

Trabajo de grado

Diseño de un sistema de automatización para el horno de curado de pintura electrostática de la compañía PROIND S.A.S

Presentado por: Steven Nicolás Vargas Rico
Código: 20212101007

Director: PhD. Ing. Sergio Ramiro González

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ingeniería
Especialización en informática y automática industrial
Bogotá D.C.
Año 2022

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Acreditación Institucional de Alta Calidad

Tabla de contenido

1 Planteamiento del problema: 1
1.1 Contexto: 1
2 Pregunta de investigación: 1
3 Justificación: 2
3.1 Justificación Académica: 2
3.2 Justificación Social: 2
3.3 Justificación Económica: 2
3.4 Justificación Personal: 3
3.5 Justificación Ambiental: 4
4 Objetivos 5
4.1 Objetivo General: 5
4.2 Objetivos específicos: 5
5 Marco Teórico 6
5.1 Proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo. 6
5.1.1 Recuperación del material particulado. 7
5.1.2 Cabinas para aplicación de pintura en polvo. 9
5.1.3 Tipos de hornos para el curado de pintura electrostática. 10
5.1.3.2. Horno de secado en estático: 11
5.1.3.3. Hornos convencionales en el mercado: 13
5.2 Sistemas de automatización y control. 15
5.2.1 Componentes de un sistema de control. 15
5.2.2 Tipos de sistemas de automatización. 16
5.2.3 Campos de aplicación de los PLC'S. 18
5.2.4 Norma IEC 61131. 18
5.2.5 Sensores de temperatura. 19
5.2.6 Válvula solenoide. 22
5.2.7 Sensor detector de gas. 25
5.2.8 Sistema HMI (interfaz hombre-maquina). 28
5.2.9 Protocolo de comunicación entre HMI – PLC 34
5.3 Software de diseño mecánico y simulación Autodesk INVENTOR. 37
5.4 Software de diseño Autodesk AutoCAD (extensión electrical). 38

5.5 Normatividad para seguridad en máquinas – IEC / EN 60204-1. 39
6 Estado del arte 40
6.1 Antecedentes de la investigación. 40
6.1.1 Diseño, construcción y automatización de un horno de curado. [26] 40
6.1.1.1 Parámetros de diseño: 40
6.1.1.2 Generalidades: 41
6.1.1.3 Alternativas: 41
6.1.1.4 Diseño del sistema de automatización: 43
6.1.1.5 Determinación de las variables de control: 43
6.1.2 Diseño de un control automatizado de temperatura para un horno de secado de pintura electrostática. [27] 44
7 Metodología: 46
7.1 Visita técnica para reconocimiento del equipo y verificación de estado actual. 46
7.1.1 Levantamiento de información técnica relacionada con el procedimiento de operación que se lleva a cabo en la actualidad para la puesta en marcha del horno de curado. 46
7.1.2 Reconocimiento de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos existentes en el equipo. 46
7.1.3 Análisis de las variables de entrada y salida necesarias para el funcionamiento del sistema. 46
7.2 Presentación del método de solución para el sistema de automatización: 46
7.2.1 Propuesta solución de automatización (diseño secuencial) para la primera fase del proyecto, la cual corresponde al diseño del sistema de automatización del horno de curado. 46
7.2.2 Desarrollo diagrama de flujo (representación gráfica del flujo del proceso). 46
7.3 Selección de componentes: 46
7.3.1 Selección de componentes mecánicos y/o electromecánicos. 46
7.3.2 Selección de componentes de seguridad. 46
7.3.3 Selección de instrumentación. 46
7.3.4 Selección de autómatas programables (PLC y HMI). 46
7.4 Desarrollo de ingenierías conceptual, básica y de detalle: 46
7.4.1 Elaboración P&ID propuesta sistema de automatización. 46
7.4.2 Elaboración diagrama eléctrico tablero de control. 46
7.4.3 Elaboración diseño mecánico componentes del sistema. 46
7.4.4 Desarrollo programa PLC. 46
7.4.5 Desarrollo programa interfaz hombre maquina (HMI). 46

7.4.6 Simulaciones. 46
7.5 Estimación de costos y presupuesto: 47
7.5.1 Consulta con proveedores de los elementos seleccionados previamente para la estimación de costos en base a las cotizaciones recibidas. 47
7.5.2 Estimación de costos total, el cual incluye los elementos o componentes para el desarrollo del proyecto, mano de obra y herramientas para su construcción. 47
7.6 Documentación: 47
7.6.1 Desarrollo documento para procedimiento nomenclatura de planos. 47
7.6.2 Planos de ingeniería en sus diferentes disciplinas. 47
8 Alcance y limitaciones 48
8.1 Alcance. 48
8.2 Limitaciones. 48
9 Desarrollo proyecto: 49
9.1 Visita técnica a las instalaciones de la compañía PROIND S.A.S: 49
9.1.1 Dispositivos mecánicos, eléctricos y electrónicos horno de curado: 51
9.1.2 Análisis de variables de entrada y salida del sistema: 52
9.2 Método de solución propuesto para el sistema de automatización horno de curado: 54
9.2.1 Especificaciones de funcionamiento del sistema: 54
9.2.2 Especificaciones de seguridad para esta etapa del proyecto: 55
9.2.3 Diagrama de tuberías e instrumentación (P&ID) del sistema de automatización para el horno de curado: 56
9.2.4 Algoritmo de automatización (diagrama de flujo) diseñado para el horno de curado: 57
9.3 Selección de componentes: 59
9.3.1 Selección de componentes mecánicos y/o electromecánicos: 59
9.3.2 Selección de componentes de seguridad: 62
9.3.3 Selección de instrumentación. 64
9.3.4 Selección de autómatas programables. 65
9.4 Desarrollo de ingenierías conceptual, básica y de detalle: 69
9.4.1 Diseño eléctrico: 69
9.4.2 Diseño mecánico: 83
9.4.3 Desarrollo programa de PLC: 86
9.4.4 Diseño de interfaz-hombre maquina (HMI): 92

9.4.5 Simulación del algoritmo de automatización:..... 99
10 Costos y presupuesto..... 106
10.1 Recursos físicos. 106
10.2 Recurso humano y herramienta..... 107
10.3 Presupuesto proyecto. 107
11 Conclusiones..... 108
12 Referencias..... 110
13 Anexos..... 113
13.1 Documentos fase de ingeniería:..... 113
13.2 Fichas técnicas componentes: 113

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Acreditación Institucional de Alta Calidad

Índice de Tablas

Tabla 1. Porcentaje de efectividad en promedio mensual del proceso de pintura electrostática, fuente propia..... 3
Tabla 2. Dispositivos existentes de los diferentes sistemas que componen el horno de curado, fuente propia..... 51
Tabla 3. Matriz de decisión para válvula solenoide, fuente propia. 60
Tabla 4. Matriz de decisión para selección transformadores de ignición, fuente propia. 61
Tabla 5. Matriz de decisión para selección detector de gas, fuente propia. 63
Tabla 6. Matriz de decisión para la selección del sensor de temperatura, fuente propia. 64
Tabla 7. Matriz de decisión para la selección del controlador lógico programable (PLC), fuente propia. 66
Tabla 8. Matriz de decisión para la selección de la pantalla HMI, fuente propia. 68
Tabla 9. Datos técnicos para diseño de cuadro de cargas tablero de control, fuente propia. 69
Tabla 10. Cuadro de cargas del sistema de automatización, fuente propia. 70
Tabla 11. Coeficientes de variación de resistencia por grado Celsius de temperatura. [31]..... 74
Tabla 12. Valores numéricos calculados de temperatura vs resistencia de la PT100 para el proyecto, fuente propia. 74
Tabla 13. Elementos que componen el diagrama eléctrico, fuente propia. 83
Tabla 14. Costos recursos físicos para proyecto de automatización, fuente propia. 106
Tabla 15. Costos recurso humano y herramienta para el proyecto, fuente propia..... 107
Tabla 16. Presupuesto necesario para ejecución del proyecto, fuente propia. 107

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Acreditación Institucional de Alta Calidad

Índice de imágenes

Imagen 1. Diagrama de flujo de proceso aplicación electrostática de pintura en polvo. [2] 6
Imagen 2. Técnica de aplicación powder coat, [3]. 7
Imagen 3. Ciclón recuperador de pintura en polvo. [fuente: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-843552635-ciclon-recuperador-de-pintura-en-polvo] . 8
Imagen 4. Pantalla ultrasónica para reciclado de pintura en polvo. [1] 9
Imagen 5. Cabina de pintura en polvo con cartucho filtrante. [fuente: http://www.maquinariasagostini.com/portfolio/cabina-de-pintura-en-polvo-con-cartucho-filtrante/] 10
Imagen 6. Horno de secado en continuo, fabricante ACATEC [6] 11
Imagen 7. Horno de secado estático, fabricado por TECNICABINA. [7] 12
Imagen 8. Imagen 7. Horno de secado estático, fabricado por TECNICABINA. [7] 12
Imagen 9. Dimensiones generales horno de curado tipo "BATCH", fabricado por LARREA HORNOS Y SISTEMAS [8]. 13
Imagen 10. Horno de curado tipo "BATCH", fabricado por LARREA HORNOS Y SISTEMAS [8]. 14
Imagen 11. Tablero de control horno de curado tipo "BATCH" [8]. 14
Imagen 12. Función de un transductor, procesamiento de señal. [10] 15
Imagen 13. Automatización industrial fija. [Fuente: http://topologiamatematicasrelacional.blogspot.com/2016/05/teoria-de-la-automatizacion_2.html] 16
Imagen 14. Automatización industrial programable. [Fuente: http://www.elecmarba.com/] 16
Imagen 15. Automatización industrial flexible. [Fuente: https://www.euroinnova.co/blog/ingenieria-control-y-automatizacion] 17
Imagen 16. Sistema integrado de automatización. [Fuente: http://mariacamilagomez515.blogspot.com/2015/02/instrumentacion-y-control-de-procesos.html] 17
Imagen 17. Relé programable tipo logo siemens, sensores y actuadores que se pueden conectar a él. [Fuente: https://electromatic2012.blogspot.com/2014/05/plc-i-conocimientos-basicos-aqui-les.html] 18
Imagen 18. Sensor de temperatura LM35, [fuente: https://www.zamux.co/lm35-sensor-de-temperatura-original] 19
Imagen 19. Sensor PT100, [fuente: https://es.aliexpress.com/item/4000009711276.html] 20
Imagen 20. Valores numéricos de temperatura VS resistencia de un PT100 (385).[15] 21
Imagen 21. Gráfico de resistencia de un sensor PT100 VS temperatura. [15] 22
Imagen 22. Diferentes tipos de válvulas solenoides. [16] 23
Imagen 23. Partes que componen una válvula solenoide para uso general, [fuente: https://elmaquinante.blogspot.com/2018/10/valvula-solenoide.html] 24
Imagen 24. Sensor para detección de gas con semiconductores.[17] 25
Imagen 25. Sensor de tipo infrarrojo para detección de gas.[17] 26
Imagen 26. Sensor de tipo electroquímico.[17] 27
Imagen 27. Sensor catalítico detector de gas típico.[17] 27
Imagen 28. Funcionamiento interno sensor catalítico típico para la detección de gas.[17] 28

Imagen 29. Panel HMI de la marca siemens, referencia KTP400, [fuente: https://mall.industry.siemens.com/mall/es/es/Catalog/Product/6AV6647-0AA11-3AX1] 28
Imagen 30. Micro panel típico HMI, [fuente: https://www.metroinstruments.com/pantallas-hmi/] 30
Imagen 31. software para programar HMI de la marca siemens, TIA PORTAL -WINCC, [fuente: https://ideascapacitacion.com/] 30
Imagen 32. Interfaz del operador obsoleto, múltiples colores que confunden al supervisor del proceso.[19] 31
Imagen 33. Representación de válvulas simples en una HMI de alto desempeño. [19] 33
Imagen 34. Control de nivel de un tanque con múltiples válvulas en una HMI de alto desempeño.[19] 33
Imagen 35. Protocolo de comunicación para conexión entre ordenador 35
Imagen 36. Protocolo de comunicación PROFINET para conexión entre PLC y HMI. [21] 36
Imagen 37. Protocolo de comunicación PROFIBUS para conexión entre PLC y HMI. [21] 36
Imagen 38. Tablero de control diseñado en Autodesk Inventor, [fuente: https://www.youtube.com/watch?v=KF05fSztDI4] 37
Imagen 39. Render de un tablero de control realizado en Autodesk Inventor, [fuente: https://maequirepuestos.com/etiqueta-producto/power-cable/] 37
Imagen 40. Aplicaciones comunes del software Autodesk AutoCAD, extensión para circuitos eléctricos, [fuente: https://agetintopc.com/es/autodesk-autocad-electrical-2023-free-download/ WEB.] 38
Imagen 41. Botón de parada de emergencia presente en tablero de control de maquinaria. [25] . 39
Imagen 42. Horno de convección con cámara de mezcla. [26] 42
Imagen 43. Horno de convección con intercambiador de calor. [26] 42
Imagen 44. Arquitectura de control y comunicación para el proyecto en cuestión. [27] 44
Imagen 45. Bloque de programación principal. [27] 45
Imagen 46. Horno de curado en condiciones actuales. 49
Imagen 47. Válvula de bola para paso de gas al horno de curado 49
Imagen 48. Encendido manual con encendedor manual (briquet) 50
Imagen 49. Termómetro digital de cocina para control de temperatura del horno. 50
Imagen 50. Distribución actual proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo en PROIND S.A.S. Fuente propia. 52
Imagen 51. Diagrama Pictórico sistema de control en lazo cerrado, fuente propia. 53
Imagen 52. Diagrama de bloques sistema de control en lazo cerrado, fuente propia. 53
Imagen 53. Diagrama P&ID desarrollado para el sistema de automatización del horno de curado, fuente propia 56
Imagen 54. Diagrama de flujo método de selección mediante "rechazo", fuente propia. 59
Imagen 55. Válvula solenoide marca STNC Ref. 91180, fuente: https://valveco.com.co/ 60
Imagen 56. Transformador de ignición marca ALLANSON Ref. 1092-S, fuente: https://solenin.com.co/site/ 62
Imagen 57. Sensor detector de gas marca MACURCO Ref. GD-2A, fuente: https://www.macurco.com/product/gd-2a/ 63

Imagen 58. Sensor de temperatura PT100 marca PIXSYS modelo 2000.00.620, fuente: https://www.distelecld.com/subcategoria/12 65
Imagen 59. PLC marca SIEMENS, LGO Ref. 230RCE, fuente: https://co.wiautomation.com/ 67
Imagen 60. Pantalla HMI SIMATIC KTP400, fuente: https://www.rs-online.id/p/simatic-hmi-ktp400-basic/8643967/ 68
Imagen 61. Triangulo de la ley de Watt. [29] 70
Imagen 62. Tabla 310.16, capacidad de corriente permisible en conductores aislados. [30] 72
Imagen 63.Grafica representativa de los valores obtenidos en la tabla No. 12, fuente propia. 81
Imagen 64. Diagrama eléctrico sistema de automatización, fuente propia. 82
Imagen 65. Disposición mecánica componentes necesarios para el sistema de automatización, fuente propia. 84
Imagen 66. Accesorios para el montaje de sensor de temperatura tipo PT100. [32] 85
Imagen 67. Bloque funcional compuerta OR, fuente: centro de ayuda software LOGO Soft comfort V8.3. 86
Imagen 68. Bloque funcional compuerta AND, fuente: centro de ayuda software LOGO Soft comfort V8.3. 87
Imagen 69. Utilización de entradas digitales físicas y virtuales, ... 87
Imagen 70. Ajuste parámetros "VM" dentro de software LOGO Soft comfort V8.3, fuente propia. 88
Imagen 71. Parámetros ajustados dentro del programa desarrollado, fuente propia. 88
Imagen 72. Programa de automatización desarrollado para el horno de curado, pagina No. 1 en el software, fuente propia. 89
Imagen 73. Programa de automatización desarrollado para el horno de curado, pagina No. 2 en el software, fuente propia. 90
Imagen 74. Simulación del programa en el software LOGO Soft comfort V8.3, fuente propia. 91
Imagen 75. Variables desarrolladas para la ejecución de la HMI, fuente propia. 92
Imagen 76. Pantalla inicial programa HMI proyecto de automatización Horno, fuente propia. 93
Imagen 77. Pantalla soporte técnico programa HMI proyecto de automatización Horno, fuente propia. 94
Imagen 78. Pantalla de acceso a entorno de operación horno de curado programa HMI, proyecto de automatización, fuente propia. 95
Imagen 79. Interfaz operación en modo manual del sistema de automatización. fuente propia. 96
Imagen 80. Interfaz operación en modo “auto” del sistema de automatización. fuente propia. 97
Imagen 81. Interfaz con la información de los componentes del sistema, fuente propia. 98
Imagen 82. interfaz de detección de escape de gas, fuente propia. 99
Imagen 83. Prototipo propuesto para la simulación del algoritmo de automatización, fuente propia. 100
Imagen 84. Pantalla táctil HMI en el prototipo de simulación, fuente propia. 100
Imagen 85. PLC y fuente de poder instalados en el prototipo, fuente propia. 101
Imagen 86. Switch de 5 puertos para comunicar el ordenador con los componentes de 101
Imagen 87. Prueba de interfaz inicial en pantalla HMI, fuente propia. 102
Imagen 88. Interfaz de selección para el modo de operación del horno, fuente propia. 102
Imagen 89. Prueba de componentes en interfaz de operación modo manual, fuente propia. 103

Imagen 90. Prueba de algoritmo de automatización, interfaz de modo automático, fuente propia. 103
Imagen 91. Interfaz información de componentes del sistema, fuente propia. 104
Imagen 92. Interfaz de gestión de alarma por detección de gas, fuente propia. 104
Imagen 93. Interacción de la pantalla del PLC con el algoritmo de automatización, fuente propia. 105

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Acreditación Institucional de Alta Calidad

Proyecto de grado
Diseño de un sistema de automatización para el horno de curado de pintura electrostática de la compañía PROIND S.A.S

1 Planteamiento del problema:

1.1 Contexto:

Actualmente, en las instalaciones de la compañía **PROIND S.A.S** (empresa dedicada a ofrecer soluciones en proyectos de arquitectura y diseño estructural, muebles para exhibición, almacenaje o interiorismo, etc.) se encuentra instalada una cabina de pintura electrostática y un horno de curado para el tratamiento final que se realiza para este tipo de proceso. Estos equipos son indispensables tanto para el acabado final de las estructuras empleadas en los distintos proyectos de la compañía como para el servicio de pintura prestado a terceros cuando se solicita por parte de estos. El procedimiento que se realiza actualmente es el siguiente: como primer paso la pintura en polvo se aplica dentro de una cabina que junto con un ciclón de recepción de material particulado (en este caso el residuo de polvo de la pintura) controla la segregación del material particulado a la atmosfera que fue generado mediante la aplicación de la pintura, luego de esto la estructura o piezas pintadas con lo descrito en el primer paso son ubicadas o en un soporte fijo o en soportes colgantes para proceder a introducir(los) dentro del horno para su curado mediante un proceso de calentamiento con quemadores a gas, pero es aquí donde se va a entrar a optimizar todo el procedimiento de pintura ya que el control industrial aplicado a los equipos prácticamente es nulo, es empírico su accionamiento y se limita a un encendido y apagado simplemente de accionar un interruptor ON/OFF.

Un proceso de aplicación de pintura electrostática requiere cierto nivel de automatización para garantizar el acabado del producto final, porque el objetivo principal es que el producto sea de calidad y visualmente se pueda percibir cierta uniformidad en la capa o capas de pintura aplicadas encima del elemento base, para PROIND S.A.S es imperativo iniciar acciones de mejora dentro de las líneas productivas de la compañía, esto con el fin de que a corto o mediano plazo se logre el objetivo de alcanzar un certificado de calidad en los procesos productivos de la compañía.

Como objetivo principal dentro de la primera etapa de automatización del proceso general, se pretende diseñar un sistema de automatización para el horno de curado donde se mejoren las condiciones operativas del mismo, implementando un controlador lógico programable (PLC) y una interfaz Hombre-maquina (HMI), donde por intermedio de esta última se pueda visualizar y controlar las variables del proceso incluidas dentro la primera etapa del proyecto.

2 Pregunta de investigación:

- ¿Cuáles son los principales beneficios que podría traer el automatizar el sistema de mando y control de un horno de pintura electrostática que en la actualidad funciona y cumple con su objetivo primario, valiéndose de los elementos de maniobra que existen actualmente en el equipo?

3 Justificación:

3.1 Justificación Académica:

Como aspirante a optar por el título de especialista en informática y automática industrial, se pretende como objetivo principal el poder desarrollar el diseño de un sistema de automatización el cual consiste en mejorar las condiciones operativas de un horno de curado de pintura electrostática. Lo anterior sustentado en el aprendizaje que se adquiere a lo largo del programa de posgrado y que finalmente va a contribuir con el desarrollo profesional y laboral del estudiante, con la posibilidad de brindar alternativas de solución dentro de sus procesos productivos a la industria nacional o por qué no, internacional. Todo lo anterior con la premisa de poder impulsar a Colombia a un cambio determinante en cuanto a la modernización de los procesos que actualmente existen en el territorio nacional.

3.2 Justificación Social:

Una de las contribuciones sociales del proyecto se centra en garantizar las condiciones de seguridad necesarias para todas las personas involucradas en el desarrollo del proceso de pintura, así como también en la modernización de recursos destinados para el proceso por parte de la empresa, los cuales, una vez alcanzada la meta de reducción de desperdicio y reprocesos, se pueda generar más empleo sustentado en la necesidad de cubrir los futuros pedidos de servicio de pintura que sean requeridos por empresas que, llevadas por la calidad del producto y el resultado final de todo el proceso, confíen su material a PROIND S.A.S.

3.3 Justificación Económica:

En la actualidad PROIND S.A.S ofrece el servicio de pintura electrostática a un costo neto de $18.000 el m2, durante el mes se registra en promedio 1214 m^2 de producto procesado y terminado, pero de este material se generan reprocesos por defectos de adherencia y curado en aproximadamente 283 m^2 del material durante el mes, las consecuencias por lo anterior podemos visualizarlas de manera más clara en la siguiente tabla:

Tabla 1. Porcentaje de efectividad en promedio mensual del proceso de pintura electrostática, fuente propia.

PONDERADO ANUAL DE PROCESO DE PINTURA ELECTROSTATICA EN PROIND S.A.S (año 2019)							
	Mes	PRODUCCION (m2)	REPROCESOS (m2)	COSTO m2	VALOR TOTAL	PERDIDA BRUTA	PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD EN EL PROCESO
1	ENERO	1150	320	$ 18.000,00	$ 20.700.000,00	$ 5.760.000,00	72%
2	FEBRERO	990	151	$ 18.000,00	$ 17.820.000,00	$ 2.718.000,00	85%
3	MARZO	860	140	$ 18.000,00	$ 15.480.000,00	$ 2.520.000,00	84%
4	ABRIL	1680	410	$ 18.000,00	$ 30.240.000,00	$ 7.380.000,00	76%
5	MAYO	1350	375	$ 18.000,00	$ 24.300.000,00	$ 6.750.000,00	72%
6	JUNIO	1400	370	$ 18.000,00	$ 25.200.000,00	$ 6.660.000,00	74%
7	JULIO	970	182	$ 18.000,00	$ 17.460.000,00	$ 3.276.000,00	81%
8	AGOSTO	1650	440	$ 18.000,00	$ 29.700.000,00	$ 7.920.000,00	73%
9	SEPTIEMBRE	1780	502	$ 18.000,00	$ 32.040.000,00	$ 9.036.000,00	72%
10	OCTUBRE	780	120	$ 18.000,00	$ 14.040.000,00	$ 2.160.000,00	85%
11	NOVIEMBRE	857	187	$ 18.000,00	$ 15.426.000,00	$ 3.366.000,00	78%
12	DICIEMBRE	1100	202	$ 18.000,00	$ 19.800.000,00	$ 3.636.000,00	82%
	TOTAL	14567	3399		$ 262.206.000,00	$ 61.182.000,00	
	PROMEDIO	1214	283		$ 21.850.500,00	$ 5.098.500,00	77%

Analizado el porcentaje de efectividad en el proceso como tal, y de los costos brutos discriminados como perdida mensual en promedio ($ 5.098.500), 23% de perdida durante el mes es algo alarmante, estos ingresos bien podrían servir para inversión en bienes de capital que ayuden a fortalecer el crecimiento de la compañía, inversión social, aumento de salarios, mejorar las condiciones de los trabajadores, mejorar las instalaciones, son $61.182.000 que dejaron de ser invertidos por trabajar prácticamente con equipos deficientes.

3.4 Justificación Personal:

A través de los años y en todo el proceso de formación tanto académica y laboral, gracias a la posibilidad que se tuvo de acceder al sector industrial, se ha visto la importancia de poder brindar soluciones al sector empresarial en la modernización de sus procesos para mejorar la productividad y la calidad del producto o servicio ofrecido. Como meta personal el gran objetivo es poder establecer una compañía que brinde servicios para las pequeñas y medianas empresas de modernización y optimización de procesos a precios asequibles, todo esto con el propósito de hacer de estas compañías más competitivas y que fomenten el desarrollo industrial de la nación, a su vez garantizar mejor calidad de vida a los operadores y personal involucrado en este tipo de industria.

3.5 Justificación Ambiental:

La importancia principal en el presente proyecto es mediante el desarrollo de las distintas etapas que componen el mismo, llegar al punto de controlar y minimizar esas emisiones contaminantes que son de gran preocupación para cada país, en este caso específico Colombia, debido a su impacto negativo con el medio ambiente, si bien se sabe que la técnica de aplicación de pintura electrostática a diferencia de las convencionales o liquidas, que emplean disolventes contenidos con metales pesados que contribuyen al efecto invernadero. La pintura electrostática está dispuesta para su aplicación en polvo, reduciendo emisiones altamente perjudiciales, pero de igual forma si pueden acarrear con el tiempo, alguna consecuencia negativa por la emisión de material particulado a la atmosfera.

Para generar una solución consecuente respecto al impacto negativo con el medio ambiente de este tipo de proceso industrial, se dispondrá de soluciones automáticas y de control con el objetivo principal de enlazar todos los sistemas involucrados en la aplicación de la pintura con el fin de monitorizar y controlar las variables principales en el espacio-tiempo para así lograr esa reducción de emisión de partículas al menor porcentaje posible de generación.

4 Objetivos

4.1 Objetivo General:

Diseñar un sistema de automatización para un horno de curado de pintura electrostática, el cual corresponde a la primera fase del proyecto de modernización del proceso industrial de aplicación electrostática de pintura en polvo dentro del área de acabados de la empresa PROIND S.A.S.

4.2 Objetivos específicos:

- Conocer el proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo que se desarrolla en las instalaciones de la compañía PROIND S.A.S, para así determinar las principales necesidades presentadas en temas de operación del equipo a automatizar en esta primera fase, el cual corresponde al horno de curado.

- Desarrollar la ingeniería conceptual, básica y de detalle correspondiente al diseño del sistema de automatización para el horno de curado de la compañía PROIND S.A.S.

- Presentar el algoritmo de automatización mediante un prototipo de modelo funcional del sistema de automatización propuesto para el horno de curado.

- Estimar costos y presupuesto de lo desarrollado en la fase de diseños de ingeniería para el sistema de automatización propuesto.

5 Marco Teórico

Con el propósito de cumplir el objetivo principal de diseñar el sistema de automatización del horno de curado de pintura electrostática, es de vital importancia tener un respaldo teórico y científico respecto a la tecnología implementada en este tipo de equipos, con referencias concretas de sistemas que existen actualmente en el mercado, y demás puntos importantes que ayudaran en gran medida a alcanzar las metas propuestas para el proyecto de modernización del proceso existente en PROIND S.A.S.

5.1 Proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo.

El Pintado Electrostático con pintura en polvo se obtiene moviendo las partículas de pintura en polvo cargadas eléctricamente en un campo eléctrico y la posterior deposición sobre el objeto.

El equipo requerido incluye depósitos de almacenaje, sistema de suministro, equipo para la carga eléctrica de la pintura, pistolas y cabina con unidades de extracción y recuperación del pulverizado.

Existen dos mecanismos para la carga eléctrica de la pintura en polvo. La primera lleva consigo la generación de iones en el aire, los cuales se unen a las partículas en un campo eléctrico por medio de una descarga en corona en electrodos puntiagudos. Las partículas de polvo cargadas viajan a través de las líneas de campo hasta el objeto que tiene una carga opuesta.

En este sistema denominado Carga Corona la mayoría de las pistolas operan con electrodos externos. El objeto a pintar es el contraelectrodo. Como las partículas de la pintura sólo se cargan al salir de la pistola, no suele haber problemas con ensuciamiento de la boquilla. Este sistema produce un gran número de electrones y iones, que se unirán a las partículas de pintura. [1]

Para la aplicación de la pintura en polvo pueden utilizarse tanto el proceso de fluidificación como el de pistola electrostática, que pueden realizarse de manera completamente automática. El proceso electrostático, esquematizado en la figura, es de gran facilidad de empleo. El polvo es proyectado con la pistola sobre el objeto, a través de un campo electrostático; las partículas de polvo cargadas de electricidad son atraídas por la pieza que se ha de recubrir, la cual está conectada a masa.

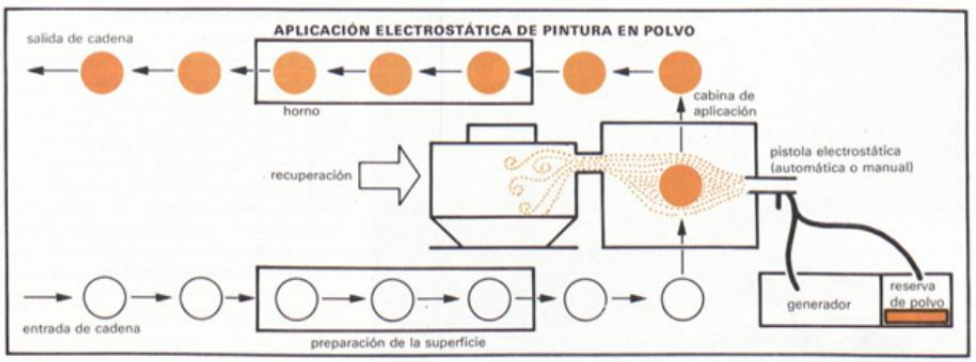


Imagen 1. Diagrama de flujo de proceso aplicación electrostática de pintura en polvo. [2]

La Atomización de la pintura en polvo se realiza en las pistolas usuales soplando la corriente de aire con boquillas. Estos contienen sistemas de placa de impacto de chorro con flujo de remolino o son chorros de ventilador o boquillas de dedo. El uso de campanas rotatorias que giran a 2000 - 10,000 rpm es relativamente reciente, crean una nube muy amplia y son por tanto muy adecuados para piezas grandes. Permiten hasta 700 g/min, que es muy alta. Las partículas de polvo que se mueven horizontalmente en todas las direcciones forman gruesos espesores sobre las piezas que se mueven en un lazo, y si es necesario giran sobre su propio eje.

Mientras que las partículas cargadas viajan hacia el objeto por fuerzas eléctricas, las de gravedad y resistencia del aire también actúan. Las fuerzas eléctricas han de ser mayores que las gravitatorias, lo que se consigue con partículas menores de 100 micras. Como resultado de la fricción del aire, el movimiento de las partículas se hace estacionario a 1 - 2 m/s. [1]

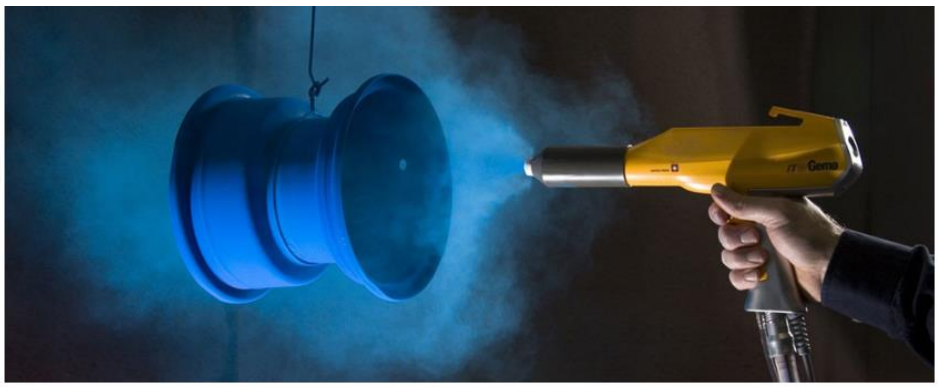


Imagen 2. Técnica de aplicación powder coat, [3].

5.1.1 Recuperación del material particulado.

Teniendo en cuenta la eficiencia inicial de la pintura en polvo, la cual es de un 30 - 50%, lo que es baja comparada con la pintura líquida, el reutilizar el pulverizado que puede ser de un 50 - 70% es obligatorio tanto desde el punto de vista económico como medio ambiental. Esto no es un problema debido a las propiedades de la pintura en polvo.

El pulverizado se dirige fuera de la cabina por gravedad y por un flujo de aire que se dirige verticalmente. Se utilizan para la recuperación ciclones y placa filtros cartucho o saco. En los Ciclones el flujo de aire cargado con la pintura se hace girar por medio de alimentación tangencial. La rotación del aire puede incrementarse con paletas. Las fuerzas centrífugas dirigen las partículas hacia la pared del ciclón donde caen por gravedad y se recogen en un recipiente.

El grado de separación del polvo depende de su tamaño de partícula. Los componentes más finos no se recuperan totalmente. Como la eficiencia de la deposición se reduce al aumentar el diámetro del ciclón, el flujo de aire se divide en los multiciclones en varios flujos individuales. Se han configurado recientemente multiciclones configurados horizontalmente que se pueden incorporar directamente en la pared de la cabina. [4]



Imagen 3. Ciclón recuperador de pintura en polvo. [fuente: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-843552635-ciclon-recuperador-de-pintura-en-polvo]

Otro método de recuperación de pintura en polvo está basado en el uso de filtros placa. El material de la placa consiste en polietileno sinterizado con un recubrimiento de politetrafluoro etileno poroso que facilita la separación del polvo de la superficie del filtro El proceso con filtros transcurre de modo discontinuo. Los filtros se han de limpiar una vez que se haya acumulado.

Cierto es que la separación por caída de alta presión puede alcanzar un 99.9% incluso con una alta salida. Aunque tienen un precio elevado su vida útil es también larga, comparada con otros medios de filtración. Los filtros más económicos de bolsa o cartucho no sólo tienen una vida más corta, sino que su eficiencia es menor, entorno al 99 %, siendo además más difíciles de limpiar.

Para asegurar una operación sin problemas en la línea de pinturas, se deben de eliminar los aglomerados, las partículas de polvo (materia extraña) y, si fuera necesario también los componentes de grano más fino del material de pintura recuperado por los ciclones o los filtros. Si no hay materia extraña unas simples pantallas vibradoras son a menudo suficientes y se utilizan frecuentemente con los ciclones.

Las turbo pantallas trabajan con un principio diferente. La mezcla aire/pintura atraviesan las pantallas por succión, las fibras y el polvo (materia extraña) queda retenido en la superficie de la pantalla de donde se retira manualmente. Las Turbo pantallas, pantallas vibrantes y pantallas ultrasónicas son

muy apropiadas para operaciones que requieran cambios de color debido a que son fácilmente limpiables. [1]



Imagen 4. Pantalla ultrasónica para reciclado de pintura en polvo. [1]

5.1.2 Cabinas para aplicación de pintura en polvo.

Para cumplir con requisitos medioambientales, de seguridad y salud en el trabajo, se requiere que la cabina trabaje a menor presión que el entorno. Esto en principio evita que el polvo salga al exterior y permite la alimentación de aire para la recuperación. Además, evita que se excedan los límites de explosión de la mezcla polvo/aire. También, se tienen que tomar precauciones suplementarias por el riesgo de explosión y fuego cuando se aplica pintura en polvo con altos voltajes.

Las paredes de la cabina se hacen de acero al carbón, acero inoxidable y plástico. Las cabinas de acero son económicas y fáciles de montar y cumplen las reglas de seguridad sin dificultad. Sin embargo, tienen tendencia a ensuciarse y son difíciles de limpiar cuando hay cambios de color. Las paredes de plástico son suaves y libres de juntas, por su pobre conductividad eléctrica repelen el polvo, pero con ellas es más difícil cumplir los requisitos de seguridad.

Lo mismo se aplica a las tuberías. Las tuberías de plástico también se deben de conectar a tierra para evitar descargas.

Los equipos industriales raramente se operan manualmente en las cabinas de aplicación de la pintura en polvo por razones técnicas y de seguridad. Las pistolas se introducen en la cabina a través de rendijas con brazos con motor que se manejan desde fuera. Los brazos con motor aseguran una distribución uniforma de la pintura en polvo sobre toda la superficie del objeto. Al mismo tiempo el número de pistolas que se necesitan para aplicar un espesor uniforme es menor que en el caso de una configuración estática. La velocidad del movimiento vertical de los brazos no debe de exceder de 0.5 m/s para no producir defectos debidos a un flujo turbulento. [1]

Los cambios de color en las cabinas de pintura en polvo son más complejos que en el caso de la pintura líquida. Tanto las cabinas como las tuberías se han de diseñar de modo que sean fáciles de limpiar, también el centro de suministro de la pintura como los ciclones para la recuperación de la pintura deben de ser diseñados apropiadamente.



Imagen 5. Cabina de pintura en polvo con cartucho filtrante. [fuente: http://www.maquinariasagostini.com/portfolio/cabina-de-pintura-en-polvo-con-cartucho-filtrante/]

5.1.3 Tipos de hornos para el curado de pintura electrostática.

Convección: Estos hornos consiguen llegar a la temperatura de curado a través del calentamiento del aire dentro del recinto donde se colocan las piezas. Para lograr esto, se pueden utilizar tanto quemadores de gas como resistencias eléctricas. Y sistemas de recirculación de aire para generar la convección forzada. A su vez, estos hornos se pueden utilizar en forma estática (trabajo por tandas o lotes) o en forma continua (línea continua de producción), [5].

Radiación: La técnica que estos hornos utilizan para lograr la temperatura necesaria es la radiación infrarroja. La presencia de calor radiante es prácticamente imperceptible y el secreto de su funcionamiento reside en la absorción de la radiación por los objetos, [5].

Hornos infrarrojos eléctricos: son, por lo general, continuos debido a que las piezas deben estar en contacto directo con la radiación (situación que no es posible en los hornos por tandas convencionales), [5].

5.1.3.1 Horno de secado continuo:

Este tipo de horno están adaptado para soportar temperaturas hasta de 600°C, constructivamente emplean un sistema de paneles tipo "sándwich" el cual garantiza la temperatura deseada en zonas en específico del producto o elemento, generalmente con un margen de error de +/- 0.5°C.

Algunas características técnicas de este tipo de horno son las siguientes [6]:

- Control y regulación independiente.
- Panelado específico.
- Rendimiento optimo.
- Zonas de regulación crítica

Tipos de energía empleados para el horno de proceso continuo [6]:

- Convección (Circulación de Aire).
- Gas.
- Gas – oíl.
- Eléctricos.
- Radiación (Sin circulación de aire).
- otros…



Imagen 6. Horno de secado en continuo, fabricante ACATEC [6]

5.1.3.2. Horno de secado en estático:

Los hornos estáticos de secado de pintura están diseñados para el secado a alta temperatura de materiales como resinas compuestas o composites en diversos procesos de recubrimiento de piezas como piezas cerámicas como platos de ducha, etc. Son espacios cerrados que mantienen aislado el proceso de secado que tiene lugar en el interior y evitan la entrada de polvo y contaminantes del exterior. Funcionan con un sistema de presión que consiste en enviar aire comprimido filtrado y calentado al interior de la caja donde se secan las piezas para compensar la extracción de aire de la caja y minimizar la contaminación del polvo del exterior. El aire caliente circula dentro de la carcasa. Con este tipo de horno se obtienen mejores condiciones ambientales para el secado de las piezas en

su interior, además de acelerar el proceso de secado por las altas temperaturas que se alcanzan en su interior. También se consigue un ahorro energético gracias a la recirculación de parte del aire caliente en su interior. [7]

Algunas características técnicas de este tipo de horno son las siguientes [7]:

- Temperatura de trabajo regulable hasta 100°C. Regulable en función de las características de la pintura aplicada y las piezas.
- Provistos de UTA (unidad de tratamiento de aire) que realiza: Filtración del aire de aporte mediante 1 o 2 etapas dependiendo de las necesidades.
- 1ª Etapa: Filtros clase G4.
- 2ª Etapa: Filtros clase F6.
- Calefacción: habitualmente a través de gasoil.
- Recirculación y renovación del aire: funciones que consiguen ahorro energético al recircular parte del volumen de aire ya calefactado. La renovación del aire se realiza a través de compuerta regulable, que permite aspirar una pequeña parte de aire exterior, que se añade al aire en recirculación



Imagen 7. Horno de secado estático, fabricado por TECNICABINA. [7]



Imagen 8. Imagen 7. Horno de secado estático, fabricado por TECNICABINA. [7]

5.1.3.3. Hornos convencionales en el mercado:

Los Hornos de pintura que se encuentran actualmente en el mercado con precios relativamente asequibles para la industria y mediana empresa son los de tipo "BATCH" o para secado por lotes, el que anteriormente denominamos "estático", su precio ronda alrededor de $50.000.000 COP - $70.000.000 COP y generalmente viene con las siguientes características constructivas:

Características mecánicas [8]:

- Cámara de curado: Fabricada por medio de paneles machihembrados de 4" de espesor con lámina de acero calibre 20, aislamiento de fibra de vidrio, MUY IMPORTANTE para no perder calor.
- Ventilador de recirculación: Centrífugo de 3 H.P. y de aspas rectas atrasadas.
- Sistema de combustión: quemador atmosférico con capacidad de 500,000 Btu/h.
- Combustible: Gas LP a 1.5 Kg/cm^2

Dimensiones:

- **Externas:** ALTURA: 2.60m, ANCHO: 2.10m, LARGO: 3.50m.
- **Internas:** ALTURA: 1.80m, ANCHO: 1.50m, LARGO: 3.30m.

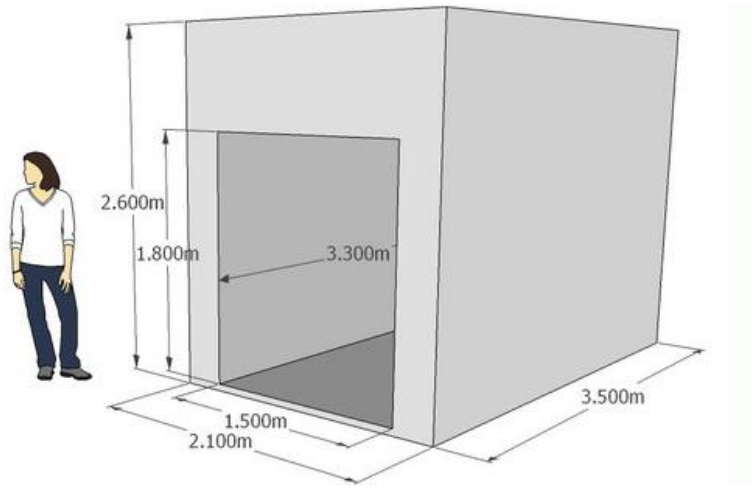


Imagen 9. Dimensiones generales horno de curado tipo "BATCH", fabricado por LARREA HORNOS Y SISTEMAS [8].

Características eléctricas [8]:

Para el sistema de control y mando este horno posee como característica principal una temperatura máxima de operación de 220 °C, tensión de alimentación de 220VAC - 3ϕ.

El tablero eléctrico tiene un sistema de control de temperatura, un interruptor para el temporizado del proceso de curado, indicación de verificación del proceso mediante 3 pilotos y una baliza de alarma sonora.

TANTO LAS CARACTERISTICAS MECANICAS COMO LAS CARACTERISITICAS ELECTRICAS ANTERIOMENTE ESPECIFICADAS HACEN PARTE DE UN HORNO INDUSTRIAL PARA PINTURA ELECTROSTATICA FABRICADO POR LA COMPAÑÍA LARREA HORNOS Y SISTEMAS, MODELO 151830 TIPO “BACTH” [11].



Imagen 10. Horno de curado tipo "BATCH", fabricado por LARREA HORNOS Y SISTEMAS [8].

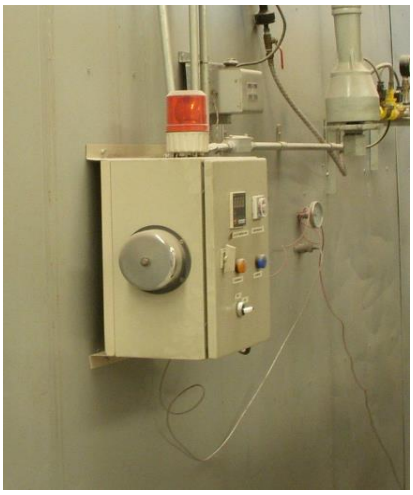


Imagen 11. Tablero de control horno de curado tipo "BATCH" [8].

5.2 Sistemas de automatización y control.

Un sistema de automatización y control se refiere al conjunto de elementos que se integran con el objetivo de regular su conducta o la de otro sistema para el cumplimiento de un fin determinado.

Estos regulan determinadas variables con el fin de satisfacer una necesidad especifica, generalmente son utilizados para la realización de procesos de fabricación y producción. [9]

5.2.1 Componentes de un sistema de control.

Podemos encontrar los siguientes componentes de un sistema de control:

- Proceso: Es el conjunto de operaciones que se darán con un fin determinado. [9]
- Actuador: Es el componente que actuara en función del proceso o maquina a partir de una señal recibida del amplificador. [9]
- Amplificador: Es el elemento que aumenta la intensidad o amplitud de un fenómeno. [9]
- Comparador: Es el elemento encargado de comparar la señal de referencia con el fin de proporcionar la señal de error. [9]
- Generador del valor de referencia o consigna: Componente capaz de generar una señal analógica que se requiere gobernar. [9]
- Transductor: Este es un componente capaz de transformar un tipo de energía en otro apto para su utilización, existen dos tipos de transductores: los sensores y actuadores. [9]
- Acondicionador de señal: Este es un elemento que adapta la señal transformada por el transductor a los niveles adecuados del comparador. [9]
- Controlador: Es un elemento de los sistemas digitales donde se incluye las funciones del comparador, el amplificador y el acondicionador de señales. [9]



Imagen 12. Función de un transductor, procesamiento de señal. [10]

5.2.2 Tipos de sistemas de automatización.

Los sistemas de automatización más utilizados en la actualidad por las compañías en sus procesos productivos son los clasificados en 4 tipos descritos a continuación:

- Sistema de automatización Fija:

Este tipo de sistema es utilizado para agilizar procesos específicos, muy empleado en industrias que requieren producción estable y sostenida durante un largo periodo de tiempo, no se requiere modificar el producto de manera frecuente por eso es considerada fija. [9]



Imagen 13. Automatización industrial fija. [Fuente: http://topologiamatematicasrelacional.blogspot.com/2016/05/teoria-de-la-automatizacion_2.html]

- Sistema de automatización programable:

Este tipo de sistema es empleado para la producción por lotes, donde cada uno de estos pueden tener distintos parámetros de programación. Los sistemas de automatización programable fueron creados para facilitar el cambio del producto a fabricar. [9]



Imagen 14. Automatización industrial programable. [Fuente: http://www.elecmarba.com/]

- Sistema de automatización flexible:

El tipo de automatización flexible es empleado en la industria con el objetivo de flexibilizar los cambios a realizar en la fabricación de un producto en específico, su gran diferencia con un sistema "programable" es que esta optimizado para cambiar el equipo de una manera eficaz y automática. [9]



Imagen 15. Automatización industrial flexible. [Fuente: https://www.euroinnova.co/blog/ingenieria-control-y-automatizacion]

- Sistema integrado de automatización:

El sistema de automatización integrado se compone por el conjunto de máquinas con procesos y datos independientes, que trabajan de forma sincrónica bajo el mando de un único sistema de control CAD (Computer Aided Design) y/o CAM (Computer Aided Manufacturing). [9]

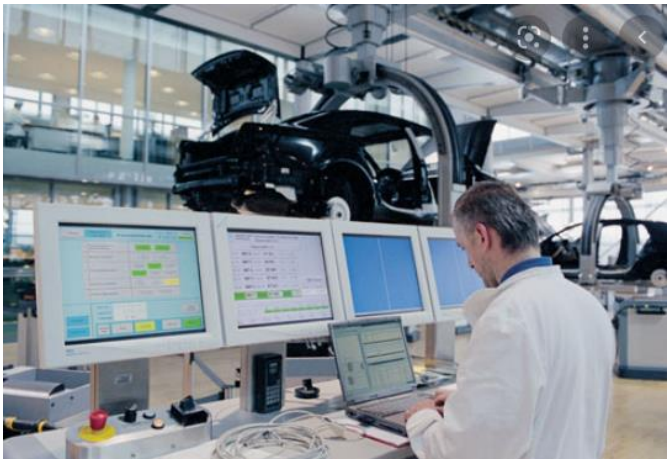


Imagen 16. Sistema integrado de automatización. [Fuente: http://mariacamilagomez515.blogspot.com/2015/02/instrumentacion-y-control-de-procesos.html]

5.2.3 Campos de aplicación de los PLC'S.

En la actualidad no existe proceso productivo o área donde no se pueda emplear un PLC, a continuación, encontramos los campos de aplicación más frecuentes de este dispositivo:

- Procesos de maniobra: muy empleado en la industria de bebidas o refrescos, muebles, plásticos, textil, automotriz, ensamblaje, etc. [11]
- Procesos de control e instrumentación: empleado en equipos como; Calderas, unidades manejadoras para ventilación mecánica, equipos de aire acondicionado, seguridad, etc. [11]
- Procesos Batch o lote: proceso de pintura industrial, columnas de destilación, mezcladores, etc. [11]

De lo anterior también podemos encontrar el uso de los PLC'S en la industria Petroquímica, en sistemas de alumbrado público, semaforización, inmótica, domótica, sin considerar muchas más industrias donde su empleabilidad es muy común en la actualidad.



Imagen 17. Relé programable tipo logo siemens, sensores y actuadores que se pueden conectar a él. [Fuente: https://electromatic2012.blogspot.com/2014/05/plc-i-conocimientos-basicos-aqui-les.html]

5.2.4 Norma IEC 61131.

En la actualidad, todos los productos deben estar regidos por normatividad vigente, según el tipo y naturaleza del mismo, su funcionalidad y campo de acción de acuerdo a su finalidad.

El mundo de la automatización no está exento de estas reglas y es por eso que podemos encontrar literalmente cientos de normas, desde las normas que regulan las redes industriales, pasando por aquellas que regulan los esquemas eléctricos, hasta las que definen los controladores industriales PLC. [12]

Una parte de vital importancia para el mundo de la automatización es aquella relacionado con los PLC. Es por eso que en esta entrada se hablará sobre la norma que los regula. La famosa norma IEC 61131. [12]

5.2.5 Sensores de temperatura.

Los sensores de temperatura son componentes eléctricos y electrónicos que, como sensores, permiten medir la temperatura mediante una señal eléctrica específica. Esta señal puede enviarse directamente o por el cambio de la resistencia. También se denominan sensores de calor o sensores térmicos. Un sensor de temperatura se utiliza, entre otras cosas, para el control de circuitos. Los sensores de temperatura también se denominan sensores de calor, detectores de calor o sondas térmicas. [13]



Imagen 18. Sensor de temperatura LM35, [fuente: https://www.zamux.co/lm35-sensor-de-temperatura-original]

Tipos de sensores existentes y su funcionamiento:

Existen dos tipos de sensores: los que cambian una resistencia y los que trabajan a partir de una señal emitida.

- Sensor de temperatura por cambio de resistencia o cambio de otras propiedades físicas:

Los termistores PTC señalan un aumento de la temperatura con una mayor resistencia.

Los termistores NTC señalan un aumento de la temperatura con una disminución de la resistencia a base de óxidos metálicos o semiconductores. El término termistor procede del inglés Thermally Sensitive Resistor.

Según el material utilizado, se distingue entre resistencias de medición de platino, silicio y cerámica. Pueden utilizarse para diferentes rangos de temperatura. Los semiconductores cerámicos también son muy adecuados como elementos de calentamiento independientes o fusiones en caliente.

Existen otros materiales interesantes en este ámbito, como los sensores de temperatura de cuarzo oscilantes como unidades de medición, que indican de forma fiable el aumento de la temperatura al cambiar la frecuencia de resonancia y ofrecen mediciones especialmente precisas.

Los materiales piroeléctricos reaccionan a un cambio en la densidad de portadores de carga en su superficie cuando cambia la temperatura. Se produce una polarización espontánea. Los pirómetros miden la radiación térmica.

Los interruptores bimetálicos funcionan mecánicamente y accionan un interruptor cuando la temperatura aumenta al doblar un bimetal.

Los sensores de temperatura ferromagnéticos tienen un imán permanente que se adhiere o vuelve a su estado de reposo en función de la temperatura. Este mantiene la tensión de un muelle o acciona un interruptor.

Los sensores de temperatura de fibra óptica crean un perfil de temperatura con una fibra óptica. Utilizan el efecto Raman.[13]



Imagen 19. Sensor PT100, [fuente: https://es.aliexpress.com/item/4000009711276.html]

5.2.5.1 Sensores de temperatura tipo PT100.

- Características sensor tipo PT100:

El PT100 es un sensor de temperatura que tiene 100 ohmios a 0 °C y aumenta su resistencia eléctrica a medida que aumenta la temperatura. Este sensor PT100 es el corazón sensible a la temperatura de todos los termómetros de resistencia. Además del método de montaje, son principalmente sus propiedades las que determinan las características metrológicas del sensor.

El aumento de la resistencia del PT100 no es lineal, sino que aumenta y es tan característico del platino que es posible utilizar tablas para encontrar la temperatura exacta a la que corresponde. Normalmente, las sondas industriales PT100 se fabrican encapsuladas como los termopares, es decir, en un tubo de acero inoxidable u otro material (vaina).

En un extremo está el elemento sensible (sensor RTD) y en el otro la conexión eléctrica de los cables, que están protegidos en una carcasa redonda de aluminio (cabezal).[14]

- Construcción y funcionamiento:

Dependiendo del diseño, la bobina de la PT100 está encapsulada en forma de hilo o cinta de platino sensible a la temperatura en un cuerpo de cerámica o vidrio o como una fina capa sobre una placa de cerámica. Los terminales del elemento de medición están fijados a la parte de la resistencia activa de tal manera que resisten las vibraciones. En el caso de la PT100 múltiple, las bobinas respectivas se

identifican por las diferentes longitudes de los pares de conexiones. El principio activo de la PT100 es la variación de su resistencia eléctrica, que cambia en función de la temperatura a la que está expuesta. Como elemento extendido, el PT100 registra el valor medio de la temperatura presente en toda su longitud. [14]

Temperatura [°C]	Temperatura [°F]	Resistencia [ohmios]
-200.00	-328.00	18.5201
-100.00	-148.00	60.2558
0.00	32.00	100.0000
100.00	212.00	138.5055
200.00	392.00	175.8560
300.00	572.00	212.0515
400.00	752.00	247.0920
500.00	932.00	280.9775
600.00	1112.00	313.7080
700.00	1292.00	345.2835
800.00	1472.00	375.7040
850.00	1562.00	390.4811

Imagen 20. Valores numéricos de temperatura VS resistencia de un PT100 (385).[15]

- Normas:

Todas las PT100 de platino suministradas y montadas por SRC cumplen con los valores básicos y las desviaciones admitidas de la norma DIN IEC 751. Los valores DIN rigen para un valor nominal de 100 Ohms. La estabilidad de temperatura de la PT100 con respecto a sus valores medidos asimismo cumple o excede las exigencias DIN IEC. [14]

- Forma de medición del sensor RTD/PRT:

Dado que la resistencia del sensor RTD cambia con un cambio de temperatura, es evidente que para conocer la temperatura es necesario medir la resistencia que proporciona el sensor RTD. Es posible medir la resistencia en ohmios y luego convertirla manualmente en una medida de temperatura basándose en la tabla de conversión (o fórmula) para el tipo de RTD utilizado.

Hoy en día es habitual utilizar un medidor o calibrador de temperatura que convierte automáticamente la resistencia medida en una lectura de temperatura una vez que se ha seleccionado el tipo de RTD correcto en el instrumento (siempre que sea compatible con el tipo de RTD utilizado). Si se selecciona un tipo de sensor RTD incorrecto en la unidad, los resultados de la medición de la temperatura serán, por supuesto, incorrectos.

Hay varias formas de medir la resistencia. Se puede utilizar una conexión de dos, tres o cuatro hilos. La conexión a dos hilos es la única adecuada para las mediciones en las que no se requiere una gran

precisión (principalmente la localización de averías), ya que cualquier resistencia de los cables o de la conexión provocará un error de medición. Cualquier medición de proceso normal debe realizarse con tres o cuatro conexiones de cable (cables).

Por ejemplo, la norma IEC 60751 exige que cualquier sensor cuya precisión sea superior a la clase B se mida en tres o cuatro hilos. Para más información sobre las clases de precisión, véase más adelante en este artículo.

Las mediciones deben hacerse en tres o cuatro hilos. Ciertamente, para algunos termistores de alta impedancia, sensores Pt1000 u otros sensores de alta impedancia, el error adicional causado por la medición de dos hilos puede no ser demasiado grande. [15]

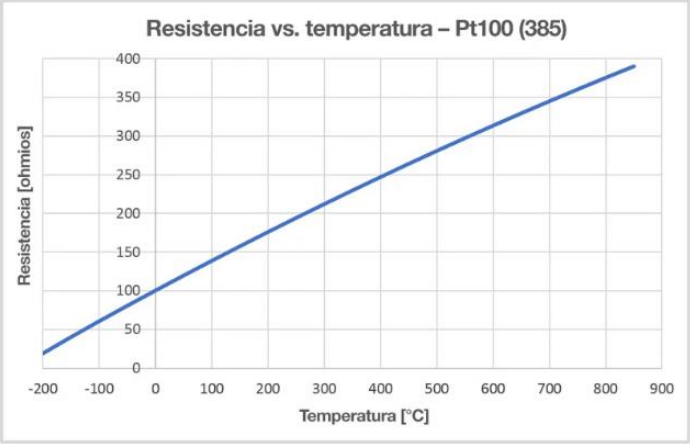


Imagen 21. Gráfico de resistencia de un sensor PT100 VS temperatura. [15]

5.2.6 Válvula solenoide.

Una válvula solenoide, también llamada válvula de accionamiento eléctrico, es una válvula que utiliza la fuerza electromagnética para funcionar. Cuando se hace pasar una corriente eléctrica por la bobina del solenoide, se genera un campo magnético que hace que se mueva una varilla de metal ferroso. Este es el proceso básico que abre la válvula y actúa directa o indirectamente sobre el aire. [16]

- ¿Por qué usar una válvula solenoide?

Las electroválvulas eliminan la necesidad de un control manual o neumático de un circuito neumático y sólo requieren una entrada eléctrica (y presión de aire para las válvulas piloto) para funcionar, por lo que son fáciles de programar e instalar en una variedad de aplicaciones. [16]



Imagen 22. Diferentes tipos de válvulas solenoides. [16]

5.2.6.1 Tipos de válvulas solenoides.

- Accionamiento directo:

En las válvulas solenoides de acción directa, la fuerza generada por el solenoide debe ser mayor que la fuerza ejercida por la presión del aire. No requieren presión en la línea para funcionar y pueden funcionar en condiciones de vacío.

En las válvulas N/C de acción directa, el vástago del solenoide está unido a una bobina y se mantiene en su lugar por el resorte. Cuando el solenoide se carga, el campo magnético hace que la varilla del solenoide se levante, moviendo la bobina y permitiendo que el aire fluya hacia el otro lado. Con una válvula N/O ocurre lo contrario: El muelle mantiene el carrete en posición abierta.

Las electroválvulas de acción directa son de uso limitado y sólo se utilizan en un 10% de las aplicaciones. Esto se debe a que el flujo puede ser limitado y consumen mucha energía eléctrica.[16]

- Pilotaje interno:

A diferencia de las válvulas solenoides de acción directa, las electroválvulas de pilotaje interno trabajan con la presión del sistema para controlarla, no contra ella. Esto les permite controlar el flujo de aire con menos energía que la presión de la línea.

En las válvulas de pilotaje interno, el solenoide controla un paso más pequeño entre la línea y una cavidad detrás de la bobina. Cuando la bobina está abierta, la presión en la línea empuja la bobina hacia el orificio. Como el solenoide controla orificios mucho más pequeños, requiere mucha menos corriente que un solenoide de acción directa.[16]

- Pilotaje externo:

Las válvulas solenoides de pilotaje externo funcionan de forma similar a las de pilotaje interno, pero utilizan aire de una fuente externa para promover el movimiento de la válvula en lugar de la presión dentro de la misma. Debe proceder de la válvula, pero también puede suministrarse desde un circuito

separado. Esta fuente de aire externa se introduce en un puerto adicional de la válvula. Estos tipos de electroválvulas de pilotaje externo se utilizan generalmente en escenarios alternativos de baja presión, vacío o portabilidad, donde hay una presión baja, negativa o nula dentro de la propia electroválvula para facilitar el movimiento.[16]

5.2.6.2 Control de las válvulas solenoides.

En el nivel más sencillo, los solenoides pueden controlarse con un interruptor eléctrico manual de encendido y apagado, lo que es suficiente en algunas aplicaciones. Sin embargo, en la mayoría de los casos se requiere un control más elaborado con una tarjeta de control. Las tarjetas de control ajustan digitalmente las electroválvulas para que funcionen a intervalos de tiempo o pueden programarse para que funcionen cuando se cumplan determinadas condiciones, como cuando se recibe una señal de un presostato. Las electroválvulas pueden ser controladas por un ordenador, lo que permite una fácil integración en los sistemas de la Industria 4.0. [16]

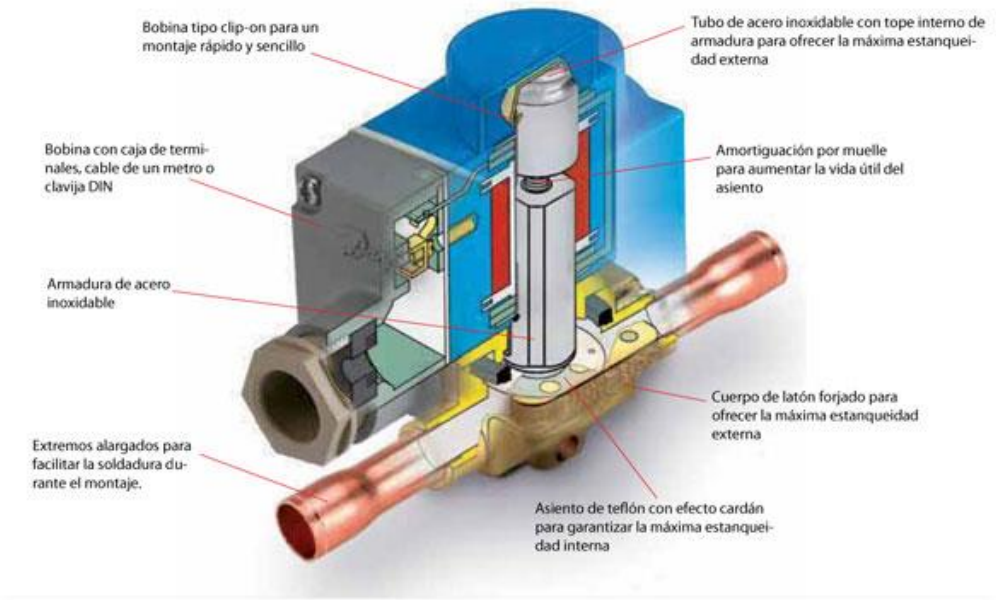


Imagen 23. Partes que componen una válvula solenoide para uso general, [fuente: https://elmaquinante.blogspot.com/2018/10/valvula-solenoide.html]

5.2.7 Sensor detector de gas.

Los sensores de gas son dispositivos que indican la presencia de un gas específico, en algunos casos pueden ser configurados, o en el caso de sensores más precisos, miden la concentración de gas. Los sensores de gas se utilizan para evitar el contacto con gases inflamables y tóxicos. Debido a su mayor eficacia, se recomienda utilizar estos sensores en espacios reducidos y pequeños.[17]

Tipos de sensores para detección de gas:

Hay diferentes tipos de sensores de gas que funcionan de forma diferente y dependen del tipo de tecnología utilizada. En función de su funcionamiento, existen dos grupos generales de sensores de gas: el primer grupo está formado por sensores que funcionan por absorción, reacciones químicas y contacto con el gas; el segundo grupo está formado por sensores que funcionan en base a emisiones infrarrojas o ultrasónicas. Por otro lado, los sensores independientemente de su configuración y funcionamiento pueden agruparse según el tipo de gas que detectan: Los sensores que detectan gases combustibles suelen ser catalíticos y de infrarrojos, mientras que los sensores para la detección de gases tóxicos suelen ser electroquímicos y de semiconductores de óxido metálico (MOS -Metal Oxide Semiconductor-).[17]

- Sensores semiconductores:

Sensores con semiconductores de óxido metálico. Trabajan con una película sensible a los gases que consiste principalmente en cristales de óxido metálico de tipo n - generalmente dióxido de estaño (SnO2), óxido de indio (InO3), óxido de tungsteno (WO3), entre otros. Estos sensores son muy eficaces, ya que pueden utilizarse en diversos entornos húmedos. Con estos sensores, se produce una reacción química cuando el gas entra en contacto con el sensor, lo que hace que la resistencia eléctrica del sensor disminuya.[17]

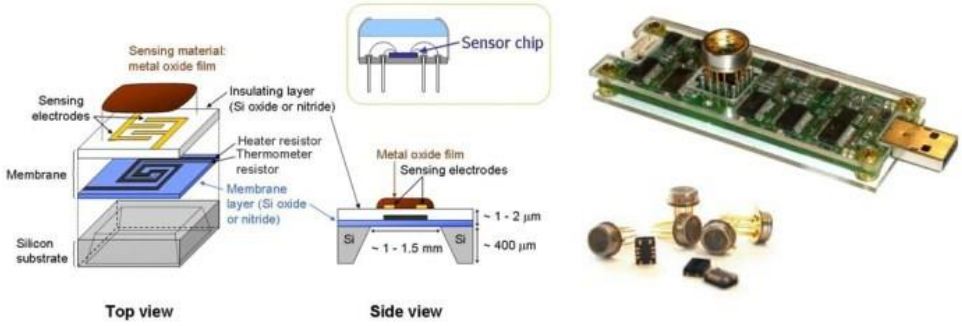


Imagen 24. Sensor para detección de gas con semiconductores.[17]

- Sensor infrarrojo:

Estos sensores funcionan con transmisores y receptores de luz infrarroja. Si hay un gas en el ambiente, éste perturba la potencia de transmisión entre el emisor y el receptor. Este cambio determina el tipo de gas presente.[17]

El funcionamiento de estos sensores se basa en el principio de que el gas absorbe la energía de la emisión en una determinada longitud de onda, normalmente en el rango de los infrarrojos. Los gases que este tipo de sensor puede detectar son los que contienen más de un tipo de átomo, como el dióxido de carbono (CO2) o el metano (CH4), porque absorben la radiación infrarroja. Los gases con un solo tipo de átomo -como el oxígeno (O2) o el hidrógeno (H2)- no pueden. Cuando los gases fluyen entre el transmisor y el receptor, el gas absorbe parte de la radiación infrarroja y la emisión de menor intensidad es detectada por el receptor. La concentración del gas detectado es proporcional a la cantidad de luz infrarroja absorbida.[17]

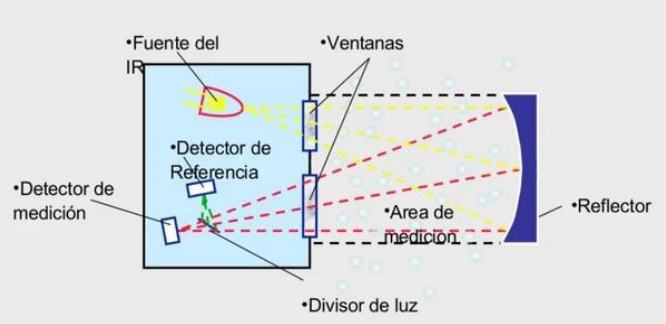


Imagen 25. Sensor de tipo infrarrojo para detección de gas.[17]

- Sensor ultrasónico:

Estos sensores utilizan emisiones ultrasónicas para detectar cambios en el ruido de fondo del entorno en el que se encuentran, principalmente para detectar fugas en las tuberías -la fuga de un gas produce un sonido ultrasónico en un rango medio de entre 25 kHz y 10 MHz.[17]

- Sensor electroquímico:

Estos sensores tienen dos electrodos separados por una capa de electrolito, que puede ser líquido, sólido o gel. Cuando el gas entra en el sensor a través de una membrana y se aplica una tensión de polarización a los electrodos, tiene lugar una reacción de reducción-oxidación que produce una corriente eléctrica directamente proporcional a la concentración de gas.[17]

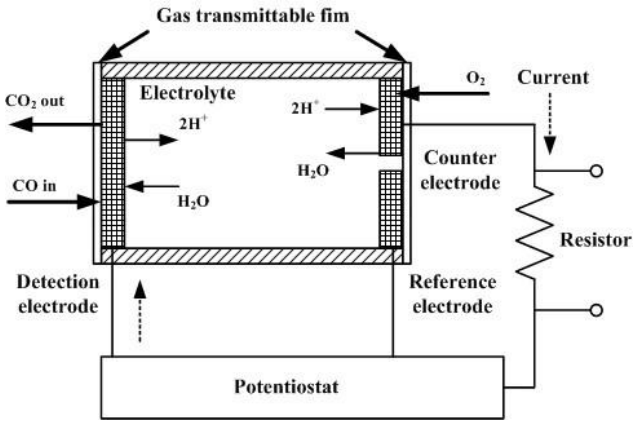


Imagen 26. Sensor de tipo electroquímico.[17]

- Sensor Catalítico:

Estos sensores suelen llamarse también pellistores, palabra compuesta por las palabras inglesas pellet y resistor. Su funcionamiento se basa en la oxidación del gas por catálisis. S trata de los sensores de gas más asequibles para el público en general.[17]

Estos sensores constan de dos bobinas de platino, ambas encapsuladas en un material cerámico de alúmina. Uno de estos envases está recubierto de un material catalizador -generalmente paladio- que provoca y acelera la oxidación del elemento (esta parte se conoce como elemento detector), mientras que el otro envase no contiene este material para la oxidación del gas (esta parte se conoce como elemento de referencia), por lo que es inerte.[17]

El principio de funcionamiento de este sensor es la oxidación del gas en la superficie del elemento catalítico por el calor generado por una corriente eléctrica que circula por la bobina. La corriente fluye por los bucles hasta alcanzar una temperatura de entre 450 °C y 550 °C, lo que permite la oxidación del gas. Cuando este gas se ha oxidado, es decir, se ha quemado, provoca un mayor aumento de la temperatura en la bobina tratada y no en la otra, provocando un desajuste en el circuito debido al cambio de resistencia eléctrica, ya que el aumento de temperatura en el elemento detector provoca un aumento de su resistencia eléctrica, mientras que su resistencia eléctrica en el elemento de referencia permanece inalterada.[17]



Imagen 27. Sensor catalítico detector de gas típico.[17]

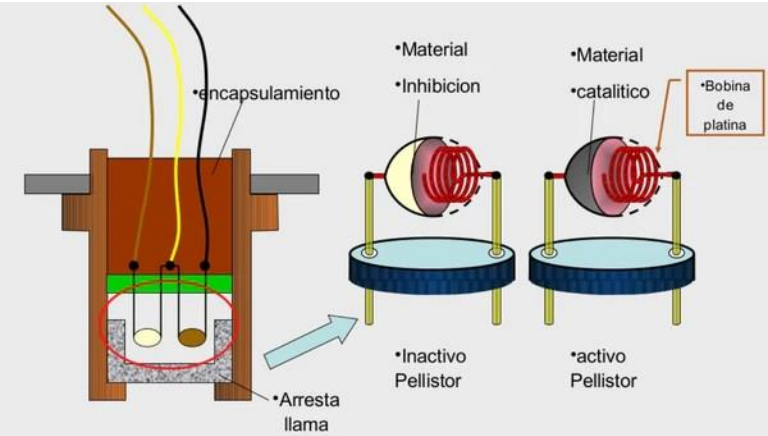


Imagen 28. Funcionamiento interno sensor catalítico típico para la detección de gas.[17]

5.2.8 Sistema HMI (interfaz hombre-maquina).

Un sistema HMI es un monitor o panel visual capaz de proporcionar información en tiempo real sobre los distintos procesos que se realizan en una planta industrial. Estos dispositivos buscan la comunicación entre las máquinas industriales y las personas que las manejan.[18]

Los paneles HMI consiguen traducir las variables de los procesos complejos en información relevante, intuitiva y procesable. Gracias a esta herramienta, podemos visualizar gráficamente el estado del proceso o de las máquinas en tiempo real. Su objetivo no es otro que optimizar un proceso industrial mediante la digitalización y centralización de datos.[18]

La información se intercambia entre el panel HMI y el sistema automatizado a través de una conexión de red (Ethernet, bus de campo, conexión serie RS232 etc.).[18]



Imagen 29. Panel HMI de la marca siemens, referencia KTP400, [fuente: https://mall.industry.siemens.com/mall/es/es/Catalog/Product/6AV6647-0AA11-3AX1]

Funciones principales de una HMI:

Estos dispositivos nos muestran visualmente información operativa en tiempo real sobre los procesos industriales. Entre otras cosas, nos proporcionan gráficos visuales de: [18]

- Información ON / OFF (Orden START / STOP)
- Estado de la máquina (motores, bombas, válvulas, etc.)
- Niveles de depósitos
- Grado de evolución del proceso
- Tiempos
- Gestión de alarmas
- Otros parámetros del proceso

Tipos de HMI´s:

Los HMI se pueden dividir, atendiendo a su configuración, en dos tipos [18]:

- **Terminal de operador:** Dispositivo construido para ser instalado en ambientes industriales agresivos. Pueden ser táctiles.
- **Ordenador + Software HMI:** Consiste en un ordenador al que se incorpora un software específico para el control y la monitorización de las máquinas.

Además, estos dispositivos también se pueden clasificar en función de sus prestaciones y de su funcionalidad. Podemos encontrar los siguientes tipos de paneles [18]:

- **Push-button:** Los paneles HMI push-button se basan únicamente en accionadores e indicadores luminosos.
- **Mobile:** Se basan en pantallas de procesos que requieren visualizaciones móviles y no estáticas.
- **Micro pannels:** Estos paneles se caracterizan por su pequeña dimensión. Suelen disponer de pantallas LCD monocromáticas y permiten visualizar datos alfa-numéricos.
- **Pannels:** Son monitores táctiles o con botones que permiten visualizar la información en una interfaz gráfica y dinámica.
- **Multi-Pannels**: Estos sistemas incluyen más de una pantalla, para operar y supervisar varios procesos industriales de manera simultáneamente.



Imagen 30. Micro panel típico HMI, [fuente: https://www.metroinstruments.com/pantallas-hmi/]

Softwares principales para la programación de una HMI:

En la actualidad, varios fabricantes trabajan en el desarrollo y la comercialización de software HMI. A continuación, procedemos a nombrar algunos de los más relevantes [18]:

- Omron: CX-One, CX-Supervisor, CX-Thermo, Sysmac Studio.
- Siemens: Simatic WinCC (TIA Portal).
- GE Fanuc: Ifix, Cimplicity.
- Wonderware: InTouch.
- National Instruments: LavView.



Imagen 31. software para programar HMI de la marca siemens, TIA PORTAL -WINCC, [fuente: https://ideascapacitacion.com/]

5.2.8.1 HMI de alto rendimiento o alto desempeño bajo norma ISA.

Introducción.

Cualquier proceso controlado por un moderno sistema de control distribuido (DCS) utiliza una interfaz hombre-máquina (HMI), que es el conjunto de hardware en forma de pantallas físicas y dispositivos de entrada, y el software diseñado para mostrar el contenido de las pantallas de operación de la planta en tiempo real. y permitir al usuario (operador) supervisar y gestionar el proceso. La HMI general incluye una colección de pantallas "incorporadas" (no modificables) proporcionadas por el fabricante del DCS, pantallas gráficas personalizadas diseñadas y utilizadas por el propietario/operador, métodos de navegación para acceder a la información y otros elementos de hardware y software. Relacionado con esto, la HMI de cada sistema se convierte en una implementación personalizada.[19]

La mayor parte del funcionamiento de un proceso se realiza a través de la HMI. Una HMI bien diseñada favorece un funcionamiento fluido y estable, un conocimiento óptimo de la situación y una respuesta a situaciones inusuales, una interfaz mal diseñada puede afectar la seguridad, la producción, la calidad y la rentabilidad.[19]



Imagen 32. Interfaz del operador obsoleto, múltiples colores que confunden al supervisor del proceso.[19]

Condiciones de mejora para la HMI.

Para comenzar los esfuerzos de mejora, una HMI existente debe ser evaluada con respecto a las mejores prácticas para una HMI de alto rendimiento. La evaluación del rendimiento de la HMI es mucho más un proceso de valoración: "¿Cumple mi HMI todos estos criterios diferentes?" que un proceso de análisis numérico o estadístico: "¿Qué porcentaje de la superficie de mis pantallas es

blanco?" Para los ingenieros, la evaluación subjetiva suele ser más difícil que la recopilación de datos y el procesamiento de fórmulas. Aunque hay algunas variables medibles que se tienen en cuenta en una evaluación de la HMI, no dominan la evaluación como lo hacen cuando se evalúa el rendimiento de un sistema de alarma.[19]

No obstante, existe un proceso lógico para la evaluación de la HMI. La determinación se basa principalmente en la observación de los operarios, la discusión, los cuestionarios y las listas de comprobación. En este caso se ha adaptado un método sugerido por el Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido. Si se utiliza, se obtendrá una de las 5 calificaciones (A, B, C, D o F), un sistema con el que la mayoría estará familiarizado. [19]

Principios básicos de una HMI de alto desempeño [19].

-Claridad:

- Los gráficos son fáciles de leer e intuitivamente comprensibles y muestran claramente el estado y las fases del proceso.
- Los elementos gráficos para manipular el proceso se distinguen claramente y se aplican con coherencia.
- Los diagramas no contienen detalles innecesarios ni desorden. Los diagramas transmiten información relevante, no sólo datos.
- La importancia de la información se basa en la importancia relativa.
- Las alarmas e indicaciones de condiciones anormales son claras, nítidas y se distinguen sistemáticamente.

-Consistencia:

- Las funciones gráficas están estandarizadas, son intuitivas, sencillas y requieren un mínimo de pulsaciones o de manipulación del puntero.
- La HMI está configurada para una navegación lógica, jerárquica y orientada al rendimiento.

-Retroalimentación:

- Los elementos gráficos y los controles (objetos) deben comportarse y funcionar de forma coherente en todos los gráficos y en todas las situaciones.
- Las acciones importantes con consecuencias significativas tienen mecanismos de confirmación para evitar su activación accidental.
- Los principios de diseño se utilizan para minimizar la fatiga del usuario, ya que los gráficos son utilizados constantemente por el personal operativo.

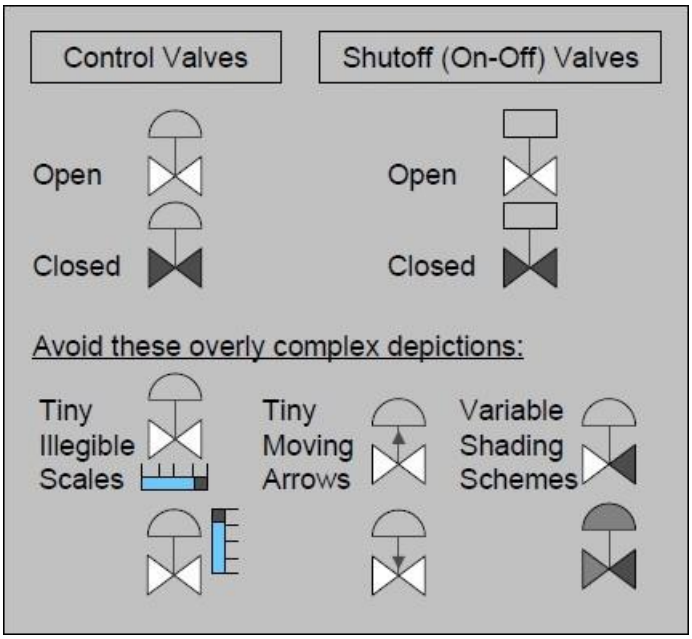


Imagen 33. Representación de válvulas simples en una HMI de alto desempeño. [19]

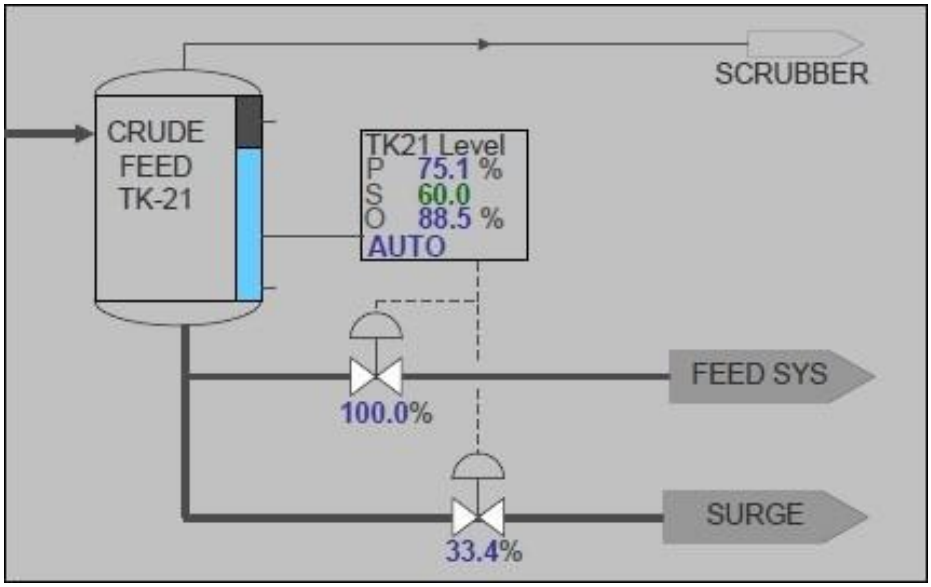


Imagen 34. Control de nivel de un tanque con múltiples válvulas en una HMI de alto desempeño.[19]

5.2.9 Protocolo de comunicación entre HMI – PLC.

En los procesos industriales, no basta con disponer de dispositivos y equipos industriales automatizados para desarrollar un funcionamiento óptimo, también son imprescindibles los protocolos de comunicación que permiten el intercambio de datos e información entre los dispositivos y el usuario.[20]

Un protocolo de comunicación industrial es un conjunto de reglas que permiten a dos identidades de un mismo sistema establecer una comunicación, con el objetivo de pasar información a través de diferentes variables.[20]

A continuación, describimos algunos tipos de comunicación industrial [20]:

- Internet industrial: Su tecnología de vanguardia es capaz de afrontar los retos de conectividad que necesitan las empresas, incluido el estándar de red sensible al tiempo (TSN) basado en Ethernet, los conmutadores de Internet industrial, los convertidores de medios, la seguridad de la red, la gestión y el diagnóstico de la red, las pasarelas LoT industriales, la interfaz del sistema, la tecnología de cableado, las transiciones de red y el TSN.
- Comunicación inalámbrica industrial: estos productos ofrecen soluciones y servicios para todo el espectro de la comunicación inalámbrica industrial, desde la LAN inalámbrica industrial (IWLAN) hasta WiMAX y WirelessHART. Incluye las siguientes herramientas: LAN inalámbrica industrial, routers industriales y Wimax, WirelessHART.
- Comunicación Remota Industrial: La marca ofrece soluciones eficaces para el proceso remoto, tanto para aplicaciones de Telecontrol como de Teleservicio. Esta categoría incluye las siguientes herramientas: Telecontrol, teleservicio, redes remotas,
- Comunicaciones robustas: son comunicaciones diseñadas para situaciones complejas. Ofrecen una tecnología de baja pérdida de paquetes, alta interferencia electromagnética y un protocolo de árbol de expansión rápido mejorado (eRSTP™) para una recuperación ultrarrápida de los fallos de la red.

Protocolo de comunicación industrial de la marca siemens [20]:

- AS-Interface: un eficaz y potente sistema de bus que conecta todos los sensores y actuadores. Sirve como alimentador rentable para PROFIBUS y PROFINET.
- IO-Link: Permite que los pasos finales del proceso se lleven a cabo con transparencia de datos desde el nivel de sensores/actuadores hasta el nivel de automatización. Proporciona una conexión simple y consistente punto a punto a través de la cual los sensores y actuadores pueden ser conectados al nivel de control
- OPC UA (Open Platform Communications - Unified Architecture): La empresa lanza este protocolo de comunicación industrial para la conectividad vertical y la comunicación máquina a máquina (M2M). Además, combina las ventajas de OPC UA con las de PROFINET en las redes de Ethernet Industrial.

- **PROFIBUS:** Es el principal bus de campo para la automatización industrial en el mercado mundial. Cuenta con más de 64 millones de nodos instalados, su robusto campo abierto y su uso universal lo hacen accesible a cualquier proceso industrial, independientemente de su fabricación.
- **PROFINET:** Reconocido como el protocolo de comunicación industrial líder en automatización porque puede crear procesos integrados de extremo a extremo, así como interfaces de red. Ofrece una gran flexibilidad para la maquinaria y los equipos y un rendimiento óptimo, así como la precisión y la calidad adecuadas para satisfacer eficazmente los requisitos del usuario.
- **TSN (Time-Sensitive Networking):** Se trata de una herramienta basada en Internet que permite reservar anchos de banda, mecanismos de calidad de servicio (QoS), baja latencia de transmisión y transmisión en paralelo de múltiples protocolos.

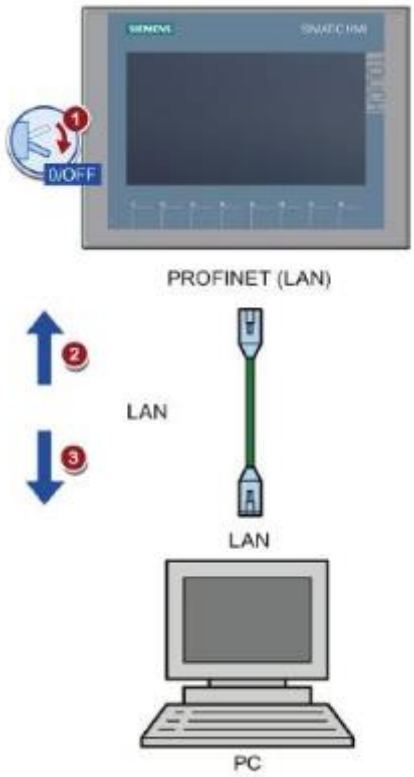


Imagen 35. Protocolo de comunicación para conexión entre ordenador y pantalla HMI de la marca Siemens.[21]

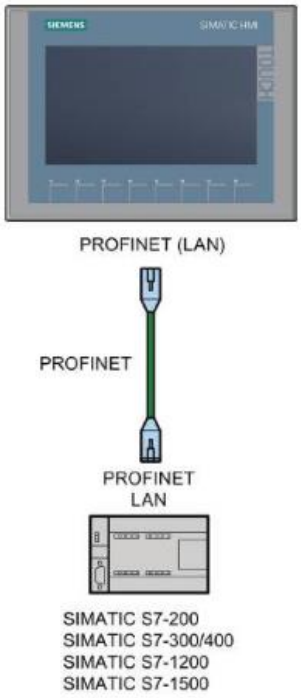


Imagen 36. Protocolo de comunicación PROFINET para conexión entre PLC y HMI. [21]

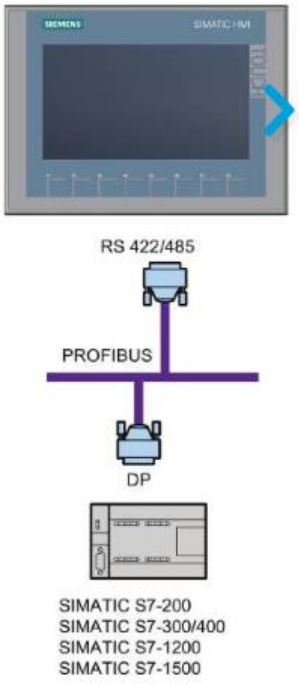


Imagen 37. Protocolo de comunicación PROFIBUS para conexión entre PLC y HMI. [21]

5.3 Software de diseño mecánico y simulación Autodesk INVENTOR.

El software Autodesk Inventor ofrece una gama de herramientas profesionales ideales para el diseño mecánico, la simulación, la visualización y la documentación de productos en 3D. [22]

Autodesk Inventor permite la integración de datos 2D y 3D en un único entorno, creando una representación virtual del producto final que permite comprobar la forma, el ajuste y la función del producto en cualquier momento antes de su fabricación. [22]

Diseñado para facilitar los procesos de trabajo de su equipo, optimizar las sinergias y los flujos de trabajo. [22]

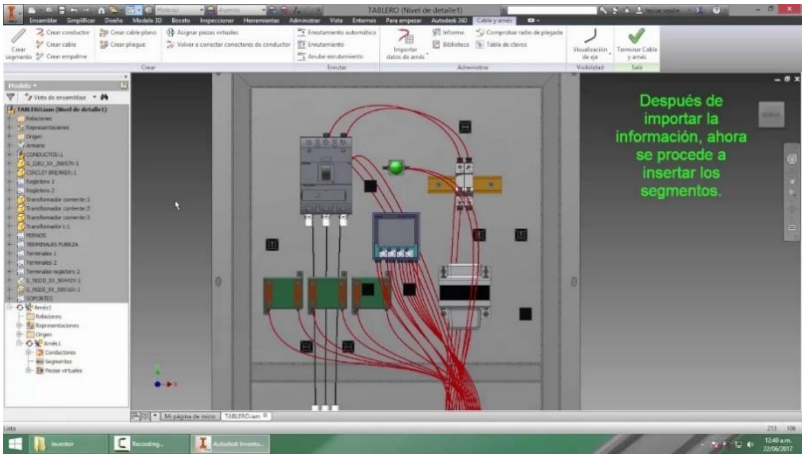


Imagen 38. Tablero de control diseñado en Autodesk Inventor, [fuente: https://www.youtube.com/watch?v=KF05fSztDI4]

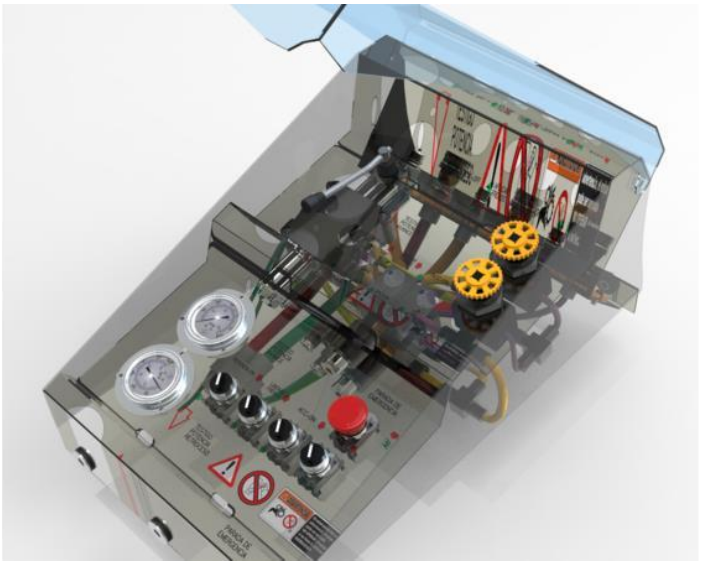


Imagen 39. Render de un tablero de control realizado en Autodesk Inventor, [fuente: https://maequirepuestos.com/etiqueta-producto/power-cable/]

5.4 Software de diseño Autodesk AutoCAD (extensión electrical).

AutoCAD Electrical es un software específicamente diseñado para dibujar, crear y modificar esquemas de control eléctrico. Sus funciones automatizadas y sus amplias bibliotecas de símbolos ayudan a aumentar la productividad, reducir los errores y proporcionar información precisa para la fabricación. [23]

AutoCAD Electrical permite que los equipos eléctricos y mecánicos colaboren facilitando el intercambio directo de la intención de diseño eléctrico de los cables y alambres por parte de quienes utilizan Autodesk Inventor para integrar los valiosos datos de diseño de los esquemas eléctricos en el prototipo digital. Los usuarios también pueden publicar archivos DWF™ directamente desde AutoCAD Electrical y compartir de forma segura diseños 2D y 3D con clientes, proveedores y otras personas ajenas al grupo. Los diferentes grupos de trabajo pueden gestionar y supervisar todos los componentes de un prototipo digital con el producto gratuito Autodesk Design Review, la forma totalmente digital de ver, medir, comentar y hacer un seguimiento de los cambios de diseño. Esto mejora la reutilización de los datos de diseño críticos, la gestión de las listas de materiales y la colaboración con otros equipos y partes interesadas. [23]

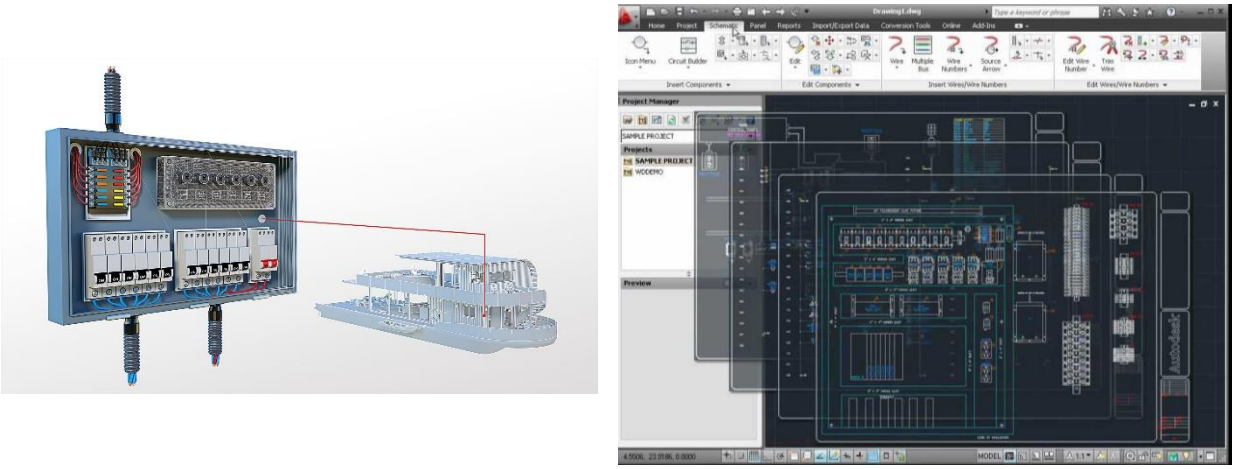


Imagen 40. Aplicaciones comunes del software Autodesk AutoCAD, extensión para circuitos eléctricos, [fuente: https://agetintopc.com/es/autodesk-autocad-electrical-2023-free-download/ WEB.]

5.5 Normatividad para seguridad en máquinas – IEC / EN 60204-1.

La norma IEC/EN 60204-1 se aplica a las máquinas no portátiles y a los equipos y sistemas eléctricos, electrónicos y electrónicos programables, incluyendo un grupo de máquinas que trabajan juntas y en secuencia. Esta norma también cubre el cumplimiento de las condiciones establecidas por la Directiva de Máquinas 2006/42/CE sobre la seguridad de los circuitos eléctricos publicada en los países de la Unión Europea. [24]

Con la última revisión, se introdujeron algunos cambios técnicos importantes en la norma. Por ejemplo, se impusieron requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM) y de protección contra la sobreintensidad de corriente para aplicaciones con sistemas de accionamiento eléctrico, y se determinaron las condiciones para determinar la corriente de cortocircuito de los equipos eléctricos.

Los principales grupos de máquinas cubiertos por la norma IEC/EN 60204-1 son: Maquinaria para el procesamiento de alimentos, maquinaria para trabajar la madera, maquinaria para trabajar la chapa, maquinaria para la construcción, maquinaria textil, maquinaria para la impresión, maquinaria para el papel y el cartón y maquinaria para el embalaje. Las pruebas de seguridad prescritas por la norma para este tipo de máquinas son obligatorias. [24]

En resumen, esta norma se aplica a las máquinas y equipos que funcionan con valores nominales de tensión alterna entre 50 y 1000 voltios y de tensión continua entre 75 y 1500 voltios, de acuerdo con los principios del Reglamento de Baja Tensión (LVD). [24]

Categoría de paradas de emergencia [25]:

- **Categoría 0:** La parada se realiza cortando inmediatamente la alimentación de los actuadores o por desconexión mecánica (desenganche) entre los elementos peligrosos y sus actuadores y, si es necesario, los frenos.
- **Categoría 1:** los actuadores permanecen alimentados hasta que la máquina se detiene.
- **Categoría 2:** según la norma UNE-EN 60204-1. Se denomina "parada operativa" y se aplica, por ejemplo, cuando se requiere la presencia de energía para mantener los elementos en posición, como en el caso de los robots o las máquinas herramienta de control numérico.



Imagen 41. Botón de parada de emergencia presente en tablero de control de maquinaria. [25]

6 Estado del arte

6.1 Antecedentes de la investigación.

En los últimos 20 años se han venido desarrollando una serie de avances en lo referente a la optimización de los equipos de pintura en polvo, partiendo desde su aplicación, hasta el proceso de curado de la pintura y la disposición final de los elementos que pasaron a través de este procedimiento. A continuación, se relacionarán algunos antecedentes de investigación respecto al tema, pasando desde la evolución en cuanto a características mecánicas de los equipos, hasta la implementación de nuevos sistemas de control respecto al avance funcional de los mismos con el pasar del tiempo.

6.1.1 Diseño, construcción y automatización de un horno de curado. [26]

6.1.1.1 Parámetros de diseño:

- **Potencia de aire:** Es la potencia teórica requerida para conducir un abanico, suponiendo que no hay pérdidas.
- **Velocidad de Captura:** Es la velocidad del arre en cualquier punto de la entrada, o en la apertura necesaria para corrientes de aire y capturar el aire contaminado.
- **Pérdidas en la entrada**: Es la pérdida de presión causada por el flujo de aire en el dueto o en la entrada de la apertura de transición.
- **Pulgada de agua:** Es la unidad de presión de carga, es igual a la presión ejercida por una columna de agua líquida de una pulgada de altura a temperatura estándar.
- **Presión Atmosférica:** Es la presión ejercida por el peso de la atmósfera y es igual a 29.2 pulgadas de columna de mercurio sobre el nivel medio del mar.
- **Presión Estática:** Es la presión de aire que existe gracias al grado de compresión en los duetos, es decir, es la tendencia a explotar o colapsar el tubo. Para un fluido en movimiento se mide en dirección normal a la dirección del fluido (se toman como base pulgadas de columna de agua, cuando se trata del aire),
- **Presión Total:** Es la suma algebraica de la velocidad de presión y la presión estática.
- **Velocidad de Transportación**: Es la velocidad mínima requerida para mover las partículas en el aire.

6.1.1.2 Generalidades:

La Escuela Politécnica del Ejército Sede Latacunga (Ecuador), cuenta con un centro de producción de muebles metálicos que son utilizados principalmente en entidades militares y del estado. Con el fin de mejorar sus procesos, en el año de 1996 se decidió adoptar el proceso de pintura en polvo para dar el recubrimiento y la protección necesaria a la producción, con ello fue necesario construir el horno de curado que tiene una temperatura de trabajo de aproximadamente 200 °C. [26]

Los problemas actuales que presenta el horno son:

•Carencia de uniformidad en la distribución de temperaturas, debido a que es de llama directa la producción resulta afectada.

•Baja eficiencia en la producción ya que se tiene que rotar las piezas para curar los dos lados.

•Debido a problemas de temperatura y de la llama, no se puede usar el horno en toda su capacidad.

•Mal funcionamiento en la chimenea, por lo que existía contaminación en el ambiente de trabajo.

En vista de todos estos problemas fue necesario hacer una reingeniería del horno con el fin de mejorar los procesos de producción y la calidad del producto.

6.1.1.3 Alternativas:

Para el Diseño del Horno fue necesario buscar algunas alternativas para luego poder tomar la decisión más óptima, fiable y rentable para el proceso de producción que se lleva a cabo en la empresa.

Según la teoría revisada, para hornos de baja temperatura es mejor aprovechar la convección que la radiación de llama, ya que a temperaturas muy bajas (< 593 °C) la radiación puede resultar muy baja y generalmente es superada por la convección. Por esta razón, es mejor aprovechar la convección generando mayor turbulencia en el aire o en los gases de combustión para obtener coeficientes de convección elevados que permitan una transferencia de calor alta. [26]

A partir de estas hipótesis se obtuvieron las siguientes alternativas:

A. **Horno de Convección, con sistemas de calentamiento de aire a través de una Cámara de Mezcla.**

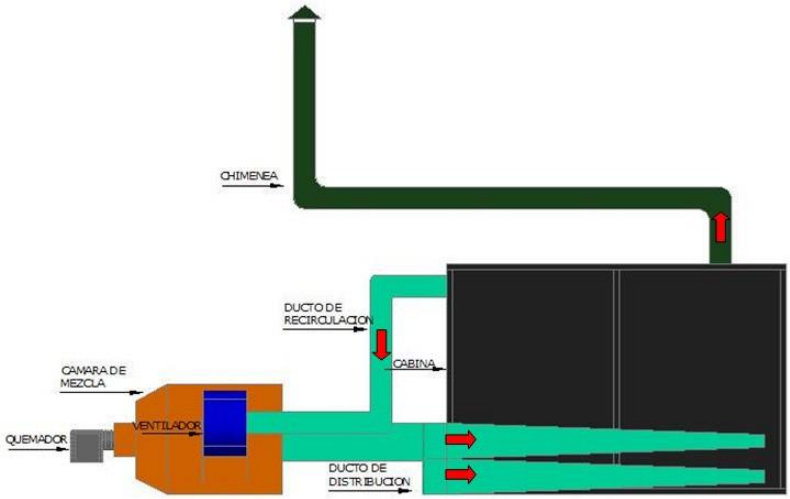


Imagen 42. Horno de convección con cámara de mezcla. [26]

B. Horno de Convección, con sistemas de calentamiento de aire a través de un Intercambiador de Calor.

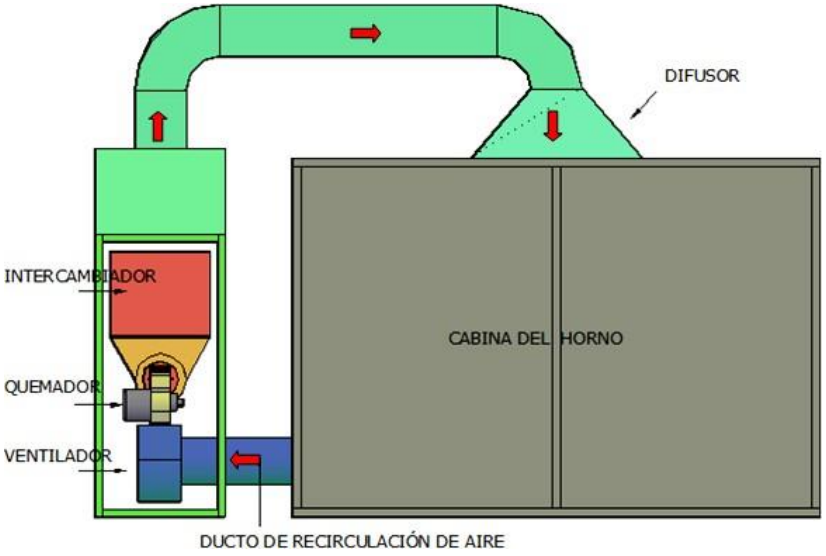


Imagen 43. Horno de convección con intercambiador de calor. [26]

6.1.1.4 Diseño del sistema de automatización:

En la actualidad la automatización es de suma importancia para el funcionamiento de cualquier máquina, debido que facilita la operación de las máquinas mediante el uso de sistemas computarizados.

Para la automatización de este proyecto se usará un Controlador Lógico programable PLC, el mismo que leerá las entradas a través de sensores y en base al programa que se encuentra cargado en el mismo, este generará salidas hacia los actuadores. Para con ello controlar de forma precisa el proceso con el cual debe trabajar el horno. [26]

6.1.1.5 Determinación de las variables de control:

Para determinar las variables de control a continuación se da una breve explicación del proceso de funcionamiento del horno. [26]

1. Mediante el accionamiento de un selector de dos posiciones se enciende el ventilador y el quemador, esto se lo debe realizar para evitar que el material del hogar supere los 700ºC y el acero inoxidable empieza a perder sus propiedades.

2. El quemador debe elevar la temperatura del aire hasta los 180ºC y se apagará.

3. Los 180°C de se deben mantener durante 10 minutos (corresponde al tiempo de curado de la pintura), por lo que si la temperatura baja de los 180ºC el quemador deberá encenderse para mantener la temperatura de curado.

4. Posterior a los 10 minutos empieza el tiempo de enfriamiento del horno el valor de este tiempo es de 15 minutos, ya que es necesario refrigerar tanto la carga que se encuentra dentro del horno, así como también el hogar del intercambiador de calor.

5. Al concluir con este tiempo el ciclo debe llegar a su fin.

6. Si existiere el caso de que el horno vuelva a ser cargado se deberá reiniciar el ciclo manualmente.

Con la explicación detallada anteriormente las variables de control que demanda el proceso de curado de pintura electrostática son las siguientes.

- Tiempo (De calentamiento y de enfriamiento)
- Temperatura.

6.1.2 Diseño de un control automatizado de temperatura para un horno de secado de pintura electrostática. [27]

- Finalidad del proyecto:

El objetivo de este proyecto es realizar un sistema automatizado de control de la temperatura que permita controlar de forma flexible el transporte de los cofres eléctricos y la temperatura de secado en función de las necesidades del proceso. Desde el análisis de los sistemas mecánicos existentes hasta la determinación de los equipos de instrumentación, maniobra y control necesarios en el proceso, así como los procedimientos operativos establecidos por la empresa AME SAS. El sistema de control presentado en este documento dispone de un sistema de monitorización que permite la calibración de los instrumentos del horno, la manipulación de los modos de funcionamiento manual y automático, la visualización y modificación del set point de las variables a controlar, la visualización de las tendencias de las variables y la imitación del proceso.

6.1.2.1 Arquitectura de control y comunicación. [27]

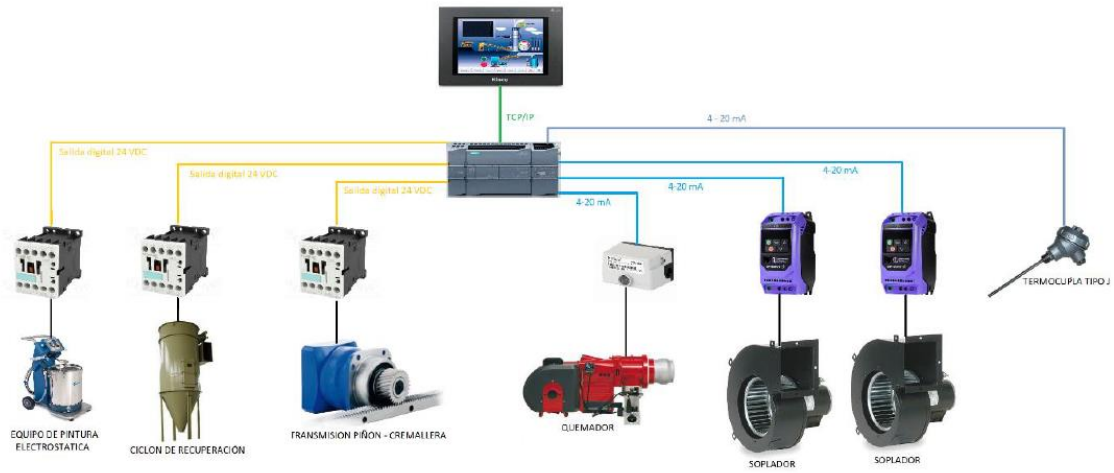


Imagen 44. Arquitectura de control y comunicación para el proyecto en cuestión. [27]

La imagen 44 muestra la arquitectura de control y comunicación del horno de pintura electrostática, esta arquitectura se utiliza para explicar cómo está construido el sistema. [27]

Este sistema tiene tres salidas de corriente analógicas (4-20 mA) que se encargan de controlar la temperatura del horno y las velocidades de los ventiladores que hacen circular el aire dentro del sistema. La línea amarilla representa las salidas digitales utilizadas para controlar el motor que mueve el carro delantero del sistema, la activación del ciclón de recuperación de pintura electrostática y la activación del equipo de pintura electrostática. [27]

Los sensores utilizados en el sistema son 4 termopares que tienen un transmisor de 4 - 20 mA que envía la temperatura actual al controlador. [27]

6.1.2.2 Algoritmo de control implementado en TIA PORTAL V13. [27]

El programa fue diseñado en bloques de función y bajo la norma IEC 61131, en el lenguaje de programación Ladder y bajo el entorno TIA PORTAL. Se ofrece una explicación gráfica del sistema de control para que su funcionamiento sea claro y fácil de entender. Este sistema consta de diferentes estructuras de bloques funcionales que realizan diferentes funciones en el sistema de control, se explica cómo están compuestos los bloques de programación y qué función realiza cada uno en el sistema. [27]

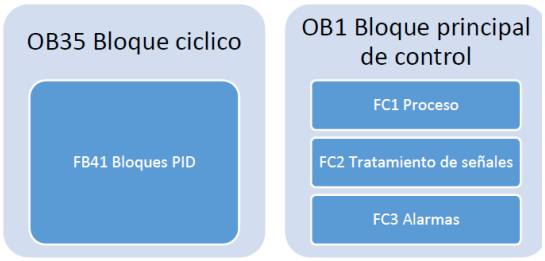


Imagen 45. Bloque de programación principal. [27]

El bloque principal de programación OB1: Es el bloque de organización 1 y es el bloque principal, este bloque se ejecuta cíclicamente durante todo el funcionamiento del PLC. [27]

Bloque de función FC1: Es el bloque de proceso, dentro de este bloque de función está todo el algoritmo de control del proceso, como la secuencia de funcionamiento, el control de la temperatura, las secuencias de apertura y cierre de la puerta del horno. [27]

Bloque de función FC2: Es el bloque donde se procesan todas las señales analógicas de entrada y salida. En este bloque se escalan y normalizan las señales según lo requiera el proceso. [27]

Bloque de funciones FC3: Es el bloque de alarmas, dentro de este bloque están todas las alarmas de proceso y están separadas por equipo y proceso. [27]

Bloque cíclico OB35: Es el bloque de organización que se ejecuta siempre en el mismo ciclo del PLC y sin interrupción. [27]

Bloque FB41: Es el bloque de función PID de SIEMENS, este bloque se encarga de ejecutar el control exactamente según su configuración. [27]

7 Metodología:

Se determinará la siguiente metodología con el propósito de cumplir con los objetivos del proyecto de diseño de un sistema de automatización para un horno de curado de pintura electrostática del área de acabados de la compañía PROIND S.A.S.

7.1 Visita técnica para reconocimiento del equipo y verificación de estado actual.

7.1.1 Levantamiento de información técnica relacionada con el procedimiento de operación que se lleva a cabo en la actualidad para la puesta en marcha del horno de curado.
7.1.2 Reconocimiento de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos existentes en el equipo.
7.1.3 Análisis de las variables de entrada y salida necesarias para el funcionamiento del sistema.

7.2 Presentación del método de solución para el sistema de automatización:

7.2.1 Propuesta solución de automatización (diseño secuencial) para la primera fase del proyecto, la cual corresponde al diseño del sistema de automatización del horno de curado.
7.2.2 Desarrollo diagrama de flujo (representación gráfica del flujo del proceso).

7.3 Selección de componentes:

7.3.1 Selección de componentes mecánicos y/o electromecánicos.
7.3.2 Selección de componentes de seguridad.
7.3.3 Selección de instrumentación.
7.3.4 Selección de autómatas programables (PLC y HMI).

7.4 Desarrollo de ingenierías conceptual, básica y de detalle:

7.4.1 Elaboración P&ID propuesta sistema de automatización.
7.4.2 Elaboración diagrama eléctrico tablero de control.
7.4.3 Elaboración diseño mecánico componentes del sistema.
7.4.4 Desarrollo programa PLC.
7.4.5 Desarrollo programa interfaz hombre maquina (HMI).
7.4.6 Simulaciones.

7.5 Estimación de costos y presupuesto:

7.5.1 Consulta con proveedores de los elementos seleccionados previamente para la estimación de costos en base a las cotizaciones recibidas.

7.5.2 Estimación de costos total, el cual incluye los elementos o componentes para el desarrollo del proyecto, mano de obra y herramientas para su construcción.

7.6 Documentación:

7.6.1 Desarrollo documento para procedimiento nomenclatura de planos.

7.6.2 Planos de ingeniería en sus diferentes disciplinas.

8 Alcance y limitaciones

8.1 Alcance.

- En busca de modernizar el proceso de acabado de elementos estructurales y todo lo concerniente a mobiliario para almacenes de cadena y semejantes, se pretende diseñar el sistema de automatización del horno de curado de pintura electrostática de la compañía PROIND S.A.S, buscando rentabilidad del servicio prestado y condiciones de calidad óptimas para ampliar el mercado de acción.

- El proyecto de grado concerniente al diseño del sistema de automatización del horno de curado de pintura electrostática de la compañía PROIND S.A.S, tiene como objetivo simular mediante un prototipo funcional el diseño secuencial para la operación automática del horno de curado, ofreciendo una aproximación al cliente de cómo se comportaría el sistema implementado en el equipo si se decidiese construir en la etapa siguiente del proyecto general.

8.2 Limitaciones.

- El proyecto se presentará al cliente solo en su primera fase, la cual corresponde a diseños de ingeniería, esta permitirá hacer un estimativo de costos del proyecto para su fase siguiente, esto debido a que en la actualidad la empresa no cuenta con los recursos para la ejecución 100% del mismo, de aquí se desprende el estudio de factibilidad para llevar a cabo la realización del proyecto en su totalidad.

- El concepto del sistema de automatización se representará mediante modelado CAD, el cual ofrecerá un aproximado del sistema para su futura construcción, de igual forma la simulación del algoritmo de automatización se realizará mediante el empleo de un prototipo funcional.

- No se desarrollará implementación final del sistema ni tampoco modelos experimentales.

9 Desarrollo proyecto:

9.1 Visita técnica a las instalaciones de la compañía PROIND S.A.S:

Se procede a realizar una visita técnica a las instalaciones de la compañía PROIND S.A.S, con el objetivo de determinar el estado actual del equipo y la operación y manejo del mismo.



Imagen 46. Horno de curado en condiciones actuales.

El horno de curado en estos momentos cuenta con un sistema de encendido mediante una válvula de bola full bore de Ø3/4" NPT para el paso de gas natural (combustible con el que opera el sistema), y el encendido de las flautas de distribución se realiza mediante un procedimiento manual de ignición con ayuda de un encendedor común (briquet).



Imagen 47. Válvula de bola para paso de gas al horno de curado.



Imagen 48. Encendido manual con encendedor manual (briquet)

Una vez suceden los pasos anteriormente descritos se procede a insertar el bastidor en acero o marco metálico que soporta las piezas o pieza, la cual se someterá al proceso de curado mediante convección natural, no sin antes proceder a cerrar las puertas de la cabina para que pase esto.

Los operarios encargados de este procedimiento y como tal de esta etapa en la línea de producción que se lleva a cabo en el área de acabados de la compañía PROIND S.A.S, mediante el uso de un termómetro digital de cocina supervisan el incremento de temperatura dentro de la cabina, esto es posible gracias a un orificio de no más de Ø6mm que se encuentra en uno de los extremos del chasis del horno donde se inserta la sonda del instrumento, cuando la temperatura ronda los 180 °C (+/- 5°C) se procede a cerrar la válvula de apertura y cierre para el suministro de gas, y es en este momento donde se procede a sacar las piezas procesadas del interior de la cabina.



Imagen 49. Termómetro digital de cocina para control de temperatura del horno.

9.1.1 Dispositivos mecánicos, eléctricos y electrónicos horno de curado:

En la actualidad en el equipo no se encuentran instalados sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos estructurados que permitan que este tenga una secuencia de funcionamiento determinada donde se pueda variar y supervisar su funcionamiento, lo siguiente es lo instalado en el equipo de manera rustica y artesanal:

Tabla 2. Dispositivos existentes de los diferentes sistemas que componen el horno de curado, fuente propia.

DISPOSITIVOS EXISTENTES HORNO DE CURADO PROIND S.A.S		
SISTEMA MECANICO	VALVULA DE BOLA FULL BORE Ø3/4" NPT	
	CONJUNTO MANIFOLD CON 3 DERIVACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS, SISTEMA DE IGNICION HORNO	
SISTEMA ELECTRICO	INTERRUPTOR DE PULSO PERMANENTE PARA ALIMENTACION DE CORRIENTE AC, ENCENDIDO ELECTRONICO DE CHISPA (INTERRUPTOR PARA TIMBRE.)	
SISTEMA ELECTRONICO	ENCENDIDO ELECTRONICO DE CHISPA TIPO ESTUFA TRADICIONAL (FUERA DE SERVICIO)	
	TERMOMETRO DIGITAL PERSONAL DE COCINA, CON BATERIAS.	

9.1.2 Análisis de variables de entrada y salida del sistema:

En el área de acabados de PROIND S.A.S se identifican 3 etapas en el proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo, las cuales son pintado, curado y secado. Para la primera etapa del proyecto solo se procederá a realizar una propuesta para automatizar el sistema de curado del horno, para esto se identifica la variable temperatura como entrada del sistema, donde procederemos a realizar un control ON-OFF para lograr trabajar con distintos rangos de temperatura a partir del tipo de lote o pieza que se requiera procesar, con esto se elimina el método intuitivo con el que actualmente se controla la temperatura del horno de curado, el cual consiste en valerse de la supervisión constante del operario en cuanto a observar la temperatura registrada en el termómetro digital de cocina y una vez se llegue a 180°C se procede a realizar una acción de cierre manual de la válvula de paso de gas.

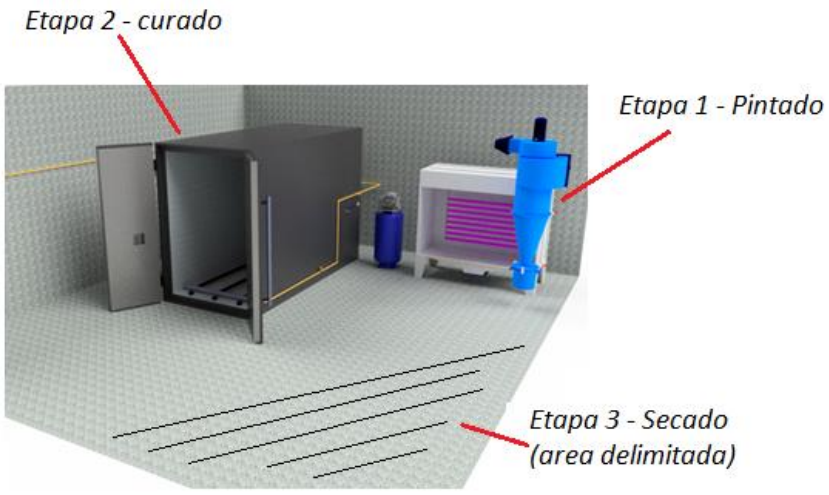


Imagen 50. Distribución actual proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo en PROIND S.A.S. Fuente propia.

Para el sistema de automatización propuesto se consideró un tipo de control en lazo cerrado, en donde la salida se mide a través de un sensor, en este caso un "TT" o transmisor de temperatura por sus siglas en inglés (Temperature Transmitter). El funcionamiento del sistema consiste en asignar un valor de entrada para la temperatura deseada en el proceso, luego encontramos el controlador el cuál sería el PLC, un actuador el cual permite el procesamiento de una variable de control para convertirla en una variable de actuación, viene la planta o proceso y finalmente se tiene un sensor el cual realizará el feedback o retroalimentación al sistema, donde se comparará con el valor de entrada de referencia u(t).

La instrumentación empleada para esta primera etapa del proyecto se resume en un sensor de temperatura de característica analógica y un actuador del tipo solenoide utilizado para controlar de forma remota la posición de una válvula de paso 2/2 (dos vías-dos posiciones), su funcionamiento es con lógica digital, la posición del actuador se controla mediante una señal eléctrica.

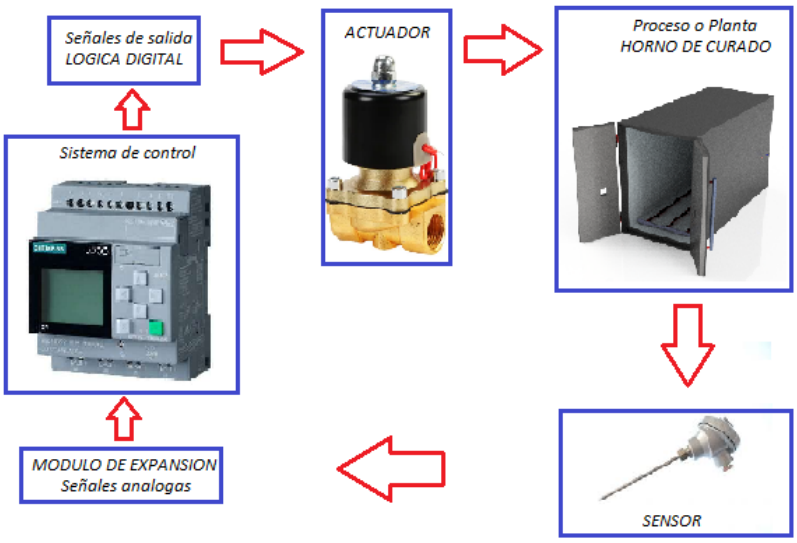


Imagen 51. Diagrama Pictórico sistema de control en lazo cerrado, fuente propia.

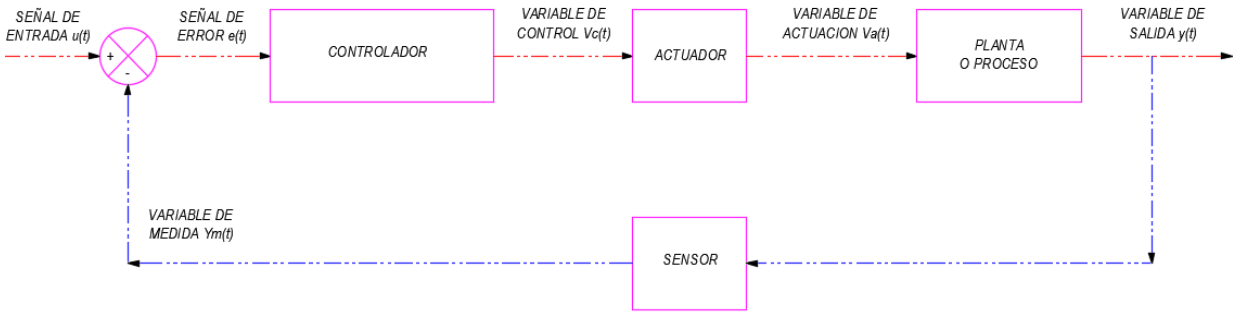


Imagen 52. Diagrama de bloques sistema de control en lazo cerrado, fuente propia.

Los elementos seleccionados para automatizar el sistema y los cuales están descritos al detalle más adelante, a parte de la instrumentación necesaria son los pertenecientes al grupo de autómatas programables, en este caso puntual el PLC (controlador lógico programable) y la HMI (interfaz hombre-maquina), la cuales integrarán el control del sistema donde se llevarán a cabo las tareas de supervisión y ajuste de parámetros del horno de curado para su correcta operación.

9.2 Método de solución propuesto para el sistema de automatización horno de curado:

Lo que se describe a continuación es el método de solución propuesto para el sistema de automatización del horno de curado. Se planteo un diseño secuencial donde a partir de una orden inicial el sistema empieza a ejecutar un número determinado de tareas de acuerdo a la propuesta desarrollada para el equipo en específico, todo lo anterior programado en un PLC. La supervisión y modificación de parámetros se da por intermedio de una interfaz hombre-maquina (HMI).

9.2.1 Especificaciones de funcionamiento del sistema:

Para la etapa de curado se propuso la siguiente metodología de funcionamiento, con el principal propósito de mejorar las condiciones operativas del horno, no solo en temas propios del equipo, sino también del personal a cargo del mismo, es así como se desarrolló la siguiente propuesta de automatización:

A. Programación parámetro de temperatura, esto se hace por intermedio de la interfaz hombre-maquina (HMI).
B. Inicio de proceso mediante un impulso inicial de arranque (START).
C. Advertencia de inicio del proceso mediante una indicación sonora y luminosa, el tiempo de ésta depende de lo parametrizado por el operario.
D. Flujo de gas por la línea de combustible del equipo, esto es gracias a la acción de una válvula solenoide de apertura y cierre (ON-OFF).
E. Encendido de los transformadores de ignición de manera secuencial, el primero enciende una vez se abra la válvula solenoide, el segundo una vez finalicen los 5 segundos de funcionamiento del primero, y finalmente el tercero cuando finalice la operación del segundo, completando una secuencia de 15 segundos en total para los 3 transformadores de ignición.
F. El Horno de curado una vez finalice el paso anterior debe estar ya generando llama o fuego por intermedio del Manifold distribuidor, aquí comienza a calentarse su interior.
G. Una vez se llegue a la temperatura de curado programada, la válvula solenoide se cierra impidiendo el flujo de gas.
H. Suena nuevamente la alarma, pero esta vez en forma intermitente durante 10 segundos indicando que el proceso culmino.
I. El operario procede a extraer las piezas del interior del horno, para luego transportarlas al área de secado.
J. Fin del proceso.

9.2.2 Especificaciones de seguridad para esta etapa del proyecto:

Para esta etapa del proyecto solo se consideró un detector electrónico de gas, el cual alertara al personal de fuga de gas dentro de las instalaciones de la compañía por intermedio de una alarma sonora y luminosa, por supuesto existen más consideraciones de seguridad para el sistema, pero debido al presupuesto ajustado cada implementación de algún dispositivo o mecanismo de esta naturaleza se procederá a realizarlo en las etapas siguientes del proyecto, a medida que se vaya aprobando cada avance del sistema de automatización general para el proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo de la compañía PROIND S.A.S .

Para el tema de gestión de alarmas y seguridad se contempló una parada de emergencia TIPO 1 (según IEC 60204-1, Pag.39), el cual consiste en que los actuadores permanecen energizados hasta que el proceso se detiene y quedan en su posición inicial, debido al riesgo que se puede presentar al manipular un gas inflamable (aunque su rango de inflamabilidad es muy limitado por ser natural), pero esto no elimina el riesgo de explosión donde se puedan ver afectados bienes materiales, vidas humanas, etc.

Las fallas que se pueden presentar en el sistema de curado, contemplando las instalaciones propias del equipo pueden ser las siguientes:

A. Problemas de estanqueidad en la línea de alimentación del gas combustible, recordando que las uniones de la tubería y sus accesorios son mediante acoplamiento por unión roscada, este tipo de junta es muy susceptible a fuga.
B. Deterioro mecánico de las válvulas de apertura y cierre, tanto la válvula manual como la válvula solenoide, puede presentarse corrosión interna provocando que los elementos mecánicos internos presenten atascamiento o eventos similares, lo cual desencadenaría el no flujo de gas hacia el manifold del horno.
C. Corte accidental de cable de alimentación de dispositivo y sensores, esto desencadenaría fallas en el programa del sistema de automatización.
D. Acumulación de hollín al interior del equipo, elevando el riesgo de taponamiento de las flautas de distribución del gas combustible.
E. Fallo en el sensor de temperatura.
F. Fallo en el solenoide de la válvula de paso del gas combustible.

Pueden presentarse más eventos de fallo, es por este motivo que no hay que dejar a un lado la implementación de más sistemas de seguridad a lo largo del desarrollo del proyecto de automatización en su totalidad si se llegase a ejecutar.

9.2.3 Diagrama de tuberías e instrumentación (P&ID) del sistema de automatización para el horno de curado:

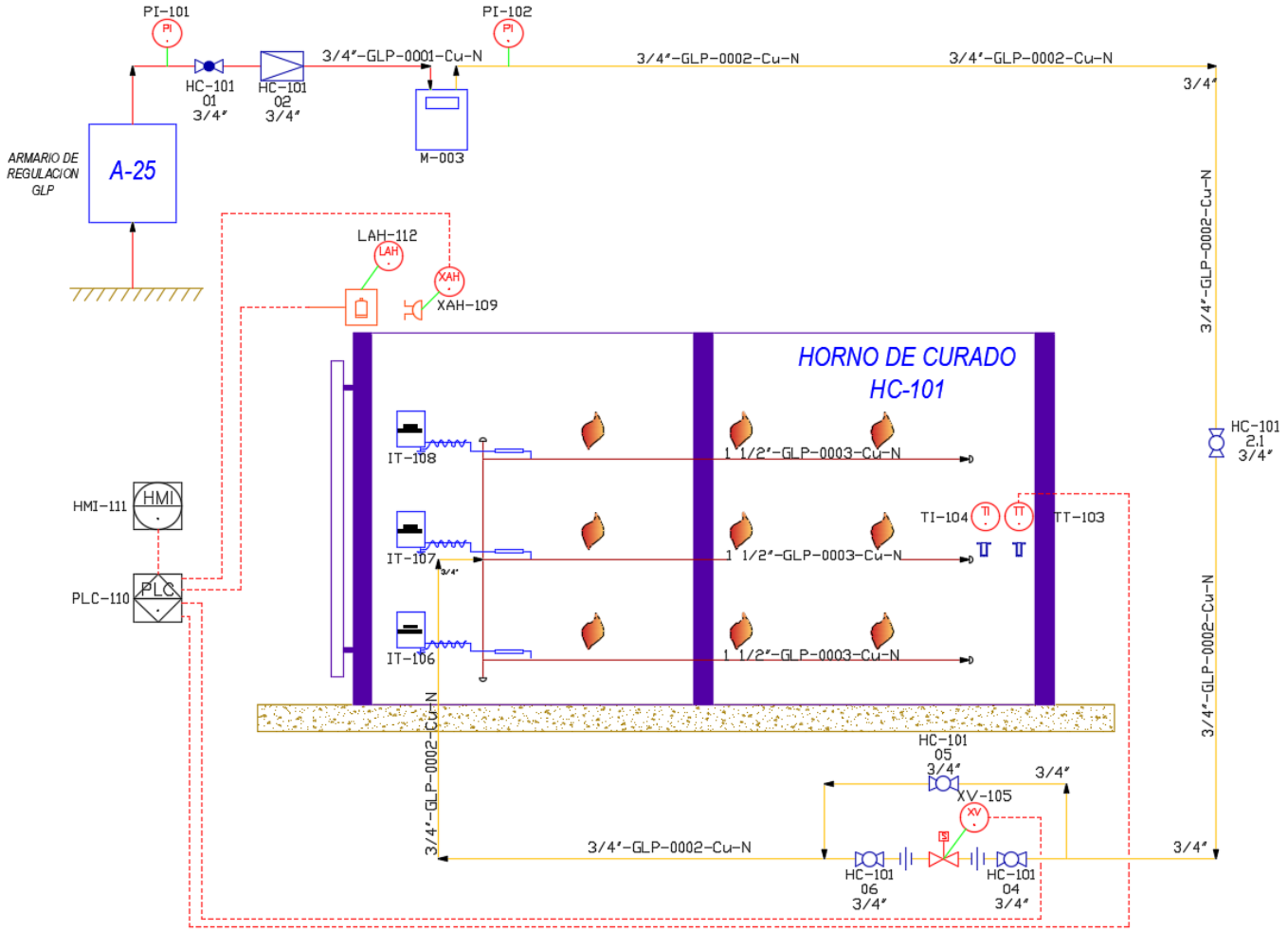
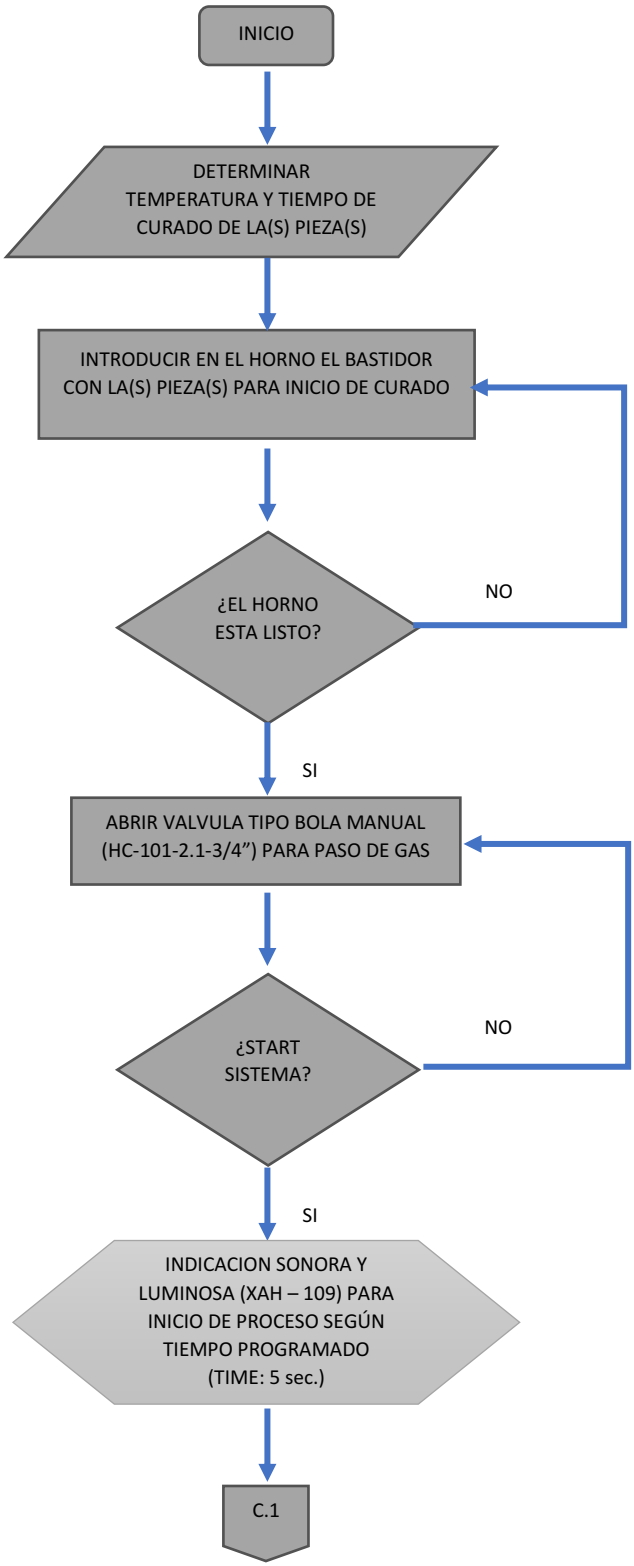
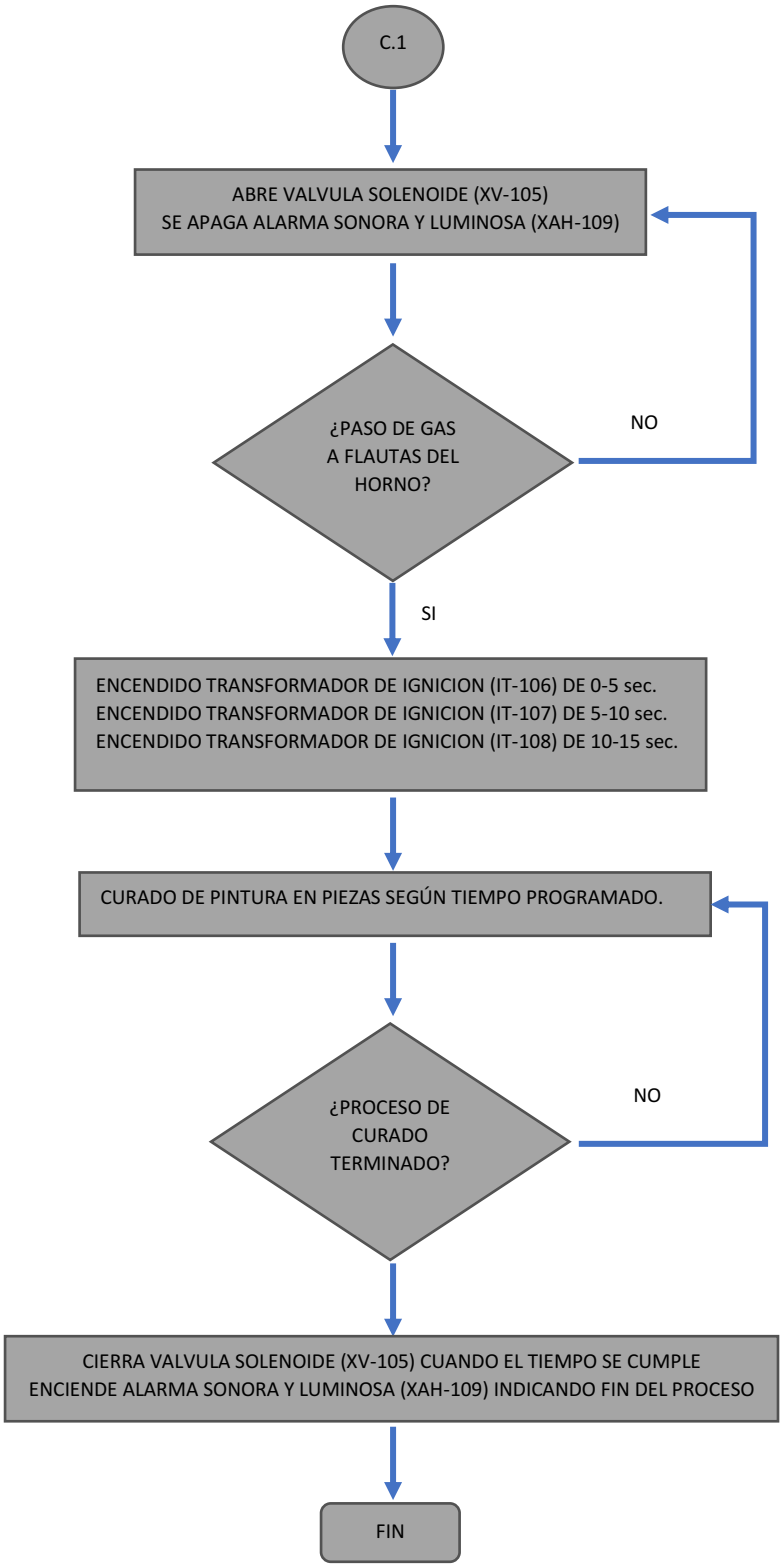


Imagen 53. Diagrama P&ID desarrollado para el sistema de automatización del horno de curado, fuente propia.

9.2.4 Algoritmo de automatización (diagrama de flujo) diseñado para el horno de curado:





Nota: Referenciar este algoritmo con el P&ID (Imagen 53) para mayor comprensión del mismo.

9.3 Selección de componentes:

Para la selección de los dispositivos o elementos que componen el sistema de automatización en esta etapa del proyecto el procedimiento a realizar para la selección de los mismos se basó en el **método de selección mediante "rechazo"**, el cual consiste en elegir los criterios de evaluación dependiendo del dispositivo, formulación de la matriz de decisión y finalmente elegir referencia.

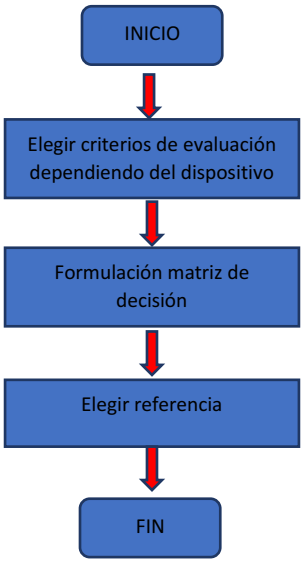


Imagen 54. Diagrama de flujo método de selección mediante "rechazo", fuente propia.

9.3.1 Selección de componentes mecánicos y/o electromecánicos:

9.3.1.1 Selección válvula solenoide:

Para la selección de la válvula solenoide de acción directa ON/OFF-2/2, se consideraron las siguientes especificaciones técnicas que son requeridas para el desarrollo del sistema de automatización:

1. **Tipo de fluido:** Para Gas combustible
2. **Rango presión de trabajo:** Máxima presión de operación permisible de 140 mbar (2.03psig) según NTC 3838.
3. **Temperatura de operación:** Temperatura promedio de unos 15°C.
4. **Temperatura ambiente:** Entre 10°C a 20°C, rango de temperatura en las instalaciones de PROIND S.A.S.
5. **Tipo de conexión mecánica:** Conexión roscada G ¾, línea de suministro de gas de Ø3/4" NPS (nominal pipe size).
6. **Voltaje(s) de trabajo:** Por efectos del diseño del sistema de automatización el rango del voltaje de operación del solenoide debe estar entre los 120 VAC hasta los 220 VAC.

7. **Costo del componente:** Este debe estar entre el presupuesto asignado para el componente de acuerdo a lo especificado por la Gerencia de PROIND S.A.S.
8. **Facilidad de ensamblaje:** Que no presente mayor dificultad a la hora de realizar el montaje en la línea de flujo.

Se consideraron 2 fabricantes de válvulas solenoides para el sistema:

1) ***STNC Ref. 91180*** de procedencia china. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS.**)
2) ***Danfoss Ref. EV220B*** de procedencia danesa. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS**.)

En la siguiente matriz se consideraron tres conceptos de selección entre los componentes comparados: **cumple (+), no cumple (-) e igual (=),** a partir de las consideraciones técnicas contempladas dependiendo del objetivo funcional del componente.

Tabla 3. Matriz de decisión para válvula solenoide, fuente propia.

No.	*Especificación Técnica*	*Comparación entre componentes*			
		Componente	*Concepto*	*Componente*	*Concepto*
1	*Tipo de fluido*	*Válvula solenoide marca STNC Ref. 91180*	*=*	*Válvula solenoide marca Danfoss Ref. EV220B*	*=*
2	*Rango de presión de trabajo*		*=*		*=*
3	*Temperatura de operación*		*+*		*-*
4	*Temperatura ambiente*		*+*		*-*
5	*Tipo de conexión mecánica*		*=*		*=*
6	*Voltaje(s) de trabajo*		*=*		*=*
7	*Costo del componente*		*+*		*-*
8	*Facilidad de ensamblaje*		*=*		*=*
	Concepto de calificación				
	Más (+)		*3*		*0*
	Menos (-)		*0*		*3*
	Igual (-)		*5*		*5*

Pare el sistema y de acuerdo a lo evidenciado en la tabla de matriz de decisión (tabla 3), el componente seleccionado es el de la marca ***STNC Ref. 91180***.



Imagen 55. Válvula solenoide marca STNC Ref. 91180, fuente: https://valveco.com.co/

9.3.1.2 Selección transformadores de ignición:

Para la selección de los transformadores de ignición, se consideraron las siguientes **especificaciones técnicas** que son requeridas para el desarrollo del sistema de automatización:

1. **Voltaje de operación:** 120 VAC.
2. **Frecuencia de trabajo:** 60 Hz.
3. **Potencia (VA):** 250/180.
4. **Voltaje secundario (RMS):** 6000.
5. **Temperatura de operación (°C):** -30 a +40.
6. **Máxima humedad relativa de operación (%):** 90.
7. **Espacio de aire de carga (pulgadas):** Entre 1/16" a 1/8".
8. **Costo del componente:** Este debe estar entre el presupuesto asignado para el componente de acuerdo a lo especificado por la Gerencia de PROIND S.A.S.

Se consideraron 2 fabricantes de transformadores de ignición para el sistema:

1) ***Allanson Ref. 1092 - S*** de procedencia canadiense. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS.**)
2) ***Honeywell Ref. Q652B*** de procedencia estadounidense. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS**.)

En la siguiente matriz se consideraron tres conceptos de selección entre los componentes comparados: **cumple (+), no cumple (-) e igual (=),** a partir de las consideraciones técnicas contempladas dependiendo del objetivo funcional del componente.

Tabla 4. Matriz de decisión para selección transformadores de ignición, fuente propia.

No.	*Especificación Técnica*	*Comparación entre componentes*			
		Componente	*Concepto*	*Componente*	*Concepto*
1	*Voltaje de operación*	*Transformador de ignición marca Allanson Ref. 1092-S*	*=*	*Transformador de ignición marca Honeywell Ref. Q652B*	*=*
2	*Frecuencia de trabajo*		*=*		*=*
3	*Potencia (VA)*		*=*		*=*
4	*Voltaje secundario (RMS)*		*=*		*=*
5	*Temperatura de operación (°C)*		*=*		*=*
6	*Max. Humedad relativa (%)*		*=*		*=*
7	*Espacio de aire de carga*		*+*		*-*
8	*Costo del componente*		*+*		*-*

Concepto de calificación			
Más (+)	*2*		*0*
Menos (-)	*0*		*2*
Igual (-)	*6*		*6*

Pare el sistema y de acuerdo a lo evidenciado en la tabla de matriz de decisión (tabla 4), el componente seleccionado es el de la marca ***Allanson Ref. 1092-S.*** El factor determinante fue el costo del componente.



Imagen 56. Transformador de ignición marca ALLANSON Ref. 1092-S, fuente: https://solenin.com.co/site/

9.3.2 Selección de componentes de seguridad:

9.3.2.1 Selección sensor detector de gas natural:

Para la selección del sensor detector de gas, se consideraron las siguientes **especificaciones técnicas** que son requeridas para el desarrollo del sistema de automatización:

1. **Voltaje de alimentación:** 9 a 32VDC.
2. **Vida del sensor:** 7 a 10 años.
3. **Salida de Relay**: Alarma accionada por relay 100 mA, 40 VDC.
4. **Alarma:** Indicación luminosa y sonora de 90 dB.
5. **Temperatura de operación (°C):** 0 a 48.
6. **Tipo de gas**: Gas natural (NG) o gas propano (LP).
7. **Costo del componente:** Este debe estar entre el presupuesto asignado para el componente de acuerdo a lo especificado por la Gerencia de PROIND S.A.S.

Se consideraron 2 fabricantes de sensores detectores de gas para el sistema:

1) ***Macurco Ref. GD-2A*** de procedencia estadounidense. (Ficha técnica del componente en ANEXOS.)
2) ***Hydro Instruments Ref. GA-180*** de procedencia estadounidense. (Ficha técnica del componente en ANEXOS.)

En la siguiente matriz se consideraron tres conceptos de selección entre los componentes comparados: **cumple (+), no cumple (-) e igual (=),** a partir de las consideraciones técnicas contempladas dependiendo del objetivo funcional del componente.

Tabla 5. Matriz de decisión para selección detector de gas, fuente propia.

No.	Especificación Técnica	Comparación entre componentes			
		Componente	Concepto	Componente	Concepto
1	Voltaje de alimentación	Sensor detector de gas marca MACURCO Ref. GD-2A	=	Sensor detector de gas marca Hydro Instruments Ref. GA-180	=
2	Vida del sensor		=		=
3	Salida de Relay		=		=
4	Alarma		=		=
5	Temperatura de operación (°C)		=		=
6	Tipo de gas		+		-
7	Costo del componente		+		-
	Concepto de calificación				
	Más (+)		2		0
	Menos (-)		0		2
	Igual (-)		5		5

Pare el sistema y de acuerdo a lo evidenciado en la tabla de matriz de decisión (tabla 5), el componente seleccionado es el de la marca ***MACURCO Ref. GD – 2A.***



Imagen 57. Sensor detector de gas marca MACURCO Ref. GD-2A, fuente: https://www.macurco.com/product/gd-2a/

9.3.3 Selección de instrumentación.

9.3.3.1 Selección sensor de temperatura:

Para la selección del sensor de temperatura, se consideraron las siguientes **especificaciones técnicas** que son requeridas para el desarrollo del sistema de automatización:

1. **Tipo de sensor:** Termorresistencia PT 100 Ohm.
2. **Conexión:** 3 hilos.
3. **Tipo de cubierta**: Acero inoxidable 316.
4. **Cabeza de conexión:** "KNE" con tapa atornillada.
5. **Conexión a proceso:** ½" NPT.
6. **Rango de temperatura**: 0 – 500°C.
7. **Grado de protección**: IP66.
8. **Tamaño de bulbo**: Ø6mm X 150mm de largo.
9. **Costo del componente:** Este debe estar entre el presupuesto asignado para el componente de acuerdo a lo especificado por la Gerencia de PROIND S.A.S.

Se consideraron 2 fabricantes de sensores de temperatura para el sistema:

1) ***PIXSYS Electronics Modelo 2000.00.620*** de procedencia italiana. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS.**)
2) ***AUTONICS modelo. TW-R (PT-100)*** procedente de Corea del Sur. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS**.)

En la siguiente matriz se consideraron tres conceptos de selección entre los componentes comparados: **cumple (+), no cumple (-) e igual (=),** a partir de las consideraciones técnicas contempladas dependiendo del objetivo funcional del componente.

Tabla 6. Matriz de decisión para la selección del sensor de temperatura, fuente propia.

No.	*Especificación Técnica*	*Comparación entre componentes*			
		Componente	*Concepto*	*Componente*	*Concepto*
1	*Tipo de sensor*	*Sensor de temperatura marca PIXSYS Electronics modelo 2000,00,620*	=	*Sensor de temperatura marca AUTONICS modelo TW-R (PT100)*	=
2	*Conexión*		+		-
3	*Tipo de cubierta*		=		=
4	*Cabeza de conexión*		+		-
5	*Conexión a proceso*		+		-
6	*Rango de temperatura*		+		-
7	*Grado de protección*		+		-

8	*Tamaño de bulbo*		*+*		*-*
9	*Costo del componente*		*-*		*+*
	Concepto de calificación				
	Más (+)		*6*		*1*
	Menos (-)		*1*		*6*
	Igual (-)		*2*		*2*

Pare el sistema y de acuerdo a lo evidenciado en la tabla de matriz de decisión (tabla 6), el componente seleccionado es el de la marca ***PIXSYS Electronics, modelo 2000.00.620.*** Para este caso de selección fue más importante que se cumplieran en su mayoría las especificaciones técnicas del componente que su mismo costo.



Imagen 58. Sensor de temperatura PT100 marca PIXSYS modelo 2000.00.620, fuente: https://www.distelecld.com/subcategoria/12

9.3.4 Selección de autómatas programables.

9.3.4.1 Selección de PLC:

Para la selección del controlador lógico programable (PLC), se consideraron las siguientes especificaciones técnicas que son requeridas para el desarrollo del sistema de automatización:

1. **Tensión de operación:** 120 VAC-220VAC.
2. **Tensión de operación módulos analógicos:** 24 VDC.
3. **Condiciones ambientales de operación:** Temperatura máxima 60°C.
4. **Empleabilidad**: Industria en general y aplicaciones de domótica e inmótica.
5. **Protocolos de comunicación:** PROFINET, PROFIBUS, MODBUS.
6. **Lenguajes de programación:** Lenguajes IEC 61131-3, Diagrama Ladder, diagrama de bloques funcionales.
7. **Posibilidades de expansión**: Posibilidad de uso de módulos de expansión de E/S así como módulos analógicos.

8. **Costo del componente:** Este debe estar entre el presupuesto asignado para el componente de acuerdo a lo especificado por la Gerencia de PROIND S.A.S.

Se consideró 1 fabricante de PLC´S y dos referencias distintas para la selección:

1) ***SIEMENS – Controlador básico SIMATIC S7-1200*** de procedencia alemana. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS.**)
2) ***SIEMENS-PLC compacto LOGO! Ref. 230RCE*** de procedencia alemana. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS**.)

En la siguiente matriz se consideraron tres conceptos de selección entre los componentes comparados: **cumple (+), no cumple (-) e igual (=),** a partir de las consideraciones técnicas contempladas dependiendo del objetivo funcional del componente.

Tabla 7. Matriz de decisión para la selección del controlador lógico programable (PLC), fuente propia.

No.	*Especificación Técnica*	*Comparación entre componentes*			
		Componente	*Concepto*	*Componente*	*Concepto*
1	*Tensión de operación*	***Controlador lógico programable básico SIEMENS SIMATIC S7-1200***	*-*	***Controlador lógico programable LOGO SIEMENS REF, 230RCE***	*+*
2	*Tensión de operación módulos analógicos*		*=*		*=*
3	*Condiciones ambientales de operación*		*=*		*=*
4	*Empleabilidad*		*=*		*=*
5	*Protocolos de comunicación*		*=*		*=*
6	*Lenguajes de programación*		*=*		*=*
7	*Posibilidades de expansión*		*=*		*=*
8	*Costo del componente*		*-*		*+*
	Concepto de calificación				
	Más (+)		*0*		*2*
	Menos (-)		*2*		*0*
	Igual (-)		*6*		*6*

Pare el sistema y de acuerdo a lo evidenciado en la tabla de matriz de decisión (tabla 7), el componente seleccionado es el de la marca ***SIEMENS, Ref. LOGO 230RCE.*** Para este caso de selección ambas posibilidades cumplían con las condiciones técnicas requeridas para el proyecto, pero el factor costo-beneficio prevaleció para la decisión final.



Imagen 59. PLC marca SIEMENS, LGO Ref. 230RCE, fuente: https://co.wiautomation.com/

9.3.4.2 Selección de HMI:

Para la selección de la pantalla HMI (Human-interface machine), se consideraron las siguientes especificaciones técnicas que son requeridas para el desarrollo del sistema de automatización:

1. **Tipo de display:** Pantalla TFT panorámica, retroiluminación LED.
2. **Diagonal de pantalla:** 4.3 pulgadas.
3. **Pantalla Táctil:** Si.
4. **Tensión de alimentación**: 24 VDC.
5. **Protocolos de comunicación:** PROFINET, PROFIBUS, MODBUS.
6. **No. de interfaces USB:** 1 de máximo 16 GB (archivado de programas)
7. **Grado de protección**: IP65
8. **Software de programación asequible:** Si.
9. **Costo del componente:** Este debe estar entre el presupuesto asignado para el componente de acuerdo a lo especificado por la Gerencia de PROIND S.A.S.

Se consideraron 2 fabricantes de pantallas HMI:

1) *UNITRONICS Ref. Visión V430-J-TRA22* de procedencia israelí. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS.**)
2) *SIEMENS Ref. SIMATIC KTP400 Basic* de procedencia alemana. (Ficha técnica del componente en **ANEXOS**.)

En la siguiente matriz se consideraron tres conceptos de selección entre los componentes comparados: **cumple (+), no cumple (-) e igual (=),** a partir de las consideraciones técnicas contempladas dependiendo del objetivo funcional del componente.

Tabla 8. Matriz de decisión para la selección de la pantalla HMI, fuente propia.

No.	Especificación Técnica	Comparación entre componentes			
		Componente	Concepto	Componente	Concepto
1	Tipo de display	Pantalla HMI + PLC marca UNITRONICS Ref. Visión 430-J-TRA22	=	Pantalla HMI marca Siemens Ref. SIMATIC KTP400 Basic	=
2	Diagonal de pantalla		=		=
3	Pantalla Táctil		=		=
4	Tensión de alimentación		=		=
5	Protocolos de comunicación		-		+
6	No. De interfaces USB		=		=
7	Grado de protección		=		=
8	Software de programación asequible		=		=
9	Costo del componente		-		+
	Concepto de calificación				
	Más (+)		0		2
	Menos (-)		2		0
	Igual (-)		7		7

Para el sistema y de acuerdo a lo evidenciado en la tabla de matriz de decisión (tabla 8), el componente seleccionado es el de la marca ***SIEMENS Ref. SIMATIC HMI KTP 400 Basic.*** Para este caso de selección ambas posibilidades cumplían con las condiciones técnicas, inclusive, la pantalla de la marca ***UNITRONICS*** es un 2 en 1, esto quiere decir que es HMI y PLC a la vez. En determinados casos reduce costos este tipo de situaciones, pero en este caso al consultar su precio en los lugares especializados para su comercialización la diferencia no era mucha con respecto al PLC de la marca siemens y la pantalla táctil HMI de la marca siemens seleccionados para el proyecto, finalmente el cliente tuvo que ver mucho en la selección del componente ya que por su experiencia profesional conoce de la marca seleccionada y sabe del respaldo técnico con que ésta cuenta en dado caso que se presente algún inconveniente de hardware o software del componente.



Imagen 60. Pantalla HMI SIMATIC KTP400, fuente: https://www.rs-online.id/p/simatic-hmi-ktp400-basic/8643967/

9.4 Desarrollo de ingenierías conceptual, básica y de detalle:

9.4.1 Diseño eléctrico:

Para el diseño del cuadro de cargas correspondiente al tablero de control del sistema de automatización para el horno de curado se tendrá en cuenta la siguiente información técnica de los componentes del sistema que se seleccionaron previamente:

Tabla 9. Datos técnicos para diseño de cuadro de cargas tablero de control, fuente propia.

COMPONENTE	*VOLTAJE*	*AMPERIOS*	*POTENCIA*	*SISTEMA**
Válvula solenoide STNC Ref. 91180	*220 VAC*	*0,05 A*	*10 W*	1ϕ
Transformador de ignición Allanson Ref. 1092-S	*120 VAC*	*0,03 A*	*3 W*	1ϕ
*Fuente de voltaje marca OMRON Ref. S8VK-G ***	*240 VAC*	*0,5 A*	*120 W*	1ϕ
PLC LOGO! SIEMENS Ref. 230RCE	*240 VAC*	*10 A*	*2400 W*	1ϕ
SIFUPLUS LOGO! DM8 230V (módulo de expansión)	*240 VAC*	*5 A*	*1200 W*	1ϕ
Baliza multicolor tipo LED	*120 VAC*	*0,03 A*	*3,4 W*	1ϕ

* Sistema tipo **1ϕ - Monofásico Trifilar 120 VAC/240 VAC**: basado en el código de colores para conductores de corriente alterna que se encuentra especificado en la Tabla 6.5 del Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE 2013, pagina 63. [28]

La fuente marca OMRON Ref. S8VK-G es necesaria para la conversión de corriente alterna a corriente directa (100-240VAC / 12-24 VDC), tipo de tensión requerida para los componentes tales como: sensor detector de gas marca ***MACURCO Ref. GD – 2A,* módulo de expansión analógico marca ***SIEMENS Ref. AM2 RTD*** necesario para el conexionado del sensor de temperatura PT100 marca ***PIXSYS Electronics, modelo 2000.00.620,*** y finalmente para la pantalla táctil HMI marca ***SIEMENS Ref. SIMATIC KTP400 Basic.***

9.4.1.1 Cuadro de cargas para un sistema monofásico trifilar:

En base a la información consignada en la ***tabla 9***, procederemos a diseñar nuestro cuadro de cargas correspondiente al sistema de automatización del horno de curado de pintura electrostática.

Tabla 10. Cuadro de cargas del sistema de automatización, fuente propia.

PROIND PROYECTOS INDUSTRIALES S.A.S	CUADRO DE CARGAS PARA UN SISTEMA MONOFASICO TRIFILAR, TABLERO DE AUTOMATIZACION HORNO DE CURADO PINTURA ELECTROSTATICA									
Circuito No.	10 W	3 W	120 W	2400 W	1200 W	3,4 W	TOTAL W	TOTAL A	FASES	BREAKER O TACO
1	1						10	0,045	L1-L2	2 x 1A
2		3					9	0,075	L1	1A
3			1				120	0,5	L1-L2	2 x 1A
4				1			2400	10	L1-L2	2 x 10A
5					1		1200	5	L1-L2	2 x 6A
6						1	3,4	0,03	L2	1A
TOTAL	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3742**	**16**		**2 x 20A**

- El cuadro de cargas esta discrimado de la siguiente manera:

1) 1 Válvula solenoide STNC Ref. 91180.

2) 3 Transformadores de ignición Allanson Ref. 1092-S.

3) 1 Fuente de voltaje marca OMRON Ref. S8VK-G.

4) 1 PLC LOGO! SIEMENS Ref. 230RCE.

5) 1 SIFUPLUS LOGO! DM8 230V (módulo de expansión).

6) 1 Baliza multicolor tipo LED.

Para el cálculo del anterior cuadro de cargas se empleó la ley de watt:

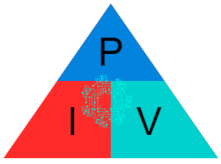


Imagen 61. Triangulo de la ley de Watt. [29]

Se toma como ejemplo el cálculo realizado para el circuito No. 1, el cual corresponde a la válvula solenoide STNC Ref. 91180 donde tenemos lo siguiente para hallar la intensidad o corriente de consumo del componente en cuestión:

- Formula:

$$I = \frac{P}{V}$$

Donde tenemos:
P (potencia eléctrica) = 10 Watts
V (voltaje) = 220 VAC

Resuelve=

$$I = \frac{10}{220}$$

$$I = 0.045\ A$$

Para el cálculo de los demás circuitos se aplica la misma fórmula, lo valores recopilados de intensidad, voltaje y potencia eléctrica fueron extraídos de cada una de las fichas técnicas de los componentes seleccionados para el sistema de automatización desarrollado.

- Selección del conductor aislado para el tablero de control:

Según se puede observar en el cuadro de cargas (tabla 10), la corriente nominal calculada es de **16 A (amperios),** por consiguiente, se selecciona un breaker bifásico con capacidad para **20 A.** En cuanto al conductor aislado requerido para alimentar el tablero nos remitiremos a la Tabla **310-16 DEL CODIGO ELECTRICO COLOMBIANO (NTC 2050 – PRIMERA ACTUALIZACION) paginas 155-156 [30]**

Tabla 310-16 Capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2.000 V nominales y 60℃ a 90℃. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados) y temperatura ambiente de 30℃.

Calibre	Temperatura nominal del conductor (ver Tabla 310-13)						Calibre
mm^2	60℃	75℃	90℃	60℃	75℃	90℃	AWG o kcmils
	TIPOS TW*, UF*	TIPOS FEPW*, RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP*, FEPB*, MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	TIPOS TW*, UF*	TIPOS RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*	TIPOS TBS, SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2, THWN-2, RHH*, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			

Continua.....

.....Continua

0,82	....	....	14	....	....	....	18
1,31	....	....	18	....	....	....	16
2,08	20*	20*	25	....	....	....	14
3,30	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
5,25	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8,36	40	50	55	30	40	45	8
13,29	55	65	75	40	50	60	6
21,14	70	85	95	55	65	75	4
26,66	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,20	110	130	150	85	100	115	1
53,50	125	150	170	100	120	135	1/0
67,44	145	175	195	115	135	150	2/0
85,02	165	200	225	130	155	175	3/0
107,21	195	230	260	150	180	205	4/0
126,67	215	255	290	170	205	230	250
152,01	240	285	320	190	230	255	300
177,34	260	310	350	210	250	280	350
202,68	280	335	380	225	270	305	400
253,35	320	380	430	260	310	350	500
304,02	355	420	475	285	340	385	600
354,69	385	460	520	310	375	420	700
380,02	400	475	535	320	385	435	750
405,36	410	490	555	330	395	450	800
456,03	435	520	585	355	425	480	900
506,70	455	545	615	375	445	500	1.000
633,38	495	590	665	405	485	545	1.250
760,05	520	625	705	435	520	585	1.500
886,73	545	650	735	455	545	615	1.750
1.013,40	560	665	750	470	560	630	2.000

155

Tabla 310-16 Capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2.000 V nominales y 60℃ a 90℃. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados) y temperatura ambiente de 30℃.

Calibre	Temperatura nominal del conductor (ver Tabla 310-13)						Calibre
mm²	60℃	75℃	90℃	60℃	75℃	90℃	AWG o kcmils
	TIPOS TW*, UF*	TIPOS FEPW*, RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP*, FEPB*, MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	TIPOS TW*, UF*	TIPOS RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*	TIPOS TBS, SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2, THWN-2, RHH*, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			
FACTORES DE CORRECCIÓN							
Temp. ambiente en ℃	Para temperaturas ambientes distintas de 30℃, multiplicar las anteriores corrientes por el correspondiente factor de los siguientes						Temp. ambiente en ℃
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	21-25
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	26-30
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	31-35
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	36-40
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	41-45
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	46-50
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	51-55
56-60	....	0,58	0,71	....	0,58	0,71	56-60
61-70	....	0,33	0,58	....	0,33	0,58	61-70
71-80	....	....	0,41	....	....	0,41	71-80

* Si no se permite otra cosa específicamente en otro lugar de este *Código*, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (*), no debe superar los 15 amperios para el conductor de sección transversal 2,08 mm² (14 AWG); 20 amperios para 3,3 mm² (12 AWG) y 30 amperios para 5,25 mm² (10 AWG), todos de cobre; o 15 amperios para 3,3 mm² (12 AWG) y 25 amperios para 5,25 mm² (10 AWG) de aluminio y aluminio recubierto de cobre, una vez aplicados todos los factores de corrección por temperatura ambiente y por número de conductores.

Imagen 62. Tabla 310.16, capacidad de corriente permisible en conductores aislados. [30]

Según la imagen anterior, se pude determinar que para el tablero de control en conductor aislado adecuado es el de calibre 12 AWG referencia THWN, para trabajo en condiciones normales a 30°C de temperatura ambiente, esto quiere decir que la protección contra sobrecorriente no debe superar los 20 A (amperios).

9.4.1.2 Sensor de temperatura PT100:

Para el proyecto de diseño de un sistema de automatización para el horno de curado de pintura electrostática de la compañía PROIND S.A.S, se consideró reemplazar el termómetro de cocina por un sensor de temperatura tipo PT100 o como se le conoce técnicamente, dispositivo termo resistivo (RTD), para tener mayor confianza a la hora de controlar la temperatura de curado en el proceso que se lleva a cabo dentro del horno.

Generalmente este tipo de sensor viene encapsulado en un cabezal de aluminio, en uno de sus extremos está el elemento sensible que en este caso es alambre de platino, y en el otro extremo están los terminales eléctricos para su conexionado.

La PT100 seleccionada es de 3 hilos, su resistencia a 0°C es de 100 ohmios [15].

Podríamos emplear las ecuaciones de ***Callendar Van Dusen*** para hallar la variación de la resistencia de un material con respecto a la temperatura.[31]

- Formula [31]:

$$Rtf = Rto\ x\ [1 + \alpha\ (tf - to)]$$

Donde,

- Rtf = resistencia final a la temperatura *tf*, en ohmios.
- Rto = resistencia inicial a la temperatura *to*, en ohmios.
- α = coeficiente de temperatura (ver tabla 11).
- tf = temperatura final en °C (grados Celsius).
- to = temperatura inicial en °C (grados Celsius).

Tabla 11. Coeficientes de variación de resistencia por grado Celsius de temperatura. [31]

MATERIAL	α	MATERIAL	α
Aluminio	*0,0039*	*Plata*	*0,0038*
Manganita	*N/A*	*Estaño*	*0,0042*
Advance	*0,00002*	*Platino*	*0,0025*
Mercurio	*0,00089*	*Hierro*	*0,0052*
Bronce fosforoso	*0,002*	*Plomo*	*0,0037*
Nicromio	*0,00013*	*Kruppina*	*0,0007*
Carbón	*0,0005*	*Tungsteno*	*0,0041*
Níquel	*0,0047*	*Latón*	*0,002*
Niquelina	*0,0002*	*Wolframio*	*0,0045*
Cobre	*0,00382*	*Oro*	*0,0034*

En base a la información que se encuentra en la **tabla 11,** empleando la fórmula para hallar la variación de la resistencia de la **PT100** con el material sensible de referencia **Platino,** podemos obtener la siguiente tabla de datos donde el rango de temperatura contemplado en base a lo desarrollado en el área de acabados de la compañía **PROIND S.A.S** se encuentra entre **0°C a 254°C.**

Tabla 12. Valores numéricos calculados de temperatura vs resistencia de la PT100 para el proyecto, fuente propia.

Temperatura (°C)	*Temperatura (°F)*	*Resistencia (Ω)*
0	32	100,00
1	34	100,25
2	36	100,50
3	37	100,75
4	39	101,00
5	41	101,26
6	43	101,51
7	45	101,76
8	46	102,02
9	48	102,27
10	50	102,53
11	52	102,78
12	54	103,04
13	55	103,30
14	57	103,56
15	59	103,82

16	61	104,08
17	63	104,34
18	64	104,60
19	66	104,86
20	68	105,12
21	70	105,38
22	72	105,65
23	73	105,91
24	75	106,18
25	77	106,44
26	79	106,71
27	81	106,97
28	82	107,24
29	84	107,51
30	86	107,78
31	88	108,05
32	90	108,32
33	91	108,59
34	93	108,86
35	95	109,13
36	97	109,41
37	99	109,68
38	100	109,95
39	102	110,23
40	104	110,50
41	106	110,78
42	108	111,06
43	109	111,33
44	111	111,61
45	113	111,89
46	115	112,17
47	117	112,45
48	118	112,73
49	120	113,01
50	122	113,30
51	124	113,58
52	126	113,86
53	127	114,15
54	129	114,43
55	131	114,72

56	133	115,01
57	135	115,29
58	136	115,58
59	138	115,87
60	140	116,16
61	142	116,45
62	144	116,74
63	145	117,04
64	147	117,33
65	149	117,62
66	151	117,92
67	153	118,21
68	154	118,51
69	156	118,80
70	158	119,10
71	160	119,40
72	162	119,69
73	163	119,99
74	165	120,29
75	167	120,59
76	169	120,90
77	171	121,20
78	172	121,50
79	174	121,81
80	176	122,11
81	178	122,42
82	180	122,72
83	181	123,03
84	183	123,34
85	185	123,64
86	187	123,95
87	189	124,26
88	190	124,57
89	192	124,88
90	194	125,20
91	196	125,51
92	198	125,82
93	199	126,14
94	201	126,45
95	203	126,77

96	205	127,09
97	207	127,40
98	208	127,72
99	210	128,04
100	212	128,36
101	214	128,68
102	216	129,01
103	217	129,33
104	219	129,65
105	221	129,98
106	223	130,30
107	225	130,63
108	226	130,95
109	228	131,28
110	230	131,61
111	232	131,94
112	234	132,27
113	235	132,60
114	237	132,93
115	239	133,26
116	241	133,59
117	243	133,93
118	244	134,26
119	246	134,60
120	248	134,94
121	250	135,27
122	252	135,61
123	253	135,95
124	255	136,29
125	257	136,63
126	259	136,97
127	261	137,31
128	262	137,66
129	264	138,00
130	266	138,35
131	268	138,69
132	270	139,04
133	271	139,39
134	273	139,74
135	275	140,08

136	277	140,44
137	279	140,79
138	280	141,14
139	282	141,49
140	284	141,84
141	286	142,20
142	288	142,55
143	289	142,91
144	291	143,27
145	293	143,63
146	295	143,99
147	297	144,35
148	298	144,71
149	300	145,07
150	302	145,43
151	304	145,79
152	306	146,16
153	307	146,52
154	309	146,89
155	311	147,26
156	313	147,63
157	315	148,00
158	316	148,37
159	318	148,74
160	320	149,11
161	322	149,48
162	324	149,85
163	325	150,23
164	327	150,60
165	329	150,98
166	331	151,36
167	333	151,74
168	334	152,12
169	336	152,50
170	338	152,88
171	340	153,26
172	342	153,64
173	343	154,03
174	345	154,41
175	347	154,80

176	349	155,19
177	351	155,57
178	352	155,96
179	354	156,35
180	356	156,74
181	358	157,14
182	360	157,53
183	361	157,92
184	363	158,32
185	365	158,71
186	367	159,11
187	369	159,51
188	370	159,91
189	372	160,31
190	374	160,71
191	376	161,11
192	378	161,51
193	379	161,91
194	381	162,32
195	383	162,73
196	385	163,13
197	387	163,54
198	388	163,95
199	390	164,36
200	392	164,77
201	394	165,18
202	396	165,59
203	397	166,01
204	399	166,42
205	401	166,84
206	403	167,26
207	405	167,67
208	406	168,09
209	408	168,51
210	410	168,94
211	412	169,36
212	414	169,78
213	415	170,21
214	417	170,63
215	419	171,06

216	421	171,49
217	423	171,91
218	424	172,34
219	426	172,77
220	428	173,21
221	430	173,64
222	432	174,07
223	433	174,51
224	435	174,94
225	437	175,38
226	439	175,82
227	441	176,26
228	442	176,70
229	444	177,14
230	446	177,59
231	448	178,03
232	450	178,47
233	451	178,92
234	453	179,37
235	455	179,82
236	457	180,27
237	459	180,72
238	460	181,17
239	462	181,62
240	464	182,08
241	466	182,53
242	468	182,99
243	469	183,44
244	471	183,90
245	473	184,36
246	475	184,82
247	477	185,29
248	478	185,75
249	480	186,21
250	482	186,68
251	484	187,15
252	486	187,61
253	487	188,08
254	489	188,55

Para entender la tabla anterior **(tabla 12),** podemos tomar como referencia la temperatura de **232°C**, con una resistencia de **178 ohmios**, queremos obtener el valor de la resistencia a **250°C:**

- ***Rto*** = 178.47 ohmios
- ***α*** = 0.0025 (Platino)
- ***tf*** = 250° C
- ***to*** = 232° C

- Solución:

$$Rtf = 178\, x\, [1 + \ 0.0025\ (250 - 232)]$$

$$Rtf = 186\, \Omega\ Aprox.$$

- Grafica:

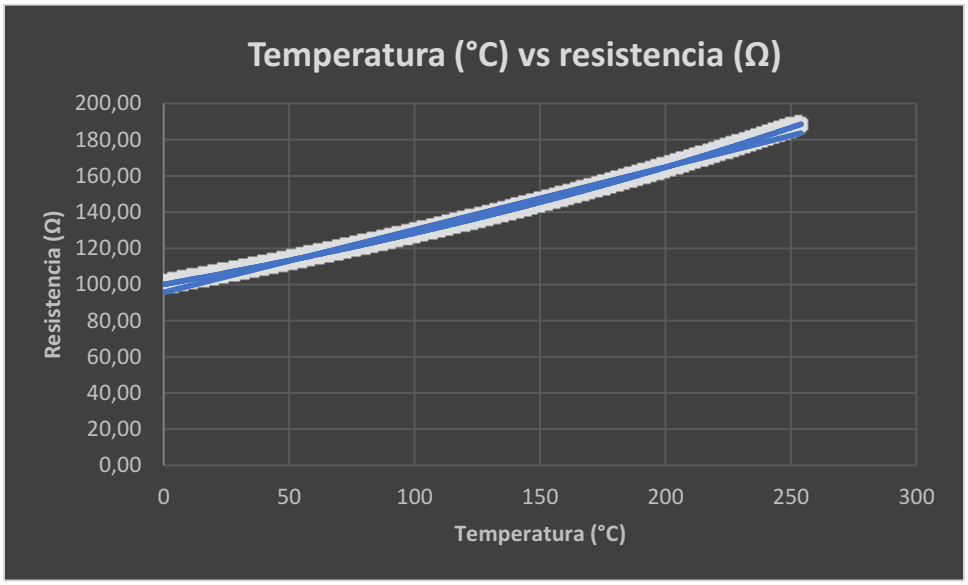


Imagen 63.Grafica representativa de los valores obtenidos en la tabla No. 12, fuente propia.

9.4.1.3 Desarrollo P&ID (piping and instrumentation diagram):

Para elaborar el diagrama de tuberías e instrumentos (P&ID por sus siglas en inglés) se contempló las siguientes consideraciones técnicas:

- Interconexión de los equipos de proceso y los instrumentos necesarios para el control del mismo.
- Mostrar el equipo principal y sus principales componentes.
- Mostrar la tubería de proceso.
- Mostrar las válvulas de accionamiento manual y automático.
- Mostrar los instrumentos de indicación con sus etiquetas.
- Determinar los bucles o lazos de control necesarios en el proceso.

Finalmente, el resultado de este procedimiento se puede evidenciar en la página 56 **(imagen 53)** del presente documento o en el plano **ANEXO** *"P&ID SISTEMA DE AUTOMATIZACION_ICT-PID-0001-1_1".*

9.4.1.4 Diagrama eléctrico del sistema de automatización.

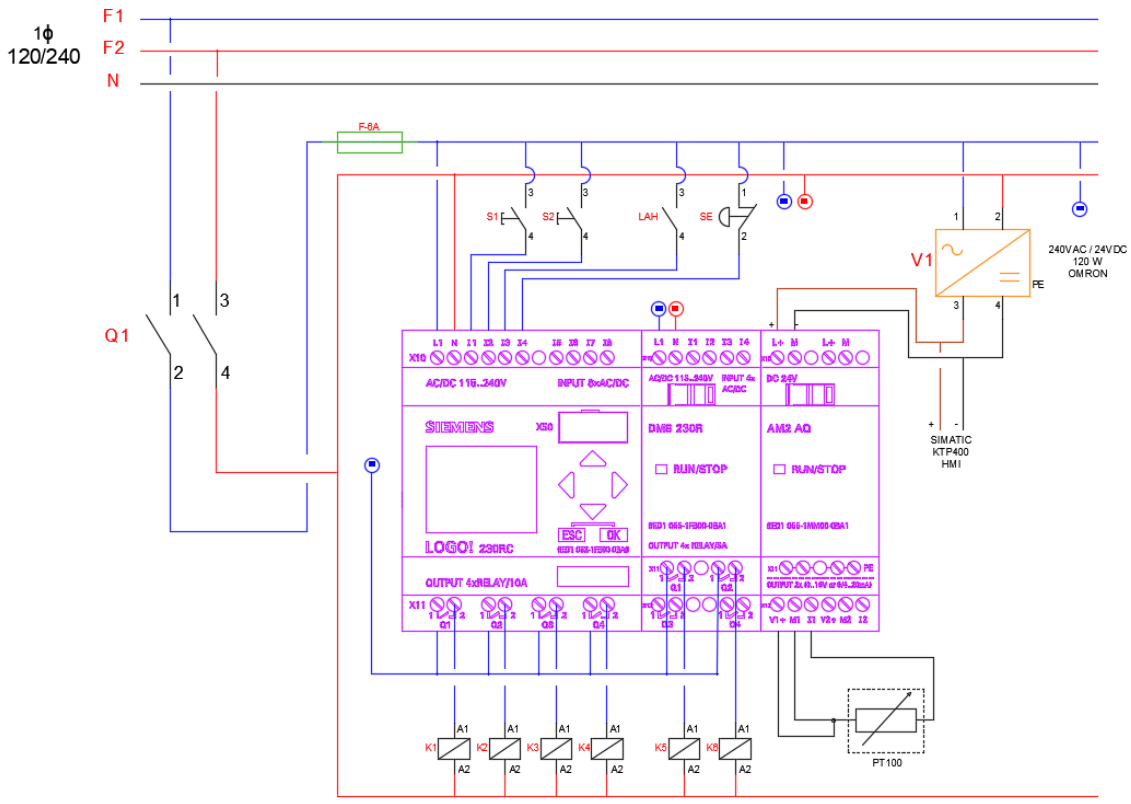


Imagen 64. Diagrama eléctrico sistema de automatización, fuente propia.

El anterior diagrama eléctrico comprende los elementos que estarán conectados al PLC LOGO SIEMENS, el diseño fue realizado en el software AutoCAD.

- Componentes del diagrama:

Tabla 13. Elementos que componen el diagrama eléctrico, fuente propia.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	BREAKER BIFASICO DE 20A	1
2	FUSIBLE DE 6A	1
3	PULSADORES N.O.	2
4	PARO DE EMERGENCIA	1
5	FUENTE DE 240VAC a 24 VDC, marca OMRON	1
6	PLC LOGO SIEMENS REF. 230RCE	1
7	MODULO DE EXPANSION LOGO SIEMENS DM8 230R	1
8	MODULO ANALOGICO DE EXPANSION SIEMENS AM2 RTD	1
9	RELES PARA ELEMENTOS DE AUTOMATIZACION	6
10	SENSOR DE TEMPERATURA PT100	1

El plano de este diagrama estará ANEXO con el siguiente nombre "*DIAGRAMA ELECTRICO SISTEMA DE AUTOMATIZACION_IEL-DEC-0001-1_1".*

9.4.2 Diseño mecánico:

Para el montaje de elementos como la válvula solenoide, el sensor de temperatura y los transformadores de ignición se propone la siguiente configuración de montaje para lograr el buen funcionamiento del sistema. El equipo requiere de varias intervenciones de naturaleza mecánica para mejorar su desempeño, pero esto ya es otro tema que deberá ser tratado con gente especializada en estos equipos en cuanto a su construcción y/o fabricación.

Para la válvula solenoide se propone que esta lleve un bypass con válvulas manuales tipo bola para el momento que requiera ser intervenida o cambiada, entonces se interrumpe el flujo de gas de la línea de la válvula solenoide y se habilita el flujo de las válvulas manuales para no interrumpir la producción en dado caso que se presente una situación de esta naturaleza.

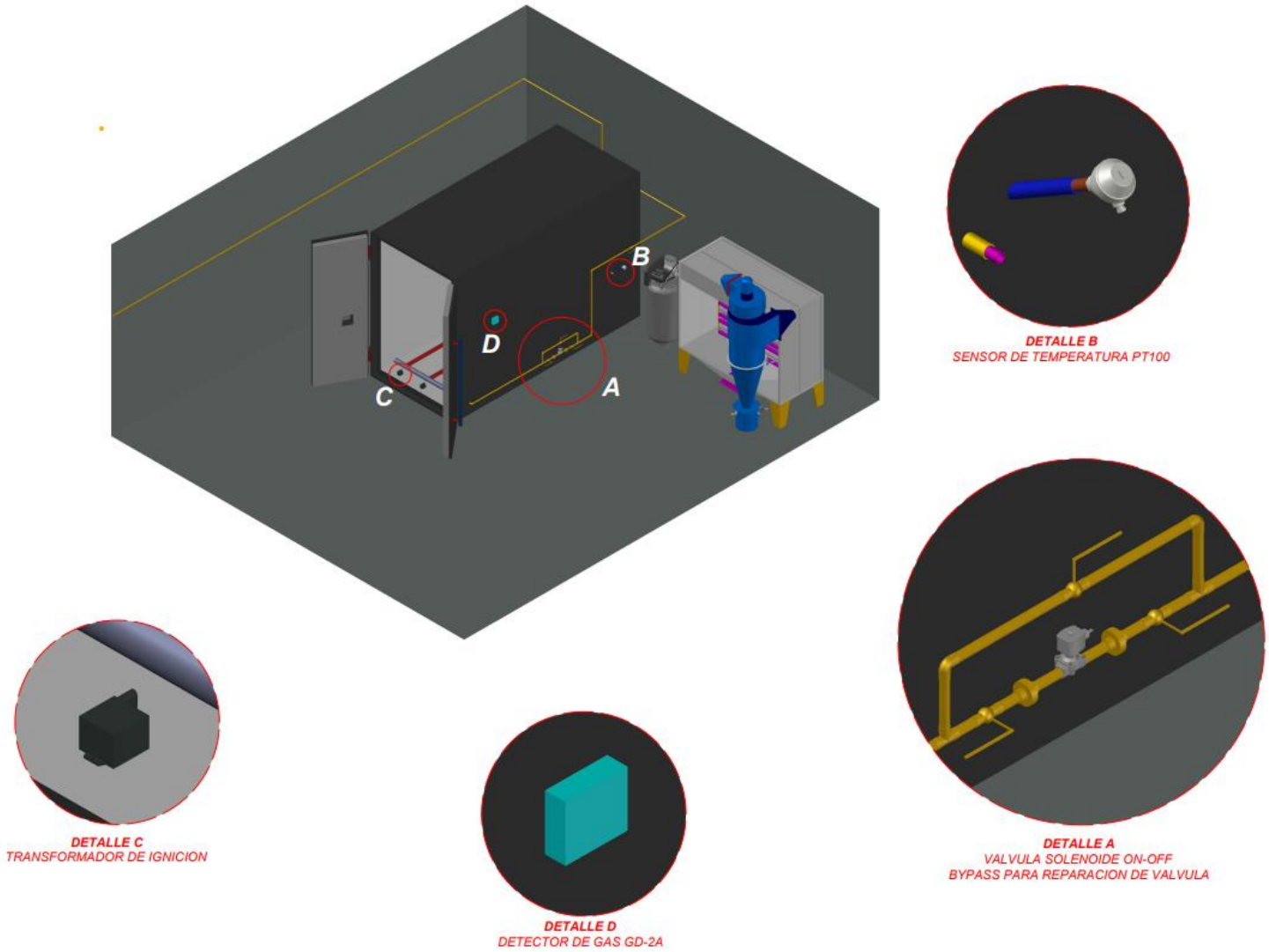


Imagen 65. Disposición mecánica componentes necesarios para el sistema de automatización, fuente propia.

En la *imagen 65* podemos observar 3 puntos importantes para tener en cuenta en cuanto a disposición mecánica de elementos dentro del proyecto:

1) DETALLE A: En este detalle observamos la válvula solenoide 2/2 con un bypass de operación, esta disposición cumple con la finalidad de no interrumpir el flujo del gas combustible al horno de curado cuando se presente alguna situación anómala o de mantenimiento por desgaste de piezas mecánicas o alguna falla eléctrica de la válvula solenoide, esta configuración consta de 3 válvulas de bola , cuando se requiere intervenir la válvula solenoide simplemente se cierra el paso de la primera válvula que se encuentra antes de esta y la que está posterior a su ubicación sobre la misma línea, luego de esto se procede a desmontar la válvula solenoide soltando las dos uniones universales que la sujetan en la línea de proceso. La única válvula que entra en operación es la válvula manual que se encuentra paralela en la línea superior del bypass para que fluya el gas combustible mientras se hacen las tareas de mantenimiento o inspección.

2) DETALLE B: Encontramos el sensor de temperatura PT100 instalado de forma inclinada en el cuerpo lateral del horno de curado, la conexión a proceso de este componente es roscada de ½" NPT, pero se debe considerar el montaje de un termo pozo de ¾" NPT x ½" NPT, esto con el fin de evitar el contacto directo del bulbo con el fluido o gas caliente, para que haya una mejor transferencia de calor y por ende una mejor lectura del componente, como se muestra en la *imagen 66*.

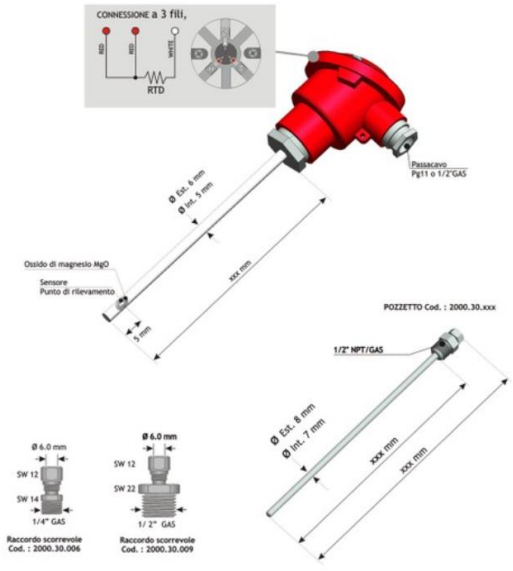


Imagen 66. Accesorios para el montaje de sensor de temperatura tipo PT100. [32]

3) **DETALLE C:** El montaje de los transformadores de ignición se debe realizar en el interior del horno, **x** distante y con los electrodos de chispa cerca a la tubería perforada que deriva del manifold de suministro de gas, esto con el fin de que en el momento que se produzca la chispa y haya suministro de combustible, se presente la ignición. De acuerdo al algoritmo de automatización del sistema (**página 57**), el encendido de cada transformador se hace de manera temporizada y escalonada.

Para el desarrollo de la ingeniería, en la disciplina mecánica se utilizaron los Software **Autodesk Inventor 2020** Y **Autodesk AutoCAD 2020**, de manera conjunta.

9.4.3 Desarrollo programa de PLC:

Para el desarrollo de la secuencia de automatización la cual estará programada dentro del PLC seleccionado para el sistema de automatización, se empleó el software de Programación **LOGO Soft comfort V8.3** del fabricante alemán SIEMENS.

El lenguaje de programación que se utilizó para el desarrollo del algoritmo de automatización fue el de **Diagrama de funciones (FUP)**.

A continuación, se muestra el paso a paso del desarrollo del programa:

1) Empleando los principios de lógica digital se utilizaron las compuertas **OR** y **AND** para la toma de decisiones dentro del algoritmo de automatización, esto en referencia a la orden que se ejecutaba dentro del programa y el tipo de respuesta que se esperaba.

OR



La salida de una función OR adopta el estado 1 si **por lo menos una** entrada tiene el estado 1, es decir, si está cerrada.
Si no se utiliza una entrada de este bloque (x), se le asigna el valor x = 0.

Tabla lógica de la función OR

Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4	Salida
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Imagen 67. Bloque funcional compuerta OR, fuente: centro de ayuda software LOGO Soft comfort V8.3.

AND



La salida de la función AND solo adopta el estado 1 si **todas** las entradas tienen el estado 1, es decir, si están cerradas.
Si no se utiliza una entrada de este bloque (x), se le asigna el valor x = 1.

Tabla lógica de la función AND

Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Entrada 4	Salida
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Imagen 68. Bloque funcional compuerta AND, fuente: centro de ayuda software LOGO Soft comfort V8.3.

2) Como el sistema de automatización esta propuesto para tener mandos físicos en el tablero de control, ósea ordenes impartidas al programa a través de un pulsador de START y un pulsador STOP, así como un botón de parada de emergencia físico, también existen los mandos virtuales, estos son aquellos enlazados con la pantalla táctil HMI KTP 400 del fabricante SIEMENS, lo que quiere decir que cuando se realice la comunicación entre la pantalla y el PLC, entonces también podre impartir órdenes a través de la HMI KTP400.

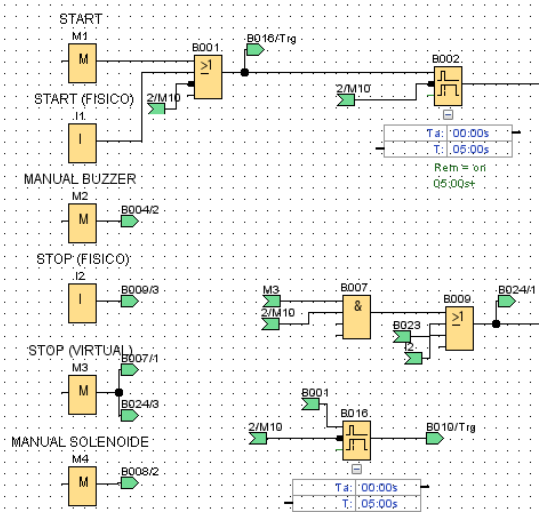


Imagen 69. Utilización de entradas digitales físicas y virtuales, fragmento del programa de automatización, fuente propia.

3) Para lograr una comunicación correcta de parámetros editables del programa con la pantalla táctil HMI, para que estos puedan ser editados a través de la HMI, es importante dentro del software de programación ir al menú desplegable “herramientas”, para luego emplear la que lleva el nombre de “Mapeando parámetros VM...”, como se muestra a continuación:

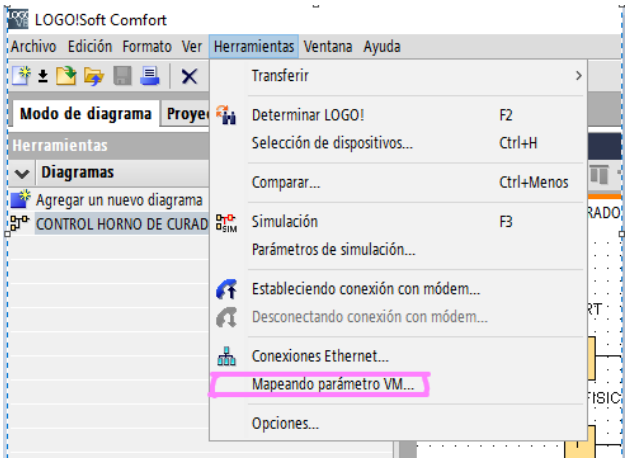


Imagen 70. Ajuste parámetros "VM" dentro de software LOGO Soft comfort V8.3, fuente propia.

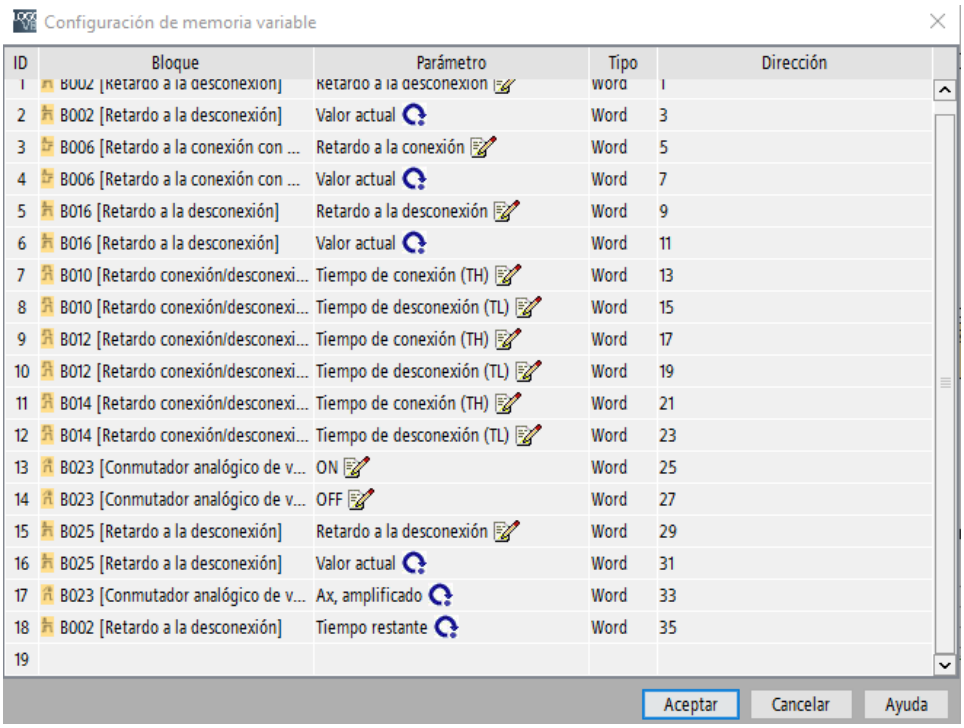


Imagen 71. Parámetros ajustados dentro del programa desarrollado, fuente propia.

4) Desarrollo de programa en Software LOGO Soft comfort V8.3, Pág. 1.

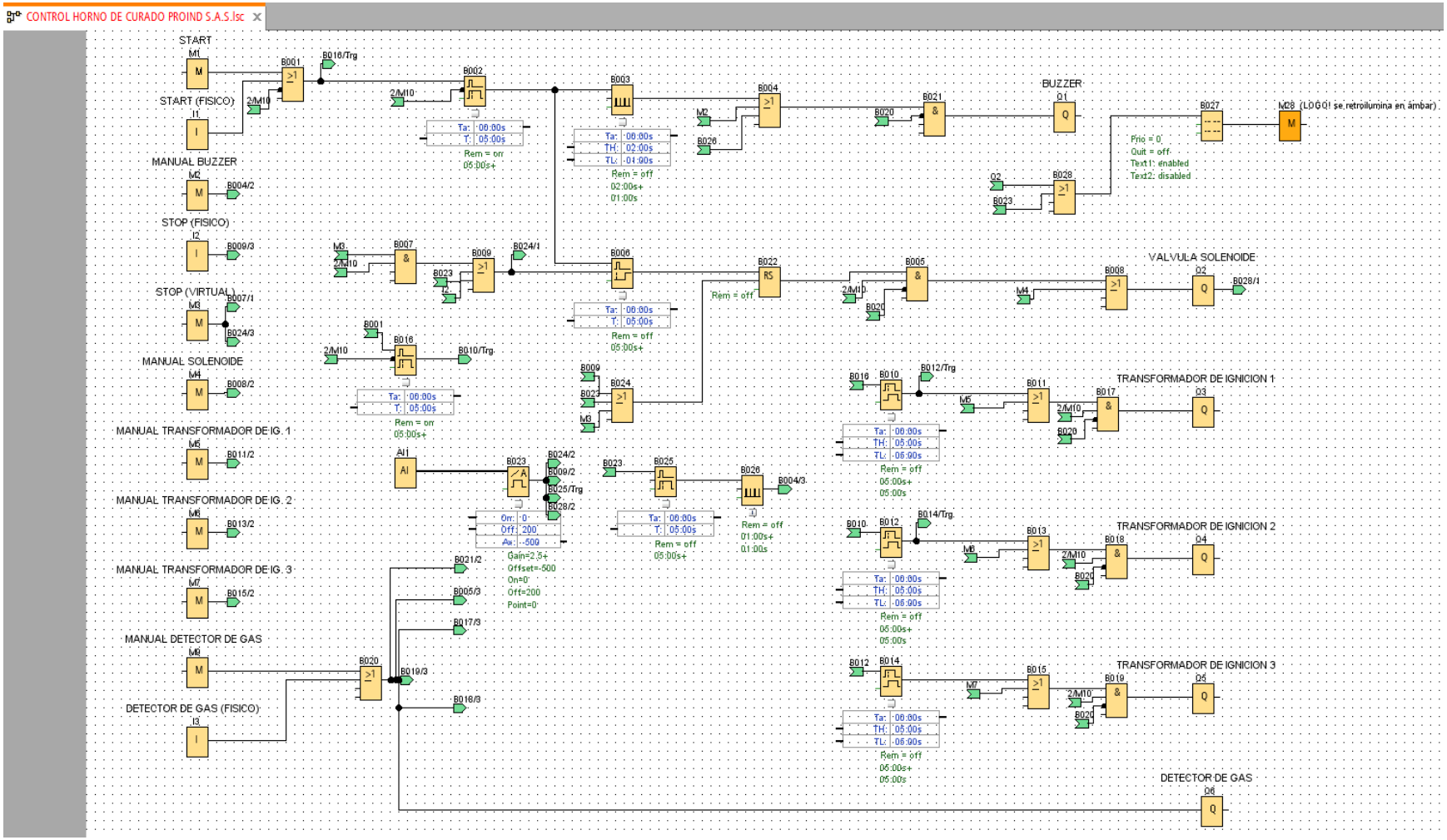


Imagen 72. Programa de automatización desarrollado para el horno de curado, pagina No. 1 en el software, fuente propia.

5) Desarrollo de programa en Software LOGO Soft comfort V8.3, Pág. 2.

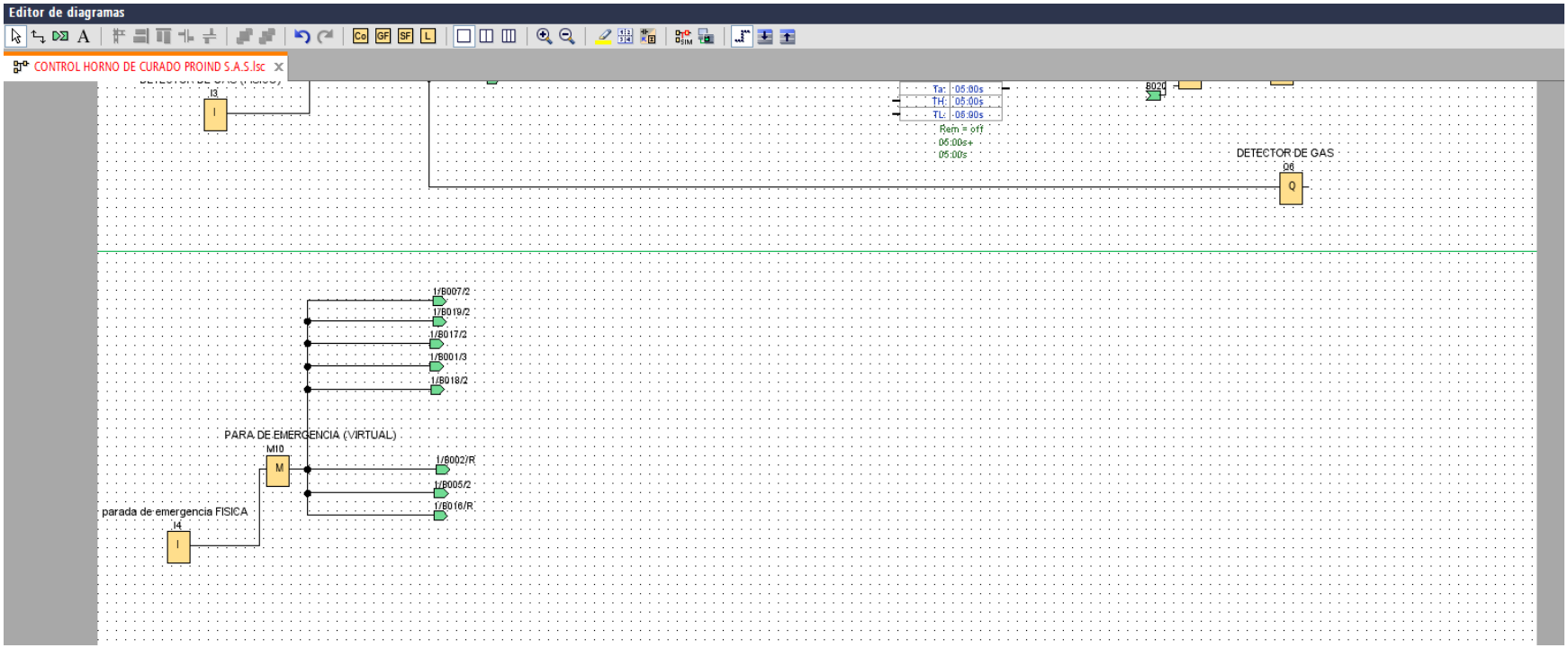


Imagen 73. Programa de automatización desarrollado para el horno de curado, pagina No. 2 en el software, fuente propia.

6) Entorno de simulación en Software LOGO Soft comfort V8.3 y visualización de mensajes programados en el PLC.

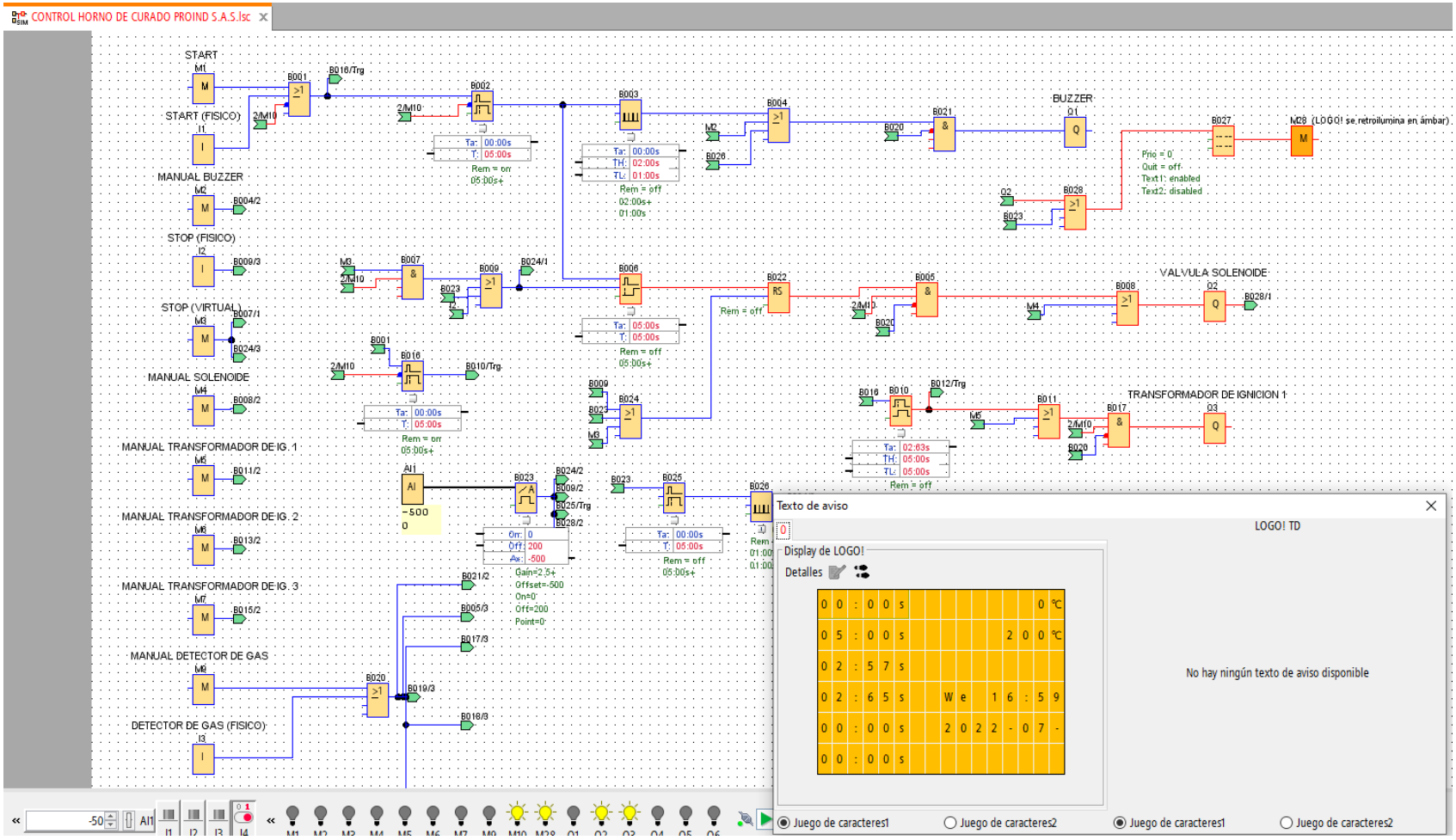


Imagen 74. Simulación del programa en el software LOGO Soft comfort V8.3, fuente propia.

9.4.4 Diseño de interfaz-hombre maquina (HMI):

Para el desarrollo de la interfaz hombre-maquina lo primero y más importante es que para que funcionen las ordenes de mando ejecutadas desde el programa de PLC diseñado, es importante configurar las variables de entrada y salida (booleanas) en la HMI, así como los parámetros configurados en el LOGO Soft comfort V8.3 (Imagen 71).

EL software empleado para el desarrollo de todo lo concerniente a la HMI fue el TIA PORTAL versión 17, de la compañía SIEMENS, en parte a su compatibilidad con el LOGO PLC SIEMENS y su software de programación.

Las variables HMI desarrolladas son las siguientes:

HPHMI PROIND S.A.S ▸ HMI_2 [KTP400 Basic PN] ▸ Variables HMI

Variables HMI

Nombre	Variable PLC	Dirección	Modo de acceso	Ciclo de adquisi..
BUZZER	<No definido>	Q 0.0	<Acceso absoluto>	100 ms
DETECTOR DE GAS	<No definido>	Q 0.5	<Acceso absoluto>	100 ms
MANUAL BUZZER	<No definido>	M 0.1	<Acceso absoluto>	100 ms
MANUAL DETECTOR DE GAS	<No definido>	M 1.0	<Acceso absoluto>	100 ms
MANUAL SOLENOIDE	<No definido>	M 0.3	<Acceso absoluto>	100 ms
MANUAL T. DE IG. 1	<No definido>	M 0.4	<Acceso absoluto>	100 ms
MANUAL T. DE IG. 2	<No definido>	M 0.5	<Acceso absoluto>	100 ms
MANUAL T. DE IG. 3	<No definido>	M 0.6	<Acceso absoluto>	100 ms
Número_imagen_variable	<No definido>			1 s
PARADA DE EMERGENCIA VIRTU...	<No definido>	M 1.1	<Acceso absoluto>	100 ms
S. TIME T. DE IGNICION 1	<No definido>	VW 13	<Acceso absoluto>	100 ms
S. TIME T. DE IGNICION 2	<No definido>	VW 17	<Acceso absoluto>	100 ms
S. TIME T. DE IGNICION 3	<No definido>	VW 21	<Acceso absoluto>	100 ms
S. TIME VALVULA SOLENOIDE	<No definido>	VW 5	<Acceso absoluto>	100 ms
SET TIME ALARMA FINAL PROC...	<No definido>	VW 29	<Acceso absoluto>	100 ms
SET TIME BUZZER	<No definido>	VW 1	<Acceso absoluto>	100 ms
SET TIME T. DE IGNICION	<No definido>	VW 9	<Acceso absoluto>	100 ms
START	<No definido>	M 0.0	<Acceso absoluto>	100 ms
STOP VIRTUAL	<No definido>	M 0.2	<Acceso absoluto>	100 ms
T. ACTUAL VALVULA SOLENOIDE	<No definido>	VW 7	<Acceso absoluto>	100 ms
T. DE IG. 1	<No definido>	Q 0.2	<Acceso absoluto>	100 ms
T. DE IG. 2	<No definido>	Q 0.3	<Acceso absoluto>	100 ms
T. DE IG. 3	<No definido>	Q 0.4	<Acceso absoluto>	100 ms
TIEMPO ACTUAL BUZZER	<No definido>	VW 3	<Acceso absoluto>	100 ms
TIEMPO ACTUAL T. DE IGNICION	<No definido>	VW 11	<Acceso absoluto>	100 ms
TIEMPO ACTUAL T. DE IGNICIO...	<No definido>	VW 15	<Acceso absoluto>	100 ms
TIEMPO ACTUAL T. DE IGNICIO...	<No definido>	VW 19	<Acceso absoluto>	100 ms
TIEMPO ACTUAL T. DE IGNICIO...	<No definido>	VW 23	<Acceso absoluto>	100 ms
TIEMPO RESTANTE BUZZER	<No definido>	VW 35	<Acceso absoluto>	100 ms
VALOR ACTUAL ALARMA FINAL...	<No definido>	VW 31	<Acceso absoluto>	100 ms
VALOR ACTUAL TEMPERATURA	<No definido>	VW 33	<Acceso absoluto>	100 ms
VALOR OFF TEMPERATURA	<No definido>	VW 27	<Acceso absoluto>	100 ms
VALOR ON TEMPERATURA	<No definido>	VW 25	<Acceso absoluto>	100 ms
VALVULA SOLENOIDE	<No definido>	Q 0.1	<Acceso absoluto>	100 ms

Imagen 75. Variables desarrolladas para la ejecución de la HMI, fuente propia.

- Desarrollo pantalla inicial programa HMI:

Tomando como base la teoría de las pantallas HMI de alto desempeño o rendimiento se fundamentó el desarrollo de la HMI para el sistema de automatización del horno de curado en la creación de una interfaz sencilla, directa y fácil de entender para el operador o supervisor del proceso.

1) Interfaz inicial:

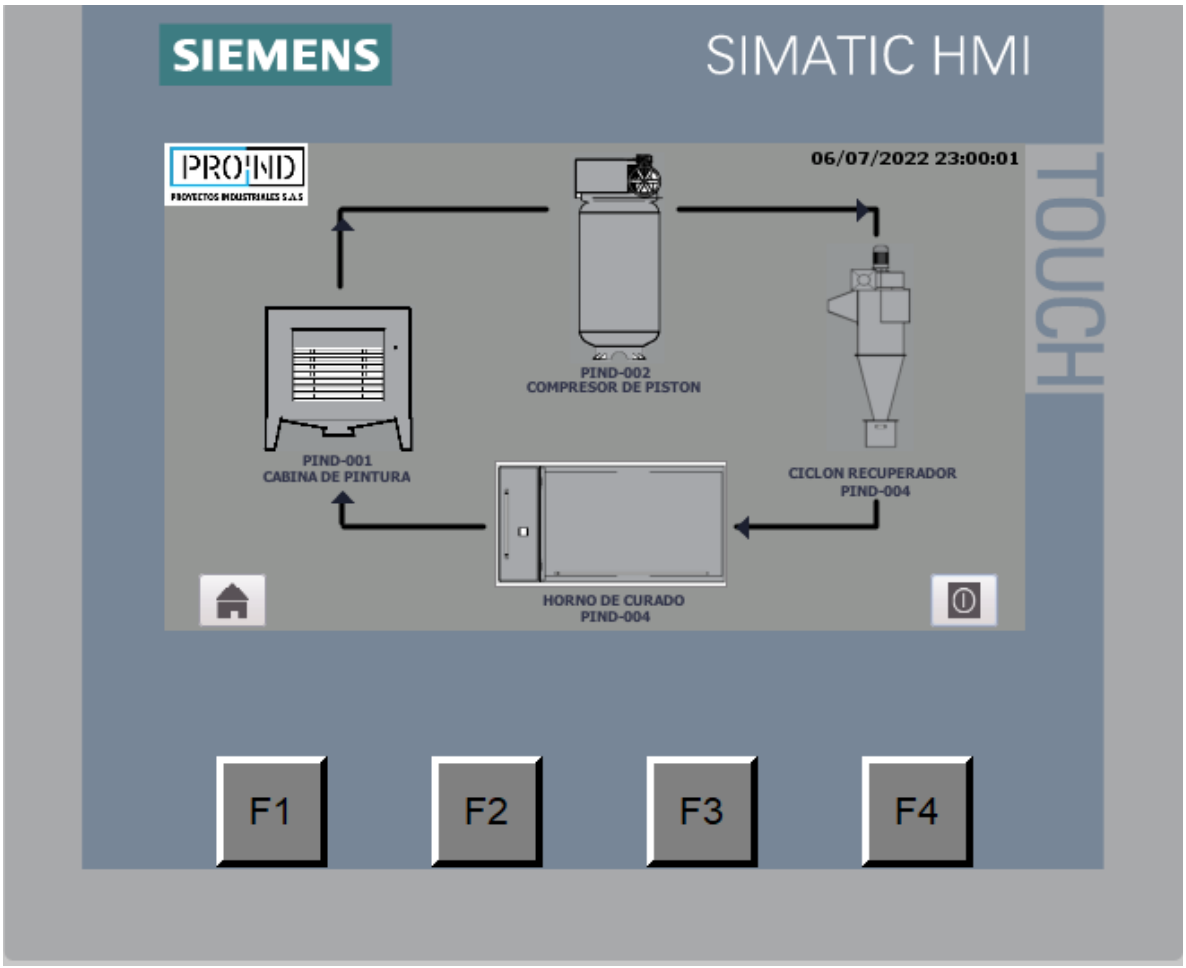


Imagen 76. Pantalla inicial programa HMI proyecto de automatización Horno, fuente propia.

En la interfaz inicial desarrollada se muestran los equipos que componen todo el proceso de aplicación electrostática de pintura en polvo en el área de acabados de la compañía PROIND S.A.S.

2) Interfaz soporte técnico:



Imagen 77. Pantalla soporte técnico programa HMI proyecto de automatización Horno, fuente propia.

Oprimiendo la tecla "F2" en la interfaz inicial del sistema (Imagen 76), se puede acceder a la pantalla de soporte técnico donde se muestra el número y nombre del contacto que desarrollo el sistema de automatización.

Si se quiere retornar al menú de la interfaz inicial (Imagen 76), oprimir 

3) Interfaz entorno de operación horno de curado:

Para ingresar a las opciones de operación del horno de curado oprimir en el bloque "HORNO DE CURADO PIND-004" presente en la interfaz inicial **(Imagen 76).**

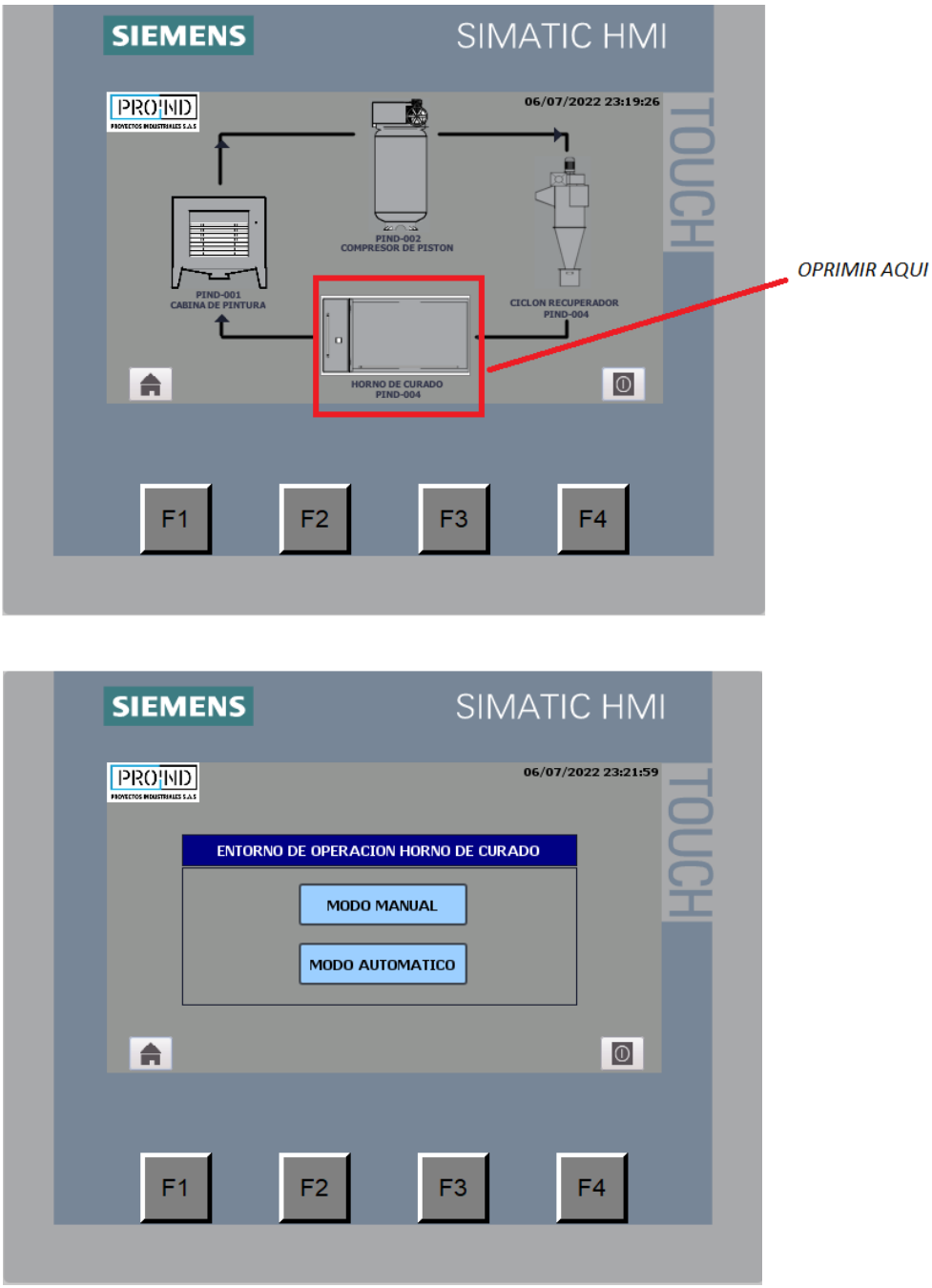


Imagen 78. Pantalla de acceso a entorno de operación horno de curado programa HMI, proyecto de automatización, fuente propia.

4) Interfaz entorno modo manual:

Cuando se oprime "MODO MANUAL" **(Imagen 78),** se accede al entorno donde se prueba cada componente del sistema, 1 x 1 evaluando su correcto funcionamiento dentro del mismo.

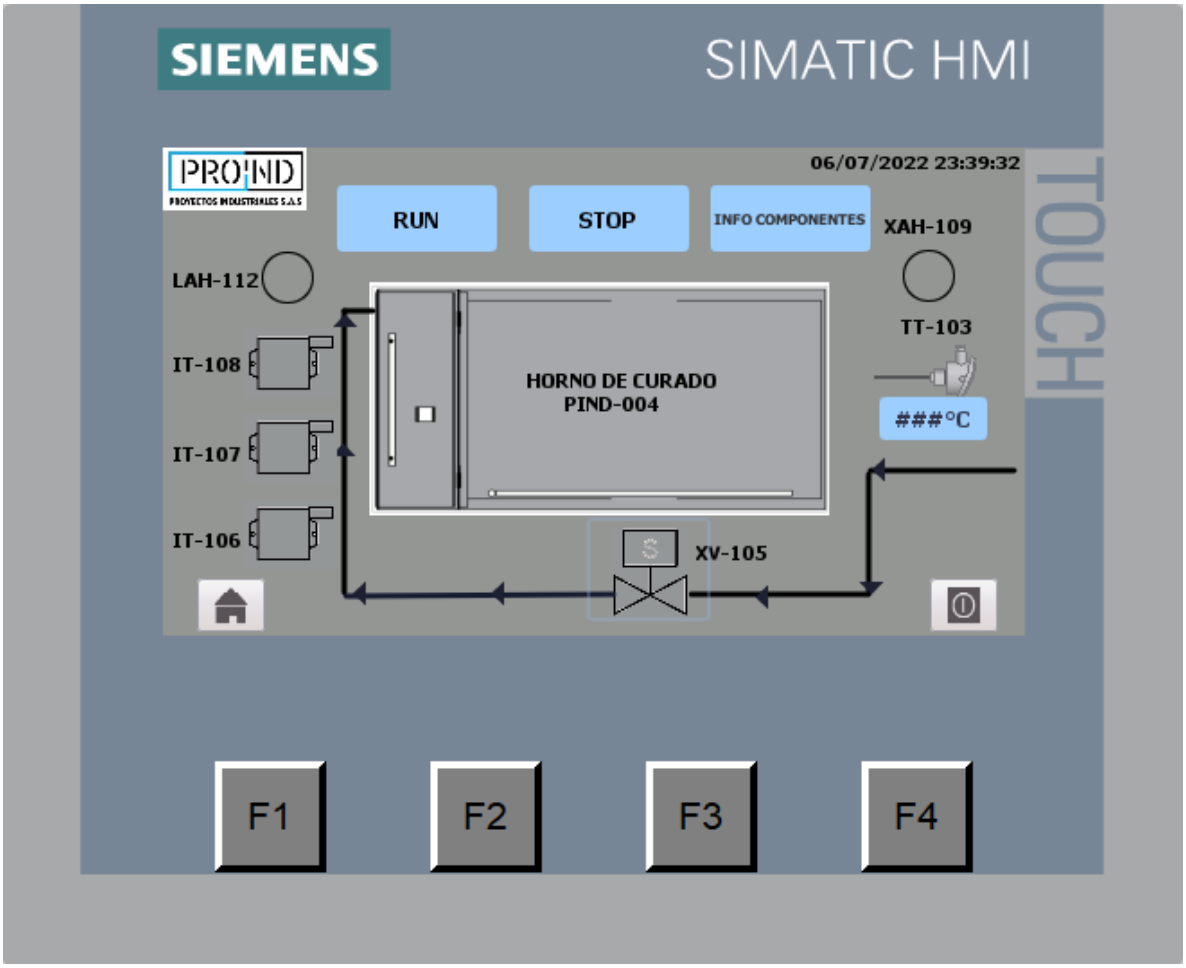


Imagen 79. Interfaz operación en modo manual del sistema de automatización. fuente propia.

Si se quiere retornar a la interfaz inmediatamente anterior **(Imagen 78),** oprimir 

4) Interfaz entorno modo automático:

Cuando se oprime "MODO AUTOMATICO" **(Imagen 78),** se accede al entorno donde funciona el algoritmo de programación que desarrollamos en el programa de PLC, esto quiere decir que cada componente del sistema funciona automáticamente de modo secuencial.

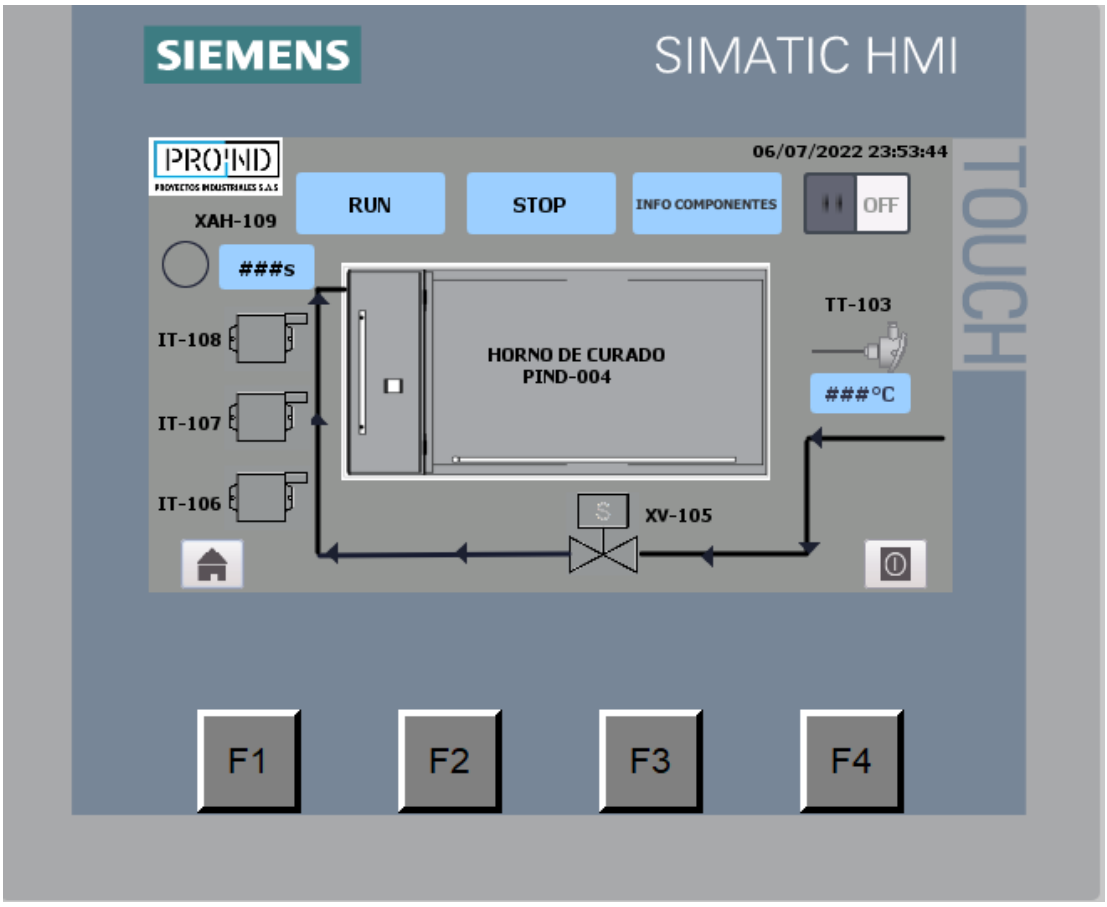


Imagen 80. Interfaz operación en modo "auto" del sistema de automatización. fuente propia.

5) Interfaz información de componentes del sistema:

Tanto la interfaz en modo automático como la interfaz en modo manual tienen un botón virtual denominado "info componentes", el cual sirve para ingresar a una interfaz y saber que significa cada TAG de identificación que tienen cada bloque 2D de los equipos del sistema, ejemplo: para la válvula solenoide tenemos que el bloque está identificado con el TAG XV-105, ¿cómo se sabe que realmente ese TAG es la válvula solenoide?, se debe ingresar a la interfaz con la información de los componentes del sistema, solo esto es posible oprimiendo el botón virtual "info componentes".

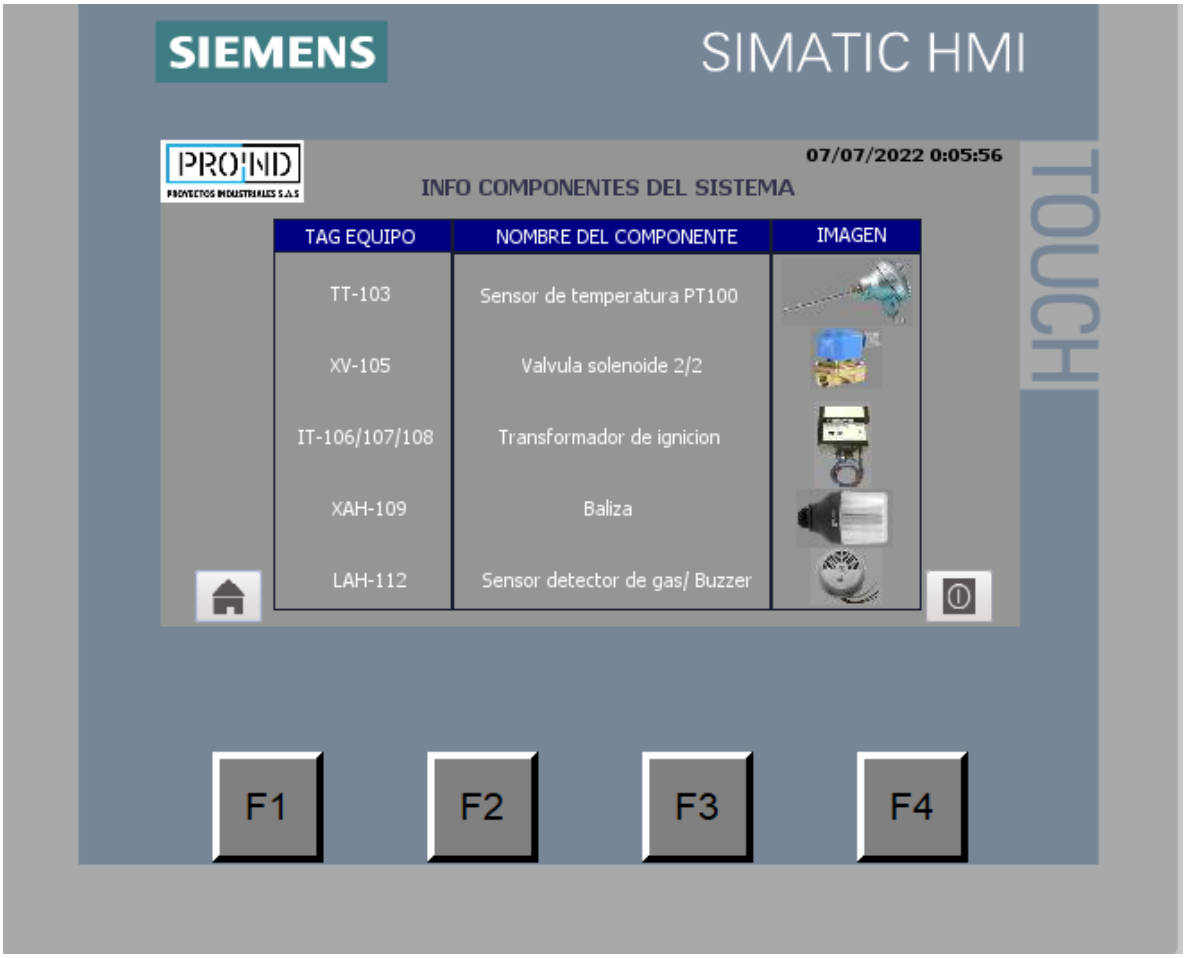


Imagen 81. Interfaz con la información de los componentes del sistema, fuente propia.

Por ultimo y no menos importante la interfaz de gestión de alarma. Al momento que se detecta un escape de gas dentro del perímetro donde se encuentra el horno de curado, inmediatamente se activa una interfaz indicando la alarma de peligro, debido al escape de gas natural.

Es necesario prestar atención a esta alarma, ya que la integridad física de las personas y de los bienes podría estar en riesgo debido al elevado riesgo que se corre ante un evento de esta magnitud.

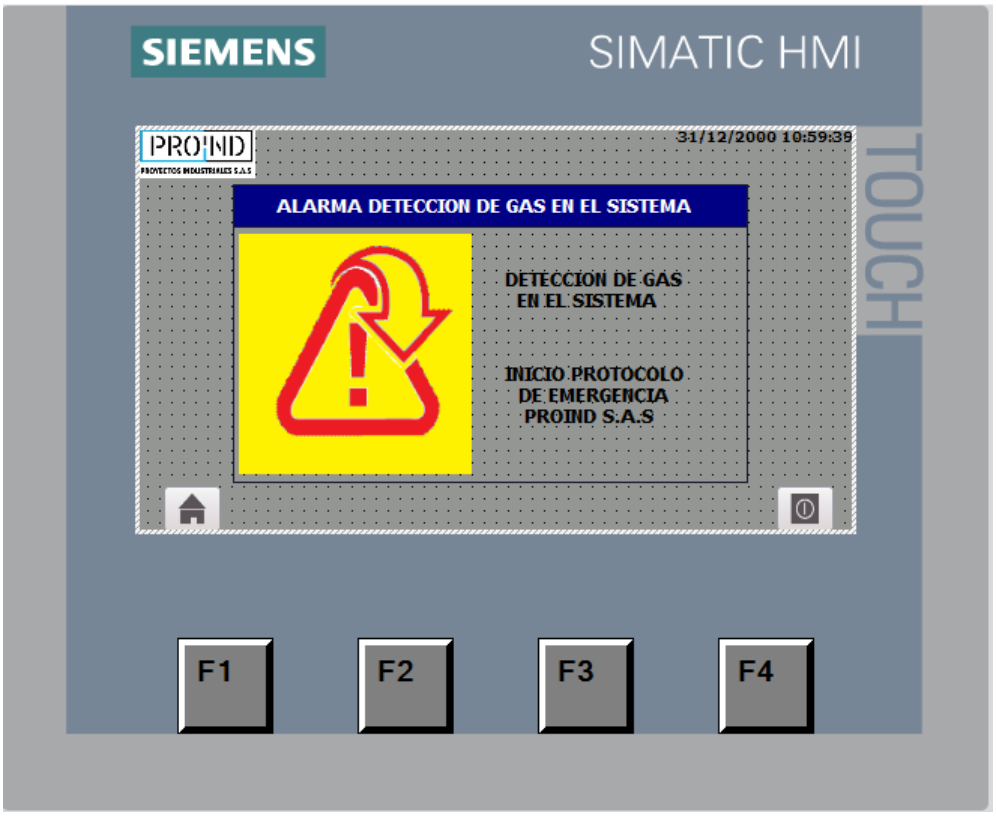


Imagen 82. interfaz de detección de escape de gas, fuente propia.

El símbolo de alarma parpadea de forma intermitente en la interfaz, y en físico podemos percibir también el sonido de la alarma a 90 dB, es cuando el operario debe prestar atención al aviso emergente e iniciar el protocolo de seguridad para este tipo de eventos, protocolo implementado por el departamento de seguridad y salud en el trabajo de la compañía PROIND S.A.S.

9.4.5 Simulación del algoritmo de automatización:

Para la simulación del algoritmo de automatización diseñado para el horno de curado de pintura electrostática se procedió a construir un prototipo muy básico donde es posible realizar la conexión entre la pantalla HMI y el PLC logo, siendo posible gracias a la implementación de un switch de tipo domestico marca TP-LINK referencia TL-SF1005D de 5 puertos RJ-45.

La transmisión de datos desde el LOGO SOFT Comfort V8.3 hasta el PLC físico se hace por intermedio del switch TP-LINK, así como los datos desde el TIA PORTAL V17 hasta la pantalla táctil HMI KTP 400, este protocolo de comunicación es el que se conoce como PROFINET (LAN).

Se adjuntan imágenes representativas del prototipo de simulación, así como unos apartes de las pruebas realizadas en la pantalla táctil SIMATIC KTP 400 y en el PLC LOGO SIEMENS 230RCE.



Imagen 83. Prototipo propuesto para la simulación del algoritmo de automatización, fuente propia.

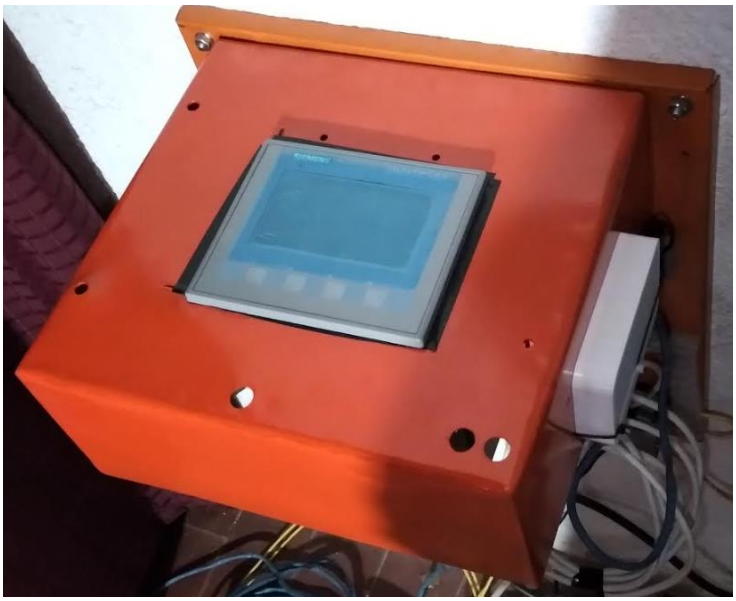


Imagen 84. Pantalla táctil HMI en el prototipo de simulación, fuente propia.

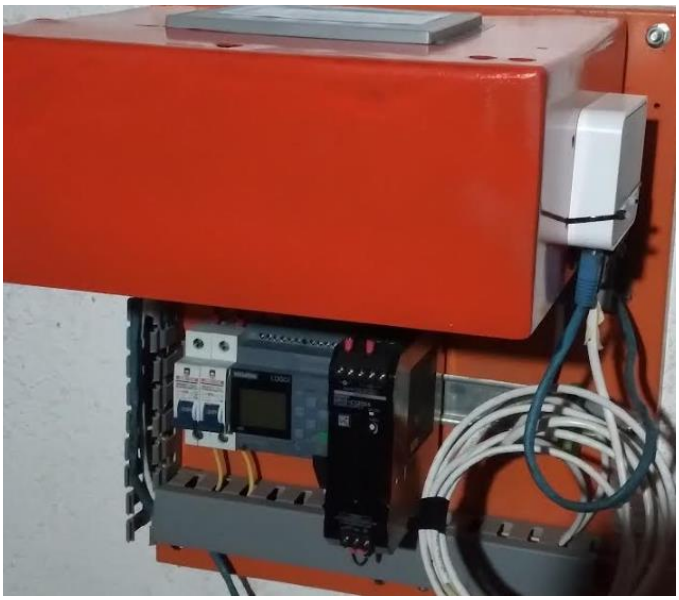


Imagen 85. PLC y fuente de poder instalados en el prototipo, fuente propia.



Imagen 86. Switch de 5 puertos para comunicar el ordenador con los componentes de automatización (PLC y HMI), fuente propia.

Se hacen las pruebas en la pantalla táctil HMI del programa de automatización, tanto en el modo automático como en el modo manual del horno de curado.



Imagen 87. Prueba de interfaz inicial en pantalla HMI, fuente propia.

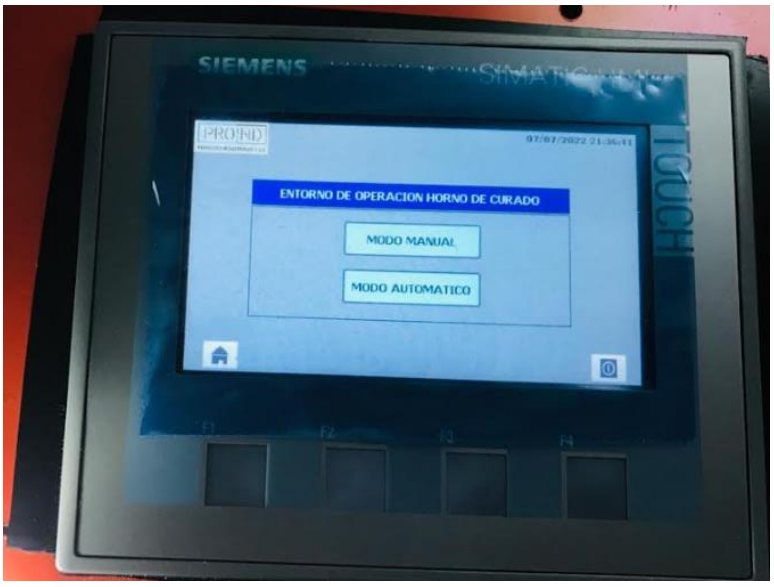


Imagen 88. Interfaz de selección para el modo de operación del horno, fuente propia.

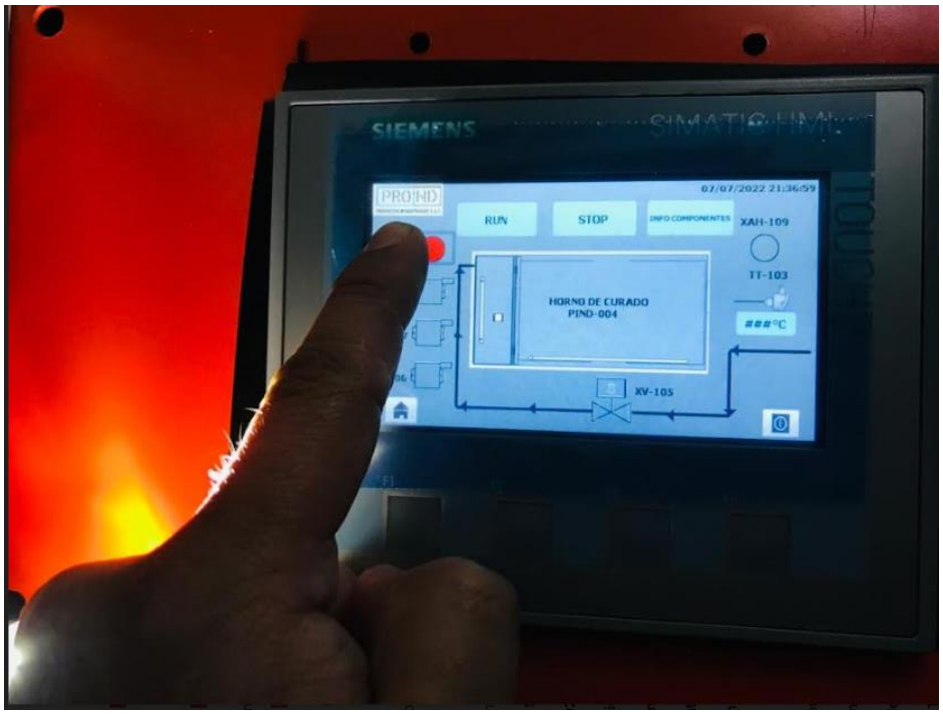


Imagen 89. Prueba de componentes en interfaz de operación modo manual, fuente propia.



Imagen 90. Prueba de algoritmo de automatización, interfaz de modo automático, fuente propia.



Imagen 91. Interfaz información de componentes del sistema, fuente propia.

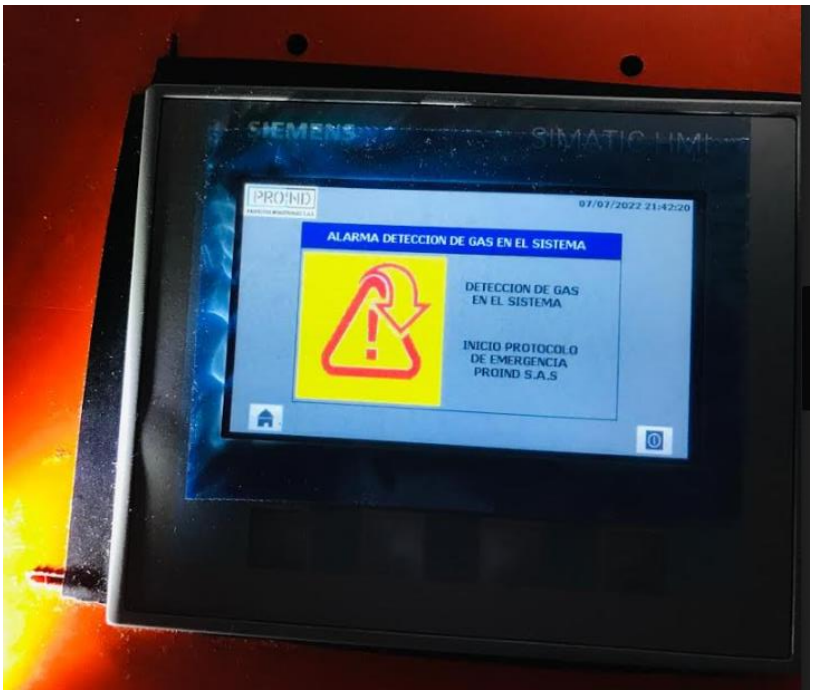


Imagen 92. Interfaz de gestión de alarma por detección de gas, fuente propia.



Imagen 93. Interacción de la pantalla del PLC con el algoritmo de automatización, fuente propia.

La simulación dinámica del programa de automatización desarrollado y la interfaz hombre-maquina (HMI) será expuesta en un video adjunto donde se explicará el paso a paso del funcionamiento del algoritmo, esto con ayuda del prototipo creado para tal fin. Se mostrarán las distintas interfaces creadas para la operabilidad del horno de curado, puesta en marcha del sistema en modo automático, prueba de los distintos dispositivos en la interfaz de operación manual, el set up de la temperatura de curado en el sensor de temperatura etc.

10 Costos y presupuesto

10.1 Recursos físicos.

Tabla 14. Costos recursos físicos para proyecto de automatización, fuente propia.

PROIND
PROYECTOS INDUSTRIALES S.A.S

SOLICITUD DE MATERIALES ELECTRICOS -PROYECTO PROIND S.A.S-MONTAJES SNV

NOTA: *LOS SIGUIENTES MATERIALES SON PARA EVALUAR COSTOS Y PRSUPESTO PARA EL PROYECTO*

DESCRIPCION	REFERENCIA	PRECIO UNITARIO	nt.(UND/m/PA		Total (SIN IVA)	Total (CON IVA)
LOGO! 230RCE,módulo lógico, display FA/E/S: 115V/230V/relé, 8 DI/4 DO, mem.	6ED1052-1FB08-0BA1	$ 646.829,00	1	UND	$ 646.829,00	$ 769.726,51
Fuente de voltaje 5A S8VK-G Voltaje 110-240 VAC/ 24VDC, marca OMRON	S8VK-G	$ 357.400,00	1	UND	$ 357.400,00	$ 425.306,00
Módulo ampl. LOGO! AM2 RTD, alimentación: DC 12/24V, 2 AI –50...+200 °C Pt100/1000 para LOGO! 8	6ED1055-1MD00-0BA2 | 100323888	$ 376.584,00	1	UND	$ 376.584,00	$ 448.134,96
SIMATIC HMI, KTP400 Basic, Basic Panel, Manejo con teclado/táctil, pantalla TFT de 4", 65536 colores, Interfaz PROFINET,	6AV2123-2DB03-0AX0 | 100286477	$ 1.822.682,00	1	UND	$ 1.822.682,00	$ 2.168.991,58
Sensor de temperatura PT100 3 hilos con cabezal, salida 4 a 20mA, tamaño de bulboØ6mm, longitud 150mm	2000.00.620	$ 408.170,00	1	UND	$ 408.170,00	$ 485.722,30
Canaleta plastica ranurada gris 60 x 40	60 x 40	$ 23.200,00	4,5	m	$ 104.400,00	$ 124.236,00
Riel DIN omega perforado x 1m	1508	$ 8.403,36	2	m	$ 16.806,72	$ 20.000,00
Fusible cilindrtico de accionamiento rapido (aR) de 2A - 10 x 38	2 amperios - 10 x 38	$ 2.749,00	1	UND	$ 2.749,00	$ 3.271,31
Portafusibles para riel DIN serie RT18, FUSIBLE 10 x 38	RT18M-32(x) 10 x 38	$ 10.662,00	1	UND	$ 10.662,00	$ 12.687,78
Bloque de distribucion serie CAM, numero de barrajes:4, numero de derivaciones:7, marca EBCHQ	36204	$ 56.311,00	1	UND	$ 56.311,00	$ 67.010,09
Breaker para riel DIN serie NB1/6KA , numero de polos:2, Corriente de trabajo:20A	NB1-63 2P C20 6KA	$ 41.150,00	1	UND	$ 41.150,00	$ 48.968,50
Base para relevos de 11 pines redondos Serie GZ, corriente de trabajo 12A, montaje en Riel DIN	GZP11	$ 17.160,00	6	UND	$ 102.960,00	$ 122.522,40
Relevo de 11 pines redondos serie 60.13, voltaje de bobina:220VAC, capacidad de contactos:10A	60.13 3Z AC220V	$ 13.828,00	6	UND	$ 82.968,00	$ 98.731,92
Cofre metalico tipo exterior, acabado final en pintura electrostatica RAL 70-32, entre 70 a 90 micras, ALTO=700mm, ANCHO=400mm, PROFUNDIDAD=300mm	400 x 700 x 300	$ 652.078,15	1	UND	$ 652.078,15	$ 775.973,00
Bornera de tierra tipo atornillable serie MTK, color de indicador: Amarillo-Verde, rango de calibres (8 AWG)	1294	$ 10.413,00	4	UND	$ 41.652,00	$ 49.565,88
Bornera estandar, serie MRK, tamaño 2,5mm2, corriente de carga: 24A, color de indicador:Azul, rango de calibre: 12 AWG	1015	$ 2.083,00	24	UND	$ 49.992,00	$ 59.490,48
Cable CENTELSA THHN/THWN -2 Cu 90°C 600V CT SR RoHS, **CALIBRE 12 AWG, rollo x 100m, color negro**	Codigo de fabrica 200354	$ 2.787,00	100	m	$ 278.700,00	$ 331.653,00
Cable CENTELSA THHN/THWN -2 Cu 90°C 600V CT SR RoHS, **CALIBRE 12 AWG, color verde**	Codigo de fabrica 200354	$ 2.787,00	30	m	$ 83.610,00	$ 99.495,90
Cable CENTELSA THHN/THWN -2 Cu 90°C 600V CT SR RoHS, **CALIBRE 8 AWG, color negro**	Codigo de fabrica 200351	$ 5.979,00	10	m	$ 59.790,00	$ 71.150,10
Cable CENTELSA THHN/THWN -2 Cu 90°C 600V CT SR RoHS, **CALIBRE 18 AWG, rollo x 100m, color negro**	Codigo de fabrica 200351	$ 771,00	100	m	$ 77.100,00	$ 91.749,00
Funda termoencogible Ø6mm **Color amarillo** para cable calibre **12 AWG**	Color amarillo Ø6mm	$ 2.132,48	10	m	$ 21.324,80	$ 25.376,51
Funda termoencogible Ø6mm **Color azul** para cable calibre **12 AWG**	Color azul Ø6mm	$ 2.132,48	10	m	$ 21.324,80	$ 25.376,51
Funda termoencogible Ø6mm **Color rojo** para cable calibre **12 AWG**	Color rojo Ø6mm	$ 2.132,48	10	m	$ 21.324,80	$ 25.376,51
Funda termoencogible Ø6mm **Color blanco** para cable calibre **12 AWG**	Color blanco Ø6mm	$ 2.132,48	10	m	$ 21.324,80	$ 25.376,51
Paquete de terminales aisladas tipo "U" , marca EBCHQ, para rangos de calibre de (22-16 AWG)	SV1,25-4M	$ 9.996,00	1	PAQ.	$ 9.996,00	$ 11.895,24
Paquete de terminales aisladas tipo "U" , marca EBCHQ, para rangos de calibre de (12-10 AWG)	SV5,5-4	$ 24.657,00	1	PAQ.	$ 24.657,00	$ 29.341,83
Paquete de terminales aisladas tipo pin hueco, para rangos de calibre de (16 AWG), marca EBCHQ	E1512	$ 3.832,00	1	PAQ.	$ 3.832,00	$ 4.560,08
Paquete de terminales aisladas tipo pin hueco, para rangos de calibre de (12 AWG), marca EBCHQ	E4012	$ 6.497,00	1	PAQ.	$ 6.497,00	$ 7.731,43
Baliza multicolor tipo LED (serieIF), ALIMENTACION 220VAC, con buzzer	IF5M220ZM05	$ 202.003,00	1	UND	$ 202.003,00	$ 240.383,57
Prensacables plastico NPT serie BSP, rango de calibres 18-25mm (17/32"-11/16")	BSP-14-L-BMD	$ 7.330,00	1	UND	$ 7.330,00	$ 8.722,70
Prensacables plastico NPT serie BSP, rango de calibres 13-18mm (11/16"-1")	BSPD-13-L-BMD	$ 4.582,00	2	UND	$ 9.164,00	$ 10.905,16
Prensacables plastico NPT serie BSP, rango de calibres 5-12mm (7/32"-15/32")	BSPB-12-L-BMD	$ 2.582,00	6	UND	$ 15.492,00	$ 18.435,48
Selectores de muletilla SERIE SDL16, **3 posiciones, contactos auxiliares 1NA + 1NC, color verde, tension de led 220-240VAC,** marca EBCHQ	SDL16-BK-J3363	$ 25.490,00	6	UND	$ 152.940,00	$ 181.998,60
Pulsador de emergencia serie CM marca emas	CM200E	$ 35.819,00	1	UND	$ 35.819,00	$ 42.624,61
imprevistos y/o cartera para compras menores durante la construccion del tablero (3 % del costo total de los materiales)		$ 207.974,74			3,00%	$ 207.974,74
				TOTAL PRELIMINAR		$ 7.140.466,20

10.2 Recurso humano y herramienta.

Tabla 15. Costos recurso humano y herramienta para el proyecto, fuente propia.

PROIND
PROYECTOS INDUSTRIALES S.A.S

COSTO RECURSO HUMANO Y HERRAMIENTA

Nombre	Costo	Costo de línea base	Variación de costo
ING. STEVEN VARGAS	$ 1.785.000,00	$ 0,00	$ 1.785.000,00
ING. SERGIO GONZALES	$ 2.100.000,00	$ 0,00	$ 2.100.000,00
JUEGO DE HERRAMIENTA	$ 250.000,00	$ 0,00	$ 250.000,00
		TOTAL	$ 4.135.000,00

10.3 Presupuesto proyecto.

Tabla 16. Presupuesto necesario para ejecución del proyecto, fuente propia.

PROIND
PROYECTOS INDUSTRIALES S.A.S

PRESUPUESTO NECESARIO PARA EL PROYECTO

DESCRIPCION	Costos
RECURSOS FISICOS	$ 7.140.466,20
RECURSO HUMANO	$ 4.135.000,00
AIU (ADMINISTRACION, IMPREVISTOS Y UTILIDAD) 10%	$ 1.127.546,62
TOTAL	$ 12.403.012,82

- El precio de los recursos físicos puede variar por motivos de la dinámica del mercado, en pocas palabras, por el precio del dólar TRM. Como la mayoría son productos importados, su comercialización se hace a partir de la importación del componente y posterior venta en el mercado nacional con la respectiva tasa de cambio de la moneda nacional.

11 Conclusiones

1) Para el diseño del sistema de automatización se realizó una evaluación previa antes del inicio del proyecto del estado actual de los equipos que conforman el área de acabados de la compañía PROIND S.A.S, considerando que el problema que requiere de mayor atención y de acciones inmediatas es el de la operabilidad actual del horno de curado de pintura electrostática, debido a que es uno de los equipos con mayor importancia dentro del proceso, pero que en la actualidad presenta deterioro de sus componentes mecánicos y poca o nada integración de sistemas eléctricos con mecanismos determinados para conseguir un resultado de mayor calidad en los productos a procesar.

2) En el mercado actual existen distintos sistemas de control para este tipo de equipos, por lo general los sistemas de mando y maniobra se realizan con lógica cableada, es por esto que se decidió proponer un sistema de control un poco más avanzado incluyendo lógica programable y supervisión del proceso en tiempo real para incentivar al avance tecnológico de los equipos de la compañía PROIND S.A.S, pero que esta se haga de manera progresiva y priorizada de acuerdo a la importancia de cada equipo dentro del proceso donde es utilizado.

3) Con el propósito de incentivar a la compañía a que haga una transición necesaria a la modernización de sus equipos, se presentó un paso a paso de cómo es la manera correcta de llevar a cabo el desarrollo de un proyecto de automatización.

4) La forma en que se desarrolló la fase inicial del proyecto, estuvo relacionada con los parámetros que hoy en día las medianas y grandes empresas manejan para la consecución de sus distintos proyectos, es por esto que se llevó a cabo la realización de una fase de ingeniería en distintas disciplinas, para tener una aproximación de lo que se podría conseguir materializando lo propuesto.

5) Para el estimado de costos y presupuesto se hizo la labor de cotizar cada uno de los componentes con las empresas comercializadoras de estos, con el objetivo de tener costos muy aproximados a la realidad y permitir la realización del estudio de factibilidad por parte de la gerencia de PROIND S.A.S.

6) Las empresas hoy en día no deben limitarse a solo producir y producir el producto o servicio ofrecido sin importar los medios o la manera en que se llevó a cabo su consecución, se debe evaluar cómo actualmente se lleva a cabo un proceso industrial dentro de un área de procesamiento, priorizando sí realmente el personal encargado de los equipos se siente a gusto o no con las herramientas y equipos proporcionados por su empleador.

- Recomendaciones:

1) Si se aprueba la continuación del proyecto en su fase de implementación, se debe hacer un trabajo más riguroso en cuanto el desarrollo de las ingenierías de detalle propuestas para el sistema de automatización, lo que quiere decir que se debe profundizar en la documentación emitida para empresas encargadas de la implementación y puesta en marcha de este tipo de proyectos.

2) Cuando se inicie el proceso de modernización de los equipos, se recomienda hacer un sistema de control que integre la operación de todos los equipos dentro de una misma interfaz de mando y supervisión, esto con el fin de centralizar la operación del proceso que se lleva a cabo dentro de un área determinada en la compañía.

3) A futuro contemplar alarmas de mantenimiento de cada uno de los equipos en las interfaces de operación del proceso.

12 Referencias

[1] Sistema de pintura electrostática - FERRO INDUSTRIAL. (2021)., de https://industrialferro.com.mx/sistema-de-pintura-electrostatica.

[2] "Acerca de La Pintura En Polvo - VITRACOAT." VITRACOAT, 8 de diciembre de 2020, vitracoat.com/co/resources/about-powder-coating.

[3] G&P soluciones, (2021), compañía de servicios industriales [página web], https://gypsoluciones.com/pintura-electrostatica/.

[4] J. A. Gabaldón, *"Manual básico de tecnología de pintura"*, Volumen 2, Valencia, Universitat de Valencia, 2017.

[5] Aplyrec, (2017, Julio 14), blog *"tipos de hornos para el curado de pintura electrostática",* compañía de servicios industriales [página web], http://aplicacionesyrecubrimientos.es/tipos-de-hornos-para-el-curado-de-pintura-electrostatica/.

[6] Túneles de secado - Hornos de secado - Acatec. (s/f). Acatec.net. 2018, de https://www.acatec.net/hornos-de-secado-en-continuo.

[7] Horno estático de secado de pintura. (2020, 20 de mayo). Tecnicabina SL; Tecnicabina, SL https://tecnicabina.com/productos/horno-estatico-pintura/.

[8] Horno Industrial para Pintura Electrostática. (s/f). Larrea Hornos. 2022, de https://www.larreahornos.com.mx/ofertas/modelo-151830/.

[9] Sistemas de Automatización y Control. (2020, diciembre 1). Electrical Supplier de México. https://esmlogistics.com.mx/sistemas-de-automatizacion-y-control/.

[10] Angeles Perez Dept Medidores. (2021, diciembre 31). Transductores. PCE Instruments Ibérica S.L. https://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/sistemas/transductores.htm.

[11] Tristancho Ortiz, Julián, (2021), material didáctico, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

[12] Aplyrec, (2017, Julio 14), blog "*tipos de hornos para el curado de pintura electrostática",* compañía de servicios industriales [página web], **https://www.autracen.com/blog/blog-autracen-1/conoce-la-norma-iec-61131-50.**

[13] El sensor de temperatura. (2019, enero 18). Rechner Sensors. https://www.rechner-sensors.com/es/documentacion/knowledge/el-sensor-de-temperatura.

[14] Saldias, A. (2016, marzo 1). ¿Qué es un Sensor PT100? RTD para todo tipo de aplicaciones. SRC Sistemas de Regulación y Control. https://srcsl.com/que-es-un-sensor-pt100/.

[15] Laurila, H. (s/f). Sensor de temperatura Pt100 – lo que hay que saber. Beamex.com. 17 de abril de 2018, de https://blog.beamex.com/es/sensor-de-temperatura-pt100-lo-que-hay-que-saber.

[16] ¿Qué es una válvula solenoide? ¿Cómo funciona? (2020, septiembre 30). HNTOOLS. https://hntools.es/ayuda-y-consejos/valvula-solenoide/.

[17] 330ohms. (2016, julio 11). ¿Cómo funcionan los sensores de gas? 330ohms. https://blog.330ohms.com/2016/07/11/como-funcionan-los-sensores-de-gas/.

[18] ¿Qué es un sistema HMI? (2020, octubre 26). Electrónica Edimar. https://edimar.com/hmi-tipos-y-funciones/.

[19] Hollifield, Dana OliverIan, NimmoEddie, Habibi, B. (2008). "*The High Performance HMI Handbook*." PAS, 16055 Space Center Blvd, Suite 600, Houston, TX 77062.

[20] Protocolos de comunicación industrial. (2021, agosto 26). Industrias GSL. https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/protocolos-de-comunicacion-industrial.

[21] Sinopsis; Descripción Del Producto - Siemens SIMATIC HMI KTP400 Basic Instrucciones De Servicio. (2020, julio 30). ManualsLib. https://www.manualslib.es/manual/39801/Siemens-Simatic-Hmi-Ktp400-Basic.html? pagina 11.

[22] Autodesk Inventor. (2015, diciembre 21). ASIDEK. https://www.asidek.es/industria-y-fabricacion-2/autodesk-inventor/.

[23] AutoCAD Electrical para esquemas eléctricos. (2015, diciembre 21). ASIDEK. https://www.asidek.es/industria-y-fabricacion-2/autocad-electrical/.

[24] Laboratuvar. (s/f). IEC / EN 60204-1 Seguridad en máquinas - Equipo eléctrico de máquinas - Parte 1: Reglas generales. Laboratuvar.org. 4 de julio de 2022, de https://www.laboratuvar.org/es/testler/standardizasyon-testleri/iec-en-60204-1-makinalarda-guvenlik-makinalarin-elektrik-donanimi-bolum-1-genel-kurallar/.

[25] Parada de emergencia. (2021, febrero 5). Previpedia. https://previpedia.es/index.php/Parada_de_emergencia.

[26] G. D. CARRILLO, B. A. GUERRERO, *"Diseño, construcción y automatización de un horno para el curado de pintura electrostática para el centro de producción e.s.p.e sede Latacunga."*, Proyecto de grado par optar por título de ingeniero mecánico, Departamento de ciencias de la energía y mecánica, Escuela politécnica del ejército, Sangolquí, 2010.

[27] Beltrán., J. D. G. (2018). *Diseño de un control automatizado de temperatura para un horno de secado de pintura electrostática*. Proyecto de grado para optar por el titulo de ingeniero en Automatización, Departamento de ingeniería Universidad de la Salle. Bogotá.D.C.

[28] De minas y energía, M. (2013). *Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE 2013*. ministerio de minas y energía, Bogotá D.C. https://repositoriobi.minenergia.gov.co/.

[29] Latam, M. (2020, 21 de febrero). Ley de Watt. Mecatrónica LATAM. https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/teoria/ley-de-watt/.

[30] de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), I. C. (1998). *CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO NTC 2050*. ICONTEC.

[31] *Variación de la resistencia de un material con la temperatura* - Electrónica Unicrom. (2020, enero 16). Electrónica Unicrom. https://unicrom.com/variacion-resistencia-material-con-temperatura/.

[32] Sensor de temperatura PT100 Ø 6 cabezal DIN / EASY-UP. (s. f.). Pixsys Electronics. Recuperado 6 de julio de 2022, de https://www.pixsys.net/es/productos/sensores-y-transmisores/sensores-de-temperatura/pt100/.

.

13 Anexos

13.1 Documentos fase de ingeniería:

- PROIND S.A.S_NOMENCLATURA ID PLANOS_VER. 1
- P&ID SISTEMA DE AUTOMATIZACION_ICT-PID-0001-1_1
- DIAGRAMA ELECTRICO SISTEMA DE AUTOMATIZACION_IEL-DEC-0001-1_1
- DISTRIBUCION MECANICA COMPONENTES SISTEMA_IMC-DMQ-0001-1_1

13.2 Fichas técnicas componentes:

- Válvulas solenoides.
- Transformadores de ignición.
- Sensores de temperatura.
- PLC.
- HMI.
- Fuente de poder.
- Detector de gas.
- Buzzer.

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Acreditación Institucional de Alta Calidad

ANEXOS

13.1 DOCUMENTOS FASE DE INGENIERIA

Este documento es propiedad intelectual de PROIND S.A.S, Su contenido no podrá ser reproducido sin previa autorización de PROIND S.A.S, El uso adecuado de la información aquí contenida, es de carácter exclusivo de la compañía y sus colaboradores. No puede ser utilizada ni en parte ni en su totalidad sin autorización escrita por el autor o propietario del mismo, de lo contrario so pena de sanción acorde con la ley.

VERSION	DESCRIPCION	FECHA
1	EMISION DE DOCUMENTO	21/03/2022
ELABORÓ	**RESPONSABLE**	**REVISÓ**
Ing. Steven Nicolas Vargas CONTRATISTA PROYECTOS ESPECIALES PROIND S.A.S	**Fabio Cantor Usaquén GERENTE GENERAL PROIND S.A.S**	**Dpto. de proyectos especiales PROIND S.A.S**

Este documento es propiedad intelectual de PROIND S.A.S, Su contenido no podrá ser reproducido sin previa autorización de PROIND S.A.S, El uso adecuado de la información aquí contenida, es de carácter exclusivo de la compañía y sus colaboradores. No puede ser utilizada ni en parte ni en su totalidad sin autorización escrita por el autor o propietario del mismo, de lo contrario so pena de sanción acorde con la ley.

CONTENIDO

PROCEDIMIENTO NOMENCLATURA DE PLANOS 3

1. Codificación nomenclatura: 3

1.1 Casilla 1. Código del proyecto: 3

1.2 Casilla 2. Tipo de plano: 4

1.3 Casilla 3. Consecutivo plano: 4

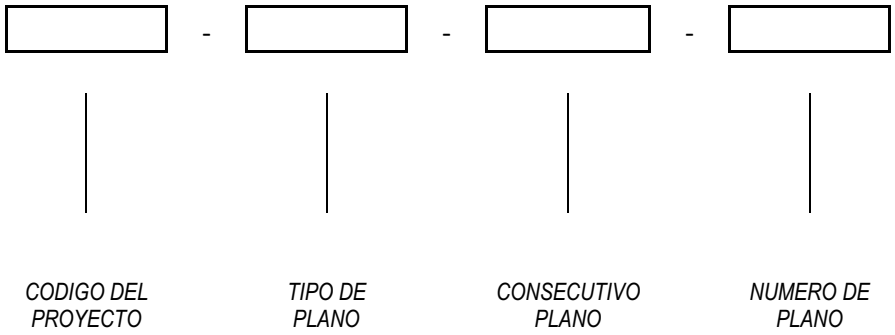
1.4 Casilla 4. Numero de plano: 5

Este documento es propiedad intelectual de PROIND S.A.S, Su contenido no podrá ser reproducido sin previa autorización de PROIND S.A.S, El uso adecuado de la información aquí contenida, es de carácter exclusivo de la compañía y sus colaboradores. No puede ser utilizada ni en parte ni en su totalidad sin autorización escrita por el autor o propietario del mismo, de lo contrario so pena de sanción acorde con la ley.

PROCEDIMIENTO NOMENCLATURA DE PLANOS
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS
PROIND S.A.S

1. Codificación nomenclatura:

La codificación de los planos de ingeniería está constituida por 4 casillas distribuidas de la siguiente forma:



- *EJEMPLO DE CODIFICACION:* ***IEL – DEP – 1001 – 1/5***

1.1 Casilla 1. Código del proyecto:

El código del proyecto es en base al tipo de ingeniería o disciplina desarrollada en un proyecto en específico dentro de la compañía, su identificación es con 3 siglas, de la siguiente forma:

CODIGO DEL PROYECTO	DESCRIPCION
IEL	Ingeniería eléctrica
IAT	Ingeniería de automatización
ICT	Ingeniería de control
IMC	Ingeniería mecánica
ICV	Ingeniería civil
IAM	Ingeniería ambiental
IND	Ingeniería Industrial
IES	Ingeniería estructural
ARQ	Arquitectónicos
OTS	Otros

Este documento es propiedad intelectual de PROIND S.A.S, Su contenido no podrá ser reproducido sin previa autorización de PROIND S.A.S, El uso adecuado de la información aquí contenida, es de carácter exclusivo de la compañía y sus colaboradores. No puede ser utilizada ni en parte ni en su totalidad sin autorización escrita por el autor o propietario del mismo, de lo contrario so pena de sanción acorde con la ley.

1.2 Casilla 2. Tipo de plano:

En la casilla de tipo de plano se define la característica técnica contenida dentro del mismo, a partir de la disciplina al que pertenece, se identifica con 3 siglas, de la siguiente forma:

TIPO DE PLANO	DESCRIPCION
PFD	Diagrama de flujo de proceso
PID	Diagrama de tubería e instrumentación (P&ID)
DMQ	Distribución de maquinaria y equipos
PLT	Planimetría de tubería, líneas de proceso
ISO	Isométricos de tubería, líneas de proceso
IST	Isométricos de tuberías de cableado
ISB	Isométricos de bandejas porta cables
DSM	Despiece maquinaria "spare parts"
PMT	Planos mecánicos
DEC	Diagramas eléctricos de control
DEP	Diagramas eléctricos de potencia
DEU	Diagramas eléctricos unifilares
DEE	Diagrama esquemático eléctrico
PMM	Plano de montaje mecánico
PME	Plano de montaje eléctrico
PMC	Plano de montaje civil
PMA	Plano de montaje arquitectónico
DBC	Diagrama de bucles de control
INS	Instrumentación

1.3 Casilla 3. Consecutivo plano:

*En la casilla de consecutivo plano, se define el número de designación para el tipo de proyecto **(primer digito)** dentro de la compañía, así como la secuencia ascendente de los planos que vayan siendo generados durante el desarrollo de la fase de ingeniería del proyecto **(últimos 3 dígitos),** de la siguiente forma:*

- ***Digito No. 1:***

Este documento es propiedad intelectual de PROIND S.A.S, Su contenido no podrá ser reproducido sin previa autorización de PROIND S.A.S, El uso adecuado de la información aquí contenida, es de carácter exclusivo de la compañía y sus colaboradores. No puede ser utilizada ni en parte ni en su totalidad sin autorización escrita por el autor o propietario del mismo, de lo contrario so pena de sanción acorde con la ley.

DIGITO No. 1	DESCRIPCION
0	Proyecto de automatización de equipos
1	Proyecto de construcción de maquinaria.
2	Proyecto de readecuación de maquinaria.
3	Proyecto de optimización de equipos
4	Proyecto de adecuación eléctrica
5	Proyecto de adecuación civil
6	Proyecto de adecuación arquitectónica
7	Proyecto de ampliación de instalaciones
8	Proyecto multidisciplinar
9	Otros

- ***Dígitos No. 2,3 y 4:***

*Para los últimos 3 dígitos se considerará una numeración desde **000** hasta **999**.*

- *EJEMPLO CONSECUTIVO PLANO CON TIPO DE PROYECTO: **3001***

- ***(3):** Proyecto de optimización de equipos.*
- ***(001):** Numero "001" dentro del paquete de planos del proyecto.*

1.4 Casilla 4. Numero de plano:

En esta casilla se indica un numero "fraccionario", el numerador contiene el numero de hoja del paquete de planos, y el denominador el total de hojas de ese paquete, como se muestra a continuación:

2/5

- ***(2):** Hoja No. **2.***
- ***(5):** Plano conformado por **5** hojas.*

LOS DISEÑOS CONTENIDOS EN ESTE PLANO SON PROPIEDAD DE PROIND S.A.S Y NO PUEDEN SER UTILIZADOS NI EN PARTE NI EN SU TOTALIDAD, SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL DEPTO. DE PROYECTOS DE LA SOCIEDAD, SO PENA DE SANCION ACORDE CON LA LEY.

NOTAS

1. XXX

PLANOS DE REFERENCIA

1.XXX

PI-101
PI
HC-101
01
3/4″
HC-101
02
3/4″
3/4″-GLP-0001-Cu-N
PI-102
PI
M-003
3/4″-GLP-0002-Cu-N
3/4″-GLP-0002-Cu-N
3/4″
ARMARIO DE REGULACION GLP
A-25
LAH-112
LAH
XAH
XAH-109
HORNO DE CURADO
HC-101
IGNITION TRANSFORMER
IT-108
1 1/2″-GLP-0003-Cu-N
TI-104
TI
TT
TT-103
IGNITION TRANSFORMER
IT-107
1 1/2″-GLP-0003-Cu-N
3/4″
IGNITION TRANSFORMER
IT-106
1 1/2″-GLP-0003-Cu-N
HMI-111
HMI
PLC-110
PLC
3/4″-GLP-0002-Cu-N
3/4″-GLP-0002-Cu-N
HC-101
2.1
3/4″
HC-101
05
3/4″
3/4″
XV-105
XV
S
3/4″-GLP-0002-Cu-N
3/4″
HC-101
06
3/4″
HC-101
04
3/4″

CONVENCIONES

- VALVULA SOLENOIDE
- VALVULA DE GLOBO MANUAL
- INDICADOR DE PRESION
- TRANSMISOR DE TEMPERATURA
- INDICADOR DE TEMPERATURA
- UNION UNIVERSAL
- VALVULA DE BOLA FULLBORE
- TRANSFORMADOR DE IGNICION
- TUBERIA DE GAS NATURAL
- TUBERIA ACOMETIDA
- SEÑAL ELECTRICA
- BUZZER ALARMA SONORA
- SENSOR DETECTOR DE GAS
- TERMOPOZO
- TABLERO ACOMETIDA PRINCIPAL (A-25)
- CONTADOR
- DISTRIBUIDOR GLP
- PLC MONTADO EN PANEL
- HMI

REV	DESCRIPCION	ELABORÓ	AUTORIZÓ	FECHA
0				

REVISIONES

APROBACIÓN
XX-XX-XX
FABIO CANTOR
NOMBRE Y APELLIDOS RESPONSABLE DEL PROYECTO
OBSERVACIONES
PROIND S.A.S
SELLO DE APROBACION DE PLANO
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

PROIND PROYECTOS INDUSTRIALES S.A.S
CONTRATISTA:
SOLUCIONES EN INGENIERIA SAV

DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION
HORNO DE CURADO PROIND S.A.S
HC-101

ELABORÓ: ING. STEVEN VARGAS	FECHA: 03/02/2022
REVISÓ: FABIO CANTOR	FECHA: 04/04/2022
APROBÓ: FABIO CANTOR	FECHA: 03/02/2022
ESCALA: N/A	PROYECTO: SISTEMA DE AUTOMATIZACION HORNO DE CURADO
REVISIÓN: 0	
DIMENSIONES: mm	
PLANO: ICT-PID-0001-1/1	FORMATO: A2

DIAGRAMA ELECTRICO
PROYECTO SISTEMA DE AUTOMATIZACION
HORNO DE CURADO

LOS DISEÑOS CONTENIDOS EN ESTE PLANO SON PROPIEDAD DE PROIND S.A.S Y NO PUEDEN SER UTILIZADOS NI EN PARTE NI EN SU TOTALIDAD, SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL DEPTO. DE PROYECTOS DE LA SOCIEDAD, SO PENA DE SANCION ACORDE CON LA LEY.

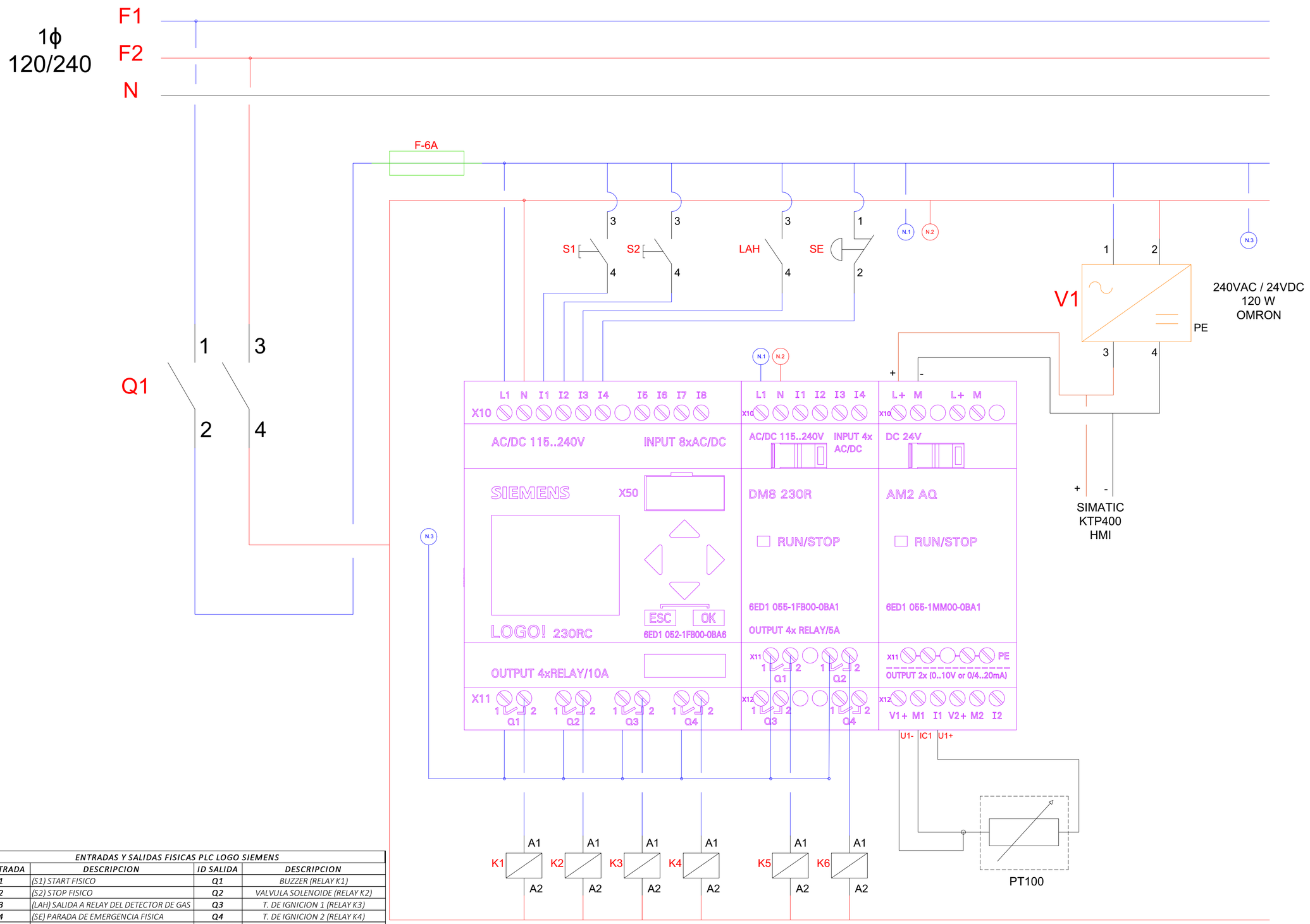
NOTAS

1. XXX

PLANOS DE REFERENCIA

1.XXX

CONVENCIONES



ENTRADAS Y SALIDAS FISICAS PLC LOGO SIEMENS			
ID ENTRADA	**DESCRIPCION**	**ID SALIDA**	**DESCRIPCION**
I1	(S1) START FISICO	**Q1**	BUZZER (RELAY K1)
I2	(S2) STOP FISICO	**Q2**	VALVULA SOLENOIDE (RELAY K2)
I3	(LAH) SALIDA A RELAY DEL DETECTOR DE GAS	**Q3**	T. DE IGNICION 1 (RELAY K3)
I4	(SE) PARADA DE EMERGENCIA FISICA	**Q4**	T. DE IGNICION 2 (RELAY K4)
U1+	TERMINAL POSITIVA PT100	**Q1****	T. DE IGNICION 3 (RELAY K5)
IC1	PUENTE A TERMINAL NEGATIVO PT100	**Q2****	RESERVA (RELAY K6)
U1-	TERMINAL NEGATIVO PT100		

**** Hace referencia a salidas digitales del modulo de expansion LOGO DM8**

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	BREAKER BIFASICO DE 20A	1
2	FUSIBLE DE 6A	1
3	PULSADORES N.O.	2
4	PARO DE EMERGENCIA	1
5	FUENTE DE 240VAC a 24 VDC, marca OMRON	1
6	PLC LOGO SIEMENS REF. 230RCE	1
7	MODULO DE EXPANSION LOGO SIEMENS DM8 230R	1
8	MODULO ANALOGICO DE EXPANSION SIEMENS AM2 RTD	1
9	RELES PARA ELEMENTOS DE AUTOMATIZACION	6
10	SENSOR DE TEMPERATURA PT100	1

REV	DESCRIPCION	ELABORÓ	AUTORIZÓ	FECHA
0				

REVISIONES

APROBACIÓN

FABIO CANTOR

PROIND S.A.S

SELLO DE APROBACION DE PLANO

PROIND PROYECTOS INDUSTRIALES S.A.S

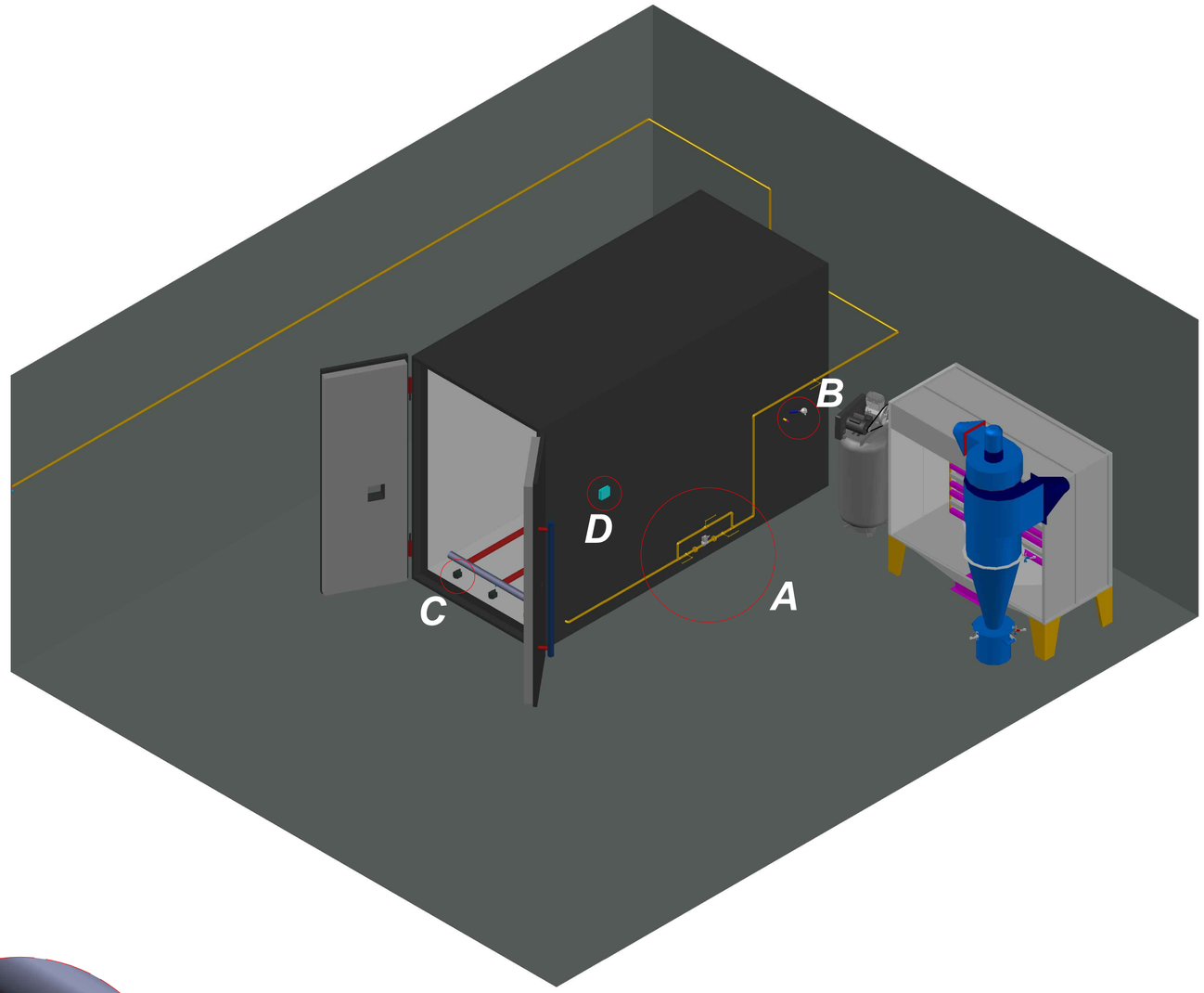
CONTRATISTA:

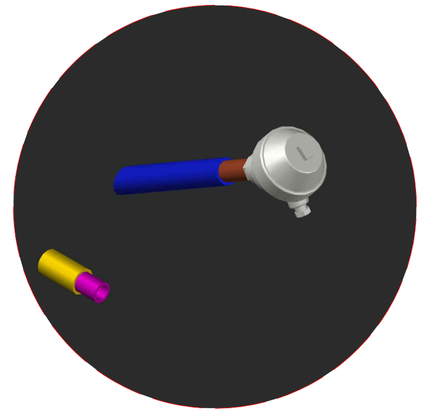
SOLUCIONES EN INGENIERIA SAS

DIAGRAMA ELECTRICO
SISTEMA DE AUTOMATIZACION HORNO DE CURADO
PROIND S.A.S

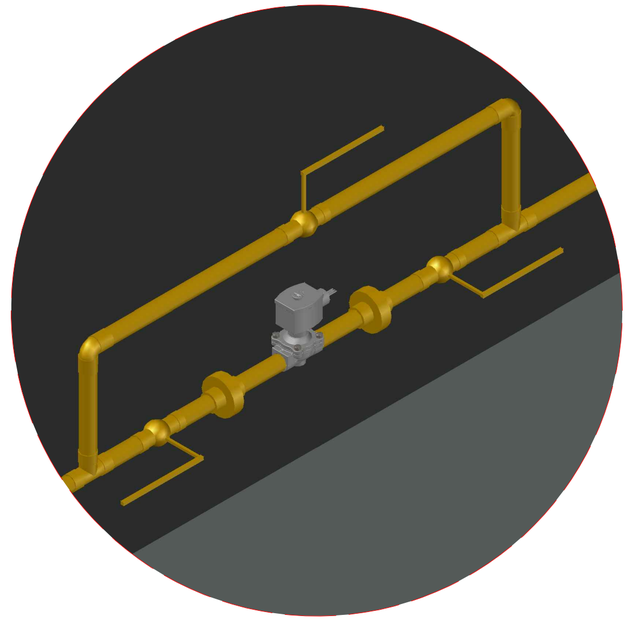
ELABORÓ: ING. STEVEN VARGAS	FECHA: 18/04/2022
REVISÓ: FABIO CANTOR	FECHA: 20/04/2022
APROBÓ:	FECHA: 02/05/2022
ESCALA: N/A	PROYECTO: SISTEMA DE AUTOMATIZACION HORNO DE CURADO
REVISIÓN: 0	
DIMENSIONES: mm	
PLANO: IIEL-DEC-0001-1/1	FORMATO: A2

PROPUESTA DE MONTAJE DE COMPONENTES
HORNO DE CURADO PROIND S.A.S

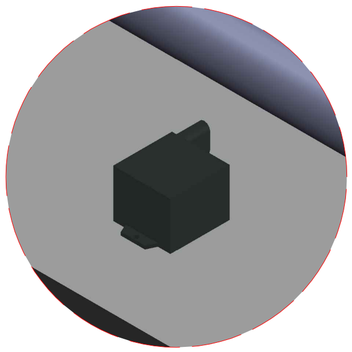




DETALLE B
SENSOR DE TEMPERATURA PT100



DETALLE A
VALVULA SOLENOIDE ON-OFF
BYPASS PARA REPARACION DE VALVULA



DETALLE C
TRANSFORMADOR DE IGNICION



DETALLE D
DETECTOR DE GAS GD-2A

LOS DISEÑOS CONTENIDOS EN ESTE PLANO SON PROPIEDAD DE PROIND S.A.S Y NO PUEDEN SER UTILIZADOS NI EN PARTE NI EN SU TOTALIDAD, SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL DEPTO. DE PROYECTOS DE LA SOCIEDAD, SO PENA DE SANCION ACORDE CON LA LEY.

NOTAS

1. XXX

PLANOS DE REFERENCIA

1.XXX

CONVENCIONES

REV	DESCRIPCIÓN	ELABORÓ	AUTORIZÓ	FECHA
0				

REVISIONES

PLANO GENERADO PARA:
APROBACIÓN
XX-XX-XX
FABIO CANTOR
NOMBRE Y APELLIDOS DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO
OBSERVACIONES
PROIND S.A.S
SELLO DE APROBACIÓN DE PLANO
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

PROIND
PROYECTOS INDUSTRIALES S.A.S
CONTRATISTA:
SOLUCIONES EN INGENIERIA SAS

DISTRIBUCION MECANICA
COMPONENTES DE AUTOMATIZACION
HORNO DE CURADO

ELABORÓ: ING. STEVEN VARGAS	FECHA: 01/04/2022
REVISÓ: FABIO CANTOR	FECHA: 04/04/2022
APROBÓ: FABIO CANTOR	FECHA: 05/02/2022
ESCALA: N/A	PROYECTO: SISTEMA DE AUTOMATIZACION HORNO DE CURADO
REVISIÓN: 0	
DIMENSIONES: mm	
PLANO: IMC-DMQ-0001-1/1	FORMATO: A2

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Acreditación Institucional de Alta Calidad

ANEXOS

13.2 FICHAS TECNICAS COMPONENTES

ENGINEERING TOMORROW

Folleto técnico

Válvulas solenoide servoaccionadas 2/2 vías
Tipo EV220B 15 – EV220B 50



La gama EV220B 15 – EV220B 50 se compone de válvulas solenoide universales, servoaccionadas e indirectas de 2/2 vías. Todas ellas están disponibles con cuerpo de latón, latón resistente a la desgalvanización (latón DZR) y acero inoxidable, lo cual garantiza su validez para un amplio abanico de aplicaciones.
Cuentan, además, con filtro piloto integrado, tiempo de cierre ajustable y protección hasta IP 67 para optimizar su rendimiento incluso en condiciones de trabajo extremas.

Características y versiones:

- Para agua, vapor, aceite, aire comprimido y gases
- Rango de caudal para agua: 1.3 – 160 m^3/h
- Presión diferencial: 0.3 – 16 bar
- Temperatura del medio: -30 – 140 °C
- Temperatura ambiente: hasta 80 °C
- Protección de la bobina: hasta IP67
- Conexiones roscadas: G ½ – G 2
- DN 15 – 50
- Viscosidad: hasta 50 cSt
- Golpe de ariete amortiguado
- Filtro integrado; protege el sistema piloto
- Posibilidad de ajuste del tiempo de cierre
- Versión EV220B NC y NA en latón para líquidos y gases neutros
- Versión EV220BD NC en DZR para líquidos y gases neutros y ligeramente agresivos
- Versión EV220BSS NC en acero inoxidable para líquidos y gases neutros y agresivos
- Disponibles también con rosca NPT

Cuerpo de válvula de latón, NC



Conexión ISO228/1	Material de la junta	Tamaño del orificio	Valor k_V [m^3/h]	Presión diferencial, mín. - máx.[6] [bar]	Temperatura del medio, mín. - máx. [°C]	Código
G ½	EPDM[1]	15	4	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7115**
	NBR[2]	15	4	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7170**
	FKM[3]	15	4	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7116**
G ¾	EPDM[1]	20	8	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7120**
	NBR[2]	20	7,5	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7171**
	FKM[3]	20	8	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7121**
G 1	EPDM[1]	25	11	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7125**
	NBR[2]	25	11	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7172**
	FKM[3]	25	11	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7126**
G 1 ¼	EPDM[1]	32	18	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7132**
	NBR[2]	32	18	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7173**
	FKM[3]	32	18	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7133**
G 1 ½	EPDM[1]	40	24	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7140**
	NBR[2]	40	24	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7174**
	FKM[3]	40	24	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7141**
G 2	EPDM[1]	50	40	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7150**
	NBR[2]	50	40	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7175**
	FKM[3]	50	40	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7151**

1) Se recomienda EPDM para agua.
2) El NBR es apto para aceite, agua y aire.
3) El FKM es apto para aceite y aire, así como para agua a un máx. de +60 °C.
4) Vapor a baja presión, 4 bar: +140 °C, máx.
Bobinas BA de CA/CC y BB/BE de CC: +100 °C, máx.
Bobinas BO y BP: +90 °C, máx.
5) Para agua: +60 °C, máx.
Bobinas BO y BP: +90 °C, máx.
6) Sólo 10 bar en líquidos (NA).
7) En las aplicaciones de agua, hacer funcionar las válvulas al menos una vez cada 24 horas, lo que significa cambiar el estado de la válvula. El funcionamiento de la válvula pueda minimizar el riesgo de obturaciones debido a la acumulación de carbonato de calcio, zinc o el óxido de hierro.

Cuerpo de válvula de latón, NA



Conexión ISO228/1	Material de la junta	Tamaño del orificio	Valor k_V [m^3/h]	Presión diferencial, mín. - máx. [bar][6]	Temperatura del medio, mín. - máx. [°C]	Código
G ½	EPDM[1]	15	4	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7117**
	NBR[2]	15	4	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7180**
	FKM[3]	15	4	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7118**
G ¾	EPDM[1]	20	8	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7122**
	NBR[2]	20	7,5	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7181**
	FKM[3]	20	8	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7123**
G 1	EPDM[1]	25	11	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7127**
	NBR[2]	25	11	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7182**
	FKM[3]	25	11	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7128**
G 1 ¼	EPDM[1]	32	18	0.3 – 16	-30 – 120[4]	**032U7134**
	NBR[2]	32	18	0.3 – 16	-10 – 90	**032U7183**
	FKM[3]	32	18	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7135**
G 1 ½	EPDM[1]	40	24	0.3 – 10	-30 – 120[4]	**032U7142**
	NBR[2]	40	24	0.3 – 10	-10 – 90	**032U7184**
	FKM[3]	40	24	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7143**
G 2	EPDM[1]	50	40	0.3 – 10	-30 – 120[4]	**032U7152**
	NBR[2]	50	40	0.3 – 10	-10 – 90	**032U7185**
	FKM[3]	50	40	0.3 – 10	0 – 100[5]	**032U7153**

1) Se recomienda EPDM para agua.
2) El NBR es apto para aceite, agua y aire.
3) El FKM es apto para aceite y aire, así como para agua a un máx. de +60 °C.
4) Vapor a baja presión, 4 bar: +140 °C, máx.
Bobinas BA de CA/CC y BB/BE de CC: +100 °C, máx.
Bobinas BO y BP: +90 °C, máx.
5) Para agua: +60 °C, máx.
Bobinas BO y BP: +90 °C, máx.
6) Sólo 10 bar en líquidos (NA).
7) En las aplicaciones de agua, hacer funcionar las válvulas al menos una vez cada 24 horas, lo que significa cambiar el estado de la válvula. El funcionamiento de la válvula pueda minimizar el riesgo de obturaciones debido a la acumulación de carbonato de calcio, zinc o el óxido de hierro.

Datos técnicos, cuerpo de válvula de latón, NC y NA

Tipo	EV220B 15B	EV220B 20B	EV220B 25B	EV220B 32B	EV220B 40B	EV220B 50B
Tiempo de apertura [ms][1)]	40	40	300	1000	1500	5000
Tiempo de cierre [ms][1)]	350	1000	1000	2500	4000	10000

1) Los tiempos son indicativos y válidos para agua. Los tiempos exactos dependerán de las condiciones de presión. Los tiempos de cierre se pueden modificar sustituyendo el orificio de compensación.

Instalación	Opcional, pero se recomienda un sistema solenoide vertical.		
Presión de prueba máx.	25 bar		
Viscosidad	50 cSt, máx.		
Materiales	Cuerpo de la válvula:	Latón	N.º mat. 2.0402
	Armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4105 / AISI 430 FR
	Tubo de la armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4306 / AISI 304 L
	Tope de la armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4105 / AISI 430 FR
	Muelles:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4310 / AISI 301
	Juntas tóricas:	EPDM, FKM o NBR	
	Disco de la válvula:	EPDM, FKM o NBR	
	Diafragma:	EPDM, FKM o NBR	

Cuerpo de válvula de latón resistente a la desgalvan. (DZR), NC



Conexión ISO228/1	Material de la junta	Tamaño del orificio	Valor k_V [m^3/h]	Presión diferencial, mín. - máx. [bar]	Temperatura del medio, mín. - máx. [°C]	Código
G ½	EPDM[1]	15	4	0.3 – 16	-30 – 120[2]	**032U5815**
G ¾		20	8			**032U5820**
G 1		25	11			**032U5825**
G 1 ¼		32	18			**032U5832**
G 1 ½		40	24			**032U5840**
G 2		50	40			**032U5850**

1) Se recomienda EPDM para agua.
2) Vapor a baja presión, 4 bar: +140 °C, máx.
Bobinas BA de CA/CC y BB/BE de CC: +100 °C, máx.
Bobinas BO y BP: +90 °C, máx.
3) En las aplicaciones de agua, hacer funcionar las válvulas al menos una vez cada 24 horas, lo que significa cambiar el estado de la válvula. El funcionamiento de la válvula pueda minimizar el riesgo de obturaciones debido a la acumulación de carbonato de calcio, zinc o el óxido de hierro.

Datos técnicos, cuerpo de válvula de latón resistente a la desgalvanización (DZR), NC

Tipo	EV220B 15BD	EV220B 20BD	EV220B 25BD	EV220B 32BD	EV220B 40BD	EV220B 50BD
Tiempo de apertura [ms][1]	40	40	300	1000	1500	5000
Tiempo de cierre [ms][1]	350	1000	1000	2500	4000	10000

1) Los tiempos son indicativos y válidos para agua. Los tiempos exactos dependerán de las condiciones de presión.
Los tiempos de cierre se pueden modificar sustituyendo el orificio de compensación.

Instalación	Opcional, pero se recomienda un sistema solenoide vertical.		
Presión de prueba máx.	25 bar		
Viscosidad	50 cSt, máx.		
Materiales	Cuerpo de la válvula:	Latón resistente a la desgalvanización (DZR)	CuZn36Pb2As / CZ132
	Armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4105 / AISI 430 FR
	Tubo de la armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4306 / AISI 304 L
	Tope de la armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4105 / AISI 430 FR
	Muelles:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4310 / AISI 301
	Orificios:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4404 / AISI 316L
	Asiento de la válvula:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4404 / AISI 316L
	Juntas tóricas:	EPDM	
	Disco de la válvula:	EPDM	
	Diafragma:	EPDM	

Cuerpo de válvula de acero inoxidable, NC



Conexión ISO228/1	Material de la junta	Tamaño del orificio	Valor k_V [m^3/h]	Presión diferencial, mín. - máx. [bar]	Temperatura del medio, mín. - máx. [°C]	Código
G ½	EPDM[1]	15	4	0.3 – 16	-30 – 120[3]	**032U8500**
	FKM[2]			0.3 – 10	0 – 100[4]	**032U8506**
G ¾	EPDM[1]	20	8	0.3 – 16	-30 – 120[3]	**032U8501**
	FKM[2]			0.3 – 10	0 – 100[4]	**032U8507**
G 1	EPDM[1]	25	11	0.3 – 16	-30 – 120[3]	**032U8502**
	FKM[2]			0.3 – 10	0 – 100[4]	**032U8508**
G 1 ¼	EPDM[1]	32	18	0.3 – 16	-30 – 120[3]	**032U8503**
	FKM[2]			0.3 – 10	0 – 100[4]	**032U8509**
G 1 ½	EPDM[1]	40	24	0.3 – 16	-30 – 120[3]	**032U8504**
	FKM[2]			0.3 – 10	0 – 100[4]	**032U8510**
G 2	EPDM[1]	50	40	0.3 – 16	-30 – 120[3]	**032U8505**
	FKM[2]			0.3 – 10	0 – 100[4]	**032U8511**

1) Se recomienda EPDM para agua (vapor a +140 °C/4 bar, máx.).
2) El FKM es apto para aceite y aire, así como para agua a un máx. de +60 °C.
3) Vapor a baja presión, 4 bar: +140 °C, máx.
Bobinas BA de CA/CC y BB/BE de CC: +100 °C, máx.
Bobinas BO y BP: +90 °C, máx.
4) Para agua: +60 °C, máx.
Bobinas BO y BP: +90 °C, máx.
5) En las aplicaciones de agua, hacer funcionar las válvulas al menos una vez cada 24 horas, lo que significa cambiar el estado de la válvula. El funcionamiento de la válvula pueda minimizar el riesgo de obturaciones debido a la acumulación de carbonato de calcio, zinc o el óxido de hierro.

Datos técnicos, cuerpo de válvula de acero inoxidable, NC

Tipo	EV220B 15SS	EV220B 20SS	EV220B 25SS	EV220B 32SS	EV220B 40SS	EV220B 50 SS
Tiempo de apertura [ms][1]	40	40	300	1000	1500	5000
Tiempo de cierre [ms][1]	350	1000	1000	2500	4000	10000

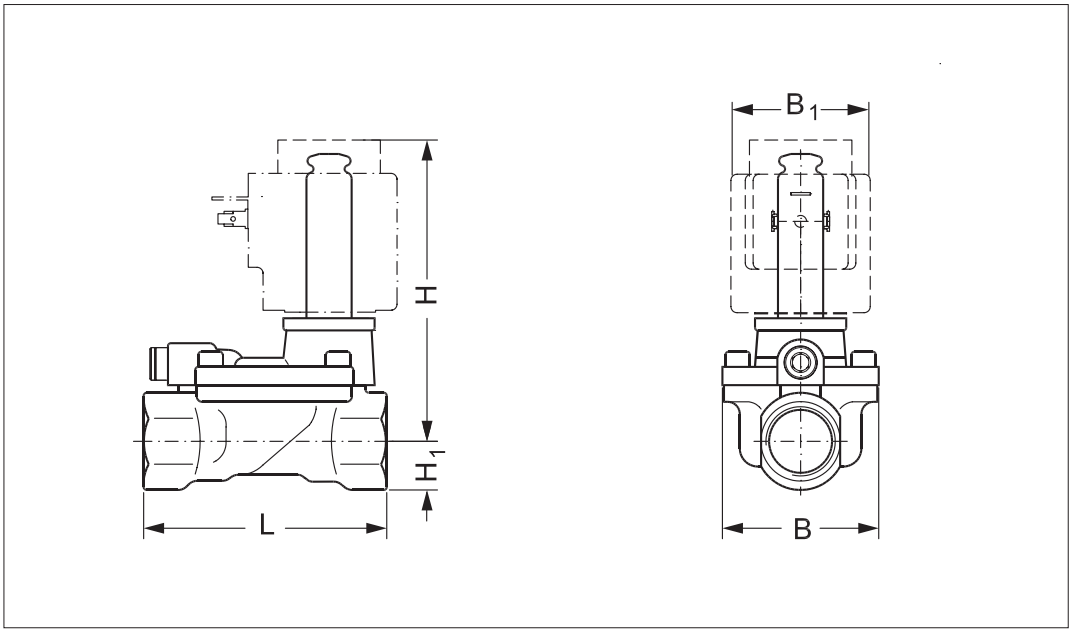
1) Los tiempos son indicativos y válidos para agua. Los tiempos exactos dependerán de las condiciones de presión.
Los tiempos de cierre se pueden modificar sustituyendo el orificio de compensación.

Instalación	Opcional, pero se recomienda un sistema solenoide vertical.		
Presión de prueba máx.	25 bar		
Viscosidad	50 cSt, máx.		
Materiales	Cuerpo de la válvula:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4581 / AISI 318
	Armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4105 / AISI 430 FR
	Tubo de la armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4306 / AISI 304 L
	Tope de la armadura:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4105 / AISI 430 FR
	Muelles:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4310 / AISI 301
	Orificios:	Acero inoxidable	N.º mat. 1.4404 / AISI 316L
	Juntas tóricas:	EPDM o FKM	
	Disco de la válvula:	EPDM o FKM	
	Diafragma:	EPDM o FKM	

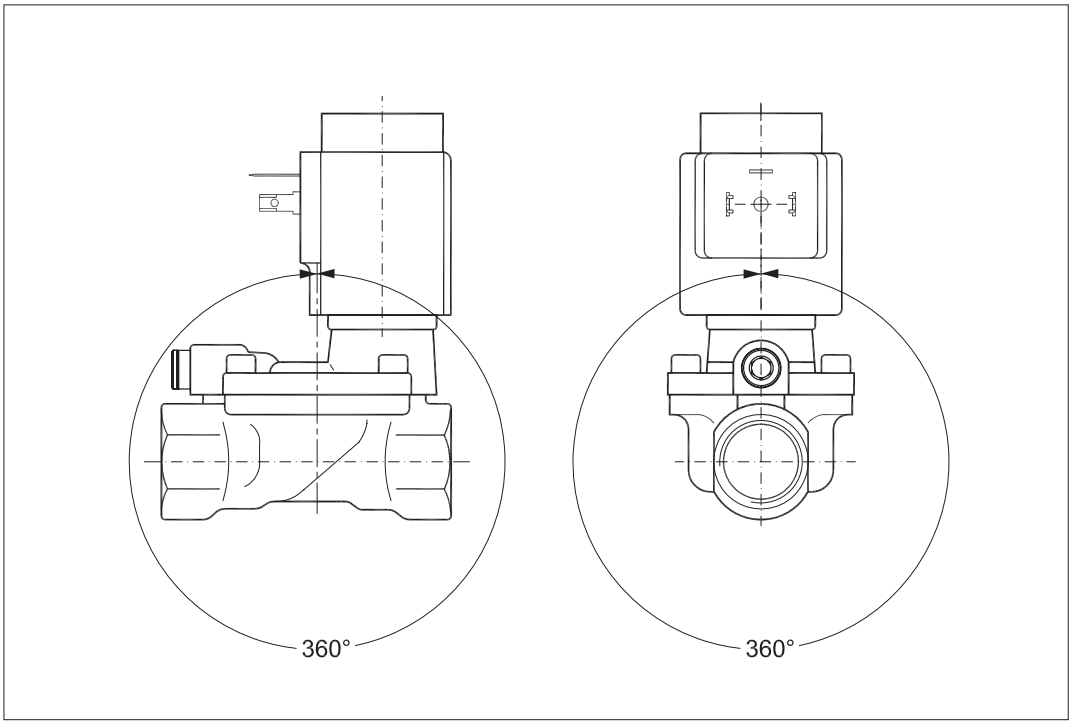
Dimensiones y pesos: latón, latón DZR y acero inoxidable, NC y NO

Tipo	L [mm]	B [mm]	B_1 [mm]/tipo de bobina				H [mm]	H_1 [mm]	Peso bruto, cuerpo de válvula sin bobina [kg]
			BA	BB / BE	BG / BO	BP			
EV220B 15	80.0	52.0	32	46	68	45	99	15.0	0.7
EV220B 20	90.0	58.0	32	46	68	45	103	18.0	0.9
EV220B 25	109.0	70.0	32	46	68	45	113	22.0	1.3
EV220B 32	120.0	82.0	32	46	68	45	120	27.0	2.0
EV220B 40	130.0	95.0	32	46	68	45	129	32.0	3.0
EV220B 50	162.0	113.0	32	46	68	45	135	37.0	4.8

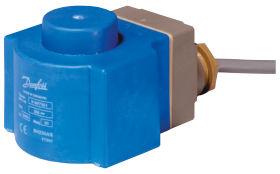
Dimensiones



Angulo de montaje



Las siguientes bobinas son aptas para válvulas solenoide EV220B 15 - EV220B 50

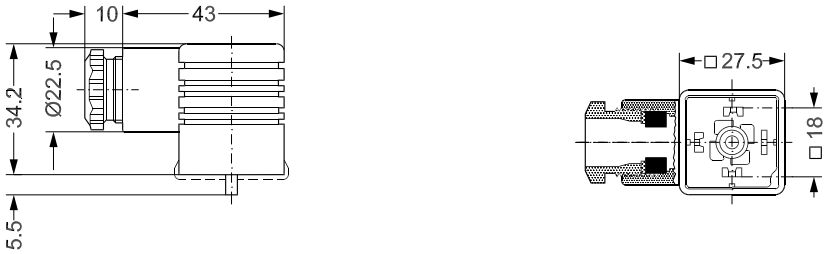
Bobina	Tipo	Consumo de potencia	Protección	Características
	BA/BD, con tuerca	9 W CA 15 W CC	IP00 con terminales	IP20 con cubierta protectora; IP65 con conector para cable
	BB, *clip on*	10 W CA 18 W CC	IP00 con terminales	IP20 con cubierta protectora; IP65 con conector para cable
	BE, *clip on*	10 W CA 18 W CC	IP67	Con caja terminal
	BF, *clip on*	10 W CA 18 W CC	IP67	Con cable de 1 m
	BG, *clip on*	12 W CA 20 W CC	IP67	Con caja terminal
	BN, *clip on*	20 W 26 VA	IP67	Sin zumbido; con caja terminal y cable de 1 m
	BO, con tuerca	10 W 21 VA	IP67 sólo con kit de sellado 018Z0090	Para zonas potencialmente explosivas pertenecientes al grupo 1; con caja terminal y cable de 5 m

Si desea obtener más información o realizar un pedido, consulte el folleto técnico dedicado a las bobinas.

Accesorios: conector para cable

Aplicación	Código
Conector para cable GDM 2011 (gris) según norma DIN 43650-A PG11	**042N0156**





Multitemporizador electrónico universal, tipo ETM

Aplicación	Tensión [V c.a]	Bobinas aptas	Temperatura ambiente [°C]	Código
Temporización externa ajustable de 1 a 45 minutos con apertura del drenaje ajustable de 1 a 15 segundos. Con apertura manual (botón de prueba). Conexión eléctrica según norma DIN 43650 A/EN 175 301-803-A.	24 – 240.	BA, BD y BB	-10 – 50	**042N0185**

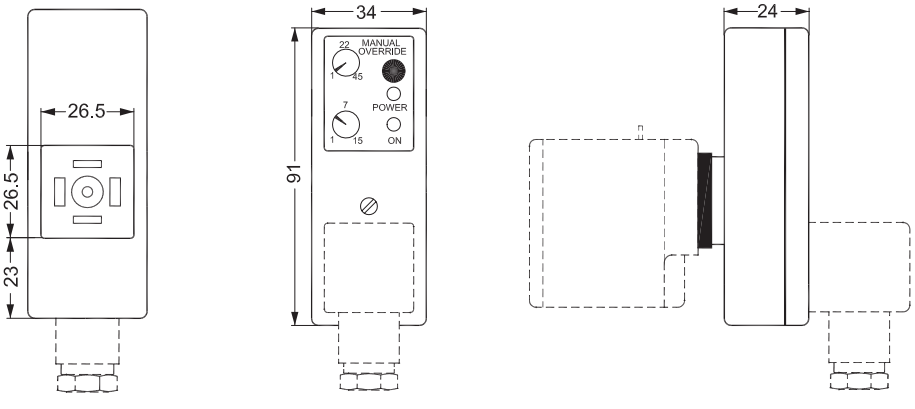


- Ejecución de ajustes desde el exterior
- Ligero y compacto
- Temporización externa ajustable de 1 a 45 minutos con apertura del drenaje ajustable de 1 a 15 segundos
- Un sólo temporizador de estado sólido admite todas las tensiones que presentan las bobinas, de 24 a 240 V CA
- Indicadores luminosos
- Todas las funciones integradas en el dispositivo
- Apertura manual (botón de prueba)

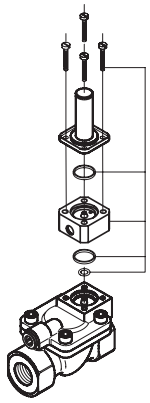
Datos técnicos

Tipo	ET 20 M
Tensión	24 – 240 V CA/50-60 Hz
Potencia nominal	20 W, máx.
Protección	IP00; IP65 con conector de alimentación (conector para cable)
Conexión eléctrica	Conector DIN (DIN 43650-A)
Rango de temperatura ambiente operativa	-10 – 50 °C
Función	Arranque con impulso
Temporizador de intervalos	1 – 45 min
Temporizador de encendido	1 – 15 s
Peso	0.084 kg

Dimensiones



Mando de apertura manual, accionamiento con herramienta



Se utiliza para la apertura manual en caso de interrupción del suministro eléctrico.
Nota: Valve height is increased by 16 mm.

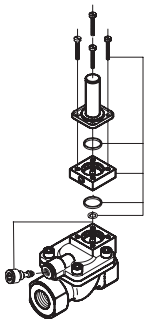
La unidad se compone de:
Cuerpo para la apertura manual
4 Tornillos
3 juntas tóricas (material de la junta NBR)



Tamaño [DN]	Material del cuerpo	Material de la junta			Orificio de compensación	Medio	Temperatura del medio [°C]	Código
		FKM	NBR	EPDM				
15–32	Latón	x	x	x	N/a[2]	Aire, aceite, agua	De -10 a 90	**032U0150**
	Acero inoxidable	x	x	x	N/a[2]	Aire, aceite, agua	De -10 a 90	**032U0149**
40–50	Acero inoxidable	N/a[1]	N/a[1]	x	N/a[2]	Agua	De -10 a 90	**032U0149**

[1] Riesgo de fallo funcional.
[2] Utilizar el orificio de compensación original.

Mando de apertura manual incluyendo orificio de compensación, accionamiento con herramienta



Se utiliza para la apertura manual en caso de interrupción del suministro eléctrico.
Nota: Valve height is increased by 16 mm.

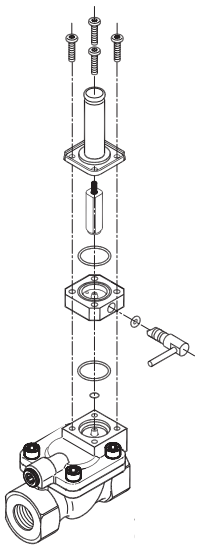
La unidad se compone de:
Cuerpo para la apertura manual
4 Tornillos
3 juntas tóricas (material de la junta NBR)
Orificio de compensación, tamaño III



Tamaño [DN]	Material del cuerpo	Material de la junta			Orificio de compensación	Medio	Temperatura del medio [°C]	Código
		FKM	NBR	EPDM				
40–50	Latón	x	x	x	Tamaño III[3]	Agua	De -10 a 90	**032U0260**

[3] Para válvulas en FKM o NBR, se recomienda cambiar el orificio de compensación por el de tamaño III, para obtener un funcionamiento correcto.

Mando de apertura manual, accionamiento manual



Se utiliza para la apertura manual en caso de interrupción del suministro eléctrico.

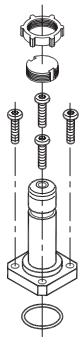
La unidad se compone de:
Armadura incl. muelle de cierre
Tubo de la armadura
Cuerpo de la válvula en acero inoxidable
Junta tórica 3,68 x 1,78
Junta tórica 19 x 1,5
Junta tórica 5 x 2,5
4 Tornillos
4 Tuercas, sólo para propósitos de transporte



Tamaño [DN]	Material del cuerpo	Material de la junta			Orificio de compensación	Medio	Temperatura del medio [°C]	Código
		FKM	NBR	EPDM				
15–32	Latón	N/a[1]	N/a[1]	x	N/a[2]	Agua	De -30 a 120	**032U7390**
	Acero inoxidable	N/a[1]	N/a[1]	x	N/a[2]	Agua	De -30 a 120	
40–50	Latón	N/a[1]	N/a[1]	x	N/a[2]	Agua	De -30 a 120	
	Acero inoxidable	N/a[1]	N/a[1]	x	N/a[2]	Agua	De -30 a 120	

[1] Riesgo de fallo funcional.
[2] Utilizar el orificio de compensación original.

Kit diafragma aislante



Material de la junta	Temperatura del medio [°C]	Código
EPDM	-20 – 50	**042U1009**
FKM	0 – 50	**042U1010**



El diafragma aislante garantiza que ningún líquido entre en el área de la armadura, que aporta las siguientes ventajas:
La válvula es resistente a líquidos agresivos, impurezas, con depósitos calcáreos y la acumulación de cal.

El kit contiene:
Unidad de aislamiento montada
Junta tórica
4 Tornillos
Botón bloqueo
Tuerca para la bobina

Orificio de compensación



El kit se compone de:
Un orificio de compensación con 2 juntas tóricas. El tiempo de cierre de la válvula se puede modificar instalando un orificio de compensación de un tamaño distinto al de la válvula estándar.

- Es posible reducir el tiempo de cierre instalando un orificio más grande (considere, no obstante, que cuanto menor es el tiempo de cierre, mayor es el riesgo de golpe de ariete).
- También es posible aumentar el tiempo de cierre instalando un orificio más pequeño.

Tamaño del orificio de compensación [mm]	Material de la junta	Válido para	Código	
			Latón	Latón DZR[3]/acero inoxidable
0.5	EPDM[1]	EV220B 15 EV220B 20	**032U0082**	**032U6310**
0.8	EPDM[1]	EV220B 25 EV220B 32 EV220B 40	**032U0084**	**032U6311**
1.2	FKM[2]	EV220B 25 EV220B 32	**032U0085**	**032U6314**
1.2	EPDM[1]	EV220B 50	**032U0086**	**032U6312**
1.4	FKM[2]	EV220B 40 EV220B 50	**032U0087**	**032U6315**

Orificio ajustable



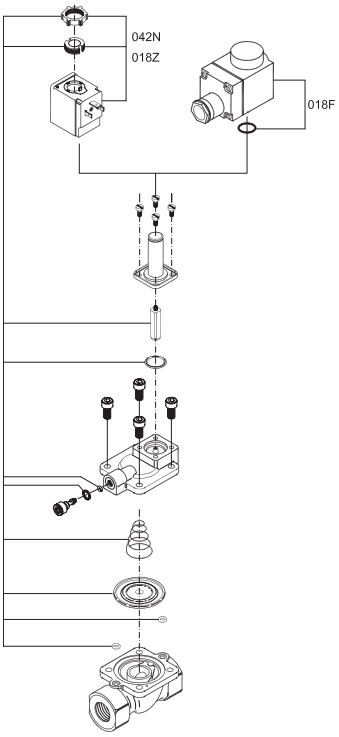
El kit se compone de:
Un orificio ajustable con junta tórica y sello.

El tiempo de cierre de la válvula se puede ajustar girando el tornillo de ajuste.

Orificio	Material de la junta	Válido para	Material	Código
Ajustable	EPDM[1]	Todas las válvulas EV220B 15 – EV220B 50	Latón	**032U0682**
Ajustable	FKM[2]		Latón	**032U0683**

[1] Homologado según WRAS.
Homologado según ACS (Attestation de Conformité Sanitaire).
Se recomienda EPDM para agua (vapor a 40 °C/4 bar, máx.).
[2] El FKM es apto para aceite y aire, así como para agua a un máx. de 60 °C.
[3] Latón resistente a la galvanización.

Kit de piezas de repuesto, NC





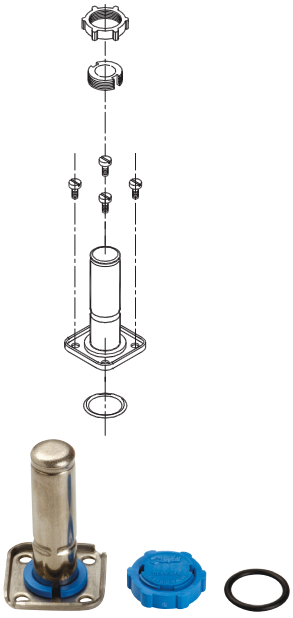
Versiones en latón		
Tipo	**Material de la junta**	**Código**
EV220B 15	EPDM[1]	**032U1071**
EV220B 15	FKM[2]	**032U1072**
EV220B 15	NBR[3]	**032U6013**
EV220B 20	EPDM[1]	**032U1073**
EV220B 20	FKM[2]	**032U1074**
EV220B 20	NBR[3]	**032U6014**
EV220B 25	EPDM[1]	**032U1075**
EV220B 25	FKM[2]	**032U1076**
EV220B 25	NBR[3]	**032U6015**
EV220B 32	EPDM[1]	**032U1077**
EV220B 32	FKM[2]	**032U1078**
EV220B 32	NBR[3]	**032U6016**
EV220B 40	EPDM[1]	**032U1079**
EV220B 40	FKM[2]	**032U1080**
EV220B 40	NBR[3]	**032U6017**
EV220B 50	EPDM[1]	**032U1081**
EV220B 50	FKM[2]	**032U1082**
EV220B 50	NBR[3]	**032U6018**

1) Homologado según WRAS.
Homologado según ACS
(Attestation de Conformité Sanitaire).
Se recomienda EPDM para agua
(vapor a 140 °C/4 bar, máx.).
2) El FKM es apto para aceite y aire, así como para agua a un máx. de 60 °C.
3) El NBR es apto para aceite, agua y aire.
4) Latón resistente a la galvanización.

Versiones en latón DZR[4] y acero inoxidable		
Tipo	**Material de la junta**	**Código**
EV220B 15	EPDM[1]	**032U6320**
EV220B 15	FKM[2]	**032U6326**
EV220B 20	EPDM[1]	**032U6321**
EV220B 20	FKM[2]	**032U6327**
EV220B 25	EPDM[1]	**032U6322**
EV220B 25	FKM[2]	**032U6328**
EV220B 32	EPDM[1]	**032U6323**
EV220B 32	FKM[2]	**032U6329**
EV220B 40	EPDM[1]	**032U6324**
EV220B 40	FKM[2]	**032U6330**
EV220B 50	EPDM[1]	**032U6325**
EV220B 50	FKM[2]	**032U6331**

El kit contiene:
Botón de bloqueo y tuerca para la bobina
Armadura con disco de válvula y muelle
Junta tórica para tubo de armadura
Muelle y diafragma
2 juntas tóricas para el sistema piloto
2 Juntas tóricas para el orificio de compensación

Kit de piezas de repuesto, NA



Tipo	Material de la junta	Código
EV220B 15 – EV220B 50	EPDM[1]	**032U0296**
	FKM[2]	**032U0295**
	NBR[3]	**032U0299**

1) Se recomienda EPDM para agua
(vapor a 140 °C/4 bar, máx.).
2) El FKM es apto para aceite y aire, así como para agua a un máx. de +60 °C.
3) El NBR es apto para aceite, agua y aire.

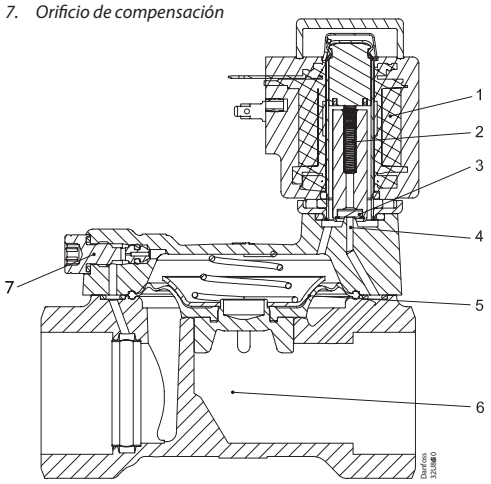
El kit contiene:
Botón de bloqueo y tuerca para la bobina
Unidad de actuador NA
Junta tórica para la unidad de armadura

Funcionamiento: NC, latón, latón DZR y acero inoxidable

Tensión de la bobina desconectada (cerrado):
Cuando la tensión está desconectada, el muelle de la armadura (2) presiona el disco de la válvula (3) contra el orificio piloto (4). La presión se acumula en el diafragma (5) a través del orificio de compensación (7). El diafragma cierra el orificio principal (6) en cuanto la presión en él es equivalente a la presión de entrada. A partir de entonces, la válvula permanecerá cerrada mientras la tensión continúe desconectada de la bobina.

Tensión de la bobina conectada (abierto):
Al aplicar tensión a la bobina (1), el orificio piloto (4) se abre. Dado que el orificio piloto es más grande que el orificio de compensación (7), la presión en el diafragma (5) cae, permitiendo así el paso a través del orificio principal (6). A partir de entonces, la válvula permanecerá abierta mientras se mantenga la presión diferencial mínima en ella y la bobina no reciba tensión.

1. *Bobina*
2. *Muelle de la armadura*
3. *Disco de la válvula*
4. *Orificio piloto*
5. *Diafragma*
6. *Orificio principal*
7. *Orificio de compensación*

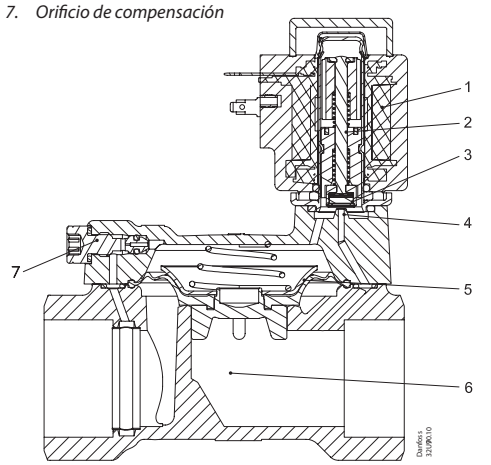


Funcionamiento: NA, latón, latón DZR y acero inoxidable

Tensión de la bobina desconectada (abierto):
Al desconectar la tensión de la bobina (2), el orificio piloto (4) se abre. Dado que el orificio piloto es más grande que el orificio de compensación (7), la presión en el diafragma (5) cae, permitiendo así el paso a través del orificio principal (6). A partir de entonces, la válvula permanecerá abierta mientras se mantenga la presión diferencial mínima en ella y la bobina no reciba tensión.

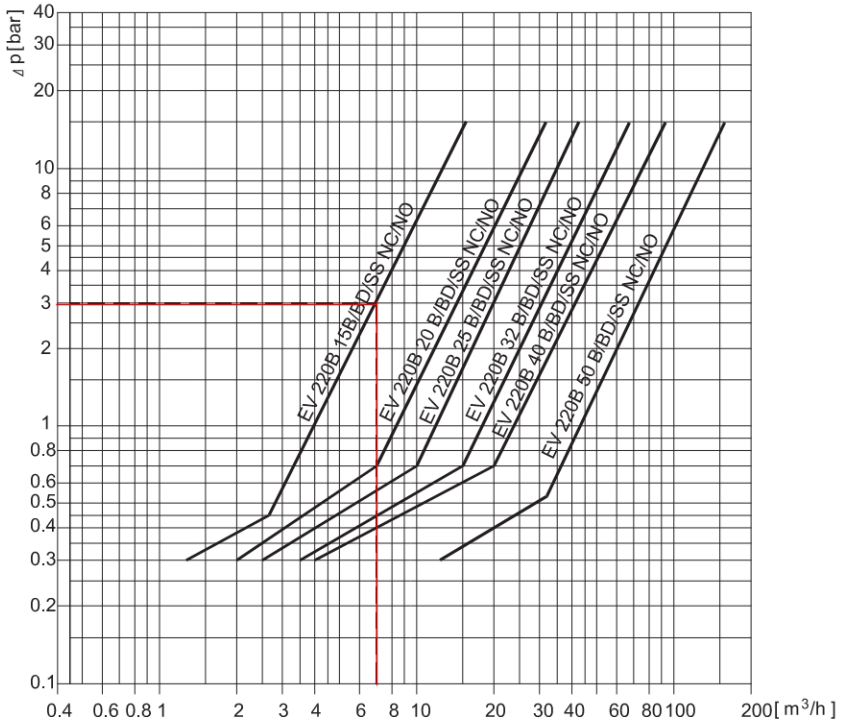
Tensión de la bobina conectada (cerrado):
Al aplicar tensión a la bobina, se presiona el disco de la válvula (3) contra el orificio piloto (4). La presión se acumula en el diafragma (5) a través del orificio de compensación (7). El diafragma cierra el orificio principal (6) en cuanto la presión en él es equivalente a la presión de entrada. A partir de entonces, la válvula permanecerá cerrada mientras la bobina continúe recibiendo tensión.

1. *Armadura*
2. *Bobina*
3. *Disco de la válvula*
4. *Orificio piloto*
5. *Diafragma*
6. *Orificio principal*
7. *Orificio de compensación*

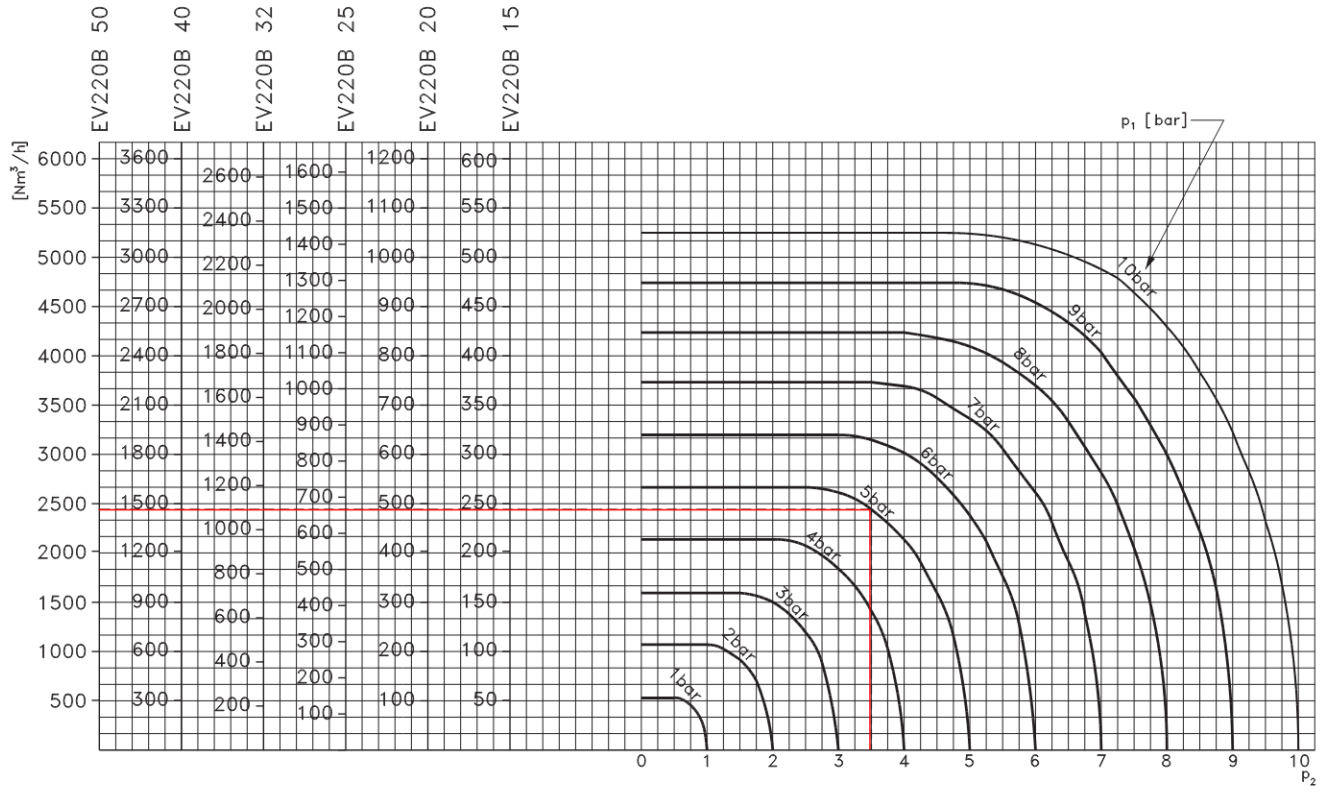


Diagramas de capacidad:

Ejemplo, agua:
Capacidad para una válvula EV220B 15B a una presión diferencial de 3 bar: 7 m³/h, aprox.



Ejemplo, aire:
Capacidad para una válvula EV220B 15B a una presión de entrada (p_1) de 5 bar y una presión de salida (p_2) de 3.5 bar: 245 Nm³/h, aprox.



Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

STNC®

TUS Series High—temperature Solenoid Valve



● TUS—50

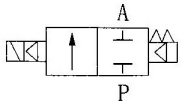


● TUS—25



● TUS—15

■ Graphics Sign



● Ordering Code

TUS — 10 — AC220V

TUS	10	AC220V
TUS Series	Pipe size 10 : ZG3/8 15 : ZG1/2 20 : ZG3/4 25 : ZG1 35 : ZG1¼ 40 : ZG1½ 50 : ZG2	Standard Voltage AC110V AC220V AC380V DC24V

■ Character

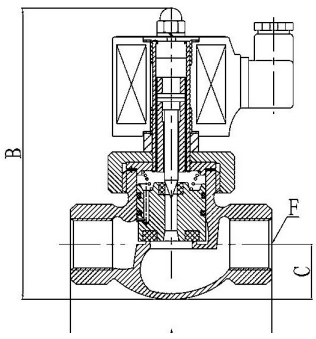
It adopts teflon hard seal structure, with reliable performance, anticorrosion, high—temperature resistance, large flow, high pressure, good waterproof performance and multiple wiring directions.

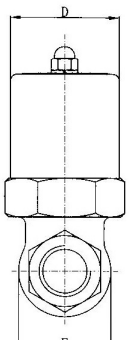
II

■ Technical Parameter

Item \ Specification	TUS—10	TUS—15	TUS—20	TUS—25	TUS—35	TUS—40	TUS—50
Material of Body	Foundry						
Operating Method	Plunger pilot						
Pipe Size	ZG3/8	ZG1/2	ZG3/4	ZG1	ZG1¼	ZG1½	ZG2
Nominal Diameter(mm)	17	17	17	20	30	30	50
Applicable Flujd	Air、Water、Oil(20CST Bellow)、Steam						
Pressure Range	0.05 ~ 1.5MPa						
Medium Temperature	−5 ~ 185℃ (No Freeze)						
Specified Voltage	AC24V、AC36V、AC110V、AC220V、AC380V、DC24V、DC110V						
Operating Voltage Range	±10%						
Min. Activating Time	0.05S						
Install Method	Horizontal Installation						

■ Figure Dimension





Specification	A	B	C	D	E	F
TUS—10	85	136	15	ϕ63.5	40	ZG3/8
TUS—15	85	136	15	ϕ63.5	40	ZG1/2
TUS—20	85	136	20	ϕ63.5	40	ZG3/4
TUS—25	93	146	23	ϕ63.5	52	ZG1
TUS—35	112	166	35	ϕ63.5	70	ZG1¼
TUS—40	112	166	35	ϕ63.5	70	ZG1½
TUS—50	168	205	45	ϕ63.5	86	ZG2

FERROMAGNETIC TRANSFORMERS

1092 / 1112 / 1196 / 542

SPECIFICATION GUIDE

SINGLE POLE, ONE END GROUND MODELS

Allanson's ferromagnetic transformers are designed for constant duty and provide the most reliable ignition source for commercial and/or industrial gas applications.

Absolute Maximum Ratings				
Model #	**1092**	**1112**	**1196**	**542**
Rated Operating Input Voltage (V)	120	240	240	120
Operating Input Voltage Range (V)	108-132	216-252	216-252	108-132
Input Supply Frequency (Hz)	50/60	60	50	60
Primary Voltage - Amperes (VA)	250/180	180	180	265
Secondary Voltage (RMS)	6000	6000	6000	10000
Secondary Short Circuit Current (mA)	25/20	20	20	23
Storage Temperature (°C)	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80	-40 to +80
Operating Temperature (°C)	-30 to +40	-30 to +40	-30 to +40	-30 to +40
Operating Relative Humidity (%)	90	90	90	90
Loading Air Gap (inches)	1/16 - 1/8	1/16 - 1/8	1/16 - 1/8	1/16 - 1/8



83 Commerce Valley Drive E., Markham, ON L3T 7T3
T: 1.800.661.7251 • F: 1.416.752.6718

99 Adams Blvd., Farmingdale, New York 11735
T: 1.631.293.3880 • F: 1.631.293.3470

#21-310 1121

Honeywell

Q652B
Solid State Ignitor Spark Generator

PRODUCT DATA



APPLICATION

The Q652B Solid State Ignitor Spark Generator is a light-weight solid state spark generator (ignitor) for use on commercial and industrial gas burners.

FEATURES

- **Ignites interrupted gas pilots with ignition electrodes spacings between:**
  - **— Q652B1006 0.029 to 0.125 inches (0.7 to 3.2 mm).**
  - **— Q652B1014 0.12 to 0.18 inches (3 to 4.5 mm)**
- **Q652B has 14.0 kV output peak voltage for reliable light-off.**
- **Recommended for interrupted ignition applications only.**
- **Mounts in the same space used by conventional ignition transformer.**
- **Withstands 90% relative humidity at 104°F (40°C).**
- **Weighs 1 pound (0.42 kilogram) versus up to 8-1/2 pounds (3.9 kilograms) for standard transformers.**
- **Meets Underwriters Laboratories Inc. (UL) requirements for radio frequency interference (RFI).**

SPECIFICATIONS

IMPORTANT

The specifications given in this publication do not include normal manufacturing tolerances. Therefore, this unit may not match the listed specifications exactly. Also, this product is tested and calibrated under closely controlled conditions and some minor differences in performance can be expected if those conditions are changed.

Model: Q652B Single high voltage electrode for gas, with "Rajah" and screw connectors.

Electrical Ratings:
Voltage and Frequency:
Q652B1006 -120 Vac (+10%, -15%), 60 Hz.
Q652B1014 - 220 Vac (+10%, -15%) 60 Hz.
Output peak voltage at 21 kHz: 14.0 kV.
Secondary open circuit voltage: 10 kV equivalent RMS.
Power Consumption: 40 Watts nominal.

Interrupted Ignition only:
Q652B1006 - Duty cycle: 20%; 45 seconds on/180 seconds off.
Q652B1014 - Duty cycle 33%; 60 seconds on/120 seconds off.

Spark Characteristics:
Spark Gap:
Q652B1006 - 0.029 to 0.125 in. (0.7 to 3.2 mm).
Q652B1014 - 0.12 to 0.18 in. (3 to 4.5mm).
Firing Rate: 20,000 sparks per second.
Energy Discharge: 1 millijoule per spark.
Discharge TIme: 50 microseconds per spark.
Maximum air velocity in gap is 55 ft. (16.76 m) per sec.

Contents

Application 1
Features 1
Specifications 1
Ordering Information 2
Installation 2
Operation 3
Checkout 4

63-2159-06

Ambient Temperature Range: -40°F to 113°F (-40°C to +45°C).

Maximum Ambient Humidity: 90% RH at 95°F (40°C).

Weight: 0.925 lb. (0.42 kg).

Dimensions: See Fig. 1.

Approvals (Q652B1006 only):
Underwriters Laboratories Inc. Component Recognized: File No. MH14381 (Gas).
CSA File No. LA66894.

Recommended Ignition Cable:
50060793-001: 24 in. (610 mm) Ignition Cable Assembly with straight boots.
50060793-005: 8 in. (203 mm) Ignition Cable Assembly with straight boot and 90° boot.
50060793-003 Ignition Cable (per foot, specify required length).
50060793-006: 36 in. (914.4 mm) Ignition Cable Assembly.
50060793-012: 36 in. (914.4 mm) Ignition Cable Assembly with 90° boot and 1/4-in. spade terminal.
Cable should be rated for 25 kV at 482°F (250°C).

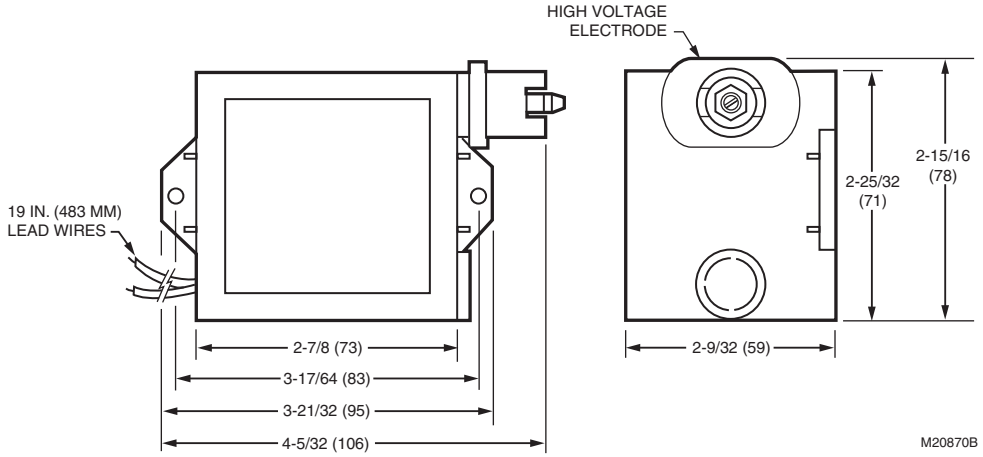


Fig. 1. Q652B dimensions in in. (mm).

INSTALLATION

1. Read these instructions carefully. Failure to follow them could damage the product or cause a hazardous condition.
2. Check the ratings given in the instructions and on the product to make sure the product is suitable for your application.
3. Installer must be a trained, experienced, flame safeguard control technician.
4. After installation is complete, check out product operation as provided in these instructions.

⚠ WARNING

Electrical Shock Hazard.
Can cause serious injury, death or property damage.
Disconnect power supply before beginning installation to prevent electrical shock and equipment damage. More than one disconnect may be required.

IMPORTANT

1. *All wiring must comply with applicable local electrical codes, ordinances and regulations.*
2. *Voltage and frequency of the power supply must match the Q652B being used.*
3. *Make sure the Q652B is properly grounded.*

ORDERING INFORMATION

When purchasing replacement and modernization products from your TRADELINE® wholesaler or distributor, refer to the TRADELINE® Catalog or price sheets for complete ordering number. If you have additional questions, need further information, or would like to comment on our products or services, please write or phone:

1. Your local Honeywell Environmental and Combustion Controls Sales Office (check white pages of your phone directory).
2. Honeywell Customer Care
   1885 Douglas Drive North
   Minneapolis, Minnesota 55422-4386
3. http://customer.honeywell.com or http://customer.honeywell.ca

International Sales and Service Offices in all principal cities of the world. Manufacturing in Belgium, Canada, China, Czech Republic, Germany, Hungary, Italy, Mexico, Netherlands, United Kingdom, and United States.

⚠ CAUTION

Equipment Damage Hazard.
Improper grounding may burn out device.
Ground Q652B chassis at all times, even for bench testing. Otherwise, device may burn out.

Mounting

The Q652B can be mounted in any position. See Fig. 1 for mounting hole locations. Ensure that enough space is available to make the high voltage connections without difficulty.

Wiring

⚠ WARNING

Electrical Shock Hazard.
Can cause serious injury, death or property damage.
Disconnect power supply before beginning wiring to prevent electrical shock and equipment damage. More than one disconnect may be required.

1. All wiring must comply with applicable Underwriters Laboratories Inc. regulations.
2. Voltage and frequency of the power supply:
   Q652B1006 - 120 Vac, 60 Hz
   Q652B1014 - 220 Vac, 60Hz
3. Be sure the mounting chassis of the Q652B is properly grounded.

NOTE: Q652B power input wiring can be one of the following:

1. Blue Wires: connect to normal Ignition output terminals of your device and L2. If your flame signal decreases when sparker is on, reverse the wiring connection.
2. Blue Wires with White Xs: Connect the white X'd lead to the output terminals of your device. The solid blue colored wire is connected to L2.
3. Blue and Brown Wires: Connect the blue wire to the output terminal of your device and the brown wire to L2.

Ignition (Secondary) Wiring

1. Keep the secondary cable as short as possible to keep radio frequency interference (RFI) to a minimum.
2. If the high voltage cable is longer than 24 inches (610 mm), modify it with insulating material in such a way that it stays more than 2 inches (51 mm) away from the ground terminal.
3. Ignition cable connections may be either "Rajah" or screw type. If screw connections are desired, simply loosen the "Rajah" terminal.
4. Use ignition cable rated for continuous duty at 350°F (177°C) and 20,000 volts. See Recommended Ignition Cable in the Specifications section.

IMPORTANT

The ignition cable should not exceed 40 inches (116 mm) in length.

To ground the Q652B to the burner assembly:

1. Use 16 or 18 AWG wire.
2. Attach one end of the wire to the Q652B ignition transformer end (GND).
3. Wrap the wire around the igniter (high tension) lead as shown in Fig. 2. Four or five wraps are sufficient.
4. Connect the other end of the wire to the burner assembly (GND).
5. Make sure the ground connection between the Q652B and the burner body is secure.

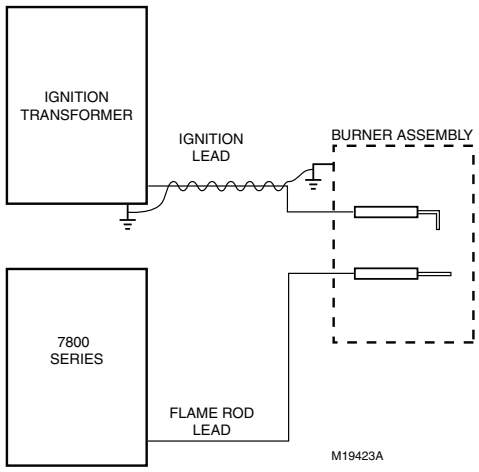


Fig. 2. Grounding the Q652B to the burner assembly.

Electrode Setting and Positioning

Gas Burner Systems

Ignition electrode location must be found by trial and error, taking into account the following points:

1. Ignition electrodes must not interfere with the normal flame pattern.
2. Ignition electrodes should not be positioned such that they will be overheated by the flame.
3. The flame detection device must not be adversely affected. In the case of flame rod sensors make sure that the ignition spark does not disturb the flame signal unduly. See Ignition Spark Response Test in the Checkout section.

NOTE: For ultraviolet (UV) sensors, ensure that the spark does not give a false flame indication. See Ignition Spark Response Test in the Checkout section.

OPERATION

Principles of Operation

Referring to Fig. 2, it can be seen that the Q652 essentially comprises an RFI filter circuit, a solid state oscillator circuit and a high voltage transformer. The solid state oscillator is comprised of a transistor controlling an LC resonant circuit. The capacitor in the LC circuit charges and discharges and the voltage developed across the inductor is stepped up by the high voltage transformer.

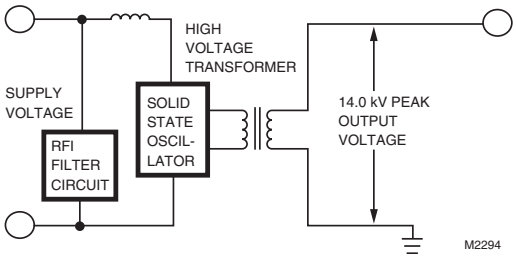


Fig. 3. Internal schematic of Q652B Solid State Ignitor Spark Generator.

CHECKOUT

After the Q652B installation has been completed, make the following checks to ensure that the system is working properly.

⚠ WARNING

Explosion or Fire Hazard.
Can cause serious injury, death or property damage.
Follow instructions on opening and closing fuel valves carefully to prevent fuel buildup and possible fire or explosion.

Ignition Spark Response Test

The flame relay should not respond (pull in) to ignition spark. To determine flame detector sensitivity to ignition spark, perform the following steps:

1. Shut off the fuel supply to both pilot and main fuel valve manually.
2. Start system by raising controller set point or pressing start button.
3. Energize the Q652B Solid State Spark Generator so that ignition spark is produced between electrode and ground.
4. Check to make sure that ignition has not occurred (there should be no flame). Repeat steps **1** through **3** until there is no flame.
5. Check the flame relay on the flame safeguard control or the flame LED. If the relay has not pulled in (flame LED is off), the system is operating properly. Restore the fuel supply and continue the checkout with the Pilot Turndown Test.
6. If the flame relay pulls in (flame LED is on), stop the system as the flame safeguard control is indicating flame regardless of the condition of the pilot or main burner flame.
7. If a flame rod sensor is being used, ignition interference may be the cause of relay pull in. Ignition interference is most easily detected by measuring the flame current with the ignition off, then on. A difference greater than 1/2 microampere (0.5 Vdc if using 7800 SERIES flame safeguard control) indicates the presence of ignition interference. If ignition interference is detected, take the appropriate following steps:
   a. Check for correct spacing of ignition electrode gap(s).
   b. Depending upon the particular situation, rearrange the flame electrode, ignition electrode and ground to provide sufficient physical spacing to prevent electrical interaction (interference) between these components.
   c. Add more ground area in the form of a flat plate between the flame rod and ignition electrode (refer to flame sensor instruction sheet).
   d. Try wrapping the ground lead around the igniter wire as shown in Fig. 2, if not already done.
   e. Repeat steps **1** through **6**.
8. If the flame relay pulls in (flame LED is on), replace the flame safeguard control.
9. If replacing the flame safeguard control does not eliminate flame relay pull in (flame LED on), contact your local Honeywell branch office.
10. If an ultraviolet flame sensor is being used, the UV detector may be responding to the UV radiation being emitted by the electric spark. To determine whether the UV detector is responding to the ignition spark and to eliminate the response, try the following steps to eliminate the spark pickup:
    a. Sight the UV detector far enough out on the pilot flame so the ignition spark is not sensed. If sensed, reverse the Q652 power leadwires.
    b. Construct a barrier to block the ignition spark from the UV detector view.
    c. Reposition the ignition electrode so it is screened by the pilot burner itself.
    d. Restrict the UV detector viewing angle by using a slightly longer sighting pipe.
    e. Repeat steps **1** through **6**.
11. If the flame relay pulls in (Flame LED on), replace the flame safeguard control.
12. If replacement of the flame safeguard control does not eliminate the relay pull in, contact your local Honeywell branch office.

Pilot Turndown Test

Refer to the flame safeguard control instructions for the exact procedure to be used in performing the pilot turndown test.

Final Checkout

After other checks have been completed, restore the system to normal operation and observe at least one complete cycle to be sure of satisfactory burner operation.

Automation and Control Solutions
Honeywell International Inc.
1985 Douglas Drive North
Golden Valley, MN 55422
customer.honeywell.com

Honeywell

® U.S. Registered Trademark
© 2013 Honeywell International Inc.
63-2159—06 M.S. Rev. 04-13
Printed in United States

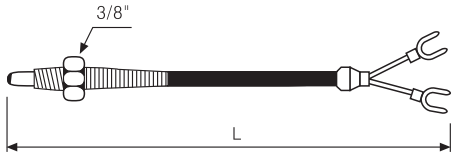
THERMOCOUPLES & RTD

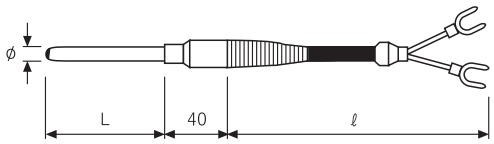
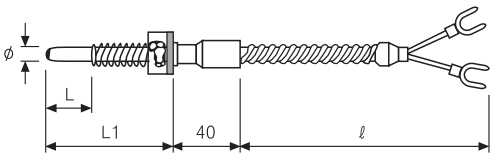
▣Ordering information

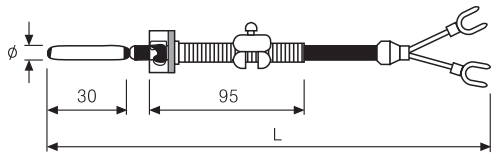
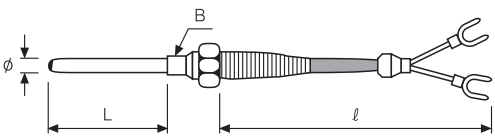
T W V – 1 2 3 4 5 6 7

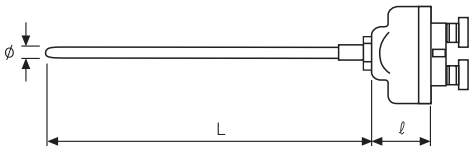
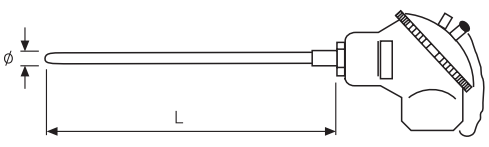
1	Option for specification
V	The form of temperature sensor
W	Wire connection type
T	Terminal connector type
T	Temperature sensor

▣Specifications

Model		TW - V
Appearance & dimension		
1	Thermocouple	CA, IC, CC, CRC, PT100Ω
2	Inner compensating wire diameter(ϕ)	0.3 or 0.65mm/min
3	Sensing head length(L)	Standard:1.5m, Option:?
4	Screw spec.	Standard:3/8", Option:?

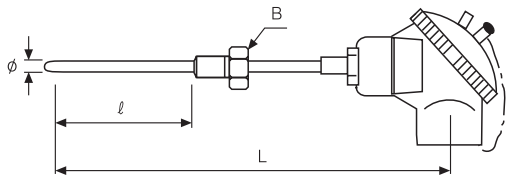
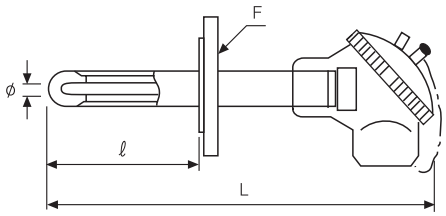
Model		TW - R	TW - E
Appearances & dimensions			
1	Thermocouple	CA, IC, CC, CRC, PT100Ω	CA, IC, CC, CRC, Pt100Ω
2	Inner compensating wire diameter(ϕ)	0.3 or 0.65mm/min	0.3 or 0.65mm/min
3	Compensating wire length(L)	Standard : 300mm, Option : ?	Standard : 50mm, Option : ?
4	Head length(L1)	———	Standard : 150mm, Option : ?
5	Sensing head diameter(ϕ)	Standard : 4.8ϕ, Option : ?	Standard : 4.8ϕ, Option : ?
6	Compensating wire length(ℓ)	Standard : 1.5m, Option : ?	Standard : 1.5m, Option : ?

Model		TW - S	TW - N
Appearances & dimensions			
1	Thermocouple	CA, IC, CC, CRC, PT100Ω	CA, IC, CC, CRC, PT100Ω
2	Inner compensating wire diameter(ϕ)	0.3 or 0.65mm/min	0.3 or 0.65mm/min
3	Sensing head length(L)	Standard : 30mm, Option : ?	Standard : 30mm, Option : ?
4	Sensing head diameter(ϕ)	Standard : 4.8ϕ, Option : ?	Standard : 4.8ϕ, Option : ?
5	Compensating wire length(ℓ)	———	Standard : 1.5mm, Option : ?
6	Screw spec.(B)	———	Standard : 1./8", Option : ?

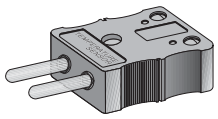
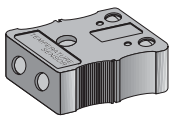
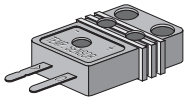
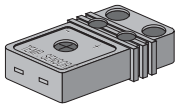
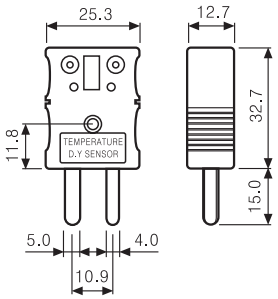
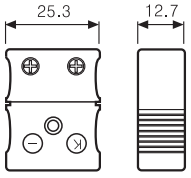
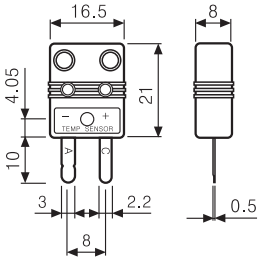
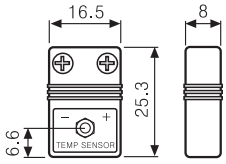
Model		TH - G	TH - L
Appearances & dimensions			
1	Thermocouple	CA, IC, CC, CRC, PT100Ω	CA, IC, CC, CRC, PT100Ω
2	Inner compensating wire diameter(ϕ)	0.3 or 0.65mm/min	0.3 or 0.65mm/min
3	Sensing head length(L)	Standard : 30mm, Option : ?	Standard : 300mm, Option : ?
4	Sensing head diameter(ϕ)	Standard : 6.4ϕ, Option : ?	Standard : 6.4ϕ, Option : ?

THERMOCOUPLES & RTD

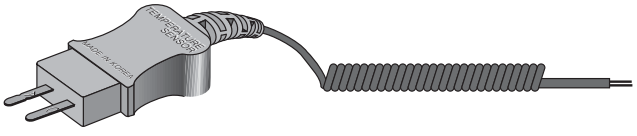
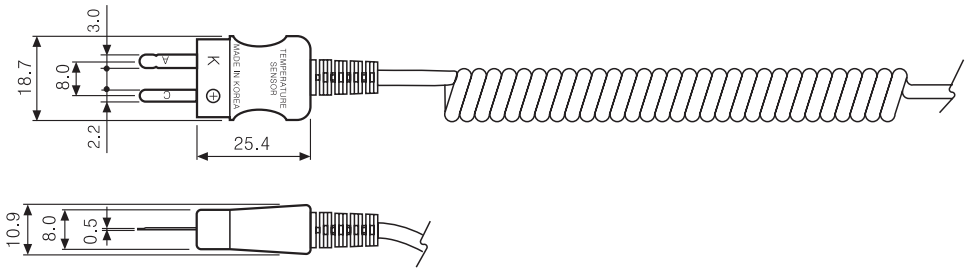
▣Specifications

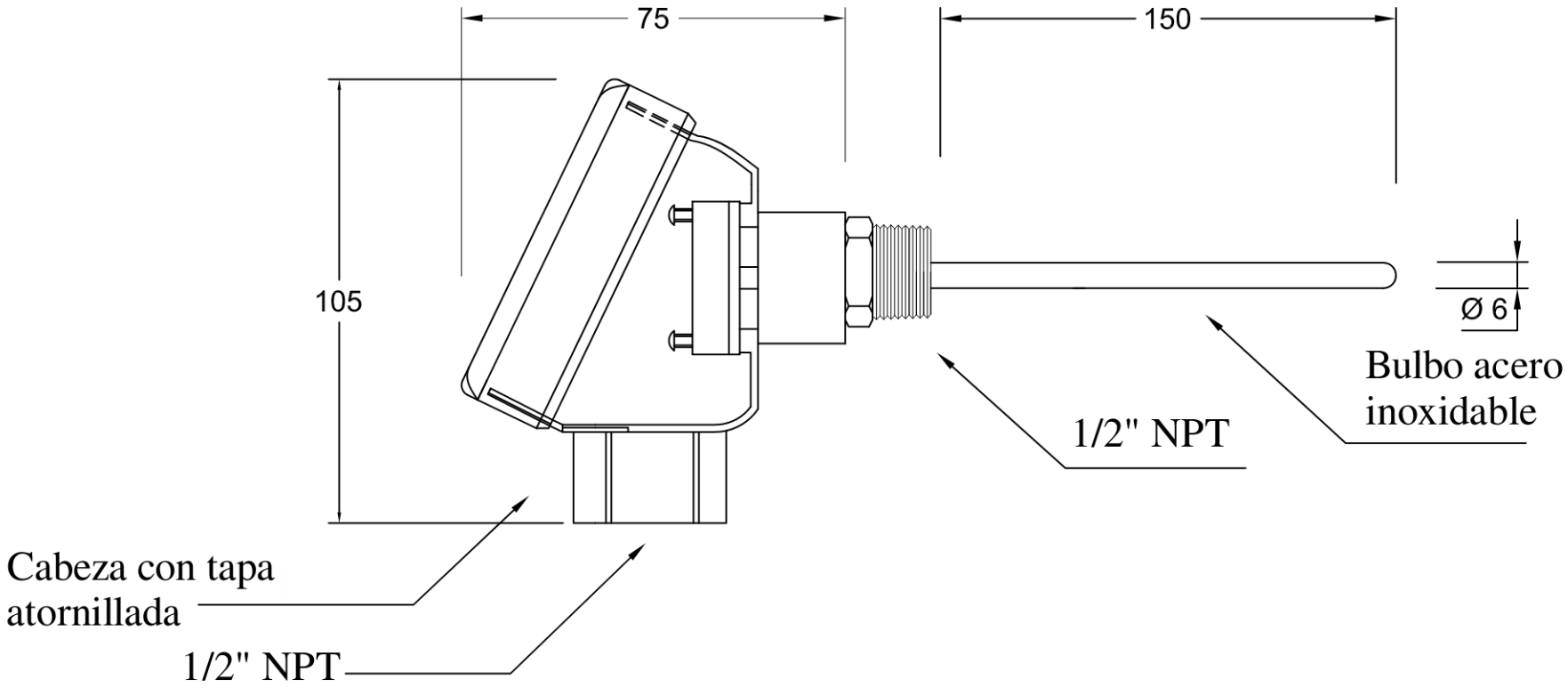
Model		TH - M	TH - F
Appearances & dimensions			
1	Thermocouple	CA, IC, CC, CRC, R, S, PT100Ω	CA, IC, CC, CRC, R, S, PT100Ω
2	Inner compensating wire diameter(ϕ)	0.3 or 0.65mm/min	0.3 or 0.65mm/min
3	Sensing head length(ℓ)	Standard : 300mm, Option : ?	Standard : 300mm, Option : ?
4	Sensing head diameter(ϕ)	Standard : 8ϕ, Option : ?	Standard : 22ϕ, Option : ?
5	Total head length(L)	Standard : 400mm, Option : ?	Standard : 380mm, Option : ?
6	Screw spec.(B)	Standard : 1/8", Option : ?	————
7	Flange(F)	————	Standard:10K20A, Option:?

▣Thermocouple connector

Model	DY - 1000 -1	DY - 1000 -2	DY - 2000 -1	DY - 2000 -2
Appearances				
Thermocouple	CA, IC, CC, CRC		CA, IC, CC, CRC	
Dimensions				

▣Thermocouple connector cable

Model	DY - 2100
Appearances	
Thermocouple	CA, IC, CC, CRC
Dimensions	



Sensor: Termo resistencia PT 100 OHM
Conexión: 3 hilos
Precisión clase A IEC 751
Cubierta acero inoxidable
Cabeza de conexión: "KNE" con tapa atornillada
Entrada eléctrica: 1/2" NPT
Grado de protección: IP66
Aislamiento >20MOHM A 500Vac
Fuerza dieléctrica >2000Vac

Cliente : -------- -------- --------	MODELO **2000.00.620**		C.D.: DISEGNO N°: Drawing no.: 3025.3 FOGLIO: Sheet: 1 DI: of: 1	TITOLO: Termo resistencia PT100 conexión de proceso roscado fijo 1/2" NPT M						
					A	09.04.2019	PRIMA EMISSIONE	D.E.	E.M.	E.M.
					REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS. DA:	VERIF. DA:	APRV. DA:

Pixsys ELECTRONICS

Sensores De Temperatura Con Cabezote (Pt100)

Fabricados en ITALIA

Rango de trabajo: 0 a 500ºC

Ref	L. Bulbo
2000.00.619	5cm
2000.00.608	10cm
2000.00.620	15cm
2000.00.609	20cm

Accesorios opcionales

Transmisores de temperatura



Salida: 4 a 20mA

69100 Termocupla o RTD

69101 RTD

Fácil instalación

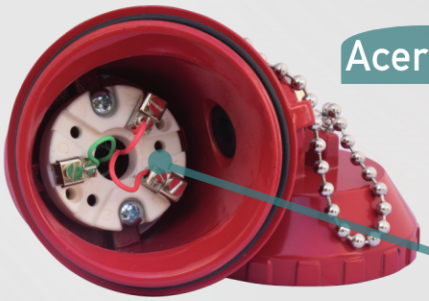
Cabezal en aluminio (84 x 88mm)



Conexión a proceso de 1/2"NPT

Ø Bulbo: 6mm

Acero inoxidable 316



Bloque cerámico incluido

© Siemens 2019



2/2 Introduction
2/2 LOGO! logic module

2/3 LOGO! basic and expansion modules
2/3 LOGO! basic modules with display
2/6 LOGO! basic modules without display
2/9 LOGO! expansion modules
2/15 SIPLUS LOGO! basic modules with display
2/18 SIPLUS LOGO! basic modules without display
2/21 SIPLUS LOGO! expansion modules

2/26 LOGO! communication modules
2/26 Introduction
2/27 LOGO! CMK2000 communication module
2/28 LOGO! CSM unmanaged
2/30 LOGO! CMR (wireless communication)

2/36 LOGO!Power
2/36 Introduction
2/37 1-phase, 5 V DC
2/40 1-phase, 12 V DC
2/44 1-phase, 15 V DC
2/47 1-phase, 24 V DC

2/51 SIPLUS LOGO!Power

2/52 LOGO! accessories
2/52 LOGO!Contact switching module
2/53 LOGO! mounting kits

2/54 LOGO! software

© Siemens 2019

2

Overview



LOGO! logic module

- The compact, easy-to-use and low-cost solution for simple control tasks
- Compact, easy to operate, universally applicable without accessories
- "All in one": Integrated display and operator panel
- 36 different functions can be connected at the press of a button or by means of PC software; up to 130 times over
- LOGO! 8: 38/43 different functions can be linked at the press of a button or using PC software; up to 200/400 times
- Functions are easy to change at the press of a button. No more time-consuming rewiring

SIPLUS LOGO!

- The controller for use in the toughest environmental conditions
- With extended temperature range from -40/-25 °C to +70 °C
- Suitable for exposure to environmental substances (harmful gas atmosphere)
- Condensation permissible
- With the proven PLC technology of LOGO!
- Easy to handle, program, maintain, and service
- Ideal for use in automotive engineering, environmental engineering, mining, chemical plants, material handling, food industry, etc.

Accessories:

- The front panel mounting set also allows simple and reliable installation of the logic modules in front panels; IP65 protection is thus possible.
- In order to ensure dependable operation of SIPLUS devices supplied by the battery in conjunction with combustion engines, it is necessary to put in a SIPLUS upmiter upstream device between the battery and the SIPLUS LOGO!.

For more information, please go to:

http://www.siemens.com/siplus-extreme

Technical specifications SIPLUS LOGO!

Ambient temperature range	-40/-25 ... +70 °C
Conformal coating	Coating of the printed circuit boards and the electronic components
Technical data	The technical data of the standard product applies except for the ambient conditions.
Ambient conditions	
Extended range of environmental conditions	
• with reference to ambient temperature, air pressure and altitude	Tmin ... Tmax at 1080 hPa ... 795 hPa (-1000 m ... +2000 m) // Tmin ... (Tmax - 10K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2000 m ... +3500 m) // Tmin ... (Tmax - 20K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3500 m ... +5000 m)
• At cold restart, min.	0° C
Relative humidity	
• with condensation, max.	100 %; RH incl. bedewing/frost (no commissioning in bedewed state)
Resistance	
• to biologically active substances/ compliance with EN 60721-3-3	Yes; Class 3B2 mold and fungal spores (except fauna); the supplied plug covers must remain in place on the unused interfaces during operation.
• to chemically active substances/ compliance with EN 60721-3-3	Yes; Class 3C4 (RH < 75%) incl. salt spray in accordance with EN 60068-2-52 (severity 3); the supplied plug covers must remain in place on the unused interfaces during operation.
• to mechanically active substances, compliance with EN 60721-3-3	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust; the supplied plug covers must remain in place on unused interfaces during operation.

© Siemens 2019

Overview



- The space-saving basic variants
- Interface for the connection of expansion modules, up to 24 digital inputs, 20 digital outputs, 8 analog inputs and 8 analog outputs can be addressed
- All basic units with integrated web server
- Enclosure width 72 mm (4 U)
- All basic units with Ethernet interface for communication with LOGO! 8, LOGO! TDE, SIMATIC Controllers, SIMATIC Panels and PCs
- Use of standard micro CF cards

Technical specifications

Article number	**6ED1052-1CC08-0BA0** LOGO! 24CE, 8DI(4AI)/4DQ, 400 Blocks	**6ED1052-1MD08-0BA0** LOGO!12/24RCE, 8DI(4AI)/4DQ, 400 Blocks	**6ED1052-1HB08-0BA0** LOGO! 24RCE, 8DI/4DQ, 400 Blocks	**6ED1052-1FB08-0BA0** LOGO!230RCE, 8DI/4DQ, 400 Blocks
Display				
with display	Yes	Yes	Yes	Yes
Installation type/mounting				
Mounting	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide
Supply voltage				
Rated value (DC)				
• 12 V DC		Yes		
• 24 V DC	Yes	Yes	Yes	
• 115 V DC				Yes
• 230 V DC				Yes
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V	10.8 V	20.4 V	100 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V	28.8 V	28.8 V	253 V
Rated value (AC)				
• 24 V AC			Yes	
• 115 V AC				Yes
• 230 V AC				Yes
Time of day				
Time switching clocks				
• Number	400; Max. 400, function-specific	400; Max. 400, function-specific	400; Max. 400, function-specific	400; Max. 400, function-specific
• Power reserve	480 h	480 h	480 h	480 h
Digital inputs				
Number of digital inputs	8; Of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V)	8; Of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V)	8	8
Digital outputs				
Number of digital outputs	4; Transistor	4; Relays	4; Relays	4; Relays
Short-circuit protection	Yes; electrical (1 A)	No; external fusing necessary	No; external fusing necessary	No; external fusing necessary
Output current				
• for signal "1" permissible range for 0 to 55 °C, max.	0.3 A	10 A		
Relay outputs				
Switching capacity of contacts				
- with inductive load, max.		3 A	3 A	3 A
- with resistive load, max.		10 A	10 A	10 A

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6ED1052-1CC08-0BA0 LOGO! 24CE, 8DI(4AI)/4DQ, 400 Blocks	6ED1052-1MD08-0BA0 LOGO!12/24RCE, 8DI(4AI)/4DQ, 400 Blocks	6ED1052-1HB08-0BA0 LOGO! 24RCE, 8DI/4DQ, 400 Blocks	6ED1052-1FB08-0BA0 LOGO!230RCE, 8DI/4DQ, 400 Blocks
EMC				
Emission of radio interference acc. to EN 55 011				
• Limit class B, for use in residential areas	Yes; Radio interference suppression according to EN55011, Limit Value Class B	Yes	Yes	Yes
Degree and class of protection				
Degree of protection acc. to EN 60529				
• IP20	Yes	Yes	Yes	Yes
Standards, approvals, certificates				
CE mark	Yes	Yes	Yes	Yes
CSA approval	Yes	Yes	Yes	Yes
UL approval	Yes	Yes	Yes	Yes
FM approval	Yes	Yes	Yes	Yes
developed in accordance with IEC 61131	Yes	Yes	Yes	Yes
according to VDE 0631	Yes	Yes	Yes	Yes
Marine approval	Yes	Yes	Yes	Yes
Ambient conditions				
Ambient temperature during operation				
• min.	-20 °C; No condensation	-20 °C; No condensation	-20 °C; No condensation	-20 °C; No condensation
• max.	55 °C	55 °C	55 °C	55 °C
Ambient temperature during storage/transportation				
• min.	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C
• max.	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
Altitude during operation relating to sea level				
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 080 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)		Tmin ... Tmax at 1 080 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 080 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)
Dimensions				
Width	71.5 mm	71.5 mm	71.5 mm	71.5 mm
Height	90 mm	90 mm	90 mm	90 mm
Depth	60 mm	60 mm	60 mm	60 mm

Ordering data

	Article No.
LOGO! 8 logic module	
LOGO! 24CE Supply voltage 24 V DC, 8 digital inputs 24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V), 4 digital outputs 24 V DC, 0.3 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-1CC08-0BA0**
LOGO! 12/24RCE Supply voltage 12...24 V DC, 8 digital inputs 12/24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V) 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-1MD08-0BA0**
LOGO! 24RCE Supply voltage 24 V AC/DC, 8 digital inputs 24 V AC/DC, 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-1HB08-0BA0**
LOGO! 230RCE Supply voltage 115...230 V AC/DC, 8 digital inputs 115...230 V AC/DC, 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-1FB08-0BA0**

© Siemens 2019

Ordering data	Article No.
Accessories	
LOGO! 8 text display HMI 6-line text display, can be connected to all LOGO! 8 variants with and without display, with 2 Ethernet interfaces; incl. installation accessories. Requires additional 12 V DC or 24 V AC/DC power supply	**6ED1055-4MH08-0BA0**
LOGO!Soft Comfort V8 For programming on the PC in LAD/FBD; executes on Windows 8, 7, XP, Linux and Mac OSX; on DVD	**6ED1058-0BA08-0YA1**
LOGO! Starter Kits In TANOS Box, with LOGO! Soft Comfort V8, WinCC Basic, Ethernet cable	
LOGO! Starter Kit 12/24 RCE With LOGO! 12/24 RCE, power supply, screwdriver, in Systainer	**6ED1057-3BA01-0AA8**
LOGO! Starter Kit 130 RCE With LOGO! 230 RCE, power supply, screwdriver, in Systainer	**6ED1057-3BA03-0AA8**
LOGO! Starter Kit 12/24 V With LOGO! 12/24 RCEO, LOGO! TD, power supply, screwdriver, in Systainer	**6ED1057-3BA11-0AA8**
LOGO! 8 KP300 Basic Starter Kit With LOGO! 12/24RCE, LOGO! Power 24 V 1.3 A, KP300 Basic mono PN	**6AV2132-0HA00-0AA1**
LOGO! 8 KTP400 Basic Starter Kit With LOGO! 12/24RCE, LOGO! Power 24 V 1.3 A, KTP400 Basic	**6AV2132-0KA00-0AA1**
LOGO! 8 KTP700 Basic Starter Kit With LOGO! 12/24RCE, LOGO! Power 24 V 1.3 A, KTP700 Basic	**6AV2132-3GB00-0AA1**
Front panel mounting set	
Width 4 U, with keys	**6AG1057-1AA00-0AA3**
Width 8 U, with keys	**6AG1057-1AA00-0AA2**

© Siemens 2019

LOGO! basic modules without display

Overview



- Basic variants optimized for costs
- Interface for the connection of expansion modules, up to 24 digital inputs, 20 digital outputs, 8 analog inputs and 8 analog outputs can be addressed
- With connection option for LOGO! TDE text display
- All basic units with integrated web server
- Enclosure width 72 mm (4 U)
- All basic units with Ethernet interface for communication with LOGO! 8, LOGO! TDE, SIMATIC Controllers, SIMATIC Panels and PCs
- Use of standard micro CF cards

Technical specifications

Article number	**6ED1052-2CC08-0BA0** LOGO! 24CEO, 8DI(4AI)/4DQ, 400 Blocks	**6ED1052-2MD08-0BA0** LOGO!12/24RCEO, 8DI(4AI)/4DQ,400 Blocks	**6ED1052-2HB08-0BA0** LOGO! 24RCEO, 8DI/4DQ, 400 Blocks
Installation type/mounting			
Mounting	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide
Supply voltage			
Rated value (DC)			
• 12 V DC		Yes	
• 24 V DC	Yes	Yes	Yes
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V	10.8 V	20.4 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V	28.8 V	28.8 V
Rated value (AC)			
• 24 V AC			Yes
Time of day			
Time switching clocks			
• Number	400; Max. 400, function-specific	400; Max. 400, function-specific	400; Max. 400, function-specific
• Power reserve	480 h	480 h	480 h
Digital inputs			
Number of digital inputs	8; Of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V)	8; Of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V)	8
Digital outputs			
Number of digital outputs	4; Transistor	4; Relays	4; Relays
Short-circuit protection	Yes; electrical (1 A)	No; external fusing necessary	No; external fusing necessary
Output current			
• for signal "1" permissible range for 0 to 55 °C, max.	0.3 A	10 A	
Relay outputs			
Switching capacity of contacts			
- with inductive load, max.		3 A	3 A
- with resistive load, max.		10 A	10 A
EMC			
Emission of radio interference acc. to EN 55 011			
• Limit class B, for use in residential areas	Yes; Radio interference suppression according to EN55011, Limit Value Class B	Yes	Yes
Degree and class of protection			
Degree of protection acc. to EN 60529			
• IP20	Yes	Yes	Yes

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	**6ED1052-2CC08-0BA0** LOGO! 24CEO, 8DI(4AI)/4DQ, 400 Blocks	**6ED1052-2MD08-0BA0** LOGO!12/24RCEO, 8DI(4AI)/4DQ,400 Blocks	**6ED1052-2HB08-0BA0** LOGO! 24RCEO, 8DI/4DQ, 400 Blocks
Standards, approvals, certificates			
CE mark	Yes	Yes	Yes
CSA approval	Yes	Yes	Yes
UL approval	Yes	Yes	Yes
FM approval	Yes	Yes	Yes
developed in accordance with IEC 61131	Yes	Yes	Yes
according to VDE 0631	Yes	Yes	Yes
Marine approval	Yes	Yes	Yes
Ambient conditions			
Ambient temperature during operation			
• min.	-20 °C; No condensation	-20 °C; No condensation	-20 °C; No condensation
• max.	55 °C	55 °C	55 °C
Ambient temperature during storage/transportation			
• min.	-40 °C	-40 °C	-40 °C
• max.	70 °C	70 °C	70 °C
Altitude during operation relating to sea level			
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 080 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)		Tmin ... Tmax at 1 080 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)
Dimensions			
Width	71.5 mm	71.5 mm	71.5 mm
Height	90 mm	90 mm	90 mm
Depth	58 mm	60 mm	58 mm

Article number	**6ED1052-2FB08-0BA0** LOGO!230RCEO, 8DI/4DQ,400 Blocks
Display	
with display	No
Installation type/mounting	
Mounting	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide
Supply voltage	
Rated value (DC)	
• 115 V DC	Yes
• 230 V DC	Yes
permissible range, lower limit (DC)	100 V
permissible range, upper limit (DC)	253 V
Rated value (AC)	
• 115 V AC	Yes
• 230 V AC	Yes
Time of day	
Time switching clocks	
• Number	400; Max. 400, function-specific
• Power reserve	480 h
Digital inputs	
Number of digital inputs	8
Digital outputs	
Number of digital outputs	4; Relays
Short-circuit protection	No; external fusing necessary
Relay outputs	
Switching capacity of contacts	
- with inductive load, max.	3 A
- with resistive load, max.	10 A
EMC	
Emission of radio interference acc. to EN 55 011	
• Limit class B, for use in residential areas	Yes

Article number	**6ED1052-2FB08-0BA0** LOGO!230RCEO, 8DI/4DQ,400 Blocks
Degree and class of protection	
Degree of protection acc. to EN 60529	
• IP20	Yes
Standards, approvals, certificates	
CE mark	Yes
CSA approval	Yes
UL approval	Yes
FM approval	Yes
developed in accordance with IEC 61131	Yes
according to VDE 0631	Yes
Marine approval	Yes
Ambient conditions	
Ambient temperature during operation	
• min.	-20 °C; No condensation
• max.	55 °C
Ambient temperature during storage/transportation	
• min.	-40 °C
• max.	70 °C
Altitude during operation relating to sea level	
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 080 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)
Dimensions	
Width	71.5 mm
Height	90 mm
Depth	60 mm

© Siemens 2019

LOGO! basic modules without display

Ordering data	Article No.
LOGO! 8 logic module	
LOGO! 24CEo logic module 24 V DC supply voltage, 8 digital inputs 24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V), 4 digital outputs 24 V DC, 0.3 A, integrated time switch, Ethernet interface; without display and keyboard; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-2CC08-0BA0**
LOGO! 12/24RCEo logic module 12...24 V DC supply voltage, 8 digital inputs 12...24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V), 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; without display or keyboard; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-2MD08-0BA0**
LOGO! 24RCEo logic module 24 V AC/DC supply voltage, 8 digital inputs 24 V AC/DC, 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; without display or keyboard; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-2HB08-0BA0**
LOGO! 230RCEo logic module 115...230 V AC/DC supply voltage, 8 digital inputs 115...230 V AC/DC, 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; without display or keyboard; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	**6ED1052-2FB08-0BA0**

Accessories	Article No.
LOGO! TDE text display 6-line text display, can be connected to all LOGO! 8 variants with and without display, with 2 Ethernet interfaces; incl. installation accessories. Requires additional 12 V DC or 24 V AC/DC power supply	**6ED1055-4MH08-0BA0**
LOGO!Soft Comfort V8 For programming on the PC in LAD/FBD; executes on Windows 8, 7, XP, Linux and Mac OSX; on DVD	**6ED1058-0BA08-0YA1**
LOGO! Starter Kits In TANOS Box, with LOGO! Soft Comfort V8, WinCC Basic, Ethernet cable	
LOGO! Starter Kit 12/24 RCE With LOGO! 12/24 RCE, power supply, screwdriver, in Systainer	**6ED1057-3BA01-0AA8**
LOGO! Starter Kit 130 RCE With LOGO! 230 RCE, power supply, screwdriver, in Systainer	**6ED1057-3BA03-0AA8**
LOGO! Starter Kit 12/24 V With LOGO! 12/24 RCEO, LOGO! TD, power supply, screwdriver, in Systainer	**6ED1057-3BA11-0AA8**
LOGO! 8 KP300 Basic Starter Kit With LOGO! 12/24RCE, LOGO! Power 24 V 1.3 A, KP300 Basic mono PN	**6AV2132-0HA00-0AA1**
LOGO! 8 KTP400 Basic Starter Kit With LOGO! 12/24RCE, LOGO! Power 24 V 1.3 A, KTP400 Basic	**6AV2132-0KA00-0AA1**
LOGO! 8 KTP700 Basic Starter Kit With LOGO! 12/24RCE, LOGO! Power 24 V 1.3 A, KTP700 Basic	**6AV2132-3GB00-0AA1**

© Siemens 2019

Overview



- Expansion modules for connection to LOGO! Modular
- With digital inputs and outputs, analog inputs, or analog outputs

Technical specifications

Article number	**6ED1055-1CB00-0BA2** LOGO! DM8 24 Exp. mod., 4DI/4DQ	**6ED1055-1HB00-0BA2** LOGO! DM8 24R Exp. mod. 2 MW, 4DI/4DQ	**6ED1055-1MB00-0BA2** LOGO! DM8 12/24R Exp. mod. 2 MW, 4DI/DQ	**6ED1055-1FB00-0BA2** LOGO! DM8 230R Exp. mod. 2 MW, 4DI/4DQ
Installation type/mounting				
Mounting	on 35 mm DIN rail, 2 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 2 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 2 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 2 spacing units wide
Supply voltage				
Rated value (DC)				
• 12 V DC			Yes	
• 24 V DC	Yes	Yes	Yes	
• 115 V DC				Yes
• 230 V DC				Yes
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V	20.4 V	10.8 V	100 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V	28.8 V	28.8 V	253 V
Rated value (AC)				
• 24 V AC		Yes		
• 115 V AC				Yes
• 230 V AC				Yes
Line frequency				
• permissible range, lower limit		47 Hz		47 Hz
• permissible range, upper limit		63 Hz		63 Hz
Digital inputs				
Number of digital inputs	4	4	4	4
Input voltage				
• Type of input voltage	DC	AC/DC	DC	AC/DC
• for signal "0"	< 5 V DC	< 5 V AC/DC	< 5 V DC	< 40 V AC, < 30 V DC
• for signal "1"	> 12 V DC	> 12 V AC/DC	> 8.5 V	> 79 V AC, > 79 V DC
Input current				
• for signal "0", max. (permissible quiescent current)	0.88 mA	1.1 mA	0.88 mA	0.06 mA; 0.05 mA with AC, 0.06 mA with DC
• for signal "1", typ.	2.1 mA	2.63 mA	1.5 mA	0.13 mA
Input delay (for rated value of input voltage)				
for standard inputs				
- at "0" to "1", max.	1.5 ms	1.5 ms	1.5 ms	40 ms
- at "1" to "0", max.	1.5 ms	15 ms	1.5 ms	75 ms

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6ED1055-1CB00-0BA2 LOGO! DM8 24 Exp. mod., 4DI/4DQ	6ED1055-1HB00-0BA2 LOGO! DM8 24R Exp. mod. 2 MW, 4DI/4DQ	6ED1055-1MB00-0BA2 LOGO! DM8 12/24R Exp. mod. 2 MW, 4DI/DQ	6ED1055-1FB00-0BA2 LOGO! DM8 230R Exp. mod. 2 MW, 4DI/4DQ
Digital outputs				
Number of digital outputs	4	4; Relays	4; Relays	4; Relays
Short-circuit protection	Yes	No	No	No
Controlling a digital input		Yes	Yes	Yes
Switching capacity of the outputs				
• on lamp load, max.		1 000 W	1 000 W	1 000 W; 500 W at 115V AC
Parallel switching of two outputs				
• for uprating	No	No	No	No
Switching frequency				
• with resistive load, max.	10 Hz	2 Hz	2 Hz	2 Hz
• with inductive load, max.	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz
• mechanical, max.		10 Hz	10 Hz	10 Hz
Relay outputs				
Switching capacity of contacts				
- with inductive load, max.		3 A	3 A	3 A
- with resistive load, max.		5 A	5 A	5 A
EMC				
Emission of radio interference acc. to EN 55 011				
• Limit class B, for use in residential areas	Yes	Yes	Yes	Yes
Degree and class of protection				
Degree of protection acc. to EN 60529				
• IP20	Yes	Yes	Yes	Yes
Standards, approvals, certificates				
CE mark	Yes	Yes	Yes	Yes
CSA approval	Yes	Yes	Yes	Yes
UL approval	Yes	Yes	Yes	Yes
FM approval	Yes	Yes	Yes	Yes
developed in accordance with IEC 61131	Yes	Yes	Yes	Yes
according to VDE 0631	Yes	Yes		Yes
Marine approval	Yes	Yes	Yes	Yes
Ambient conditions				
Ambient temperature during operation				
• min.	0 °C; ES03 and higher: -20 °C	0 °C; ES03 and higher: -20 °C	0 °C; ES03 and higher: -20 °C	0 °C; ES03 and higher: -20 °C
• max.	55 °C	55 °C	55 °C	55 °C
Dimensions				
Width	35.5 mm	35.5 mm	35.5 mm	35.5 mm
Height	90 mm	90 mm	90 mm	90 mm
Depth	58 mm	58 mm	58 mm	58 mm

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6ED1055-1CB10-0BA2 LOGO! DM16 24 Exp. mod., 4 MW, 8DI/8DQ	6ED1055-1NB10-0BA2 LOGO! DM16 24R Exp. mod. 4 MW, 8DI/8DQ	6ED1055-1FB10-0BA2 LOGO! DM16 230R Exp. mod. 4 MW, 8DI/8DQ
Installation type/mounting			
Mounting	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide
Supply voltage			
Rated value (DC)			
• 24 V DC	Yes	Yes	
• 115 V DC			Yes
• 230 V DC			Yes
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V	20.4 V	100 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V	28.8 V	253 V
Rated value (AC)			
• 24 V AC		No	
• 115 V AC			Yes
• 230 V AC			Yes
Line frequency			
• permissible range, lower limit			47 Hz
• permissible range, upper limit			63 Hz
Digital inputs			
Number of digital inputs	8	8	8
Input voltage			
• Type of input voltage	DC	DC	AC/DC
• for signal "0"	< 5 V DC	< 5 V DC	< 40 V AC, < 30 V DC
• for signal "1"	> 12 V DC	> 12 V DC	> 79 V AC, > 79 V DC
Input current			
• for signal "0", max. (permissible quiescent current)	0.85 mA	0.85 mA	0.06 mA; 0.05 mA with AC, 0.06 mA with DC
• for signal "1", typ.	2 mA	2 mA	0.13 mA
Input delay (for rated value of input voltage)			
for standard inputs			
- at "0" to "1", max.	1.5 ms	1.5 ms	40 ms
- at "1" to "0", max.	1.5 ms	1.5 ms	75 ms
Digital outputs			
Number of digital outputs	8	8; Relays	8; Relays
Short-circuit protection	Yes	No	No
Controlling a digital input		Yes	Yes
Switching capacity of the outputs			
• on lamp load, max.		1 000 W	1 000 W; 500 W at 115V AC
Parallel switching of two outputs			
• for uprating	No	No	No
Switching frequency			
• with resistive load, max.	10 Hz	2 Hz	2 Hz
• with inductive load, max.	0.5 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz
• mechanical, max.		10 Hz	10 Hz
Relay outputs			
Switching capacity of contacts			
- with inductive load, max.		3 A	3 A
- with resistive load, max.		5 A	5 A

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6ED1055-1CB10-0BA2 LOGO! DM16 24 Exp. mod., 4 MW, 8DI/8DQ	6ED1055-1NB10-0BA2 LOGO! DM16 24R Exp. mod. 4 MW, 8DI/8DQ	6ED1055-1FB10-0BA2 LOGO! DM16 230R Exp. mod. 4 MW, 8DI/8DQ
EMC			
Emission of radio interference acc. to EN 55 011			
• Limit class B, for use in residential areas	Yes	Yes	Yes
Degree and class of protection			
Degree of protection acc. to EN 60529			
• IP20	Yes	Yes	Yes
Standards, approvals, certificates			
CE mark	Yes	Yes	Yes
CSA approval	Yes	Yes	Yes
UL approval	Yes	Yes	Yes
FM approval	Yes	Yes	Yes
developed in accordance with IEC 61131	Yes	Yes	Yes
according to VDE 0631	Yes	Yes	Yes
Marine approval	Yes	Yes	Yes
Ambient conditions			
Ambient temperature during operation			
• min.	0 °C; ES03 and higher: -20 °C	0 °C; ES03 and higher: -20 °C	0 °C; ES03 and higher: -20 °C
• max.	55 °C	55 °C	55 °C
Dimensions			
Width	71.5 mm	71.5 mm	71.5 mm
Height	90 mm	90 mm	90 mm
Depth	58 mm	58 mm	58 mm

Article number	6ED1055-1MA00-0BA2 LOGO! AM2 Exp. mod., 12/24V, 2AI,	6ED1055-1MD00-0BA2 LOGO! AM2 RDT, 2AI, -50..+200°C
Installation type/mounting		
Mounting	on 35 mm DIN rail, 2 spacing units wide	on 35 mm DIN rail, 2 spacing units wide
Supply voltage		
Rated value (DC)		
• 12 V DC	Yes; 10.8 V DC to 28.8 V DC	Yes; 10.8 V DC to 28.8 V DC
• 24 V DC	Yes; 10.8 V DC to 28.8 V DC	Yes; 10.8 V DC to 28.8 V DC
Analog inputs		
Number of analog inputs	2	2; 2 or 3 wire connection
Input ranges		
• Voltage	Yes	No
• Current	Yes	No
• Resistance thermometer	No	Yes; For PT100/PT1000 sensors
Input ranges (rated values), voltages		
• 0 to +10 V	Yes	No
Input ranges (rated values), currents		
• 0 to 20 mA	Yes; 0 mA or 4 mA to 20 mA	No
Input ranges (rated values), resistance thermometer		
• Pt 100	No	Yes
EMC		
Emission of radio interference acc. to EN 55 011		
• Limit class B, for use in residential areas	Yes	Yes
Degree and class of protection		
Degree of protection acc. to EN 60529		
• IP20	Yes	Yes

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	**6ED1055-1MA00-0BA2** LOGO! AM2 Exp. mod., 12/24V, 2AI,	**6ED1055-1MD00-0BA2** LOGO! AM2 RDT, 2AI, -50..+200°C
Standards, approvals, certificates		
CE mark	Yes	Yes
CSA approval	Yes	Yes
UL approval	Yes	Yes
FM approval	Yes	Yes
developed in accordance with IEC 61131	Yes	Yes
according to VDE 0631	Yes	
Marine approval	Yes	Yes
Ambient conditions		
Ambient temperature during operation		
• min.	0 °C; ES03 and higher: -20 °C	0 °C; ES03 and higher: -20 °C
• max.	55 °C	55 °C
Dimensions		
Width	35.5 mm	35.5 mm
Height	90 mm	90 mm
Depth	58 mm	58 mm

Article number	**6ED1055-1MM00-0BA2** LOGO! AM2 AQ, 2AQ, 0-10V, 0/4-20mA
Installation type/mounting	
Mounting	on 35 mm DIN rail, 2 spacing units wide
Supply voltage	
Rated value (DC)	
• 12 V DC	No
• 24 V DC	Yes
Analog outputs	
Number of analog outputs	2
Output ranges, voltage	
• 0 to 10 V	Yes
Output ranges, current	
• 0 to 20 mA	Yes
• 4 mA to 20 mA	Yes
EMC	
Emission of radio interference acc. to EN 55 011	
• Limit class B, for use in residential areas	Yes
Degree and class of protection	
Degree of protection acc. to EN 60529	
• IP20	Yes

Article number	**6ED1055-1MM00-0BA2** LOGO! AM2 AQ, 2AQ, 0-10V, 0/4-20mA
Standards, approvals, certificates	
CE mark	Yes
CSA approval	Yes
UL approval	Yes
FM approval	Yes
developed in accordance with IEC 61131	Yes
according to VDE 0631	Yes
Marine approval	Yes
Ambient conditions	
Ambient temperature during operation	
• min.	0 °C; ES03 and higher: -20 °C
• max.	55 °C
Dimensions	
Width	35.5 mm
Height	90 mm
Depth	58 mm

© Siemens 2019

LOGO! expansion modules

Ordering data	Article No.
LOGO! 8 expansion modules	
LOGO! DM8 24 24 V DC supply voltage, 4 digital inputs 24 V DC, 4 digital outputs 24 V DC, 0.3 A	**6ED1055-1CB00-0BA2**
LOGO! DM16 24 24 V DC supply voltage, 8 digital inputs 24 V DC, 8 digital outputs 24 V DC, 0.3 A	**6ED1055-1CB10-0BA2**
LOGO! DM8 12/24R 12...24 V DC supply voltage, 4 digital inputs 12...24 V DC, 4 relay outputs 5 A	**6ED1055-1MB00-0BA2**
LOGO! DM8 24R 24 V AC/DC supply voltage, 4 digital inputs 24 V AC/DC, 4 relay outputs 5 A	**6ED1055-1HB00-0BA2**
LOGO! DM16 24R 24 V DC supply voltage, 8 digital inputs 24 V DC, 8 relay outputs 5 A	**6ED1055-1NB10-0BA2**
LOGO! DM8 230R 115...230 V AC/DC supply voltage, 4 digital inputs 115...230 V AC/DC, 4 relay outputs 5 A	**6ED1055-1FB00-0BA2**
LOGO! DM16 230R 115...230 V AC/DC supply voltage, 8 digital inputs 115...230 V AC/DC, 8 relay outputs 5 A	**6ED1055-1FB10-0BA2**
LOGO! AM2 12...24 V DC supply voltage, 2 analog inputs 0 to 10 V or 0 to 20 mA, resolution 10 bits	**6ED1055-1MA00-0BA2**
LOGO! AM2 PT 100 12...24 V DC supply voltage, 2 analog inputs Pt100, temperature range -50 °C to 200 °C	**6ED1055-1MD00-0BA2**
LOGO! AM2 AQ 24 V DC supply voltage, 2 analog outputs 0 to 10 V, 0/4 to 20 mA	**6ED1055-1MM00-0BA2**

Accessories for LOGO! 8	Article No.
LOGO!Soft Comfort V8 For programming on the PC in LAD/FBD; executes on Windows 8, 7, XP, Linux and Mac OSX; on DVD	**6ED1058-0BA08-0YA1**

© Siemens 2019

Overview



- The space-saving basic variants
- Interface for connecting expansion modules, up to 24 digital inputs, 20 (16) digital outputs, 8 analog inputs and 8 (2) analog outputs can be addressed
- With connection option for LOGO! TDE text display
- All basic units with integrated web server
- Same enclosure width as LOGO! 0BA6 (4 U)
- All basic units with Ethernet interface for communication with LOGO!, SIMATIC Controllers, SIMATIC Panel and PC
- Use of standard micro CF cards

Note:

SIPLUS extreme products are based on SIMATIC standard products. The contents listed here were taken from the respective standard products. SIPLUS extreme specific information was added.

Technical specifications

Article number	**6AG1052-1CC08-7BA0**	**6AG1052-1MD08-7BA0**	**6AG1052-1HB08-7BA0**	**6AG1052-1FB08-7BA0**
Based on	**6ED1052-1CC08-0BA0**	**6ED1052-1MD08-0BA0**	**6ED1052-1HB08-0BA0**	**6ED1052-1FB08-0BA0**
	SIPLUS LOGO! 24CE	SIPLUS LOGO! 12/24RCE	SIPLUS LOGO! 24RCE	SIPLUS LOGO! 230RCE
Ambient conditions				
Ambient temperature during operation				
• min.	-25 °C; = Tmin; Startup @ -20 °C	-25 °C; = Tmin; Startup @ -20 °C	-25 °C; = Tmin; Startup @ -20 °C	-25 °C; = Tmin; Startup @ -20 °C
• max.	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 0.2 A per output	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 1 A per relay or max. load 3 A per relay and half the number of DIs (no adjacent points)	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 1 A per relay or max. load 3 A per relay and half the number of DIs (no adjacent points)	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 1 A per relay
• At cold restart, min.	-20 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-20 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-20 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-20 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)
Ambient temperature during storage/transportation				
• min.	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C
• max.	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
Altitude during operation relating to sea level				
• Installation altitude above sea level, max.	5 000 m	5 000 m	5 000 m	2 000 m
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)
Relative humidity				
• With condensation, tested in accordance with IEC 60068-2-38, max.	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6AG1052-1CC08-7BA0	6AG1052-1MD08-7BA0	6AG1052-1HB08-7BA0	6AG1052-1FB08-7BA0
Based on	6ED1052-1CC08-0BA0	6ED1052-1MD08-0BA0	6ED1052-1HB08-0BA0	6ED1052-1FB08-0BA0
	SIPLUS LOGO! 24CE	SIPLUS LOGO! 12/24RCE	SIPLUS LOGO! 24RCE	SIPLUS LOGO! 230RCE
Resistance				
Coolants and lubricants				
- Resistant to commercially available coolants and lubricants	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air
Use in stationary industrial systems				
- to biologically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *
Use on ships/at sea				
- to biologically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *
Remark				
- Note regarding classification of environmental conditions acc. to EN 60721	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!
Conformal coating				
• Coatings for printed circuit board assemblies acc. to EN 61086	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability
• Protection against fouling acc. to EN 60664-3	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection
• Military testing according to MIL-I-46058C, Amendment 7	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life
• Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies according to IPC-CC-830A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A

© Siemens 2019

Ordering data

	Article No.
SIPLUS LOGO! 8 logic module	
SIPLUS LOGO! 24CE	
Supply voltage 24 V DC, 8 digital inputs 24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V), 4 digital outputs 24 V DC, 0.3 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-1CC08-7BA0**
SIPLUS LOGO! 12/24RCE	
Supply voltage 12...24 V DC, 8 digital inputs 12/24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V), 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-1MD08-7BA0**
SIPLUS LOGO! 24RCE	
Supply voltage 24 V AC/DC, 8 digital inputs 24 V AC/DC, 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-1HB08-7BA0**
SIPLUS LOGO! 230RCE	
Supply voltage 115...230 V AC/DC, 8 digital inputs 115...230 V AC/DC, 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-1FB08-7BA0**

	Article No.
Accessories	
SIPLUS LOGO! TDE	**6AG1055-4MH08-2BA0**
(Extended temperature range -10 ... +60 °C and exposure to environmental substances)	
6-line text display, can be connected to all LOGO! 8 variants with and without display, with 2 Ethernet interfaces; incl. installation accessories. Requires additional 12 V DC or 24 V AC/DC power supply	
Accessories for SIPLUS LOGO! 6, 7, 8	
LOGO!Soft Comfort V8	**6ED1058-0BA08-0YA1**
For programming on the PC in LAD/FBD; executes on Windows 8, 7, XP, Linux and Mac OSX; on DVD	
Front panel mounting set	**6AG1057-1AA00-0AA2**
Width 8 U, with keys	

© Siemens 2019

SIPLUS LOGO! basic modules without display

Overview



- Basic variants optimized for costs
- Interface for connecting expansion modules, up to 24 digital inputs, 16 (20) digital outputs, 8 analog inputs and 2 (8) analog outputs can be addressed
- With connection option for LOGO! TDE text display
- All basic units with integrated web server
- Same enclosure width as LOGO! 0BA6 (4 U)
- All basic units with Ethernet interface for communication with LOGO!, SIMATIC Controllers, SIMATIC Panel and PC
- Use of standard micro CF cards

Note:

SIPLUS extreme products are based on SIMATIC standard products. The contents listed here were adopted from the respective standard products. SIPLUS extreme specific information was added.

Technical specifications

Article number	**6AG1052-2CC08-7BA0**	**6AG1052-2MD08-7BA0**	**6AG1052-2HB08-7BA0**	**6AG1052-2FB08-7BA0**
Based on	**6ED1052-2CC08-0BA0**	**6ED1052-2MD08-0BA0**	**6ED1052-2HB08-0BA0**	**6ED1052-2FB08-0BA0**
	SIPLUS LOGO! 24CEO	SIPLUS LOGO! 12/24RCEO	SIPLUS LOGO! 24RCEO (AC)	SIPLUS LOGO! 230RCEO
Ambient conditions				
Ambient temperature during operation				
• min.	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C
• max.	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 0.2 A per output	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 1 A per relay or max. load 3 A per relay and half the number of DIs (no adjacent points)	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 1 A per relay or max. load 3 A per relay and half the number of DIs (no adjacent points)	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 1 A per relay
• At cold restart, min.	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)
Ambient temperature during storage/transportation				
• min.	-40 °C	-40 °C	-40 °C	-40 °C
• max.	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
Altitude during operation relating to sea level				
• Installation altitude above sea level, max.	5 000 m	5 000 m	5 000 m	2 000 m
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)
Relative humidity				
• With condensation, tested in accordance with IEC 60068-2-38, max.	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6AG1052-2CC08-7BA0	6AG1052-2MD08-7BA0	6AG1052-2HB08-7BA0	6AG1052-2FB08-7BA0
Based on	6ED1052-2CC08-0BA0	6ED1052-2MD08-0BA0	6ED1052-2HB08-0BA0	6ED1052-2FB08-0BA0
	SIPLUS LOGO! 24CEO	SIPLUS LOGO! 12/24RCEO	SIPLUS LOGO! 24RCEO (AC)	SIPLUS LOGO! 230RCEO
Resistance				
Coolants and lubricants				
- Resistant to commercially available coolants and lubricants	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air
Use in stationary industrial systems				
- to biologically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *
Use on ships/at sea				
- to biologically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *
Remark				
- Note regarding classification of environmental conditions acc. to EN 60721	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!
Conformal coating				
• Coatings for printed circuit board assemblies acc. to EN 61086	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability
• Protection against fouling acc. to EN 60664-3	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection
• Military testing according to MIL-I-46058C, Amendment 7	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life
• Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies according to IPC-CC-830A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A

© Siemens 2019

SIPLUS LOGO! basic modules without display

Ordering data	Article No.
SIPLUS LOGO! 8 logic module	
SIPLUS LOGO! 24CEo 24 V DC supply voltage 8 digital inputs 24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V) 4 digital outputs 24 V DC, 0.3 A, integrated time switch, Ethernet interface; without display and keyboard 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-2CC08-7BA0**
SIPLUS LOGO! 230RCEo 115...230 V AC/DC supply voltage 8 digital inputs 115...230 V AC/DC 4 relay outputs 10 A integrated time switch, Ethernet interface; without display or keyboard 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-2FB08-7BA0**
SIPLUS LOGO! 24RCEo 24 V AC/DC supply voltage, 8 digital inputs 24 V AC/DC, 4 relay outputs 10 A, integrated time switch, Ethernet interface; without display or keyboard; 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-2HB08-7BA0**
SIPLUS LOGO! 12/24RCEo 12...24 V DC supply voltage 8 digital inputs 12...24 V DC, of which 4 can be used in analog mode (0 to 10 V) 4 relay outputs 10 A integrated time switch, Ethernet interface; without display and keyboard 400 function blocks can be interlinked, modular expansion capability	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1052-2MD08-7BA0**

	Article No.
Accessories	
SIPLUS LOGO! TDE (Extended temperature range -10 ... +60 °C and exposure to environmental substances) 6-line text display, can be connected to all LOGO! 8 variants with and without display, with 2 Ethernet interfaces; incl. installation accessories. Requires additional 12 V DC or 24 V AC/DC power supply	**6AG1055-4MH08-2BA0**
Accessories for SIPLUS LOGO! 6, 8	
LOGO!Soft Comfort V8 For programming on the PC in LAD/FBD; executes on Windows 8, 7, XP, Linux and Mac OSX; on DVD	**6ED1058-0BA08-0YA1**
Front panel mounting set Width 8 U, with keys	**6AG1057-1AA00-0AA2**

© Siemens 2019

Overview



- Expansion modules for connection to LOGO! modular
- With digital inputs and outputs, analog inputs, or analog outputs

Note:

SIPLUS extreme products are based on SIMATIC standard products. The contents listed here were adopted from the respective standard products. SIPLUS extreme specific information was added.

Technical specifications

Article number	**6AG1055-1CB00-7BA2**	**6AG1055-1HB00-7BA2**	**6AG1055-1MB00-7BA2**
Based on	**6ED1055-1CB00-0BA2**	**6ED1055-1HB00-0BA2**	**6ED1055-1MB00-0BA2**
	SIPLUS LOGO! DM8 24 V8	SIPLUS LOGO! DM8 24R V8	SIPLUS LOGO! DM8 12/24R (LOGO 8)
Ambient conditions			
Ambient temperature during operation			
• min.	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C
• max.	70 °C; Tmax; Tmax > +55 °C max. load 0.2 A per output	70 °C; = Tmax; Tmax > +55 °C max. load 3 A per relay or max. total current 10 A	70 °C; = Tmax; Tmax > +55 °C max. load 3 A per relay or max. total current 10 A
• At cold restart, min.	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)
Ambient temperature during storage/transportation			
• min.	-40 °C	-40 °C	-40 °C
• max.	70 °C	70 °C	70 °C
Altitude during operation relating to sea level			
• Installation altitude above sea level, max.	5 000 m	5 000 m	5 000 m

• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at
	1 140 hPa ... 795 hPa
	(-1 000 m ... +2 000 m) //
	Tmin ... (Tmax - 10 K) at
	795 hPa ... 658 hPa
	(+2 000 m ... +3 500 m) //
	Tmin ... (Tmax -20 K) at
	658 hPa ... 540 hPa
	(+3 500 m ... +5 000 m)
		Tmin ... Tmax at
		1 140 hPa ... 795 hPa
		(-1 000 m ... +2 000 m) //
		Tmin ... (Tmax - 10 K) at
		795 hPa ... 658 hPa
		(+2 000 m ... +3 500 m) //
		Tmin ... (Tmax -20 K) at
		658 hPa ... 540 hPa
		(+3 500 m ... +5 000 m)
			Tmin ... Tmax at
			1 140 hPa ... 795 hPa
			(-1 000 m ... +2 000 m) //
			Tmin ... (Tmax - 10 K) at
			795 hPa ... 658 hPa
			(+2 000 m ... +3 500 m) //
			Tmin ... (Tmax -20 K) at
			658 hPa ... 540 hPa
			(+3 500 m ... +5 000 m)

Relative humidity			
• With condensation, tested in accordance with IEC 60068-2-38, max.	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation
Resistance			
Coolants and lubricants			
- Resistant to commercially available coolants and lubricants	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air
Use in stationary industrial systems			
- to biologically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6AG1055-1CB00-7BA2	6AG1055-1HB00-7BA2	6AG1055-1MB00-7BA2
Based on	6ED1055-1CB00-0BA2	6ED1055-1HB00-0BA2	6ED1055-1MB00-0BA2
	SIPLUS LOGO! DM8 24 V8	SIPLUS LOGO! DM8 24R V8	SIPLUS LOGO! DM8 12/24R (LOGO 8)
Use on ships/at sea			
- to biologically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *
Remark			
- Note regarding classification of environmental conditions acc. to EN 60721	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!
Conformal coating			
• Coatings for printed circuit board assemblies acc. to EN 61086	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability
• Protection against fouling acc. to EN 60664-3	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection
• Military testing according to MIL-I-46058C, Amendment 7	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life
• Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies according to IPC-CC-830A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A
Dimensions			
Width	35.5 mm	35.5 mm	35.5 mm
Height	90 mm	90 mm	90 mm
Depth	58 mm	58 mm	58 mm

Article number	6AG1055-1FB00-7BA2	6AG1055-1NB10-7BA2
Based on	6ED1055-1FB00-0BA2	6ED1055-1NB10-0BA2
	SIPLUS LOGO! DM8 230R V8	SIPLUS LOGO! DM16 24R V8
Ambient conditions		
Ambient temperature during operation		
• min.	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C
• max.	70 °C; = Tmax; Tmax > +55 °C max. load 3 A per relay or max. total current 10 A	70 °C; = Tmax; Tmax > +55 °C max. load 3 A per relay
• At cold restart, min.	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)
Ambient temperature during storage/transportation		
• min.	-40 °C	-40 °C
• max.	70 °C	70 °C
Altitude during operation relating to sea level		
• Installation altitude above sea level, max.	2 000 m	5 000 m
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m)	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)
Relative humidity		
• With condensation, tested in accordance with IEC 60068-2-38, max.	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation
Resistance		
Coolants and lubricants		
- Resistant to commercially available coolants and lubricants	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	**6AG1055-1FB00-7BA2**	**6AG1055-1NB10-7BA2**
Based on	**6ED1055-1FB00-0BA2**	**6ED1055-1NB10-0BA2**
	SIPLUS LOGO! DM8 230R V8	SIPLUS LOGO! DM16 24R V8
Use in stationary industrial systems		
- to biologically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *
Use on ships/at sea		
- to biologically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *
Remark		
- Note regarding classification of environmental conditions acc. to EN 60721	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!
Conformal coating		
• Coatings for printed circuit board assemblies acc. to EN 61086	Yes; Class 2 for high availability	Yes; Class 2 for high availability
• Protection against fouling a cc. to EN 60664-3	Yes; Type 1 protection	Yes; Type 1 protection
• Military testing according to MIL-I-46058C, Amendment 7	Yes; Discoloration of coating possible during service life	Yes; Discoloration of coating possible during service life
• Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies according to IPC-CC-830A	Yes; Conformal coating, Class A	Yes; Conformal coating, Class A

Article number	**6AG1055-1MA00-7BA2**
Based on	**6ED1055-1MA00-0BA2**
	SIPLUS LOGO! AM2 V8
Ambient conditions	
Ambient temperature during operation	
• min.	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C
• max.	70 °C; = Tmax
• At cold restart, min.	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)
Ambient temperature during storage/transportation	
• min.	-40 °C
• max.	70 °C
Altitude during operation relating to sea level	
• Installation altitude above sea level, max.	5 000 m
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)
Relative humidity	
• With condensation, tested in accordance with IEC 60068-2-38, max.	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation
Resistance	
Coolants and lubricants	
- Resistant to commercially available coolants and lubricants	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air

Article number	**6AG1055-1MA00-7BA2**
Based on	**6ED1055-1MA00-0BA2**
	SIPLUS LOGO! AM2 V8
Use in stationary industrial systems	
- to biologically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *
Use on ships/at sea	
- to biologically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *
Remark	
- Note regarding classification of environmental conditions acc. to EN 60721	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!
Conformal coating	
• Coatings for printed circuit board assemblies acc. to EN 61086	Yes; Class 2 for high availability
• Protection against fouling acc. to EN 60664-3	Yes; Type 1 protection
• Military testing according to MIL-I-46058C, Amendment 7	Yes; Discoloration of coating possible during service life
• Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies according to IPC-CC-830A	Yes; Conformal coating, Class A

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6AG1055-1MM00-7BA2
Based on	6ED1055-1MM00-0BA2 SIPLUS LOGO! AM2 AQ V8
Ambient conditions	
Ambient temperature during operation	
• min.	-40 °C; = Tmin; Startup @ -25 °C
• max.	70 °C; = Tmax
• At cold restart, min.	-25 °C; incl. condensation / frost permitted (no commissioning under condensation conditions)
Ambient temperature during storage/transportation	
• min.	-40 °C
• max.	70 °C
Altitude during operation relating to sea level	
• Installation altitude above sea level, max.	5 000 m
• Ambient air temperature-barometric pressure-altitude	Tmin ... Tmax at 1 140 hPa ... 795 hPa (-1 000 m ... +2 000 m) // Tmin ... (Tmax - 10 K) at 795 hPa ... 658 hPa (+2 000 m ... +3 500 m) // Tmin ... (Tmax -20 K) at 658 hPa ... 540 hPa (+3 500 m ... +5 000 m)
Relative humidity	
• With condensation, tested in accordance with IEC 60068-2-38, max.	100 %; RH incl. condensation / frost (no commissioning in bedewed state), horizontal installation

Article number	6AG1055-1MM00-7BA2
Based on	6ED1055-1MM00-0BA2 SIPLUS LOGO! AM2 AQ V8
Resistance	
Coolants and lubricants	
- Resistant to commercially available coolants and lubricants	Yes; Incl. diesel and oil droplets in the air
Use in stationary industrial systems	
- to biologically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3B2 mold, fungus and dry rot spores (with the exception of fauna); Class 3B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3C4 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-3	Yes; Class 3S4 incl. sand, dust, *
Use on ships/at sea	
- to biologically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6B2 mold and fungal spores (excluding fauna); Class 6B3 on request
- to chemically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6C3 (RH < 75 %) incl. salt spray acc. to EN 60068-2-52 (severity degree 3); *
- to mechanically active substances according to EN 60721-3-6	Yes; Class 6S3 incl. sand, dust; *
Remark	
- Note regarding classification of environmental conditions acc. to EN 60721	* The supplied plug covers must remain in place over the unused interfaces during operation!
Conformal coating	
• Coatings for printed circuit board assemblies acc. to EN 61086	Yes; Class 2 for high availability
• Protection against fouling acc. to EN 60664-3	Yes; Type 1 protection
• Military testing according to MIL-I-46058C, Amendment 7	Yes; Discoloration of coating possible during service life
• Qualification and Performance of Electrical Insulating Compound for Printed Board Assemblies according to IPC-CC-830A	Yes; Conformal coating, Class A

© Siemens 2019

Ordering data	Article No.
SIPLUS LOGO! 8 expansion modules	
SIPLUS LOGO! DM8 24	
Supply voltage 24 V DC, 4 digital inputs 24 V DC, 4 digital outputs 24 V DC, 0.3 A	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1055-1CB00-7BA2**
SIPLUS LOGO! DM8 230R	
115...230 V AC/DC supply voltage, 4 digital inputs 115...230 V AC/DC, 4 relay outputs 5 A	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1055-1FB00-7BA2**
SIPLUS LOGO! DM8 24R	
Supply voltage 24 V AC/DC, 4 digital inputs 24 V AC/DC, 4 relay outputs 5 A	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1055-1HB00-7BA2**
SIPLUS LOGO! AM2	
12...24 V DC supply voltage, 2 analog inputs 0 to 10 V or 0 to 20 mA, 10-bit resolution	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1055-1MA00-7BA2**
SIPLUS LOGO! DM8 12/24R	
12...24 V DC supply voltage, 4 digital inputs 12...24 V DC, 4 relay outputs 5 A	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1055-1MB00-7BA2**
SIPLUS LOGO! AM2 AQ	
Supply voltage 24 V DC, 2 analog outputs 0 to 10 V, 0/4 to 20 mA	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1055-1MM00-7BA2**
SIPLUS LOGO! DM16 24R	
Supply voltage 24 V DC, 8 digital inputs 24 V DC, 8 relay outputs 5 A	
Extended temperature range and exposure to environmental substances	**6AG1055-1NB10-7BA2**

	Article No.
Accessories	
LOGO!Soft Comfort V8	**6ED1058-0BA08-0YA1**
For programming on the PC in LAD/FBD; executes on Windows 8, 7, XP, Linux and Mac OSX; on DVD	
Front panel mounting set	
Width 8 U, with keys	**6AG1057-1AA00-0AA2**

© Siemens 2019

Introduction

Overview



- Communication modules for connecting LOGO! Modular to different bus systems.

Note on compatibility:

Communication module	Can be used with:
LOGO! CMK2000 communication module	LOGO! ...0BA8
LOGO! CSM 12/24	LOGO! ...0BA7/...0BA8
LOGO! CSM 230	LOGO! ...0BA7
LOGO! CMR2020	LOGO! ...0BA8
LOGO! CMR2040	LOGO! ...0BA8

© Siemens 2019

Overview



- Expansion module for LOGO! 8 basic versions
- For integrating LOGO! 8 in KNX installations
- With 24 digital inputs, 20 digital outputs as well as 8 analog inputs and outputs for processing process signals via KNX.

Technical specifications

Article number	**6BK1700-0BA20-0AA0** LOGO! CMK2000
General information	
Firmware version	
• FW update possible	Yes
Installation type/mounting	
Mounting	on 35 mm DIN rail, 4 spacing units wide
Supply voltage	
Rated value (DC)	24 V
• 12 V DC	No
• 24 V DC	Yes
Rated value (AC)	
• 24 V AC	No
Input current	
Current consumption, max.	0.04 A
Power loss	
Power loss, max.	1.1 W
Memory	
Flash	Yes
Time of day	
Clock synchronization	
• supported	Yes
Interfaces	
Number of industrial Ethernet interfaces	1; Ethernet, 1 port, RJ45
Number of other interfaces	1; EIB/KNX
Transmission rate, max.	100 Mbit/s over Ethernet, 9 600 bit/s over KNX
Protocols	
EIB/KNX	Yes
Web server	
• supported	Yes
Communication functions	
S7 basic communication	
• supported	No
LOGO! communication	
• supported	Yes
Interrupts/diagnostics/ status information	
Diagnostics indication LED	
• RUN/STOP LED	Yes
EMC	
Emission of radio interference acc. to EN 55 011	
• Limit class B, for use in residential areas	Yes; In accordance with EN 61000-6-3
Degree and class of protection	
Degree of protection acc. to EN 60529	
• IP20	Yes
Standards, approvals, certificates	
CE mark	Yes
CSA approval	Yes
UL approval	Yes
cULus	Yes
FM approval	No
RCM (formerly C-TICK)	No
KC approval	Yes
EAC (formerly Gost-R)	Yes
according to VDE 0631	No
Marine approval	No
Ambient conditions	
Ambient temperature during operation	
• min.	0 °C
• max.	55 °C
Ambient temperature during storage/transportation	
• min.	-40 °C
• max.	70 °C
Relative humidity	
• Operation, max.	95 %
Connection method	
Design of electrical connection for supply voltage	2 screw-type terminals: L+, M 0.5 mm^2 - 2.5 mm^2 Screw-type terminal: FE 0.5 mm^2 ... 6.0 mm^2
Design of plug-in connection	KNX terminal 0.6 mm^2 - 1.0 mm^2
Dimensions	
Width	71.5 mm; 4TE
Height	90 mm
Depth	58.5 mm
Weights	
Weight, approx.	0.14 kg

Ordering data

	Article No.
LOGO! CMK2000 communication module For integrating LOGO! 8 in the KNX building system bus, max. 50 communication objects can be configured; RJ45 port for Ethernet; supply voltage 24 V DC/40 mA	**6BK1700-0BA20-0AA0**

© Siemens 2019

2

Overview



The module is used to connect a LOGO! and up to three other nodes to an Industrial Ethernet network with 10/100 Mbps in an electrical linear, tree or star topology.

The essential features of the LOGO! CSM are:

- Unmanaged 4-port switch, of which one port is on the front for easy diagnostics access
- Two versions for the voltage ranges 12/24 V DC or 230 V AC/DC
- Problem-free connection using four RJ45 standard connectors
- Space-saving, optimized for connection to LOGO!
- Low-cost solution for implementing small, local Ethernet networks
- Stand-alone use for networking any Ethernet devices

Technical specifications

Article number	**6GK7177-1FA10-0AA0**	**6GK7177-1MA20-0AA0**
Product type designation	LOGO! CSM 230	LOGO! CSM 12/24
Transmission rate		
Transfer rate	10 Mbit/s, 100 Mbit/s	10 Mbit/s, 100 Mbit/s
Interfaces for communication integrated		
Number of electrical connections		
• for network components or terminal equipment	4	4
Number of 100 Mbit/s SC ports		
• for multimode	0	0
Number of 1000 Mbit/s LC ports		
• for multimode	0	0
• for single mode (LD)	0	0
Interfaces others		
Number of electrical connections		
• for power supply	1	1
Type of electrical connection		
• for power supply	3-pole terminal block	3-pole terminal block
Supply voltage, current consumption, power loss		
Type of voltage of the supply voltage	115...240 V AC/DC	12/24 V DC
Supply voltage		
• external	230 V	24 V
• external minimum	100 V	10.2 V
• external maximum	240 V	30.2 V
Product component fusing at power supply input	Yes	Yes
Consumed current maximum	0.02 A	0.15 A
Power loss [W]		
• at DC at 24 V		1.5 W
• at AC at 230 V	1.8 W	
Permitted ambient conditions		
Ambient temperature		
• during operation	0 ... 55 °C	0 ... 55 °C
• during storage	-40 ... +70 °C	-40 ... +70 °C
• during transport	-40 ... +70 °C	-40 ... +70 °C
Relative humidity		
• at 25 °C without condensation during operation maximum	90 %	90 %
Protection class IP	IP20	IP20

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6GK7177-1FA10-0AA0	6GK7177-1MA20-0AA0
Design, dimensions and weight		
Design	LOGO! module	LOGO! module
Width	72 mm	71.5 mm
Height	90 mm	90 mm
Depth	55 mm	58.2 mm
Net weight	0.155 kg	0.15 kg
Mounting type		
• 35 mm DIN rail mounting	Yes	Yes
• wall mounting	Yes	Yes
• S7-300 rail mounting	No	No
• S7-1500 rail mounting	No	No
Product functions management, configuration		
Product function		
• multiport mirroring	No	No
Product function switch-managed	No	No
Standards, specifications, approvals		
Standard		
• for FM	FM3600 and 3611: CL. I, Div2, Group A,B,C,D T4, CL I, Zone 2, Group IIC, T4, Ta=55°C	
• for hazardous zone	no	ATEX: EN 60079-0 : 2009,EN 60079-15 :2010 (Directive 94/9/EC), IECEx: IEC 60079-0 :2011, IEC 60079-15 :2010
• for safety from CSA and UL	UL60079-0, UL60079-15, CSA C22.2	UL 508, CSA C22.2 No. 142
• for hazardous zone from CSA and UL		Haz-Loc ANSI/ISA 12.12.01: CL. I, Div2, Group A,B,C,D T4, CL I, Zone 2, Group IIC, T4, Ta=55°C
Standards, specifications, approvals CE		
Certificate of suitability CE marking	Yes	Yes
Standards, specifications, approvals miscellaneous		
Certificate of suitability		
• C-Tick	Yes	Yes
• KC approval	No	No
Standards, specifications, approvals ship classification		
Marine classification association		
• American Bureau of Shipping Europe Ltd. (ABS)	No	No
• Bureau Veritas (BV)	No	No
• Det Norske Veritas (DNV)	No	No
• Germanische Lloyd (GL)	No	No
• Lloyds Register of Shipping (LRS)	No	No
• Nippon Kaiji Kyokai (NK)	No	No
• Polski Rejestr Statkow (PRS)	No	No

Ordering data

	Article No.
LOGO! CSM compact switch modules	
Unmanaged switch for connection of one LOGO! and up to three further nodes on Industrial Ethernet with 10/100 Mbps; 4 x RJ45 ports; LED diagnostics, LOGO! module	
• **LOGO! CSM12/24** external 12 V DC or 24 V DC power supply, for LOGO! ... 0BA7/... 0BA8	**6GK7177-1MA20-0AA0**
• **LOGO! CSM230** external 115 ... 240 V AC power supply, for LOGO! ... 0BA7	**6GK7177-1FA10-0AA0**

	Article No.
Accessories	
IE TP cord RJ45/RJ45	
TP cable 4 x 2 with 2 RJ45 plugs	
• 0.5 m	**6XV1870-3QE50**
• 1 m	**6XV1870-3QH10**
• 2 m	**6XV1870-3QH20**
• 6 m	**6XV1870-3QH60**
• 10 m	**6XV1870-3QN10**
IE FC outlet RJ45	**6GK1901-1FC00-0AA0**
For connection of Industrial Ethernet FC cables and TP cords; graduated prices for 10 and 50 units or more	

© Siemens 2019

LOGO! CMR (wireless communication)

Overview



LOGO! CMR in combination with the LOGO! logic module is a cost-efficient communication system suitable for monitoring and controlling distributed plants and systems via text message or email.

LOGO! CMR can send text messages or emails to predefined mobile network numbers as well as receive text messages from predefined mobile network numbers.

Sending a text message/email can be initiated by events in the LOGO! basic module as well as by the two digital alarm inputs of the LOGO! CMR. The values in the LOGO! logic module can be directly influenced by receiving a text message.

The LOGO! CMR offers comfortable Web Based Management commissioning and diagnostics via local and/or remote access.

The two digital outputs can also be switched remotely by incoming text messages/emails.

LOGO! CMR determines the current position of the module based on the GPS signal received by the GPS antenna. In addition, the LOGO! 8 logic module can be time-synchronized by means of the time included in the GPS signal. Determination of time by means of an NTP server or from the data of the mobile network provider offers more options for synchronization of the LOGO! BM with the current time of day.

Product version:

- LOGO! CMR2020 for use in GSM/GPRS mobile wireless networks
- LOGO! CMR2040 for use in LTE mobile wireless networks

Warning! The country-specific mobile network approvals must be observed:

DE: http://www.siemens.de/mobilfunkzulassungen

EN: http://www.siemens.com/mobilenetwork-approvals

Technical specifications

Article number	**6GK7142-7BX00-0AX0**	**6GK7142-7EX00-0AX0**
Product type designation	LOGO! CMR2020	LOGO! CMR2040
Transmission rate		
Transfer rate		
• at the 1st interface	10 ... 100 Mbit/s	10 ... 100 Mbit/s
• for GPRS transmission		
- with downlink maximum	80 kbit/s	85.6 kbit/s
- with uplink maximum	40 kbit/s	85.6 kbit/s
• for LTE transmission		
- with downlink maximum		100 Mbit/s
- with uplink maximum		50 Mbit/s
Interfaces		
Number of interfaces acc. to Industrial Ethernet	1	1
Number of electrical connections		
• at the 1st interface acc. to Industrial Ethernet	1	1
• for external antenna(s)	2	2
• for power supply	1	1
Number of slots		
• for SIM cards	1	1
• for memory cards	1	1
Type of electrical connection		
• at the 1st interface acc. to Industrial Ethernet	RJ45 port	RJ45 port
• for external antenna(s)	SMA socket (50 ohms)	SMA socket (50 ohms)
• for power supply	3-pole terminal block	3-pole terminal block
Type of antenna		
• at port 1 connectable	GPS Antenna	GPS Antenna
• at port 2 connectable	Mobile radio antenna (GPRS/GSM)	Mobile radio antenna (GPRS/GSM, UMTS, LTE)
Wire length of antenna cable maximum	15 m	15 m

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	**6GK7142-7BX00-0AX0**	**6GK7142-7EX00-0AX0**
Product type designation	LOGO! CMR2020	LOGO! CMR2040
Slot version		
• for SIM card	Standard	Standard
• of the memory card	microSD	microSD
Storage capacity of the memory card maximum	32 Gibyte	32 Gibyte
Performance class of the memory card minimum necessary	Class 6	Class 6
Type of file system Type of file system	FAT32	FAT32
Signal-Inputs/outputs		
Number of electrical connections for digital input signals	2	2
Type of electrical connection for digital input signals	3 pole terminal block	3 pole terminal block
Digital input version	not galvanically isolated, not debounced	not galvanically isolated, not debounced
Input voltage at digital input		
• with signal <0> at DC	0 ... 5 V	0 ... 5 V
• for signal <1> at DC	8.5 ... 24 V	8.5 ... 24 V
Input current at digital input for signal <1> maximum	5.5 mA	5.5 mA
Number of electrical connections for digital output signals	2	2
Type of electrical connection for digital output signals	3 pole terminal block	3 pole terminal block
Digital output version	transistor, not potential seperated	transistor, not potential seperated
Output voltage at digital output		
• for signal <1>	12 ... 24 V; Value of the actual supply voltage	12 ... 24 V; Value of the actual supply voltage
• for signal <0>	0 ... 5 V	0 ... 5 V
Output current at digital output for signal <1> maximum	0.3 A	0.3 A
Wireless technology		
Type of mobile wireless service		
• is supported SMS	Yes	Yes
• is supported GPRS	Yes	Yes
• Note	GPRS (Multislot Class 10, Mobile Station Class B)	LTE
Type of mobile network is supported		
• GSM	Yes	Yes
• UMTS	No	Yes
• LTE	No	Yes
Operating frequency		
• for GSM transmission 850 MHz	Yes	No
• for GSM transmission 900 MHz	Yes	Yes
• for GSM transmission 1800 MHz	Yes	Yes
• for GSM transmission 1900 MHz	Yes	No
• with UMTS transmission 850 MHz	No	Yes
• with UMTS transmission 900 MHz	No	Yes
• with UMTS transmission 2100 MHz	No	Yes
• for LTE transmission 800 MHz	No	Yes
• for LTE transmission 1800 MHz	No	Yes
• for LTE transmission 2600 MHz	No	Yes

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6GK7142-7BX00-0AX0	6GK7142-7EX00-0AX0
Product type designation	LOGO! CMR2020	LOGO! CMR2040
Supply voltage, current consumption, power loss		
Type of voltage of the supply voltage	DC	DC
Supply voltage external	12 ... 24 V	12 ... 24 V
Supply voltage external at DC	12 ... 24 V	12 ... 24 V
Supply voltage for GPS antenna maximum	3.8 V; at 5 mA: 3,575 V / at 10 mA: 3,35 V / at 15 mA: 3,125 V	3.8 V; at 5 mA: 3,575 V / at 10 mA: 3,35 V / at 15 mA: 3,125 V
Relative positive tolerance at DC at 24 V	20 %	20 %
Relative negative tolerance at DC at 12 V	10 %	10 %
Consumed current		
• from external supply voltage at DC at 12 V maximum	0.25 A	0.25 A
• from external supply voltage at DC at 24 V maximum	0.125 A	0.125 A
Output current for GPS antenna maximum	15 mA	15 mA
Power loss [W]	3 W	3 W
Permitted ambient conditions		
Ambient temperature		
• during operation	-20 ... +70 °C	-20 ... +70 °C
• during storage	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
• during transport	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
Relative humidity at 25 °C without condensation during operation maximum	95 %	95 %
Protection class IP	IP20	IP20
Design, dimensions and weight		
Module format	Compact module, for rail mounting	Compact module, for rail mounting
Width	71.5 mm	71.5 mm
Height	90 mm	90 mm
Depth	58.2 mm	58.2 mm
Net weight	0.16 kg	0.16 kg
Mounting type		
• 35 mm DIN rail mounting	Yes	Yes
• wall mounting	Yes	Yes
Product properties, functions, components general		
Product function		
• DynDNS client	Yes	Yes
• no-ip.com client	Yes	Yes
Performance data		
Number of possible connections to the LOGO! logic module	1	1
Number of users/telephone numbers/ email addresses definable maximum	20	20
Number of user groups definable maximum	10	10
Number of signals for monitoring or device control definable maximum	32	32
Number of events for monitoring definable maximum	32	32
number of actions definable maximum	32	32
Number of assignments definable maximum	32	32
Number of alias SMS commands definable maximum	20	20
Number of constants definable maximum	10	10

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6GK7142-7BX00-0AX0	6GK7142-7EX00-0AX0
Product type designation	LOGO! CMR2020	LOGO! CMR2040
Performance data IT functions		
Number of possible connections		
• as server by means of HTTP maximum	2	2
• as server by means of HTTPS maximum	2; http and https can be combined (max. number of 2 connections cannot be exceeded). Max. one connection via https is possible on the mobile wireless interface.	2; http and https can be combined (max. number of 2 connections cannot be exceeded). Max. one connection via https is possible on the mobile wireless interface.
• as e-mail client maximum	1	1
Number of free texts for e-mails definable by user	20	20
Performance data Teleservice		
Product function		
• Remote firmware update	Yes	Yes
• remote configuration	Yes	Yes
Product functions Diagnosis		
Product function Web-based diagnostics	Yes	Yes
Product functions Security		
Suitability for operation Virtual Private Network	Yes	Yes
Operating mode Virtual Private Network note	Open VPN server in PSK mode	Open VPN server in PSK mode
Product function with VPN connection	OpenVPN PSK	OpenVPN PSK
Type of encryption algorithms with VPN connection	AES-128 CBC	AES-128 CBC
Type of authentication with Virtual Private Network PSK	Yes	Yes
Type of hashing algorithms with VPN connection	SHA-256	SHA-256
Number of possible connections with VPN connection	1	1
Product function		
• password protection for Web applications	Yes	Yes
• password protection for VPN	Yes	Yes
• encrypted data transmission	Yes	Yes
• switch-off of non-required services	Yes	Yes
• log file for unauthorized access	Yes	Yes
Product functions Time		
Product function pass on time synchronization	Yes	Yes
Accuracy of the hardware real-time clock per day maximum	7.5 s	7.5 s
time synchronization		
• from NTP-server	Yes	Yes
• from GPS-signal	Yes	Yes
• from mobile network provider	Yes	Yes
• PC	Yes	Yes
• manual setting	Yes	Yes
Product functions Position recognition		
Product function		
• position detection with GPS	Yes	Yes
• pass on position data	Yes	Yes

© Siemens 2019

LOGO! CMR (wireless communication)

Ordering data	Article No.
LOGO! CMR Communication Module Radio Communication modules for connection of LOGO! 0BA8 to GSM/GPRS or LTE network; 1x RJ45 port for Industrial Ethernet connection; 2x digital input; 2x digital output; read/write access to LOGO! tags; possible to send/receive text messages; GPS position detection; time-of-day synchronization/forwarding with real time clock; configuration and diagnostics per web interface; Note country approvals: http://www.siemens.com/mobilenetwork-approvals	
LOGO! CMR2020 For connecting LOGO! 0BA8 to a GSM/GPRS network	**6GK7142-7BX00-0AX0**
LOGO! CMR2040 For connecting LOGO! 0BA8 to an LTE network	**6GK7142-7EX00-0AX0**
Accessories	
Mobile radio antennas	
ANT794-4MR For indoor and outdoor use; 5 m connecting cable permanently connected to antenna; SMA connector; incl. installation bracket, screws, wall anchors	**6NH9860-1AA00**
ANT896-4MA Rod antenna for direct mounting on device; SMA male connector	**6GK5896-4MA00-0AA3**
ANT896-4ME Cylinder-shaped antenna for remote installation, e.g. on a control cabinet; N-Connect female connector	**6GK5896-4ME00-0AA0**

	Article No.
GPS antenna	
ANT895-6ML GPS/Glonass antenna for remote installation indoor and outdoor, magnet or screw mounting, 30 cm cable with N-Connect female connector	**6GK5895-6ML00-0AA0**
Antenna adapter cable N-Connect/SMA male/male Flexible Connection Cable, pre-assembled, connection cable; suitable for 0 ... 6 GHz, IP68	
• 0.3 m	**6XV1875-5LE30**
• 1 m	**6XV1875-5LH10**
• 2 m	**6XV1875-5LH20**
• 5 m	**6XV1875-5LH50**
IWLAN RCoax/antenna N-Connect male/male flexible connection cable Flexible connection cable for connecting an RCoax cable or antenna to a SCALANCE W-700 access point with N-Connect connectors; pre-assembled with two N-Connect male connectors; suitable from 0 ... 6 GHz, IP68	
• 1 m	**6XV1875-5AH10**
• 2 m	**6XV1875-5AH20**
• 5 m	**6XV1875-5AH50**
• 10 m	**6XV1875-5AN10**
Cabinet feedthrough IWLAN RCOAX N-Connect/ N-Connect female/female panel feedthrough; Control cabinet feedthrough for wall thickness max. 4.5 mm; 2.4 GHz and 5 GHz, suitable from 0 ... 6 GHz, IP67	**6GK5798-2PP00-2AA6**
Lightning protector LP798-2N Lightning protector with N/N female/female connection for ANT 790 antennas, IP67 (-40 to +85 °C), frequency range: 0 … 6 GHz	**6GK5798-2LP00-2AA6**

© Siemens 2019

Ordering data

	Article No.
Patch cable	
IE TP Cord RJ45/RJ45 TP cable 4 x 2 with 2 RJ45 plugs	
• 0.5 m	**6XV1870-3QE50**
• 1 m	**6XV1870-3QH10**
• 2 m	**6XV1870-3QH20**
• 6 m	**6XV1870-3QH60**
• 10 m	**6XV1870-3QN10**
IE FC outlet RJ45 For connection of Industrial Ethernet FC cables and TP Cords; graduated prices for 10 and 50 units or more	**6GK1901-1FC00-0AA0**
LOGO! CSM12/24 Compact switch module for connecting a LOGO! (...0BA7/...0BA8) and up to 3 additional nodes to Industrial Ethernet; 12/24 V DC power supply	**6GK7177-1MA20-0AA0**
LOGO! CSM230 Compact switch module for connecting a LOGO! (...0BA7) and up to 3 additional nodes to Industrial Ethernet 115 ... 240 V AC/DC	**6GK7177-1FA10-0AA0**

	Article No.
Stainless steel enclosure in IP68 degree of protection Stainless steel enclosure in IP68 degree of protection; suitable for SIMATIC RTU3030C; temperature range -60 to +135 °C; matte surface; cover with Pin Torx screws and padlock 7 cable openings and opening for mobile radio antenna prepared; please order the needed quantity of cable glands and sealing plugs separately	**6NH3112-3BA00-1XX1**
Aluminum enclosure in IP68 degree of protection Aluminum enclosure in IP68 degree of protection; suitable for SIMATIC RTU3030C; temperature range -40 to +80 °C; cover with Pin Torx screws; 7 cable openings and opening for mobile radio antenna prepared; please order the needed quantity of cable glands and sealing plugs separately	**6NH3112-3BA00-1XX3**
Cable gland PG16 F for IP68 enclosure Cable gland, M16, IP68, -40 to +100 °C; nickel-plated brass; suitable for enclosure with article numbers 6NH3112-3BA00-1x X1 and 6NH3112-3BA00-1x X3 pack quantity = 2 units	**6NH3112-3BA00-1XX4**
Sealing plug M16 for IP68 enclosure Sealing plug, M16, IP68, -40 to +100 °C; nickel-plated brass; suitable for enclosure with article numbers 6NH3112-3BA00-1x X1 and 6NH3112-3BA00-1x X3 pack quantity = 2 units	**6NH3112-3BA00-1XX5**

© Siemens 2019

2

Overview



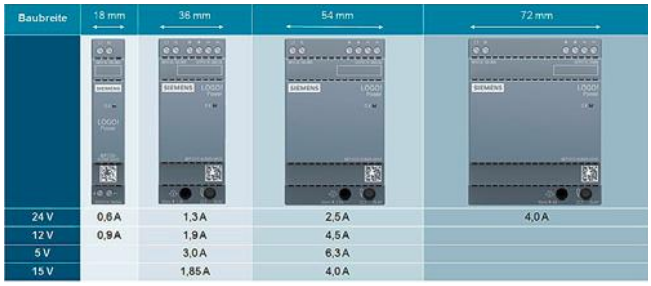
The flat power supply unit for distribution boards

Small. Clever. LOGO!Power

Small. Clever. LOGO!Power: Thanks to its stepped profile design, the LOGO! 8 product line is ideally suited for installation in small distribution boards. The stabilized power supplies with a wide range input of 100 … 240 V AC (85 … 264 V) and 110 ... 300 V DC are available in two performance classes with an output voltage of 5 V and 15 V, in three performance classes with 12 V and in four performance classes with 24 V. The 12 V and 24 V versions are ideal for supplying LOGO! controllers with the corresponding voltage input. The high level of efficiency across the entire load range as well as the low no-load losses result in lower overall energy consumption. Greater convenience when commissioning and servicing thanks to the integrated current monitor. The extended temperature range from -25 °C to +70 °C enables a host of additional applications.

To further increase 24 V availability, the 24 V LOGO!Power power supply units can be combined with **DC-UPS**, **redundancy** and **selectivity modules**.

LOGO!Power is the ideal choice when components need to be supplied with DC voltage. It can provide currents up to 4 A. This mini power pack can be used regardless of industry, e.g. in building technology applications for light and heating controllers or for access control systems. LOGO!Power is also well-suited for use in industrial automation, such as in packaging machine, machine tool, conveyor belt or sorting system applications.



Main product highlights

- Low width
  with minimum of 18 mm to maximum of 72 mm, thus requiring very little space in the control cabinet or distribution board
- High energy efficiency
  with efficiency levels of up to 90% over the entire power range and ERP-compliant no-load losses of < 0.3 W
- Global use
  due to operating temperature range from -25 °C to +70 °C and international certificates
- Load monitoring
  due to real-time measurement of the output current without disconnecting the cable, i.e. without interrupting the DC supply
- Flexible mounting
  with DIN rail or wall mounting in different installation positions
- Broad portfolio
  including 11 devices with 5 V, 12 V, 15 V and 24 V DC up to 100 watts (new: 12 V/0.9 A and 24 V/0.6 A)
- Flexible operation
  in all standard 1-phase supply networks thanks to wide range input of 100 … 240 V AC without switchover and operation on DC networks with 110 … 300 V DC
- Reliability
  due to problem-free connection of loads with high inrush currents thanks to power reserve when starting up as well as constant current in the event of overload

© Siemens 2019

Overview



Thanks to its stepped profile design, the LOGO!Power product family is ideally suited for low installation depths, such as in miniature distribution boards. The stabilized power supplies with a wide range input of 100 … 240 V AC (85 … 264 V) and 110 ... 300 V DC are available with an output voltage of 5 V in two performance classes. The high level of efficiency across the entire load range as well as the low no-load losses result in lower overall energy consumption. Greater convenience when commissioning and servicing thanks to the integrated current monitor. The extended temperature range from -25 °C to +70 °C enables a host of additional applications.

Main product highlights

- 5 V DC / 3 A and 6.3 A
- Narrow unit with 36 mm or 54 mm width and overall depth of 53 mm in LOGO! design
- Flexible mounting: DIN rail or wall mounting in a range of installation positions
- Higher energy efficiency: over the entire load range as well as no-load power losses of < 0.3 W
- Integrated current monitor: Actual output current measurement directly at the power supply unit
- Global use: Operating temperature range from -25 °C to +70 °C as well as international certifications such as UL, CSA, FM or ATEX

Technical specifications

Article number	**6EP3310-6SB00-0AY0**	**6EP3311-6SB00-0AY0**
Product	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	5 V/3 A	5 V/6.3 A
Input		
Input	1-phase AC or DC	1-phase AC or DC
Rated voltage value $V_{in\ rated}$	100 ... 240 V	100 ... 240 V
Voltage range AC	85 ... 264 V	85 ... 264 V
Input voltage		
• at DC	110 ... 300 V	110 ... 300 V
Wide-range input	Yes	Yes
Overvoltage resistance	300 V AC for 1 s	300 V AC for 1 s
Mains buffering at $I_{out\ rated}$, min.	40 ms; at Vin = 187 V	40 ms; at Vin = 187 V
Rated line frequency 1	50 Hz	50 Hz
Rated line frequency 2	60 Hz	60 Hz
Rated line range	47 ... 63 Hz	47 ... 63 Hz
Input current		
• at rated input voltage 120 V	0.36 A	0.71 A
• at rated input voltage 230 V	0.22 A	0.37 A
Switch-on current limiting (+25 °C), max.	26 A	50 A
I^2t, max.	0.8 $A^2 \cdot s$	3 $A^2 \cdot s$
Built-in incoming fuse	internal	internal
Protection in the mains power input (IEC 898)	Recommended miniature circuit breaker: from 6 A characteristic B or from 2 A characteristic C	Recommended miniature circuit breaker: from 10 A characteristic B or from 6 A characteristic C

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3310-6SB00-0AY0	6EP3311-6SB00-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	5 V/3 A	5 V/6.3 A
Output		
Output	Controlled, isolated DC voltage	Controlled, isolated DC voltage
Rated voltage V_{out} DC	5 V	5 V
Total tolerance, static ±	3 %	3 %
Static mains compensation, approx.	0.1 %	0.1 %
Static load balancing, approx.	0.1 %	0.1 %
Residual ripple peak-peak, max.	100 mV	100 mV
Residual ripple peak-peak, typ.	30 mV	30 mV
Spikes peak-peak, max. (bandwidth: 20 MHz)	100 mV	100 mV
Spikes peak-peak, typ. (bandwidth: 20 MHz)	50 mV	50 mV
Adjustment range	4.6 ... 5.4 V	4.6 ... 5.4 V
Product function Output voltage adjustable	Yes	Yes
Output voltage setting	via potentiometer	via potentiometer
Status display	Green LED for output voltage OK	Green LED for output voltage OK
On/off behavior	No overshoot of V_{out} (soft start)	No overshoot of V_{out} (soft start)
Startup delay, max.	0.5 s	0.5 s
Voltage rise, typ.	100 ms	100 ms
Rated current value $I_{out\ rated}$	3 A	6.3 A
Current range	0 ... 3 A	0 ... 6.3 A
• Note	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K
Supplied active power typical	15 W	31.5 W
Parallel switching for enhanced performance	Yes	Yes
Numbers of parallel switchable units for enhanced performance	2	2
Efficiency		
Efficiency at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	76 %	80 %
Power loss at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	5 W	8 W
Power loss [W] during no-load operation maximum	0.3 W	0.3 W
Closed-loop control		
Dynamic mains compensation ($V_{in\ rated}$ ±15 %), max.	0.2 %	0.2 %
Dynamic load smoothing (I_{out}: 10/90/10 %), U_{out} ± typ.	5 %	7 %
Load step setting time 10 to 90%, typ.	1 ms	1 ms
Load step setting time 90 to 10%, typ.	1 ms	1 ms
Protection and monitoring		
Output overvoltage protection	Yes, according to EN 60950-1	Yes, according to EN 60950-1
Current limitation, typ.	3.8 A	8.2 A
Property of the output Short-circuit proof	Yes	Yes
Short-circuit protection	Constant current characteristic	Constant current characteristic
Enduring short circuit current RMS value		
• maximum	3.8 A	8.2 A
Overcurrent overload capability in normal operation	overload capability 150% Iout rated typ. 200 ms	overload capability 150% Iout rated typ. 200 ms
Overload/short-circuit indicator	-	-
measuring point for output current	50 mV =^ 3 A	50 mV =^ 6.3 A
Overcurrent overload capability when switching on	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3310-6SB00-0AY0	6EP3311-6SB00-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	5 V/3 A	5 V/6.3 A
Safety		
Primary/secondary isolation	Yes	Yes
Galvanic isolation	Safety extra-low output voltage Uout acc. to EN 60950-1 and EN 50178	Safety extra-low output voltage Uout acc. to EN 60950-1 and EN 50178
Protection class	Class II (without protective conductor)	Class II (without protective conductor)
CE mark	Yes	Yes
UL/cUL (CSA) approval	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)	cULus-listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273
Explosion protection	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866
FM approval	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4
CB approval	Yes	Yes
Marine approval	ABS, DNV GL	ABS, DNV GL
Degree of protection (EN 60529)	IP20	IP20
EMC		
Emitted interference	EN 55022 Class B	EN 55022 Class B
Supply harmonics limitation	not applicable	not applicable
Noise immunity	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2
Operating data		
Ambient temperature		
• during operation	-25 ... +70 °C	-25 ... +70 °C
- Note	with natural convection	with natural convection
• during transport	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
• during storage	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
Humidity class according to EN 60721	Climate class 3K3, no condensation	Climate class 3K3, no condensation
Mechanics		
Connection technology	screw-type terminals	screw-type terminals
Connections		
• Supply input	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm2 single-core/finely stranded	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm2 single-core/finely stranded
• Output	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2
• Auxiliary	-	-
Width of the enclosure	36 mm	54 mm
Height of the enclosure	90 mm	90 mm
Depth of the enclosure	53 mm	53 mm
Required spacing		
• top	20 mm	20 mm
• bottom	20 mm	20 mm
• left	0 mm	0 mm
• right	0 mm	0 mm
Weight, approx.	0.12 kg	0.2 kg
Product feature of the enclosure housing for side-by-side mounting	Yes	Yes
Installation	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions
MTBF at 40 °C	2 931 709 h	2 654 280 h
Other information	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)

Ordering data

	Article No.		Article No.
LOGO!Power 1-phase, 5 V DC/3 A		**LOGO!Power 1-phase, 5 V DC/6.3 A**	
Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V AC) Output: 5 V DC/3 A	**6EP3310-6SB00-0AY0**	Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V AC) Output: 5 V DC/6.3 A	**6EP3311-6SB00-0AY0**

© Siemens 2019

Overview



Thanks to its stepped profile design, the LOGO!Power product family is ideally suited for low installation depths, such as in miniature distribution boards. The stabilized power supplies with a wide range input of 100 … 240 V AC (85 … 264 V) and 110 ... 300 V DC are available with an output voltage of 12 V in three performance classes. The 12 V versions are ideal for supplying LOGO! controllers with the corresponding voltage input. The high level of efficiency across the entire load range as well as the low no-load losses result in lower overall energy consumption. Greater convenience when commissioning and servicing thanks to integrated current monitor (for devices at least 36 mm wide). The extended temperature range from -25 °C to +70 °C enables a host of additional applications.

Main product highlights

- 12 V DC / 0.9 A, 1.9 A and 4.5 A
- Narrow unit with width of 18 mm, 36 mm or 54 mm and overall depth of 53 mm in LOGO! design
- Flexible mounting: DIN rail or wall mounting in a range of installation positions
- Higher energy efficiency: over the entire load range as well as no-load power losses of < 0.3 W
- Integrated current monitor: Actual output current measurement directly at the power supply unit (for devices at least 36 mm wide)
- Global use:
  Operating temperature range from -25 °C to +70 °C as well as international certifications such as UL, CSA, FM or ATEX

Technical specifications

Article number	**6EP3320-6SB00-0AY0**	**6EP3321-6SB00-0AY0**	**6EP3322-6SB00-0AY0**
Product	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	12 V/0.9 A	12 V/1.9 A	12 V/4.5 A
Input			
Input	1-phase AC or DC	1-phase AC or DC	1-phase AC or DC
Rated voltage value $V_{in\ rated}$	100 ... 240 V	100 ... 240 V	100 ... 240 V
Voltage range AC	85 ... 264 V	85 ... 264 V	85 ... 264 V
Input voltage			
• at DC	110 ... 300 V	110 ... 300 V	110 ... 300 V
Wide-range input	Yes	Yes	Yes
Overvoltage resistance	300 V AC for 1 s	300 V AC for 1 s	300 V AC for 1 s
Mains buffering at $I_{out\ rated}$, min.	40 ms; at V_{in} = 187 V	40 ms; at V_{in} = 187 V	40 ms; at V_{in} = 187 V
Rated line frequency 1	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Rated line frequency 2	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Rated line range	47 ... 63 Hz	47 ... 63 Hz	47 ... 63 Hz
Input current			
• at rated input voltage 120 V	0.3 A	0.53 A	1.13 A
• at rated input voltage 230 V	0.2 A	0.3 A	0.61 A
Switch-on current limiting (+25 °C), max.	20 A	25 A	50 A
I^2t, max.	0.8 $A^2 \cdot s$	0.8 $A^2 \cdot s$	3 $A^2 \cdot s$
Built-in incoming fuse	internal	internal	internal
Protection in the mains power input (IEC 898)	Recommended miniature circuit breaker: from 6 A characteristic B or from 2 A characteristic C	Recommended miniature circuit breaker: from 6 A characteristic B or from 2 A characteristic C	Recommended miniature circuit breaker: from 10 A characteristic B or from 6 A characteristic C

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3320-6SB00-0AY0	6EP3321-6SB00-0AY0	6EP3322-6SB00-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	12 V/0.9 A	12 V/1.9 A	12 V/4.5 A
Output			
Output	Controlled, isolated DC voltage	Controlled, isolated DC voltage	Controlled, isolated DC voltage
Rated voltage V_{out} DC	12 V	12 V	12 V
Total tolerance, static ±	3 %	3 %	3 %
Static mains compensation, approx.	0.1 %	0.1 %	0.1 %
Static load balancing, approx.	0.1 %	0.1 %	0.1 %
Residual ripple peak-peak, max.	200 mV	200 mV	200 mV
Residual ripple peak-peak, typ.	30 mV	30 mV	30 mV
Spikes peak-peak, max. (bandwidth: 20 MHz)	300 mV	300 mV	300 mV
Spikes peak-peak, typ. (bandwidth: 20 MHz)	50 mV	50 mV	50 mV
Adjustment range		10.5 ... 16.1 V	10.5 ... 16.1 V
Product function Output voltage adjustable	No	Yes	Yes
Output voltage setting		via potentiometer	via potentiometer
Status display	Green LED for output voltage OK	Green LED for output voltage OK	Green LED for output voltage OK
On/off behavior	No overshoot of V_{out} (soft start)	No overshoot of V_{out} (soft start)	No overshoot of V_{out} (soft start)
Startup delay, max.	0.5 s	0.5 s	0.5 s
Voltage rise, typ.	100 ms	100 ms	100 ms
Rated current value $I_{out\ rated}$	0.9 A	1.9 A	4.5 A
Current range	0 ... 0.9 A	0 ... 1.9 A	0 ... 4.5 A
• Note	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K
Supplied active power typical	10.8 W	22.8 W	54 W
Parallel switching for enhanced performance	No	Yes	Yes
Numbers of parallel switchable units for enhanced performance		2	2
Efficiency			
Efficiency at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	78 %	81 %	87.1 %
Power loss at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	3 W	5 W	8 W
Power loss [W] during no-load operation maximum	0.3 W	0.3 W	0.3 W
Closed-loop control			
Dynamic mains compensation ($V_{in\ rated}$ ±15 %), max.	0.2 %	0.2 %	0.2 %
Dynamic load smoothing (I_{out}: 10/90/10 %), U_{out} ± typ.	3 %	2 %	4 %
Load step setting time 10 to 90%, typ.	1 ms	1 ms	1 ms
Load step setting time 90 to 10%, typ.	1 ms	1 ms	1 ms
Protection and monitoring			
Output overvoltage protection	Yes, according to EN 60950-1	Yes, according to EN 60950-1	Yes, according to EN 60950-1
Current limitation, typ.	1.3 A	2.5 A	5 A
Property of the output Short-circuit proof	Yes	Yes	Yes
Short-circuit protection	Constant current characteristic	Constant current characteristic	Constant current characteristic
Enduring short circuit current RMS value			
• maximum	1.3 A	2.5 A	5 A
Overcurrent overload capability in normal operation	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms
Overload/short-circuit indicator	-	-	-
measuring point for output current		50 mV =^ 1.9 A	50 mV =^ 4.5 A
Overcurrent overload capability when switching on	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3320-6SB00-0AY0	6EP3321-6SB00-0AY0	6EP3322-6SB00-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	12 V/0.9 A	12 V/1.9 A	12 V/4.5 A
Safety			
Primary/secondary isolation	Yes	Yes	Yes
Galvanic isolation	Safety extra-low output voltage U_{out} acc. to EN 60950-1 and EN 50178	Safety extra-low output voltage U_{out} acc. to EN 60950-1 and EN 50178	Safety extra-low output voltage U_{out} acc. to EN 60950-1 and EN 50178
Protection class	Class II (without protective conductor)	Class II (without protective conductor)	Class II (without protective conductor)
CE mark	Yes	Yes	Yes
UL/cUL (CSA) approval	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)
Explosion protection	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866
FM approval	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4
CB approval	Yes	Yes	Yes
Marine approval	ABS, DNV GL	ABS, DNV GL	ABS, DNV GL
Degree of protection (EN 60529)	IP20	IP20	IP20
EMC			
Emitted interference	EN 55022 Class B	EN 55022 Class B	EN 55022 Class B
Supply harmonics limitation	not applicable	not applicable	not applicable
Noise immunity	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2
Operating data			
Ambient temperature			
• during operation	-25 ... +70 °C	-25 ... +70 °C	-25 ... +70 °C
- Note	with natural convection	with natural convection	with natural convection
• during transport	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
• during storage	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
Humidity class according to EN 60721	Climate class 3K3, no condensation	Climate class 3K3, no condensation	Climate class 3K3, no condensation
Mechanics			
Connection technology	screw-type terminals	screw-type terminals	screw-type terminals
Connections			
• Supply input	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm2 single-core/finely stranded	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm2 single-core/finely stranded	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm2 single-core/finely stranded
• Output	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2
• Auxiliary	-	-	-
Width of the enclosure	18 mm	36 mm	54 mm
Height of the enclosure	90 mm	90 mm	90 mm
Depth of the enclosure	53 mm	53 mm	53 mm
Required spacing			
• top	20 mm	20 mm	20 mm
• bottom	20 mm	20 mm	20 mm
• left	0 mm	0 mm	0 mm
• right	0 mm	0 mm	0 mm
Weight, approx.	0.07 kg	0.12 kg	0.2 kg
Product feature of the enclosure housing for side-by-side mounting	Yes	Yes	Yes
Installation	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions
MTBF at 40 °C	3 793 080 h	2 938 542 h	2 566 680 h
Other information	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)

© Siemens 2019

Ordering data

	Article No.
LOGO!Power 1-phase, 12 V DC/0.9 A Stabilized power supply Input: 100 … 240 V DC (110 ... 300 V AC) Output: 12 V DC/0.9 A	**6EP3320-6SB00-0AY0**
LOGO!Power 1-phase, 12 V DC/1.9 A Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V DC) Output: 12 V DC/1.9 A	**6EP3321-6SB00-0AY0**

	Article No.
LOGO!Power 1-phase, 12 V DC/4.5 A Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V AC) Output: 12 V DC/4.5 A	**6EP3322-6SB00-0AY0**

© Siemens 2019

Overview



Thanks to its stepped profile design, the LOGO!Power product family is ideally suited for low installation depths, such as in miniature distribution boards. The stabilized power supplies with a wide range input of 100 … 240 V AC (85 … 264 V) and 110 ... 300 V DC are available with an output voltage of 15 V in two performance classes. The high level of efficiency across the entire load range as well as the low no-load losses result in lower overall energy consumption. Greater convenience when commissioning and servicing thanks to the integrated current monitor. The extended temperature range from -25 °C to +70 °C enables a host of additional applications.

Main product highlights

- 15 V DC / 1.9 A and 4.0 A
- Narrow unit with 36 mm or 54 mm width and overall depth of 53 mm in LOGO! design
- Flexible mounting: DIN rail or wall mounting in a range of installation positions
- Higher energy efficiency: over the entire load range as well as no-load power losses of < 0.3 W
- Integrated current monitor: Actual output current measurement directly at the power supply unit
- Global use:
  Operating temperature range from -25 °C to +70 °C as well as international certifications such as UL, CSA, FM or ATEX

Technical specifications

Article number	**6EP3321-6SB10-0AY0**	**6EP3322-6SB10-0AY0**
Product	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	15 V/1.9 A	15 V/4 A
Input		
Input	1-phase AC or DC	1-phase AC or DC
Rated voltage value $V_{in\ rated}$	100 ... 240 V	100 ... 240 V
Voltage range AC	85 ... 264 V	85 ... 264 V
Input voltage		
• at DC	110 ... 300 V	110 ... 300 V
Wide-range input	Yes	Yes
Overvoltage resistance	300 V AC for 1 s	300 V AC for 1 s
Mains buffering at $I_{out\ rated}$, min.	40 ms; at V_{in} = 187 V	40 ms; at V_{in} = 187 V
Rated line frequency 1	50 Hz	50 Hz
Rated line frequency 2	60 Hz	60 Hz
Rated line range	47 ... 63 Hz	47 ... 63 Hz
Input current		
• at rated input voltage 120 V	0.63 A	1.24 A
• at rated input voltage 230 V	0.33 A	0.68 A
Switch-on current limiting (+25 °C), max.	25 A	55 A
I^2t, max.	0.8 $A^2 \cdot s$	3 $A^2 \cdot s$
Built-in incoming fuse	internal	internal
Protection in the mains power input (IEC 898)	Recommended miniature circuit breaker: from 6 A characteristic B or from 2 A characteristic C	Recommended miniature circuit breaker: from 10 A characteristic B or from 6 A characteristic C

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3321-6SB10-0AY0	6EP3322-6SB10-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	15 V/1.9 A	15 V/4 A
Output		
Output	Controlled, isolated DC voltage	Controlled, isolated DC voltage
Rated voltage V_{out} DC	15 V	15 V
Total tolerance, static ±	3 %	3 %
Static mains compensation, approx.	0.1 %	0.1 %
Static load balancing, approx.	0.1 %	0.1 %
Residual ripple peak-peak, max.	200 mV	200 mV
Residual ripple peak-peak, typ.	30 mV	30 mV
Spikes peak-peak, max. (bandwidth: 20 MHz)	300 mV	300 mV
Spikes peak-peak, typ. (bandwidth: 20 MHz)	50 mV	50 mV
Adjustment range	10.5 ... 16.1 V	10.5 ... 16.1 V
Product function Output voltage adjustable	Yes	Yes
Output voltage setting	via potentiometer	via potentiometer
Status display	Green LED for output voltage OK	Green LED for output voltage OK
On/off behavior	No overshoot of V_{out} (soft start)	No overshoot of V_{out} (soft start)
Startup delay, max.	0.5 s	0.5 s
Voltage rise, typ.	100 ms	100 ms
Rated current value $I_{out\ rated}$	1.9 A	4 A
Current range	0 ... 1.9 A	0 ... 4 A
• Note	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K
Supplied active power typical	28.5 W	60 W
Parallel switching for enhanced performance	Yes	Yes
Numbers of parallel switchable units for enhanced performance	2	2
Efficiency		
Efficiency at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	83 %	88.4 %
Power loss at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	6 W	8 W
Power loss [W] during no-load operation maximum	0.3 W	0.3 W
Closed-loop control		
Dynamic mains compensation ($V_{in\ rated}$ ±15 %), max.	0.2 %	0.2 %
Dynamic load smoothing (I_{out}: 10/90/10 %), U_{out} ± typ.	2 %	3 %
Load step setting time 10 to 90%, typ.	1 ms	1 ms
Load step setting time 90 to 10%, typ.	1 ms	1 ms
Protection and monitoring		
Output overvoltage protection	Yes, according to EN 60950-1	Yes, according to EN 60950-1
Current limitation, typ.	2.5 A	5 A
Property of the output Short-circuit proof	Yes	Yes
Short-circuit protection	Constant current characteristic	Constant current characteristic
Enduring short circuit current RMS value		
• maximum	2.5 A	5 A
Overcurrent overload capability in normal operation	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms
Overload/short-circuit indicator	-	-
measuring point for output current	50 mV =^ 1.9 A	45 mV =^ 4 A
Overcurrent overload capability when switching on	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3321-6SB10-0AY0	6EP3322-6SB10-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	15 V/1.9 A	15 V/4 A
Safety		
Primary/secondary isolation	Yes	Yes
Galvanic isolation	Safety extra-low output voltage U_{out} acc. to EN 60950-1 and EN 50178	Safety extra-low output voltage U_{out} acc. to EN 60950-1 and EN 50178
Protection class	Class II (without protective conductor)	Class II (without protective conductor)
CE mark	Yes	Yes
UL/cUL (CSA) approval	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)
Explosion protection	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866
FM approval	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4
CB approval	Yes	Yes
Marine approval	ABS, BV, DNV GL, LRS	ABS, BV, DNV GL, LRS
Degree of protection (EN 60529)	IP20	IP20
EMC		
Emitted interference	EN 55022 Class B	EN 55022 Class B
Supply harmonics limitation	not applicable	not applicable
Noise immunity	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2
Operating data		
Ambient temperature		
• during operation	-25 ... +70 °C	-25 ... +70 °C
- Note	with natural convection	with natural convection
• during transport	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
• during storage	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
Humidity class according to EN 60721	Climate class 3K3, no condensation	Climate class 3K3, no condensation
Mechanics		
Connection technology	screw-type terminals	screw-type terminals
Connections		
• Supply input	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2 single-core/finely stranded	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2 single-core/finely stranded
• Output	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2
• Auxiliary	-	-
Width of the enclosure	36 mm	54 mm
Height of the enclosure	90 mm	90 mm
Depth of the enclosure	53 mm	53 mm
Required spacing		
• top	20 mm	20 mm
• bottom	20 mm	20 mm
• left	0 mm	0 mm
• right	0 mm	0 mm
Weight, approx.	0.12 kg	0.2 kg
Product feature of the enclosure housing for side-by-side mounting	Yes	Yes
Installation	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions
MTBF at 40 °C	2 938 542 h	2 566 680 h
Other information	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)

Ordering data

	Article No.		Article No.
LOGO!Power 1-phase, 15 V DC/1.9 A Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V DC) Output: 15 V DC/1.9 A	**6EP3321-6SB10-0AY0**	**LOGO!Power 1-phase, 15 V DC/4 A** Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V DC) Output: 15 V DC/4 A	**6EP3322-6SB10-0AY0**

© Siemens 2019

Overview



Thanks to its stepped profile design, the LOGO!Power product family is ideally suited for low installation depths, such as in miniature distribution boards. The stabilized power supplies with a wide range input of 100 … 240 V AC (85 … 264 V) and 110 ... 300 V DC are available with an output voltage of 24 V in four performance classes. The 24 V versions are ideal for supplying LOGO! controllers with the corresponding voltage input. The high level of efficiency across the entire load range as well as the low no-load losses result in lower overall energy consumption. Greater convenience when commissioning and servicing thanks to integrated current monitor (for devices at least 36 mm wide). The extended temperature range from -25 °C to +70 °C enables a host of additional applications.

To further increase the 24 V availability, the LOGO!Power power supplies can be combined with **DC UPS**, **redundancy** and **selectivity modules**.

Main product highlights

- 24 V DC / 0.6 A, 1.3 A, 2.5 A and 4.0 A
- Narrow unit with width of 18 mm, 36 mm, 54 mm or 72 mm and overall depth of 53 mm in LOGO! design
- Flexible mounting: DIN rail or wall mounting in a range of installation positions
- Higher energy efficiency: up to 90 % efficiency over the entire load range as well as no-load power losses of < 0.3 W
- Integrated current monitor: Actual output current measurement directly at the power supply unit (for devices at least 36 mm wide)
- Global use:
  Operating temperature range from -25 °C to +70 °C as well as international certifications such as UL, CSA, FM or ATEX

Technical specifications

Article number	**6EP3330-6SB00-0AY0**	**6EP3331-6SB00-0AY0**	**6EP3332-6SB00-0AY0**	**6EP3333-6SB00-0AY0**
Product	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	24 V/0.6 A	24 V/1.3 A	24 V/2.5 A	24 V/4 A
Input				
Input	1-phase AC or DC	1-phase AC or DC	1-phase AC or DC	1-phase AC or DC
Rated voltage value $V_{in\ rated}$	100 ... 240 V	100 ... 240 V	100 ... 240 V	100 ... 240 V
Voltage range AC	85 ... 264 V	85 ... 264 V	85 ... 264 V	85 ... 264 V
Input voltage				
• at DC	110 ... 300 V	110 ... 300 V	110 ... 300 V	110 ... 300 V
Wide-range input	Yes	Yes	Yes	Yes
Overvoltage resistance	300 V AC for 1 s	300 V AC for 1 s	300 V AC for 1 s	300 V AC for 1 s
Mains buffering at $I_{out\ rated}$, min.	40 ms; at V_{in} = 187 V	40 ms; at V_{in} = 187 V	40 ms; at V_{in} = 187 V	40 ms; at V_{in} = 187 V
Rated line frequency 1	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Rated line frequency 2	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Rated line range	47 ... 63 Hz	47 ... 63 Hz	47 ... 63 Hz	47 ... 63 Hz
Input current				
• at rated input voltage 120 V	0.3 A	0.7 A	1.22 A	1.95 A
• at rated input voltage 230 V	0.2 A	0.35 A	0.66 A	0.97 A
Switch-on current limiting (+25 °C), max.	20 A	25 A	52 A	31 A
I^2t, max.	0.8 $A^2 \cdot s$	0.8 $A^2 \cdot s$	3 $A^2 \cdot s$	2.5 $A^2 \cdot s$
Built-in incoming fuse	internal	internal	internal	internal
Protection in the mains power input (IEC 898)	Recommended miniature circuit breaker: from 6 A characteristic B or from 2 A characteristic C	Recommended miniature circuit breaker: from 6 A characteristic B or from 2 A characteristic C	Recommended miniature circuit breaker: from 10 A characteristic B or from 6 A characteristic C	Recommended miniature circuit breaker: from 10 A characteristic B or from 6 A characteristic C

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3330-6SB00-0AY0	6EP3331-6SB00-0AY0	6EP3332-6SB00-0AY0	6EP3333-6SB00-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	24 V/0.6 A	24 V/1.3 A	24 V/2.5 A	24 V/4 A
Output				
Output	Controlled, isolated DC voltage	Controlled, isolated DC voltage	Controlled, isolated DC voltage	Controlled, isolated DC voltage
Rated voltage V_{out} DC	24 V	24 V	24 V	24 V
Total tolerance, static ±	3 %	3 %	3 %	3 %
Static mains compensation, approx.	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %
Static load balancing, approx.	0.1 %	0.1 %	0.1 %	0.1 %
Residual ripple peak-peak, max.	200 mV	200 mV	200 mV	200 mV
Residual ripple peak-peak, typ.	30 mV	30 mV	30 mV	30 mV
Spikes peak-peak, max. (bandwidth: 20 MHz)	300 mV	300 mV	300 mV	300 mV
Spikes peak-peak, typ. (bandwidth: 20 MHz)	50 mV	50 mV	50 mV	50 mV
Adjustment range		22.2 ... 26.4 V	22.2 ... 26.4 V	22.2 ... 26.4 V
Product function Output voltage adjustable	No	Yes	Yes	Yes
Output voltage setting		via potentiometer	via potentiometer	via potentiometer
Status display	Green LED for output voltage OK	Green LED for output voltage OK	Green LED for output voltage OK	Green LED for output voltage OK
On/off behavior	No overshoot of V_{out} (soft start)	No overshoot of V_{out} (soft start)	No overshoot of V_{out} (soft start)	No overshoot of V_{out} (soft start)
Startup delay, max.	0.5 s	0.5 s	0.5 s	0.5 s
Voltage rise, typ.	100 ms	100 ms	100 ms	100 ms
Rated current value $I_{out\ rated}$	0.6 A	1.3 A	2.5 A	4 A
Current range	0 ... 0.6 A	0 ... 1.3 A	0 ... 2.5 A	0 ... 4 A
• Note	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K	+55 ... +70 °C: Derating 2%/K
Supplied active power typical	14.4 W	31.2 W	60 W	96 W
Parallel switching for enhanced performance	No	Yes	Yes	Yes
Numbers of parallel switchable units for enhanced performance		2	2	2
Efficiency				
Efficiency at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	81 %	86 %	90 %	89 %
Power loss at $V_{out\ rated}$, $I_{out\ rated}$, approx.	3 W	5 W	7 W	12 W
Power loss [W] during no-load operation maximum	0.3 W	0.3 W	0.3 W	0.3 W
Closed-loop control				
Dynamic mains compensation ($V_{in\ rated}$ ±15 %), max.	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %
Dynamic load smoothing (I_{out}: 10/90/10 %), U_{out} ± typ.	2 %	1 %	2 %	2 %
Load step setting time 10 to 90%, typ.	1 ms	1 ms	1 ms	1 ms
Load step setting time 90 to 10%, typ.	1 ms	1 ms	1 ms	1 ms
Protection and monitoring				
Output overvoltage protection	Yes, according to EN 60950-1	Yes, according to EN 60950-1	Yes, according to EN 60950-1	Yes, according to EN 60950-1
Current limitation, typ.	0.8 A	1.7 A	3.2 A	5 A
Property of the output Short-circuit proof	Yes	Yes	Yes	Yes
Short-circuit protection	Constant current characteristic	Constant current characteristic	Constant current characteristic	Constant current characteristic
Enduring short circuit current RMS value				
• maximum	0.8 A	1.7 A	3.2 A	5 A
Overcurrent overload capability in normal operation	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	overload capability 150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms
Overload/short-circuit indicator	-	-	-	-
measuring point for output current		50 mV =^ 1.3 A	50 mV =^ 2.5 A	50 mV =^ 4 A
Overcurrent overload capability when switching on	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms	150% $I_{out\ rated}$ typ. 200 ms

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3330-6SB00-0AY0	6EP3331-6SB00-0AY0	6EP3332-6SB00-0AY0	6EP3333-6SB00-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	24 V/0.6 A	24 V/1.3 A	24 V/2.5 A	24 V/4 A
Safety				
Primary/secondary isolation	Yes	Yes	Yes	Yes
Galvanic isolation	Safety extra-low output voltage Uout acc. to EN 60950-1 and EN 50178	Safety extra-low output voltage Uout acc. to EN 60950-1 and EN 50178	Safety extra-low output voltage Uout acc. to EN 60950-1 and EN 50178	Safety extra-low output voltage Uout acc. to EN 60950-1 and EN 50178
Protection class	Class II (without protective conductor)	Class II (without protective conductor)	Class II (without protective conductor)	Class II (without protective conductor)
CE mark	Yes	Yes	Yes	Yes
UL/cUL (CSA) approval	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)	cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-Recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273, NEC class 2 (acc. to UL 1310)	cULus-listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259; cURus-recognized (UL 60950, CSA C22.2 No. 60950), File E151273
Explosion protection	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866	ATEX (EX) II 3G Ex nA IIC T3; cULus Class I Div. 2 (ANSI/ISA-12.12.01, CSA C22.2 No. 213) Group ABCD, T4, File E488866
FM approval	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4	Class I, Div. 2, Group ABCD, T4
CB approval	Yes	Yes	Yes	Yes
Marine approval	ABS, BV, DNV GL, LRS	ABS, BV, DNV GL, LRS	ABS, BV, DNV GL, LRS	ABS, BV, DNV GL, LRS
Degree of protection (EN 60529)	IP20	IP20	IP20	IP20
EMC				
Emitted interference	EN 55022 Class B	EN 55022 Class B	EN 55022 Class B	EN 55022 Class B
Supply harmonics limitation	not applicable	not applicable	not applicable	EN 61000-3-2
Noise immunity	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2	EN 61000-6-2
Operating data				
Ambient temperature				
• during operation	-25 ... +70 °C	-25 ... +70 °C	-25 ... +70 °C	-25 ... +70 °C
- Note	with natural convection	with natural convection	with natural convection	with natural convection
• during transport	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
• during storage	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
Humidity class according to EN 60721	Climate class 3K3, no condensation	Climate class 3K3, no condensation	Climate class 3K3, no condensation	Climate class 3K3, no condensation
Mechanics				
Connection technology	screw-type terminals	screw-type terminals	screw-type terminals	screw-type terminals
Connections				
• Supply input	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2 single-core/finely stranded	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2 single-core/finely stranded	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2 single-core/finely stranded	L, N: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2 single-core/finely stranded
• Output	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2	+, -: 1 screw terminal each for 0.5 ... 2.5 mm^2
• Auxiliary	-	-	-	-
Width of the enclosure	18 mm	36 mm	54 mm	72 mm
Height of the enclosure	90 mm	90 mm	90 mm	90 mm
Depth of the enclosure	53 mm	53 mm	53 mm	53 mm
Required spacing				
• top	20 mm	20 mm	20 mm	20 mm
• bottom	20 mm	20 mm	20 mm	20 mm
• left	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
• right	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
Weight, approx.	0.07 kg	0.12 kg	0.2 kg	0.29 kg

© Siemens 2019

Technical specifications (continued)

Article number	6EP3330-6SB00-0AY0	6EP3331-6SB00-0AY0	6EP3332-6SB00-0AY0	6EP3333-6SB00-0AY0
Product	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power	LOGO!Power
Power supply, type	24 V/0.6 A	24 V/1.3 A	24 V/2.5 A	24 V/4 A
Product feature of the enclosure housing for side-by-side mounting	Yes	Yes	Yes	Yes
Installation	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions	Snaps onto DIN rail EN 60715 35x7.5/15, direct mounting in different mounting positions
MTBF at 40 °C	4 415 040 h	3 094 996 h	2 864 520 h	2 391 480 h
Other information	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)	Specifications at rated input voltage and ambient temperature +25 °C (unless otherwise specified)

Ordering data

	Article No.		Article No.
LOGO!Power 1-phase, 24 V DC/0.6 A Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V DC) Output: 24 V DC/0.6 A	**6EP3330-6SB00-0AY0**	**LOGO!Power 1-phase, 24 V DC/2.5 A** Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V DC) Output: 24 V DC/2.5 A	**6EP3332-6SB00-0AY0**
LOGO!Power 1-phase, 24 V DC/1.3 A Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V DC) Output: 24 V DC/1.3 A	**6EP3331-6SB00-0AY0**	**LOGO!Power 1-phase, 24 V DC/4 A** Stabilized power supply Input: 100 … 240 V AC (110 ... 300 V DC) Output: 24 V DC/4 A	**6EP3333-6SB00-0AY0**

© Siemens 2019

Overview



Thanks to its stepped profile design, the SIPLUS LOGO!Power product family is ideally suited for low installation depths, such as in miniature distribution boards. The stabilized power supplies with a wide range input of 100 … 240 V AC (85 … 264 V) and 110 ... 300 V DC are available with an output voltage of 24 V in four performance classes. The 24 V versions are ideal for supplying SIPLUS LOGO! controllers with the corresponding voltage input. The high level of efficiency across the entire load range as well as the low no-load losses result in lower overall energy consumption. Greater convenience when commissioning and servicing thanks to integrated current monitor (for devices at least 36 mm wide). The extended temperature range enables a host of additional applications.

Main product highlights

- 24 V DC / 0.6 A, 1.3 A, 2.5 A and 4.0 A
- Narrow unit with width of 18 mm, 36 mm, 54 mm or 72 mm and overall depth of 53 mm in LOGO! design
- Flexible mounting: DIN rail or wall mounting in a range of installation positions
- Higher energy efficiency: up to 90% efficiency over the entire load range as well as no-load power losses of < 0.3 W
- Integrated current monitor: Actual output current measurement directly at the power supply unit (for devices at least 36 mm wide)
- Global use: International certifications such as UL, CSA, FM or ATEX

Technical specifications

Article number	**6AG1331-6SB00-7AY0**	**6AG1332-6SB00-7AY0**	**6AG1333-6SB00-7AY0**
Based on	**6EP3331-6SB00-0AY0**	**6EP3332-6SB00-0AY0**	**6EP3333-6SB00-0AY0**
Product	SIPLUS LOGO!Power	SIPLUS LOGO!Power	SIPLUS LOGO!Power
Power supply, type	24 V/1.3 A	24 V/2.5 A	24 V/4 A
Operating data			
Ambient temperature			
• during operation	-40 ... +70 °C	-40 ... +70 °C	-40 ... +70 °C
- Note	with natural convection	with natural convection	with natural convection
• during transport	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
• during storage	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C	-40 ... +85 °C
• on cold restart minimum	-25 °C	-25 °C	-25 °C
Relative humidity with condensation maximum	100 %; Relative humidity, incl. condensation/frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	100 %; Relative humidity, incl. condensation/frost permitted (no commissioning under condensation conditions)	100 %; Relative humidity, incl. condensation/frost permitted (no commissioning under condensation conditions)
Resistance to biologically active substances conformity acc. to EN 60721-3-3	Yes	Yes	Yes
Resistance to chemically active substances conformity acc. to EN 60721-3-3	Yes	Yes	Yes
Resistance to mechanically active substances conformity acc. to EN 60721-3-3	Yes	Yes	Yes

Ordering data

	Article No.
SIPLUS LOGO!Power 24 V 1.3 A Extended temperature range and exposure to environmental substances Input 100 ... 240 V AC Output 24 V DC, 1.3 A	**6AG1331-6SB00-7AY0**
SIPLUS LOGO!Power 24 V 2.5 A Extended temperature range and exposure to environmental substances Input 100 ... 240 V AC Output 24 V DC, 2.5 A	**6AG1332-6SB00-7AY0**
SIPLUS LOGO!Power 24 V 4 A Extended temperature range and exposure to environmental substances Input 100 ... 240 V AC Output 24 V DC, 4 A	**6AG1333-6SB00-7AY0**

© Siemens 2019

LOGO!Contact switching module

Overview



- Switching module for the direct switching of resistive loads and motors

Technical specifications

Article number	**6ED1057-4CA00-0AA0** LOGO! Contact Mod., 24 V DC, 3NO/1NC	**6ED1057-4EA00-0AA0** LOGO! Contact Mod., 230 V AC, 3NO/1NC
Standards, approvals, certificates		
CE mark	Yes	Yes
Ambient conditions		
Ambient temperature during operation		
• min.	-25 °C	-25 °C
• max.	55 °C	55 °C
Weights		
Weight, approx.	160 g	160 g

Ordering data

	Article No.
LOGO!Contact	
Switching module for direct switching of resistive loads up to 20 A and motors up to 4 kW	
Switching voltage 24 V	**6ED1057-4CA00-0AA0**
Switching voltage 230 V	**6ED1057-4EA00-0AA0**

© Siemens 2019

Overview



LOGO! and SIPLUS LOGO! are designed for quick and easy mounting on DIN rails. With the mounting kit, these devices can also be easily and safely installed in front panels.
If the supplied washer and seals are used, the devices are reliably protected against harsh environmental conditions up to the IP65 degree of protection.

Ordering data

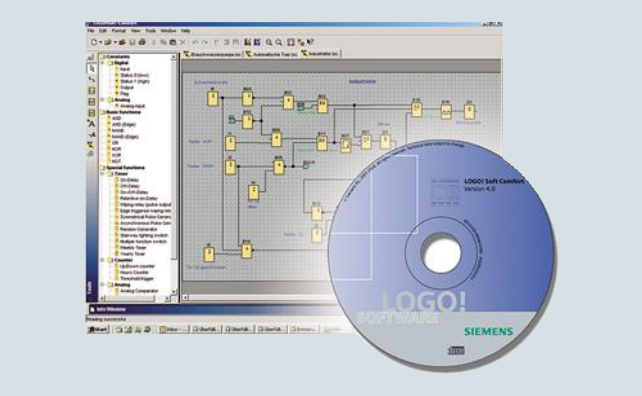
	Article No.
Front panel mounting kit	
Width 4 U, with keys	**6AG1057-1AA00-0AA3**
Width 8 U, with keys	**6AG1057-1AA00-0AA2**

© Siemens 2019

LOGO! software

2

Overview



- The user-friendly software for generating switching programs on the PC for single-user mode and network mode
- Generation of switching programs in a function block diagram (FBD) or ladder logic (LAD)
- Furthermore, testing, simulation, online testing and archiving of the switching programs
- Professional documentation due to manifold comment and print functions

Minimum system requirements

Windows XP (32-bit), 7 (32/64-bit) or 8 (32/64-bit)

- PC Pentium IV.
- 150 MB free disk capacity.
- 256 MB RAM.
- SVGA graphics card with minimum resolution 800 x 600 (256 colors).
- DVD-ROM

Mac OS X

- Mac OS X 10.4

Linux

- Tested with SUSE Linux 11.3 SP2, kernel 3.0.76
- Runs on all Linux distributions on which Java 2 runs.
- Please refer to your relevant Linux distribution for the necessary hardware requirements.

Ordering data

	Article No.
LOGO!Soft Comfort V8 for programming on the PC in LAD/FBD; executes on Windows 8, 7, XP, Linux and Mac OSX; on DVD	**6ED1058-0BA08-0YA1**

PLC SIEMENS S7-1200 - ACTUALIZACIÓN DEL S7-200



Si bien los PLC S7-200 continúan siendo un producto activo, Siemens está animando a los usuarios a iniciar la actualización a su gama S7-1200 como el sustituto ideal

¿Por qué hacer el cambio?

¿Por qué es recomendable pasar a la gama de controladores SIMATIC S7-1200 junto con el portal de ingeniería TIA lo antes posible?

- Ahorro de hasta un 30 % en tiempo de desarrollo mediante el uso de bibliotecas globales, estructura de código modular y posibilidad de arrastrar y soltar de forma inteligente
- Ahorro de tiempo durante el inicio gracias al concepto de referencias cruzadas y proyectos integrados
- Reducción del tiempo de inactividad hasta en un 60 % - Diagnóstico de sistema integrado que le ofrece un enfoque moderno de arquitectura de sistemas

Principales características de la gama S7-1200		
Configurado con el software de ingeniería STEP 7 Basic en el portal TIA* (*TIA = automatización totalmente integrada)	Los usuarios tienen acceso a una herramienta integral de ingeniería estandarizada, para operaciones lógicas, HMI y redes con un editor compartido	MÁS INFORMACIÓN
Función de diagnóstico integrada	Ofrece una función de diagnóstico integrada en el sistema sin programación adicional. Un concepto de visualización uniforme hace posible visualizar mensajes de error de forma idéntica a la información como texto sin formato en el portal TIA, en la HMI y en el servidor web	MÁS INFORMACIÓN
Puerto PROFINET / Ethernet integrado	No necesita cables de programación ni módulo de expansión especiales, lo que le permite ahorrar espacio	MÁS INFORMACIÓN
Concepto de tarjeta modular	Una placa de señal en la parte frontal de la CPU permite añadir E/S digital y analógicas de manera sencilla sin tener que cambiar el tamaño físico del controlador	MÁS INFORMACIÓN

Continúa...

Conectores extraíbles	Gracias a la capacidad de intercambio de los conectores de la parte superior de la CPU, las E/S digitales y analógicas se pueden intercambiar de una CPU a otra, sin necesidad de recableado	**MÁS INFORMACIÓN**
Aplicaciones escalables y flexibles	La escalabilidad y flexibilidad de la aplicación se consiguen a través de la interfaz PROFINET integrada para la programación, conexiones HMI, periféricos distribuidos y unidades distribuidas. Las arquitecturas de CPU a CPU, así como de maestro-esclavo, también se pueden implementar rápida y simplemente a través de I-Device. PROFIBUS, Modbus RTU/TCP, CANopen y TCP/IP están disponibles para comunicación abierta. También se pueden conectar estaciones remotas a través del módulo GPRS	**MÁS INFORMACIÓN**
Servidor web integrado	Permite acceder a los mensajes de proceso y del sistema, así como al diagnóstico de sistema de todos los módulos configurados. Los usuarios pueden crear sus propios sitios web para fines de control y diagnóstico	**MÁS INFORMACIÓN**
Control PID	Ofrece controladores compactos integrados para las tareas de control más diversas: Controladores PID de implantación universal para actuadores con señales de actuación continuas o moduladas de ancho de impulso, controladores de paso y un controlador de temperatura especial para el calentamiento y enfriamiento activo de un proceso	**MÁS INFORMACIÓN**
Funciones de control de movimiento	Función de posicionamiento para ejes controlados y controlados por posición. Permite controlar variadores de motores de paso, convertidores de frecuencia o servomotores a través de interfaces de pulso integrado, salidas analógicas o PROFINET/PROFIBUS	**MÁS INFORMACIÓN**

ESPECIFICACIONES DE UN VISTAZO:

Al pasar a una CPU S7-1200, estas son algunas de las principales especificaciones técnicas que tendrá que tener en cuenta:

- Temperatura de funcionamiento mínima: -20 °C
- Temperatura de funcionamiento máxima: 60 °C
- Categoría de tensión: 20,4 - 28,8 V dc (24 V dc nominal) u 85 - 264 V ac (115 o 230 V ac nominal) según la versión utilizada
- Tipo de entrada: Analógico, digital
- Tipo de salida: Relé o transistor
- Tipo de red: Ethernet
- Tipo de puerto de comunicación: Ethernet, Profinet, UDP
- Interfaz de programación: Profinet
- Entradas/Salidas máximas: 14/10
- Montaje: Pared/Carril DIN
- Lenguaje de programación utilizado: FBD, LAD, SCL

RECURSOS ADICIONALES (EN INGLÉS)

¿Necesita más información para pasar a la gama S7-1200?
HAGA CLIC AQUÍ

Más ventajas de la actualización
HAGA CLIC AQUÍ

Instrucciones detalladas de actualización
HAGA CLIC AQUÍ

Consulte la oferta completa de S7-1200 disponible en RS
HAGA CLIC AQUÍ

SIEMENS

hoja de datos del producto — 6AV2123-2DB03-0AX0



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

-

Display	
Tipo de display	Pantalla TFT panorámica, retroiluminación LED
Diagonal de pantalla	4,3 in
Achura del display	95 mm
Altura del display	53,9 mm
Nº de colores	65536
Resolución (píxeles)	
Resolución de imagen horizontal	480
Resolución de imagen vertical	272
Retroiluminación	
MTBF de la retroiluminación (con 25 °C)	20000 h
Retroiluminación variable	Sí
Elementos de mando	
Teclado	
Nº de teclas de función	4
Teclas con LED	No
Teclas del sistema	No
Teclado numérico/alfanumérico	
Teclado numérico	Sí ; Teclado en pantalla

© Copyright Siemens AG 2014

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)	125 mA
Intensidad transitoria de cierre A^2s	0,2 $A^2 \cdot s$
Potencia	
Consumo, típ.	3 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

subject to modifications
© Copyright Siemens AG 2014

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

© Copyright Siemens AG 2014

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	

© Copyright Siemens AG 2014

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

© Copyright Siemens AG 2014

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

© Copyright Siemens AG 2014

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	

© Copyright Siemens AG 2014

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

© Copyright Siemens AG 2014

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	

© Copyright Siemens AG 2014

Ancho del frente de la caja	141 mm
Alto del frente de la caja	116 mm
Hueco de montaje/profundidad del equipo (An x Al x P)	
Recorte para montaje, ancho	123 mm
Recorte para montaje, alto	99 mm
Profundidad de montaje	33 mm
Pesos	
sin embalaje	360 g
con embalaje	470 g
Última actualización	08-sep-2014

subject to modifications
© Copyright Siemens AG 2014

Vision™ OPLC™

V130/V130J-TR20
V350/V350J-TR20
V430J-RH2
Technical Specifications

Order Information

Item	
V130-33-TR20	PLC with Classic panel, Monochrome display 2.4"
V130-J-TR20	PLC with Flat panel, Monochrome display 2.4"
V350-35-TR20	PLC with Classic panel, Color touch display 3.5''
V350-J-TR20	PLC with Flat panel, Color touch display 3.5''
V430-J-RH2	PLC with Flat panel, Color touch display 4.3''

You can find additional information, such as wiring diagrams, in the product's installation guide located in the Technical Library at www.unitronics.com.

Power Supply

Item	V130-TR20 V130J-TR20	V350-TR20 V350J-TR20	V430J-RH2
Input voltage	24VDC		
Permissible range	20.4VDC to 28.8VDC with less than 10% ripple		
Max. current consumption	See Note 1		
npn inputs	215mA@24VDC	240mA@24VDC	280mA@24VDC
pnp inputs	190mA@24VDC	215mA@24VDC	190mA@24VDC

Notes:

1. To calculate the actual power consumption, subtract the current for each unused element from the maximum current consumption value according to the values below:

	Backlight	Ethernet card	Relay Outputs (per output)
V130/J	10mA	35mA	8mA
V350/J/V430J	20mA	35mA	8mA

Digital Inputs

Number of inputs	12. See Note 2	
Input type	See Note 2	
Galvanic isolation	None	
Nominal input voltage	24VDC	
Input voltage	Normal digital input	High Speed Input. See Note 3
pnp (source)	0-5VDC for Logic '0' 17-28.8VDC for Logic '1'	0-3VDC for Logic '0' 20.4-28.8VDC for Logic '1'
npn (sink)	17-28.8VDC for Logic '0' 0-5VDC for Logic '1	20.4-28.8VDC for Logic '0' 0-3VDC for Logic '1
Input current	I0-I5: 5.4mA@24VDC I6-I11: 3.7mA@24VDC (8mA@24VDC for V430J-RH2)	
Input impedance	I0-I5: 4.5KΩ I6-I11: 6.5KΩ (3KΩ for V430J-RH2)	
Response time	10ms typical, when used as normal digital input	
Input cable length		
Normal digital input	Up to 100 meters	
High Speed Input	Up to 50 meters, shielded, see Frequency table below	

High speed inputs	Specifications below apply when wired as HSC/shaft-encoder. See Note 2

Frequency, HSC

Driver type	pnp/npn	Push-pull
Cable length (max.)		
10m	95kHz maximum	200kHz maximum
25m	50kHz maximum	200kHz maximum
50m	25kHz maximum	200kHz maximum

Frequency, Shaft-encoder

Driver type	pnp/npn	Push-pull
Cable length (max.)		
10m	35kHz maximum	100kHz maximum
25m	18kHz maximum	100kHz maximum
50m	10kHz maximum	100kHz maximum

Duty cycle	40-60%
Resolution	32-bit

Notes:

2. This model comprises a total of 12 inputs. Input functionality can be adapted as follows:
   All 12 inputs may be used as digital inputs. They may be wired, in a group, and set to either npn or pnp via a single jumper.
   In addition, according to jumper settings and appropriate wiring:
   - Inputs 10 and 11 can function as either digital or analog inputs.
   - Inputs 0, 2, and 4 can function as high-speed counters, as part of a shaft-encoder, or as normal digital inputs.
   - Inputs 1, 3, and 5 can function as either counter reset, as part of a shaft-encoder, or as normal digital inputs.
   - If inputs 0, 2, 4 are set as high-speed counters (without reset), inputs 1, 3, 5 can function as normal digital inputs.
3. pnp/npn maximum frequency is at 24VDC.

Analog Inputs (current/voltage)

Number of inputs	2, according to wiring as described above in Note 2	
Input type	Multi-range inputs: 0-10V, 0-20mA, 4-20mA	
Input range	0-20mA, 4-20mA	0-10VDC
Input impedance	243Ω	>150KΩ
Maximum input rating	25mA, 6V	15V
Galvanic isolation	None	
Conversion method	Succesive approximation	
Resolution (except 4-20mA)	10-bit (1024 units)	
Resolution (at 4-20mA)	204 to 1023 (820 units)	
Conversion time	One configured input is updated per scan. See Note 4	
Precision	0.9%	
Status indication	Yes – if an analog input deviates above the permissible range, its value will be 1024.	

Notes:

4. For example, if 2 inputs are configured as analog, it takes 2 scans to update all analog values.

Relay Outputs

Number of outputs	6 relay
Output type	SPST-NO (Form A)
Isolation	By relay
Type of relay	Fujitsu, JY-24H-K or compatible
Output current	5A maximum (resistive load)
Rated voltage	250VAC / 30VDC
Minimum load	10mA, 5VDC
Life expectancy	50k operations at maximum load
Response time	10ms (typical)
Contact protection	External precautions required (see *Increasing Contact Life Span* in the product's Installation Guide)

Transistor Outputs (TR20 Only)

Number of outputs	2 npn (sink). See Note 5
Output type	N-MOSFET, (open drain)
Galvanic Isolation	None
Maximum output current (resistive load)	100mA per output
Rated voltage	24VDC
Maximum delay OFF to ON	1μs
Maximum delay ON to OFF	10μs
HSO freq. range with resistive load	5Hz-200kHz (at maximum load resistance of 1kΩ)
Maximum ON voltage drop	1VDC
Short-circuit protection	None
Voltage range	3.5V to 28.8VDC

Notes:

5.Outputs 6 and 7 share a common 0V signal.
The 0V signal of the output must be connected to the controller's 0V.

Graphic Display Screen

Item	V130-TR20 V130J-TR20	V350-TR20 V350J-TR20	V430J-RH2
LCD Type	STN, LCD display	TFT, LCD display	TFT, LCD display
Illumination backlight	White LED	White LED	White LED
Display resolution	128x64 pixels	320x240 pixels	480x272 pixels
Viewing area	2.4"	3.5"	4.3"
Colors	Monochrome	65,536 (16-bit)	65,536 (16-bit)
Screen Contrast	Via software (Store value to SI 7, values range: 0 to 100%)	Fixed	Fixed
Touchscreen	None	Resistive, analog	Resistive, analog
'Touch' indication	None	Via buzzer	Via buzzer
Screen brightness control	Via software (Store value to SI 9, 0 = Off, 1 = On)	Via software (Store value to SI 9, values range: 0 to 100%)	
Virtual Keypad	None	Displays virtual keyboard when the application requires data entry.	

Keypad

Item	V130-TR20 V130J-TR20	V350-TR20 V350J-TR20	V430J-RH2
Number of keys	20 keys,including 10 user-labeled keys	5 programmable function keys	
Key type	Metal dome, sealed membrane switch		
Slides	Slides may be installed in the operating panel faceplate to custom-label the keys. Refer to *V130 Keypad Slides.pdf.* A complete set of blank slides is available by separate order	Slides may be installed in the operating panel faceplate to custom-label the keys. Refer to *V350 Keypad Slides.pdf.* Two sets of slides are supplied with the controller: one set of arrow keys, and one blank set.	None

Program

Item	V130-TR20 V130J-TR20	V350-TR20 V350J-TR20	V430J-RH2
Memory size			
Application Logic	512KB	512KB	512KB
Images	256KB	6MB	12MB
Fonts	128KB	1MB	1MB

Operand type	Quantity		Symbol	Value
Item	**V130-TR20 V130J-TR20**	**V350-TR20 V350J-TR20 V430J-RH2**		
Memory Bits	4096	8192	MB	Bit (coil)
Memory Integers	2048	4096	MI	16-bit signed/unsigned
Long Integers	256	512	ML	32-bit signed/unsigned
Double Word	64	256	DW	32-bit unsigned
Memory Floats	24	64	MF	32-bit signed/unsigned
Fast Bits	1024	1024	XB	Fast Bits (coil) – not retained
Fast Integers	512	512	XI	16 bit signed/unsigned (fast, not retained)
Fast Long Integers	256	256	XL	32 bit signed/unsigned (fast, not retained)
Fast Double Word	64	64	XDW	32 bit unsigned (fast, not retained)
Timers	192	384	T	Res. 10 ms; max 99h, 59 min, 59.99s
Counters	24	32	C	32-bit

Data Tables	120K dynamic data (recipe parameters, datalogs, etc.) 192K fixed data (read-only data, ingredient names, etc) Expandable via SD card. See Removable Memory below	
HMI displays	Up to 1024	
Program scan time	20µs per 1kb of typical application	15µs per 1kb of typical application

Removable Memory

Micro SD card	Compatible with standard SD and SDHC; up to 32GB store datalogs, Alarms, Trends, Data Tables, backup Ladder, HMI, and OS. See Note 6

Notes:

6.User must format via Unitronics SD tools utility.

Communication Ports

Port 1	1 channel, RS232/RS485 and USB device (V430 only). See Note 7
Galvanic isolation	No
Baud rate	300 to 115200 bps
RS232	
Input voltage	±20VDC absolute maximum
Cable length	15m maximum (50')
RS485	
Input voltage	-7 to +12VDC differential maximum
Cable type	Shielded twisted pair, in compliance with EIA 485
Cable length	1200m maximum (4000')
Nodes	Up to 32
USB device **(V430 only)**	
Port type	Mini-B, See Note 9
Specification	USB 2.0 complaint; full speed
Cable	USB 2.0 complaint; up to 3m
Port 2 (optional)	See Note 8
CANbus (optional)	See Note 8

Notes:

7. This model is supplied with a serial port: RS232/RS485 (Port 1). The standard is set to either RS232 or RS485 according to jumper settings. Refer to the product's Installation Guide.
8. The user may order and install one or both of the following modules:
   - An additional port (Port 2). Available port types: RS232/RS485 isolated/non-isolated, Ethernet
   - A CANbus port

   Port module documentation is available on the Unitronics website.
9. Note that physically connecting a PC to the controller via USB suspends RS232/RS485 communications via Port 1. When the PC is disconnected, RS232/RS485 resumes.

I/O Expansion

	Additional I/Os may be added. Configurations vary according to module. Supports digital, high-speed, analog, weight and temperature measurement I/Os.
Local	Via I/O Expansion Port. Integrate up to 8 I/O Expansion Modules comprising up to 128 additional I/Os. Adapter required (P.N. EX-A2X).
Remote	Via CANbus port. Connect up to 60 adapters to a distance of 1000 meters from controller; and up to 8 I/O expansion modules to each adapter (up to a total of 512 I/Os). Adapter required (P.N. EX-RC1).

Miscellaneous

Clock (RTC)	Real-time clock functions (date and time)
Battery back-up	7 years typical at 25°C, battery back-up for RTC and system data, including variable data
Battery replacement	Yes. Coin-type 3V, lithium battery, CR2450

Dimensions

Item		V130-TR20 V130J-TR20	V350-TR20 V350J-TR20	V430J-RH2
Size	Vxxx	109 x 114.1 x 68mm (4.29 x 4.49 x 2.67"). See Note 10	109 x 114.1 x 68mm (4.29 x 4.49 x 2.67"). See Note 10	
	Vxxx-J	109 x 114.1 x 66mm (4.92 x 4.49 x 2.59"). See Note 10	109 x 114.1 x 66mm (4.92 x 4.49 x 2.59"). See Note 10	136 x 105.1 x 61.3mm (5.35 x 4.13 x 2.41"). See Note 10
Weight		297g (10.47 oz)	317g (11.18 oz)	350g (12.34 oz)

Notes:

10. For exact dimensions, refer to the product's Installation Guide.

Environment

Operational temperature	0 to 50ºC (32 to 122ºF)
Storage temperature	-20 to 60ºC (-4 to 140ºF)
Relative Humidity (RH)	10% to 95% (non-condensing)
Mounting method	Panel mounted (IP65/66/NEMA4X) DIN-rail mounted (IP20/NEMA1)
Operating Altitude	2000m (6562 ft)
Shock	IEC 60068-2-27, 15G, 11ms duration
Vibration	IEC 60068-2-6, 5Hz to 8.4Hz, 3.5mm constant amplitude, 8.4Hz to 150Hz, 1G acceleration.

The information in this document reflects products at the date of printing. Unitronics reserves the right, subject to all applicable laws, at any time, at its sole discretion, and without notice, to discontinue or change the features, designs, materials and other specifications of its products, and to either permanently or temporarily withdraw any of the forgoing from the market.

All information in this document is provided "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied, including but not limited to any implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, or non-infringement. Unitronics assumes no responsibility for errors or omissions in the information presented in this document. In no event shall Unitronics be liable for any special, incidental, indirect or consequential damages of any kind, or any damages whatsoever arising out of or in connection with the use or performance of this information.

The tradenames, trademarks, logos and service marks presented in this document, including their design, are the property of Unitronics (1989) (R"G) Ltd. or other third parties and you are not permitted to use them without the prior written consent of Unitronics or such third party as may own them.

DOC13044-A8 01/15

New Product

OMRON

Switch Mode Power Supply
S8VK-G (15/30/60/120/240/480-W Models)

Reliable and Easy Operation-Worldwide Power Supply
Resistant in tough environments
Easy and fast installation
The most compact class on the market



- Universal input for worldwide applications:
  100 to 240 VAC (85 to 264 VAC)
- DC input can be available: 90 to 350 VDC
- Possible for 2-phase input usage.
- Wide operation temperature range: –40 to 70 °C
- Power Boost function at 120%
- Safety standards:
  UL508/60950-1, CSA C22.2 No. 107.1/60950-1
  EN50178, EN60950-1.
  Lloyd's standards, EN60204-1 PELV
  Safety of Power Transformers: EN61558-2-16
- ANSI/ISA 12.12.01 (excluding 480-W models)
- CSA C22.2 No.213 (excluding 480-W models)
- 15-W,30-W, and 60-W models conform to
  UL Class 2 output Standards
- EMS: EN 61204-3
  EMI: EN 61204-3 Class B
- Three years Warranty ✻1

✻**1.**Refer to *Period and Terms of Warranty* on page 22.

⚠ Refer to *Safety Precautions for All Power Supplies* and *Safety Precautions* on page 17.

Model Number Structure

Model Number Legend

Note: Not all combinations are possible. Refer to *List of Models* in *Ordering Information*, below.

S8VK- □□□□□□-□
1 2 3 4

1. Input voltage type
G: Single phase

2. Power Ratings
015: 15 W
030: 30 W
060: 60 W
120: 120 W
240: 240 W
480: 480 W

3. Output voltage
05: 5 V
12: 12 V
24: 24 V
48: 48 V

4. Option
None: Standard model
400: Coationg

Ordering Information

Note: For details on normal stock models, contact your nearest OMRON representative.

Power ratings	Input voltage	Output Voltage	Output current	Boost Current	Model number
15 W	Single phase 100 to 240 VAC 90 to 350 VDC	5 V	3 A	3.6 A	**S8VK-G01505**
		12 V	1.2 A	1.44 A	**S8VK-G01512**
		24 V	0.65 A	0.78 A	**S8VK-G01524**
30 W		5 V	5 A	6 A	**S8VK-G03005**
		12 V	2.5 A	3 A	**S8VK-G03012**
		24 V	1.3 A	1.56 A	**S8VK-G03024**
60 W		12 V	4.5 A	5.4 A	**S8VK-G06012**
		24 V	2.5 A	3 A	**S8VK-G06024**
120 W		24 V	5 A	6 A	**S8VK-G12024**
240 W		24 V	10 A	12 A	**S8VK-G24024**
		48 V	5 A	6 A	**S8VK-G24048**
480 W		24 V	20 A	24 A	**S8VK-G48024**
		48 V	10 A	12 A	**S8VK-G48048**

Specifications

Ratings, Characteristics, and Functions

Item			Power rating	15 W			30 W		
			Output voltage	5 V	12 V	24 V	5 V	12 V	24 V
Efficiency		230 VAC input ✻6		77% typ.	77% typ.	80% typ.	79% typ.	82% typ.	86% typ.
Input	Voltage range ✻1			Single-phase, 85 to 264 VAC, 90 to 350 VDC ✻10					
	Frequency ✻1			50/60 Hz (47 to 450 Hz)					
	Current	115 VAC input ✻6		0.32 A typ.	0.3 A typ.	0.31 A typ.	0.5 A typ.	0.57 A typ.	0.58 A typ.
		230 VAC input ✻6		0.2 A typ.	0.21 A typ.	0.2 A typ.	0.32 A typ.	0.37 A typ.	0.36 A typ.
	Power factor	230 VAC input, 100% load		0.42 min.			0.43 min.	0.42 min.	0.43 min.
	Leakage current	115 VAC input		0.14 mA typ.			0.13 mA typ.		
		230 VAC input		0.25 mA typ.			0.24 mA typ.		
	Inrush current ✻2 (for a cold start at 25°C)	115 VAC input		16 A typ			16 A typ		
		230 VAC input		32 A typ.			32 A typ.		
Output	Rated output current			3 A	1.2 A	0.65 A	5 A	2.5 A	1.3 A
	Boost current			3.6 A	1.44 A	0.78 A	6 A	3 A	1.56 A
	Voltage adjustment range ✻3			–10% to 15% (with V.ADJ) (guaranteed)					
	Ripple & Noise voltage ✻4	100 to 240 VAC input, 100% load ✻6		60 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	50 mVp-p max.at 20 MHz of bandwidth	30 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	30 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	30 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	30 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth
	Input variation influence ✻8			0.4% max.			0.4% max.		
	Load variation influence ✻7			0.8% max.			0.8% max.		
	Temperature variation influence	115 to 230 VAC input		0.05%/°C max.			0.05%/°C max.		
	Start up time ✻2	115 VAC input ✻6		530 ms typ.	520 ms typ.	580 ms typ.	550 ms typ.	550 ms typ.	600 ms typ.
		230 VAC input ✻6		330 ms typ.	400 ms typ.	400 ms typ.	430 ms typ.	490 ms typ.	480 ms typ.
	Hold time ✻2	115 VAC input ✻6		28 ms typ.	29 ms typ.	32 ms typ.	33 ms typ.	36 ms typ.	23 ms typ.
		230 VAC input ✻6		134 ms typ.	138 ms typ.	134 ms typ.	177 ms typ.	170 ms typ.	154 ms typ.
Additional functions	Overload protection			Yes, automatic reset			Yes, automatic reset		
	Overvoltage protection ✻5			Yes, 130% or higher of rated output voltage, power shut off (shut off the input voltage and turn on the input again)					
	Series operation			Yes (For up to two Power Supplies, external diodes are required.)					
	Parallel operation			Yes (Refer to *Safety Precautions*) (For up to two Power Supplies)					
	Output indicator			Yes (LED: Green), lighting from 80% to 90% or more of rated voltage					
Insulation	Withstand voltage			3.0 kVAC for 1 min. (between all input terminals and output terminals), current cutoff 20 mA					
				2.0 kVAC for 1 min. (between all input terminals and PE terminals), current cutoff 20 mA					
				1.0 kVAC for 1 min. (between all output terminals and PE terminals), current cutoff 20 mA					
	Insulation resistance			100 MΩ min. (between all output terminals and all input terminals/PE terminals) at 500 VDC					
Environment	Ambient operating temperature ✻12			–40 to 70°C (Derating is required according to the temperature. Refer to *Engineering Data*) (with no condensation or icing)					
	Storage temperature			–40 to 85°C (with no condensation or icing)					
	Ambient operating humidity			0% to 95% (Storage humidity: 0% to 95%)					
	Vibration resistance			10 to 55 Hz, 0.375 mm half amplitude for 2 h each in X, Y, and Z directions					
	Shock resistance			150 m/s^2, 3 times each in ±X, ±Y, and ±Z directions					
Reliability	MTBF			135,000 hrs min.					
	Life expectancy ✻9			10 years min.					
Construction	Weight			150 g max.			195 g max.		
	Cooling fan			No					
	Degree of protection			IP20 by EN/IEC 60529					
Standards	Harmonic current emissions			Conforms to EN 61000-3-2					
	EMI	Conducted Emissions		Conforms to EN 61204-3 Class B, EN 55011 Class B					
		Radiated Emissions		Conforms to EN 61204-3 Class B, EN 55011 Class B					
	EMS			Conforms to EN 61204-3 high severity levels					
	Approved Standards			UL Listed: UL 508 (Listing, Class2 Output: Per UL 1310) UL UR: UL 60950-1 (Recognition) cUL: CSA C22.2 No.107.1 (Class2 Output: Per CSA C22.2 No.223) cUR:CSA C22.2 No.60950-1 EN/VDE: EN 50178, EN 60950-1 ANSI/ISA 12.12.01					
	Conformed Standards			PELV (EN 60204-1, EN 50178)					
				EN 61558-2-16					
	Marine Standards			Lloyd's register ✻10 ✻11					
	SEMI			Conforms to F47-0706 (200 to 240 VAC input)					

✻1. Do not use an inverter output for the Power Supply. Inverters with an output frequency of 50/60 Hz are available, but the rise in the internal temperature of the Power Supply may result in ignition or burning.
✻2. For a cold start at 25°C. Refer to *Engineering Data* on page 9 to 11 for details.
✻3. If the output voltage adjuster (V. ADJ) is turned, the voltage will increase by more than +15% of the voltage adjustment range. When adjusting the output voltage, confirm the actual output voltage from the Power Supply and be sure that the load is not damaged.
✻4. A characteristic when the ambient operating temperature is between –25 to 70°C.
✻5. Refer to *Overvoltage Protection* on page 10 for the time when input voltage shuts off and input turns on again.
✻6. The value is when both rated output voltage and rated output current are satisfied.
✻7. 100 to 240 VAC input, in the range of 0 A to the rated output current
✻8. This is the maximum variation in the output voltage when the input voltage is gradually changed within the allowable input voltage range at the rated output voltage and rated output current.
✻9. Refer to *Recommended Replacement Periods and Periodic Replacement for Preventive Maintenance* on page 22 for details.
✻10. Safety Standards for a DC Input
The following safety standards apply to a DC input: UL 60950-1, cUR (CSA C22.2 No. 60950-1), EN 50178, EN 60950-1, and Lloyd's.
For a DC input, safety is ensured by an external fuse.
Select an external fuse that meets the following conditions.
S8VK-G015□□: 350 VDC min, 3 A
S8VK-G030□□: 350 VDC min, 4 A
✻11. Clamp filter "ZCAT2035-0930" manufactured by TDK Corporation. or equivalent should be installed in the cable connected to the input - output terminals of S8VK-G series.
Noise filter "FN2080-10-06" manufactured by SCHAFFNER Corporation. or equivalent should be connected to the Input terminals of S8VK-G series.
✻12. At –40 to –25°C, time will be required before the rated output voltage is output after the input voltage is input.
Also, the ripple noise value may exceed the value shown in the above table.

Item		Power rating / Output voltage	60 W 12 V	60 W 24 V	120 W 24 V
Efficiency		230 VAC input ✻6	85% typ.	88% typ.	89% typ.
Input	Voltage range ✻1		Single-phase, 85 to 264 VAC, 90 to 350 VDC ✻10		
	Frequency ✻1		50/60 Hz (47 to 450 Hz)		50/60 Hz (47 to 63 Hz)
	Current	115 VAC input ✻6	1.0 A typ.	1.1 A typ.	1.3 A typ.
		230 VAC input ✻6	0.6 A typ.	0.7 A typ.	0.7 A typ.
	Power factor	230 VAC input, 100% load	0.46 min.	0.45 min.	0.94 min.
	Leakage current	115 VAC input	0.16 mA typ.		0.24 mA typ.
		230 VAC input	0.30 mA typ.		0.38 mA typ.
	Inrush current ✻2 (for a cold start at 25°C)	115 VAC input	16 A typ.		16 A typ.
		230 VAC input	32 A typ.		32 A typ.
Output	Rated output current		4.5 A	2.5 A	5 A
	Boost current		5.4 A	3 A	6 A
	Voltage adjustment range ✻3		–10% to 15% (with V. ADJ) (guaranteed)		
	Ripple & Noise voltage ✻4	100 to 240 VAC input, 100% load ✻6	150 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	50 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	150 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth
	Input variation influence ✻8		0.4% max.		0.4% max.
	Load variation influence ✻7		0.8% max.		0.8% max.
	Temperature variation influence	115 to 230 VAC input	0.05%/°C max.		0.05%/°C max.
	Start up time ✻2	115 VAC input ✻6	570 ms typ.	650 ms typ.	790 ms typ.
		230 VAC input ✻6	430 ms typ.	500 ms typ.	750 ms typ.
	Hold time ✻2	115 VAC input ✻6	26 ms typ.	25 ms typ.	42 ms typ.
		230 VAC input ✻6	139 ms typ.	129 ms typ.	42 ms typ.
Additional functions	Overload protection		Yes, automatic reset		Yes, automatic reset
	Overvoltage protection ✻5		Yes, 130% or higher of rated output voltage, power shut off (shut off the input voltage and turn on the input again)		
	Series operation		Yes (For up to two Power Supplies, external diodes are required.)		
	Parallel operation		Yes (Refer to *Safety Precautions*) (For up to two Power Supplies)		
	Output indicator		Yes (LED: Green), lighting from 80% to 90% or more of rated voltage		
Insulation	Withstand voltage		3.0 kVAC for 1 min. (between all input terminals and output terminals), current cutoff 20 mA		
			2.0 kVAC for 1 min. (between all input terminals and PE terminals), current cutoff 20 mA		
			1.0 kVAC for 1 min. (between all output terminals and PE terminals), current cutoff 20 mA		
	Insulation resistance		100 MΩ min. (between all output terminals and all input terminals/PE terminals) at 500 VDC		
Environment	Ambient operating temperature ✻12		–40 to 70°C (Derating is required according to the temperature. Refer to *Engineering Data*) (with no condensation or icing)		
	Storage temperature		–40 to 85°C (with no condensation or icing)		
	Ambient operating humidity		0% to 95% (Storage humidity: 0% to 95%)		
	Vibration resistance		10 to 55 Hz, 0.375 mm half amplitude for 2 h each in X, Y, and Z directions		
	Shock resistance		150 m/s^2, 3 times each in ±X, ±Y, ±Z directions		
Reliability	MTBF		135,000 hrs min.		
	Life expectancy ✻9		10 years min.		
Construction	Weight		260 g max.		620 g max.
	Cooling fan		No		
	Degree of protection		IP20 by EN/IEC 60529		
Standards	Harmonic current emissions		Conforms to EN 61000-3-2		
	EMI	Conducted Emissions	Conforms to EN 61204-3 Class B, EN 55011 Class B		
		Radiated Emissions	Conforms to EN 61204-3 Class B, EN 55011 Class B		
	EMS		Conforms to EN 61204-3 high severity levels		
	Approved Standards		UL Listed: UL 508 (Listing, For 60 W only Class2 Output: Per UL 1310) UL UR: UL 60950-1 (Recognition) cUL: CSA C22.2 No.107.1 (For 60 W only Class2 Output: Per CSA C22.2 No.223) cUR: CSA C22.2 No.60950-1 EN/VDE: EN 50178, EN 60950-1 ANSI/ISA 12.12.01		
	Conformed Standards		PELV (EN 60204-1, EN 50178)		
			EN 61558-2-16		
	Marine Standards		Lloyd's register ✻10 ✻11		
	SEMI		Conforms to F47-0706 (200 to 240 VAC input)		

✻1. Do not use an inverter output for the Power Supply. Inverters with an output frequency of 50/60 Hz are available, but the rise in the internal temperature of the Power Supply may result in ignition or burning.
✻2. For a cold start at 25°C. Refer to *Engineering Data* on page 9 to 11 for details.
✻3. If the output voltage adjuster (V. ADJ) is turned, the voltage will increase by more than +15% of the voltage adjustment range. When adjusting the output voltage, confirm the actual output voltage from the Power Supply and be sure that the load is not damaged.
✻4. A characteristic when the ambient operating temperature is between –25 to 70°C.
✻5. Refer to *Overvoltage Protection* on page 10 for the time when input voltage shuts off and input turns on again.
✻6. The value is when both rated output voltage and rated output current are satisfied.
✻7. 100 to 240 VAC input, in the range of 0 A to the rated output current
✻8. This is the maximum variation in the output voltage when the input voltage is gradually changed within the allowable input voltage range at the rated output voltage and rated output current.
✻9. Refer to *Recommended Replacement Periods and Periodic Replacement for Preventive Maintenance* on page 22 for details.
✻10. Safety Standards for a DC Input
The following safety standards apply to a DC input: UL 60950-1, cUR (CSA C22.2 No. 60950-1), EN 50178, EN 60950-1, and Lloyd's.
For a DC input, safety is ensured by an external fuse.
Select an external fuse that meets the following conditions.
S8VK-G060□□: 350 VDC min, 6 A
S8VK-G12024: 350 VDC min, 5 A
✻11. Clamp filter "ZCAT2035-0930" manufactured by TDK Corporation. or equivalent should be installed in the cable connected to the input - output terminals of S8VK-G series.
Noise filter "FN2080-10-06" manufactured by SCHAFFNER Corporation. or equivalent should be connected to the Input terminals of S8VK-G series.
✻12. At –40 to –25°C, time will be required before the rated output voltage is output after the input voltage is input.
Also, the ripple noise value may exceed the value shown in the above table.

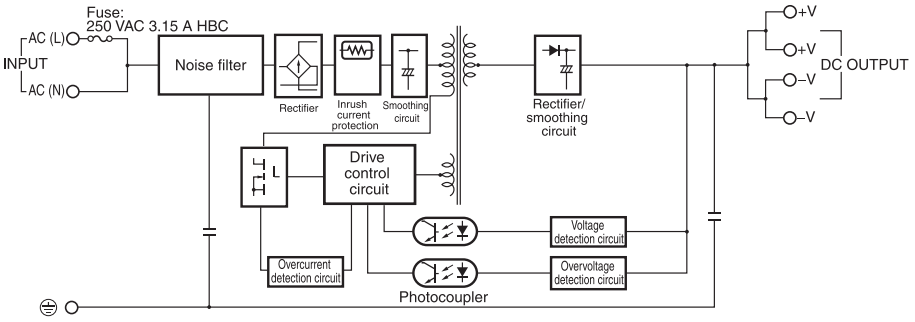
Item		Power rating / Output voltage	240 W 24 V	240 W 48 V	480 W 24 V	480 W 48 V
Efficiency		230 VAC input ✻6	92% typ.		93% typ.	
Input	Voltage range ✻1		Single-phase, 85 to 264 VAC, 90 to 350 VDC ✻10			
	Frequency ✻1		50/60 Hz (47 to 63 Hz)			
	Current	115 VAC input ✻6	2.4 A typ.		4.7 A typ.	
		230 VAC input ✻6	1.3 A typ.		2.3 A typ.	
	Power factor	230 VAC input, 100% load	0.9 min.		0.97 min.	
	Leakage current	115 VAC input	0.23 mA typ.		0.3 mA typ.	
		230 VAC input	0.33 mA typ.		0.49 mA typ.	
	Inrush current ✻2 (for a cold start at 25°C)	115 VAC input	16 A typ.		16 A typ.	
		230 VAC input	32 A typ.		32 A typ.	
Output	Rated output current		10 A	5 A	20 A	10 A
	Boost current		12 A	6 A	24 A	12 A
	Voltage adjustment range ✻3		−10% to 15% (with V.ADJ) (guaranteed)			
	Ripple & Noise voltage ✻4	100 to 240 VAC input, 100% load ✻6	180 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	350 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	230 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth	470 mVp-p max. at 20 MHz of bandwidth
	Input variation influence ✻8		0.4% max.		0.4% max.	
	Load variation influence ✻7		0.8% max.		0.8% max.	
	Temperature variation influence	115 to 230 VAC input	0.05%/°C max.		0.05%/°C max.	
	Start up time ✻2	115 VAC input ✻6	250 ms typ.	290 ms typ.	380 ms typ.	
		230 VAC input ✻6	250 ms typ.	290 ms typ.	260 ms typ.	
	Hold time ✻2	115 VAC input ✻6	44 ms typ.	43 ms typ.	40 ms typ.	
		230 VAC input ✻6	44 ms typ.		50 ms typ.	
Additional functions	Overload protection		Yes, automatic reset		Yes, automatic reset	
	Overvoltage protection ✻5		Yes, 130% or higher of rated output voltage, power shut off (shut off the input voltage and turn on the input again)			
	Series operation		Yes (For up to two Power Supplies, external diodes are required.)			
	Parallel operation		Yes (Refer to *Safety Precautions*) (For up to two Power Supplies)			
	Output indicator		Yes (LED: Green), lighting from 80% to 90% or more of rated voltage			
Insulation	Withstand voltage		3.0 kVAC for 1 min. (between all input terminals and output terminals), current cutoff 20 mA			
			2.0 kVAC for 1 min. (between all input terminals and PE terminals), current cutoff 20 mA			
			1.0 kVAC for 1 min. (between all output terminals and PE terminals), current cutoff 20 mA			
	Insulation resistance		100 MΩ min. (between all output terminals and all input terminals/PE terminals) at 500 VDC			
Environment	Ambient operating temperature ✻12		−40 to 70 °C (Derating is required according to the temperature. Refer to *Engineering Data*) (with no condensation or icing)			
	Storage temperature		−40 to 85°C (with no condensation or icing)			
	Ambient operating humidity		0% to 95% (Storage humidity: 0% to 95%)			
	Vibration resistance		10 to 55 Hz, 0.375 mm half amplitude for 2 h each in X, Y, and Z directions			
	Shock resistance		150 m/s^2, 3 times each in ±X, ±Y, ±Z directions			
Reliability	MTBF		135,000 hrs min.			
	Life expectancy ✻9		10 years min.			
Construction	Weight		900 g max.		1,500 g max.	
	Cooling fan		No			
	Degree of protection		IP20 by EN/IEC 60529			
Standards	Harmonic current emissions		Conforms to EN 61000-3-2			
	EMI	Conducted Emissions	Conforms to EN 61204-3 Class B, EN 55011 Class B			
		Radiated Emissions	Conforms to EN 61204-3 Class B, EN 55011 Class B			
	EMS		Conforms to EN 61204-3 high severity levels			
	Approved Standards		UL Listed: UL 508 (Listing) UL UR: UL 60950-1 (Recognition) cUL: CSA C22.2 No.107.1 cUR: CSA C22.2 No.60950-1 EN/VDE: EN 50178, EN 60950-1 ANSI/ISA 12.12.01			
	Conformed Standards		PELV (EN 60204-1, EN 50178)			
			EN 61558-2-16			
	Marine Standards		Lloyd's register ✻10 ✻11			
	SEMI		Conforms to F47-0706 (200 to 240 VAC input)			

✻1. Do not use an inverter output for the Power Supply. Inverters with an output frequency of 50/60 Hz are available, but the rise in the internal temperature of the Power Supply may result in ignition or burning.
✻2. For a cold start at 25°C. Refer to *Engineering Data* on page 9 to 11 for details.
✻3. If the output voltage adjuster (V. ADJ) is turned, the voltage will increase by more than +15% of the voltage adjustment range. When adjusting the output voltage, confirm the actual output voltage from the Power Supply and be sure that the load is not damaged.
✻4. A characteristic when the ambient operating temperature is between –25 to 70°C.
✻5. Refer to *Overvoltage Protection* on page 10 for the time when input voltage shuts off and input turns on again.
✻6. The value is when both rated output voltage and rated output current are satisfied.
✻7. 100 to 240 VAC input, in the range of 0 A to the rated output current
✻8. This is the maximum variation in the output voltage when the input voltage is gradually changed within the allowable input voltage range at the rated output voltage and rated output current.
✻9. Refer to *Recommended Replacement Periods and Periodic Replacement for Preventive Maintenance* on page 22 for details.
✻10. Safety Standards for a DC Input
The following safety standards apply to a DC input: UL 60950-1, cUR (CSA C22.2 No. 60950-1), EN 50178, EN 60950-1, and Lloyd's.
For a DC input, safety is ensured by an external fuse.
Select an external fuse that meets the following conditions.
S8VK-G240□□: 350 VDC min, 8 A
S8VK-G480□□: 350 VDC min, 12 A
✻11. Clamp filter "ZCAT2035-0930" manufactured by TDK Corporation. or equivalent should be installed in the cable connected to the input - output terminals of S8VK-G series.
Noise filter "FN2080-10-06" manufactured by SCHAFFNER Corporation. or equivalent should be connected to the Input terminals of S8VK-G series.
✻12. At −40 to −25°C, time will be required before the rated output voltage is output after the input voltage is input.
Also, the ripple noise value may exceed the value shown in the above table.

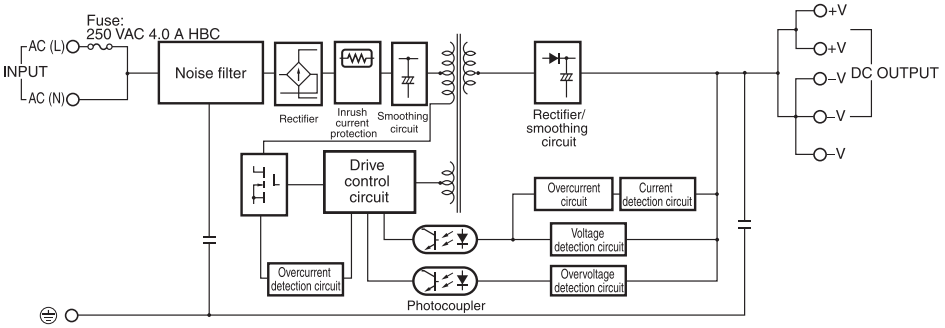
Connections

Block Diagrams

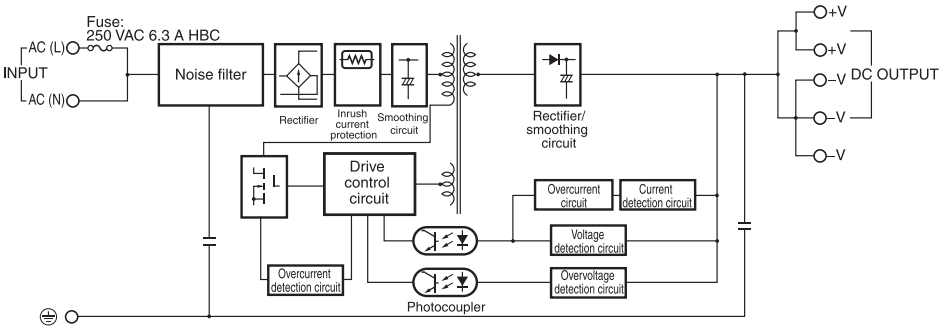
S8VK-G015□□ (15 W)



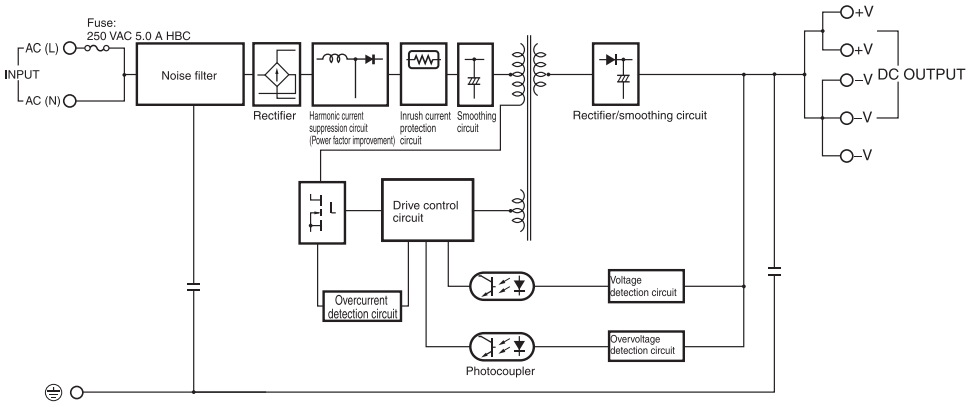
S8VK-G030□□ (30 W)



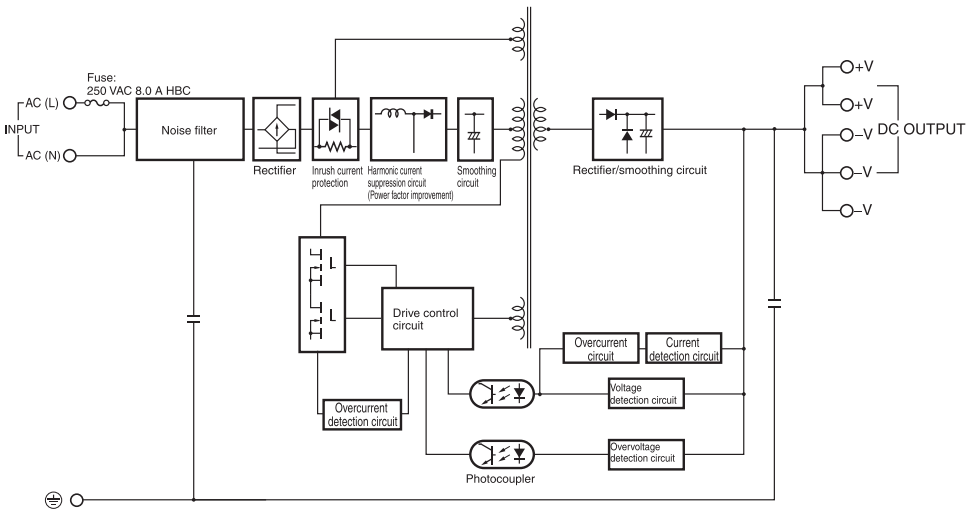
S8VK-G060□□ (60 W)



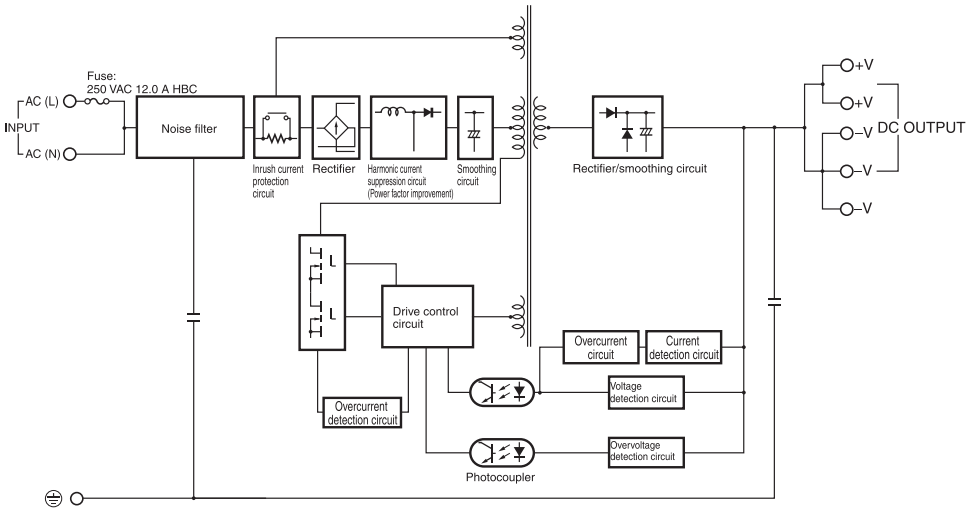
S8VK-G12024 (120 W)



S8VK-G240□□ (240 W)



S8VK-G480□□ (480 W)

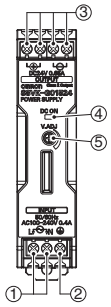


Construction and Nomenclature

Nomenclature

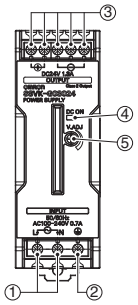
15-W Models

S8VK-G015□□



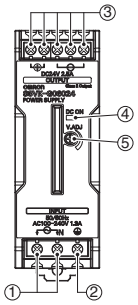
30-W Models

S8VK-G030□□



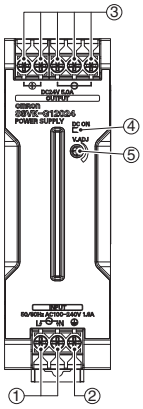
60-W Models

S8VK-G060□□



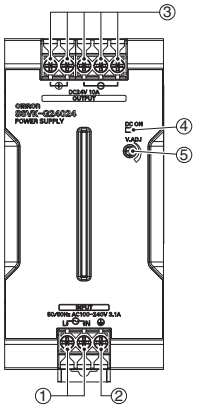
120-W Models

S8VK-G12024



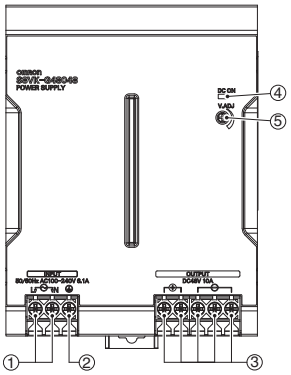
240-W Models

S8VK-G240□□



480-W Models

S8VK-G480□□



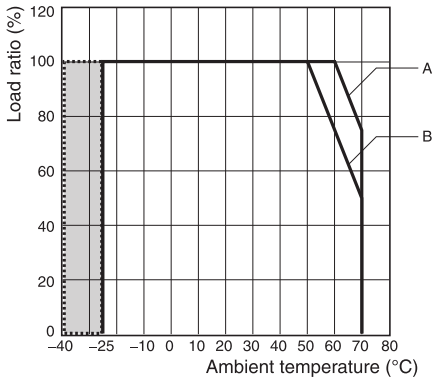
No.	Name	Function
1	Input terminals (L), (N)	Connect the input lines to these terminals. ✻1
2	Protective Earth terminal (PE)	Connect the ground line to this terminal. ✻2
3	DC Output terminals (–V), (+V)	Connect the load lines to these terminals.
4	Output indicator (DC ON: Green)	Lights while a direct current (DC) output is ON.
5	Output voltage adjuster (V.ADJ)	Use to adjust the voltage.

✻1. The fuse is located on the (L) side. It is not user-replaceable. For a DC input, connect the positive voltage to the L terminal.
✻2. This is the protective earth terminal specified in the safety standards. Always ground this terminal.

Engineering Data

Derating Curve

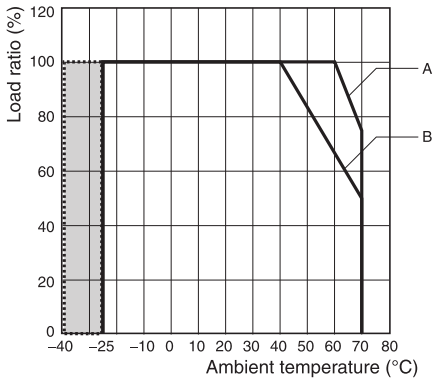
15, 30, 240 W (S8VK-G015□□, S8VK-G030□□, S8VK-G240□□)



Note: 1. At less than 90 VAC, the derating is 2.5%/V
2. For a DC power input, reduce the load given in the above derating curve by multiplying the following coefficients.
S8VK-G015□□: 1.0
S8VK-G030□□: 0.9
S8VK-G240□□: 0.8
3. This is the guaranteed value for startup.

A. Standard mounting
B. Face-up mounting / Side mounting (15W only)

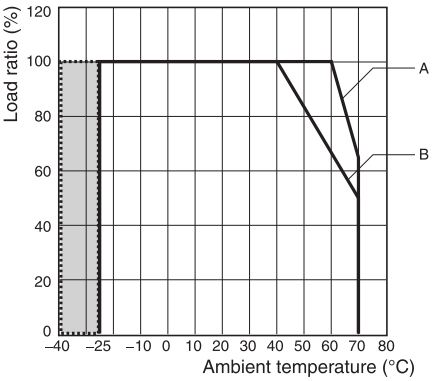
60 W (S8VK-G060□□)



Note: 1. At less than 90 VAC, the derating is 2.5%/V
2. For a DC power input, reduce the load given in the above derating curve by multiplying the following coefficients.
S8VK-G060□□: 0.9
3. This is the guaranteed value for startup.

A. Standard mounting
B. Face-up mounting

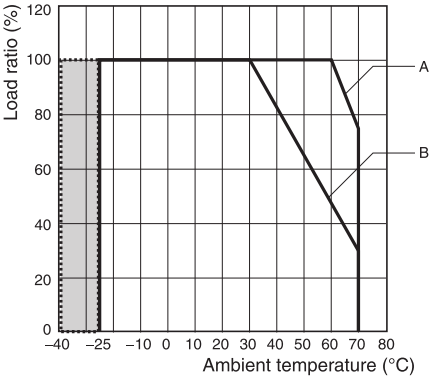
120 W (S8VK-G12024)



Note: 1. At less than 90 VAC, the derating is 2.5%/V
2. For a DC power input, reduce the load given in the above derating curve by multiplying the following coefficients.
S8VK-G12024: 0.9
3. This is the guaranteed value for startup.

A. Standard mounting
B. Face-up mounting

480 W (S8VK-G480□□)

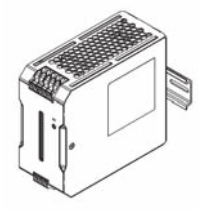


Note: 1. At less than 90 VAC, the derating is 2.5%/V
2. For a DC power input, reduce the load given in the above derating curve by multiplying the following coefficients.
S8VK-G480□□: 0.8
3. This is the guaranteed value for startup.

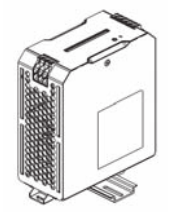
A. Standard mounting
B. Face-up mounting

Mounting

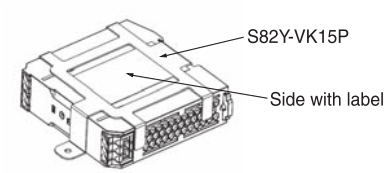
(A) Standard (Vertical) mounting



(B) Face-up mounting



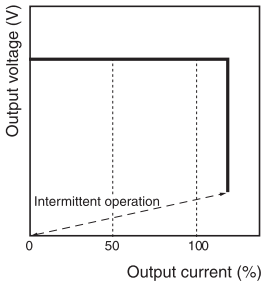
(C) Side mounting only for 15 W



Side mounting is only for S8VK-G015□□.
Use a mounting bracket (S82Y-VK15P, sold separately) when the product is mounted horizontally.
Heat dissipation will be adversely affected. When the product is mounted facing horizontally, always place the side with label facing upward.

Overload Protection

The load and the power supply are automatically protected from overcurrent damage by this function.
Overload protection is activated if the output current rises above 121% of the rated current.
When the output current returns within the rated range, overload protection is automatically cleared.

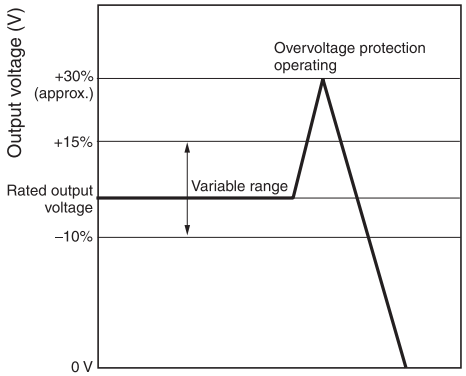


The values shown in the above diagrams are for reference only.

Note: 1. Internal parts may occasionally deteriorate or be damaged if a short-circuited or overcurrent state continues during operation.
2. Internal parts may possibly deteriorate or be damaged if the Power Supply is used for applications with frequent inrush current or overloading at the load end. Do not use the Power Supply for such applications.

Overvoltage Protection

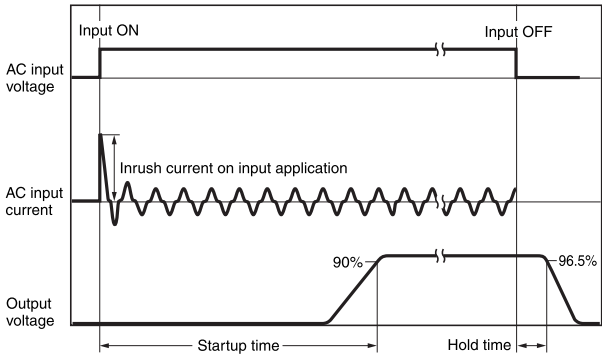
Consider the possibility of an overvoltage and design the system so that the load will not be subjected to an excessive voltage even if the feedback circuit in the Power Supply fails. If an excessive voltage that is approximately 130% of the rated voltage or more is output, the output voltage is shut OFF. Reset the input power by turning it OFF for at least three minutes and then turning it back ON again.



The values shown in the above diagram is for reference only.

Note: Do not turn ON the power again until the cause of the overvoltage has been removed.

Inrush Current, Startup Time, Output Hold Time



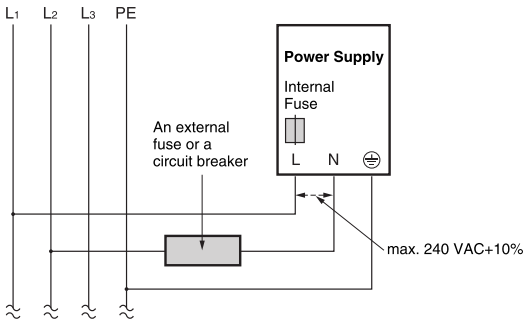
Note: Twice the input current or above will flow during the parallel operation or redundant system.
Therefore, check the fusing characteristics of fuses and operating characteristics of breakers making sure that the external fuses will not burn out and the circuit breakers will not be activated by the inrush current.

Two phases application for Single phase models

For All Single phase Models, S8VK-G

Basically OMRON single phase power supply can be used on two-phases of a 3–phase-system when some of conditions satisfy like below.

1. The supplying voltage is below the maximum rated input.
   OMRON Power supply allows the input voltage equivalent or less than 240 VAC+10%.
   Please confirm the input voltage between two lines if the input voltage satisfies this condition before connecting.
2. The external protector is needed on N input line to secure a safety.
   N line has no protection of a fuse internally.
   An appropriate fuse or circuit breaker should be connected on N input line like the following.



Reference Value

	Value
Reliability (MTBF)	Single phase model 15 W: 600,000 hrs 30 W: 580,000 hrs 60 W: 590,000 hrs 120 W: 450,000 hrs 240 W: 360,000 hrs 480 W: 230,000 hrs
Definition	MTBF stands for Mean Time Between Failures, which is calculated according to the probability of accidental device failures, and indicates reliability of devices. Therefore, it does not necessarily represent a life of the product.
Life expectancy	10 yrs. Min.
Definition	The life expectancy indicates average operating hours under the ambient temperature of 40°C and a load rate of 50%. Normally this is determined by the life expectancy of the built-in aluminum electrolytic capacitor.

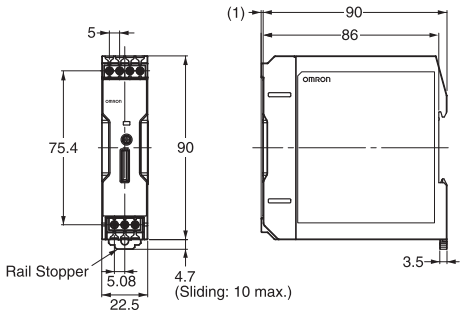
S8VK-G

Dimensions

(Unit: mm)

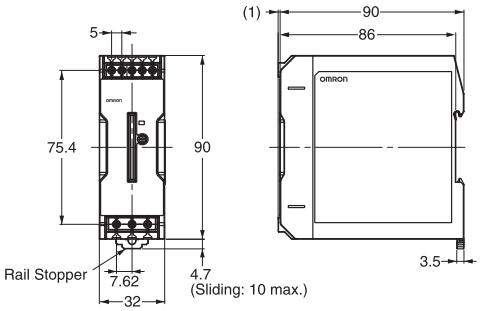
S8VK-G015□□ (15 W)





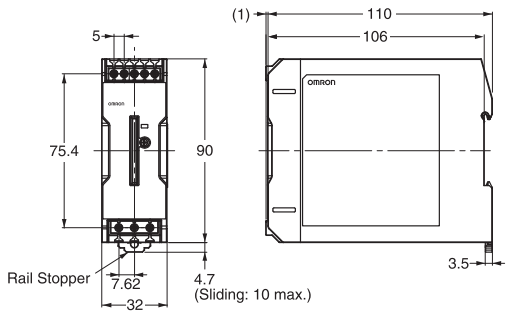
S8VK-G030□□ (30 W)





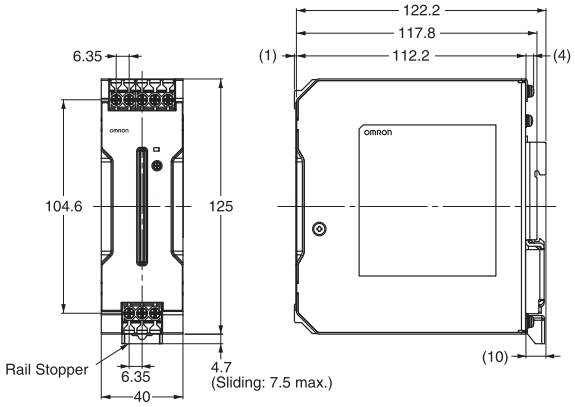
S8VK-G060□□ (60 W)





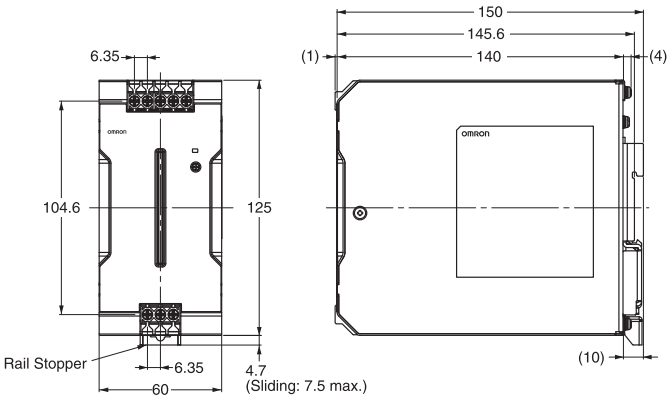
S8VK-G12024 (120 W)





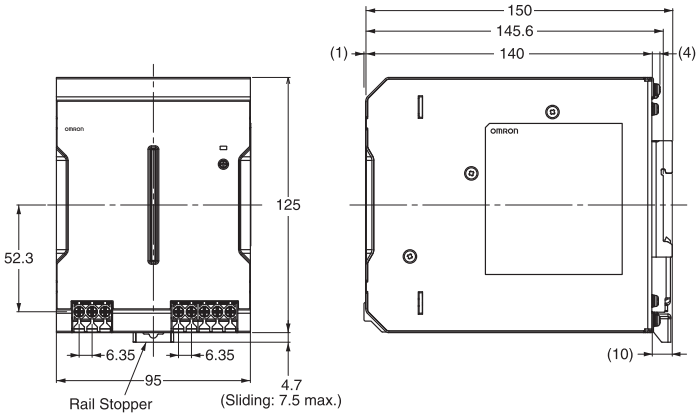
S8VK-G240□□ (240 W)





S8VK-G480□□ (480 W)



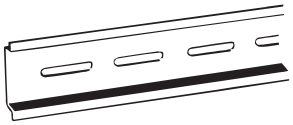


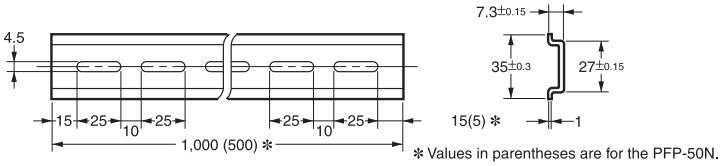
DIN Rail (Order Separately)

Note: All units are in millimeters unless otherwise indicated.

Mounting Rail (Material: Aluminum)

PFP-100N
PFP-50N

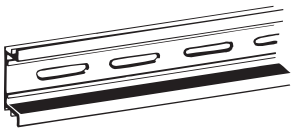


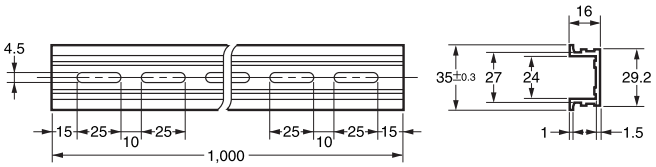


✻ Values in parentheses are for the PFP-50N.

Mounting Rail (Material: Aluminum)

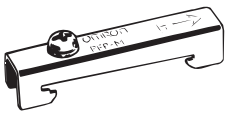
PFP-100N2

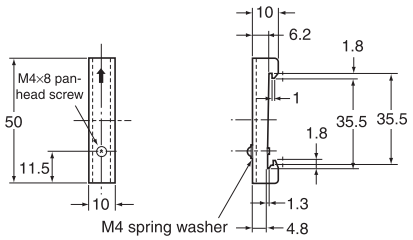




End Plate

PFP-M



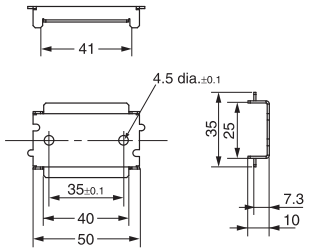
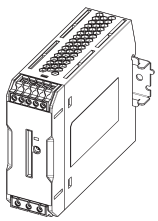
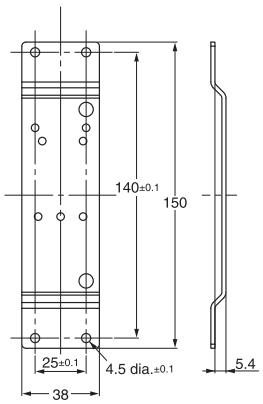
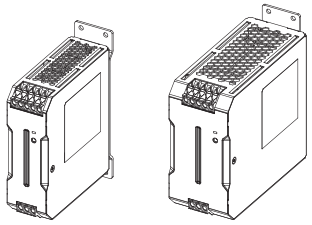
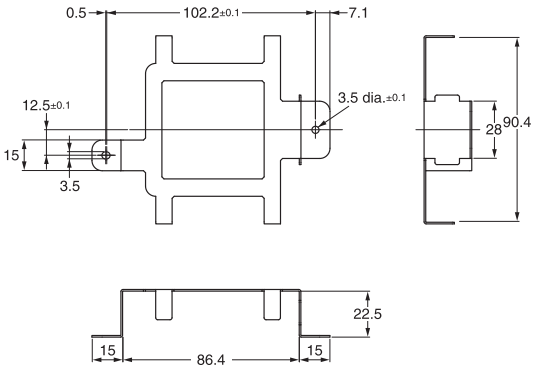
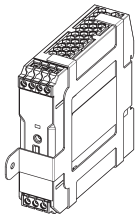


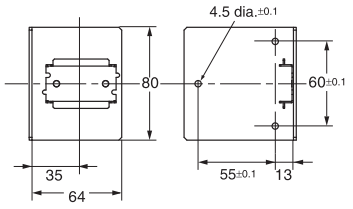
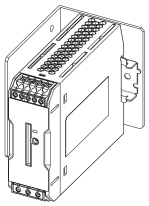
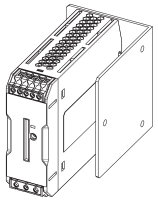
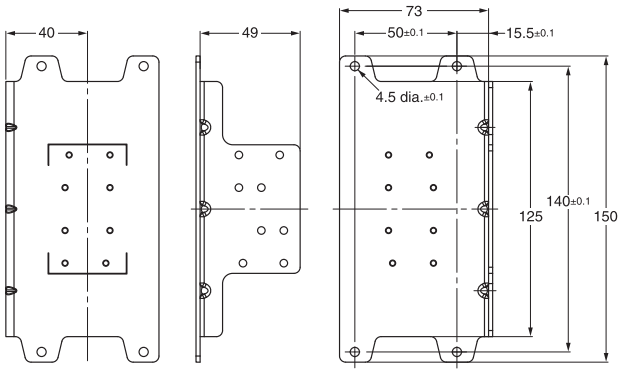
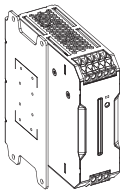
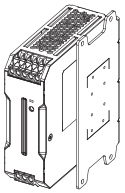
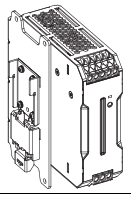
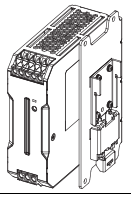
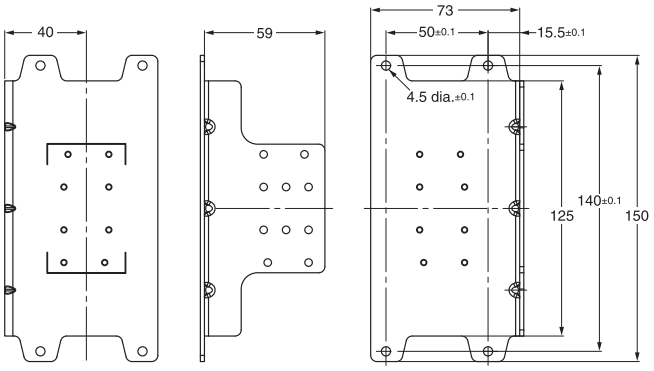
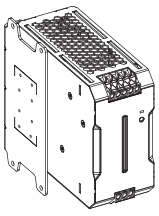
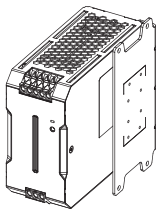
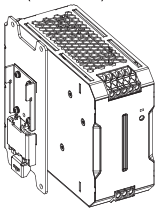
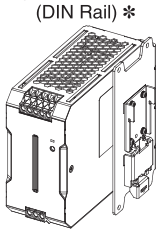
Note: If there is a possibility that the Unit will be subject to vibration or shock, use a steel DIN Rail. Otherwise, metallic filings may result from aluminum abrasion.

Mounting Brackets

Name	Model
Front-mounting bracket (for 15, 30 and 60 W models)	**S82Y-VS10F**
Front-mounting bracket (for 120, 240 and 480 W models)	**S82Y-VK10F**
Side-mounting bracket (for 15 W models)	**S82Y-VK15P**
Side-mounting bracket (for 30 and 60 W models)	**S82Y-VS10S**
Side-mounting bracket (for 120 W models)	**S82Y-VK10S**
Side-mounting bracket (for 240 W models)	**S82Y-VK20S**

Note: Be sure to use the accessory screws.
Mounting screw tightening torque (recommended): 4.43 to 5.31 lb-in (0.5 to 0.6 N·m)

Type	Model	Dimensions	Appearance
Front-mounting bracket (For 15, 30 and 60 W models)	**S82Y-VS10F**	 t = 1.0	
Front-mounting bracket (For 120, 240 and 480 W models)	**S82Y-VK10F**	 t = 2.0	(For 120 W types) (For 240 W types) 
Side-mounting bracket (For 15 W Models)	**S82Y-VK15P**	 t = 0.8	Right-side mounting 

Type	Model	Dimensions	Appearance
Side-mounting bracket (For 30 and 60 W models)	**S82Y-VS10S**	 t = 2.0	Left-side mounting  Right-side mounting 
Side-mounting bracket (For 120 W models)	**S82Y-VK10S**	 t = 2.0	Left-side mounting  Right-side mounting  Left-side mounting (DIN Rail) ✻  Right-side mounting (DIN Rail) ✻ 
Side-mounting bracket (For 240 W models)	**S82Y-VK20S**	 t = 2.0	Left-side mounting  Right-side mounting  Left-side mounting (DIN Rail) ✻  Right-side mounting (DIN Rail) ✻ 

✻ You can mount the side of the Power Supply to a DIN Rail by removing the DIN Rail Back-mounting Bracket and then attaching a Side-mounting Bracket to the Power Supply.

Safety Precautions

Warning Indications

CAUTION	**Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury or in property damage.**
Precautions for Safe Use	**Supplementary comments on what to do or avoid doing, to use the product safely.**
Precautions for Correct Use	**Supplementary comments on what to do or avoid doing, to prevent failure to operate, malfunction or undesirable effect on product performance.**

Meaning of Product Safety Symbols

	**Used to warn of the risk of electric shock under specific conditions.**
	**Used to warn of the risk of minor injury caused by high temperatures.**
	**Used for general mandatory action precautions for which there is no specified symbol.**
	**Use to indicate prohibition when there is a risk of minor injury from electrical shock or other source if the product is disassembled.**

⚠ CAUTION

Minor electric shock, fire, or Product failure may occasionally occur. Do not disassemble, modify, or repair the Product or touch the interior of the Product.



Minor burns may occasionally occur. Do not touch the Product while power is being supplied or immediately after power is turned OFF.



Fire may occasionally occur. Tighten terminal screws to the specified torque (0.5 to 0.6 N·m).



Minor injury due to electric shock may occasionally occur. Do not touch the terminals while power is being supplied. Always close the terminal cover after wiring.



Minor electric shock, fire, or Product failure may occasionally occur. Do not allow any pieces of metal or conductors or any clippings or cuttings resulting from installation work to enter the Product.



Precautions for Safe Use

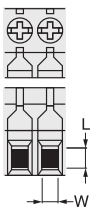
Wiring

- Connect the ground completely. A protective earthing terminal stipulated in safety standards is used. Electric shock or malfunction may occur if the ground is not connected completely.
- Minor fire may possibly occur. Ensure that input and output terminals are wired correctly.
- Do not apply more than 75-N force to the terminal block when tightening it.
- Be sure to remove the sheet covering the Product for machining before power-ON so that it does not interfere with heat dissipation.
- Use the following material for the wires to be connected to the S8VK-G to prevent smoking or ignition caused by abnormal loads.

Recommended Wire Type/Cross-sectional Area and Stripping Length

Model	INPUT		OUTPUT		PE		Wire Stripping Length
	American Wire Gauge	Solid Wire /Stranded Wire	American Wire Gauge	Solid Wire /Stranded Wire	American Wire Gauge	Solid Wire /Stranded Wire	
S8VK-G01505	AWG24 to 12	0.25 to 4 mm^2 /0.25 to 2.5 mm^2	AWG20 to 12	0.5 to 4 mm^2 /0.5 to 2.5 mm^2	AWG14 to 12	2.5 to 4 mm^2/ 2.5 to 4 mm^2	8 to 10 mm
S8VK-G01512			AWG22 to 12	0.35 to 4 mm^2 /0.35 to 2.5 mm^2			
S8VK-G01524			AWG24 to 12	0.25 to 4 mm^2 /0.25 to 2.5 mm^2			
S8VK-G03005	AWG24 to 12	0.25 to 4 mm^2 /0.25 to 2.5 mm^2	AWG18 to 12	0.75 to 4 mm^2 /0.75 to 2.5 mm^2			
S8VK-G03012			AWG20 to 12	0.5 to 4 mm^2 /0.5 to 2.5 mm^2			
S8VK-G03024			AWG22 to 12	0.35 to 4 mm^2 /0.35 to 2.5 mm^2			
S8VK-G06012	AWG22 to 12	0.35 to 4 mm^2 /0.35 to 2.5 mm^2	AWG18 to 12	0.75 to 4 mm^2 /0.75 to 2.5 mm^2			
S8VK-G06024			AWG20 to 12	0.5 to 4 mm^2 /0.5 to 2.5 mm^2			
S8VK-G12024	AWG22 to 10	0.35 to 6 mm^2 /0.35 to 4 mm^2	AWG18 to 10	0.75 to 6 mm^2 /0.75 to 4 mm^2	AWG14 to 10	2.5 to 6 mm^2/ 2.5 to 4 mm^2	
S8VK-G24024	AWG20 to 10	0.5 to 6 mm^2 /0.5 to 4 mm^2	AWG14 to 10	2.5 to 6 mm^2 /2.5 to 4 mm^2			
S8VK-G24048			AWG18 to 10	0.75 to 6 mm^2 /0.75 to 4 mm^2			
S8VK-G48024	AWG16 to 10	1.5 to 6 mm^2 /1.5 to 4 mm^2	AWG12 to 10	4 to 6 mm^2 /4 mm^2			
S8VK-G48048			AWG14 to 10	2.5 to 6 mm^2 /2.5 to 4 mm^2			

- The wire insertion hole, and applicable screwdriver of the terminal block are as follows.

Model	Wire Insertion Hole (Refer to the diagram on the right)		Applicable Screwdriver			
	W	L	No.	Driver Diameter	Length	
S8VK-G01505	2.7	2.9	#1	3.5 mm max.	4.5 mm min.	
S8VK-G01512						
S8VK-G01524						
S8VK-G03005						
S8VK-G03012						
S8VK-G03024						
S8VK-G06012						
S8VK-G06024						
S8VK-G12024	2.9		#2	4.9 mm max.	10 mm min.	
S8VK-G24024						
S8VK-G24048						
S8VK-G48024						
S8VK-G48048						

Installation Environment

- Do not use the Power Supply in locations subject to shocks or vibrations. In particular, install the Power Supply as far away as possible from contactors or other devices that are a vibration source. For usage onboard a ship, always attach an End Plate (PFP-M) to both sides of the Power Supply to hold the Power Supply in place.
- Install the Power Supply well away from any sources of strong, high-frequency noise and surge.

Operating Life

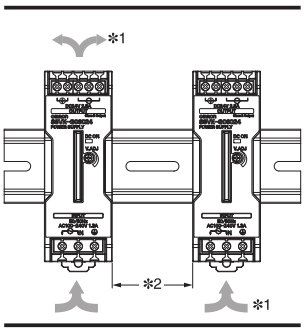
- The life of a Power Supply is determined by the life of the electrolytic capacitors used inside. Here, Arrhenius Law applies, i.e., the life will be cut in half for each rise of 10°C or the life will be doubled for each drop of 10°C. The life of the Power Supply can thus be increased by reducing its internal temperature.

Ambient Operating and Storage Environments

- Store the Power Supply at a temperature of –40 to 85°C and a humidity of 0% to 95%.
- Do not use the Power Supply in areas outside the derating curve otherwise, internal parts may occasionally deteriorate or be damaged.
- Use the Power Supply at a humidity of 0% to 95%.
- Do not use the Power Supply in locations subject to direct sunlight.
- Do not use the Power Supply in locations where liquids, foreign matter, or corrosive gases may enter the interior of Products.

Mounting

- Take adequate measures to ensure proper heat dissipation to increase the long-term reliability of the Product. Be sure to allow convection in the atmosphere around devices when mounting. Do not use in locations where the ambient temperature exceeds the range of the derating curve.
- When cutting out holes for mounting, make sure that cuttings do not enter the interior of the Products.

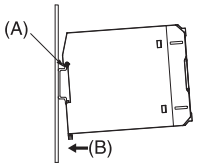


*1. Convection of air
*2. 20 mm min.

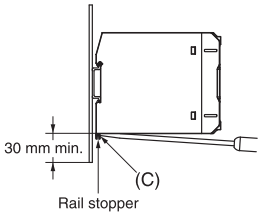
- Improper mounting will interfere with heat dissipation and may occasionally result in deterioration or damage of internal parts. Use the Product within the derating curve for the mounting direction that is used.
- Use a mounting bracket when the Product is mounted facing horizontally.
- Heat dissipation will be adversely affected. When the Product is mounted facing horizontally, always place the side with the label facing upward.

DIN Rail Mounting

To mount the Block on a DIN Rail, hook portion (A) of the Block onto the rail and press the Block in direction (B).



To dismount the Block, pull down portion (C) with a flat-blade screwdriver and pull out the Block.



Power Boost Function

For All Models

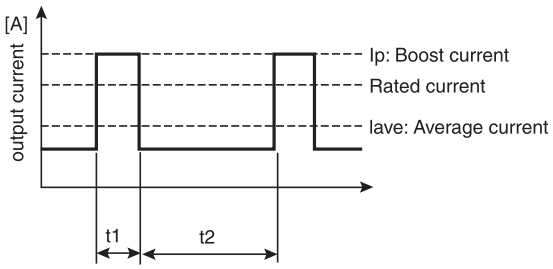
Power Boost is a function that can output the temporary repeated boost current larger than the rated current.
However, it should meet the following four Boost current conditions.

1. Time that the boost current flows: t1
2. The maximum value of the boost current: Ip
3. The average output current: Iave
4. The time ratio of the boost current flow: Duty

Note: Boost current conditions

- t1 ≤ 10 s
- Ip ≤ Rated boost current
- Iave ≤ Rated current

$$\text{Duty} = \frac{t1}{t1 + t2} \times 100\ [\%] \leq 30\%$$



- Do not allow the boost current to continue for more than 10 seconds. Also, do not let the duty cycle exceed the boost current conditions. These conditions may damage the Power supply.
- Ensure that the average current of one cycle of the boost current does not exceed the rated output current.
  This may damage the Power Supply.
- Lessen the load of the boost load current by adjusting the ambient temperature and the mounting direction.

Overcurrent Protection

- Internal parts may possibly deteriorate or be damaged if a short-circuited or overcurrent state continues during operation.
- Internal parts may possibly deteriorate or be damaged if the Power Supply is used for applications with frequent inrush current or overloading at the load end. Do not use the Power Supply for such applications.
- The DC ON indicator (green) flashes if the overload protection function operates.

Charging a Battery

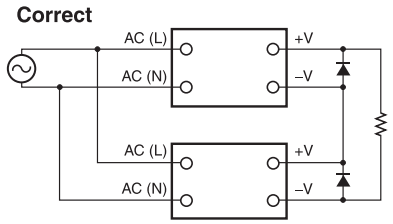
If you connect a battery as the load, install overcurrent control and overvoltage protection circuits.

Output Voltage Adjuster (V.ADJ)

- The output voltage adjuster (V.ADJ) may possibly be damaged if it is turned with unnecessary force. Do not turn the adjuster with excessive force.
- After completing output voltage adjustment, be sure that the output capacity or output current does not exceed the rated output capacity or rated output current.

Series Operation

Two power supplies can be connected in series.



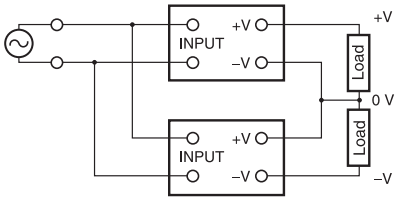
Note: 1. The diode is connected as shown in the figure. If the load is short-circuited, a reverse voltage will be generated inside the Power Supply. If this occurs the Power Supply may possibly deteriorate or be damaged. Always connect a diode as shown in the figure.
Select a diode having the following ratings.

Type	Schottky Barrier diode
Dielectric strength (V_{RRM})	Twice the rated output voltage or above
Forward current (I_F)	Twice the rated output current or above

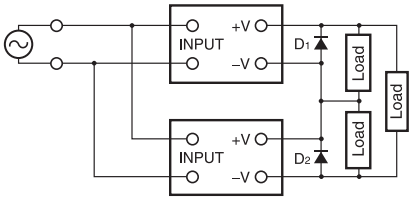
2. Although Products having different specifications can be connected in series, the current flowing through the load must not exceed the smaller rated output current.

Making Positive/Negative Outputs

- The outputs are floating outputs (i.e., the primary circuits and secondary circuits are separated). You can therefore make positive and negative outputs by using two Power Supplies. You can make positive and negative outputs with any of the models.
If positive and negative outputs are used, connect Power Supplies of the same model as in the following figure. (Combinations with different output capacities or output voltages can be made. However, use the lower of the two maximum rated output currents as the current to the loads.)



- Depending on the model, internal circuits may be damaged due to startup failure when the power is turned ON if loads such as a servomotor or operational amplifier may operate in series. Therefore, connect bypass diodes (D1, D2) as shown in the following figure.



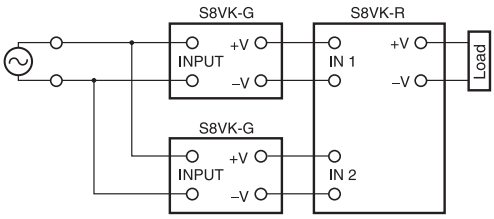
- Use the following information as a guide to the diode type, dielectric strength, and current.

Type	Schottky Barrier diode
Dielectric strength (V_{RRM})	Twice the rated output voltage or above
Forward current (I_F)	Twice the rated output current or above

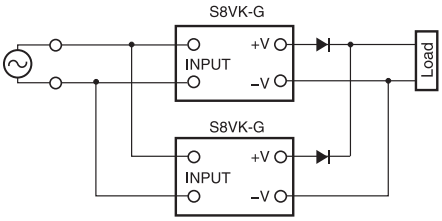
Parallel Operation

Parallel operation is used when the output current from one Power Supply is insufficient for the load. Power Supplies are connected in parallel to increase the output current.
The parallel operation of S8VK-G is possible to increase the output power.
However please consider the following notes when the parallel operation must be done.

1. The range of ambient temperature for Parallel operation is –25 to 40°C.
2. Up to two of the same model can be connected in parallel.
3. Adjust the output voltage difference of each Power Supply to 50 mV or less, using the output voltage adjuster (V. ADJ).
4. There is no current balancing function for S8VK-G. A high output voltage unit may work at overcurrent state and in this situation, a life of a Power Supply will be extremely short.
After adjusting the output voltage, confirm the output current of the two Power Supplies balances.
5. Using the parallel operation will not satisfy UL1310 Class2 output.
6. For Parallel Operation, to balance the current of the each unit, the length and thickness of each wire connected to the load and each unit must be same as much as possible.
7. If you use the 15-W to 240-W S8VK-G in parallel operation, the output voltage may drop by several volts if the load changes rapidly (e.g., if the load starts or is disconnected). If operation becomes unstable, use the S8VK-R as shown in the diagram. Refer to the S8VK-R datasheet (Catalog No.: T059) for S8VK-R specifications and the model number for each capacity.



8. If you use the 480-W S8VK-G in parallel operation, the output voltage may drop by several volts if the load changes rapidly (e.g., if the load starts or is disconnected). If operation becomes unstable, connect a diode as shown in the diagram.

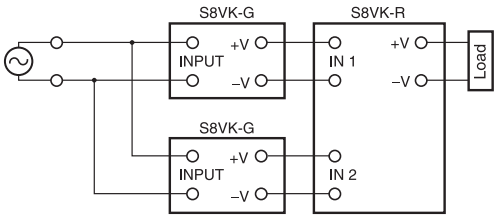


- Use the following information as a guide to the diode type, dielectric strength, and current.

Type	Schottky Barrier diode
Dielectric strength (V_{RRM})	Twice the rated output voltage or above
Forward current (I_F)	Twice the rated output current or above

Backup Operation

Backup operation is possible if you use two Power Supplies of the same model.
Even if one Power Supplies fails, operation can be continued with the other Power Supply.
Make sure that the maximum load does not exceed the capacity of one Power Supply.
For backup operation, connect the S8VK-R as shown in the figure.



Refer to the S8VK-R datasheet (Catalog No.: T059) for S8VK-R specifications and the model number for each capacity.

In Case There Is No Output Voltage

The possible cause for no output voltage may be that the overcurrent or overvoltage protection has operated. The internal protection may operate if a large amount of surge voltage such as a lightening surge occurs while turning ON the power supply.
In case there is no output voltage, please check the following points before contacting us:

- Checking overload protected status:
  Check whether the load is in overload status or is short-circuited. Remove wires to load when checking.
- Checking overvoltage or internal protection:
  Turn the power supply OFF once, and leave it OFF for at least 3 minutes. Then turn it ON again to see if this clears the condition.

Audible Noise at Power ON

(120-W, 240-W, and 480-W Models)

A harmonic current suppression circuit is built into the Power Supply. This circuit can create noise when the input is turned ON, but it will last only until the internal circuits stabilize and does not indicate any problem in the Product.

Period and Terms of Warranty

Warranty Period

The product warranty is valid for a period of three years from the date of shipment from the factory.

Terms of Warranty

The warranty is valid only for the following operating conditions.

1. Average ambient operating temperature of the product: 40°C max.
2. Average load rate: 80% max.
3. Mounting method: Standard mounting
✻ The maximum ratings must be within the derating curve.

If the product fails for reasons attributable to OMRON within the above warranty period, OMRON will repair or replace the faulty part of the product at the place of purchase or the place where the product delivered without charge.
This warranty does not cover the following types of failures.

(1) Failures that result from handling or operation of the product under conditions or in environments that are not given in this document and not given in any other specifications exchanged between OMRON and the customer
(2) Failures that originate in causes other than the delivered product itself
(3) Failures caused by disassembly, modification, or repair of the product by anyone other than OMRON
(4) Failures caused by applications or uses for which the product was not originally intended
(5) Failures caused by factors that could not be anticipated with the scientific or technical knowledge available when the product was shipped
(6) Failures caused by other causes for which OMRON is not responsible, such as natural disasters and other acts of God
This warranty is limited to the individual product that was delivered and does not cover any secondary, subsequent, or related damages.

Recommended Replacement Periods and Periodic Replacement for Preventive Maintenance

The recommended replacement period for preventive maintenance is greatly influenced by the application environment of the product. As a guideline, the recommended replacement period is 7 to 10 years.*
To prevent failures or accidents that can be caused by using a product beyond its service live, we recommend that you replace the product as early as possible within the recommended replacement period. However, bear in mind that the recommended replacement period is for reference only and does not guarantee the life of the product.

Many electronic components are used in the product and the product depends on the correct operation of these components to achieve the original product functions and performance.
However, the influence of the ambient temperature on aluminum electrolytic capacitors is large, and the service life is reduced by half for each 10°C rise in temperature (Arrhenius law).
When the capacity reduction life of the electrolytic capacitor is reached, the product failures or accidents may occur.
We therefore recommend that you replace the product periodically to minimize product failures or accidents in advance.

✻ The recommended replacement period applies under the following conditions: rated input voltage, load rate of 50% max., ambient temperature of 40°C max., and the standard mounting method.

This product model is designed with a service life of 10 years minimum under the above conditions.

Terms and Conditions Agreement

Read and understand this catalog.

Please read and understand this catalog before purchasing the products. Please consult your OMRON representative if you have any questions or comments.

Warranties.

(a) Exclusive Warranty. Omron's exclusive warranty is that the Products will be free from defects in materials and workmanship for a period of twelve months from the date of sale by Omron (or such other period expressed in writing by Omron). Omron disclaims all other warranties, express or implied.

(b) Limitations. OMRON MAKES NO WARRANTY OR REPRESENTATION, EXPRESS OR IMPLIED, ABOUT NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OF THE PRODUCTS. BUYER ACKNOWLEDGES THAT IT ALONE HAS DETERMINED THAT THE PRODUCTS WILL SUITABLY MEET THE REQUIREMENTS OF THEIR INTENDED USE.

Omron further disclaims all warranties and responsibility of any type for claims or expenses based on infringement by the Products or otherwise of any intellectual property right. (c) Buyer Remedy. Omron's sole obligation hereunder shall be, at Omron's election, to (i) replace (in the form originally shipped with Buyer responsible for labor charges for removal or replacement thereof) the non-complying Product, (ii) repair the non-complying Product, or (iii) repay or credit Buyer an amount equal to the purchase price of the non-complying Product; provided that in no event shall Omron be responsible for warranty, repair, indemnity or any other claims or expenses regarding the Products unless Omron's analysis confirms that the Products were properly handled, stored, installed and maintained and not subject to contamination, abuse, misuse or inappropriate modification. Return of any Products by Buyer must be approved in writing by Omron before shipment. Omron Companies shall not be liable for the suitability or unsuitability or the results from the use of Products in combination with any electrical or electronic components, circuits, system assemblies or any other materials or substances or environments. Any advice, recommendations or information given orally or in writing, are not to be construed as an amendment or addition to the above warranty.

See http://www.omron.com/global/ or contact your Omron representative for published information.

Limitation on Liability; Etc.

OMRON COMPANIES SHALL NOT BE LIABLE FOR SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, LOSS OF PROFITS OR PRODUCTION OR COMMERCIAL LOSS IN ANY WAY CONNECTED WITH THE PRODUCTS, WHETHER SUCH CLAIM IS BASED IN CONTRACT, WARRANTY, NEGLIGENCE OR STRICT LIABILITY.

Further, in no event shall liability of Omron Companies exceed the individual price of the Product on which liability is asserted.

Suitability of Use.

Omron Companies shall not be responsible for conformity with any standards, codes or regulations which apply to the combination of the Product in the Buyer's application or use of the Product. At Buyer's request, Omron will provide applicable third party certification documents identifying ratings and limitations of use which apply to the Product. This information by itself is not sufficient for a complete determination of the suitability of the Product in combination with the end product, machine, system, or other application or use. Buyer shall be solely responsible for determining appropriateness of the particular Product with respect to Buyer's application, product or system. Buyer shall take application responsibility in all cases.

NEVER USE THE PRODUCT FOR AN APPLICATION INVOLVING SERIOUS RISK TO LIFE OR PROPERTY OR IN LARGE QUANTITIES WITHOUT ENSURING THAT THE SYSTEM AS A WHOLE HAS BEEN DESIGNED TO ADDRESS THE RISKS, AND THAT THE OMRON PRODUCT(S) IS PROPERLY RATED AND INSTALLED FOR THE INTENDED USE WITHIN THE OVERALL EQUIPMENT OR SYSTEM.

Programmable Products.

Omron Companies shall not be responsible for the user's programming of a programmable Product, or any consequence thereof.

Performance Data.

Data presented in Omron Company websites, catalogs and other materials is provided as a guide for the user in determining suitability and does not constitute a warranty. It may represent the result of Omron's test conditions, and the user must correlate it to actual application requirements. Actual performance is subject to the Omron's Warranty and Limitations of Liability.

Change in Specifications.

Product specifications and accessories may be changed at any time based on improvements and other reasons. It is our practice to change part numbers when published ratings or features are changed, or when significant construction changes are made. However, some specifications of the Product may be changed without any notice. When in doubt, special part numbers may be assigned to fix or establish key specifications for your application. Please consult with your Omron's representative at any time to confirm actual specifications of purchased Product.

Errors and Omissions.

Information presented by Omron Companies has been checked and is believed to be accurate; however, no responsibility is assumed for clerical, typographical or proofreading errors or omissions.

OMRON Corporation **Industrial Automation Company**
Tokyo, JAPAN
Contact: www.ia.omron.com

Regional Headquarters
OMRON EUROPE B.V.
Wegalaan 67-69, 2132 JD Hoofddorp
The Netherlands
Tel: (31)2356-81-300/Fax: (31)2356-81-388

OMRON ELECTRONICS LLC
2895 Greenspoint Parkway, Suite 200
Hoffman Estates, IL 60169 U.S.A
Tel: (1) 847-843-7900/Fax: (1) 847-843-7787

OMRON ASIA PACIFIC PTE. LTD.
No. 438A Alexandra Road # 05-05/08 (Lobby 2),
Alexandra Technopark,
Singapore 119967
Tel: (65) 6835-3011/Fax: (65) 6835-2711

OMRON (CHINA) CO., LTD.
Room 2211, Bank of China Tower,
200 Yin Cheng Zhong Road,
PuDong New Area, Shanghai, 200120, China
Tel: (86) 21-5037-2222/Fax: (86) 21-5037-2200

Authorized Distributor:

© OMRON Corporation 2013-2014 All Rights Reserved.
In the interest of product improvement,
specifications are subject to change without notice.

CSM_5_3_1015
Cat. No. T056-E1-02 0714 (0213)

Series GA-180
ALARMA de FUGA de GAS

Las Series GA-180, son un Sistema Confiables de Alarmas detectores de fugas de gases. La GA-180 incorpora un diseño modular que puede integrar una variedad de tipos de sensores, 16 en total, en cualquier combinación. El controlador alarma digital es configurado con una amigable inter-fase de 4 botones y pantalla de dos líneas x 20 caracteres, alfa numérico, con desplegado retro iluminado LCD.
El control de la alarma digital está instalado un recipiente NEMAX4 e incluye las alarmas visibles y las audibles. Los sensores electroquímicos pueden localizase hasta 1000 pies (300 m) del controlador de alarmas.



CARACTERISTICAS

- *Hasta 16 sensores en cualquier combinación*
- *Relés de sensores de alarmas individuales (ajustables por el usuario, combinaos o no combinados, fallan seguros o fallan inseguros)*
- *Múltiples relés de alarmas comunes*
- *Pantalla registradora de lecturas de todos los sensores*
- *Salidas aisladas de 4-20 mA para los sensores*
- *Configuración protegida de todas las Contraseñas*
- *Comunicación Modbus (RS485)*
- *Captura interna de datos disponible*
- *Circuitos modulares*
- *Cuerno 90dB integral*
- *Repuesto de batería disponible*
- *Monitor de temperatura disponible*

OPERACIÓN

Sencillo menú operador, ajustes controlados por botones que se hacen a travez del controlador. Salidas de señales permiten activar dispositivos externos. Una función de los botones del panel frontal se usa para reconocer o reactivar alamas y también teniendo un contacto para para un remoto reconocimiento de la pantalla del despliegue el Controlador, y de los LED's proporcionan el claro estado de la operación en tiempo real.

MANTENIMIENTO

Los sensores pueden fácilmente remplazarse y / o recalibrarse a travez del Controlador. Para los procedimientos por favor lea el Manual del GA-180 O&M. Los sensores de Gas no NO necesitan la adición o remplazo de electrolito.

600 Emlen Way, Telford, PA 18969 ● Telephone: (215) 799-0980 ● Fax: (215) 799-0984
US Toll Free: (888) 38-HYDRO ● www.hydroinstruments.com ● sales@hydroinstruments.com

CONTROLADOR

Gabinete:	11”x9” x5”
Rango de temperatura:	-4-131 °F (-20-55 ° C)
Relés:	10A SPDT (estándar**)**
Corneta Audible:	90 dB
Energía: (universal):	120-240VAC 50/60Hz or 24 VDC
Batería de Repuesto: (opcional)	12 horas,2.9 HR, 12 VDC gel cell
Salidas del Sensor:	4-20mA (isolated)
Comunicaciones:	Modbus (RS485), Profibus opcionalmente soportado
Colector de datos: (opcional)	MicroSDHC (internal)
Reconocimiento Remoto:	Entrada de contacto
Garantía:	1 año, limitada

Sensor

Gabinete:	4”x4”x2”
Tipo de Cable:	22 AGW blindado
Longitud del Cable:	25 pies estándar,(mas lar gos disponibles)
Tipo de Sensor:	Electroquímico

SENSORES DE GAS DISPONIBLES

Amoniaco (NH_3)	0-100 PPM
Monóxido de Carbono (CO)	0-5000 PPM
Cloro (Cl_2)	0-10 PPM
Dióxido de Cloro (ClO_2)	0-10 PPM
Hidrógeno (H_2)	0-5000 PPM
Cloruro de Hidrógeno (HCl)	0-100 PPM
Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	0-50 PPM
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	0-20 PPM
Ozono (O_3)	0-10 PPM
Dióxido de Azufre (SO_2)	0-30 PPM

Note: Other sensors and ranges are available. Consult Hydro Instruments for options.

INFORMACIÖN PARA ORDENAR UN GA-180 de HYDRO INSUMENTS

Model: GA-180—A—B—C—D—E—F—G—H—I

Position	Componentes	Descripción
A. Sensores de Cloro Gas	#	Número de sensores de Cloro gas, 0-10 PPM # de 0-16
B. Sensores de Dióxido de Azufre	#	Número de Sensores de SO2, 0-30 PPM #= 0-16
C. Sensores de Amoniaco Gas	#	Número de sensores de NH3 Gas, 0-100 PPM # 0-16
D. Otros Sensores	#	Número de sensores no estándares, consulte con Hydro (Consult Hydro Instruments for pricing—Specify type when ordering)
E. Cable del Sensor	1	el Estándar es de 25 pies por sensor
	2	Elongated sensor cable(s) (Specify cable length for each sensor when ordering)
F. Con Batería de Respaldo	1	No incluída
	2	Instalada
G. Cables de salidas	1	No incluída
	2	Salidas prealambradas a 4-20 mA (especificar longitudes)
H. Termocupla	1	No incluída
	2	Installed—Standard 10 ft. cable
	3	Installed—Elongated thermocouple cable (Specify cable length when ordering)
I. Colector de Datos	1	No incluída
	2	Instalada

600 Emlen Way, Telford, PA 18969 ● Telephone: (215) 799-0980 ● Fax: (215) 799-0984
US Toll Free: (888) 38-HYDRO ● www.hydroinstruments.com ● sales@hydroinstruments.com

Macurco™
Combustible Gas Detector

MACURCO
GAS DETECTION

GD-2A



SIGNALING
UL
LISTED

For use with alarm control panels

Methane and Propane Gas Detection

The GD-2A is a low voltage electronic detector of combustible, heating type gases. The GD-2A is designed for connection to UL Listed Fire Alarm/Burglary Control Panels. Alarm control panels that work on 12 or 24 VDC can provide battery backup to the GD-2A detectors. This product is for use in ordinary indoor locations of family living units and office workspaces. The GD-2A is intended for installation in buildings in non-hazardous locations such as residences, retail stores, office buildings, and institutional buildings. This combustible gas detector has been evaluated by UL for methane (natural gas) and propane (LP) gas. It is NOT designed to detect smoke, fire or carbon monoxide.

Easy Operation

A green LED signifies that the GD-2A is armed. If gas is detected, the Red LED turns on and the alarm condition relay is activated.

AERIONICS

Features

- Supervised Sensor
- Simple installation and operation
- SPDT Alarm and N.C. Trouble Relay
- Can be self-restoring or latching
- California State Fire Marshal Listed
- Solid State Electronic sensors: no maintenance or recalibration
- Sensitivity tested based on UL 1484 Standard for Residential Gas Detectors
- Listed to UL Standard 2075 for the Standard for Safety for Gas and Vapor Detector and Sensors

Manufactured by Aerionics, Inc. Sioux Falls, SD – Phone: 1-877-367-7891 – Email: info@aerionicsinc.com – www.macurco.com

GD-2A Specifications

- Size: 4 ½ x 5 x 1 5/8 inches
- Shipping Weight: 0.54 pound
- Voltage: 12 to 24 VAC or VDC
- Current (non-alarm): 45 mA @ 12 VDC, 22 mA @ 24 VDC, 65 mA @ 12 VAC, 45 mA @ 24 VAC
- Current (in alarm): 70 mA @ 12 VDC, 35 mA @ 24 VDC, 100 mA @ 12 VAC, 65 mA @ 24 VAC
- Color: white
- Sensor Maintenance: not required
- Alarm Relay Rating: 0.125 A, 40 V, 3 VA
- Trouble Relay: 0.250 A, 40 V, 10 VA
- Operating Temperature Range: 32° to 120° F
- Alarm Set Point: Per UL 1484, 25% LEL



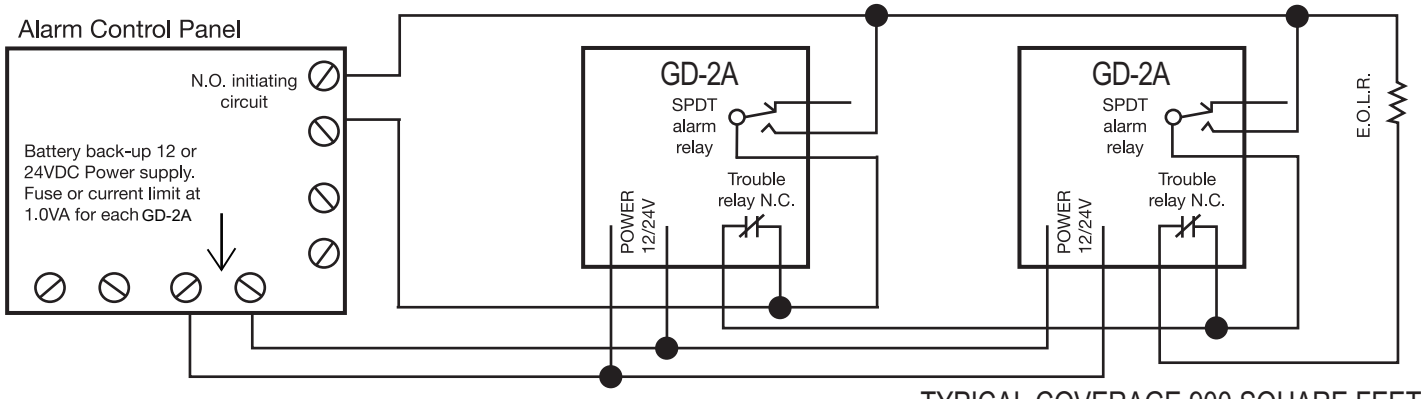
Installation

The three part plastic case allows the GD-2A to be either surface mounted or installed over a four-inch square or double gang electrical box, providing a near flush mount.

Location

A GD-2A is usually located in each room (except kitchens or bathrooms) where there are gas appliances or through which gas pipes pass. Do NOT mount the GD-2A in a corner. Do NOT mount the GD-2A in kitchens or bathrooms - alcohol's, ammonia, cleaning solvents, paint thinner, gasoline vapors, and aerosol propellants (aerosol cans such as hair spray usually contain a combustible gas) may cause alarms. Do NOT mount the GD-2A where the normal ambient temperature is below 32° F (0° C) or exceeds 120° F (50° C). If the gas used is natural gas (methane) mount the GD-2A on a wall about one foot down from the ceiling. If the gas used is propane (LP), mount the GD-2A on a wall or column one foot above the floor. Use the same spacing as for smoke detectors- 30-foot centers, 900 square feet per detector.

TYPICAL CONNECTION OF TWO GD-2A TO AN ALARM CONTROL PANEL



TYPICAL COVERAGE 900 SQUARE FEET

Made in the USA

Made in the U.S.A. with US and imported materials

© Aerionics 2015. All rights reserved.
Macurco is a trademark of Aerionics, Inc.

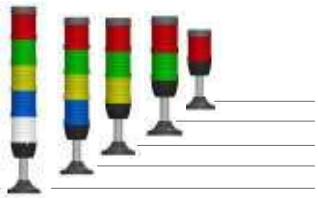
GAS DETECTION Macurco



Signalling Devices

IK Series

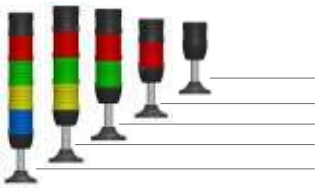
Light Towers can be purchased as complete or modular. Mounting system is easy with plug and turn system without any mounting equipment.



COMPLETE LIGHT TOWER Dia 50 mm (With 100 mm Aluminium connection, body and Lamps)

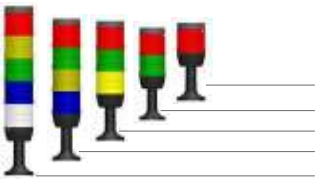
Code	Illumination	Buzzer
IK51L * XM03	LED	-
IK52L * XM03	LED	-
IK53L * XM03	LED	-
IK54L * XM03	LED	-
IK55L * XM03	LED	-

Code	Illumination	Buzzer
IK51F * XM03	With Flashing LED	-
IK52F * XM03	With Flashing LED	-
IK53F * XM03	With Flashing LED	-
IK54F * XM03	With Flashing LED	-
IK55F * XM03	With Flashing LED	-



Code	Illumination	Buzzer
IK50X * ZM03	-	90 dB
IK51L * ZM03	LED	90 dB
IK52L * ZM03	LED	90 dB
IK53L * ZM03	LED	90 dB
IK54L * ZM03	LED	90 dB

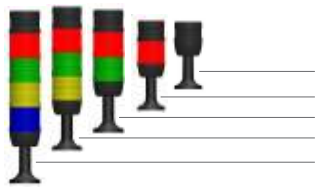
Code	Illumination	Buzzer
IK50X * ZM03	-	90 dB
IK51F * ZM03	With Flashing LED	90 dB
IK52F * ZM03	With Flashing LED	90 dB
IK53F * ZM03	With Flashing LED	90 dB
IK54F * ZM03	With Flashing LED	90 dB



COMPLETE LIGHT TOWER Dia 70 mm (100 mm Plastic connection, body and Lamps)

Code	Illumination	Buzzer
IK71L * XM01	LED	-
IK72L * XM01	LED	-
IK73L * XM01	LED	-
IK74L * XM01	LED	-
IK75L * XM01	LED	-

Code	Illumination	Buzzer
IK71F * XM01	With Flashing LED	-
IK72F * XM01	With Flashing LED	-
IK73F * XM01	With Flashing LED	-
IK74F * XM01	With Flashing LED	-
IK75F * XM01	With Flashing LED	-



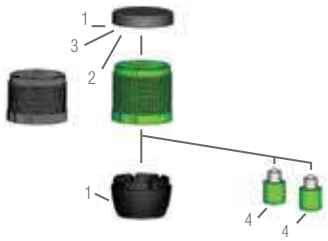
Code	Illumination	Buzzer
IK70X * ZM01	-	90 dB
IK71L * ZM01	LED	90 dB
IK72L * ZM01	LED	90 dB
IK73L * ZM01	LED	90 dB
IK74L * ZM01	LED	90 dB

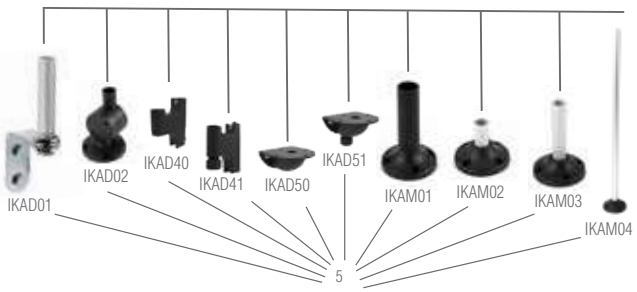
Code	Illumination	Buzzer
IK70X * ZM01	-	90 dB
IK71F * ZM01	With Flashing LED	90 dB
IK72F * ZM01	With Flashing LED	90 dB
IK73F * ZM01	With Flashing LED	90 dB
IK74F * ZM01	With Flashing LED	90 dB

* Shows the voltage of the LED. When it is written “024”, it means that it is 24V AC/DC, when written “220” it is 220VAC, “110” it is 110V AC
For IP65 please add E letter to the end of the code. (Excluding buzzer versions)

Each Light Tower consists of below components.

1. Body and Cover
2. Signal Modules (5 Colour)
3. Buzzer module
4. LED, Flashing LED
5. Connection





MODULES

1-Body and Cover

IKM 5G Dia 50 mm

* Maximum up to 5 modules can be mounted.



1-Body and Cover

IKM 7G Dia 70mm

* Maximum up to 5 modules can be mounted.



2- Signal Modules

IKM5* 50 mm

Heat resistant polycarbonate material

(*) (B)(M)(S)(Y)(K)



2- Signal Modules

IKM7* 70 mm

Heat resistant polycarbonate material

(*) (B)(M)(S)(Y)(K)



3- Buzzer Modules

IKM5Z024
50 mm / 90 dB
IKM5Z110
50 mm / 90 dB
IKM5Z220
50 mm / 90 dB



3- Buzzer Modules

IKM7Z024
70 mm / 90 dB
IKM7Z110
70 mm / 90 dB
IKM7Z220
70 mm / 90 dB





IKML024K



IKML110Y



IKML220M



IKMF024S

4- Lamps

Nominal Voltage	with LED	Colour
24V AC/DC	IKML024*	(B)(K)(Y)(S)(M)
110V AC	IKML110*	(B)(K)(Y)(S)(M)
220V AC	IKML220*	(B)(K)(Y)(S)(M)

Nominal Voltage	with LED	Colour
24V AC/DC	IKMF024*	(B)(K)(Y)(S)(M)
110V AC	IKMF110*	(B)(K)(Y)(S)(M)
220V AC	IKMF220*	(B)(K)(Y)(S)(M)

Please choose the color instead of (*) i.e. IKML024Y

Note. One lamp should be added for each Signal module.

5- Mounting Options IP 65

Code	Features
IKAM01	100 mm Plastic base (Standard for Dia.70 mm, not appliciable for Dia 50)
IKAM02	20 mm Aluminium base
IKAM03	100 mm Aluminium base (Standart for Dia 50 mm)
IKAM04	500 mm Aluminium base
IKAD01	Wall Connection, 100 mm Aluminium tube
IKAD02	Adjustable wall elbow
IKAD40	Wall connection with tube - Side Entry
IKAD41	Wall connection with tube - Bottom Entry (with cable gland)
IKAD50	Wall connection with base - Side Entry
IKAD51	Wall connection with base - Bottom Entry (with cable gland)
IKAB10	100mm Aluminium Tube

IF IK GENERAL MOUNTING



IF Series Multi Colour Beacons with Ø 22 mm connection, IP65









IF Series

- Single body, multi colour
- Ø22 mm Connection
- Flashing and normal LED mode available in same module.
- 90 dB Buzzer









Code	Illumination	Features	Nominal Voltage	Box/Pcs
IF5*024XM05	LED	Single Colour	24V AC/DC	1
IF5*024XMR05	LED	Single Colour, Rotational	24V AC/DC	1
IF5*024ZM05	LED	Single Colour, With Buzzer	24V AC/DC	1
IF5*024ZMR05	LED	Single Colour, With Buzzer, Rotational	24V AC/DC	1
IF5*220XM05	LED	Single Colour	220V AC	1
IF5*220XRM05	LED	Single Colour, Rotational	220V AC	1
IF5*220ZM05	LED	Single Colour, With Buzzer	220V AC	1
IF5*220ZRM05	LED	Single Colour, With Buzzer, Rotational	220V AC	1
IF5M012XM05	LED	5 Colours	12V AC/DC	1
IF5M012ZM05	LED	5 Colours,With Buzzer	12V AC/DC	1
IF5M024XM05	LED	5 Colours	24V AC/DC	1
IF5M024ZM05	LED	5 Colours, With Buzzer	24V AC/DC	1
IF5M110XM05	LED	5 Colours	110V AC	1
IF5M110ZM05	LED	5 Colours, With Buzzer	110V AC	1
IF5M220XM05	LED	5 Colours	220V AC	1
IF5M220ZM05	LED	5 Colours, With Buzzer	220V AC	1
IF5P024XM05	LED	Single Module 5 Color, for PNP application	24V AC/DC	1
IF5P024ZM05	LED	Single Module 5 Color, for PNP application, with Buzzer	24V AC/DC	1
IF5P024XM05	LED	Single Module 5 Color, for NPN application	24V DC	1
IF5P024ZM05	LED	Single Module 5 Color, for NPN application, with Buzzer	24V DC	1
IF5T024XM05	LED	3 Layers in Single Body, 3 Colours, PLC Harmonized	24V AC/DC	1
IF5T024ZM05	LED	3 Layers in Single Body, 3 Colours, PLC Harmonized+with Buzzer	24V AC/DC	1
IF6P024WM05	LED	PLC Harmonized, 5 Colours, with Self-Adjusted Buzzer**	24V AC/DC	1
IFAB01		Pipe Adaptation Part, Silver		1
IFAB03		Pipe Adaptation Part, Black		1
IKAD03		Adjustable, wall support, with tube, (usable with IFAB's)		1
IKAM02		20 mm aluminium with base (usable with IFAB01)		1



IF5T024ZM05



IF5M220ZM05



IF6P024WM05



IFAB01



IFAB03



IKAM02



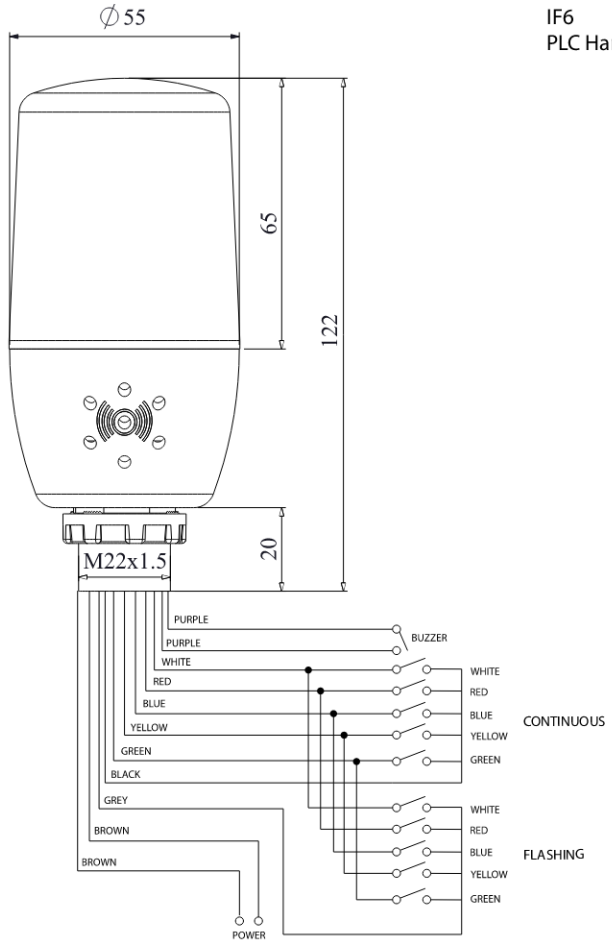
IKAD03

Note: For base options, please choose metal bases from page 63. Should be used with IFAB01 or IFAB03.
* Single Colour
** If the environment noise is less than 80dB the beacon will sound at 90dB. If the environment noise is greater than 80dB the beacon automatically changes the sound to 105dB.

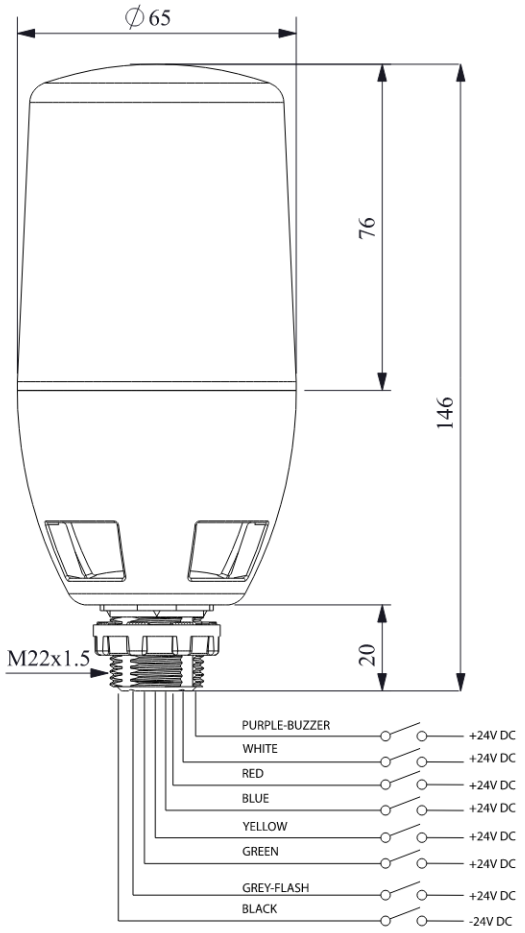
R G Y B W R: Red, G: Green, Y: Yellow, B: Blue, W: White

IF Series Multi Colour Beacons with Ø22 mm Connection, IP65

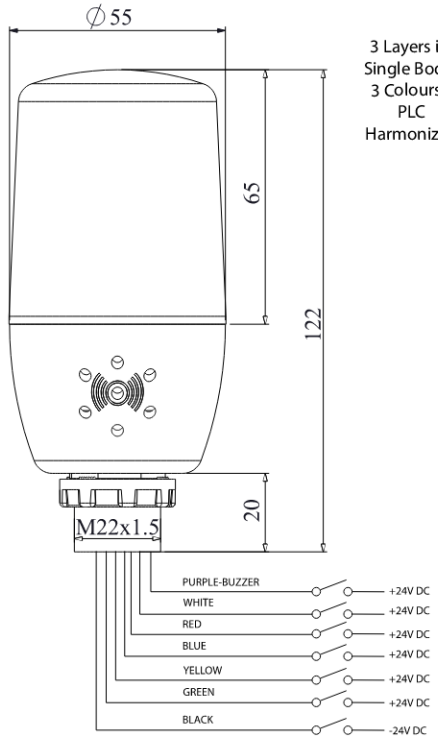
IF5M



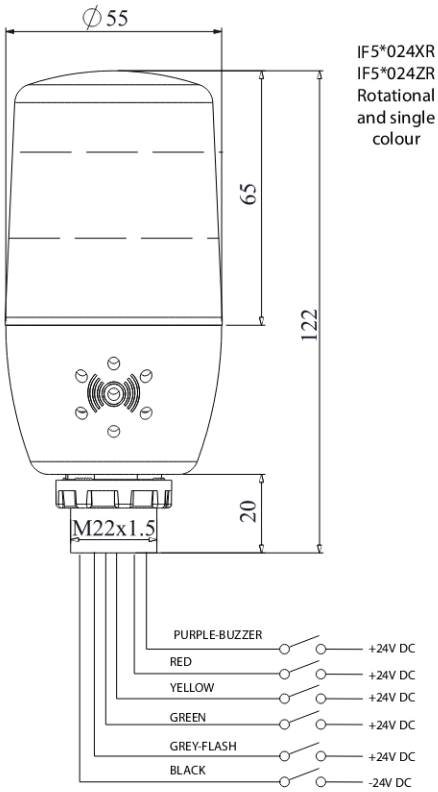
IF6
PLC Harmonized



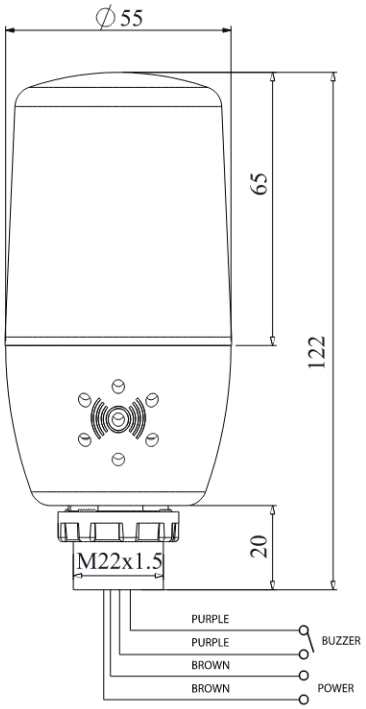
IF5P
PLC
Harmonized



3 Layers in
Single Body,
3 Colours ,
PLC
Harmonized



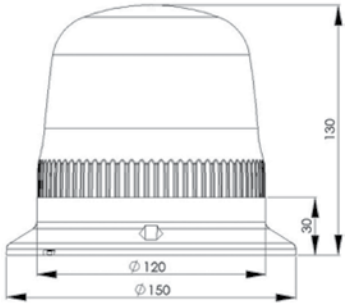
IF5*024XR
IF5*024ZR
Rotational
and single
colour



IT Series, IP65

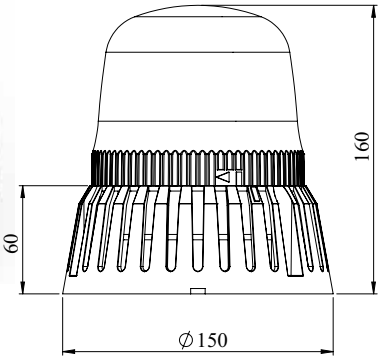


IT120R024





IT120R024Z



Beacon

General Specification;

- Fireproof plastic body
- Polycarbonate lens
- Base and wall-mount
- Unaffected by water, dust, heat and UV.
- Wear-free due to the absence of moving components
- Long life
- Melody and Silent mode. (for Buzzer models)
- 7 LED modes
- IP 65 rating

Technical Specification;

- Operating Voltage: 12-24V AC/DC, 48-110- 220V AC,
- Current consumption: 3,4W (at 24 V DC by rotating mode)
- Operating temperature: -20 / +50 Cº
- Storage temperature: -20 / +70 Cº
- 105dB Buzzer

Modes

Rotation 100 RPM :
Rotation 160 RPM :
Single Blink
3 Blink
6 Blink
Right-Left Blink
Blinker



IT070R024Z

Code	Light	Colour		Voltage	Box/Pcs
IT070R024Z	LED	R	With Buzzer	12-24V AC/DC	1
IT070R240Z	LED	R	With Buzzer	48-240V AC/DC	1
IT070Y024Z	LED	Y	With Buzzer	12-24V AC/DC	1
IT070Y240Z	LED	Y	With Buzzer	48-240V AC/DC	1
IT070G024Z	LED	G	With Buzzer	12-24V AC/DC	1
IT070G240Z	LED	G	With Buzzer	48-240V AC/DC	1
IT120R024	LED	R		12-24V AC/DC	1
IT120R024Z	LED	R	With Buzzer	12-24V AC/DC	1
IT120R048	LED	R		48V AC	1
IT120R220	LED	R		110-220V AC	1
IT120R220Z	LED	R	With Buzzer	110-220V AC	1
IT120Y024	LED	Y		12-24V AC/DC	1
IT120Y024Z	LED	Y	With Buzzer	12-24V AC/DC	1
IT120Y048	LED	Y		48V AC	1
IT120Y220	LED	Y		110-220V AC	1
IT120Y220Z	LED	Y	With Buzzer	110-220V AC	1
IT120G024	LED	G		12-24V AC/DC	1
IT120G024Z	LED	G	With Buzzer	12-24V AC/DC	1
IT120G048	LED	G		48V AC	1
IT120G220	LED	G		110-220V AC	1
IT120G220Z	LED	G	With Buzzer	110-220V	1