



Manual de instrucciones del transmisor M2A

Número de pieza 71-0305RK

Revisión: P1

Fecha de publicación: 4/3/14

ADVERTENCIA

Se recomienda leer y comprender este manual de instrucciones antes de utilizar el instrumento. El uso indebido del monitor de gases podría ocasionar daños físicos o la muerte.

Para el buen funcionamiento y la obtención de lecturas precisas es necesario realizar la calibración y el mantenimiento de forma periódica. Calibre y mantenga el instrumento periódicamente. La frecuencia de calibración depende del tipo de uso y de los distintos tipos de sensores. Las frecuencias de calibración habituales para la mayoría de las aplicaciones oscilan entre 3 y 6 meses, pero pueden variar según el uso.

Garantía del producto

RKI Instruments, Inc. garantiza que sus equipos de alarma de gas están libres de defectos en los materiales, la mano de obra y el funcionamiento por el plazo de un año desde la fecha de envío de RKI Instruments, Inc. Cualquier pieza que resulte defectuosa dentro de ese plazo se reparará o sustituirá sin cargo, a nuestro criterio. Esta garantía no cubre aquellos elementos que, por su naturaleza, están expuestos a deterioro o consumo en condiciones de uso normal, los cuales deben limpiarse, repararse o sustituirse de forma periódica. Por ejemplo:

- a) Cartuchos absorbentes
- b) Membranas y válvulas de bombas
- c) Fusibles
- d) Baterías
- e) Elementos de filtro

Esta garantía quedará anulada por abuso, incluso daño mecánico, alteración, manipulación negligente o reparaciones que no sean conformes a lo establecido en el manual de instrucciones. Esta garantía indica el alcance completo de la responsabilidad de RKI Instruments, Inc. La empresa no se hace responsable de los costos de extracción o sustitución, gastos de reparación local, gastos de transporte o gastos contingentes en que el usuario haya incurrido sin la previa aprobación de RKI Instruments, Inc.

ESTA GARANTÍA REEMPLAZA TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y DECLARACIONES, EXPRESAS O TÁCITAS, Y TODAS LAS DEMÁS OBLIGACIONES O RESPONSABILIDADES DE RKI INSTRUMENTS, INC., ENTRE ELLAS, LA GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN O APTITUD PARA UN FIN ESPECÍFICO. EN NINGÚN CASO RKI INSTRUMENTS, INC. SERÁ RESPONSABLE POR LOS DAÑOS Y PÉRDIDAS INDIRECTOS, INCIDENTALES O EMERGENTES RELACIONADOS CON EL USO O EL MALFUNCIONAMIENTO DE SUS PRODUCTOS.

Esta garantía cubre instrumentos y piezas vendidas a los usuarios por distribuidores y representantes autorizados, designados por RKI Instruments, Inc.

La empresa no se hace responsable por los accidentes o daños ocasionados por el uso de este monitor de gases, y la garantía se limita a la sustitución de piezas o al reemplazo de todo el producto.

Tabla de contenidos

Capítulo 1: Introducción	1
Introducción	1
Acerca del Transmisor M2A.....	1
Acerca de este manual	1
Especificaciones.....	2
Capítulo 2: Descripción	4
Introducción	4
Descripción externa	4
Descripción interna	10
Capítulo 3: Instalación y configuración.....	14
Introducción	14
Montaje del Transmisor M2A.....	14
Cableado del Transmisor M2A.....	18
Puesta en marcha.....	23
Capítulo 4: Funcionamiento.....	26
Introducción	26
Funcionamiento normal	26
Pantalla de información	26
Funcionamiento de la salida de señal de 4-20 mA	27
Indicaciones de alarma.....	28
Capítulo 5: Modo de configuración.....	31
Introducción	31
Cómo ver y editar los parámetros del M2A	31
Capítulo 6: Modo Tipo de gas.....	34
Introducción	34
Selección del tipo de gas.....	34

Capítulo 7: Mantenimiento	37
Introducción	37
Mantenimiento preventivo	37
Solución de problemas	39
Frecuencia de calibración	41
Calibración: versiones para gas combustible, CO ₂ y gases tóxicos.....	42
Calibración: versión para oxígeno	45
Sustitución de componentes del M2A	47
Capítulo 8: Salida RS-485 Modbus	51
Introducción	51
Cableado del M2A en sistema Modbus	51
Cableado del M2A en sistema Modbus de 4 cables	54
Modo Modbus.....	54
Funciones Modbus compatibles.....	57
Lista de piezas	61
Anexo A: Guía de referencia rápida de botones de mando	65
Anexo B: Cableado de PLC y dispositivos DCS.....	66
Anexo C: Código de funciones 16: Registros.....	68

(Anexo C disponible en RKI Instruments, Inc. No está incluido en el manual, ya que normalmente se suministra con el cabezal detector M2A).

Capítulo 1: Introducción

Introducción

Este capítulo describe brevemente el Transmisor M2A. También describe el *Manual de instrucciones del transmisor M2A* (el presente documento). La Tabla 1, al final de este capítulo, contiene las especificaciones del M2A.

Acerca del Transmisor M2A

El transmisor M2A es un cabezal detector de monitoreo continuo y montaje fijo. Incluye botones para acceder a todos los parámetros configurables por el usuario. Asimismo, la calibración se puede realizar sin interferir en el funcionamiento, mediante una vara magnética accesoria que activa interruptores magnéticos a través de una ventana en la parte frontal del cabezal detector.

El M2A muestra la lectura actual de gases en un visor OLED a través de una ventana en la parte frontal, y emite una señal de 4-20 mA que indica la lectura del gas objetivo para uso mediante un controlador de monitoreo de gases, dispositivo de registro o controlador programable. El M2A también cuenta con una salida RS-485 Modbus. Existen tres conjuntos de contactos de relé: dos controlados por las alarmas de gases y uno por la alarma de falla, con una tensión nominal de 115 VCA y 5 amperios, para controlar dispositivos como luces, bocinas o relés de mayor capacidad.

Los cuatro modos de funcionamiento permiten ver y cambiar la configuración y los ajustes de calibración, así como modificar el tipo de gas. Son los siguientes: Modo Calibración, Modo Configuración, Modo Tipo de Gas y Modo Modbus.

Acerca de este manual

El *Manual de instrucciones del transmisor M2A* utiliza las siguientes convenciones para las notas, precauciones y advertencias.

NOTA: Describe información crítica o adicional.

PRECAUCIÓN: Describe posibles daños al equipo.

ADVERTENCIA: Describe posibles peligros que pueden ocasionar lesiones o la muerte.

Especificaciones

La Tabla 1 enumera las especificaciones del M2A.

Tabla 1: Especificaciones del M2A

<p>Gas objetivo/Rango de detección</p>	<p><u>Gas combustible/Dióxido de carbono (CO₂)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Catalítico LEL: 0 - 100 % del LEL, incrementos de 1 % del LEL (calibración de CH₄, salvo que se indique lo contrario. Detector específico de H₂ disponible) • IR (infrarrojo) de CH₄ LEL: 0 - 100 % del LEL, incrementos de 1 % del LEL • IR de HC LEL: 0 - 100 % del LEL, incrementos de 1 % del LEL (calibración de propano) • IR de CH₄ Volumen : 0 - 100 % del volumen, incrementos de 1 % • IR de CO₂ ppm: 0 - 5000 ppm, incrementos de 20 ppm • IR de CO₂ Volumen: 0 - 5,00 % del volumen, incrementos de 0,01 % • IR de CO₂ Volumen: 0 - 50,0 % del volumen, incrementos de 0,1 % • IR de CO₂ Volumen: 0 - 100 % del volumen, incrementos de 1 % <p><u>Oxígeno</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxígeno (O₂): 0 - 25,0 % del volumen, incrementos de 0,1 % <p><u>CO/H₂S</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Monóxido de carbono (CO): 0 - 300 ppm, incrementos de 1 ppm • Ácido sulfhídrico (H₂S): 0 - 100 ppm, incrementos de 1 ppm <p><u>Tóxicos ESM-01</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Amoníaco (NH₃): 0 - 75,0 ppm, incrementos de 0,1 ppm • Arsina (AsH₃): 0 - 1,50 ppm, incrementos de 0,01 ppm • Cloro (Cl₂): 0 - 3,00 ppm, incrementos de 0,01 ppm • Cloro (Cl₂): 0 - 10,0 ppm, incrementos de 0,1 ppm • Cianuro de hidrógeno (HCN): 0 - 15,0 ppm, incrementos de 0,1 ppm • Fosfina (PH₃): 0 - 1,00 ppm, incrementos de 0,01 ppm • Dióxido de azufre (SO₂): 0 - 6,00 ppm, incrementos de 0,01 ppm
<p>Ajustes de alarma (Alarma 1/Alarma 2)</p>	<p>Gas combustible (%LEL): 10 %LEL/50 %LEL Gas combustible (%Volumen): 100 %/100 % CO₂ 0 - 5000 ppm: 2500 ppm/5000 ppm CO₂ 0 - 5,00 %: 0,50 %/3,00 % CO₂ 0 - 50,0 %: 50,0 %/50,0 % CO₂ 0 - 100 %: 100 %/100 % Oxígeno: 19,5 % (decreciente)/23,5 % (creciente) Monóxido de carbono: 25 ppm/50 ppm Ácido sulfhídrico: 10 ppm/50 ppm Amoníaco: 12 ppm/25 ppm Arsina: 0,20 ppm/0,50ppm Cloro (0 - 3,00 ppm): 0,50 ppm/1,50 ppm Cloro (0 - 10,0 ppm): 1,0 ppm/3,0 ppm Cianuro de hidrógeno: 5,0 ppm/10,0 ppm Fosfina: 0,10 ppm/0,30 ppm Dióxido de azufre: 1,00 ppm/2,00 ppm</p>
<p>Construcción (carcasa)</p>	<p>Caja de conexiones a prueba de explosiones, NEMA 4X</p>
<p>Clasificación de área</p>	<p>A prueba de explosiones para Clase I, Grupos B, C y D (combustible, CO₂, CO y H₂S de tipo CSA, y oxígeno de tipo CSA)</p>
<p>Método de muestreo</p>	<p>Difusión</p>

Tabla 1: Especificaciones del M2A

Alimentación de entrada	10-30 VCC
Controles	<ul style="list-style-type: none"> • Tres botones • Tres interruptores magnéticos para calibración no intrusiva
Peso	2 kg.
Salida de señal	<ul style="list-style-type: none"> • 4 a 20 mA con los siguientes valores máx. de impedancia <ul style="list-style-type: none"> - 12 VCC de entrada: 500 ohmios de impedancia máx. - 24 VCC de entrada: 1000 ohmios de impedancia máx. • RS-485 Modbus
Temperatura de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo ESM-01: -10 °C a 40 °C • Todos los demás: -20 °C a 50 °C
Precisión	<p><u>Catalítico de gas combustible:</u> $\pm 5\%$ de lectura o $\pm 2\%$ LEL (el que resultase mayor) <u>IR de gas combustible IR/IR de CO₂:</u> $\pm 5\%$ de lectura o $\pm 2\%$ en escala completa (el que resultase mayor) <u>Oxígeno:</u> $\pm 0,5\%$ O₂ <u>Ácido sulfhídrico:</u> $\pm 5\%$ de lectura o ± 2 ppm H₂S (el que resulte mayor) <u>Monóxido de carbono:</u> $\pm 5\%$ de lectura o ± 5 ppm CO (el que resulte mayor) <u>Sensores ESM-01 de gases tóxicos:</u> $\pm 10\%$ de lectura o $\pm 5\%$ en escala completa (el que resulte mayor)</p>
<p>* Ajustes de fábrica de RKI. Los ajustes de alarma se pueden cambiar en el Modo Configuración. Consulte la sección “Cómo ver y editar los parámetros del M2A” en la página 31.</p>	

ADVERTENCIA: *Al utilizar el M2A, es importante respetar las instrucciones y advertencias de este manual para asegurar un funcionamiento correcto y seguro del M2A y minimizar el riesgo de lesiones personales. Asegúrese de mantener y calibrar periódicamente el M2A, tal como se describe en este manual.*

Capítulo 2: Descripción

Introducción

Este capítulo describe los componentes externos e internos del transmisor M2A.

Descripción externa

Esta sección describe la caja de conexiones y todos los componentes externos del transmisor M2A.

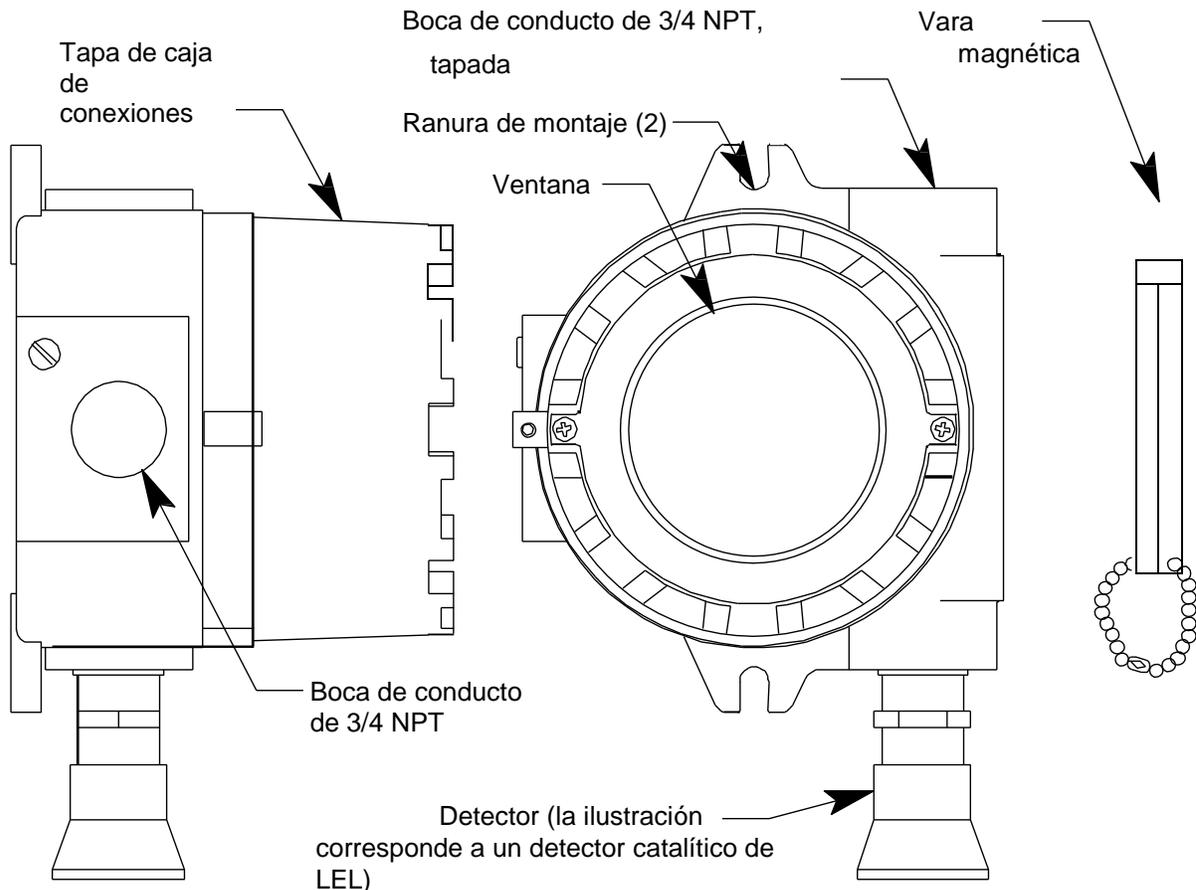


Figura 1: Componentes externos del M2A

Caja de conexiones

La caja de conexiones de fundición de aluminio del M2A es resistente al polvo y a la intemperie. La caja de conexiones también protege el M2A y todas sus conexiones. Utilice las tres bocas de 3/4 in. para montar el detector a la caja de conexiones (instalado por defecto en la boca inferior) y conecte los cables de un dispositivo externo (boca izquierda). La boca superior está sellada de fábrica con un tapón para evitar pérdidas hacia adentro de la caja de conexiones. De ser necesario, puede quitar el tapón de la boca superior y utilizarla para cableado.

ADVERTENCIA: Si utiliza la boca superior para cableado, asegúrese de sellar las roscas para que no ingrese agua en la caja de conexiones. Consulte la sección "Cableado del transmisor M2A" en la página 18 para obtener instrucciones completas sobre cableado.

Utilice los dos orificios de montaje de la caja de conexiones para fijar el M2A a una superficie vertical en el área de monitoreo. La ventana en la tapa frontal de la caja de conexiones permite ver el visor OLED y utilizar la vara magnética a fin de accionar los interruptores de mando magnéticos para realizar tareas de calibración no intrusivas. Si retira la tapa, podrá acceder al interior de la caja de conexiones.

Vara magnética

La vara magnética es una pequeña varilla plástica con un imán en uno de los extremos. Sirve para accionar los interruptores de mando magnéticos del PCB de control, sin quitar la tapa de la caja de conexiones, para realizar tareas de calibración no intrusivas.

Detector de gas

El detector de gas detecta el gas objetivo y se instala en una boca de 3/4" situada a la derecha del M2A. Se pueden utilizar diversos detectores con el M2A. La Tabla 2 especifica los detectores compatibles con el M2A.

Tabla 2: Detectores del M2A

Gas objetivo/Rango	Detector/es utilizado/s
Gas combustible, 0 - 100 % LEL	<ul style="list-style-type: none"> 61-0140RK (versión UL catalítica) 61-0140RK-05 (versión CSA catalítica)
Hidrógeno, 0 - 100 % LEL	<ul style="list-style-type: none"> NC-6205-01 (versión UL catalítica, específica para hidrógeno) NC-6205-05 (versión CSA catalítica, específica para hidrógeno)
CH ₄ , 0 - 100 % LEL	<ul style="list-style-type: none"> 61-0190RK-CH₄ (IR UL)
HC, 0 - 100 % LEL (calibrado para propano)	<ul style="list-style-type: none"> 61-0190RK-HC (IR UL)
CH ₄ , 0 - 100 % volumen	<ul style="list-style-type: none"> 61-0192RK-CH₄ (IR UL)
CO ₂ , 0 - 5000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> 61-0191RK-02 (IR UL) 61-0198RK-02 (IR)
CO ₂ , 0 - 5 %	<ul style="list-style-type: none"> 61-0191RK-03 (IR UL) 61-0198RK-03 (IR)
CO ₂ , 0 - 50 %	<ul style="list-style-type: none"> 61-0191RK-05 (IR UL) 61-0198RK-05 (IR)
CO ₂ , 0 - 100 %	<ul style="list-style-type: none"> 61-0191RK-10 (IR UL) 61-0198RK-10 (IR)
Oxígeno, 0 - 25 %	<ul style="list-style-type: none"> 65-2494RK (capilar) 65-2510RK (presión parcial) 65-2511RK (capilar) 65-2514RK (capilar, CSA)
CO, 0 - 300 ppm	<ul style="list-style-type: none"> 65-2433RK-05 (CSA) 65-2496RK
H ₂ S, 0 - 100 ppm	<ul style="list-style-type: none"> 65-2423RK-05 (CSA) 65-2495RK
NH ₃ , 0 - 75 ppm	<ul style="list-style-type: none"> 65-2300RK-NH₃
AsH ₃ , 0 - 1,5 ppm	<ul style="list-style-type: none"> 65-2300RK-ASH₃

Tabla 2: Detectores del M2A

Gas objetivo/Rango	Detector/es utilizado/s
Cl ₂ , 0 - 3 ppm	• 65-2300RK-CL2
Cl ₂ , 0 - 10 ppm	• 65-2300RK-CL-10
PH ₃ , 0 - 1 ppm	• 65-2300RK-PH3
SO ₂ , 0 - 6 ppm	• 65-2300RK-SO2

Los detectores LEL catalíticos tienen una rosca de 1/2" NPT y requieren el uso de un reductor de 3/4" NPT x 1/2" NPT para su instalación en la boca para detector. El resto de los detectores tienen una rosca de montaje de 3/4" NPT y se montan directamente en la boca para detector.

Por lo general, se utilizan los detectores IR de combustible en lugar de los detectores catalíticos de combustible en aplicaciones en que es probable que haya venenos catalíticos, como la presencia de silicona, o cuando no hay oxígeno en el entorno de monitoreo.

Algunos detectores incluyen sensor desmontable. Estos detectores se describen e ilustran a continuación.

Existen cuatro tipos de detectores de oxígeno: detector de presión parcial sin protección contra explosiones, detector capilar sin protección contra explosiones, detector capilar sin protección contra explosiones con sensor desmontable y detector capilar a prueba de explosiones (CSA) con sensor desmontable. La salida del detector capilar es menos susceptible a variaciones en la presión atmosférica que el detector de presión parcial. El detector de oxígeno CSA (65-2514RK) y uno de los detectores capilares sin protección contra explosiones (65-2494RK) tienen un sensor desmontable dentro de la carcasa del detector. En cuanto a los otros dos, se debe extraer el detector de oxígeno completo si se debe reemplazar el sensor.

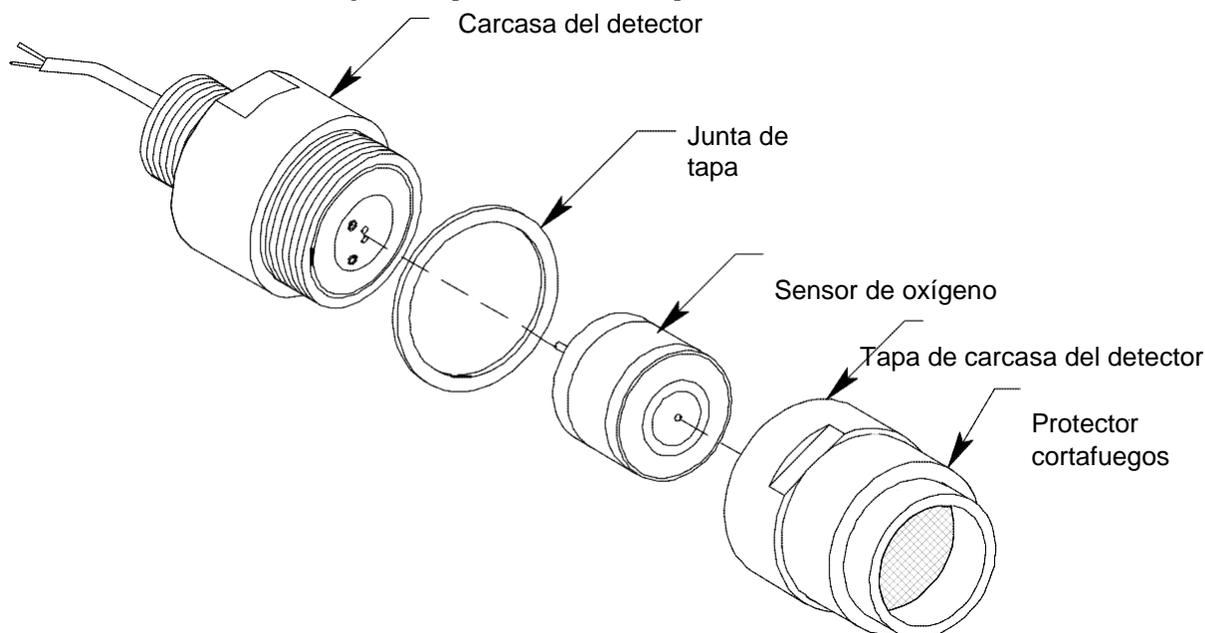


Figura 2: Detector de oxígeno 65-2514RK, CSA

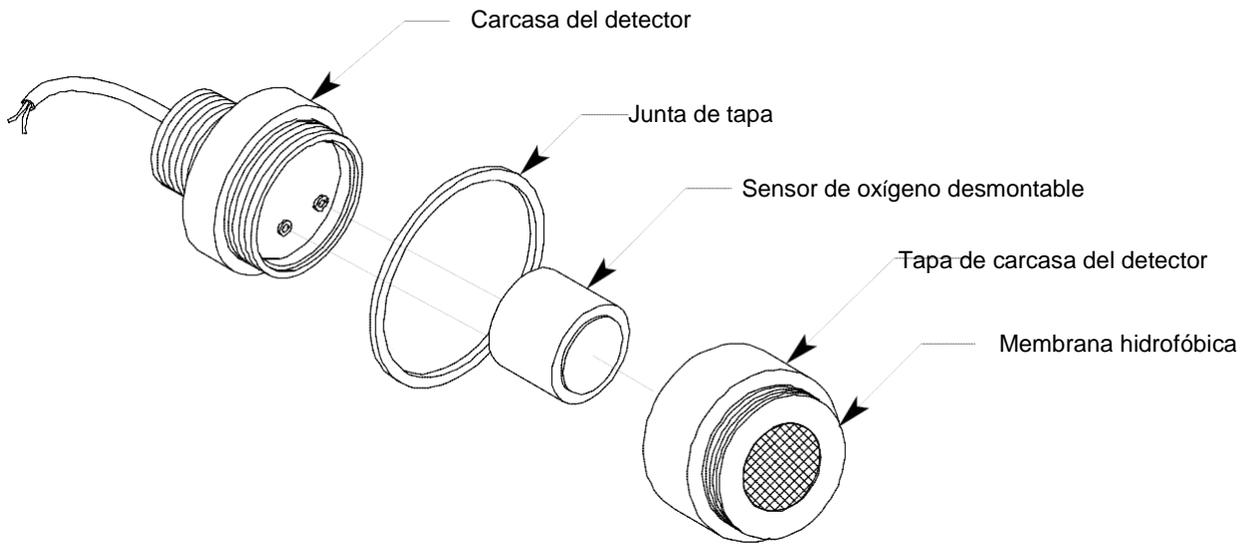


Figura 3: Detector de oxígeno 65-2494RK de tipo capilar a prueba de explosiones

Ambos tipos de detectores de CO y H₂S tienen sensores desmontables dentro de la carcasa del detector. El detector de CO incluye un disco de filtro de carbón conectado al sensor con un fuelle de goma de retención. El disco de filtro de carbón elimina los gases interferentes ante los que responde el sensor de CO, como el H₂S y ciertos hidrocarburos.

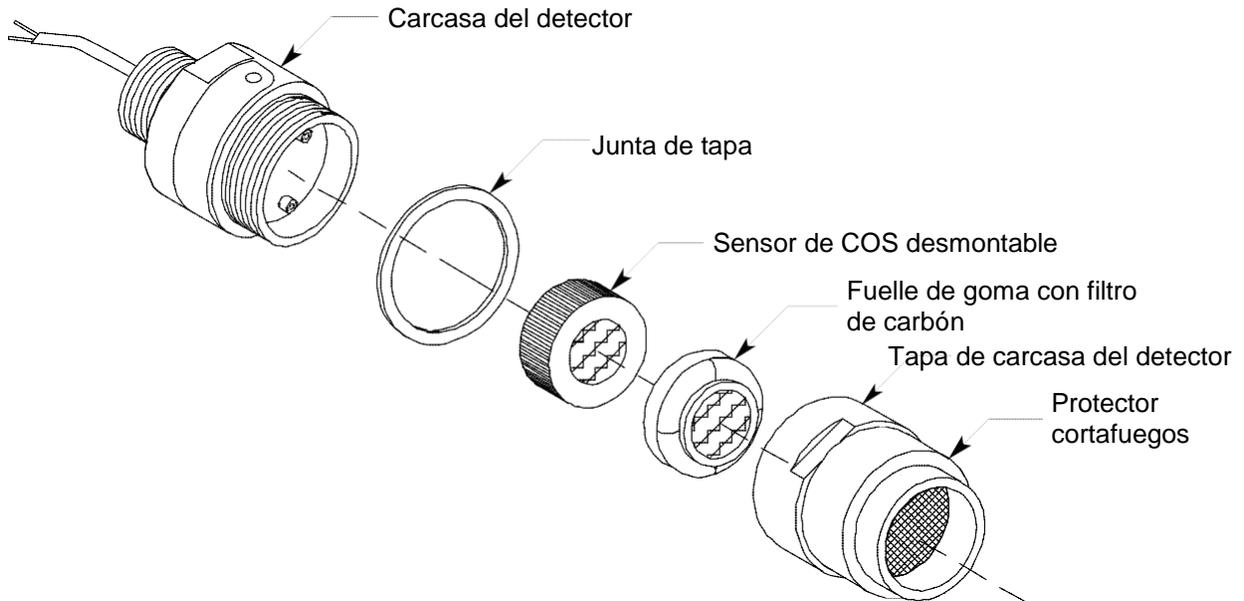


Figura 4: Detector de CO 65-2433RK-05, CSA

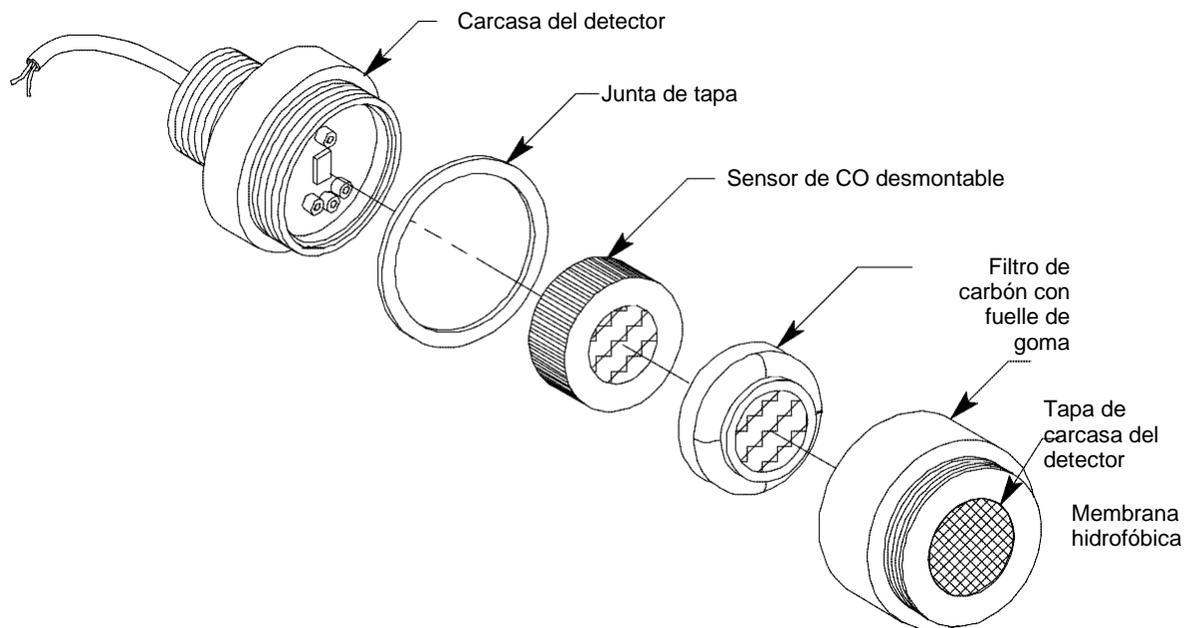


Figura 5: Detector de CO 65-2496RK sin protección contra explosiones

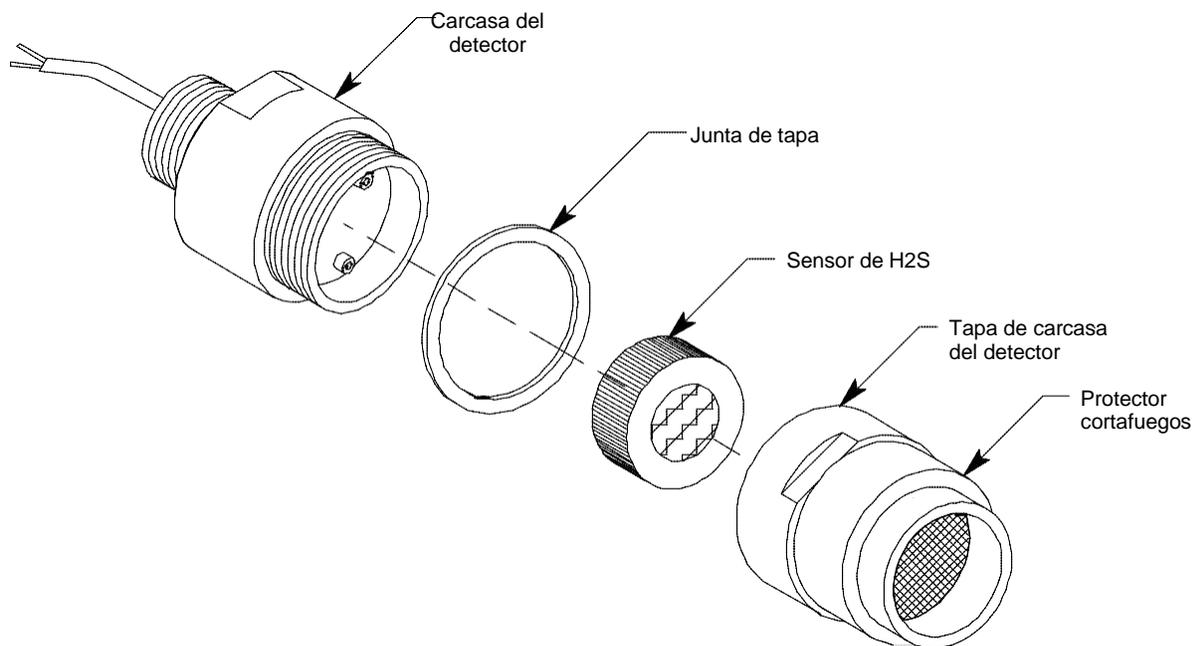


Figura 6: Detector de H₂S 65-2423RK-05, CSA

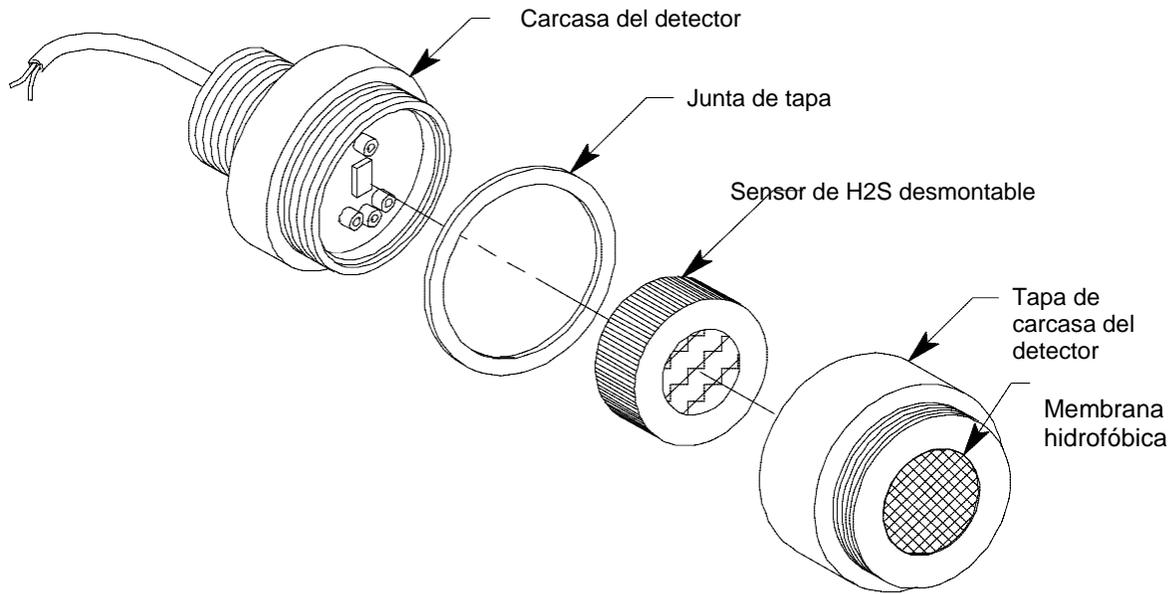


Figura 7: Detector de H2S 65-2495RK sin protección contra explosiones

La construcción de los diversos detectores ESM-01 es similar. Cada detector ESM-01 tiene un sensor desmontable diferente que sobresale de la tapa de la carcasa del detector. Aunque todos los detectores ESM-01 tienen el mismo aspecto, a excepción del detector desmontable, la carcasa del conector que incluye el zócalo y el circuito de regulación es específica de cada tipo de sensor. Por ejemplo, la carcasa de un detector de Cl₂ no se puede utilizar con un detector de NH₃. Uno de los dos cables del detector está codificado por color, según el tipo de detector. Los detectores ESM-01 incluyen un salpicadero extraíble atornillado a la tapa de la carcasa del detector. Si necesita aplicar gas a un detector ESM-01, retire el salpicadero para permitir el acceso al sensor que sobresale de la tapa de la carcasa del detector. Presione la copa de calibración ESM-01 correspondiente contra el sensor.

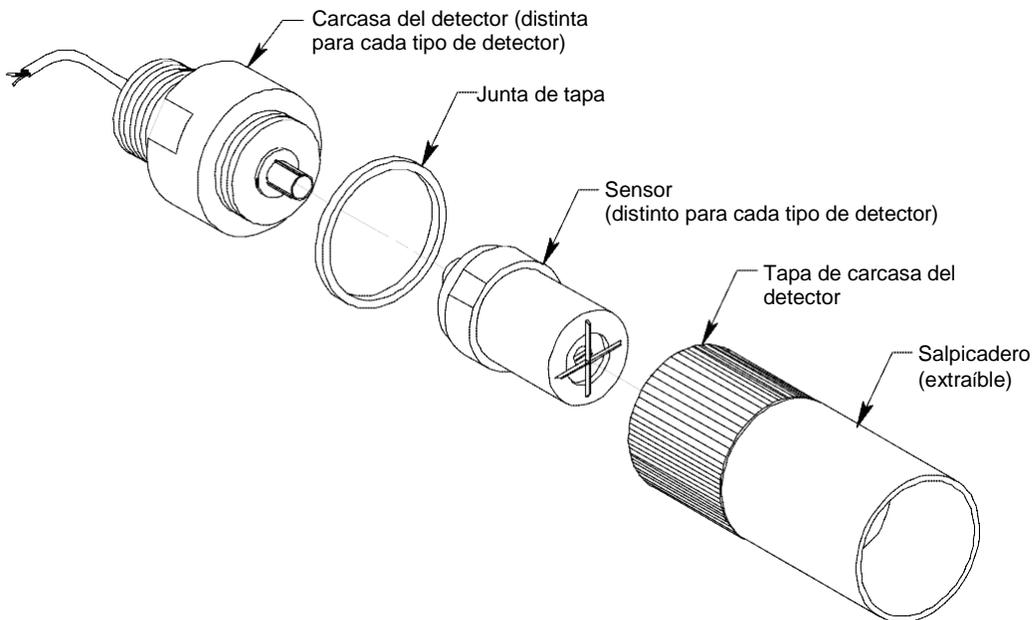


Figura 8: Detector ESM-01

Descripción interna

Esta sección describe los componentes externos del M2A. Los componentes internos del M2A incluyen el PCB terminal, que sirve para todas las conexiones de cables con el M2A, y el PCB de control, que muestra la lectura de gas e incluye los botones de mando.

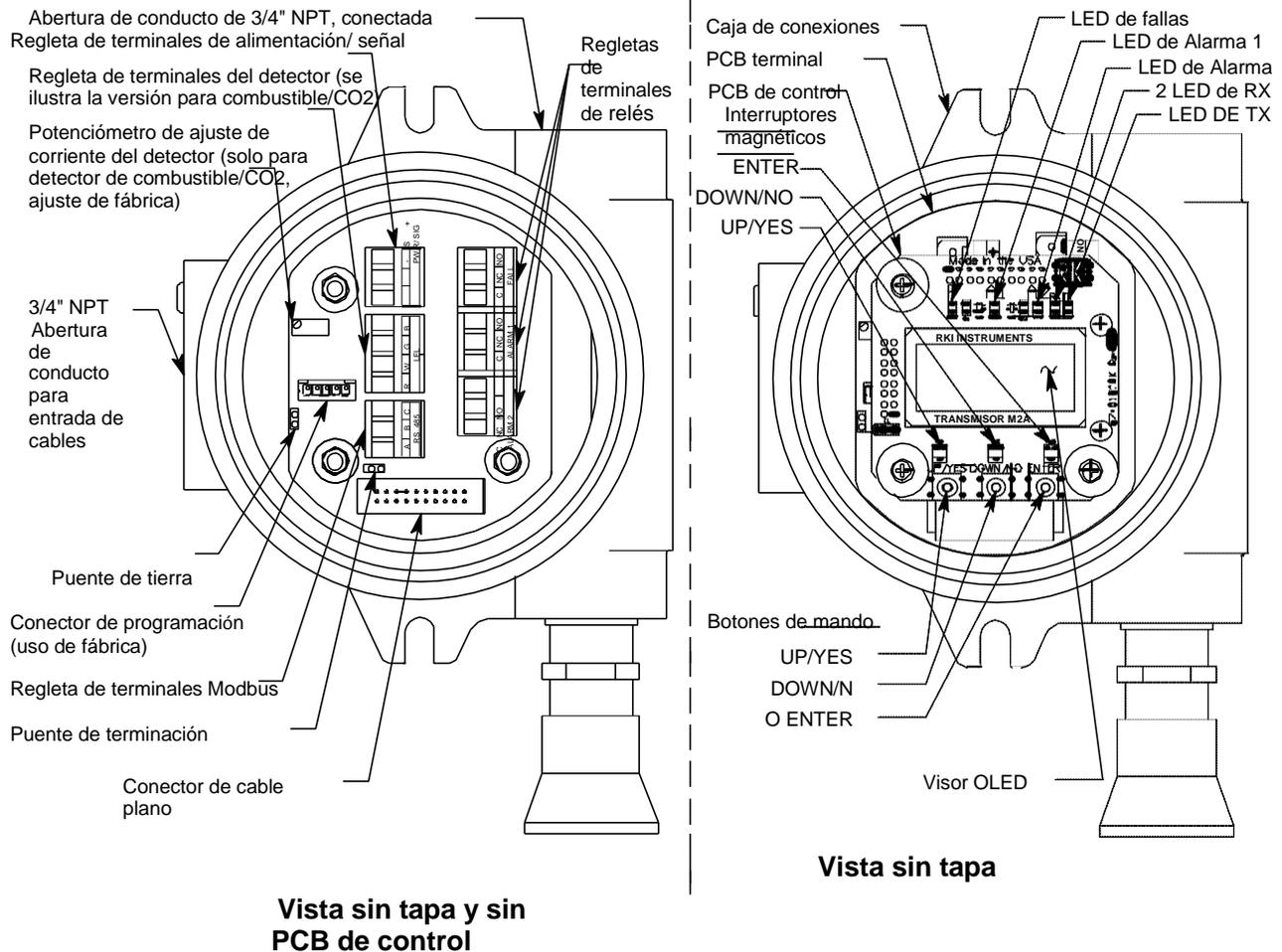


Figura 9: Componentes internos del M2A

PCB terminal

El PCB terminal está encapsulado en epoxy, lo que lo protege de la humedad y los daños físicos. Está montado en la parte posterior de la caja de conexiones con tres soportes y descansa sobre una capa fina de espuma. Cada uno de los soportes tiene atornillada una entrada para conector banana, que se utilizan para el montaje de PCB de control. El PCB terminal convierte la salida eléctrica del detector en una señal que el visor OLED puede mostrar, una señal de 4-20 mA (proporcional al rango de detección) y una señal de salida RS-485 Modbus. La señal de 4-20 mA puede ser utilizada por un dispositivo de registro, controlador monitor de gas o controlador programable. La salida Modbus se puede utilizar para conectar el M2A a una red Modbus. El PCB terminal también controla tres relés: uno de fallas y dos de alarmas de gas.

Para todas las conexiones de cables al M2A, hay dos columnas de regletas de terminales enchufables. La columna izquierda incluye las regletas de terminales de alimentación/señal, detector y Modbus. La columna derecha incluye las regletas de terminales de relés. Un conector de 20 posiciones en la parte inferior del PCB terminal permite conectar el PCB terminal con el PCB de control mediante un cable plano. El conector de 5 posiciones a la izquierda del PCB terminal sirve para programar el M2A, tarea realizada por el personal de fábrica o

de servicio de campo. Las versiones del M2A para combustible y CO2 incluyen un potenciómetro de ajuste de fábrica arriba del conector de programación, que permite configurar la corriente del detector.

Regleta de terminales de alimentación/señal

La regleta de terminales de alimentación/señal es una regleta de terminales enchufables de tres posiciones, ubicada en la parte superior de la columna de terminales izquierda. Sirve para conectar la alimentación de 24 VCC al M2A y la señal de salida de 4-20 mA a un dispositivo.

No es necesario que la salida de señal, el terminal S, esté conectada para que el M2A funcione. El terminal S se utiliza si desea conectar la señal de salida de 4-20 mA a otro dispositivo, como un controlador de monitoreo de gas, registrador gráfico o controlador programable (PLC).

Regleta de terminales del detector

La regleta de terminales del detector es una regleta de terminales enchufables de cuatro posiciones, ubicada en el medio de la columna de terminales izquierda. Para un M2A de combustible o CO2, los cuatro terminales se utilizan para conectar el detector al M2A. Para un M2A de gases tóxicos u oxígeno, solo se usan dos de los terminales para conectar un detector: hay dos terminales exclusivos para la conexión de un detector de gases tóxicos y otros dos para la conexión de un detector de oxígeno (solo se puede instalar un detector).

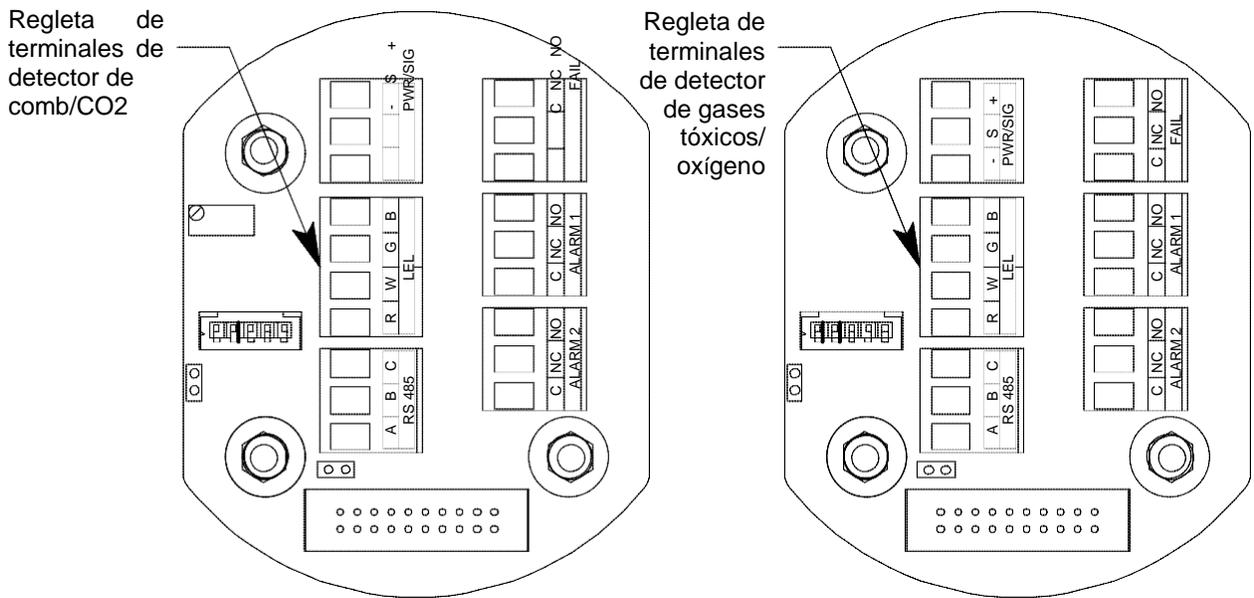


Figura 10: Regleta de terminales del detector

NOTA: El detector está conectado al M2A de forma predeterminada. Consulte la sección “Cableado del transmisor M2A” en la página 18 para conocer todos los procedimientos de cableado relacionados con el M2A.

Regleta de terminales Modbus

La regleta de terminales Modbus es una regleta de terminales enchufables de tres posiciones, ubicada en la parte inferior de la columna de terminales izquierda. Permite conectar el M2A a una red Modbus.

Regletas de terminales de relés

La columna derecha de regletas de terminales comprende, de arriba abajo, las regletas de terminales de relés de falla, alarma 1 y alarma 2. Son regletas de terminales enchufables de tres posiciones. Las regletas de terminales de relés sirven para conectar dispositivos, como luces y bocinas, controlados por los contactos de los relés. Los contactos de los relés tienen una tensión nominal de 115 VCA y 5 amperios. Estos contactos se pueden utilizar también para controlar relés de mayor capacidad.

Puente de terminación

Debajo de la regleta de terminales Modbus, hay un conector de dos pines con un puente de terminación. No quite este puente, a menos que se le indique lo contrario para poder instalar un Modbus. Consulte el “Capítulo 8: Salida RS-485 Modbus” en la página 51 para obtener una descripción de cómo utilizar el M2A en un sistema Modbus.

Puente de conexión a tierra

A la izquierda del PCB terminal, hay un conector de dos pines con un puente. No quite este puente, salvo que se le indique lo contrario para poder instalar un Modbus. Consulte el “Capítulo 8: Salida RS-485 Modbus” en la página 51 para obtener una descripción de cómo utilizar el M2A en un sistema Modbus.

PCB de control

El visor OLED y los interruptores de mando se encuentran en el PCB de control. Se coloca encima del PCB terminal. Para ello, se deben alinear los tres soportes separadores con los conectores banana hembra de los soportes de montaje del PCB terminal y, luego, se deben introducir a presión. Los conectores hembra sujetan el PCB de control.

Visor OLED

El visor OLED está situado en la parte superior del PCB de control. Indica la lectura actual de gas y muestra mensajes y parámetros en los programas del M2A.

Botones de mando

El M2A incluye tres botones que permiten ingresar en los modos de funcionamiento del M2A, navegar por los modos, editar la configuración y guardar los cambios. Estos botones están ubicados en el borde inferior del PCB de control (Figura 9). El botón UP/YES está a la izquierda, el botón DOWN/NO en el medio y el botón ENTER a la derecha.

Tabla 3: Funciones de los botones de mando del M2A

Botón	Función
UP (YES) (Arriba/Sí)	<ul style="list-style-type: none">• Guarda los ajustes• Cambia la configuración mostrada• Ingresa al programa de calibración• Ingresa al Modo Tipo de Gas (presionar con el botón DOWN/NO)• Ingresa al Modo Configuración (presionar con el botón ENTER)
DOWN (NO) (Abajo/No)	<ul style="list-style-type: none">• Cancela los cambios de configuración• Cambia la configuración mostrada• Ingresa al Modo Tipo de Gas (presionar con el botón UP/YES)• Ingresa al Modo Modbus (presionar con el botón ENTER)• Muestra la pantalla de información
ENTER	<ul style="list-style-type: none">• Inicia las operaciones• Ingresa al Modo Configuración (presionar con el botón UP/YES)• Ingresa al Modo Modbus (presionar con el botón DOWN/NO)• Funciona como interruptor de reinicio de alarma

Arriba de cada botón, hay un interruptor magnético con la misma función que el botón de abajo. Los interruptores magnéticos se utilizan en la calibración no intrusiva. Para accionarlos, acerque a ellos la vara magnética. Si bien los interruptores magnéticos tienen las mismas funciones que los botones, no son prácticos en otras operaciones distintas de la calibración, ya que no se puede accionar más de uno por vez con una sola vara magnética. Dado que la Pantalla de información se visualiza mediante un solo interruptor, se puede utilizar la vara para poder visualizarla (consulte “Pantalla de información” en la página 26).

LED de estado

El M2A incluye cinco LED de estado, ubicados arriba del visor (Figura 9).

- LED de fallas

El LED de fallas se enciende cuando el M2A experimenta una condición de falla. La condición de falla puede ocurrir ante una falla del detector o baja señal del detector.

- LED de alarma 1

El LED de alarma 1 se enciende cuando el M2A experimenta una condición de alarma 1.

- LED de alarma 2

El LED de alarma 2 se enciende cuando el M2A experimenta una condición de alarma 2.

- LED de RX y TX

Estos LED indican que se están recibiendo (RX) y transmitiendo (TX) datos cuando la salida Modbus del M2A está en funcionamiento.

Capítulo 3: Instalación y configuración

Introducción

Este capítulo describe los procedimientos que deben seguirse para instalar el transmisor M2A en el entorno de monitoreo y conectarlo a la red de alimentación y a otros dispositivos.

Montaje del transmisor M2A

1. Seleccione un sitio para el montaje que represente el entorno de monitoreo. Al hacerlo, tenga en cuenta lo siguiente:
 - Elija un sitio donde el M2A no esté expuesto a golpes o interrupciones. Asegúrese de que haya espacio suficiente para realizar los procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento y calibración.
 - Elija un sitio donde se detecte primero el gas objetivo. Para gases ligeros, coloque el detector cerca del cielorraso; para gases pesados, coloque el detector cerca del piso.
2. En el sitio de monitoreo, fije la caja de conexiones a una superficie vertical mediante tornillos N.º 10 en los dos orificios de montaje. Las Figuras 11 a 16 muestran el esquema y las dimensiones de montaje de cada versión del M2A. Instale el M2A con el detector hacia abajo, como se muestra en las siguientes figuras.

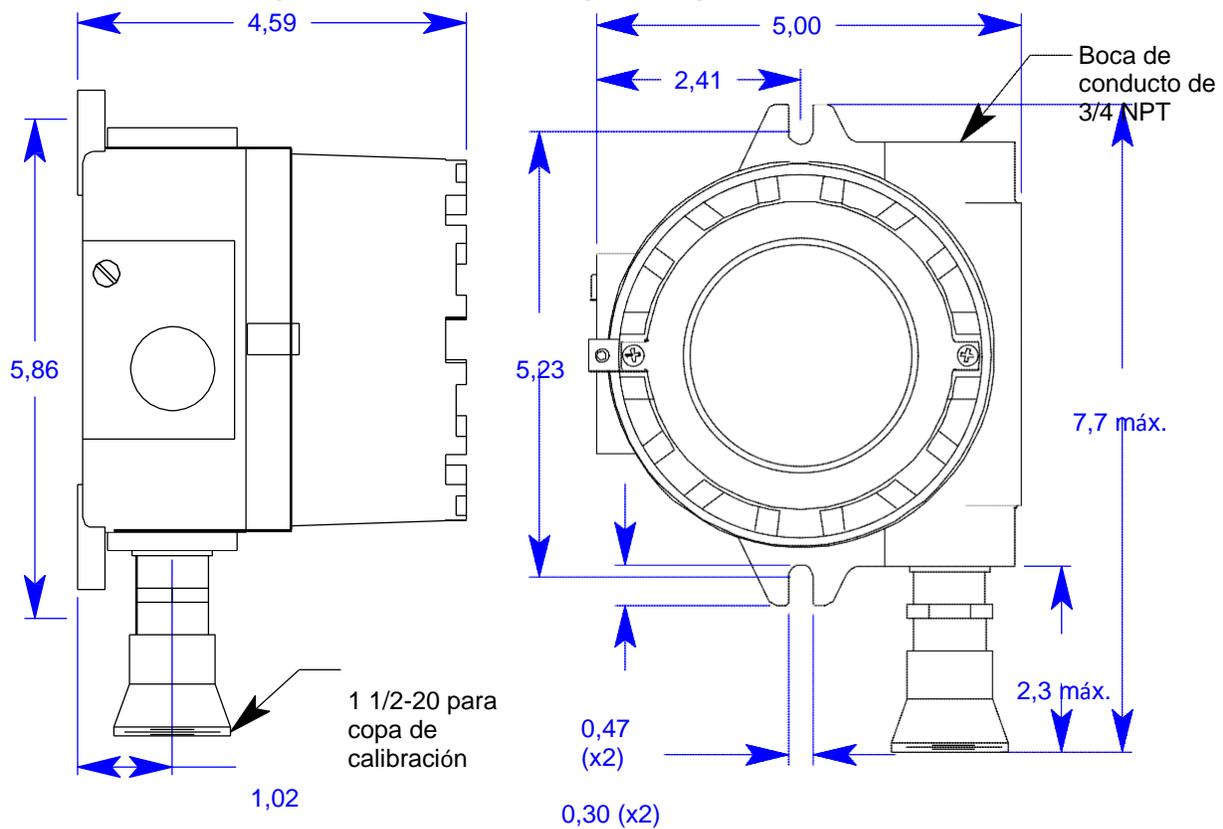


Figura 11: Esquema y dimensiones de montaje, detector catalítico de LEL

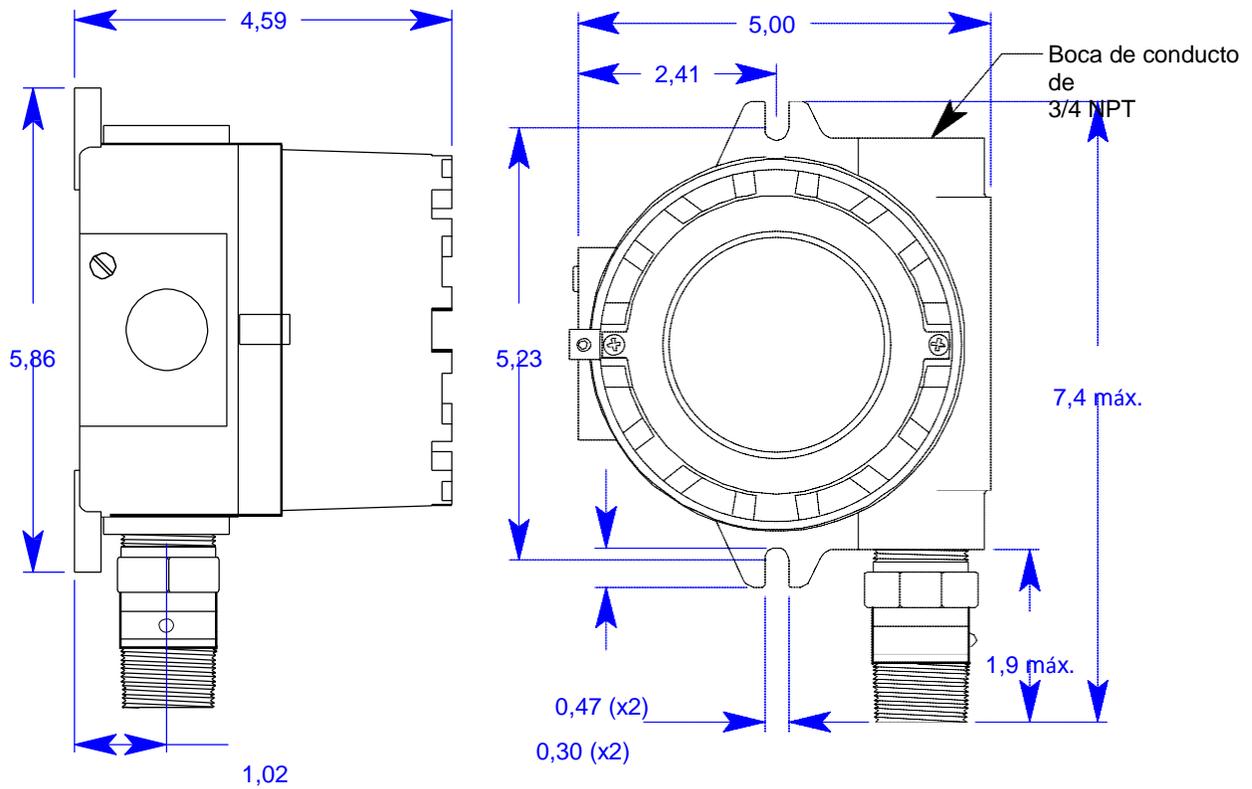


Figura 12: Esquema y dimensiones de montaje, detector IR de combustible y CO2

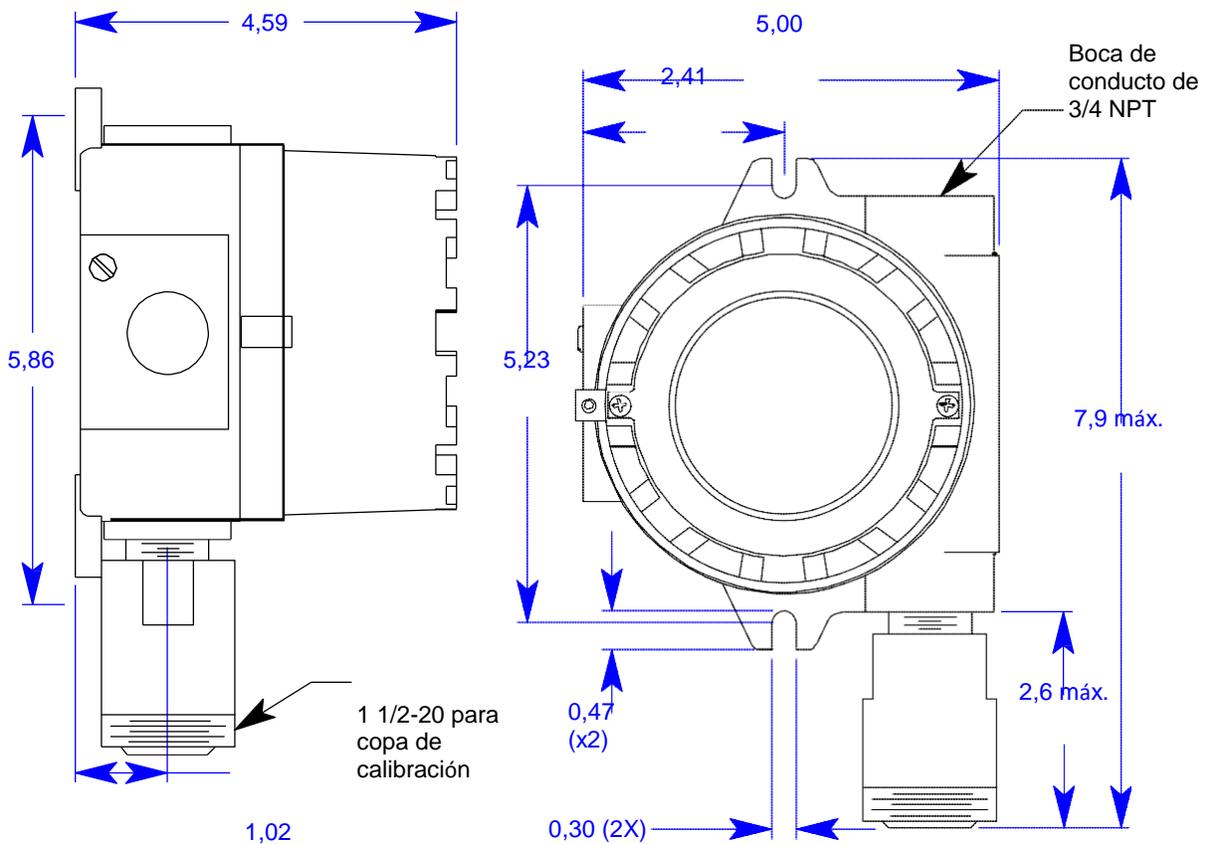


Figura 13: Esquema y dimensiones de montaje, detector de oxígeno de presión parcial

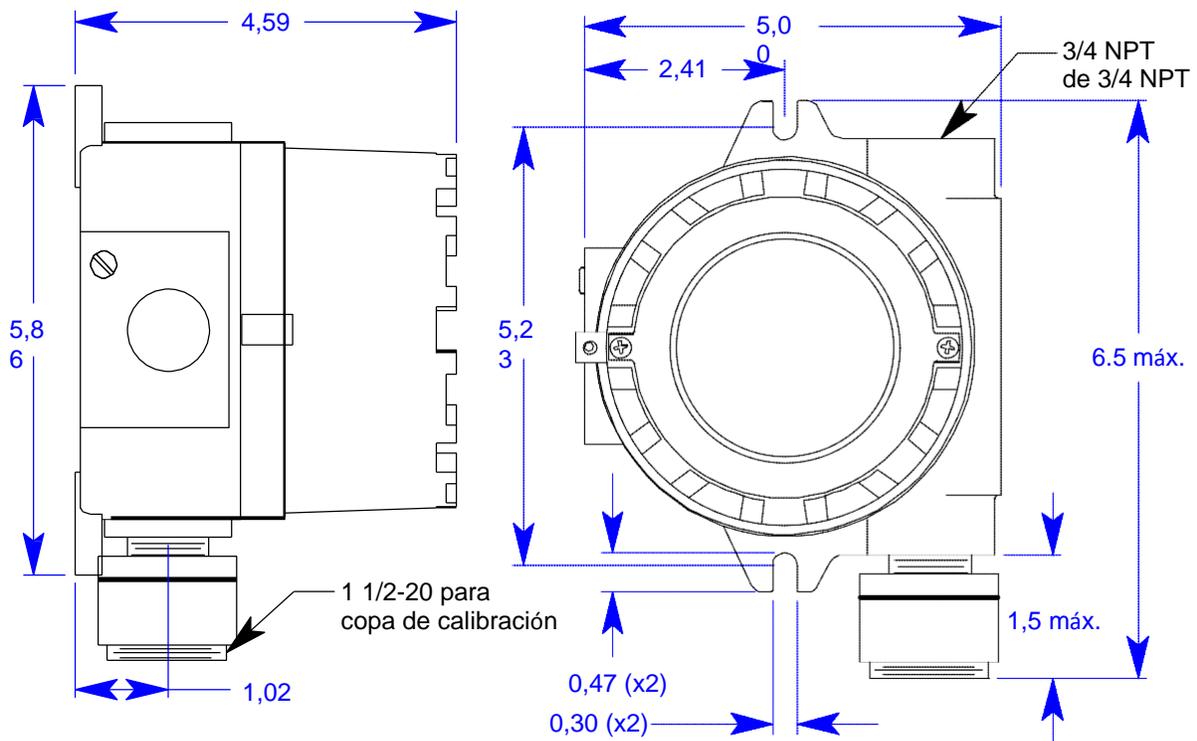


Figura 14: Esquema y dimensiones de montaje, sensor desmontable, sin protección contra explosiones, H₂S, CO y oxígeno

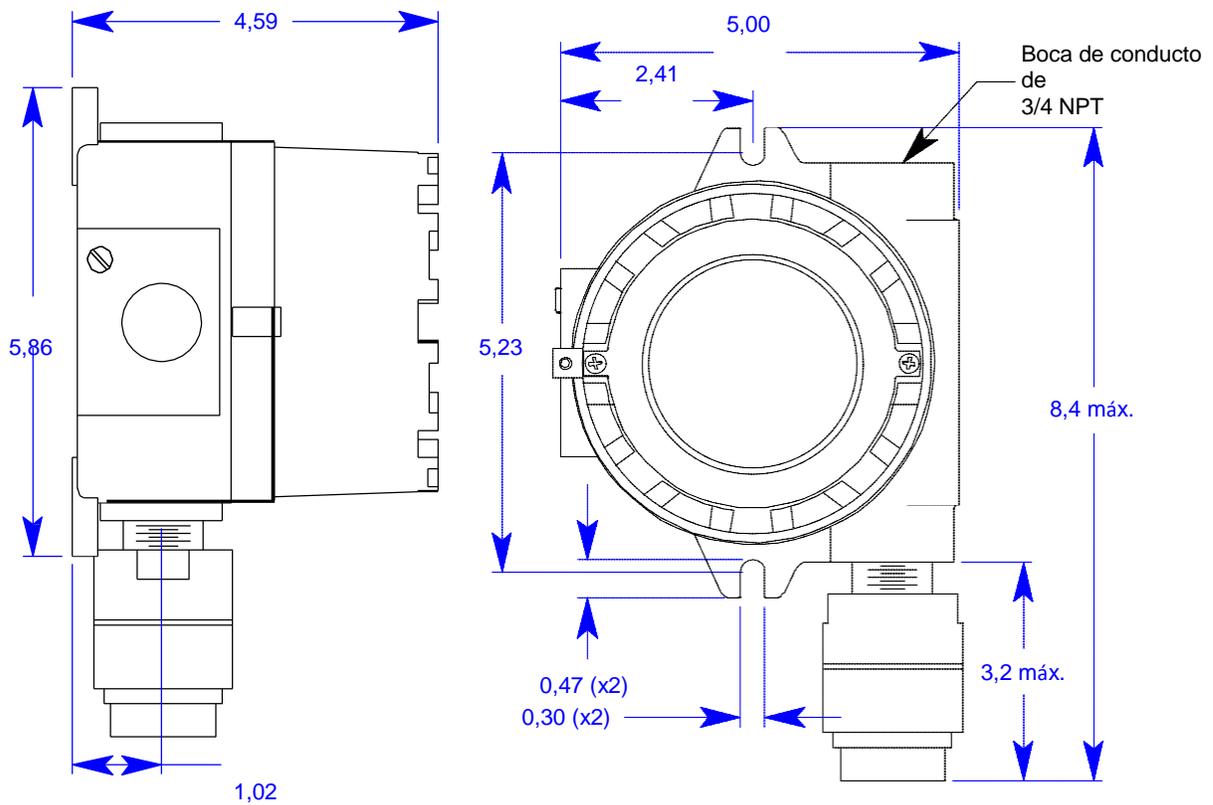


Figura 15: Esquema y dimensiones de montaje, detector de tipo CSA de H₂S, CO y oxígeno

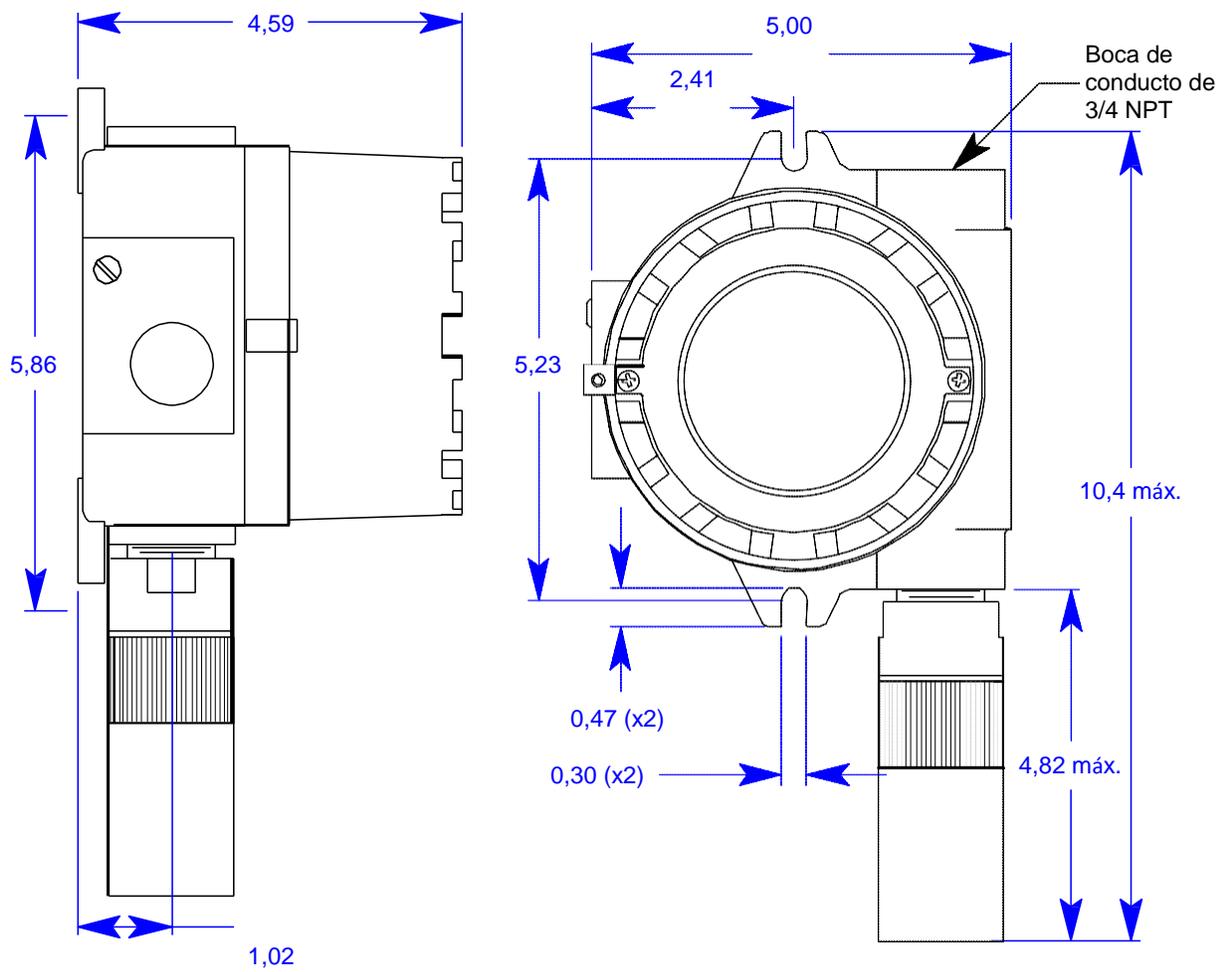


Figura 16: Esquema y dimensiones de montaje, detector ESM-01 de gases tóxicos

Cableado del Transmisor M2A

ADVERTENCIA: *Verifique siempre que la fuente de alimentación esté APAGADA antes de conectar cualquier cable.*

1. Quite la tapa de la caja de conexiones.
2. Tome el PCB de control de los bordes.
3. Tire suavemente hasta que el PCB de control se suelte de los conectores banana. No tire con demasiada fuerza ya que podría dañar el cable que conecta los PCB terminal y de control.
4. Deje el PCB colgado del cable. Verá las regletas de terminales en el PCB terminal. El PCB de control puede quedar colgado mientras realiza las conexiones. Si lo desea, puede desconectar y apartar el PCB de control durante el cableado.
5. Los conductores del detector vienen cableados de fábrica. Verifique que los conductores del detector estén conectados a la regleta de terminales del detector, como se muestra en la siguiente figura:

- Detectores catalíticos de LEL/IR de combustible/de CO₂

El cableado para estos tipos de detectores es el mismo. Cable rojo a terminal LEL R, cable blanco a terminal LEL W, cable verde a terminal LEL G, cable negro a terminal LEL B.

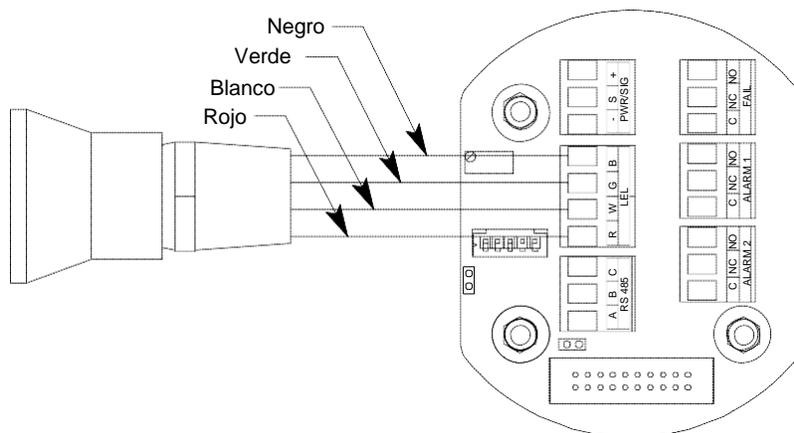


Figura 17: Cableado de detector catalítico de LEL

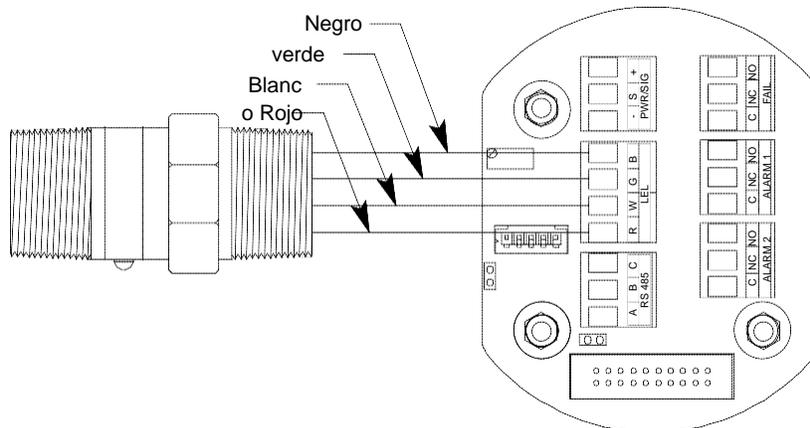


Figura 18: Cableado de detector IR de combustible/CO₂

- Detector de oxígeno, presión parcial, tipo capilar y tipo capilar CSA

El cableado para todos los detectores de oxígeno es el mismo. Cable blanco a terminal OXY +, cable verde a terminal OXY -.

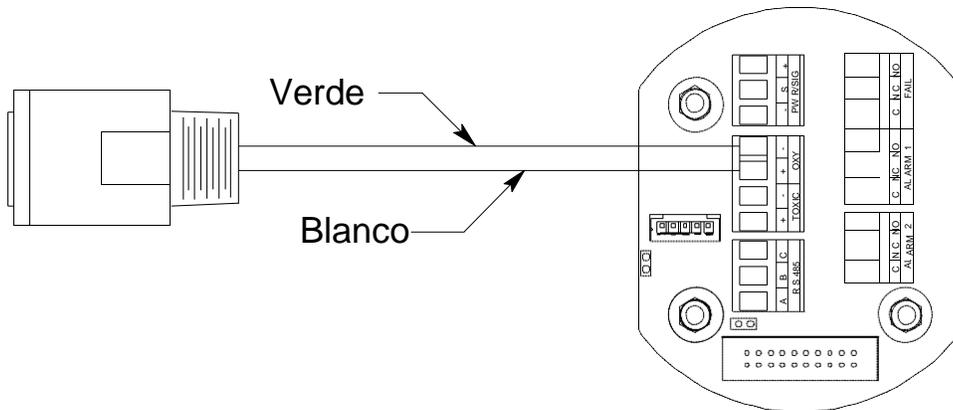


Figura 19: Cableado de detector de oxígeno de presión parcial

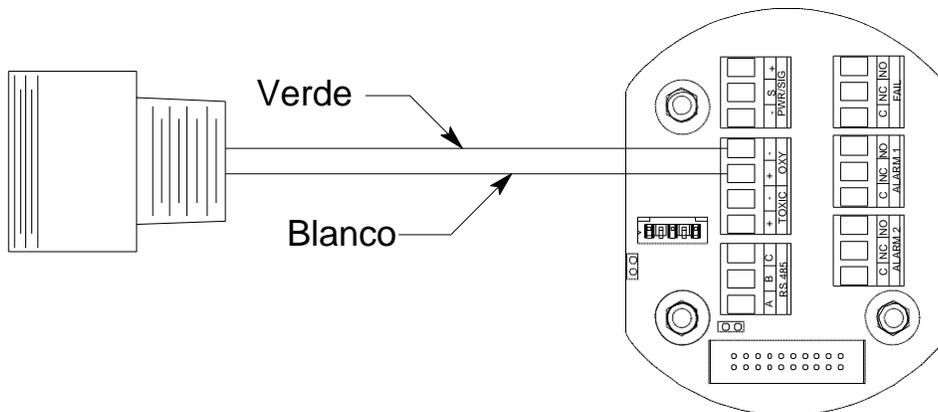


Figura 20: Cableado de detector capilar de oxígeno

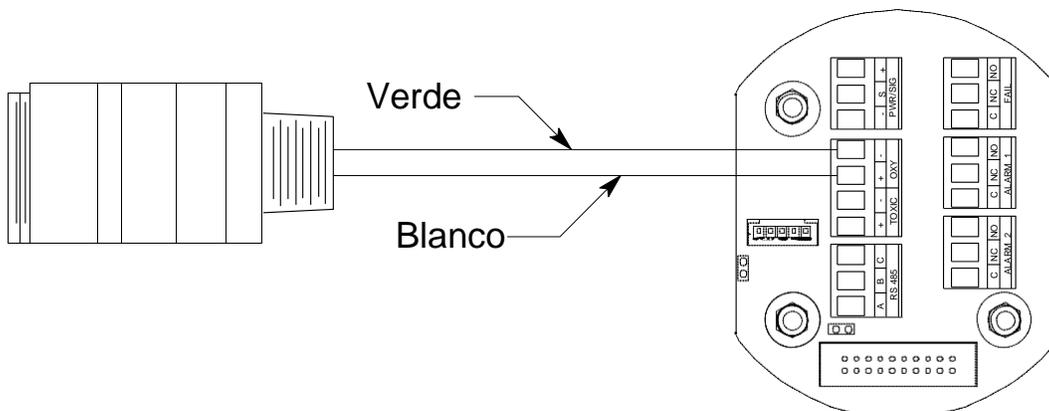


Figura 21: Cableado de detector de oxígeno de tipo capilar CSA

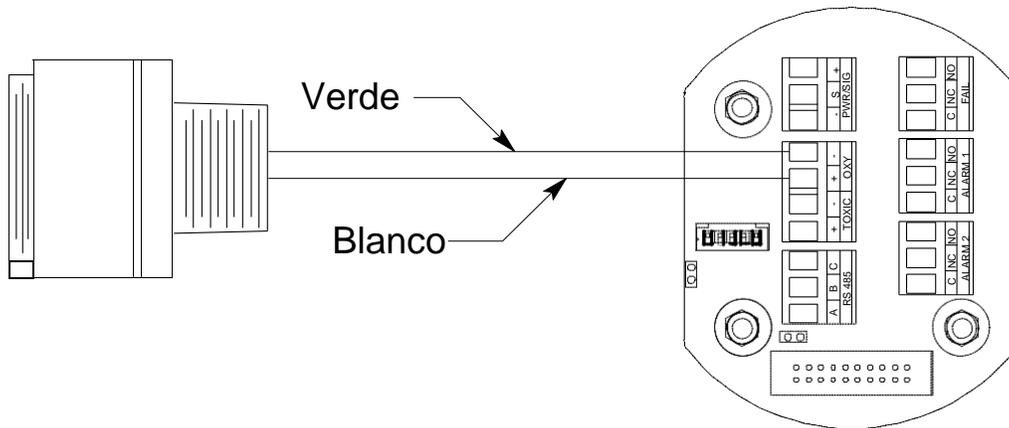


Figura 22: Cableado de detector de oxígeno de tipo capilar con sensor desmontable

- Detector de gas tipo CSA de CO o H₂S.
Cable rojo a terminal TOXIC +, cable negro a terminal TOXIC -.

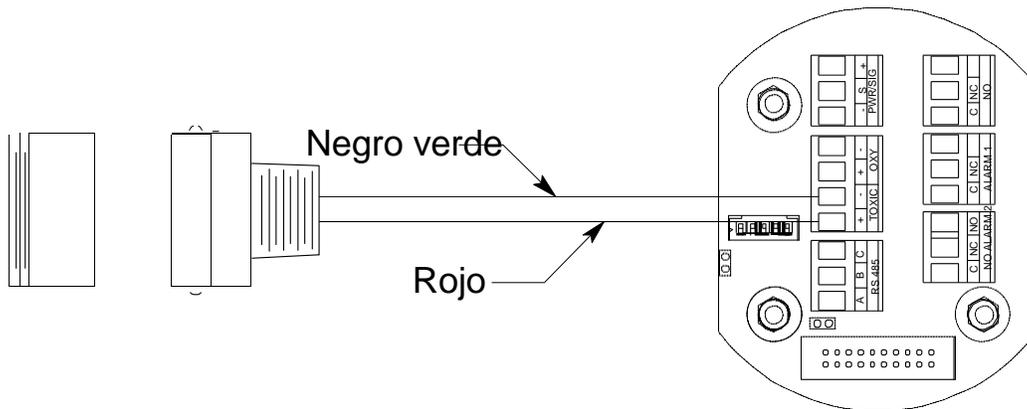


Figura 23: Cableado de detector CSA de H₂S/CO

- Detector de gas de CO o H₂S si protección contra explosiones.
Cable rojo a terminal TOXIC +, cable negro a terminal TOXIC -.

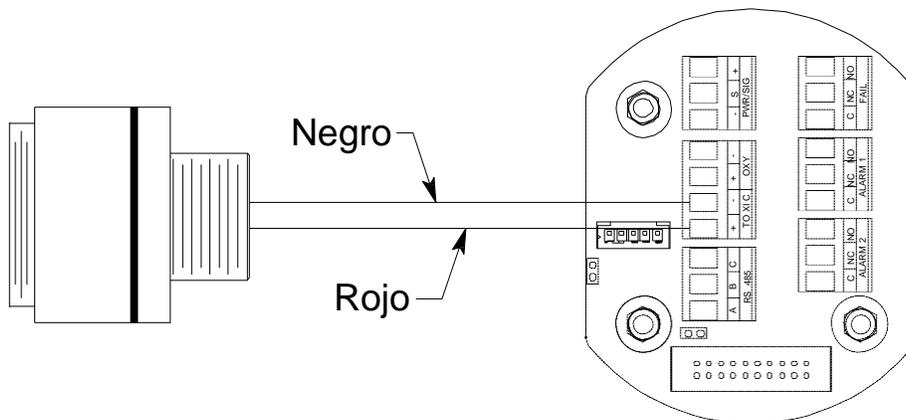


Figura 24: Cableado de detector de H₂S/CO

- Cableado de detector de gases tóxicos ESM-01

Los detectores de gases tóxicos ESM-01 tienen un cable negro y un cable codificado por color. Conecte el cable codificado por color (consulte el cuadro a continuación) al terminal TOXIC + y el cable negro al terminal TOXIC -.

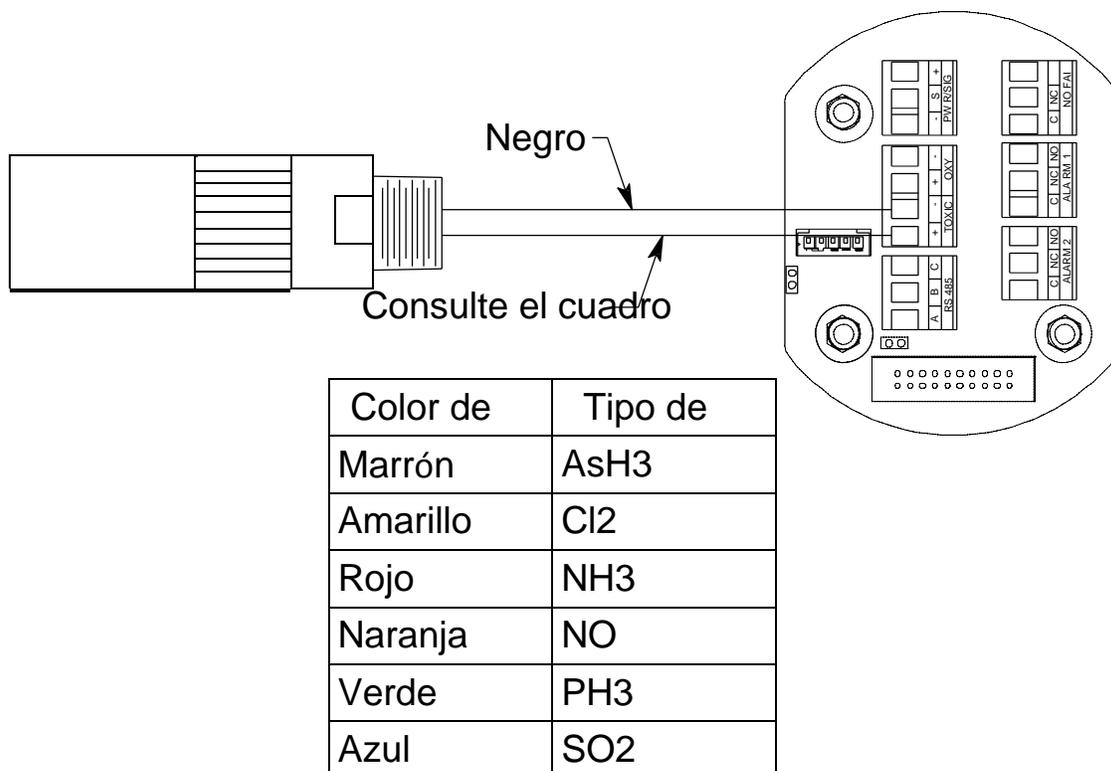


Figura 25: Cableado de detector de gases tóxicos ESM-01

6. Para acceder a una regleta de terminales enchufables y efectuar el cableado, desconéctela del zócalo sujetando la pared entre las dos posiciones de un terminal con alicates de punta fina. Tenga cuidado de no aplicar demasiada presión sobre la pared ya que podría dañarse la regleta de terminales. La regleta de terminales del detector y la regleta de terminales del relé de alarma 1 pueden quitarse con los dedos, si ya quitaron las regletas de terminales adyacentes.

ADVERTENCIA: Si coloca el M2A en una ubicación peligrosa, utilice conductos debidamente clasificados, conectores para conductos y técnicas de construcción apropiadas que cumplan con el código de electricidad local.

Asimismo, utilice conductos debidamente clasificados, acoples para conductos y técnicas de construcción apropiadas para mantener la clasificación ambiental NEMA 4X de la caja de conexiones y evitar el ingreso de agua por las bocas de conductos de la caja de conexiones.

7. Pase los cables blindados de varios conductores o los cables individuales por la boca izquierda de la caja de conexiones.

ADVERTENCIA: Si utiliza la boca superior para cableado, asegúrese de sellar las roscas para que no entre agua a la caja de conexiones. Los sellos de conductos, que suelen requerirse para mantener la clasificación de ubicación peligrosa de la caja de conexiones, también ayudan a evitar el ingreso de agua por el puerto superior.

La cantidad necesaria de cables depende de si el M2A está conectado a un controlador de monitoreo de gases o solo a la red eléctrica, si se usan relés y si se utiliza la salida Modbus.

NOTA: Si desea conectar el M2A a un PLC o dispositivo DCS, consulte el “Anexo B: Cableado de PLC y dispositivos DCS” en la página 66 y, luego, continúe con el paso 8.

Observe las siguientes recomendaciones sobre cómo cablear el M2A:

- Si no tiene previsto utilizar conexiones Modbus sino simplemente conexiones PWR/SIG, utilice un cable blindado de dos o tres conductores, o dos o tres cables entubados para realizar las conexiones de alimentación/señal, según se utilice o no el terminal de señal (S). El terminal S tiene una corriente de salida de 4-20 mA, pero si no necesita monitorear esta señal y no se conecta al terminal S para acceder a esta señal, el M2A funcionará plenamente.

Tabla 4: Tamaño de cable para conexiones PWR/SIG

Distancia máx. al controlador c/cable de calibre 18	Distancia máx. al controlador c/cable de calibre 16	Distancia máx. al controlador c/cable de calibre 14
762 m	1524 m	2438 m

- Si utiliza las conexiones PWR/SIG y uno o varios relés, realice las conexiones con el M2A mediante conductos. Utilice cables blindados en el conducto para las conexiones PWR/SIG y cable no blindado o cables individuales para las conexiones de los relés. Asegúrese de que los cables utilizados para la conexión de los relés sean los apropiados para la tensión que manejarán.

NOTA: Si utiliza cable blindado para las conexiones PWR/SIG, deje el hilo de drenaje del blindaje aislado y desconectado en el M2A. Conecte el otro extremo del hilo de drenaje del cable al controlador o al dispositivo.

- Si desea conectar el M2A a una red Modbus, consulte el “Capítulo 8: Salida RS-485 Modbus” en la página 51.

En la Figura 26, a continuación, se ilustran las conexiones con el M2A.

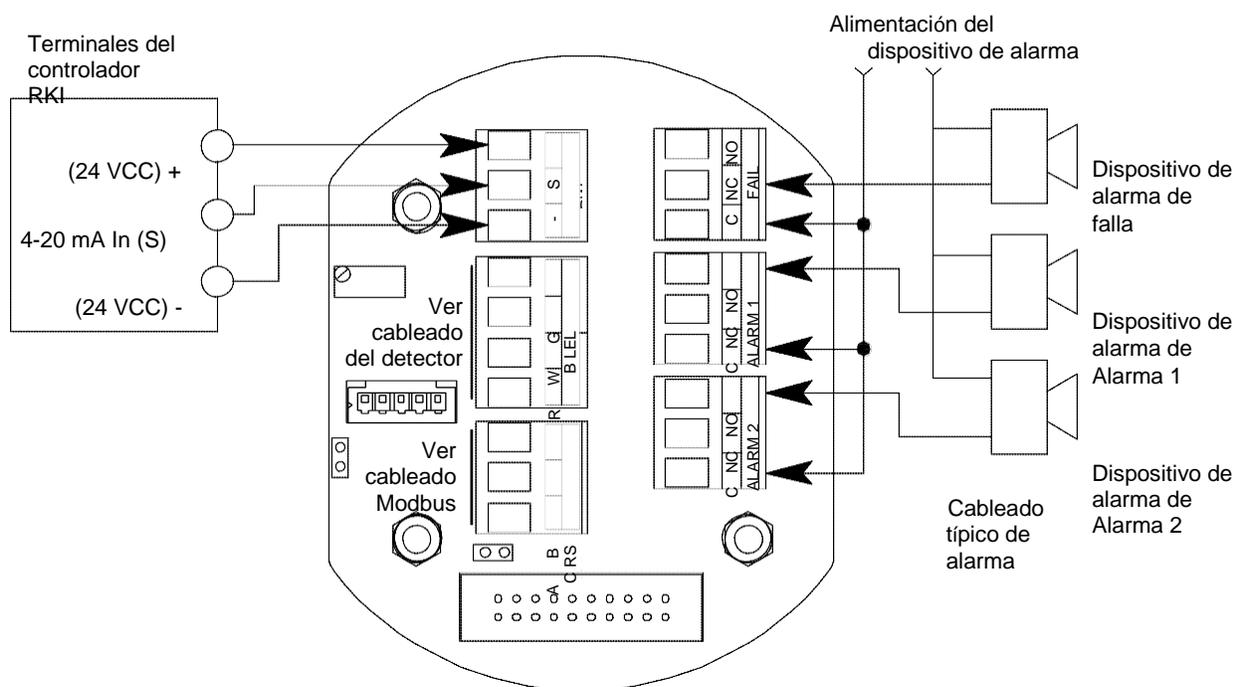


Figura 26: Conexión del M2A a un controlador y dispositivos de alarma

8. Vuelva a colocar el PCB de control (y el cable plano, de ser necesario). Asegúrese de pasar el cable plano por debajo del PCB de control, a fin de no dañarlo al atornillar la tapa.
9. Fije la tapa de la caja de conexiones.
10. Realice las conexiones de controladores, dispositivos y relés que sean necesarias. Si utiliza un cable blindado para las conexiones PWR/SIG, conecte el hilo de drenaje del blindaje a la tierra del chasis del controlador de monitoreo de gases, dispositivo de registro o controlador programable.

Puesta en marcha

Alimentación de entrada

1. Siga los procedimientos de instalación descritos anteriormente en este manual.
2. Verifique que todas las conexiones estén correctas y firmes.
3. Encienda la alimentación de entrada.
4. De ser necesario, encienda el controlador u otro dispositivo de monitoreo conectado al M2A.
5. El visor OLED indicará la versión de firmware al iniciar el M2A por primera vez y habrá un lapso de un minuto de calentamiento antes de comenzar el funcionamiento normal del equipo. Durante el funcionamiento normal, el visor indicará el gas objetivo y la lectura actual de gas. Verifique que el visor indique el gas objetivo y la lectura actual de gas tras el período de calentamiento, y que comience el funcionamiento normal.

METHAN
E 0 %LEL

NOTA: Deje que el detector del M2A caliente durante 15 minutos antes de pasar a la sección siguiente: “Ajuste de lectura de aire fresco”.

Ajuste de lectura de aire fresco

El M2A se entrega calibrado de fábrica, tal como se envía desde RKI Instruments, Inc. Si desea realizar una calibración completa durante la puesta en marcha, consulte la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42 o “Calibración: versión para oxígeno” en la página 45.

Verifique que el M2A se encuentre en un entorno de aire fresco (libre del gas objetivo y vapores de combustible o gases tóxicos y libre de contenido de oxígeno normal, 20,9 %).

PRECAUCIÓN: *Si sospecha la presencia de gas combustible, CO₂, gas tóxico, o que el contenido de oxígeno no es normal en el entorno de monitoreo, utilice el kit de calibración y el cilindro de calibración de aire cero para introducir “aire fresco” en el detector y verifique que los valores de aire fresco sean exactos. Para obtener instrucciones sobre cómo utilizar un cilindro de aire cero al realizar un ajuste de aire fresco, consulte la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42 o “Calibración: versión para oxígeno” en la página 45.*

Ajuste no intrusivo de la señal de aire fresco

Si instala el M2A en un área clasificada y debe realizar un ajuste no intrusivo, siga las instrucciones que se detallan a continuación, **pero no quite la tapa de la caja de conexiones**. Utilice la vara magnética accesorio para accionar los interruptores magnéticos, en lugar de presionar los botones. Para accionar un interruptor magnético y realizar la misma operación que al presionar un botón de mando, toque con el extremo imantado de la vara magnética la tapa de vidrio del M2A, directamente sobre el interruptor magnético que desea accionar. Tocar el vidrio y retirar la vara tiene el mismo efecto que presionar y soltar un botón. Tocar el vidrio y dejar la vara apoyada tiene el mismo efecto que mantener presionado un botón.

ADVERTENCIA: *El M2A no funciona como dispositivo de monitoreo de gases durante el procedimiento de ajuste de aire fresco. La señal de salida de 4-20 mA se “congelará” en 3,5 mA en el caso de M2A de gases tóxicos, gas combustible o CO₂, o en 17,4 mA para M2A de oxígeno, y todos los relés permanecerán en estado sin alarma mientras el M2A se encuentre en Modo Calibración. La señal de salida no indicará las lecturas actuales y los relés no funcionarán normalmente hasta que el M2A regrese a su funcionamiento normal.*

NOTA: Si, durante el tiempo de calibración, no se registra actividad de interruptores, la unidad volverá a su estado de funcionamiento normal. El tiempo predeterminado es 15 minutos. Para establecer un tiempo de calibración diferente, consulte la sección “Cómo ver y editar los parámetros del M2A” en la página 31.

Ajuste de lectura de aire fresco: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos

1. En condiciones de funcionamiento normal, mantenga presionado el botón UP/YES durante 5 segundos para ingresar al Modo Calibración. Suelte el botón cuando aparezca la siguiente pantalla.

Calib? YES / NO

2. Presione y suelte el botón UP/YES para continuar. Durante algunos segundos, el visor indicará el gas objetivo y **CAL Mode** antes de mostrar **FreshAir Adjust?**
3. Presione y suelte el botón UP/YES. En la línea superior del visor, se alternará **ENTER** con **FreshAir**, mientras que en la línea inferior aparecerá la lectura actual del gas.
4. Presione y suelte el botón ENTER. El M2A realizará una operación de puesta a cero y luego el visor indicará **SPAN w/Cal Gas?**
5. Presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor indicará **Leaving CAL Mode** y el M2A volverá a su funcionamiento normal.

Ajuste de lectura de aire fresco: versión para oxígeno

1. En condiciones de funcionamiento normal, mantenga presionado el botón UP/YES durante 5 segundos para ingresar al Modo Calibración. Suelte el botón cuando aparezca la siguiente pantalla.

Calib? YES / NO

2. Presione y suelte el botón UP/YES para continuar. Durante algunos segundos, el visor indicará **OXYGEN CAL Mode** antes de mostrar **FreshAir Adjust?**
3. Presione y suelte el botón UP/YES. En la línea superior del visor, se alternará **ENTER** con **FreshAir**, mientras que en la línea inferior aparecerá la lectura actual de oxígeno.
4. Presione y suelte el botón ENTER. El M2A realizará una operación de calibración y luego el visor indicará **ZERO w/Cal Gas?**
5. Presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor indicará **Leaving CAL Mode** y el M2A volverá a su funcionamiento normal.

Capítulo 4: Funcionamiento

Introducción

Este capítulo describe el M2A en condiciones de funcionamiento normal. Asimismo, describe el M2A en condiciones de alarma 1, alarma 2 y falla, y sugiere una serie de respuestas ante estas condiciones

Funcionamiento normal

El término “funcionamiento normal” significa:

- El procedimiento de puesta en marcha finalizó.
- El M2A no indica ninguna condición de alarma 1, alarma 2 ni falla.
- El M2A no está en los modos Calibración, Configuración o Tipo de Gas.

Durante el funcionamiento normal, el M2A muestra simultáneamente la lectura actual de gas, la unidad de medida y el gas objetivo. El siguiente ejemplo ilustra un M2A típico de gas combustible.

METHAN
E 0 %LEL

Pantalla de información

La Pantalla de información muestra la tensión de funcionamiento, así como los datos de firmware y hardware del M2A. Para ver la Pantalla de información, siga estos pasos:

1. Mantenga presionado el botón DOWN/NO durante 3 segundos. Se abrirá la Pantalla de información.

24.2V
v6.0L 2A

2. Siga presionando el botón DOWN/NO para mantener abierta la Pantalla de información. La línea superior indica la tensión de funcionamiento conectada al M2A. La segunda línea indica el firmware que está ejecutando (versión 6.0, en este ejemplo) y la versión de hardware del M2A (versión 2A, en este ejemplo). Esta información puede resultar útil si necesita ponerse en contacto con la fábrica para realizar alguna consulta sobre el M2A.
3. Cuando termine de leer la información, suelte el botón DOWN/NO. El visor volverá a la pantalla de funcionamiento normal en cuestión de segundos.

Funcionamiento de la salida de señal de 4-20 mA

La corriente en el terminal S de la regleta de terminales de alimentación/señal es de 4-20 mA, que corresponde al rango de detección del M2A. Durante el funcionamiento normal, esta señal mantiene un registro de la concentración de gas en el visor OLED.

Hay varias circunstancias en que la salida de señal no mantiene el registro de la lectura del visor y se comporta de la siguiente manera:

- Durante el tiempo de calentamiento del M2A, la salida de señal se establece en 3,5 mA (cero) para todos los tipos de gases, salvo el oxígeno. Para los tipos de oxígeno, la corriente se establece en 17,4 mA (20,9 % de oxígeno), mientras se calienta el M2A.
- Al cambiar el tipo de gas del M2A, el M2A ingresa al Modo Configuración para que se puedan verificar los ajustes de los parámetros. Cuando salga del Modo Configuración, el visor indicará **NEEDS CALIBRATION** (Se necesita calibrar) hasta que entre al Modo Calibración y realice una calibración. En este caso, la salida de señal se establece en 3,5 mA para las versiones de LEL y gases tóxicos, y 17,4 mA para las versiones de oxígeno desde que se ingresa al Modo Tipo de Gas hasta que el M2A se calibra y vuelve a su funcionamiento normal.
- A ingresar al Modo Calibración, Modo Configuración, Modo Tipo de gas o Modo Modbus, la salida de señal se establece en 3,5 mA para las versiones de gas combustible, CO₂ y gases tóxicos, y 17,4 mA para las versiones de oxígeno, hasta que el M2A vuelva a su funcionamiento normal.
- Si la tensión de entrada del M2A es inferior a 9,5 voltios, de modo que el M2A entra en estado de alarma por baja tensión, la salida de señal se fija por debajo de 2,4 mA hasta que se elimine la alarma de baja tensión.
- Si el M2A entra en condición de falla, al cabo de un retraso de 30 segundos, la salida de señal se fija por debajo de 2,4 mA hasta que se elimine la alarma de falla. Durante el retraso de 30 segundos, la salida de señal sigue la salida del detector. En caso de una lectura descendente, el visor y la salida de señal siguen llevando un registro de la lectura hasta -99 % de la escala completa (1,15 mA).

Indicaciones de alarma

NOTA: El M2A incluye ajustes de retraso en el encendido y el apagado de las alarmas 1 y 2. Las indicaciones de alarma que se describen en esta sección operan en función de los ajustes predeterminados de las alarmas. Para conocer la configuración predeterminada, consulte la Tabla 6 en la página 32.

Tabla 5: Indicaciones de alarmas visuales y sonoras

Condición	Causa	Indicaciones visuales
Alarma 11	Lectura de gas creciente (decreciente para O ₂) en el valor de referencia de la alarma 1 o superior	<ul style="list-style-type: none">• El LED A1 está encendido• La lectura de gas se alterna con el mensaje ALARM-1
Alarma 21	Lectura de gas creciente en el valor de referencia de la alarma 2 o superior	<ul style="list-style-type: none">• El LED A2 está encendido• La lectura de gas se alterna con el mensaje ALARM-2
Falla	<ul style="list-style-type: none">• Cableado de detector desconectado o mal conectado• Lectura del visor en -10 % de la escala compete o inferior• Componentes defectuosos	<ul style="list-style-type: none">• El LED F está encendido• El mensaje FAIL reemplaza la lectura de gas <p><i>NOTA: Hay un retraso de 30 segundos en la condición de falla.</i></p>
Baja tensión	La fuente de alimentación de CC es inferior a 9,5 voltios.	<ul style="list-style-type: none">• El LED F está encendido• Mensaje LowPower y tensión de CC entrante real
<p>* <i>Si el M2A entra en condición de alarma 1 y alarma 2, se encenderán ambos LED de alarma y el visor alternará la lectura de gas con el mensaje ALMS 1&2.</i></p>		

NOTA: En el Modo Configuración, puede seleccionar los ajustes normalmente energizado (N. EN) o normalmente desenergizado (N. DE-EN) del relé de alarma 1 o alarma 2. Las siguientes secciones describen la configuración predeterminada estándar de estos relés, que es N. DE-EN.

La configuración predeterminada del relé de falla es N. EN y no se puede modificar.

Condición de Alarma 1

Indicaciones de condición de Alarma 1

Cuando la lectura de gas alcanza el valor de referencia de la alarma 1, el M2A detecta una condición de alarma 1. El M2A le informa sobre la condición de alarma 1 de la siguiente manera:

- Se enciende el LED A1.
- La lectura de gas se alterna con el mensaje **ALARM-1**.
- Se energiza el relé de la alarma 1.

Respuesta ante condición de Alarma 1

1. Ante una condición de bajo nivel de combustible o gas tóxico, o ante una condición de concentración de oxígeno decreciente, siga su procedimiento tradicional.
2. Cuando la lectura de gas es inferior (o superior, en el caso del oxígeno) al valor de referencia de la alarma 1, presione el botón ENTER para reiniciar el circuito de la alarma 1. Al hacerlo, se apaga el LED A1, se reinicia el visor OLED y se desenergiza el relé de la alarma 1.

NOTA: Si se presiona el botón ENTER mientras el M2A se encuentra en condición de alarma 1, el LED A1 parpadeará pero todos los demás indicadores permanecerán intactos.

El relé de la alarma 1 no se puede desenergizar hasta que la lectura de gas sea inferior (o superior, en el caso del oxígeno) al valor de referencia de la alarma 1.

Condición de Alarma 2

Indicaciones de condición de Alarma 2

Cuando la lectura de gas alcanza el valor de referencia de la alarma 2, el M2A detecta una condición de alarma 2. El M2A le informa sobre la condición de alarma 2 de la siguiente manera:

- Se enciende el LED A2.
- La lectura de gas se alterna con el mensaje **ALARM-2**.
- Se energiza el relé de la alarma 2.

NOTA: Si el M2A entra en condición de alarma 1 y alarma 2, se encenderán ambos LED (A1 y A2), el visor alternará la lectura de gas con el mensaje **ALMS 1&2** y se energizarán ambos relés de alarma.

Respuesta ante condición de Alarma 2

1. Ante una condición de alto nivel de combustible o gas tóxico o una condición de concentración de oxígeno creciente, siga su procedimiento tradicional.
2. Cuando la lectura de gas es inferior al valor de referencia de la alarma 2, presione el botón ENTER para reiniciar el circuito de la alarma. Al hacerlo, se apaga la luz A2, se reinicia el visor OLED y se desenergiza el relé de la alarma 2.

NOTA: Si se presiona el botón ENTER mientras el M2A se encuentra en condición de alarma 2, el LED A2 parpadeará pero todos los demás indicadores permanecerán intactos.

El relé de la alarma 2 no se puede desenergizar hasta que la lectura de gas sea inferior al valor de referencia de la alarma 2.

Condición de falla

Indicaciones de condición de falla

El M2A indica la presencia de una condición de falla en cualquiera de los siguientes casos:

- El cableado del detector está desconectado o mal conectado.
- La lectura del visor es -10 % de la escala completa o menos.

Cuando el M2A detecta una condición de falla, le avisa de la siguiente manera:

- Se enciende el LED F.
- Se reemplaza la lectura de gas por el mensaje **FAIL**.
- Se desenergiza el relé de falla.

NOTA: La alarma de falla tiene un retraso de 30 segundos.

Respuesta ante una condición de falla

1. Verifique que el cableado del detector esté conectado de manera correcta y firme.
2. Asegúrese de que el sensor desmontable del M2A, en su caso, esté debidamente instalado en la carcasa del detector.

Alarma de baja tensión

Indicaciones de alarma de baja tensión

El M2A detecta una condición de baja tensión cuando la fuente de alimentación de CC es de 9,5 voltios o menos.

ADVERTENCIA: En condición de baja tensión, el M2A no funciona como disp. de monitoreo de gases activo.

Cuando el M2A detecta una condición de baja tensión, le avisa de la siguiente manera:

- Se enciende el LED F.
 - Aparece el mensaje **LowPower** en la línea superior del visor OLED y la tensión de entrada en la línea inferior del visor.
 - Se desenergiza el relé de falla.
-

NOTA: La alarma de baja tensión no puede eliminarse con el botón ENTER.

Cuando la tensión sube a 10 voltios, la alarma de baja tensión desaparece y el M2A comienza su secuencia de calentamiento.

Respuesta ante una condición de baja tensión

1. Determine y corrija la causa de la condición de baja tensión.
2. Cuando la tensión de entrada sube a 10 voltios, el M2A comienza su secuencia de calentamiento.
3. Verifique que el M2A funcione normalmente tras la secuencia de calentamiento. De ser necesario, realice un ajuste de aire fresco. Consulte la sección “Ajuste de lectura de aire fresco” en la página 24.

Capítulo 5: Modo Configuración

Introducción

Este capítulo describe cómo ver y editar los parámetros del M2A en el Modo Configuración. Para acceder a él, utilice los botones del programa.

El Modo Configuración incluye una función de tiempo de espera de 5 minutos. Si no presiona ningún botón de mando al cabo de 5 minutos, el M2A vuelve automáticamente a su funcionamiento normal.

NOTA: Si el M2A vuelve a su funcionamiento normal tras agotarse un tiempo de espera, entra en un período de calentamiento, al igual que cuando se lo enciende por primera vez.

Los M2A nuevos se venden configurados de fábrica. Utilice el Modo Configuración solo si desea modificar los ajustes del M2A. Si desea cambiar el tipo de detector, consulte el “Capítulo 6: Modo Tipo de gas” en la página 34.

Cómo ver y editar los parámetros del M2A

1. En condiciones de funcionamiento normal, mantenga presionado el botón UP/YES durante 5 segundos para ingresar al Modo Configuración. Suelte los botones cuando aparezca la siguiente pantalla.

Enter
Config?

2. Si desea salir del Modo Configuración, presione y suelte el botón DOWN/NO y el M2A volverá a su funcionamiento normal.

Si desea seguir en el Modo Configuración, presione y suelte el botón UP/YES. Se mostrarán el gas objetivo y la escala completa durante unos segundos antes del primer parámetro configurable (el valor de referencia de la alarma 1).

3. Para editar el parámetro que se muestra en pantalla, utilice los botones UP/YES y DOWN/NO para elegir el ajuste deseado y, luego, presione ENTER para pasar al parámetro siguiente.

Si el parámetro que aparece en pantalla es correcto, presione ENTER para pasar al parámetro siguiente.

La Tabla 6 especifica los parámetros del M2A que puede configurar. Asimismo, indica el valor de referencia de cada parámetro.

Tabla 6: Parámetros de configuración

Parámetro (valor por defecto)	Descripción
ALARM-1 (nivel) (Consulte la sección “Especificaciones del M2A” en la página 2)	La lectura de gas en la cual el M2A inicia una condición de alarma 1.
ALARM-1 (activación) (Decrease para M2A de oxígeno, Increase para todos los otros tipos)	Indica si el circuito de alarma 1 es activado por lecturas de gas crecientes (Increase) o decrecientes (Decrease) con respecto al nivel ALARM-1.
ALARM-1 (acción de relé) (N. DE-EN)	Si se encuentra en N. DE-EN , el relé de alarma 1 se desenergiza en condiciones de funcionamiento normal y se energiza al iniciarse una condición de alarma 1. Si se encuentra en N. EN , el relé de alarma 1 se energiza en condiciones de funcionamiento normal y se desenergiza al iniciarse una condición de alarma 1.
ALARM-1 (reinicio de relé) (LATCH)	Si está en LATCH , debe presionar el botón ENTER para reiniciar el circuito de alarma 1 luego de una condición de alarma 1. Si está en SELF-RST , el M2A reinicia automáticamente el circuito de alarma 1 luego de una condición de alarma 1.
A1 OnDy (alarma 1 con retraso) (1 s)	El tiempo que el M2A tarda en activar el circuito de alarma 1 una vez iniciada la condición de alarma 1. Se puede configurar en incrementos de 1 segundo de 0 a 60 segundos, en incrementos de 1 minuto de 1 a 15 minutos y en incrementos de 15 minutos de 15 a 60 minutos.
A1 OffDy (alarma 1 sin retraso) (0 s)	El tiempo que el M2A tarda en activar el circuito de alarma 1 una vez transcurrida la condición de alarma 1. Este parámetro aparece solo si el reinicio del circuito de alarma 1 se establece en SELF-RST . Se puede configurar en incrementos de 1 segundo de 0 a 60 segundos, en incrementos de 1 minuto de 1 a 15 minutos y en incrementos de 15 minutos de 15 a 60 minutos.
ALARM-2 (nivel) (Consulte la sección “Especificaciones del M2A” en la página 2)	La lectura de gas en la cual el M2A inicia una condición de alarma 2.
ALARM-2 (activación) (Increase para todos los tipos)	Indica si el circuito de alarma 2 es activado por lecturas de gas crecientes (Increase) o decrecientes (Decrease) con respecto al nivel ALARM-1.
ALARM-2 (acción de relé) (N. DE-EN)	Si se encuentra en N. DE-EN , el relé de alarma 2 se desenergiza en condiciones de funcionamiento normal y se energiza al iniciarse una condición de alarma 2. Si se encuentra en N. EN , el relé de alarma 2 se energiza en condiciones de funcionamiento normal y se desenergiza al iniciarse una condición de alarma 2.
ALARM-2 (reinicio de relé) (LATCH)	Si está en LATCH , debe presionar el botón ENTER para reiniciar el circuito de alarma 2 luego de una condición de alarma 2. Si está en SELF-RST , el M2A reinicia automáticamente el circuito de alarma 2 luego de una condición de alarma 2.
A2 OnDy (alarma 2 con retraso) (1 s)	El tiempo que el M2A tarda en activar el circuito de alarma 2 una vez iniciada la condición de alarma 2. Se puede configurar en incrementos de 1 segundo de 0 a 60 segundos, en incrementos de 1 minuto de 1 a 15 minutos y en incrementos de 15 minutos de 15 a 60 minutos.
A2 OffDy (alarma 2 sin retraso) (0 s)	El tiempo que el M2A tarda en activar el circuito de alarma 2 una vez transcurrida la condición de alarma 2. Este parámetro aparece solo si el reinicio del circuito de alarma 2 se establece en SELF-RST . Se puede configurar en incrementos de 1 segundo de 0 a 60 segundos, en incrementos de 1 minuto de 1 a 15 minutos y en incrementos de 15 minutos de 15 a 60 minutos.

Tabla 6: Parámetros de configuración (cont.)

Parámetro (valor por defecto)	Descripción
ZeroSupp (0,0 % del rango de detección en términos de unidades de detección para tipos de canal de dióxido de carbono, 0,5 % de oxígeno para tipos de oxígeno, 2 % del rango de detección en términos de unidades de detección para todos los	La función de supresión de ceros ayuda a evitar lecturas “inestables” próximas a la lectura de aire fresco. Por ejemplo, si el ajuste de supresión de ceros para un detector LEL de combustible es 2,0 % LEL , el M2A mostrará una lectura de 0 % LEL para lecturas de gas de -2 % LEL a 2 % LEL. Se puede establecer en 0-6 % del rango de detección.
FILTER (5 s)	La función de filtro ayuda a atenuar las señales inestables o ruidosas del detector. El filtro se puede configurar en 0-60 segundos en incrementos de 5 segundos. La lectura de gas mostrada es la lectura promedio durante el período anterior definido por la configuración del filtro. Es decir, si el filtro se define en 5 segundos, la lectura de gas mostrada es el promedio obtenido durante los últimos 5 segundos.
CAL Time (15 min)	El tiempo de espera de calibración indica cuánto tardará el M2A en volver a su funcionamiento normal desde la última vez que se presionó un botón en el Modo Calibración. Si el tiempo de espera de calibración se configura en 15 min , el M2A automáticamente volverá a su funcionamiento normal al cabo de 15 minutos de la última vez que se presionó un botón.
Auto Zero (Disabled para canales de dióxido de carbono; Enabled para todos los demás tipos de canales)	Si se encuentra en Enabled (Habilitado), el firmware del M2A monitoreará la lectura cero (aire fresco) y realizará ajustes a cero automáticos en condiciones específicas si determina que un cambio de lectura se debe a un desplazamiento normal del sensor. Si se encuentra en Disabled (Deshabilitado), la función <i>Auto Zero</i> se apaga.

4. Cuando haya pasado por todos los parámetros configurables, aparecerá en la pantalla el mensaje **SAVE IT? YES/NO** (¿Guardar cambios? Sí/No).
5. Si no desea guardar los ajustes y quiere salir del Modo Configuración, presione y suelte el botón DOWN/NO. Aparecerá el mensaje **DO OVER? YES/NO** (¿Desea rehacer? Sí/No). Presione y suelte el botón DOWN/NO. Aparecerá el mensaje **ABORT? YES/NO** (¿Desea cancelar? Sí/No). Presione el botón UP/YES para volver al funcionamiento normal.

Si desea modificar alguno de los ajustes realizados, presione y suelte el botón DOWN/NO. Aparecerá el mensaje **DO OVER? YES/NO** (¿Desea rehacer? Sí/No). Presione y suelte el botón UP/YES. Aparecerá el mensaje **Re-do Config** (Volver a configurar) y el M2A volverá al primer parámetro configurable. Vuelva al paso 3 y continúe.

Si desea guardar los ajustes realizados, presione y suelte el botón UP/YES. Aparecerá el mensaje **Config Saved** (Configuración guardada) durante unos segundos y, luego, el M2A volverá a su funcionamiento normal

Capítulo 6: Modo Tipo de Gas

Introducción

Este capítulo describe cómo utilizar el Modo Tipo de Gas para seleccionar el tipo de gas del M2A. El tipo de gas define el gas objetivo y el rango de detección. Los M2A de gas combustible/CO₂ y de gases tóxicos/oxígeno tienen diferentes PCB terminales y firmware. Cada M2A solo ofrece las opciones de tipos de gases compatibles con el equipo.

El Modo Tipo de Gas incluye una función de tiempo de espera de 5 minutos. Si no presiona ningún botón al cabo de 5 minutos, el M2A vuelve automáticamente a su funcionamiento normal.

NOTA: Si el M2A vuelve a su funcionamiento normal tras agotarse un tiempo de espera de un programa, entra en un período de calentamiento, al igual que cuando se lo enciende por primera vez.

Selección del tipo de gas

1. En condiciones de funcionamiento normal o durante la secuencia de calentamiento, mantenga presionados los botones UP/YES y DOWN/NO durante cinco segundos. Suéltelos cuando aparezca la siguiente pantalla.

Select
GasType?

2. Si desea salir del Modo Tipo de Gas, presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor indicará **NO CHANGE** (sin cambios) y el M2A volverá a su funcionamiento normal.

Si desea seguir en el Modo Tipo de Gas, presione y suelte el botón UP/YES. La línea superior del visor indicará **GasType?** (¿Tipo de gas?) y la línea inferior el tipo de gas elegido.

3. Utilice el botón UP/YES o DOWN/NO para desplazarse por las opciones de gas objetivo. Las Tablas 7 y 8 especifican las opciones de gas objetivo disponibles para el M2A.

Tabla 7: Detectores de gas combustible/CO₂

Tipos de gas	Rango de detección
HC	0 - 100 % LEL
iBUTANO	0 - 100 % LEL
PROPANO	0 - 100 % LEL
HEXANO	0 - 100 % LEL
HIDRÓGENO	0 - 100 % LEL
METANO	0 - 100 % volumen
METANO	0 - 100 % LEL
CO ₂	0 - 5000 ppm

Tabla 7: Detectores de gas combustible/CO2

Tipos de gas	Rango de detección
CO2	0 - 2000 ppm
CO2	0 - 100 % volumen
CO2	0 - 50,0 % volumen
CO2	0 - 5,00 % volumen
NH3	0 - 5,00 % volumen
NH3	0 - 2,00 % volumen

Tabla 8: Gases tóxicos/Oxígeno

Tipos de gas	Rango de detección
H2S	0 - 100 ppm
CO	0 - 300 ppm
OXÍGENO	0 - 25,0 % volumen
SIH4	0 - 15,0 ppm
PH3	0 - 1,00 ppm
O3	0 - 1,00 ppm
NO	0 - 100 ppm
HF	0 - 9,00 ppm
HCN	0 - 15,0 ppm
HCL	0 - 15,0 ppm
H2SE	0 - 5,00 ppm
GEH4	0 - 1,50 ppm
F2	0 - 3,00 ppm
CLO2	0 - 1,00 ppm
B2H6	0 - 5,00 ppm
ASH3	0 - 1,50 ppm
SO2	0 - 6,00 ppm
NH3	0 - 200 ppm
NH3	0 - 75,0 ppm
CL2	0 - 3,00 ppm
CL2	0 - 10,0 ppm

NOTA: Consulte a la fábrica respecto de la disponibilidad de detectores para tipos de M2A para gases tóxicos no incluidos en la sección “Especificaciones del M2A” en la página 2.

4. Cuando aparezca en el visor el gas objetivo deseado, presione y suelte el botón ENTER. El visor le preguntará **SAVE IT? YES/NO** (¿Desea guardar los cambios? Sí/No).
5. Para descartar el cambio de tipo de gas, presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor le preguntará **DO OVER? YES/NO** (¿Desea rehacer? Sí/No). Presione el botón DOWN/NO. El visor le preguntará **ABORT? YES/NO** (¿Desea cancelar? Sí/No). Presione el botón UP/YES. El M2A volverá a su funcionamiento normal sin cambiar el tipo de gas.

Para guardar el tipo de gas, presione y suelte el botón UP/YES. Aparecerá el mensaje **Gas Type Updated** (Tipo de gas actualizado), y el visor indicará el gas objetivo y el rango de detección durante unos segundos. Luego, el M2A entrará automáticamente en el Modo Configuración para que el usuario pueda verificar o editar los ajustes de los parámetros.
6. En el Modo Configuración, presione y suelte el botón ENTER para aceptar la configuración del parámetro actual y continuar con el siguiente. Utilice los botones UP/YES y DOWN/NO para ajustar un parámetro. Consulte el “Capítulo 5: Modo Configuración” en la página 31 para obtener una descripción completa del Modo Configuración.
7. Cuando haya examinado y aceptado el último elemento en el Modo Configuración con el botón ENTER, el visor le preguntará **SAVE IT? YES/NO** (¿Desea guardar los cambios? Sí/No).
8. Para guardar la configuración, presione y suelte el botón UP/YES. Aparecerá el mensaje **Config Saved** (Configuración guardada) y el M2A comenzará su secuencia de calentamiento.

Para descartar los cambios y repasar los ajustes, presione el botón DOWN/NO. El visor le preguntará **DO OVER? YES/NO** (¿Desea rehacer? Sí/No). Presione el botón UP/YES y aparecerá el mensaje **Re-do Config** (Volver a configurar). Luego, el visor indicará el gas objetivo y el rango de detección durante unos segundos antes de volver al Modo Configuración. Repita los pasos 6 a 8 hasta que termine de realizar los ajustes deseados.
9. Cuando el M2A finalice la secuencia de calentamiento, el visor indicará **CAL NEEDED** (Calibración requerida). Dado que se cambió el tipo de gas, se debe realizar una calibración satisfactoria para que el M2A pueda funcionar con normalidad.
10. Presione y suelte el botón UP/YES para entrar en el Modo Calibración. Por lo general, se debe mantener presionado el botón UP/YES durante 5 segundos, pero dado que se requiere una calibración, basta con presionarlo y soltarlo para ingresar al Modo Calibración tras cambiar el tipo de gas.
11. Para obtener instrucciones de calibración, consulte la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO2 y gases tóxicos” en la página 42 o “Calibración: versión para oxígeno” en la página 45.

NOTA: Cuando calibre un M2A después de cambiar el tipo de gas, el M2A no le preguntará si desea calibrar o realizar un ajuste de aire fresco, ajuste de intervalo o ajuste a cero. Dado que se requiere una calibración completa, la secuencia de calibración procederá sin preguntarle si desea realizar ciertas operaciones.

Capítulo 7: Mantenimiento

Introducción

Este capítulo describe los procedimientos de mantenimiento preventivo, solución de problemas, calibración del M2A y sustitución de repuestos en el campo. Incluye procedimientos separados para calibrar las versiones de M2A para gas combustible/CO₂/gases tóxicos y oxígeno.

Mantenimiento preventivo

Esta sección describe un programa de mantenimiento preventivo recomendado para garantizar el rendimiento óptimo del M2A. Incluye procedimientos diarios, mensuales, trimestrales y semestrales.

Diario

Verifique una lectura de cero en el visor (20,9 % para un M2A de oxígeno). Analice la presencia de cambios importantes en la lectura.

Mensual

Este procedimiento describe una prueba para verificar si el M2A reacciona adecuadamente ante el gas objetivo.

NOTA: Las pruebas de reacción en el M2A pueden disparar alarmas. Si no desea que se accionen las alarmas externas, deshabilítelas durante la prueba de reacción para evitar indicaciones de alarmas externas no deseadas.

NOTA: El siguiente procedimiento supone el uso de un kit de calibración compuesto por un cilindro de gas de calibración, un regulador de caudal fijo con perilla de encendido/apagado, una copa de calibración para el detector y un pequeño trozo de tubo de muestreo para conectar el regulador a la copa de calibración.

1. Deshabilite todas las alarmas externas si no desea recibir indicaciones de alarmas externas durante la prueba de reacción.
2. Conecte el tubo de muestreo del kit de calibración a la espiga para manguera de la copa de calibración.
3. Atornille la copa de calibración al detector.

NOTA: En el caso de un detector ESM-01, debe desatornillar el salpicadero extraíble de la tapa de la carcasa del detector para poder empujar la copa de calibración correcta sobre el sensor ESM-01. Asegúrese de utilizar la copa de calibración adecuada a su sensor. Hay copas de calibración de tipo Cl₂ para sensores de Cl₂, copas de calibración de tipo NH₃ para sensores de NH₃ y copas de calibración de tipo general (comúnmente rotuladas como SO₂) para todos los demás sensores ESM-01.

4. Conecte el regulador de caudal fijo a la copa de calibración mediante el tubo de muestreo.

NOTA: Al aplicar gas a un ESM-01 de NH₃, se debe utilizar el regulador de caudal de 0,25 LPM. Todos los demás M2A requieren un regulador de caudal de 0,5 LPM.

5. Atornille el cilindro de gas de calibración al regulador de caudal fijo (o sobre este, en el caso de un cilindro de H₂S).
6. Gire la perilla del regulador en sentido antihorario para abrir el regulador.
7. Deje que circule gas de calibración durante un minuto.
8. Verifique que la lectura del visor sea $\pm 20\%$ de la concentración de gas.

NOTA: Si la lectura no es $\pm 20\%$ de la concentración de gas, calibre el M2A según se describe en la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42 o “Calibración: versión para oxígeno” en la página 45.

9. Gire la perilla del regulador en sentido horario para cerrar el regulador.
10. Desatornille el cilindro de gas de calibración del regulador de caudal fijo y desatornille la copa de calibración del detector.
En el caso de un detector ESM-01, tire de la copa de calibración para quitarla del sensor ESM-01 y vuelva a atornillar el salpicadero a la tapa de la carcasa del detector.
11. Si deshabilitó alguna alarma externa, habilítela cuando el visor vuelva a arrojar una lectura normal de aire fresco.
12. Guarde los componentes del kit de calibración en un lugar seguro.

Trimestral

Calibre los M2A que no tengan detector IR según se describe en la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42 o “Calibración: versión para oxígeno” en la página 45. Consulte los lineamientos sobre la frecuencia de calibración en la sección “Frecuencia de calibración” en la página 41.

Semestral

Calibre los M2A que tengan detector IR según se describe en la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42. Consulte los lineamientos sobre la frecuencia de calibración en la sección “Frecuencia de calibración” en la página 41.

Solución de problemas

La guía de solución de problemas describe los síntomas, posibles causas y acción recomendada para problemas relacionados con el M2A.

NOTA: Esta guía solo describe problemas del M2A. Si el M2A está conectado a un controlador, consulte el manual de instrucciones del controlador para conocer los posibles problemas relacionados con este último.

Tabla 9: Solución de problemas del detector de gas combustible

Condición	Síntoma/s	Posibles causas	Acción recomendada
No hay corriente	La luz de fondo del visor está apagada y la pantalla está negra.	<ul style="list-style-type: none"> El cable de alimentación está desconectado o mal conectado. El cable del visor está desconectado o mal conectado. 	<ol style="list-style-type: none"> Verifique que el cable esté conectado a la fuente de alimentación de manera correcta y firme. Verifique que el cable plano que conecta el PCB terminal con el PCB de control esté firme. Este cable plano se enchufa en un conector en el borde superior del PCB de control y en la parte inferior del PCB terminal. Si los problemas eléctricos persisten, comuníquese con RKI para obtener instrucciones.
Alarmas frecuentes o sospechosas	El M2A emite alarmas frecuentes o sospechosas mientras las lecturas de aire fresco se mantienen en cero (20,9 para oxígeno).	<ul style="list-style-type: none"> El M2A arroja lecturas falsas debido a RFI o EMI. El cableado del detector está desconectado, mal conectado o intermitente. 	<ol style="list-style-type: none"> Verifique que el cableado del M2A tenga el blindaje correcto. Consulte la sección “Cableado del transmisor M2A” en la página 18. Verifique que el cableado del detector esté conectado de manera correcta y firme. Aumente la configuración de alarma con retardo en el Modo Configuración. Si los problemas de alarmas frecuentes o sospechosas persisten, comuníquese con RKI para obtener instrucciones.
Parpadeo del visor	Las lecturas del visor parpadean con frecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> El M2A arroja lecturas falsas debido a RFI o EMI. La configuración del filtro de ruido es demasiado baja. La configuración de la supresión de ceros es demasiado baja. La pantalla del visor no funciona correctamente. 	<ol style="list-style-type: none"> Verifique que el cableado del M2A tenga el blindaje correcto. Consulte la sección “Cableado del transmisor M2A” en la página 18. Verifique que el cableado del detector esté conectado de manera correcta y firme. Aumente la configuración del filtro en el Modo Configuración. Aumente la configuración de la supresión de ceros en el Modo Configuración. Si los problemas del visor persisten, comuníquese con RKI para obtener instrucciones.

Tabla 9: Solución de problemas del detector de gas combustible (cont.)

Condición	Síntoma/s	Posibles causas	Acción recomendada
Condición de falla	<ul style="list-style-type: none"> • El M2A indica una condición de falla. • El controlador indica una condición de falla. 	<ul style="list-style-type: none"> • El cableado entre el detector y el PCB terminal está desconectado o mal conectado. • El cableado del M2A al controlador está desconectado o mal conectado. • La señal de aire fresco del detector es demasiado baja para generar una condición de falla. • El detector no funciona correctamente. • El PCB terminal o del visor no funciona correctamente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que el cableado del detector esté conectado de manera correcta y firme. 2. Verifique que el cable entre el M2A y el controlador esté conectado de manera correcta y firme. 3. Calibre el M2A. 4. Si la condición de falla persiste, sustituya el detector. 5. Si la condición de falla persiste, comuníquese con RKI para obtener instrucciones.
Respuesta lenta o nula/Calibración difícil o imposible	<ul style="list-style-type: none"> • El M2A responde lentamente o no responde ante la prueba de reacción. • No se puede definir la lectura de aire fresco o intervalo (cero para el oxígeno) durante la calibración. • El M2A requiere calibración frecuente. <p><i>Nota: Consulte los lineamientos sobre la frecuencia de calibración en la sección "Frecuencia de calibración" en la página 41.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • El cilindro de calibración está agotado, desactualizado o defectuoso. • El detector no funciona correctamente. • El PCB terminal no funciona correctamente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que el cilindro de calibración contenga una cantidad suficiente de muestra de prueba fresca. 2. Si los problemas de calibración/respuesta persisten, sustituya el detector. 3. Si los problemas de calibración/respuesta persisten, comuníquese con RKI para obtener instrucciones.

Frecuencia de calibración

Algunos M2A tienen detectores IR (infrarrojos), como los M2A para CO₂ o los M2A LEL con detector IR. La mayoría de los M2A no tienen detector IR. Por ejemplo, los M2A de H₂S tienen un detector electroquímico y algunos de los M2A de combustible usan detectores catalíticos. En general, los M2A con detector IR se deben calibrar con menos frecuencia, según se explica a continuación. Consulte la Tabla 1, “Especificaciones del M2A”, en la página 2 para ver cuáles son los M2A que tienen detector IR.

Si bien no hay una frecuencia de calibración correcta para todas las aplicaciones, una frecuencia de 3 a 6 meses para los M2A sin detector IR y de 6 a 12 meses para los M2A con detector IR es suficiente para la mayoría de las aplicaciones de M2A. Salvo que la experiencia en una determinada aplicación indique lo contrario, RKI Instruments, Inc. recomienda una frecuencia de calibración de 3 meses para M2A sin detector IR y de 6 meses para M2A con detector IR.

Si una aplicación no es muy exigente, como la detección en un entorno limpio con temperatura controlada donde normalmente no está presente el gas tóxico o combustible objetivo, y los ajustes de calibración son insignificantes, una frecuencia de calibración de 6 meses para M2A sin detector IR o de 12 meses para M2A con detector IR es suficiente.

Si una aplicación es muy exigente, por ejemplo, la presencia frecuente de combustible o gas tóxico en concentraciones importantes o un entorno poco controlado, quizá sea necesaria una frecuencia de calibración mayor de 3 meses para M2A sin IR o de 6 meses para M2A con IR. Para la detección de gas combustible mediante M2A con detector catalítico, ante la presencia cierta o probable de venenos catalíticos, se necesitará una frecuencia de calibración mayor de 3 meses.

Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos

Esta sección describe cómo calibrar los M2A de gas combustible, CO₂ y gases tóxicos. Incluye los procedimientos para preparar el equipo para la calibración, entrar en el Modo Calibración, ajustar la configuración de aire fresco (cero), ajustar la configuración de intervalo y volver al funcionamiento normal. Consulte la sección siguiente, “Calibración: versión para oxígeno”, para obtener instrucciones de calibración de M2A de oxígeno.

ADVERTENCIA: *El M2A no funciona como dispositivo de monitoreo de gases activo durante el procedimiento de calibración. La señal de salida de 4-20 mA se “congelará” en 3,5 mA y todos los relés permanecerán en estado sin alarma mientras el M2A se encuentre en Modo Calibración. La señal de salida no indicará las lecturas actuales y los relés no funcionarán normalmente hasta que el M2A regrese a su funcionamiento normal.*

Preparativos para la calibración

NOTA: El siguiente procedimiento supone el uso de un kit de calibración compuesto por un cilindro de gas de calibración, un cilindro de aire cero, un regulador de caudal fijo con perilla de encendido/apagado, una copa de calibración para el sensor correspondiente y un pequeño trozo de tubo de muestreo para conectar el regulador a la copa de calibración.

NOTA: Si durante el programa de calibración no se registra actividad de interruptores dentro del tiempo de espera de calibración, la unidad volverá a su estado de funcionamiento normal. Para configurar el tiempo de espera de calibración, consulte la sección “Cómo ver y editar los parámetros del M2A” en la página 31.

NOTA: El siguiente procedimiento supone la presencia de una alta concentración del gas objetivo, suficiente para afectar la lectura de aire fresco (cero). Si se puede corroborar un entorno de aire fresco, no es necesario aplicar aire cero al detector al ajustar la lectura de cero (intervalo para oxígeno).

1. Conecte el tubo de muestreo del kit de calibración a la espiga para manguera de la copa de calibración.
 2. Atornille la copa de calibración al detector.
-

NOTA: En el caso de un detector ESM-01, debe desatornillar el salpicadero extraíble de la tapa de la carcasa del detector para poder empujar la copa de calibración correcta sobre el sensor ESM-01. Asegúrese de utilizar la copa de calibración adecuada a su sensor. Hay copas de calibración de tipo Cl₂ para sensores de Cl₂, copas de calibración de tipo NH₃ para sensores de NH₃ y copas de calibración de tipo general (comúnmente rotuladas como SO₂) para todos los demás sensores ESM-01.

3. Conecte el regulador de caudal fijo a la copa de calibración mediante el tubo de muestreo.
-

NOTA: Al calibrar un ESM-01 de NH₃, se debe utilizar el regulador de caudal de 0,25 LPM. Todos los demás M2A requieren un regulador de caudal de 0,5 LPM.

Calibración no intrusiva

Si instala el M2A en un área clasificada y debe realizar una calibración no intrusiva, siga las instrucciones que se detallan a continuación, pero no quite la tapa de la caja de conexiones. Utilice la vara magnética accesorio para accionar los interruptores magnéticos, en lugar de presionar los botones. Para accionar un interruptor magnético y realizar la misma operación que al presionar un botón de mando, toque con el extremo imantado de la vara magnética la tapa de vidrio del M2A, directamente arriba del interruptor magnético que desea accionar. Tocar el vidrio y retirar la vara tiene el mismo efecto que presionar y soltar un botón. Tocar el vidrio y dejar la vara apoyada tiene el mismo efecto que mantener presionado un botón.

Función de memoria de respuesta del gas de calibración

El M2A tiene la capacidad de “recordar” la reacción del detector frente al gas de calibración tras quitar el gas del detector durante el procedimiento de ajuste de aire fresco e intervalo. Esta función permite al usuario realizar una calibración si el detector está montado remotamente desde el M2A. Al aplicar aire cero al M2A durante un ajuste de aire fresco, el M2A congela la lectura del visor en la respuesta más baja. El M2A continúa mostrando esta lectura y la retiene en su memoria hasta finalizar el procedimiento de ajuste de aire fresco. Al aplicar gas de calibración al M2A durante un ajuste de intervalo, el M2A congela la lectura del visor en la respuesta más alta frente al gas de calibración. Luego, tras quitar el gas de calibración, el M2A sigue mostrando esta lectura y la retiene en su memoria hasta finalizar el procedimiento de ajuste de intervalo.

Ajuste de lectura de aire fresco

1. En condiciones de funcionamiento normal, mantenga presionado el botón UP/YES durante 5 segundos para ingresar al Modo Calibración. Suelte el botón cuando aparezca la siguiente pantalla.

Calib? YES / NO

2. Si desea continuar con la calibración, presione y suelte el botón UP/YES. Durante unos segundos, el visor indicará el gas objetivo y **CAL Mode** antes de mostrar **FreshAir Adjust?**
Si desea salir del Modo Calibración, presione y suelte el botón DOWN/NO. El M2A indicará **Leaving CAL Mode** y el M2A volverá a su funcionamiento normal.
3. Para seguir ajustando la lectura de aire fresco, presione y suelte el botón UP/YES. En la línea superior del visor, se alternará **ENTER** con **FreshAir**, mientras que en la línea inferior aparecerá la lectura actual del gas.
Para omitir el ajuste de aire fresco, presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor indicará **SPAN w/Cal Gas?** Pase a la sección siguiente, “Configuración del intervalo”.
4. Atornille el cilindro de aire cero al regulador de caudal fijo.
5. Gire la perilla del regulador en sentido antihorario para abrir el regulador.
6. Permita la circulación de aire cero durante dos minutos. Si se produjera una lectura en el M2A a causa de la presencia de gas, la lectura debería disminuir y estabilizarse al cabo de dos minutos.
7. Gire la perilla del regulador en sentido horario para cerrar el regulador.
8. Desatornille el cilindro de aire cero del regulador de caudal fijo y deje la copa de calibración sobre el detector. El visor del M2A seguirá mostrando la respuesta de gas mínima y retendrá el nivel de respuesta en su memoria.
9. Presione y suelte el botón ENTER. El M2A realizará un ajuste de aire fresco y el visor indicará **SPAN w/Cal Gas?**

NOTA: En caso de error en el ajuste de aire fresco, consulte las acciones recomendadas en la sección “Solución de problemas” en la página 39.

Configuración del intervalo

1. Si desea continuar con la configuración del intervalo, presione y suelte el botón UP/YES. **APPLY** se alternará con **SPAN Gas** en la línea superior del visor y la lectura actual del gas aparecerá en la línea inferior.

Para omitir el ajuste del intervalo, presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor indicará **Leaving Cal Mode** y el M2A volverá a su funcionamiento normal.
2. Atornille el cilindro de gas de calibración al regulador de caudal fijo (o sobre este, en el caso de un cilindro de H₂S).
3. Gire la perilla del regulador en sentido antihorario para abrir el regulador.
4. Deje que circule gas de calibración durante dos minutos. La lectura de gas debería estabilizarse al cabo de dos minutos.
5. Gire la perilla del regulador en sentido horario para cerrarlo.
6. Desatornille el cilindro de gas de calibración del regulador de caudal fijo y desatornille la copa de calibración del detector. En el caso de un detector ESM-01, tire de la copa de calibración para quitarla del sensor ESM-01 y vuelva a atornillar el salpicadero a la tapa de la carcasa del detector. El visor del M2A seguirá mostrando la respuesta de gas máxima y retendrá el nivel de respuesta en su memoria.
7. Ajuste la lectura de gas hacia arriba o hacia abajo hasta que coincida con la concentración del cilindro de gas de calibración mediante los botones UP/YES y DOWN/NO. Luego, presione y suelte el botón ENTER.
8. El M2A realizará una operación de intervalo. El visor indicará **SPAN Gas PASS** durante unos segundos y, luego, **SPAN Gas SAVED** antes de indicar **Leaving CAL Mode** durante unos segundos.

NOTA: En caso de error en el ajuste de intervalo, consulte las acciones recomendadas en la sección “Solución de problemas” en la página 39.

9. El visor alternará la pantalla de funcionamiento normal con el mensaje **REMOVE CAL GAS** durante 1 minuto. Si aún no quitó el gas de calibración del detector, quítelo para evitar alarmas no deseadas.

Durante este minuto, la salida de señal permanecerá en 3,5 mA y los relés se mantendrán en estado sin alarma para evitar alarmas no deseadas al eliminarse el gas de calibración del detector. Al finalizar el minuto, el mensaje **REMOVE CAL GAS** dejará de aparecer y el M2A volverá a su funcionamiento normal.
10. Guarde los componentes del kit de calibración en un lugar seguro.

Calibración: versión para oxígeno

Esta sección describe cómo calibrar los M2A de oxígeno. Incluye los procedimientos para preparar el equipo para la calibración, entrar en el Modo Calibración, configurar la lectura de aire fresco (intervalo), configurar la lectura de cero y volver al funcionamiento normal.

ADVERTENCIA: *El M2A no funciona como dispositivo de monitoreo de gases activo durante el procedimiento de calibración. La señal de salida de 4-20 mA se “congelará” en 17,4 mA y todos los relés permanecerán en estado sin alarma mientras el M2A se encuentre en modo Calibración. La señal de salida no indicará las lecturas actuales y los relés no funcionarán normalmente hasta que el M2A regrese a su funcionamiento normal.*

Preparativos para la calibración

NOTA: El siguiente procedimiento supone el uso de un kit de calibración compuesto por un cilindro de calibración de aire cero (20,9 % de oxígeno) para ajustar la lectura de aire fresco, un cilindro de gas de calibración de 100 % nitrógeno (0 % de oxígeno) para ajustar la lectura de cero, un regulador de caudal fijo con perilla de encendido/apagado, una copa de calibración y un pequeño trozo de tubo de muestreo para conectar el regulador a la copa de calibración. Para ajustar la lectura de cero, se puede utilizar un cilindro con una concentración de hasta 18 % de oxígeno, en lugar de un cilindro con 100 % de nitrógeno.

NOTA: Si, en el modo de calibración, no se registra actividad de interruptores durante el tiempo de espera de calibración, la unidad volverá a su estado de funcionamiento normal. Para configurar el tiempo de espera de calibración, consulte la sección “Cómo ver y editar los parámetros del M2A” en la página 31.

NOTA: El siguiente procedimiento supone que la concentración de oxígeno en el área de calibración no es normal (20,9 %), sino que falta oxígeno. Si se puede corroborar un entorno de aire fresco, no es necesario aplicar aire cero al detector al ajustar el aire fresco (intervalo).

1. Conecte el tubo de muestreo del kit de calibración a la espiga para manguera de la copa de calibración.
2. Atornille la copa de calibración al detector.
3. Conecte el regulador de caudal fijo a la copa de calibración mediante el tubo de muestreo.

Calibración no intrusiva

Si instala el M2A en un área clasificada y debe realizar una calibración no intrusiva, siga las instrucciones que se detallan a continuación, pero no quite la tapa de la caja de conexiones. Utilice la vara magnética accesoria para accionar los interruptores magnéticos, en lugar de presionar los botones. Para accionar un interruptor magnético y realizar la misma operación que al presionar un botón de mando, toque con el extremo imantado de la vara magnética la tapa de vidrio del M2A, directamente arriba del interruptor magnético que desea accionar. Tocar el vidrio y retirar la vara tiene el mismo efecto que presionar y soltar un botón. Tocar el vidrio y dejar la vara apoyada tiene el mismo efecto que mantener presionado un botón.

Función de memoria de respuesta del gas de calibración

El M2A tiene la capacidad de “recordar” la reacción del detector frente al gas de calibración tras quitar el gas del detector durante el procedimiento de ajuste de aire fresco o puesta a cero. Esta función permite al usuario realizar una calibración si el detector está montado remotamente desde el M2A. Al aplicar aire cero al M2A durante un ajuste de aire fresco, el M2A congela la lectura del visor en la respuesta más alta. El M2A sigue mostrando esta lectura y la retiene en su memoria hasta finalizar el procedimiento de ajuste de aire fresco. Al aplicar gas de calibración al M2A durante un ajuste de puesta a cero, el M2A congela la lectura del visor en la respuesta más baja frente al gas de calibración. Luego, tras quitar el gas de calibración, el M2A sigue mostrando esta lectura y la retiene en su memoria hasta finalizar el procedimiento de ajuste de puesta a cero.

Configuración de aire fresco

1. En condiciones de funcionamiento normal, mantenga presionado el botón UP/YES durante 5 segundos para ingresar al Modo Calibración. Suelte el botón cuando aparezca la siguiente pantalla.

Calib?
YES / NO

2. Si desea continuar con la calibración, presione y suelte el botón UP/YES. Durante algunos segundos, el visor indicará **OXYGEN CAL Mode** antes de mostrar **FreshAir Adjust?**
Si desea salir del Modo Calibración, presione y suelte el botón DOWN/NO. El M2A indicará **Leaving CAL Mode** y el M2A volverá a su funcionamiento normal.
3. Para continuar ajustando la lectura de aire fresco (intervalo), presione y suelte el botón UP/YES. En la línea superior del visor, se alternará **ENTER** con **FreshAir**, mientras que en la línea inferior aparecerá la lectura actual de oxígeno.
Para omitir el ajuste de aire fresco, presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor indicará **ZERO w/Cal Gas?** Pase a la sección siguiente, “Configuración de puesta a cero”.
4. Atornille el cilindro de aire cero al regulador de caudal fijo.
5. Gire la perilla del regulador en sentido antihorario para abrir el regulador.
6. Permita la circulación de aire cero durante 2 minutos. Si la concentración de oxígeno en el área es inferior a 20,9, la lectura se debería estabilizar al cabo de 2 minutos.
7. Gire la perilla del regulador en sentido horario para cerrar el regulador.
8. Desatornille el cilindro de aire cero del regulador de caudal fijo y deje la copa de calibración sobre el detector. El visor del M2A seguirá mostrando la respuesta de gas máxima y retendrá el nivel de respuesta en su memoria.
9. Presione y suelte el botón ENTER. El M2A realizará un ajuste de aire fresco y el visor indicará **ZERO w/Cal Gas?**

NOTA: En caso de error en el ajuste de aire fresco, consulte las acciones recomendadas en la sección “Solución de problemas” en la página 39.

Configuración de puesta a cero

1. Si desea continuar con la configuración de puesta a cero, presione y suelte el botón UP/YES. **APPLY** se alternará con **ZERO Gas** en la línea superior del visor y la lectura actual de oxígeno aparecerá en la línea inferior.
Para omitir el ajuste de puesta a cero, presione y suelte el botón DOWN/NO. El visor indicará **Leaving Cal Mode** y el M2A volverá a su funcionamiento normal.

2. Atornille el cilindro de 100 % gas nitrógeno al regulador de caudal fijo.
3. Gire la perilla del regulador en sentido antihorario para abrir el regulador.
4. Permita la circulación de gas durante 2 minutos. La lectura de gas debería estabilizarse al cabo de 2 minutos.
5. Gire la perilla del regulador en sentido horario para cerrar el regulador.
6. Desatornille el cilindro de nitrógeno del regulador de caudal fijo y desatornille la copa de calibración del detector. El visor del M2A seguirá mostrando la respuesta de gas mínima y retendrá el nivel de respuesta en su memoria.
7. Utilice los botones UP/YES y DOWN/NO para ajustar la lectura de oxígeno hacia arriba o hacia abajo hasta que coincida con la concentración de oxígeno 0 del cilindro de 100 % nitrógeno.

NOTA: Si utiliza cualquier otro cilindro distinto al de 100 % nitrógeno (0 % oxígeno) para ajustar la lectura de cero, como un cilindro con 12 % de oxígeno, ajuste la lectura de cero para que coincida con la concentración de oxígeno del cilindro.

8. Presione y suelte el botón ENTER. El M2A realizará una operación de puesta a cero. El visor indicará **ZERO Gas PASS** durante unos segundos y, luego, **SPAN Gas SAVED** antes de indicar **Leaving CAL Mode** durante unos segundos.

NOTA: En caso de error en la puesta a cero, consulte las acciones recomendadas en la sección “Solución de problemas” en la página 39.

9. El visor alternará la pantalla de funcionamiento normal con el mensaje **REMOVE CAL GAS** durante 1 minuto. Si aún no quitó el gas de calibración del detector, quítelo para evitar alarmas no deseadas.

Durante este minuto, la salida de señal permanecerá en 17,4 mA y los relés se mantendrán en estado sin alarma para evitar alarmas no deseadas al eliminarse el gas de calibración del detector. Al finalizar el minuto, el mensaje **REMOVE CAL GAS** dejará de aparecer y el M2A volverá a su funcionamiento normal.

10. Guarde los componentes del kit de calibración en un lugar seguro.

Sustitución de componentes del M2A

Sustitución del detector de gas

NOTA: Para las versiones de M2A sin sensor desmontable, o si determina que es necesario cambiar el detector entero, siga el procedimiento descrito en esta sección para cambiar el detector. Para las versiones de M2A con sensor desmontable, consulte las instrucciones para sustituirlo en las secciones siguientes.

1. Apague o desconecte la alimentación del M2A.
2. Quite la tapa de la caja de conexiones.
3. Tome el PCB de control de los bordes.
4. Tire suavemente hasta que el PCB de control se suelte de los conectores banana. No tire con demasiada fuerza ya que podría dañar el cable que conecta los PCB terminal y de control.
5. Deje el PCB colgado del cable. Verá las regletas de terminales en el PCB terminal. El PCB de control puede quedar colgado mientras realiza las conexiones. Si lo desea, puede desconectar y apartar el PCB de control durante el cableado.

6. Retire del zócalo la regleta de terminales del detector.
7. Desconecte los cables del detector de la regleta de terminales del detector. Tome nota de la posición de los cables de color a medida que los desconecta.
8. Desatornille el detector de la caja de conexiones.
9. Pase los cables del detector de repuesta por la boca del conducto inferior de la caja de conexiones y, luego, acople la rosca de montaje del detector dentro de la boca del conducto.
10. Conecte los cables del detector en la regleta de terminales del detector de la siguiente manera:
 - Detector catalítico de gas combustible, detector IR de gas combustible y detector IR de CO₂
Cable rojo a terminal LEL RED, cable blanco a terminal LEL WHT, cable verde a terminal LEL GRN, cable negro a terminal LEL BLK.
 - Detector de gas CO o H₂S.
Cable rojo a terminal TOXIC +, cable negro a terminal TOXIC -.
 - Detector de gas ESM-01
Cable codificado por color a terminal TOXIC +, cable negro a terminal TOXIC -. Para obtener más información sobre codificación de colores de los cables, consulte la Figura 25, “Cableado de detector de tóxicos ESM-01”, en la página 21.
 - Detector de gas oxígeno
Cable verde a terminal OXY +, cable blanco a terminal OXY -.
11. Vuelva a colocar la regleta de terminales del detector en el zócalo.
12. Vuelva a colocar el PCB de control (y el cable plano, de ser necesario). Asegúrese de pasar el cable plano por debajo del PCB de control, a fin de no dañarlo al atornillar la tapa.
13. Fije la tapa de la caja de conexiones.
14. Encienda o vuelva a conectar la alimentación del M2A.

NOTA: Deje que el nuevo detector caliente durante 15 minutos antes de continuar con el paso siguiente.

15. Calibre el nuevo detector según se describe en la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42 o “Calibración: versión para oxígeno” en la página 45.

Sustitución del sensor desmontable de CO o H₂S

NOTA: Este procedimiento se aplica a detectores de CO y H₂S con y sin protección contra explosiones, aprobados por la CSA.

1. Apague o desconecte la alimentación del M2A.
2. Desatornille la tapa de la carcasa del detector. Asegúrese de no perder la junta de la tapa. Consulte las ilustraciones de detectores de CO o H₂S en las Figuras 4 a 7.
3. Desenchufe y retire el sensor.

NOTA: El sensor de CO tiene un filtro de disco de carbón, sujeto mediante un fuelle de retención de goma. Para sustituir un sensor de CO, quite este filtro y el fuelle del sensor viejo. RKI Instruments recomienda reemplazar el filtro de disco de carbón siempre que se reemplace el sensor de CO.
Vuelva a colocar el filtro de disco de carbón y el fuelle de retención antes de continuar.

4. Con cuidado, haga coincidir los pines del sensor con los 4 orificios del zócalo en la sección superior y enchúfelo.
5. Asegúrese de colocar correctamente la junta de la tapa y atornille la tapa del detector en la carcasa.
6. Encienda o vuelva a conectar la alimentación del M2A.

PRECAUCIÓN: *Deje que el nuevo sensor caliente durante 15 minutos antes de continuar con el paso siguiente.*

7. Calibre el detector según se describe en la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42.

Sustitución del filtro de carbón del sensor de CO

El filtro de carbón se utiliza para eliminar los gases perturbadores del entorno monitoreado, como H₂S y ciertos hidrocarburos. Si el M2A de CO comienza a arrojar lecturas ascendentes inexplicables, es probable que el filtro de carbón esté saturado y ya no elimine los gases perturbadores. En ese caso, se recomienda cambiar el filtro de carbón.

1. Apague o desconecte la alimentación del M2A.
2. Desatornille la tapa de la carcasa del detector. Asegúrese de no perder la junta de la tapa. Consulte la ilustración del detector de CO en la Figura 4.
3. Retire el fuelle de retención de goma con el disco de filtro de carbón del sensor.
4. Coloque un nuevo disco de filtro de carbón en el fuelle de retención de goma y coloque el fuelle en el sensor.
5. Asegúrese de colocar correctamente la junta de la tapa y atornille la tapa del detector en la carcasa.
6. Encienda o vuelva a conectar la alimentación del M2A.

Sustitución del sensor desmontable de oxígeno

NOTA: Este procedimiento se aplica a detectores de oxígeno a prueba de explosiones (65-2514RK) y detectores de oxígeno con sensor desmontable sin protección contra explosiones (65-2494RK), aprobados por la CSA.

1. Apague o desconecte la alimentación del M2A.
2. Desatornille la tapa de la carcasa del detector. Asegúrese de no perder la junta de la tapa. Consulte la ilustración del detector de oxígeno de la Figura 2 o la Figura 3.
3. Desenchufe y retire el sensor.
4. Con cuidado, haga coincidir los pines del sensor con los 2 orificios del zócalo en la sección superior y enchúfelo.
5. Asegúrese de colocar correctamente la junta de la tapa y atornille la tapa del detector en la carcasa.
6. Encienda o vuelva a conectar la alimentación del M2A.

NOTA: Deje que el nuevo sensor caliente durante 15 minutos antes de continuar con el paso siguiente.

7. Calibre el detector según se describe en la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO₂ y gases tóxicos” en la página 42.

Sustitución del sensor desmontable ESM-01

1. Apague o desconecte la alimentación del M2A.
2. Desatornille la tapa de la carcasa del detector. Asegúrese de no perder la junta de la tapa. Si el salpicadero comienza a desatornillarse de la tapa del detector, asegúrese de quitar también la tapa del detector. Consulte la ilustración del detector ESM-01 en la Figura 8.
3. Desenchufe y retire el sensor.
4. Con cuidado, haga coincidir el conector del sensor con el zócalo en la carcasa y enchúfelo.

ADVERTENCIA: *Cada tipo de detector ESM-01 es distinto. Sustituya el sensor desmontable por el mismo tipo de sensor ESM-01.*

5. Asegúrese de colocar correctamente la junta de la tapa y atornille la tapa del detector en la carcasa. Si el salpicadero se desatornilló de la tapa del detector, vuelva a atornillarlo.
6. Encienda o vuelva a conectar la alimentación del M2A.

NOTA: Deje que el nuevo sensor caliente durante 15 minutos antes de continuar con el paso siguiente.

7. Calibre el detector según se describe en la sección “Calibración: versiones para gas combustible, CO2 y gases tóxicos” en la página 42.

Capítulo 8: Salida RS-485 Modbus

Introducción

Este capítulo describe la salida RS-485 Modbus del M2A y cómo configurar el M2A para utilizarla. También explica cómo conectar el M2A a un sistema Modbus.

El M2A cuenta con una interfaz de comunicaciones en serie RS-485. Es un dispositivo Modbus secundario, compatible con comunicaciones en serie RS-485 Modbus RTU de 2 cables.

Cableado del M2A en sistema Modbus

El M2A es un dispositivo Modbus RTU de 2 cables. Al conectar el M2A a un sistema Modbus, observe las prácticas convencionales de cableado Modbus conforme a la Guía de especificación e implementación de Modbus sobre línea serial V1.0 o posterior. Este documento se puede encontrar en línea en www.modbus.org/specs.php.

El protocolo Modbus admite un máximo de 247 direcciones secundarias únicas (1-247). El controlador de línea del M2A permite conectar hasta 128 M2A juntos sin necesidad de colocar un repetidor.

Las Figuras 29 y 30 ilustran configuraciones de cableado típicas de M2A. Si necesita conectar más de 128 M2A, deberá utilizar uno o varios repetidores RS-485, de modo que no haya más de 128 M2A en cada segmento de red.

PRECAUCIÓN: *El segmento de red solo admite 128 unidades si se utilizan M2A RKI. El uso de cualquier otro instrumento reducirá la cantidad de unidades que pueden alojarse en cualquier segmento de red.*

La regleta de terminales Modbus se encuentra en el PCB terminal (Figura 9). Las siguientes señales están disponibles en la regleta de terminales Modbus:

Tabla 10: Señales de la regleta de terminales Modbus

Etiqueta de terminal Modbus (nombre RS-485)	Nombre de señal Modbus
A	D0
B	D1
C	Común

Puente de conexión a tierra

El M2A incluye un conector a tierra de 2 pines (Figura 9) que se usa al instalar el M2A en un sistema Modbus. Cada M2A se entrega con un puente de conexión a tierra (un bloque de puentes) en este conector. Si el M2A no está conectado a un sistema Modbus o si lo está como se muestra en la

Figura 28, coloque el puente de conexión a tierra. Si el M2A está conectado a un sistema Modbus como se muestra en la Figura 27, retire el puente de conexión a tierra.

Cableado Modbus recomendado

El cableado Modbus recomendado para el M2A se ilustra en la Figura 27. En esta configuración, se usan 5 cables para conectar el M2A a un sistema Modbus. Asimismo, la Figura 27 ilustra el cableado típico de los dispositivos de alarma. En esta configuración, se debe quitar el puente de conexión a tierra.

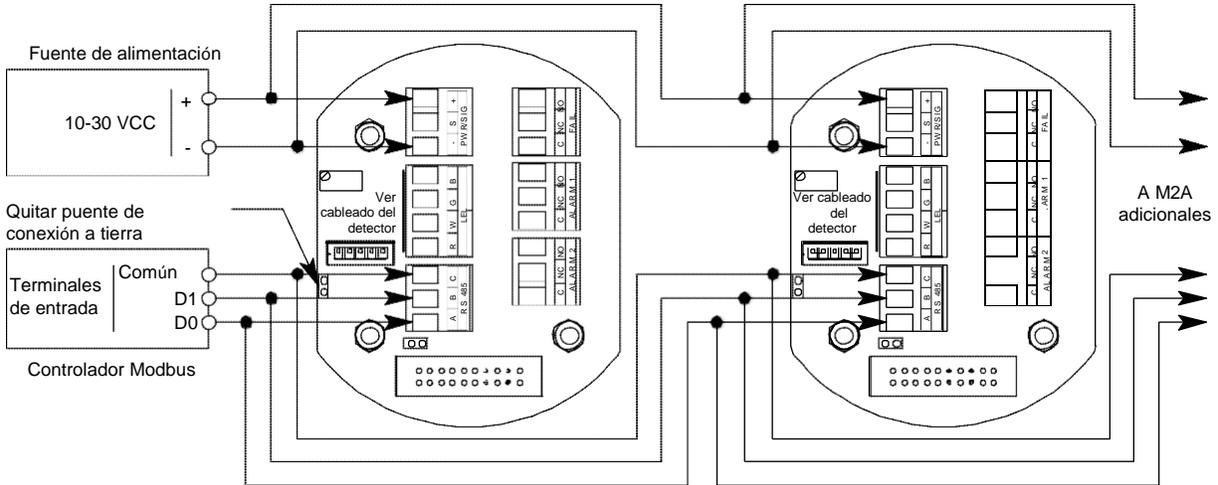


Figura 27: Cableado Modbus recomendado

Incorporación de M2A a instalación M2 Modbus existente con cableado recomendado

El M2A se puede conectar a un sistema M2 Modbus existente. La forma del PCB terminal será diferente, pero las conexiones son idénticas y se debe quitar el puente de conexión a tierra del M2A.

Cableado Modbus alternativo para instalaciones existentes

Si bien se recomienda utilizar el cableado que se ilustra en la Figura 27, cuando se está reemplazando un sistema preexistente y ya se tendieron los cables, el M2A se puede conectar a un sistema Modbus con solo 4 cables. Esto se debe hacer únicamente si ya están colocados los cables del sistema que se desea reemplazar y no resulta práctico tender otros cables. En la Figura 28, a continuación, se ilustra esta configuración del cableado. En esta configuración, se omite el cable entre el terminal “C” del M2A y el terminal Común del controlador Modbus. En su lugar, el terminal Común del controlador Modbus está conectado al “-” de la fuente de alimentación de 24 VCC. En este tipo de cableado, se debe colocar el puente de conexión a tierra.

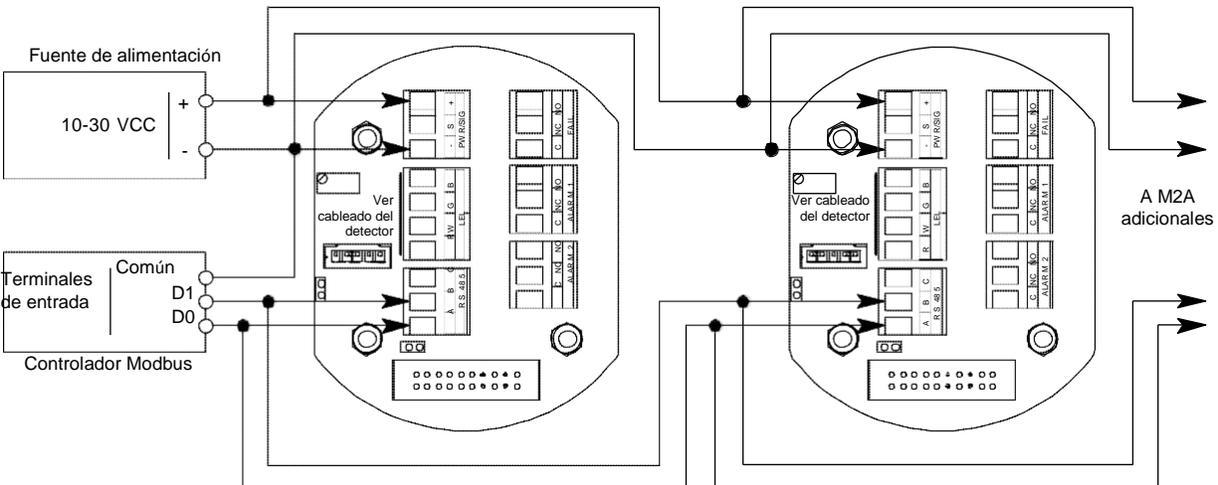


Figura 28: Cableado Modbus alternativo

Incorporación de M2A a instalación M2 Modbus existente con cableado alternativo

El M2A se puede conectar a un sistema M2 Modbus existente. La forma del PCB terminal será diferente, pero las conexiones son idénticas y se debe dejar colocado el puente de conexión a tierra del M2A.

Puente de terminación

El M2A incluye un conector de terminación de 2 pines (Figura 9) que se utiliza al instalar el M2A en un sistema Modbus. Cada M2A tiene un puente de terminación (un bloque de puentes) en este cabezal. Si el M2A no se utiliza en un sistema Modbus, este puente no cumple ninguna función. Cuando el M2A se instala en un sistema Modbus, el puente se debe colocar en un M2A situado en el extremo de la línea Modbus. Es importante quitar este puente de los M2A que no están en el extremo de la línea del sistema Modbus (Figuras 29 y 30).

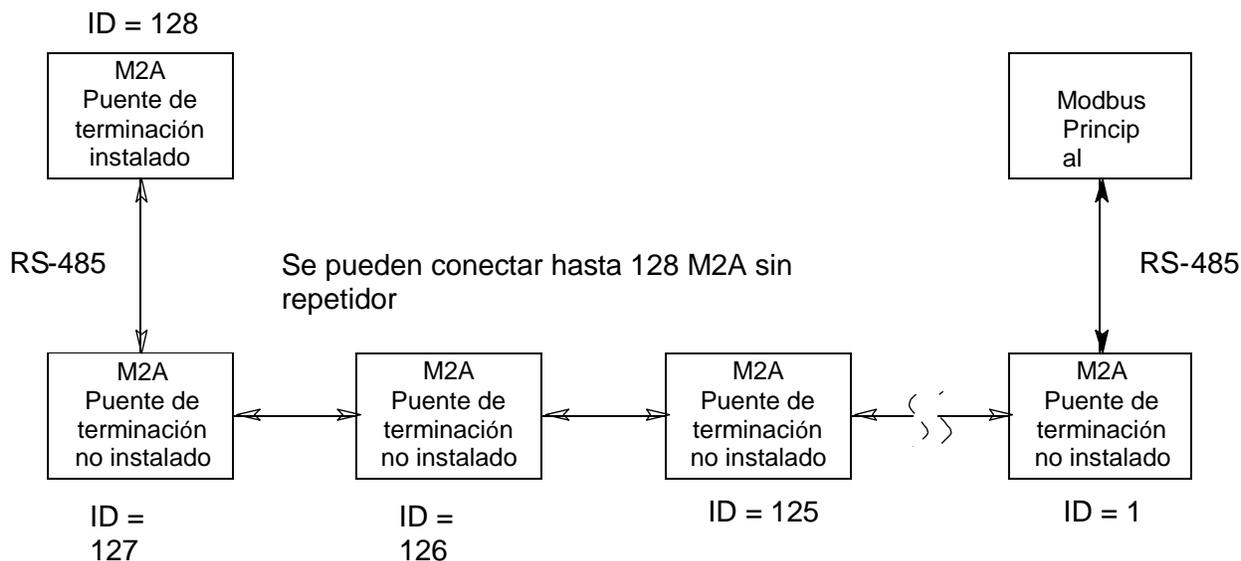
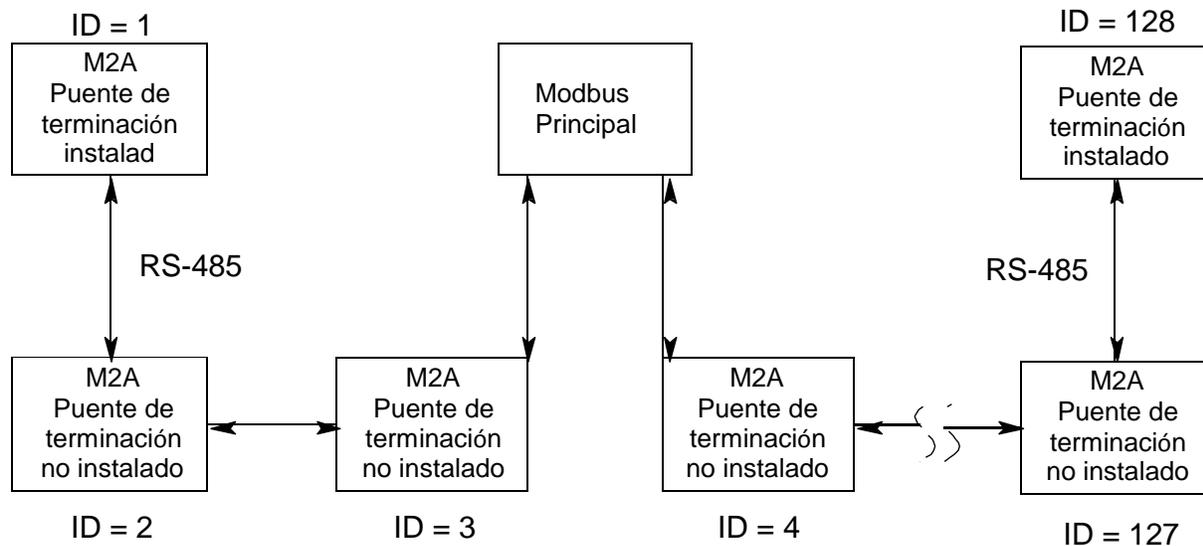


Figura 29: Varios M2A configurados en cadena margarita



Se pueden conectar hasta 128 M2A sin repetidor

Figura 30: Varios M2A configurados en dos ramas

Uso del M2A en sistema Modbus de 4 cables

Si bien el M2A es un dispositivo Modbus RTU de 2 cables, se puede utilizar con un controlador Modbus de 4 cables si el cableado del sistema se modifica de la siguiente manera:

- Una los cables TxD0 y RxD0 del controlador y utilice esta conexión como señal Modbus D0 de 2 cables.
- Una los cables TxD1 y RxD1 del controlador y utilice esta conexión como señal Modbus D1 de 2 cables.
- Conecte estas señales D0 y D1 y el cable común del controlador a la Red Modbus de 2 cables de los M2A.

Modo Modbus

El Modo Modbus permite configurar varios parámetros relacionados con la configuración de Modbus del M2A. El Modo Modbus incluye una función de tiempo de espera de 5 minutos. Si no presiona ningún botón de mando al cabo de 5 minutos, el M2A vuelve automáticamente a su funcionamiento normal.

NOTA: Si el M2A vuelve a su funcionamiento normal tras agotarse un tiempo de espera, entra en un período de calentamiento, al igual que cuando se lo enciende por primera vez.

1. En condiciones de funcionamiento normal, mantenga presionados los botones UP/YES y ENTER al mismo tiempo

durante 5 segundos para ingresar al Modo Modbus. Suelte los botones cuando aparezca la siguiente pantalla.

Set Up
Modbus?
(¿Desea
configurar
Modbus?)

2. Para salir del Modo Modbus, presione y suelte el botón DOWN/NO. El M2A volverá a su funcionamiento normal.
Si desea continuar en el Modo Modbus, presione y suelte el botón UP/YES. Aparecerá la configuración actual de ENABLED/DISABLED.
3. Para editar el parámetro que se muestra en pantalla, utilice los botones UP/YES y DOWN/NO para elegir el ajuste deseado y, luego, presione ENTER para pasar al parámetro siguiente.

Si la configuración del parámetro que aparece en pantalla es correcta, presione ENTER para pasar al parámetro siguiente.

La Tabla 11 especifica los parámetros del Modo Modbus del M2A que puede configurar. Asimismo, indica el valor de referencia predeterminado de cada parámetro.

Tabla 11: Parámetros de configuración

Parámetro del modo Modbus	Ajustes disponibles y descripción
Enabled/Disabled	Se puede establecer en ENABLED o DISABLED (predeterminado). Activa o desactiva la salida Modbus.
Slave ID (ID secundaria)	Slave ID (ID secundaria) se puede configurar con un valor de 1 (predeterminado) a 247 El M2A solo recibirá mensajes del dispositivo principal dirigidos a esta ID secundaria (salvo los mensajes de transmisión recibidos por todos los dispositivos secundarios).
Baud Rate (tasa de baudios)	La velocidad de transmisión se puede establecer en 1200, 2400, 4800, 9600 (predeterminado), 14440 o 19200 baudios.
Parity (paridad)	EVEN (predeterminado), ODD, NONE
Response Delay (retraso de respuesta)	El retraso de respuesta puede fijarse entre 0 (predeterminado) y 20 mS. Se trata de un retraso complementario opcional que inserta el M2A antes de devolver un mensaje de respuesta al dispositivo principal. Puede ser útil en algunas instalaciones en que podría retrasarse el grado de preparación del dispositivo principal para recibir respuestas.

4. Cuando haya pasado por todos los parámetros configurables, aparecerá en la pantalla el mensaje **SAVE IT? YES/NO** (¿Guardar cambios? Sí/No).
5. Si no desea guardar los ajustes, presione y suelte el botón **DOWN/NO**. Aparecerá el mensaje **DO OVER? YES/NO** (¿Desea rehacer? Sí/No). Presione y suelte el botón **DOWN/NO**. Aparecerá el mensaje **ABORT? YES/NO** (¿Desea cancelar? Sí/No). Presione el botón **UP/YES** para volver al funcionamiento normal.

Si desea modificar alguno de los ajustes realizados, presione y suelte el botón **DOWN/NO**. Aparecerá el mensaje **DO OVER? YES/NO** (¿Desea rehacer? Sí/No). Presione y suelte el botón **UP/YES**. Aparecerá el mensaje **Re-do MB Setup** (Volver a configurar MB) y el M2A volverá al primer parámetro configurable. Vuelva al paso 3 y continúe.

Si desea guardar los ajustes realizados, presione y suelte el botón **UP/YES**. Aparecerá **Modbus Saved** (Modbus guardado) durante unos segundos y, luego, el M2A volverá a su funcionamiento normal

NOTA: Todos los M2A conectados a una red Modbus deben configurarse con la misma tasa de transmisión y paridad, y cada M2A debe tener una ID secundaria única. Para que un M2A forme parte de una red, la configuración **ENABLED/DISABLED** debe establecerse en **ENABLED**.

Funciones Modbus compatibles

El M2A admite el Código de funciones 03: Leer registros y el Código de funciones 16: Escribir registros.

Código de funciones 03: Leer registros

Hay un total de 40 registros disponibles para leer mediante este Código de funciones.

Registros 1 y 2

El formato (asignación de bits y campos) de los registros 1 y 2 se muestra en las Tablas 12 y 13, respectivamente.

Tabla 12: Registro 1, lectura numérica con asignaciones de bits y campos con signo y coma decimal

Bit/s	Valor y campo
[15]	<u>Signo de lectura</u> 0 = Positivo 1 = Negativo
[14:13]	<u>Formato de lectura</u> 0 = XXX (sin coma decimal) 1 = XX,X 2 = X,XX 3 = ,XXX
[12:0]	Valor numérico de lectura del visor (8000 máx.)

Tabla 13: Registro 2, estado operativo, asignaciones de bits y campos de alarmas y relés

Bit/s	Valor
[15:12]	<u>Estado operativo</u> 0 = Sin definir 1 = Inicialización 2 = Normal 3 = Calentamiento 4 = Error 5 = Calibración 6 = Post-calibración 7 = Baja tensión 8 = Configuración
[11]	<u>Cambio de tipo de gas</u> 0=Sin cambios 1=Cambiado
[10]	<u>Cambio de configuración</u> 0=Sin cambios 1=Cambiado

[9]	<u>Indicador de actividad de calibración</u> 0=Sin actividad de calibración 1=Hubo actividad de calibración
[8]	<u>Estado de falla</u> 0 = Falla no confirmada 1 = Falla confirmada

Tabla 13: Registro 2, estado operativo, asignaciones de bits y campos de alarmas y relés (cont.)

Bit/s	Valor
[7:6]	<u>Estado de Alarma</u> <u>2</u> 0 = Sin alarma 1 = Alarma no confirmada 2 = Alarma confirmada 3 = Código sin utilizar
[5:4]	<u>Estado de Alarma</u> <u>1</u> 0 = Sin alarma 1 = Alarma no confirmada 2 = Alarma confirmada 3 = Código sin utilizar
[3]	<u>Estado de escala</u> 0 = En escala 1 = Fuera de escala
[2]	<u>Estado del relé de falla</u> 0 = No energizado 1 = Energizado
[1]	<u>Estado del relé de alarma</u> <u>2</u> 0 = No energizado 1 = Energizado
[0]	<u>Estado del relé de alarma</u> <u>1</u> 0 = No energizado 1 = Energizado

Registro 3

El Registro 3 es la tensión de suministro (0,1 voltio por conteo).

Registros 4-11

Los 16 bytes de estos registros contienen la misma información de texto ASCII que se muestra en el OLED del M2A (sin terminación nula).

Registro 12

El Registro 12 es el rango (lectura de escala completa)

Registro 13

El Registro 13 es el valor de referencia de la alarma 1.
 La ubicación de la coma decimal es igual que en el Registro 1.

Registro 14

El Registro 14 es el valor de referencia de la alarma 2.
 La ubicación de la coma decimal es igual que en el Registro 1.

Registros 15-19

Los Registros 15 a 19 son la cadena ASCII de nombres de gases (con terminación nula).

Registros 20-22

Los Registros 20 a 22 son la cadena de unidades de gases (con terminación nula).

Registro 23

El Registro 23 es el activador de la alarma 1. 0=Decreciente
1=Creciente

Registro 24

El Registro 24 es el estado normal del relé de la alarma
1. 0=Normalmente desenergizado
1=Normalmente energizado

Registro 25

El Registro 25 es el reinicio del relé de la alarma 1. 0=Enganche
1=Reinicio automático

Registro 26

El Registro 26 es la alarma 1 con retraso.
Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 27

El Registro 27 es la alarma 1 sin retraso.
Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 28

El Registro 28 es el activador de la alarma 2. 0=Decreciente
1=Creciente

Registro 29

El Registro 29 es el estado normal del relé de la alarma
2. 0=Normalmente desenergizado
1=Normalmente energizado

Registro 30

El Registro 30 es el reinicio del relé de la alarma 2. 0=Enganche
1=Reinicio automático

Registro 31

El Registro 31 es la alarma 2 con retraso.
Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 32

El Registro 32 es la alarma 2 sin retraso.
Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 33

El Registro 33 es la supresión de ceros. Gases tóxicos y LEL: 0 %-6 % de la escala completa Oxígeno: 0 %-0,7 % de oxígeno

La ubicación de la coma decimal es igual que en el Registro 1.

Registro 34

El Registro 34 es el filtro de ruido. Los valores enteros se expresan en segundos. 0-60 en incrementos de 5 segundos.

Registro 35

El Registro 35 es el tiempo de duración de la calibración en minutos (5, 10, 15, 20, 25 o 30).

Registro 36

El Registro 36 es el mes (byte superior) y el día (byte inferior) de calibración. Este valor se basa en ceros (por ejemplo: 1.º=0 y enero=0).

Registro 37

El Registro 37 es el año de calibración.

Registro 38

El Registro 38 es el resultado de la calibración. Superior=Funcionamiento del gas
Inferior=Funcionamiento del aire Códigos de resultados de calibración:

1=Falta sensor 2=Sensor muy débil 3=Señal muy fuerte 4=Intervalo insuficiente 5=Lectura negativa
6=Valor incorrecto de gas de calibración 7=Cálculo de puesta a cero muy bajo
8=Cálculo de puesta a cero muy alto 9=Error de puesta a cero
10=Error de intervalo
11=Calibración fuera de escala
12=Desplazamiento del sensor de LEL muy alto 13=Error de operación nula de LEL 14=Operación no realizada

Registro 39

El Registro 39 es la desactivación de la función *auto-zero* (puesta a cero automática). 0=AutoZero activada
1=AutoZero desactivada

Registro 40

El Registro 40 es el nivel de acceso al registro de configuración remota 0=Ninguno
1=Reinicio de alarma

Código de funciones 16: Escribir registros

El Código de funciones 16 incluye 21 registros que se pueden utilizar para escribir en el M2A. Este manual solo describe el Registro 16, que permite restablecer una condición de alarma. Para obtener una descripción completa del Código de funciones 16, solicite el Anexo C a RKI Instruments, Inc.

Registro 16

El Registro 16 tiene la misma función que el botón ENTER del M2A. Permite silenciar alarmas de manera remota. Cuando el M2A se encuentra en estado de alarma, se puede utilizar bit [0] para silenciarla.

Tabla 14: Registro 16, función de botón

NOTA: Para que el Registro 16 funcione, el Registro 40 del Código de funciones 03 (registro de configuración remota) se debe configurar en 1.

Bit	Valor y campo
[0]	ENTER (utilizado para “Reinicio de alarma”) 0=No presionado 1=Presionado

Lista de piezas

La Tabla 15 especifica los repuestos y accesorios del Transmisor M2A.

Tabla 15: Lista de piezas

Número de pieza	Descripción
06-1248RK	Muestra de tubo de kit de calibración (3/16 in. x 5/16 in.; especificar longitud al realizar el pedido)
07-0033RK	Junta de tapa para detector tipo CSA de CO o H ₂ S.
07-0125RK	Junta de tapa para detector ESM-01
07-0203RK	Fuelle de retención de goma para filtro de carbón
18-0431RK-01	Caja de conexiones
33-7101RK	Filtro de disco de carbón
45-6132RK	Puente de terminación y conexión a tierra
61-0140RK	Detector LEL catalítico, versión UL
61-0140RK-05	Detector LEL catalítico, versión CSA
61-0190RK-CH ₄	Detector LEL de CH ₄ de tipo IR
61-0190RK-HC	Detector HC LEL, de tipo IR, de calibración de propano
61-0191RK-02	Detector de CO ₂ , de tipo IR, 0-5000 ppm
61-0191RK-03	Detector de CO ₂ , de tipo IR, 0-5 % volumen
61-0191RK-05	Detector de CO ₂ , de tipo IR, 0-50,0 % volumen
61-0191RK-10	Detector de CO ₂ , de tipo IR, 0-100 % volumen

Tabla 15: Lista de piezas

Número de pieza	Descripción
61-0192RK-CH4	Detector IR de CH ₄ , 0-100 % volumen
61-0198RK-02	Detector IR de CO ₂ , sensor desmontable, 0-5000 ppm
61-0198RK-03	Detector IR de CO ₂ , sensor desmontable, 0-5 % volumen
61-0198RK-05	Detector IR de CO ₂ , sensor desmontable, 0-50,0 % volumen
61-0198RK-10	Detector IR de CO ₂ , sensor desmontable, 0-100 % volumen
65-1025RK	Sensor de oxígeno desmontable para 65-2514RK
65-2300RK-ASH3	Detector ESM-01, 0-1,50 ppm arsina
65-2300RK-CL-10	Detector ESM-01, 0-10,0 ppm cloro
65-2300RK-CL2	Detector ESM-01, 0-3,00 ppm cloro
65-2300RK-NH3	Detector ESM-01, 0-75,0 ppm amoníaco
65-2300RK-NO	Detector ESM-01, 0-100 ppm óxido nítrico
65-2300RK-PH3	Detector ESM-01, 0-1,00 ppm fosfina
65-2300RK-SO2	Detector ESM-01, 0-6,00 ppm dióxido de azufre
65-2423RK-05	Unidad de detector de H ₂ S, versión CSA
65-2433RK-05	Unidad de detector de CO, versión CSA
65-2494RK	Unidad de detector de oxígeno, sin protección contra explosiones, sensor
65-2495RK	Unidad de detector de H ₂ S, 0-100 ppm, sin protección contra explosiones, sensor desmontable
65-2496RK	Unidad de detector de CO, 0-300 ppm, sin protección contra explosiones, sensor
65-2510RK	Detector de oxígeno de presión parcial
65-2511RK	Detector de oxígeno de tipo capilar
65-2514RK	Detector de oxígeno, versión CSA, de tipo capilar
71-0305RK	<i>Manual de instrucciones del transmisor M2A (el presente documento)</i>
81-0002RK-01	Cilindro de calibración, 50 % LEL hidrógeno en aire, 34 litros, acero
81-0002RK-03	Cilindro de calibración, 50 % LEL hidrógeno en aire, 103 litros, acero
81-0004RK-01	Cilindro de calibración, 50 % LEL propano en aire, 34 litros, acero
81-0004RK-03	Cilindro de calibración, 50 % LEL propano en aire, 103 litros, acero
81-0007RK-01	Cilindro de calibración, 15 % LEL hexano en aire, 34 litros, acero
81-0012RK-01	Cilindro de calibración, 50 % LEL metano en aire, 34 litros, acero
81-0012RK-03	Cilindro de calibración, 50 % LEL metano en aire, 103 litros, acero
81-0013RK-01	Cilindro de calibración, 50 % volumen metano en nitrógeno, 34 litros, acero
81-0013RK-05	Cilindro de calibración, 50 % volumen metano en nitrógeno, 58 litros, acero

Tabla 15: Lista de piezas

Número de pieza	Descripción
81-0064RK-01	Cilindro de calibración, CO, 50 ppm en aire, 34 litros, acero
81-0064RK-03	Cilindro de calibración, CO, 50 ppm en aire, 103 litros, acero
81-0070RK-01	Cilindro de calibración, CO ₂ , 2000 ppm en nitrógeno, 34 litros, acero
81-0070RK-03	Cilindro de calibración, CO ₂ , 2000 ppm en nitrógeno, 103 litros, acero
81-0072RK-01	Cilindro de calibración, CO ₂ , 2,5 % en nitrógeno, 34 litros, acero
81-0072RK-03	Cilindro de calibración, CO ₂ , 2,5 % en nitrógeno, 103 litros, acero
81-0073RK-01	Cilindro de calibración, CO ₂ , 15 % en nitrógeno, 34 litros, acero
81-0073RK-03	Cilindro de calibración, CO ₂ , 15 % en nitrógeno, 103 litros, acero
81-0076RK-01	Cilindro de calibración de aire cero, 34 litros, acero
81-0076RK-03	Cilindro de calibración de aire cero, 103 litros, acero
81-0078RK-01	Cilindro de calibración, 100 % nitrógeno, 34 litros, acero (utilizado para configurar
81-0078RK-03	Cilindro de calibración, 100 % nitrógeno, 103 litros, acero (utilizado para
81-0151RK-02	Cilindro de calibración, H ₂ S, 25 ppm en nitrógeno, 58 litros, aluminio
81-0151RK-04	Cilindro de calibración, H ₂ S, 25 ppm en nitrógeno, 34 litros, aluminio
81-0170RK-02	Cilindro de calibración, 5 ppm SO ₂ en nitrógeno, 58 litros
81-0170RK-04	Cilindro de calibración, 5 ppm SO ₂ en nitrógeno, 34 litros
81-0175RK-02	Cilindro de calibración, 10 ppm NH ₃ en nitrógeno, 58 litros
81-0175RK-04	Cilindro de calibración, 10 ppm NH ₃ en nitrógeno, 34 litros
81-0185RK-02	Cilindro de calibración, 0,5 ppm PH ₃ en nitrógeno, 58 litros
81-0185RK-04	Cilindro de calibración, 0,5 ppm PH ₃ en nitrógeno, 34 litros
81-0190RK-02	Cilindro de calibración, 5 ppm Cl ₂ en nitrógeno, 58 litros
81-0190RK-04	Cilindro de calibración, 5 ppm Cl ₂ en nitrógeno, 34 litros
81-0192RK-02	Cilindro de calibración, 2 ppm Cl ₂ en nitrógeno, 58 litros
81-0192RK-04	Cilindro de calibración, 2 ppm Cl ₂ en nitrógeno, 34 litros
81-1050RK	Regulador, con calibre y perilla, 0,5 litros/minuto en flujo continuo, para cilindros de gas combustible, nitrógeno, aire cero y CO.
81-1051RK	Regulador, con calibre y perilla, 0,5 litros/minuto en flujo continuo, para cilindros de H ₂ S.
81-1051RK-25	Regulador, caudal fijo, c/calibre y perilla, 0,25 LPM, para cilindro de 34 litros de aluminio/58 litros/103 litros (utilizado para calibrar M2A ESM-01 de NH₃ solamente)
81-1103RK	Copa de calibración para detectores IR de 3/4" NPT, gas combustible y CO ₂
81-1117RK	Copa de calibración para detectores catalíticos de LEL, CO, H ₂ S y oxígeno

Tabla 15: Lista de piezas

Número de pieza	Descripción
81-1138RK	Copa de calibración general (SO ₂) para ESM-01, utilizar caudal de 0,5 LPM
81-1138RK-CL ₂	Copa de calibración para ESM-01 CL ₂ , utilizar caudal de 0,5 LPM
81-1138RK-NH ₃	Copa de calibración para ESM-01 NH ₃ , utilizar caudal de 0,25 LPM
81-1190RK	Salpicadero para tapa de detector ESM-01
ES-1531-CO	Sensor desmontable de CO
ES-1537-H ₂ S	Sensor desmontable de H ₂ S
ESM-015-NO	Sensor ESM-01 desmontable, 0-100 ppm óxido nítrico
ESM-01DH-ASH ₃	Sensor ESM-01 desmontable, 0-1,50 ppm arsina
ESM-01DH-D-SO ₂	Sensor ESM-01 desmontable, 0-6,00 ppm dióxido de azufre, tipo de difusión
ESM-0DH-PH ₃	Sensor ESM-01 desmontable, 0 - 1,00 ppm fosfina
ESM-01R-D-NH ₃	Sensor ESM-01 desmontable, 0-75,0 ppm amoníaco, tipo de difusión solamente
ESM-K01-D-CL ₂	Sensor ESM-01 desmontable, 0-3,00 ppm cloro, tipo de difusión solamente
ESM-K01D-CL ₂ -10	Sensor ESM-01 desmontable, 0-10,0 ppm cloro, tipo de difusión solamente
NC-6205-01	Detector LEL específico para hidrógeno, tipo catalítico, versión UL
NC-6205-05	Detector LEL específico para hidrógeno, tipo catalítico, versión CSA

Anexo A: Guía de referencia rápida de botones de mando

Los botones de mando del M2A permiten acceder a los distintos modos operativos, reiniciar las alarmas y ver la Pantalla de información. La Tabla 16 muestra qué combinaciones de botones ejecutan estas funciones y qué parámetros se pueden ajustar en los diversos modos operativos. En estos modos, los mensajes que contienen el signo “?” solicitan una respuesta mediante el botón UP/YES (para aceptar) o DOWN/NO (para cancelar). Para editar los parámetros, utilice los botones UP/YES y DOWN/NO hasta obtener el ajuste deseado. Luego, presione y suelte el botón ENTER para aceptar los cambios.

Tabla 16: Cuadro de referencia rápida de botones de mando

Modo o función activado	Combinación de botones	Parámetros ajustables o visibles
Reinicio de alarma	Presione y suelte ENTER.	N/C
Mostrar Pantalla de información	Mantenga presionado DOWN/NO	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión de entrada • Versión de M2A/Información de revisión
Modo Calibración	Mantenga presionado UP/YES durante 5 segundos	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de aire fresco • Ajuste de intervalo (o puesta a cero en el caso de oxígeno) con gas de calibración
Modo Configuración	Mantenga presionados UP/YES y ENTER durante 5 segundos	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de alarma • Alarmas crecientes o decrecientes • Relés normalmente energizados o normalmente desenergizados • Alarmas de enganche o reinicio automático • Alarma con retardo • Alarma sin retardo (reinicio automático) • Supresión de ceros • Filtro de ruido • Tiempo de duración de la calibración
Modo Tipo de Gas	Mantenga presionados UP/YES y DOWN/NO durante 5 segundos	Tipo de gas
Modo Modbus	Mantenga presionados DOWN/NO y ENTER durante 5 segundos	<ul style="list-style-type: none"> • Activar o desactivar Modbus • Slave ID (ID secundaria) • Baud Rate (tasa de baudios) • Parity (paridad) • Response Delay (retraso de respuesta)

Anexo B: Cableado de PLC y dispositivos DCS

Si lo desea, puede conectar el M2A a un PLC o dispositivo DCS.

1. Pase los cables blindados de varios conductores o cables individuales por la boca de conducto superior de la caja de conexiones. La cantidad necesaria de cables depende de si se usan relés y si se utiliza la salida Modbus. Observe las siguientes recomendaciones sobre cómo cablear el M2A:
 - Si no tiene previsto utilizar conexiones Modbus sino simplemente las conexiones de la regleta de terminales PWR/SIG, utilice un cable blindado de cuatro conductores o cuatro cables en el conducto para realizar las conexiones en la regleta de terminales de alimentación/señal.

Tabla 17: Tamaño de cable para conexiones PWR/SIG

Distancia máx. al controlador c/cable de calibre 18	Distancia máx. al controlador c/cable de calibre 16	Distancia máx. al controlador c/cable de calibre 14
762 m	1524 m	2438 m

- Si utiliza las conexiones de la regleta de terminales PWR/SIG y uno o varios relés, pase el cableado hasta el M2A por un conducto. Utilice cables blindados en el conducto para las conexiones PWR/SIG y cable no blindado o cables individuales para las conexiones de los relés. Asegúrese de que los cables utilizados para la conexión de los relés sean los apropiados para la tensión que manejarán.

NOTA: Si utiliza un cable blindado para las conexiones PWR/SIG, deje el hilo de drenaje del blindaje aislado y desconectado en el M2A. Conecte el otro extremo del hilo de drenaje del cable al controlador o al dispositivo.

- Si desea conectar el M2A a una red Modbus, consulte el “Capítulo 8: Salida RS-485 Modbus” en la página 51.

En la Figura 31, a continuación, se ilustran las conexiones con el M2A.

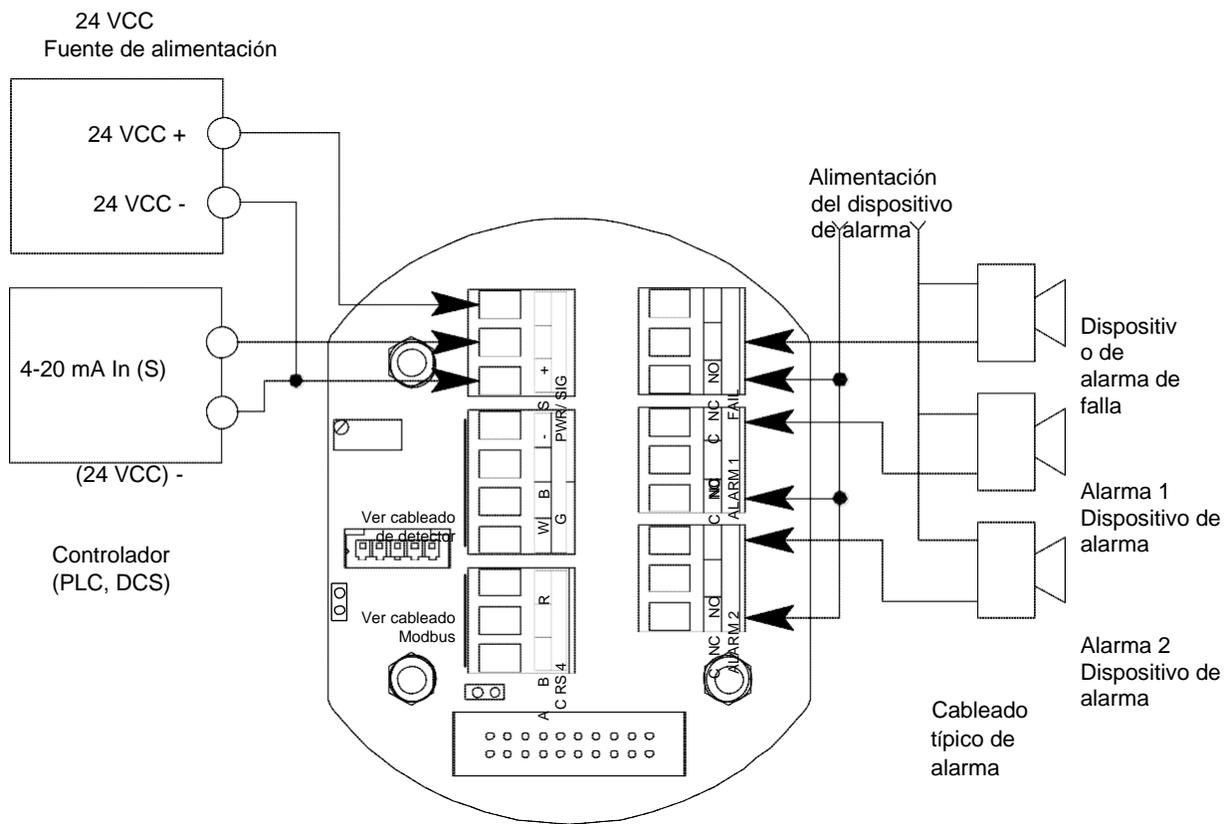


Figura 31: Cableado de PLC y dispositivos DCS

Anexo C: Código de funciones 16: Registros

El M2A admite el Código de funciones 16 que permite escribir en el M2A Este Código de funciones incluye 21 registros.

Registro 1

El Registro 1 es el valor de referencia de la alarma 1.
El valor debe ser un número entero. Se omiten los decimales.

Registro 2

El Registro 2 es el activador de la alarma
1. 0=Decreciente
1=Creciente

Registro 3

El Registro 3 es el estado del relé de la alarma 1. 0=Normalmente desenergizado 1=Normalmente energizado

Registro 4

El Registro 4 es el estado del relé de la alarma 1. 0=Enganche
1=Reinicio automático

Registro 5

El Registro 5 es la alarma 1 con retraso. Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 6

El Registro 6 es la alarma 1 sin retraso. Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 7

El Registro 7 es el valor de referencia de la alarma 2.
El valor debe ser un número entero. Se omiten los decimales.
La ubicación de la coma decimal es igual que en el Registro 1 del Código de funciones 03.

Registro 8

El Registro 8 es el activador de la alarma 2. 0=Decreciente
1=Creciente

Registro 9

El Registro 9 es el estado del relé de la alarma 2. 0=Normalmente desenergizado 1=Normalmente energizado

Registro 10

El Registro 10 es el reinicio del relé de la alarma 2. 0=Enganche
1=Reinicio automático

Registro 11

El Registro 11 es la alarma 2 con retraso.
Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 12

El Registro 12 es la alarma 2 sin retraso.
Los valores enteros se expresan en segundos.

Registro 13

El Registro 13 es la supresión de ceros. Gases tóxicos y LEL: 0 %-6 % de la escala completa
Oxígeno: 0 %-0,7 % de oxígeno
El valor debe ser un número entero. Se omiten los decimales.

Registro 14

El Registro 14 es el filtro de ruido.
Los valores enteros se expresan en segundos (0-60 en incrementos 5 segundos).

Registro 15

El Registro 15 es el tiempo de espera de la calibración.
El valor se expresa en minutos (5, 10, 15, 20, 25 o 30).

Registro 16

El Registro 16 se explica en la sección “Funciones Modbus compatibles” del manual del M2A.

Registro 17

El Registro 17 es el mes (MSB) y el día (LSB) de calibración.
Este valor se basa en ceros (por ejemplo: enero=0 y 1.º=0).

Registro 18

El Registro 18 es el año de calibración.

Registro 19

El Registro 19 permite eliminar los indicadores de cambios. Al editar parámetros del M2A, se genera un indicador en el controlador. Este registro se puede utilizar para eliminar esos indicadores.

Tabla 18: Registro 19 (eliminar indicadores de cambios)

Bit/s	Valor y campo
[15:2]	Sin utilizar
[1]	Escriba “1” en este bit para eliminar el indicador “Gas Type Changed” (Tipo de gas cambiado)
[0]	Escriba “1” en este bit para eliminar el indicador “Configuration Changed” (Configuración cambiada)

Registro 20

El Registro 20 es la desactivación de la función Autozero (Puesta a cero automática). 0=AutoZero activada
1=AutoZero desactivada

Registro 21

El Registro 21 es el Registro de configuración remota
0=Sin configuración remota
1=Reiniciar alarma