)$$

$$Z_{trafo} = \frac{U_{cc(420)}}{I_{cc\ max.en\ 1}} \quad (11)$$

8. CONCLUSIONES

El objetivo del proyecto era la de modernizar la torre de refrigeración que refrigeraba las máquinas de moldeo, concretamente del control de presión de la alimentación de agua. Esto implicaba, hacer el programa, la elección de los componentes, los cálculos de las resistencias, los planos, y para finalizar, la simulación del programa, para que cuando lleguen las fechas de parada de la fábrica, poder hacerlo con la menor demora posible.

Se podría considerar como valido todo el trabajo implementado, ya que no solo las simulaciones funcionan como deben de funcionar, teniendo en cuenta el funcionamiento en diferentes situaciones, como los modos manuales y automáticos, y los modos en los que hay alguna bomba que falla, sino que el programa se ha integrado de tal manera, que la adaptación al nuevo formato de los trabajadores será inmediata, debido a su parecido en la parte de entorno al programa antiguo.

Se puede sacar como punto extra positivo, la finalización del proyecto antes de su aplicación final, ya que esto permitirá no perder el tiempo en las fechas de la implementación. Aquí el objetivo será que todo funcione correctamente, y se dispondrá de

tiempo de sobra para probarlo las veces que fuera necesario, y así probar la robustez del programa.

De cara al futuro, está pensada la actualización de la parte del depósito que actúa en la de la torre de refrigeración. Por ahora, esta parte queda relegada, ya que la implementación de la parte del control de la presión de alimentación de agua es prioritaria, dado que es un proyecto más complejo y que requiere mucho más trabajo. En el caso del control del depósito, se haría con la misma PLC a través de una periferia descentralizada que iría a otro cuadro, pero esto, por ahora, es cosa del futuro.

La verdad que fue un reto la implementación de un proyecto tan completo, y en el que se ha podido reforzar muchos aspectos vistos en la carrera, tanto teóricos, como prácticos, y temas en los que se ha profundizado tanto en este proyecto, como son los PLC y los sistemas de control. Por lo tanto, se podría valorar como positivo el proyecto realizado y el aprendizaje que se ha llevado a cabo.

9. BIBLOGRAFÍA

[1] https://www.wika.es/s_20_es_es.WIKA.

[2] <https://www.siemens.com/es/es.html>.

[3] Documento de la asignatura de oficina técnica de ingeniería eléctrica y electrónica impartida en la UPNA: proyecto de baja tensión.

10. ANEXOS

SITOP PSU100S 24 V/10 A
 SITOP PSU100S 24 V/10 A Stabilized power supply input: 120/230 V
 AC, output: DC 24 V/10 A



Input	
Input	1-phase AC
<ul style="list-style-type: none"> Note 	Automatic range selection
Supply voltage	
<ul style="list-style-type: none"> 1 at AC Rated value 2 at AC Rated value 	120 V 230 V
Input voltage	
<ul style="list-style-type: none"> 1 at AC 2 at AC 	85 ... 132 V 170 ... 264 V
Wide-range input	No
Oversvoltage resistance	$2.3 \times V_{in}$ rated, 1.3 ms
Mains buffering	at $V_{in} = 93/187$ V
Mains buffering at lout rated, min.	20 ms; at $V_{in} = 93/187$ V
Rated line frequency 1	50 Hz
Rated line frequency 2	60 Hz
Rated line range	47 ... 63 Hz
Input current	
<ul style="list-style-type: none"> at rated input voltage 120 V at rated input voltage 230 V 	4.49 A 1.91 A

Switch-on current limiting (+25 °C), max.	60 A
I ² t, max.	5.6 A ² ·s
Built-in incoming fuse	T 6.3 A/250 V (not accessible)
Protection in the mains power input (IEC 898)	Recommended miniature circuit breaker: from 10 A characteristic C

Output

Output	Controlled, isolated DC voltage
Rated voltage V _{out} DC	24 V
Total tolerance, static ±	3 %
Static mains compensation, approx.	0.1 %
Static load balancing, approx.	1 %
Residual ripple peak-peak, max.	150 mV
Residual ripple peak-peak, typ.	20 mV
Spikes peak-peak, max. (bandwidth: 20 MHz)	240 mV
Spikes peak-peak, typ. (bandwidth: 20 MHz)	160 mV
Adjustment range	22.8 ... 28 V
Product function Output voltage adjustable	Yes
Output voltage setting	via potentiometer
Status display	Green LED for 24 V OK
Signaling	Relay contact (NO contact, rating 60 V DC/ 0.3 A) for "24 V OK"
On/off behavior	Overshoot of V _{out} < 3 %
Startup delay, max.	0.3 s
Voltage rise, typ.	20 ms
Rated current value I _{out} rated	10 A
Current range	0 ... 12 A
• Note	12 A up to +45°C; +60 ... +70 °C: Derating 3%/K
Supplied active power typical	288 W
Short-term overload current	
• on short-circuiting during the start-up typical	32 A
• at short-circuit during operation typical	32 A
Duration of overloading capability for excess current	
• on short-circuiting during the start-up	1 000 ms
• at short-circuit during operation	1 000 ms
Parallel switching for enhanced performance	Yes
Numbers of parallel switchable units for enhanced performance	2

Efficiency

Efficiency at V _{out} rated, I _{out} rated, approx.	90 %
Power loss at V _{out} rated, I _{out} rated, approx.	25 W

Closed-loop control

Dynamic mains compensation (V _{in} rated ±15 %), max.	0.3 %
--	-------

Dynamic load smoothing (I _{out} : 10/90/10 %), U _{out} ± typ.	3 %
Load step setting time 10 to 90%, typ.	1 ms
Load step setting time 90 to 10%, typ.	1 ms

Protection and monitoring

Output overvoltage protection	protection against overvoltage in case of internal fault V _{out} < 33 V
Current limitation	12 ... 14.6 A
Property of the output Short-circuit proof	Yes
Short-circuit protection	Constant current characteristic
Enduring short circuit current RMS value <ul style="list-style-type: none"> • typical 	14.6 A
Overcurrent overload capability in normal operation	overload capability 150 % I _{out} rated up to 5 s/min
Overload/short-circuit indicator	-

Safety

Primary/secondary isolation	Yes
Galvanic isolation	Safety extra-low output voltage U _{out} acc. to EN 60950-1 and EN 50178
Protection class	Class I
Leakage current <ul style="list-style-type: none"> • maximum • typical 	3.5 mA 0.8 mA
Degree of protection (EN 60529)	IP20

Approvals

CE mark	Yes
UL/cUL (CSA) approval	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259, cCSAus (CSA C22.2 No. 60950-1, UL 60950-1)
Explosion protection	IECEX Ex nA nC IIC T4 Gc; ATEX (EX) II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01-2007, CSA C22.2 No. 213-M1987) Group ABCD, T4; cCSAus (CSA C22.2 No. 213, ANSI/ISA-12.12.01) Class I, Div. 2, Group ABCD, T4
FM approval	-
CB approval	Yes
Marine approval	BV, DNV GL

EMC

Emitted interference	EN 55022 Class B
Supply harmonics limitation	EN 61000-3-2
Noise immunity	EN 61000-6-2

environmental conditions

Ambient temperature <ul style="list-style-type: none"> • during operation — Note • during transport 	-25 ... +70 °C with natural convection -40 ... +85 °C
--	---

• during storage	-40 ... +85 °C
Humidity class according to EN 60721	Climate class 3K3, 5 ... 95% no condensation

Mechanics	
Connection technology	screw-type terminals
Connections	
• Supply input	L, N, PE: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm ² single-core/finely stranded
• Output	+, -: 2 screw terminals each for 0.5 ... 2.5 mm ²
• Auxiliary	Alarm signals: 2 screw terminals for 0.5 ... 2.5 mm ²
• signaling contact	2 screw terminals for 0.5 ... 2.5 mm ²
Width of the enclosure	70 mm
Height of the enclosure	125 mm
Depth of the enclosure	120 mm
Required spacing	
• top	50 mm
• bottom	50 mm
• left	0 mm
• right	0 mm
Weight, approx.	0.8 kg
Product feature of the enclosure housing for side-by-side mounting	Yes
Installation	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15
Electrical accessories	Buffer module
Mechanical accessories	Device identification label 20 mm × 7 mm, pale turquoise 3RT1900-1SB20
MTBF at 40 °C	1 614 510 h
Other information	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)



Figura similar

SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, CPU compacta DC/DC/DC, E/S INTEGRADAS: 14 DI 24 V DC; 10 DO 24 V DC; 2 AI 0-10V DC, alimentación: DC 20,4-28,8V DC, Memoria de programas/datos 100 KB

Información general	
Designación del tipo de producto	CPU 1214C DC/DC/DC
Versión de firmware	V4.5
Ingeniería con	
<ul style="list-style-type: none"> Paquete de programación 	STEP 7 V17 o superior
Tensión de alimentación	
Valor nominal (DC)	
<ul style="list-style-type: none"> 24 V DC 	Sí
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Protección contra inversión de polaridad	Sí
Tensión de carga L+	
<ul style="list-style-type: none"> Valor nominal (DC) Rango admisible, límite inferior (DC) Rango admisible, límite superior (DC) 	24 V 20,4 V 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
I ² t	0,5 A ² ·s
Intensidad de salida	
Para bus de fondo (5 V DC), máx.	1 600 mA; máx. 5 V DC para SM y CM
Alimentación de sensores	
Alimentación de sensores 24 V	
<ul style="list-style-type: none"> 24 V 	L+ menos 4 V DC mín.
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	12 W
Memoria	
Memoria de trabajo	
<ul style="list-style-type: none"> integrada 	100 kbyte
Memoria de carga	
<ul style="list-style-type: none"> integrada enchufable (SIMATIC Memory Card), máx. 	4 Mbyte con SIMATIC Memory Card
Respaldo	
<ul style="list-style-type: none"> existente libre de mantenimiento sin pila 	Sí Sí Sí
Tiempos de ejecución de la CPU	
para operaciones de bits, típ.	0,08 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, contadores 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	
• Número, máx.	Limitada únicamente por la memoria de trabajo para código
Áreas de datos y su remanencia	
Área de datos remanentes (incl. temporizadores, contadores, marcas), máx.	14 kbyte
Marcas	
• Tamaño, máx.	8 kbyte; Tamaño del área de marcas
Datos locales	
• por cada prioridad, máx.	16 kbyte; Clase de prioridad 1 (ciclo de programa): 16 kbyte, clase de prioridad 2 a 26: 6 kbytes
Área de direcciones	
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 de hardware (en tiempo real)	Sí
• Duración del respaldo	480 h; típicamente
• Desviación diaria, máx.	±60 s/mes a 25 °C
Entradas digitales	
Nº de entradas digitales	14; integrado
• De ellas, entradas usable para funciones tecnológicas	6; HSC (High Speed Counting)
Fuente/sumidero (M/P)	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 V DC at 2,5 mA
Retardo a la 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 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
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
Salidas de relé	
• N° de salidas relé	0
Longitud del cable	
• apantallado, máx.	500 m
• no apantallado, máx.	150 m
Entradas analógicas	
N° de entradas analógicas	2
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
Salidas analógicas	
N° de salidas analógicas	0
Formación de valor analógico para entradas	
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
con aislamiento galvánico	Sí
Detección automática de la velocidad de transferencia	Sí
Autonegociación	Sí
Autocrossing	Sí
Física de la interfaz	
• RJ 45 (Ethernet)	Sí
• Número de puertos	1
• Switch integrado	No
Protocolos	
• PROFINET IO-Controller	Sí
• PROFINET IO-Device	Sí
• Comunicación SIMATIC	Sí
• Comunicación IE abierta	Sí; También disponible cifrada
• Servidores web	Sí
• Redundancia del medio	No
PROFINET IO-Controller	
• Velocidad de transferencia, máx.	100 Mbit/s
Servicios	
— Comunicación PG/OP	Sí; cifrado preajustado mediante TLS V1.3
— Modo isócrono	No
— IRT	No
— PROFIenergy	No
— Arranque priorizado	Sí
— Número de dispositivos IO con arranque preferente, máx.	16
— N° de IO Devices que se pueden conectar en total, máx.	16
— N° de IO-Devices conectables para RT, máx.	16

— de ellos, en línea, máx.	16
— Activar/desactivar IO Devices	Sí
— N° de IO-Devices activables/desactivables simultáneamente, máx.	8
— Tiempo de actualización	El valor mínimo del tiempo de actualización depende además del componentes para comunicación ajustado para PROFINET IO, del número de dispositivo IO y de la cantidad de datos de usuario configurados.

PROFINET IO-Device

Servicios

— Comunicación PG/OP	Sí; cifrado preajustado mediante TLS V1.3
— Modo isócrono	No
— IRT	No
— PROFIenergy	Sí
— Shared Device	Sí
— N° de IO Controller con Shared Device, máx.	2

Protocolos

Soporta protocolo para PROFINET IO	Sí
Soporta protocolo para PROFIsafe	No
PROFIBUS	Sí; Requiere CM 1243-5 (maestro) o CM 1242-5 (esclavo)
OPC UA	Sí; OPC UA Server
AS-Interface	Sí; Se requiere un CM 1243-2

Protocolos (Ethernet)

• TCP/IP	Sí
• DHCP	No
• SNMP	Sí
• DCP	Sí
• LLDP	Sí

Funcionamiento redundante

Redundancia del medio

— MRP	No
— MRPD	No

Comunicación SIMATIC

• S7-Routing	Sí
--------------	----

Comunicación IE abierta

• TCP/IP	Sí
— Tamaño de datos, máx.	8 kbyte
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Sí
— Tamaño de datos, máx.	8 kbyte
• UDP	Sí
— Tamaño de datos, máx.	1 472 byte

Servidores web

• Soporta	Sí
• Páginas web definidas por el usuario	Sí

OPC UA

• Requiere licencia runtime	Sí; licencia "Basic" necesaria
• OPC UA Server	Sí; acceso a datos (Read, Write, Subscribe), llamada de método, requiere licencia runtime
— Autenticación de aplicaciones	Políticas de seguridad disponibles: ninguna, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
— Autenticación de usuarios	"Anónimo o mediante nombre de usuario y contraseña
— Número de sesiones, máx.	10
— Número de suscripciones por sesión, máx.	5
— Intervalo de muestreo, mín.	100 ms
— Intervalo de emisión, mín.	200 ms
— Número de métodos de servidor, máx.	20
— Número de elementos vigilados (monitored items), máx. recomendado	1 000
— Número de interfaces del servidor, máx.	2
— Número de nodos en interfaces del servidor definidas por el usuario, máx.	2 000

Otros protocolos

• MODBUS	Sí
----------	----

funciones de comunicación / título

Comunicación S7

<ul style="list-style-type: none"> • Soporta • como servidor • Como cliente • Datos útiles por petición, máx. 	<p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>ver la Ayuda online (S7 communication, User data size)</p>
Nº de conexiones	
<ul style="list-style-type: none"> • total 	<p>conexiones PG: 4 reservadas/4 máx.; conexiones HMI: 12 reservadas/18 máx.; conexiones S7: 8 reservadas/14 máx.; conexiones Open User: 8 reservadas/14 máx.; conexiones web: 2 reservadas/30 máx.; conexiones OPC UA: 0 reservadas/10 máx.; conexiones totales: 34 reservadas/64 máx.</p>
Funciones de test y puesta en marcha	
Estado/forzado	
<ul style="list-style-type: none"> • Estado/forzado de variables • Variables 	<p>Sí</p> <p>Entradas/salidas, marcas, DB, E/S de periferia, tiempos, contadores</p>
Forzado permanente	
<ul style="list-style-type: none"> • Forzado permanente 	Sí
Búfer de diagnóstico	
<ul style="list-style-type: none"> • existente 	Sí
Traces	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de Traces configurables • Tamaño de memoria por Trace, máx. 	<p>2</p> <p>512 kbyte</p>
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
LED señalizador de diagnóstico	
<ul style="list-style-type: none"> • LED RUN/STOP • LED ERROR • LED MAINT 	<p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p>
Funciones integradas	
Contadores	
<ul style="list-style-type: none"> • Nº de contadores • Frecuencia de contaje máx. 	<p>6</p> <p>100 kHz</p>
Medida de frecuencia	
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; con salidas integradas	
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	
<ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento galvánico módulos de E digitales • entre los canales, en grupos de 	<p>No</p> <p>1</p>
Aislamiento galvánico módulos de S digitales	
<ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento galvánico módulos de S digitales • entre los canales • entre los canales, en grupos de 	<p>Sí</p> <p>No</p> <p>1</p>
CEM	
Inmunidad a perturbaciones por descargas de electricidad estática	
<ul style="list-style-type: none"> • Inmunidad a perturbaciones por descargas de electricidad estática IEC 61000-4-2 <ul style="list-style-type: none"> — Tensión de ensayo con descarga en aire — Tensión de ensayo para descarga por contacto 	<p>Sí</p> <p>8 kV</p> <p>6 kV</p>
Inmunidad a perturbaciones conducidas	
<ul style="list-style-type: none"> • Inmunidad a perturbaciones en cables de alimentación según IEC 61000-4-4 • Inmunidad a perturbaciones por cables de señales IEC 61000-4-4 	<p>Sí</p> <p>Sí</p>
Inmunidad a perturbaciones por tensiones de choque (sobretensión transitoria)	
<ul style="list-style-type: none"> • Inmunidad a perturbaciones en cables de alimentación según IEC 61000-4-5 	Sí
Inmunidad a perturbaciones conducidas, inducidas mediante campos de alta frecuencia	
<ul style="list-style-type: none"> • Inmunidad a campos electromagnéticos radiados a frecuencias radioeléctricas según IEC 61000-4-6 	Sí

Emisión de radiointerferencias según EN 55 011	
<ul style="list-style-type: none"> • Clase de límite A, para aplicación en la industria • Clase de límite B, para aplicación en el ámbito residencial 	<p>Sí; Grupo 1</p> <p>Sí; Si se garantiza mediante medidas oportunas que se cumplen los valores límite de la clase B según EN 55011</p>
Grado de protección y clase de protección	
Grado de protección IP	IP20
Normas, homologaciones, certificados	
Marcado CE	Sí
Homologación UL	Sí
cULus	Sí
Homologación FM	Sí
RCM (anteriormente C-TICK)	Sí
Homologación KC	Sí
Homologaciones navales	Sí
Condiciones ambientales	
Caída libre	
<ul style="list-style-type: none"> • Altura de caída, máx. 	0,3 m; Cinco veces, en embalaje de envío
Temperatura ambiente en servicio	
<ul style="list-style-type: none"> • mín. • máx. 	<p>-20 °C</p> <p>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</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Posición de montaje horizontal, mín. • Posición de montaje horizontal, máx. • Posición de montaje vertical, mín. • Posición de montaje vertical, máx. 	<p>-20 °C</p> <p>60 °C</p> <p>-20 °C</p> <p>50 °C</p>
Temperatura ambiente en almacenaje/transporte	
<ul style="list-style-type: none"> • mín. • máx. 	<p>-40 °C</p> <p>70 °C</p>
Presión atmosférica según IEC 60068-2-13	
<ul style="list-style-type: none"> • En servicio mín. • En servicio máx. • Almacenamiento/transporte, mín. • Almacenamiento/transporte, máx. 	<p>795 hPa</p> <p>1 080 hPa</p> <p>660 hPa</p> <p>1 080 hPa</p>
Altitud en servicio referida al nivel del mar	
<ul style="list-style-type: none"> • Altitud de instalación, mín. • Altitud de instalación, máx. 	<p>-1 000 m</p> <p>5 000 m; Restricciones con alturas de instalación > 2 000 m, ver Manual</p>
Humedad relativa del aire	
<ul style="list-style-type: none"> • En servicio máx. 	95 %; sin condensación
Vibraciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia a vibraciones durante el funcionamiento según IEC 60068-2-6 • En servicio, según DIN IEC 60068-2-6 	<p>Montaje en pared 2 g (m/s²); perfil DIN 1 g (m/s²)</p> <p>Sí</p>
Ensayo de resistencia a choques	
<ul style="list-style-type: none"> • 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	
<ul style="list-style-type: none"> • SO2 con HR < 60% sin condensación 	SO2: < 0,5 ppm; H2S: < 0,1 ppm; HR < 60% sin condensación
configuración / título	
configuración / programación / título	
Lenguaje de programación	
— KOP	Sí
— FUP	Sí
— SCL	Sí
Protección de know-how	
<ul style="list-style-type: none"> • Protección de programas de usuario/Protección por contraseña • Protección contra copia • Protección de bloques 	<p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p>
Protección de acceso	
<ul style="list-style-type: none"> • protección de los datos de configuración confidenciales • Nivel de protección: Protección contra escritura • Nivel de protección: Protección contra 	<p>Sí</p> <p>Sí</p> <p>Sí</p>

escritura/lectura

- Nivel de protección: Protección completa

Sí

programación / vigilancia de tiempo de ciclo / título

- Configurable

Sí

Dimensiones

Ancho

110 mm

Altura

100 mm

Profundidad

75 mm

Pesos

Peso, aprox.

415 g

Última modificación:

19/7/2022 



SIMATIC HMI, KTP700 BASIC, BASIC PANEL,
MANDO POR TECLAS/TACTIL,
PANTALLA TFT 7" , 65536 COLORS,
INTERFAZ PROFINET,
CONFIGURABLE CON DESDE WINCC BASIC V13/ STEP7
BASIC V13,
CONTIENE SW OPEN SOURCE QUE SE CEDE
GRATUITAMENTE VER EN EL CD ADJUNTO

Display	
Tipo de display	Pantalla TFT panorámica, retroiluminación LED
Diagonal de pantalla	7 in
Achura del display	154,1 mm
Altura del display	85,9 mm
Nº de colores	65536
Resolución (píxeles)	
Resolución de imagen horizontal	800
Resolución de imagen vertical	480
Retroiluminación	
MTBF de la retroiluminación (con 25 °C)	20000 h
Retroiluminación variable	Sí
Elementos de mando	
Teclado	
Nº de teclas de función	8
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	
Como pantalla táctil	Sí
Diseño/montaje	
Montaje vertical (formato retrato) posible	Sí
Montaje horizontal (formato apaisado) posible	Sí
Tensión de alimentación	
Tipo de tensión de la alimentación	24 V 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)	230 mA
Intensidad transitoria de cierre A²s	0,2 A²s
Potencia	
Consumo, típ.	5,5 W
Procesador	
Tipo de procesador	
X86	No
ARM	Sí
Memoria	
Flash	Sí
RAM	Sí
Memoria de usuario	10 Mbyte
Tipo de salida	
Acústica	
Zumbador	Sí
Altavoz	No
Hora	
Reloj	
Reloj por hardware (reloj tiempo real)	Sí
Reloj por software	Sí
Respaldado	Sí
Sincronizable	Sí
Interfaces	
Nº de interfaces RS 485	0
N.º de interfaces USB	1 ; hasta máx. 16 GB
Número de slot para tarjetas SD	0

Nº de interfaces paralelas	0
Nº de interfaces 20 mA (TTY)	0
N.º de interfaces RS 232	0
Nº de interfaces RS 422	0
N.º de otras interfaces	0
Con interfaces a SW	No
Industrial Ethernet	
N.º de interfaces Industrial Ethernet	1
LED de estado Industrial Ethernet	2
Informes (logs)	
PROFINET	Sí
PROFINET IO	No
IRT, función soportada	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
MODBUS	Sí ; Modicon (MODBUS TCP/IP)
Soporta protocolo para EtherNet/IP	Sí
Alarmas/diagnósticos/información de estado	
Avisos de diagnósticos	
Se puede leer la información de diagnóstico	No
CEM	
Emisión de radiointerferencias según EN 55 011	
Emisión de perturbaciones radioeléctricas según EN 55 011 (clase A)	Sí
Emisión de perturbaciones radioeléctricas según EN 55 011 (clase B)	No
Grado de protección y clase de protección	
IP (frontal)	65

Envolvente tipo 4 en el frente	Sí
Enclosure Type 4x en el frente	Sí
IP (lado posterior)	20
Normas, homologaciones, certificados	
Marcado CE	Sí
Homologación KC	Sí
cULus	Sí
RCM (anterior C-TICK)	Sí
Uso en atmósfera potencialmente explosiva	
ATEX zona 2	No
ATEX zona 22	No
cULus Class I zona 1	No
cULus Class I zona 2, división 2	No
FM Class I división 2	No
Condiciones ambientales	
Máx. ángulo de inclinación permitido sin ventilación externa	35 °
Temperatura de empleo	
En servicio (montaje vertical)	
En posición de montaje vertical, mínima	0 °C
En posición de montaje vertical, máxima	50 °C
En servicio (máx. ángulo de inclinación)	
Con ángulo máx. de inclinación, mínima	0 °C
Con ángulo máx. de inclinación, máxima	40 °C
En servicio (montaje vertical, formato retrato)	
En posición de montaje vertical, mínima	0 °C
En posición de montaje vertical, máxima	40 °C
En servicio (máx. ángulo de inclinación, formato retrato)	
Con ángulo máx. de inclinación, mínima	0 °C
Con ángulo máx. de inclinación, máxima	35 °C
Temperatura de almacenaje/transporte	
mín.	-20 °C
máx.	60 °C
Humedad relativa del aire	
En servicio máx.	90 %
Sistemas operativos	
Windows CE	No
propietarios	Sí
Ejecutable para sistema operativo de configuración	

otros	No
Configuración	
Ventana de avisos	Sí
Con 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
Idiomas	
D	Sí
GB	Sí
F	Sí
I	Sí
E	Sí
CHN "tradicional"	Sí
CHN "simplificado"	Sí
DK	Sí
FIN	Sí
GR	Sí
J	Sí
KP/ROK	Sí
NL	Sí
N	Sí
PL	Sí
P	Sí

RUS	Sí
S	Sí
CZ	Sí
TR	Sí
H	Sí
Funcionalidad bajo WinCC (TIA Portal)	
Librerías	Sí
Nº de scripts Visual Basic	No
Planificador de tareas	Sí
controlada por tiempo	No
controlada por tarea	Sí
Sistema de ayuda	Si
Nº de caracteres por texto informativi	500
Sistema de alarmas (avisos)	
Nº de clases de avisos	32
Nº de avisos de bit	1000
Nº de avisos analógicos	25
Método de numeración de avisos S7	No
Avisos del sistema HMI	Sí
Avisos del sistema de otros (SIMATIC S7, Sinumerik, Simotion, ...)	Sí ; 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	Sí
Indicador de avisos	Sí
Búfer de avisos	Si
Nº de entradas	256
Búfer circular	Sí
remanente	Sí
Libre de mantenimiento	Sí
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	Sí
Multiplexar	Sí
Estructuras	No
Matrices	Sí
Imágenes	
Número de imágenes configurables	250
Ventana permanente/platilla	Sí
Imagen global	Sí
Imagen inicial configurable	Sí
Selección de imagen vía PLC	Sí
Nº 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
Barras	Sí
Deslizadores	No
Instrumentos de aguja	No
Reloj analógico/digital	No
Listas	

Nº de listas de textos por proyecto	150
Nº de entradas por lista de textos	100
Nº de listas gráficas por proyecto	100
Nº de entradas por lista gráfica	100
Registro histórico	
Nº de archivos históricos por equipo	2
Nº de entradas por archivo histórico	10000
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 ; Posible con ProSave
SIMATIC Logon	No
Juegos de caracteres	
Teclado	
USA (inglés)	Sí
Juegos de caracteres	
Tahoma	Sí
Arial	No
Courier New	No
WinCC flexible-Standard	Sí
ideogramas	Sí
Tamaño de caracter escalable	Sí
Transferencia (carga/descarga)	
MPI / PROFIBUS DP	No
USB	No

Ethernet	Sí
Mediante medio de memoria externo	No
Acoplamiento al proceso	
S7-1200	Sí
S7-1500	Sí
S7-200	Sí
S7- 300/400	Sí
LOGO!	Sí
Win AC	Sí
SINUMERIK	No
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	
Imagen para limpieza	Sí
Calibrar la pantalla táctil	Sí
Backup/Restore	Sí ; Posible con ProSave
Backup/Restore automáticos	No
Simulación	Sí
Conmutación de dispositivo	Sí
Transferencia de deltas	No
Periferia/Opciones	
Periféricos	
Impresora	No
MultiMediaCard	No
Tarjeta SD	No
Memoria USB	Sí
Elementos mecánicos/material	
Tipo de caja (frente)	
plástico	Sí
aluminio	No
Acero inoxidable	No
Dimensiones	

Ancho del frente de la caja	214 mm
Alto del frente de la caja	158 mm
Hueco de montaje/profundidad del equipo (An x Al x P)	
Recorte para montaje, ancho	197 mm
Recorte para montaje, alto	141 mm
Profundidad de montaje	39 mm
Pesos	
sin embalaje	780 g
con embalaje	990 g
Última actualización	08-sep-2014

Data sheet for SINAMICS Power module PM240-2

Article No. : 6SL3210-1PH22-7UL0



Figure similar

Client order no. :
Order no. :
Offer no. :
Remarks :

Item no. :
Consignment no. :
Project :

Rated data

Input

Number of phases	3 AC
Line voltage	500 ... 690 V \pm 10 %
Line frequency	47 ... 63 Hz
Rated current (LO)	25.00 A
Rated current (HO)	24.00 A

Output

Number of phases	3 AC	
Rated voltage	690V IEC	600V NEC ¹⁾
Rated power (LO)	22.00 kW	25.00 hp
Rated power (HO)	18.50 kW	20.00 hp
Rated current (LO)	27.00 A	
Rated current (HO)	23.00 A	
Max. output current	46.00 A	
Pulse frequency	2 kHz	
Output frequency for vector control	0 ... 200 Hz	
Output frequency for V/f control	0 ... 550 Hz	

Overload capability

Low Overload (LO)

1.1 x rated output current (i.e. 110 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s
1.5 x rated output current (i.e. 150 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s

High Overload (HO)

1.5 x output current rating (i.e., 150 % overload) for 57 s with a cycle time of 300 s
2 x output current rating (i.e., 200 % overload) for 3 s with a cycle time of 300 s

General tech. specifications

Power factor λ	0.90
Offset factor $\cos \varphi$	0.99
Efficiency η	0.98
Sound pressure level (1m)	72 dB
Power loss	0.56 kW
Filter class (integrated)	-

Ambient conditions

Cooling	Internal air cooling
Cooling air requirement	0.055 m ³ /s (1.942 ft ³ /s)
Installation altitude	1,000 m (3,280.84 ft)
Ambient temperature	
Operation LO	-20 ... 40 °C (-4 ... 104 °F)
Operation HO	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
Transport	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
Storage	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)

Relative humidity

Max. operation	95 % RH, condensation not permitted
----------------	-------------------------------------

Connections

Line side

Version	screw-type terminal
Conductor cross-section	10.00 ... 35.00 mm ² (AWG 8 ... AWG 2)

Motor end

Version	Screw-type terminals
Conductor cross-section	10.00 ... 35.00 mm ² (AWG 8 ... AWG 2)

DC link (for braking resistor)

Version	Screw-type terminals
Conductor cross-section	2.50 ... 16.00 mm ² (AWG 14 ... AWG 6)
Cable length	10 m (32.81 ft)
PE connection	Screw-type terminals

Max. motor cable length

Shielded	200 m (656.17 ft)
Unshielded	300 m (984.25 ft)

Mechanical data

Degree of protection	IP20 / UL open type
Frame size	FSD
Net weight	17.00 kg (37.48 lb)
Dimensions	
Width	200 mm (7.87 in)
Height	472 mm (18.58 in)
Depth	237 mm (9.33 in)

Standards

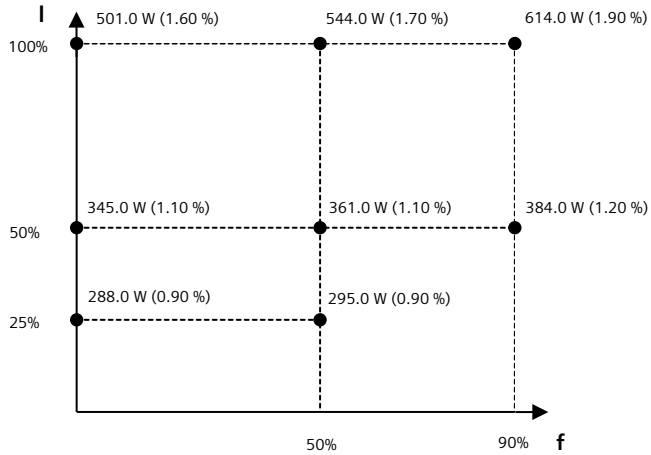
Compliance with standards	UL, cUL, CE, C-Tick (RCM), SEMI F47
CE marking	Low-voltage directive 2006/95/EC

Data sheet for SINAMICS Power module PM240-2

Article No. : 6SL3210-1PH22-7UL0

Converter losses to IEC61800-9-2*

Efficiency class	IE2
Comparison with the reference converter (90% / 100%)	39.00 %



The percentage values show the losses in relation to the rated apparent power of the converter.

The diagram shows the losses for the points (as per standard IEC61800-9-2) of the relative torque generating current (I) over the relative motor stator frequency (f). The values are valid for the basic version of the converter without options/components.

*converted values

¹⁾The output current and HP ratings are valid for the voltage range 550V-600V



Figure similar

MLFB-Ordering data

6SL3243-0BB30-1FA0

Client order no. :

Item no. :

Order no. :

Consignment no. :

Offer no. :

Project :

Remarks :

Electrical data

Operating voltage via

The Power Module DC 24 V

External power supply DC 20 ... 29 V

Max. power consumption 0.50 A

Power loss 5.50 W

Inputs / outputs

Standard digital inputs

Number 6

Switching level: 0→1 11 V

Switching level: 1→0 5 V

Fail-safe digital inputs

Number 0

Digital outputs

Number as relay changeover contact 2

Output (inductive load) DC 250 V, 2 A

Output (resistive load) DC 30 V, 1 A

Number as relay NO contact 1

Output (resistive load) DC 30 V, 1 A

Analog / digital inputs

Number 2 (Differential input)

Analog outputs

Number 2 (Non-isolated output)

Connections

Signal cable

Conductor cross-section 0.15 ... 1.50 mm² (28 ... 16 AWG)

Ambient conditions

Ambient temperature

Operation -10 ... 60 °C (14 ... 140 °F)

Storage -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)

Relative humidity

Max. operation 95 %

Communication

Communication PROFINET

Closed-loop control techniques

V/f linear / square-law / parameterizable Yes

V/f with flux current control (FCC) Yes

V/f ECO linear / square-law Yes

Sensorless vector control Yes

Vector control, with sensor No

Encoderless torque control Yes

Torque control, with encoder No

Standards

Compliance with standards UL, cUL, CE, C-Tick (RCM)

CE marking Low-voltage directive 2006/95/EC

Mechanical data

Degree of protection IP20

Net weight 0.61 kg

Width 73.0 mm

Height 199.0 mm

Depth 65.5 mm



Figure similar

MLFB-Ordering data

6SL3255-0AA00-4CA1

Client order no. :

Item no. :

Order no. :

Consignment no. :

Offer no. :

Project :

Remarks :

Screen		Ambient conditions	
Display design	LCD, monochrome	Ambient temperature during	
		Operation	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
		Storage	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
		Transport	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
		Relative humidity at 25°C during	
		Max. operation	95 %
Mechanical data		Approvals	
Net weight	0.14 kg (0.31 lb)	Certificate of suitability	
Dimensions		CE, cULus, EAC, KCC, RCM	
Width	70.0 mm (2.76 in)		
Height	106.85 mm (4.21 in)		
Depth	19.60 mm (0.77 in)		
Degree of protection	IP55		

Hoja de características del producto

Especificaciones



Altistart 01 - Arrancador suave para motores asíncronos - ATS01 - 32A - 380..415V – 15 kW

ATS01N232QN

Principal

Gama de producto	Altistart 01
Tipo de producto o componente	Arrancador suave
Destino del producto	Motores asíncronos
Aplicación específica de producto	Máquina simple
Nombre corto del dispositivo	ATS01
Número de fases de la red	3 fases
[Us] tensión de alimentación asignada	380...415 V - 10...10 %
Potencia del motor en kW	15 kW, 3 fases en 380...415 V
Bar aislado flexibles	32 A
Categoría de empleo	AC-53B acorde a EN/IEC 60947-4-2
Consumo de corriente	160 A en carga nominal
Tipo de arranque	Arranque con rampa de tensión
Potencia disipada en W	4,5 W a carga completa y al final del inicio 324,5 W en sobretensión

Complementario

Estilo de conjunto	Con disipación de calor
Función disponible	Desviación integrada
Límites tensión alimentación	342...456 V
Frecuencia de alimentación	50...60 Hz - 5...5 %
Frecuencia de red	47,5...63 Hz
Tensión de salida	<= de la potencia de la tensión de alimentación
[Uc] tensión de circuito de control	Integrado en o arrancador
Hora de inicio	Ajustable de 1 a 10 s 1 s / 50 10 s / 5 5 s / 10
Símb. tiempo desaceler	Ajustable de 1 a 10 s
Par de arranque	30...80 % de torque arranque motor conectado direct. a la alimentación de línea

Entrada discreta	Lógica - tipo de cable: LI1, LI2, BOOST) funciones de parada, ejecución y arranque al iniciar <= 8 mA 27 kOhm
Tensión de entrada digital	24...40 V
Entrada lógica	Positiva LI1, LI2, BOOST durante < 5 V y L/R = <= 0.2 mA en estado 0: > 13 V, >= 0.5 mA
Montado en la pared del conducto	2 A DC-13 3 A AC-15
Salida discreta	Lógica colector abierto LO1 fin señal de inicio Salidas relé R1A, R1C NA
Tensión de salida	24 V (límites de tensión: 6...30 V) lógica colector abierto
Corriente mínima de conmutación	10 mA en 6 V CC para salidas relé
Intensidad de conmutación máxima	Salidas relé, estado 1 2 A en 250 V CA cos phi = 0,5 x 20 ms inductivo cables para Salidas relé, estado 1 2 A en 30 V CC cos phi = 0,5 x 20 ms inductivo cables para
Tipo de pantalla	1 LED - tipo de cable: verde) para encendido de arrancador 1 LED - tipo de cable: amarillo) para tensión nominal alcanzada
Par de apriete	0,5 N.m 1,9...2,5 N.m
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	Term. mordaza tornillo 4 mm - rígido 1 1...10 mm ² AWG 8 circuito de alimentación Conector de tornillo - rígido 1 0,5...2,5 mm ² AWG 14 circuito de control Term. mordaza tornillo 4 mm - rígido 2 1...6 mm ² AWG 10 circuito de alimentación Conector de tornillo - rígido 2 0,5...1 mm ² AWG 17 circuito de control Conector de tornillo - flexible con terminal 1 0,5...1,5 mm ² AWG 16 circuito de control Term. mordaza tornillo 4 mm - flexible sin terminal 1 1,5...10 mm ² AWG 8 circuito de alimentación Conector de tornillo - flexible sin terminal 1 0,5...2,5 mm ² AWG 14 circuito de control Term. mordaza tornillo 4 mm - flexible con terminal 2 1...6 mm ² AWG 10 circuito de alimentación Term. mordaza tornillo 4 mm - flexible sin terminal 2 1,5...6 mm ² AWG 10 circuito de alimentación Conector de tornillo - flexible sin terminal 2 0,5...1,5 mm ² AWG 16 circuito de control Term. mordaza tornillo 4 mm - flexible con terminal 1 1...6 mm ² AWG 10 circuito de alimentación
Marcado	CE
Posición de funcionamiento	Vertical +/- 10 grados
Altura	154 mm
Anchura	45 mm
Profundidad	131 mm
Peso del producto	0,56 kg
Código de compatibilidad	ATS01N2
Motor power range AC-3	15...25 kW en 380...440 V 3 fases
Tipo de arranque motor	Arrancador suave
Entorno	
Compatibilidad electromagnética	Emisiones conducidas e irradiadas nivel B acorde a CISPR 11 Emisiones conducidas e irradiadas nivel B acorde a IEC 60947-4-2 Ondas oscilatorias amortiguadas nivel_3 acorde a IEC 61000-4-12 Descarga electrostática nivel_3 acorde a IEC 61000-4-2 Inmunidad EMC acorde a EN 50082-1 Inmunidad EMC acorde a EN 50082-2 Armónicos acorde a IEC 1000-3-2 Armónicos acorde a IEC 1000-3-4 Inmunidad a interferencia conducida causada por campos radioeléctricos nivel_3 acorde a IEC 61000-4-6 Inmunidad a oscilaciones eléctricas nivel_4 acorde a IEC 61000-4-4 Inmunidad a interferencia radioeléctrica radiada nivel_3 acorde a IEC 61000-4-3 Microcortes y fluctuación de tensión acorde a IEC 61000-4-11 Impulso corriente/tensión nivel_3 acorde a IEC 61000-4-5
Normas	EN/IEC 60947-4-2
Certificaciones de producto	C-Tick CSA CCC GOST UL B44.1-96/ASME A17.5 para arrancador cableado al terminal de triángulo del motor
Grado de protección IP	IP20
Grado de contaminación	2 acorde a EN/IEC 60947-4-2

Resistencia a las vibraciones	1 gn (f = 13...150 Hz) acorde a EN/IEC 60068-2-6 1,5 mm pico a pico (f = 3...13 Hz) acorde a EN/IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques	15 gn para 11 ms acorde a EN/IEC 60068-2-27
Humedad relativa	5...95 % sin condensación o goteo de agua acorde a EN/IEC 60068-2-3
Temperatura ambiente de funcionamiento	-10...40 °C - tipo de cable: sin desclasificación) 40...50 °C - tipo de cable: con desclasificación de corriente del 2% por cada °C)
Temperatura ambiente de almacenamiento	-25...70 °C acorde a EN/IEC 60947-4-2
Altitud máxima de funcionamiento	<= 1000 m sin desclasificación > 1000 m con reducción capacidad normal de corriente de 2,2 % por cada 100 m adicionales

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	15,500 cm
Paquete 1 Ancho	17,500 cm
Paquete 1 Longitud	5,500 cm
Paquete 1 Peso	678,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	14
Paquete 2 Altura	30,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	10,058 kg
Tipo de unidad de paquete 3	P06
Número de unidades en el paquete 3	112
Paquete 3 Altura	75,000 cm
Paquete 3 Ancho	60,000 cm
Paquete 3 Longitud	80,000 cm
Paquete 3 Peso	90,140 kg

Sostenibilidad de la oferta

Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Información Logística

País de Origen ES

Garantía contractual

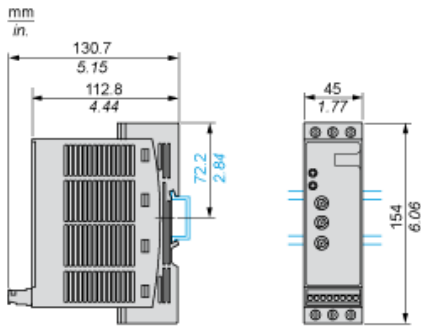
Periodo de garantía 18 months

Hoja de características **ATS01N232QN** del producto

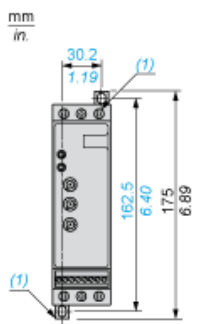
Esquemas de dimensiones

Dimensiones

Montaje en rail simétrico (35 mm)



Fijación de tornillos

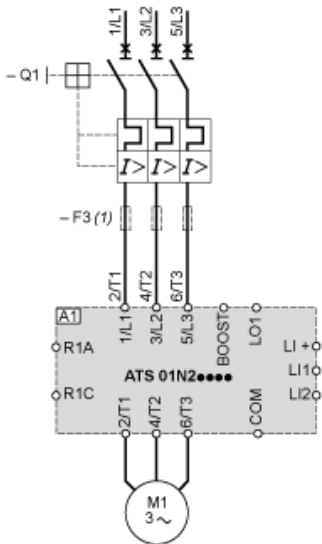


(1) Fijaciones retráctiles

Hoja de características del producto **ATS01N232QN**

Conexiones y esquema

Ejemplo de control manual



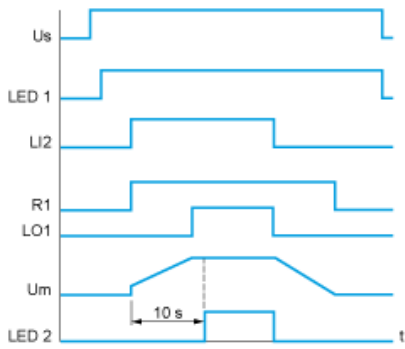
- A1:** Unidad de arranque suave/parada suave
- (1)** Para coordinación de tipo 2
- Q1:** Disyuntor del motor
- F3:** 3 fusibles de acción rápida

Hoja de características del producto **ATS01N232QN**

Descripción técnica

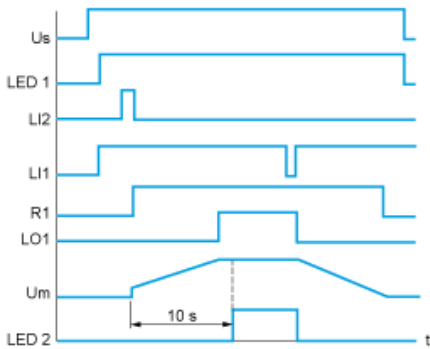
Diagrama funcional

Control de 2 conductores con desaceleración



- Us:** Tensión de suministro de alimentación
- LED 1:** Indicador LED verde
- LI2:** Entrada lógica
- R1:** Salida de relé
- LO1:** Salida lógica
- LED 2:** Indicador LED amarillo

Control de 3 conductores con desaceleración



- Us:** Tensión de suministro de alimentación
- LED 1:** Indicador LED verde
- LI2, LI1:** Entradas lógicas
- R1:** Salida de relé
- LO1:** Salida lógica
- Um:** Tensión del motor
- LED 2:** Indicador LED amarillo

Sustituciones recomendadas

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)



Standardised centrifugal electric pumps built in stainless steel AISI 304 (3 SERIES) and AISI 316L (3L SERIES).

APPLICATIONS

- Water supply to civil, agricultural and industrial plants
- Pressure boosting
- Fire-fighting, heating systems and air-conditioning
- Moving industrial liquids
- Irrigation
- Refrigeration towers
- Swimming pools
- Emptying
- Washing plants

TECHNICAL DETAILS

- Highly resistant construction
- Hydroforming process EBARA patent

PUMP TECHNICAL DATA

- Maximum working pressure: 10 bar
 - Maximum temperature of the liquid:
 - 10°C ÷ +90°C
 - 10°C ÷ +110°C (L-H-HS-HW-HSW versions)
 - 20°C ÷ +120°C (E and ES version)
 - MEI >0,4
- For further information please see our Data Book on the web site www.ebara-europe.com

MOTOR TECHNICAL DATA

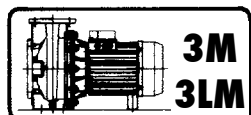
Series 3Z: electropump inclusive of rotary bracket and body without supporting foot.

- High efficiency IE2 motors starting from 1,1kW up to 5.5 kW
- High efficiency IE3 motors: -3(.)M(Z) from 7.5 kW up to 18.5 kW
-3(.)S(Z), 3(.)P IE3 from 1.1 kW up to 55 kW
- Self-ventilated 2 and 4 poles asynchronous motor
- Class of insulation F (B for high temperatures)
- IP 55 protection degree
- 230V ±10% single phase voltage, 50Hz,
- 220-240/380-415V ±5% (up to 0,55kW included) three phase voltage, 50Hz for 3(L)M4 SERIES,
- 230/400V ±10% (from 0,75kW to 4kW included) three phase voltage, 50Hz for 3(L)M4 SERIES,
- 230/400V ±10% (up to 4kW included) three phase voltage, 50Hz for the rest of the range
- 400/690V ±10% (from 5,5 kW and above) three phase voltage, 50Hz
- Protection is user's responsibility

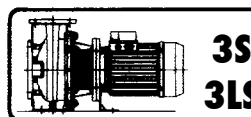
MATERIALS

- Pump casing and casing cover in:
 - AISI 304 for 3 SERIES 32-125/160/200
40-125/160/200
50-125/160
65-125/160/200
 - AISI 316L for 3L SERIES 32-125/160/200
40-125/160/200
50-125/160
65-125/160/200
 - AISI 316 microcasted for 3L SERIES 65-250
80-160/200/250
- Impeller in:
 - AISI 304 for 3 SERIES 32-125/160/200
40-125/160/200
50-125/160
 - AISI 316L for 3L SERIES 32-125/160/200
40-125/160/200
50-125/160
 - AISI 316 microcasted for 3 SERIES 65-125/160/200
3L SERIES 65-125/160/200
65-250
80-160/200/250
- Mechanical seal standard in:
 - Carbon/Ceramic/NBR for 3 SERIES 32-125/160/200
40-125/160/200
50-125/160
65-125/160/200
 - SiC/SiC/FPM for 3L SERIES 32-125/160/200
40-125/160/200
50-125/160
65-125/160/200/250
80-160/200/250
- Special mechanical seals available on request

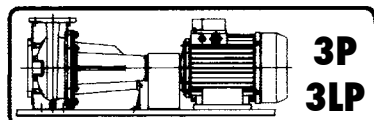
Available in 4 versions with 2 and 4 pole motors



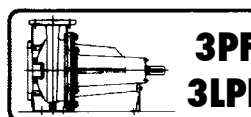
Monobloc with extended motor shaft



Monobloc with standard motor and rigid joint



On base, with standard motor and flexible coupling



Pump with bare shaft

SPECIAL VERSIONS

- Series 3Z: electropump inclusive of rotary bracket and body without supporting foot.

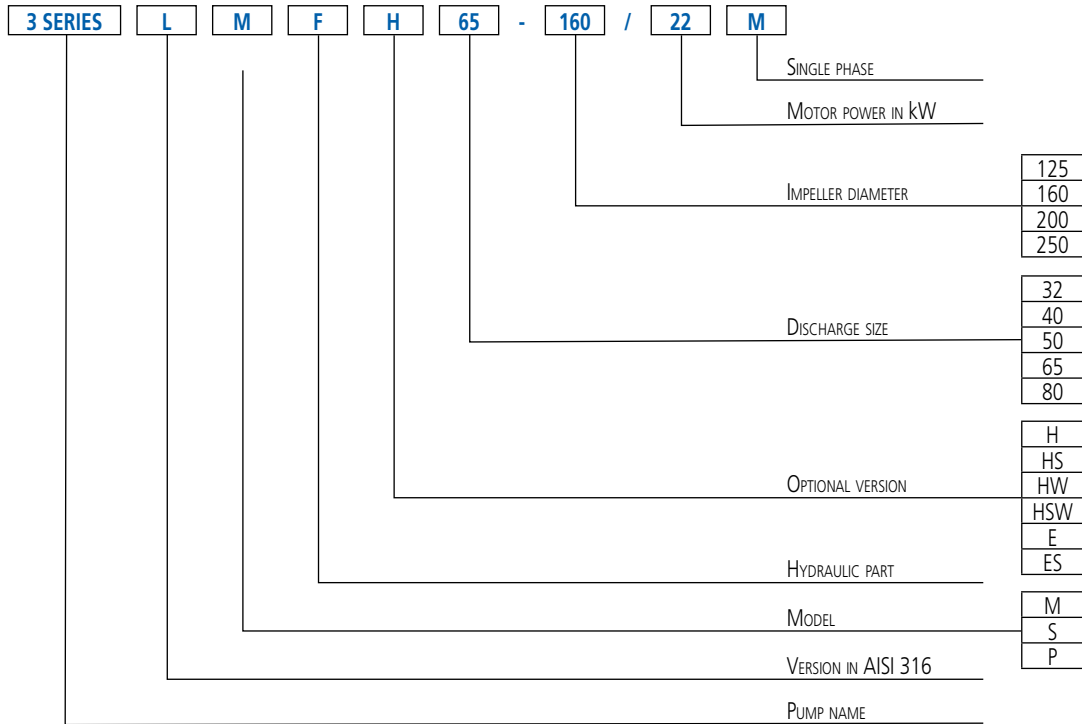
ACCESSORIES (On request)

- Counter-flanges available in the following materials:
 - galvanised
 - AISI 304
 - AISI 316

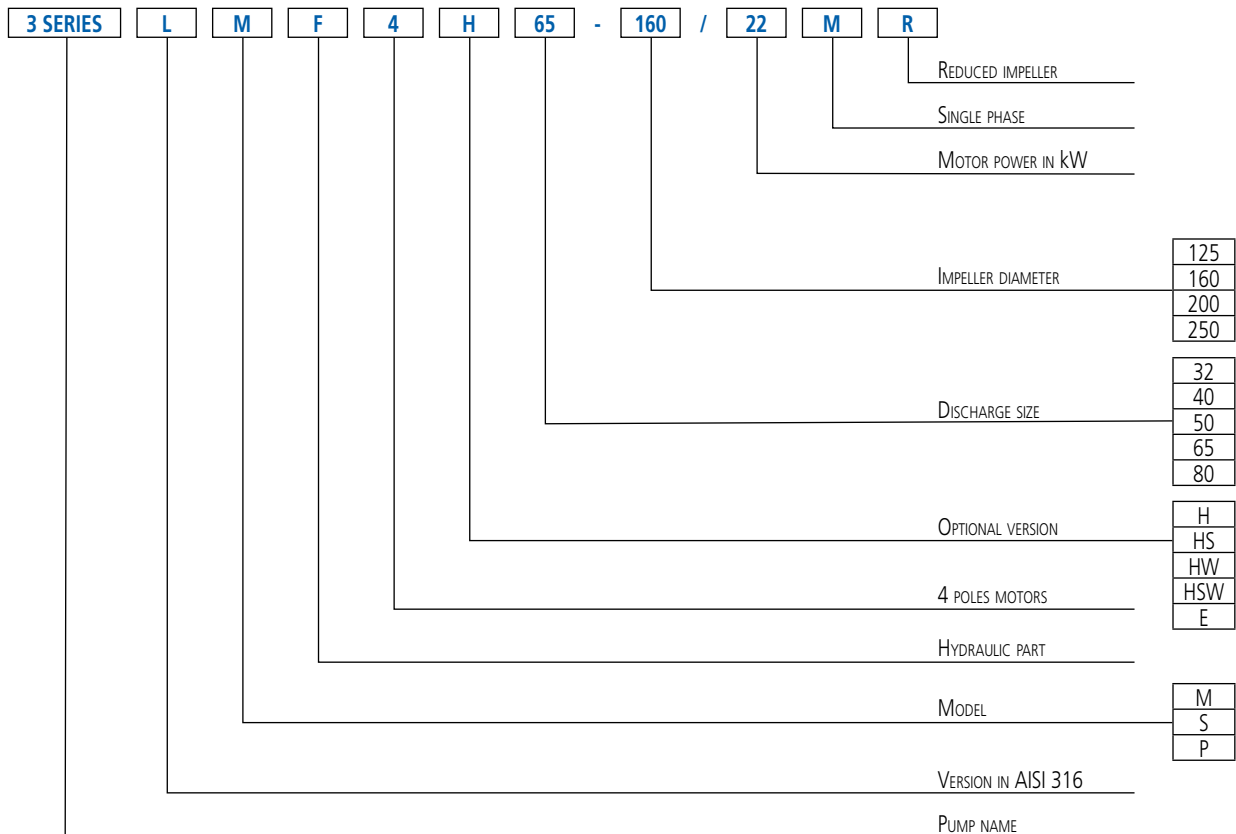
3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

IDENTIFICATION CODE - 2 Poles



IDENTIFICATION CODE - 4 Poles

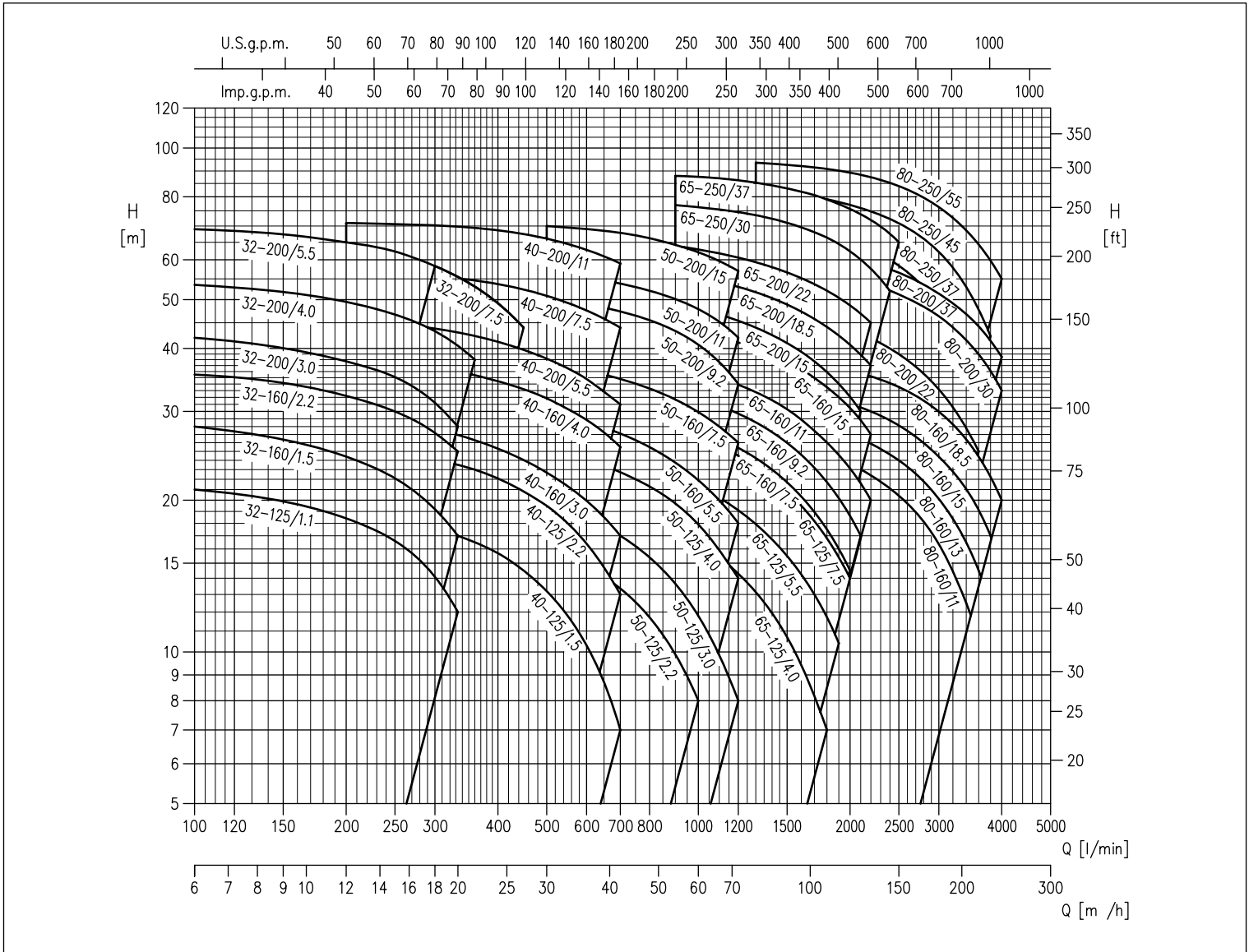


The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733
(EX DIN 24255)

PERFORMANCE RANGE 3 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)



	Versions	3M	3S	3P	3LM	3LS	3LP
Pump	32-125	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	32-160	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	32-200	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	40-125	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	40-160	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	40-200	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	50-125	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	50-160	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	50-200	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	65-125	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	65-160	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	65-200	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	65-250	-	-	-	-	•	•
	80-160	-	-	-	-	•	•
	80-200	-	-	-	-	•	•
80-250	-	-	-	-	•	•	

✓ = Models also available in H-HS-HW-HSW version for 32, 40, 50, 65-125/160/200
• = Models also available in H-HW-HSW-E version for 65-250, 80 and in ES version for 80-250 Ø35

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE TABLE 32-40-50

2 Poles

Model	P ₁		Q=Flow rate														
	[HP]	[kW]	l/min m ³ /h	100 6	150 9	200 12	300 18	333 20	360 22	400 24	450 27	500 30	600 36	700 42	800 48	1000 60	1200 72
			H=Head [m]														
SERIE 3(.) 32-125/1.1(M)	1,5	1,1	21,0	19,9	18,4	14,1	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 32-160/1.5(M)	2	1,5	28,0	26,5	24,5	19,2	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 32-160/2.2(M)	3	2,2	35,5	34,0	32,0	27,0	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 32-200/3.0	4	3	42,0	40,0	37,5	31,0	28,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 32-200/4.0	5,5	4	53,5	52,0	49,5	43,5	40,5	38,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 32-200/5.5	7,5	5,5	69,0	67,5	65,0	58,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 32-200/7.5	10	7,5	69,0	67,5	65,0	58,5	55,5	53,0	49,0	44,0	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 40-125/1.5(M)	2	1,5	-	-	19,0	17,6	17,0	16,5	15,7	14,5	13,2	10,3	7,0	-	-	-	-
SERIE 3(.) 40-125/2.2(M)	3	2,2	-	-	25,5	24,0	23,5	23,0	22,0	21,0	19,5	16,4	13,0	-	-	-	-
SERIE 3(.) 40-160/3.0	4	3	-	-	29,5	27,5	27,0	26,5	25,5	24,0	22,5	20,0	17,0	-	-	-	-
SERIE 3(.) 40-160/4.0	5,5	4	-	-	38,5	37,0	36,0	35,5	34,5	33,0	32,0	29,0	25,5	-	-	-	-
SERIE 3(.) 40-200/5.5	7,5	5,5	-	-	45,5	44,0	43,0	42,5	41,0	39,5	38,0	35,0	31,0	-	-	-	-
SERIE 3(.) 40-200/7.5	10	7,5	-	-	57,0	55,5	55,0	54,5	53,5	52,5	51,0	47,5	44,0	-	-	-	-
SERIE 3(.) 40-200/11	15	11	-	-	71,0	70,0	70,0	69,5	68,5	67,5	66,0	63,0	59,0	-	-	-	-
SERIE 3(.) 50-125/2.2(M)	3	2,2	-	-	-	-	-	-	17,5	17,0	16,3	14,9	13,4	11,7	8,0	-	-
SERIE 3(.) 50-125/3.0	4	3	-	-	-	-	-	-	20,5	20,0	19,6	18,4	17,0	15,4	11,8	8,0	-
SERIE 3(.) 50-125/4.0	5,5	4	-	-	-	-	-	-	26,0	25,5	25,0	24,0	22,5	21,5	17,9	14,0	-
SERIE 3(.) 50-160/5.5	7,5	5,5	-	-	-	-	-	-	31,0	30,5	30,0	28,5	27,0	25,5	22,0	18,0	-
SERIE 3(.) 50-160/7.5	10	7,5	-	-	-	-	-	-	38,5	38,0	37,5	36,0	35,0	33,5	30,0	26,0	-
SERIE 3(.) 50-200/9.2	12,5	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	49,0	47,5	45,5	40,5	34,0	-
SERIE 3(.) 50-200/11	15	11	-	-	-	-	-	-	-	-	56,0	55,0	54,0	52,0	48,0	42,0	-
SERIE 3(.) 50-200/15	20	15	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0	69,0	68,0	66,0	62,0	57,0	-

(M) Single phase version only for 3M SERIES

PERFORMANCE TABLE 65-80

2 Poles

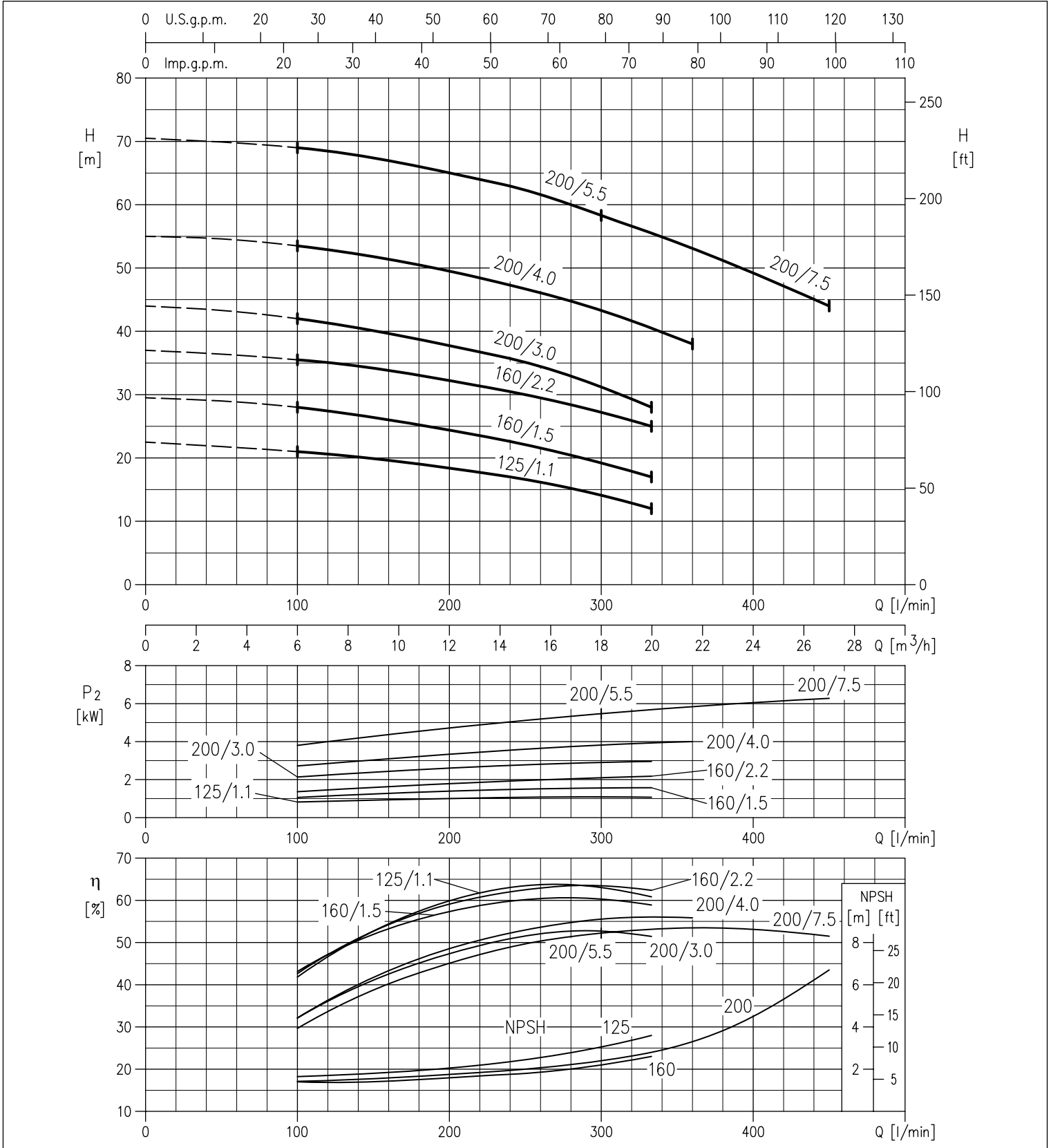
Model	P ₁		Q=Flow rate																	
	[HP]	[kW]	l/min m ³ /h	600 36	700 42	900 54	1300 78	1500 90	1700 102	1900 114	2100 126	2200 132	2300 138	2400 144	2500 150	3000 180	3400 204	3600 216	3800 228	4000 240
			H=Head [m]																	
SERIE 3(.) 65-125/4.0	5,5	4	19,8	19,0	17,3	13,3	11,0	8,6	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-125/5.5	7,5	5,5	-	24,0	22,2	18,0	15,7	13,3	10,8	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-125/7.5	10	7,5	-	29,5	27,8	23,5	21,1	18,7	16,1	13,4	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-160/7.5	10	7,5	-	30,0	28,6	24,8	22,5	19,9	17,1	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-160/9.2	12,5	9,2	-	34,5	32,8	28,8	26,5	23,9	21,1	18,3	16,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-160/11	15	11	-	38,5	37,1	33,1	30,9	28,4	25,8	23,0	21,5	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-160/15	20	15	-	45,5	44,0	40,0	37,8	35,3	32,6	29,6	28,0	26,5	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-200/15	20	15	-	51,0	49,0	44,0	41,5	38,4	35,3	31,8	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-200/18.5	25	18,5	-	58,5	56,5	51,5	49,0	46,0	43,0	39,7	38,0	36,3	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-200/22	30	22	-	65,5	64,0	59,5	57,0	54,0	51,0	48,0	46,5	45,0	-	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-250/30	40	30	-	-	77,0	73,5	71,0	68,0	64,5	60,0	57,5	55,0	52,0	-	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 65-250/37	50	37	-	-	88,0	85,5	83,0	80,5	77,5	74,0	72,0	70,0	67,5	65,0	-	-	-	-	-	-
SERIE 3(.) 80-160/11	15	11	-	-	-	27,3	26,4	25,4	24,2	23,0	22,4	21,8	21,1	20,4	16,4	12,5	-	-	-	-
SERIE 3(.) 80-160/15R	20	15	-	-	-	30,5	29,7	28,8	27,7	26,5	25,9	25,3	24,6	24,0	20,1	16,5	14,5	-	-	-
SERIE 3(.) 80-160/15	20	15	-	-	-	34,0	33,3	32,5	31,5	30,5	30,0	29,4	28,8	28,1	24,4	21,0	19,1	17,0	-	-
SERIE 3(.) 80-160/18.5	25	18,5	-	-	-	39,0	38,4	37,6	36,7	35,7	35,2	34,7	34,1	33,5	30,0	26,4	24,4	22,3	20,0	-
SERIE 3(.) 80-200/22	30	22	-	-	-	48,0	47,0	45,5	44,5	43,0	42,0	41,0	40,0	39,0	33,2	27,8	25,0	-	-	-
SERIE 3(.) 80-200/30	40	30	-	-	-	58,5	58,0	57,0	56,0	54,5	54,0	53,0	52,0	51,0	46,5	41,5	39,0	36,1	33,0	-
SERIE 3(.) 80-200/37	50	37	-	-	-	64,0	63,0	62,0	61,0	59,5	59,0	58,0	57,5	56,5	51,5	47,0	44,5	41,5	38,5	-
SERIE 3(.) 80-250/37	50	37	-	-	-	71,5	70,5	68,5	66,5	64,0	63,0	61,5	60,0	58,5	48,5	38,0	-	-	-	-
SERIE 3(.) 80-250/45	60	45	-	-	-	82,5	81,5	80,0	78,0	76,0	75,0	73,5	72,5	71,0	62,0	53,0	48,0	42,5	-	-
SERIE 3(.) 80-250/55	75	55	-	-	-	93,5	92,5	91,5	90,0	88,5	87,5	86,5	85,5	84,0	76,5	68,5	64,5	60,0	55,0	-

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE CURVES 3(L)M-3(L)S-3(L)P 32 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)

2 Poles



The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

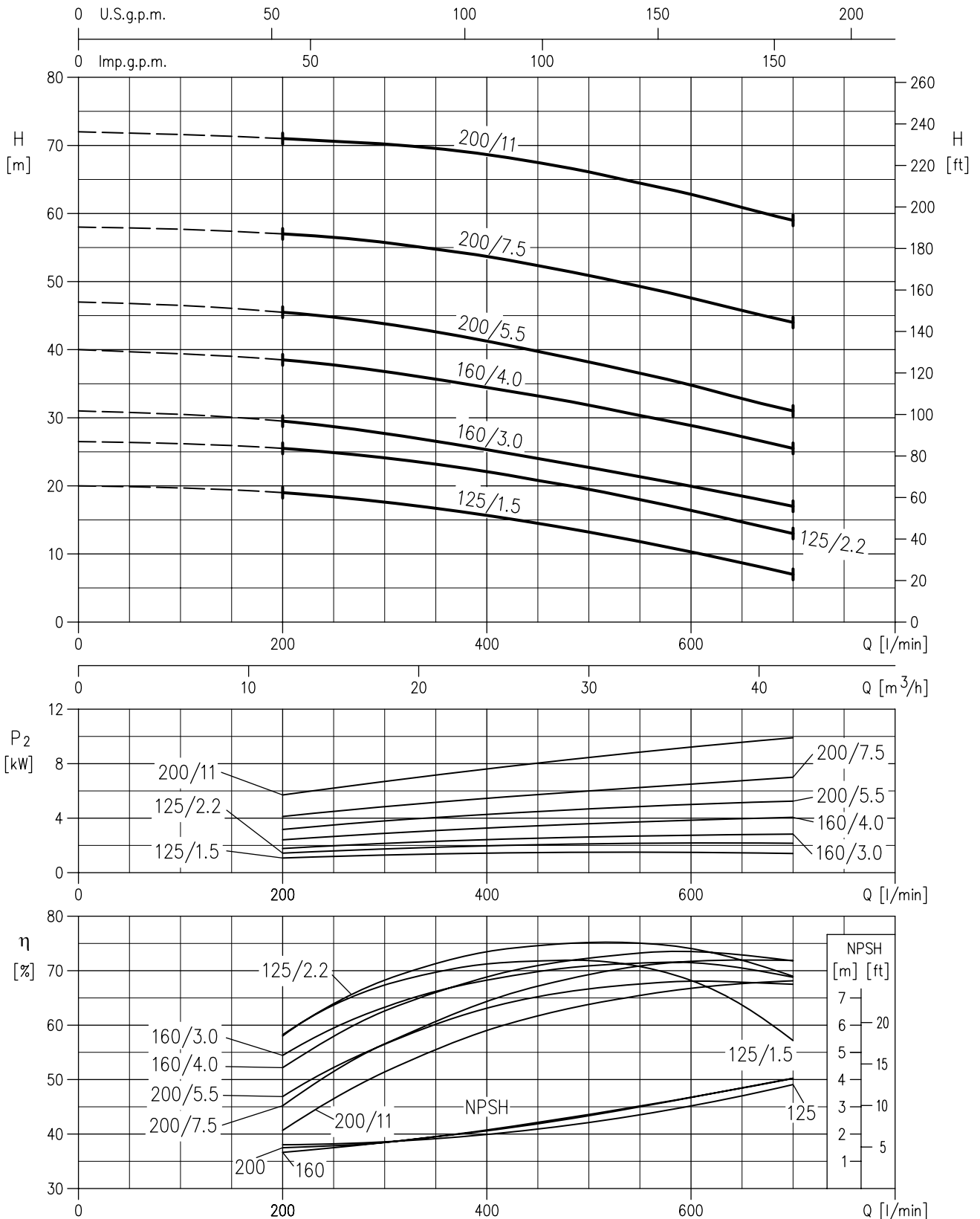


3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE CURVES 3(L)M-3(L)S-3(L)P 40 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)

2 Poles



The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

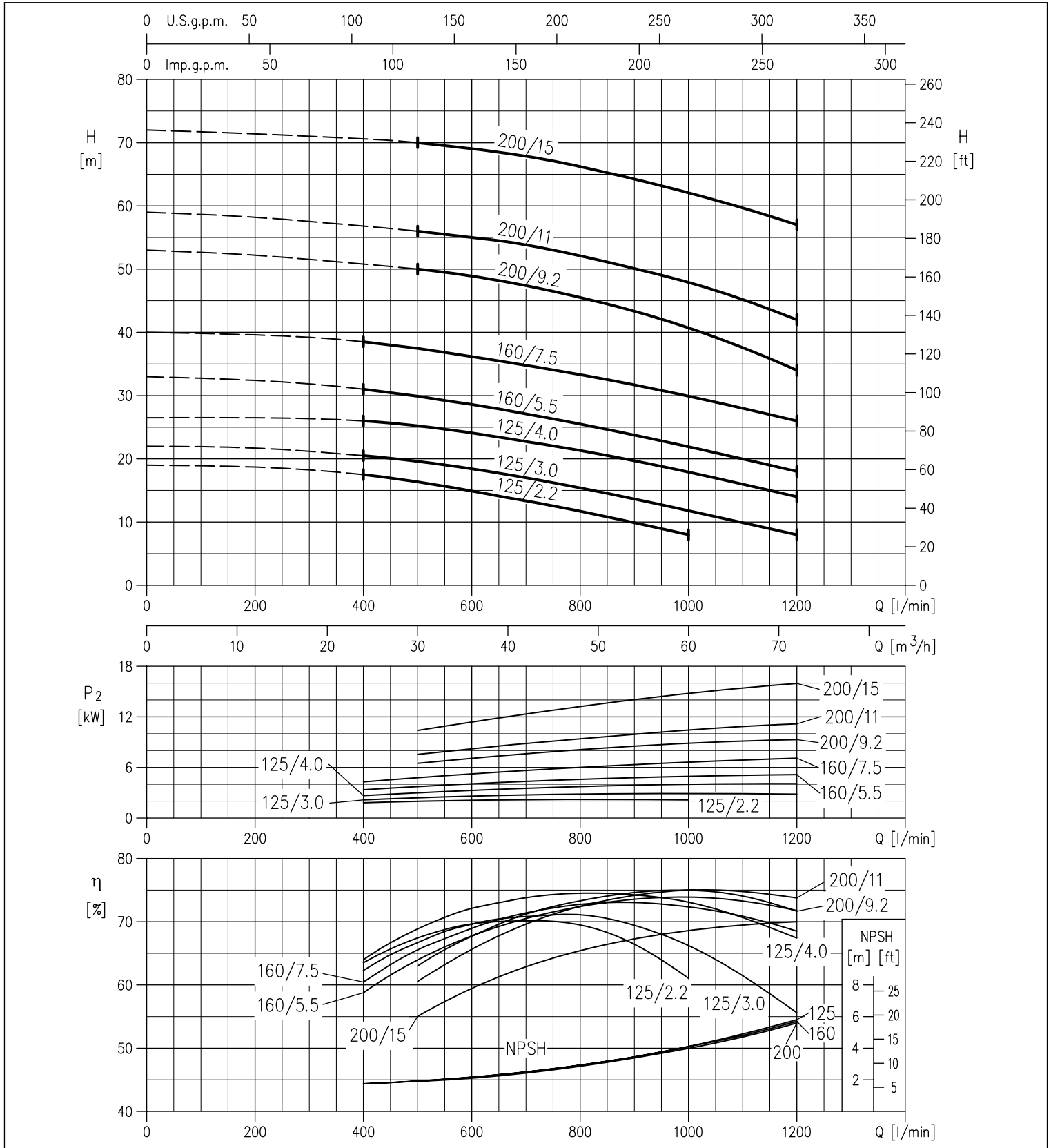


3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE CURVES 3(L)M-3(L)S-3(L)P 50 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)

2 Poles



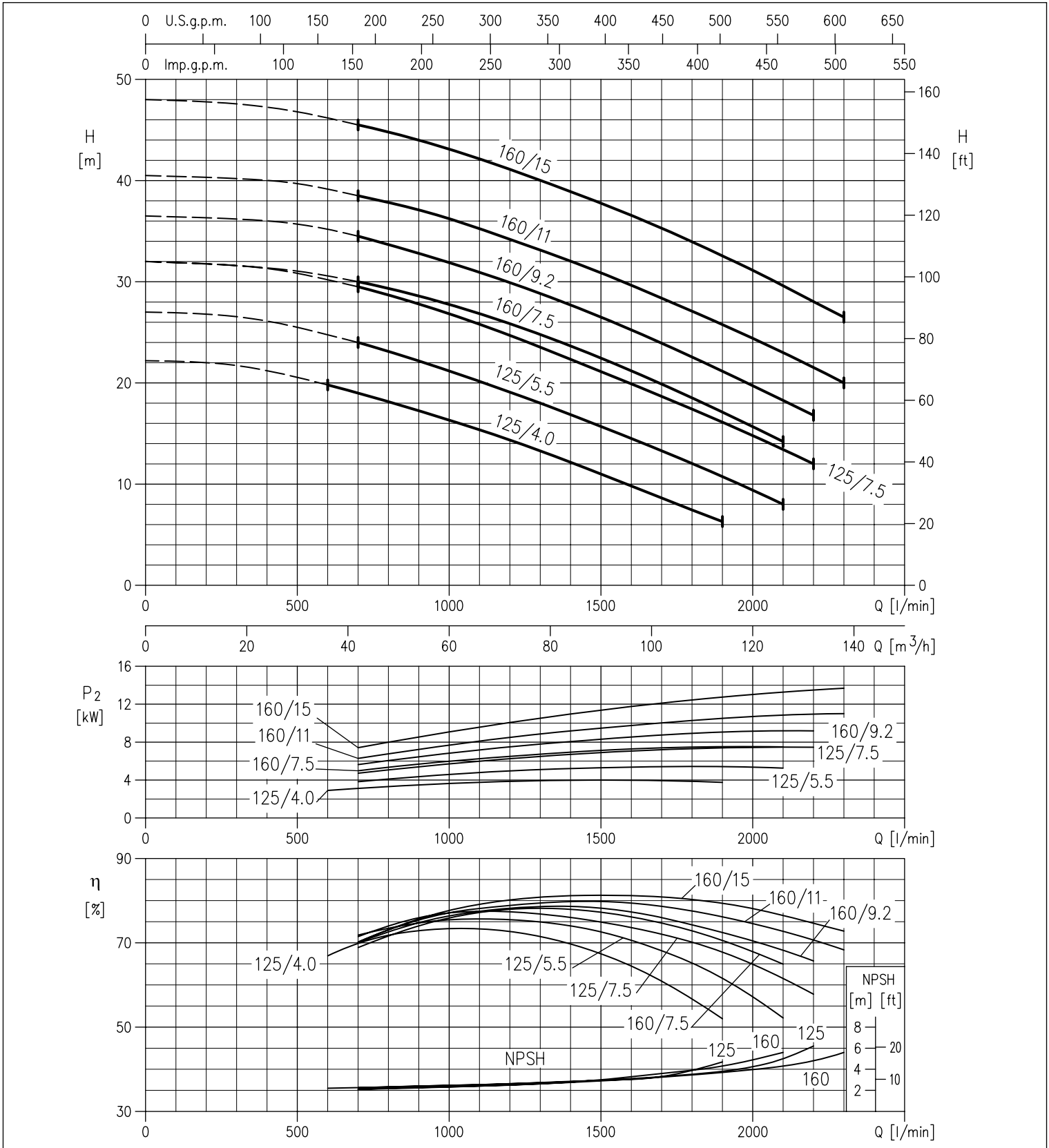
The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE CURVES 3(L)M-3(L)S-3(L)P 65 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)

2 Poles



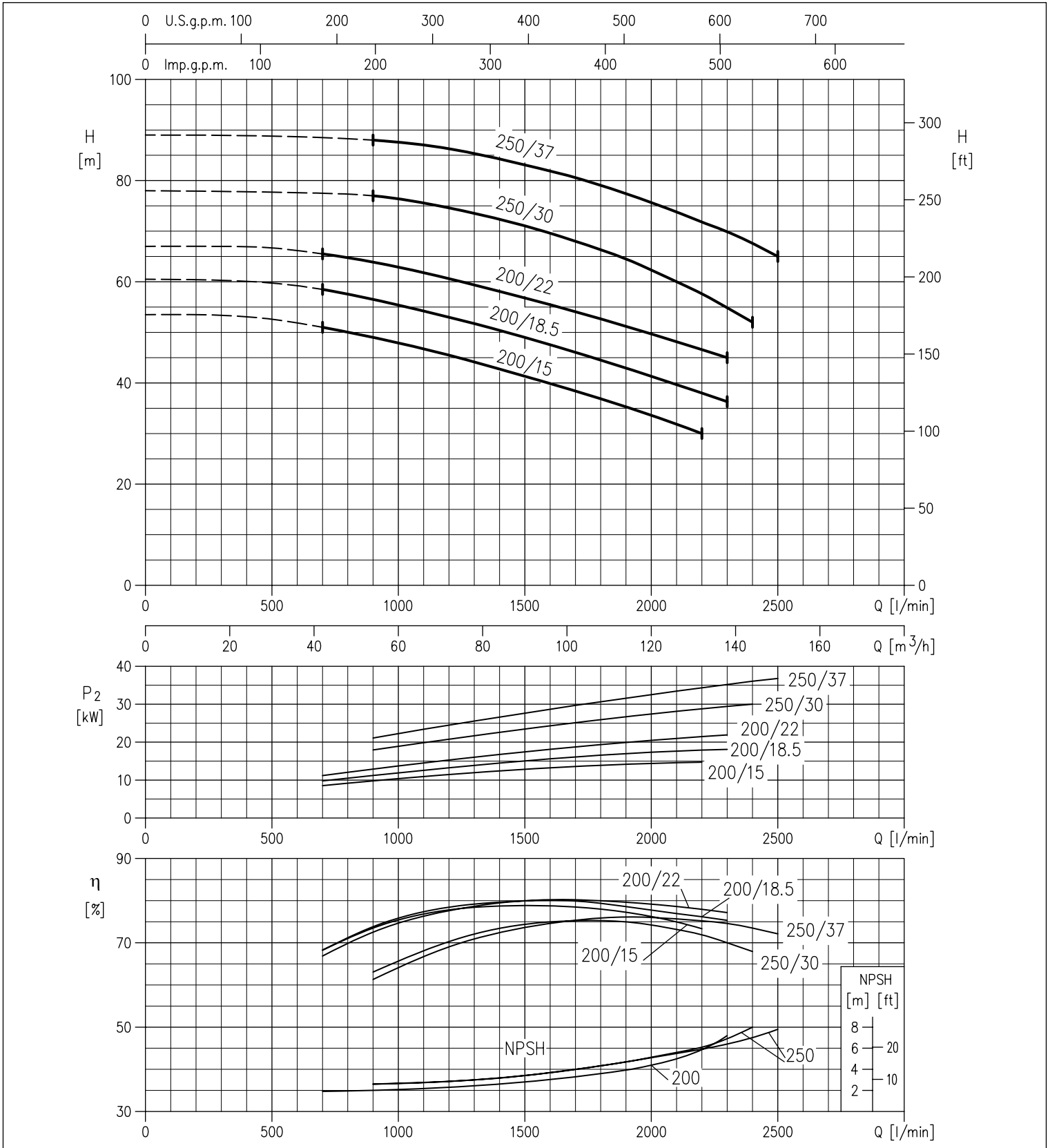
The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE CURVES 3L 65 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)

2 Poles



The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

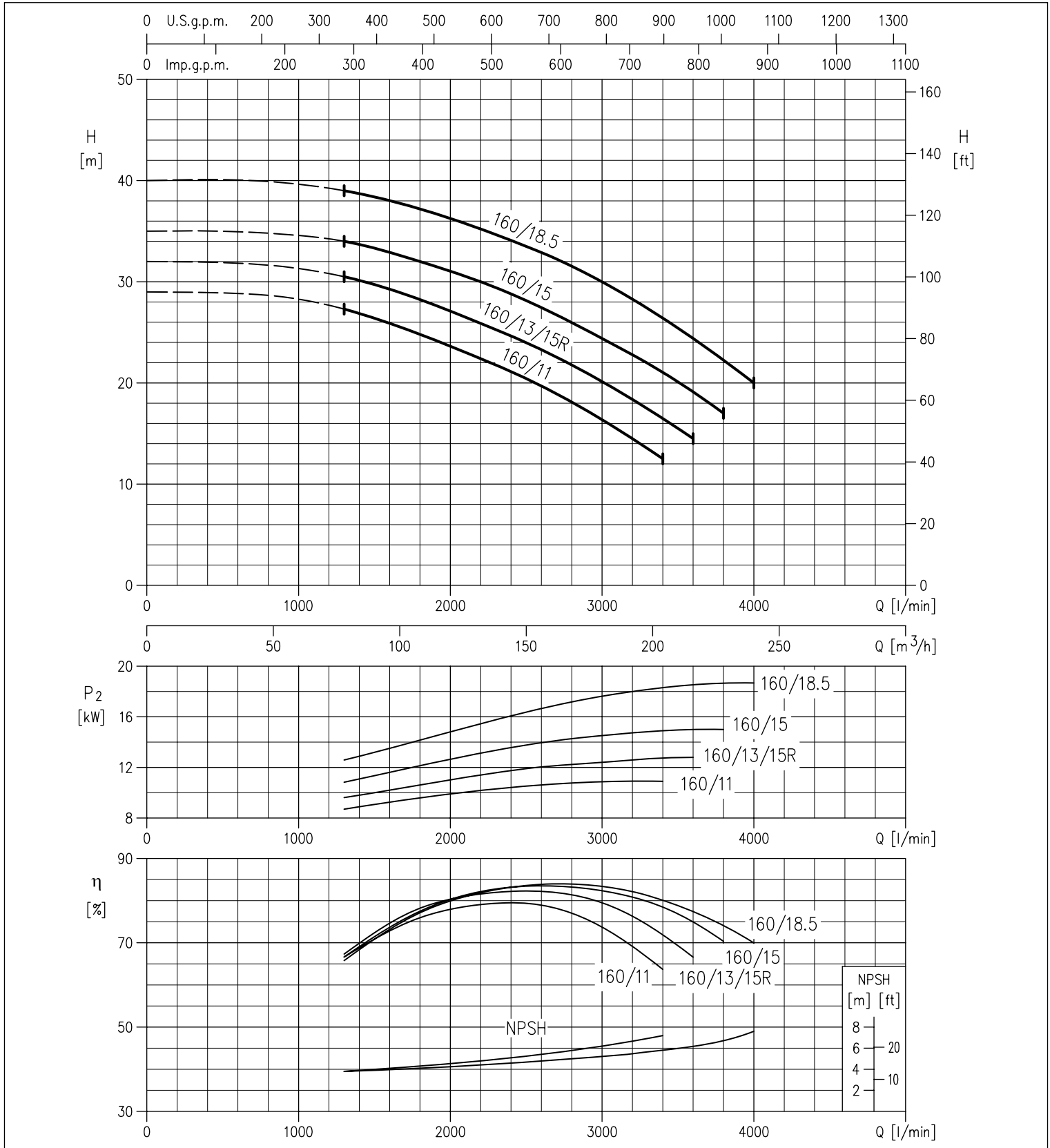


3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE CURVES 3L 80 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)

2 Poles



The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

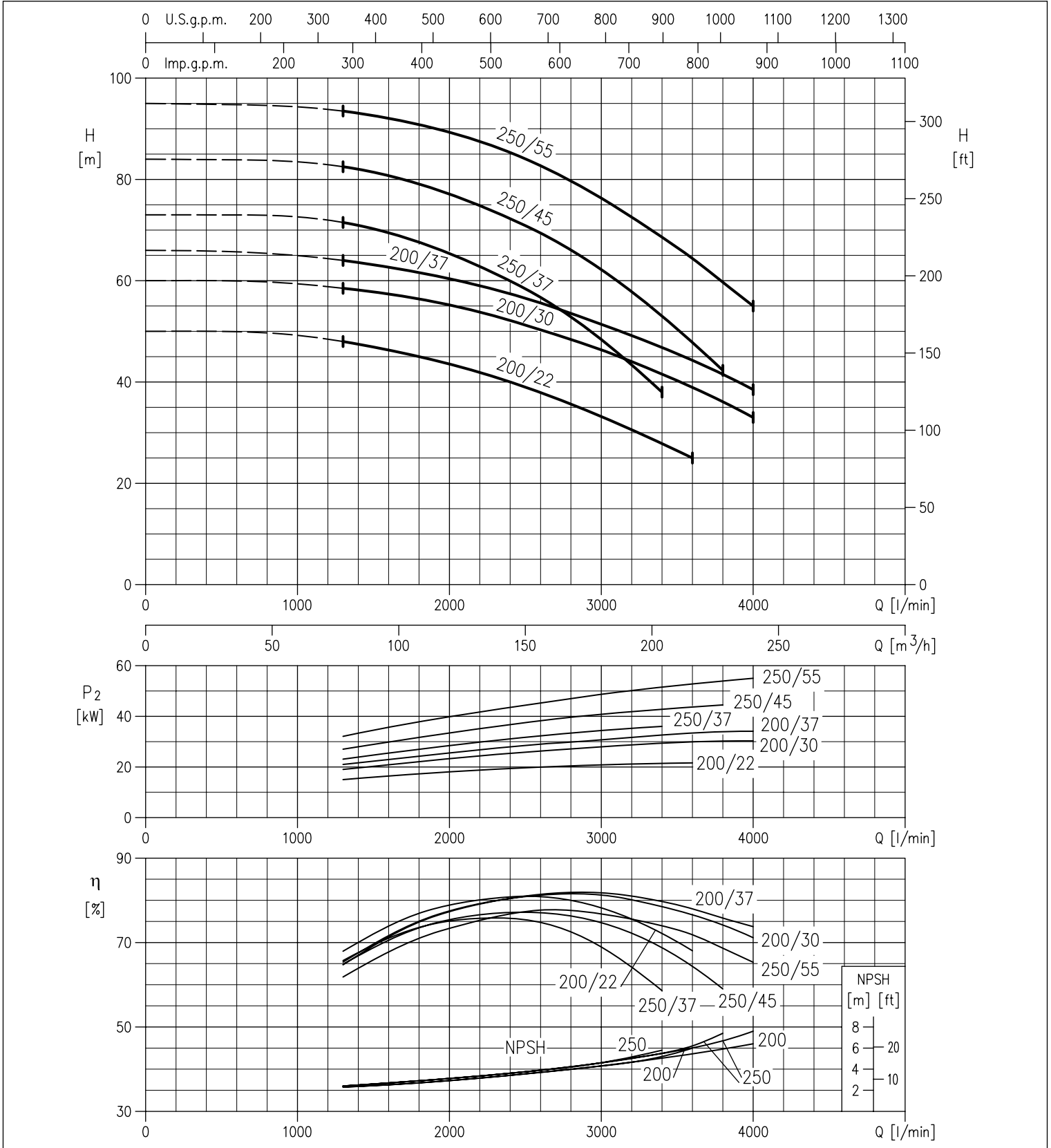


3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

PERFORMANCE CURVES 3L 80 SERIES at 2900 min⁻¹ (according to ISO 9906 Attachment A)

2 Poles



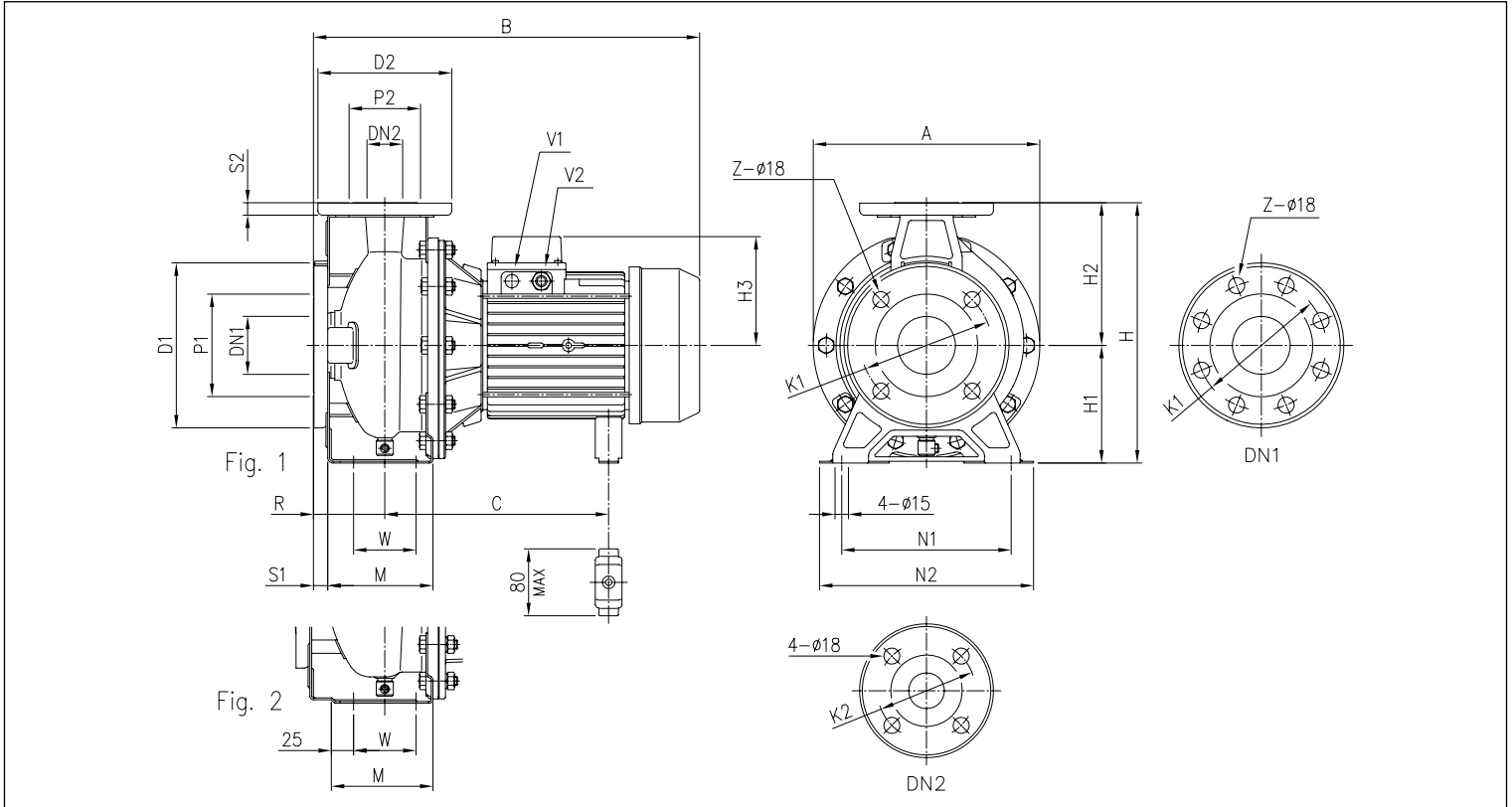
The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

3(L)M 32, 40, 50, 65 - up to 11 kW

2 Poles



DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]																				Weight [kg]														
	DN1 Ø	P1 Ø	K1 Ø	D1 Ø	S1	Z [1][2]	DN2 Ø	P2 Ø	K2 Ø	D2 Ø	S2	Fig.	H	H1	H2	H3 [3][4]	R	W	M	N1	N2	A	B [4][3][3*]	C [4][3]	V1 [3]	V2 [3][4]	[4]	[3]	[*]						
32-125/1.1 (M)	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	252	112	140	124	141	80	70	114	140	190	213	408	407	-	219±230	219±230	-	PG 13.5	M20x1.5	19.6	24.1	-
32-160/1.5 (M)	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	292	132	160	124	141	80	70	118	190	240	254	408	407	-	219±230	219±230	-	PG 13.5	M20x1.5	22.5	27	-
32-160/2.2 (M)	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	292	132	160	124	141	80	70	118	190	240	254	408	432	-	219±230	244±255	-	PG 13.5	M20x1.5	27.7	28	-
32-200/3.0	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	124	-	80	70	119	190	240	296	-	471	-	-	244±255	-	PG 13.5	-	-	35.1	-
32-200/4.0	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	141	-	80	70	119	190	240	296	-	494	-	-	253	-	PG 16	-	-	38.2	-
32-200/5.5	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	150	-	80	70	119	190	240	296	-	519	-	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	52.2	-
32-200/7.5	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	150	-	80	70	119	190	240	296	-	519	539	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	60.1	-
40-125/1.5 (M)	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	1	252	112	140	124	141	80	70	114	160	210	213	408	407	-	219±230	219±230	-	PG 13.5	M20x1.5	20.1	24.6	-
40-125/2.2 (M)	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	1	252	112	140	124	141	80	70	114	160	210	213	408	432	-	219±230	244±255	-	PG 13.5	M20x1.5	25.2	26.1	-
40-160/3.0	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	1	292	132	160	124	-	80	70	118	190	240	254	-	471	-	-	244±255	-	PG 13.5	-	-	26.6	-
40-160/4.0	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	1	292	132	160	141	-	80	70	118	190	240	254	-	494	-	-	253	-	PG 16	-	-	40.8	-
40-200/5.5	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	2	340	160	180	150	-	100	70	115	212	265	296	-	539	-	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	52.5	-
40-200/7.5	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	2	340	160	180	150	-	100	70	115	212	265	296	-	539	559	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	59.3	-
40-200/11	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	2	340	160	180	178	-	100	70	115	212	265	296	-	595	595	-	359	PG 13.5	PG 21	-	-	69.6	-
50-125/2.2 (M)	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	292	132	160	124	141	100	70	114	190	240	254	428	452	-	219±230	244±255	-	PG 13.5	M20x1.5	29.4	32	-
50-125/3.0	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	292	132	160	124	-	100	70	114	190	240	254	-	491	-	-	244±255	-	PG 13.5	-	-	30.9	-
50-125/4.0	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	292	132	160	141	-	100	70	114	190	240	254	-	514	-	-	253	-	PG 16	-	-	40.9	-
50-160/5.5	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	340	160	180	150	-	100	70	115	212	265	296	-	539	-	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	46.5	-
50-160/7.5	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	340	160	180	150	-	100	70	115	212	265	296	-	539	559	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	58.6	-
50-200/9.2	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	360	160	200	178	-	100	70	115	212	265	296	-	595	595	-	359	PG 13.5	PG 21	-	-	63.9	-
50-200/11	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	360	160	200	178	-	100	70	115	212	265	296	-	595	595	-	359	PG 13.5	PG 21	-	-	69.6	-
65-125/4	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	340	160	180	141	-	100	95	140	212	280	254	-	514	-	-	253	-	PG 16	-	-	37.7	-
65-125/5.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	340	160	180	150	-	100	95	140	212	280	254	-	539	-	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	48.7	-
65-125/7.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	340	160	180	150	-	100	95	140	212	280	254	-	539	559	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	52.1	-
65-160/7.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	360	160	200	150	-	100	95	140	212	280	296	-	539	559	-	275	PG 13.5	PG 16	-	-	55.3	-
65-160/9.2	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	360	160	200	178	-	100	95	140	212	280	296	-	595	595	-	359	PG 13.5	PG 21	-	-	61	-
65-160/11	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	360	160	200	178	-	100	95	140	212	280	296	-	595	595	-	359	PG 13.5	PG 21	-	-	67.4	-

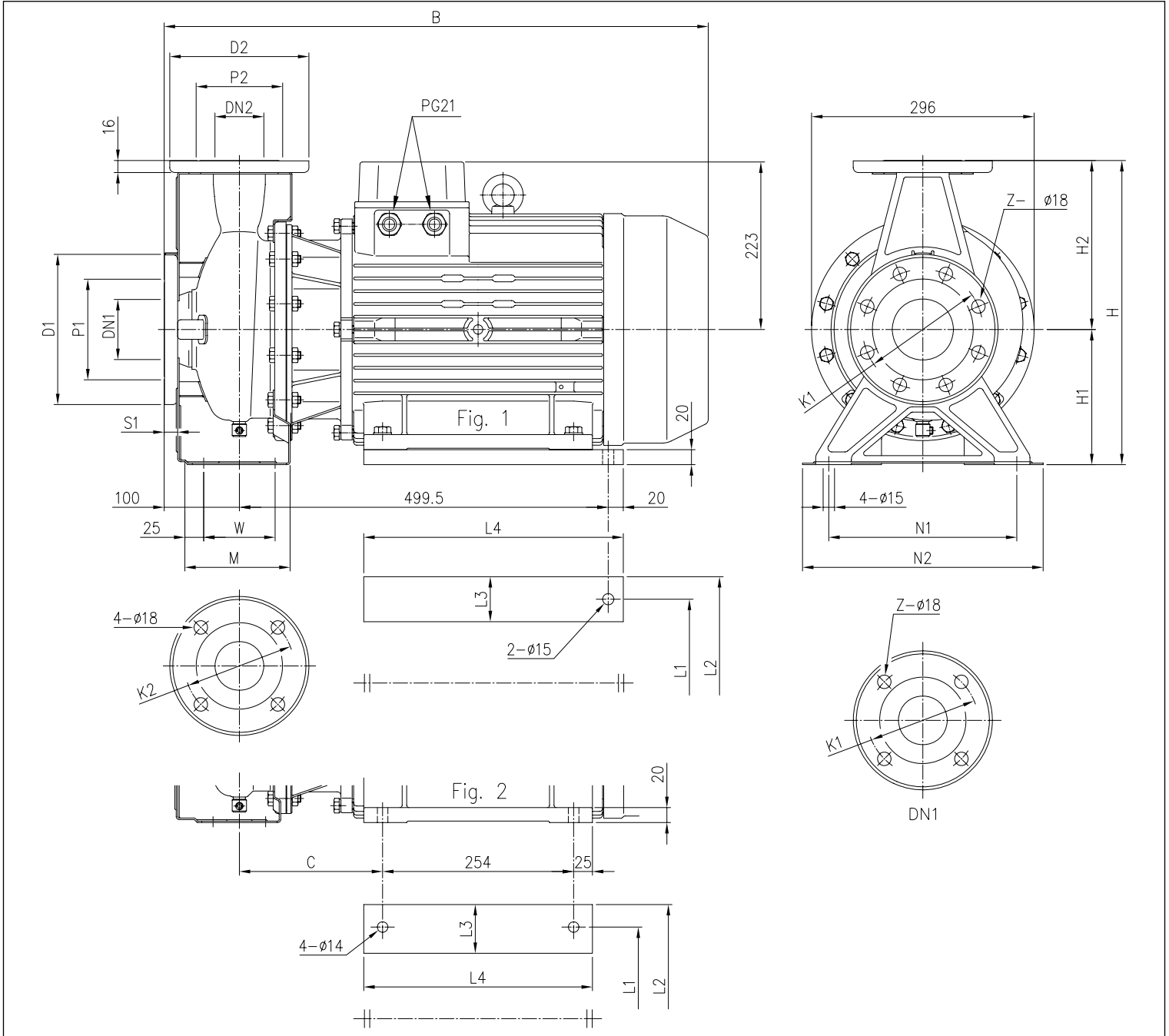
[1] Standard [2] On request [3] Only for three-phase [4] Only for single-phase [*] Only for IE3 motors

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733
(EX DIN 24255)

3(L)M 50, 65 - 15 ÷ 22 kW

2 Poles



DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]																								Weight [kg]	
	DN1 Ø	P1 Ø	K1 Ø	D1 Ø	S1	Z [1]	Z [2]	DN2 Ø	P2 Ø	K2 Ø	D2 Ø	Fig.	H	H1	H2	W	M	N1	N2	B	C	L1	L2	L3		L4
50-200/15	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	2	360	160	200	70	115	212	265	723	190.5	254	318	65	304	105.1
65-160/15	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	2	360	160	200	95	140	212	280	732	199.5	254	318	65	304	107.1
65-200/15	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	1	405	180	225	95	140	250	320	732	-	254	314	60	345	110.1
65-200/18.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	1	405	180	225	95	140	250	320	732	-	254	314	60	345	125.3
65-200/22	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	1	405	180	225	95	140	250	320	732	-	254	314	60	345	136.1

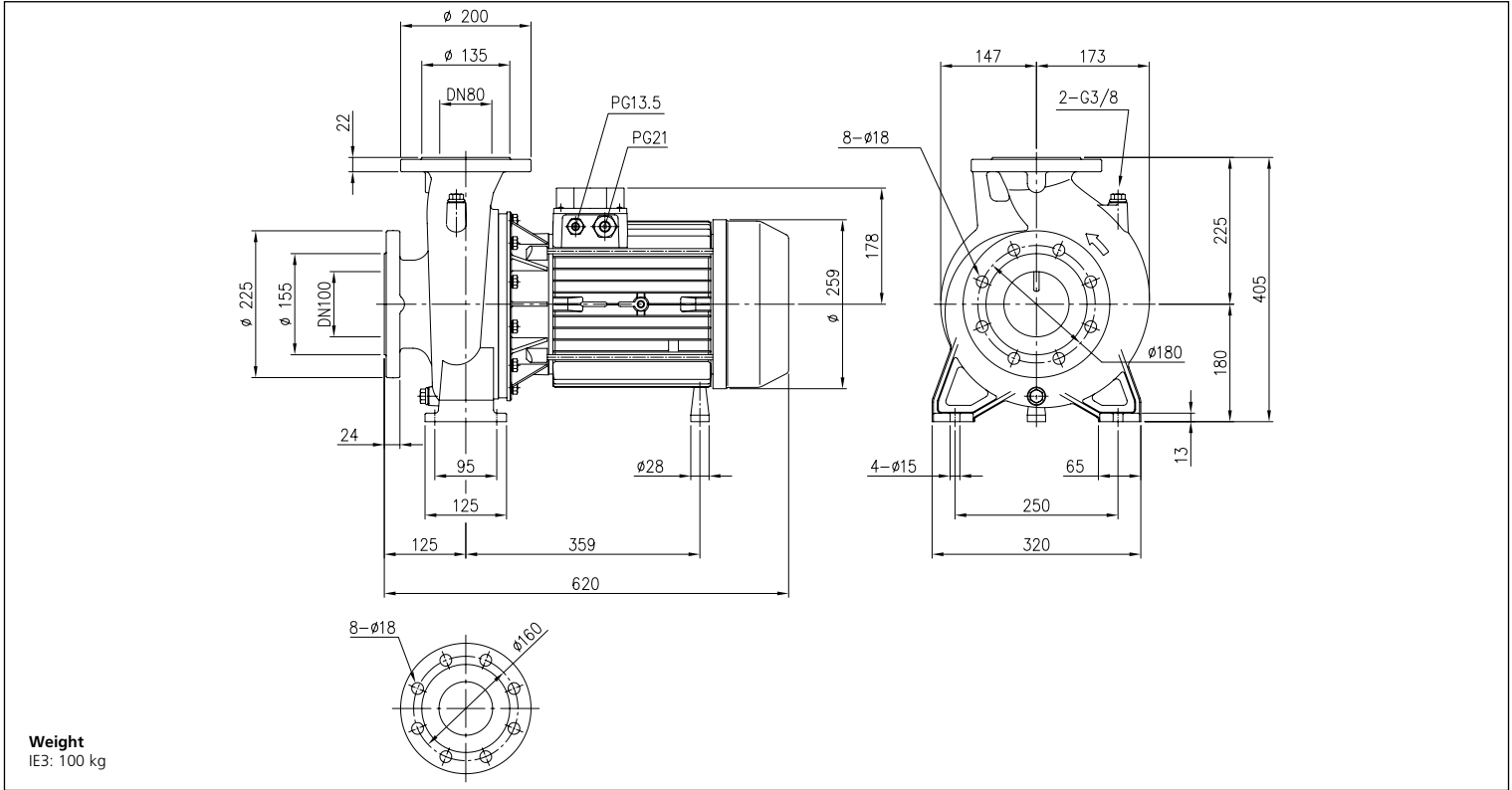
[1] Standard [*] Only for IE3 motors
[2] On request

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

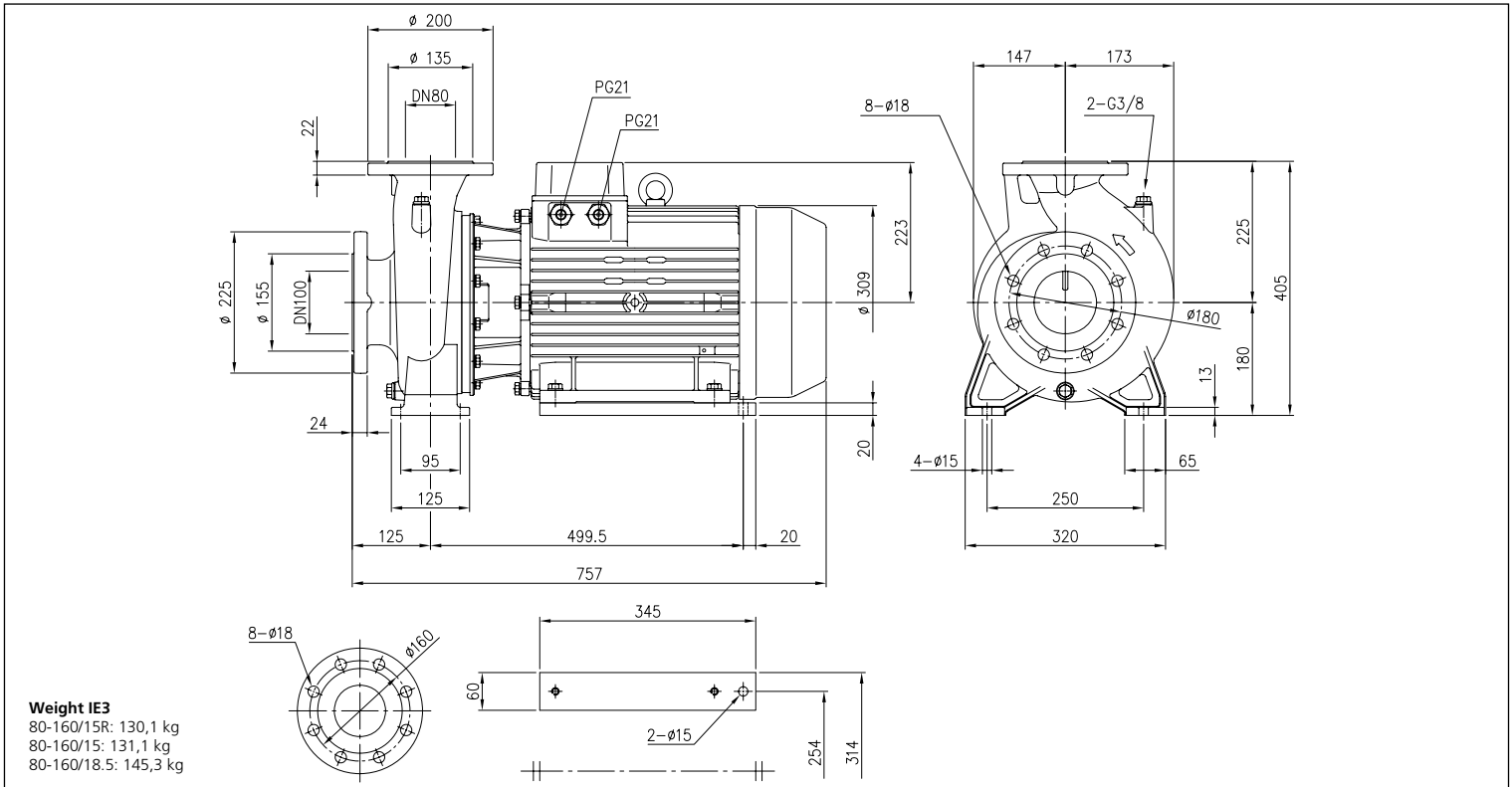
3LM 80-160 - 11 kW

2 Poles



3LM 80-160 / 15R / 15 / 18.5 kW

2 Poles



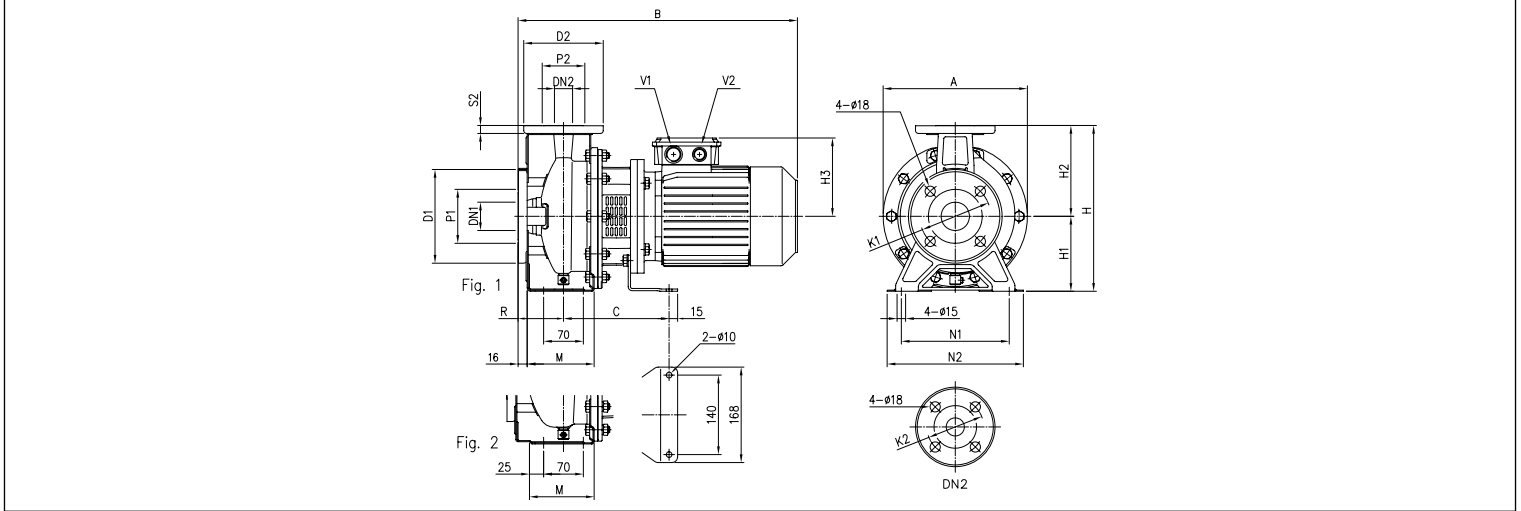
The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe SpA reserves the right to effect any modification it deems necessary without prior notice.

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

3(L)S 32, 40, 50 - up to 2,2 kW

2 Poles



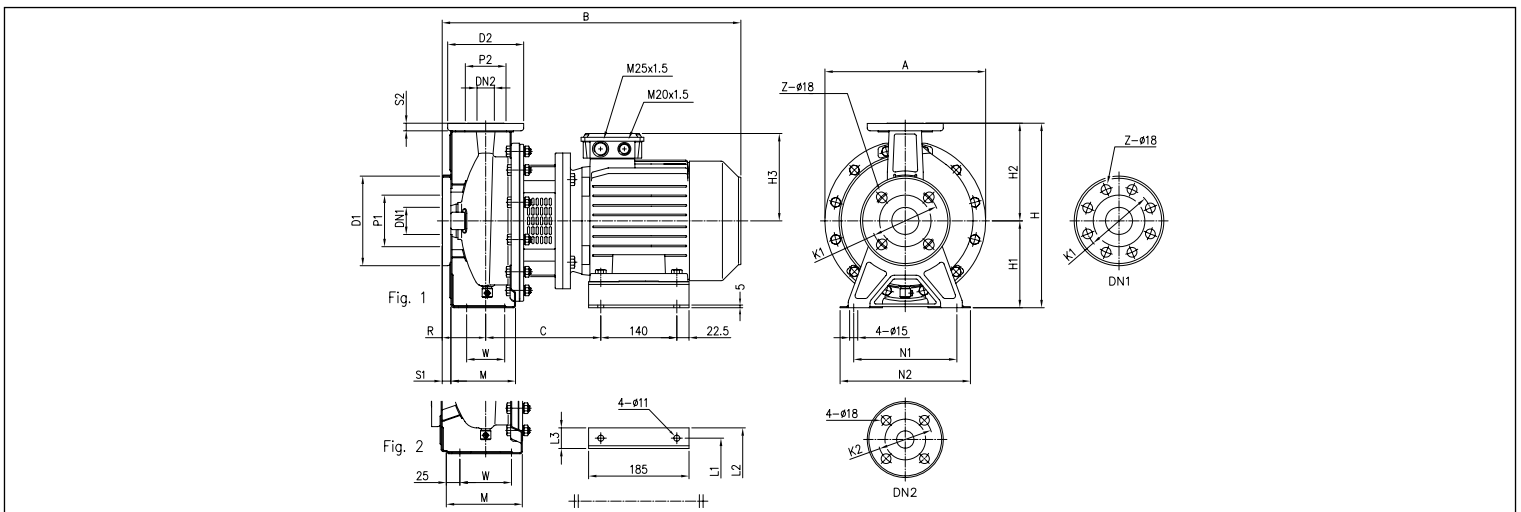
DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]										Weight [kg]														
	DN1 Ø	P1 Ø	K1 Ø	D1 Ø	DN2 Ø	P2 Ø	K2 Ø	D2 Ø	S2	Fig.	H	H1	H2	H3	R	M	N1	N2	A	B	C	V1	V2	[kg]	[N]
32-125/1.1	50	95	125	165	32	75	100	140	14	1	252	112	140	139	80	114	140	190	213	430	174	M25x1,5	M20x1,5	23,1	24,7
32-160/1.5	50	95	125	165	32	75	100	140	14	1	292	132	160	148	80	118	190	240	254	477	186	M25x1,5	M20x1,5	29,8	29,8
32-160/2.2	50	95	125	165	32	75	100	140	14	1	292	132	160	148	80	118	190	240	254	477	186	M25x1,5	M20x1,5	32,4	32,4
40-125/1.5	65	115	145	185	40	80	110	150	14	1	252	112	140	148	80	114	160	210	213	477	186	M25x1,5	M20x1,5	26,5	26,5
40-125/2.2	65	115	145	185	40	80	110	150	14	1	252	112	140	148	80	114	160	210	213	477	186	M25x1,5	M20x1,5	29,6	29,6
50-125/2.2	65	115	145	185	50	95	125	165	16	2	292	132	160	148	100	114	190	240	254	497	186	M25x1,5	M20x1,5	32,9	32,9

[*] Only for IE3 motors

3(L)S 32, 65 - 3 ÷ 4 kW

2 Poles



DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]													Weight [kg]																
	DN1 Ø	P1 Ø	K1 Ø	D1 Ø	S1	Z	DN2 Ø	P2 Ø	K2 Ø	D2 Ø	S2	Fig.	H	H1	H2	H3	R	W	M	N1	N2	A	B	C	L1	L2	L3	[kg]	[N]	
32-200/3.0	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	155	80	70	119	190	240	296	528	205	160	202	42	46,9	46,9
32-200/4.0	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	171	80	70	119	190	240	296	550	212	190	228	38	49,0	49
65-125/4.0	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	340	160	180	171	100	95	140	212	280	254	570	212	190	228	38	50,1	50,1

[1] Standard

[2] On request

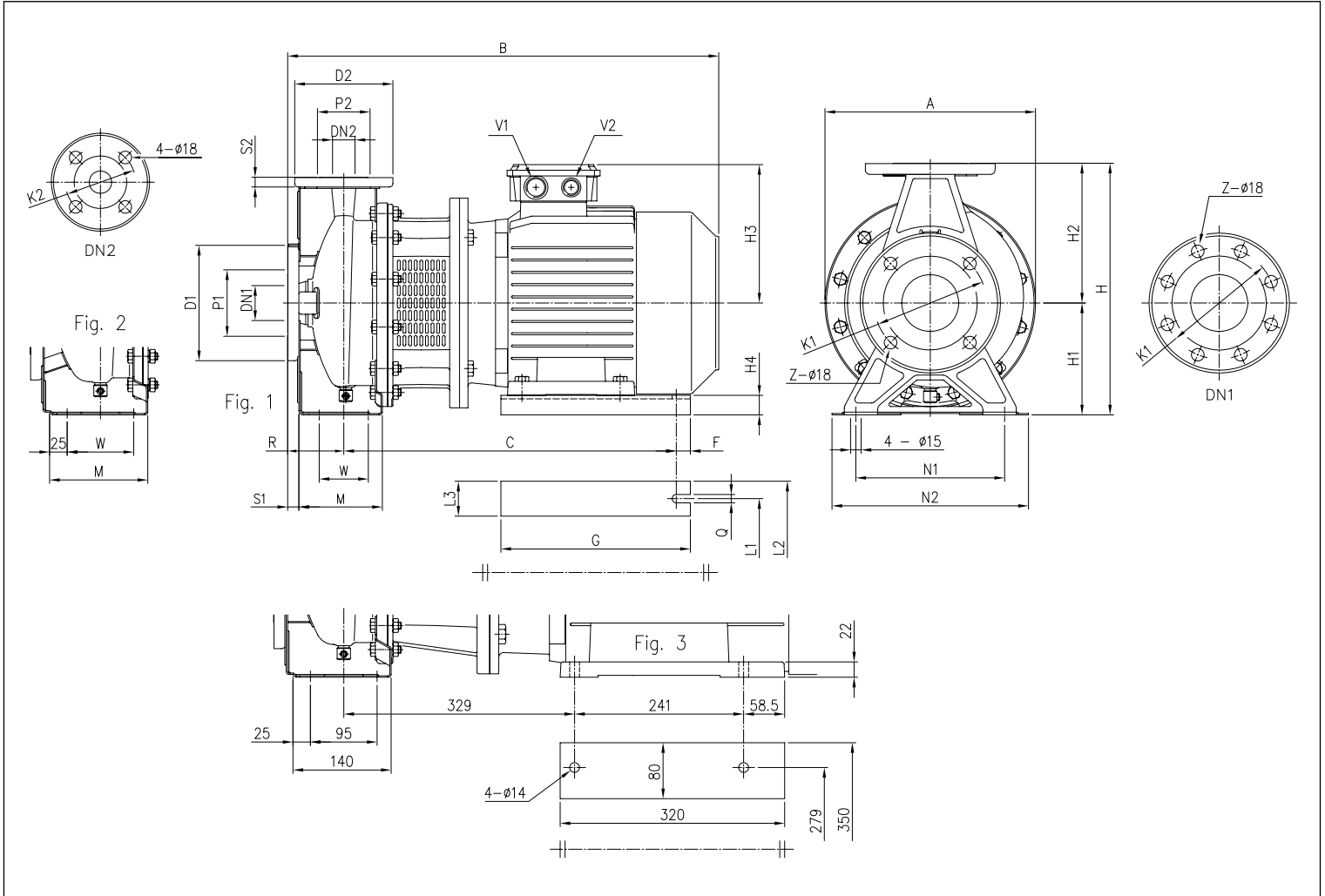
[*] Only for IE3 motors

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

3(L)S 32, 40, 50, 65 - up to 65-200

2 Poles



DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]																				Weight [kg]																	
	DN1 ø	P1 ø	K1 ø	D1 ø	S1	Z [1] [2]	DN2 ø	P2 ø	K2 ø	D2 ø	S2	Fig.	H	H1	H2	H3	H4	R	W	M	N1	N2	A	B	C	F	G	Q	L1	L2	L3	V1	V2	[*]				
32-200/5.5	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	198	28	80	70	119	190	240	300	607	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	71.8	71.8		
32-200/7.5	50	95	125	165	16	4	-	32	75	100	140	14	1	340	160	180	198	28	80	70	119	190	240	300	607	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	-	87		
40-160/3.0	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	1	292	132	160	155	32	80	70	118	190	240	254	528	388	15	220	12	160	200	40	M25x1.5	M20x1.5	42.5	42.5		
40-160/4.0	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	1	292	132	160	171	20	80	70	118	190	240	254	550	395	15	220	12	190	240	50	M25x1.5	M20x1.5	44.6	44.6		
40-200/5.5	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	2	340	160	180	198	28	100	70	115	212	265	300	627	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	72.2	72.2		
40-200/7.5	65	115	145	185	16	4	-	40	80	110	150	14	2	340	160	180	198	28	100	70	115	212	265	300	627	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	-	82		
50-125/3.0	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	292	132	160	155	32	100	70	114	190	240	254	548	388	15	220	12	160	200	40	M25x1.5	M20x1.5	35.5	35.5		
50-125/4.0	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	292	132	160	171	20	100	70	114	190	240	254	570	395	15	220	12	190	240	50	M25x1.5	M20x1.5	45.6	45.6		
50-160/5.5	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	340	160	180	198	28	100	70	115	212	265	300	627	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	63.8	63.8		
50-160/7.5	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	340	160	180	198	28	100	70	115	212	265	300	627	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	-	91		
50-200/9.2	65	115	145	185	16	4	-	50	95	125	165	16	2	360	160	200	198	28	100	70	115	212	265	300	667	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	-	90.7		
65-125/5.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	340	160	180	198	28	100	95	140	212	280	300	627	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	60	60		
65-125/7.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	340	160	180	198	28	100	95	140	212	280	300	627	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	-	79.4		
65-160/7.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	360	160	200	198	28	100	95	140	212	280	300	627	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	-	82.4		
65-160/9.2	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	360	160	200	198	28	100	95	140	212	280	300	667	479	15	270	12	216	266	50	M32x1.5	M32x1.5	-	88		
65-200/15	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	405	180	225	238	20	100	95	140	250	320	350	806	621	20	350	14	254	314	60	M40x1.5	M40x1.5	-	138		
65-200/18.5	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	2	405	180	225	238	20	100	95	140	250	320	350	850	621	20	350	14	254	314	60	M40x1.5	M40x1.5	-	137.2		
65-200/22	80	134	160	200	18	8	4	65	115	145	185	16	3	405	180	225	268	-	100	-	-	250	320	350	885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175

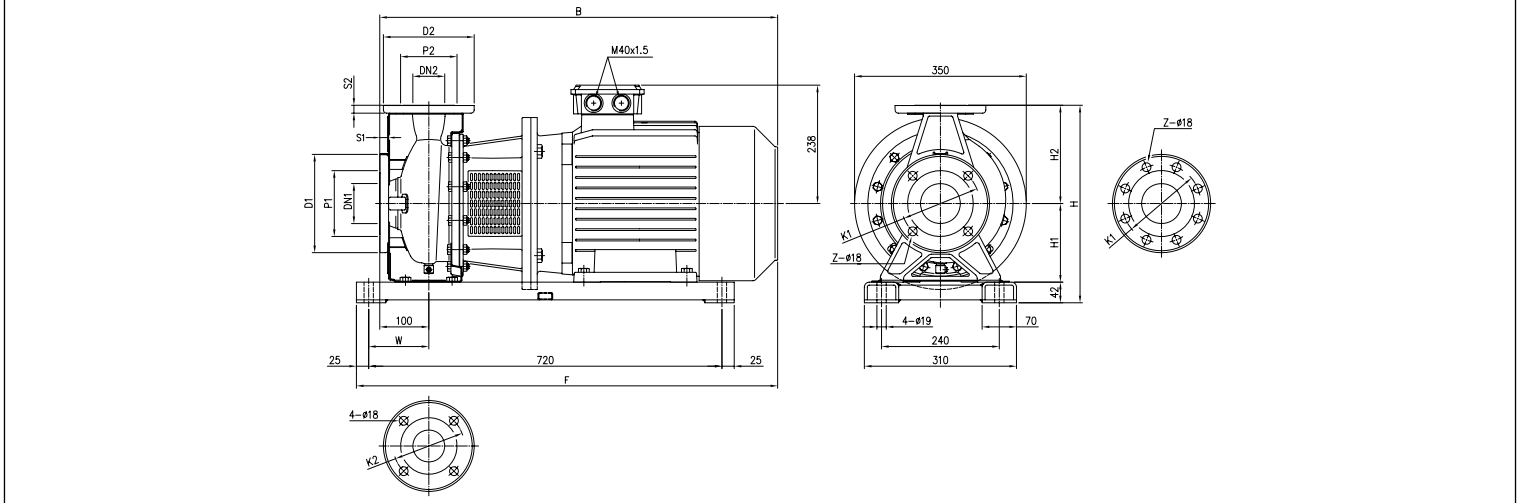
[1] Standard [2] On request [*] Only for IE3 motors

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733
(EX DIN 24255)

3(L)S 40, 50, 65 - 11 ÷ 15 kW

2 Poles



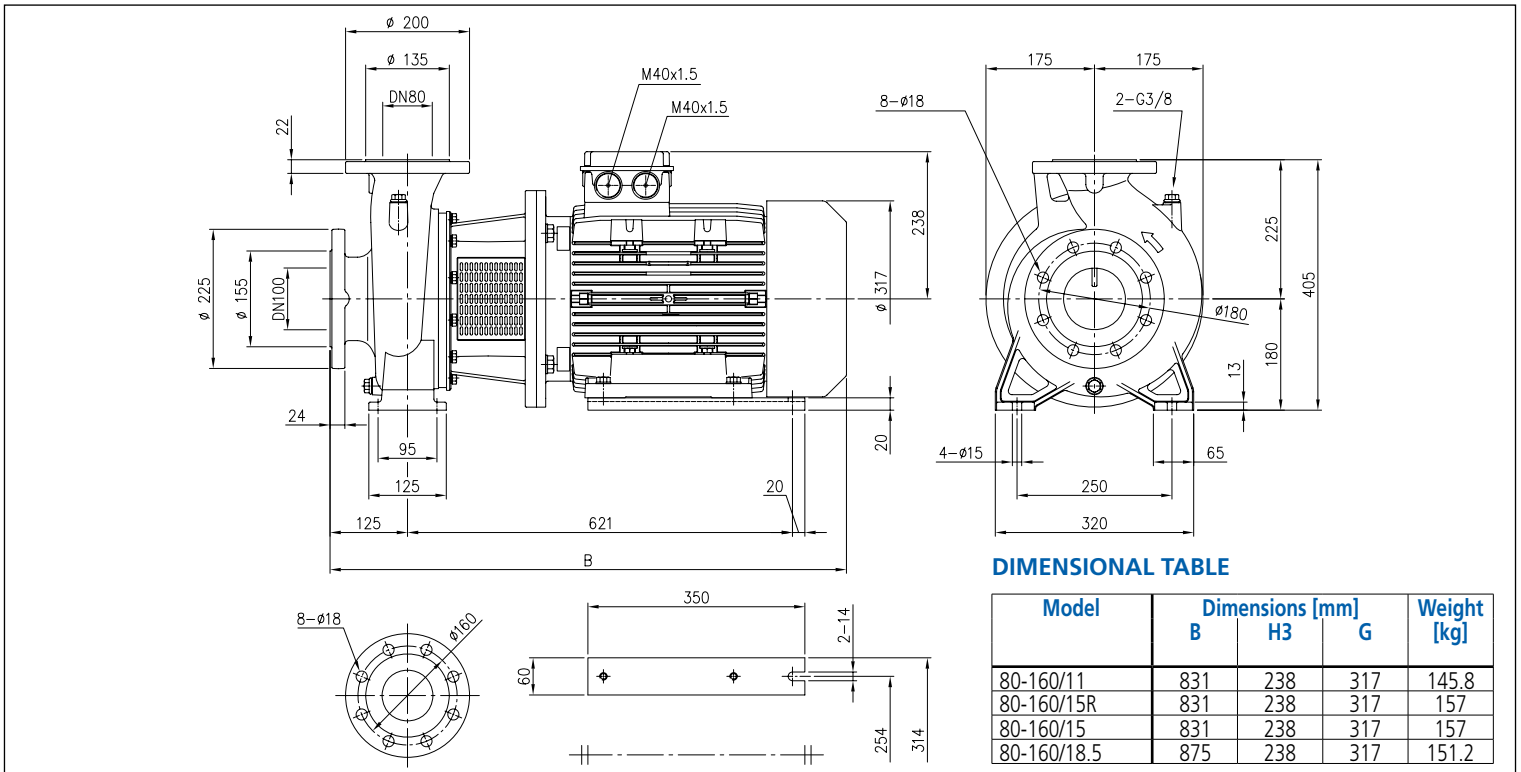
DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]										Weight [kg]										
	DN1 Ø	P1 Ø	K1 Ø	D1 Ø	S1	[1]	Z	[2]	DN2 Ø	P2 Ø		K2 Ø	D2 Ø	S2	H	H1	H2	H3	W	B	F
40-200/11	65	115	145	185	16	4	-	-	40	80	110	150	14	382	160	180	238	110	796	831	117.8
50-200/11	65	115	145	185	16	4	-	-	50	95	125	165	16	402	160	200	238	110	796	831	117.8
50-200/15	65	115	145	185	16	4	-	-	50	95	125	165	16	402	160	200	238	110	796	831	147.9
65-160/11	80	134	160	200	18	8	4	4	65	115	145	185	16	402	160	200	238	122.5	796	844	86.8
65-160/15	80	134	160	200	18	8	4	4	65	115	145	185	16	402	160	200	238	122.5	806	854	120.9

[1] Standard
[2] On request

3LS 80-160

2 Poles



DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]			Weight [kg]
	B	H3	G	
80-160/11	831	238	317	145.8
80-160/15R	831	238	317	157
80-160/15	831	238	317	157
80-160/18.5	875	238	317	151.2

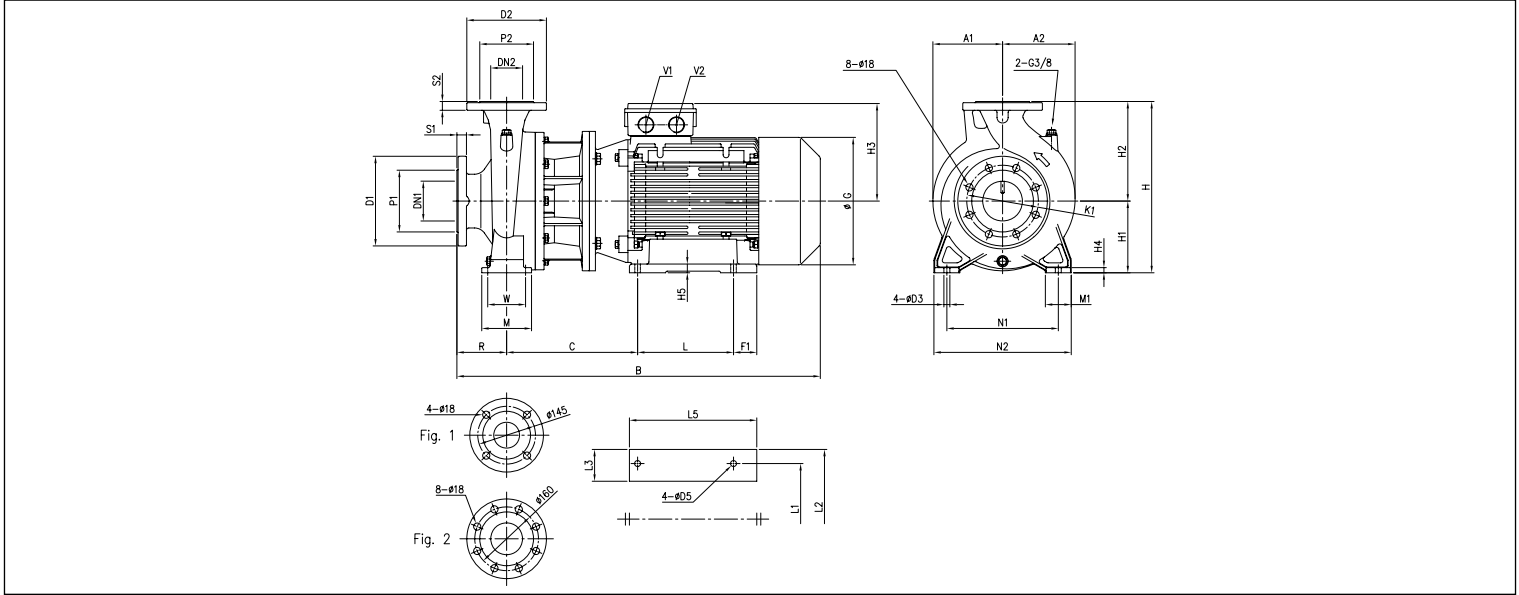
The contents of this publication must not be regarded as binding. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to effect any modification it deems necessary, without prior notice.

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733 (EX DIN 24255)

3LS 65-250, 80

2 Poles

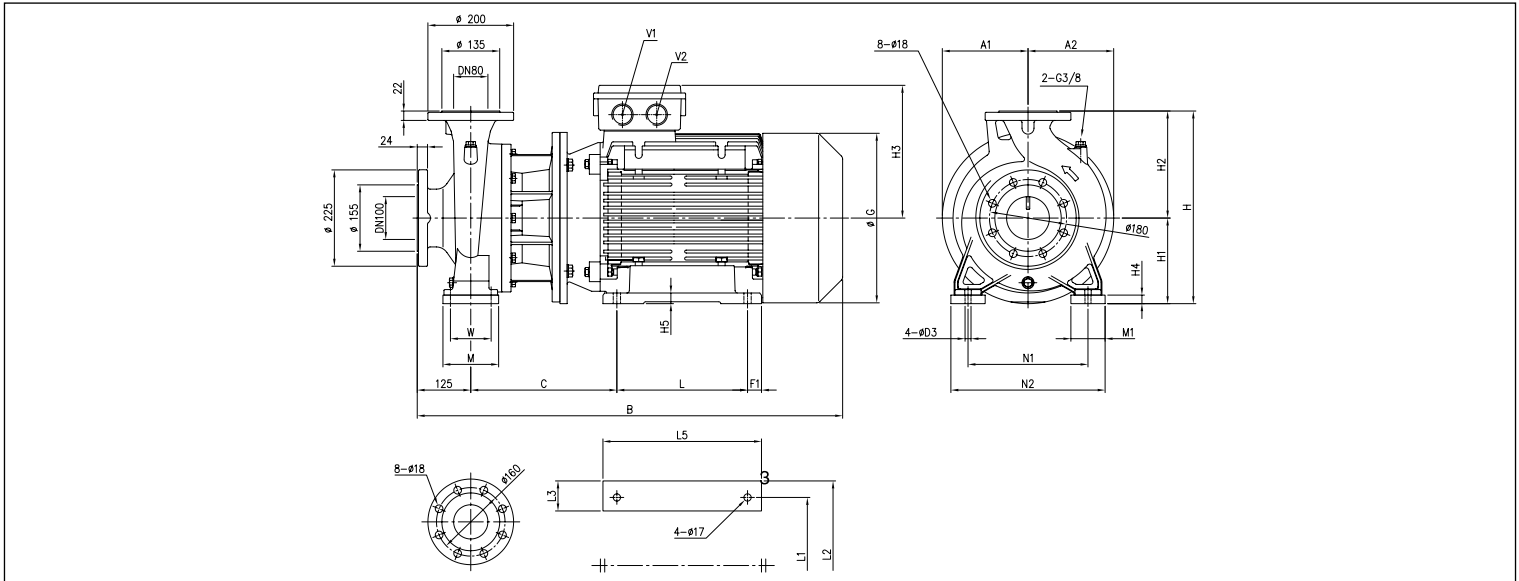


DIMENSIONAL TABLE

Model	Dimensions [mm]																								Weight [kg]													
	DN1	P1	K1	D1	S1	DN2	P2	D2	S2	H	H1	H2	H3	H4	H5	R	W	N1	N2	M	M1	L	L1	L2		L3	L5	A1	A2	B	C	F1	G	D3	D5	V1	V2	
65-250/30	80	135	160	200	22	65	Fig. 1	120	185	20	450	200	250	300	15	25	100	120	280	360	160	80	305	318	388	80	358	200	200	966	341	21,5	399	19	17	M40x1,5	M40x1,5	303
65-250/37	80	135	160	200	22	65	Fig. 1	120	185	20	450	200	250	300	15	25	100	120	280	360	160	80	305	318	388	80	358	200	200	966	341	21,5	399	19	17	M40x1,5	M40x1,5	320
80-200/22	100	155	180	225	24	80	Fig. 2	135	200	22	430	180	250	268	13	27	125	95	280	345	125	65	241	279	348	75	300	175	182	910	329	24,5	360	15	14	M32x1,5	M32x1,5	207
80-250/37	100	155	180	225	24	80	Fig. 2	135	200	22	480	200	280	300	15	25	125	120	315	400	160	80	305	318	388	80	358	200	200	1019	369	21,5	399	19	17	M40x1,5	M40x1,5	335

3LS 80

2 Poles



DIMENSIONAL TABLE

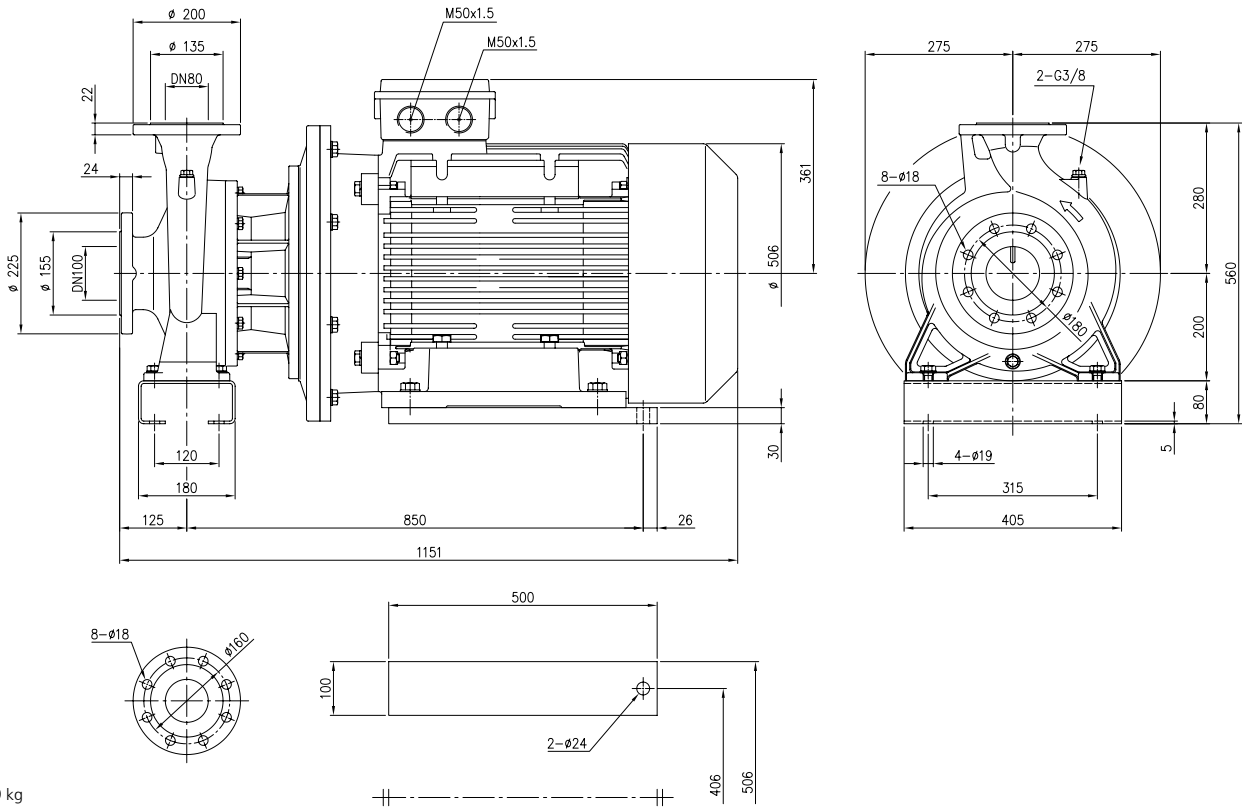
Model	Dimensions [mm]																								Weight [kg]		
	H	H1	H2	H3	H4	H5	W	N1	N2	M	M1	L	L1	L2	L3	L5	A1	A2	B	C	F1	G	D3	D5		V1	V2
80-200/30	450	200	250	300	20	25	95	280	360	130	80	305	318	388	80	358	200	200	991	341	21,5	399	14		M40x1,5	M40x1,5	306
80-200/37	450	200	250	300	20	25	95	280	360	130	80	305	318	388	80	358	200	200	991	341	21,5	399	14		M40x1,5	M40x1,5	325
80-250/45	505	225	280	335	25	28	120	315	415	165	100	311	356	436	80	386	225	225	1060	385	37,5	465	18		M50x1,5	M50x1,5	401

3 - 3L SERIES

CENTRIFUGAL ELECTRIC PUMPS STANDARDISED IN COMPLIANCE WITH EN 733
(EX DIN 24255)

3LS 80-250/55

2 Poles



Hoja de características del producto

Especificaciones



Presostato xml-a 10 bar – escala fija 1 umbral - 1 con o

XMLA010A2C11

Principal

Gama de producto	Telemecanique Identificación por radiofrecuencia XG
Tipo de producto o componente	Sensores de presión eletromecánico
Tipo de presostato	Sensores presión electromecánico
Nombre corto del dispositivo	XMLA
Pressure rating	10 bar
Fluido controlado	Aire - tipo de cable: 0...70 °C) Agua limpia - tipo de cable: 0...70 °C) Aceite hidráulico - tipo de cable: 0...70 °C)
Clip-en la etiqueta	G 1/4 (hembra) acorde a ISO 228
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	1 conector macho EN 175301-803-A (ex DIN43650), 4 patillas
Tipo de contactos y composición	1 C/O
Aplicación específica de producto	-
Tipo presostato de operación	Detección de 1 limiar único
Tipo de circuito eléctrico	Circuito de control
Tipo de escala	Diferencial fijo
Visualización local	Donde
Rango de ajuste alto	0,6...10 bar
Rango de ajuste bajo	0,1...9,5 bar
Presión máxima permitida - sob	22,5 bar
Presión de destrucción	45 bar
Accionador de presión	Diafragma
Materiales en contacto con flu	Aleación de cinc FPM, FKM
Material del envoltente	Aleación de cinc
[In] Corriente nominal	3 A, B300, AC-15 (Ue = 120 V) acorde a EN/IEC 60947-5-1 1,5 A, B300, AC-15 (Ue = 240 V) acorde a EN/IEC 60947-5-1 0,1 A, R300, DC-13 (Ue = 250 V) acorde a EN/IEC 60947-5-1

Complementario

Diferencial natural a valores bajos	0,5 bar - tipo de cable: +/- 0,05 bar)
-------------------------------------	--

Diferencial natural en altos valores	0,5 bar - tipo de cable: +/- 0,05 bar)
Presión máxima permitida - por	12,5 bar
Rango de operación	120 ciclos/mn
Precisión de repetición	2 %
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	300 V acorde a UL 508 500 V acorde a EN/IEC 60947-1 300 V acorde a CSA C22.2 No 14
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a EN/IEC 60947-1
Funcionamiento de contactos auxiliares	Acción de ajuste
Material de los contactos	Contactos de plata
Maximum resistance across terminals	25 mOhm acorde a IEC 255-7, categoria 3 25 mOhm acorde a NF C 93-050 method A
Protección contra cortocircuito	10 A cartucho fusible, tipo gG (gl)
Durabilidad mecánica	5000000 ciclos
Ajustes	Externa
Altura	113 mm
Profundidad	75 mm
Anchura	35 mm
Peso del producto	0,715 kg

Entorno

Normas	CSA C22.2 No 14 CE UL 508 EN/IEC 60947-5-1
Certificaciones de producto	LROS (Lloyds Register of Shipping) CCC BV CSA UL generador
Tratamiento de protección	TC versión estándar
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...70 °C
Posición de funcionamiento	Cualquier posición
Resistencia a las vibraciones	4 gn (estado 1) 30...500 Hz) acorde a IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques	50 gn acorde a IEC 60068-2-27
Clase de protección contra descargas eléctricas	Clase I acorde a IEC 1140 Clase I acorde a IEC 536 Clase I acorde a NF C 20-030
Grado de protección IP	IP65 acorde a EN/IEC 60529

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	3,800 cm
Paquete 1 Ancho	11,000 cm

Paquete 1 Longitud	11,800 cm
Paquete 1 Peso	741,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S02
Número de unidades en el paquete 2	13
Paquete 2 Altura	15,000 cm
Paquete 2 Ancho	30,000 cm
Paquete 2 Longitud	40,000 cm
Paquete 2 Peso	9,856 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

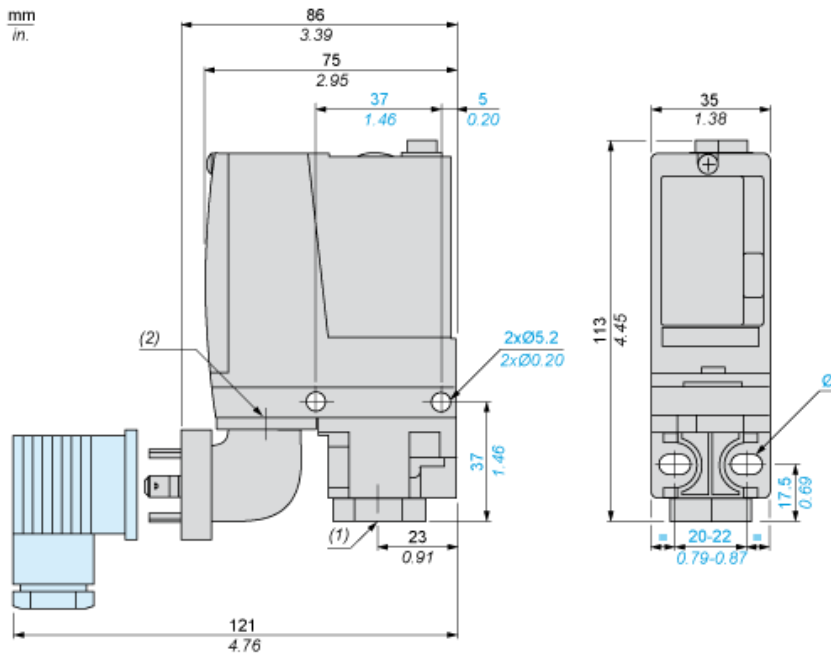
Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

Hoja de características XMLA010A2C11 del producto

Esquemas de dimensiones

Dimensiones



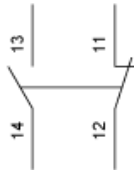
- (1) 1 entrada de fluido roscada G1/4 (BSP hembra)
(2) Conector EN 175301-803-A
Ø: 2 orificios alargados Ø 5,2 × 6,7

Hoja de características del producto XMLA010A2C11

Conexiones y esquema

Diagrama de cableado

Modelo de terminal

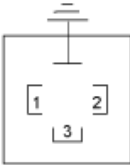


Hoja de características del producto **XMLA010A2C11**

Conexiones y esquema

Diagrama de cableado

Vista de pin de conector de vacuostato

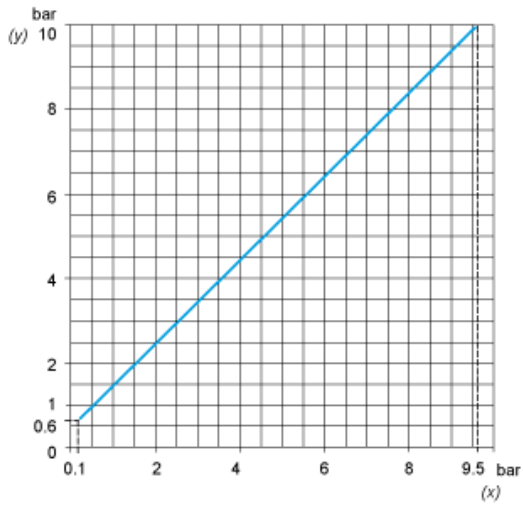


- (1) 11 y 13
- (2) 12
- (3) 14

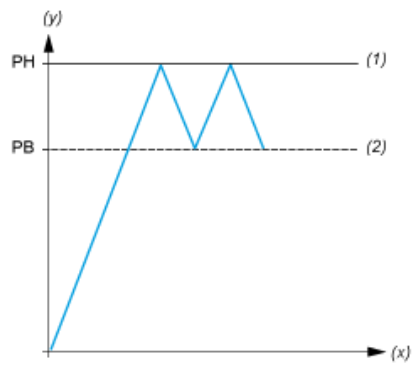
Hoja de características del producto XMLA010A2C11

Curvas de rendimiento

Curvas de funcionamiento



(y) Presión creciente
(x) Presión descendente



(y) Presión
(x) Tiempo
(1) Valor ajustable
(2) Valor no ajustable
PH: Punto alto
PB: Punto bajo

Sustituciones recomendadas

Transmisor de presión de alta calidad Para aplicaciones industriales generales Modelo S-20

Hoja técnica WIKA PE 81.61



Aplicaciones

- Aplicaciones críticas en la industria
- Aplicaciones exigentes en investigación y desarrollo
- Entornos difíciles en la industria de procesos

Características

- Rangos de medición desde 0 ... 0,4 hasta 0 ... 1.600 bar (0 ... 10 hasta 0 ... 20.000 psi)
- Alinealidad hasta 0,125 % del span
- Diferentes señales de salida, p. ej. 4 ... 20 mA, DC 0 ... 10 V, DC 1 ... 5 V y otros
- Conexiones eléctricas habituales, p. ej. conector angular DIN EN 175301-803 A
- Conexiones a proceso habituales a nivel internacional



Transmisor de presión modelo S-20

Descripción

El transmisor de presión modelo S-20 para aplicaciones industriales generales es la solución ideal para clientes con tareas de medición exigentes. El instrumento destaca por su excelente exactitud, un diseño robusto y una extraordinaria versatilidad, que lo hacen adaptable a las más diversas aplicaciones.

Versátil

El modelo S-20 ofrece rangos de medición continuos entre 0 ... 0,4 y 0 ... 1.600 bar (0 ... 10 hasta 0 ... 20.000 psi) en las unidades más importantes.

Dichos rangos de medición pueden combinarse prácticamente a discreción con todas las señales de salida habituales en metrología, con las conexiones al proceso más comunes a nivel internacional y con diversas conexiones eléctricas.

Además, ofrece numerosas opciones, como diferentes clases de precisión, rangos de temperatura extendidos y conexiones específicas para el cliente.

De alta calidad

Con su robusto diseño el S-20 es un producto de alta calidad que soporta incluso las condiciones ambientales más adversas. Sean temperaturas extremadamente bajas en el campo, cargas de impacto y vibración extremas en ingeniería mecánica o medios agresivos en la industria química, este transmisor de presión resiste todas las condiciones extremas.

Disponibilidad

Todas las variantes descritas en esta hoja técnica pueden suministrarse en muy corto tiempo. Para necesidades urgentes contamos con una gran gama en almacén.

Rangos de medición

Presión relativa							
bar	0 ... 0,4	0 ... 0,6	0 ... 1	0 ... 1,6	0 ... 2,5	0 ... 4	0 ... 6
	0 ... 10	0 ... 16	0 ... 25	0 ... 40	0 ... 60	0 ... 100	0 ... 160
	0 ... 250	0 ... 400	0 ... 600	0 ... 1.000	0 ... 1.600		
psi	0 ... 10	0 ... 15	0 ... 25	0 ... 30	0 ... 50	0 ... 60	0 ... 100
	0 ... 150	0 ... 160	0 ... 200	0 ... 250	0 ... 300	0 ... 400	0 ... 500
	0 ... 600	0 ... 750	0 ... 1.000	0 ... 1.500	0 ... 2.000	0 ... 3.000	0 ... 4.000
	0 ... 5.000	0 ... 6.000	0 ... 7.500	0 ... 10.000	0 ... 15.000	0 ... 20.000	

Presión absoluta							
bar	0 ... 0,4	0 ... 0,6	0 ... 1	0 ... 1,6	0 ... 2,5	0 ... 4	0 ... 6
	0 ... 10	0 ... 16	0 ... 25	0 ... 40			
psi	0 ... 10	0 ... 15	0 ... 25	0 ... 30	0 ... 50	0 ... 60	0 ... 100
	0 ... 150	0 ... 160	0 ... 200	0 ... 250	0 ... 300	0 ... 400	0 ... 500

Rango de medición de vacío y +/-					
bar	-0,4 ... 0	-0,6 ... 0	-1 ... 0	-1 ... +0,6	-1 ... +1,5
	-1 ... +3	-1 ... +5	-1 ... +9	-1 ... +15	-1 ... +24
	-1 ... +39	-1 ... +59			
psi	-30 inHg ... 0	-30 inHg ... +15	-30 inHg ... +30	-30 inHg ... +45	-30 inHg ... +60
	-30 inHg ... +100	-30 inHg ... +160	-30 inHg ... +200	-30 inHg ... +300	-30 inHg ... +500

Los rangos de medición indicados están disponibles también en kg/cm², kPa y MPa.

A petición se ofrecen también rangos de medición especiales entre 0 ... 0,4 y 0 ... 1.600 bar (0 ... 10 hasta 0 ... 20.000 psi).

Los rangos de medición especiales presentan mayores errores de temperatura y una reducida estabilidad a largo plazo.

Límite de presión de sobrecarga

El límite de sobrecarga de presión se basa en el elemento sensible usado. Dependiendo de la conexión a proceso escogida y de la junta, pueden producirse restricciones en la protección contra sobrecargas.

Un límite de sobrecarga de presión superior tiene como consecuencia un mayor error de temperatura.

Límites de presión de sobrecarga disponibles		
Rango de medición	< 10 bar (150 psi)	≥ 10 bar (150 psi)
Estándar	3 veces	2 veces ¹⁾
Opción	5 veces	3 veces ^{2) 3)}

1) Restricción: más 60 bar (870 psi) con presión absoluta.

2) Solo posible para rangos de medición de presión relativa ≤ 400 bar (5.800 psi).

3) Solo posible para rangos de medición de presión absoluta < 16 bar (220 psi).

Resistencia al vacío

Sí

Condiciones de referencia (según IEC 61298-1)

Temperatura: 15 ... 25 °C (59 ... 77 °F)

Presión atmosférica: 860 ... 1.060 mbar (12,5 ... 15,4 psi)

Humedad del aire: 45 ... 75 % h. r.

Energía auxiliar: CC 24 V, CC 5 V en salida ratiométrica

Posición de montaje: calibrado en posición vertical con la conexión a proceso inferior.

Señal de salida

Señales de salida disponibles	
Clase de señal	Señal
Corriente (2 hilos)	4 ... 20 mA
	20 ... 4 mA
Tensión (3 hilos)	DC 0 ... 10 V
	DC 0 ... 5 V
	DC 1 ... 5 V
	DC 0,5 ... 4,5 V
	DC 1 ... 6 V
	DC 10 ... 0 V
Ratiométrica (3 hilos)	DC 0,5 ... 4,5 V

Otras señales de salida a petición

Carga admisible en Ω

■ Salida de corriente (2 hilos)

\leq (alimentación auxiliar - 7,5 V) / 0,023 A

para tiempo de cebado opcional de 1 ms:

\leq (alimentación auxiliar - 11,5 V) / 0,023 A

■ Salida de tensión (3 hilos)

> tensión máxima de salida/1 mA)

■ Salida ratiométrica (3 hilos)

> 4,5k

Limitación de señal (opcional)

4 ... 20 mA: Punto cero: 3,6 mA ⁴⁾ / 3,8 mA / 4,0 mA

Valor final: 20 mA / 21,5 mA / 23 mA

DC 0 ... 10 V: Valor final: DC 10 V / DC 11,5 V

4) No es posible en combinación con ajuste del punto cero por parte del cliente.

Alimentación de corriente

Alimentación auxiliar

Alimentación auxiliar máxima para homologación cULus: DC 35 V (DC 32 V para conector de alta resistencia)

■ Salida de corriente (2 hilos)

4 ... 20 mA: DC 8 ... 36 V (DC 12 ... 36 V para tiempo de cebado opcional de 1 ms)

20 ... 4 mA: DC 8 ... 36 V

■ Salida de tensión (3 hilos)

DC 0 ... 10 V: DC 12 ... 36 V

DC 0 ... 5 V: DC 8 ... 36 V

DC 1 ... 5 V: DC 8 ... 36 V

DC 0,5 ... 4,5 V: DC 8 ... 36 V

DC 1 ... 6 V: DC 9 ... 36 V

DC 10 ... 0 V: DC 12 ... 36 V

■ Salida ratiométrica (3 hilos)

DC 0,5 ... 4,5 V: DC 5 V \pm 10 %

Pérdida de potencia

■ Salida de corriente (2 hilos)

828 mW (22 mW/K incidencia de la reducción de potencia sobre la pérdida de potencia a temperaturas ambiente \geq 100 °C (212 °F))

■ Salida de tensión (3 hilos)

432 mW

Consumo de corriente

Salida de corriente (2 hilos): Señal de corriente, máx. 25 mA

Salida de tensión (3 hilos): máx. 12 mA

Tiempo de respuesta

Clase de señal	Tiempo de establecimiento según IEC 62594		Amortiguación de señal
	Estándar ⁵⁾	Opción 1 ^{6) 7)}	
Corriente (2 hilos)	3 ms	1 ms	10 / 50 / 100 / 500 / 1.000 / 5.000 ms
Tensión (3 hilos)	2 ms	1 ms	10 / 50 / 100 / 500 / 1.000 / 5.000 ms
Ratiométrica (3 hilos)	2 ms	1 ms	10 / 50 / 100 / 500 / 1.000 / 5.000 ms

5) 3 frecuencia de corte dB: 500 Hz

6) 3 frecuencia de corte dB: 1.000 Hz

7) Otras especificaciones para señal de salida de 4 ... 20 mA:

Carga: \leq (alimentación auxiliar - 11,5 V) / 0,023 A

Alimentación auxiliar: DC 12 ... 36 V

Tiempo de activación

150 ms

Arrastre de encendido

5 s (60 s con ajuste del punto cero opcional de 0,1 %)

Datos de precisión

	Alinealidad (según IEC 61298-2)		Precisión con temperatura de calibración
	BFSL	Ajuste de puntos límite	
Estándar	≤ ±0,25 % del span	≤ ±0,5 % del span	≤ ±0,5 % del span
Opción 1	≤ ±0,5 % del span	≤ ±1,0 % del span	≤ ±1,0 % del span
Opción 2	≤ ±0,125 % del span ⁸⁾	≤ ±0,25 % del span ⁸⁾	≤ ±0,25 % del span ⁸⁾

8) Restricciones para alinealidad 0,125 % BFSL o 0,25 % según ajuste del punto cero:
 Señales de salida disponibles: 4 ... 20 mA, y DC 0 ... 10 V
 Rangos de medición disponibles: todos los rangos de medición indicados en la hoja técnica
 Para otras señales de salida o rangos de medición consultar al fabricante

Temperatura de equilibrio		
Estándar	15 ... 25 °C	(59 ... 77 °F)
Opción 1	4 °C ±5 °C	(39,2 °F ±41 °F)
Opción 2	40 °C ±5 °C	(104 °F ±41 °F)
Opción 3	60 °C ±5 °C	(140 °F ±41 °F)
Opción 4	80 °C ±5 °C	(176 °F ±41 °F)

Ajuste del punto cero	
Estándar	≤ ±0,2 % del span, por parte de la fábrica
Opción 1	≤ ±0,1 % del span, por parte de la fábrica ⁹⁾
Opción 2	±10 % del span, por parte del cliente ¹⁰⁾ (paso a paso 0,05 %)

9) Restricciones para el ajuste del punto cero 0,1 % (por parte de la fábrica):
 Señales de salida disponibles: 4 ... 20 mA, y DC 0 ... 10 V
 Rangos de medición disponibles: todos los rangos de medición de presión relativa indicados en la hoja técnica
 No disponible en combinación con temperaturas de equilibrio.

10) El ajuste del punto cero por parte del cliente no se puede suministrar para todas las variantes de conexión eléctrica; véase "Conexiones eléctricas".

Efecto de la posición de montaje

Para rangos de medida < 1 bar (15 psi) rige una desviación del punto cero adicional de hasta 0,15 %

No repetibilidad

≤ ±0,1 % del span

Histéresis de temperatura

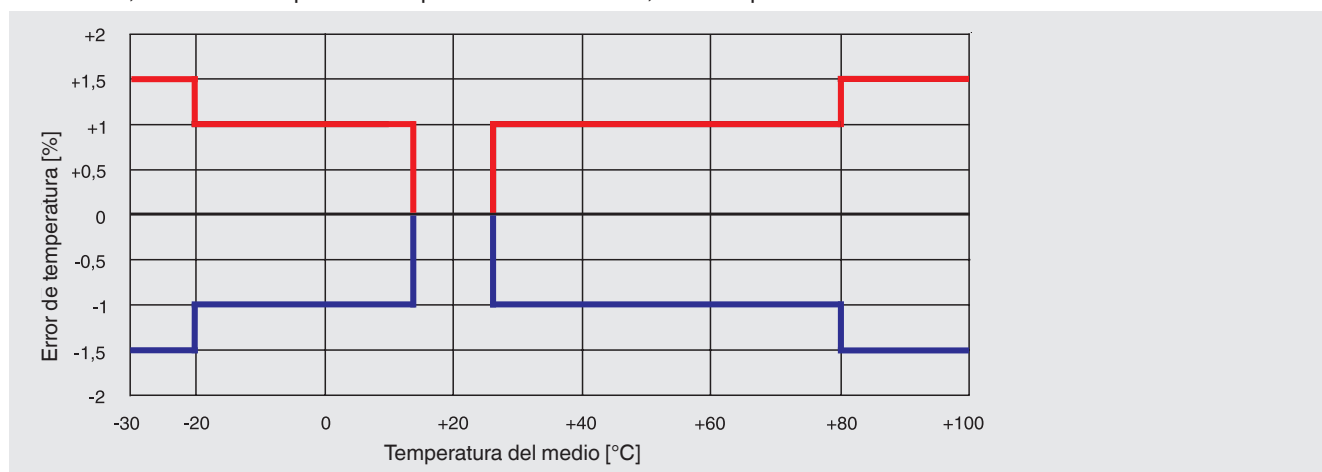
0,1 % del span para > 80 °C (176 °F)

Deriva a largo plazo (según IEC 61298-2)

- ≤ ±0,1 % del span
- ≤ ±0,2 % del span (en rangos de medida especiales y rangos de medida < 1 bar (15 psi))

Error de temperatura (para temperatura de equilibrio 15 ... 25 °C (59 ... 77 °F))

En rangos de medición < 1 bar (15 psi), rangos de medición especiales e instrumentos con límite de sobrecarga de presión aumentado, el error de temperatura respectivo aumenta un 0,5 % del span



Condiciones de utilización

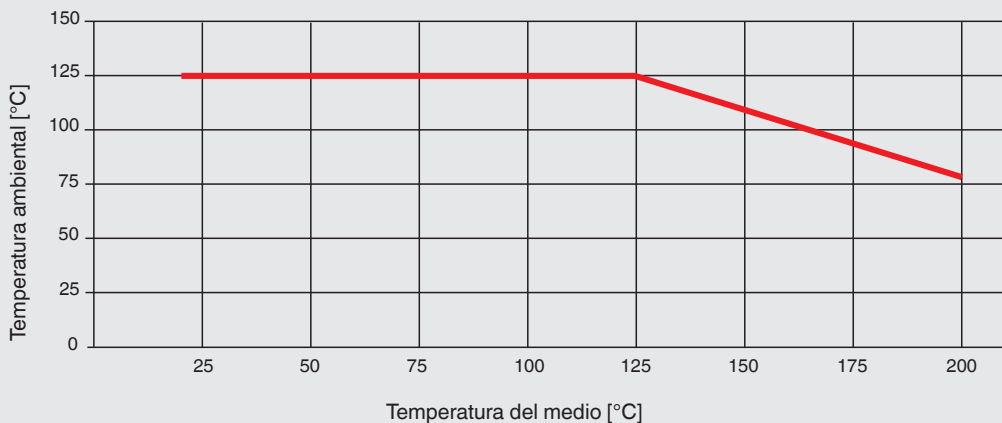
Rangos de temperatura admisibles

	Medio	Ambiente	Versión	Presión admisible
Estándar	-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)	-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)	-	-
Opción 1	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)	-	-
Opción 2	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F) ¹¹⁾	con torre de refrigeración integrada	400 bar (5.800 psi)
Opción 3	-40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F) ¹¹⁾	con torre de refrigeración integrada	400 bar (5.800 psi)
Opción 4	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	Versión para oxígeno	-
Opción 5	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	Performance level	-

11) Reducción de potencia y fórmula (véase el diagrama siguiente)

Dependiendo de la elección de la junta en la conexión al proceso y de la conexión eléctrica, puede haber restricciones en la temperatura del medio y la temperatura ambiente (para restricciones, ver "Conexiones al proceso, juntas" y "Conexiones eléctricas").

Reducción de potencia para torres de refrigeración



Temperatura ambiente máxima admisible

$$T_{amb} (T_{med} < 125 \text{ °C}) = 125 \text{ °C}$$

$$T_{amb} (T_{med} \geq 125 \text{ °C}) = -0,62 \times T_{med} + 202 \text{ °C}$$

T_{amb} = temperatura ambiente [°C]
 T_{med} = temperatura del medio [°C]

Temperatura del medio máxima admisible

$$T_{med} (T_{amb} < 80 \text{ °C}) = 200 \text{ °C}$$

$$T_{med} (T_{amb} \geq 80 \text{ °C}) = -1,61 \times T_{amb} + 326 \text{ °C}$$

Condiciones de almacenamiento y transporte

Rango de temperatura admisible:

-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Humedad máxima del aire (según IEC 68-2-78):
 67 % h. r. a 40 °C (104 °F) (conforme a 4K4H según EN 60721-3-4)

Clase climática

Almacenamiento: 1K3 (según EN 60721-3-1)
 Transporte: 2K3 (según EN 60721-3-2)
 Servicio: 4K4H (según EN 60721-3-4, sin condensación o formación de hielo)

Resistencia a la vibración (según IEC 60068-2-6)

20 g, 10 ... 2.000 Hz
 (40 g, 10 ... 2.000 Hz para conector circular M12 x 1, metálico)

Para dispositivos con torre de refrigeración se aplica una resistencia a la vibración restringida de 10 g, 10 ... 2.000 Hz

Resistencia a la vibración continua (según IEC 60068-2-6)

10 g

Resistencia a choques (según 60068-2-27)

100 g, 6 ms
 500 g, 1 ms para conector circular M12 x 1, metálico

Campo electromagnético

30 V/m (80 ... 1.000 Mhz)

Duración

100 millones de cambios de carga (10 millones de cambios de carga para rangos de medición > 600 bar (7.500 psi))

Prueba de caída libre (según IEC 60721-3-2)

Embalaje individual: 1,5 m (5 ft)
 Embalaje múltiple: 0,5 m (1,6 ft)
 Bolsa de PE: 0,5 m (1,6 ft)

Conexiones a proceso

Conexiones disponibles

Conexión a proceso según	Tamaño de rosca	Límite máximo de presión de sobrecarga	Conducto de presión opcional ¹³⁾
EN 837	G 1/8 B	800 bar (11.600 psi)	
	G 1/4 B ¹²⁾	1.400 bar (20.300 psi)	0,3 mm / 0,6 mm / 6 mm ¹⁴⁾ (0,01 pulg / 0,02 pulg / 0,24 pulg ¹⁴⁾)
	G 1/4 rosca hembra	1.400 bar (20.300 psi)	
	G 1/2 B ¹²⁾	1.800 bar (26.100 psi) (1.4404) 3.200 bar (46.400 psi) (1.4542)	0,3 mm / 0,6 mm (0,01 pulg / 0,02 pulg)
	G 3/8 B	1.400 bar (20.300 psi)	
DIN 3852-E	G 1/4 A ¹²⁾	600 bar (8.700 psi)	0,3 mm / 0,6 mm (0,01 pulg / 0,02 pulg)
	G 1/2 A	600 bar (8.700 psi)	0,3 mm / 0,6 mm / 12 mm ¹⁴⁾ (0,01 pulg / 0,02 pulg / 0,48 pulg ¹⁴⁾)
	M14 x 1,5	600 bar (8.700 psi)	
DIN 16288	M20 x 1,5	1.800 bar (1.4404) 3.300 bar (1.4542)	
	M12 x 1,5	1.400 bar (20.300 psi)	
SAE J514 E	7/16-20 UNF BOSS	600 bar (8.700 psi)	0,3 mm / 0,6 mm / 6 mm ¹⁴⁾ (0,01 pulg / 0,02 pulg / 0,24 pulg ¹⁴⁾)
	7/16-20 UNF J514 cono obturador 74°	1.100 bar (15.900 psi)	
	9/16-18 UNF BOSS	600 bar (8.700 psi)	
ANSI/ASME B1.20.1	1/8 NPT	1.100 bar (15.900 psi)	
	1/4 NPT	1.500 bar (21.700 psi)	0,3 mm / 0,6 mm / 6 mm ¹⁴⁾ (0,01 pulg / 0,02 pulg / 0,24 pulg ¹⁴⁾)
	Rosca hembra 1/4 NPT	1.500 bar (21.700 psi)	
	1/2 NPT ¹²⁾	1.500 bar (21.700 psi) (1.4404) 2.800 bar (40.600 psi) (1.4542)	0,3 mm / 0,6 mm / 12 mm ¹⁴⁾ (0,01 pulg / 0,02 pulg / 0,48 pulg ¹⁴⁾)
KS	PT 1/4	1.600 bar (23.200 psi)	0,3 mm / 0,6 mm / 6 mm ¹⁴⁾ (0,01 pulg / 0,02 pulg / 0,24 pulg ¹⁴⁾)
	PT 1/2	1.500 bar (21.700 psi)	
	PT 3/8	1.400 bar (20.300 psi)	
ISO 7	R 1/4 ¹²⁾	1.600 bar (23.200 psi)	0,3 mm / 0,6 mm / 6 mm ¹⁴⁾ (0,01 pulg / 0,02 pulg / 0,24 pulg ¹⁴⁾)
	R 3/8	1.500 bar (21.700 psi)	
	R 1/2	1.400 bar (20.300 psi) (1.4404) 2.840 bar (41.200 psi) (1.4542)	

12) Para temperaturas del medio de hasta 150 °C (302 °F) o 200 °C (392 °F) disponible con torre de refrigeración.

13) Canal de presión por defecto 2,5 mm.

14) Canal de presión ampliado con 6 mm (0,24 pulg) o 12 mm (0,48 pulg), solamente factible para rangos de medición hasta 0 ... 40 bar (0 ... 500 psi) inclusive.

Otras conexiones a consultar.

Juntas

Conexión a proceso según	Cobre -40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)	Acero inoxidable -40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)	NBR -20 ... +100 °C (-4 ... +212 °F)	FKM -15 ... +125 °C (-5 ... +257 °F)	FPM -15 ... +200 °C (-5 ... +392 °F)
EN 837	Estándar	Opción	-	-	
DIN 3852-E	-	-	Estándar	Opción	Opción
DIN 16288	Estándar	Opción	-	-	
SAE J514 E	-	-	Estándar	Opción	

Conexiones eléctricas

Conexiones disponibles

Conexión eléctrica	Tipo de protección ¹⁶⁾	Sección de hilo	Ø cable	MATERIAL de cable	Temperatura admisible
Conector angular DIN EN 175301-803 A ¹⁵⁾					
con conector	IP 65	máx. 1,5 mm ²	6 ... 8 mm	-	-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)
con conector hembra (conduit)	IP 65	máx. 1,5 mm ²	-	-	-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)
con conector hembra con cable moldeado	IP 65	3 x 0,75 mm ²	6 mm	PUR	-30 ... +100 °C (cULus: -25 ... +85 °C) (-22 ... +212 °F (cULus: -4 ... +185 °F))
con conector hembra con cable moldeado, blindado	IP 65	6 x 0,5 mm ²	6,8 mm	PUR	-25 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)
Conector angular DIN EN 175301-803 C ¹⁵⁾					
con conector	IP 65	máx. 0,75 mm ²	4,5 ... 6 mm	-	-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)
con conector hembra con cable moldeado	IP 65	4 x 0,5 mm ²	6,2 mm	PUR	-25 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)
Conector circular M12 x 1 (4-pin) ¹⁵⁾					
sin conector	IP 67	-	-	-	-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)
con conector hembra recto, con cable moldeado	IP 67	3 x 0,34 mm ²	4,3 mm	PUR	-25 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
con conector hembra recto con cable moldeado, blindado	IP 67	3 x 0,34 mm ²	4,3 mm	PUR	-25 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
con conector hembra, acodado, con cable moldeado	IP 67	3 x 0,34 mm ²	5,5 mm	PUR	-25 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Conector circular, M12 x 1 (4 pin, metálico)					
sin conector	IP 67	-	-	-	-40 ... +125 °C (cULus: +85 °C) (-40 ... +257 °F (cULus: +185 °F))
con conector hembra recto, con cable moldeado	IP 67	3 x 0,34 mm ²	4,3 mm	PUR	-25 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
con conector hembra recto con cable moldeado, blindado	IP 67	3 x 0,34 mm ²	4,3 mm	PUR	-25 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
con conector hembra, acodado, con cable moldeado	IP 67	3 x 0,34 mm ²	5,5 mm	PUR	-25 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Conector tipo bayoneta (6-pin)					
	IP 67	-	-	-	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
Caja de campo					
	IP 6K9K	-	7 ... 13 mm	-	-25 ... +100 °C (-4 ... +212 °F)
Salida de cable					
Salida de cable IP 67 ¹⁵⁾	IP 67	3 x 0,34 mm ²	5,5 mm	PUR	-30 ... +100 °C (-22 ... +212 °F)
Salida de cable ½ NPT conduit	IP 67	6 x 0,35 mm ²	6,1 mm	PUR	-30 ... +100 °C (cULus: +90 °C) (-22 ... +212 °F (cULus: +194 °F))
Salida de cable IP 68	IP 68	6 x 0,35 mm ²	6,1 mm	PUR	-30 ... +125 °C (cULus: +90 °C) (-22 ... +257 °F (cULus: +194 °F))
Salida de cable IP 68, FEP	IP 68	6 x 0,39 mm ²	5,8 mm	FEP	-40 ... +125 °C (cULus: +105 °C) (-40 ... +257 °F (cULus: +221 °F))
Salida de cable IP 6K9K	IP 6K9K	6 x 0,35 mm ²	6,1 mm	PUR	-30 ... +125 °C (cULus: +90 °C) (-22 ... +257 °F (cULus: +194 °F))
Conector de alta resistencia					
con conector hembra con cables	IP 68	6 x 0,14 mm ²	6,5 mm	PUR	-40 ... +125 °C (cULus: -30 ... +90 °C) (-40 ... +257 °F (cULus: -22 ... +194 °F))

15) Ajuste del punto cero por parte del cliente suministrable opcionalmente.

16) El tipo de protección indicado sólo es válido en estado conectado con conectores correspondientes.

Otras conexiones a consultar.

Confección de las salidas de cable

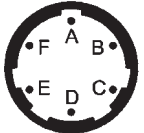
Conexión eléctrica	Otros sin confeccionar	Otros estañados	Con virolas de cable
Salida de cable IP 67	Estándar	Opción	Opción
Salida de cable ½ NPT conduit	-	Opción	Estándar
Salida de cable IP 68	-	Opción	Estándar
Salida de cable IP 68, FEP	-	Opción	Estándar
Salida de cable IP 6K9K	-	Opción	Estándar

Longitudes de cable disponibles de 2 m, 5 m, 6 pies o 15 pies; otras longitudes a petición.

Esquemas de conexiones

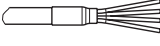
Conector angular DIN 175301-803 A		2 hilos	3 hilos
	U+	1	1
	U-	2	2
	S+	-	3
	Blindaje (opcional)	4	4

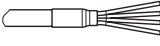
Conector angular DIN 175301-803 C		2 hilos	3 hilos
	U+	1	1
	U-	2	2
	S+	-	3
	Blindaje (opcional)	4	4

Conector tipo bayoneta (6-pin)		2 hilos	3 hilos
	U+	A	A
	U-	B	B
	S+	-	C
	Blindaje	Caja	Caja


Salida de cable		2 hilos	3 hilos
	U+	marrón (BN)	marrón (BN)
	U-	azul (BU)	azul (BU)
	S+	-	negro (BK)
	Blindaje ¹⁷⁾	gris (GY)	gris (GY)

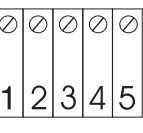
17) En la salida de cable IP 67 y ½ NPT Conduit, el blindaje es opcional

Conector hembra con cable moldeado		2 hilos	3 hilos
	U+	marrón (BN)	marrón (BN)
	U-	azul (BU)	azul (BU)
	S+	-	negro (BK)

Salida de cable (código de EE.UU.)		2 hilos	3 hilos
	U+	rojo (RD)	rojo (RD)
	U-	negro (BK)	negro (BK)
	S+	-	blanco (WH)
	Blindaje	gris (GY)	gris (GY)

Conector de alta resistencia		2 hilos	3 hilos
	U+	1	1
	U-	2	2
	S+	-	3
	Blindaje	Caja	Caja

Conector circular, M12 x 1 (4-pin)		2 hilos	3 hilos
	U+	1	1
	U-	3	3
	S+	-	4
	Blindaje (opcional)	Caja	Caja

Caja de campo		2 hilos	3 hilos
	U+	1	1
	U-	2	2
	S+	-	3
	Blindaje	5	5

U+	Alimentación positiva
U-	Alimentación negativa
S+	Salida analógica

Otras configuraciones a consultar.

Medidas de protección eléctrica

Las medidas de protección eléctrica no se aplican a señales de salida ratiométricas.

- Resistencia contra cortocircuitos: S+ contra U-
- Protección contra polaridad inversa: U+ contra U-
- Resistencia a sobretensiones: DC 40 V
- Tensión de aislamiento: DC 750 V

Materiales

Piezas en contacto con el medio

- Rangos de medición de presión relativa:
 - Rangos de medición ≤ 10 bar (150 psi): 316L
 - Rangos de medición > 10 bar (150 psi): 316L + 13-8 PH
 - Rangos de medición > 1.000 bar (10.000 psi): ASTM 630 y 13-8 PH
- Rangos de medición de presión absoluta: 316L
- Materiales de sellado: véase "Conexiones"

Piezas sin contacto con el medio

- Caja: 316Ti
- Anillo de ajuste del punto cero: PBT/PET GF30
- Conexiones eléctricas:
 - Conector angular DIN 175301-803 A: PBT/PET GF30
 - Conector angular DIN 175301-803 C: PBT/PET GF30
 - Conector circular M12 x 1 (4-pin): PBT/PET GF30
 - Conector circular M12 x 1 (4-pin, metálico): 316L
 - Conector tipo bayoneta (6-pin): 316L + Al
 - Caja de campo: 316L, 316Ti
 - Conector de alta resistencia: 316L
 - Salida de cable IP 67: PA66, PBT/PET GF30
 - Salida de cable ½ NPT conduit: 316L
 - Salida de cable IP 68: 316L
 - Salida de cable IP 68, FEP: 316L
 - Salida de cable IP 6k9k: 316L

Líquido de transmisión de presión

Aceite sintético para rangos de medición < 10 bar (150 psi) de presión relativa, así como todos los rangos de medición de presión absoluta)

Opciones para modelos especiales

Medio	Opción
Alimentación	Líquido de transmisión apto para procesos alimentarios
Libre de aceite y grasa	Hidrocarburo residual: < 1.000 mg/m ² Embalaje: Tapón protector en la conexión a proceso
Libre de oxígeno, aceite y grasa	Hidrocarburo residual (rango de medición < 30 bar (435 psi)): < 500 mg/m ² Hidrocarburo residual (rango de medición > 30 bar (435 psi)): < 200 mg/m ² Embalaje: Tapón protector en la conexión a proceso, instrumento en una bolsa de PE soldada Temperatura máxima admisible -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) Junta elastomérica: solo posible FKM, para rango de medición máx. -15 ... +60 °C (5 ... 140 °F) y máx. 30 bar (435 psi). Sólo posible con conexiones a proceso con rosca hembra
Hidrógeno	A petición Rangos de medición: desde 25 bar (362 psi) relativa Piezas en contacto con el medio: 316L y Elgiloy (2.4711) Temperatura máxima admisible: -30 ... +30 °C (-22 ... +86 °F)

Conformidad CE

Directiva de equipos a presión
97/23/CE

Directiva CEM

2004/108/CE, EN 61326 emisión (grupo 1, clase B) y resistencia a interferencias (ámbito industrial)

Declaración del fabricante

Conformidad RoHS

2011/65/EU

Performance level (según EN ISO 13849-1:2008)

Performance level: PL = b
Categoría: Cat. = B
Grado de cobertura del diagnóstico: DC = ninguno
MTTF: > 100 años
Temperatura de servicio: -20 ... +80 °C
Para más información, véase seguridad funcional en el manual de seguridad

Homologaciones

- **cULus**, seguridad (p. ej. seguridad eléctrica, sobrepresión, etc.), EE.UU.
- **GOST-R**, Certificado de importación, Rusia
- **GOST**, metrología/técnica de medición, Rusia

Certificaciones/Certificados (opcional)

Certificados/certificaciones disponibles

2.2 Certificado de prueba

Fabricación conforme al estado actual de la técnica
Piezas metálicas en contacto con el medio
Confirmación de la precisión de indicación y clase

3.1 Certificado de inspección

Piezas metálicas en contacto con el medio
Piezas metálicas en contacto con el medio, con certificado del proveedor original
Confirmación de la precisión de indicación y clase
Listado valores medida

Certificado de calibración DKD/DAkkS

Para homologaciones y certificaciones, véase el sitio web

Volumen de suministro

Informe de pruebas

- Alinealidad 0,5 % 3 puntos
- Alinealidad 0,25 % 5 puntos
- Alinealidad 0,125 % 5 puntos

Embalaje

Estándar	Embalaje individual
Opción	Embalaje múltiple (hasta 20 unidades)

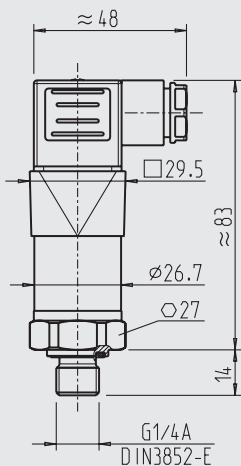
Plano del instrumento

Estándar	Etiqueta WIKA grabada a láser
Opción	Etiqueta específico para el cliente a petición

Dimensiones

Transmisor de presión modelo S-20

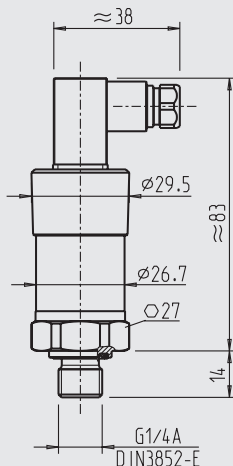
con conector angular DIN EN 175301-803 A



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

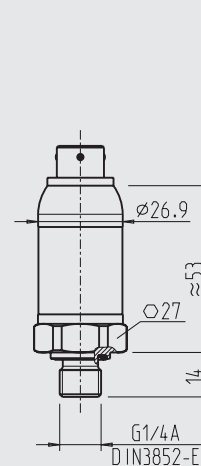
con conector angular DIN EN 175301-803 C



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

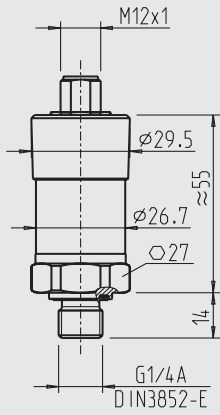
con conector tipo bayoneta (6-pin)



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

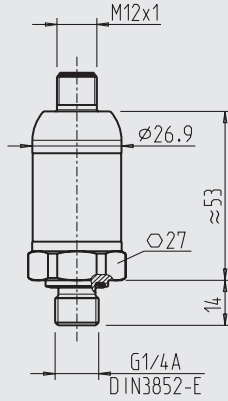
con conector circular M12 x 1 (4-pin)



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

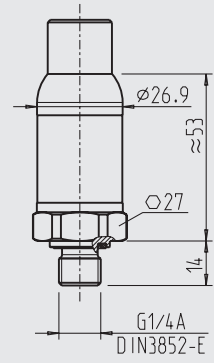
con conector circular M12 x 1 (4-pin, metálico)



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

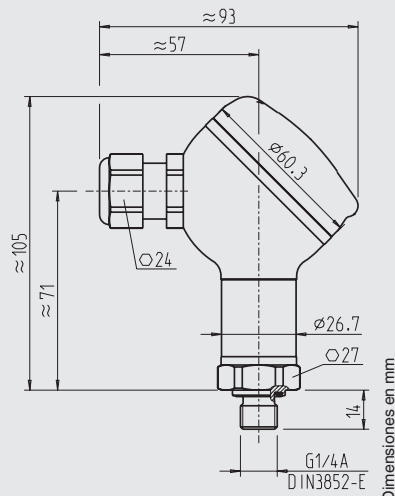
con conector de alta resistencia:



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

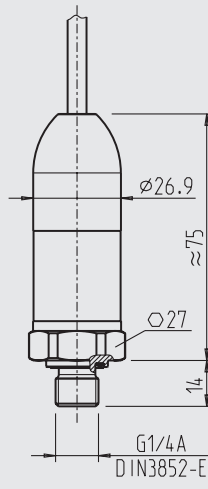
con caja de campo



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 290 g (0,639 lbs)

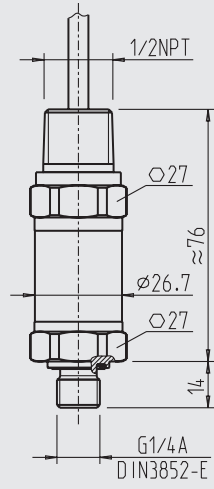
con salida de cable IP 68, FEP, IP 6 K9K



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 220 g (0,485 lbs)

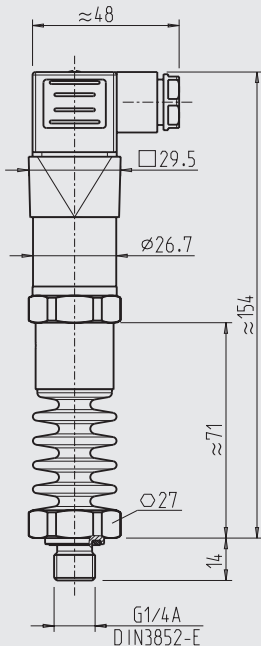
con salida de cable 1/2 NPT conduit



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 220 g (0,485 lbs)

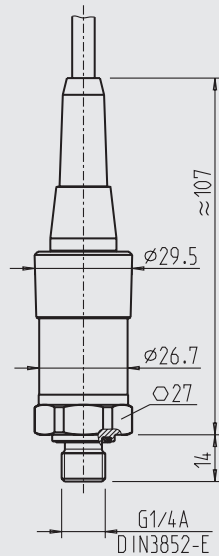
con conector angular DIN 175301-803 A y torre de refrigeración



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 360 g (0,794 lbs)

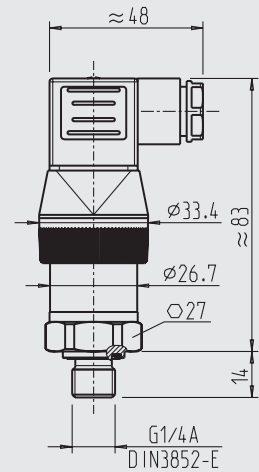
con salida de cable IP 67



Dimensiones en mm

Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

con conector angular DIN 175301-803 A y regulación del punto cero

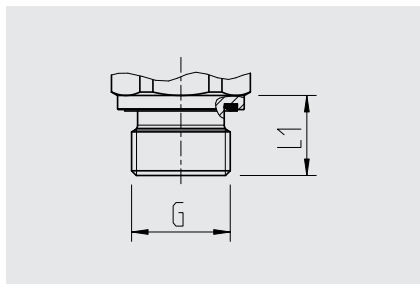


Dimensiones en mm

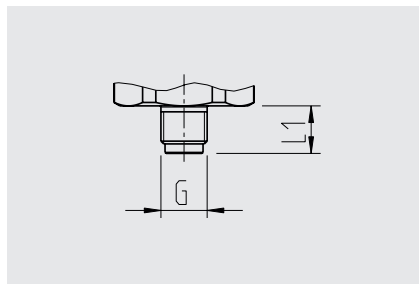
Peso: aprox. 150 g (0,331 lbs)

Conexiones a proceso

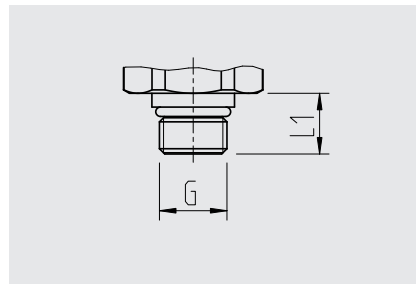
Dimensiones en mm (pulg)



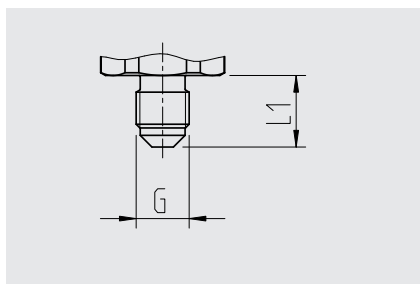
G	L1
G ¼ A	14 (0,55)
G ½ A	17 (0,67)
M14 x 1,5	14 (0,55)



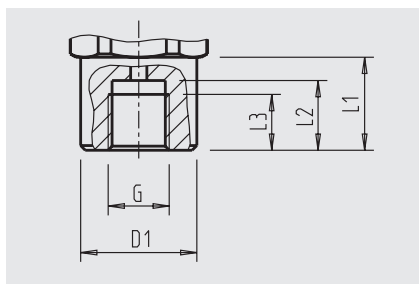
G	L1
G ⅛ B	10 (0,39)



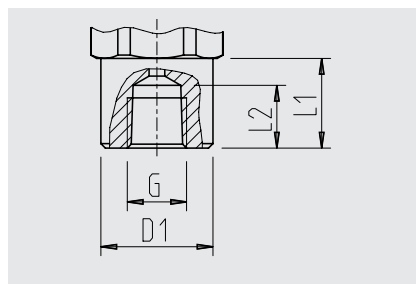
G	L1
7/16-20 UNF BOSS	12,06 (0,47)
9/16-18 UNF BOSS	12,85 (0,51)



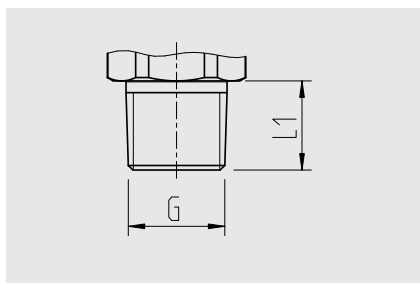
G	L1
7/16-20 UNF J514 cono obturador 74°	15 (0,59)



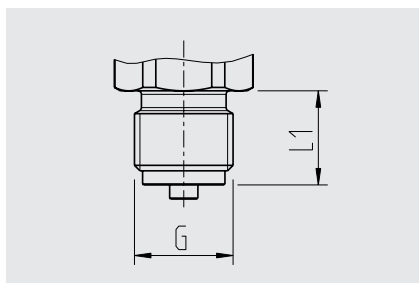
G	D1	L1	L2	L3
G ¼ hembra	25 (0,95)	20 (0,79)	13 (0,51)	10 (0,39)



G	D1	L1	L2
¼ NPT hembra	25 (0,98)	20 (0,79)	14 (0,55)



G	L1
⅛ NPT	10 (0,39)
¼ NPT	13 (0,51)
½ NPT	19 (0,75)
PT ¼	13 (0,51)
PT ½	19 (0,75)
PT ¾	15 (0,59)
R ¼	13 (0,51)
R ½	19 (0,75)
R ¾	15 (0,59)



G	L1
G ¼ B	13 (0,51)
G ½ B	20 (0,79)
G ¾ B	16 (0,63)
M12 x 1,5	15 (0,59)
M20 x 1,5	20 (0,79)

Las indicaciones sobre taladros para roscar y para soldar se detallan en nuestra información técnica IN 00.14 en www.wika.es.

Accesorios y piezas de recambio

Conectores

Denominación	N° de pedido			
	sin cable	con 2 m de cable (6 ft)	con 5 m de cable (16 ft)	con 2 m de cable (6 ft), blindado
Conector angular DIN EN 175301-803 A				
■ con racor, métrico	11427567	11225793	11250186	14100465
■ con racor, conduit	11022485	-	-	-
Conector angular DIN EN 175301-803 C	1439081	11225823	11250194	-
Conector circular, M12 x 1 (4-pin)				
■ recto	-	11250780	11250259	14056584
■ angular	-	11250798	11250232	-

Juntas para conectores

Conectores	N° de pedido	
	azul (WIKÄ)	marrón (neutro)
Conector angular DIN EN 175301-803 A	1576240	11437902
Conector angular DIN 175301-803 C	11169479	11437881

Juntas para conexión

Tamaño de rosca	N° de pedido				
	Cobre	Acero inoxidable	NBR	FKM	FPM
G 1/8 B	11251051	-	-	-	-
G 1/4 B	11250810	11250844	-	-	-
G 1/2 B	11250861	11251042	-	-	-
G 3/8 B	11250861	-	-	-	-
M12 x 1,5	11250810	11250844	-	-	-
M20 x 1,5	11250861	11251042	-	-	-
G 1/4 A	-	-	1537857	1576534	1576534
G 1/2 A	-	-	1039067	1039075	-
M14 x 1,5	-	-	1537857	1576534	-
7/16-20 UNF BOSS	-	-	14057554	11472022	-
9/16-18 UNF BOSS	-	-	14057555	2063240	-

Indicaciones relativas al pedido

Modelo/Rango de medición/Límite de sobrecarga de presión/Señal de salida/Alinealidad/Temperatura de equilibrio/Ajuste del punto cero/Conexión a proceso/Canal de presión/Junta/Conexión eléctrica/Confección/Longitud de cable/Blindaje/Certificados/Embalaje/Plano del instrumento/Accesorios y piezas de repuesto

© 2013 WIKÄ Alexander Wiegand SE & Co. KG, todos los derechos reservados.

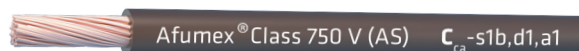
Los datos técnicos descritos en este documento corresponden al estado actual de la técnica en el momento de la publicación. Nos reservamos el derecho de modificar los datos técnicos y materiales.



AFUMEX CLASS 750 V (AS) - H07Z1-K TYPE 2 (AS)



Tensión asignada: 450/750 V
 Norma diseño: UNE 211002; UNE-EN 50525-3-31
 Designación genérica: H07Z1-K TYPE 2 (AS)

C_{ca}-s1b,d1,a1

N° DoP 1003887



DESCÁRGATE la DoP
 (declaración de prestaciones)
<https://es.prysmiangroup.com/dop>



No propagación de la llama
 UNE-EN 60332-1-2
 IEC 60332-1-2



No propagación de incendio
 UNE-EN 50399
 UNE-EN 60332-3-24
 IEC 60332-3-24



Libre de halógenos
 UNE-EN 60754-2
 UNE-EN 60754-1
 IEC 60754-2
 IEC 60754-1



Baja emisión de gases tóxicos
 UNE-EN 60754-2
 NFC 20454. It=1
 DEF-STAN 02-713



Baja emisión de humos
 UNE-EN 50399



Baja opacidad de humos
 UNE-EN 61034-2
 IEC 61034-2



Baja emisión de gases corrosivos
 UNE-EN 60754-2
 IEC 60754-2
 NFC 20453



Baja emisión de calor
 UNE-EN 50399



Reducido Desprendimiento De gotas / partículas Inflamadas
 UNE-EN 50399



Resistencia al frío



Cable flexible



Alta seguridad



Ultra deslizante

- Temperatura de servicio: -25 °C, +70 °C (Cable termoplástico).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 2000 V para ES05Z1-K TYPE 2 (AS) y 2500 V para H07Z1-K TYPE 2 (AS)

Reacción al fuego

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): C_{ca}-s1b,d1,a1.
- Requerimientos de fuego: UNE-EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: UNE-EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo:
 UNE-EN 60332-1-2; UNE-EN 50399;
 UNE-EN 60754-2; UNE-EN 61034-2.

Normativa de fuego completa (incluidas normas aplicables a países no pertenecientes a la Unión Europea):

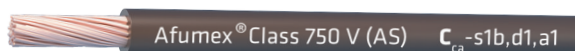
- No propagación de la llama:
 UNE-EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2.

- No propagación del incendio:
 UNE-EN 50399; UNE-EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos:
 UNE-EN 60754-2; UNE-EN 60754-1;
 IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos:
 UNE-EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos:
 UNE-EN 50399.
- Baja opacidad de humos:
 UNE-EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Baja emisión de gases corrosivos:
 UNE-EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor:
 UNE-EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas:
 UNE-EN 50399.

AFUMEX CLASS 750 V (AS) - H07Z1-K TYPE 2 (AS)



Tensión asignada: 450/750 V
 Norma diseño: UNE 211002; UNE-EN 50525-3-31
 Designación genérica: H07Z1-K TYPE 2 (AS)

**Máxima deslizabilidad**

Supone hasta un 25% de ahorro en el tiempo de instalación y la cuarta parte de esfuerzo de tracción. Además, esa mayor deslizabilidad y menor esfuerzo de tracción supone una mayor garantía de seguridad para la instalación, ya que el aislamiento no se deteriora durante la tracción en el proceso de inserción del cable en la canalización.

Aplicaciones

Cable extradeslizante especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.

En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.

En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable como por ejemplo: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios, etc. o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción:

- Derivaciones individuales (ITC-BT 15).
- Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20).
- Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28).
- Cableado interior de cuadros (ITC-BT 28).
- Locales con riesgo de incendio o explosión (adecuadamente canalizado) (ITC-BT 29).
- Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004).
- Edificios en general (Código Técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

Construcción**1. Conductor**

Metal: cobre recocido.

Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

Temperatura máxima en el conductor: 70 °C en servicio permanente, 160 °C en cortocircuito.

2. Aislamiento

Material: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7.

Colores: Amarillo/verde, azul, blanco, gris, marrón, rojo y negro.

AFUMEX CLASS 750 V (AS) - H07Z1-K TYPE 2 (AS)



Tensión asignada: 450/750 V
 Norma diseño: UNE 211002; UNE-EN 50525-3-31
 Designación genérica: H07Z1-K TYPE 2 (AS)



Datos técnicos

Número de conductores x sección (mm ²)	Espesor de aislamiento (mm) (1)	Diámetro exterior (mm) (1)	Peso (kg/km) (1)	Resistencia del conductor a 20 °C (Ω/km)	Intensidad admisible al aire (2) (A)	Caída de tensión (V/A km) (2)	
						cos Φ = 1	cos Φ = 0,8
1x1,5	0,7	3,4	20	13,3	14,5	28,84	23,22
1x2,5	0,8	4,1	32	7,98	20	17,66	14,25
1x4	0,8	4,8	46	4,95	26	10,99	8,91
1x6	0,8	5,3	65	3,30	34	7,34	5,99
1x10	1,0	6,8	111	1,91	46	4,36	3,59
1x16	1,0	8,1	164	1,21	63	2,74	2,29
1x25	1,2	10,2	255	0,78	82	1,73	1,48
1x35	1,2	11,7	351	0,554	101	1,25	1,09
1x50	1,4	13,9	520	0,386	122	0,92	0,84
1x70	1,4	16,0	700	0,272	155	0,64	0,61
1x95	1,6	18,2	920	0,206	187	0,46	0,46
1x120	1,6	20,2	1130	0,161	216	0,36	0,38
1x150	1,8	22,5	1410	0,127	247	0,29	0,33
1x185	2,0	20,6	1770	0,106	281	0,26	0,28
1x240	2,2	28,4	2300	0,0801	330	0,18	0,24

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica bajo tubo o conducto empotrado en pared de mampostería (ladrillo, hormigón, yeso...) o bajo tubo o conducto en montaje superficial.

→ PVC2 con instalación tipo B1 → columna 6a de UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

Caídas de tensión monofásicas. Para valores trifásicos dividir por 1,15.