

Instrucciones de seguridad

Analizador de gas

TDLAS SS2100i-2

ATEX/IECEX/UKEX Zona 1

Instrucciones de seguridad para el analizador de gas
TDLAS SS2100i-2 en zonas con peligro de explosión



Endress+Hauser



People for Process Automation

Índice de contenidos

1	Introducción	4
1.1	Cómo usar este manual	4
1.2	Convenciones empleadas en este manual	4
1.3	Documentación relacionada	5
1.4	Certificados del fabricante	5
1.5	Dirección del fabricante	5
2	Seguridad general	6
2.1	Uso previsto de los equipos	6
2.2	Avisos y advertencias	6
2.3	Símbolos de instrucciones	8
2.4	Especificaciones técnicas del analizador	8
2.5	Riesgos potenciales que afectan al personal	11
3	Instalación	14
3.1	Elevación/desplazamiento del analizador	14
3.2	Montaje del analizador	14
3.3	Conexiones a tierra del chasis protector	15
3.4	Requisitos del cableado eléctrico	16
3.5	Requisitos del disyuntor externo	16
3.6	Instalación del cable	16
3.7	Requisitos de ventilación	18
3.8	Inspección del analizador	18
4	Manejo de los equipos	21
4.1	Versión del firmware	21
4.2	Funcionamiento intermitente	21
4.3	Limpieza y descontaminación del analizador	21
4.4	Condiciones de uso de los accesorios Exd	22
5	Mantenimiento y servicio	23
5.1	Sustancias potencialmente peligrosas	23
5.2	Valores nominales y características de los fusibles	24
5.3	Servicio	29

1 Introducción

Los productos SS2100i-2 de Endress+Hauser son analizadores extractivos de alta velocidad basados en láser de diodo y diseñados para llevar a cabo una monitorización extraordinariamente fiable de concentraciones muy bajas (trazas) a medias de componentes específicos en varios gases de fondo.

El presente documento describe las instrucciones de seguridad del analizador de gas TDLAS SS2100i-2 para zonas con peligro de explosión clasificadas de conformidad con la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), el instrumento reglamentario del Reino Unido SI 2016 n.º 1107 (enmendado por el SI 2019 n.º 696, esquema 3A parte 1) y la Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros.

Para manejar el analizador de manera segura, es importante revisar detenidamente toda la información que contienen los manuales relativos a la instalación, manejo y mantenimiento del sistema a los que se hace referencia en la sección 1.3 → [Documentación relacionada](#). El manual está dividido en las secciones siguientes:

- Instrucciones de seguridad generales (capítulo 2)
- Instalación de los equipos (capítulo 3)
- Manejo de los equipos (capítulo 4)
- Mantenimiento y servicio de los equipos (capítulo 5)

1.1 Cómo usar este manual

Este manual se ha escrito para abordar los aspectos de seguridad más comunes relacionados con la instalación y el manejo del analizador SS2100i-2. Junto con el modelo de analizador adquirido se proporciona información adicional para instruir a los usuarios cualificados en la instalación, el manejo y el mantenimiento de los equipos.

Con las instrucciones se han incluido imágenes, tablas y gráficos para facilitar la comprensión visual de los analizadores y sus funciones. También se usan símbolos especiales para facilitar al usuario información clave sobre la configuración y el manejo del sistema. Los usuarios deben prestar mucha atención a esta información.

1.2 Convenciones empleadas en este manual

Además de los símbolos y de información instructiva, el presente manual dispone de "enlaces rápidos" que permiten al usuario pasar rápidamente de una sección a otra de este manual. Estos enlaces incluyen referencias a tablas, figuras y secciones y se identifican porque el cursor adopta la forma de una mano con el dedo índice extendido  al pasar sobre el texto correspondiente. Para acceder a la referencia en cuestión basta con hacer clic en el enlace.

1.3 Documentación relacionada

Junto con su sistema analizador se incluye el manual de seguridad del producto para su consulta. Revise todas las instrucciones de seguridad necesarias antes de instalar o hacer funcionar su analizador.

El presente documento forma parte integral del paquete completo de documentos, que incluye los elementos siguientes:

Número de pieza	Tipo de documento	Descripción
BA02197C	Manual de instrucciones	Completa visión general de las operaciones necesarias para instalar, poner en marcha y llevar a cabo el mantenimiento del equipo.
TIO1670C	Información técnica	Proporciona datos técnicos sobre el equipo con una visión general de los modelos asociados disponibles.
GP01177C	Descripción de los parámetros del equipo	Proporciona al usuario una visión general de las funciones del firmware FS 5.16.

Tabla 1. Documentación relacionada

Para obtener manuales de instrucciones adicionales, tenga en cuenta lo siguiente:

- En el caso de pedidos personalizados, consulte la lista de canales de ventas de su área en el sitio web de Endress+Hauser (<https://endress.com/contact>) para solicitar la documentación específica del pedido. La documentación específica del pedido se localiza a través del número de serie del analizador (SN).
- Para llevar a cabo pedidos estándar, vaya a la página del producto disponible en el sitio web de Endress+Hauser para descargar los manuales publicados correspondientes al analizador: www.endress.com

1.4 Certificados del fabricante

Certificado ATEX/UKEX/IECEX de conformidad:

CML 21 ATEX 11305X/CML 21UKEX11196X/IECEX CML 21.0154X

ATEX	UKEX	IECEX
EN IEC 60079-0:2018	EN IEC 60079-0:2018	IEC 60079-0:2017
EN 60079-1: 2014	EN 60079-1: 2014	IEC 60079-1:2014-06

Tabla 2. Certificados del fabricante

1.5 Dirección del fabricante

Endress+Hauser
 11027 Arrow Route
 Rancho Cucamonga, CA 91730
 Estados Unidos
www.endress.com

2 Seguridad general

Todo analizador que se envía desde la fábrica incluye documentación destinada a trasladar las instrucciones de instalación, manejo y seguridad a la parte responsable o al explotador de los equipos. En este capítulo se reseñan las instrucciones de seguridad general para todos los analizadores SS2100i-2.

2.1 Uso previsto de los equipos

El analizador SS2100i-2 está destinado al uso que se indica en el paquete de documentación proporcionado junto con los equipos. Es preciso que cualquier persona que instale, maneje o tenga contacto directo con el analizador SS2100i-2 lea y consulte la información facilitada. Todo uso de los equipos diferente de la manera especificada por Endress+Hauser puede perjudicar la protección proporcionada por estos.

2.2 Avisos y advertencias

En todos los manuales de los equipos y en el mismo analizador SS2100i-2 se hace uso de iconos de instrucciones para alertar al usuario sobre peligros potenciales, información importante y consejos útiles. A continuación figuran los símbolos y los tipos de avisos y advertencias asociados que se deben tener en cuenta durante los trabajos de instalación o de servicio del analizador. Algunos de estos símbolos se proporcionan únicamente para fines de instrucción y no están etiquetados en el sistema.

2.2.1 Etiqueta de advertencia de seguridad

La etiqueta de advertencia mostrada debajo se pega en la cara frontal de todas las envolturas de analizador que contengan gas de muestra.



Los peligros varían según la composición del producto circulante. Pueden resultar aplicables una o más de las condiciones siguientes.



Inflamable. Los gases usados en el procesamiento de este analizador pueden ser extraordinariamente inflamables. Todo trabajo en una área de peligro debe ser controlado con sumo cuidado para descartar la posibilidad de que se creen fuentes de ignición (p. ej., calor, arcos, chispas, etc.).



Toxinas. Los analizadores Endress+Hauser miden una variedad de gases, incluido el H₂S de alto nivel. Siga todos los protocolos de seguridad que rigen la manipulación de gases tóxicos y sus fugas potenciales.



Inhalación. Inhalar gases o humos tóxicos puede provocar lesiones e incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Los técnicos deben seguir todos los protocolos de seguridad establecidos por el cliente que sean necesarios para las labores de servicio del analizador o su manejo. Una relación no exhaustiva de estos puede incluir procedimientos de bloqueo y etiquetado, protocolos de monitorización de gases tóxicos, requisitos relativos al equipo de protección individual (EPI), permisos de trabajo en caliente y otras precauciones que aborden los problemas de seguridad relacionados con la ejecución de tareas de servicio o manejo en equipos de proceso situados en áreas de peligro.

2.2.2 Etiquetas de los equipos

Etiqueta de los equipos	Significado
	<p>Advertencia de tensión peligrosa. El contacto puede provocar una descarga eléctrica o quemaduras. Apague y bloquee el sistema antes de llevar a cabo trabajos de servicio.</p>
	<p>No seguir todas las indicaciones puede ocasionar daños en el analizador o su funcionamiento incorrecto.</p>
	<p>PRODUCTO LÁSER DE CLASE 1: Radiación láser invisible cuando está abierto. Evite la exposición directa al haz.</p>
	<p>RADIACIÓN LÁSER NO VISIBLE: Evite la exposición al haz. Producto emisor de radiación de clase 3b. Los trabajos de servicio se deben encomendar a personal cualificado por el fabricante.</p>
	<p>Especificaciones de los valores máximos de tensión y corriente para los fusibles.</p>
	<p>TIERRA DE PROTECCIÓN. Este símbolo indica el punto de conexión del cable de tierra procedente de la fuente de alimentación principal.</p>
	<p>Advertencia relativa a la limpieza, para evitar peligros potenciales por carga electrostática.</p>

Tabla 3. Etiquetas de los equipos

2.3 Símbolos de instrucciones

Estructura de la información	Significado
<p>▲ AVISO</p> <p>Causas (/consecuencias) Consecuencias del incumplimiento (si procede) ► Medida correctiva</p>	Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
<p>▲ ATENCIÓN</p> <p>Causas (/consecuencias) Consecuencias del incumplimiento (si procede) ► Medida correctiva</p>	Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones leves o de mayor seriedad.
<p>NOTA</p> <p>Causa/situación Consecuencias del incumplimiento (si procede) ► Acción/observación</p>	Este símbolo le alerta ante situaciones que pueden derivar en daños materiales.

Tabla 4. Advertencias

2.4 Especificaciones técnicas del analizador

Las especificaciones técnicas están recogidas en las tablas siguientes, en las que se hace hincapié en las recomendaciones relativas a los ajustes de los equipos, los valores nominales y las especificaciones físicas.

Equipos periféricos

En el caso de sistemas que cuenten con equipos periféricos, p. ej., conjuntos de sonda, la documentación indica que se deben usar exclusivamente equipos que cumplan las especificaciones del fabricante.

Clasificación de los equipos

La información sobre las características nominales de los equipos correspondientes al analizador SS2100i-2 figura en la tabla siguiente. Dicha información incluye, pero no está limitada a, lo siguiente:

- Valores nominales de tensión de alimentación, potencia y corriente
- Descripción de todas las conexiones de entrada
- Condiciones ambientales para las que están diseñados los equipos (es decir, rango de temperatura ambiente, humedad relativa ambiental)
- Grado de protección contra el ingreso (IP)

Prestaciones	
Concentración	Véase el informe de calibración del analizador
Repetibilidad	Véase el informe de calibración del analizador
Tiempo de medición	Típ. menos de 20 segundos
Datos de la aplicación	
Rango de temperatura ambiente	Estándar: -20 °C a 50 °C (-4 °F a 122 °F) Opcional: De -10 °C a 60 °C (de 14 °F a 140 °F)
Temperatura de la envoltura con calefacción	Estándar: 50 ±5 °C Opcional: 60 ±5 °C
Humedad relativa ambiental	De 5 a 95 %, sin condensación
Altitud	Hasta 2000 m
Presión de trabajo de la celda de muestra	Estándar: Típ. de 800 a 1200 mbar Opcional: De 950 a 1700 mbar
Presión a la celda	70 kPaG (10 PSIG) máx. a la celda del espectrómetro
Caudal de muestra	De 0,5 a 4 SLPM (de 0,02 a 0,1 SCFM) ¹
Sensibilidad a contaminantes	Ninguna para glicol en fase de gas, metanol, aminas o mercaptanos

¹ Depende de la aplicación.

Eléctricos y de comunicaciones		
Tensiones de entrada, máximo ¹	120 o 240 VCA tolerancia $\pm 10\%$ 50/60 Hz, 300 W ² UM = 264 VCA	
Tipo de salida	Modbus RS485 o Modbus Ethernet/IP	UN = 30 VCC UM = 250 VCA N = nominal, M = máximo
Tipo de salida	Salida de relé	UN = CA: 15-250 V, 3 A contacto normalmente abierto; 1,5 A contacto normalmente cerrado CC: 13-24 V, 1 A contacto normalmente abierto; 1 A contacto normalmente cerrado UM = 250 VCA
	Entrada/salida de corriente de 4-20 mA	UN = 30 VCC UM = 250 VCA
	Ethernet	UN = 3,3 VCC
Comunicaciones	Análogicas: Canales analógicos aislados, 1200 ohmios a 24 VCC máx. Salidas: Cant. (2) 4-20 mA (valor de medición) Entrada: Cant. (1) 4-20 mA (presión de tubería) ² Serie: Ethernet y RS-485 semidúplex, estándar RS-232C, opcional	
Señales digitales	Salidas: (5); Alarma alta/baja, fallo general, fallo de validación ² , validación 1 activa ² , validación 2 activa ² Entradas: (2); Alarma de flujo ² , solicitud de validación ²	
Protocolo	Modbus Gould RTU, Daniel RTU o ASCII	
Ejemplos de valores de diagnóstico	Potencia del detector (salud de la óptica), comparación de referencia del espectro y seguimiento del pico (calidad del espectro), presión y temperatura de la celda (salud global del sistema)	
Indicador LCD	Concentración, presión de la celda, temperatura de la celda y diagnóstico	

¹ La tensión de alimentación no debe superar $\pm 10\%$ del nominal. Sobretensiones transitorias según la categoría II de sobretensiones.

²Depende de la aplicación

Especificaciones físicas	
Envolvente del sistema electrónico	IP66, aluminio sin cobre con acabado de poliuretano alifático gris RAL7001 para ambiente marino; aprox. 200 µm de grosor final
Tamaño ¹	670 Al × 1122 An × 248 F (mm)
Peso ²	Aprox. 145 kg (320 lbs)
Estructura de la celda de muestra	Acero inoxidable pulido de la serie 316L estándar
Número de celdas de muestra	1 por analizador
Clasificación de la zona	
Analizador (sistema electrónico y láser)	ATEX/UKEX/IECEX  II 2 G Ex db IIB+H2 T4 Gb -20 °C ≤ Tamb ≤ +60 °C CML 21 ATEX 11305X ³ ; CML 21UKEX 11196X ³ ; IECEX CML 21.0154X ³ CE, UKCA

Tabla 5. Especificaciones técnicas del analizador

2.5 Riesgos potenciales que afectan al personal

Esta sección aborda las acciones que es apropiado llevar a cabo ante situaciones de peligro durante los trabajos de servicio en el analizador o antes de los mismos. Resulta imposible incluir en el presente documento una lista de todos los peligros potenciales. El usuario es el responsable de identificar y mitigar cualquier peligro potencial presente durante los trabajos de servicio en el analizador.

ATENCIÓN

Los técnicos deben seguir todos los protocolos de seguridad establecidos por el cliente que sean necesarios para las labores de servicio del analizador.

- ▶ Una relación no exhaustiva de estos puede incluir procedimientos de bloqueo y etiquetado, protocolos de monitorización de gases tóxicos, requisitos relativos al equipo de protección individual (EPI), permisos de trabajo en caliente y otras precauciones que aborden los problemas de seguridad relacionados con la ejecución de tareas de servicio en equipos de proceso situados en áreas de peligro.

¹ Las medidas son solo del analizador. Consulte los planos del sistema para los analizadores con sistemas de acondicionamiento de muestra.

² Depende de la aplicación

³ La inclusión de una "X" tras el número de certificado indica que el producto está sujeto a las condiciones especiales de uso especificadas en el apéndice a este certificado. Antes de la instalación o del uso, consulte las condiciones especiales de uso en el certificado relevante.

Responsabilidad del personal

NOTA

- ▶ La seguridad del analizador es responsabilidad del instalador y de la organización a la que represente.

En la medida necesaria para llevar a cabo sus tareas, los operarios/técnicos deben cumplir lo siguiente:

- Entender los principios generales de la protección contra explosiones
- Entender los aspectos del diseño de los equipos que afectan al esquema de protección
- Entender el contenido de los certificados y las partes relevantes de la especificación asociada al producto
- Tener una comprensión general de los requisitos de inspección y mantenimiento recogidos en la norma IEC 60079-17
- Estar familiarizado con las técnicas particulares que se tienen que emplear en la selección e instalación de equipos a las que se hace referencia en la especificación
- Entender la importancia adicional de los sistemas de permiso de trabajo y del aislamiento seguro en relación con la protección contra explosiones

Mitigación de riesgos

Consulte las instrucciones correspondientes a cada una de las situaciones incluidas en la lista siguiente a fin de mitigar los riesgos asociados.

2.5.1 Peligro de electrocución

1. Apague la alimentación en el interruptor principal externo de desconexión del analizador.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Complete esta acción antes de llevar a cabo cualquier tarea de servicio que requiera trabajar cerca de la entrada principal de alimentación o desconectar cables u otros componentes eléctricos.
2. Abra la puerta de la envolvente.

Si es preciso efectuar labores de servicio con la alimentación eléctrica encendida:

1. Tenga en cuenta la presencia de posibles componentes eléctricos activos y evite todo contacto con ellos.
2. Use exclusivamente herramientas que cuenten con una clasificación de seguridad que proteja contra el contacto accidental con tensiones de hasta 1000 V (IEC 900, ASTF-F1505-04, VDE 0682/201).

2.5.2 Riesgo de explosión

Todo trabajo en una área de peligro debe ser controlado con sumo cuidado para descartar la posibilidad de que se creen fuentes de ignición (p. ej., calor, arcos, chispas, etc.). Todas las herramientas deben ser apropiadas para el área en cuestión y para los peligros presentes en ella. Las conexiones eléctricas no se deben establecer ni interrumpir con la alimentación eléctrica encendida (para evitar arcos).

2.5.3 Descarga electrostática

El recubrimiento y la etiqueta adhesiva no son conductores, por lo que, en ciertas condiciones extremas, pueden generar descargas electrostáticas capaces de provocar una ignición. El usuario se debe asegurar de que los equipos no se instalen en una ubicación en la que estén expuestos a condiciones externas, como la presencia de vapor a alta presión, que puedan provocar la acumulación de cargas electrostáticas en superficies no conductoras. Para limpiar los equipos use exclusivamente un paño húmedo.

3 Instalación

La información que contiene este capítulo está relacionada con la seguridad durante la instalación de los equipos.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Cuando se incluye una "X" después del número de certificado, indica que el producto está sujeto a las condiciones especiales de uso especificadas en el apéndice a este certificado. Para consultar las listas de certificación, véase la sección [Certificados del fabricante](#) → . Las entradas a la envolvente del analizador se pueden equipar con accesorios certificados (p. ej., elemento de obturación, respiradero/drenaje, reductor, etc.) conforme al uso previsto del producto.

3.1 Elevación/desplazamiento del analizador

El SS2100i-2 se atornilla de fábrica en un bastidor de metal Unistrut (o equivalente). Debido al tamaño y al peso del analizador (aprox. 145 Kg [320 lbs], sin sistema de acondicionamiento de muestra), se recomienda usar una carretilla elevadora de horquilla, transpaleta, etc. para levantar o mover el analizador.

Antes de sacarlo del cajón de embalaje, desplace el analizador hasta un lugar lo más cercano posible a la ubicación final de instalación. Para soportar la carga, use siempre los cáncamos de elevación (consulte la [Figura 1](#) →  y los planos incluidos con el analizador SS2100i-2 adquirido).

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Asegúrese de que todos los equipos que se usen para levantar/mover el analizador tengan una capacidad de carga suficiente para el peso máximo.

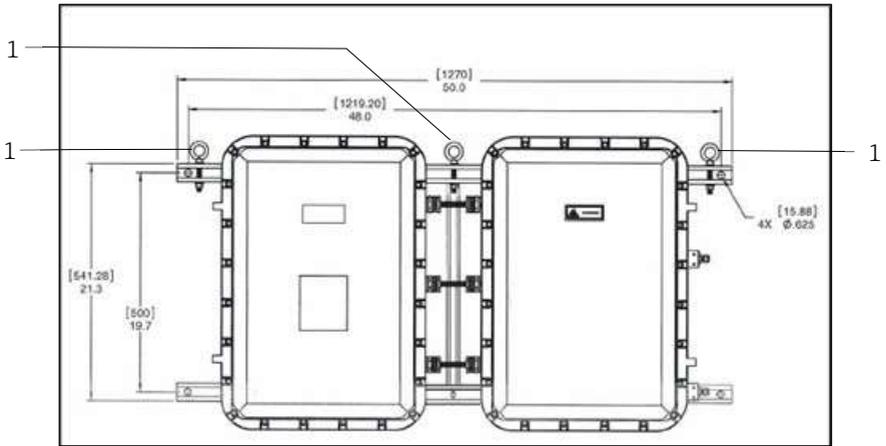
3.2 Montaje del analizador

Las medidas de montaje se facilitan en los diagramas de distribución correspondientes al analizador SS2100i-2 adquirido, que se pueden encontrar en el [Manual de instrucciones](#) →  o en los planos de construcción terminada del sistema.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Los analizadores Endress+Hauser están diseñados para funcionar dentro del rango especificado de temperatura ambiente. La exposición a la radiación solar intensa en algunas zonas geográficas puede implicar que la temperatura en el analizador supere el máximo tolerado.
- ▶ Durante el montaje del analizador, asegúrese de posicionar el instrumento de forma que no dificulte el manejo de los equipos adyacentes. Deje un espacio libre de 3 pies (1 metro) delante del analizador y de cualquier interruptor.
- ▶ Los pernos o tornillos usados para el montaje en pared del SS2100i-2 deben ser capaces de soportar hasta cuatro veces el peso del instrumento (aprox. 145 kg [320 lbs] sin el sistema de acondicionamiento de muestra).

- ▶ Resulta fundamental montar el analizador de forma que las líneas de alimentación y retorno lleguen hasta las conexiones de alimentación y retorno situadas en el chasis sin perder la flexibilidad y sin que las líneas de muestra queden expuestas a una tensión mecánica excesiva.



A0051927

Figura 1. Montaje del SS2100i-2 y medidas con los cáncamos de elevación (1)

El SS2100i-2 está destinado a montarse en una pared o asegurarse en un bastidor vertical. Sujete el bastidor del analizador en posición usando pernos o tornillos del tamaño indicado en la figura anterior.

3.3 Conexiones a tierra del chasis protector

Antes de efectuar ninguna conexión de una señal eléctrica o de la alimentación eléctrica, es imprescindible conectar las tierras de chasis. Las tierras de protección y del chasis deben satisfacer los requisitos siguientes:

- Las tierras de protección y del chasis deben ser de tamaño mayor o igual que cualquier otro conductor por el que circule corriente, incluido el sistema de calefacción situado en el sistema de acondicionamiento de muestra.
- Las tierras de protección y del chasis deben permanecer conectadas hasta que se retire todo el cableado restante.
- Si la tierra de protección y del chasis está aislada, debe usar el color verde/amarillo.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ No conectar correctamente el analizador a tierra implica un riesgo de descarga eléctrica de alta tensión.

Consulte en los planos del sistema las ubicaciones exactas de las conexiones a tierra del chasis.

1. Conecte la tierra del chasis a la esquina inferior derecha señalada en el lado derecho de la envolvente.

2. Conecte la tierra del chasis a la esquina superior izquierda señalada en la envoltura del lado izquierdo.
3. Conecte la tierra del sistema a la barra de bus de tierra como se muestra en la [Figura 3](#) →  durante la conexión de la alimentación eléctrica. El manual de instrucciones del SS2100i-2 que figura en la lista de [Documentación relacionada](#) →  proporciona más información.

3.4 Requisitos del cableado eléctrico

La interconexión de la envoltura del analizador y la envoltura de la celda se debe conseguir usando los métodos de cableado descritos en las especificaciones IEC/EN 60079-0 e IEC/EN 60079-14. El instalador es el responsable de que se cumplan todos los códigos de instalación locales.

3.5 Requisitos del disyuntor externo

Se debe usar un disyuntor o interruptor homologado de 15 amperios y señalarlo claramente como el dispositivo para desconectar el analizador. El interruptor OFF debe considerar el aislamiento de todos los conductores de alimentación del circuito, incluido el neutro. Un conductor de tierra de protección no debe ser interrumpido por el interruptor o disyuntor.

Dado que el disyuntor situado en el panel de distribución de la alimentación proporcionado por el cliente o el interruptor será el medio principal para desconectar la alimentación eléctrica del analizador, el dispositivo de aislamiento se debe situar muy cerca de los equipos y de manera que el operador pueda acceder a él fácilmente.

El interruptor o disyuntor empleado como dispositivo de desconexión debe satisfacer los requisitos relevantes de las normas IEC 60947-1 e IEC 60947-3 y ser adecuado para la aplicación.

3.6 Instalación del cable

Para evitar daños potenciales, los sistemas de cables y sus accesorios se deben instalar, siempre que sea factible, en posiciones que eviten su exposición a daños mecánicos, a la corrosión, a la influencia de sustancias químicas, a los efectos del calor y a la radiación UV. Si los cables están sujetos a otras condiciones, p. ej., a vibraciones o a la flexión continua, se deben diseñar para soportar dichas condiciones sin sufrir daños.

Si los cables se sujetan en equipos o en bandejas de cables, el radio de curvatura del cable debe cumplir los datos del fabricante del cable o equivaler a como mínimo ocho (8) veces el diámetro del cable para impedir que sufra daños. El radio de curvatura del cable debe empezar a como mínimo 25 mm del extremo del prensaestopas.

En el caso de los cables de múltiples núcleos, el final de cada núcleo en el área de peligro se debe conectar a tierra o aislarse de manera adecuada por medio de terminaciones idóneas para el tipo de protección.

ATENCIÓN

- ▶ No está permitido aislar los cables de múltiples núcleos solo con cinta.

3.6.1 Terminaciones

Las conexiones se deben efectuar de manera coherente con el tipo de terminal y con el tipo de protección, sin introducir tensiones mecánicas inapropiadas en las conexiones.

Si se usan conductores de múltiples hilos y, en particular, de hilos finos, los extremos se deben proteger para impedir que los hilos se separen, p. ej., con terminales de cable, casquillos en los extremos de los hilos o según el tipo de terminal, pero no únicamente mediante soldadura.

NOTA

- ▶ El método de conexión de los conductores a los terminales no debe conllevar una reducción de las distancias y espacios de fuga.

3.6.2 Prensaestopas

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Donde sea apropiado, y de conformidad con los reglamentos locales, se deben usar prensaestopas y cables de tipo barrera a compuestos químicos que estén certificados.

El prensaestopas se debe seleccionar de manera que se corresponda con el diámetro del cable. No se permite el uso de cinta selladora, tubo termorretráctil u otros materiales para adaptar el cable al prensaestopas.

Si en el anillo obturador (compresión) se usa una abrazadera de prensaestopas Ex "d" con cable trenzado o blindado, debe ser del tipo en el que la trenza o el blindaje tienen la terminación en el prensaestopas y la compresión tiene lugar en el recubrimiento interior del cable.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ En el caso de las envolventes antideflagrantes, no se deben usar adaptadores en combinación con elementos de obturación.

Los prensaestopas antideflagrantes, los adaptadores o los elementos de obturación que tengan roscas paralelas se pueden equipar con una arandela de sellado entre el equipo de entrada y la envolvente antideflagrante, siempre y cuando el acoplamiento de la rosca aplicable siga resultando posible tras montar la arandela. El acoplamiento de la rosca debe ser como mínimo de cinco (5) pasos de rosca completos. Se puede usar una grasa adecuada, siempre que no se endurezca, que no sea metálica ni combustible y que se conserven las posibles conexiones de tierra entre el equipo y la envolvente antideflagrante. Se recomienda usar lubricante STL8 o equivalente en todas las roscas de tornillo y en sus aberturas encintadas. El procedimiento de aplicación del lubricante se puede encontrar en el [Manual de instrucciones](#) → .

NOTA

- ▶ No use este lubricante en piezas expuestas por las que circule corriente eléctrica.

Las entradas de cable que no se usen se deben sellar con un elemento de obturación antideflagrante, que se tiene que instalar directamente en el agujero (sin usar ningún adaptador roscado) y debe cumplir los requisitos de acoplamiento de la rosca detallados anteriormente y asegurarse de manera que no se pueda aflojar.

3.7 Requisitos de ventilación

Las instrucciones de conexión de la ventilación al analizador SS2100i-2 se proporcionan en los planos del sistema que acompañan a los equipos.

3.8 Inspección del analizador

Se distinguen tres grados de inspección; visual, de cerca y detallada. Las inspecciones visual y de cerca se pueden llevar a cabo con el analizador energizado. Las inspecciones detalladas requieren, por lo general, que los equipos estén aislados. Después de la instalación se recomienda efectuar al menos una inspección visual para corroborar que el producto esté instalado conforme a las especificaciones del fabricante y de conformidad con las normas apropiadas.

No se tiene que esperar que la inspección visual revele fallos de naturaleza aleatoria, como conexiones aflojadas, pero se deben llevar a cabo para monitorizar el efecto de las condiciones ambientales. Entre las consideraciones principales se incluyen las siguientes:

- Temperaturas extraordinariamente bajas o altas
- Condiciones de presión
- Atmósfera corrosiva
- Vibración, impactos mecánicos, fricción o abrasión
- Viento
- Procesos de pintura
- Radiación solar
- Productos químicos
- Agua y humedad
- Polvo y suciedad
- Plantas, animales, insectos

La corrosión del metal y los efectos de las sustancias químicas en los componentes de plástico o de elastómeros pueden afectar al tipo y al grado de protección contra el ingreso de los equipos. Si los materiales de la envolvente empiezan a mostrar indicios de corrosión, notifique esta circunstancia a las partes responsables a fin de que la envolvente se pueda tratar con un recubrimiento protector apropiado a modo de protección contra la corrosión.

Si los equipos están sujetos a vibraciones, notifique esta circunstancia a la parte responsable para que se puedan adoptar precauciones especiales con el fin de asegurar que todos los pernos y entradas de cable permanezcan bien apretados.

3.8.1 Envolvente antideflagrante: tipo de protección "d"

Cuando vuelva a ensamblar una envolvente antideflagrante o esté trabajando en ella, lleve a cabo una inspección visual exhaustiva para confirmar que todas las uniones estén limpias. Se pueden untar ligeramente con una grasa adecuada (p. ej., grasa de silicona GS9) para prevenir la corrosión y mejorar la resistencia a la intemperie.

NOTA

- ▶ Para limpiar las bridas se deben usar exclusivamente rascadores no metálicos y fluidos de limpieza no corrosivos.

Los pernos, tornillos y demás piezas similares, según el tipo de protección requerido, se deben sustituir exclusivamente con piezas similares conforme al diseño del fabricante, que se muestra en el plan de inspección siguiente.

Elementos que se deben comprobar	Descripción	Ex "d"	Ex "e"	Ex "n"
	Aspectos generales (todos los equipos)	Grado de inspección		
1	Los equipos son apropiados para los requisitos de EPL/zona de la ubicación	X	X	X
2	El grupo de los equipos es correcto	X	X	X
3	La clase de temperatura de los equipos es correcta (solo para gas)	X	X	X
4	El grado de protección (grado IP) de los equipos es apropiado para el nivel de protección/grupo/ conductividad	X	X	X
5	La envoltente, las piezas de vidrio y las juntas o elementos compuestos de sellado vidrio-metal se encuentran en estado satisfactorio	X	X	X
6	No hay daños ni modificaciones no autorizadas	X	X	X
7	Los pernos, los equipos de entrada de cable (directa e indirecta) y los elementos de obturación son del tipo correcto, están completos y bien apretados; comprobación física	X	X	X
8	Las superficies de unión están limpias y no presentan daños. Las juntas, si las hay, se encuentran en estado satisfactorio y posicionadas correctamente	X		
9	El estado de las juntas de la envoltente es satisfactorio	X	X	X
10	No hay evidencia de que haya entrado agua o polvo en la envoltente de conformidad con la clasificación IP	X	X	X
11	Las conexiones eléctricas están bien apretadas		X	X
12	Los terminales sin usar están bien apretados		X	X
13	Los dispositivos de interrupción encerrados y los dispositivos sellados herméticamente no presentan daños			X
14	Los componentes encapsulados no presentan daños		X	X
15	Los equipos de respiraderos y drenaje están en estado satisfactorio	X	X	X
16	No hay daños evidentes en los cables	X	X	X

Elementos que se deben comprobar	Descripción	Ex "d"	Ex "e"	Ex "n"
17	El sellado de enlaces, conductos, tuberías o conducciones es satisfactorio	X	X	X
18	Las cajas de retención y las cajas de cable están llenadas correctamente	X		
19	Las conexiones de puesta a tierra, incluidas las posibles conexiones suplementarias de unión a tierra, son satisfactorias (p. ej., las conexiones están apretadas y los conductores tienen una sección transversal suficiente); comprobación física	X	X	X
20	La terminación de los cables que no están en uso son correctas	X	X	X
21	Las obstrucciones adyacentes a las uniones por bridas antideflagrantes cumplen la especificación	X		
22	Los equipos están protegidos de manera adecuada contra la corrosión, las inclemencias meteorológicas, las vibraciones y otros factores adversos	X	X	X
23	No hay una acumulación indebida de polvo y suciedad	X	X	X
24	El aislamiento eléctrico está limpio y seco		X	X

4 Manejo de los equipos

4.1 Versión del firmware

El funcionamiento de cada analizador Endress+Hauser se basa en su propia versión del firmware. La versión del firmware de cada analizador se indica en el certificado de calibración del sistema y se muestra durante el encendido del analizador. La descripción de los parámetros del equipo se puede encontrar en el sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com).

4.2 Funcionamiento intermitente

Si el analizador se va a guardar o apagar por cierto periodo de tiempo, siga las instrucciones para aislar la celda de medición y el sistema de acondicionamiento de muestra (SCS) que figuran en el manual de instrucciones del SCS.

4.3 Limpieza y descontaminación del analizador

Si el analizador ya ha sido instalado y ha estado en funcionamiento (aunque sea para fines de demostración), antes de apagar el analizador primero se debe descontaminar el sistema (mediante su purga con un gas inerte).

ATENCIÓN

Las muestras de proceso pueden contener material peligroso en concentraciones potencialmente inflamables y/o tóxicas.

- ▶ Antes de instalar el analizador, hacerlo funcionar o llevar a cabo trabajos de mantenimiento en el mismo, el personal debe disponer de un profundo conocimiento y comprensión de las propiedades físicas de la muestra, así como de las precauciones de seguridad prescritas.

Limpieza y descontaminación del analizador para su envío o almacenamiento

1. Corte el flujo de gas del proceso.
2. Permita que todo el gas residual se disipe de las líneas.
3. Conecte al puerto de suministro de muestras un suministro de purga (N_2) regulado a la presión de suministro de muestras especificada.
4. Asegúrese de que todas las válvulas que controlan el efluente de flujo de muestra hacia la antorcha de baja presión o el respiradero atmosférico estén abiertas.
5. Encienda el suministro de purga y purgue el sistema para limpiar los posibles residuos de gases del proceso. En el caso de los sistemas diferenciales, asegúrese de purgar el lavador de gases/secador durante varios ciclos secos. Si es necesario, los ciclos secos se pueden iniciar pulsando la tecla **#** seguida de la tecla **2** para entrar en el **modo 2** y pulsando después la tecla **#** seguida de la tecla **1** para volver al **modo 1**.
6. Apague el suministro de purga.
7. Permita que todo el gas residual se disipe de las líneas.
8. Cierre todas las válvulas que controlan el vertido del flujo de muestra hacia la baliza de baja presión o el respiradero atmosférico.
9. Desconecte la alimentación eléctrica del sistema.

10. Desconecte todas las tuberías y las conexiones de señal.
11. Tape todas las entradas, salidas, respiraderos, conductos o aberturas de prensaestopas (para impedir la entrada en el sistema de materiales extraños, como polvo o agua); use para ello los racores originales suministrados como parte del embalaje de fábrica.

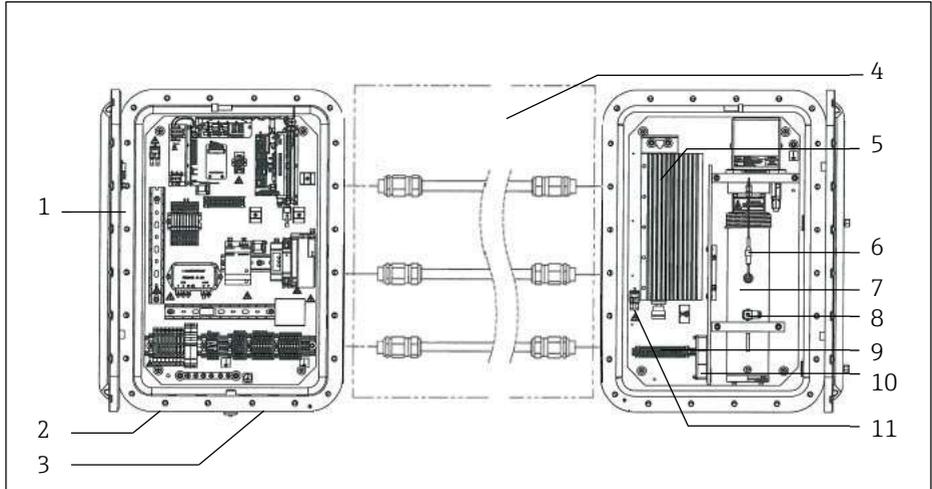
4.4 Condiciones de uso de los accesorios Exd

Todos los accesorios que se recogen en la tabla siguiente deben cumplir la versión más reciente de las normas IEC/EN 60079-0 e IEC/EN 60079-1.

Tipo de accesorio	Clasificación	Notas
Tapón de retención	Exd, Zona 1	<ol style="list-style-type: none"> Los tapones de retención se deben montar de forma que no se incremente su protuberancia desde una envolvente asociada. El instalador debe asegurarse de que la protección contra el ingreso del tapón de retención coincida con el grado de protección contra el ingreso de la envolvente asociada, IP66.
Reductor/adaptador	Exd, Zona 1	<ol style="list-style-type: none"> Los adaptadores/reductores se deben montar de forma que no se incremente su protuberancia desde una envolvente asociada. El instalador debe asegurarse de que la protección contra el ingreso del tapón de retención coincida con el grado de protección contra el ingreso de la envolvente asociada, IP66. En el caso de las aplicaciones Exd de entrada directa, solo se debe usar un adaptador/reductor por cada entrada de cable. El "salto" en la rosca hembra de conexión de un adaptador de conversión de rosca debe ser de como máximo dos "tallas" más, en caso de que se trate de un cambio de género de la rosca.
Respiradero/drenaje	Exd, Zona 1	<ol style="list-style-type: none"> El respiradero/drenaje debe ser adecuado para aplicaciones de entrada por la parte inferior exclusivamente. Es responsabilidad del usuario asegurarse de que el nivel de protección contra el ingreso de una envolvente asociada se mantenga en la interfaz, IP66. El respiradero/drenaje especificado debe satisfacer los requisitos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Envolventes Exd con un volumen interno $75 \text{ l} \leq V \leq 175 \text{ l}$ Presión de referencia de envolvente Exd 40 bar máx.
Prensaestopas	Exd, Zona 1	<ol style="list-style-type: none"> Para el uso con nuestra envolvente Exd del analizador se deben especificar prensaestopas de barrera a compuestos químicos. Los prensaestopas de barrera a compuestos químicos deben presentar un nivel de protección contra el ingreso IP66 como mínimo.

5 Mantenimiento y servicio

Este capítulo proporciona información de seguridad relativa al mantenimiento y los trabajos de servicio del analizador SS2100i-2. A continuación se muestra un esquema de la configuración del analizador SS2100i-2. Los componentes de la envoltura del sistema electrónico están detallados en la [Figura 3](#) → .



A0051928

Figura 2. Visión general de los componentes del analizador

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Envoltura del sistema electrónico | 7. Celda de muestra |
| 2. Entrada de alimentación M20×1,5 Cant.1 | 8. Sensor de presión |
| 3. Señal E/S M25×1,5, Cant.4 | 9. Regletas de terminales |
| 4. Conjunto de cable | 10. Ventilador |
| 5. Sistema de calefacción | 11. Termostato |
| 6. Termistor de temperatura | |

5.1 Sustancias potencialmente peligrosas

Los analizadores SS2100i-2 pueden estar equipados con un lavador de gases y un indicador del lavador de gases. Véase a continuación cómo eliminar de manera apropiada estos elementos.

5.1.1 Eliminación de sustancias peligrosas

En el caso de los analizadores equipados con lavadores de gases de H₂S, deseche el lavador de gases y el indicador del lavador de gases ya usados en un recipiente apropiado a prueba de fugas destinado a la eliminación segura de componentes usados.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Una vez gastados, los lavadores de gases y los indicadores de los lavadores de gases de H₂S contienen principalmente sulfuro de cobre (II) [CAS# 1317-40-4] con restos de óxido de cobre (II) [CAS# 1317-38-0] y de carbonato de cobre básico [CAS# 12069-69-1]; estas sustancias son polvos oscuros sin olor que requieren pocas precauciones especiales más allá de evitar el contacto con las sustancias internas, mantener el lavador de gases bien sellado y proteger el contenido contra la humedad.

5.2 Valores nominales y características de los fusibles

⚠ AVISO

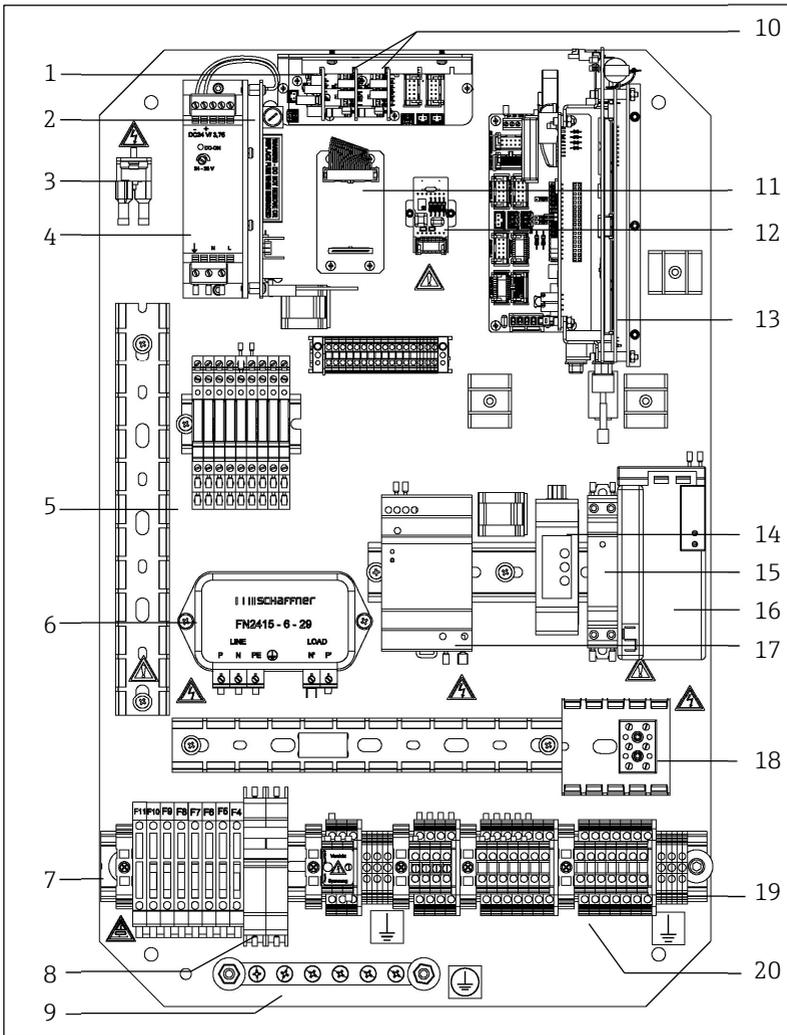
- ▶ Tensión peligrosa y riesgo de descargas eléctricas. Apague y bloquee la alimentación del sistema antes de abrir la envolvente del sistema electrónico y hacer conexiones.
- ▶ Si necesita cambiar un fusible, use exclusivamente un fusible del mismo tipo y del mismo valor nominal que el original. Consulte también las especificaciones que se recogen en las tablas siguientes.

Para consultar una ilustración de la ubicación de los fusibles en el conjunto del sistema electrónico, véase la [Figura 3](#) → .

Especificaciones de los fusibles para sistemas de 240 VCA			
	Ref. plano	Descripción	Clasificación
	F3	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/1,6 A
	F4 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/0,5 A
	F5 ¹ , F6 ¹ , F7 ¹ , F8 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/0,1 A
	F9 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/1,0 A
	F10 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/1,2 A

¹ Alojados en regletas de terminales para fusibles. El LED encendido indica que el fusible está fundido.

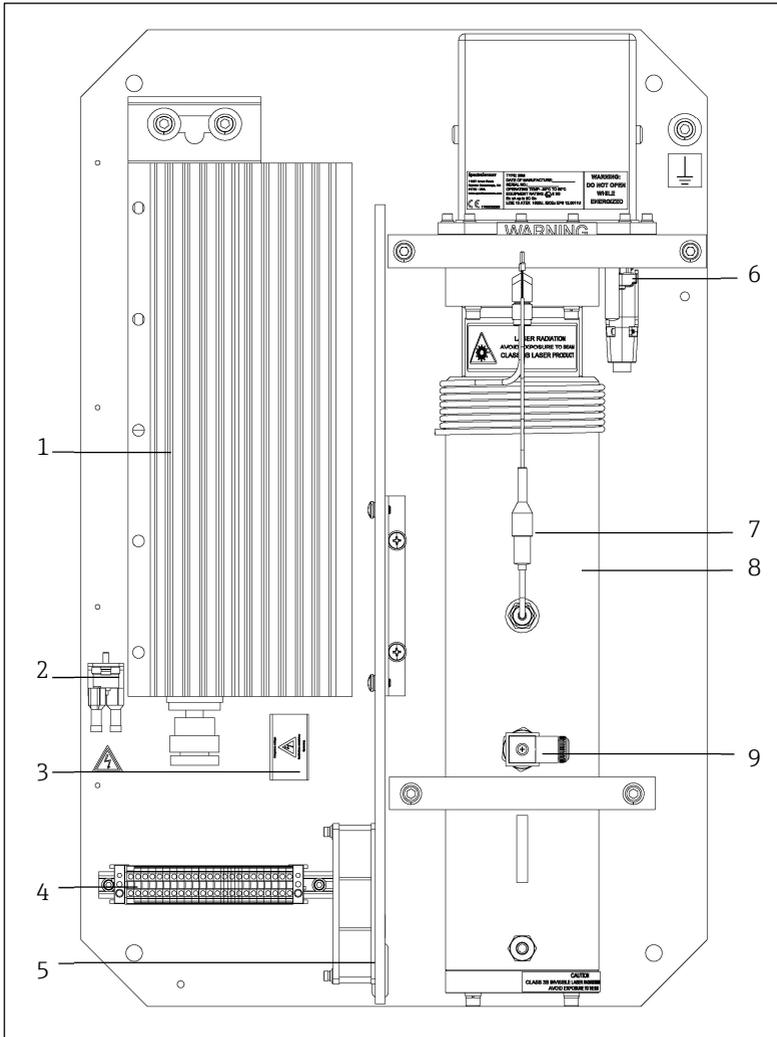
Especificaciones de los fusibles para sistemas de 120 VCA			
	Ref. plano	Descripción	Clasificación
	F3	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/1,6 A
	F4 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/0,5 A
	F5 ¹ , F6 ¹ , F7 ¹ , F8 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/0,1 A
	F9 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/1,0 A
	F10 ¹	Fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA/2,0 A



A0051929

Figura 3. Componentes en la envoltura del sistema electrónico

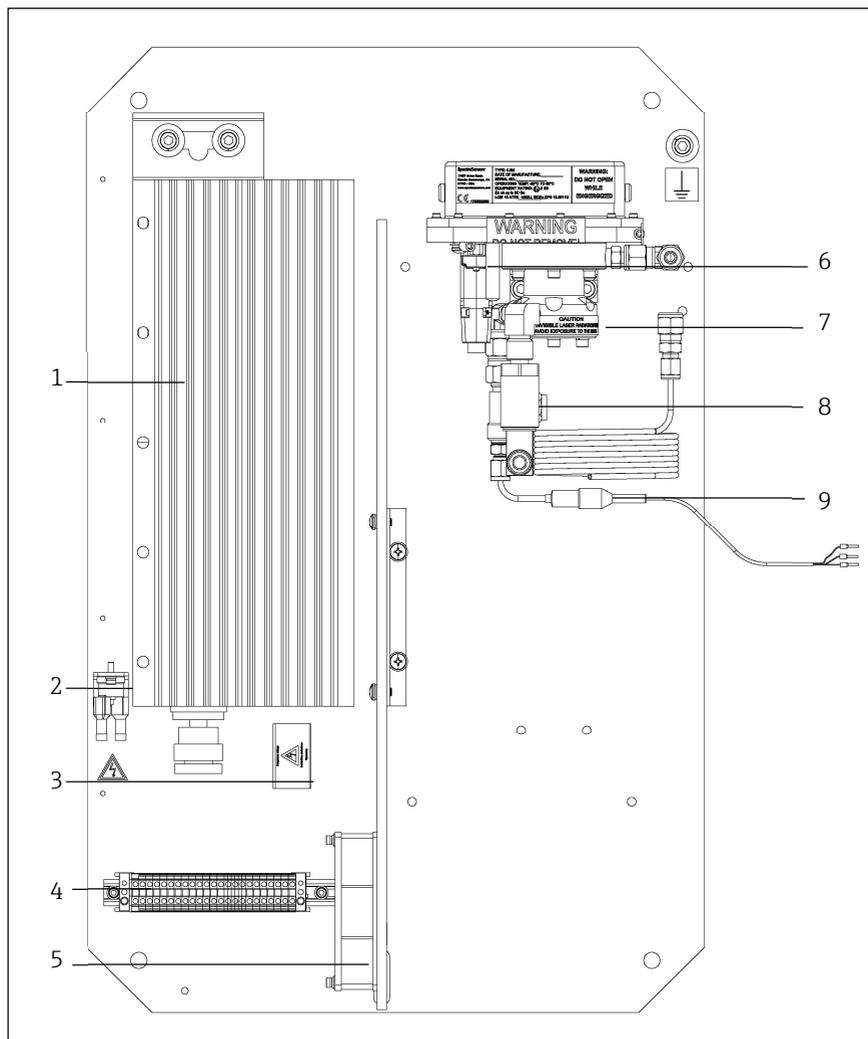
- | | |
|--|---|
| 1. Placa de entradas analógicas de 4-20 mA | 11. Placa de control de relé |
| 2. Fusible (F3) | 12. Placa de control de temperatura |
| 3. Límite de temperatura alta termostato | 13. Sistema electrónico de control ARM9 |
| 4. Alimentación del analizador | 14. Convertidor de RS-232 a RS-422/485 |
| 5. Relés | 15. Relé de estado sólido |
| 6. Filtro de línea de CA | 16. Controlador de temperatura |
| 7. Fusibles (F4-F10) | 17. Alimentación auxiliar |
| 8. Disyuntor principal | 18. Regleta de terminales de CA para el sistema de calefacción de la celda de muestra |
| 9. Barra de bus de tierra | 19. Regletas de terminales de tierra |
| 10. Placa de salidas analógicas de 4-20 mA | 20. Regletas de terminales |



A0051936

Figura 4. Componentes del conjunto del panel de la celda de muestra (celda de muestra de 8/28 m)

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de calefacción 2. Termostato de límite de alta temperatura ajustado a 70 °C 3. Regleta de terminales de CA para el sistema de calefacción 4. Regletas de terminales 5. Ventilador | <ol style="list-style-type: none"> 6. Termistor de la placa de transición 7. Termistor de temperatura de muestra 8. Celda de medición 9. Sensor de presión |
|--|--|



A0051938

Figura 5. Componentes del conjunto del panel de la celda de muestra (celda de muestra de 0,1 m)

- | | |
|---|--|
| 1. Sistema de calefacción | 5. Ventilador |
| 2. Termostato de límite de alta temperatura ajustado a 70 °C | 6. Termistor de la placa de transición |
| 3. Regleta de terminales de CA para el sistema de calefacción | 7. Celda de medición |
| 4. Regletas de terminales | 8. Sensor de presión |
| | 9. Termistor de temperatura de muestra |

5.3 Servicio

Para ponerse en contacto con el departamento de servicio, consulte la lista de canales de ventas de su área en nuestro sitio web (<https://www.endress.com/contact>).

www.addresses.endress.com
