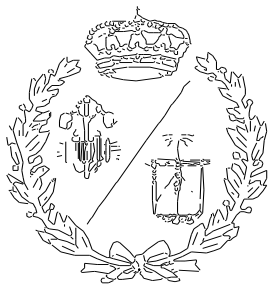
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS

INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Proyecto Fin de Grado

Sistema de detección y extinción de incendios en un barco

(Fire detection and extinguishing system on a ship)

Para acceder al Título de

GRADUADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Autor: Carlos García Gallejones

Junio – 2024

Agradecimientos:

Me gustaria agradecer este trabajo a mi familia y amigos que siempre me han apoyado y me han animado a seguir dutante todos estos años.

También me gustaría agradecerlo a mi tutor del TFG que ha tenido tanta paciencia y diligencia conmigo, ayudando a mejorar y aprender al tiempo que desarrollaba este trabajo.

A todas las personas que de una u otra manera han contribuido a la realización de este TFG, les expreso mi más profunda gratitud.

Este trabajo es fruto del esfuerzo y la dedicación de muchas personas, y me siento profundamente agradecido/a por el apoyo y la confianza que han depositado en mí.

Contenido

1. MEMORIA 6

1.1 ENUNCIADO: 6

1.2 ANTECEDENTES: 6

1.3 ALCANCE DE PROYECTO: 7

1.4 CARACTERISTICAS DEL BUQUE 7

1.5 ROMPEHIELOS 11

1.6 ESTUDIO DEL FUEGO 12

1.6.1 Antecedentes 12

1.6.2 Triangulo de fuego 15

1.6.3 Tipos de fuego 16

1.7 SISTEMAS FIJOS DE DETECCIÓN Y DE ALARMA CONTRA INCENDIOS 18

1.7.1 Requisitos generales 18

1.7.2 Fuentes de suministro de energía 20

1.7.3 Requisito de los componentes 21

1.7.4 Requisitos de instalación de los detectores 23

1.7.4.1 SECCIONES 24

1.7.4.2 POSICIONAMIENTO DE DETECTORES 25

1.7.4.3 DISPOSICIÓN DE LOS CABLES 26

1.7.5 Requisitos de control del sistema 26

1.7.5 Requisitos de instalación 28

1.7.5.1 DETECTORES DE HUMO 28

1.7.5.2 SEÑALES DE INCENDIO VISUALES Y AUDIBLES 28

1.7.5.3 PRUEBA 29

1.7.6 Procedimiento de instalación **29**

1.7.7 Detector de humo: **30**

1.7.10 Detector de llama: **40**

1.7.11 Detector de calor: **56**

1.7.12 Detector combinado humo y calor: **63**

1.7.13 Detectores Atex: **70**

1.7.14 Pulsador manual: **71**

1.7.15 Panel de control: **77**

1.7.16 Paneles repetidores: **86**

1.7.17 Barreras Zener: **90**

1.7.18 Avisadores acústicos y visuales: **94**

1.7.19 Cables: **100**

1.7.20 Secciones **105**

1.8 SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS **105**

1.8.1 SISTEMAS DE POLVO QUIMICO SECO 106

1.8.2 Sistema de espuma 107

1.8.3 Sistemas de agua: 109

1.8.4 Sistemas de gas FM 200 111

1.8.5 Sistemas fijos por CO2: 112

1.8.6 Sistemas fijos por Halones: 114

1.9 Sistema de extinción de incendios: FM 200 **115**

1.9.1 Sistemas fijos de extinción por gas: 115

1.9.2 Requisitos de instalación para sistemas de gas inerte y gases de combustión: 119

2. ANEXOS 127

3. CÁLCULOS 152

4. PLANOS 157

5. PLIEGO DE CONDICIONES 193

5.1 CONDICIONES GENERALES 193

5.2 REGLAMENTOS Y NORMAS 193

5.3 MATERIALES 193

5.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 194

5.4.1 Comienzo 194

5.4.2 Plazo de ejecución 194

5.4.3 Libro de órdenes 194

5.5 INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO 194

5.6 OBRAS COMPLEMENTARIAS 195

5.7 MODIFICACIONES 195

5.8 OBRAS DEFECTUOSAS 196

5.9 MEDIOS AUXILIARES 196

5.10 CONSERVACIÓN 196

5.11 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 196

5.11.1 Recepción provisional 196

5.11.2 Plazo de garantía 197

6. PRESUPUESTO 198

7. BIBLIOGRAFIA 201

1. MEMORIA

1.1 ENUNCIADO:

Con este proyecto realizare el estudio de los diversos métodos de detección, prevención y extinción de incendios de un buque remolcador, cuyas dimensiones principales son:

Escora total: 36,0 m

Manga: 13,0 m.

Puntal: 6,7 m

Potencia de propulsión: 2 x 3.100 kW

Acomodación: 10 tripulantes

Potencia de tiro de hasta 100 toneladas

También se analizarán los diferentes modos de extinción de incendios como por ejemplo sistemas de agua, de espuma o de polvo químico seco, sistema de detección por gas, profundizando en este último que utilizaremos en el estudio del buque anteriormente mencionado realizando los cuadros de control del mismo, así como los planos de instalación, cumpliendo con la reglamentación naval pertinente.

1.2 ANTECEDENTES:

Uno de los mayores problemas que puede suceder en un barco es que se produzca un fuego, ya sea en el puerto, donde el incendio se puede propagar a otras embarcaciones o a la ciudad, o en alta mar, cuyos recursos son menores. Por ello, es imprescindible que haya un análisis y un mantenimiento minucioso en los sistemas de la lucha contra el fuego, y debe haber una preparación de todos los marinos que trabajen en un barco.

Siglos atrás eran muchas las muertes que se producían debido a incendios generados en barcos. Cantabria es una prueba de ello con el incidente del Cabo Machichaco en 1893, donde murieron 590 personas y se estima que hubo alrededor de 2000 heridos. Actualmente, no hay desastres de tal calibre gracias a los métodos de protección que existen hoy en día y que explicaremos a lo largo de este proyecto.

1.3 ALCANCE DE PROYECTO:

Este proyecto tiene como objetivo realizar un estudio de los diferentes métodos de detección y extinción de incendios, utilizándolas características definidas por un remolcador de altura rompehielos, y realizando el desarrollo de un sistema FM200.

1.4 CARACTERISTICAS DEL BUQUE

Ilustración 1: Imagen del buque con el que se realiza el estudio

https://www.vesselfinder.com/news/13699-Powerful-Tundra-3600-H-Icebreaker-Tug-Designed-for-Swedish-Port-Launched-in-Spain

El barco que utilizaremos para diseñar el sistema de extinción de incendios es un remolcador rompehielos. El objetivo del barco, como se puede intuir por su nombre, es, en primera instancia, el de remolcador, además de asistencia de otros barcos, remolque costero, ayuda en extinción de incendios a otros buques, o instalaciones y ayudas de navegación.

El buque está equipado con un sistema de propulsión hibrido formado por dos motores de diésel de velocidad media, con una velocidad nominal de 1000rpm del modelo Wartsila 8L26, y generadores/motores con baterías de almacenaje de energía. De esta forma tiene mayor flexibilidad operativa y obtenemos un menor consumo de combustible, lo que conlleva a una reducción significativa del impacto medioambiental.

Como podemos observar en la ilustración 2 y 3, nuestro barco está compuesto por el puente de gobierno representado en el primer plano. Después se encuentra la cubierta del barco con acomodaciones para un tripulante, aparte esta la sala de cabrestante que utilizaremos su término en inglés “winch room” para no crear confusión con los planos de extinción de incendios, que se encuentran y los hemos desarrollado en inglés. Entre la cámara de máquinas hasta el escape nos encontramos con los colectores de escape utilizados para la expulsión de gases producidos por los motores. En la cubierta de botes (cubierta situada debajo del puente), se encuentran un camarote y la oficina. En la siguiente imagen se encuentra la cubierta principal. También se encuentran los locales de máquinas. Después tenemos los camarotes con espacio para otros tres tripulantes, y la que denominaremos medical room. En la última imagen se encuentra la parte inferior del barco donde se encuentran los motores, los tanques de combustible, los tanques de agua potable, la sala de baterías, y otros elementos para mantener el barco en funcionamiento.

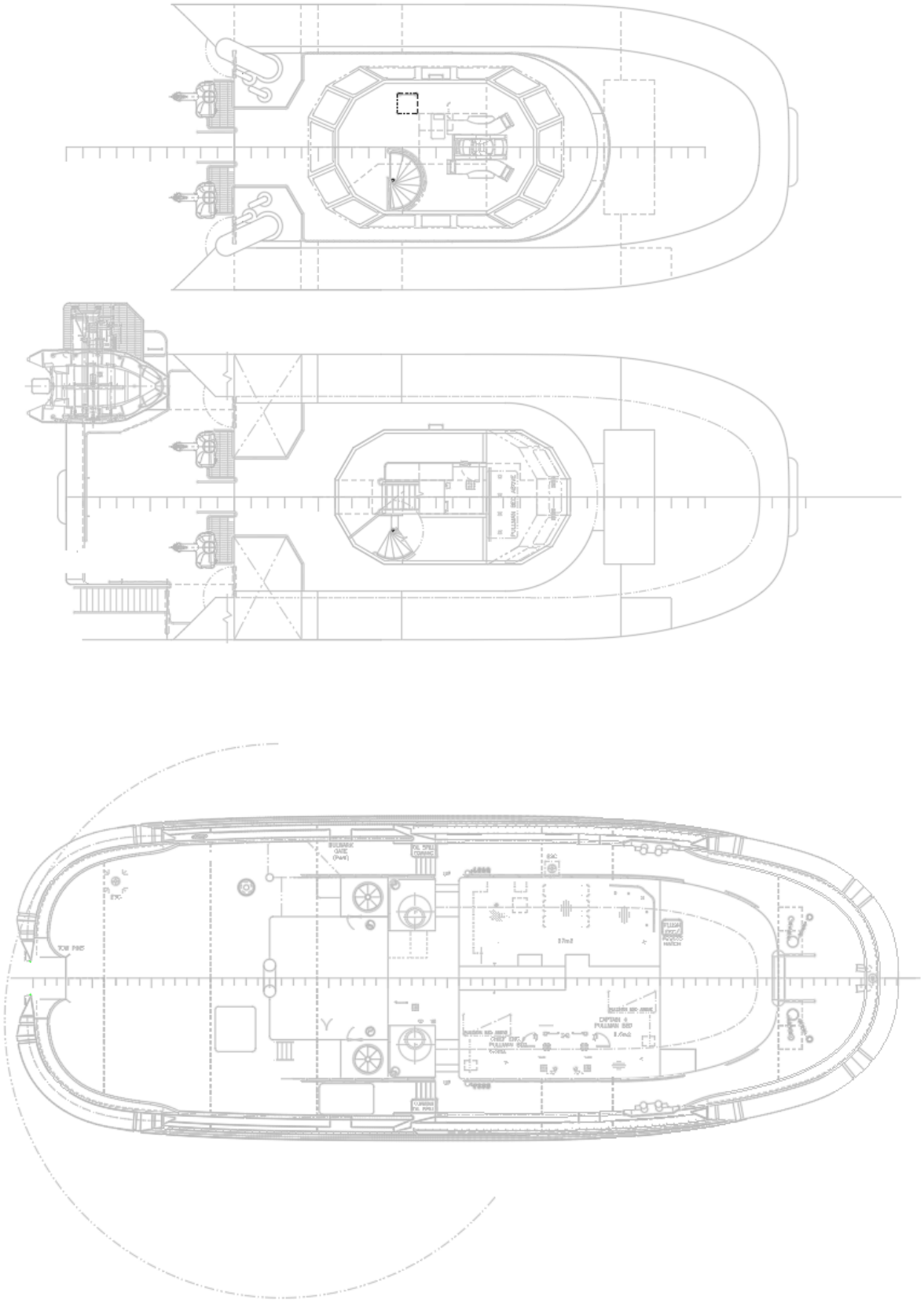


Ilustración 2: Plano barco

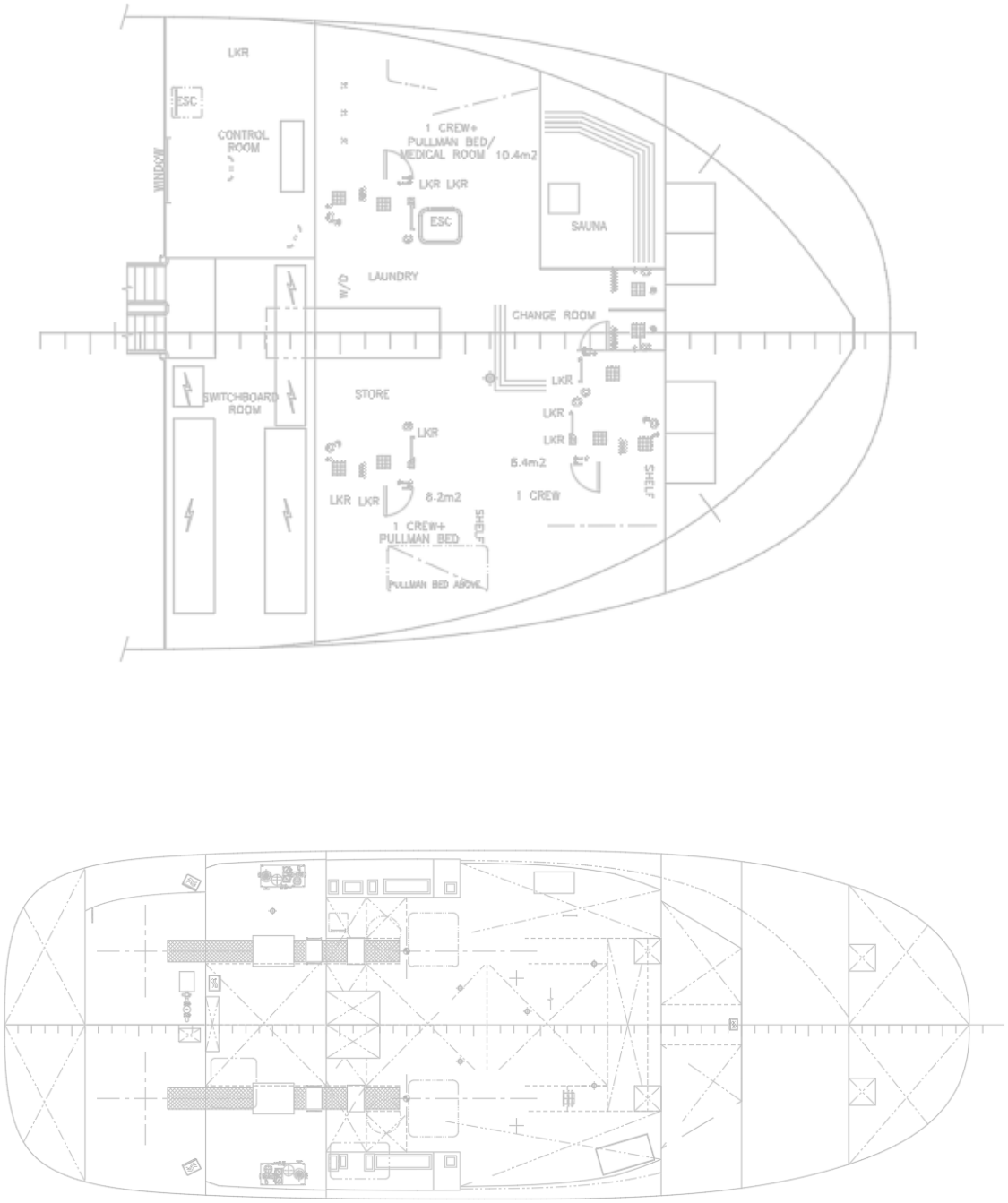


Ilustración 3: Plano barco

1.5 ROMPEHIELOS

Los rompehielos como su nombre indica son barcos diseñados específicamente para poder navegar a través de mares o ríos que se encuentran parcialmente congelados, capaces de romper grandes masas de hielo de hasta un metro de espesor. Para que un barco se le pueda considerar un rompehielos debe tener las siguientes características:

Un casco especial reforzado: La proa de estos barcos rompehielos tiene la característica de ser mucho más resistentes. Esto se consigue aumentando su espesor, pudiendo variar de los 40 milímetros de grosor en las zonas que tiene un impacto contra el hielo, y de 20 milímetros en el resto de la superficie.

Forma del casco: Está diseñado para que los trozos de hielo al romperse se desplacen hacia los laterales o hacia abajo, dejando avanzar al barco. Si el hielo se quedara en la parte posterior del barco, se acumularía hasta que este no tuviera potencia suficiente para seguir avanzando. Normalmente también están equipados con hélices de proa para poder maniobrar de manera efectiva en situaciones donde es complicado avanzar.

Potencia del barco: Utilizando unos motores más potentes, estos son capaces de levantar el casco por encima de la superficie, y utilizar el peso del propio barco para romper el hielo.

Los primeros rompehielos datan del siglo XI donde en algunas zonas de Rusia, donde la mitad del año sus aguas estaban cubiertas de hielo. Empezaron a crear los barcos que estaban construidos de madera, con diseños muy similares a los actuales, pero que se reforzaban con tablones gruesos en la línea de flotación.

No podemos hablar de los primeros rompehielos como los conocemos hoy en día hasta finales del siglo XIX. Estos ya estaban construidos de distintos metales, y tenían el funcionamiento de romper el hielo mediante la presión hacia abajo, explicado anteriormente.

En la actualidad el desarrollo en este campo sigue en aumento, y se desarrollan nuevos navíos con mejores condiciones. El Ártico es una de las zonas del planeta que esta menos explotada en sentido de recursos, por lo cual países como Rusia o Canadá intentan mejorar las vías de acceso a estos paramos helados. En concreto Rusia es el país que más está avanzando en el desarrollo de rompehielos más potentes, con el uso de los propulsores nucleares. Con estos nuevos modelos, se estiman que serán capaces de romper hielos de

hasta 3 metros de altura. Otras de sus mejoras será el aumento de su vida útil. Actualmente, los rompehielos tienen una vida aproximada de 25 años, y en esta nueva generación se pretende aumentar hasta los 40. Otra de las mejoras será la disminución del número de navegantes mínimos que son necesarios para poder tripular. Comentar como curiosidad que, en 1996, uno de los barcos de esta clase, tuvo un incendio, que, aunque no afecto a los reactores, varias personas de la tripulación fallecieron en el accidente, por lo que los controles de estos nuevos barcos nucleares se están extremando debido a la gravedad del problema que podría causar en caso de un incendio.

1.6 ESTUDIO DEL FUEGO

Antes de estudiar las partes técnicas de los sistemas de detección y extinción, debemos ver que es el fuego y los tipos que hay.

1.6.1 Antecedentes

La primera acepción de fuego según la RAE es “Un fenómeno caracterizado por la emisión de calor y luz, generalmente con llama”. Si se estudia desde el punto de vista de la química se puede considerar como un proceso de oxidación violenta generando una reacción exotérmica. Es decir, se produce una reacción química entre un combustible y el oxígeno que se encuentra en la atmosfera.

El tipo fuego depende del combustible con el que se genera. Hay tres variables que modifican el tipo de fuego que se produce. La primera es la cantidad de combustible que se utiliza en la reacción. Cuanto mayor sea, más tiempo necesitara para extenderse el fuego. El segundo se basa en la cantidad de energía que desprende el material en su reacción con el oxígeno. Por último, está la forma física que tiene el combustible, por ejemplo, el fuego se extenderá más rápidamente por una rama fina que por un tronco, aunque se traten del mismo material. Los incendios en barcos pueden deberse a diversas razones, y la

prevención de incendios es una consideración crucial en la seguridad marítima. Algunas de las causas comunes de incendios en barcos incluyen:

Equipo eléctrico y sistemas eléctricos defectuosos: Cortocircuitos, conexiones eléctricas deficientes o el mal funcionamiento de equipos eléctricos pueden generar chispas y, en consecuencia, provocar incendios.

Sistemas de combustible: Problemas en los sistemas de combustible, como fugas de combustible o mal manejo de productos inflamables, pueden desencadenar incendios. Esto es particularmente peligroso debido a la presencia de vapores combustibles en el entorno marítimo.

Maquinaria y motores: El sobrecalentamiento de motores, maquinaria o componentes mecánicos defectuosos puede generar suficiente calor como para iniciar un incendio.

Descargas eléctricas externas: Los rayos y la electricidad estática pueden provocar incendios si impactan en la estructura del barco.

Trabajos de soldadura y corte: Las operaciones de soldadura o corte pueden generar chispas, que, si no se controlan adecuadamente, pueden desencadenar incendios.

Sistemas de calefacción y cocina: Equipos de calefacción o sistemas de cocina mal mantenidos, así como el uso indebido de estos, pueden ser una fuente de incendios.

Material inflamable y carga: La presencia de materiales inflamables o carga peligrosa mal almacenada puede aumentar el riesgo de incendios, especialmente si no se siguen las regulaciones de seguridad.

Condiciones meteorológicas adversas: En situaciones de tormentas, la actividad eléctrica, las olas y otros factores meteorológicos pueden aumentar el riesgo de incendios.

La prevención, la capacitación del personal, la implementación de sistemas de seguridad, el mantenimiento adecuado y el cumplimiento de las normativas son cruciales para minimizar el riesgo de incendios en entornos marítimos.

Al proceso por el que se genera el fuego se le denomina combustión, que es la reacción entre el combustible y el comburente, que es por lo general el oxígeno.

Cada combustible necesita una cantidad determinante de comburente, y dependiendo de cómo reaccionen estos dos elementos podemos hablar de cinco tipos de combustiones que se generan naturalmente (sin la actuación humana)

- Combustión lenta: Es una combustión que genera mucho calor y emite poca luz, se encuentran en lugares cerrados donde no hay mucha ventilación, o hay escasez de oxígeno. Este tipo de incendios pueden ser muy peligrosos ya que, si ese espacio cerrado se abre, al tener contacto con el comburente en gran cantidad, el fuego tiende a expandirse rápidamente. Un ejemplo para entender este caso de manera más fácil sería un incendio que se produce en una habitación totalmente cerrada. Si abriéramos la puerta de la habitación, el oxígeno entraría por esta, provocando que el incendio que en un principio estaba en unos niveles bajos de combustión, se expanda en dirección al oxígeno. Este fenómeno ocurre muchas veces en los incendios de edificios. La temperatura del fuego acaba provocando que los cristales se rompan al superar la cantidad de calor que pueden resistir, y entra el oxígeno haciendo el incendio de mucha mayor gravedad.

- Combustión rápida: Es aquella que genera una gran cantidad de calor y luz, creando una gran llama, esta puede acabar transformándose en una explosión, lo que se denomina combustión instantánea.

- Combustión completa: En este caso el combustible llega a quemarse completamente, produciendo dióxido de carbono, agua en estado gaseoso y energía.

- Combustión incompleta: Se produce cuando no hay suficiente oxigeno como para quemar todo el combustible, en este tipo de combustiones se generan otras sustancias como por ejemplo el monóxido de carbono que es altamente venenoso.

- Combustión espontánea: Es el tipo de combustión que puede generarse sin necesidad de un combustible.

Es necesario conocer como es el local y que tipos de fuego pueden originarse para instalar el sistema de incendio correspondiente.

1.6.2 Triangulo de fuego

Una vez explicado que es el fuego y los distintos tipos de combustiones que hay, vamos a profundizar en su origen. La reacción entre en combustible y el comburente que emite energía es a lo que denominamos el triángulo de fuego.

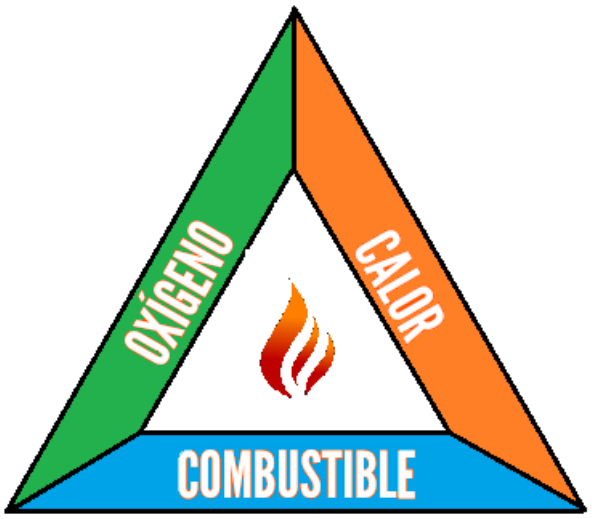


Ilustración 4: Grafico del triangulo de fuego

Una vez generado el fuego, este puede continuar o extinguirse, esto depende de un fenómeno denominado reacción en cadena, con lo que formaríamos el tetraedro de fuego:

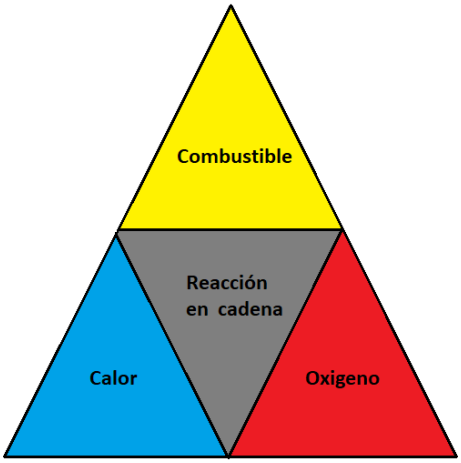


Ilustración 5: Tetraedro de fuego

Para que pueda haber fuego, debe haber gases alrededor para que se alimente, con lo cual, para que este no se apague debe generar la suficiente cantidad de gases para que el fuego se retroalimente, con lo que generaría más calor, produciendo más gases, y no pararía hasta que faltase alguno de los cuatro elementos que componen el tetraedro de fuego.

1.6.3 Tipos de fuego

A parte de por el tipo de combustión, también podemos clasificar los incendios por el tipo de fuego, que viene regulado por la norma UNE-EN 2-1994/A1 de 2005, perteneciente a la unión europea, y diferencia el fuego como:

- Fuego clase A: Son los que se producen mediante combustibles sólidos inflamables como la madera o el papel. Uno de los factores que más dificulta la creación del fuego es la humedad, debido a que antes de prender, se debe evaporar el agua. A estas sustancias que actúan en contra de la combustión se denominan agentes

enfriadores, como podría ser en este caso el agua. Aunque hay otras muchas sustancias químicas que pueden actuar de esta forma.

- Fuego clase B: Se producen mediante combustibles líquidos como el petróleo y sus derivados. Los agentes sofocantes como por ejemplo la espuma o el polvo seco son los mejores para extinguir estos incendios.

- Fuego clase C: Se producen mediante gases inflamable como el metano, butano o el propileno. Estos por lo general provienen de algún tipo de depósito, con lo cual primero se debe cerrar la válvula para detener el flujo de gas, sino hay riesgo de que el incendio se incremente o se produzca una explosión, afectando al origen del combustible.

- Fuego clase D: Son los producidos mediante metales, ya sea en estado sólido o esparcido en pequeñas partículas por el aire. Algunos de estos materiales como por ejemplo el magnesio pueden llegar a alcanzar altas temperaturas, y reaccionan con el hidrogeno, con lo cual no se debe utilizar agua para la extinción de estos fuegos. Para este tipo existen extintores especiales que utilizan productos químicos secos.

- Fuego clase F: Se producen por aceites y grasas vegetales o animales en aparatos de cocina. Estos productos a una determinada temperatura arden espontáneamente, por ello las cocinas suelen tener un límite de temperatura máximo. Al arder, adquieren temperaturas altas, por lo cual no se puede utilizar tampoco agua, ya que incrementarías la llama. En estos fuegos es necesario sofocarlos con extintores de CO2 o polvo seco.

Habría que mencionar un sexto tipo, que es diferente a los anteriores, pero no queda reflejado en la norma europea, son los que se producen por la electricidad, los cuales no se deben extinguir con agua, ya que habría riesgo de electrocución.

Aparte la mayoría de los incendios no corresponden a uno de los anteriores tipos, sino que es una mezcla de varios.

1.7 SISTEMAS FIJOS DE DETECCIÓN Y DE ALARMA CONTRA INCENDIOS

1.7.1 Requisitos generales

Cualquier sistema fijo de detección de incendios y alarma de incendio con avisadores manuales operados manualmente deberá ser capaz de operar inmediatamente en todo momento. A pesar de esto, en espacios específicos pueden desconectarse, por ejemplo, los talleres en los que puedan estar utilizando maquinaria que producen mucho calor y humo, denominados trabajos en caliente, y los espacios de carga rodada durante la carga y descarga. Los medios para desconectar los detectores estarán diseñados para restaurar automáticamente el sistema a la vigilancia normal después de un tiempo predeterminado que sea apropiado para la operación en cuestión. El espacio deberá contar con personal o una patrulla de bomberos cuando los detectores requeridos por la regulación estén desconectados. Los detectores en todos los otros espacios deben permanecer operativos.

El sistema de detección de incendios estará diseñado para:

- Controlar y monitorear las señales de entrada de todos los detectores de incendios y humo, detectores de calor y llama y los avisadores manuales;
- Proporcionar señales de salida al puente de navegación, a la estación de control central o al centro de seguridad a bordo para notificar a la tripulación de las condiciones de incendio y fallo.
- Controlar las fuentes de alimentación y los circuitos necesarios para la operación del sistema por pérdida de potencia y condiciones de fallo.
- El sistema puede disponerse con señales de salida a otros sistemas de seguridad contra incendios, incluidos:
    - Sistemas de radio búsqueda, alarma general
    - Sistema de ventilación
    - Puertas contraincendios
    - Compuertas cortafuegos

- Sistemas de extinción por agua nebulizada
- Sistemas de extracción de humo
- Sistemas de iluminación de baja ubicación
- Sistemas fijos de extinción de incendios locales
- Sistemas de televisión de circuito cerrado (CCTV)
- Otros sistemas de seguridad contra incendios
- Columnas de alarmas

Los ventiladores y las compuertas de ventilación que sirven a la sala de máquinas, equipada con motores de combustión interna que toman su aire de combustión directamente dentro de la habitación, se deben detener o cerrar automáticamente en caso de detección de incendios para evitar la despresurización de la habitación.

El sistema de detección de incendios puede estar conectado a un sistema de gestión de decisiones siempre que:

- El sistema de gestión de decisiones ha demostrado ser compatible con el sistema de detección de incendios.
- Se podrá desconectar partes del sistema de gestión de decisiones si se cumplen las normas que se indicaran durante el proyecto.
- Cualquier mal funcionamiento del equipo interconectado y conectado no debe propagarse en ninguna circunstancia al sistema de detección de incendios.

Los detectores y los avisadores manuales se conectarán a las secciones dedicadas del sistema de detección de incendios. Se pueden permitir otras funciones de seguridad contra incendios, como las señales de alarma de las válvulas de rociadores, si están en secciones separadas.

El sistema y el equipo deben estar diseñados adecuadamente para la variación del voltaje de suministro, los cambios de temperatura ambiente, la vibración, la humedad, los golpes, el

impacto y la corrosión que normalmente se encuentran en los buques. Todos los equipos eléctricos y electrónicos en el puente o en las proximidades del puente se someterán a pruebas de compatibilidad electromagnética, teniendo en cuenta las recomendaciones elaboradas por la Organización.

Los sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contraincendios con detectores de incendios identificables individualmente deberán disponerse de modo que:

- Se proporcionan medios para garantizar que cualquier falla (por ejemplo, interrupción de la alimentación, cortocircuito, tierra, etc.) que se produzca en la sección no impida la identificación individual continua del resto de los detectores conectados en el lazo.

- Se hacen todas las acciones para permitir la restauración de la configuración inicial del sistema en caso de falla (por ejemplo, eléctrica, electrónica, informática, etc.)

- La primera alarma de incendio iniciada no evitará que ningún otro detector inicie más alarmas de incendio; y ninguna sección pasará por un espacio dos veces. Cuando esto no es viable (por ejemplo, para espacios públicos grandes), la parte de la sección que pasa necesariamente por el espacio por segunda vez se instalará a la distancia máxima posible de las otras partes del lazo.

En los buques de pasaje, el sistema fijo de detección de incendios y alarmas contra incendios deberá poder identificar de forma remota e individualmente cada detector y punto de llamada operado manualmente. Los detectores de incendios instalados en cabinas de buques de pasaje, cuando estén activados, también podrán emitir, o hacer que se emitan, una alarma audible dentro del espacio donde está ubicada. En los buques de carga y buques de pasaje, el sistema fijo de detección de incendios y de alarma contra incendios tendrá, como mínimo, capacidad de identificación de sección.

1.7.2 Fuentes de suministro de energía

Se debe de contar con al menos dos fuentes de suministro de energía. Una de estas fuentes debe ser de emergencia. Estas fuentes son respaldadas por alimentadores específicos reservados exclusivamente para este propósito. Los alimentadores conectan con un interruptor automático de transferencia, localizado cerca del panel de control del

sistema de detección de incendios, y diseñado para evitar la pérdida de ambas fuentes de energía en caso de fallo.

Es crucial destacar que ni la operación del interruptor automático de transferencia ni una falla en una de las fuentes de energía deben afectar la capacidad de detección de incendios. Para evitar cualquier interrupción durante cambios momentáneos de energía, se ha incorporado una batería con capacidad suficiente para garantizar una operación continua.

La potencia disponible debe ser adecuada para mantener la operación del sistema con todos los detectores activados, con un límite de 100 detectores si la cifra total es superior. La fuente de energía de emergencia, ya sea de baterías o desde la central eléctrica de emergencia, debe ser suficiente para cumplir con los períodos requeridos según las normativas específicas para buques de carga, de pasajeros y Ro-Ro de acuerdo con las regulaciones establecidas. Deberá ser capaz de operar todas las señales visuales y audibles de alarma contra incendios conectadas durante al menos 30 minutos

En caso de optar por baterías, estas deben estar ubicadas estratégicamente, preferiblemente cerca del panel de control del sistema de detección de incendios o en una ubicación alternativa adecuada para emergencias. La capacidad del cargador de baterías debe ser suficiente para mantener el suministro de energía normal al sistema de detección de incendios mientras recarga las baterías desde una condición completamente descargada.

1.7.3 Requisito de los componentes

Los detectores deben ser operados por calor, humo u otros productos de combustión, llamas o cualquier combinación de estos factores. La Sociedad de Clasificación puede considerar los detectores operados por otros factores indicativos de incendios incipientes siempre que no sean menos sensibles que dichos detectores.

Los detectores de humo requeridos en todas las escaleras, pasillos y vías de escape dentro de los espacios de alojamiento deberán estar certificados para operar antes de que la densidad del humo exceda el 12,5% de oscurecimiento por metro, pero no hasta que la densidad del humo exceda el 2% de oscurecimiento a las normas EN 54: 2001 e IEC 60092-504. Se pueden usar estándares de prueba alternativos según lo determine la Sociedad de Clasificación. Los detectores de humo que se instalen en otros espacios

deberán operar dentro de los límites de sensibilidad a satisfacción de la Sociedad de Clasificación, teniendo en cuenta la prevención de la insensibilidad o hipersensibilidad del detector.

Los detectores de calor deberán estar certificados para funcionar antes de que la temperatura exceda los 78 ° C, pero no hasta que la temperatura supere los 54 ° C, cuando la temperatura se eleve a esos límites a una velocidad inferior a 1 ° C por minuto, cuando se prueben según las normas EN 54: 2001 e IEC 60092-504. Se pueden usar estándares de prueba alternativos según lo determine la Sociedad de Clasificación. A tasas más altas de aumento de temperatura, el detector de calor funcionará dentro de los límites de temperatura a satisfacción de la Sociedad de Clasificación teniendo en cuenta la prevención de la insensibilidad o hipersensibilidad del detector.

La temperatura de funcionamiento de los detectores de calor en salas de secado y espacios similares con una temperatura ambiente alta normal puede ser de hasta 130 ° C y de hasta 140 °C en saunas.

Los detectores de llamas se probarán de acuerdo con las normas EN 54-10: 2001 e IEC 60092-504. Se pueden usar estándares de prueba alternativos según lo determine la Sociedad de Clasificación.

Todos los detectores deben ser de un tipo tal que puedan ser probados para un funcionamiento correcto y restaurados a la vigilancia normal sin la renovación de ningún componente.

Los sistemas fijos de detección de incendios y de alarma contra incendios para balcones de cabina deberán ser aprobados por la Sociedad de Clasificación, en base a las líneas desarrolladas por la Organización.

Los detectores instalados en áreas peligrosas deben ser probados y aprobados para tal servicio.

El panel de control es un elemento principal del sistema que proporciona un control continuo de los espacios protegidos para la indicación de humo. Si se detecta humo, el panel del repetidor (normalmente en el puente) emite automáticamente una alarma (no localizada). El panel de control para el sistema de detección de incendios se probará de acuerdo con las normas EN 54-2: 1997, EN 544: 1997 e IEC 60092-504: 2001. Se pueden usar estándares alternativos según lo determine la Sociedad de Clasificación.

En el contexto de los circuitos eléctricos en barcos, es imperativo que los cables utilizados posean propiedades retardantes de llama, cumpliendo con la norma IEC 60332-1. Esta especificación asegura que, en caso de un evento de fuego, los cables no contribuyan a la propagación de las llamas, mejorando así la seguridad a bordo.

Particularmente en buques de pasajeros, donde la seguridad es de suma importancia, se imponen requisitos adicionales. Los cables que atraviesan otras zonas verticales principales, cumpliendo funciones esenciales, así como aquellos que conectan con paneles de control en estaciones de control de incendios no supervisadas, deben ser resistentes al fuego según la norma IEC 60331. Este estándar garantiza que estos cables mantengan su integridad estructural y funcional incluso en condiciones de fuego, contribuyendo así a la gestión efectiva de situaciones de emergencia.

Es relevante señalar que esta exigencia de resistencia al fuego puede relajarse en casos donde exista duplicación de cables y una adecuada separación entre ellos. Esta medida adicional busca proporcionar una capa adicional de redundancia y seguridad en el sistema eléctrico, minimizando los riesgos asociados con posibles eventos de incendio en entornos marítimos.

El nivel sonoro mínimo de los avisadores acústicos y visuales debe ser de 65dB. En el caso de zonas en las que pueda haber ruido, deberá superar en 5 dB el ruido que haya de ambiente, y con una duración superior a 30 segundos. En el caso de localizarse en zonas donde pueda haber gente durmiendo, como camarotes, el nivel deberá ser de 75 dB.

1.7.4 Requisitos de instalación de los detectores

Cuando aparezca en el texto del artículo la palabra "sistema", significará "sistema de detección de humo de extracción de muestra". Un sistema de detección de humo de extracción de muestra consta de los siguientes componentes principales:

- Tubos de muestreo son una red de tuberías que conecta los detectores de humo al panel de control, dispuestos en secciones para permitir que se identifique fácilmente la ubicación del incendio.

- Cualquier sistema requerido debe ser capaz de operar continuamente en todo momento, excepto que los sistemas que funcionan con un principio de escaneo secuencial pueden ser aceptados, siempre que el intervalo entre escanear la misma

posición dos veces proporcione un intervalo máximo permisible determinado de la siguiente manera: El intervalo (I) debe depender del número de puntos de escaneo (N) y del tiempo de respuesta de los ventiladores (T), con un margen de 20%:

$$I = 1,2\ T\ N$$

Sin embargo, el intervalo máximo permitido no debe exceder los 120 s (Imax = 120 s).

El sistema deberá diseñarse, construirse e instalarse de forma que se evite la fuga de cualquier sustancia tóxica o inflamable o medio de extinción de incendios a cualquier espacio de alojamiento y servicio, estación de control o espacio de maquinaria.

El sistema y el equipo deben estar diseñados adecuadamente con variaciones de tensión de alimentación y transitorios, cambios de temperatura ambiente, vibración, humedad, golpes, impactos y corrosión normalmente presentes en los buques y para evitar la posibilidad de ignición de una mezcla inflamable de gas y aire.

El sistema debe ser de un tipo que pueda ser probado para una operación correcta y restaurado a la vigilancia normal sin la renovación de ningún componente.

Se debe proporcionar una fuente de alimentación alternativa para el equipo eléctrico utilizado en la operación del sistema.

1.7.4.1 Secciones

En la configuración de sistemas de detección y alarma contra incendios, la disposición de detectores y avisadores manuales operados manualmente se organizará en secciones definidas. Estas secciones se diseñarán de manera específica, considerando la naturaleza y función de los espacios a cubrir.

En el caso de detectores de incendios destinados a estaciones de control, espacios de servicio o áreas de alojamiento, se evitará la inclusión de espacios de maquinaria de categoría A o espacios ro-ro en la misma sección. Asimismo, en el caso de detectores que abarquen espacios de carga rodada, se excluirá la presencia de espacios de maquinaria de categoría A en dicha sección.

En situaciones donde el sistema fijo de detección de incendios emplee detectores de identificación remota e individual, la segmentación de secciones será aún más específica. Por ejemplo, una sección que involucre detectores en alojamientos, espacios de servicio y estaciones de control, no incorporará detectores en espacios de maquinaria de categoría A o espacios ro-ro.

En la ausencia de capacidades de identificación remota para cada detector individual, se impondrán restricciones adicionales. Por ejemplo, la sección que abarca múltiples cubiertas en espacios de alojamiento, espacios de servicio y estaciones de control estará limitada, salvo en el caso de una sección que involucre una escalera cerrada. La Sociedad de Clasificación determinará el número de espacios incluidos en cada sección con el objetivo de optimizar la detección temprana de incendios.

En buques de pasajeros, la disposición de detectores y avisadores manuales operados manualmente se regirá por ciertas restricciones. Específicamente, una sección no se ubicará en más de una zona vertical principal, excepto en los balcones de la cabina. Este enfoque busca garantizar una distribución eficiente y eficaz de los dispositivos de detección y alarma en áreas críticas de los buques de pasajeros.

1.7.4.2 Posicionamiento de detectores

Los detectores deben ubicarse para un rendimiento óptimo. Las posiciones cerca de vigas y conductos de ventilación, u otras posiciones donde los patrones de flujo de aire puedan afectar negativamente el rendimiento, y las posiciones donde sea probable el impacto o el daño físico, deberán evitarse. Los detectores se ubicarán en la parte superior a una distancia mínima de 0,5 m de los mamparos, excepto en pasillos, casilleros y escaleras.

El espaciamiento máximo de los detectores debe estar de acuerdo con la tabla del siguiente apartado. La Sociedad de Clasificación puede requerir o permitir otro espaciamiento basado en datos de prueba que demuestren las características de los detectores. Los detectores ubicados debajo de ro-ro deben estar de acuerdo con la tabla 1

Los detectores en las escaleras se ubicarán al menos en el nivel superior de la escalera y en cada segundo nivel debajo.

Cuando se instalan detectores de incendios en congeladores, cuartos de secado, saunas, partes de cocinas usadas para calentar alimentos, lavanderías y otros espacios donde se producen vapor y humos, se pueden usar detectores de calor.

Donde se requiere un sistema fijo de detección y alarma contra incendios según la regulación del Capítulo 4, Sección 3, [4], no es necesario instalar detectores en espacios con poco o ningún riesgo de incendio. Estos espacios incluyen áreas vacías sin almacenamiento de materiales combustibles, baños privados, baños públicos, salas de almacenamiento de medios extintores, armarios para equipos de limpieza (en los cuales no se guardan líquidos inflamables), espacios abiertos en cubierta y pasillos cerrados con poco o ningún riesgo de incendio y que cuentan con ventilación natural a través de aberturas permanentes.

1.7.4.3 Disposición de los cables

Los cables que forman parte del sistema estarán dispuestos de manera que eviten las zonas de cocina, espacios de maquinaria de categoría A y otros espacios cerrados de alto riesgo de incendio, excepto cuando sea necesario prever la detección de incendios o alarmas contra incendios en dichos espacios o para conectarse a la fuente de alimentación adecuada.

Una sección con capacidad de identificación individual se debe disponer de modo que no pueda dañarse en más de un punto por un incendio.

Tipo detector	Superficie maxima	Distancia máxima entre centros	Distancia máxima de los mamparos
Calor	37 m2	9 m	4,5 m
Humo	74 m2	11 m	5,5 m

Tabla 1: Espaciado de los detectores

1.7.5 Requisitos de control del sistema

La activación de cualquier detector o punto de llamada operado manualmente iniciará una señal de alarma de detección de fuego visual y audible en el panel de control y las unidades indicadoras. Si las señales no han sido confirmadas en 2 minutos, se activará una alarma acústica que sonará automáticamente en todos los espacios de alojamiento y servicio de la

tripulación, estaciones de control y espacios de maquinaria de la categoría A. Este sistema de alarma no necesita ser parte integral del sistema de detección.

Un espacio en el que está instalada una consola de control de carga, pero que no sirve como sala de control de carga (por ejemplo, Oficina del buque, sala de control de maquinaria), debe considerarse como una sala de control de carga a los efectos de este requisito y, por lo tanto, debe proporcionarse una unidad indicadora adicional.

Se mostrará información clara en o adyacente a cada unidad indicadora sobre los espacios cubiertos y la ubicación de las secciones.

Las fuentes de alimentación y los circuitos eléctricos necesarios para el funcionamiento del sistema se controlarán en cuanto a la pérdida de potencia y las condiciones de falla, según corresponda, incluyendo:

- Una sola falla de apertura o corte de energía causada por un cable roto;
- Una sola falla a tierra causada por el contacto de un conductor de cableado con un componente de metal
- Una sola falla de cable a cable causada por el contacto de dos o más conductores de cableado.

La ocurrencia de una condición de falla debe iniciar una señal de falla visual y audible en el panel de control que será distinta de una señal de incendio.

Se deben proporcionar medios para reconocer manualmente todas las señales de alarma y falla en el panel de control. Las sirenas de alarma sonoras en el panel de control y las unidades indicadoras pueden silenciarse manualmente. El panel de control debe distinguir claramente entre normal, alarma, alarma reconocida, falla y condiciones silenciadas.

El sistema debe estar configurado para reiniciarse automáticamente a la condición de operación normal después de que se despejen las condiciones de alarma y falla.

1.7.5 Requisitos de instalación

1.7.5.1 Detectores de humo

Al menos un detector de humo debe estar ubicado en cada espacio cerrado para el cual se requiere detección de humo. Sin embargo, cuando un espacio está diseñado para transportar carga de petróleo o refrigerada alternativamente con cargas para las cuales se requiere un sistema de muestreo de humo, se pueden proporcionar medios para aislar los detectores de humo en dichos compartimentos para el sistema. Tales medios serán a la satisfacción de la Sociedad de Clasificación.

Los detectores de humo deben estar ubicados en la parte superior o lo más alto posible en el espacio protegido y deben estar espaciados de modo que ninguna parte del área de la plataforma superior mida más de 11 m medidos horizontalmente desde un detector. Cuando los sistemas se utilicen en espacios que puedan estar ventilados mecánicamente, la posición de los detectores de humo se considerará teniendo en cuenta los efectos de la ventilación. Al menos un detector de humo adicional debe ser provisto en la parte superior de cada conducto de ventilación de escape. Se debe instalar un sistema de filtración adecuado en el detector adicional para evitar la contaminación por polvo.

Los detectores de humo deben colocarse donde sea poco probable que ocurra un impacto o daño físico.

1.7.5.2 Señales de incendio visuales y audibles

La detección de humo u otros productos de la combustión iniciará una señal visual y audible en el panel de control y las unidades indicadoras.

El panel de control debe estar ubicado en el puente de navegación o en la estación de control de incendios. Se debe ubicar una unidad indicadora en el puente de navegación si el panel de control está ubicado en la estación de control de incendios. La unidad indicadora tiene el mismo significado que el panel repetidor y la observación del humo debe hacerse por medios eléctricos o por medio de un panel visual repetidor.

Se mostrará información clara en, o adyacente al panel de control y las unidades indicadoras que designan los espacios cubiertos.

Cualquier pérdida de potencia deberá iniciar una señal visual y audible en el panel de control y en el puente de navegación, que será distinta de una señal que indique detección de humo.

Se deben proporcionar medios para reconocer manualmente todas las señales de alarma y falla en el panel de control. Las sirenas de alarma sonoras en el panel de control y las unidades indicadoras pueden silenciarse manualmente. El panel de control debe distinguir claramente entre normal, alarma, alarma reconocida, falla y condiciones silenciadas.

El sistema debe estar configurado para restablecerse automáticamente a la condición de funcionamiento normal después de que se despejen las condiciones de alarma y falla.

1.7.5.3 Prueba

Se deben proporcionar instrucciones adecuadas y piezas de repuesto para las pruebas y el mantenimiento del sistema.

Después de la instalación, el sistema debe ser probado funcionalmente usando máquinas generadoras de humo o equivalentes como fuente de humo. Se debe recibir una alarma en la unidad de control en no más de 180 segundos

1.7.6 Procedimiento de instalación

A la hora de extinguir un incendio, lo primero que es necesario hacer es detectarlo sin necesidad de intervención humana, y ser capaz de alertar del fuego mediante alguna señal como puede ser una alarma. Por lo general un sistema de detección de incendios está compuesto en cuatro partes. La primera es la central de detección de incendios, que actúa como un ordenador que controla el resto de los elementos. Los detectores de incendios que está formado por los diferentes sensores encargados de activarse y enviar una señal cuando haya fuego. Pulsadores manuales de alarma que se colocara en distintas zonas accesibles para poder ser activado manualmente una vez la alarma haya saltado. Por

último, sirenas, encargado de alertar a los operarios una vez se haya detectado un incendio, ya sea de forma sonora, visual, o ambas.

Para desarrollar nuestro sistema de detección de incendios hemos creado cuatro lazos. En el apartado de planos podremos ver exactamente la distribución de estos. En nuestro caso hemos diseñado un lazo que conecta las balizas sonoras, otro lazo para los pulsadores y los otros dos lazos son para los detectores. Uno de estos engloba únicamente la zona inferior del barco, la de la maquinaria y el otro lazo para los demás detectores del barco. El desarrollo de los lazos se realiza de tal forma que, en caso de ser posible, no pasen dos veces por el mismo punto. Utilizamos los detectores como lo determina la normativa ya comentada. Aparte de los detectores de humo, también usaremos sensores de temperatura y llama para las zonas de maquinaria. Los pulsadores serán colocados en zonas de fácil acceso y activación para el personal que trabaje en el remolque.

1.7.7 Detector de humo:

Es un aparato eléctrico utilizado en las medidas contra incendios. Estos se colocan en sitios elevados para que al subir el humo por tener menos densidad que el aire, este los detecte. Principalmente hay dos tipos: los ópticos, que funcionan mediante una célula fotoeléctrica que emite un haz de luz. Al interrumpirse debido al humo, este activa su alarma. El otro tipo son los iónicos, que consisten en ionizar el aire dentro del detector creando una corriente eléctrica. Cuando el humo bloquea dicha corriente activa el sensor.

Es importante el mantenimiento de dichos detectores para asegurarse de su pleno funcionamiento. A continuación, mostramos los datasheet del fabricante

MD9900

Dual Function Smoke Detector

D24728 Rev. F

Descrizione

Si tratta di un rilevatore automatico di tipo indirizzabile in grado di fornire un allarme incendio per presenza fumo, e nello stesso tempo di rilevare la temperatura all'interno del locale dove è installato. Trasmette alla Centrale i valori analogici relativi alla temperatura ed alla quantità di fumo misurata.

Il sistema di rilevamento del fumo è di tipo ottico, basato sull'effetto *Tyndall*: impiega un emettitore, con funzionamento impulsivo, ed un ricevitore operanti nel vicino infrarosso, posti all'interno della camera ottica protetta dalla luce esterna ma in contatto con l'atmosfera. L'ingresso del fumo all'interno della camera provoca un aumento dell'energia captata dal ricevitore, il cui segnale di misura viene gestito da un circuito di condizionamento ed inviato al microprocessore per la sua elaborazione.

Un sensore dedicato fornisce un valore analogico di tensione, proporzionale alla temperatura misurata, che viene trasferito al microprocessore per la sua elaborazione.

Il software del rivelatore permette una valutazione assolutamente selettiva sulla misura relativa alla presenza di fumo all'interno della camera ottica, attraverso sofisticati algoritmi, permette di escludere tutte le misure influenzate da disturbi esterni. La valutazione nel tempo di queste ultime provoca l'invio alla Centrale della condizione di "*Sensore disturbato*".

La Centrale, correlando nel tempo i dati analogici della misura all'interno della camera ottica in assenza di fumo quando questa supera una determinata soglia e permane sopra questa, attiva la segnalazione di avaria per "*Sensore sporco*".

Il rivelatore controlla continuativamente la propria componente ottica, ed è in grado di fornire la segnalazione di avaria in caso di guasto o di degrado.

Description

MD9900 is an automatic addressable detector able to provide fire alarm in case of smoke presence and to survey the temperature inside the room where it is installed. It sends to the Central Unit the analog values of temperature and smoke that it measures.

The smoke detection unit is of optical type, based on *Tindall* effect. It includes a pulse type emitter and a receptor working in infrared band, located inside the optical chamber, protected from external light but in contact with atmosphere. The ingress of smoke inside the chamber causes an increase of the energy received by the receptor, energy which is measured and handled by a conditioning circuit and sent to the sensor microprocessor.

Another dedicated sensor provides a voltage analog signal proportional to measured temperature, signal which is sent to the microprocessor for its processing.

The detector software allows a very selective assessment of the smoke measurement inside the optical chamber, thanks to advanced algorithms. This allows to exclude any wrong measurement due to external perturbation.

Those perturbations are tracked by the microprocessor which can then transmit a "*Noise Detector*" anomaly to the Central Unit.

The Central Unit monitors the evolution in the time of the analog value in the detector optical chamber without smoke. If this value go over a preset threshold for a long time a *"Polluted Detector"* fault signalization is displayed.

The detector continuously monitors the optical component and is able to provide a fault signalization in case of optical sensor failure or degradation.

Microdata Due
Martec Group

Via Greti del Vara, 9 – 19020 Follo (SP) Italy
Tel. +39/0187/599101 Fax. +39/0187/558983
www.microdatasrl.it E-mail: info@microdatasrl.it

Ilustración 6: Datasheet

Descrizione

Il colloquio sul loop con la Centrale, avviene attraverso le schede di controllo LCU o BCU che forniscono al rivelatore l'alimentazione a 24Vcc, sulla quale è modulata una trasmissione seriale con protocollo MD2.

La programmazione dell'indirizzo avviene in modo software, attraverso la Centrale.

In caso di avaria della Centrale (Mancanza di interrogazione dei rivelatori sul Loop), si attiva lo stato di *"Funzionamento degradato"* del rivelatore, che continua a funzionare, e in caso di allarme, invia un segnale di tipo digitale alla Centrale.

Sul corpo del rivelatore è presente una segnalazione ottica (led rosso) lampeggiante, come indicazione di allarme.

Description

The communication through the loop with Central Unit is performed by LCU or BCU control cards which provide to the detectors the 24Vdc power supply on which is modulated a serial transmission signal using MD2 protocol.

The detector address is programmed by software from the Central Unit.

In case of Central Unit fault (loss of communication with detectors through loop card), the *Degraded mode* is activated: In case of fire alarm, a digital signal is sent to the Central Unit.

An optical signalization (red Led) on the detector housing flashes in case of alarm detected.

Omologazioni

Type Approval

According to UNI EN54-7 Ed. 2000 and Lloyds Register of Shipping Test Specification Nr. 1 2002.

Test performed by BRE Ltd., England.

RINA

Lloyd's Register

DNV / GL

Italian Transport Ministry

Marine Equipment Directive MED 2014/90/EU

Installazione

Per l'installazione ed il collegamento sul loop il rivelatore è dotato di una base standard o stagna IP65, alla quale si collega meccanicamente tramite innesto rapido a baionetta, ed elettricamente mediante un connettore volante.

Installation

To ease wiring the detector is installed on a base, provided in standard or IP65 proof version. The detector is connected to the base through a fast bayonet clutching and a flying connector.

Ilustración 7: Datasheet

Codici di ordinazione — Order Code

Modello *Model*	Codice *Part Number*	Descrizione *Description*
MD9900	25626	Rivelatore di Fumo Dual-Function *Dual-Function Smoke Detector*
MD9900-PR	26639	Protezione per rivelatore *Detector Protection*
MD9900-BC	26397-BC	Base IP32 per installazione a controsoffitto *Base IP32 for false-ceiling installation*
MD9900-BCI	26397-BCI	Base IP32 per installazione a controsoffitto con isolatore di cortocircuito *Base IP32 for false-ceiling installation with short circuit isolator*
MD9900-BS	26398-BS	Base stagna IP65 *Proof Base IP65*
MD9900-BSI	26398-BSI	Base stagna IP65 con isolatore di cortocircuito *Proof Base IP65 with short circuit isolator*
MD9900-BBZ	26640-1	Base IP32 con buzzer di segnalazione *Base IP32 with buzzer*
MD9900-BBZI	26640-2	Base IP 32 con buzzer di segnalazione e isolatore di cortocircuito *Base IP32 with buzzer and short circuit isolator*
MD9900-BSZ	27356-1	Base IP65 con buzzer di segnalazione *Base IP65 with buzzer*
MD9900-BSZI	27356-2	Base IP 65 con buzzer di segnalazione e isolatore di cortocircuito *Base IP65 with buzzer and short circuit isolator*
MD9900-BO	26641	Segnalatore ottico esterno *External optical signalization*

Documenti di Riferimento — Related Documents

- Technical Specification ST-21405

Caratteristiche tecniche — Technical Features

Grado di protezione ..... IP32/65 (secondo base)	Protection Index ..... IP32/65 (depending of base)
Peso (solo rivelatore) ..... 150 gr	Weight (only detector) ..... 150 gr
Peso con base IP32 ..... 200 gr	Weight (with IP32 base) ..... 200 gr
Peso con base IP65 ..... 280 gr	Weight (with IP65 base) ..... 280 gr
Materiale ..... Policarbonato Flame Retardant Cl. UL94V0	Material ..... Polycarbonate Flame Retardant Cl. UL94V0
Colore ..... Bianco RAL9010	Color ..... White RAL9010
Temperatura di funzionamento ..... -25°C ÷ +75°C	Operating Temperature ..... -25°C ÷ +75°C
Tensione di alimentazione ..... 24Vcc (modulato)	Power Supply ..... 24Vdc (moduled)
Assorbimento ..... 350 µA	Max Current ..... 350 µA

Ilustración 8: Datasheet

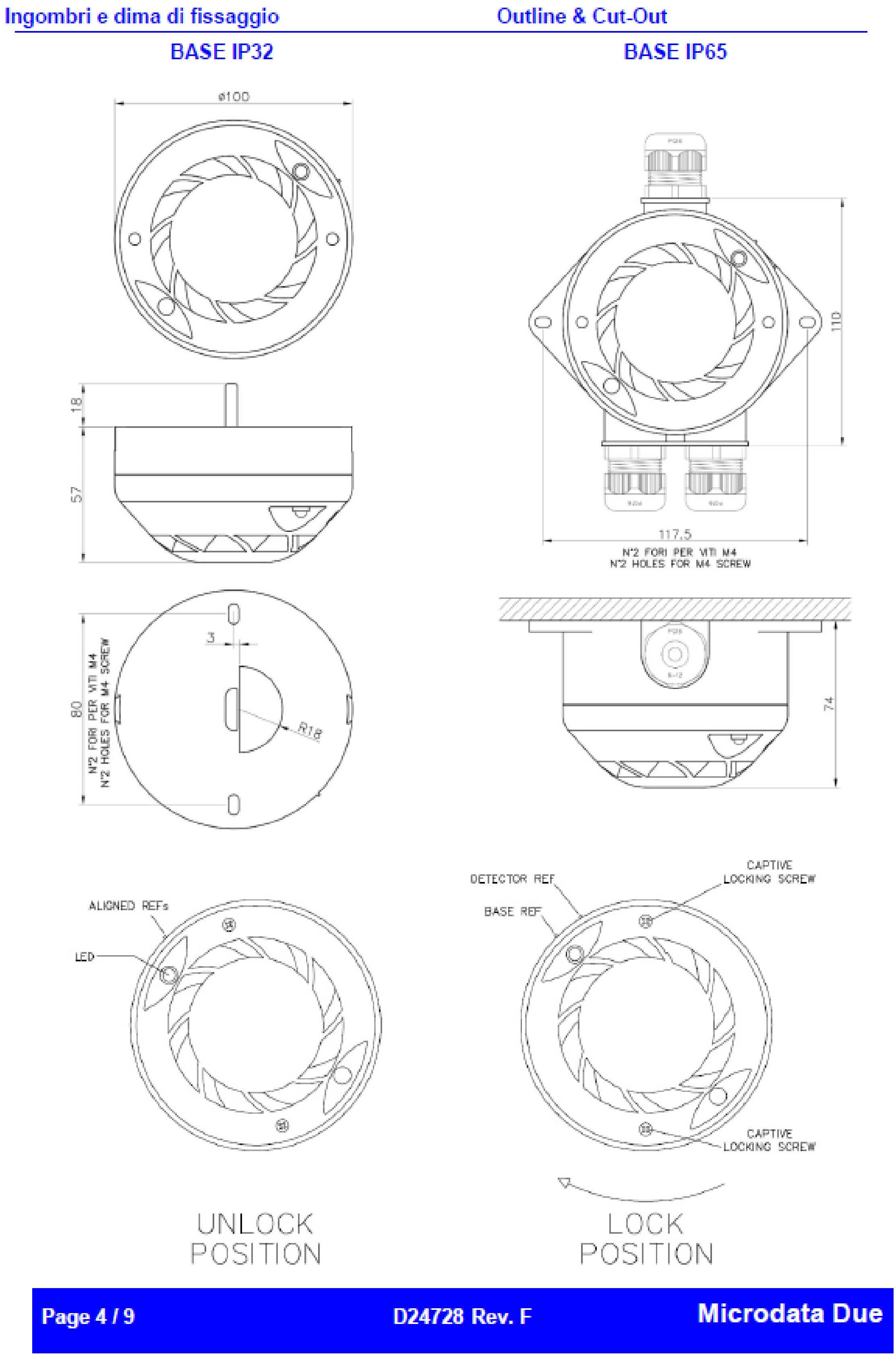
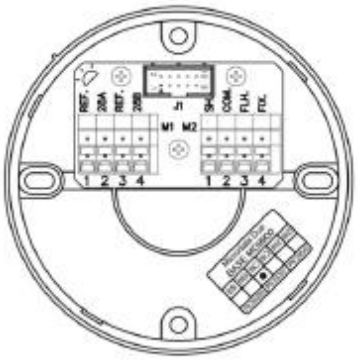
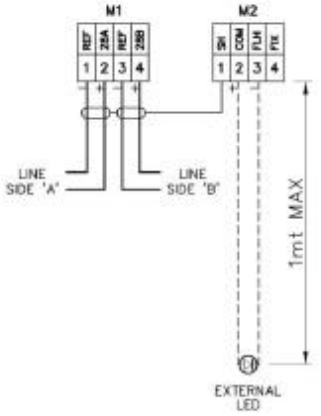


Ilustración 9: Datasheet

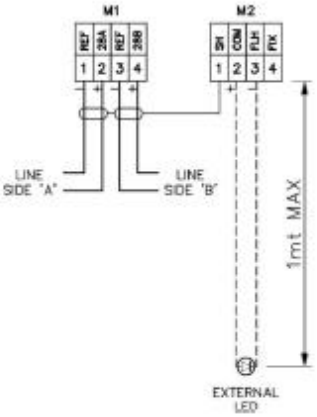
Connessioni

Connections





BASE IP32



BASE IP65

Ilustración 10: Datasheet

Requisiti di installazione

I rivelatori di fumo devono essere installati in tutte le scale, nei corridoi e percorsi di sfuggita situati dentro i locali alloggio.

I rilevatori devono essere posizionati per ottenere prestazioni ottimali. Sono da evitare posizioni come: vicino a bagli o a condotte di ventilazione, altre posizioni dove il flusso d'aria potrebbe influenzarne negativamente il funzionamento, posizioni in cui l'impatto o danno fisico è probabile. In generale, i rivelatori che si trovano in alto devono avere una distanza minima di 0,5 m dalla paratia, eccetto nei corridori, riposti e scale larghe meno di 1m.

La distanza massima tra i rivelatori deve essere in accordo con la seguente tabella. Altre distanze in base a dati di prova che dimostrino le caratteristiche dei rivelatori possono essere richiesti o consentite.

Installation requirements

Smoke detectors are to be installed in all stairways, corridors and escape routes within accommodation spaces.

Detectors are to be located for optimum performance. Positions near beams and ventilation ducts or other positions where patterns of air flow could adversely affect performance and positions where impact or physical damage is likely are to be avoided. In general, detectors which are located overhead are to be a minimum distance of 0,5m away from bulkhead, except in corridors, lockers and stairways smaller than 1m.

The maximum spacing of detector is to be in accordance with the following table. Other spacings based upon test data which demonstrate the characteristics of the detectors may be required or permitted.

Maximum		Maximum	
Maximum Floor		Distance apart between centres, in meters	Distance away from bulkheads, In meters
Type of detector	Area per detector, m^2		
Smoke	74	11	5,5

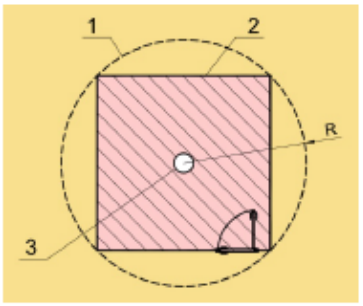
Collegamenti elettrici

La stesura dei circuiti elettrici costituenti parte del sistema deve essere realizzata in modo da evitare cucine, locali macchine di categoria 'A', e altri spazi chiusi ad alto rischio incendio salvo ove ciò sia necessario per assicurare la rivelazione incendio o allarme incendio in tali locali o per collegare la appropriata rete elettrica.

Electrical wiring

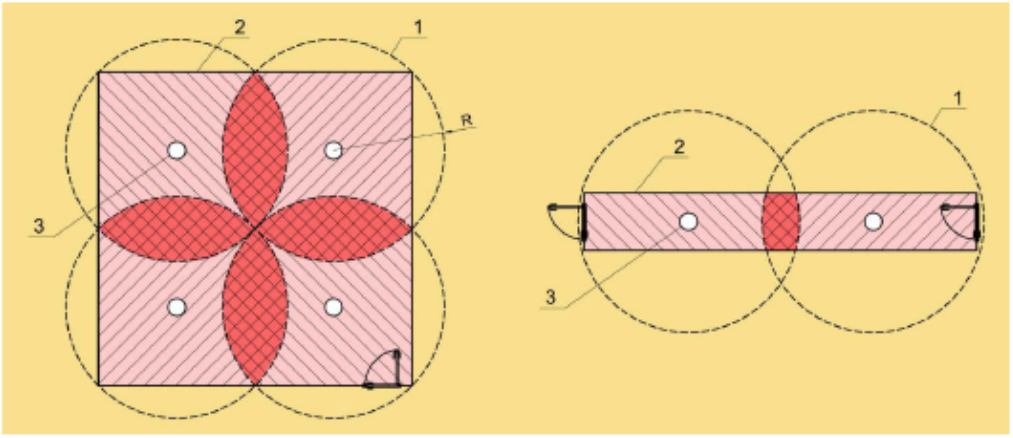
Electrical wiring which forms part of the system is to be arranged as to avoid galleys, machinery spaces of Category 'A', and other enclosed spaces of high fire-risk except where it is necessary to provide for fire detection or fire alarm in such spaces or to connect to the appropriate power supply.

Ilustración 11: Datasheet



Esempio di copertura
1) Area protetta dal rivelatore
2) Locale protetto
3) Rivelatore
R Raggio = 5,5m

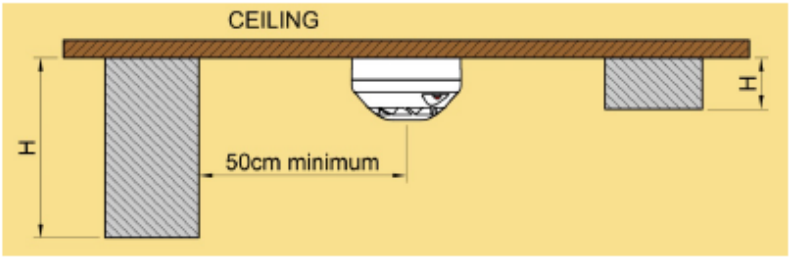
Space coverage example
1) Area protected by detector
2) Space protected
3) Detector
R Radius = 5,5m



Esempi di copertura
1) Area protetta da ogni rivelatore
2) Locale protetto
3) Rivelatore
R Raggio = 5,5m

Space coverage examples
1) Area protected by each detector
2) Space protected
3) Detector
R Radius = 5,5m

Ilustración 12: Datasheet



Ostruzioni del soffitto

Quelle inferiori al 10% dell'altezza complessiva del locale (H<10%) possono essere ignorate.

Quelle come le travi strutturali, più profonde del 10% dell'altezza complessiva del locale (H>10%) devono essere trattate come pareti.

Per la protezione l'area su ogni lato dell'ostruzione dovrebbe pertanto essere considerata come una zona separata. Lo stesso vale in caso di partizioni o scaffalature di stoccaggio che si estendono fino a 300mm del soffitto.

Dove travi strutturali, condutture, illuminazione o altri elementi di fissaggio a soffitto, non superiori a 250mm di profondità, creino ostacoli al flusso dei fumi, i rivelatori devono essere montati ad una distanza dall'occlusione non inferiore a due volte la profondità dell'ostruzione.

Dove ostruzioni, quali travi strutturali e canalizzazioni, sono maggiori di 250 mm in profondità, i rivelatori non devono essere montati entro 500mm dall'ostacolo.

Ceiling obstructions

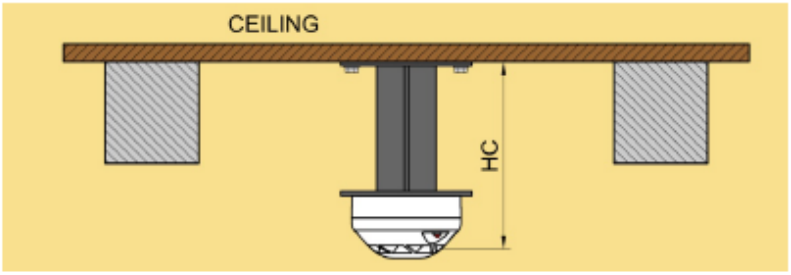
Those deeper than 10% of the overall ceiling height (H<10%) could be ignore.

Those deeper than 10% of the overall ceiling height (H>10%), such as structural beams, should be treated as walls.

The area on each side of the obstruction should, therefore, be regarded as a separate area for the purpose of protection. The same applies in the case of partitions or storage racks that extend within 300mm of the ceiling.

Where structural beams, ductwork, lighting fittings or other fixings to ceilings, not greater than 250mm in depth, create obstacles to the flow of smoke, detectors should not be mounted closer to the obstruction than twice the depth of the obstruction.

Where obstruction, such as structural beams and ductwork, are greater than 250mm in depth, detectors should not be mounted within 500mm from the obstruction.



Distanza di montaggio tra i rivelatori di fumo ed il soffitto: Installation distance between smoke detectors and ceiling:

Height of the space (m)	HC = Distance of the element sensitive to smoke from the ceiling in function of its inclination relative to the horizontal					
	α ≤ 15°		15°< α ≤ 30°		α > 30°	
	min. cm	max. cm	min. cm	max. cm	min. cm	max. cm
h ≤ 6	3	20	20	30	30	50
6 < h ≤ 8	7	25	25	40	40	60
8 < h ≤ 12	8	30	30	50	50	70
12 < h ≤ 16	15	35	35	60	60	80

Ilustración 13: Datasheet

Manutenzione	Maintenance
Procedura di Ispezione Visiva	**Visual Inspection Routine**
Un rivelatore Microdata Due correttamente installato è resistente al degrado dovuto al deposito di sporcizia (es. sale, calcare, olio ecc.). Tuttavia un accumulo eccessivo può portare ad una riduzione delle prestazioni del sensore, e ciò può essere evitato effettuando un controllo visivo periodico.	A properly installed Microdata Due detector is highly resistant to fail by contamination build-up. However, a thick enough build-up will begin to reduce the performance of the sensors. This can be prevented by periodically inspecting installed sensors visually for contamination build-up on the sensor.
Se si riscontra un tale accumulo, si deve procedere alla sua rimozione con un panno morbido.	If such a build-up is observed, it should be removed by cleaning the sensor with a soft cloth.
Si deve prestare maggiore attenzione ai sensori installati in ambienti particolarmente umidi o all'aperto, dove la presenza di umidità, acqua salata oppure ruggine proveniente da staffe, possono compromettere le prestazioni del rivelatore nel lungo periodo.	Care must be taken in wet spaces and outdoor installations where presence of salt water moisture or rust coming from brackets may impair long-term detector performance.
Procedura di Pulizia	**Cleaning Procedures**
Utilizzare solo acqua con soluzioni sgrassanti standard (se necessario) per pulire superfici e finestre. Non utilizzare acidi o solventi (ad esempio tricloroetene, altre abbreviazioni industriali comprendono TCE, trichlor, Trike, Tricky e Tri) per pulire i rivelatori.	Use only water with standard housekeeping degreasing solutions (if necessary) to clean housing and windows. Do not use acids or solvents (for instance trichloroethene, Industrial abbreviations include TCE, trichlor, Trike, Tricky and Tri) to clean detectors.

WARNING

NEVER ATTEMPT TO USE SOLVENTS SUCH AS TRICHLOROETHENE TO CLEAN DETECTORS: FAILURE TO DO SO WILL PRODUCE CRACKS IN THE POLICARBONATE HOUSING.

WARNING

DO NOT PAINT DETECTOR SURFACE.

Ilustración 14: Datasheet

1.7.10 Detector de llama:

- Tienen la capacidad de percibir la llama mediante rayos infrarrojos o ultravioletas, o una mezcla de ambos, en zonas abiertas o cerradas. Tiene un gran uso en zonas en las que se trabaja con materiales inflamables, donde es necesario un control constante. Estos sistemas tienen el problema que en ambientes industriales en las que hay fuentes de irradiación o máquinas de alta temperatura, pueden provocar falsos positivos o un deterioro en nuestro sistema. Por ello se suele utilizar en zona de alto riesgo, donde se necesita la tecnología más precisa. Podemos encontrar cuatro tipos de detectores de llama:

    - Detector UV: La radiación ultravioleta suele ser dispersada en la atmosfera, con lo cual es muy complicado que produzca un falso positivo. Una vez que el fuego se origina, este método tiene una velocidad de detección rápida (aproximadamente 3 milisegundos). El único problema que tiene es que alguna fuente de iluminación o soldaduras de arco pueden provocar un falso positivo.

    - Detector IR: El principal problema a la hora de captar radiación infrarroja es que cualquier fuente de calor la emite. Para que el sensor pueda diferenciar la llama se han hecho cálculos matemáticos basados en el parpadeo del fuego, pero esto no asegura que no se produzca ningún fallo a la hora de la detección.

Para evitar estas falsas alarmas lo que se puede hacer es una mezcla de varios detectores, que son los que componen los otros dos tipos de detectores:

- Detector UV/IR: Esta junta ambas tecnologías vistas anteriormente, comprobando ambos tipos de radiación, evita muchas falsas alarmas. El problema es que cada fuego emite unos niveles de radiación diferente, por ejemplo, el fuego de hidrocarbono como mostraremos en la siguiente imagen, emite gran cantidad de radiación ultrarroja y poca ultravioleta, esto produce que este sistema no sea capaz de detectar muchos tipo de fuego diferente, ya que habría que delimitar mucho los márgenes de detección, ya que si abriéramos estos márgenes, podría ocurrir un incendio, y nuestros sensores no fueran capaces de detectarlo, que es lo que se debe evitar principalmente..

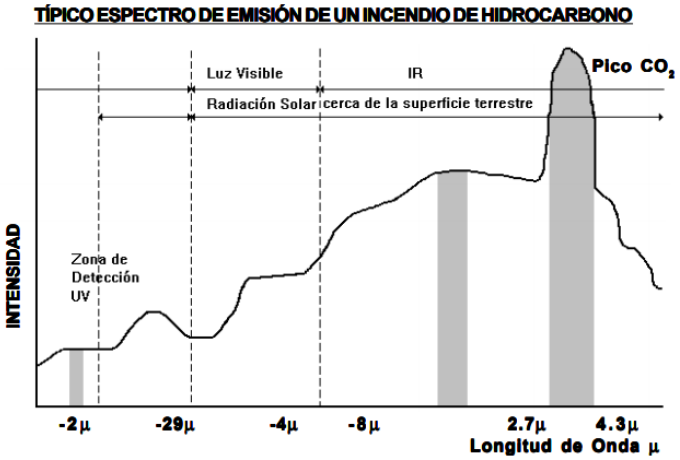


Ilustración 15: Grafico de detectores UV/IR

- Detector IR/IR: Se utilizan dos sensores infrarrojos, uno que analice altos valores de radiación para el fuego, y otro con valores bajos para la radiación ambiental. De esta forma se hace una relación entre ambas que nos da una idea de cuando se produce el fuego.

Es necesario resaltar que esta tecnología lleva solo veinte años en el mercado, en los cuales ha habido grandes desarrollos tecnológicos, ahora mismo el ultimo detector desarrollado es el detector triple IR, que evitara las falsas alarmas de IR/IR. Este modelo es mucho más económico, ya que se necesitan menos detectores por cada aplicación.

Utilizaremos el sensor MD9902 que es un dispositivo diseñado para la detección automática y direccionable de llamas. Cuando identifica la presencia de llamas, envía una señal de alarma a la unidad central correspondiente. Esta capacidad facilita una respuesta rápida y eficiente ante situaciones de riesgo.

Para la detección de incendios sin humo, el MD9902 utiliza una tecnología avanzada de infrarrojos triple, permitiendo una identificación precisa de las llamas. Además de esta función principal, el detector también proporciona información sobre la temperatura circundante, contribuyendo a una evaluación más completa de la situación.

Una característica importante del MD9902 es su función de autodiagnóstico, la cual identifica y notifica condiciones de falla en caso de que el sensor experimente problemas o degradación. Esto asegura la fiabilidad continua del detector.

MD9902

Addressable Flame Detector

D25795 Rev.G

Descrizione

Si tratta di un rilevatore automatico di tipo indirizzabile in grado di fornire un allarme incendio per presenza di fuochi, e nello stesso tempo di rilevare la temperatura all'interno del locale dove è installato. Trasmette alla Centrale ***MD9800*** il valore analogico relativo alla temperatura.

Il sistema di rilevamento dei fuochi è basato su sensori all'infrarosso ed è adatto alla rivelazione di fuochi di liquidi e gas combustibili che non producono fumi, così come alla rivelazione di fuochi aperti con fumo che comprendono materiali contenenti carbone, come legno, plastiche, gas, olio, prodotti petroliferi eccetera.

La valutazione avviene mediante tre rivelatori IR protetti da un vetrino di zaffiro che ha anche la funzione di filtro per le radiazioni con lunghezza d'onda maggiore di 6,0 µm: il sensore A misura la radiazione prodotta dall'anidride carbonica calda nella caratteristica banda di lunghezza d'onda, gli altri due sensori B e C misurano contemporaneamente le radiazioni interferenti nelle due bande adiacenti.

Con una elaborazione intelligente del segnale, mediante microprocessore, e attraverso appositi algoritmi il rivelatore raggiunge un'eccellente affidabilità di rivelazione e mantiene la più alta immunità alle radiazioni interferenti ed alla luce solare.
L'apposito alloggiamento in alluminio della componente di misura, garantisce l'assoluta tenuta stagna e protegge dalle interferenze elettromagnetiche; questo alloggiamento e l'elettronica di controllo, montata all'interno del corpo del rivelatore, sono totalmente

Description

MD9902 is an automatic addressable detector able to provide fire alarm in case of flame presence and to survey the temperature inside the room where it is installed. It sends to the ***MD9800*** Central Unit the analog values of temperature that it measures.

Detector using infrared elements is suitable for the detection of smokeless combustible liquid and gas fires, as well as smoke-forming open fire involving carbonaceous materials as contained in wood, plastics, gases, oil products etc.

The evaluation process by triple IR sensor protect by a sapphire that also filter >6,0µm wavelength radiation: sensor **A** measures the hot carbon dioxide in a specific flame wavelength, the **B** and **C** sensors simultaneously measure the interference radiation in near wavelengths.
With intelligent signal processing through microprocessor and custom algorithms, the MD9902 detector achieves excellent detection reliability while maintaining the highest immunity to interference radiation and sunlight.

The waterproof aluminium housing contains the evaluating electronics components and also shields from electromagnetic interference (EMI).

This housing and the detector body with the Control Electronic inside, are potted by self extinguishing epoxy resin against dump environment in addition to increase mechanical strenght.

Another dedicated sensor provides a voltage analog signal

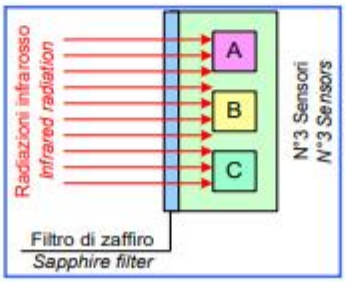


Ilustración 16: Datasheet

Descrizione

protette dall'umidità da resina epossidica che inoltre fornisce all'insieme un'ottima resistenza meccanica.

Un sensore dedicato fornisce un valore analogico di tensione, proporzionale alla temperatura misurata, che viene trasferito al microprocessore per la sua elaborazione.

Il rivelatore controlla continuativamente la propria componente elettronica di misura, ed è in grado di fornire la segnalazione di avaria in caso di guasto o di degrado.

Il colloquio sul loop con la Centrale ***MD9800***, avviene attraverso le schede di controllo LCU che forniscono al rivelatore l'alimentazione a 24Vcc, sulla quale è modulata una trasmissione seriale con protocollo MD2.

La programmazione dell'indirizzo avviene in modo software, attraverso la Centrale di Rilevamento ***MD9800***.

In caso di avaria della Centrale ***MD9800*** (Mancanza di interrogazione dei sensori sul Loop), si attiva lo stato di "*Funzionamento degradato*" del rivelatore, che continua a funzionare, e in caso di allarme, invia un segnale di tipo digitale alla Centrale.

Sul corpo del rivelatore è presente una segnalazione ottica (led rosso) lampeggiante, come indicazione di allarme.

Description

proportional to measured temperature, signal which is sent to the microprocessor for its processing.

The sensor continuously monitors the evaluation electronic components and is able to provide a fault signal is case of failure or degradation.

The communication through the loop with ***MD9800*** Central Unit is performed by LCU control cards which provide to the detectors the 24Vdc power supply on which is modulated a serial transmission signal using MD2 protocol.

The detector address is programmed by software from the ***MD9800*** Central Unit.

In case of ***MD9800*** Central Unit fault (loss of communication with detectors through loop card), the "*Degraded mode*" is activated: In case of fire alarm, a digital signal is sent to the ***MD9800*** Central Unit.

An optical signal (red Led) on the detector housing flashes in case of alarm detected.

Omologazioni/Certificazioni

Type Approval/Certification

According to UNI EN54-10 Ed. 2002 and Lloyd's Register of Shipping Test Specification Nr. 1 2002.

RINA
Lloyd's Register
Italian Transport Ministry
MED certification

IP67 Test
DNV
G.L.

Installazione

Per l'installazione ed il collegamento sul loop il rivelatore è dotato di una base stagna IP65, alla quale si collega meccanicamente tramite innesto rapido a baionetta, ed elettricamente mediante un connettore volante.

Con il serraggio sulla base delle apposite due viti di cui è dotato il rivelatore si garantisce all'insieme un grado di protezione IP67, che permette il montaggio del rivelatore anche in esterno.

Installation

To ease wiring the detector is installed on a base, provided in IP65 proof version. The detector is connected to the base through a fast bayonet clutching and a flying connector.

For outdoor mounting: fit the detector screws on the base to ensure IP67 Protection Index

Ilustración 17: Datasheet

Codici di ordinazione — Order Code

Modello *Model*	Codice *Part Number*	Descrizione *Description*
MD9902	26718	Rivelatore di Fiamma *Flame Detector*
MD9900-BS	26398-BS	Base stagna IP65/67 *Proof Base IP65/67*
MD9900-BSI	26398-BSI	Base stagna IP65/67 con isolatore di cortocircuito *Proof Base IP65/67 with short circuit isolator*
MD9900-BT	26165	Piastra porta-indirizzo (Kit 10 pezzi) *Label plate (Kit 10 pcs)*
MD9900-I	27179	Targhette indirizzo (Kit 24 pezzi) *Address Label (Kit 24 pcs)*

Documenti di Riferimento — Related Documents

- Technical Specification ST-24737

Caratteristiche tecniche — Technical Features

Grado di protezione ...IP65 (IP67 con viti di chiusura)	Protection Index.....IP65 (IP67 w/locking screws)
Peso..... 250 gr	Weight.....250 gr
Peso con base IP65..... 380 gr	Weight w/IP65 Base.....380 gr
Materiale .....Policarbonato Flame Retardant Cl. UL94V0	Material .....Polycarbonate Flame Retardant Cl. UL94V0
Colore ..... Bianco RAL9010	Color .....White RAL9010
Temperatura di funzionamento.....-25°C + +75°C	Operating Temperature .....-25°C + +75°C
Tensione di alimentazione ..... 24Vcc (modulato)	Power Supply.....24Vdc (moduled)
Assorbimento (Normale).....450 µA	Max Current (Normal).....450 µA
Assorbimento (Allarme) ..... max 700 µA	Max Current (Alarm).....700 µA
Angolo di copertura..... ± 42°	Angle of reception.....± 42° (On bearing for all rotations of detector)

Ilustración 18: Datasheet

Configurazione Dip-Switch S1

Mediante il Dip-Switch a 4 vie S1 è possibile configurare il rivelatore come Convenzionale o Indirizzabile e selezionarne la sensibilità di intervento (Classe):

Classe 1	Alta sensibilità	(fino a 25mt.)
Classe 2	Media sensibilità.....	(fino a 17mt.)
Classe 3	Bassa sensibilità.....	(fino a 12mt.)

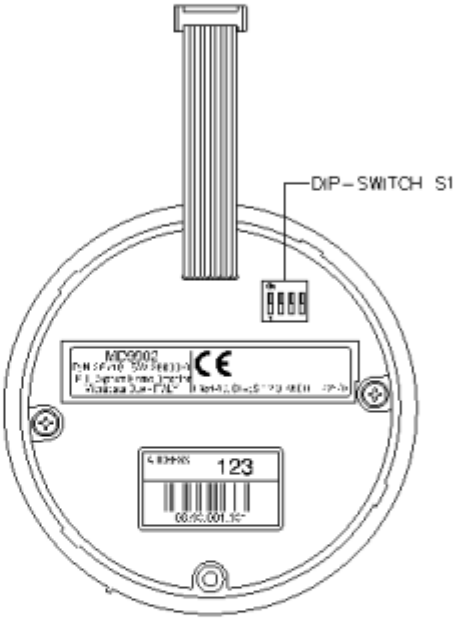
In tutte le configurazioni l'angolo di ricezione è di ±42°.

S1 Dip-Switch setup

Use the 4-ways Dip-switch S1 to set the detector as Conventional or Addressable and preset threshold sensitivity (Class):

Class 1	High Sensitivity.....	(up to 25mt.)
Class 2	Medium Sensitivity	(up to 17mt.)
Class 3	Low Sensitivity.....	(up to 12mt.)

Angle of Reception ±42° in all configurations.



DIP SWITCH FUNCTION

SWITCH N°	FUNCTION
N° 1	SENSITIVITY ADJUSTMENT
N° 2	SENSITIVITY ADJUSTMENT
N° 3	ADDRESSABLE/CONVENTIONAL
N° 4	ALARM LATCHED/NOT LATCHED

DIP SWITCH SETTING

CLASS SETTING	SWITCH N° 1	SWITCH N° 2	SWITCH N° 3	SWITCH N° 4
CLASS 1 ADDRESSABLE	OFF	ON	OFF	OFF
CLASS 2 ADDRESSABLE	ON	OFF	OFF	OFF
CLASS 3 ADDRESSABLE	OFF	OFF	OFF	OFF

CLASS SETTING	SWITCH N° 1	SWITCH N° 2	SWITCH N° 3	SWITCH N° 4
CLASS 1 CONVENTIONAL	OFF	ON	ON	ON=ALARM LATCHED OFF=ALARM NOT LATCHED
CLASS 2 CONVENTIONAL	ON	OFF	ON	IN POSITION "ON" THE CURRENT MUST BE LIMITED TO 20mA
CLASS 3 CONVENTIONAL	OFF	OFF	ON	

Ilustración 19: Datasheet

Ingombri e dima di fissaggio
Connessioni

Outline & Cut-Out
Connections

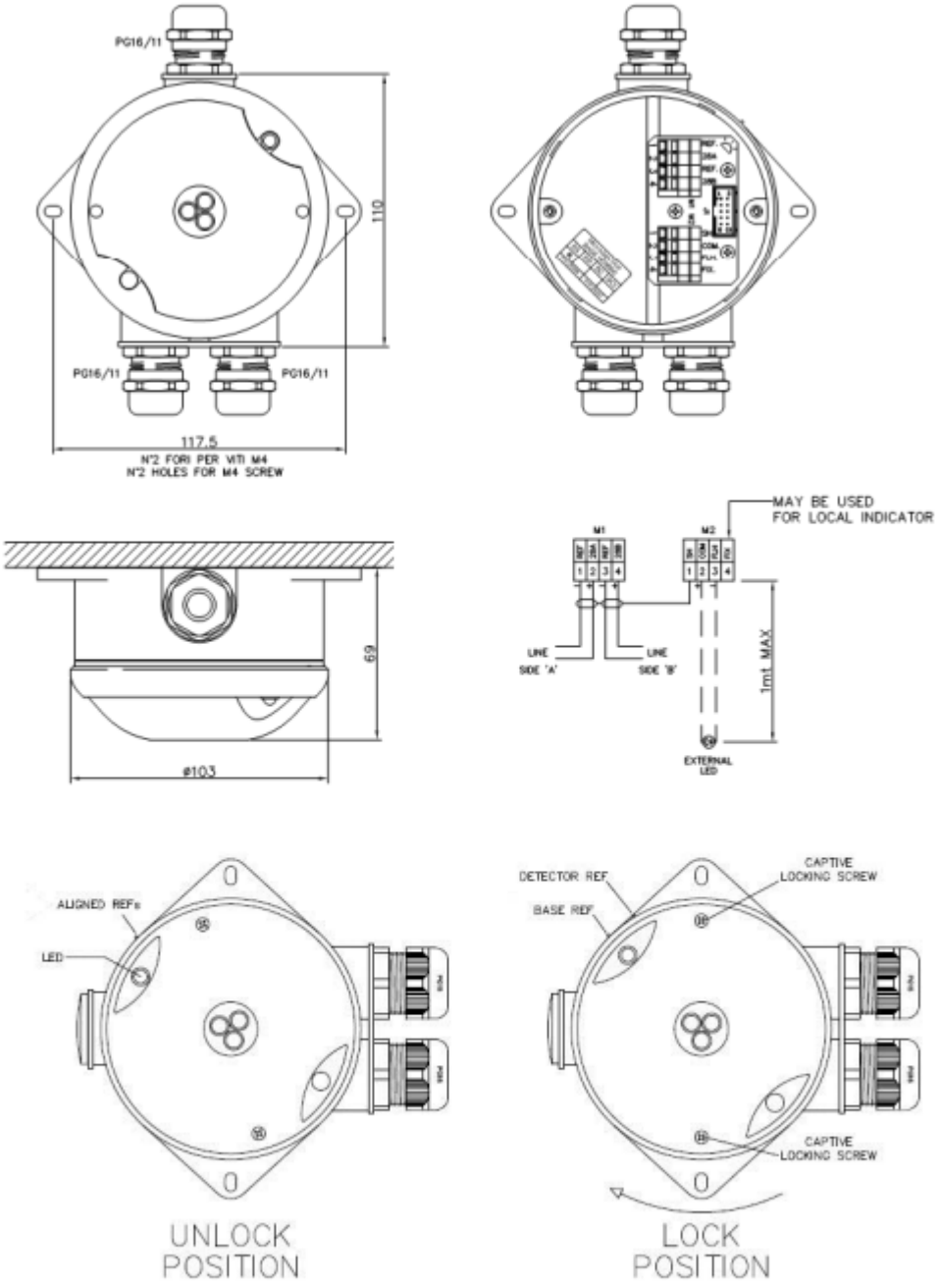


Ilustración 20: Datasheet

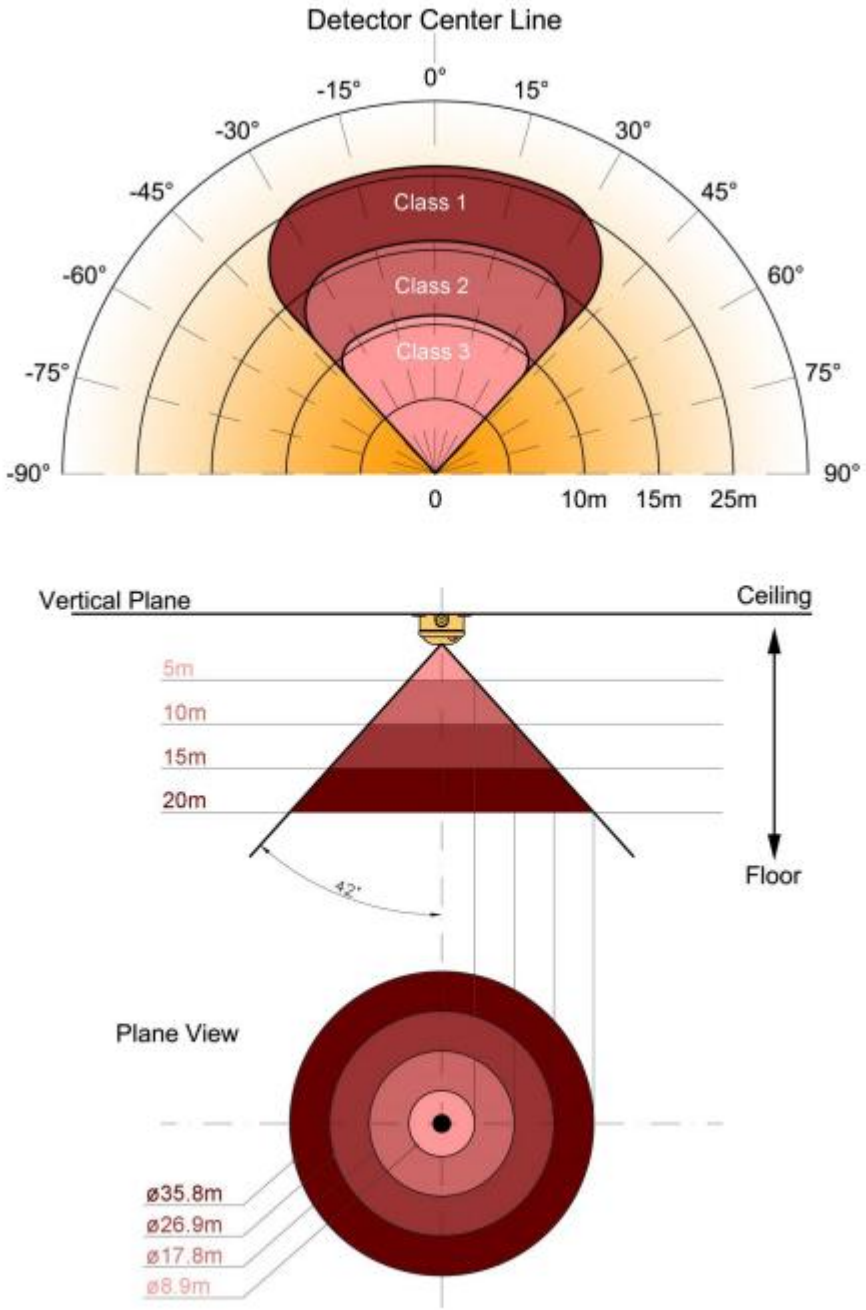


Ilustración 21: Datasheet

Esempi di Installazione

1. Angolo di inclinazione e angolo laterale

La migliore funzionalità del rivelatore la si ottiene installando lo stesso in alto in un angolo del locale ed inclinandolo verso i pavimento:

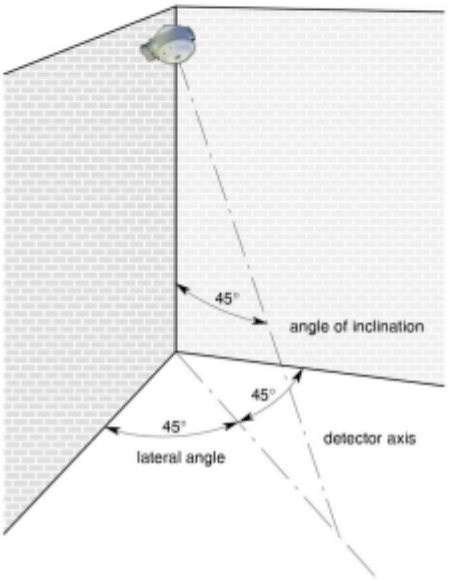
- Angolo di inclinazione del rivelatore = 45°
- Angolo laterale = 45°

Mounting Examples

1. Angle of inclination, lateral angle

The best form of room monitoring is achieved by mounting the detector high in the corner of the room with detector inclined towards the floor:

- Angle of inclination of detector axis = 45°
- Lateral Angle = 45°



Vantaggi dell'installazione inclinata

- L'angolo della camera a livello del pavimento, così come le pareti che formano l'angolo, rimangono all'interno del campo di visione del rivelatore con un angolo di circa 90 °.
- Risposta uniforme entro l'area di monitoraggio.
- Potrebbe esserci una minima ostruzione della visione a causa del fumo generato dall'incendio. Per questo motivo il rilevatore è consigliabile montarlo sotto il soffitto ad un'altezza inferiore di circa il 10% dell'altezza del locale.

Features of a inclined detector arrangement

- The corner of the room at floor level, as well as the walls that form the corner remain within the detector's field of vision at an angle of about 90°.
- Uniform response sensitivity within a defined monitoring area.
- Slight obstruction of vision by smoke from the fire. For this reason it would be advisable that the detector is mounted below the ceiling at about 10% of the room height.

Ilustración 22: Datasheet

2. Installazione a soffitto

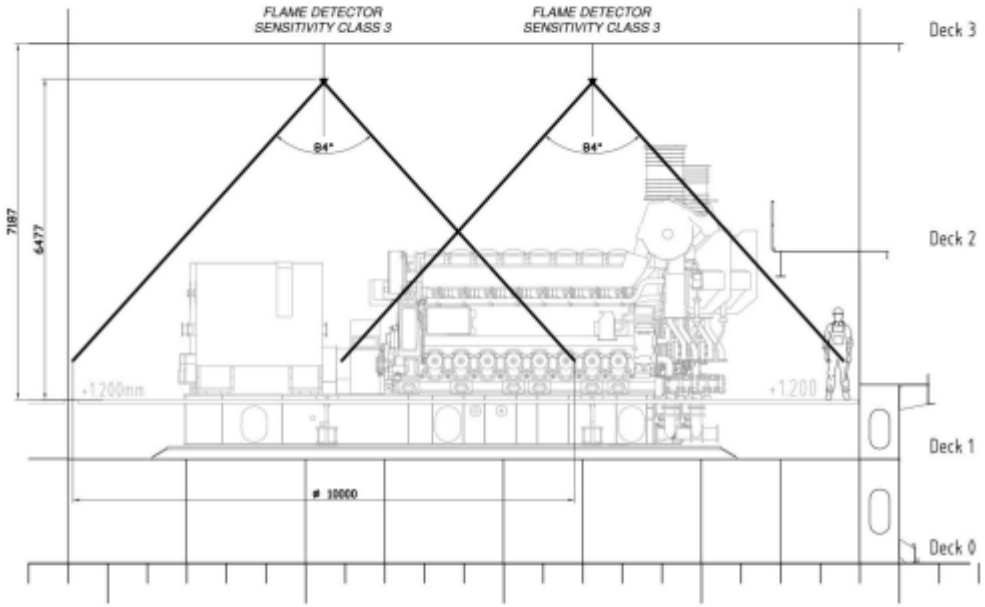
Nel caso di montaggio a soffitto è necessario calcolare l'area di copertura in funzione dell'altezza della stessa installazione.

Anche in questa installazione potrebbe esserci una minima ostruzione della visione a causa del fumo generato dall'incendio. Per questo motivo il rilevatore è consigliabile montarlo sotto il soffitto ad un'altezza inferiore di circa il 10% dell'altezza del locale.

2. Ceiling installation

In the case of ceiling mounting is necessary to calculate the coverage area according to the installation height.

Also in this installation could be a slight obstruction of vision by smoke from the fire. For this reason it would be advisable that the detector is mounted below the ceiling at about 10% of the room height.



ENGINE MOTOR or DIESEL GENERATOR

Prescrizioni per entrambe le installazioni

- Il rivelatore deve essere montato in modo che la sua ottica non sia influenzata da movimenti di apparati o di operatori durante le normali operazioni all'interno del locale.
- L'ottica del rivelatore non deve essere esposta a flussi intermittenti di aria calda.
- Deve essere curata l'installazione in modo che il rivelatore sia esente da vibrazioni.

Requirements for both installations

- Detector should be mounted so their FOV cannot be choppered by moving machinery or human operators during normal operations within the area.
- Detector window should not be exposed to hot or cold intermittent airflow.
- Care must be taken to avoid that detector installation exceeds environmental approvals such as vibrations.

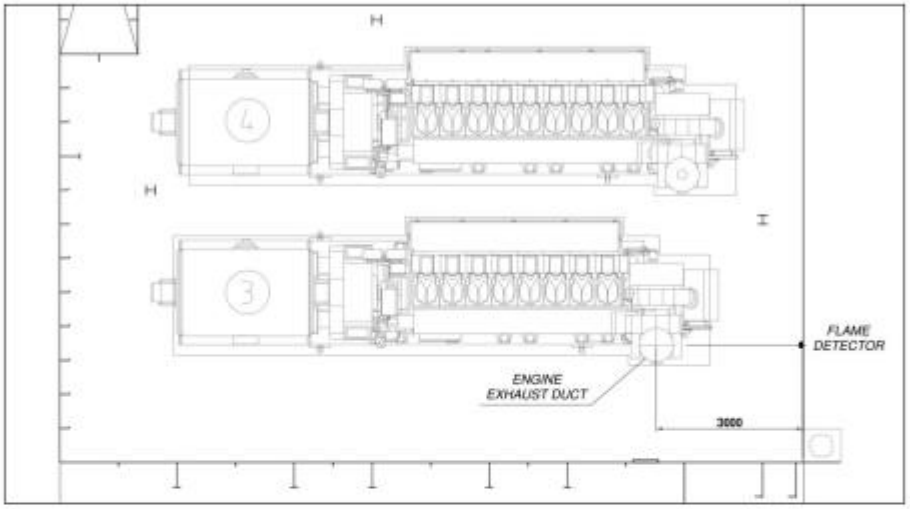
Ilustración 23: Datasheet

Prescrizioni per entrambe le installazioni

- In caso di monitoraggio di punti caldi (Es. Scarichi del motore) la distanza minima consigliata è di almeno 3 mt.
- Nel caso non si possa rispettare tale valore spostare l'ottica del rivelatore in modo che non sia tutta diretta verso il corpo caldo da controllare.

Requirements for both installations

- In case of monitoring of hot spots (eg Engine exhaust) the minimum distance should be at least 3 meters.
- If you cannot respect this value to move the detector optical FOV so that it is not completely direct towards the hot area to control.



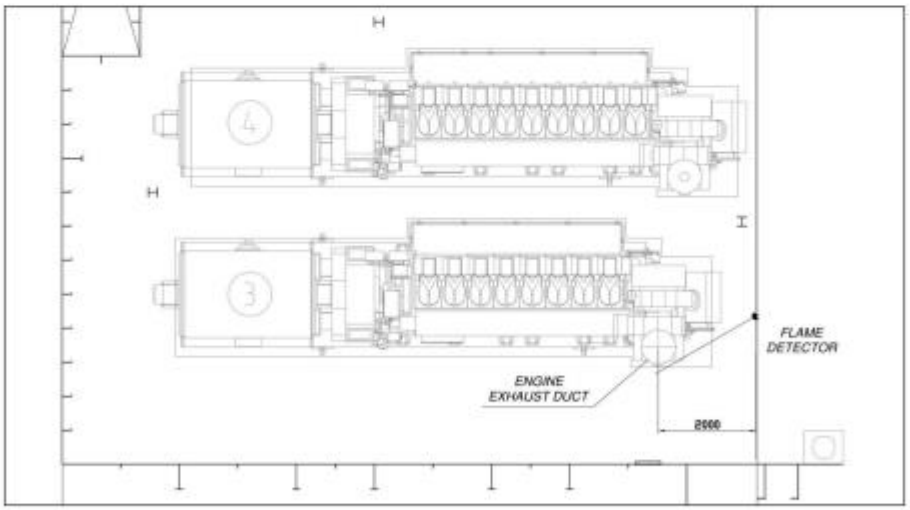


Ilustración 24: Datasheet

Procedure per il Test del rivelatore

1. Test con il l'apparato di simulazione MD9902-TB

Per eseguire il test procedere come di seguito descritto:

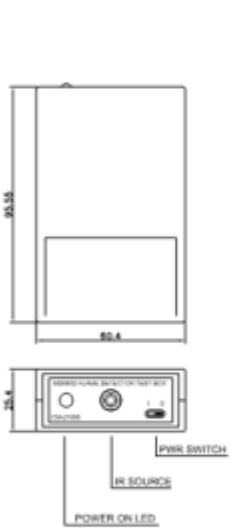
- Accendere il Test Box e verificare il lampeggio del led rosso
- Porre il Test Box sotto al Rivelatore in prova, rivolgendo la sorgente IR verso la finestra ottica, ad una distanza di 30-40mm
- Mantenere per almeno 10 il Test Box in posizione, fino ad ottenere la segnalazione di allarme dal rivelatore
- Spegnere il Test Box o passare al successivo rivelatore in prova

Detector Test Procedure

1. Test with the MD9902-TB simulation tool

To perform the test proceed as described below:

- Switch on the Test Box, looking for Power On led blinking
- Aim the Test Box IR source to the Flame Detector optical window, at 30-40mm distance
- Stay about 10 seconds, until Alarm comes out
- Switch off the Test Box or goes on to test the nex detector



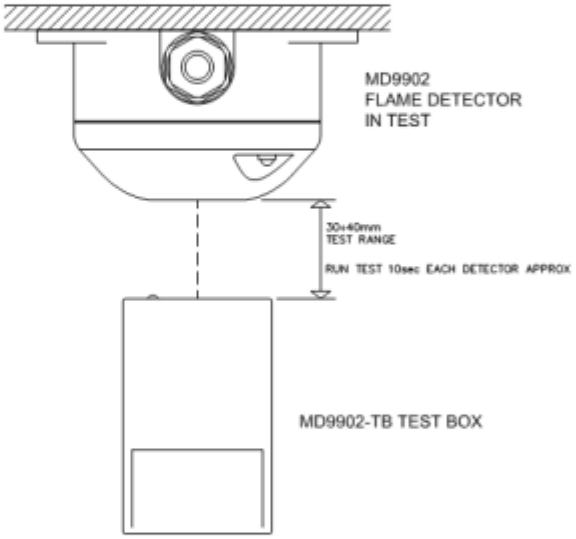


Ilustración 25: Datasheet

2. Test di riferimento previsto dalla normativa EN54-10

La normativa EN54-10 prevede 2 tipi di fuochi:

- Contenitore 33x33cm (0,1m²) H=5cm, n-eptano con il 3% toluolo
- Contenitore 50x50cm (0,25m²) H=5cm, alcool etilico

La normativa EN54-10 specifica tre classi di sensibilità del rivelatore , per le quali si deve garantire l'allarme per entrambi i tipi di fuochi con un angolo di visione uguale a zero:

- Classe 1 = allarme da 0 fino ad almeno 25mt.
- Classe 2 = allarme da 0 fino ad almeno 17mt
- Classe 3 = allarme da 0 fino ad almeno 12mt

3. Calcolo della distanza di rilevamento

I test con fuochi reali possono essere condotti utilizzando contenitori più piccoli di quelli utilizzati nella normativa, ponendoli a distanza opportuna.

Esempio:

Utilizzando un contenitore 15x15cm, H=5cm, riempito con circa 0.15 litri di combustibile, la distanza tra il rivelatore ed il fuoco dovrà essere inferiore a:

$$d = \text{Distanza Base} \times \sqrt{\frac{\text{dimensione del fuoco}}{\text{dimensione base del fuoco}}}$$

Caso 1:

Usando benzina e sensore in Classe 3, la distanza tra il fuoco ed il rivelatore dovrà essere di:

$$d = 12 \times \sqrt{\frac{0{,}15 \times 0{,}15}{0{,}1}} \approx 5{,}5 \text{ mt}$$

Caso 2:

Usando alcool e sensore in Classe 3, la distanza tra il fuoco ed il rivelatore dovrà essere di:

$$d = 12 \times \sqrt{\frac{0{,}15 \times 0{,}15}{0{,}25}} \approx 3{,}5 \text{ mt}$$

Se si usasse un combustibile diverso, ad esempio il gasolio, allora la distanza va corretta del fattore riportato in Tabella 1.

Caso 3:

Usando gasolio e sensore in Classe 3, la distanza tra il fuoco ed il rivelatore dovrà essere di:

$$d = 12 \times \sqrt{\frac{0{,}15 \times 0{,}15}{0{,}25}} \times 0{,}8 \approx 2{,}8 \text{ mt}$$

2. EN54-10 Standard Test

EN54-10 specifies 2 standard fires:

- Bowl 33x33cm (0,1m²) n-heptane with 3% toluene
- Bowl 50x50cm (0,25m²) ethyl alcohol

En54-10 specifies 3 detector classes, in which alarm must be guaranteed for both standard fires at an angle of vision of 0°:

- Class 1 = detector must alarm from 0 to at least 25mt.
- Class 2 = detector must alarm from 0 to at least 17mt
- Class 3 = detector must alarm from 0 to at least 12mt

3. Calculation of detection distance

Test with real fire can be performed with smaller tray size than those of standard, placing them at suitable distance.

Example:

Using a tray 15x15cm, H = 5cm, filled with about 0.15 liters of combustible, the distance between the detector and the fire will be less than:

$$d = \text{Basic distance} \times \sqrt{\frac{\text{size of fire}}{\text{basic size of fire}}}$$

Case 1:

Using petrol and Class 3 detector the distance between the fire and the detector must be:

$$d = 12 \times \sqrt{\frac{0{,}15 \times 0{,}15}{0{,}1}} \approx 5{,}5 \text{ mt}$$

Case 2:

Using alcohol and Class 3 detector the distance between the fire and the detector must be:

$$d = 12 \times \sqrt{\frac{0{,}15 \times 0{,}15}{0{,}25}} \approx 3{,}5 \text{ mt}$$

If using a different combustible, such as diesel oil, then the distance must be corrected by factor reported in Table 1.

Case 3:

Using diesel oil and Class 3 detector the distance between the fire and the detector must be:

$$d = 12 \times \sqrt{\frac{0{,}15 \times 0{,}15}{0{,}25}} \times 0{,}8 \approx 2{,}8 \text{ mt}$$

Ilustración 26: Datasheet

4. Test con fiamma libera

Un test con fuoco reale può essere condotto anche utilizzando combustibile gassoso, tipo butano, propano, GPL etc., con l'uso di un bruciatore.

Regolare per avere una fiamma di circa 25cm di lunghezza

La distanza di rilevamento, nel caso di sensore in Classe 3, è di circa 2mt.

Per ottenere una fiamma di colore rosso, è necessario ostruire parzialmente i fori di regolazione aria dell'ugello.

4. Test with plume

A test with real fire can also be conducted using gaseous combustible, such as butane, propane, LPG etc., With the use of a burner.

Adjust to obtain a flame of about 25cm in length.

The detection distance, with Class 3 detector, is about 2mt.

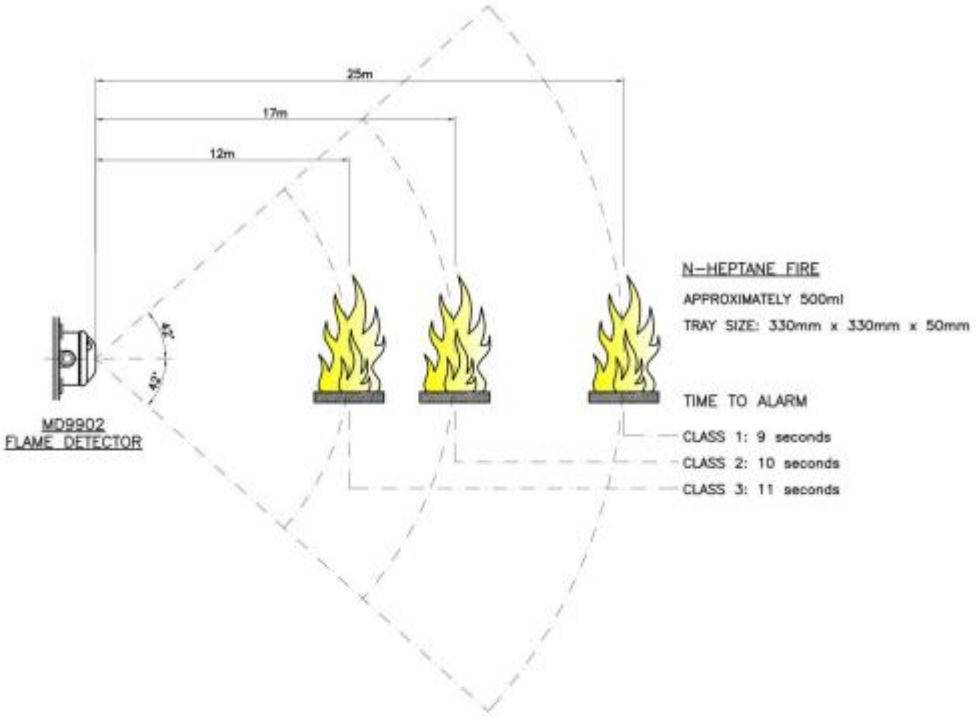
To obtain a red flame, it is necessary to partially obstruct the nozzle adjustment air holes.

Tabella 1/Table 1

Combustibile/Fuel	Fattore di correzione della distanza/ Distance correction factor
Ethyl alcohol puriss.	1.0
Petrol (Heptan purum)	1.5
Diesel oil (gas oil)	0.8
Kerosene (jet fuel A1)	1.0
Methyl alcohol purum	0.8
Acetone	1.5

Note: Il fattore di correzione è riferito all'alcool/Correction factor are referred to Ethyl alcohol

Ilustración 27: Datasheet



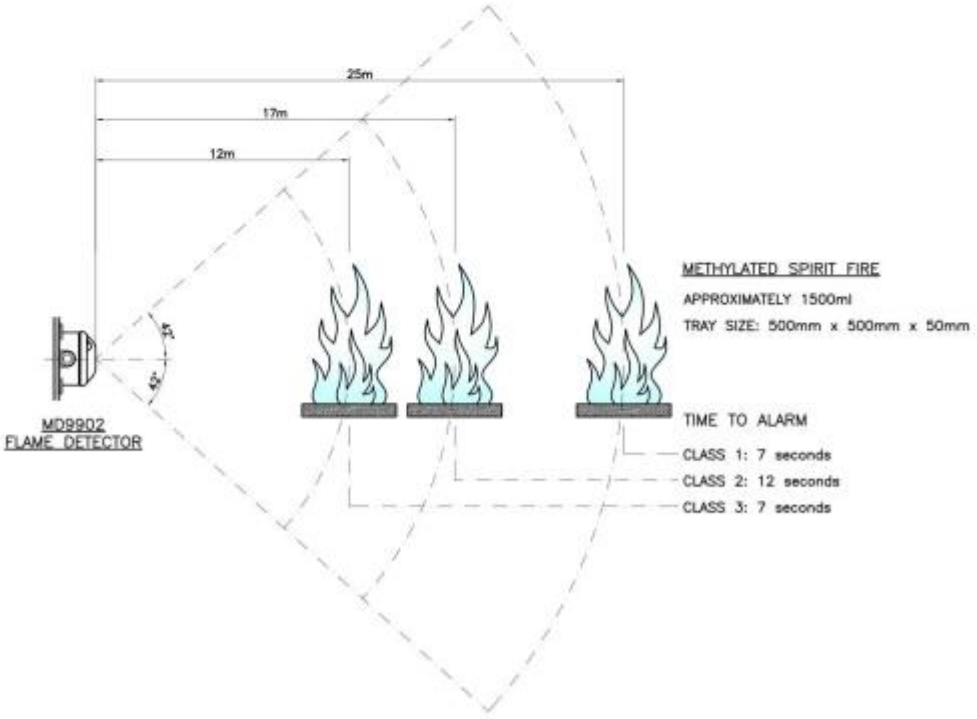


Ilustración 28: Datasheet

Manutenzione

Procedura di Ispezione Visiva

Un rivelatore Microdata Due correttamente installato è resistente all'oscuramento del campo visivo dovuto al deposito di sporcizia (es. sale, calcare, olio ecc.) sulla finestra ottica del sensore. Tuttavia un accumulo eccessivo può portare ad una riduzione delle prestazioni del sensore, e ciò può essere evitato effettuando un controllo visivo periodico.

Se si riscontra un tale accumulo, si deve procedere alla sua rimozione pulendo la finestra frontale del sensore con un panno morbido o specifico per lenti.

Il periodo minimo di controllo dovrebbe essere compatibile con i regolamenti adottati ed effettuato in base all'esperienza.

Si deve prestare maggiore attenzione ai sensori installati all'aperto, dove la presenza di umidità, acqua salata oppure ruggine proveniente da staffe, possono compromettere le prestazioni del rivelatore nel lungo periodo.

Procedura di Pulizia

Utilizzare solo acqua con soluzioni sgrassanti standard (se necessario) per pulire superfici e finestre. Non utilizzare acidi o solventi (ad esempio tricloroetene, altre abbreviazioni industriali comprendono TCE, trichlor, Trike, Tricky e Tri) per pulire i rivelatori.

Maintenance

Visual Inspection Routine

A properly installed Microdata Due detector is highly resistant to being blinded by contamination build-up on the sensor front face window. However, a thick enough build-up will begin to reduce the performance of the sensors. This can be prevented by periodically inspecting installed sensors visually for contamination build-up on the sensor front face.

If such a build-up is observed, it should be removed by cleaning the sensor front face windows with a soft cloth or lens tissue.

The minimum inspection period should be compatible with appropriate regulating agency requirements or experience.

Care must be taken in outdoor installations where presence of salt water moisture or rust coming from brackets may impair long-term detector performance.

Cleaning Procedures

Use only water with standard housekeeping degreasing solutions (if necessary) to clean housing and windows. Do not use acids or solvents (for instance trichloroethene, Industrial abbreviations include TCE, trichlor, Trike, Tricky and Tri) to clean detectors.

WARNING

NEVER ATTEMPT TO USE SOLVENTS SUCH AS TRICHLOROETHENE TO CLEAN DETECTORS: FAILURE TO DO SO WILL PRODUCE CRACKS IN THE POLICARBONATE HOUSING.

WARNING

DO NOT PAINT DETECTOR SURFACE.

Ilustración 29: Datasheet

1.7.11 Detector de calor:

También denominados detectores térmicos es un dispositivo diseñado para activarse cuando detecta energía térmica transportada por convección. El detector cambia de estado cuando el sensor que se encuentra en su interior alcanza una temperatura fija preestablecida. Podemos encontrar dos tipos, diferenciados en el modo en su modo de disparo.

- Detectores de calor de temperatura fija: Es el tipo más utilizado. Estos operan cuando el sensor de calor alcanza su estado de cambio del punto eutéctico de solido a líquido. La temperatura fija más común suele ser de 58ºC, aunque con los avances tecnológicos se han perfeccionado dichos detectores y se puede de disponer de temperaturas fijas de 47ºC.

- Detectores termovelocimétricos: se activan al detectarse un cambio brusco de temperatura, entre 6,7 a 8,3ºC por minuto, sin tener en cuenta su temperatura inicial. Estos pueden detectar márgenes más bajos que los de temperatura fija, pero tienen problemas para detectar incendios de desarrollo lento, que aumenta su temperatura muy lentamente.

En nuestro caso y como se muestra en el datasheet siguiente vamos a utilizar el detector de calor MD9907. Este sistema de alarma de temperatura se activa a través de un termistor con una baja constante de tiempo, permitiendo respuestas rápidas ante variaciones en la temperatura ambiente. Su ubicación central en el detector proporciona una detección uniforme de 360 grados. Además, el termistor está protegido contra impactos gracias a una cubierta dedicada fijada al marco del detector. La señal medida es procesada por un circuito de acondicionamiento y enviada al microcontrolador del sensor, que genera la alarma si el valor supera un umbral predefinido.

MD9907

IP67 Heat Detector

D35546 Rev. B

Descrizione

Si tratta di un rivelatore di calore automatico di tipo indirizzabile analogico, in grado di:

- Fornire un allarme incendio per alta temperatura
- Rilevare la temperatura all'interno del locale dove è installato
- Trasmettere alla Centrale i valori analogici di temperatura misurati

L'allarme di temperatura viene rilevato mediante un termistore caratterizzato da una piccola costante di tempo che permette di rilevare le variazioni anche minime della temperatura dell'aria. Il suo posizionamento al centro del rivelatore, consente una rivelazione a 360°. Il termistore è protetto da urti accidentali mediante apposita protezione, sistemata sul corpo del rivelatore. Il segnale di misura viene gestito da un circuito di condizionamento ed inviato al microcontrollore per il confronto con la soglia di intervento e l'attivazione dell'eventuale stato di allarme.

Il rivelatore verifica continuativamente il termistore, ed è in grado di fornire la segnalazione di avaria in caso di guasto.

Il colloquio sul loop con la Centrale avviene attraverso le schede di controllo, che forniscono al rivelatore l'alimentazione a 24Vcc, sulla quale è modulata una trasmissione seriale con protocollo MD2.

Il rivelatore è provvisto di circuito di isolamento in caso di corto circuito sul loop

La programmazione dell'indirizzo avviene in modo software, attraverso la Centrale di Rilevamento.

Sul corpo del rivelatore è presente una segnalazione ottica (led rosso) lampeggiante, come indicazione di allarme.

Description

MD9907 is an automatic addressable analogue heat detector, able to:

- Provide fire alarm for high temperature
- Monitor the temperature inside the room where it is installed
- Send to the Central Unit the temperature analogue values

The temperature alarm is generated by a thermistor with a very low time constant, which allows for a very fast answer on ambient air temperature variations. Its position at the detector center offers a uniform detection over 360 degrees. The thermistor is protected against shocks through a dedicated cover fixed on the detector frame. The measured signal is handled by a conditioning circuit and sent to the sensor microcontroller that generates the alarm if the value is above a predefined threshold.

The detector continuously monitors the thermistor component and is able to provide a fault signalization in case of sensor failure.

The communication through the loop with Central Unit is performed by control cards, which provide to the detectors the 24Vdc power supply on which a serial transmission signal using MD2 protocol is modulated.

Built in short circuit isolator.

The detector address is programmed by software from the Central Unit.

If an alarm is detected an optical signalization (red Led) on the detector housing flashes.

Microdata Due
Martec Group
Via Greti del Vara, 9 – 19020 Follo (SP) Italy
Tel. +39/0187/599101 Fax. +39/0187/558983 E-mail: info@microdatasrl.it

Ilustración 30: Datasheet

Standard/Certificazioni

According to:

- CEA4021
- EN54-5 Ed. (2000) + A1 (2002)
- EN54-17:2005
- Lloyds Register of Shipping Test Specification Nr. 1 2002
- RINA Rules for the certification of Marine Equipment

- **Classe A1**
- **Classe B**
- **Classe C**

MED, RINA, LR: In progress

Standard/Type Approval

Installazione

Montaggio ..... N°4 viti M4 o autofilettanti

Connessioni .... **M1, M2 (LOOP)** - N°4 morsetti a molla di Input/Output per cavi di sezione compresa tra 0,75 e 1,5 mm².

M3 (REMOTE LED) - N°2 morsetti a molla per cavi di sezione compresa tra 0,75 e 1,5 mm².

Installation

Fitting ..... N°4 M4 or self-threading screws

Connection ..... **M1, M2 (LOOP)** - Terminal block for 4 wires cable with section between 0.75 and 1.5 mm².

M3 (REMOTE LED) - Terminal block for 2 wires cable with section between 0.75 and 1.5 mm².

Codici di ordinazione

Order Code

Modello *Model*	**Codice** *Part Number*	**Descrizione** *Description*
MD9907-A1	29261-A1	Rivelatore Temperatura IP67 – Classe A1 *IP67 Heat Detector A1 Class*
MD9907-B	29261-B	Rivelatore Temperatura IP67 – Classe B *IP67 Heat Detector B Class*
MD9907-C	29261-C	Rivelatore Temperatura IP67 – Classe C *IP67 Heat Detector C Class*

Documenti di Riferimento

Related Documents

- Technical Specification: ST-36604 Rev. 0

Caratteristiche tecniche

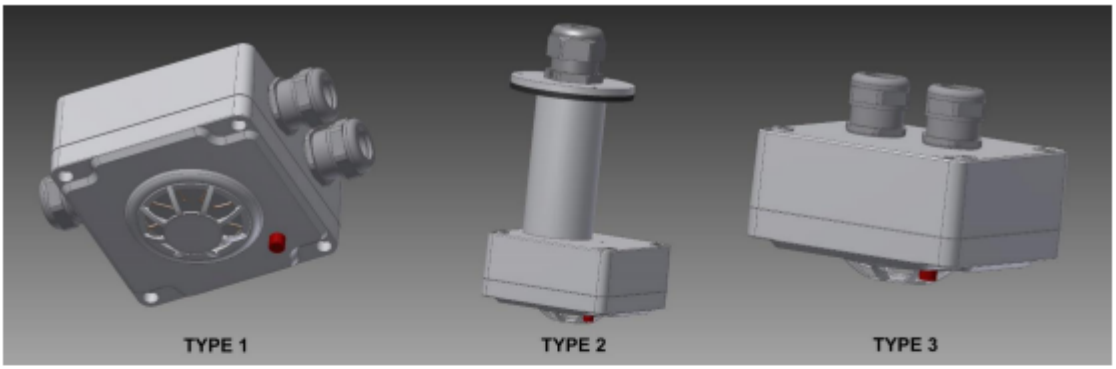
Technical Features

Tensione di Alimentazione	24Vcc (Modulato)
Assorbimento massimo	450µA
Temperatura di funzionamento	-25°C + +70°C
Grado di protezione	IP66 e IP67
Peso	250 g
Materiale	Policarbonato Flame Retardant Cl. UL94V0
Colore	Bianco RAL9010

Power Supply	24Vdc (Moduled)
MAX Current	450µA
Operating temperature	-25°C + +70°C
Ingress Protection rating	IP66 and IP67
Weight	250 g
Material	Polycarbonate Flame Retardant Cl. UL94V0
Color	White RAL9010

Ilustración 31: Datasheet

Ingombri e dima di fissaggio — Outline & Cut-Out



Il contenitore è dotato di diverse predisposizioni per il montaggio dei passacavi, in modo da facilitare l'impiego del sensore in svariate situazioni:

TYPE 1
Montaggio in zone non controsoffittate e open spaces (es. Mooring Deck), con passacavi PG16

TYPE 2
Montaggio con manicotto dedicato per cold room, con passacavo M32

TYPE 3
Montaggio in zone con soffitto Inox (es. cucine, cold room, pantry ecc.), con passacavi PG16

The MD9907 case is equipped with different predispositions for mounting of cable glands, so as to facilitate mounting operation in various situations:

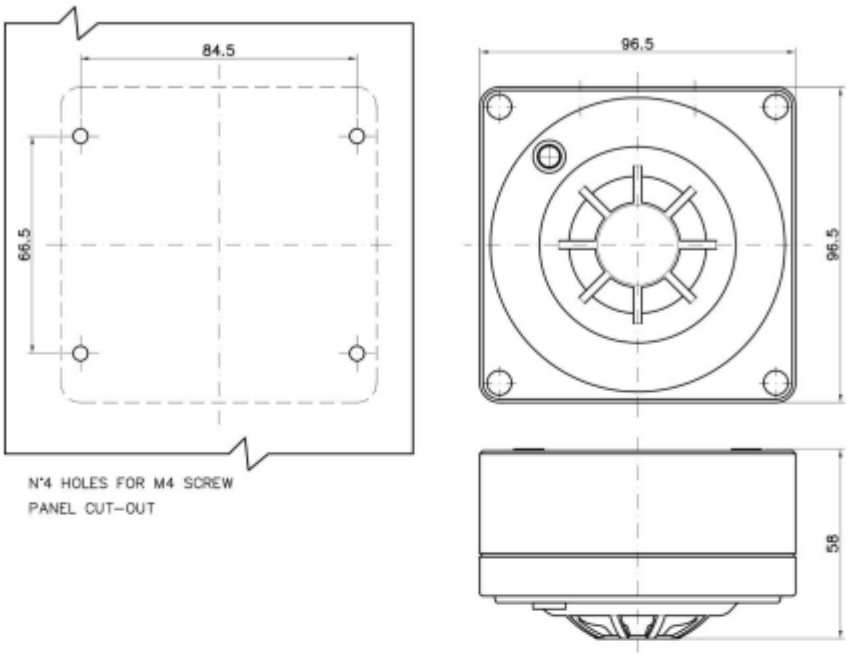
TYPE 1
Mounting in wet areas and open spaces (eg. Mooring Deck), with PG16 cable glands

TYPE 2
With dedicated sleeve for mounting in cold room, with cable entry M32

TYPE 3
Mounting in areas with USPHS steel ceiling (eg. Galley, Cold Room, Pantry etc.), with PG16 cable glands

Ilustración 32: Datasheet

Ingombri e dima di fissaggio **Outline & Cut-Out**



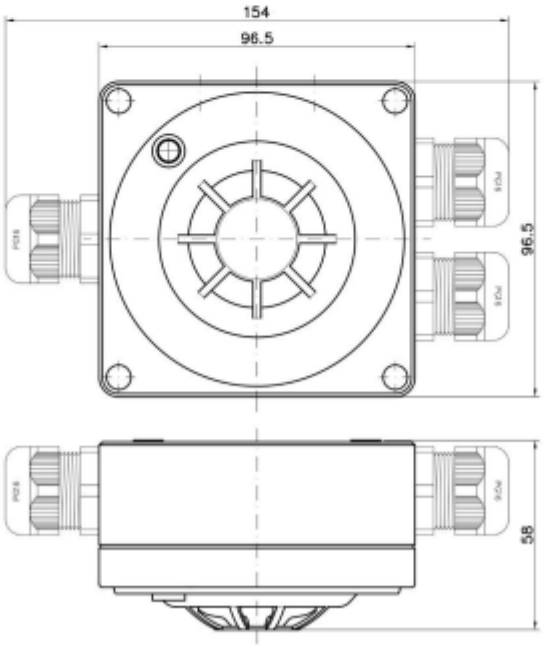


Ilustración 33: Datasheet

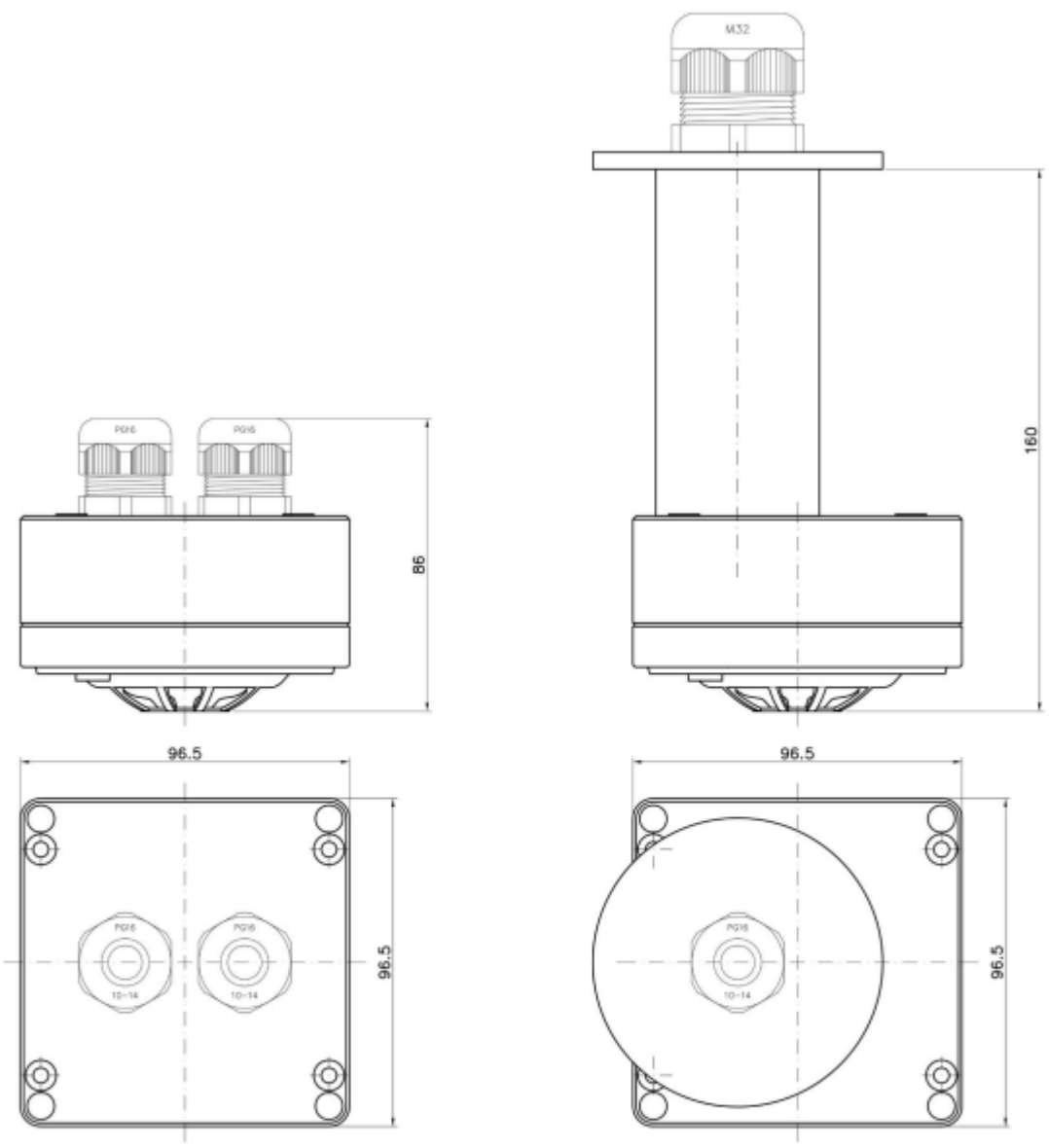
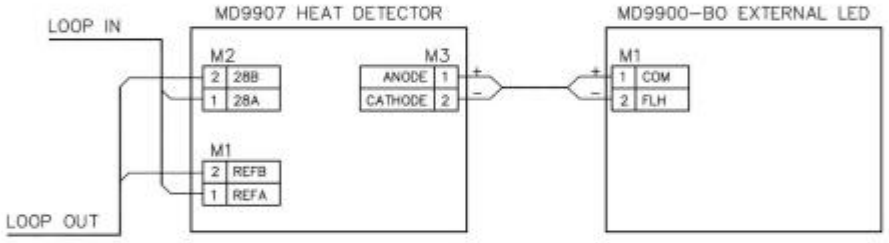


Ilustración 34: Datasheet



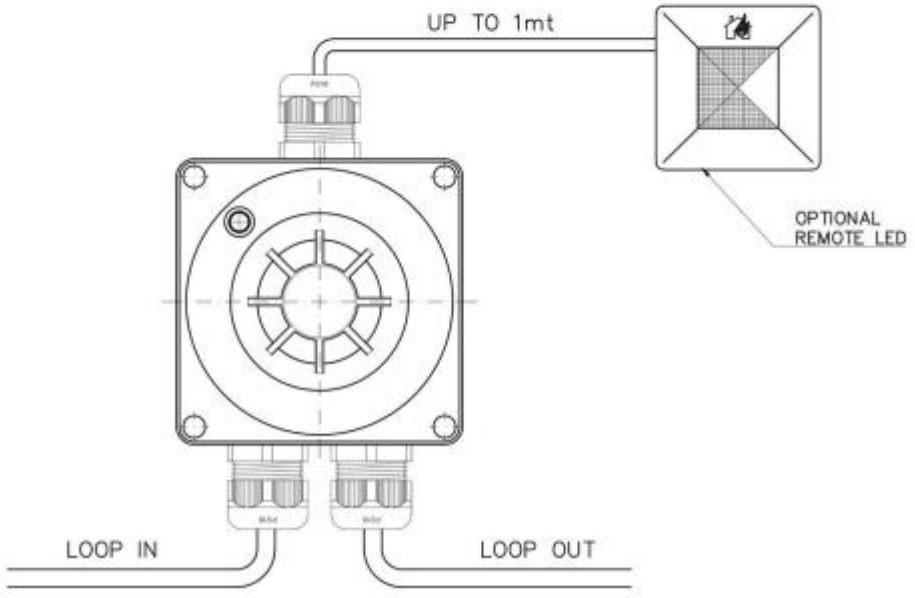


Ilustración 35: Datasheet

1.7.12 Detector combinado humo y calor:

Suelen incluir internamente dos sensores independientes. Por una parte, un detector de humo óptico, y por otro lado un detector de calor. Suelen utilizarse estos para poder abarcar a más tipos de fuegos sin perder precisión. Por ejemplo, tener un detector óptico de dispersión de la luz, que es sensible a partículas grandes de polvo generadas por el humo, pero que es menos efectivo para incendios que generar poco humor, por lo que se incluye también un detector de calor de reacción más lenta.

Para este caso utilizaremos el modelo MD9901-E X. Este detector tiene la capacidad de desencadenar la alarma en presencia de humo o altas temperaturas. Este versátil dispositivo puede operar en modos combinados (alarma de humo y calor), solo en modo de calor o solo en modo de humo. Además, transmite a la unidad central, mediante un protocolo personalizado, los valores tanto de la cantidad de humo como de la temperatura.

Diseñado específicamente para su implementación en áreas con atmósferas potencialmente explosivas, cuenta con certificación conforme a la directiva ATEX 2014/34/UE.

Una función de autodiagnóstico se encarga de generar condiciones de falla en caso de deterioro o mal funcionamiento del sensor.

MD9901-EX

Intrinsically Safe Multi-Criteria Fire Detector

D29009 Rev. E

Descrizione

È la versione a sicurezza intrinseca del rivelatore "multi-criterio" MD9901; si tratta quindi di un rivelatore automatico di tipo indirizzabile in grado di:

- Fornire un allarme incendio per presenza fumo
- Fornire un allarme incendio per alta temperatura
- Rilevare la temperatura all'interno del locale dove è installato
- Trasmettere i valori analogici misurati relativi alla temperatura ed alla quantità di fumo.
- Può essere installato in aree pericolose classificate come Zona 1 e 2

Il sistema di rilevamento del fumo è di tipo ottico, basato sull'effetto *Tyndall*: impiega un emettitore (Led IR), con funzionamento impulsivo, e un ricevitore (Foto-diodo) operante nel vicino infrarosso, posti all'interno della camera ottica protetta dalla luce esterna ma in contatto con l'atmosfera.

Il fumo all'interno della camera provoca un aumento dell'energia captata dal foto-diodo, il cui segnale di misura è gestito da un circuito di condizionamento e quindi inviato al microprocessore per la sua elaborazione.

L'allarme di temperatura viene rilevato mediante un termistore caratterizzato da una piccola costante di tempo che permette di rilevare le variazioni anche minime della temperatura dell'aria. La sua posizione al di sotto della camera ottica, ed al centro del rivelatore, consente una rivelazione a 360°.

Il termistore è protetto da urti accidentali mediante apposita protezione, sistemata sul corpo del rivelatore. Il segnale di misura viene gestito da un circuito di condizionamento ed inviato al microprocessore per il confronto con la soglia di intervento e l'attivazione dell'eventuale stato di allarme.

Description

MD9901-Ex is the intrinsically safe version of MD9901 detector; it is an automatic addressable "multi-criteria" detector able to:

- provide fire alarm for smoke presence
- provide fire alarm for high temperature
- survey the temperature inside the room where it is installed
- send the analogue values of temperature and smoke that it measures.
- installed in explosion-hazard areas of Zone 1 and 2

The smoke detection unit is of optical type, based on *Tyndall* effect. It includes a pulse type emitter (IR Led) and a receptor (Photo-diode) working in infrared band, located inside the optical chamber, protected from external light but in contact with atmosphere.

Smoke inside the chamber causes an increase of the energy received by the photo-diode.

The photo-diode analogue value is handled by a conditioning circuit and sent to the microprocessor.

The temperature alarm is generated by a thermistor with a very low time constant. It gives a very fast response on ambient air temperature variations. Its position below the optical chamber and at the center of the detector offers a uniform detection over 360 degrees.

The thermistor is protected against shocks through a dedicated cover fixed on the detector frame. The temperature analogue value is handled by a conditioning circuit and sent to the microprocessor, which generates the alarm if the value is above a predefined threshold.

Microdata Due
Martec Group
Via Greti del Vara, 9 – 19020 Follo (SP) Italy
Tel. +39/0187/599101 Fax. +39/0187/558983
www.microdatasrl.it E-mail: info@microdatasrl.it

Ilustración 36: Datasheet

Descrizione	Description
Il software del rivelatore permette una valutazione assolutamente selettiva sulla misura relativa alla presenza di fumo all'interno della camera ottica, attraverso sofisticati algoritmi, permette di escludere tutte le misure influenzate da disturbi esterni.	The detector software allows a very selective assessment of the smoke measurement inside the optical chamber, thanks to advanced algorithms. This allows to exclude any wrong measurement due to external perturbation.
La valutazione nel tempo di queste ultime provoca l'invio alla Centrale della condizione di *"Sensore disturbato"*.	Those perturbations are tracked by the microprocessor, which can then transmit a *"Noise Detector"* anomaly to the Central Unit.
La Centrale, correlando nel tempo i dati analogici della misura all'interno della camera ottica in assenza di fumo quando questa supera una determinata soglia e permane sopra questa, attiva la segnalazione di avaria per *"Sensore sporco"*.	The Central Unit monitors the evolution in the time of the analog value in the detector optical chamber without smoke. If this value go over a preset threshold for a long time a *"Polluted Detector"* fault signalization is displayed.
Il rivelatore controlla continuativamente la propria componente ottica, ed è in grado di fornire la segnalazione di avaria in caso di guasto o di degrado.	The detector continuously monitors the optical component and is able to provide a fault signalization in case of optical sensor failure or degradation.
Il colloquio sul loop con la Centrale, avviene attraverso le schede di controllo LCU o BCU che forniscono al rivelatore l'alimentazione a 24Vcc, sulla quale è modulata una trasmissione seriale con protocollo MD2.	The communication through the loop with Central Unit is performed by LCU or BCU control cards which provide to the detectors the power supply 24Vdc on which is modulated a serial transmission signal using MD2 protocol.
La programmazione dell'indirizzo avviene in modo software, attraverso la Centrale di Rilevamento.	The detector address is programmed by software from the Central Unit.
In caso di avaria della Centrale (Mancanza di interrogazione dei sensori sul Loop), si attiva lo stato di *"Funzionamento degradato"* del rivelatore, che continua a funzionare, e in caso di allarme, invia un segnale di tipo digitale alla Centrale.	In case of Central Unit fault (loss of communication with detectors through loop card), the *degraded mode* is activated: In case of fire alarm, a digital signal is sent to the Central Unit.
Sul corpo del rivelatore è presente una segnalazione ottica (led rosso) lampeggiante, come indicazione di allarme.	An optical signalization (red Led) on the detector housing flashes in case alarm is detected.
Il rivelatore MD9901-EX è stato realizzato per essere utilizzato in aree con atmosfera potenzialmente esplosiva e certificato secondo la direttiva ATEX 2014/34/UE con categoria di protezione a "Sicurezza Intrinseca" Ex ia.	MD9901-EX detector has been realized to be used in areas with potentially explosive atmosphere and certified according to the ATEX 2014/34/UE directive; it is designed to the explosion protection category "Intrinsic Safety" Ex ia.
In conformità alle seguenti normative:	In conformity to the following standard:
• EN 60079-0:2012 + A11 :2013 • EN 60079-11:2012	• EN 60079-0:2012 + A11 :2013 • EN 60079-11:2012

Ilustración 37: Datasheet

Omologazioni — Type Approval

Standard ..... CEA4021 - EN54-7 & EN54-5

A1 Class..... Alarm threshold: 54°C ÷ 65°C

RINA

ATEX 94/9/CE ..... IMQ 09 ATEX 025 X

Ex Classification ..... Group II Category 2GD

Gas Protection Mode ..... Ex ia IIC T5 Ga

Operating Temperature ..... -20°C ≤ Ta ≤ 75°C

Dust Protection Mode ..... Ex ia IIIC T100°C Da IP65

Standard .....EN 60079-0:2012+A11 :2013 and EN 60079-11:2012

Marcatura — Marking

Classification in accordance
to 2014/34/UE (ATEX) directive ..... II 2GD

Manufacturer..... MICRODATA DUE S.r.l.

Tel +39 0187 599101

19020 Follo – SP

www.microdatasrl.it

Device Name MD9901-EX

Device Part Number (P/N) : 27010

S/N: .....*Device Serial Number*

CE Conformity mark to 2014/34/UE (ATEX) directive
and to 2004/108/CE directive modified by 93/68/CEE (EMC)

Ex Specific mark for explosion proof

0051 .....Identification number of the body involved in the surveillance

II 2GD.....Suitable for installation in places different from mines, in presence of gas or vapours. Suitable for installation in 1, 21 or 2, 22 Zones.

IMQ .....Initial of the notified body which issued the type CE certificate

09 .....Certificate year of issue

ATEX 025 X.....Number of the ATEX certificate

Ex ia.....Intrinsically safe protection

IIC .....Gas group IIC (Hydrogen – Acetylene)

T5.....Temperature class of the Gas (maximum surface temperature for ignition)

IP65.....Ingress Protection

T100°C.....Maximum surface temperature for ignition

Vi..... Max Voltage

Ii..... Max Current

Pi..... Max Power

Ci ..... Max Capacitance

Li..... Max Inductance

Ilustración 38: Datasheet

Codici di ordinazione

Order Code

Modello *Model*	Codice *Part Number*	Descrizione *Description*
MD9901-EX	27010	Rivelatore Dual-Function Plus Ex - Classe A1 *Dual-Function Plus Ex Detector - A1 Class*
MD9850	27443	Modulo Barriera Zener *Zener Barrier Module*
MD9900-PR	26639	Protezione per rivelatore *Detector Protection*
MD9900-BS	26398-BS	Base stagna IP65 *Proof Base IP65*
MD9900-BT	26165	Piastra porta-indirizzo (Kit 10 pezzi) *Label plate (Kit 10 pcs)*
MD9900-I	27179	Targhette indirizzo (Kit 24 pezzi) *Address Label (Kit 24 pcs)*

Documenti di Riferimento

Related Documents

- Technical Specification ST-28999

Caratteristiche tecniche

Technical Features

Grado di protezione	IP65	Protection Index	IP65
Peso (solo rivelatore)	150 gr	Weight (only detector)	150 gr
Peso con base IP65	280 gr	Weight (with IP65 base)	280 gr
Materiale	Policarbonato Flame Retarded Cl. UL94V0	Material	Polycarbonate Flame Retarded Cl. UL94V0
Colore	Bianco RAL9010	Color	White RAL9010
Temperatura di funzionamento	-20°C + +75°C	Operating Temperature	-20°C + +75°C
Tensione di alimentazione	24Vcc (modulato) 28Vdc Max	Power Supply	24Vdc (moduled) 28Vdc Max
Assorbimento	350 µA	Max Current	350 µA

Istruzioni per installazione/manutenzione

Per l'installazione ed il collegamento sul loop il rivelatore è dotato di una base stagna IP65, alla quale si collega meccanicamente tramite innesto rapido a baionetta, ed elettricamente mediante un connettore volante. Per prevenire l'accumulo di cariche elettrostatiche, usare un panno umido per la pulizia, non usare alcun tipo di diluente. I rivelatori devono essere periodicamente provati, Microdata Due raccomanda di eseguire il test almeno una volta all'anno, verificando:

- La corretta attivazione della condizione di allarme, utilizzando adeguati apparati di test (alcuni tipi non devono essere usati in atmosfere potenzialmente esplosive)
- La pulizia e l'integrità meccanica con un controllo visivo del rivelatore

Con il rivelatore viene fornita una protezione per prevenire l'ingresso di polvere durante l'installazione, essa deve essere rimossa con il rivelatore in funzione.

Installation/Maintenance Instruction

To ease wiring the detector is installed on a base, provided IP65 proof version. The detector is connected to the base through a fast bayonet clutching and a flying connector. To prevent static build-up use a wet cloth to clean, don't use any type of solvent. Detectors must be subject to periodic maintenance, Microdata Due recommends that the minimum period should be 1 year and that the following should be taken into account:

- A regular operation test should be performed using suitable test equipment (certain types of test equipment should not be used in flammable/combustible atmosphere)
- A visual check for staining and mechanical damage should be made.

A dust cover is included with detector to prevent contamination during installation. Remove it when the detector is operating.

Ilustración 39: Datasheet

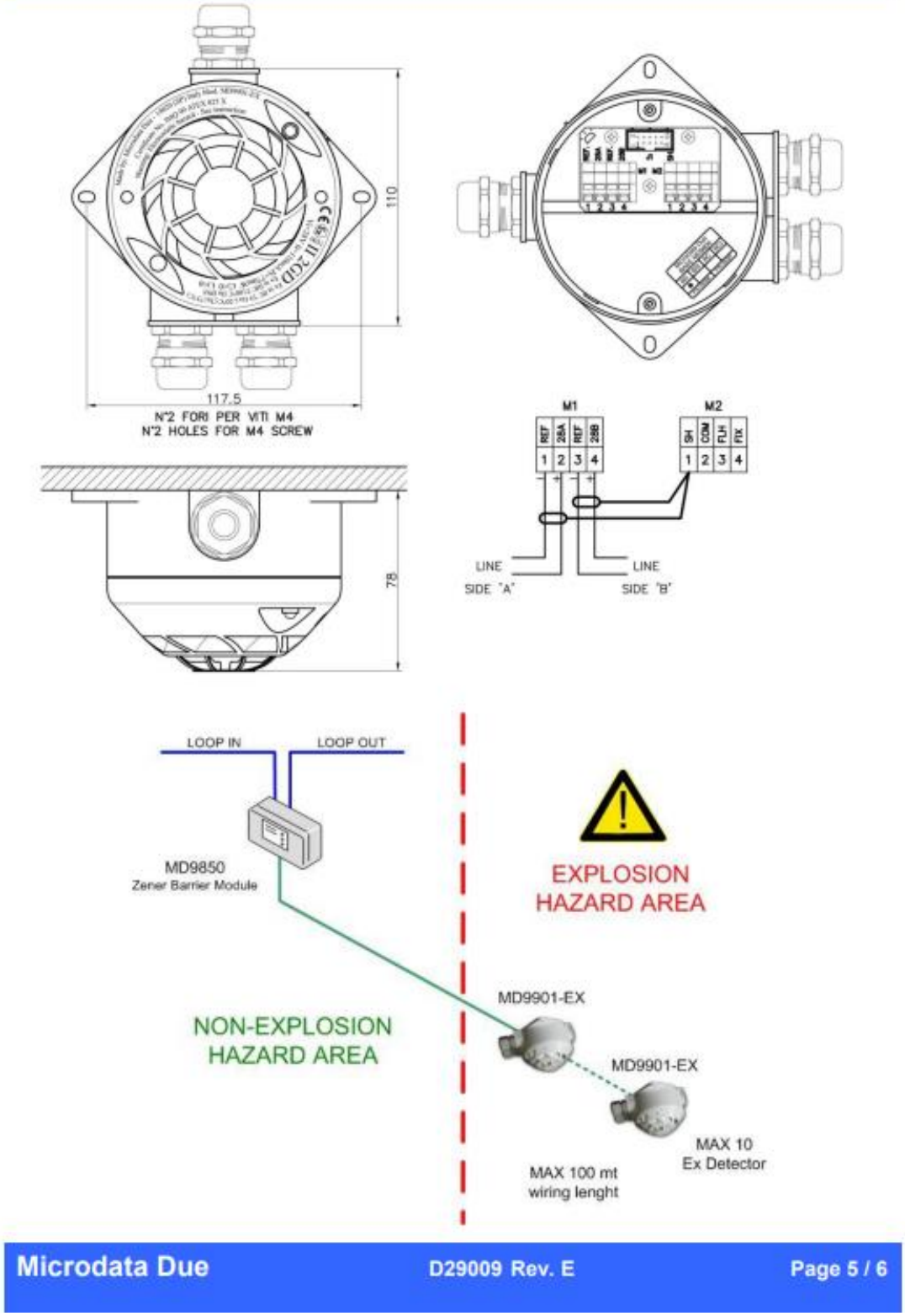


Ilustración 40: Datasheet

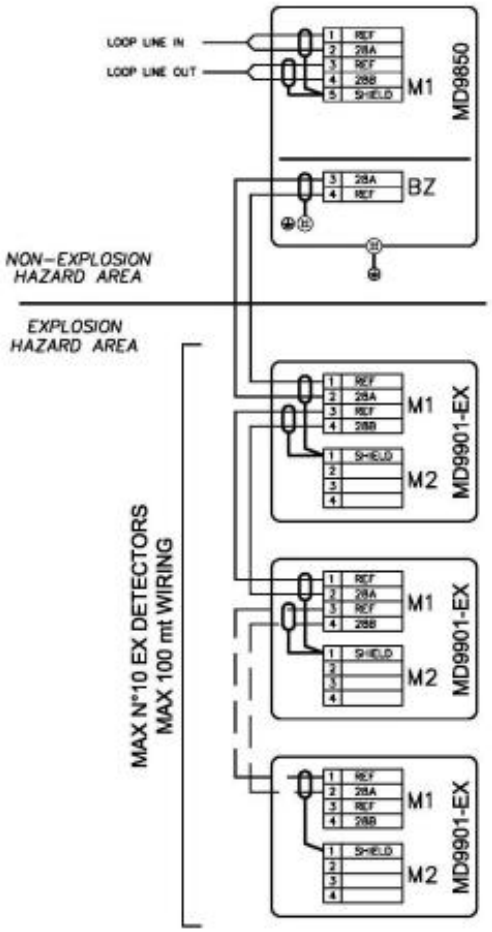


Ilustración 41: Datasheet

1.7.13 Detectores Atex:

Nos encontramos también los detectores Atex, que son un tipo de detector. Todo detector o pulsador puede tener dicha especificación:

- Las siglas ATEX provienen de la directiva francesa 94/9/EC Appareil destinés à être en ATmosphères EXplosives, que significa dispositivos destinados a su uso en atmosferas explosivas. En este caso se trata de detectores capaces de operar en diferentes zonas con atmosfera explosiva. Su función es la de monitorizar los datos del ambiente y así comprobar cuando no es segura la zona. Debido a su importancia, deben ser calibrados cada cierto tiempo, para asegurar su correcto funcionamiento.

- En un sistema que se tiene que utilizar en empresas con zonas ATEX, es decir ambientes explosivos. Como se utiliza estos sistemas está regulado por la normativa europea “Directiva ATEX”, que varía según el tamaño, ubicación, probabilidad de que ocurra una explosión. Estos sistemas se deben aplican en numerosos tipos de industria como por ejemplo petroquímica, destilería, minería o naval.

1.7.14 Pulsador manual:

Es un aparato cuya función principal es la de ser activado en el caso de un incendio, ya sea mediante la activación de una palanca, pulsando un botón, o cualquier otro elemento mecánico de fácil acceso y activación. Una vez activado, este, manda una señal al centro de detección de incendios.

Al conectarse, y estar en su posición estándar, deja pasar la corriente, enviando una señal. Al activar el pulsador, los contactos internos de este son desunidos o unidos, dependiendo de si se trata de un sistema normalmente abierto o normalmente cerrado, cortando así el flujo de corriente eléctrica.

Utilizaremos el MD9831 que es un pulsador de alarma manual. Ofrece un índice de protección IP66 y puede instalarse en áreas húmedas. Cuando se activa, proporciona una alarma de incendio. Cuando se refiere a IP66 es una clasificación que nos garantiza que el equipo está protegido contra la entrada de polvo y grandes cantidades de aguas, lo cual es resistente a condiciones climáticas adversas, lo cual es necesario en nuestra instalación.

MD9831

IP66 Manual Call Point

D29066 Rev. D

Descrizione

Si tratta di un Pulsante Manuale di segnalazione incendio indirizzabile, adatto ad essere montato in locali *umidi*, in grado di garantire una protezione IP66

Il pulsante è del tipo ad attivazione diretta, e quindi non ha bisogno di alcun attrezzo/martelletto. È in grado di fornire una segnalazione di allarme incendio, nel momento in cui l'operatore agisce, attuando sull'elemento posto sul coperchio una pressione con le dita fino a provocarne la deformazione. Il ripristino avviene tramite attrezzo, da inserire nella apposita feritoia nella parte inferiore.

L'operazione di attivazione provoca la chiusura del contatto di uno switch, tale situazione viene gestita da un circuito di condizionamento e quindi inviata al microprocessore. Il software installato ne permette una valutazione al fine di filtrarlo da false segnalazioni e disturbi esterni.

Il colloquio sul loop con la Centrale, avviene attraverso le schede di controllo LCU o BCU che forniscono al pulsante l'alimentazione a 24Vcc, sulla quale è modulata una trasmissione seriale con protocollo MD2.

La programmazione dell'indirizzo avviene in modo software attraverso la Centrale di Rilevamento.

In caso di avaria della Centrale, interviene l'attivazione dello stato di *Funzionamento Degradato*.

Il pulsante è realizzato in materiale termoplastico rosso, assemblato mediante incastro e sbloccabile mediante lo stesso attrezzo utilizzato per il reset. L'elettronica interna è completamente incapsulata in resina epossidica, a garanzia di elevata affidabilità.

Sulla parte frontale è presente una segnalazione ottica (led rosso) lampeggiante, come indicazione di allarme.

Description

MD9831 is an automatic addressable manual call point with IP66 protection index, suitable to be installed in wet areas.

This call point is of direct activation type and there is thus no need for any tool/hammer.

It provides a fire alarm signalization as soon as the operator activates it, pressing by finger the plastic element located on the cover and deforming it.

The alarm can be reset by using a specific tool, to be inserted in a dedicated slot on the device lower part.

Manual call point activation causes a switch contact closure, which is handled by a conditioning circuit and then sent to the device microprocessor. The on-board software includes a processing routine to filter out transient signals and external noise.

The communication through the loop with the Central Unit is performed by LCU or BCU control cards which provide 24Vdc power supply on which a serial transmission in MD2 protocol is modulated.

The device address is programmed via software by the Central Unit.

Degraded Mode condition is activated if a Central Unit fault occurs.

The manual call point case is in two red thermoplastic parts, clutched together. It can be opened by the unique Test / Reset / Cover removal key.

Internal electronic parts are completely encapsulated in epoxy resin thus ensuring utmost reliability.

An optical signalization (red Led) flashes on the device front when an alarm is detect.

Microdata Due
Martec Group
Via Greti del Vara, 9 – 19020 Follo (SP) Italy
Tel. +39/0187/599101 Fax. +39/0187/558983 E-mail: info@microdatasrl.it

Ilustración 42: Datasheet

Omologazioni

RINA, LR, MED

Type Approval

Installazione

Montaggio ..... N°2 viti M4 o autofilettanti

Connessioni .... Morsettiere a molla di Input/Output a 4 poli per cavi con conduttori di sezione compresa tra 0,75 ed 1,5 mm². È possibile l'uso di cavo schermato.

Ingresso cavi ... N°2 passacavi M20, IP68

Installation

Fitting ..... N°2 M4 or self-threading screws

Connections ..... Input/Output 4-pole spring terminal block for wire with section between 0.75 and 1.5 mm². Shielded cable suitable too.

Cable input ..... N°2 M20, IP68 Cable Gland

Codici di ordinazione

Order Code

Modello ***Model***	**Codice** ***Part Number***	**Descrizione** ***Description***
MD9831	27746	Rivelatore manuale di incendio IP66 per locali umidi *IP66 Manual Call Point for wet areas*
MD9900-I	27179	Targhetta indirizzo (Kit 24 pezzi) *Address Label (Kit 24 pcs)*
MD9831-P	2572 SP	Sportello di protezione *Clip fit cover*
MD9831-AP	28417	Piastra di adattamento da MD9830 a MD9831 *MD9830 to MD9831 Adapter Plate*

Documenti di Riferimento

Related Documents

- Technical Specification ST-23511

Caratteristiche tecniche

Grado di protezione IP66

Peso ..... 220 gr

Materiale ..... Termoplastica

Colore ..... Rosso

Temperatura di funzionamento ..... -25°C + +70°C

Alimentazione ..... 24 Vcc (modulato)

Assorbimento ..... 300 µA

Technical Features

Protection Index IP66

Weight ..... 220 gr

Material ..... Thermo-plastic

Color ..... Red

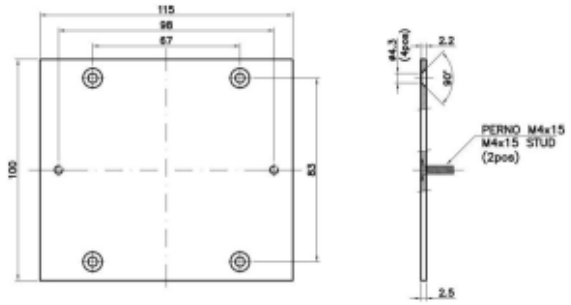
Operating Temperature ..... -25°C + +70°C

Power Supply ..... 24 Vdc (moduled)

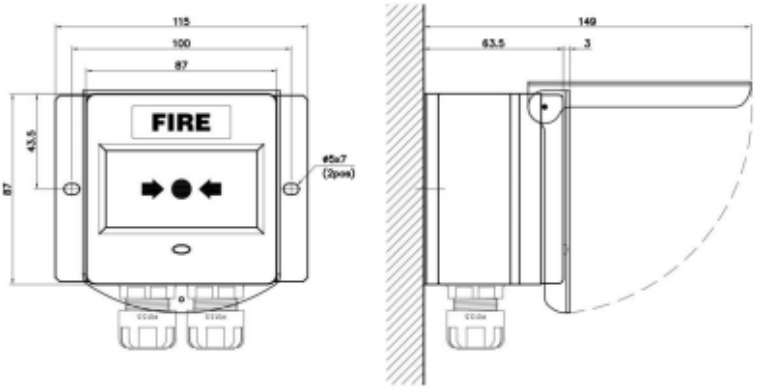
Max Current ..... 300 µA

Ilustración 43: Datasheet

Ingombri e dima di fissaggio — Outline & Cut-Out



28417 – MD9830 to MD9831 Adapter plate



MD9831 Outline

Connessioni — Connections

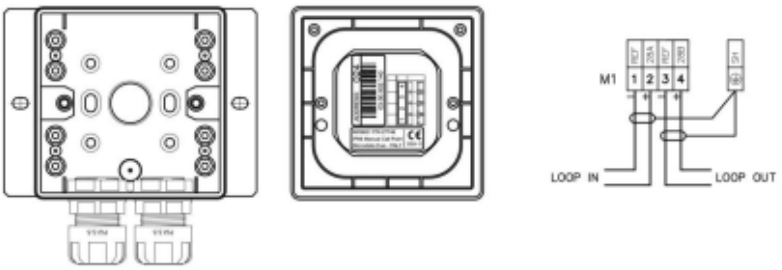


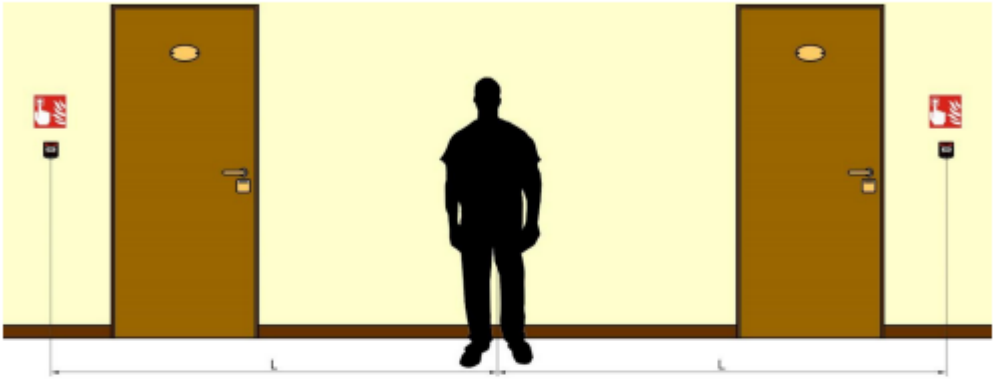
Ilustración 44: Datasheet

Requisiti di installazione

I punti di segnalazione manuale devono essere installati in tutti i locali di alloggio e servizio e nelle stazioni di comando. Un punto di segnalazione manuale deve essere posizionato ad ogni uscita. I punti di segnalazione manuale devono essere facilmente accessibili nei corridoi di ogni ponte, in modo che nessuna parte del corridoio disti più di 20 metri da uno di tali dispositivi.

Installation requirements

Manually operated call points are to be installed throughout the accommodation spaces, service spaces and control stations. One manually operated call point is to be located at each exit. Manually operated call points are to be readily accessible in the corridors of each deck such that no part of the corridor is more than 20 m from a manually operated call point.



L < 20m

I punti di segnalazione manuale devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa fra 1m e 1,6m.

The manually operated call points are to be installed in clearly visible and easily accessible position, at a height between 1m and 1.6m.

H = 1÷1,6m

Ilustración 45: Datasheet

Manutenzione

Procedura di Ispezione Visiva

Un rivelatore Microdata Due correttamente installato è resistente al degrado dovuto al deposito di sporcizia (es. sale, calcare, olio ecc.). Tuttavia un accumulo eccessivo può portare ad una riduzione delle prestazioni del sensore, e ciò può essere evitato effettuando un controllo visivo periodico.

Se si riscontra un tale accumulo, si deve procedere alla sua rimozione con un panno morbido.

Si deve prestare maggiore attenzione ai sensori installati in ambienti particolarmente umidi o all'aperto, dove la presenza di umidità, acqua salata oppure ruggine proveniente da staffe, possono compromettere le prestazioni del rivelatore nel lungo periodo.

Procedura di Pulizia

Utilizzare solo acqua con soluzioni sgrassanti standard (se necessario) per pulire superfici e finestre. Non utilizzare acidi o solventi (ad esempio tricloroetene, altre abbreviazioni industriali comprendono TCE, trichlor, Trike, Tricky e Tri) per pulire i rivelatori.

Maintenance

Visual Inspection Routine

A properly installed Microdata Due detector is highly resistant to fail by contamination build-up. However, a thick enough build-up will begin to reduce the performance of the sensors. This can be prevented by periodically inspecting installed sensors visually for contamination build-up on the sensor.

If such a build-up is observed, it should be removed by cleaning the sensor with a soft cloth.

Care must be taken in wet spaces and outdoor installations where presence of salt water moisture or rust coming from brackets may impair long-term detector performance.

Cleaning Procedures

Use only water with standard housekeeping degreasing solutions (if necessary) to clean housing and windows. Do not use acids or solvents (for instance trichloroethene, Industrial abbreviations include TCE, trichlor, Trike, Tricky and Tri) to clean detectors.

WARNING

NEVER ATTEMPT TO USE SOLVENTS SUCH AS TRICHLOROETHENE TO CLEAN DETECTORS: FAILURE TO DO SO WILL PRODUCE CRACKS IN THE POLICARBONATE HOUSING.

WARNING

DO NOT PAINT DETECTOR SURFACE.

Ilustración 46: Datasheet

1.7.15 Panel de control:

Al igual que con los sensores, se rigen por estándares determinados por la Sociedad de Clasificación, pero hay un acuerdo estipulado recogido en las normas EN 54-2: 1997, EN 544: 1997 e IEC 60092-504: 2001.

Incluyo a continuación del datasheet utilizado en la instalación que es el MD9800-LC, un panel de control según la norma EN54-2.

MD9800-LC

Fire Alarm Central Unit

D27933 Rev. C

Descrizione

Centrale di Rilevamento per rivelatori e dispositivi di tipo indirizzabile realizzata in conformità alle normative EN54-2, con le seguenti caratteristiche:

- Controllata da processore
- Fino a 4 linee di rilevazione ad anello chiuso ***Loop*** mediante altrettante Schede di Controllo ***Loop LCU***
- Implementabile al controllo di ulteriori 8 Loop mediante Moduli Espansione ***MD9800-2L***
- Bus di colloquio tra schede ***LCU*** e dispositivi indirizzabili sul ***Loop*** secondo protocollo specifico MD2
- Dispositivi collegabili sul ***Loop*** fino ad un massimo di 127
- Per ogni elemento indirizzabile la Centrale, attraverso i moduli ***LCU***, invia le interrogazioni/comandi, acquisisce i dati/stati istantanei
- La Centrale rileva ogni situazione di degrado della funzione di rilevamento (loop interrotto, sensore degradato, etc.)

La Centrale dispone di queste ulteriori funzioni:

- Determinazione delle condizioni di allarme di temperatura (gradiente e soglia massima) attraverso l'analisi e l'elaborazione dei dati analogici relativi ai valori misurati, inviati dai rivelatori "Dual Function" ***MD9900*** e ***MD9901***. Possibile programmazione di qualunque soglia di intervento a seconda della tipologia del locale.

Description

The Fire Alarm Central Unit for addressable detectors and input/output modules is realized in conformity with standard EN54-2. It has the following characteristics:

- Controlled by a processor
- Up to 4 detection ***Loops*** through Loop Control Unit ***LCU*** cards.
- Upgradable to 8 additional loops adding external expansion modules ***MD9800-2L***
- Communication bus between ***LCU*** cards and addressable units connected on the loops using specific MD2 protocol.
- Up to **127** devices connected on each loop.
- For each device connected on the loop the Central Unit, by the ***LCU*** cards, sends requests/commands and acquire data and status continuously.
- The Central Unit is able to detect any fault occurring on the detection system (loop break, detector failure, etc).

Additionally the Central Unit includes the following features:

- Temperature alarm processing (raise rate and maximum threshold) through the processing and the analysis of the measured analog data sent by the ***MD9900*** and ***MD9901*** "Dual Function" detectors. Possibility to program specific threshold for each detector according to room typology.

Ilustración 47: Datasheet

Descrizione

- Gestione dei dispositivi di comando serie ***MD9840*** in base all'elaborazione dei dati provenienti dai rivelatori (Esempio: associando l'attivazione di un comando all'allarme di presenza fumo di uno o più rivelatori).
- Gestione dei dispositivi d'acquisizione segnali serie ***MD9840*** come nel caso di rivelatori non indirizzabili, switch di fine corsa, contatti N.O. o N.C. provenienti da altri sistemi.
- Funzionamento degradato in caso di "SYSTEM HALT" con visualizzazione della condizione di allarme a livello di indicazione del ***Loop*** dove è presente il rivelatore intervenuto, mediante apposita segnalazione ottica.
- Funzionamento degradato in caso di avaria di una o più schede **LCU** con visualizzazione della eventuale condizione di allarme a livello di indicazione del ***Loop*** dove è presente il rivelatore intervenuto, mediante apposito messaggio sul video.
- Gestione uscite di contatti N.O. o N.C. con funzione programmabile.
- Gestione uscita seriale per Ripetitori di allarme ***MD9860***.
- Gestione uscita seriale per stampante.
- Gestione del collegamento via rete Ethernet con altre Centrali ***MD9800*** o ***MD2010-CU*** per la condivisione totale dei dati e della operatività.
- Gestione del collegamento via rete Ethernet con Sistemi di Supervisione della Sicurezza, con l'invio di tutte le condizioni di allarme/avaria, dei dati acquisiti da sistemi esterni, e dei valori analogici relativi al fumo ed alla temperatura rilevati dai sensori.

Description

- Control of ***MD9840*** addressable outputs according to detectors information (i.e. associate the detection of smoke alarm on one or more detector to the activation of an output).
- Control of ***MD9840*** addressable inputs by other systems (i.e. not-addressable detectors, limits switches, normally open or normally closed contacts).
- Degraded mode of operation in case of "SYSTEM HALT" with display of the loop alarm condition where the detector in alarm is connected to through a Central Unit dedicated led.
- Degraded mode of operation in case of one or more **LCU** card failure with display of the loop alarm condition through dedicated message on the Central Unit monitor.
- Handling NO or NC outputs including programmable functions.
- Handling ***MD9860*** Alarm Repeater serial line.
- Handling printer serial line.
- Handling Ethernet connection to other ***MD9800*** or ***MD2010-CU*** Central Unit allowing the full sharing of data and functionality.
- Handling Ethernet connection to Safety Management System; Transmission of all alarm/fault conditions, acquired data from external systems and smoke/temperature analog values acquired from detectors.

Ilustración 48: Datasheet

Descrizione

I moduli funzionali presenti all'interno della Centrale ***MD9800-LC*** permettono la gestione di:

- ***Loop*** di rivelazione attraverso i moduli di controllo (***LCU***)
- Pannello di monitoraggio e controllo
- Modulo di funzionamento degradato
- Input/Output per l'attivazione di funzioni locali
- Porta seriale per stampante
- Condivisione delle informazioni con eventuali altre Centrali ***MD9800*** o ***MD2010-CU***
- Comunicazione con Sistemi esterni di Supervisione Sicurezza
- Comunicazione verso Ripetitori Allarme

Grazie alla modularità del sistema, i moduli funzionali possono essere tutti presenti o mancare quasi del tutto, questo secondo la configurazione che si vuole dare all'apparato, in funzione delle esigenze richieste dall'impianto.

Description

The ***MD9800-LC*** Central Unit functional modules allow the handling of:

- Detection ***Loop*** by control card (***LCU***)
- Monitoring and Control Panel
- Degraded Operation module
- Input/output for local activation
- Serial port for printer
- Data sharing module with possible additional ***MD9800*** or ***MD2010-CU*** Central Unit
- Communication with Safety Management System
- Transmission module to Alarm Repeater

Thanks to the system modularity the above modules can be included or not according to the configuration needed for the Fire Detection Controller (depending on the requirements of the plant).

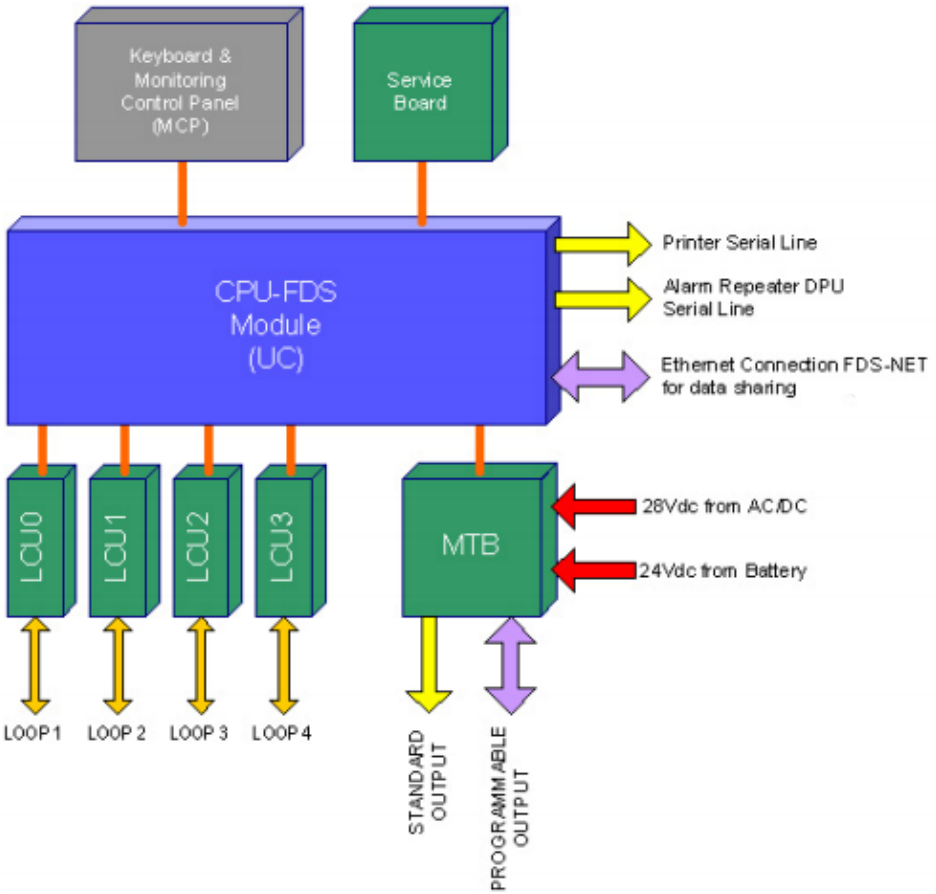


Ilustración 49: Datasheet

Interfaccia con l'operatore

La Centrale MD9800 dispone di:

- Monitor VGA TFT LCD 6,5" 640×480
- Segnalazioni e tasti in sezioni separate, per *Riconoscimento* e *Reset* di allarmi e avarie
- Tastiera custom con tasti per accedere ai menu operativi che permettono, attraverso diversi livelli di accesso tramite password:
  - Filtraggio dei dati visualizzati
  - Operazioni di isolamento/ripristino dispositivi
  - Memoria eventi
  - Test lampade e buzzer
  - Simulazioni
  - Impostazioni (Ora, luminosità, volume)
  - Funzione di scorrimento messaggi
  - Indirizzamento dispositivi

La visualizzazione sul monitor prevede tre sezioni:

- Sezione Cumulativa, con indicazioni relative agli allarmi e avarie presenti ed oggetti isolati
- Sezione Messaggi, con visualizzazione dei messaggi (secondo il filtro impostato). In automatico il filtro è quello relativo agli stati di allarme/avaria
- Sezione Dettaglio, con indicazioni dei dati relativi all'oggetto (in particolare, per i rivelatori Dual-Function, rappresentazione grafica dei valori analogici di temperatura e fumo)

Operator Interface

MD9800 Central Unit includes:

- One monitor VGA TFT LCD 6.5" 640×480
- Two separated sets of key for *Acknowledge* and *Reset*, for alarms and faults.
- Custom keyboard to access to function menu. The menu allows through several levels of password to:
- Filter out displayed data
- Isolate and reconnect any addressable device
- Display events log
- Buzzer and Lamp Test
- Simulation
- Time, brightness and volume setting
- Scroll among displayed data
- Device addressing

The monitor display area includes three sections:

- Summary Section, to indicate all active alarms/faults and isolated devices.
- Message Section, to display the list of messages. The automatic filter is "Alarms & Faults".
- Detail Section, with indication of selected object relative data (includes for Dual-Function detector the graphic representation of smoke and temperature analog values)

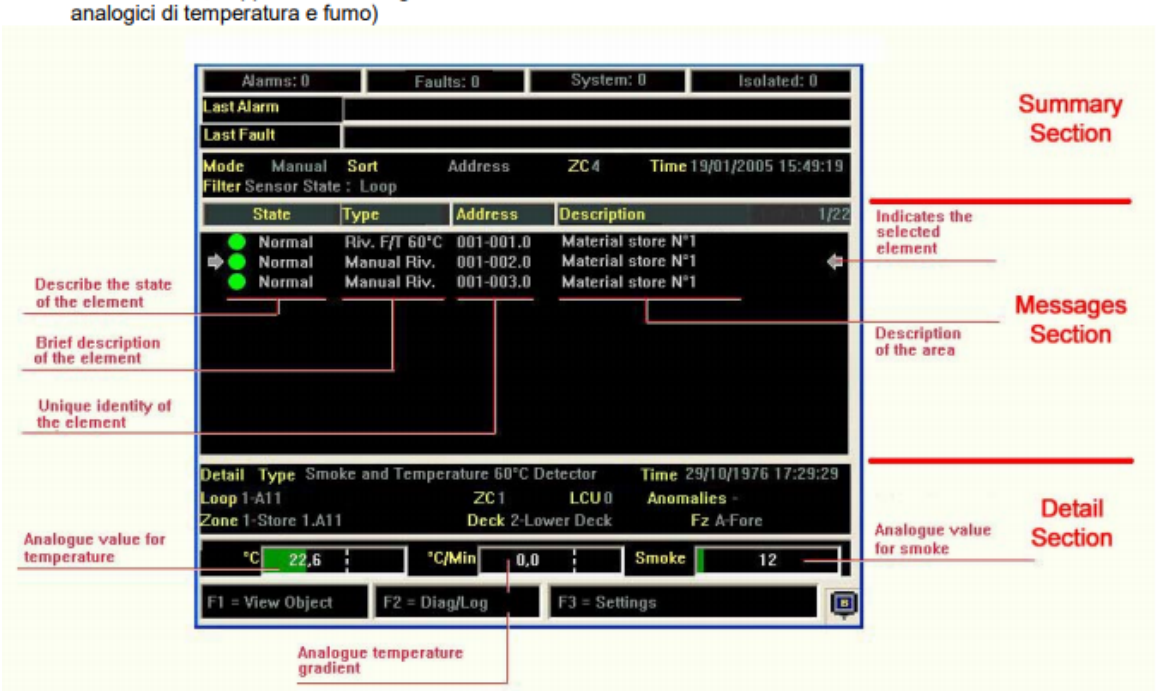


Ilustración 50: Datasheet

Omologazioni

- RINA
- 96/98/EC MED Directive

Type Approval

Installazione

Montaggio ..... adatto al fissaggio in consolle o in apposito armadio.

Connessioni .... Sulla parte posteriore sono previste le morsettiere/connettori di collegamento con il campo. Il pannello posteriore è dotato di cerniere, in modo da poter facilmente accedere all'interno del rack della Centrale.

Per i collegamenti con l'esterno, è consigliabile l'utilizzo di cavo schermato.

Installation

Fitting ..... for installation in consolle or wall-mounting box.

Connection..... The field interface terminal board and connectors are located on the rear panel. This panel is provided with hinges to allow an easy access inside the Central Unit rack.

It is recommended to use shielded cable for the connection.

Codici di ordinazione

Order Code

Modello ***Model***	**Codice** ***Part Number***	**Descrizione** ***Description***
MD9800-LC	26935	Centrale di Rilevamento *Fire Alarm Central Unit*
MD9800-2L	27324	Modulo Espansione 2 Loop *2 Loop Expansion Module*
MD9800-LC-COR	27139	Cornice di finitura *Frame*
LCU-1	26133-1	Scheda Controllo Loop *Loop Control Unit*
MD9800-LC-WB	27070	Armadio *Wall-mounting box*
MD9800-LC-TB	27347	Piastra Morsettiere *Terminal Block Plate*
MD9800-ACDC060	TCL 060-124	Modulo AC/DC *AC/DC Module*
MD9800-ACDC120	TCL 120-124	Modulo AC/DC *AC/DC Module*
MD9800-BATT25	2x 12V 25Ah	Batteria *Battery*
MD9800-BATT40	2x 12V 40Ah	Batteria *Battery*

Documenti di Riferimento

Related Documents

- Technical Specification ST-25813

Ilustración 51: Datasheet

Caratteristiche tecniche

Tensione di Alimentazione	28 Vcc
Assorbimento massimo	1,2 A
Temperatura di funzionamento	-5°C ÷ +50°C
Grado di protezione	IP40/IP55
Peso Rack	3,5 Kg
Peso Armadio	13 Kg

Technical Features

Power Supply	28 Vdc
MAX Current	1,2 A
Operating temperature	-5°C ÷ +50°C
Protection Index	IP40/IP55
Rack Weight	3,5 Kg
W.B. Weight	13 Kg

Rack
Ingombri e dima di fissaggio

Rack
Outline & Cut-Out

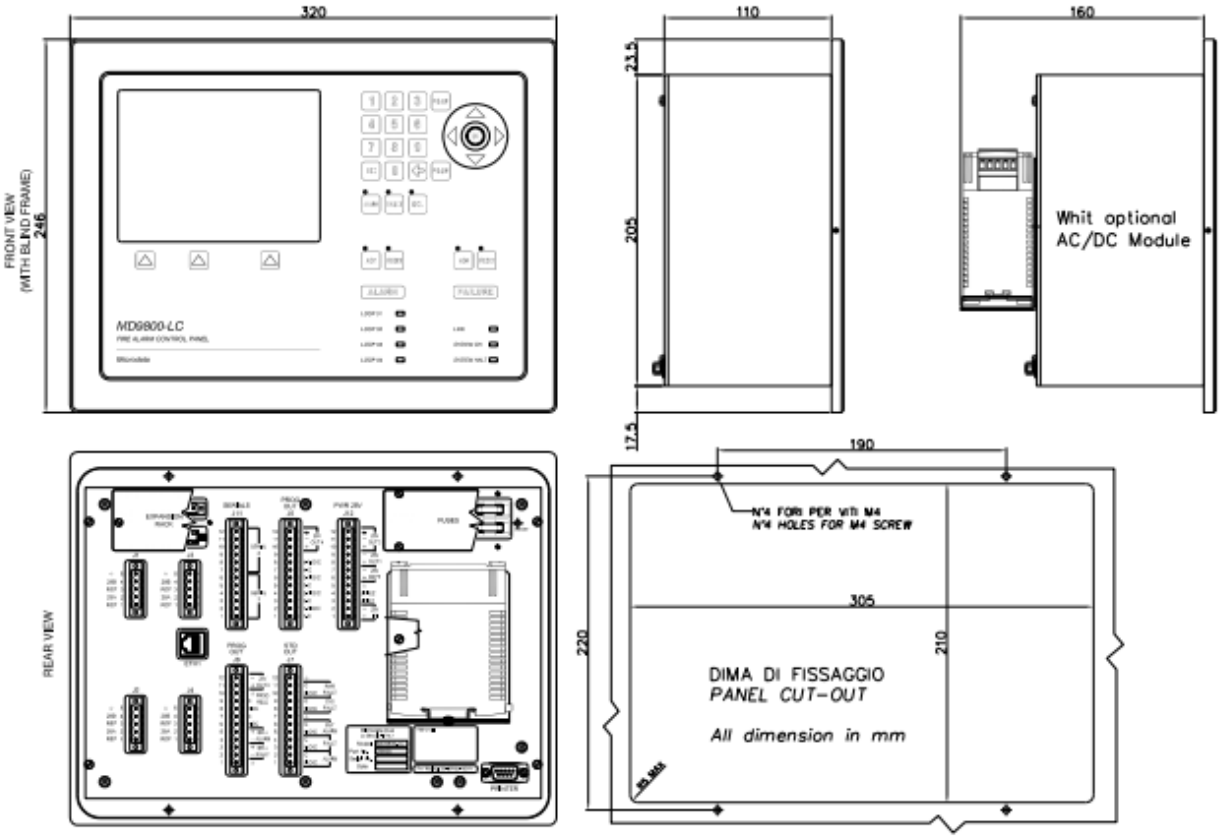


Ilustración 52: Datasheet

Armadio
Ingombri e dima di fissaggio

Wall Mounting Box
Outline & Cut-Out

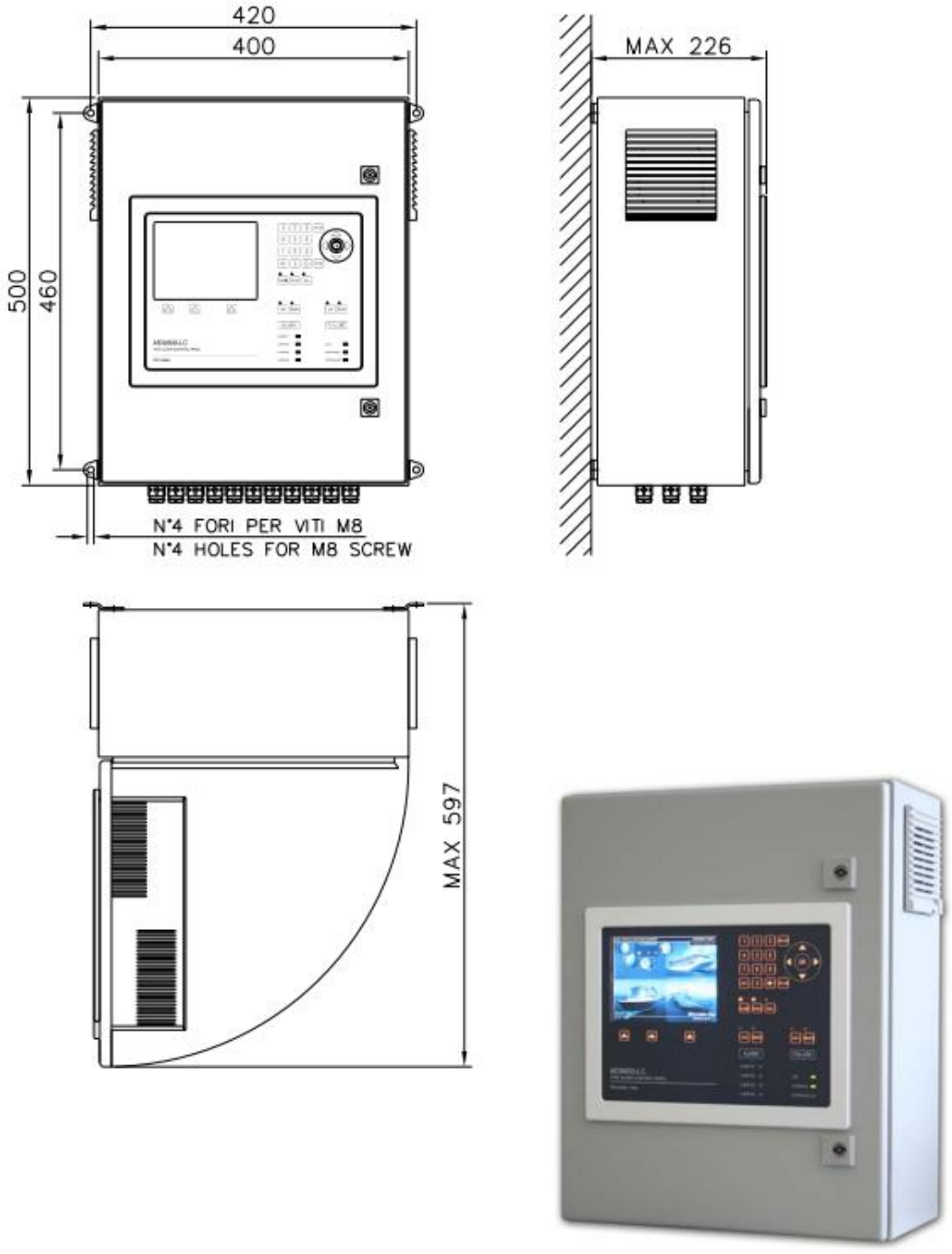


Ilustración 53: Datasheet

Schema a Blocchi del Sistema

System Block Diagram

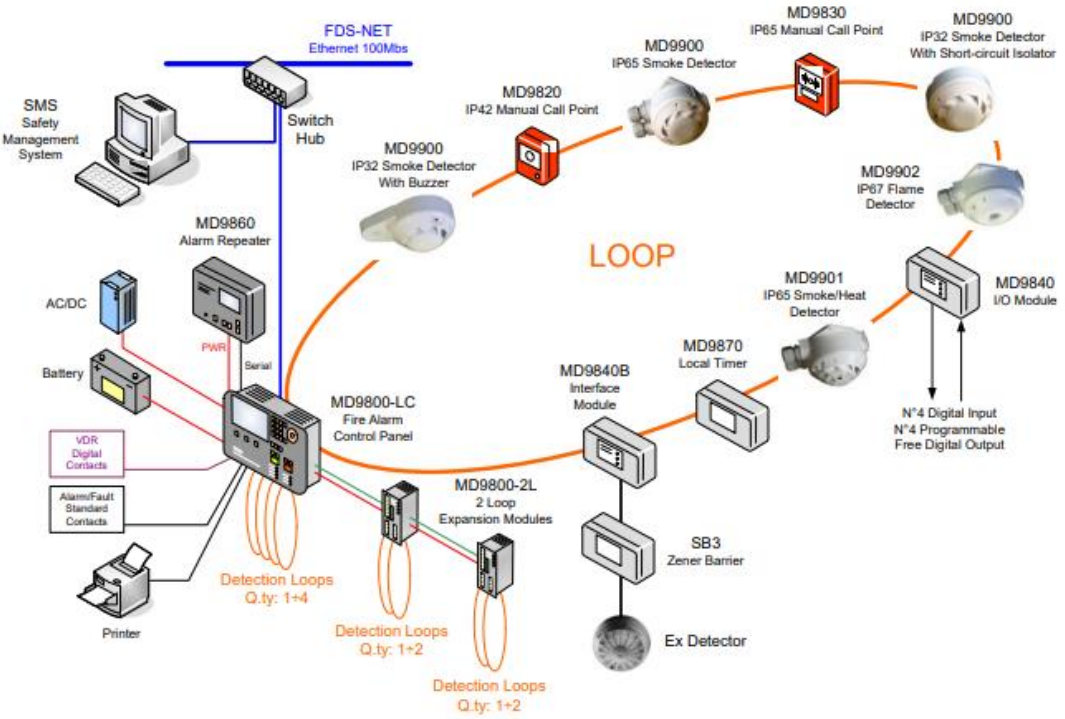


Ilustración 54: Datasheet

1.7.16 Paneles repetidores:

Es un elemento que permite ver los eventos activos y poder interactuar con el sistema. Pueden ser únicamente visuales o que se pueda realizar activación de ciertas partes del sistema desde ellos. Este está situado en la cámara de control.

Se utilizará en nuestro proyecto el repetidor MD9860 que tiene la capacidad de informar sobre cualquier alarma o fallo, indicando la habitación correspondiente y el detector activado (tipo y dirección) a través de mensajes en el monitor. Además, activa una señal acústica con cada nuevo evento. MD9860 muestra los últimos 16 mensajes o avisos ocurridos.

MD9860

Alarm Repeater Unit

D24727 Rev. D

Descrizione

Apparato di ripetizione delle condizioni di allarme rilevate dalla Centrale MD9800.

È in grado di segnalare ogni allarme/avaria con indicazione del locale e del dispositivo intervenuto (Tipo e indirizzo) con messaggio su display e attivazione, ad ogni nuovo evento, di un avvisatore acustico tacitabile mediante apposito tasto.

L'apparato è in grado di visualizzare gli ultimi 16 eventi intervenuti.

Sul pannello frontale del Ripetitore sono presenti:

- Display LCD, 16 righe 40 caratteri
- Tasti di scorrimento
- Tasto di tacitazione avvisatore acustico ***ACK***
- Avvisatore acustico (Buzzer) interno
- Segnalazione ottica di apparato alimentato ***SYSTEM ON*** di colore verde
- Segnalazione ottica di allarme ***ALARM*** di colore rosso
- Segnalazione ottica di avaria ***FAULT*** di colore giallo
- Segnalazione ottica di colore rosso per indicare la presenza di più di 5 messaggi.

All'interno è presente la scheda di controllo **DPU** che supporta il microprocessore, i tasti, le segnalazioni ottiche a led, il buzzer, l'elettronica per la gestione delle funzioni dell'apparato e le morsettiere di interfaccia.

Description

MD9860 is a repeater for alarms conditions detected by MD9800 Fire Detection Central Unit.

It is able to report any alarm or fault with indication of the room concerned and of the detector activated (type and address) through messages on the monitor. It also activates at each new event an acoustic signal which can be muted through a dedicated key.

MD9860 display the last 16 messages occoured.

Front panel includes:

- LCD display, 16 lines 40 characters
- Scrolling keys
- ***ACK*** alarm buzzer mute key
- Internal buzzer
- Led for ***SYSTEM ON*** indication (green)
- Led for ***ALARM*** indication (red)
- Led for ***FAULT*** indication (yellow)
- Led for ***ALARMS IN QUEUE*** indication (red)

The device includes a **DPU** control card with microprocessor, keys handling, signalization, buzzer and interface terminal boards.

Microdata Due
Martec Group
Via Greti del Vara, 9 – 19020 Follo (SP) Italy
Tel. +39/0187/599101 Fax. +39/0187/558983 E-mail: info@microdatasrl.it

Ilustración 55: Datasheet

Omologazioni

- RINA
- Lloyd's Register
- DNV

Type Approval

Installazione

Montaggio..... Contenitore per fissaggio a paratia in alluminio pressofuso.

In alternativa può essere fornito il solo pannello frontale in versione per montaggio su consolle

Connessioni..... All'interno, nella parte inferiore, sono previste apposite morsettiere a molla per cavi con conduttori di sezione compresa tra 0,75 ed 1,5 mm², relative ai seguenti collegamenti:

IN ..... 28 Vcc da Centrale

IN / OUT..... Porta seriale RS422

È consigliato l'utilizzo di cavo schermato.

Passacavi ..... N°2 passacavi PG16 con riduzione per passacavo PG11

Installation

Fitting ..... Die-cast aluminum box.

As an alternative the device can be supplied with only the front panel for installation on console.

Connection..... Input/Output on spring terminal block inside device lower part.

Wire section between 0.75 and 1.5 mm²:

IN..... 28 Vdc power supply

IN / OUT ..... RS422 serial port

It is recommended to use shielded cable

Cable input..... N°2 PG16 cable glands, with reduction for PG11 cable gland

Documenti di Riferimento

Technical Specification ST-21427

Related Documents

Codici di ordinazione

Order Code

Modello *Model*	**Codice** *Part Number*	**Descrizione** *Description*
MD9860	26152	Ripetitore di Allarmi (Versione da paratia) *Alarm Repeater (Wall mounting)*
MD9860-I	26152-I	Ripetitore di Allarmi (Versione da incasso) *Alarm Repeater (Flushing mounting)*

Ilustración 56: Datasheet

Caratteristiche tecniche

Tensione di Alimentazione	28 Vcc
Assorbimento massimo	500 mA @ 28Vcc
Temperatura di funzionamento	-5°C + +50°C
Grado di protezione (Versione paratia)	IP54
Peso (Versione paratia)	3,5 Kg
Peso (Versione incasso)	0,5 Kg

Technical Features

Power Supply	28 Vdc
MAX Current	500 mA @ 28Vcc
Operating temperature	-5°C + +50°C
Protection Index (Wall mounting)	IP54
Weight (Wall mounting)	3,5 Kg
Weight (Flushing mounting)	0,5 Kg

Ingombri e dima di fissaggio

Outline & Cut-Out

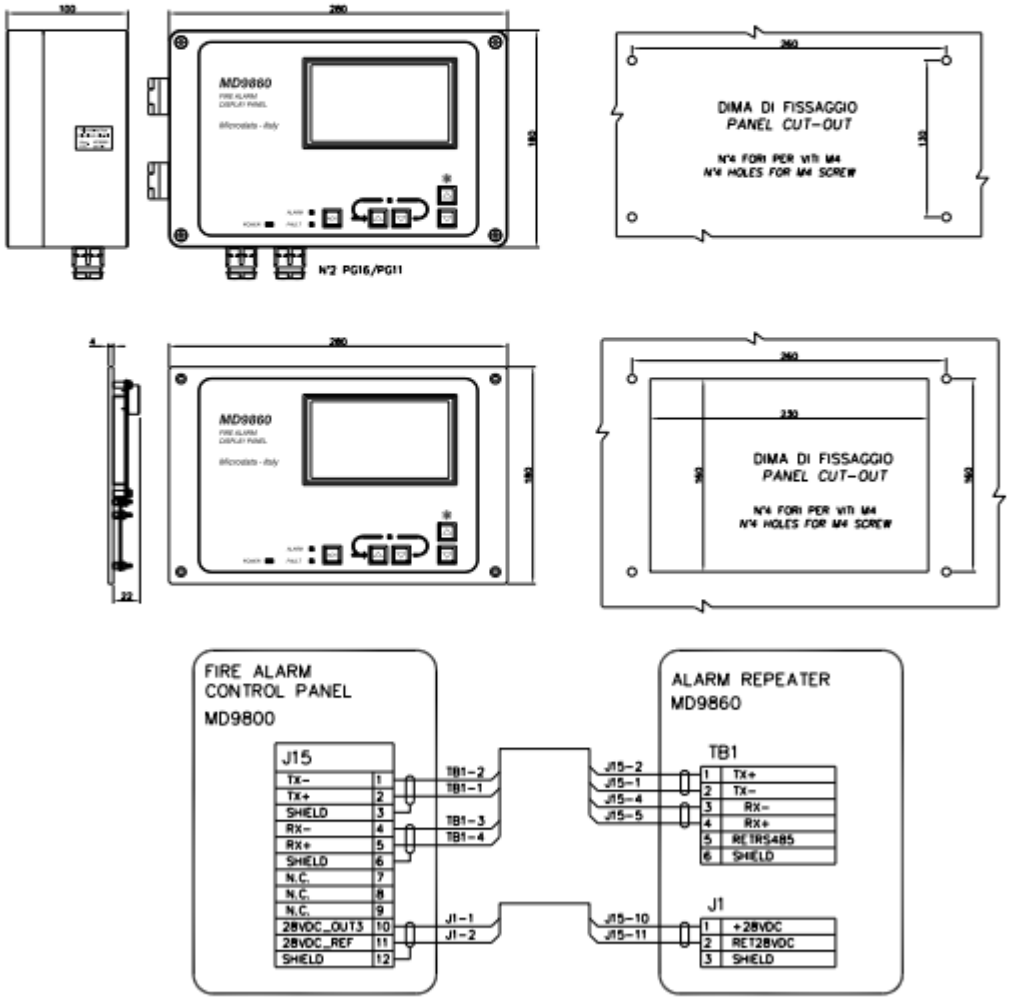


Ilustración 57: Datasheet

1.7.17 Barreras Zener:

Son dispositivos compuesto principalmente por un diodo zener y un fusible. Su función es la de separar los circuitos eléctricos intrínsecamente seguros y no intrínsecamente seguros de la zona con riesgo de incendio o explosión.

Utilizaremos el MD9850 que es un módulo de barrera Zener diseñado para instalaciones en áreas con riesgo de explosión. Puede conectarse con hasta 10 detectores.

Su función principal es limitar la energía eléctrica para evitar que las chispas eléctricas puedan encender una mezcla de gases.

MD9850

Zener Barrier Module

D29010 Rev. A

Descrizione

Nel caso si debbano installare rivelatori d'incendio all'interno di locali classificati a rischio di esplosione, il collegamento e gli apparati devono rispettare i regolamenti vigenti.

Normalmente, i circuiti dei rivelatori d'incendio richiedono una corrente di alimentazione di valore molto basso. Per questo sono richiesti apparati con modo di protezione a "Sicurezza Intrinseca" Exi.

Il Modulo Barriera Zener MD9850 limita la quantità di energia tra la parte di circuito installato nella parte non protetta e la parte di circuito installata nell'area a rischio di esplosione.

Il Modulo Barriera Zener MD9850 è progettato in modo da limitare la potenza elettrica così da ridurre la formazione di archi o scintille che possano innescare la miscela di gas eventualmente presenti nell'area pericolosa. Inoltre realizza l'isolamento galvanico tra il collegamento al Loop del sistema di rilevamento ed il circuito di collegamento ai rivelatori Ex in area pericolosa.

I rivelatori che possono essere collegati al Modulo Barriera Zener MD9850 sono i seguenti:

- Fumo/Temperatura Ex MD9901-EX

Description

If fire detectors have to be installed in explosion-hazard areas, the wiring and equipment must comply with actual rules.

Normally, fire detector circuits require very little current and for this application, the explosion protection category "Intrinsic safety" Exi is suitable.

MD9850 Zener Barrier Module restricts the electrical energy between non-intrinsically safe and intrinsically safe circuits.

MD9850 Zener Barrier Module is designed to restricts electrical power to such a degree that electrical sparks cannot ignite a gas mixture. This module allows the galvanic isolation between the detection Loop and the Ex detector line.

Following detector can be connected to MD9850 Zener Barrier Module:

- Smoke/Heat Ex Detector..... MD9901-EX

Omologazioni

Type Approval

According to EN 50-014 and EN50-020

Approved for explosion protection category [EEx ia/ib] IIC/IIB

Certificate number: PTB 01 ATEX 2088

Ilustración 58: Datasheet

Installazione

Montaggio.... N°4 viti M4 o autofilettanti

Connessioni .. Morsetti a vite per cavi con conduttori di sezione compresa tra 0,75 ed 1,5 mm².

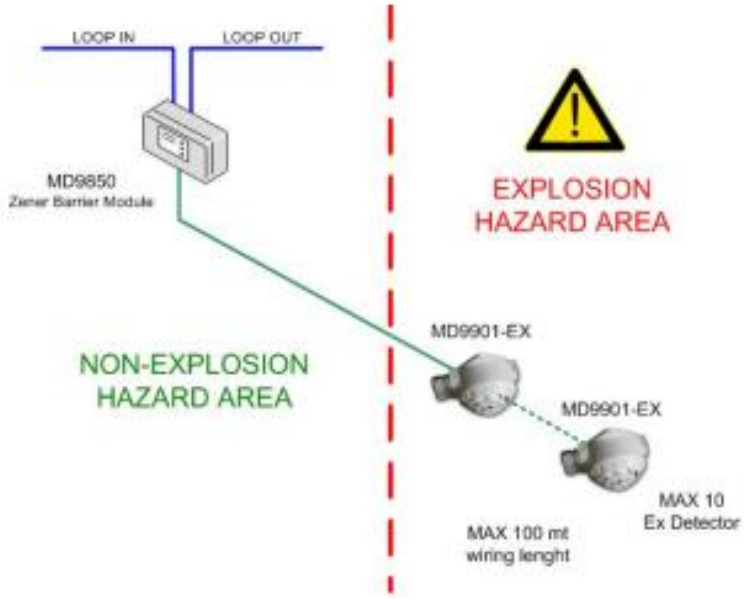
Passacavi.....N°3 tipo PG11

Installation

Fitting .....N°4 M4 or self-threading screws

Connections .....Screw terminal for wire section between 0.75 and 1.5 mm².

Cable gland.....N°3 PG11 type



Codici di ordinazione

Order Code

Modello ***Model***	**Codice** ***Part Number***	**Descrizione** ***Description***
MD9850	27443	Modulo Barriera Zener *Zener Barrier Module*

Caratteristiche tecniche

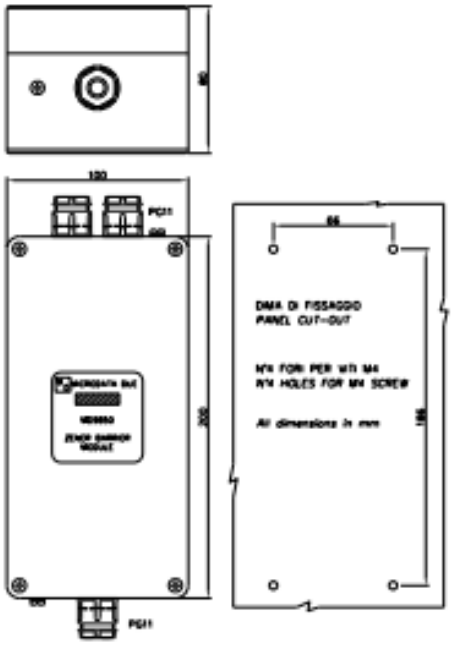
Technical Features

Grado di protezione	IP54
Peso	1,5 Kg
Materiale	Alluminio pressofuso
Colore	Grigio RAL7001
Temperatura di funzionamento	-5°C ÷ +70°C
Alimentazione	24 Vcc
Assorbimento massimo	50 mA

Protection Index	IP54
Weight	1,5 Kg
Material	Die-cast aluminum
Color	Gray RAL7001
Operating Temperature	-5°C ÷ +70°C
Power Supply	24 Vdc
Max Current	50 mA

Ilustración 59: Datasheet

Ingombri e dima di fissaggio — Outline & Cut-Out



Connessioni — Connections

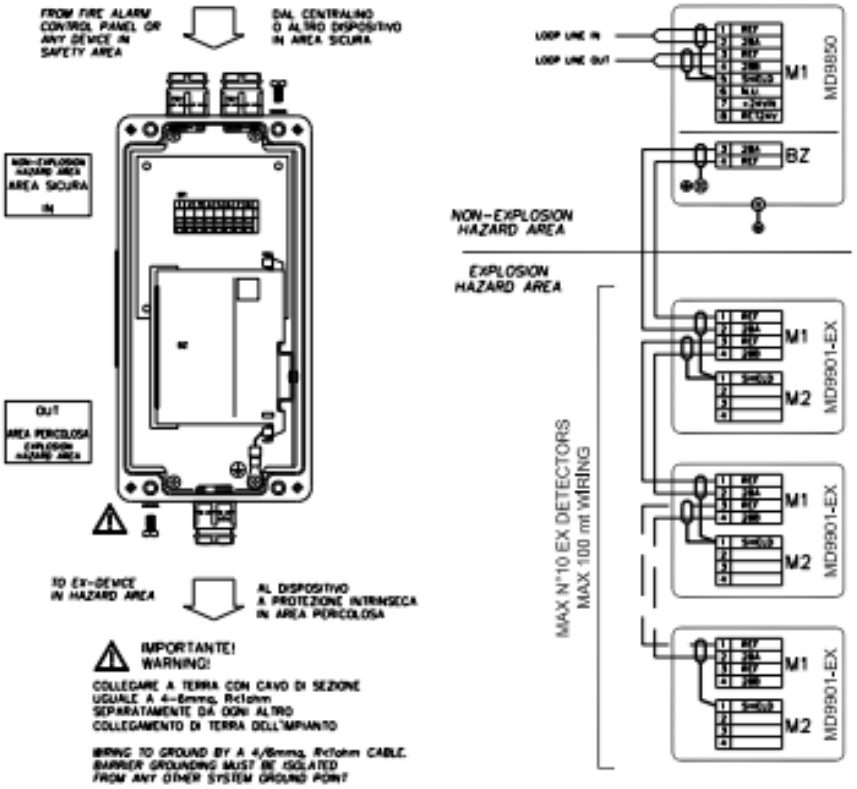


Ilustración 60: Datasheet

1.7.18 Avisadores acústicos y visuales:

Es un dispositivo llamado más comúnmente como sirena, que produce señales acústicas con el objetivo de advertir o señalar un problema. Se pueden utilizar diferentes sonidos para señalizar los diferentes problemas de los que puede tratarse, subiendo o bajando la intensidad, o haciendo que suene intermitentemente. Por otro lado, también puede ir junto a un sensor lumínico para advertir del problema visualmente.

Utilizaremos el indicador luminoso y acustico YL80 el cual tiene una protección de IP65. Tiene una salida de sonido máxima de 120 dB(A) y una luz estroboscópica de 5 julios.

También utilizaremos como señal lumínica el IS-B-02 que tiene protección IP66 y certificado ATEX.

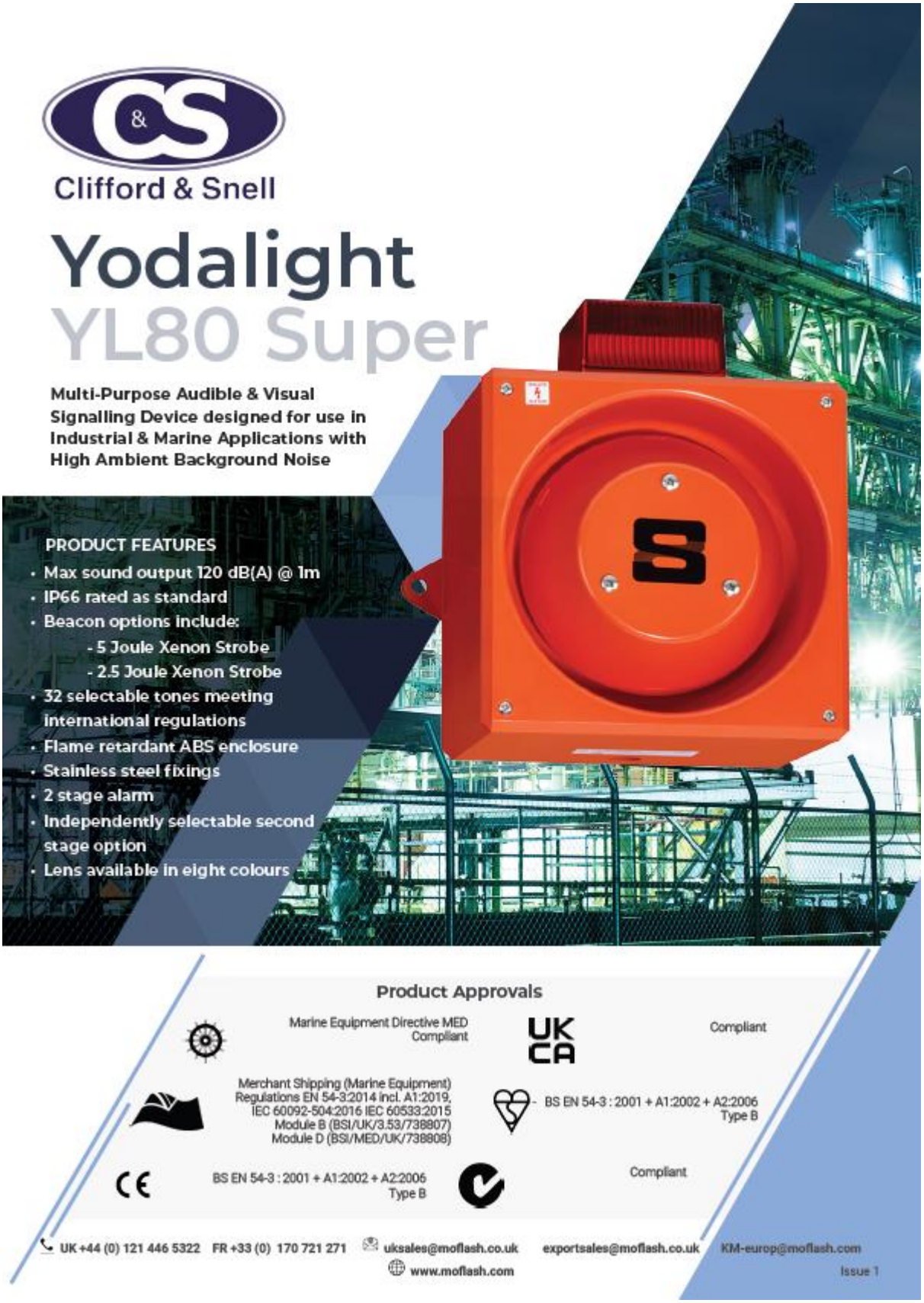


Ilustración 61: Datasheet

YL80 SIGNALLING DEVICES

TECHNICAL DATA

Electrical Data	
Operating Voltage	Current Draw
24vDC ⎓	810mA
48vDC ⎓	435mA
115vAC ~	300mA
230vAC ~	205mA

Mechanical data	
Enclosure Material	ABS FR UL94 5VB
Lens Material	PC FR UV Stable UL94 HB
External Fixings	Stainless Steel
Degree of Protection	IP66 (IEC60529)

Acoustic data	
Maximum Volume Output	120dB (A)
2 Stage Alarm with Independently Selectable tones via DIL Switch	

Ambient Conditions	
Operating Temperatures	
Standard General	-35 °C to +70 °C
EN54 Pt:3 Fire	-25 °C to +55 °C
Storage Temperature	-40 °C to +70 °C
Max. Relative Humidity	93% ± 3 at 40 °C

Luminous Characteristics	
Xenon Tube	5J Output (2.5J Option Available)
Flash Rate	60 FPM
Lens Colour	**Effective Candela (cd) (5J Xenon)**
Clear	72.10
Red	8.92
Amber	25.52
Blue	14.09
Green	29.70
Opal	65.78

Mounting / Installation

Devices should be mounted to a suitable flat wall or bulkhead avoiding any undue vibration and using the two lugs projecting from the case. The lugs are bored 10mm on 250mm centres. The minimum length of fixing screw required is 30mm. To maintain the IP rating of the enclosure, the cable entries must be fitted with a suitably rated cable gland (included). Max cable termination 2.5mm ².

Line Integrity on DC Systems

- For 3 wire 2 stage alarm system, monitor via reverse polarity.
- For 2 wire 2 stage alarm system, monitor via threshold, (applied voltage<1v) an end-of-line (E.O.L) resistor is required for line monitoring and should have a minimum resistance of 3k3 Ohms and 0.5 Watts, wire-wound or metal film type.

Multi-Stage Alarm

The YL80 units are supplied with a 2 Stage Alarm option with Independently Selectable tones (see tone table on the installation sheet for details) across all voltage options as standard.

Dimensional Drawing

We reserve the right to make alterations to the technical data, dimensions, weights, designs and products available without notice. The illustrations cannot be considered binding. All Dimensions in mm [inches] - Subject to alterations

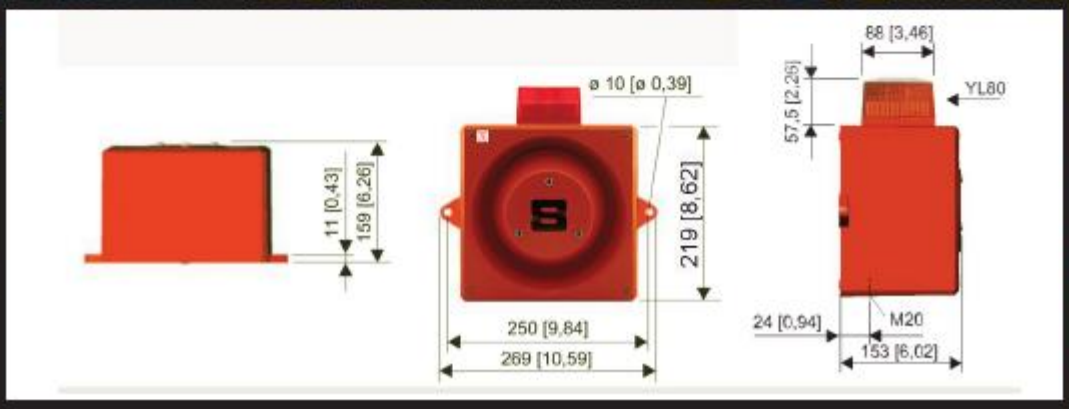
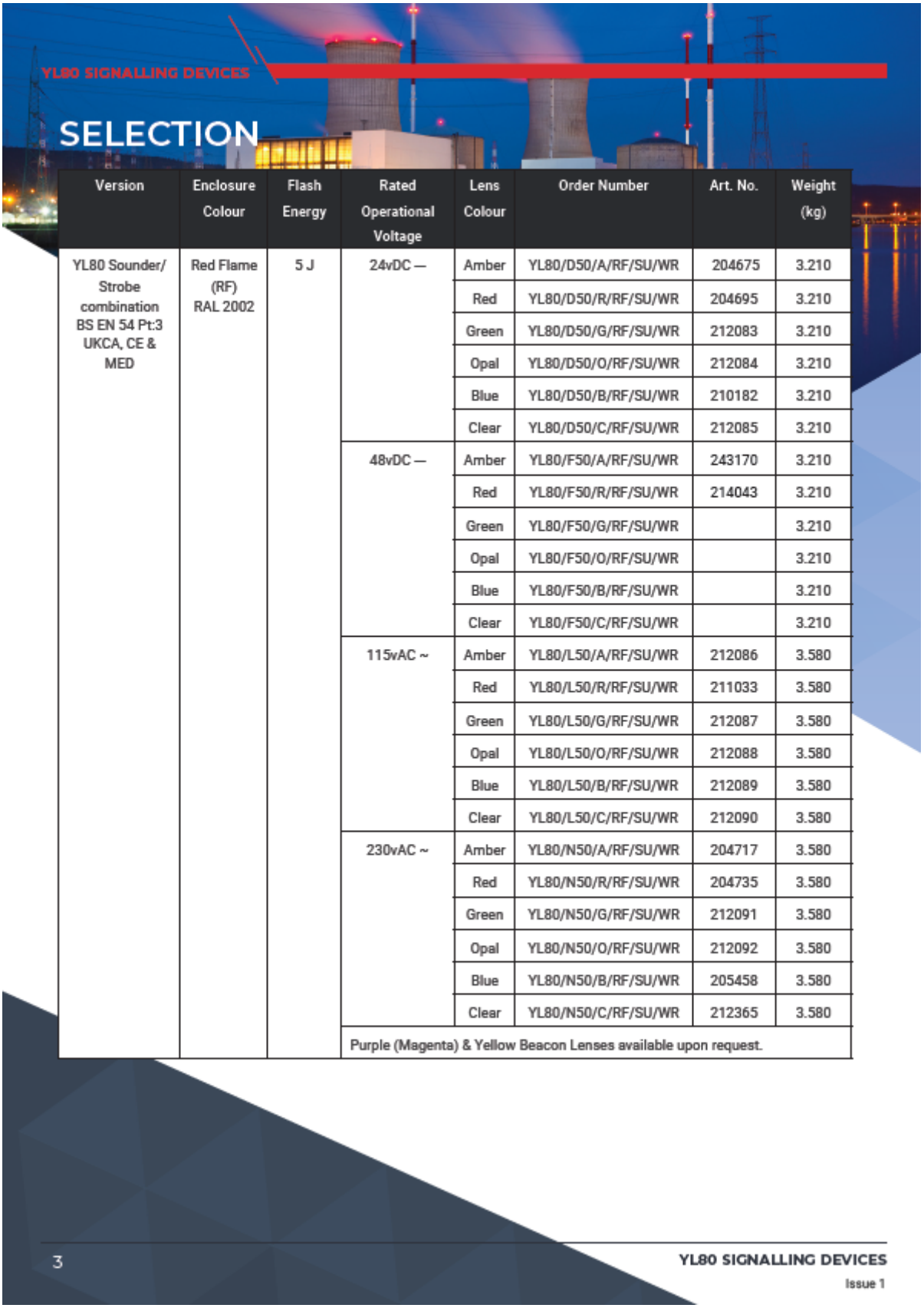


Ilustración 62: Datasheet



Version	Enclosure Colour	Flash Energy	Rated Operational Voltage	Lens Colour	Order Number	Art. No.	Weight (kg)
YL80 Sounder/ Strobe combination BS EN 54 Pt:3 UKCA, CE & MED	Red Flame (RF) RAL 2002	5 J	24vDC —	Amber	YL80/D50/A/RF/SU/WR	204675	3.210
				Red	YL80/D50/R/RF/SU/WR	204695	3.210
				Green	YL80/D50/G/RF/SU/WR	212083	3.210
				Opal	YL80/D50/O/RF/SU/WR	212084	3.210
				Blue	YL80/D50/B/RF/SU/WR	210182	3.210
				Clear	YL80/D50/C/RF/SU/WR	212085	3.210
			48vDC —	Amber	YL80/F50/A/RF/SU/WR	243170	3.210
				Red	YL80/F50/R/RF/SU/WR	214043	3.210
				Green	YL80/F50/G/RF/SU/WR		3.210
				Opal	YL80/F50/O/RF/SU/WR		3.210
				Blue	YL80/F50/B/RF/SU/WR		3.210
				Clear	YL80/F50/C/RF/SU/WR		3.210
			115vAC ~	Amber	YL80/L50/A/RF/SU/WR	212086	3.580
				Red	YL80/L50/R/RF/SU/WR	211033	3.580
				Green	YL80/L50/G/RF/SU/WR	212087	3.580
				Opal	YL80/L50/O/RF/SU/WR	212088	3.580
				Blue	YL80/L50/B/RF/SU/WR	212089	3.580
				Clear	YL80/L50/C/RF/SU/WR	212090	3.580
			230vAC ~	Amber	YL80/N50/A/RF/SU/WR	204717	3.580
				Red	YL80/N50/R/RF/SU/WR	204735	3.580
				Green	YL80/N50/G/RF/SU/WR	212091	3.580
				Opal	YL80/N50/O/RF/SU/WR	212092	3.580
				Blue	YL80/N50/B/RF/SU/WR	205458	3.580
				Clear	YL80/N50/C/RF/SU/WR	212365	3.580
			Purple (Magenta) & Yellow Beacon Lenses available upon request.				

Ilustración 63: Datasheet

Visual Signals - Intrinsically Safe

LED BEACON

Intrinsically Safe Beacon > IS-B Series

Product overview

This LED Beacon has been approved for use in potentially explosive atmospheres for Group I (Mining) & Group II (Above Ground) applications and incorporates a high Ingress Protected IP66 enclosure.

This range is suitable for Fire, Security, Process Control and general signalling applications.

The beacon has a DIP switch that gives the options to change from a 1 Hz (60FPM) flash rate to a static (constantly On) signal.

A specially designed time saver base enables quick and easy installation of this unit with no extra cabling to be made to the head of the unit.

Connections are made to the base during the initial wiring phase which results in a faster more reliable installation. The beacon head simply twists & clicks into the pre-fixed base on commissioning avoiding any additional wiring & connections. Further details can be found on the installation sheet'

This unit must be used in conjunction with an approved Zener Barrier or Galvanic Isolator. See page 2 for further information & ordering details.

Features/Certifications

- Approved by ATEX, IECEx
- Group I MI Ex ia I Ma
- Group II IGD Ex ia IIC T5 Ga Ex ia IIIC T100°C Da
- Zones 0, 1, 2, 20, 21 & 22
- Conforms to:
EN 60079-0:2012 + A11:2013 (IEC 60079-0:2011)
EN-60079-11:2012 + (IEC 60079-11:2011)
- Diode Polarised & End of line resistor compatible
- White base version available MOQ apply
- Dustproof & Weatherproof

IS-B Series > Ordering Information

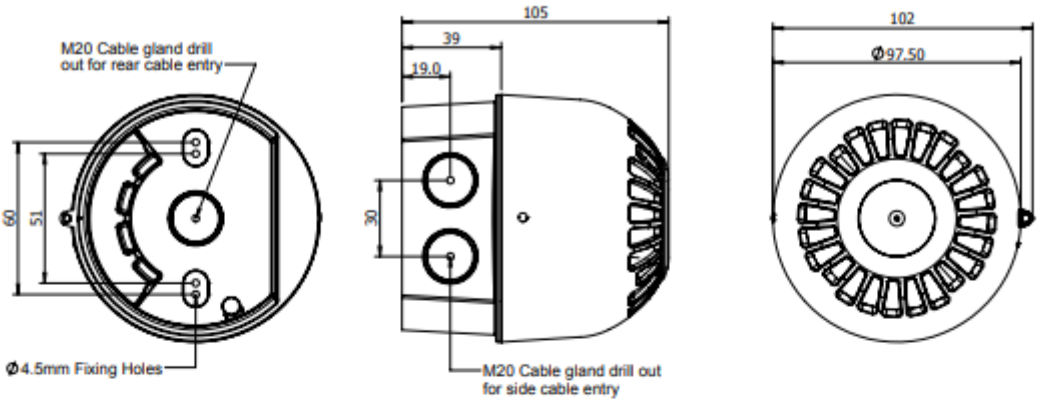
Code No:	Voltage:	Light Source:	Current:
IS-B-02	24v Dc ⎓	9 LED's	33mA

ADD THE FOLLOWING LENS CODES TO THE PRODUCT WHEN ORDERING 01 02 03 04 05

Kg 0.33 | °C -40+55 | IP 66 | INDUSTRIAL | MARINE | FIRE

APPROVALS and CONFORMITIES

Ilustración 64: Datasheet



Intrinsically Safe Beacon > IS-B Series

General Information

EX CODE:	Ex ia I Ma, Ex ia IIC T5 Ga, Ex ia IIIC T100°C Da
CERTIFICATION:	ATEX (EMT 17ATEX0013X) IECEx (EMT 17.0003X)
TYPE:	LED Beacon
BEACON:	9 SMT LEDs with either 1Hz Flash Rate or Static (constantly ON) mode
POWER RATING:	0.66 Watts via a suitable barrier
AMBIENT TEMPERATURE:	-40°C to +55°C
HUMIDITY:	>90% at 20°c

Mechanical Specifications

MATERIAL:	Flame Retardant Polycarbonate UL94 V2
BASE COLOUR:	RED as standard White with a 90 off MOQ
WEIGHT:	0.33 Kg / 0.73 lb
DIMENSIONS:	Length: 104mm x 97.5mm / 4.09" x 3.84"
INGRESS PROTECTION:	IP 66

Electrical Specifications

POWER SUPPLY:	The unit must be powered via an approved Zener Barrier or Galvanic Isolator whose characteristics do not exceed **Uo: 28v, Io: 93mA, Po: 660mW, Ci: 0, Li 0** The minimum value of Uo should not drop below 23.6v and the minimum value of Io should not drop below 50mA.
TERMINATION:	0.55mm up to 2.5mm
CABLE ENTRY:	3 x M20.

Accessories

50224:	M20 Nylon Cable Gland >IP66 Cable OD 6-12mm
MTL7728+	Zener Barrier
MTL7778AC	Zener Barrier with Reverse Polarity

Ilustración 65: Datasheet

1.7.19 Cables:

Los cables utilizados en los circuitos eléctricos deben ser ignífugos según la norma IEC 60332-1. En los buques, los cables tendidos a través de otras zonas verticales principales, y los cables a los paneles de control en una estación de control de incendios desatendida serán resistentes al fuego según la norma IEC 60331, a menos que estén duplicados y bien separados.

Utilizaremos lo cables LKM-FRHF que son cables con resistencia el fuego y suelen utilizare en cubiertas de barcos y unidades marítimas. Tiene un voltaje nominal de 0,6/1kV.

38

LKM-FRHF

Fire-resistant unarmoured power and control cable 0,6/1kV

DESIGN:		STANDARDS: IEC 60092-353, design
1. Conductor	- stranded copper conductor 1,0–10mm² - stranded copper conductor 16–300mm² - tinned stranded copper conductor on request	IEC 60228, class 2 IEC 60228, class 5 (Flex)
2. Insulation	- Mica tape - XLPE plastic	 IEC 60092-360
3. Cabling / bedding	- cabling with optional fillers or dummy cores to obtain symmetrical and round construction	
4. Rip cord	- rip cord for conductors from 16mm²	
5. Sheath	- polyolefine plastic, SHF1, standard colour orange - on request thermosetting polyolefine, SHF2, standard colour black - other colours on request	IEC 60092-360

● **Flame-retardant** ● **Fire-resistant** ● **Halogen-free** ● **Low smoke emission** ● **Oil resistant** (only SHF2)

Application: For fixed installation in most areas and on open deck in ships and offshore units. If the cable is exposed to direct sun light protective covering or cable with black outer sheath is recommended.

Main characteristics

Rated voltage	**AC 0,6/1kV (1,2kV)** **DC 0,9/1,5kV** (if voltage to earth does not exceed 0,9kV)
Flame-retardant	**IEC 60332-1-2** -test for single insulated wire and cable **IEC 60332-3-22** -test for bunched wires and cables, category A
Fire-resistant	**IEC 60331-1 or IEC 60331-2**
Halogen-free	**IEC 60754** series
Smoke emission	**IEC 61034** series
Oil resistance (only SHF2)	**IEC 60811-404** conditions according to 60092-360/SHF2
Temperature rating:	Maximum conductor temperature + **90 °C** Fixed installation **-40 °C** to **+80 °C** Minimum recommended installation temperature **- 15 °C**

For details see general information section

HELKAMA

Tel. +358 2 410 8700, fax +358 2 237 2428, helkamabica.com
Subject to change without prior notice. See latest updates on our webpage.

10/2017

Ilustración 66: Datasheet

LKM-FRHF 0,6/1kV Part number Normal	G-type	Number of conductors & cross-section n x mm²	Nominal outer diameter mm	Approximate weight kg/km	Current Rating A at +45°C	Min. bending radius fixed installation mm
28275	–	1x1,0	5,5	40	18	30
28100	–	1x1,5	5,5	45	23	35
28102	–	1x2,5	6,0	60	30	35
28104	–	1x4	6,5	80	40	40
28106	–	1x6	7,5	105	52	45
28108	–	1x10	8,5	150	72	50
29326	–	1x16 Flex	9,5	200	94	40
29327	–	1x25 Flex	11,5	305	123	50
29328	–	1x35 Flex	12,5	400	153	55
29329	–	1x50 Flex	14,5	555	196	60
29330	–	1x70 Flex	16,5	765	240	70
29331	–	1x95 Flex	18,5	985	284	75
29332	–	1x120 Flex	20,5	1235	331	85
29333	–	1x150 Flex	23,5	1555	381	95
29334	–	1x185 Flex	25,5	1880	429	155
29335	–	1x240 Flex	28,5	2495	507	175
29336	–	1x300 Flex	32,0	3075	582	195
28276	–	2x1,0	8,5	75	15	50
28132	–	2x1,5	9,0	90	20	55
28134	–	2x2,5	10,5	125	26	60
28136	–	2x4	11,5	170	34	70
28138	–	2x6	12,5	260	44	75
28140	–	2x10	15,0	385	61	90
29343	–	2x16 Flex	17,5	545	80	70
29344	–	2x25 Flex	21,5	825	105	90
29345	–	2x35 Flex	23,5	1090	130	95
29346	–	2x50 Flex	27,5	1495	167	165
29347	–	2x70 Flex	31,5	2050	204	190
29348	–	2x95 Flex	35,5	2705	241	215
28278	28279	3x1,0	8,5	90	13	50
28162	28163	3x1,5	9,5	115	16	60
28164	28165	3x2,5	11,0	160	21	65
28166	28167	3x4	12,0	220	28	75
28168	28169	3x6	13,5	330	36	80
28170	28171	3x10	16,0	490	50	95
29366	29367	3x16 Flex	18,5	690	66	75
29368	29369	3x25 Flex	23,0	1060	86	95
29370	29371	3x35 Flex	25,0	1380	107	155
29372	29373	3x50 Flex	29,5	1930	137	180
29374	29375	3x70 Flex	34,0	2695	168	205
29376	29377	3x95 Flex	38,0	3475	199	230
29378	29379	3x120 Flex	42,5	4405	232	255
29380	29381	3x150 Flex	48,5	5525	267	290
29382	29383	3x185 Flex	53,5	6775	300	325
29384	29385	3x240 Flex	60,5	8935	355	365

G-type is with yellow/green earth conductor and marking on sheath is, for example, 3G1,5

Part number for oil resistant SHF2 cable:
4 + code from above table → 4xxxxx

Table continues on next page

10/2017

Ilustración 67: Datasheet

40

LKM-FRHF 0,6/1kV Part number Normal	G-type	Number of conductors & cross-section n x mm²	Nominal outer diameter mm	Approximate weight kg/km	Current Rating A at +45°C	Min. bending radius fixed installation mm
28280	28281	4x1,0	9,5	115	13	55
28182	28183	4x1,5	11,0	150	16	65
28184	28185	4x2,5	12,0	200	21	70
28186	28187	4x4	13,5	280	28	80
28188	28189	4x6	15,0	410	36	90
28190	28191	4x10	17,5	620	50	105
29400	29401	4x16 Flex	20,5	870	66	85
29402	29403	4x25 Flex	25,5	1345	86	155
29404	29405	4x35 Flex	28,0	1770	107	170
29406	29407	4x50 Flex	33,0	2485	137	200
29408	29409	4x70 Flex	38,0	3425	168	230
29410	29411	4x95 Flex	42,5	4455	199	255
28282	28283	5x1,0	11,0	150	10	65
28212	28213	5x1,5	12,0	190	13	70
28214	28215	5x2,5	13,0	250	17	80
28501	28502	5x4	15,0	350	23	90
28503	28504	5x6	16,5	520	30	100
28505	28506	5x10	19,5	765	42	115
29434	29435	5x16 Flex	22,5	1065	55	95
29436	29437	5x25 Flex	28,5	1670	71	175
29438	29439	5x35 Flex	31,0	2210	89	185
29440	29441	5x50 Flex	36,5	3080	114	220
29442	29443	5x70 Flex	42,5	4305	139	255
28284	28285	7x1,0	11,5	180	9	70
28286	28287	10x1,0	15,0	265	8	90
28288	28289	12x1,0	15,5	290	8	90
28290	28291	14x1,0	16,0	330	7	95
28292	28293	16x1,0	17,0	380	7	105
28294	28295	19x1,0	18,0	430	7	110
28296	28297	24x1,0	21,5	545	6	130
28298	28299	27x1,0	22,0	600	6	130
28300	28301	37x1,0	24,5	800	5	150
28216	28217	7x1,5	13,0	230	12	75
28240	28241	10x1,5	16,5	330	11	100
28220	28221	12x1,5	17,5	380	10	105
28244	28245	14x1,5	18,0	430	10	110
28248	28249	16x1,5	19,0	485	9	115
28224	28225	19x1,5	20,5	565	9	120
28228	28229	24x1,5	24,0	725	8	145
28232	28233	27x1,5	24,5	795	8	150
28234	28235	37x1,5	28,0	1050	7	165

G-type is with yellow/green earth conductor and marking on sheath is, for example, 3G1,5

Part number for oil resistant SHF2 cable:
4 + code from above table → 4xxxxx

Table continues on next page

10/2017

Ilustración 68: Datasheet

LKM-FRHF 0,6/1kV Part number Normal	G-type	Number of conductors & cross-section n x mm²	Nominal outer diameter mm	Approximate weight kg/km	Current Rating A at +45°C	Min. bending radius fixed installation mm
28218	28219	7x2,5	14,5	315	16	85
28242	28243	10x2,5	18,5	450	14	110
28222	28223	12x2,5	19,0	515	13	115
28246	28247	14x2,5	20,5	595	13	120
28250	28251	16x2,5	21,5	670	12	130
28226	28227	19x2,5	22,5	770	11	135
28230	28231	24x2,5	27,0	1000	10	160
28236	28237	27x2,5	27,5	1100	10	165
28238	28239	37x2,5	31,0	1460	9	185

Other sizes on request.

G-type is with yellow/green earth conductor and marking on sheath is, for example, 3G1,5

Part number for oil resistant SHF2 cable:
4 + code from above table → 4xxxxx

© Arctia Ltd.

10/2017

Ilustración 69: Datasheet

1.7.20 Secciones

Los detectores y los avisadores manuales operados manualmente se agruparán en secciones.

En los buques de pasaje, una sección de detectores y avisadores manuales operados manualmente no estarán situados en más de una zona vertical principal, excepto en los balcones de la cabina.

Utilizamos dos secciones, una es para los detectores en la zona de maquinaria y la otra para las zonas de acomodamiento. Tenemos que tener en cuenta que las balizas van de forma independiente a los lazos.

1.8 SISTEMAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Un sistema de extinción de incendios o protección contra incendios es el conjunto de medidas que se toman para proteger cualquier superficie, ya sea un edificio, una nave, un barco como es nuestro caso, contra la acción del fuego. Los principales fines de esto son salvar vidas humanas, minimizar la pérdida económica, y reanudar la actividad normal lo antes posible.

Los sistemas de protección contra incendios podemos dividirlos en dos tipos, los elementos pasivos, que son el número de medidas para evitar que se produzca el incendio. Por otro lado, tenemos los elementos activos que desempeñan el papel para una vez iniciado el fuego, extinguirlo, o intentar que provoque el mínimo número de daños.

Los sistemas de extinción de incendios aparte de ser instalados dependiendo de nuestras necesidades, necesitamos un mantenimiento constante, debido a que el uso, la antigüedad y los agentes externos pueden disminuir la eficacia de estos agentes de protección. Los principales objetivos a la hora de detener un incendio dentro de un navío son salvar vidas, minimizar las pérdidas económicas y recuperar el control del barco.

Las medidas tomadas cuando este se encuentra en alta mar o en tierra son completamente diferentes.

1.8.1 SISTEMAS DE POLVO QUIMICO SECO

Este método se inventó a partir de descubrir la reacción en cadena del fuego, es decir que la formula era el tetraedro de fuego y no el triángulo, como ya explicamos anteriormente.

Este sistema contra incendios se basa en la capacidad del fuego de quemar gases que se encuentran alrededor de este. Entre estos y el combustible hay un espacio denominado “zona de nadie”, donde se produce la reacción en cadena. Esto se produce por unos complejos sistemas químicos que hace pasar partículas denominadas agentes libres desde el combustible hasta la llama permitiendo que se produzca esta reacción. Se descubrió que si se metía un elemento que impidiese el traspaso de partículas, la combustión disminuiría hasta apagarse.

Este polvo químico está formado por sales inorgánicas divididas finamente, como, por ejemplo, el bicarbonato sódico o metales alcalinos, aparte de otras sustancias para mejorar sus propiedades como proporcionar aislamiento eléctrico o evitar que absorban humedad.

Las ventajas que tiene este proceso es que no es tóxico, pero en el caso de que se utilice en grandes cantidades, podría dificultar la visibilidad y la respiración. Aparte como ya hemos dicho, tienen la propiedad de aislantes eléctricos, con lo cual serian válidos para los fuegos producidos por una fuente eléctrica.

La normativa europea dictamina que estos sistemas deben inspeccionarse por el usuario trimestralmente, y por un experto anualmente, que realizara una limpieza de los componentes, un tamizado y una presurización. Esto se debe a que a temperaturas superiores a los 40º C. puede perder eficacia.

Las principales propiedades de este sistema son:

- La más importante es la inhibición: al utilizar el agente contra el fuego este se junta a los agentes libres para impedir que se produzca la combustión.

- Evitar la radiación térmica, ya que generan una nube de polvo alrededor que impide propague el calor. Es mayor que la producida por el agua a presión.

- Algunos de los tipos de polvo químico seco pueden actuar como sofocante, ya que están formados por unos componentes como por ejemplo el ácido metafosfórico que crea una capa que aísla el combustible del oxígeno.

Podemos encontrar cuatro tipos de polvos dependiendo de qué tipo de fuego queremos apagar:

- Polvo convencional: También se denomina polvo BC, debido a que está enfocado a apagar los fuegos de tipo B y C. Se componen de bicarbonatos o sulfatos.

- Polvo polivalente: Se utiliza para fuegos de tipo A, B y C, y están formados por fosfato monoamónico.

- Polvo especial: Se utilizan para los fuegos de tipo D. De esta clase hay muchos subtipos, ya que se debe adecuar al material sobre el que vallamos a actuar, aun así, son bastante peligrosos ya que pueden generar explosiones de vapor o generar sustancias tóxicas provenientes de estas sustancias añadidas.

- Soluciones acuosas de polvo: Se utilizan para fuegos de tipo F, ya que están formadas por sustancias acuosas de carbonatos. Su mejor cualidad es que son productos ensucian menos y evita problemas con las herramientas de cocina.

No se suele utilizar en industrias textiles u otras en las que la limpieza es una prioridad, ya que la nube de polvo que genera podría afectar a estos materiales. Tampoco es recomendable usarlo en centrales eléctricas, o recintos de grandes ordenadores, ya que la nube de polvo también podría afectar a la operatividad de estos. Aparte hay que tener cuidado ya que el producto es ligeramente corrosivo, así que una vez extinguido el incendio y evitado todo peligro se debe limpiar cuanto antes posible, y evitar zonas sensibles de la piel.

1.8.2 Sistema de espuma

Este método se crea con una mezcla de agua, espumógeno y aire. Variando la expansión de la espuma las cantidades que utilices de agua y espumógeno, y el volumen final depende de la cantidad de aire. El nivel de expansión varia de 200:1 hasta los 2000:1 si estamos en sistemas de alta expansión, es decir con mucha espuma, o de 20:1 si es un sistema de baja expansión, donde prioriza el agua en la mezcla. No es aconsejable usarlo en espacios abiertos debido a que el viento puede desplazar la espuma, con lo cual no queda localizada en el incendio. Los de alta expansión es recomendable usarlos en espacios grandes donde no haya riesgo que un operario pueda quedar atrapado dentro de la espuma.

Es uno de los mejores métodos para los fuegos de tipo B, aunque también puede usarse en fuegos de tipo A, producidos por madera o papel. La espuma está formada por burbujas que al romperse se origina una pequeña gota, debido al calor esta se evapora, enfriando el fuego, al crearse un espacio, es ocupado por otra burbuja que volverá a hacer lo mismo que la anterior, actuando de forma cíclica. En este proceso están utilizando la propiedad física de la alta capacidad calorífica del agua. Esto se refiere a que para calentar y evaporar el agua es necesario romper los puentes de hidrógeno, que, en el caso de este material, es necesaria mucha energía.

Debido a que la espuma es menos densa que los líquidos inflamables, al caer esta se coloca por encima, creando una capa que no permite que el combustible tenga contacto con el oxígeno. Al mismo tiempo también enfría el material y evita que se emanen gases que puedan volver a iniciar la combustión.

El uso agua es mínimo en los sistemas de alta expansión, lo cual es una ventaja para lugares en los que el abastecimiento de esta es limitado, o cuando trabajamos con equipos que pueden verse afectados. Los sistemas de baja expansión que si necesitan gran cantidad de agua tienen como ventaja que su nivel de enfriamiento es superior a los de alta.

Ilustración 70: Sistema de incendio por espuma

https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/automatizacao-e-robotica/hidromon/produtos/seguranca-e-protecao/sistema-de-combate-por-co2

1.8.3 Sistemas de agua:

Un sistema de extinción de incendios por agua, conocido como "water mist" (niebla de agua) en inglés, es un sistema que utiliza agua atomizada para suprimir incendios en diversas aplicaciones, incluyendo a bordo de buques. La niebla de agua es generada a través de una boquilla especial que produce pequeñas gotas de agua finamente pulverizadas. El sistema opera de la siguiente manera:

- Suministro de Agua a la Boquilla Atomizadora:

Cuando se activa el sistema, se abre una válvula de suministro de agua, proporcionando agua a alta presión a las boquillas atomizadoras.

- Atomización del Agua:

Las boquillas atomizadoras dispersan el agua en finas partículas o gotas, creando una niebla de agua. La alta presión del agua a través de estas boquillas facilita la creación de gotas muy pequeñas.

- Distribución de la Niebla de Agua:

La niebla de agua generada se distribuye de manera uniforme en el área afectada por el incendio. La alta superficie específica de las gotas permite una absorción de calor más eficiente y una mayor penetración en la capa de humo y fuego.

- Enfriamiento y Sofocación del Incendio:

La niebla de agua actúa en el incendio de varias maneras. Primero, las gotas de agua absorben el calor del fuego, enfriando la zona afectada. Además, al entrar en contacto con el humo y el fuego, las gotas de agua se convierten en vapor, expandiéndose y desplazando el oxígeno, lo que contribuye a sofocar el fuego.

- Limitación de Daños Colaterales:

Dado que la niebla de agua es altamente efectiva para sofocar incendios con una cantidad mínima de agua, se reduce el riesgo de daños colaterales causados por la extinción del fuego. Esto es particularmente importante en entornos confinados, como los espacios en un buque.

El sistema de niebla de agua es apreciado por su eficacia en la extinción de incendios, su bajo consumo de agua y la capacidad de limitar daños secundarios. Es una opción valiosa para la protección contra incendios en buques y otras aplicaciones.

Agua de Mar:

- Fuente Abundante: En la mayoría de los buques, la opción más común es utilizar agua de mar directamente del entorno en el que se encuentra la embarcación.
- Acceso Inmediato: Al tomar agua de mar, el sistema de extinción tiene acceso inmediato a una fuente abundante de agua sin necesidad de almacenamiento adicional.
- Consideraciones de Corrosión: Sin embargo, el uso de agua de mar puede plantear desafíos relacionados con la corrosión de los componentes del sistema debido a la presencia de sal.

Agua Dulce:

- Almacenamiento Adicional: Algunos buques pueden optar por almacenar agua dulce a bordo para el sistema de extinción. Esto puede requerir tanques de almacenamiento específicos.

- Menos Corrosión: El uso de agua dulce reduce el riesgo de corrosión en comparación con el agua de mar, lo que puede aumentar la vida útil de los componentes del sistema.

- Costos de Tratamiento: El agua dulce puede requerir tratamientos adicionales para garantizar su idoneidad para el sistema, lo que puede aumentar los costos operativos.

- Es mucho menos utilizado debido a todas sus complicaciones y costes.

1.8.4 Sistemas de gas FM 200

Este es el sistema que utilizaremos para la extinción de incendios del barco con el que estamos trabajando. Este tipo de sistemas se utiliza cuando es necesario la extinción rápida del incendio, y se intenta la conservación de los materiales o maquinaria que se encuentra en el sistema. El FM 200, es el agente extintor, también denominado como heptafluorpropano, que entre sus diferentes características están que es incoloro, y no conduce la electricidad. Fue un sustituto del Halón 1301, debido a que es más respetuoso con el medio ambiente y no provoca riesgos en el personal humano. La forma en la que extingue el fuego es extendiéndose por toda el área, debido a que es un gas, y rompiendo la cadena del fuego al extinguir la energía calorífica de la llama, apagando así los incendios de forma muy rápida. En términos físicos, lo que provoca es una reducción de la cantidad de oxígeno de la sala, un aumento de la presión y una disminución de la temperatura, haciendo imposible la propagación del fuego.

El FM 200 se almacena en botellas, cilindros metálicos preparados para aguantar altas presiones, que están conectadas a tuberías que expulsan en caso de ser necesario el agente extintor mediante unas válvulas.

Este agente extintor es idóneo para incendios de tipo A, B y C. Como principal desventaja esta que es necesario la instalación por una empresa especializada, lo cual puede suponer un gasto extra. Dependiendo de donde se instale y cual sea su propósito, el agente se almacena en cilindros que como permite la ISO 14520, puede encontrarse o no en un espacio protegido.

Ilustración 71: Botella de gas FM200
https://www.nifocnifum.com/extincion-completa-por-HFC-23-mediante-4-botella-67-ltrs-con-228-kgs-de-HFC-23.php

1.8.5 Sistemas fijos por CO2:

El dióxido de carbono es un gas eléctricamente no conductor lo cual lo hace útil para zonas donde haya equipo eléctrico. Es una extinción rápida y efectiva de incendios. Debido a la elevada capacidad del CO2 de absorber calor, provoca una extracción de energía del foco del incendio. A diferencia del gas inerte, este se puede situar en salas que no se encuentren completamente cerradas, ya que el dióxido de carbono líquido actúa directamente en la zona del incendio formando una nube de aerosol, que cae sobre la zona del incendio, teniendo en cuenta que la densidad del CO2 es mayor que la del aire a la misma temperatura. Aparte con este proceso reduce la cantidad de oxígeno en el aire a un valor inferior de 21%, lo cual hace muy difícil la propagación del incendio. Hay que tener en

cuenta que este método puede ser peligroso para el ser humano, por lo que se deben instalar junto a este, una serie de medidas de seguridad y antes de activar dicho sistema, haber evacuado por completo la zona afectada. Debido a que el área de efecto es local, es muy útil para salas muy grandes o que tengan ventilación natural. Esta nube anteriormente comentada se forma debido a las finas partículas de hielo seco desplazadas por el vapor de agua de la atmosfera, lo cual hay que evitar que entren en contacto con equipos que pudieran ser sensibles a bajas temperaturas.

La norma NFPA12: Norma para sistemas de extinción de dióxido de carbono, recoge la reglamentación sobre los procedimientos de instalación, mantenimiento, sistemas de seguridad. Sistemas de inundación total, sistemas de montajes y suministros móviles, sistemas de aplicación local…

El CO2 se puede almacenar en cilindros de alta presión o en contenedores refrigerados de baja presión.

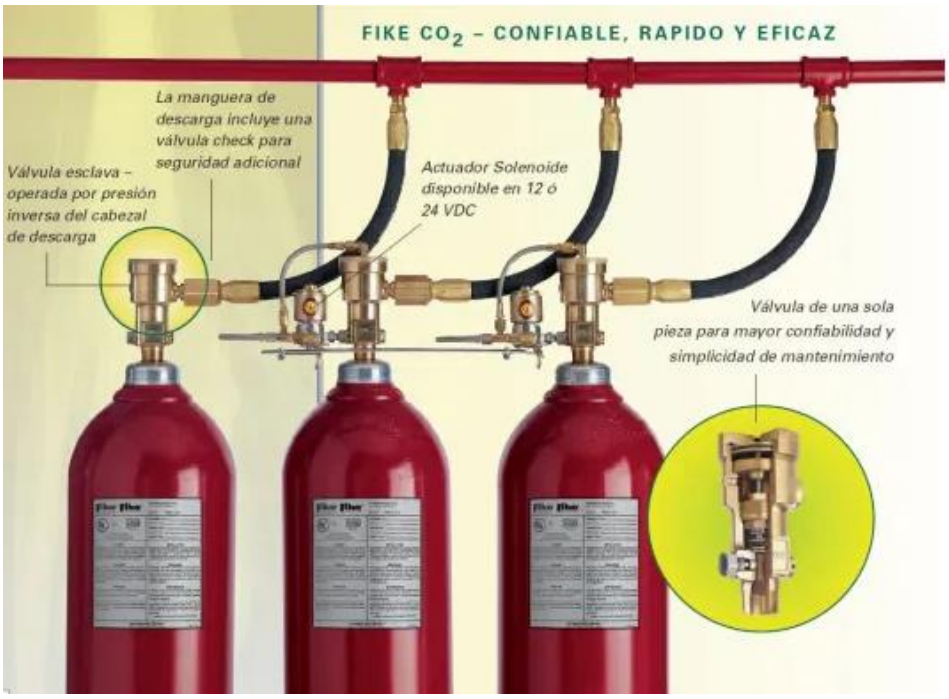


Ilustración 72: Grafico botellas CO2

https://eduardovillafuerteblog.wordpress.com/2018/11/19/sistema-extincion-por-co2/

Ilustración 73: Sistema incendios por CO2

https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/automatizacao-e-robotica/hidromon/produtos/seguranca-e-protecao/sistema-de-combate-por-co2

1.8.6 Sistemas fijos por Halones:

Los alones son hidrocarburos halogenados(bromofluorocarbonados) que tienen la capacidad de extinguir el fuego mediante la captura de radicales libres que se generan en la combustión. Uno de los principales motivos por los que se decidió prescindir de este método de sistema de extinción fue por el daño que hace a la capa de ozono sus productos. Sus principales ventajas eran su alto poder de extinción, el poco espacio necesario para el almacenamiento, baja toxicidad y al no dejar residuos, no provocaban daños sobre los equipos electrónicos. Se descubrió que los halones reaccionaban químicamente con el ozono que hay en nuestra capa atmosférica, y acababa destruyéndolo. Se empezó a ver una gran reducción sobre la Antártida sobre 1984. Durante los años consecuentes, durante varios protocolos a nivel global, como el Protocolo de Montreal, se decidió poco a poco ir prohibiendo el uso de Halones en los sistemas de extinción de incendios. A partir de ese momento su uso esa muy restringido a usos muy determinados y solo dos tipos de Halones, el 1301 y el 1211.

1.9 Sistema de extinción de incendios: FM 200

1.9.1 Sistemas fijos de extinción por gas:

Los sistemas de extinción de incendios se instalarán respetando las reglas de la Sociedad de Clasificación. Los sistemas de extinción de incendios no contemplados en estas reglas deberán cumplir con las reglas de otras Sociedad de Clasificaciónes.

Los siguientes requisitos se aplican a los sistemas fijos de extinción de incendios para la sala de máquinas, la sala de calderas, la sala de bombas y todos los espacios que contienen equipo esencial (cuadros de distribución, compresores, etc.) para el equipo de refrigeración, en el caso de que existiera.

Se permiten los siguientes agentes extintores:

- CO2 (dióxido de carbono)
- HFC 227 ea (heptafluoropropano) (FM 200)
- IG-541 (52% nitrógeno, 40% argón, 8% dióxido de carbono) (INERGEN)
- FK-5-1-12 (dodecafluoro-2-metilpentan-3-ona)

En nuestro caso, y como ya hemos comentado anteriormente, utilizaremos el agente FM200 (heptafluoropropano)

Los sistemas fijos de extinción de incendios deberán ser homologados por la Sociedad de Clasificación (de acuerdo con los requisitos establecidos en IMO MSC / Circ.848). En el caso de que se permitieran otros agentes extintores, estos también deberán ser aprobados por la Sociedad de Clasificación.

Ventilación y aire de extracción:

- El aire de combustión requerido por los motores de combustión que aseguran la propulsión no debe provenir de espacios protegidos por sistemas de extinción de incendios fijos permanentemente. Este requisito no es obligatorio si el buque tiene

dos salas de máquinas principales independientes, con una separación hermética a los gases o si, además de la sala de máquinas principal, hay una sala de máquinas independientes instalada con una hélice de proa que puede garantizar de forma independiente la propulsión en caso de una Incendio en la sala de máquinas principal.

- Todos los sistemas de ventilación forzada en el espacio a proteger se apagarán automáticamente tan pronto como se active el sistema de extinción de incendios.

- Todas las aberturas del espacio a proteger que permitan la entrada de aire o la salida de gas deberán estar provistas de dispositivos que permitan cerrarlas rápidamente desde el exterior del espacio a proteger. Deberá quedar claro si están abiertos o cerrados mediante algún tipo de señalización.

- El aire que escape de las válvulas limitadoras de presión de los tanques instalados en las cámaras de máquinas se conducirá desde las válvulas limitadoras de presión al aire libre.

- La sobrepresión o depresión causada por la difusión del agente extintor no debe causar una sobrepresión o una depresión inaceptable en el espacio en cuestión. Deberá ser posible garantizar la compensación segura de la presión.

- Los espacios protegidos deberán estar provistos de un medio para extraer el agente extintor. Si se instalan dispositivos de extracción, no será posible ponerlos en funcionamiento durante la extinción.

El espacio a proteger se controlará mediante un sistema de detección de incendios homologado apropiado. La señal de alarma será audible en la cabina de mando, el alojamiento y el espacio a proteger.

El agente extintor debe ser encaminado y distribuido en el espacio a proteger mediante un sistema de tubería permanente. La tubería instalada en dicho espacio y los refuerzos que incorpore serán de acero. Esto no se aplicará a las boquillas de conexión de los tanques y compensadores siempre que los materiales utilizados sean resistentes al fuego y estén homologados. Las tuberías deben estar protegidas contra la corrosión tanto interna como

externamente. Las boquillas de descarga estarán dispuestas de modo que aseguren la difusión regular del agente extintor, también por debajo de las placas del suelo

Dispositivo de activación:

- No se permiten los sistemas de extinción de incendios activados automáticamente.
- Deberá ser posible activar el sistema de extinción de incendios desde el exterior del espacio a proteger.
- Los dispositivos de activación se instalarán de manera que puedan activarse en caso de incendio y de manera que se reduzca el riesgo de avería en caso de incendio o explosión. Los sistemas se alimentarán de dos fuentes de energía independientes entre sí. Estas fuentes de energía estarán ubicadas fuera del espacio a proteger. Las líneas de control ubicadas en el espacio a proteger estarán diseñadas de manera que sigan siendo capaces de operar en caso de un fuego durante un mínimo de 30 minutos. Se considera que las instalaciones eléctricas cumplen con este requisito si cumplen con la norma IEC 60331-21: 1999. Cuando los dispositivos de activación estén colocados de manera que no sean visibles, el elemento que los oculte llevará el símbolo "Sistema de extinción de incendios", cada lado tendrá una longitud mínima de 10 cm, con el siguiente texto en letras rojas sobre fondo blanco: “SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS”
- Si el sistema de extinción de incendios está destinado a proteger varios espacios, deberá incluir un dispositivo de activación separado y claramente marcado para cada espacio.
- Las instrucciones, claramente visibles e indelebles, deberán colocarse junto a todos los dispositivos de activación. Estas instrucciones estarán redactadas al menos en inglés, francés o alemán, e incluirán información sobre la activación del sistema de extinción de incendios, la necesidad de garantizar que todas las personas hayan abandonado el espacio a proteger, y el comportamiento correcto de la tripulación en caso de activación

Los sistemas de extinción de incendios fijos de forma permanente deberán estar equipados con un dispositivo de alarma sonora y visual. El dispositivo de alarma se activará

automáticamente tan pronto como se active por primera vez el sistema de extinción de incendios. El dispositivo de alarma funcionará durante un período de tiempo adecuado antes de que se libere el agente extintor, y este no será posible apagarlo. Las señales de alarma serán claramente visibles en los espacios a proteger y sus puntos de acceso, y estarán claramente audible en condiciones de funcionamiento correspondientes al nivel de sonido más alto posible según el reglamento. Deberá ser posible distinguirlos claramente de todas las demás señales sonoras y visuales en el espacio a proteger. Las alarmas acústicas también serán claramente audibles en los espacios contiguos, con las puertas de comunicación cerradas y en condiciones de funcionamiento que correspondan al nivel de sonido más alto posible. Si el dispositivo de alarma no está intrínsecamente protegido contra cortocircuitos, cableado roto y caídas de voltaje, será posible monitorear su funcionamiento. Un letrero con el siguiente texto en letras rojas sobre un fondo blanco deberá colocarse claramente en la entrada de cualquier espacio al que pueda llegar el agente extintor.

Si la cantidad de agente extintor está destinada a más de un espacio, la cantidad de agente extintor disponible no necesita ser mayor que la cantidad requerida para el mayor de los espacios así protegidos.

Los sistemas de extinción de incendios que utilicen HFC-227 ea como agente extintor deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- Cuando haya varios espacios con diferentes volúmenes, cada espacio deberá estar equipado con su propio sistema de extinción de incendios.

- Todo tanque que contenga HFC-227 ea colocado en el espacio a proteger deberá estar provisto de un dispositivo para evitar la sobrepresión. Este dispositivo garantizará que el contenido del tanque se difunda de manera segura en el espacio a proteger si el tanque está sujeto a un incendio, cuando el sistema de extinción de incendios no se ha puesto en servicio. Cada tanque debe estar provisto de un dispositivo que permita el control de la presión del gas.

- El nivel de llenado de los tanques no excederá de 1,15 kg / l. Se considerará que el volumen específico de HFC-227 ea despresurizado es de 0,1374 m3 / kg.

- La concentración de HFC-227 ea en el espacio a proteger no será menor al 8% del volumen del espacio. Esta cantidad se liberará en un plazo mínimo de diez segundos.

- Los tanques de HFC-227 ea deberán estar equipados con un dispositivo de control de presión que active una alarma sonora y visual en la cabina de mando en caso de una pérdida no programada de gas propulsor. Donde no hay cabina de mando, la alarma se disparará fuera del espacio a proteger.

- Después de la descarga, la concentración en el espacio a proteger no debe exceder el 10,5% (volumen).

- El sistema de extinción de incendios no estará compuesto por piezas de aluminio.

1.9.2 Requisitos de instalación para sistemas de gas inerte y gases de combustión:

Aparte de los requisitos individuales que se tratan en los puntos anteriores, deben cumplir las siguientes instrucciones que corresponde n a un sub artículo.

- Se deben instalar dos bombas de combustible en los depósitos de gas inerte. Se regulará minuciosamente el tipo y la cantidad de combustible utilizado.

- Los depósitos de gas inerte deberán ubicarse fuera del área del tanque de carga. Los espacios que contengan generadores de gas inerte no deberán tener acceso directo al servicio de alojamiento ni a los espacios de las estaciones de control, pero pueden estar ubicados en espacios de máquinas. Si no están situados en espacios de máquinas, dicho compartimento deberá estar separado por un mamparo y / o cubierta de acero hermético desde los espacios de alojamiento, servicio y estación de control. Se debe proveer ventilación mecánica adecuada de tipo de presión positiva para tal compartimento.

- Se debe instalar una válvula de regulación de gas, que estará programada para cerrarse automáticamente según la normativa. También debe ser capaz de regular automáticamente el flujo de gas inerte a los tanques de carga.

- Se instalarán medios para enfriar de forma rápida el volumen de gas y eliminar los sólidos y productos de combustión de azufre. Las disposiciones de agua de refrigeración deben ser tales que siempre haya disponible agua suficiente para no interferir con ningún servicio esencial del buque.

- Se debe instalar filtros para minimizar la cantidad de agua transportada a los sopladores de gas inerte.

- En el caso de utilizarse gases de combustión, las válvulas utilizadas deben estar provistas de indicadores que muestren si están abiertas o cerradas, y tener sistemas para que dichas válvulas cierren herméticamente, para evitar ningún tipo de fuga.

- Para evitar las fugas se instalará un sifón de agua u algún otro medio eficaz entre la válvula de aislamiento y el lavador.

Es importante conocer el tipo de incendio el cual se puede producir, que eso ya fue estudiado con anterioridad, y después, lo que nos encargaremos en este apartado, calcular la cantidad de FM-200 que necesitaremos utilizar, teniendo en cuenta la disposición de los locales, los huecos que pueda haber, el tipo de instalación eléctrica. El FM-200 es el gas heptafluorpropano enfocado para extinguir los fuegos de tipo A, B y C, teniendo como ventaja su baja contaminación y no tiene riesgo para las personas.

La concentración mínima es de un 9%, teniendo en cuenta el tipo de fuego más restrictivo, ya que en los de tipo A sería necesario solamente un 7,9%. Aparte para los cálculos aplicaremos un factor de seguridad del 20% para los tipos A y C, y del 30% para los tipos B, más un 3% para los que se activen manualmente.

Para entornos difíciles o con necesidades especiales deberá realizarse un estudio en especial del espacio donde vaya a aplicarse.

Es importante tener en cuenta las temperaturas máximas y mínimas del sistema de almacenado, indicado en la referencia NFPA2001. El rango de temperaturas es de 0 a 50º, teniendo en cuenta durante el almacenado o transportado.

Es recomendable para los trabajadores no exponerse al FM-200 con una concentración superior al 9%, y en el caso de que esto suceda, intentar ir al aire libre y llamar a atención médica. Aunque no es intrínsecamente peligroso, pero a partir de una concentración del 10,5% puede provocar mareos, alteración de la coordinación, efectos cardiacos o incluso la pérdida del conocimiento,

Los recintos, o estructuras de peligro utilizadas deben estar delimitados por elementos rígidos. El techo deberá ser mayor de 0,3 metros por encima del peligro. Los elementos rígidos deben tener una resistencia mayor de 30 minutos cuando se realicen la prueba de acuerdo con la normativa BS476. Durante la descarga del agente, el recinto de peligro experimentará un cambio de presión. La estructura de peligro debe ser capaz de soportar una presión de 600 Pascales, provocada durante la descarga.

En aplicaciones de inundación total, el área de riesgo debe comprender un espacio cerrado sin aberturas significativas para que la concentración de diseño se pueda lograr y mantener. Generalmente, el cálculo se basa en un área vacía, y accesorios posteriores tienen poco efecto sobre la concentración real. De manera similar, los gabinetes de equipos grandes y los paneles de control no deben considerarse en el cálculo, ya que se supone que el área interna debe llenarse con agente.

Si el recinto de peligro no tiene medios de ventilación adecuados después de la descarga, se debe considerar la instalación de un medio de ventilación normalmente cerrado con dispositivos de extracción que descarguen directamente al aire libre.

El aire acondicionado y la ventilación forzada pueden afectar el rendimiento del sistema y la cantidad de agente requerida. Una unidad autónoma acondiciona el aire dentro del recinto y no depende de un suministro de aire fresco ni extrae aire de otras partes del edificio.

Si el peligro tiene una unidad autónoma y se encuentra dentro del área sin suministro de aire exterior, no se requiere ningún agente adicional. No es necesario apagar la unidad antes de una descarga ya que el efecto de mezcla es beneficioso.

Una unidad de aire acondicionado central depende del aire del exterior y a menudo está conectada por conductos a otras partes del edificio, por lo tanto, antes de una descarga, la unidad debe apagarse y / o deben accionarse las compuertas para cerrar los conductos. Se debe permitir el tiempo suficiente para que la planta se detenga o se cierren las compuertas antes de que ocurra la descarga.

FM-200 se almacena como gas comprimido licuado en contenedores apropiados según los requisitos. El nitrógeno en el recipiente mantiene una sobre presurización de 25 bar a 21ºC. La ubicación elegida debe brindar protección contra el clima severo, daños mecánicos, químicos u otros tipos de daños. La temperatura ambiente del área de almacenamiento debe estar entre 0 ºC y 49 ºC, siendo la temperatura óptima 21ºC.

Los cálculos hidráulicos se realizan a 21ºC. Cuando la temperatura de almacenamiento varía en + 5,5ºC de 21ºC, existe el riesgo de que el sistema no suministre la cantidad diseñada de agente extintor.

En una red de tuberías de distribución correctamente diseñada, el flujo de FM-200 consistirá en una mezcla de dos fases de líquido y vapor. Las propiedades de esta mezcla variarán con su composición; por lo tanto, cuando la mezcla entra en contacto con las paredes de la tubería, la fricción disminuye la densidad de la mezcla dando como resultado una caída de presión no lineal y un aumento en la velocidad del flujo.

Otra consecuencia del flujo de dos fases es la posibilidad de separación de líquido y vapor. De una manera adecuada la red de tuberías diseñada, la velocidad de la mezcla será lo suficientemente alta como para mantener un flujo altamente turbulento.

Sin embargo, si el diámetro de la tubería es demasiado grande para el caudal de diseño, las dos fases pueden separarse, dando lugar a descargas alternas de líquido y vapor o estratificación de las dos fases. Por lo tanto, la tubería debe tener el tamaño adecuado para mantener el flujo del FM-200 lo suficientemente turbulento como para evitar la separación de fases.

El tiempo de descarga se define como el tiempo medio de descarga de líquido a través de todas las boquillas del sistema. Una vez que se haya completado la porción líquida de la descarga, habrá un breve período de transición seguido de la entrega de la mezcla de nitrógeno FM-200 restante en forma de vapor. Esto se debe al destello del borde posterior del fluido a medida que se mueve desde el tanque hasta las boquillas. En algunos sistemas, el período de transición es relativamente largo; esto puede generar confusión en cuanto a cuándo se completa la descarga, lo que posiblemente da como resultado una medición inexacta del tiempo de descarga.

La cantidad de boquillas requeridas se basa en el tamaño y la configuración del peligro, así como en la cobertura proporcionada por la boquilla. Las boquillas están disponibles en

versiones de 7 puertos u 8 puertos para proporcionar patrones de descarga de 180 o 360 grados, respectivamente. También podemos encontrar las boquillas de 4 puertos dispuestas en patrones de descarga de 180 grados. Al considerar la ubicación óptima de la boquilla, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

• La ubicación de la boquilla se ve afectada por la forma del área de peligro.

• El radio máximo de descarga es de 8,7 m para una boquilla de 360º y de 10,05 m para una boquilla de 180º.

• El área de cobertura máxima para cualquiera de las boquillas es de 95,3 m2

• Los orificios de las boquillas no deben colocarse donde puedan descargarse en objetos cercanos.

• Las boquillas deben instalarse a un máximo de 300 mm por debajo del techo.

• Altura máxima de protección de 4,87 m para boquillas de 360 ° y 180 °.

• Las boquillas de 180 grados deben montarse junto a una pared y deben ubicarse para cubrir toda el área.

• Boquillas ubicadas tanto por encima como por debajo de la salida del contenedor, distancia máxima entre 9,1 m (30 pies)

• Boquillas ubicadas arriba o abajo de la salida del contenedor, deben tener una distancia máxima entre ellas de 9.1 m

Ejemplo de la colocación de las boquillas:

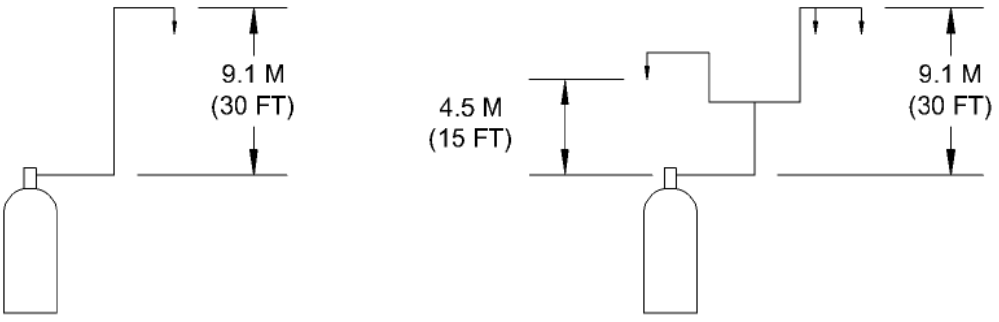


Ilustración 74: Grafico colocación botellas

Si las boquillas solo están ubicadas por encima de la salida del contenedor, entonces la diferencia máxima de elevación entre la salida del contenedor y el tramo de tubería horizontal más alejado o la boquilla de descarga no debe exceder los 9.1 m.

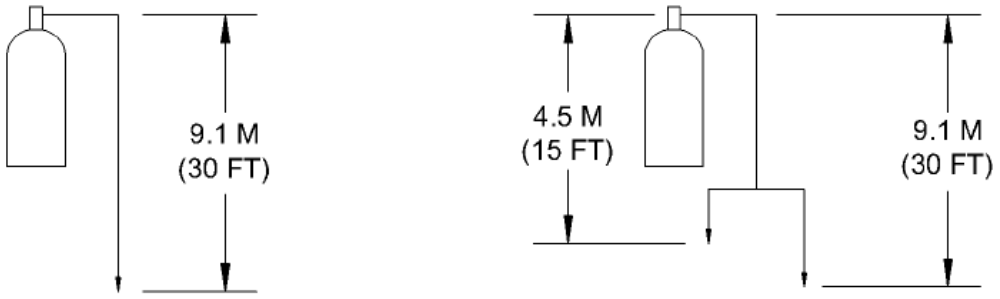


Ilustración 75: Grafico colocación botellas

Si las boquillas solo están ubicadas debajo de la salida del contenedor, ocurre como en el caso anterior por lo que diferencia máxima de elevación entre la salida del contenedor y el tramo de tubería horizontal más alejado no debe exceder los 9.1 m.

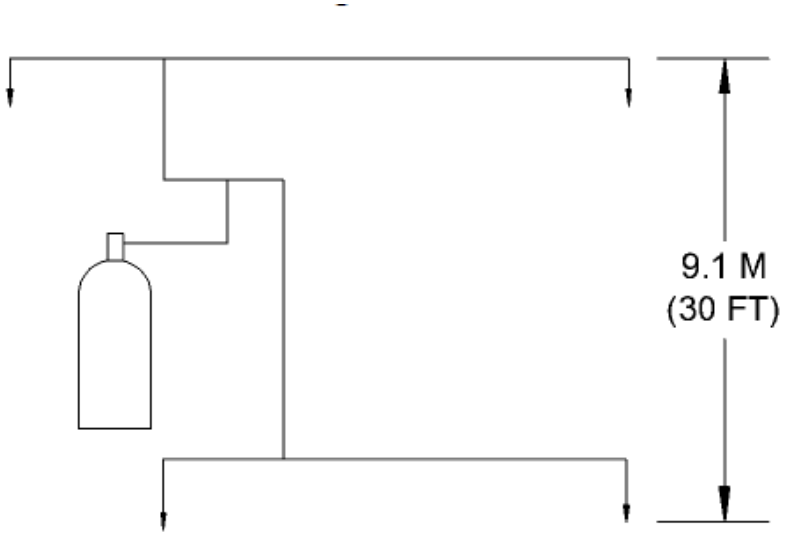
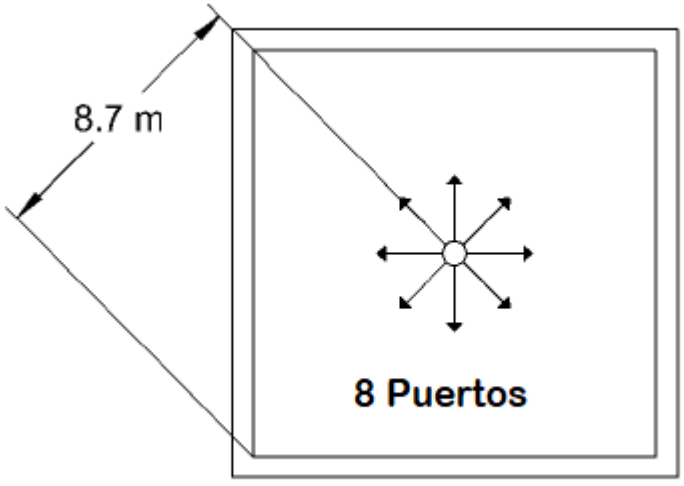


Ilustración 76: Grafico colocación botellas

Si las boquillas están ubicadas tanto por encima como por debajo de la salida del contenedor, entonces la distancia máxima entre los tramos de tubería horizontal más lejanos o las boquillas de descarga (lo que sea más largo) no debe exceder los 9.1 m.

En las imágenes siguientes se representa el radio de descarga de las tuberías:



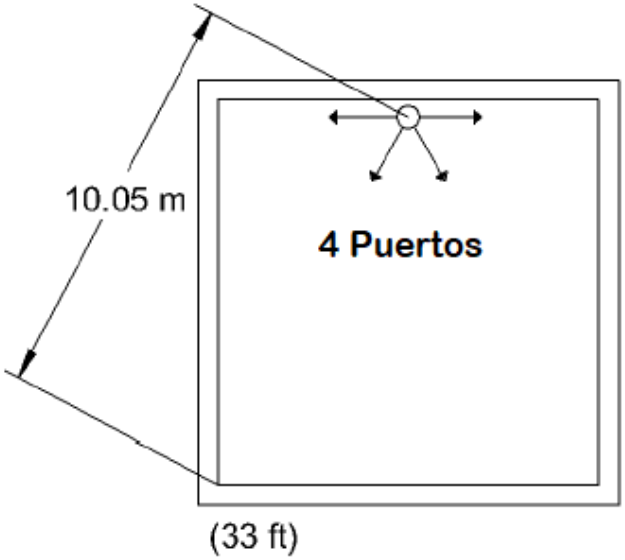


Ilustración 77: Grafico descarga botellas

2. Anexos

Una vez instalado totalmente nuestro sistema de protección contra incendios es necesario realizar la automatización. Dicha automatización se basa en el uso de sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para el control de maquinarias o procesos industriales. Esta área de estudio engloba la instrumentación industrial, incluyendo sensores, transmisores de campo, sistemas de control y supervisión, sistemas de transmisión y recolección de datos y aplicaciones de software a tiempo real.

Para realizar el funcionamiento de las alarmas del sistema de detección de incendio, utilizaremos la programación PLC. Para ello se utiliza el programa STEP7 MicroWin.

La función principal de los PLC o Controlador Lógico Programable es el control de relé de frecuencia, control de movimiento, sistemas de control. Es un tipo de sistema que se utiliza muy comúnmente para maquinaria y empresas, debido a su simplicidad, y la flexibilidad de estos sistemas, que te permiten modificar proyectos de manera rápida, aunque es necesario un técnico formado específicamente en este lenguaje. En nuestro caso será utilizado para el control del sistema de detección y extinción de incendios.

Se puede considerar que su año de creación fue entre 1968, año en la que GM Hydramatic (división de transmisión automática de General Motors, empresa de automovilismos) realizo una solicitud de propuestas para intentar sustituir sus sistemas de cableados de relés. La propuesta ganadora fue de Bedford Associates nº84, considerándose el primer PLC de la historia. Bedford Associates empezó el desarrollo de su nuevo producto denominado Modicon (Modular Digital Controler). Uno de sus trabajadores fue Dick Morley, considerado el creador del PLC. Tras esto, y a la vista del existo que estaba cogiendo, la empresa fue pasando por diversas empresas que la iban comprando, creciendo muy rápidamente.

En sus inicios fue diseñado con la idea únicamente de sustituir los sistemas de relés lógicos, utilizando como programación el Lenguaje Ladder, que es el que utilizaremos en este proyecto. La razón para utilizar dicho lenguaje fue la simplicidad de este sistema.

Con el paso de los años, el uso que se le ha ido dando a los PLC ha ido evolucionando, para incluir control de relé, movimiento, temperatura, humedad, presión, control de procesos de sistemas de control… Las capacidades de los PLC actuales en base a su potencia de procesamiento y comunicación, almacenamiento, y facilidad de uso se igualan a la de los

ordenadores de sobremesa. Una de las principales ventajas del PLC actualmente es la facilidad con la que se modifican proyectos ya creados, pudiendo realizar cambios sin ningún tipo de coste adicional. No tienen un tamaño muy grande, su mantenimiento es menos costoso que otras alternativas, y te permite un solo equipo controlar varias máquinas. Como pega es una tecnología bastante especializada en la cual es necesario tener técnicos especializados para su uso, ya que nos encontramos con un sistema muy sensible, y que un cambio incorrecto en su tecnología podría producir una redundancia del sistema y hacer que las maquinas se parasen en mitad de un proceso de producción, ocasionando un gasto alto para la empresa.

La estructura de un PLC es la siguiente:

- Fuente de alimentación: Se encarga de transformar la tensión de la red, 220/230V c.a. a la tensión que necesite el PLC.

- CPU (Unidad central de procesamiento): Recibe órdenes del operario mediante su ambiente de programación y el módulo de entradas. Tras esto, las procesa y las envía al módulo de salidas. Dentro de este se encuentra tanto el entorno de trabajo como el almacenamiento de sus programas.

- Módulo de entradas: En el cual se le conectan eléctricamente los captadores, como por ejemplo interruptores, finales de carrera, pulsadores…) La información recibida se envía directamente a la CPU para ser procesada.

- Módulo de salidas: Se encarga de activar o desactivar los actuadores como pueden ser las bobinas de contactores, lámparas, motores, pistones… La información tras ser procesada por la CPU, llegan a este módulo para actuar como el programa dictamina.

- Terminal de programación: Es el encargado de comunicar al operario con la CPU. Tiene tres funciones principales. Transferir y modificar programas, verificar la programación para comprobar si es correcta y darnos un feedback de los procesos que se producen

- Periféricos: No intervienen en el funcionamiento del autómata, pero facilitan el trabajo del operario.

Como comentamos antes, nosotros hemos realizado la programación con el lenguaje Ladder o lenguaje de contactos, pero los PLC también se pueden utilizar con Lenguaje Booleano (Lista de instrucciones) o por diagrama de funciones. Durante este trabajo nos centraremos más en el lenguaje utilizado.

El lenguaje Ladder, o también conocido como lenguaje de contactos o escalera es muy utilizado en los PLC debido a su simpleza y que los técnicos que empiezan a trabajar con ellos ya conocen el sistema de puertas lógicas. Aparte como este sistema estar normalizado según la norma NEMA, no hay problema que cada empresa o fabricante utilice un lenguaje diferente entre sí.

Para nuestro sistema también sería necesario enlazar junto al PLC, un entorno grafico para facilitar el entendimiento a las personas que estén trabajando en el sistema. Una posibilidad podría ser utilizando el software scada que te permite introducir y enlazar las entradas y salidas del PLC a algo más visual. Por ejemplo, tener la capacidad que al encender el sistema de incendios ver todas las luces de todas las habitaciones en verde, indicando que todo está en orden y ninguna alarma se ha activado. En el momento en el que alguna señal se activara, esta pasaría a tener un nivel lógico de uno, y se representaría en el SCADA como un color rojo. Utilizamos dos PLC con un sistema replicado para que en el caso de que fallara uno tener otro que pudiera actuar como de backup.

Primero indicaremos las entradas y salidas principales:

Nombre	DI/DO	Descripción
Presostato_Bote_WH	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del WheelHouse
Presostato_Bote_WG	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del Wet gear space
Presostato_Bote_WR	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del Whinch room
Presostato_Bote_CR	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del Control room
Presostato_Bote_ZD	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del Z-Drive room
Presostato_Bote_EP	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del Electrical propulsión room

Presostato_Bote_ER	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del Engine room
Presostato_Bote_WS	DI	Estado del presostato del seriado de botellas del Workshop
Activación_WH	DI	Alarma de activación de WheelHouse
Activación_WG	DI	Alarma de activación de Wet gear space
Activación_WR	DI	Alarma de activación de Whinch room
Activación_CR	DI	Alarma de activación de Control room
Activación_ZD	DI	Alarma de activación de Z-Drive room
Activación_EP	DI	Alarma de activación de Electrical propulsión room
Activación_ER	DI	Alarma de activación de Engine room
Activación_WS	DI	Alarma de activación de Workshop
Solenoide_WH1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en WheelHouse
Solenoide_WH2	DO	Señal de activación del solenoide de la segunda botella maestra en WheelHouse
Solenoide_WG1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en Wet gear space
Solenoide_WG2	DO	Señal de activación del solenoide de la segunda botella maestra en Wet gear space
Solenoide_WR1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en Whinch room
Solenoide_WR2	DO	Señal de activación del solenoide de la segunda botella maestra en Whinch room

Solenoide_CR1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en Control room
Solenoide_CR2	DO	Señal de activación del solenoide de la segunda botella maestra en Control room
Solenoide_ZD1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en Z-Drive room
Solenoide_ZD1	DO	Señal de activación del solenoide de la segunda botella maestra en Z-Drive room
Solenoide_EP1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en Electrical propulsión room
Solenoide_EP2	DO	Señal de activación del solenoide de la segunda botella maestra en Electrical propulsión room
Solenoide_ER1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en Engine room
Solenoide_ER2	DO	Señal de activación del solenoide de la segunda botella maestra en Engine room
Solenoide_WS1	DO	Señal de activación del solenoide de la primera botella maestra en Workshop
Solenoide_WS2	DO	Señal de activación del solenoide de la botella maestra en Workshop
Parada_Vent_WH	DO	Señal de parada de la ventilación en WheelHouse
Parada_Vent_WG	DO	Señal de parada de la ventilación en Wet gear space
Parada_Vent_WR	DO	Señal de parada de la ventilación en Whinch room
Parada_Vent_CR	DO	Señal de parada de la ventilación en Control room

Parada_Vent_ZD	DO	Señal de parada de la ventilación en Z-Drive room
Parada_Vent_EP	DO	Señal de parada de la ventilación en Electrical propulsión room
Parada_Vent_ER	DO	Señal de parada de la ventilación en Engine room
Parada_Vent_WS	DO	Señal de parada de la ventilación en Workshop
Prealarma_WH	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en WheelHouse
Prealarma_WG	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en Wet gear space
Prealarma_WR	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en Whinch room
Prealarma_CR	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en Control room
Prealarma_ZD	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en Z-Drive room
Prealarma_EP	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en Electrical propulsión room
Prealarma_ER	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en Engine room
Prealarma_WS	DO	Alarma de aviso de disparo de gas en Workshop
Sala_Gas_WH	DO	Alarma de WheelHouse lleno de gas
Sala_Gas _WG	DO	Alarma de Wet gear space lleno de gas
Sala_Gas _WR	DO	Alarma de Whinch room lleno de gas
Sala_Gas _CR	DO	Alarma de Control room lleno de gas
Sala_Gas _ZD	DO	Alarma de Z-Drive room lleno de gas
Sala_Gas _EP	DO	Alarma de Electrical propulsión room lleno de gas
Sala_Gas _ER	DO	Alarma de Engine room lleno de gas
Sala_Gas _WS	DO	Alarma de Workshop lleno de gas

Para realizar la programación he utilizado un software de código abierto muy similar al S7. Hare una explicación junto a la programación para entender como se ha realizado, pero me he vasado en el diagrama de bloques que muestro después. Como veremos el código este duplicado, ya que como se ha comentado anteriormente, la idea es usar dos PLC, uno que funcione como principal y otro redundante. De esta forma, si el PLC deja de funcionar por algún motivo, tenemos un secundario para que el sistema siga funcionando mientras se soluciona el problema del principal.

Al utilizar la programación Siemens, también he escogido sus controladores básicos, SIMATIC S7-1200.

Ilustración 78: Controlador SIMATIC S7-1200

https://new.siemens.com/mx/es/productos/automatizacion/systems/industrial/plc.html

Equiparemos con 6 tarjetas digitales, Simatic S7-1200, las cuales pueden utilizarse tanto como entrada como salidas digitales.

Un PLC redundante está formado por dos CPU repetidas, procesando ambas los mismos datos en paralelos y el mismo programa de usuario. Nosotros estamos usando unos PLC Siemens, con lo que la conexión entre ambos PLC deberá ser mediante un anillo Profinet.

Adjunto una imagen para entender el tipo de instalación:

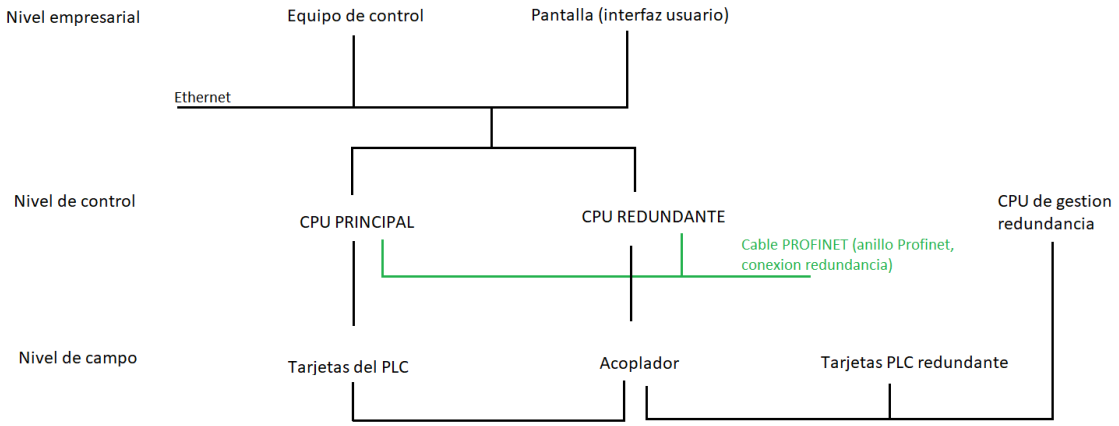
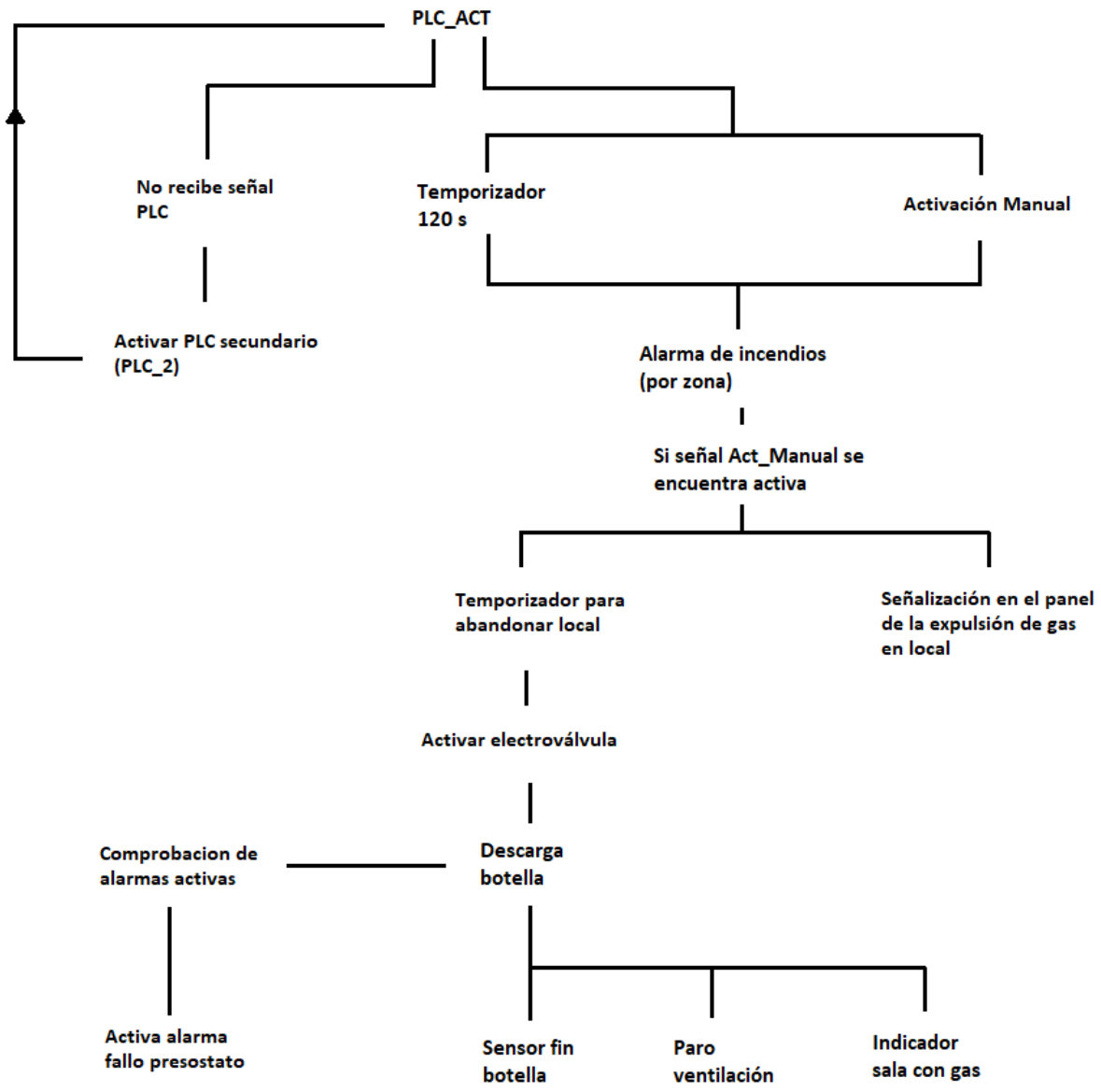


Ilustración 79: Diagrama de conexión redundancia

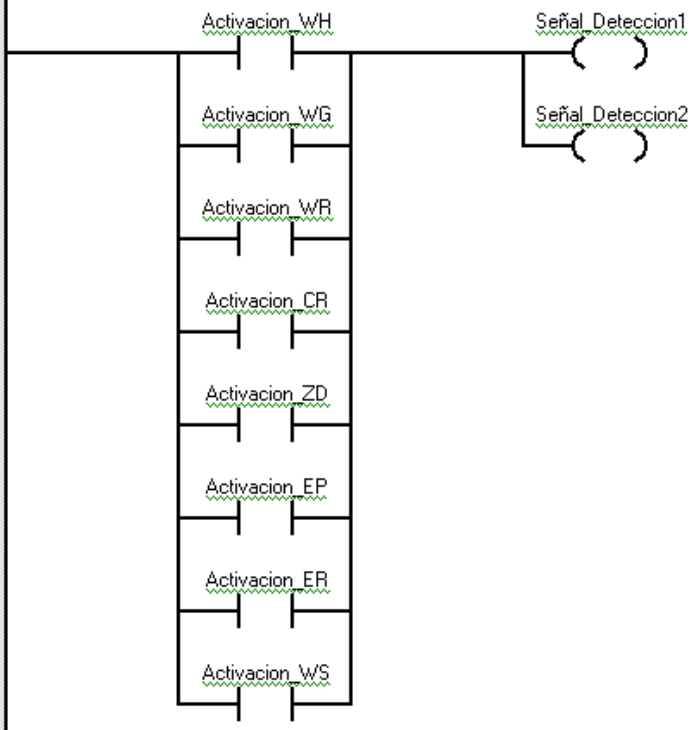
A la hora de programar, se realiza de forma idéntica a un sistema con un solo PLC funcionando, aunque a nivel de software tendremos que activar dicha opción. El propio software de Siemens nos permite mediante su interfaz activar dichas opciones.

Ahora explicaremos mediante un diagrama de bloques el funcionamiento de nuestro sistema de detección y extinción de incendios. Esto quedará reflejado después en la programación del PLC, pero para que se entienda de una forma gráfica:



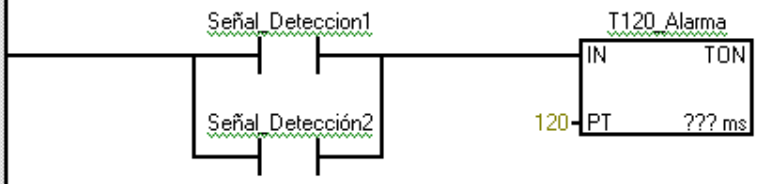
Para empezar, he creado un grupo general que me sirve para diferenciar de los locales. El objetivo de este es que, al activarse el sensor de algún local, active una señal para que inicie el temporizador de los 120 segundos que iniciara la alarma de incendios, si no se activa manualmente primero. Este tiempo viene programado por el usuario en el PLC- Estas activaciones del relé activaran las señales para activar ambos PLCs.

Comentario de segmento



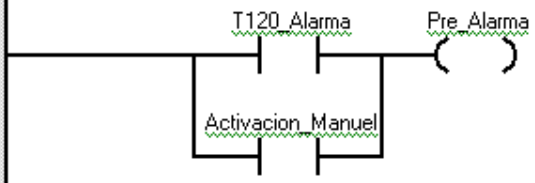
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_CR		
Activacion_EP		
Activacion_ER		
Activacion_WG		
Activacion_WH		
Activacion_WR		
Activacion_WS		
Activacion_ZD		
Señal_Deteccion1		
Señal_Deteccion2		

Network 2



Símbolo	Dirección	Comentario
Señal_Deteccion1		
Señal_Detección2		
T120_Alarma		

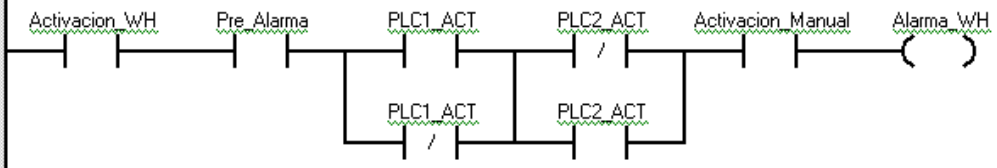
Network 3



Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_Manuel		
Pre_Alarma		
T120_Alarma		

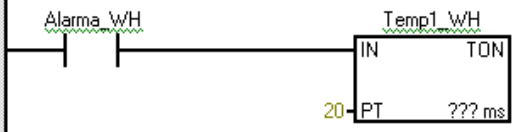
En la siguiente imagen tenemos las condiciones para que inicie el sistema de extinción de incendios. Para ello la señal de alarma debe estar activa, ya que si no se debería a un error en el presostato. Hacemos una comprobación de que tanto el PLC principal como el secundario está activo. También debemos hacer la comprobación de que la activación manual ha sido accionada. Tras eso comienza el temporizador de 20 segundos antes de que las electroválvulas empiecen a abrirse.

Network 1



Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_Manual		
Activacion_WH		
Alarma_WH		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

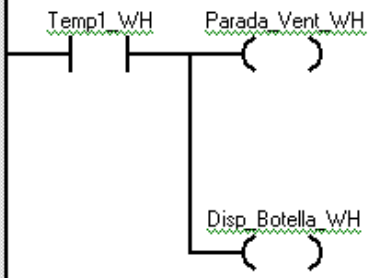
Network 2



Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_WH		
Temp1_WH		

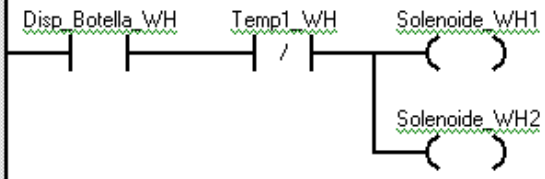
En el siguiente tenemos una señal temporal utilizada como activador del contador. Este activa las señales de paro de los ventiladores y provoca que las electroválvulas se abran e inicie la expulsión del gas.

Network 3



Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WH		
Parada_Vent_WH		
Temp1_WH		

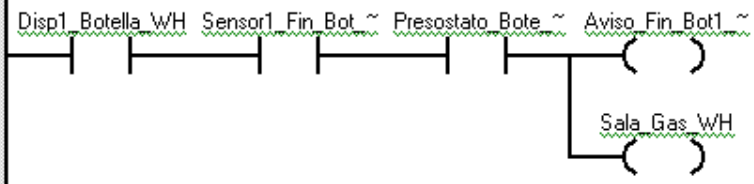
Network 4



Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WH		
Solenoide_WH1		
Solenoide_WH2		
Temp1_WH		

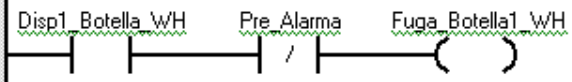
Una vez que se haya disparado la botella y el sensor del presostato indique que la botella está vacía, activa las señales de que tanto la botella está vacía, como de que el local en cuestión está lleno de gas. Se ha generado un código simple pero efectivo para que en el caso de que se quisiera aumentar el número de locales a los que afecta el sistema de incendios realizados, o se deseara programar en otro buque, fuera sencillo su ampliación o modificación.

Network 5



Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_WH		
Disp1_Botella_WH		
Presostato_Bote_WH		
Sala_Gas_WH		
Sensor1_Fin_Bot_WH		

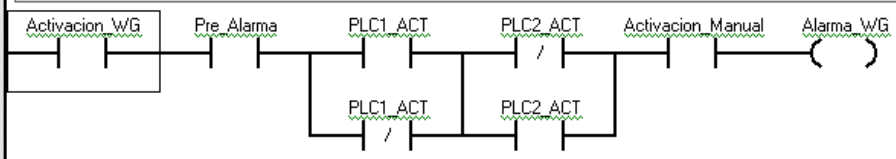
Network 6



Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_WH		
Fuga_Botella1_WH		
Pre_Alarma		

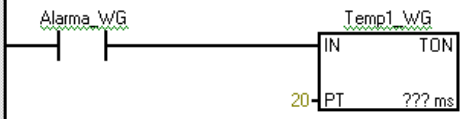
Con esto queda englobado cada una de las salas que tenemos activos. Es una forma fácil de identificarlas en el caso de que hubiera que realizar cambios o reparaciones. Como se demuestra, al realizar este tipo de programación es muy sencillo adaptar la programación a las necesidades de otro proyecto, o realizar futuras mejoras en el. A continuación, mostramos las entradas de las diferentes salas, que es una repetición del código anterior, pero para cada sala, diferenciándose por las iniciales.

Network 1



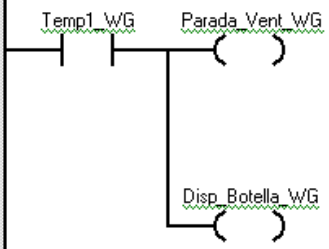
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_Manual		
Activacion_WG		
Alarma_WG		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

Network 2



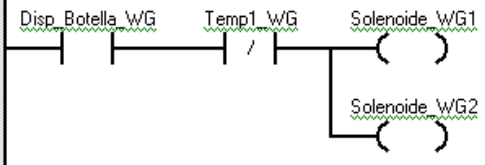
Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_WG		
Temp1_WG		

Network 3



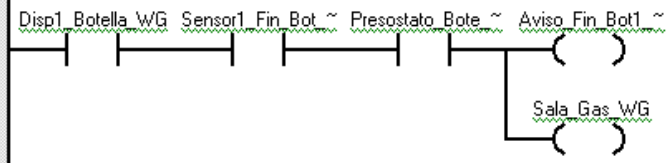
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WG		
Parada_Vent_WG		
Temp1_WG		

Network 4



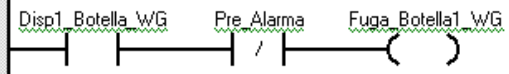
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WG		
Solenoide_WG1		
Solenoide_WG2		
Temp1_WG		

Network 5



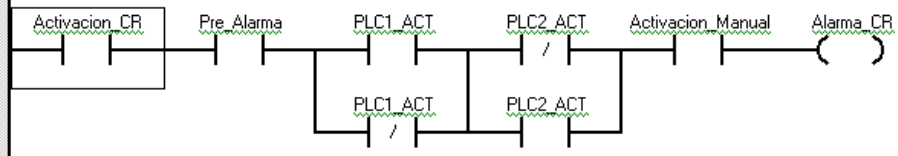
Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_WG		
Disp1_Botella_WG		
Presostato_Bote_WG		
Sala_Gas_WG		
Sensor1_Fin_Bot_WG		

Network 6



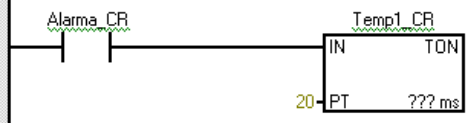
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_WG		
Fuga_Botella1_WG		
Pre_Alarma		

Network 1



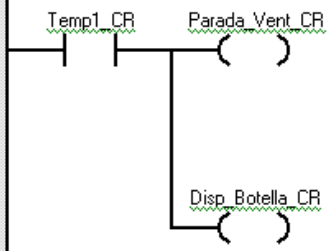
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_CR		
Activacion_Manual		
Alarma_CR		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

Network 2



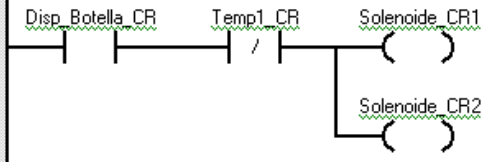
Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_CR		
Temp1_CR		

Network 3



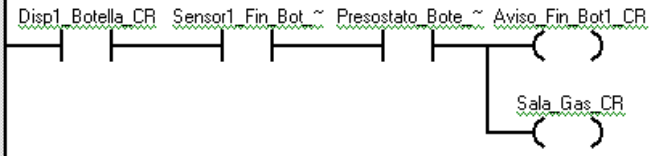
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_CR		
Parada_Vent_CR		
Temp1_CR		

Network 4



Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_CR		
Solenoide_CR1		
Solenoide_CR2		
Temp1_CR		

Network 5

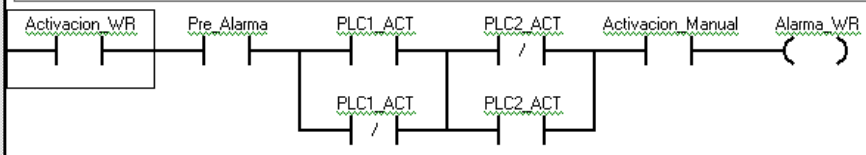


Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_CR		
Disp1_Botella_CR		
Presostato_Bote_CR		
Sala_Gas_CR		
Sensor1_Fin_Bot_CR		

Network 6

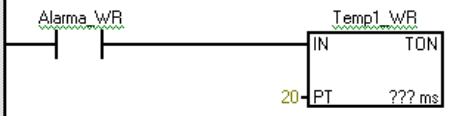
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_CR		
Fuga_Botella1_CR		
Pre_Alarma		

Network 1



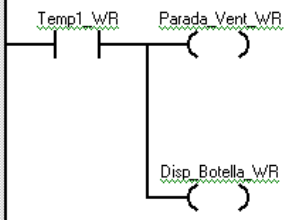
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_Manual		
Activacion_WR		
Alarma_WR		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

Network 2



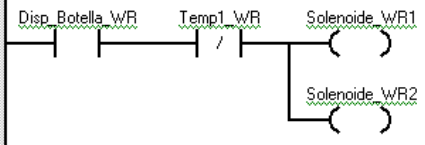
Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_WR		
Temp1_WR		

Network 3



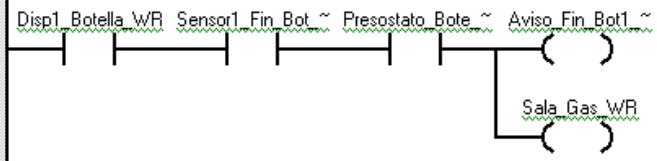
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WR		
Parada_Vent_WR		
Temp1_WR		

Network 4



Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WR		
Solenoide_WR1		
Solenoide_WR2		
Temp1_WR		

Network 5

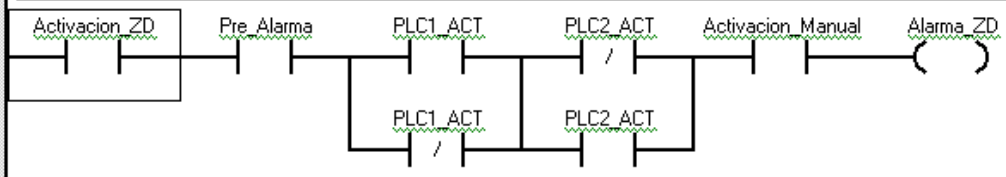


Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_WR		
Disp1_Botella_WR		
Presostato_Bote_WR		
Sala_Gas_WR		
Sensor1_Fin_Bot_WR		

Network 6

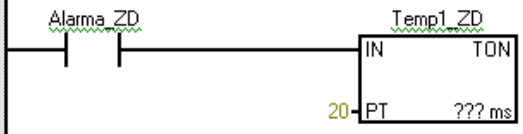
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_WR		
Fuga_Botella1_WR		
Pre_Alarma		

Network 1



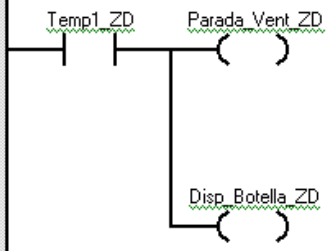
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_Manual		
Activacion_ZD		
Alarma_ZD		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

Network 2



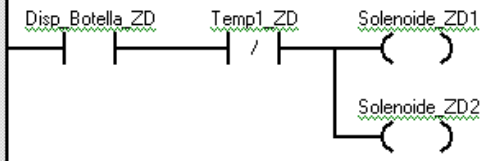
Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_ZD		
Temp1_ZD		

Network 3



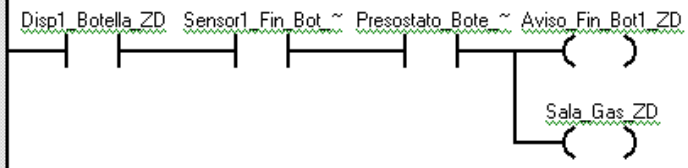
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_ZD		
Parada_Vent_ZD		
Temp1_ZD		

Network 4



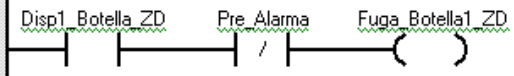
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_ZD		
Solenoide_ZD1		
Solenoide_ZD2		
Temp1_ZD		

Network 5



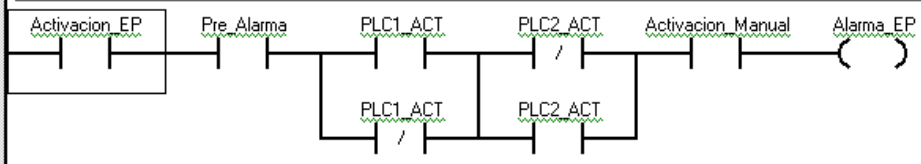
Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_ZD		
Disp1_Botella_ZD		
Presostato_Bote_ZD		
Sala_Gas_ZD		
Sensor1_Fin_Bot_ZD		

Network 6



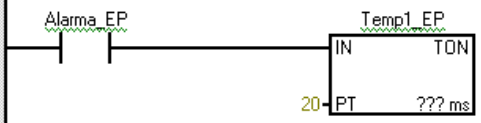
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_ZD		
Fuga_Botella1_ZD		
Pre_Alarma		

Network 1



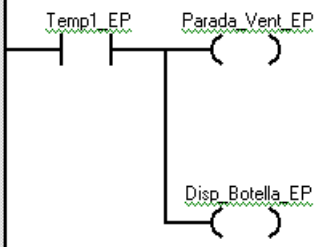
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_EP		
Activacion_Manual		
Alarma_EP		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

Network 2



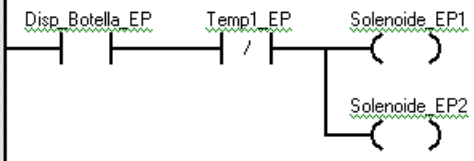
Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_EP		
Temp1_EP		

Network 3



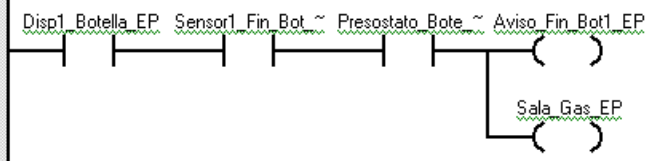
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_EP		
Parada_Vent_EP		
Temp1_EP		

Network 4



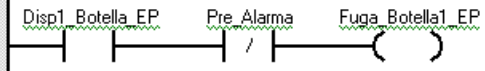
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_EP		
Solenoide_EP1		
Solenoide_EP2		
Temp1_EP		

Network 5



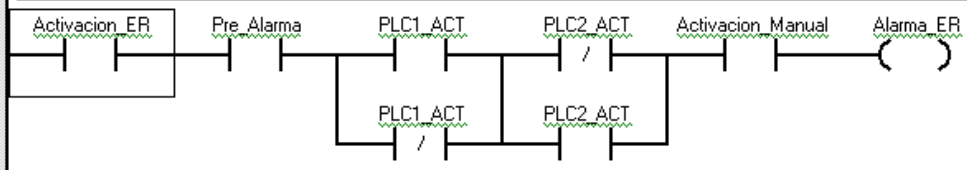
Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_EP		
Disp1_Botella_EP		
Presostato_Bote_EP		
Sala_Gas_EP		
Sensor1_Fin_Bot_EP		

Network 6



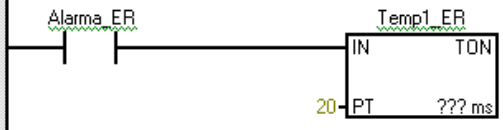
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_EP		
Fuga_Botella1_EP		
Pre_Alarma		

Network 1



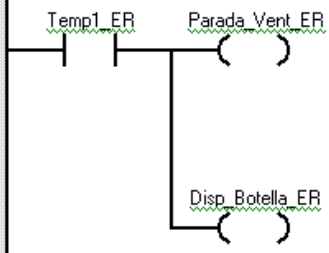
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_ER		
Activacion_Manual		
Alarma_ER		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

Network 2



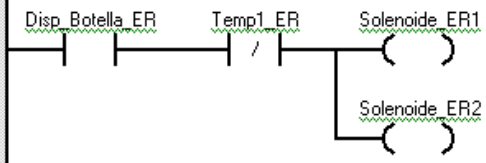
Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_ER		
Temp1_ER		

Network 3



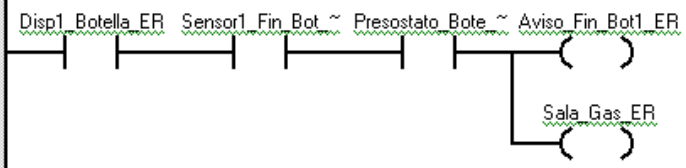
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_ER		
Parada_Vent_ER		
Temp1_ER		

Network 4



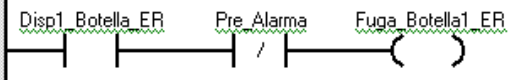
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_ER		
Solenoide_ER1		
Solenoide_ER2		
Temp1_ER		

Network 5



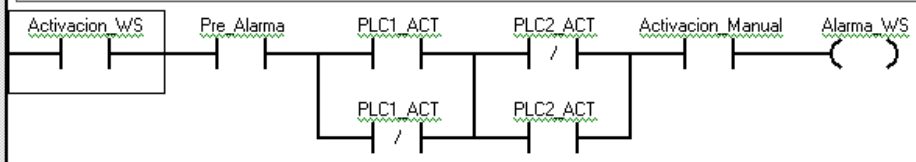
Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_ER		
Disp1_Botella_ER		
Presostato_Bote_ER		
Sala_Gas_ER		
Sensor1_Fin_Bot_ER		

Network 6



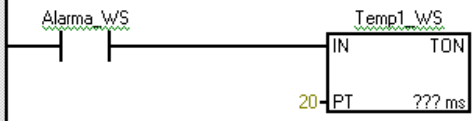
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_ER		
Fuga_Botella1_ER		
Pre_Alarma		

Network 1



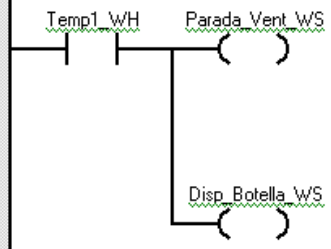
Símbolo	Dirección	Comentario
Activacion_Manual		
Activacion_WS		
Alarma_WS		
PLC1_ACT		
PLC2_ACT		
Pre_Alarma		

Network 2



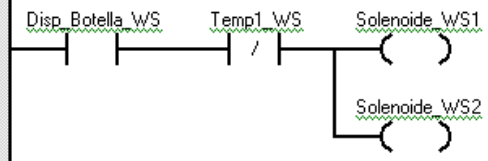
Símbolo	Dirección	Comentario
Alarma_WS		
Temp1_WS		

Network 3



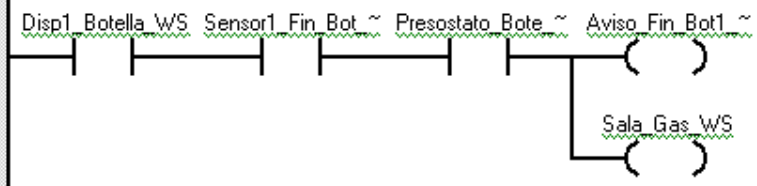
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WS		
Parada_Vent_WS		
Temp1_WH		

Network 4



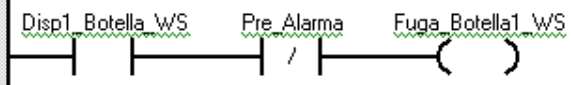
Símbolo	Dirección	Comentario
Disp_Botella_WS		
Solenoide_WS1		
Solenoide_WS2		
Temp1_WS		

Network 5



Símbolo	Dirección	Comentario
Aviso_Fin_Bot1_WS		
Disp1_Botella_WS		
Presostato_Bote_WS		
Sala_Gas_WS		
Sensor1_Fin_Bot_WS		

Network 6



Símbolo	Dirección	Comentario
Disp1_Botella_WS		
Fuga_Botella1_WS		
Pre_Alarma		

3. Cálculos

La cantidad mínima de agente necesaria se basa en el volumen de peligro a la temperatura mínima de la concentración requerida. Para determinar la cantidad mínima de agente se utiliza la siguiente ecuación:

W = (V/S) * (C/100-C)

Donde:

W = Peso del agente requerido (kg)

V = Volumen de riesgo (m3)

S = Volumen específico (m3 / kg)

S = 0,1269 + 0,0005131t

t = Temperatura de diseño en el área de peligro (° C)

C = Requiere FM-200® Design Conc. (% por volumen) a la temperatura de diseño (t).

Wheelhouse plan

$$\text{Volumen} = 10.5\text{x}7.6\text{x}3 = 239.4$$

$$W = \frac{V}{S} \cdot \frac{C}{100 - C}$$

$$W = \frac{239.4}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 148.8kg$$

$$C = \frac{100 \cdot W \cdot S}{W \cdot S + V}$$

$$C = \frac{100 \cdot 148.8 \cdot 0.1399}{148.8 \cdot 0.1399 + 239.4} = 7.999\%$$

Wet gear space

$$\mathrm{V} = 5.2 \cdot 2.7 \cdot 2.5 = 35.1\ m^3$$

$$W = \frac{35.1}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 21.82kg$$

$$C = \frac{100 \cdot 21.82 \cdot 0.1399}{21.82 \cdot 0.1399 + 35.1} = 8.001\%$$

Winch room

$$\mathrm{V} = 5.2 \cdot 5 \cdot 2.5 = 65\ m^3$$

$$W = \frac{65}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 40.40kg$$

$$C = \frac{100 \cdot 40.40 \cdot 0.1399}{40.40 \cdot 0.1399 + 65} = 7.9997\%$$

Control room

$$\mathrm{V} = 2.7 \cdot 3.5 \cdot 2.2 = 20.79\ m^3$$

$$W = \frac{20.79}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 12.922\ kg$$

$$C = \frac{100 \cdot 12.922 \cdot 0.1399}{12.922 \cdot 0.1399 + 20.79} = 7.999\%$$

Z-Drive Room

$$\mathrm{V} = 4.5 \cdot 12.7 \cdot 2.2 = 125.73\ m^3$$

$$W = \frac{125.73}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 78.149\ kg$$

$$C = \frac{100 \cdot 78.149 \cdot 0.1399}{78.149 \cdot 0.1399 + 125.73} = 8.000\%$$

Electrical Propulsion room

$$\mathrm{V} = 4.5 \cdot 12.3 \cdot 2.8 = 154.98\ m^3$$

$$W = \frac{154.98}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 96.329\ kg$$

$$C = \frac{100 \cdot 96.329 \cdot 0.1399}{96.329 \cdot 0.1399 + 154.98} = 7.9999\%$$

Engine room

$$\mathrm{V} = 12.5 \cdot 12.1 \cdot 2.8 = 423.5\ m^3$$

$$W = \frac{423.5}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 263.232\ kg$$

$$C = \frac{100 \cdot 263.232 \cdot 0.1399}{263.232 \cdot 0.1399 + 423.5} = 8.000\%$$

Workshop

$$\mathrm{V} = 3 \cdot 9.2 \cdot 2.8 = 77.28\ m^3$$

$$W = \frac{77.28}{0.1399} \cdot \frac{8}{100 - 8} = 48.034\ kg$$

$$C = \frac{100 \cdot 48.034 \cdot 0.1399}{48.034 \cdot 0.1399 + 77.28} = 7.9999\%$$

En nuestro sistema utilizaremos botellas de 50 kg, y como el sistema debe ser redundante, por si falla una parte del sistema, que se pueda activar la otra, por lo que deberemos multiplicar por dos.

Wheelhouse plan: 148.80 kg ÷ 50 ≈ 3 × 2 = 6 botellas

Winch room: 40.40 kg ÷ 50 ≈ 1 × 2 = 2 botellas

Wet gear space: 21.82 kg ÷ 50 ≈ 1 × 2 = 2 botellas

Control room: 12.92 kg ÷ 50 ≈ 1 × 2 = 2 botellas

Z-Drive Room: 78.15 kg ÷ 50 ≈ 2 × 2 = 4 botellas

Electrical Propulsion room: 96.33 kg ÷ 50 ≈ 2 × 2 = 4 botellas

Engine room: 263.23 kg ÷ 50 ≈ 6 × 2 = 12 botellas

Workshop: 48.03 kg ÷ 50 ≈ 1 × 2 = 2 botellas

En total calculo que se necesitan para el sistema completo 38 botellas de 50 kg cada una para poder abastecer al barco entero.

Aparte calcularemos la caída de voltaje de los cables utilizados en nuestro sistema de detección de incendios. Para ello utilizaremos la ley de ohm en la que la diferencia de tensión es igual a intensidad por la resistencia.

$$V= I \times R$$

Tenemos que tener en cuenta que nuestra conexión es monofásica, y podemos decir que la intensidad que pasará por el cable no excederá a los 40 amperios.

Calculamos la resistencia del cable con la ley de Pouillet:

$$R= \rho \times L/S$$

Siendo ρ la resistividad del conductor, en nuestro caso el cobre

La L es la longitud de nuestro cable, que consideramos de 20 metros

S la sección del cable.

$$R = (0{,}0172 \times 40) / 4 = 0{,}172\Omega$$

Entonces:

$$\Delta V = 10 \times 0{,}172 = 1.72$$

$$\Delta V\% = (\Delta V/Uf) \times 100 = (1.72/230) \times 100 = 0.75\%$$

4. PLANOS

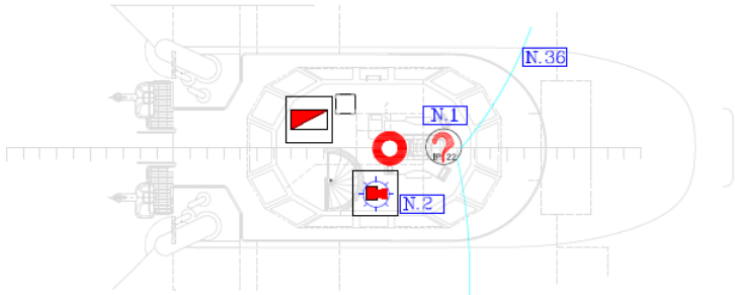
En este apartado veremos cómo hemos diseñado el sistema de detección y extinción de incendios, utilizando los planos del barco que estamos estudiando anteriormente vistos.

Primero adjuntaremos la lista de componentes que hemos utilizado para realizar nuestro proyecto:

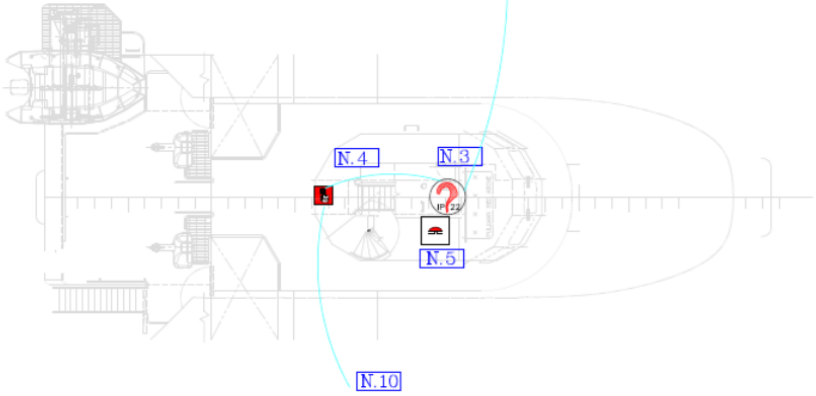
		Cantidad					
Elemento	**Descripción**	**Wheelhouse**	**Boat Deck Plan**	**Main Deck**	**Lower accomodation**	**Hold Plan**	**Total**
	Panel de Alarma	1					1
	Detector de humo	1	1	8	9	6	25
	Detector de temperatura			1		2	3
	Detector de humo y temperatura					2	2
	Detector de llama					4	4
	Baliza	1		2	5	4	12
	Pulsador manual		1	6	2	5	14
	Baliza alarma incendios		1		2	1	4
	Pulsador de alarma de emergencia general	1					1

Para la realización de estos planos utilizaremos los gráficos del propio remolcador y sobre el sitúo todos los elementos de la instalación, siguiendo las directrices que he comentado durante toda la memoria de este proyecto. Como se puede comprobar, los elementos están interconectados mediante líneas de diferentes colores, representando cada una un lazo diferente en nuestro sistema de detección de incendios. En nuestro caso hemos utilizado dos, uno para la acomodación y otro para la maquinaria.

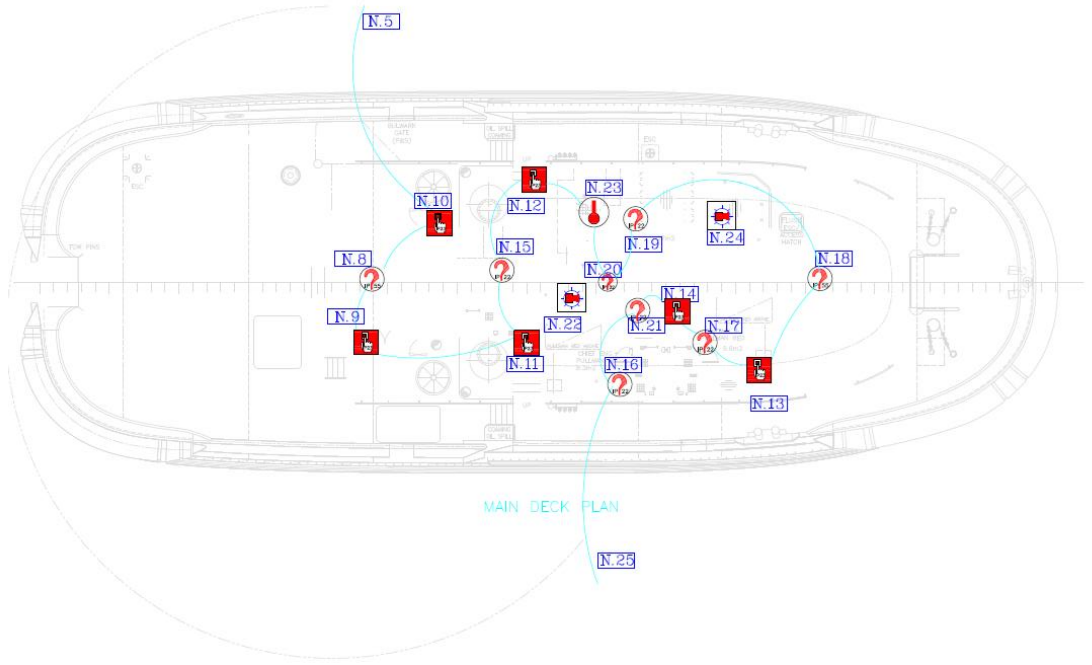
WHEELHOUSE PLAN



BOAT DECK PLAN

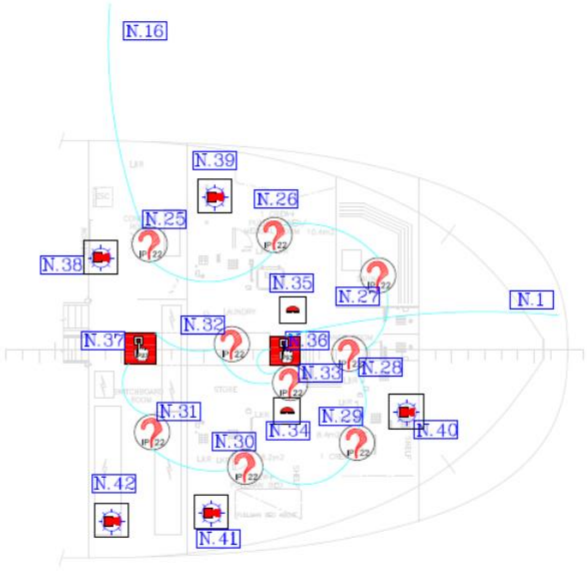


Titulo: Sistema de extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 1 de 4
N de proyecto 001	Numero de dibujo 01		Rev. 1.0

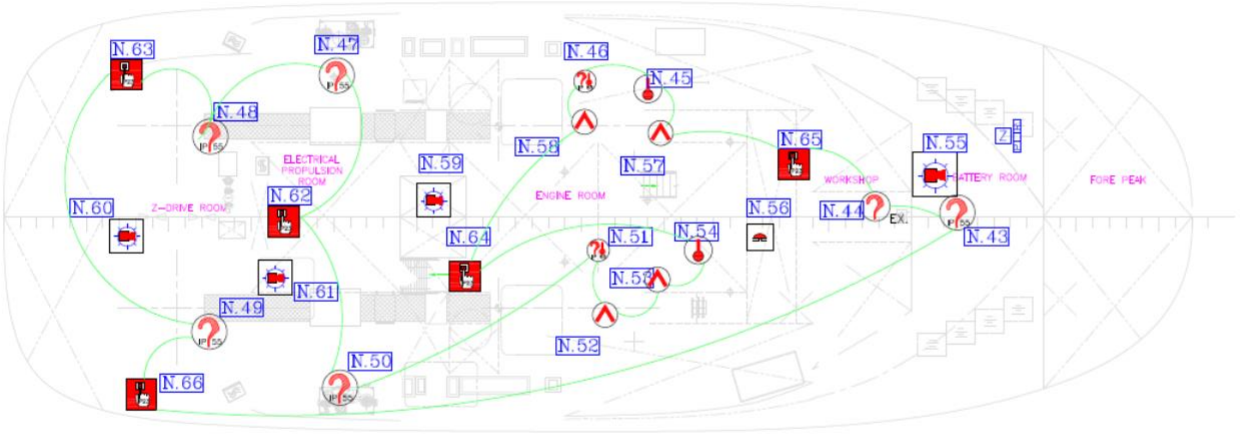


Titulo: Sistema de extinción de incendios			
	Fecha: 27/01/24	Tamaño: ANSI B	Hoja: 2 de 4
N de proyecto: 001	Numero de dibujo: 02		Rev.: 1.0

LOWER ACCOMMODATION PLAN



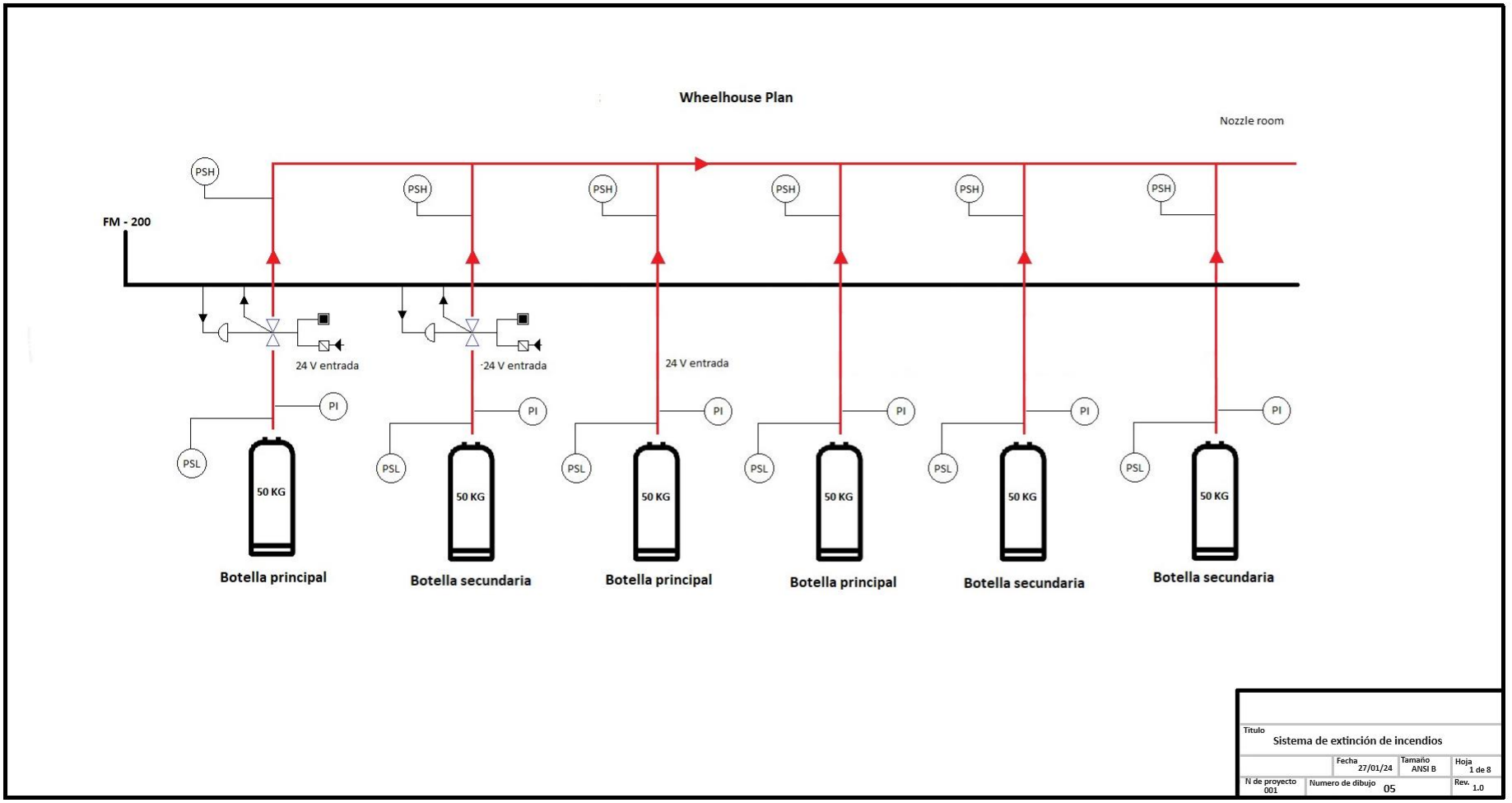
Titulo: Sistema de extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 3 de 4
N de proyecto 001	Numero de dibujo 03		Rev. 1.0

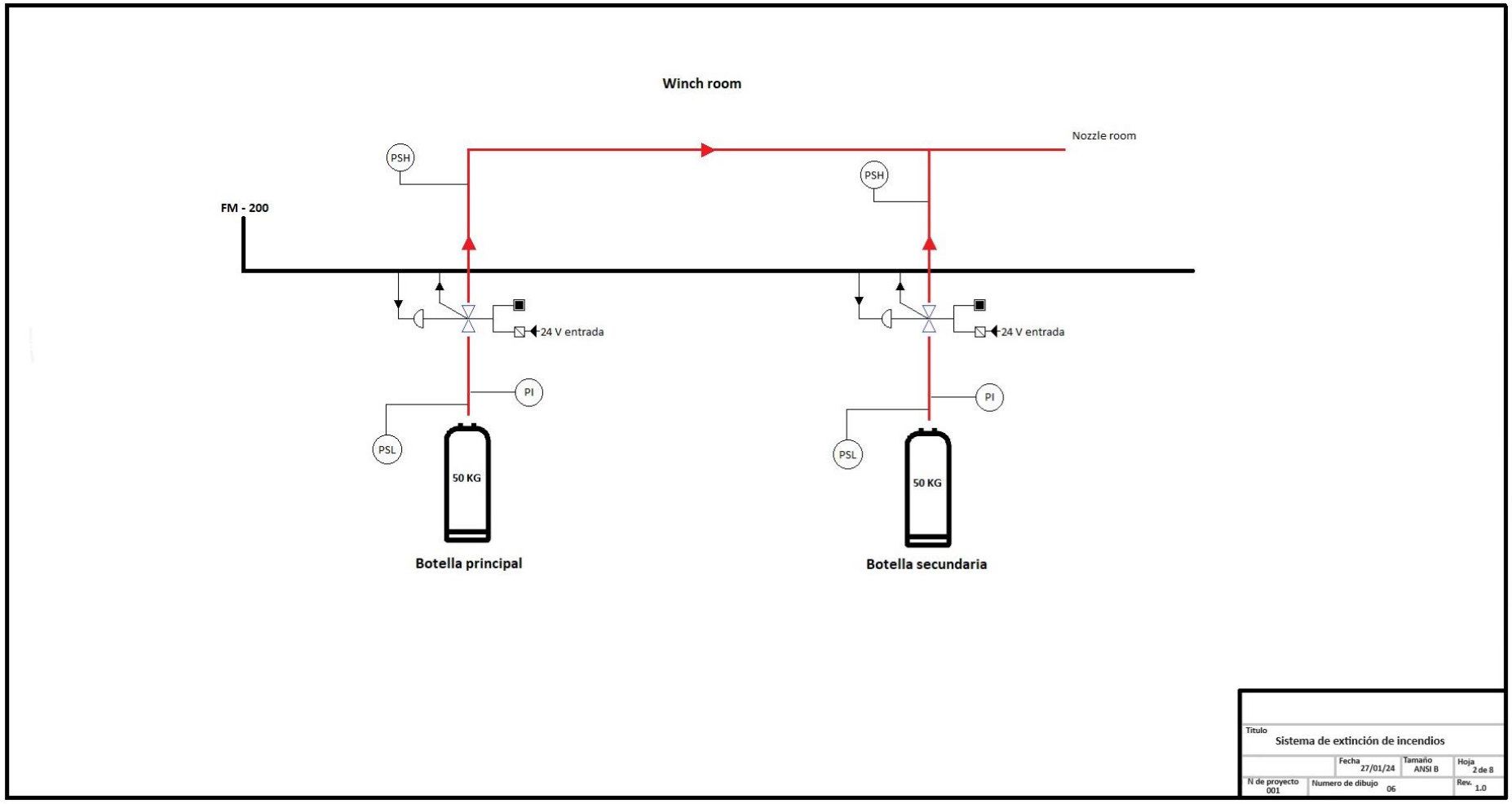


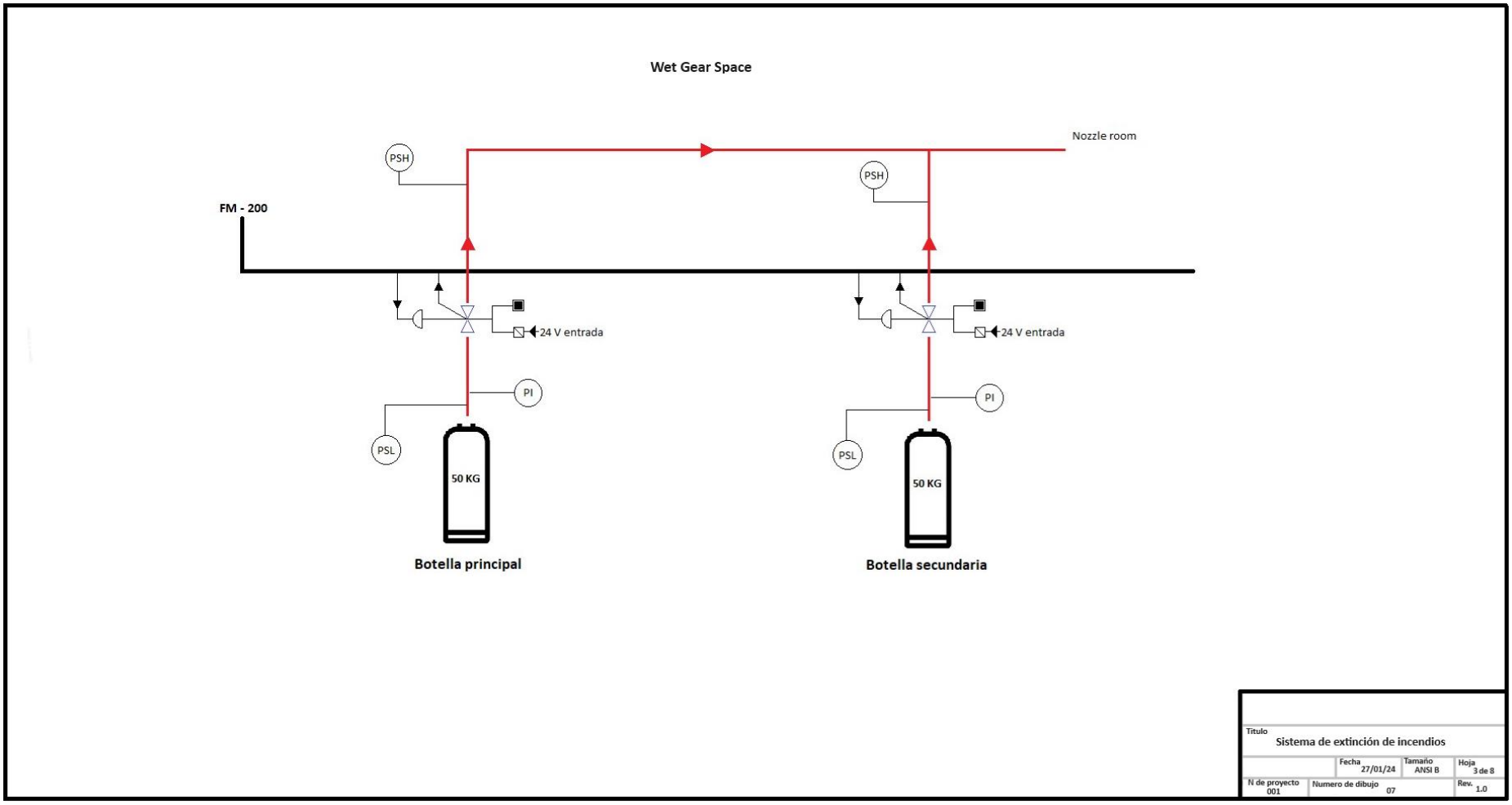
HOLD PLAN

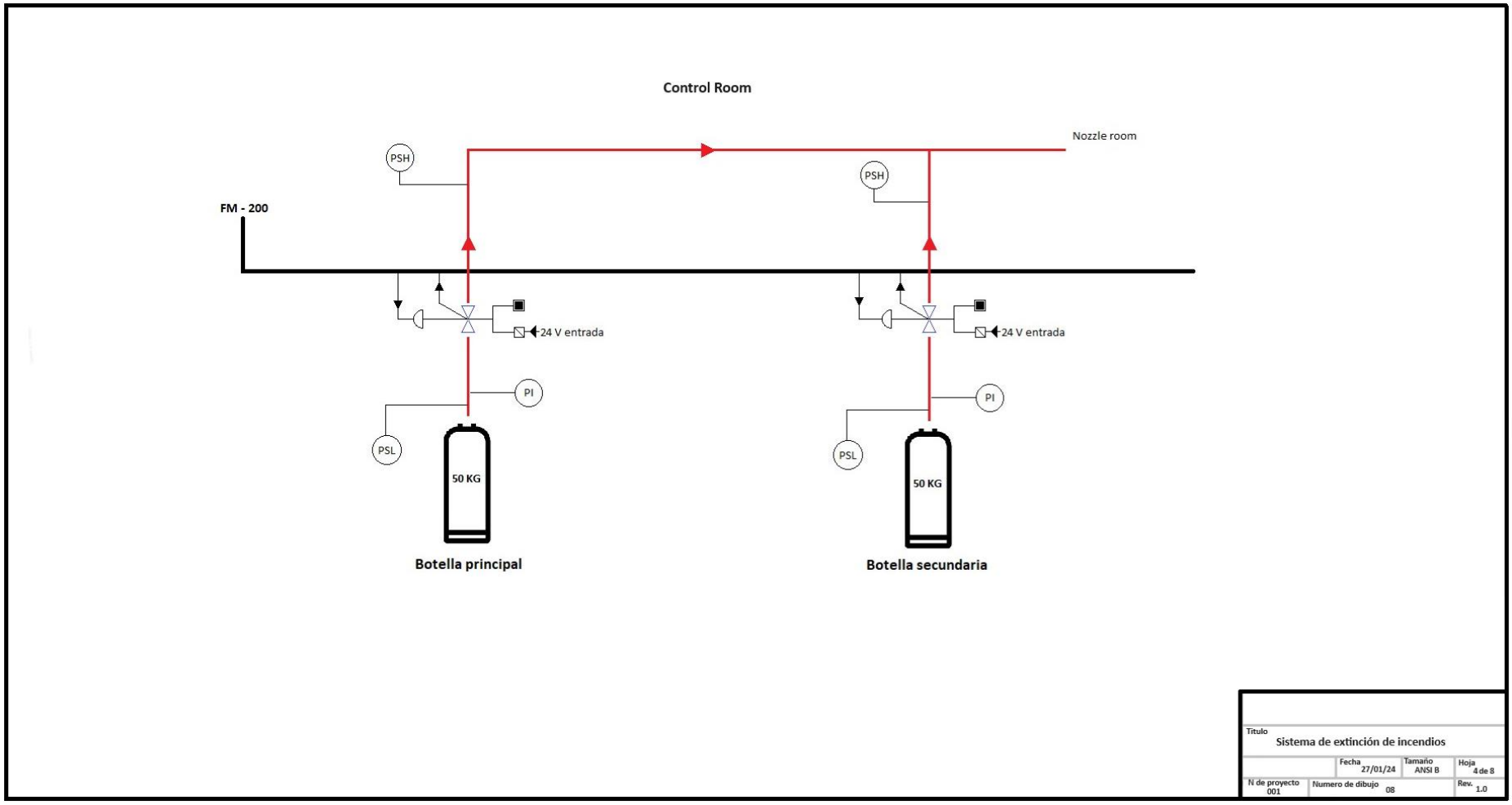
Titulo: Sistema de extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 4 de 4
N de proyecto 001	Numero de dibujo 04		Rev. 1.0

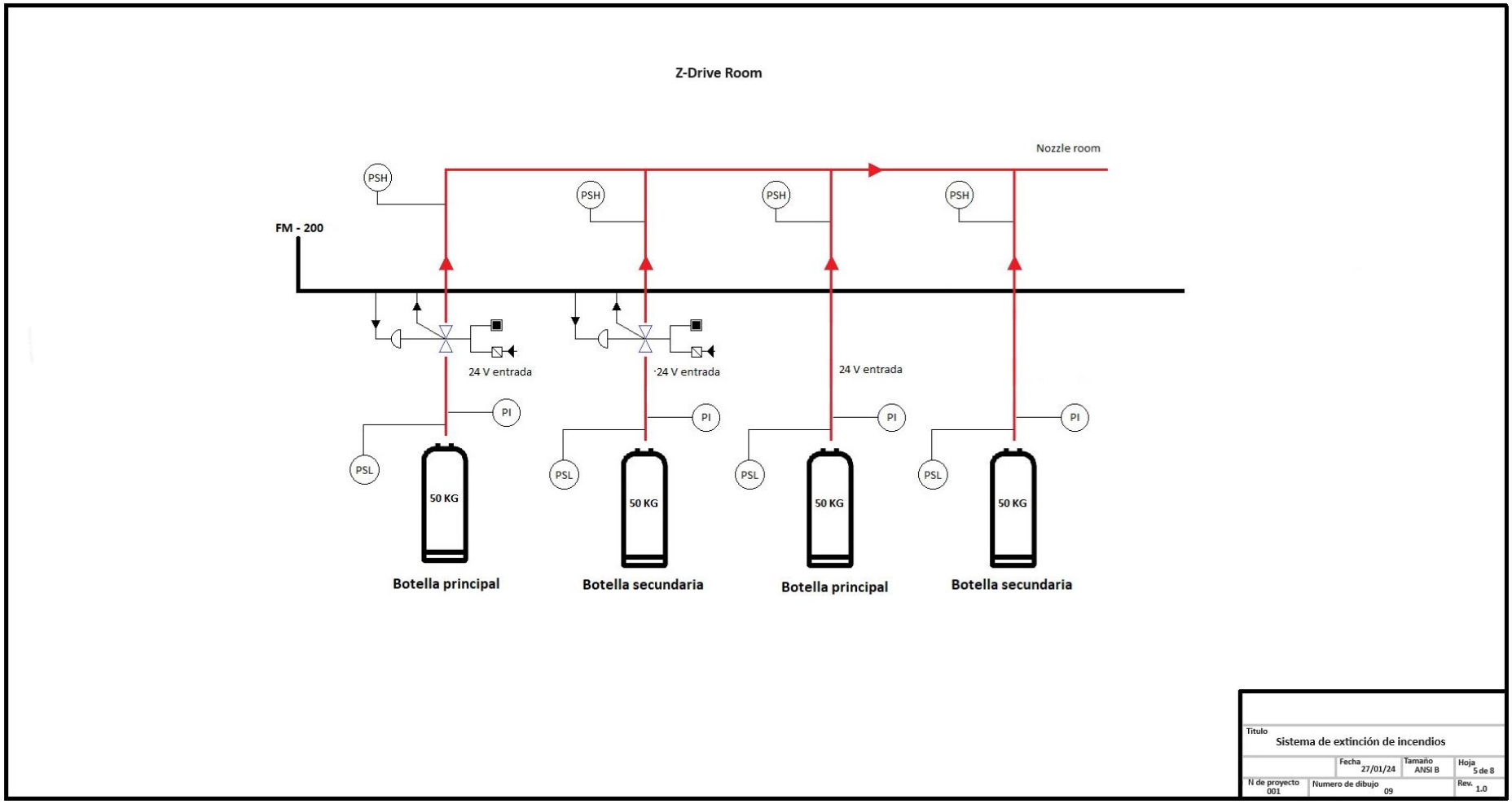
Ahora veremos la extinción de incendios. En este caso, he utilizado el mismo modelo para todos los espacios, modificando únicamente el número de botellas utilizado. Dicho número se obtiene en el apartado de cálculos de este proyecto. Como se comenta durante la programación, utilizamos presostatos en las botellas para el correcto control de la presión de las botellas.


Wheelhouse Plan
Nozzle room
FM - 200
PSH
PSH
PSH
PSH
PSH
PSH
24 V entrada
24 V entrada
24 V entrada
PI
PI
PI
PI
PI
PI
PSL
PSL
PSL
PSL
PSL
PSL
50 KG
50 KG
50 KG
50 KG
50 KG
50 KG
Botella principal
Botella secundaria
Botella principal
Botella principal
Botella secundaria
Botella secundaria
Titulo
Sistema de extinción de incendios
Fecha
27/01/24
Tamaño
ANSI B
Hoja
1 de 8
N de proyecto
001
Numero de dibujo
05
Rev.
1.0


Winch room
Nozzle room
PSH
PSH
FM - 200
24 V entrada
24 V entrada
PI
PI
PSL
PSL
50 KG
50 KG
Botella principal
Botella secundaria
Titulo
Sistema de extinción de incendios
Fecha
27/01/24
Tamaño
ANSI B
Hoja
2 de 8
N de proyecto
001
Numero de dibujo
06
Rev.
1.0

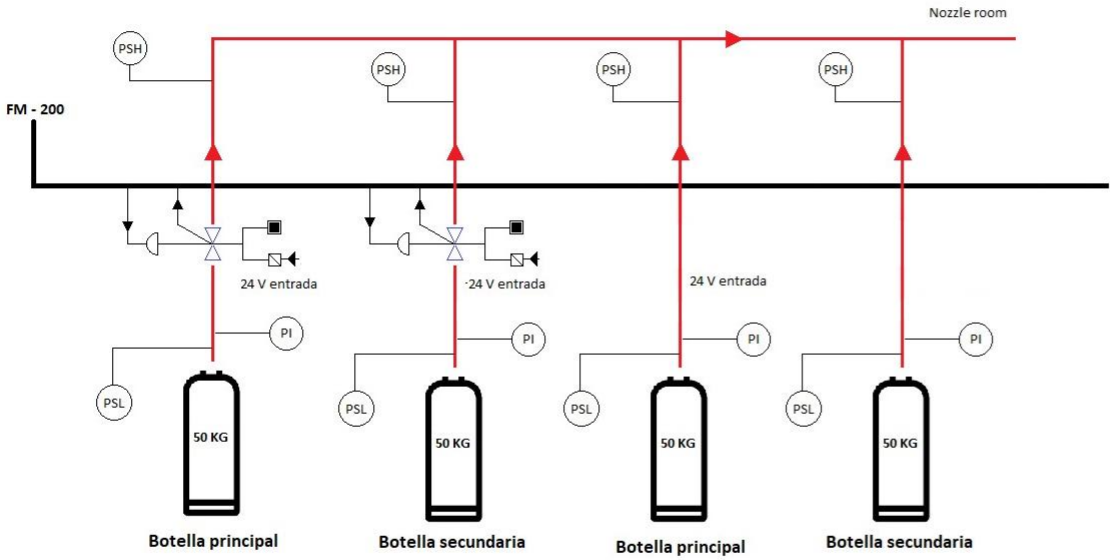

Wet Gear Space
Nozzle room
PSH
PSH
FM - 200
24 V entrada
24 V entrada
PI
PI
PSL
PSL
50 KG
50 KG
Botella principal
Botella secundaria
Titulo
Sistema de extinción de incendios
Fecha
27/01/24
Tamaño
ANSI B
Hoja
3 de 8
N de proyecto
001
Numero de dibujo
07
Rev.
1.0


Control Room
Nozzle room
PSH
PSH
FM - 200
24 V entrada
24 V entrada
PI
PI
PSL
PSL
50 KG
50 KG
Botella principal
Botella secundaria
Titulo
Sistema de extinción de incendios
Fecha
27/01/24
Tamaño
ANSI B
Hoja
4 de 8
N de proyecto
001
Numero de dibujo
08
Rev.
1.0

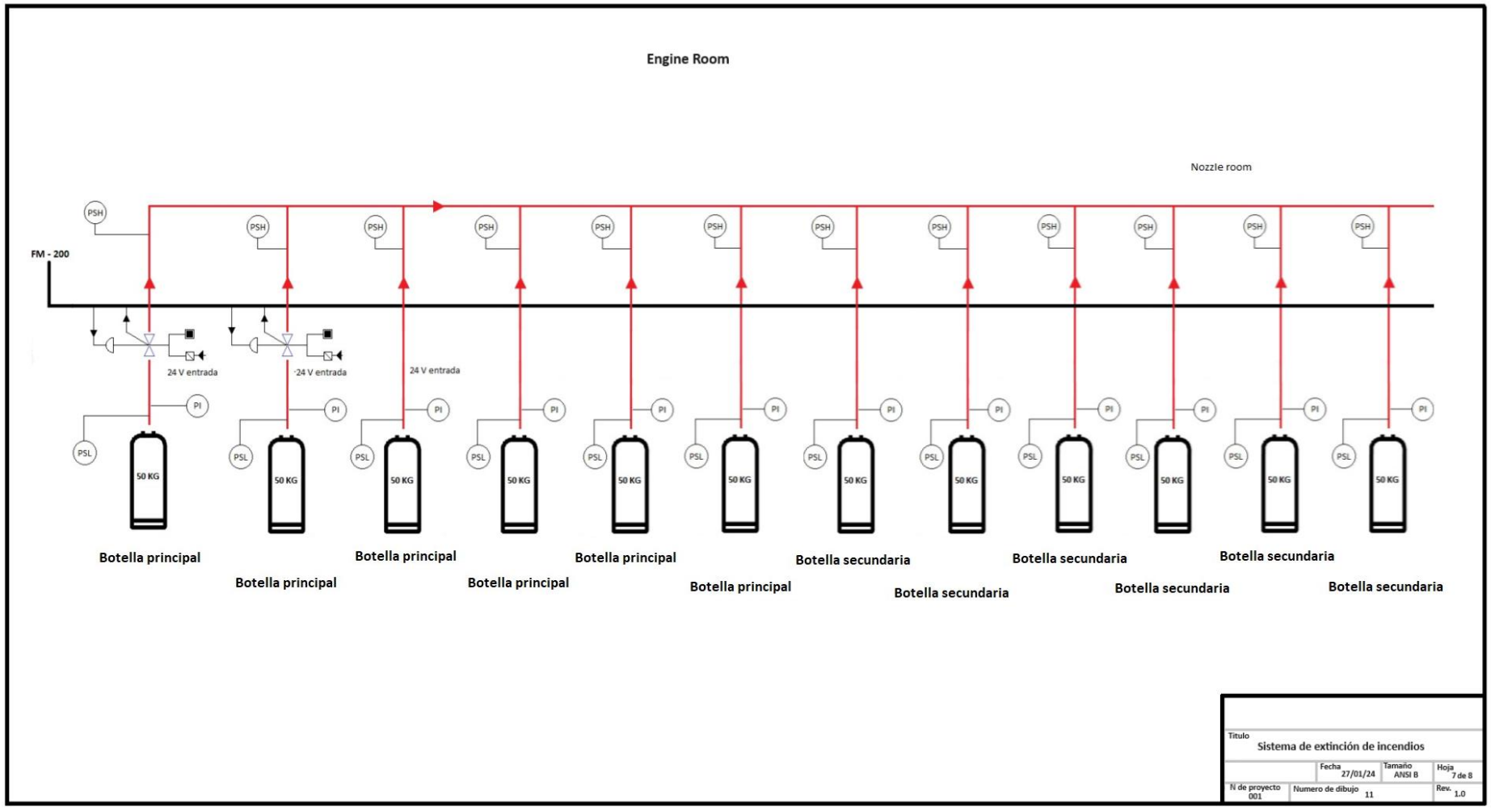


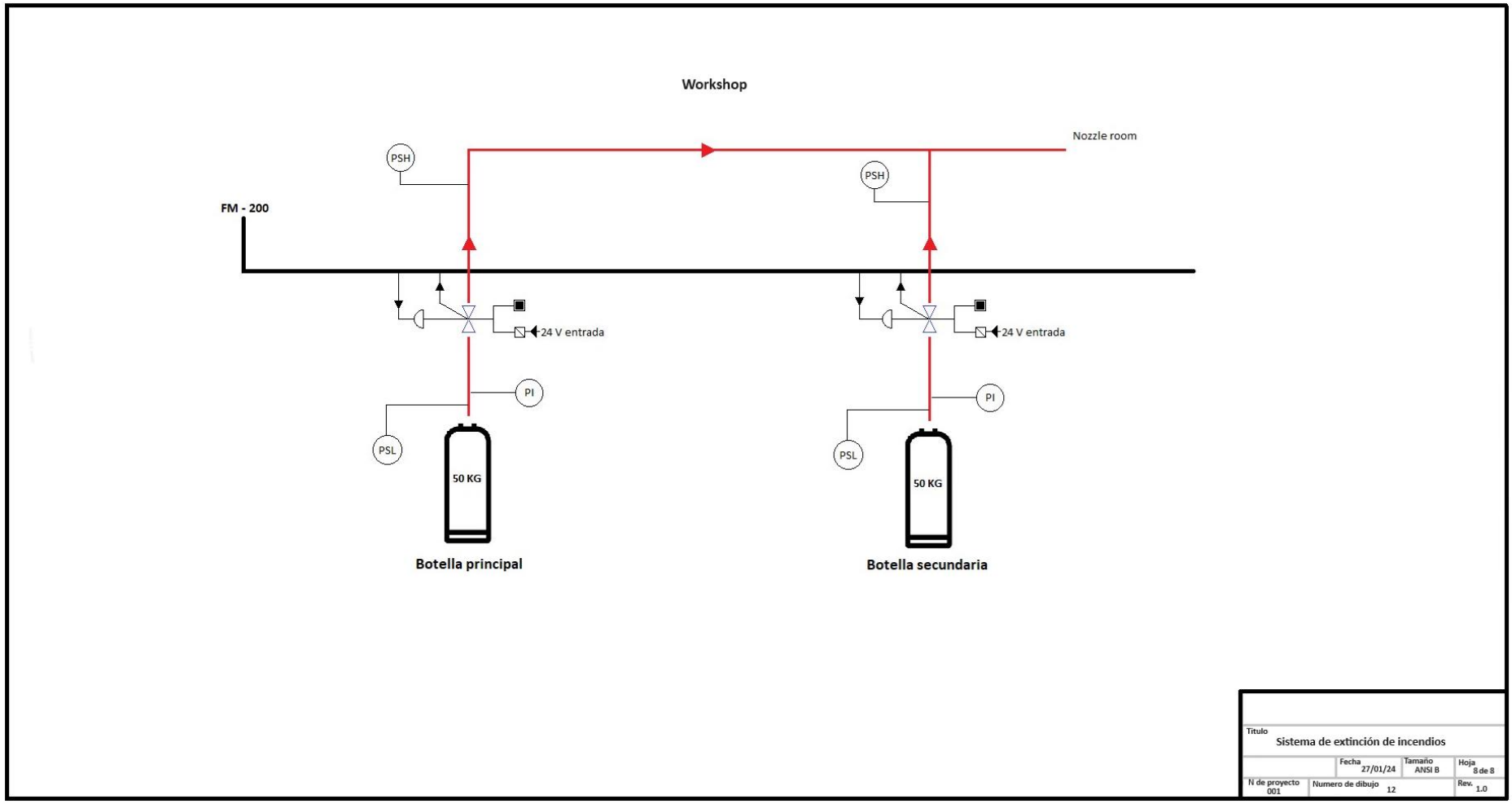
Titulo: Sistema de extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 5 de 8
N de proyecto 001	Numero de dibujo 09		Rev. 1.0

Electrical Propulsion Room



Titulo: Sistema de extinción de incendios			
	Fecha: 27/01/24	Tamaño: ANSI B	Hoja: 6 de 8
N de proyecto: 001	Numero de dibujo: 10		Rev.: 1.0


Engine Room
Nozzle room
FM - 200
PSH
PSL
PI
24 V entrada
50 KG
Botella principal
Botella principal
Botella principal
Botella principal
Botella principal
Botella secundaria
Botella secundaria
Botella secundaria
Botella secundaria
Botella secundaria
Titulo
Sistema de extinción de incendios
Fecha
27/01/24
Tamaño
ANSI B
Hoja
7 de 8
N de proyecto
001
Numero de dibujo
11
Rev.
1.0

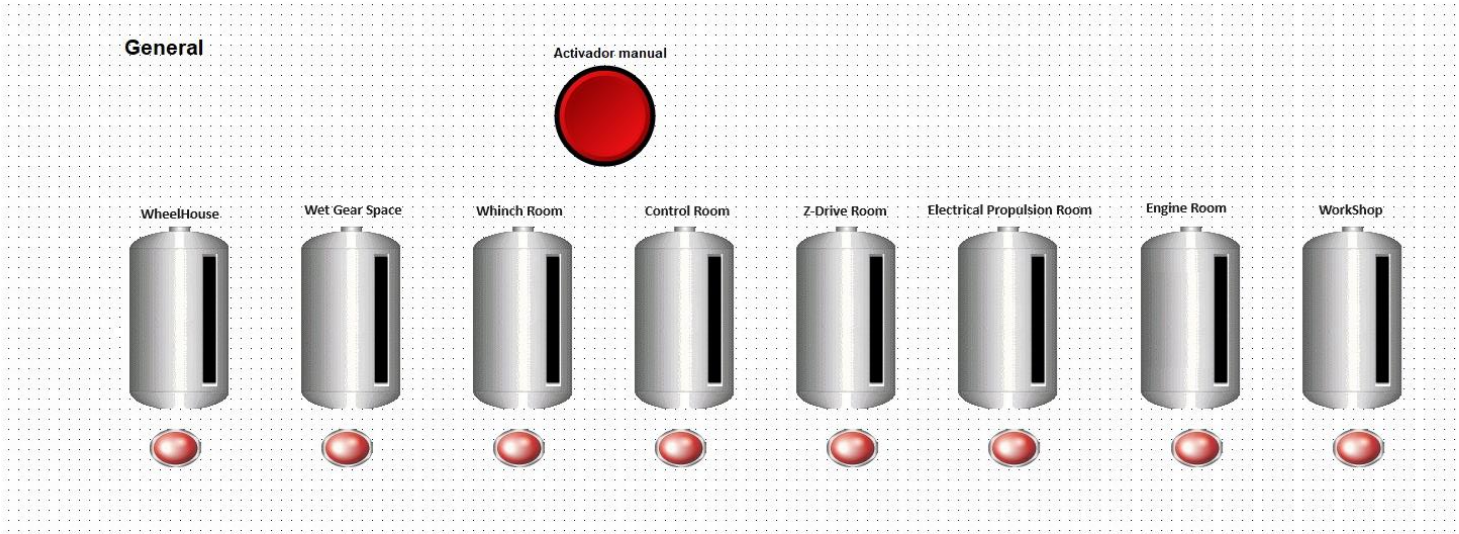

Workshop
Nozzle room
PSH
PSH
FM - 200
24 V entrada
24 V entrada
PI
PI
PSL
PSL
50 KG
50 KG
Botella principal
Botella secundaria
Titulo
Sistema de extinción de incendios
Fecha
27/01/24
Tamaño
ANSI B
Hoja
8 de 8
N de proyecto
001
Numero de dibujo
12
Rev.
1.0

En el siguiente apartado se presenta el diseño SCADA. Como se expuso anteriormente, este sistema permite la creación de una interfaz visual y accesible para la modificación y comprensión de las entradas y salidas del Controlador Lógico Programable (PLC). La conexión continua entre el SCADA y el PLC es imperativa para el funcionamiento eficaz del sistema.

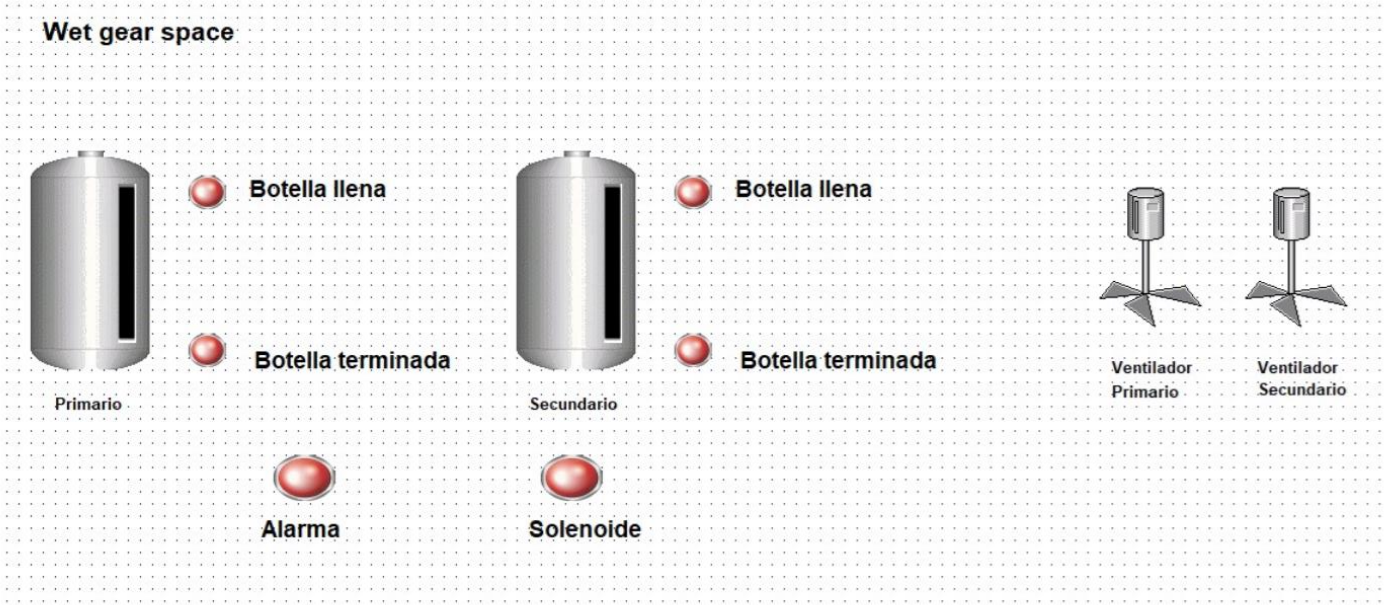
La premisa fundamental de las pantallas SCADA es su máxima simplicidad y comprensión. En caso de modificaciones, se recomienda el acceso a la programación del PLC con la asistencia de un experto. Aunque el sistema PLC está duplicado en caso de fallo, el SCADA muestra un único gráfico vinculado a ambas señales.

El circuito comprende dos tipos de pantallas. La primera, la pantalla principal, exhibe información básica sobre las zonas con el sistema de prevención de incendios. Indica la activación de la alarma, la sala afectada y el estado de una botella, considerada vacía cuando todas se han agotado. La programación utiliza señales booleanas, pero se sugiere la mejora mediante sensores de presión para obtener información más detallada sobre el llenado de las botellas. Además, desde esta pantalla se puede activar la alarma general.

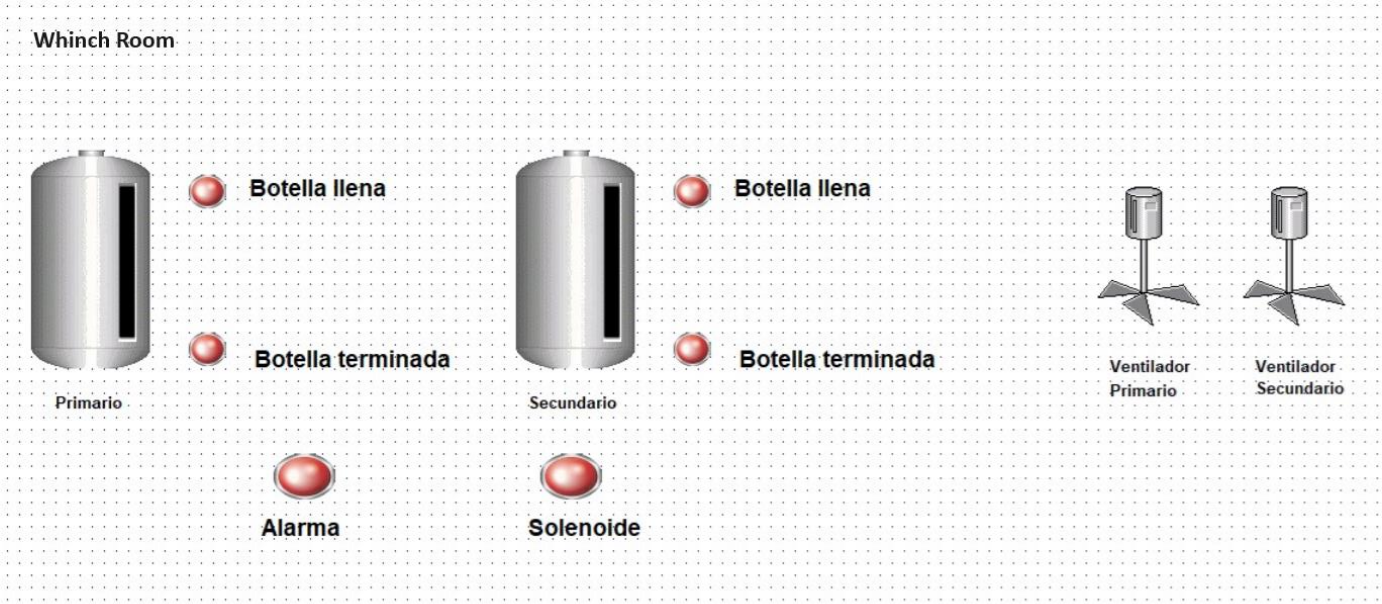
La segunda ventana, específica para salas individuales, muestra información detallada sobre las botellas asignadas y representa los ventiladores y el solenoide. Cada señal en estas ventanas tiene una alarma, que se activa según la normativa, con letras rojas sobre fondo amarillo en caso de pérdida de señal con el PLC. Esto indica una avería que requiere verificación de posibles fallos en componentes, cableado o programación.



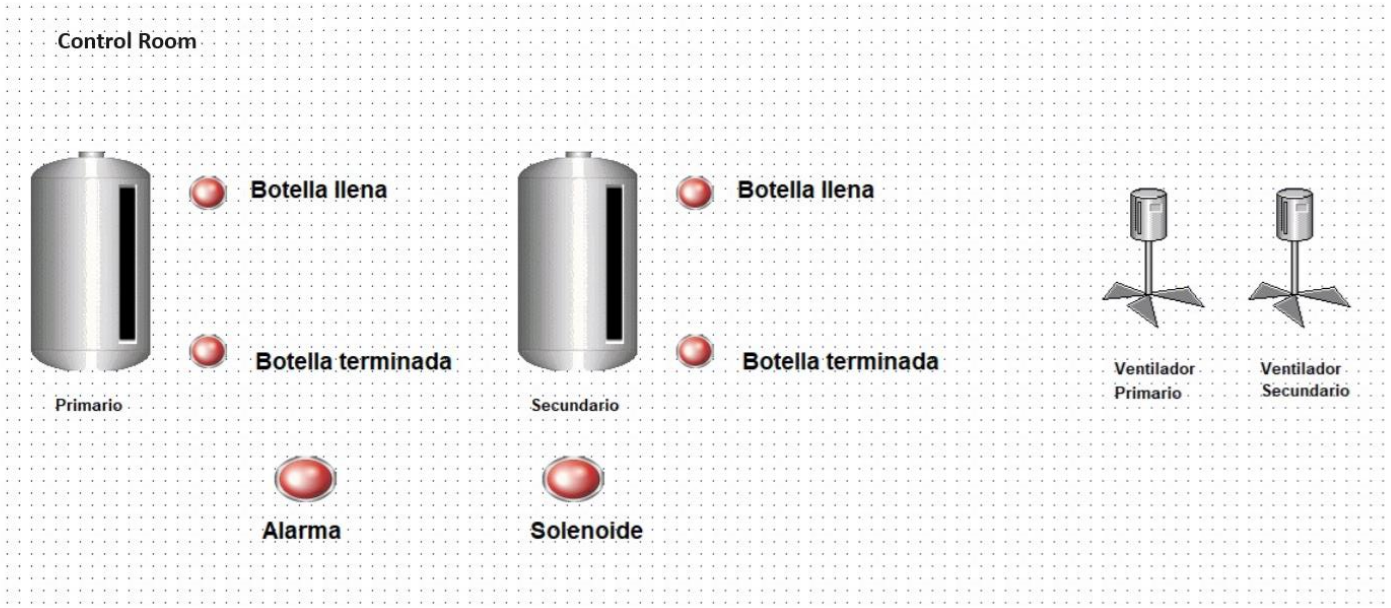
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha: 27/01/24	Tamaño: ANSI B	Hoja: 1 de 9
N de proyecto: 001	Numero de dibujo: 13		Rev.: 1.0



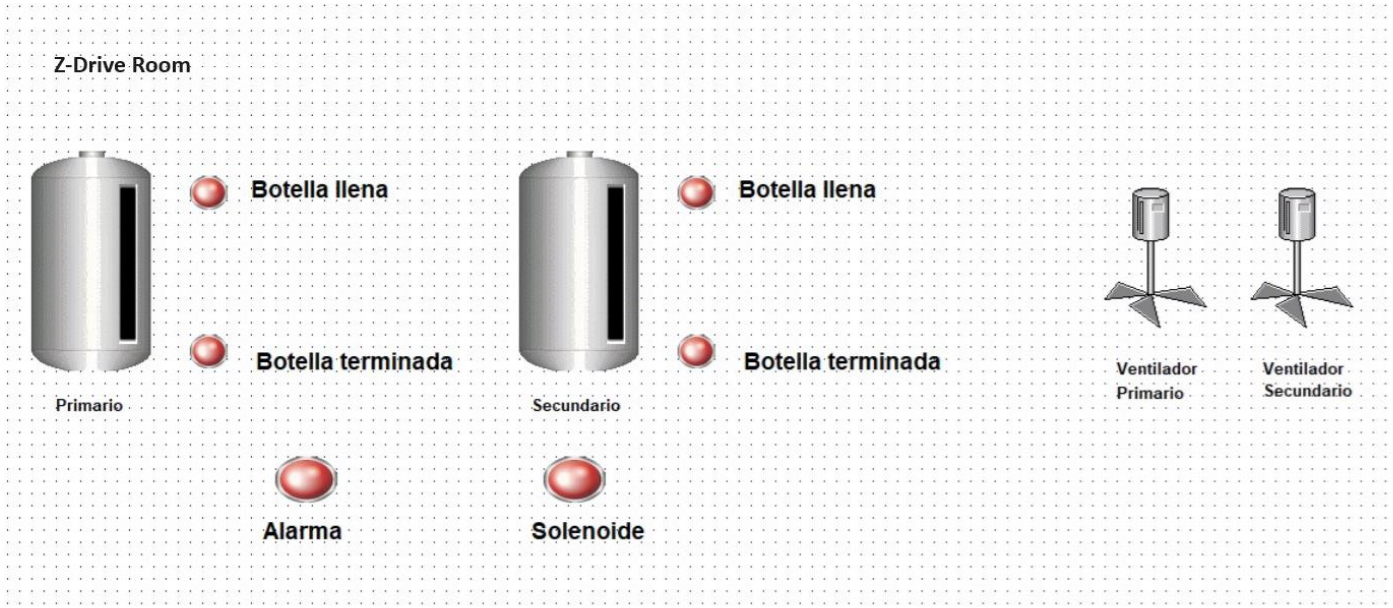
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 2 de 9
N de proyecto 001	Numero de dibujo 14		Rev. 1.0



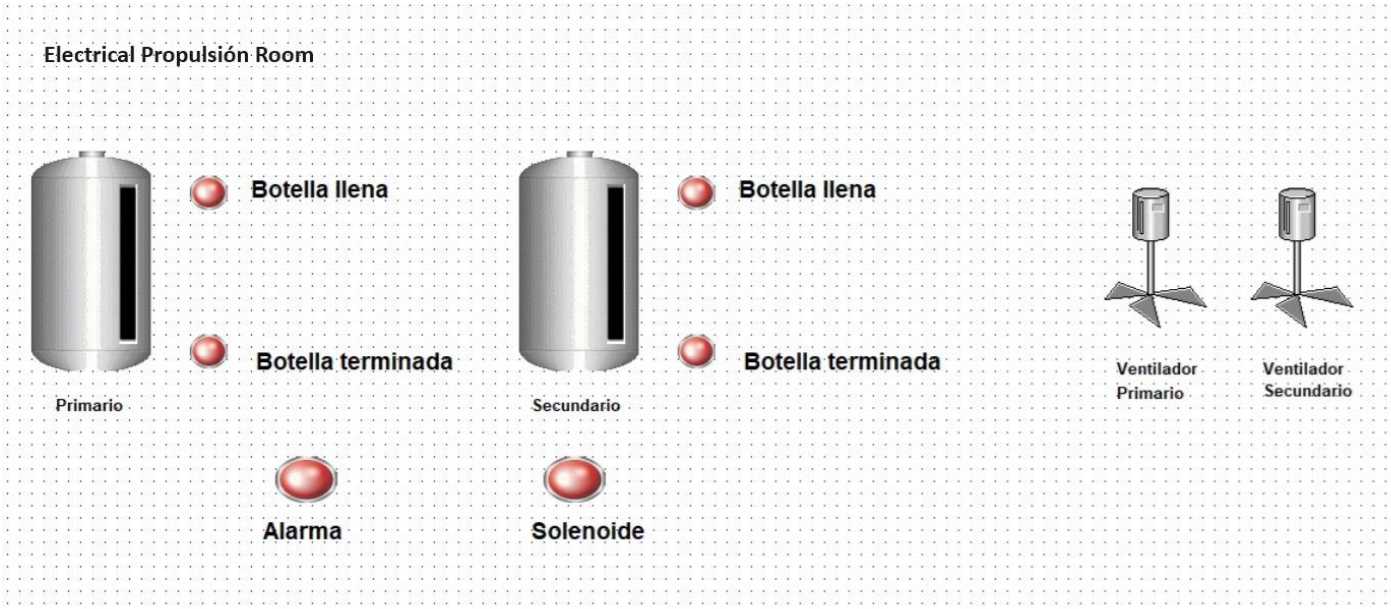
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha: 27/01/24	Tamaño: ANSI B	Hoja: 3 de 9
N de proyecto: 001	Numero de dibujo: 15		Rev.: 1.0



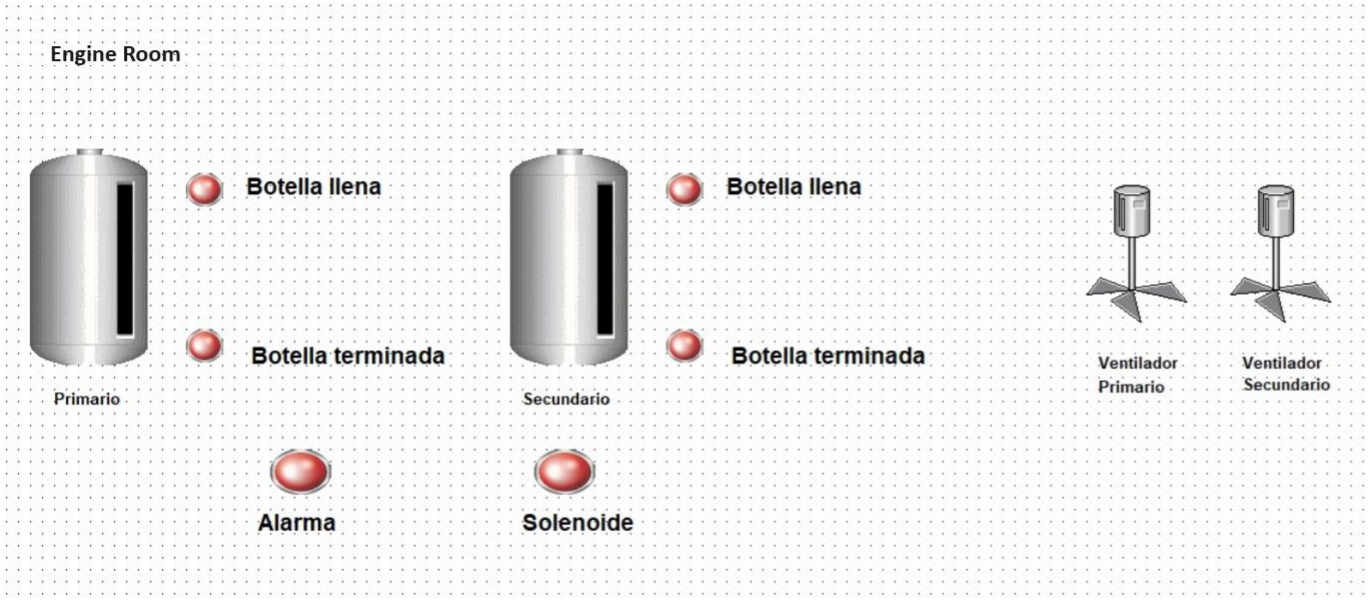
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 4 de 9
N de proyecto 001	Numero de dibujo 16		Rev. 1.0



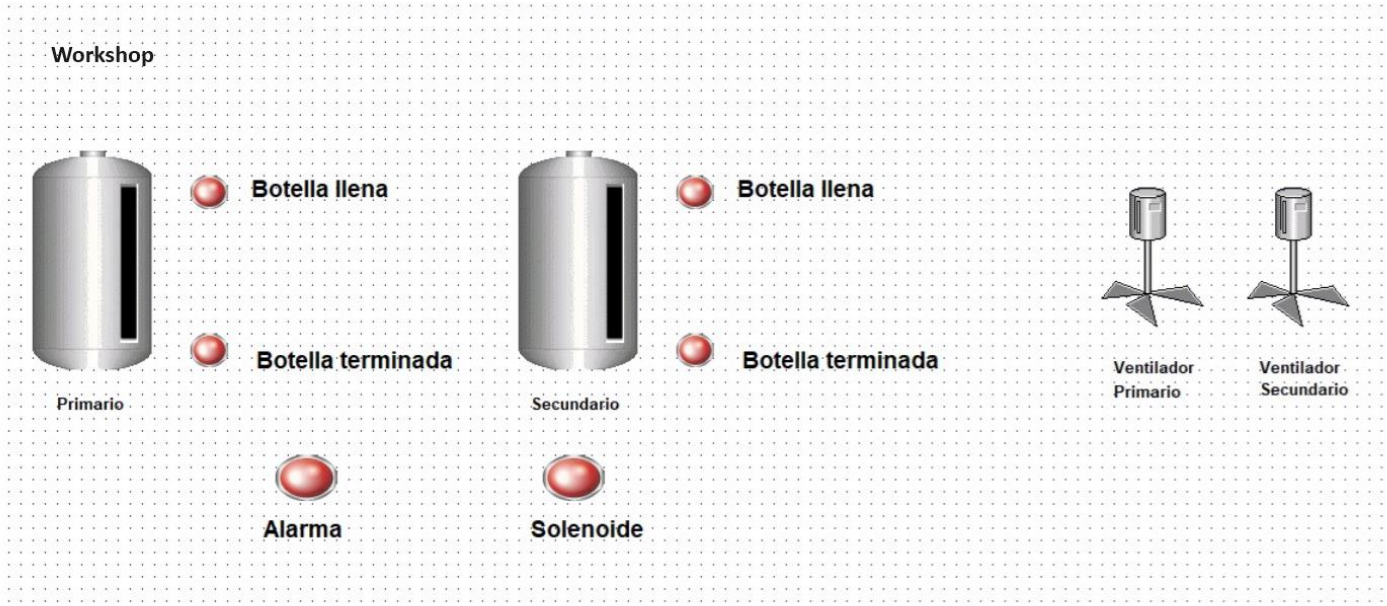
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 5 de 9
N de proyecto 001	Numero de dibujo 17		Rev. 1.0



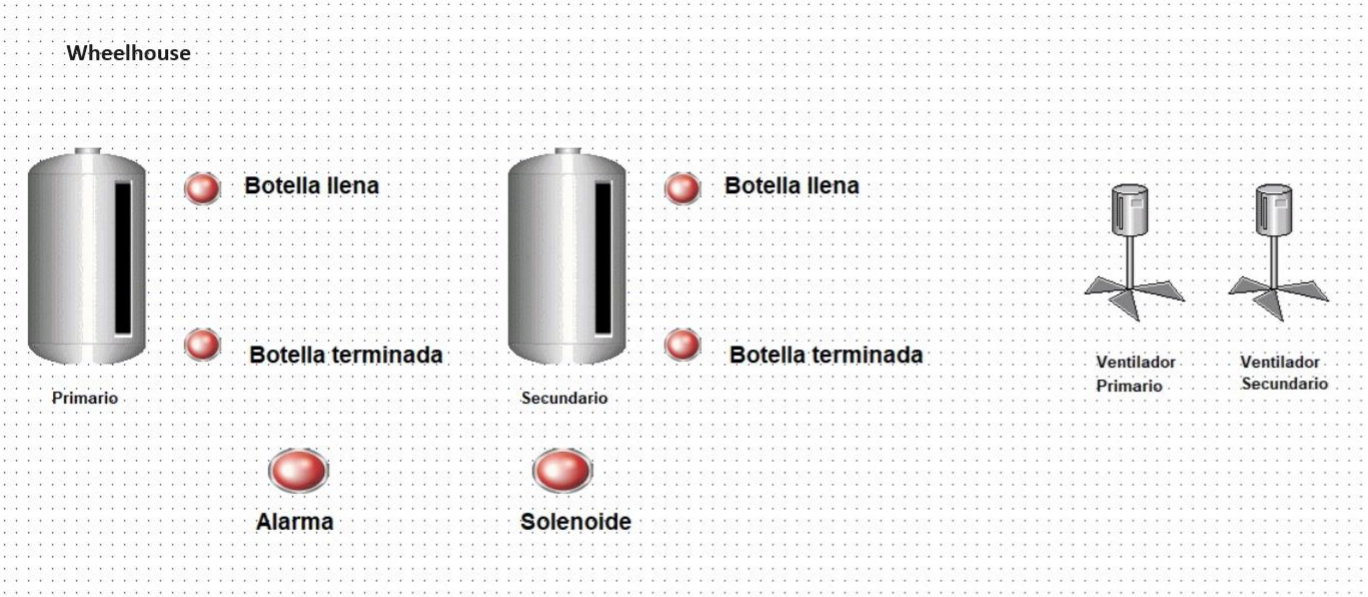
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 6 de 9
N de proyecto 001	Numero de dibujo 18		Rev. 1.0



Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 7 de 9
N de proyecto 001	Numero de dibujo 19		Rev. 1.0

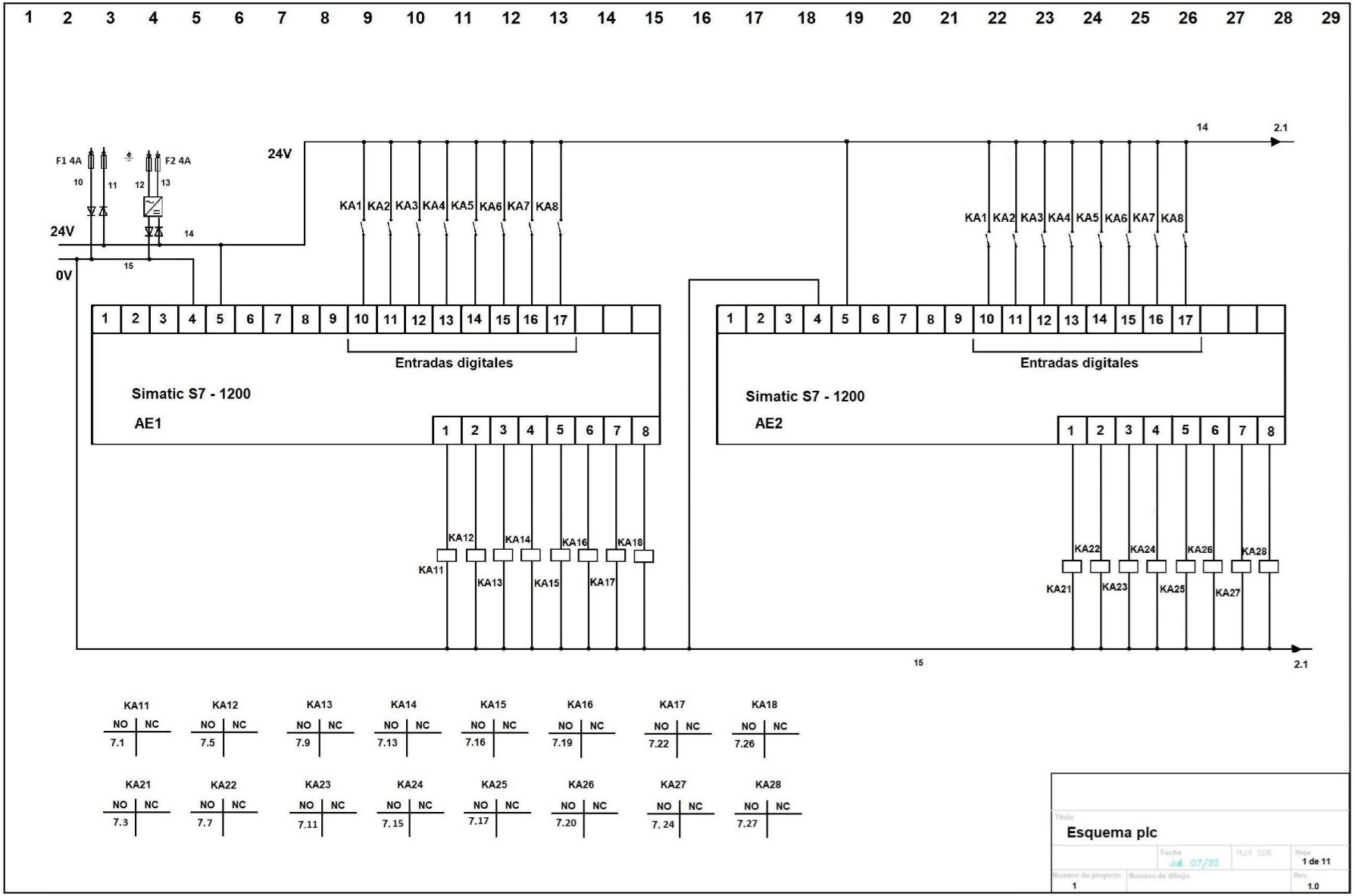


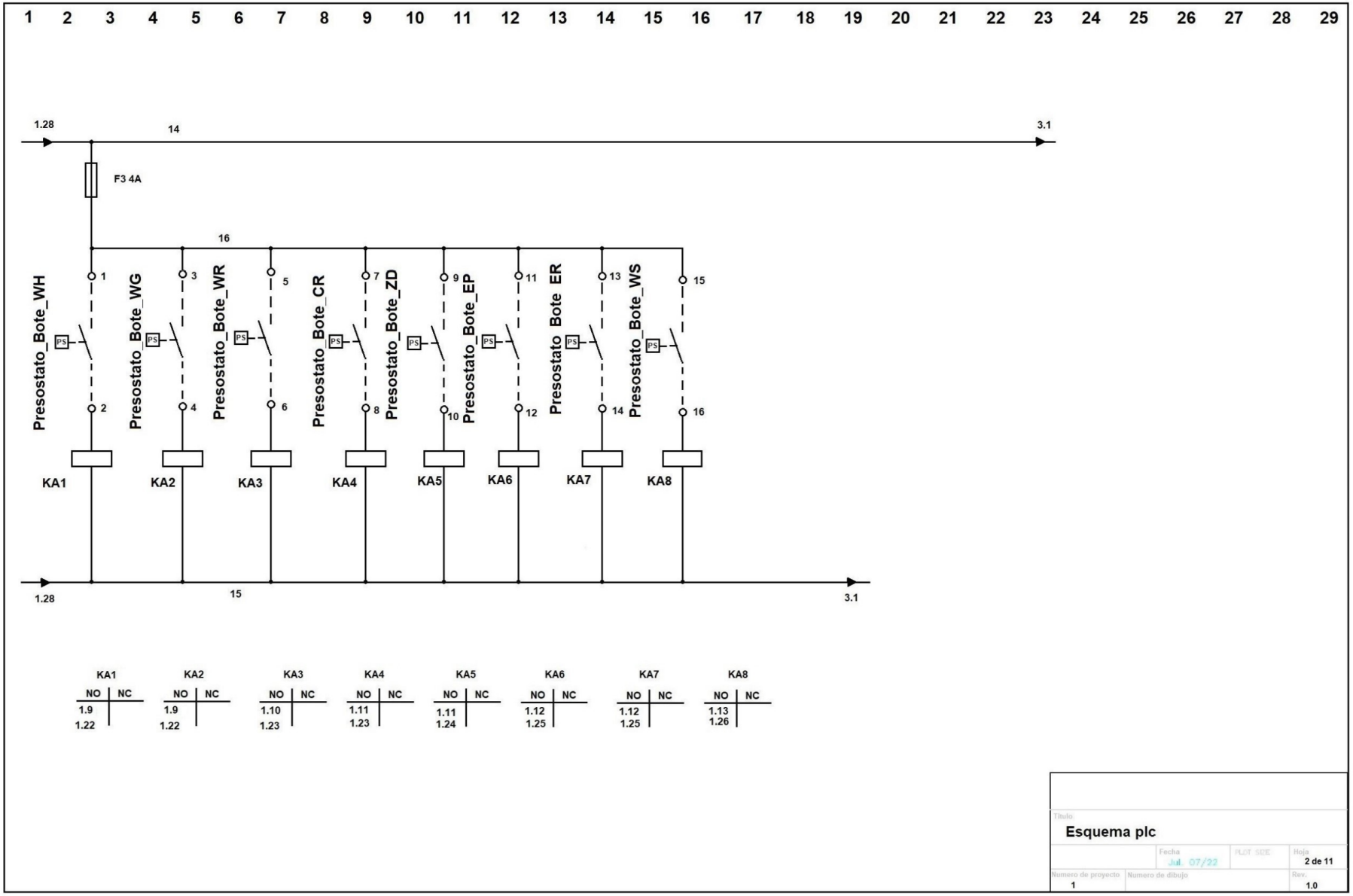
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha: 27/01/24	Tamaño: ANSI B	Hoja: 8 de 9
N de proyecto: 001	Numero de dibujo: 20		Rev.: 1.0

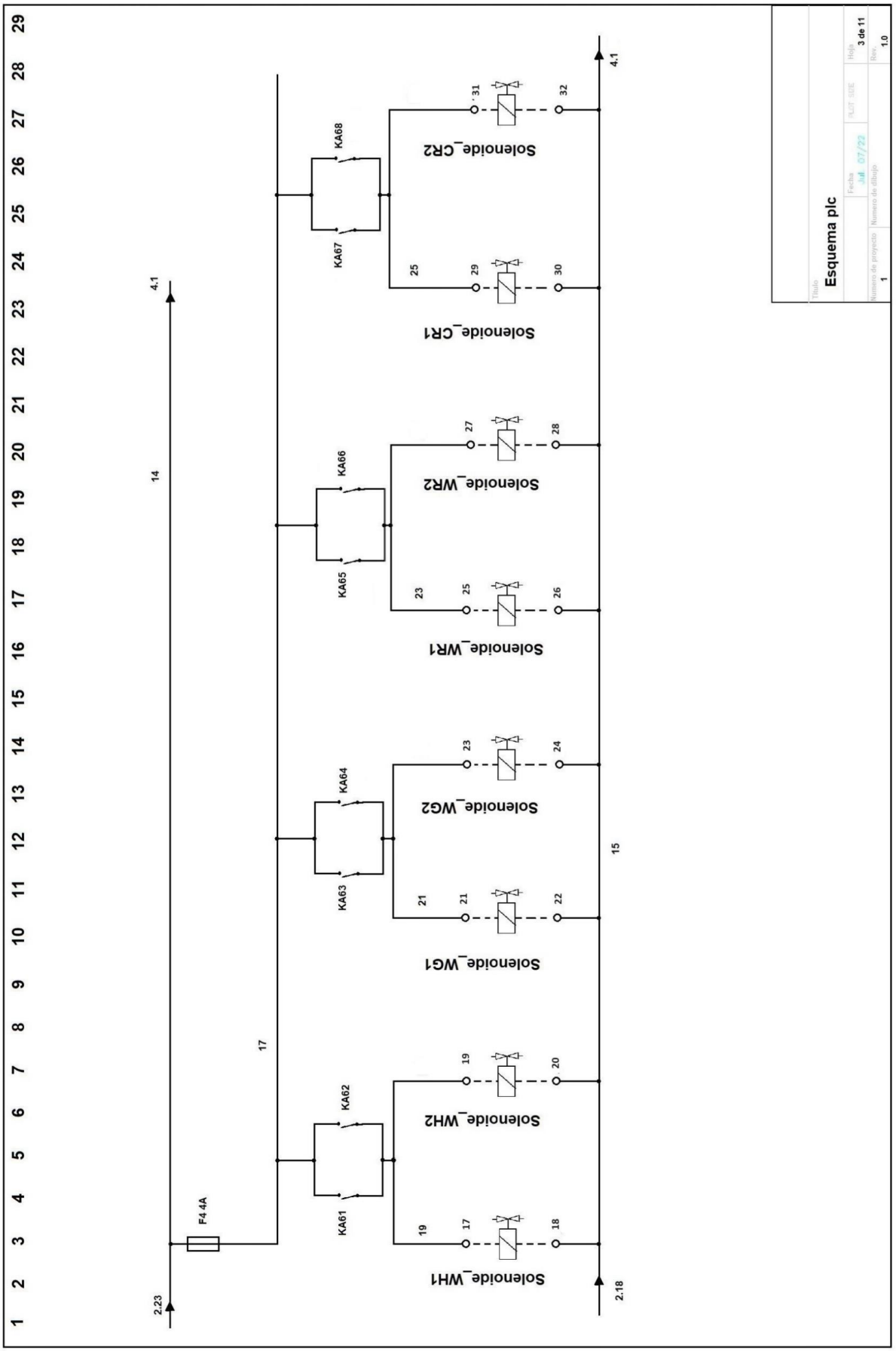


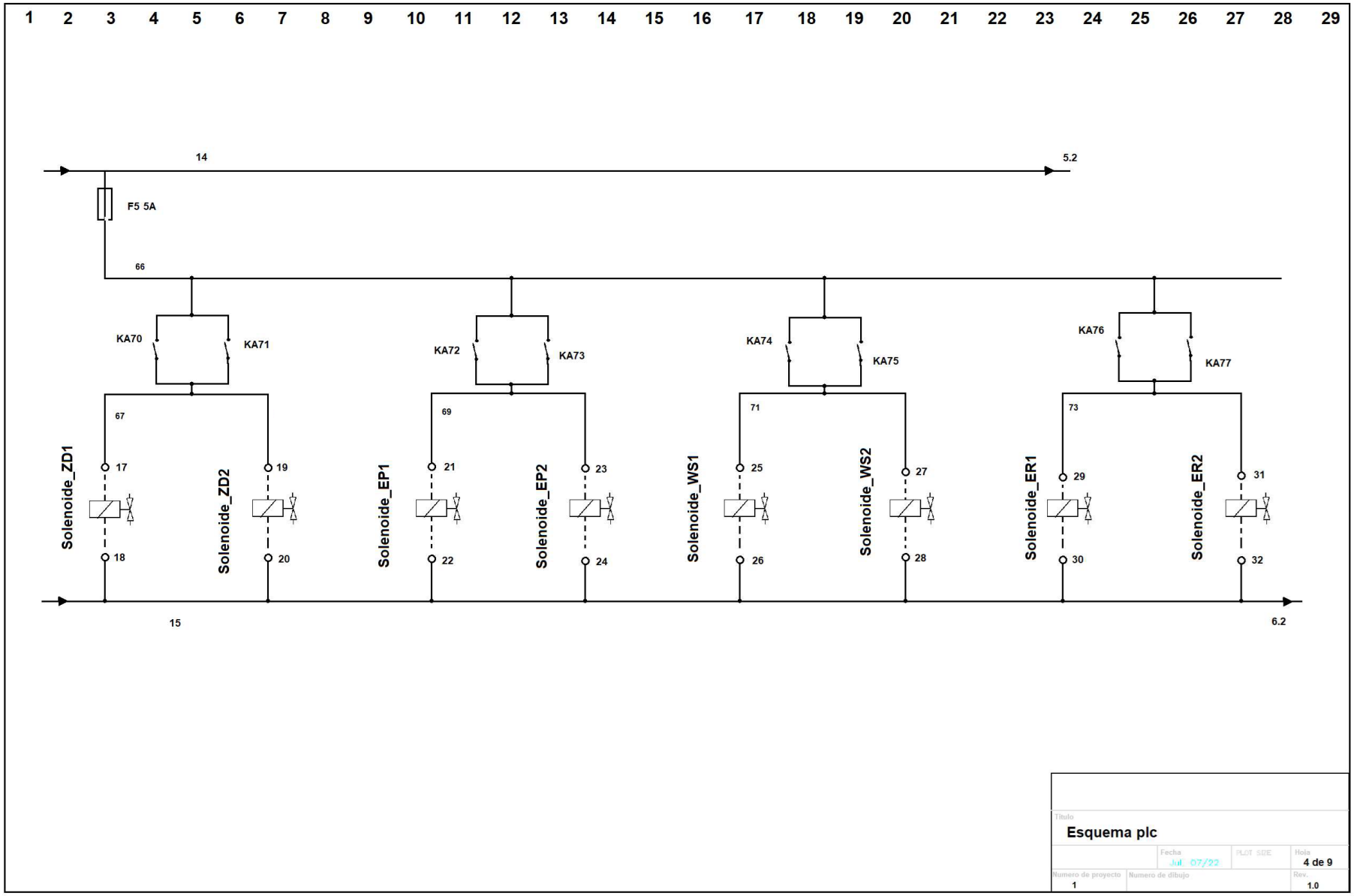
Titulo: SCADA extinción de incendios			
	Fecha 27/01/24	Tamaño ANSI B	Hoja 9 de 9
N de proyecto 001	Numero de dibujo 21		Rev. 1.0

En las próximas paginas se realizarán los esquemas de conexionado de las señales con el PLC. Se muestra el funcionamiento de los dos PLC redundantes y como cada señal entran con conexión en paralelo, de esta forma consiguiendo que, si hubiera una avería en el primario, el secundario pudiera trabajar sin ningún problema.

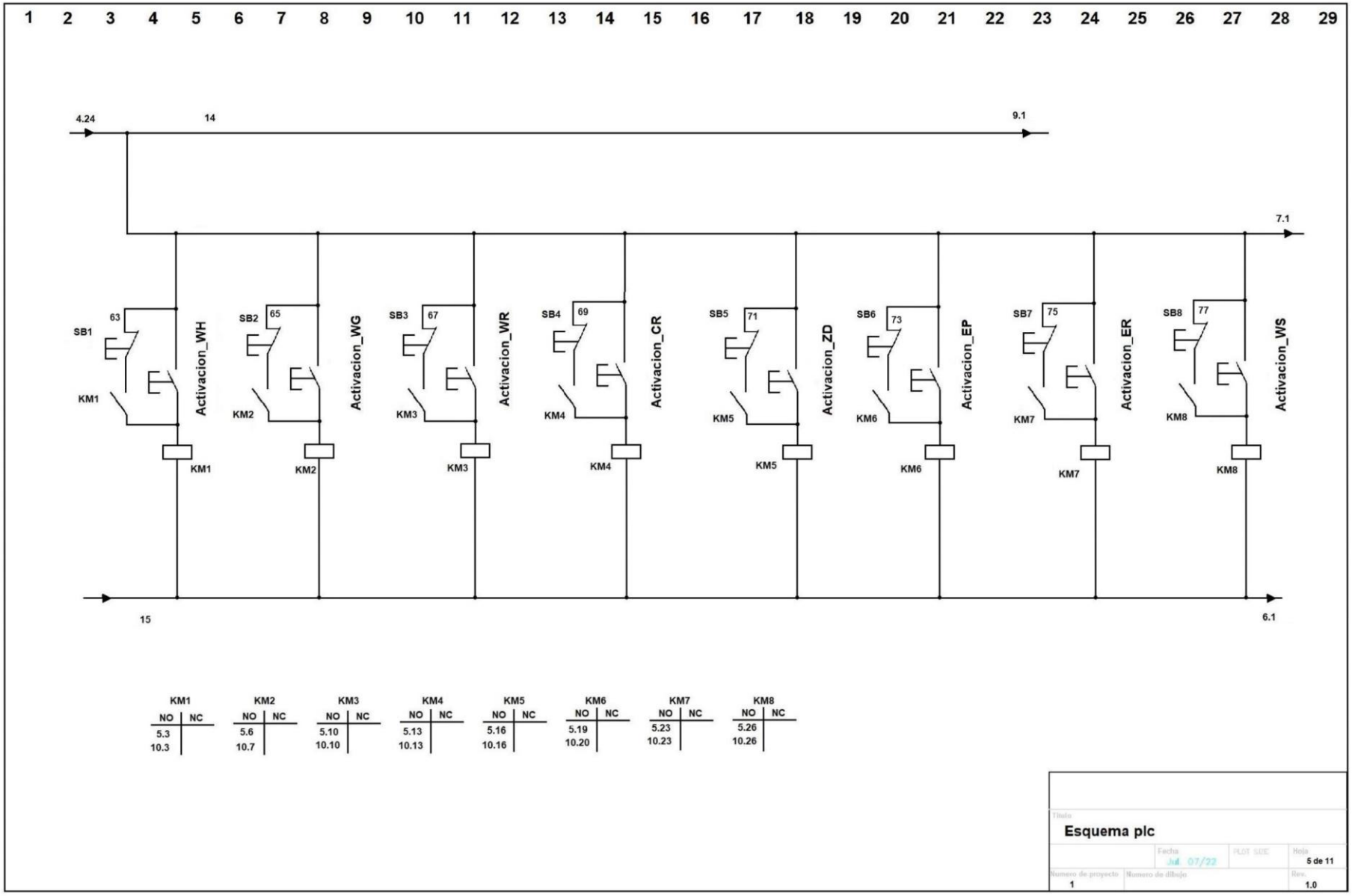

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
F1 4A
F2 4A
10
11
12
13
14
15
24V
0V
KA1 KA2 KA3 KA4 KA5 KA6 KA7 KA8
Entradas digitales
Simatic S7 - 1200
AE1
AE2
KA11 KA12 KA13 KA14 KA15 KA16 KA17 KA18
KA21 KA22 KA23 KA24 KA25 KA26 KA27 KA28
NO NC
7.1 7.5 7.9 7.13 7.16 7.19 7.22 7.26
7.3 7.7 7.11 7.15 7.17 7.20 7.24 7.27
Titulo
Esquema plc
Fecha
07/22
Hoja
1 de 11
Numero de proyecto
1
Numero de dibujo
Rev.
1.0

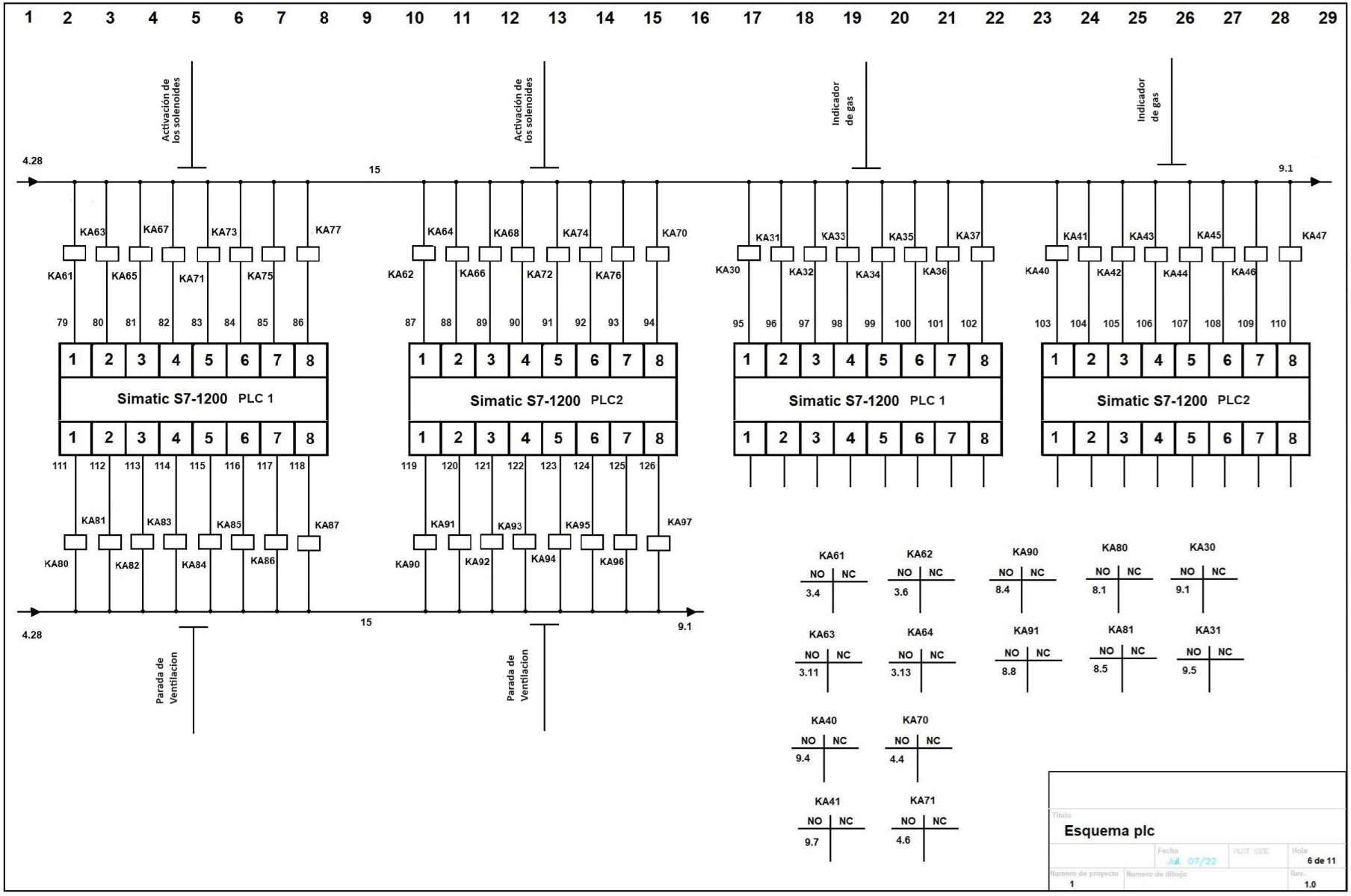

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
1.28
14
3.1
F3 4A
16
Presostato_Bote_WH
Presostato_Bote_WG
Presostato_Bote_WR
Presostato_Bote_CR
Presostato_Bote_ZD
Presostato_Bote_EP
Presostato_Bote_ER
Presostato_Bote_WS
PS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
KA1
KA2
KA3
KA4
KA5
KA6
KA7
KA8
1.28
15
3.1
KA1 NO 1.9 NC 1.22
KA2 NO 1.9 NC 1.22
KA3 NO 1.10 NC 1.23
KA4 NO 1.11 NC 1.23
KA5 NO 1.11 NC 1.24
KA6 NO 1.12 NC 1.25
KA7 NO 1.12 NC 1.25
KA8 NO 1.13 NC 1.26
Título
Esquema plc
Fecha
Jul. 07/22
PLOT SIZE
Hoja
2 de 11
Numero de proyecto
1
Numero de dibujo
Rev.
1.0

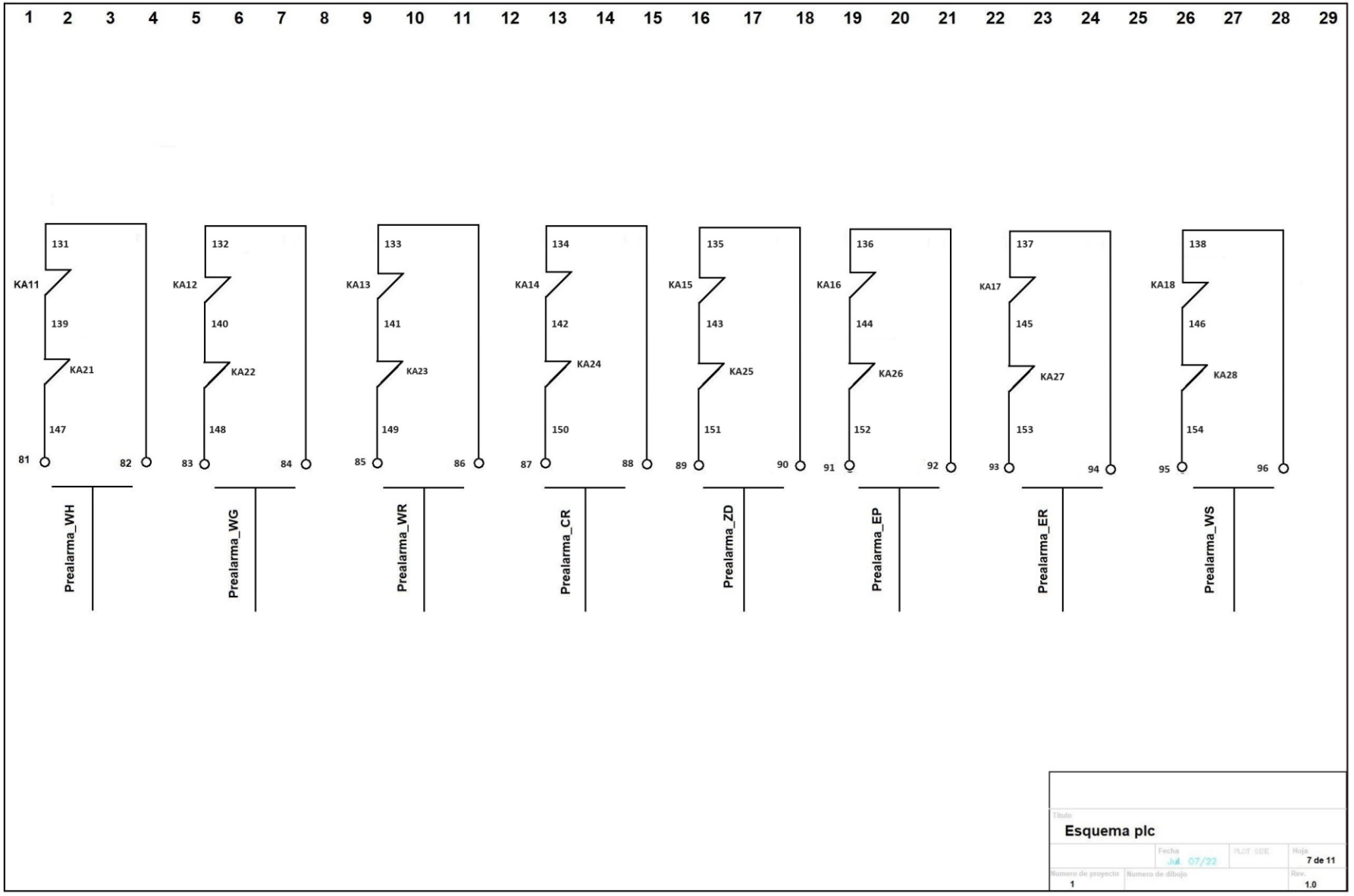

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
2.23
F4.4A
4.1
14
17
15
2.18
4.1
KA61
KA62
KA63
KA64
KA65
KA66
KA67
KA68
Solenoide_WH1
Solenoide_WH2
Solenoide_WG1
Solenoide_WG2
Solenoide_WR1
Solenoide_WR2
Solenoide_CR1
Solenoide_CR2
Título
Esquema plc
Fecha
JM 07/22
Hoja
3 de 11
Número de proyecto
1
Número de dibujo
Rev.
1.0

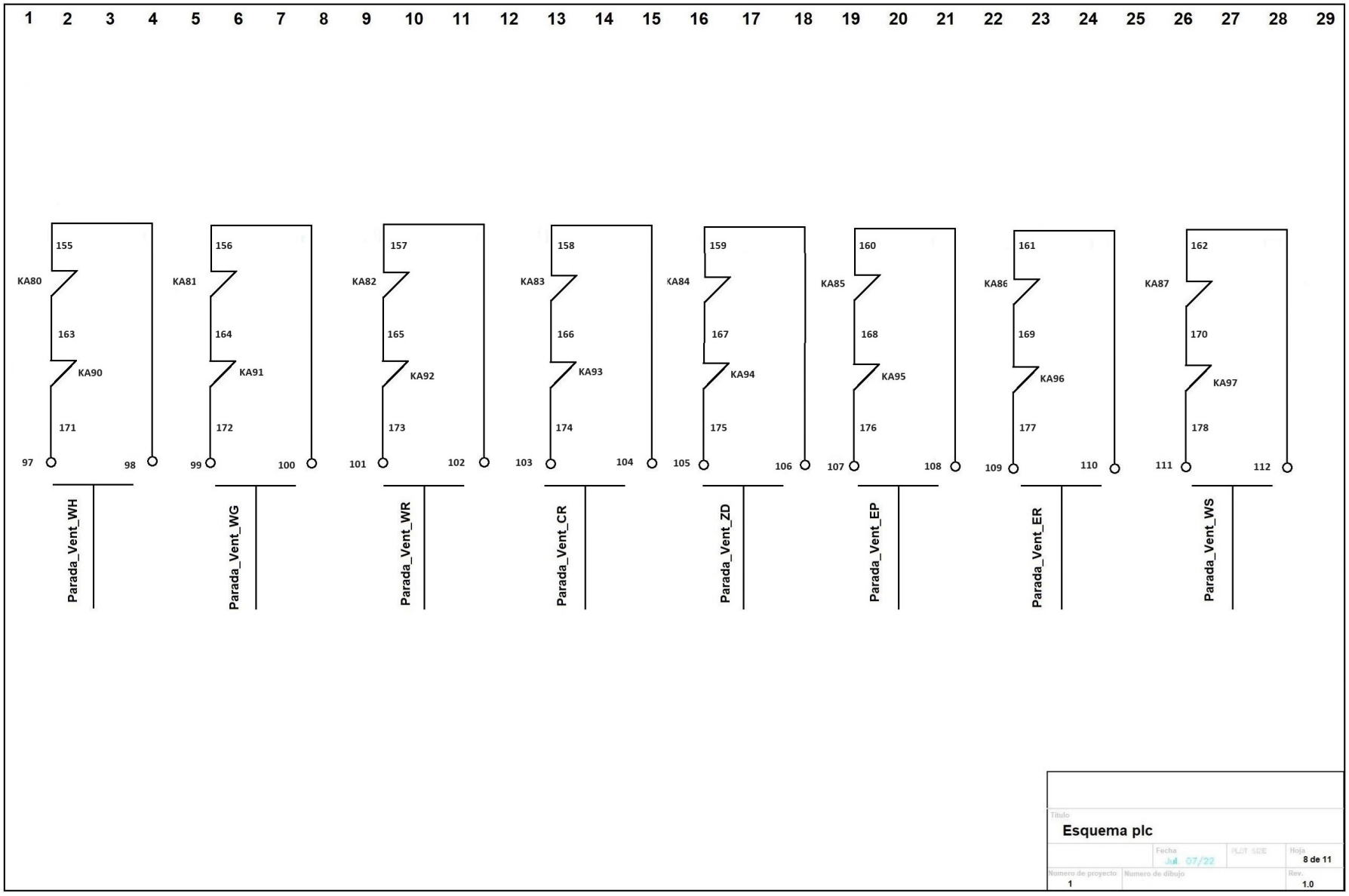


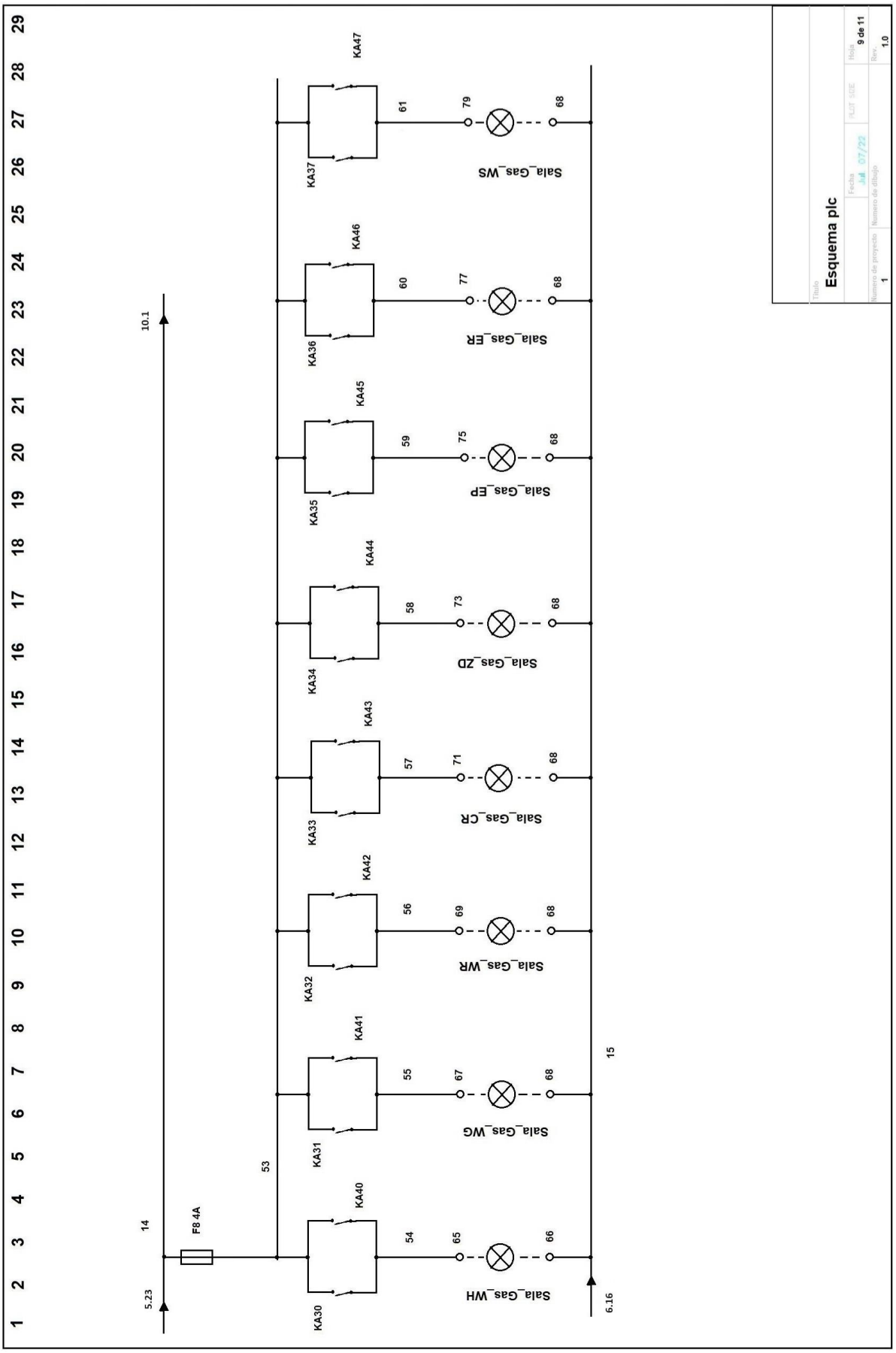
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
14
5.2
F5 5A
66
KA70
KA71
KA72
KA73
KA74
KA75
KA76
KA77
67
69
71
73
Solenoide_ZD1
Solenoide_ZD2
Solenoide_EP1
Solenoide_EP2
Solenoide_WS1
Solenoide_WS2
Solenoide_ER1
Solenoide_ER2
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
15
6.2
Titulo
Esquema plc
Fecha
Jul 07/22
PLOT SIZE
Hoja
4 de 9
Numero de proyecto
1
Numero de dibujo
Rev.
1.0

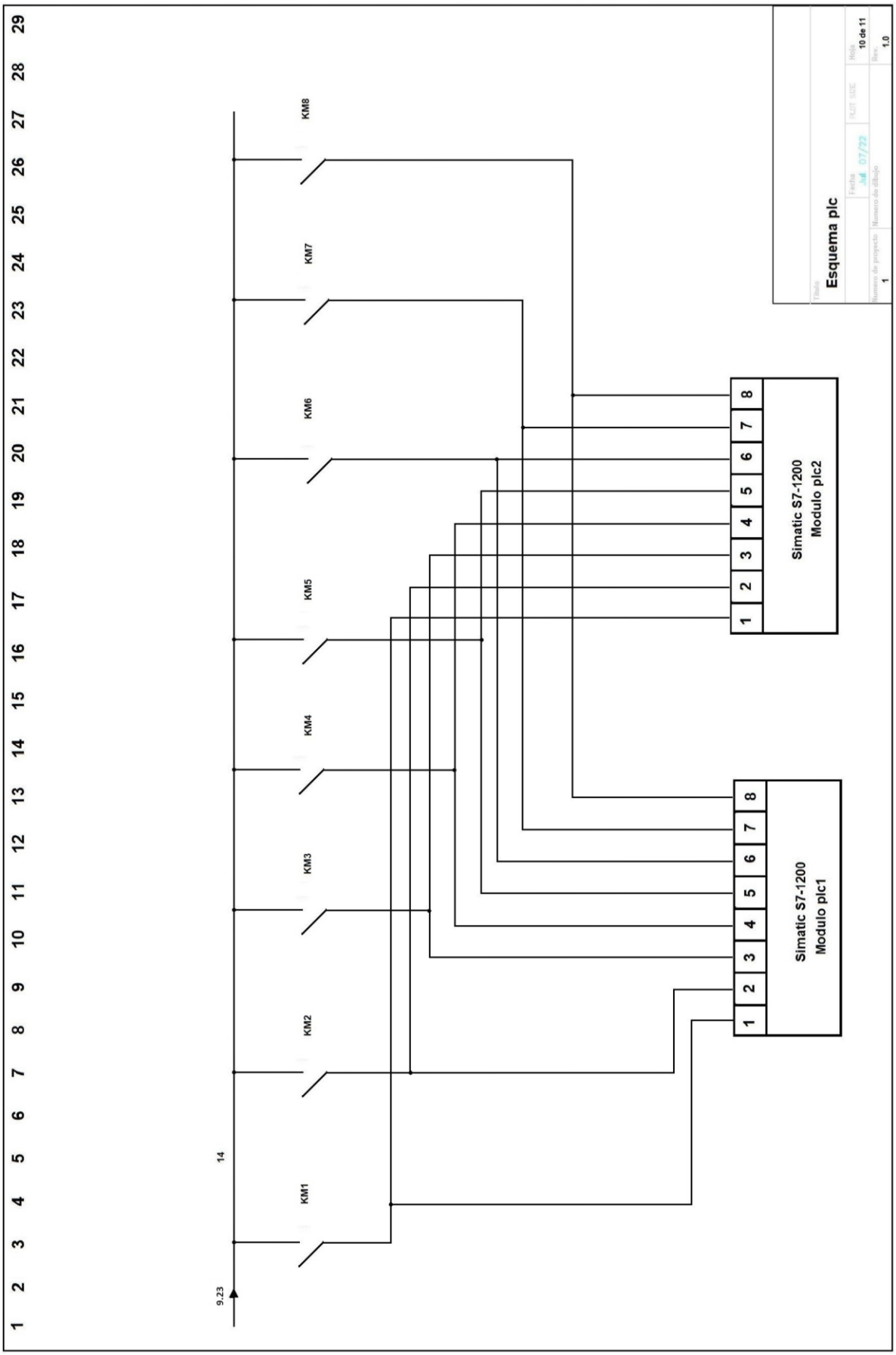

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
4.24
14
9.1
7.1
SB1
63
KM1
Activacion_WH
SB2
65
KM2
Activacion_WG
SB3
67
KM3
Activacion_WR
SB4
69
KM4
Activacion_CR
SB5
71
KM5
Activacion_ZD
SB6
73
KM6
Activacion_EP
SB7
75
KM7
Activacion_ER
SB8
77
KM8
Activacion_WS
15
6.1
KM1 NO 5.3 10.3 NC
KM2 NO 5.6 10.7 NC
KM3 NO 5.10 10.10 NC
KM4 NO 5.13 10.13 NC
KM5 NO 5.16 10.16 NC
KM6 NO 5.19 10.20 NC
KM7 NO 5.23 10.23 NC
KM8 NO 5.26 10.26 NC
Título
Esquema plc
Fecha
Jul 07/22
PLOT SIZE
Hoja
5 de 11
Numero de proyecto
1
Numero de dibujo
Rev.
1.0


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
Activación de los solenoides
Activación de los solenoides
Indicador de gas
Indicador de gas
4.28
15
9.1
KA63 KA67 KA73 KA77
KA61 KA65 KA71 KA75
KA64 KA68 KA74 KA70
KA62 KA66 KA72 KA76
KA31 KA33 KA35 KA37
KA30 KA32 KA34 KA36
KA41 KA43 KA45 KA47
KA40 KA42 KA44 KA46
79 80 81 82 83 84 85 86
87 88 89 90 91 92 93 94
95 96 97 98 99 100 101 102
103 104 105 106 107 108 109 110
1 2 3 4 5 6 7 8
Simatic S7-1200 PLC 1
Simatic S7-1200 PLC2
Simatic S7-1200 PLC 1
Simatic S7-1200 PLC2
111 112 113 114 115 116 117 118
119 120 121 122 123 124 125 126
KA81 KA83 KA85 KA87
KA80 KA82 KA84 KA86
KA91 KA93 KA95 KA97
KA90 KA92 KA94 KA96
4.28
15
9.1
Parada de Ventilacion
Parada de Ventilacion
KA61 NO NC 3.4
KA62 NO NC 3.6
KA90 NO NC 8.4
KA80 NO NC 8.1
KA30 NO NC 9.1
KA63 NO NC 3.11
KA64 NO NC 3.13
KA91 NO NC 8.8
KA81 NO NC 8.5
KA31 NO NC 9.5
KA40 NO NC 9.4
KA70 NO NC 4.4
KA41 NO NC 9.7
KA71 NO NC 4.6
Titulo
Esquema plc
Fecha Jul. 07/22
PLOT SIZE
Hoja 6 de 11
Numero de proyecto 1
Numero de dibujo
Rev. 1.0


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
131
KA11
139
KA21
147
81
82
Prealarma_WH
132
KA12
140
KA22
148
83
84
Prealarma_WG
133
KA13
141
KA23
149
85
86
Prealarma_WR
134
KA14
142
KA24
150
87
88
Prealarma_CR
135
KA15
143
KA25
151
89
90
Prealarma_ZD
136
KA16
144
KA26
152
91
92
Prealarma_EP
137
KA17
145
KA27
153
93
94
Prealarma_ER
138
KA18
146
KA28
154
95
96
Prealarma_WS
Titulo
Esquema plc
Fecha
07/22
PLOT SIZE
Hoja
7 de 11
Numero de proyecto
1
Numero de dibujo
Rev.
1.0


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
155
KA80
163
KA90
171
97
98
Parada_Vent_WH
156
KA81
164
KA91
172
99
100
Parada_Vent_WG
157
KA82
165
KA92
173
101
102
Parada_Vent_WR
158
KA83
166
KA93
174
103
104
Parada_Vent_CR
159
KA84
167
KA94
175
105
106
Parada_Vent_ZD
160
KA85
168
KA95
176
107
108
Parada_Vent_EP
161
KA86
169
KA96
177
109
110
Parada_Vent_ER
162
KA87
170
KA97
178
111
112
Parada_Vent_WS
Titulo
Esquema plc
Fecha
Jul. 07/22
PLOT SIZE
Hoja
8 de 11
Numero de proyecto
1
Numero de dibujo
Rev.
1.0


Esquema plc
Título
Fecha
07/22
Hoja
9 de 11
Rev.
1.0
Número de proyecto
1
Número de dibujo
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
10.1
5.23
6.16
14
15
53
F8 4A
KA30
KA31
KA32
KA33
KA34
KA35
KA36
KA37
KA40
KA41
KA42
KA43
KA44
KA45
KA46
KA47
54
55
56
57
58
59
60
61
65
67
69
71
73
75
77
79
66
68
Sala_Gas_WH
Sala_Gas_WG
Sala_Gas_WR
Sala_Gas_CR
Sala_Gas_ZD
Sala_Gas_EP
Sala_Gas_ER
Sala_Gas_WS


Esquema plc
Fecha
Jul 07/22
Hoja
10 de 11
Rev.
1.0
Numero de proyecto
1
Numero de dibujo
KM1
KM2
KM3
KM4
KM5
KM6
KM7
KM8
14
9.23
Simatic S7-1200
Modulo plc1
Simatic S7-1200
Modulo plc2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

KA30		KA31		KA32		KA33		KA34		KA35		KA36		KA37	
NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC
9.1		9.5		9.9		9.12		9.16		9.19		9.22		9.26	

KA40		KA41		KA42		KA43		KA44		KA45		KA46		KA47	
NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC
9.3		9.7		9.11		9.14		9.17		9.20		9.24		9.27	

KA61		KA62		KA63		KA64		KA65		KA66		KA67		KA68	
NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC
3.4		3.6		3.11		3.13		3.17		3.19		3.24		3.28	

KA71		KA72		KA73		KA74		KA75		KA76		KA77		KA78	
NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC
4.4		4.6		4.11		4.13		4.17		4.19		4.24		4.28	

KA80		KA81		KA82		KA83		KA84		KA85		KA86		KA87	
NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC
8.1		8.5		8.9		8.13		8.16		8.19		8.22		8.26	

KA90		KA91		KA92		KA93		KA94		KA95		KA96		KA97	
NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC	NO	NC
8.3		8. 7		8.11		8.14		8.17		8.21		8.24		8. 28	

Titulo
Esquema plc

	Fecha	PLOT SIZE	Hoja
	Jul. 07/22		11 de 11
Numero de proyecto	Numero de dibujo		Rev.
1			1.0

5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 CONDICIONES GENERALES

El objetivo de este documento es definir, para el Contratista, el alcance del trabajo y la ejecución cualitativa del mismo. Este trabajo consiste en el diseño de un sistema de detección y automatización para un buque de carga, de acuerdo con el presente Proyecto. El alcance del trabajo del Contratista incluye el estudio de planos, especificaciones técnicas, lista de materiales, sistema de programación, y los requisitos de la instalación.

5.2 REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las unidades de la construcción se deben ejecutar cumpliendo las prescripciones del Lloyd's Register of Shipping o Sociedad de Clasificación de Clasificación equivalente. Se incluirán también las Reglas y Reglamentos que estén vigentes en el momento de la firma del contrato. Estas reglas podrán ser modificadas para el proyecto en específico siempre que esté aprobadas por la Sociedad de Clasificación de Clasificación equivalente.

5.3 MATERIALES

Los materiales utilizados en la ejecución de la obra deben ser de primera calidad, cumpliendo las especificaciones técnicas y características que se requieren para el Proyecto. Todas las especificaciones de materiales que se incluyen en cualquier documento del proyecto, aun sin incluirse en los demás documentos, son igualmente obligatorios. En el caso de que hubiera una contradicción u omisión entre los distintos documentos del Proyecto, el Contratista está obligado a reflejarlo en el manifiesto al Director Técnico de la obra, el cual deberá decidir sobre cómo actuar. Al adjudicarse la obra, y justo antes del inicio de esta, el Contratista deberá presentar al Director Técnico los catálogos, muestras y certificados de garantía o de homologación de los materiales que vayan a emplearse en la

ejecución de la obra. Todos los materiales utilizados en la obra deberán ser aprobados por el Director Técnico. Tanto el almacenamiento como la conservación de los materiales es responsabilidad del Contratista, que deberá hacerse cargo de ellos hasta el momento de la instalación.

5.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.4.1 Comienzo

El Contratista comenzara la obra en el plazo establecido en el contrato con la Propiedad. El Contratista deberá comunicar por escrito o en persona la fecha de inicio al Director Técnico.

5.4.2 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la obra se acuerda en el contrato suscrito por la Propiedad o el que este definido en las condiciones del documento. Cuando el Contratista, de acuerdo con alguno de los extremos contenidos en este documento, o bien en el contrato establecido con la Propiedad, solicite una inspección para realizar algún trabajo que esté condicionado por la misma, viene obligado a tener preparada, para dicha inspección, una cantidad de obra que se corresponde con un ritmo normal de trabajo. Cuando el ritmo del trabajo, establecido por el Contratista, no sea el estipulado, y también a petición de una de las partes, se puede convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de obra.

5.4.3 Libro de órdenes

El Contratista dispondrá de un Libro de Órdenes en el cual se anotarán las instrucciones que el Director Técnico considere darle a través del encargado o persona responsable sin prejuicio de las que le dé por oficio cuando lo crea necesario, teniendo la obligación de firmar el enterado.

5.5 INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

La interpretación técnica de los documentos del Proyecto corresponde al Director Técnico. El contratista tiene la obligación de someter a éste a cualquier duda, aclaración o

contradicción que surja en la ejecución de la obra por causa del Proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto. El Contratista se hará responsable de cualquier error de la ejecución motivado por la omisión de esta obligación y, consecuentemente, en el caso de encontrarse algún fallo, debe rehacer a su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del Proyecto. El Contratista tiene como obligación realizar todo cuanto sea necesario para la buena ejecución de la obra, aun cuando no se halle explícitamente expresado en este documento o en los documentos del Proyecto. El contratista ha de notificar por escrito o personalmente en forma directa al Director Técnico y con suficiente antelación, las fechas en que queden preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesitad o conveniencia de la misma o para aquellas que, total o parcialmente, deban posteriormente quedar ocultas. De las unidades de obra que deban quedar ocultas se toman, antes de ello, los datos precisos para su medición, a los efectos de liquidación y que serán suscritos por el Director Técnico de hallarlos correctos. En el caso de no cumplirse este requisito, la liquidación se realiza sobre la base de datos o criterios de medición aportados por éste.

5.6 OBRAS COMPLEMENTARIAS

El Contratista tiene que realizar todas las obras complementarias o auxiliares que sean necesarias para ejecutar de manera correcta cualquiera de las unidades de obra especificadas en alguno de los documentos del Proyecto.

5.7 MODIFICACIONES

El Contratista realizara las obras producidas de modificaciones del Proyecto, ya sea de aumento como disminución o simplemente variación. La forma de valorar estas modificaciones es mediante los valores establecidos en el presupuesto entregado por el Contratista, que han sido realizado como base del contrato. El Director Técnico de obra tiene la posibilidad, si así lo estima necesario, para introducir modificaciones de acuerdo con su criterio, en cualquier unidad de obra, durante la construcción, siempre que se cumpla las condiciones técnicas referidas en el Proyecto, y no haya una variación en el importe total de la obra.

5.8 OBRAS DEFECTUOSAS

Cuando el Contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el Proyecto o en este documento, el Director Técnico puede aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso éste fija el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración; en el otro caso, se reconstruye a expensas del Contratista la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica.

5.9 MEDIOS AUXILIARES

Todos los medios y maquinas auxiliares que sean necesarias para la ejecución de la obra serán proporcionadas por el Contratista. Este deberá cumplir todos los Reglamentos de Seguridad en el trabajo vigentes, y usar los medios de protección necesarios para sus operarios.

5.10 CONSERVACIÓN

Es obligación del Contratista la conservación en perfecto estado de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la recepción definitiva por la Propiedad y corren a su cargo los gastos derivados de ello.

5.11 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

5.11.1 Recepción provisional

Al finalizarse la instalación de la obra, tiene lugar la recepción provisional, en la cual se realiza un detenido reconocimiento por el Director Técnico y la Propiedad en presencia del Contratista, levantando acta y empezando a correr desde ese día el plazo de garantía si se halla en estado de ser admitida. En el caso de no aprobarse, se hace constar en el acta, y se proporciona al Contratista las instrucciones para subsanar los defectos observados, fijándose un plazo para ello. Una vez terminado dicho plazo se volverá a realizar un nuevo reconocimiento con el fin de proceder a la recepción provisional.

5.11.2 Plazo de garantía

El plazo de garantía es de, como mínimo, dos años, contando desde la fecha de recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha. Durante este periodo queda a cargo del Contratista la conservación de las obras y arreglo de los desperfectos causados por mala ejecución de las mismas.

6. PRESUPUESTO

Por último, y teniendo en cuenta todos los materiales utilizados durante la creación de este proyecto, se recoge los precios actualizados de cada uno de los productos utilizados y la cantidad necesaria. En ello solo se incluye los sistemas de la detección y extinción de incendios. No se tiene en cuenta elementos auxiliares como puede ser los ventiladores.

Primero indicaremos el PEM, Presupuesto de ejecución de material, que incluye todos los gastos relacionados con los materiales utilizados durante el proyecto.

Material	Precio unitario (€)	Cantidad	Precio total (€)
Central panel de alarma de fuego	2.800,00	1	2.800,00
Tarjeta de lazos	184,00	3	552,00
Convertidor	102,00	1	102,00
Batería	85,00	2	170,00
Avisadores acústicos y sonoros	22,07	12	264,84
Detector de humo	61,00	25	1.525,00
Detector de llama	326,00	4	652,00
Detector de humo y temperatura	167,00	2	1304,00
Detector de temperatura	112,00	3	336,00
Punto llamada manual	50,54	14	763,56

PLC	2.276,22	2	4.552,44
Tarjeta 16 canales DI	78,27	4	313,08
Tarjeta 16 canales DO	83,66	2	167,32
Pantalla táctil SCADA	2.304,00	1	2.304,00
Licencias SCADA	280,7	1	280,70
Botellas	4.800,00	38	182.400,00
			Total: 195.205,28 €

Ahora realizaré el Presupuesto de Ejecución por Contrata de un Sistema de Extinción de Incendios en España. Es importante tener en cuenta que este presupuesto es solo una estimación y puede variar significativamente en función de varios factores, como por ejemplo

A continuación, se presenta un desglose general de los costos que se pueden esperar para un sistema de extinción de incendios en España:

1. Diseño y planificación:

Honorarios del ingeniero o arquitecto: €1.500 - €3.000

Estudios y análisis del riesgo: €500 - €1.000

Trámites administrativos y permisos: €200 - €500

2. Mano de obra:

Instalación de botellas: €30 - €50 por hora

Instalación de extintores: €20 - €30 por hora

Instalación de sistemas de detección: €40 - €60 por hora

Instalación y programación del PLC: €100 - €150 por hora

Pruebas y puesta en marcha: €500 - €1.000

3. Gastos generales:

Suelen supone entre el 5% y el 10% del precio total del proyecto.

4. Precio estimado:

- Costes de diseño: 2000€ + 750€ + 300€ = 3050€

- Mano de obra instalación: 20 horas x 40€/hora = 800€

- Mano de obra de la programación: 5h x 120€/hora = 600€

- Gastos generales: (3050€ + 800€ + 600€) x 10% = 445€

IVA: (3050€ + 800€ + 600€ + 445€) x 21% = 5922,95€

7. BIBLIOGRAFIA

ELPROCUS (2022). What is a PID Controller: Working & Its Applications. Disponible en https://www.elprocus.com/the-working-of-a-pid-controller/ (ref. de 21 de marzo de 2022)

“Wikipedia” [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_PID / (ref. de 21 de marzo de 2022)

“Tendencias21” [En línea]. Disponible enhttps://tendencias21.levante-emv.com/nuevos-sistemas-para-la-deteccion-y-extincion-de-incendios-en-barcos_a3864.html / (ref. de 21 de marzo de 2022)

“AprendeEmergencias” [En línea]. Disponible en: https://www.aprendemergencias.es/incendios/teor%C3%ADa-del-fuego/ / (ref. de 21 de marzo de 2022)

“Seguridad y Salud”. Disponible en: http://www.seguridadysalud.ibermutuamur.es/IMG/pdf/Polvo_quimico_seco._Caracteristicas_clasificacion_y_aplicaciones.pdf / (ref. de 13 de abril de 2021)

“Notifier” [En línea]. Disponible en: https://www.notifier.es/documentacion/notifier/manualesobs/MNDT690.pdf / (ref. de 21 de marzo de 2022)

“Empyros”. Disponible en: http://empyros.com/nuestros-productos/instalaciones-contra-incendios/sistemas-de-deteccion-de-incendios/ / (ref. de 13 de abril de 2021)

“Draeger”. Disponible en: https://www.draeger.com/Products/Content/sistemas-de-deteccion-de-gases-br-9046703-es.pdf / (ref. de 13 de abril de 2021)

“European Commision” [En línea]. Disponible en: https://transport.ec.europa.eu/index_en / (ref. de 13 de abril de 2021)

“Buques”. Disponible en: http://www.buques.org/ / (ref. de 13 de abril de 2021)

“Simatic”. Dispoinible en https://new.siemens.com/mx/es/productos/automatizacion/systems/industrial/plc.html (ref. de 15 de Julio de 2022)

“Microdata due” [En línea]. Disponible en http://www.microdatadue.it/downloads/

RESUMEN

Con este proyecto realizare el estudio de los diversos métodos de detección, prevención y extinción de incendios de un buque remolcador. En la memoria se explica desde la introducción del trabajo, evaluando los conocimientos previos para realizar el trabajo. Se analiza tanto las características del barco como las diferentes normativas que se siguen para realizar los diferentes planos. También se indican las diferentes formas que hay para la extinción de incendios, incidiendo en el FM 200 que es el utilizado en el proyecto.

En el segundo apartado se indica la programación en PLC, utilizada para el control del sistema de detección y extinción de incendios, indicando las diferentes señales digitales y analógicas. Se explica paso a paso como se realiza la programación y su funcionamiento. Para dicho programa se utiliza el programa STEP7 MicroWin.

En el tercer apartado se muestran los cálculos realizados, determinando cuantas botellas de FM200 son necesarias por cada espacio del buque, teniendo en cuenta que el sistema debe ser redundante en caso de que se produzcan fallos. Tambien se calcula la caída de tensión producida en el cableado.

En el cuarto apartado se analizarán los diferentes planos realizados para este proyecto. En estos se partirán de los planos de la embarcación para desarrollar los diferentes elementos que hay en cada sección, y como se instalan, separándolo en diferentes lazos, según la normativa utilizada. También se generan planos en los que se muestra la distribución de las botellas, representando como es su instalación. Se realizan planos de la pantalla SCADA, que sería la ventana que muestra la información en el panel de control para la detección de incendios. Por último, se incluyen los planos de conexionado del PLC, representando el PLC primario y secundario, y como se conectan las tarjetas digitales y analógicas, con los diferentes elementos.

Al final del proyecto se realiza el presupuesto se analiza el presupuesto, tanto de la mano de obra como de los materiales utilizados para este proyecto. Haciendo una estimación de los precios actuales en España.

ABSTRACT

With this project, I will conduct a study of the various methods of detection, prevention, and extinguishing of fires on a tugboat. The report explains from the introduction of the work, evaluating the prior knowledge needed to carry out the work. It analyzes both the characteristics of the ship and the different regulations followed to create the various plans. The report also outlines the different ways to extinguish fires, focusing on FM 200, which is the system used in the project.

In the second section, the PLC programming used for the control of the fire detection and extinguishing system is described, indicating the different digital and analog signals. The programming process and its functioning are explained step by step. The program used for this purpose is STEP7 MicroWin.

In the third section, the calculations performed are shown, determining how many FM200 bottles are needed for each space on the ship and the voltage drop in the wiring.

In the fourth section, the different plans created for this project are analyzed. These plans start from the ship's layouts to develop the various elements in each section and how they are installed, separating them into different loops according to the regulations used. Plans showing the distribution of the bottles and their installation are also generated. SCADA screen plans are made, which display the information on the control panel for fire detection. Finally, the connection plans for the PLC are included, representing the primary and secondary PLCs and how the digital and analog cards are connected to the different elements.

At the end of the project, the budget is prepared and analyzed, including both labor and materials used for this project. An estimation of current prices in Spain is also made.