

Instrucciones de seguridad

Analizador de gas TDLAS, pack de 2 y pack de 3

Clase I, División 2, Grupos B, C, D, T3/T3C, Tipo 4X e IP66
Clase I, Zona 2 IIB+H2 T3/T3C



Índice

1	Introducción	4
1.1	Uso previsto de los equipos	4
1.2	Quién debe leer este manual	4
1.3	Cómo usar este manual.....	4
1.3.1	Convenciones empleadas en este manual	4
1.4	Documentación relacionada	5
1.5	Dirección del fabricante	5
2	Seguridad general.....	6
2.1	Etiquetas de advertencia.....	6
2.2	Advertencias	6
2.3	Símbolos	6
2.3.1	Cumplimiento de las leyes de exportación de EE. UU.	7
2.4	Riesgos potenciales que afectan al personal	7
2.4.1	Mitigación de riesgos.....	7
2.4.2	Exposición a gas tóxico (H ₂ S)	7
2.4.3	Peligro de electrocución.....	8
2.4.4	Peligro de explosión/fuego	8
2.5	Especificaciones técnicas del analizador.....	8
2.5.1	Especificaciones del analizador de gas TDLAS SS2100, pack de 2 y pack de 3	8
3	Instalación de los equipos.....	10
3.1	Elevación/desplazamiento del sistema analizador.....	10
3.2	Montaje del analizador	11
3.3	Requisitos del cableado eléctrico	11
3.3.1	Conformidad del cableado en áreas de peligro	11
3.3.2	Requisitos del cableado de campo	12
3.3.3	Requisitos del disyuntor externo	12
3.3.4	Especificaciones del chasis protector y de tierra.....	12
3.3.5	Código de colores.....	12
3.4	Conexiones al suministro de gas.....	12
3.4.1	Conexión de la línea de suministro de muestras	13
3.5	Requisitos de ventilación	13
4	Manejo de los equipos.....	14
4.1	Versión del firmware.....	14
4.2	Manejo de los controles	14
4.2.1	Funcionamiento del teclado	14
4.2.2	Activación de las funciones del teclado	15
4.2.3	Introducción y almacenamiento de valores	15

4.3	Funcionamiento intermitente.....	15
4.3.1	Aislamiento de la celda de medición	15
4.3.2	Aislamiento del sistema de acondicionamiento de muestra (SCS)	16
5	Mantenimiento y servicio.....	17
5.1	Sustancias potencialmente peligrosas	17
5.1.1	Eliminación de sustancias peligrosas	17
5.2	Limpieza y descontaminación.....	17
5.2.1	Limpieza de las líneas de muestreo	17
5.2.2	Limpieza del exterior del analizador	17
5.3	Valores nominales y ubicaciones de los fusibles.....	18
5.4	Localización y resolución de fallos y reparación	24
5.4.1	Sustitución de un fusible	24
5.4.2	Sustitución de un relé	24
5.4.3	Sustitución del separador de membrana.....	24
5.4.4	Sustitución del lavador de gases y el indicador	25
5.4.5	Eliminación de los lavadores de gases usados.....	26
5.5	Servicio	26

1 Introducción

Los analizadores de gas TDLAS, pack de 2 y pack de 3, 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 entre muy bajas (trazas) y estándar de componentes específicos en varios gases de fondo.

Este manual es aplicable a todos los analizadores de gas TDLAS, pack de 2/pack de 3. Cada analizador incluye documentación sobre seguridad e instrucciones para instalar y hacer funcionar adecuadamente los equipos. Endress+Hauser recomienda encarecidamente que la parte responsable y/o el operador de los equipos esté cualificado para su manejo. Para hacer funcionar el analizador de manera segura, revise detenidamente la información recogida en este manual. El contenido está dividido en las secciones siguientes:

- Instrucciones de seguridad generales
- Instalación de los equipos
- Manejo de los equipos
- Mantenimiento y servicio de los equipos

Los procedimientos comunes para llevar a cabo las tareas de mantenimiento y servicio de los equipos se rigen por las secciones específicas para cada producto.

1.1 Uso previsto de los equipos

Los analizadores de gas natural están destinados al uso que se explica en la documentación proporcionada. Endress+Hauser recomienda que los técnicos cualificados que instalen, hagan funcionar o tengan contacto directo con el analizador de gas TDLAS lean y consulten la documentación. Todo uso de los equipos de manera distinta de la especificada por Endress+Hauser podría provocar lesiones y daños en los equipos.

1.2 Quién debe leer este manual

Es preciso que cualquier persona que instale, maneje o tenga contacto directo con el analizador lea y consulte el presente manual. Endress+Hauser recomienda encarecidamente que la parte responsable y/o el operador de los equipos esté cualificado para su manejo.

1.3 Cómo usar este manual

Tómese un momento para leer el índice y familiarizarse así con este manual. Este manual se ha escrito para abordar los aspectos de seguridad más comunes relacionados con la instalación y el mantenimiento del analizador SS2100a. 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.

Se incluyen imágenes, tablas y gráficos para facilitar una comprensión exhaustiva del analizador y sus funciones. Lea con atención la sección dedicada a los símbolos especiales, ya que facilitan información clave sobre la configuración del sistema y/o su manejo.

1.3.1 Convenciones empleadas en este manual

Además de los símbolos y la información instructiva, use los "enlaces rápidos" para moverse rápidamente por las diferentes secciones. 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. Haga clic en el enlace para acceder a la referencia.

1.4 Documentación relacionada

Toda la documentación está disponible en:

- En el dispositivo multimedia suministrado (no se incluye en el suministro de todas las versiones del equipo)
- En la aplicación móvil de Endress+Hauser: www.endress.com/supporting-tools
- En la sección de descargas del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com/downloads

El presente documento forma parte integral del paquete de documentos, que incluye los manuales siguientes.

Número de pieza	Tipo de documento	Descripción
BA02193C	Manual de instrucciones	Completa visión general de las operaciones necesarias para instalar, poner en marcha y llevar a cabo el mantenimiento del equipo.
TI01667C	Información técnica	Proporciona datos técnicos sobre el equipo con una visión general de los modelos asociados disponibles.
GP01177C	Descripción de los parámetros del equipo FS 5.16	Proporciona al usuario una visión general de las funciones del firmware FS 5.16.

¹La documentación específica del pedido se localiza a través del número de serie del analizador (SN).

1.5 Dirección del fabricante

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

2 Seguridad general

2.1 Etiquetas de advertencia

Las etiquetas de equipos pegadas en el analizador de gas TDLAS alertan al usuario de los peligros potenciales. También se usan símbolos de instrucciones en los manuales de los equipos para indicar peligros potenciales, información importante y consejos valiosos que no están señalados mediante etiquetas en el analizador.

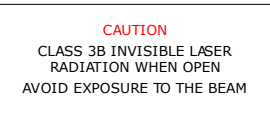
A continuación figuran las etiquetas de equipos y los símbolos de instrucciones, junto con los tipos de avisos y advertencias asociados que se deben tener en cuenta cuando se efectúan trabajos de servicio en el analizador.

2.2 Advertencias

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

2.3 Símbolos

Símbolo	Descripción
	La etiqueta de advertencia 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.
	El símbolo "Laser Radiation" sirve para alertar al usuario del riesgo de exposición a radiación láser visible peligrosa al usar el sistema. El láser es un producto de radiación de la clase 1.
	El símbolo de alta tensión alerta a las personas de la presencia de un potencial eléctrico suficiente para causar lesiones o daños. En ciertas industrias, la denominación "alta tensión" hace referencia a una tensión superior a un umbral determinado. Los equipos y conductores de alta tensión están certificados según requisitos y procedimientos de seguridad especiales.
	No seguir todas las indicaciones puede ocasionar daños en el analizador o un funcionamiento incorrecto del mismo.
	Especificaciones de los valores máximos de tensión y corriente para los fusibles.
	Radiación láser invisible. 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.

	Producto láser de clase 1. Radiación láser invisible en estado abierto. Evite la exposición directa al haz.
	Tierra de protección (PE). Terminal unido a las piezas conductoras de los equipos para proporcionar seguridad y que está destinado a conectarse a un sistema externo de puesta a tierra de protección.
	Tierra física funcional (FE). El símbolo señala los puntos de puesta a tierra destinados principalmente a la localización y resolución de fallos.
	La marca de certificación CSA indica que el producto se ha sometido a pruebas conforme a los requisitos normativos aplicables en Norteamérica y que las ha superado.
	RADIACIÓN LÁSER NO VISIBLE: Evite la exposición al haz. Producto emisor de radiación de clase 3b. Los trabajos de servicio se deben encomendar al fabricante o a personal cualificado.
	Retirar la etiqueta del cabezal óptico de la celda de medición conlleva la anulación de la garantía del analizador.

2.3.1 Cumplimiento de las leyes de exportación de EE. UU.

La política de Endress+Hauser consiste en el cumplimiento estricto de las leyes de control de exportaciones de EE. UU. que se detallan en el sitio web de la [Oficina de Industria y Seguridad](#) del Departamento de Comercio de EE. UU.

2.4 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.

AVISO

- ▶ Para llevar a cabo tareas de servicio del analizador o manejar este, los técnicos deben haber recibido formación y seguir todos los protocolos de seguridad establecidos por el cliente según la clasificación de peligro de la zona.
- ▶ Una relación no exhaustiva de estos incluye los protocolos de monitorización de gases tóxicos e inflamables, los procedimientos de bloqueo/etiquetado, los requisitos de uso de EPI, los permisos de trabajo en caliente y demás precauciones que aborden las cuestiones de seguridad relativas al uso y el manejo de equipos de proceso situados en áreas de peligro.

2.4.1 Mitigación de riesgos

Para mitigar los riesgos, consulte las instrucciones correspondientes a cada una de las situaciones incluidas en la lista siguiente.

2.4.2 Exposición a gas tóxico (H₂S)

Si sospecha que se ha producido una fuga en el sistema de muestras y se ha acumulado en la envoltente del sistema de acondicionamiento de muestra (SCS), siga el procedimiento que se indica a continuación.

1. Purgue la envoltente del SCS para eliminar cualquier gas potencialmente tóxico.
2. Compruebe los niveles de H₂S en la envoltente del SCS usando el puerto del kit de purga de seguridad para asegurarse de que la purga haya eliminado todo el gas tóxico.
3. Si no se detecta ninguna fuga de gas, abra la puerta de la envoltente del SCS.

AVISO

- ▶ Siga todos los protocolos de seguridad que rigen la manipulación de gases tóxicos y sus fugas potenciales.

2.4.3 Peligro de electrocución

ADVERTENCIA

- 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.

1. Apague la alimentación en el interruptor principal externo de desconexión del analizador.
2. Abra la puerta de la envolvente.

Si es preciso efectuar labores de servicio con la alimentación eléctrica encendida, haga lo siguiente:

- Tenga en cuenta la presencia de posibles componentes eléctricos activos y evite todo contacto con ellos.
- Use exclusivamente herramientas que cuenten con una clasificación de seguridad que proteja contra el contacto accidental con tensiones de hasta 1000 V.

2.4.4 Peligro de explosión/fuego

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 Especificaciones técnicas del analizador

Todos los modelos del analizador de gas TDLAS se entregan con un conjunto de especificaciones técnicas que destacan los ajustes y clasificaciones recomendados para los equipos. Esta información se incluye en el *manual de instrucciones* (BA02193C).

Equipos periféricos

En el caso de sistemas que cuenten con equipos periféricos, p. ej., conjuntos de sonda, se deben usar exclusivamente equipos que cumplan las especificaciones de Endress+Hauser. Consulte las instrucciones de instalación, manejo, etc., en la documentación proporcionada por el fabricante.

Clasificación de los equipos

La información siguiente relativa a la clasificación de los equipos se proporciona según tipo de modelo para cada sistema analizador de gas, pack de 2/pack de 3, en el *manual de instrucciones* (BA02193C).

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)

2.5.1 Especificaciones del analizador de gas TDLAS SS2100, pack de 2 y pack de 3

Datos de medición	
Componentes objetivo	Pack de 2: H ₂ S+H ₂ O o H ₂ S+CO ₂ en gas natural Pack de 3: H ₂ S+H ₂ O+CO ₂ en gas natural
Principio de medición	Espectroscopia de absorción por láser de diodo sintonizable (TDLAS)
Rangos de medición	Véase la nota de aplicación correspondiente
Repetibilidad	Véase la nota de aplicación correspondiente
Datos de la aplicación	
Rango de temperatura ambiente	De -20 °C a 50 °C (de -4 °F a 122 °F): <i>estándar</i> De -10 °C a 60 °C (de 14 °F a 140 °F): <i>opcional</i>
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m sobre el nivel del mar

Rango de presión de la celda de muestra	De 800 a 1200 mbara: <i>estándar</i> De 950 a 1700 mbara: <i>opcional</i>
Presión máxima de la celda	70 kPag (10 psig)
Presión hacia el armario de muestras	De 140 a 350 kPag (de 20 a 50 psig) ¹
Caudal de muestra	De 0,5 a 4,0 slpm (de 1 a 8,5 scfh) ¹
Caudal de derivación	De 0,5 a 1 slpm (de 1,1 a 2,2 scfh)
Electricidad y comunicaciones	
Alimentación de entrada, envoltorio del sistema electrónico Analizador A	120 VCA o 240 VCA $\pm$ 10 %, de 50 a 60 Hz, 60 W máx. o de 18 VCC a 24 VCC, 1,6 A máx.
Alimentación de entrada, envoltorio del sistema electrónico Analizador B	120 VCA o 240 VCA $\pm$ 10 %, de 50 a 60 Hz, 60 W máx. o de 18 a 24 VCC, 1,6 A máx.
Alimentación de entrada, sistema de acondicionamiento de muestra (SCS)	Alimentación de entrada del SCS: 120 VCA o 240 VCA, 200 W o 400 W máx.
Comunicación analógica	Canales analógicos aislados, 120 ohmios a 24 VCC máx. Salidas: Cant. 2 4-20 mA (valor de medición)
Comunicación serie	Canal 1 (H ₂ S): RS232C y Ethernet Canal 2 y 3 (H ₂ O y/o CO ₂): RS232C o Ethernet (solo TSP)
Señales digitales	Salidas: Cant. 5 Alarma alta/baja, fallo general, fallo de validación ¹ , validación 1 activa ¹ , validación 2 activa ¹ Entradas: Cant. 2 Alarma de flujo ¹ , solicitud de validación ¹
Protocolo	Modbus Gould RTU o Daniel RTU o ASCII
Ejemplos de valores de diagnóstico	Potencia del detector (salud del espejo), 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 y temperatura de la celda, diagnóstico
Especificaciones físicas	
Tipo de envoltorio del sistema electrónico	Tipo 4X 304 o acero inoxidable 316L
Envoltorio(s) del sistema de muestra	Tipo 4X 304 o acero inoxidable 316L
Medidas del analizador	1285 mm Al $\times$ 762 mm An $\times$ 394 mm F (50,6 $\times$ 30 $\times$ 15,5 pulgadas)
Peso (aproximado)	Aprox. de 90 a 130 kg (de 200 a 300 lb)
Estructura de la celda de muestra	Acero inoxidable pulido de la serie 316L
Número de celdas de medición	1, 2 o 3
Clasificación de la zona	
Analizador (sistema electrónico y láser)	Clase I, División 2, Grupos B, C, D, T3/T3C, Tipo 4X e IP66 Clase I, Zona 2 IIB+H2 T3/T3C

¹ Depende de la configuración

3 Instalación de los equipos

La información recogida en esta sección está relacionada con las consideraciones de seguridad para la instalación de los equipos. El *manual de instrucciones* (BA02193C) proporciona más información sobre la instalación y puesta en marcha de los equipos.

3.1 Elevación/desplazamiento del sistema analizador

Debido al tamaño y al peso del analizador (las configuraciones pueden pesar aprox. 90 kg [200 lbs] en el caso del pack de 2 y aprox. 130 kg [290 lb] en el caso del pack de 3), Endress+Hauser recomienda usar una carretilla elevadora de horquilla, una transpaleta, etc. para levantar o mover el analizador. Si no queda más remedio que levantar el analizador manualmente, encargue esta tarea a varias personas y reparta el peso entre todas ellas para evitar lesiones.

Antes de sacarlo del cajón de embalaje, desplace el analizador hasta un lugar lo más cercano posible a la ubicación final de instalación. No levante el analizador en ningún caso por la envoltente del sistema electrónico. Traslade siempre la carga usando uno de los puntos/métodos siguientes (consulte los planos incluidos junto con el sistema analizador adquirido):

- Puntos de montaje situados en el sistema de acondicionamiento de muestra (SCS) que se muestran en la figura siguiente.
- Soporte bajo el instrumento (óptimo cuando se usa una carretilla elevadora de horquilla).

⚠ ATENCIÓN

La seguridad del analizador es responsabilidad del instalador y de la organización a la que represente. El transporte incorrecto puede provocar lesiones y dañar el equipo.

- Para transportar el analizador, use siempre un carro elevador o una carretilla elevadora de horquilla. Se necesitan dos personas para la instalación.
- Asegúrese de que todos los equipos que emplee para levantar/mover el analizador tengan una capacidad de carga suficiente para el peso de este.
- Levante el equipo agarrándolo por los huecos dispuestos a modo de asideros.

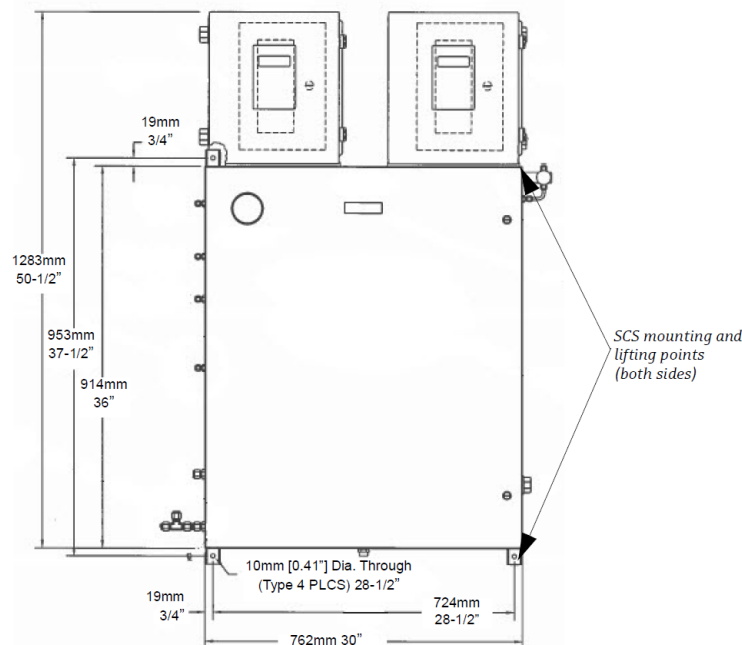


Figura 1: Puntos de elevación y medidas de montaje del analizador de gas TDLAS, pack de 2 y pack de 3

3.2 Montaje del analizador

Los analizadores de gas TDLAS SS2100, pack de 2 y pack de 3, están fabricados para instalarse en bastidores de metal de montaje en pared o Unistrut® (o equivalente).

AVISO

El analizador está diseñado para funcionar dentro de su rango de temperatura ambiente especificado. En las regiones en las que la exposición al sol sea intensa, las temperaturas internas pueden superar los límites nominales.

- ▶ En el caso de las instalaciones en el exterior en las que se puedan superar los límites de temperatura, instale un parasol o un toldo sobre el analizador para evitar su sobrecalentamiento.
- ▶ Los analizadores de Endress+Hauser están diseñados para funcionar dentro del rango de temperatura ambiente especificado de -20 °C a 50 °C (de -4 °F a 122 °F).

AVISO

Requisitos de carga del material para montaje en pared

- ▶ Los pernos o tornillos usados para llevar a cabo el montaje en pared del analizador deben ser capaces de soportar hasta cuatro veces el peso del instrumento: 90 kg (200 lb) en el caso del analizador del pack de 2 y 130 kg (290 lb) en el caso del analizador del pack de 3.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Monte el analizador de manera que las líneas de entrada y salida lleguen hasta sus conexiones respectivas en el chasis sin quedar sometidas a una tensión excesiva. Las líneas de muestra deben conservar la holgura suficiente para evitar exponer los racores a fatiga o esfuerzo mecánico.

Durante el montaje del analizador, asegúrese de posicionar el instrumento de forma que no dificulte el manejo de los equipos adyacentes. Puede consultar las medidas de montaje en los diagramas de distribución, así como información adicional en el manual de instrucciones.

3.3 Requisitos del cableado eléctrico

⚠ ATENCIÓN

Los analizadores Endress+Hauser de Clase I, División 2, usan un método de protección no inflamable, por lo que todas las partes de los códigos de instalación locales son aplicables.

- ▶ La máxima relación inductancia/resistencia (relación L/R) admisible para la interfaz del cableado de campo debe ser inferior a 25 $\mu\text{H}/\Omega$. La máxima capacitancia total del lazo debe ser 0,27 microfaradios.
- ▶ Las configuraciones que requieran accesorios opcionales con características específicas, p. ej., portasondas para la sonda, deben satisfacer las especificaciones del fabricante.
- ▶ El panel de distribución de la alimentación o el interruptor se deben situar cerca de los equipos y ser fácilmente accesibles para el operador. Un conductor de tierra de protección no tiene que ser interrumpido por ningún interruptor o disyuntor.

3.3.1 Conformidad del cableado en áreas de peligro

⚠ ADVERTENCIA

Tensión peligrosa y riesgo de descargas eléctricas.

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

⚠ ATENCIÓN

El instalador es el responsable de que se cumplan todos los códigos de instalación locales que sean aplicables.

- ▶ La interconexión de la envolvente del analizador y la envolvente del sistema de muestra debe usar métodos de cableado homologados para áreas de peligro de Clase 1, División 2, de conformidad con el **Canadian Electrical Code (CEC), anexo J**, y con el **National Electric Code (NEC), artículo 501**.
- ▶ El cableado debe satisfacer los requisitos del **grado de contaminación 2** y de la **categoría de sobretensiones II**.
- ▶ Use prensaestopas y cables certificados siempre que los reglamentos locales así lo requieran.

AVISO

- ▶ Use exclusivamente conductores de cobre.

3.3.2 Requisitos del cableado de campo

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Todo el cableado de campo hacia y desde el analizador se debe proteger con un **conducto rígido galvanizado** u otro método equivalente homologado para el entorno de instalación.
- ▶ Los accesorios como tapones, campanas y juntas deben presentar unas clasificaciones iguales o superiores a la del analizador. Asegúrese de que todos los componentes cumplan los códigos locales aplicables, así como los requisitos para áreas de peligro.

3.3.3 Requisitos del disyuntor externo

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Se debe usar un disyuntor o interruptor homologado de 15 amperios y señalarlo claramente como el dispositivo para desconectar el analizador.
- ▶ Si el disyuntor situado en el panel de distribución de la alimentación proporcionado por el cliente o el interruptor es el medio principal para desconectar la alimentación eléctrica del analizador, Endress+Hauser recomienda situar el panel de distribución de la alimentación muy cerca de los equipos y de manera que el operador pueda acceder a él fácilmente.
- ▶ Un conductor de tierra de protección no debe ser interrumpido por ningún interruptor o disyuntor.

AVISO

- ▶ Se debe aplicar lubricante para roscas en todas las conexiones roscadas de los racores de conducto. Endress+Hauser recomienda usar lubricante STL8 en todas las roscas de tornillo de los conductos y en sus aberturas encintadas.

3.3.4 Especificaciones del chasis protector y de tierra

Antes de efectuar ninguna conexión de una señal eléctrica o de la alimentación eléctrica, es imprescindible conectar las tierras de protección y del chasis. Las tierras de protección y del chasis deben satisfacer entre otros 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.
- El cableado aislado de la tierra de protección y del chasis debe usar el color verde/amarillo.
- La capacidad de carga de corriente del cable de tierra de protección debe ser como mínimo la misma que la de la alimentación principal.
- La unión a tierra/la tierra del chasis debe ser como mínimo de 4 mm² (12 AWG).

3.3.5 Código de colores

El aislamiento verde/amarillo se debe usar exclusivamente para:

- Conductores de tierra de protección
- Conductores de la interconexión de protección
- Conductores de compensación de potencial para fines de seguridad
- Tierra funcional

3.4 Conexiones al suministro de gas

Use el procedimiento siguiente para conectar la línea de suministro de muestras. Consulte los diagramas de distribución y flujo en los planos del sistema. Todos los trabajos deben ser llevados a cabo por técnicos cualificados en instalaciones de tuberías neumáticas.

⚠ ADVERTENCIA

Muestras peligrosas

- ▶ Las muestras de proceso pueden contener materiales peligrosos en concentraciones potencialmente inflamables y/o tóxicas. Antes de instalar el SCS, el personal debe disponer de un amplio conocimiento de las propiedades físicas del contenido de las muestras y de las precauciones de seguridad que estas requieren.

Se recomienda usar tuberías de ¼ in de diámetro externo × 0,035 in de espesor de la tubería, de acero inoxidable sin soldaduras. La ubicación de los puertos de alimentación y retorno se puede consultar en los planos de distribución del sistema.

3.4.1 Conexión de la línea de suministro de muestras

ADVERTENCIA

La muestra del proceso obtenida en el grifo de muestras puede estar a alta presión.

- ▶ Maneje con muchísimo cuidado la válvula de aislamiento de la sonda de muestras y el regulador reductor de presión de la muestra de campo.
- ▶ Consulte los procedimientos correctos de instalación en las instrucciones del fabricante de la sonda de muestras.
- ▶ Todas las válvulas, reguladores, interruptores, etc. se deben manejar conforme a los procedimientos de bloqueo y etiquetado de la planta.
- ▶ No se debe superar una presión de 0,7 barg (10 psig) en la celda de medición. De lo contrario, se pueden producir daños en la celda de medición.

AVISO

- ▶ Consulte los procedimientos correctos de instalación en las instrucciones de la sonda de muestras.

Para conectar la línea de suministro de muestras

1. Revise la instalación de la sonda de muestras en el grifo de suministro del proceso. Asegúrese de que la válvula de aislamiento de la sonda de muestras esté cerrada.
2. Confirme si la estación reductora de la presión de campo está instalada correctamente en la sonda de muestras. Asegúrese de que el regulador de presión esté cerrado (mando de ajuste girado por completo en sentido contrario a las agujas del reloj).
3. Revise el tendido de la línea del respiradero de la válvula de alivio de presión desde la estación reductora de la presión hasta una antorcha de baja presión o un respiradero atmosférico.
4. Planifique el trazado de las tuberías desde la estación reductora de la presión de campo hasta el sistema de acondicionamiento de muestra (SCS).
5. Instale tuberías de acero inoxidable desde la estación reductora de la presión hasta el puerto de suministro de muestras del SCS. Ajuste la presión de suministro según lo indicado en los planos de sistema correspondientes a los analizadores de pack de 2 y de pack de 3.
6. Doble las tuberías utilizando dobladoras de grado industrial. Asegúrese de que el encaje y el asiento entre las tuberías y los racores sean correctos.
7. Escarie todos los extremos de las tuberías y purgue con nitrógeno o aire limpio y seco durante 10-15 segundos antes de efectuar conexión alguna.
8. Conecte el tubo de suministro de muestras al SCS usando el racor de compresión de acero inoxidable de 1/4" in que se suministra.
9. Apriete los racores:
 - Para conexiones nuevas: Apriete primero con los dedos y luego 1 vuelta y 1/4 con una llave inglesa.
 - Para terminales de empalme previamente recalcados: enrosque la tuerca en la posición original y luego apriétela ligeramente.
10. Sujete las tuberías en unos soportes estructurales según sea necesario.
11. Revise todas las conexiones para detectar posibles fugas usando un líquido detector de fugas.

3.5 Requisitos de ventilación

Los gases o vapores inflamables no se deben evacuar hacia zonas en las que la clasificación de área existente pueda resultar afectada. Los gases o vapores inflamables se deben evacuar hacia un lugar seguro o hacia el cabezal de la antorcha. Para obtener información relativa a la mitigación de riesgos asociados con electrocución, consulte *Riesgos potenciales que afectan al personal*.

4 Manejo de los equipos

Este capítulo proporciona una visión general de las instrucciones operativas de seguridad para el analizador de gas TDLAS, pack de 2 y pack de 3.

4.1 Versión del firmware

Cada analizador de gas TDLAS Endress+Hauser funciona con su propia versión de firmware, que figura en el informe de calibración del sistema y se muestra cuando el analizador arranca. Las instrucciones detalladas de funcionamiento se proporcionan en la descripción de los parámetros del equipo disponibles para descargar por tipo de modelo en el sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com).

4.2 Manejo de los controles

4.2.1 Funcionamiento del teclado

El teclado del panel frontal permite al operador:

- Modificar las unidades de medición
- Ajustar los parámetros operativos
- Efectuar diagnósticos

Consulte las instrucciones detalladas en la *descripción de los parámetros del equipo FS 5.16 (GP01177C)*.

Durante el funcionamiento normal, el LCD muestra:

- Concentración del componente medido
- Temperatura de la celda de medición
- Presión de la celda de medición

La distribución del teclado de los modelos con certificado CSA se muestra en la figura siguiente.

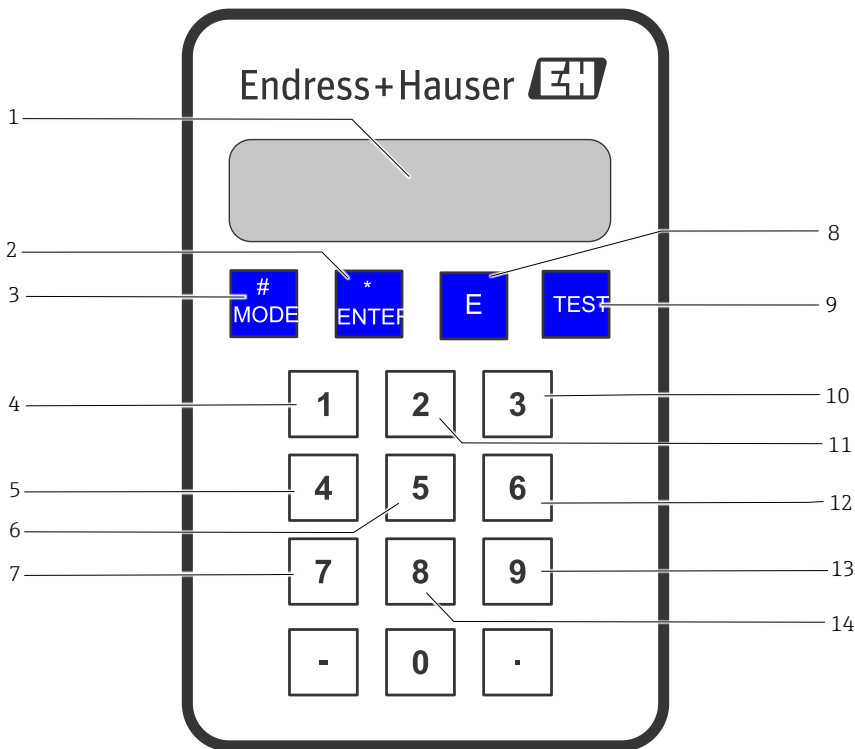


Figura 2: Teclado para analizadores con certificado CSA

# de elemento	Descripción
1	LCD (indicador)
2	Tecla "Enter"
3	Tecla del menú de modo

# de elemento	Descripción
8	Valor exponente
9	Dirección de desplazamiento y prueba de entrada analógica
10	Datos de vida del lavador de gases

# de elemento	Descripción
4	Activar gas de proceso
5	Parámetros de diagnóstico
6	Prueba de la salida analógica
7	Activar validación 1

# de elemento	Descripción
11	Cambiar parámetros
12	Exportar datos de diagnóstico
13	Resultados de validación
14	Activar validación 2

4.2.2 Activación de las funciones del teclado

Para activar una función:

- Pulse la **tecla #** seguida de un número para seleccionar un modo.
- En el LCD aparece <MENÚ DE MODO>.
- Si el guardián del teclado está habilitado, se inicia un temporizador de cuenta atrás. Si no se pulsa ninguna tecla antes de que el temporizador finalice, el analizador vuelve al **Modo 1**.

Para activar una respuesta debe presionar la **tecla #** antes de cualquier número o tecla de función.

4.2.3 Introducción y almacenamiento de valores

- La tecla * hace las veces de tecla **ENTER**.
- En el **Modo 2**, pulse * tras introducir un valor para guardarlo y pase al parámetro siguiente.
- Si se introduce un valor incorrecto:
 1. Pulse *
 2. Pulse **TEST**
 3. Pulse * de nuevo para volver atrás e introducir el valor correcto.

4.3 Funcionamiento intermitente

Si va a guardar o apagar el analizador de manera temporal, siga los procedimientos recogidos a continuación para aislar la celda de medición y el sistema de acondicionamiento de muestra (SCS).

ADVERTENCIA

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

- Es necesario por lo tanto que, antes de hacer funcionar el SCS, el personal disponga de amplios conocimientos y una buena comprensión de las propiedades físicas del contenido de las muestras y de las precauciones de seguridad que estas requieren.

ADVERTENCIA

La muestra del proceso obtenida en el grifo de muestras se encuentra a alta presión.

- El grifo de muestras dispone de un regulador reductor de presión que reduce la presión de la muestra y permite el funcionamiento del SCS a baja presión. Maneje con muchísimo cuidado la válvula de aislamiento de la sonda de muestras y el regulador reductor de presión de campo.

ATENCIÓN

- Debido a la alta presión de las muestras del proceso, mantenga el flujo de derivación de muestras durante el aislamiento breve. Así se evita la sobrepresión y la activación involuntaria de la válvula de alivio de presión si el regulador de presión presenta fugas cuando el flujo aguas abajo está detenido.

4.3.1 Aislamiento de la celda de medición

Si el sistema no está fuera de servicio por un periodo prolongado, deje conectada la alimentación del sistema de cintas calefactoras eléctricas de la línea de transporte de muestras (en caso aplicable) y del sistema de calefacción de la envolvente del SCS.

Para aislar el analizador mientras se mantiene el flujo de derivación

1. Cierre la válvula de regulación del medidor de flujo de muestras (giro en el sentido de las agujas del reloj) para cada canal de medición.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Para evitar daños, no apriete la válvula en exceso.

2. Permita que el gas residual salga de las celdas de medición.

⚠ ADVERTENCIA

- ▶ No purgue en ningún caso el analizador con aire o nitrógeno mientras reciba alimentación eléctrica.

3. Cierre la válvula de corte situada en la antorcha de baja presión o el cabezal de ventilación atmosférica para cada celda de medición.

4.3.2 Aislamiento del sistema de acondicionamiento de muestra (SCS)

El SCS se puede aislar del grifo de muestras del proceso sin cerrar la estación reductora de la presión de campo.

Si el sistema no está fuera de servicio por un periodo prolongado, deje conectada la alimentación del sistema de cintas calefactoras eléctricas de la línea de transporte de muestras (en caso aplicable) y del sistema de calefacción de la envolvente del SCS.

⚠ ADVERTENCIA

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

- ▶ Es necesario por lo tanto que, antes de hacer funcionar el SCS, el personal disponga de amplios conocimientos y una buena comprensión de las propiedades físicas del contenido de las muestras y de las precauciones de seguridad que estas requieren.

AVISO

- ▶ Tras el uso prolongado, puede ocurrir que la estanqueidad de los reguladores de presión deje de ser "a prueba de burbujas". Si el SCS está aislado y el regulador presenta una fuga, la presión puede aumentar lentamente hasta que la válvula de alivio de presión se activa. Esto no resulta perjudicial durante el aislamiento breve porque la cantidad de muestra liberada es pequeña.

Para aislar el SCS

1. Aísle el analizador de la derivación.
2. Cierre la válvula de corte del suministro de muestras hacia el SCS.
3. Permita que el flujo de derivación continúe hasta que todo el gas residual haya salido (lo que se confirma por la ausencia de flujo en el medidor de flujo de derivación).
4. Cierre la válvula de corte de la antorcha de baja presión o del cabezal de ventilación atmosférica para el efluente de la derivación.
5. Desconecte la alimentación eléctrica del analizador.

5 Mantenimiento y servicio

Este capítulo proporciona información de seguridad relativa al mantenimiento y los trabajos de servicio de los sistemas analizadores de gas del pack de 2/pack de 3. Para consultar las instrucciones completas véase el *manual de instrucciones* (BA02193C).

Todas las piezas necesarias para hacer funcionar los analizadores de gas TDLAS, pack de 2 y pack de 3, deben ser suministradas por Endress+Hauser o un agente autorizado. Para obtener información de contacto a fin de determinar la lista de piezas específica para el modelo adquirido, consulte la herramienta de búsqueda de piezas de repuesto que se ofrece en endress.com.

5.1 Sustancias potencialmente peligrosas

Los analizadores de gas de pack de 2 y de pack de 3 usados para la detección de H₂S pueden desarrollar fugas y, por consiguiente, tener como resultado niveles no seguros de gas tóxico. Los procedimientos de mitigación de riesgos se pueden consultar en *Seguridad general*.

5.1.1 Eliminación de sustancias peligrosas

En el caso de los analizadores equipados con lavadores de gases de H₂S, siga estas instrucciones para eliminar de manera segura los componentes usados:

AVISO

Una vez gastados, los lavadores de gases y los indicadores contienen principalmente sulfuro de cobre (II) [CAS# 1317-40-4] con óxido de cobre (II) [CAS# 1317-38-0] residual y carbonato de cobre básico [CAS# 12069-69-1].

- ▶ Se trata de polvos oscuros sin olor. Si bien las precauciones requeridas para su manipulación son mínimas, evite el contacto directo con los materiales internos. Mantenga los lavadores de gases sellados y protegidos contra la humedad.
- ▶ Deseche los lavadores de gases e indicadores usados en un contenedor para residuos a prueba de fugas y debidamente homologado.

5.2 Limpieza y descontaminación

5.2.1 Limpieza de las líneas de muestreo

Para mantener las líneas de muestreo limpias

1. Asegúrese de que haya instalado un filtro separador de membrana (incluido en la mayoría de los sistemas) previo al analizador y que funcione correctamente. Sustituya la membrana si es preciso. La entrada de líquido en la celda puede activar un fallo de tipo **Potencia del láser demasiado baja**.
2. Cierre la válvula de muestra en el grifo siguiendo los procedimientos de bloqueo/etiquetado específicos de la planta.
3. Desconecte la línea de muestreo de gas procedente del puerto de suministro de muestras del analizador.
4. Limpie la línea de muestreo con alcohol isopropílico o acetona. Séquela con aire o nitrógeno seco a baja presión.
5. Una vez totalmente seca, conecte de nuevo la línea de muestreo al analizador.
6. Inspeccione todas las conexiones para detectar posibles fugas usando un líquido detector de fugas.

5.2.2 Limpieza del exterior del analizador

⚠ ATENCIÓN

No use acetato de vinilo, acetona ni otros disolventes orgánicos para limpiar la caja del analizador o las etiquetas.

- ▶ Limpie el exterior exclusivamente con un paño húmedo para evitar descargas de electricidad estática.

5.3 Valores nominales y ubicaciones de los fusibles

Los fusibles están situados en la placa de control del sistema electrónico, tal como se muestra en las figuras siguientes. Los números de pieza de los kits de piezas de repuesto del fusible se muestran en el *manual de instrucciones* (BA02193C).

AVISO

- Sustituya los fusibles exclusivamente con otros del mismo tipo y valor nominal. Consulte la tabla siguiente.
- Seleccione el fusible de solenoide de repuesto (F2) basándose en el número de válvulas de solenoide instaladas en el analizador.

Plano	Referencia	Tensión	Descripción	Valor nominal
Figure 3	15	120 VCA	1 solenoide, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,16 A
			2 solenoides, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,25 A
			3 solenoides, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,4 A
	16		Alimentación de entrada, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,8 A
	15	240 VCA	1 solenoide, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,125 A
			2 solenoides, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,16 A
			3 solenoides, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,2 A
	16		Alimentación de entrada, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,8 A
Figure 4	16	24 V CC	1 solenoide, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 0,63 A
			2 solenoides, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 1,25 A
			3 solenoides, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 2,0 A
	11		Alimentación de entrada, fusible miniatura, 5 × 20 mm, retardo temporal	250 VCA 1,6 A

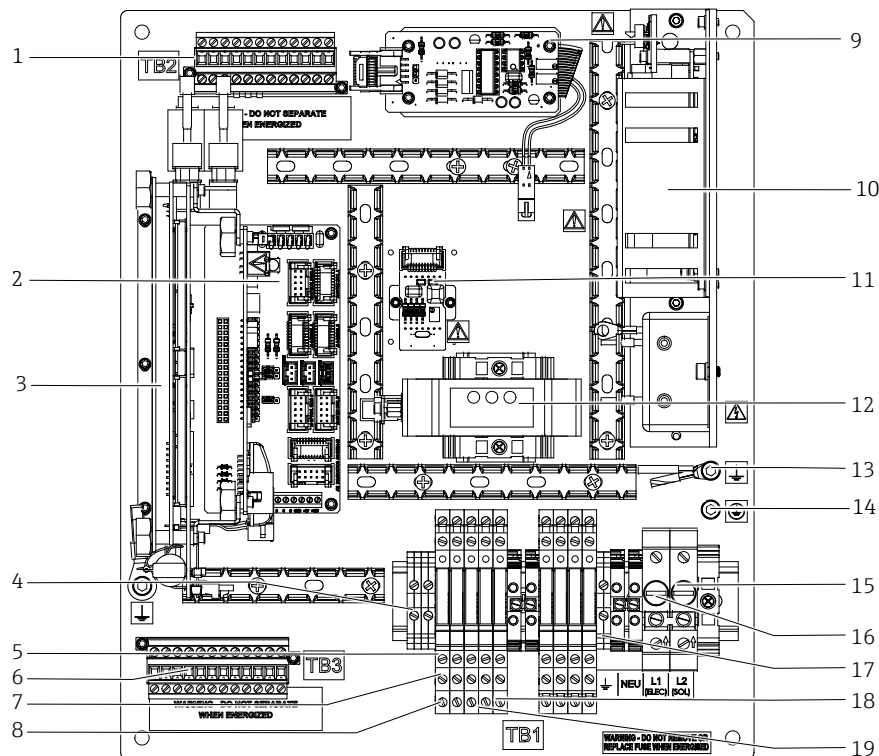


Figura 3: Placa de control (CA) del sistema electrónico A ARM9 del analizador en la que se muestra la regleta de terminales de señal y los relés de alarma

# de elemento	Descripción	# de elemento	Descripción
1	Regleta de terminales TB2, señales de salida	11	Controlador de temperatura Hytek
2	Placa posterior	12	Convertidor de señal de RS-232 a RS-485 (opcional)
3	Pila para placa de control ARM9	13	Tierra de componentes
4	Relés de alarma/señal	14	Tierra de protección
5	Normalmente abierto (NO)	15	Fusible (F1)
6	Regleta de terminales (TB3), interna presión/temperatura	16	Fusible (F2)
7	Común	17	Tierra de cliente
8	NC (normalmente cerrado)	18	Alarma asignable
9	Pila para placa del controlador de relés y control de 4-20 mA	19	Alarma de fallo general
10	Alimentación de CA		

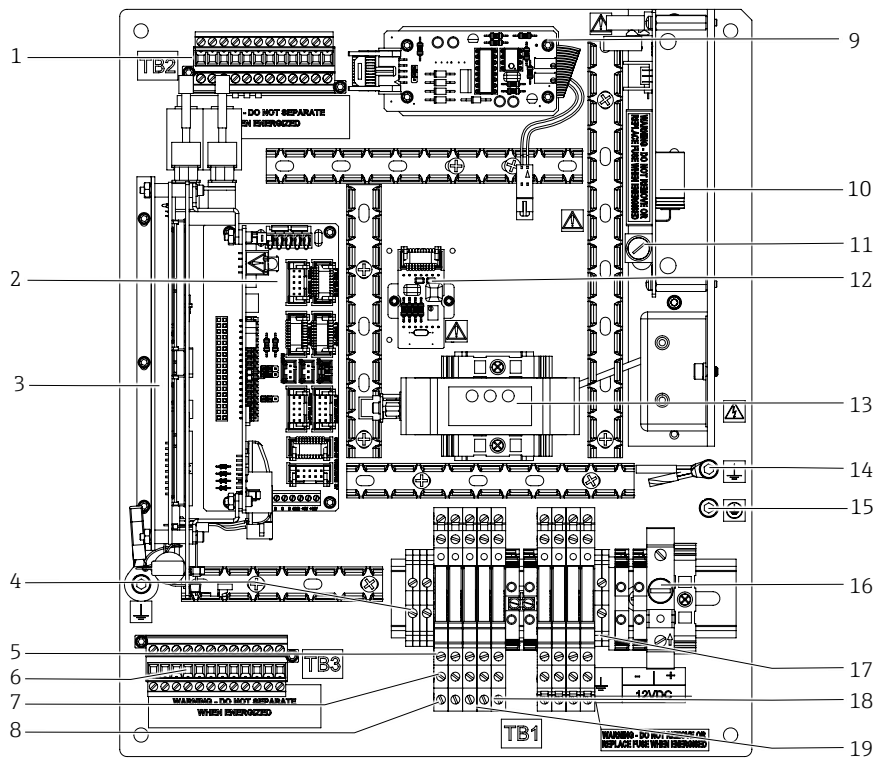


Figura 4: Placa de control (CC) del sistema electrónico A ARM9 del analizador en la que se muestra la regleta de terminales de señal y los relés de alarma

# de elemento	Descripción	# de elemento	Descripción
1	Regleta de terminales TB2, señales de salida	11	Fusible (F2)
2	Placa posterior	12	Controlador de temperatura Hytek
3	Pila para placa de control ARM9	13	Convertidor de señal de RS-232 a RS-485 (opcional)
4	Relés de alarma/señal	14	Tierra de componentes
5	Normalmente abierto (NO)	15	Tierra de protección
6	Regleta de terminales (TB3), interna presión/temperatura	16	Fusible (F1)
7	Común	17	Tierra de cliente
8	NC (normalmente cerrado)	18	Alarma asignable
9	Pila para placa del controlador de relés y control de 4-20 mA	19	Alarma de fallo general
10	Alimentación CC		

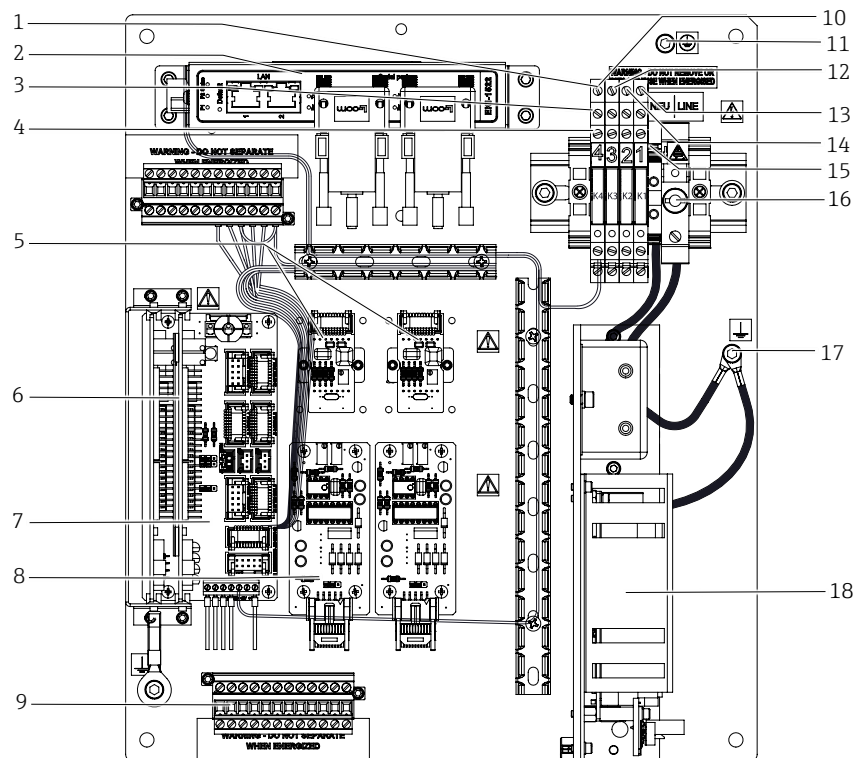


Figura 5: Placa de control (2 canales, CA) del sistema electrónico B serie e del analizador en la que se muestra la regleta de terminales de señal y los relés de alarma con comunicación Ethernet

# de elemento	Descripción	# de elemento	Descripción
1	NC (normalmente cerrado)	10	Relé de alarma de fallo general (CH B)
2	Convertidor de señal, RS-232 a Ethernet	11	Tierra de protección
3	Común	12	Relé de alarma asignable (CH B)
4	Normalmente abierto (NO)	13	Relé de alarma asignable (CH A)
5	Placa de control de temperatura	14	Relé de alarma de fallo general (CH A)
6	Placa del controlador del láser	15	Tierra de cliente
7	Placa posterior	16	Fusible (F1)
8	Placa del lazo de corriente de 4-20 mA (apilada)	17	Tierra funcional/de componentes
9	Conexiones de 4-20 mA y de señal serie	18	Alimentación

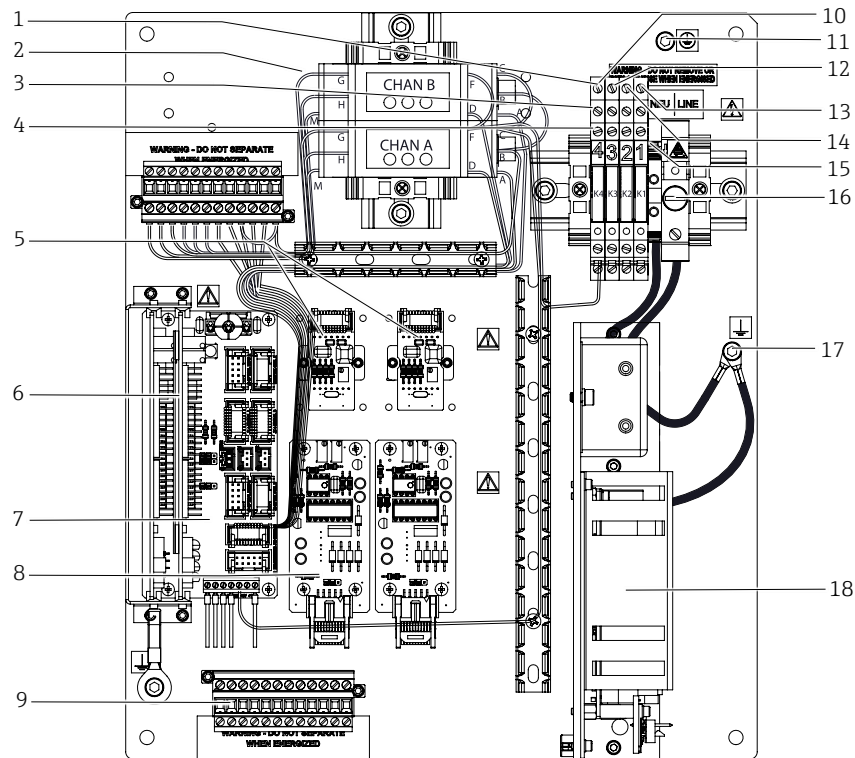


Figura 6: Placa de control (2 canales, CA) del sistema electrónico B serie e del analizador en la que se muestra la regleta de terminales de señal y los relés de alarma con comunicación RS-485

# de elemento	Descripción	# de elemento	Descripción
1	NC (normalmente cerrado)	10	Relé de alarma de fallo general (CH B)
2	Convertidor de señal, RS-232 a RS-485	11	Tierra de protección
3	Común	12	Relé de alarma asignable (CH B)
4	Normalmente abierto (NO)	13	Relé de alarma asignable (CH A)
5	Placa de control de temperatura	14	Relé de alarma de fallo general (CH A)
6	Placa del controlador del láser	15	Tierra de cliente
7	Placa posterior	16	Fusible (F1)
8	Placa del lazo de corriente de 4-20 mA (apilada)	17	Tierra funcional/de componentes
9	Conexiones de 4-20 mA y de señal serie	18	Alimentación

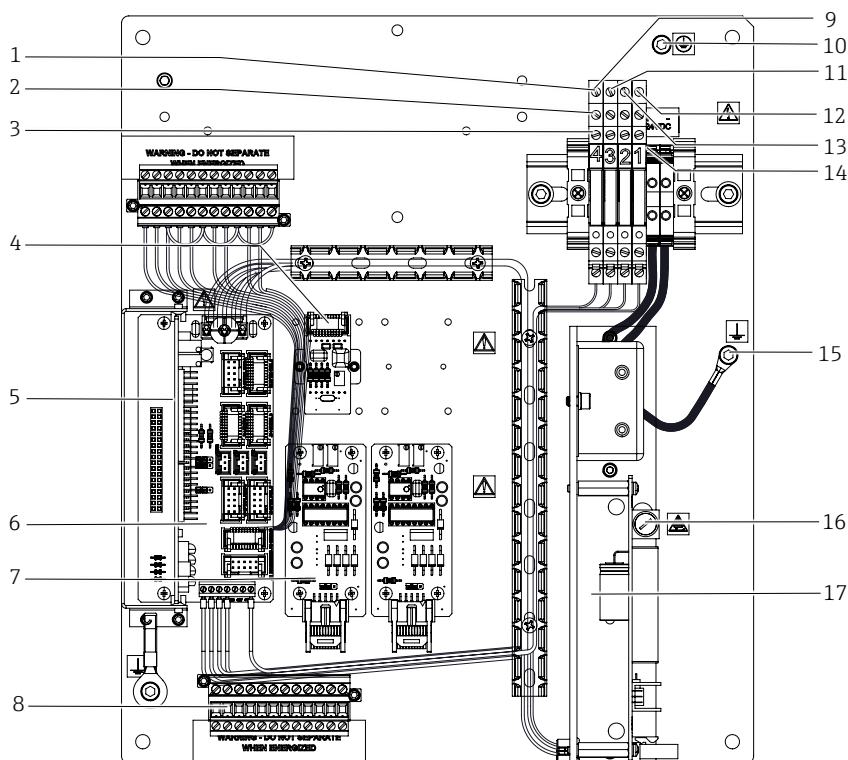


Figura 7: Placa de control (1 canal, CC) del sistema electrónico B serie e del analizador en la que se muestra la regleta de terminales de señal y los relés de alarma

# de elemento	Descripción	# de elemento	Descripción
1	NC (normalmente cerrado)	10	Tierra de protección
2	Común	11	Relé de alarma asignable (CH B)
3	Normalmente abierto (NO)	12	Relé de alarma asignable (CH A)
4	Placa de control de temperatura	13	Relé de alarma de fallo general (CH A)
5	Placa del controlador del láser	14	Tierra de cliente
6	Placa posterior	15	Tierra funcional/de componentes
7	Placa del lazo de corriente de 4-20 mA (apilada)	16	Fusible (F2)
8	Conexiones de 4-20 mA y de señal serie	17	Alimentación
9	Relé de alarma de fallo general (CH B)		

5.4 Localización y resolución de fallos y reparación

Todas las reparaciones que efectúe el cliente se deben documentar en un dossier de planta y estar disponibles para su inspección.

Use exclusivamente piezas suministradas por Endress+Hauser o un agente autorizado. Póngase en contacto con el servicio técnico para identificar las piezas y cursar pedidos.

5.4.1 Sustitución de un fusible

1. Apague el sistema y cierre la válvula de suministro de muestras.
2. Abra la envolvente del sistema electrónico. Consulte las ubicaciones de los fusibles en las figuras Figura 3 a Figura 7.
3. Use un destornillador de hoja plana para girar en sentido contrario a las agujas del reloj el tornillo del fusible y retirar la cubierta.
4. Retire el fusible y sustitúyalo con otro del mismo tipo y valor nominal.
5. Inserte el fusible nuevo en la cubierta y reinstálelo.
6. Apriete la cubierta del fusible en el sentido de las agujas del reloj. No la apriete en exceso.
7. Repita el procedimiento con los fusibles adicionales, según sea necesario.
8. Cierre la envolvente y restablezca la alimentación.

5.4.2 Sustitución de un relé

1. Apague el sistema y cierre la válvula de suministro de muestras.
2. Abra la envolvente del sistema electrónico. Consulte las ubicaciones de los fusibles en las figuras 5-8.
3. Anote o fotografíe el cableado del relé para poder consultarlo más adelante.
4. Use un destornillador pequeño de hoja plana para desconectar todos los cables del relé.
5. Baje el seguro negro situado detrás del relé para liberarlo. Si es preciso, afloje el colocador gris del relé para obtener más espacio.
6. Retire el relé e inserte el recambio. Pulse para fijar el seguro.
7. Vuelva a conectar los cables guiándose por las referencias tomadas.
8. Repita el procedimiento con los relés adicionales, según sea necesario.
9. Cierre la envolvente y restablezca la alimentación.

5.4.3 Sustitución del separador de membrana

Inspección del filtro de membrana

1. Cierre la válvula de corte en el grifo de muestras.
2. Desenrosque el capuchón del separador de membrana usando una llave de tipo "channel-lock".
 - Para SS500e, SS2000e y SS3000e: Retire cuatro tornillos de la base del filtro con un destornillador de 5/32" y retire la junta tórica superior.
3. Inspeccione el filtro.

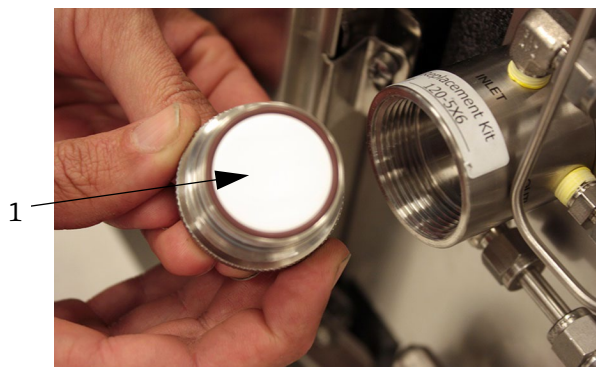


Figura 8: Inspección del filtro separador de membrana (1)

Si el filtro está seco:

1. Compruebe si presenta decoloraciones o suciedad. Si se ha ensuciado:
 - Retire y sustituya el filtro de membrana y la junta tórica.
 - Instale de nuevo el capuchón y apriételo.
2. Compruebe aguas arriba si se ha producido un ensuciamiento del líquido. Limpie y seque antes de volver a abrir la válvula de corte.

Si el filtro de membrana está húmedo (se detecta líquido o suciedad en el filtro):

1. Vacíe el líquido y limpie con alcohol isopropílico.
2. Limpie la base del separador de membrana.
3. Sustituya el filtro y la junta tórica.
4. Instale de nuevo el capuchón y apriételo con una llave de tipo "channel-lock".
 - Para SS500e, SS2000e y SS3000e: Vuelva a instalar los cuatro tornillos y apriételes.
5. Compruebe aguas arriba si se ha producido un ensuciamiento del líquido. Limpie y seque antes de volver a abrir la válvula de corte.

Sustitución del filtro de membrana

1. Cierre la válvula de suministro de muestra.
2. Use un destornillador de 5/32" para desenroscar cuatro tornillos de la base y retire la unidad de filtro.
3. Desenrosque y retire el capuchón del filtro.
4. Retire la junta tórica superior.
5. Revise si hay suciedad o bloqueos.
6. Si es necesario, limpie con alcohol isopropílico.
7. Sustituya la junta tórica superior.
8. Instale de nuevo el capuchón del filtro y apriételo.
9. Instale de nuevo la unidad de filtro y apriete los tornillos de la base.
10. Compruebe aguas arriba si se ha producido algún ensuciamiento. Limpie y seque antes de volver a abrir la válvula.
11. Revise las conexiones para detectar posibles fugas de gas. Use un líquido detector de fugas.

5.4.4 Sustitución del lavador de gases y el indicador** ADVERTENCIA**

La muestra del proceso obtenida en el grifo de muestras puede estar a alta presión.

- Todas las válvulas, reguladores, interruptores, etc. se deben manejar conforme a los procedimientos de bloqueo y etiquetado de la planta.
1. Cierre la válvula de corte del suministro de muestras. Permita que el gas residual se disipe (ausencia de flujo en el medidor de flujo de la derivación).
 2. Desenrosque las tuercas de compresión en el extremo de entrada del conjunto del lavador de gases y el indicador.

3. Inserte los tubos de entrada y salida en el nuevo conjunto y asegúrese de que tengan la orientación correcta (véase Figura 9).

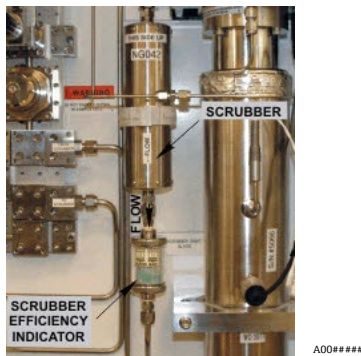


Figura 9: Lavador de gases e indicador de eficiencia del lavador de gases

4. Apriete los racores primero con los dedos y luego 1 vuelta y $\frac{1}{4}$ adicionales. En el caso de los terminales de empalme recalcados previamente, enrosque la tuerca hasta la posición original y luego apriete ligeramente.
5. Reinicie el monitor de vida útil del lavador de gases con el parámetro **Instalado nuevo lavador de gases** y la alarma de fallo general con la opción **Reiniciar** del parámetro **Alarma general DO** (véase la sección "Para cambiar parámetros en modo 2" en la descripción de los parámetros del equipo).
6. Reinicie el SCS.
7. Revise todas las conexiones para detectar posibles fugas de gas. Use un líquido detector de fugas.
8. Valide nuevo el sistema usando un patrón de gas certificado. Consulte *Validación de los analizadores de gas TDLAS* (SD03286C).
9. Purgue el conjunto con nitrógeno y tape la entrada y la salida.

5.4.5 Eliminación de los lavadores de gases usados

AVISO

Una vez gastados, los lavadores de gases y los indicadores contienen principalmente sulfuro de cobre (II) [CAS# 1317-40-4] con óxido de cobre (II) [CAS# 1317-38-0] residual y carbonato de cobre básico [CAS# 12069-69-1].

- Se trata de polvos oscuros sin olor. Si bien las precauciones requeridas para su manipulación son mínimas, evite el contacto directo con los materiales internos. Mantenga los lavadores de gases sellados y protegidos contra la humedad.
- Deseche los lavadores de gases e indicadores usados en un contenedor para residuos a prueba de fugas y debidamente homologado.

5.5 Servicio

Para recibir la asistencia del servicio técnico, busque su canal local de ventas y soporte en <https://www.endress.com/contact>.

Analizador de gas TDLAS,
pack de 2 y pack de 3

www.addresses.endress.com
