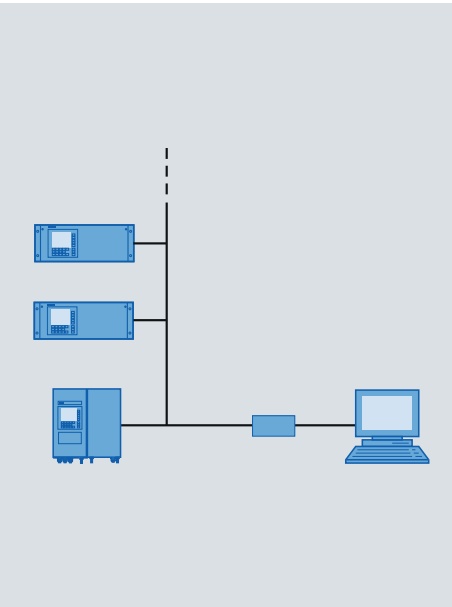


Generalidades



6/2	Comunicación
6/2	Análisis de gas continuo
6/7	Funciones de manejo de la serie 6
6/8	Librería de análisis de gases para SIMATIC PCS 7
6/9	Cromatografía de gases de proceso
6/12	FAT & certificados de fábrica
6/13	Versiones Ex
6/13	Análisis de gas continuo, extractivo
6/20	Análisis de gas continuo, extractivo, unidad de control ATEX II 2G
6/21	Análisis de gas continuo, extractivo, unidad de control ATEX II 2G, compensación de fugas
6/23	Análisis de gas continuo, extractivo, unidad de control ATEX II 2G/3G, barrido continuo
6/25	Análisis de gas continuo, extractivo, unidad de barrido FM (clase I div 2)
6/26	Análisis de gas continuo, extractivo, dispositivos adicionales
6/28	Análisis de gas continuo, in situ, LDS 6
6/30	Análisis de gas continuo, in situ, LDS 6, barrera EEx
6/31	Análisis de gas continuo, in situ, SITRANS SL
6/32	Cromatografía de gases de proceso
6/33	Tablas
6/33	Tablas de conversión
6/34	Punto de rocío/tabla de saturación
6/36	Normas internacionales
6/38	Definiciones

Generalidades

Comunicación

Análisis de gas continuo

Sinopsis

Un funcionamiento fiable de los analizadores es de vital importancia para el control de procesos. Para ello, se deben capturar, corregir y transmitir valores medidos, ajustar y modificar parámetros, comprobar funciones, actualizar ajustes (calibraciones) y consultar señales de estado, p. ej. para el mantenimiento preventivo. La comunicación entre el usuario y el analizador se convierte así en una parte importante del análisis de procesos y las posibilidades que ofrece un analizador para ello, en una prestación decisiva.

Extractivo

Los analizadores de gases de la serie 6 (ULTRAMAT 6, ULTRAMAT/OXYMAT 6, OXYMAT 6, OXYMAT 61, FIDAMAT 6 y CALOMAT 6), así como ULTRAMAT 23 ofrecen, además de la transferencia de datos mediante salidas analógicas y binarias, las siguientes posibilidades de comunicación:

- Interfaz RS 485
- SIPROM GA
- PROFIBUS DP/PA
- Interfaz AK (sólo OXYMAT 6, ULTRAMAT 6 y ULTRAMAT/OXYMAT 6)

Interfaz RS 485

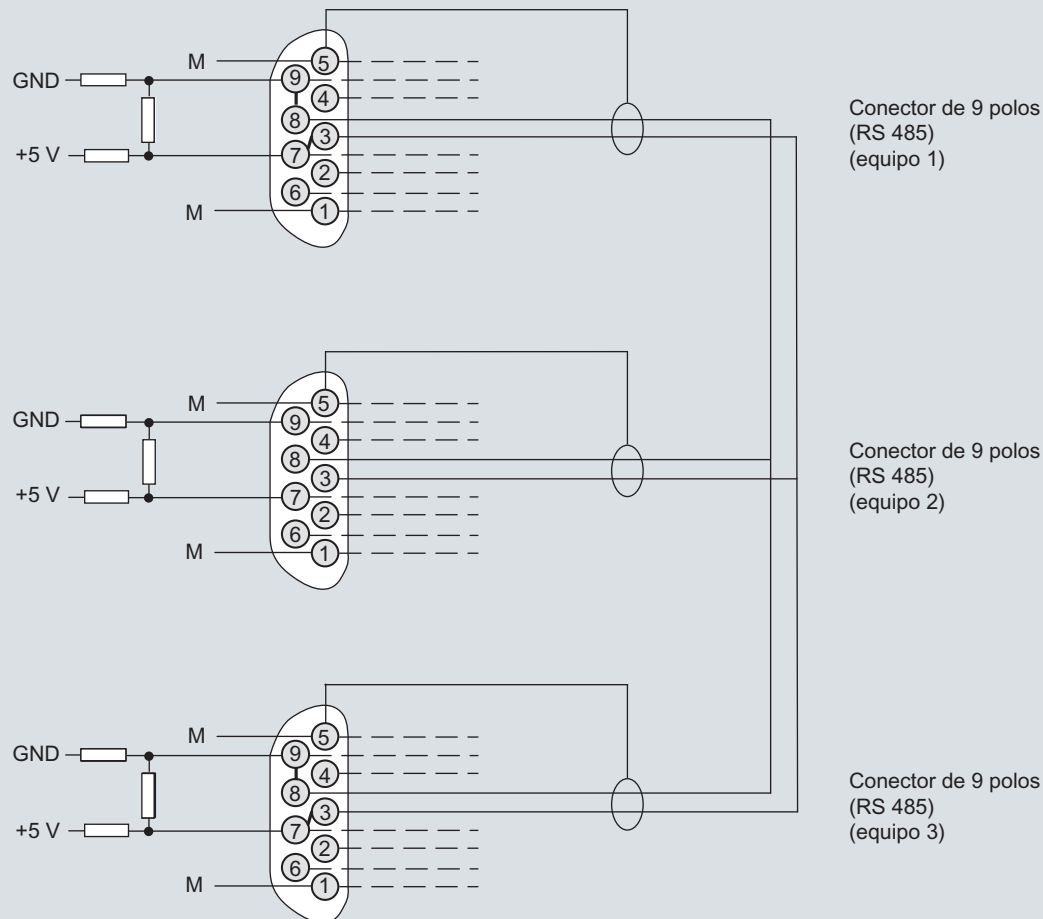
El puerto serie integrado de forma estándar permite la comunicación entre varios analizadores mediante el bus interno (ELAN). La parametrización tiene lugar a través del menú de los analizadores.

Interconexión a través de ELAN

La comunicación con ELAN se utiliza p. ej. para la corrección de interferencias de gases perturbadores. La conexión directa sólo es posible entre analizadores de gas Siemens.

Especificación para el cable de interfaz

Impedancia característica	100 ... 300 Ω , con una frecuencia de medida de > 100 kHz
Capacidad del cable	Típ. < 60 pF/m
Sección del conductor	> 0,22 mm ² , corresponde a AWG 23
Tipo de cable	Trenzado por pares, 1 x 2 conductores del tramo
Atenuación de señal	Máx. 9 dB en toda la longitud
Apantallado	Pantalla de malla de cobre o pantalla de malla y pantalla de cinta
Conexión	Pin 3 y pin 8



Cable de bus con asignación de pines, conexión ELAN

Resistencias terminales de bus

En el primer conector de un cable de bus deben puentearse los pines 3-7 y 8-9 (interconexión ELAN).

Nota

Si el cable tiene una longitud mayor de 500 m o elevadas interferencias que puedan causar avería, es recomendable instalar un repetidor en el equipo.

Interconexión con SIPROM GA

La utilización externa de la interfaz RS 485 requiere un software apropiado para los analizadores, p. ej. SIPROM GA.

SIPROM GA es un programa para la comunicación entre el PC o portátil y los analizadores. Por cada interfaz COM pueden conectarse, mostrarse y manejarse por control remoto un máximo de doce analizadores (módulos electrónicos) con hasta cuatro canales/componentes a medir de los siguientes tipos:

- OXYMAT 6/61
- OXYMAT 64
- ULTRAMAT 6
- CALOMAT 6
- CALOMAT 62
- FIDAMAT 6
- ULTRAMAT 23

SIPROM GA permite el acceso a los parámetros y a la configuración de los analizadores. De esta forma, pueden manejarse por control remoto y monitorizarse todas las funciones de los analizadores (excepto las funciones de fábrica). De esta forma, SIPROM GA es una herramienta ideal de servicio técnico y mantenimiento para los analizadores de gas de Siemens.

Además del control remoto de todas las funciones de manejo, SIPROM GA ofrece pleno acceso a todos los datos de diagnóstico. De esta forma, SIPROM GA permite reacciones rápidas y preventivas durante el mantenimiento y en caso de modificaciones en la fase de producción.

SIPROM GA garantiza:

- Gran seguridad de funcionamiento
- Gran disponibilidad
- Información centralizada y completa
- Tiempo de reacción reducido
- Flexibilidad
- Integración económica del sistema

Además de mostrar los analizadores con el n° de TAG, los componentes, los valores medidos actuales, información completa de diagnóstico (estado) y la parametrización, SIPROM GA ofrece las siguientes posibilidades:

- Representación en gráficos de barras
- Representación del registro de uno o varios valores medidos con salida impresa
- Funciones de ajuste (ajuste de todos los valores de consigna para la calibración, calibración remota)
- Almacenamiento de todos los datos de los equipos
- Control remoto de todas las funciones de los equipos
- Calibración remota
- Ayuda en línea
- Descarga de nuevo firmware para los equipos
- Almacenamiento cíclico de los valores medidos en el disco duro
- Lectura y escritura de datos de usuario en la memoria EEPROM de los equipos

El acceso a los analizadores a través de SIPROM GA se realiza:

- Directamente desde el PC a través de una interfaz RS 485 o
- Mediante una pasarela Ethernet

Requisitos de hardware

El PC/portátil debe cumplir los siguientes requisitos de hardware y de sistema para poder utilizar SIPROM GA:

- Ordenador con Windows y procesador Pentium a 133 MHz y 32 MB de RAM:
se recomienda: Pentium II a 266 MHz y 64 MB de RAM
- Unidad de CD-ROM (para la instalación)
- Al menos 10 MB de espacio libre en el disco duro
- Tarjeta gráfica VGA (admitida por Windows); resolución: 1024 x 768
- Impresora (admitida por Windows)
- Sistema operativo MS Windows 95, ME; NT 4, Windows 98, Windows 2000 o Windows XP
- Interfaz COM libre (COM 1, 2...)
- Para el acoplamiento a la red ELAN RS 485 es necesario el convertidor de interfaz RS 485/RS 232
- Para la conexión de Ethernet/convertidor de interfaz RS 485 es necesaria una red estándar de 10 Mbits o 100 Mbits (conexión RJ45) con TCP/IP

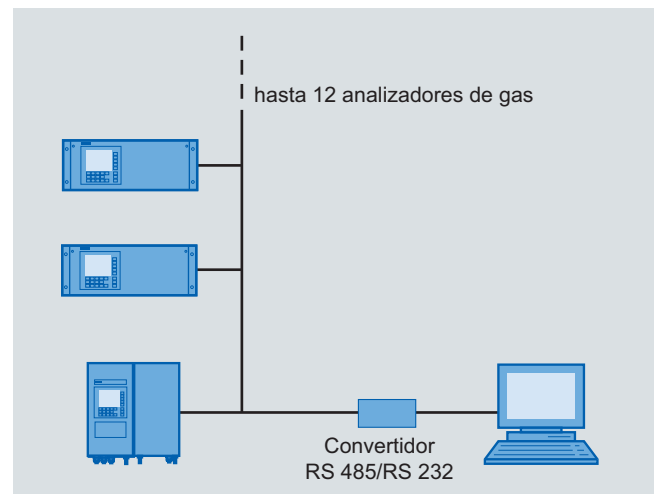
Accesorios para la red

Para más información sobre cables, conectores, repetidores, etc. ver el catálogo IK PI o la página del Mall en CA 01 bajo Sistemas de comunicación SIMATIC NET/PROFIBUS/componentes de red.

Interconexión con SIPROM GA vía convertidor

Se pueden interconectar un máximo de 12 analizadores con hasta 4 componentes cada uno.

El principio de funcionamiento se representa en la siguiente figura.



Estructura típica de una red RS 485 vía SIPROM GA

La instalación de los analizadores puede realizarse a distancias de hasta 500 m. Se puede conectar una red por cada interfaz COM.

Generalidades

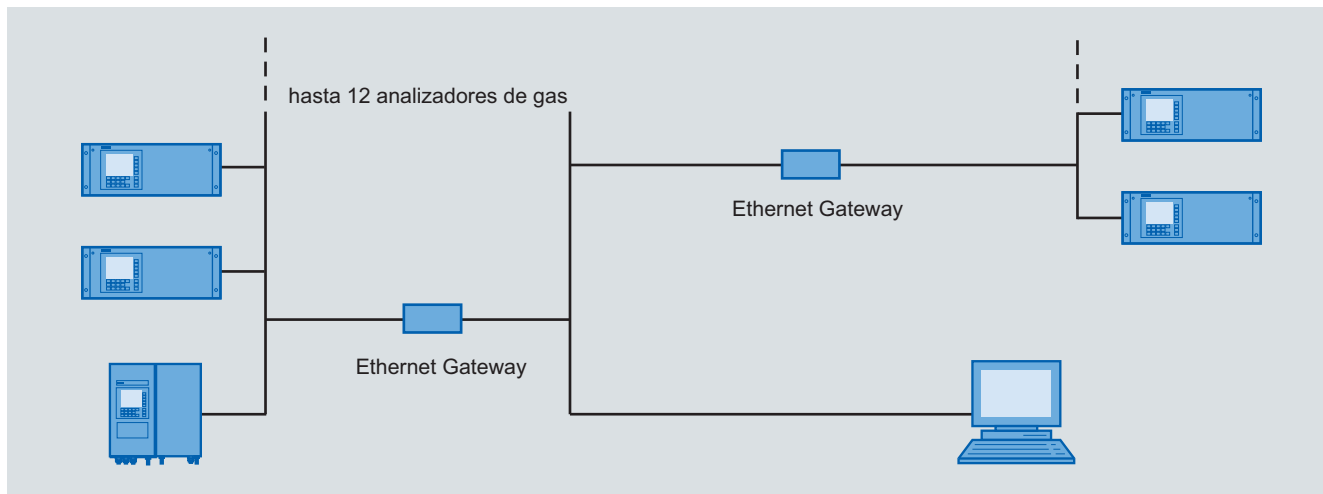
Comunicación

Análisis de gas continuo

Interconexión con SIPROM GA vía Ethernet

Si se accede a través de Ethernet, no hay limitaciones en cuanto a la distancia de la pasarela al PC. Además, la comunicación vía Ethernet ofrece la posibilidad de instalar varias pasarelas en

una interfaz COM y de esta forma, poder monitorizar y manejar desde una estación varios analizadores o sistemas de análisis instalados por separado y a gran distancia.



Estructura típica de una red Ethernet RS 485 vía SIPROM GA

PROFIBUS

La habitual transmisión de los valores medidos y avisos de fallo a través de salidas analógicas y binarias requiere un cableado costoso. En cambio, con PROFIBUS DP y PROFIBUS PA puede utilizarse un único cable de 2 hilos para la transmisión digital de p. ej. todos los valores medidos, incluso desde varios canales, información de estado o funciones de diagnóstico para un mantenimiento preventivo.

La versión PROFIBUS DP está muy extendida en la automatización manufacturera gracias a su elevada velocidad de transmisión con volúmenes de datos relativamente pequeños por equipo, mientras que PROFIBUS PA tiene en cuenta principalmente las propiedades exigidas en la industria de procesos, como p. ej. grandes volúmenes de datos o el empleo en áreas con peligro de explosión.

Esto permite sustituir la limitada dinámica de las señales de 4 a 20 mA y suprimir la laboriosa configuración de rangos de medida. Mediante la utilización de valores medidos simulados sin medio de medición puede conseguirse una mayor seguridad para la configuración de la instalación y se pueden evitar errores en la configuración. Los juegos de parámetros se pueden crear offline (desde el escritorio) y transferirse y almacenarse posteriormente en el equipo. De esta forma, puede reducirse al mínimo el manejo in situ.

Los analizadores de gases de Siemens

- OXYMAT 6/61
- OXYMAT 64
- ULTRAMAT 23
- ULTRAMAT 6
- CALOMAT 6
- CALOMAT 62
- FIDAMAT 6

poseen una tarjeta enchufable opcional, compatible con PROFIBUS y que puede instalarse posteriormente, y cumplen el "perfil para dispositivos analizadores" establecido de forma vinculante por la PNO (organización de usuarios de PROFIBUS).

El beneficio para el usuario consiste en un notable potencial de ahorro en todos los ámbitos de la instalación, desde la configuración y puesta en marcha, pasando por el funcionamiento y mantenimiento, hasta posteriores ampliaciones.

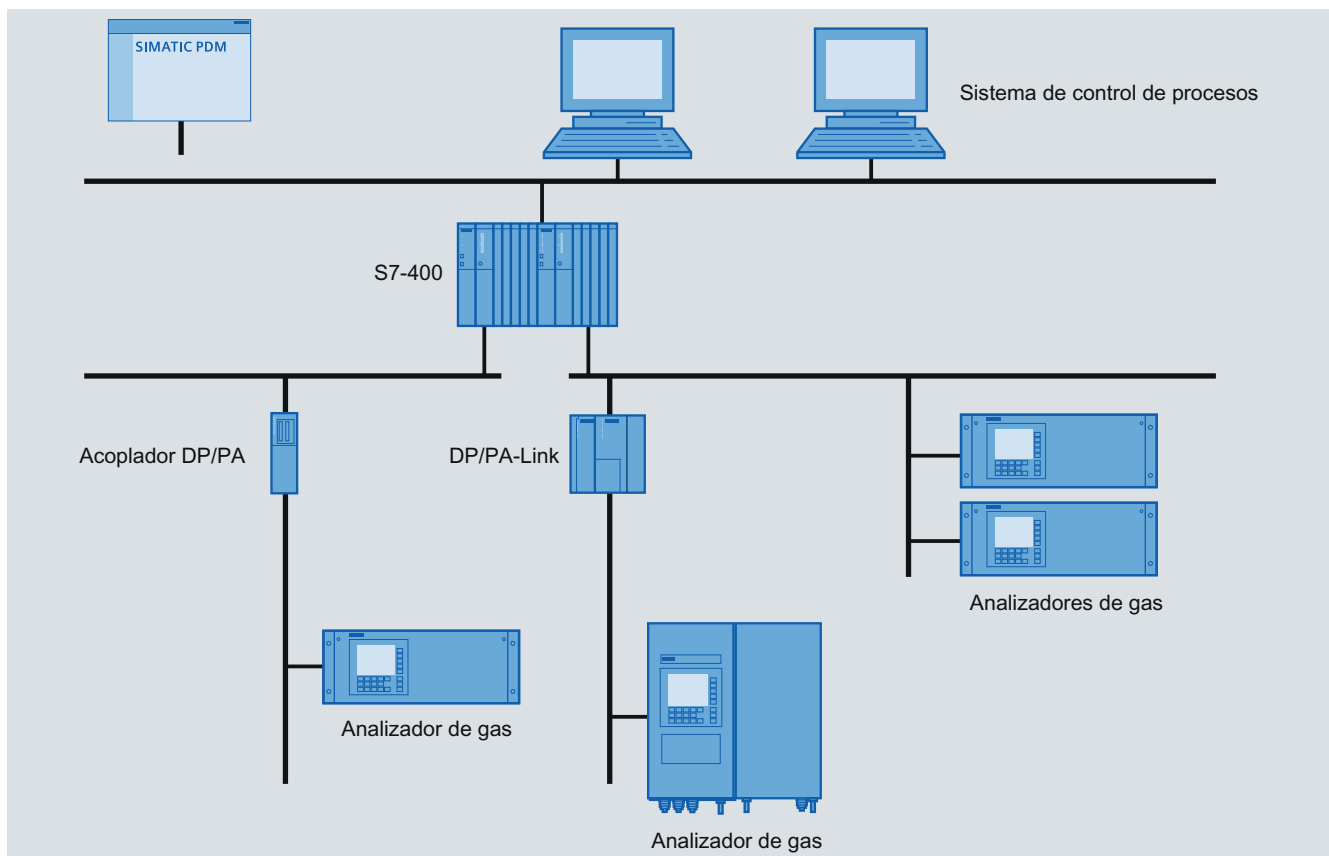
El manejo de los analizadores de gases desde un sistema de control o un PC separado puede realizarse con la herramienta SIMATIC PDM (Process Device Manager), un software que funciona con Windows y que también se puede integrar en el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7. Con él se representa claramente tanto la integración de los equipos en el sistema como la compleja estructura de los parámetros de los analizadores.

También es posible la conexión directa de los analizadores a un sistema de control sin PDM a través de p. ej. STEP 7; sin embargo, esto exige un mayor trabajo de programación y resulta menos cómodo de manejar. Por lo tanto, en la mayoría de los casos, esta conexión directa sólo es manejable si se excluye la utilización de datos acíclicos (manejo del equipo).

Por otra parte, se distingue entre servicios cíclicos y acíclicos. Con los servicios cíclicos se transfieren los datos de tiempo crítico, como valores medidos y estado. Los servicios acíclicos permiten la consulta o la modificación de parámetros del equipo durante el funcionamiento.

La representación en un PC puede realizarse de forma gráfica o bien mediante valores. Los avisos de información de mantenimiento, fallo y diagnóstico también tienen lugar de forma cíclica. Estos datos se representan en texto explícito cuando se utiliza SIMATIC PDM.

Mediante los servicios cíclicos también pueden conectarse las salidas binarias e iniciarse así los relés vía PROFIBUS (p. ej. para cambio del punto de medida, calibración, etc.).



Estructura básica de un sistema PROFIBUS

Generalidades

Comunicación

Análisis de gas continuo

Los siguientes parámetros y configuraciones acíclicos del equipo pueden utilizarse en PROFIBUS DP y PROFIBUS PA mediante SIMATIC PDM:

- Datos de fábrica
- Valores de diagnóstico
- Libro de eventos
- Visualización de rangos de medida
- Calibración del cero
- Calibración de la sensibilidad
- Consignas de cero/sensibilidad
- Ajuste global/individual y AUTOCAL
- Selección de rangos de medida
- Determinación de rangos de medida
- Constantes de tiempo eléctricas
- Funciones de conexión/desconexión
- Frecuencia del disco modulador
- Frecuencia del campo magnético
- Fecha/hora
- Cambio del punto de medida
- Configuración del libro de eventos
- Asignación de relés
- Entradas binarias
- Reset
- Almacenamiento y carga de datos
- Supresión de señales perturbadoras breves
- Tolerancias de calibración
- Maniobra de válvulas
- Configuración PROFIBUS

La utilización de PROFIBUS ofrecen las siguientes ventajas para el cliente:

- Reducción de costes durante la ingeniería, la instalación y el funcionamiento
- Utilización de la inteligencia del equipo (descentralizada)
- Intercambiabilidad de equipos
- Un único cable para todo, sin cableado complejo
- Sin la resolución limitada de 4 a 20 mA
- Sin la complicada parametrización de los rangos de medida
- Simulación de valores medidos
- Simplificación en la PeM
- Prueba de la red/prueba del controlador
- Prevención de fallos durante el arranque
- Diagnóstico online
- Parametrización offline

Interfaz AK

(sólo OXYMAT 6, ULTRAMAT 6 y ULTRAMAT/OXYMAT 6)

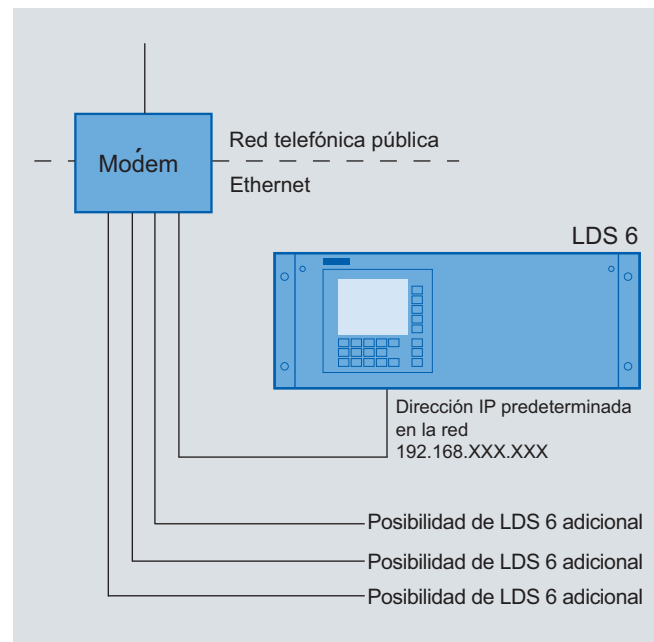
Las ventajas para el usuario son las numerosas funciones que se utilizan principalmente en la industria del automóvil, por ejemplo para realizar una linealización posterior. Al contrario que con PROFIBUS y ELAN, sólo es posible la comunicación entre un equipo y un PC, y ésta tiene lugar según el principio maestro-esclavo. El equipo transfiere datos sólo tras la petición mediante un telegrama de comando, y cada vez sólo se puede procesar y contestar un comando.

Mediante la *Función 88* se puede acceder al menú AK y ajustar los parámetros.

Análisis de gas continuo/in situ

LDS 6 puede enviar y recibir datos mediante el software LDS-com a través de una conexión Ethernet. Esta herramienta de instalación y servicio técnico permite comprobar y adaptar de manera remota los parámetros de calibración y de estado del equipo. En caso necesario, puede realizarse incluso una comprobación completa del sistema a través de la conexión remota. En caso de intervención del servicio técnico, puede enviarse por módem la información necesaria a los técnicos de Siemens, que tomarán las medidas adecuadas y las llevarán a cabo remotamente.

Esta posibilidad de mantenimiento y diagnóstico remotos se realiza a través de un módem LAN estándar.



Conexión externa de LDS 6 a través de un módem para llevar a cabo medidas de mantenimiento remoto

Funciones de manejo de la serie 6

Menú principal	Nº	Nombre de la función	Manual	SIPROM GA	PA/DP V1.6.0	PA/DP V2.0.0
Diagnóstico	1	Datos de fábrica	X	X	X	X
	2	Valores de diagnóstico	X	X	—	X
	3	Libro de eventos	X	X	—	X
	4	Visualización de rangos de medida	X	X	—	X
Calibración	20	Calibración del cero	X	X	—	X
	21	Calibración de la sensibilidad	X	X	—	X
	22	Consignas de cero/sensibilidad	X	X	—	X
	23	Calibración global/individual	X	X	—	X
	24	AUTOCAL	X	X	X	X
	25	Valores de deriva	X	X	—	—
	26	Calibración con aire (sólo OXYMAT 64)	X	—	—	—
Rangos de medida (Código 1)	40	Selección de rangos de medida	X	X	—	X
	41	Determinación de rangos de medida	X	X	—	X
Parámetros (Código 1)	50	Constantes de tiempo eléctricas	X	X	—	X
	51	Límites	X	X	—	—
	52	Funciones de conexión/desconexión	X	—	—	X
	53	Avisos de estado	X	X	—	—
	54	Representación de valores medidos	X	X	—	—
	55	Visualizador de valores medidos	X	X	—	—
	56	Contraste LCD	X	—	—	—
	57	Frecuencia del disco modulador (sólo ULTRAMAT 6)	X	X	—	X
		Frecuencia del campo magnético (sólo OXYMAT 6)				
		Encendido de la llama (sólo FIDAMAT 6)				
	58	Fecha/hora	X	X	—	X
	59	Cambio del punto de medida	X	X	—	—
	60	Configuración del libro de eventos	X	—	—	X
	61	Compensación de vibraciones (sólo OXYMAT 6)	X	X	—	X
		Mando de válvulas internas (sólo FIDAMAT 6)				
	62	Mando de presiones ext. (sólo FIDAMAT 6 "sin bomba")	X	X	—	X
Configuración (Código 2)	70	Salida analógica	X	X	—	—
	71	Asignación de relés	X	X	—	X
	72	Entradas binarias	X	X	—	X
	73	Configuración ELAN	X	X	—	—
	74	Reset	X	X	—	X
	75	Almacenamiento y carga de datos	X	X	—	X
	76	Supresión de señales perturbadoras breves	X	X	—	X
	77	Memoria de medidas (salida analógica)	X	X	—	—
	78	Tolerancias de calibración	X	X	—	X
	79	Cambiar códigos	X	X	—	—
	80	Prueba de aparato	X	X	—	—
	81	Selección de idioma	X	X	—	—
	82	Corrección de la presión (sólo ULTRAMAT 6, OXYMAT 6, OXYMAT 64 y CALOMAT 62)	X	X	—	—
	83	Corrección del gas interferente	X	X	—	—
	84	Ajuste de fase (sólo ULTRAMAT 6 y OXYMAT 6)	X	—	—	—
	85	Maniobra de válvulas	X	—	—	—
	86	Compensación de temperatura lineal	X	X	—	—
	87	Error on/off	X	—	—	—
	88	Configuración AK (sólo ULTRAMAT 6 y OXYMAT 6)	X	—	—	—
	89	Calefacción célula de muestra (sólo ULTRAMAT 6, OXYMAT 6 y CALOMAT 62)	X	X	—	—
	90	Configuración PROFIBUS	X	X	X	X
	91	Estado de arranque (sólo FIDAMAT 6)	X	X	—	—
	92	Valores de presión (sólo FIDAMAT 6)	X	X	—	—
	93	Unidades (sólo FIDAMAT 6)	X	—	—	—
	—	Control de válvulas externas	—	—	—	X
	—	Descarga de software	—	X	—	—

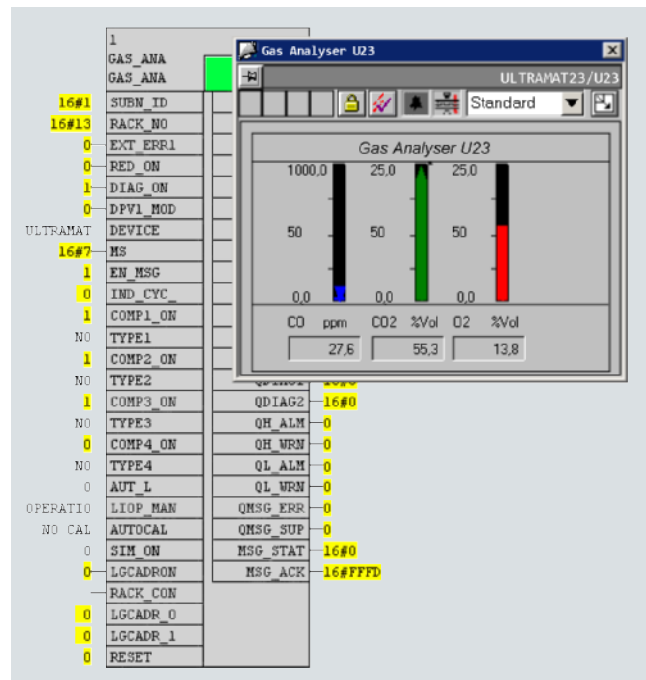
Generalidades

Comunicación

Librería de análisis de gases para SIMATIC PCS 7

Sinopsis

PCS 7 Add-on [fit for SIMATIC PCS 7 V7](#)



Los bloques driver de la librería de análisis de gases permiten integrar los siguientes aparatos analizadores de gases a través de PROFIBUS DP en el sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7:

- ULTRAMAT 6 y ULTRAMAT 23
- CALOMAT
- OXYMAT

Los bloques driver ofrecen acceso a los valores medidos y a las funciones de calibración de estos aparatos. Con su ayuda se pueden evaluar y visualizar las informaciones de diagnóstico de los aparatos, y provocar en su caso mensajes de alarma.

Nota

La librería de análisis de gases puede usarse en combinación con SIMATIC PCS 7 V6 y V7.

Funciones

Bloques driver

Los analizadores de gas se integran en la configuración de hardware del sistema de control de procesos SIMATIC PCS 7 con su archivo GSD. A continuación se parametrizan los bloques driver conforme a la configuración de los equipos. Los bloques driver ofrecen las siguientes funciones:

- Leer los valores del análisis
- Iniciar la calibración automática
- Evaluar el diagnóstico específico del equipo
- Diagnósticos estándar
- Alarmas para los valores del análisis (límites de alarma ajustables en el bloque)
- Simulación

Símbolos y faceplates

Los símbolos se crean e interconectan automáticamente con el asistente "Crear símbolos de bloques". Los faceplates se pueden mostrar en distintas vistas:

- Estándar
- Mantenimiento
- Configuration
- Límites
- Tendencia
- Alarma

Más información

Para realizar pedidos y obtener más información, contacte con su distribuidor de Siemens.

Sinopsis

Los cromatógrafos de gases MAXUM edition II y MicroSAM pueden transmitir durante el funcionamiento resultados de medición e información de estado a sistemas de control de procesos, paneles de mando o impresoras.

Interfaces

El cromatógrafo, el panel de mando, la impresora y el sistema de control utilizan interfaces electrónicas especiales:

- **Conexión eléctrica**
Las interfaces de los equipos están conectadas con cables eléctricos. Las propiedades eléctricas de las interfaces están normalizadas.
- **Control de la comunicación y del idioma**
Deben utilizarse ciertas reglas para el control de la comunicación. En las redes debe definirse claramente quién es el "emisor" y quién es el "receptor" de los datos. Ambos interlocutores tienen que utilizar el mismo protocolo.

MODBUS

MODBUS es un conjunto de reglas para el control de la transferencia de datos entre dos sistemas de ordenadores, es decir, un protocolo de transferencia. MODBUS es el estándar "de facto" de la industria para el acoplamiento de equipos de medición y regulación a sistemas de control de procesos (SCP). La mayoría de SCP pueden equiparse con puertos serie y MODBUS.

Mediante el acoplamiento MODBUS, es posible enviar información inmune a interferencias a través de una sola línea de datos. También puede leerse información de cromatógrafos de procesos (PGC) y parametrizarse determinadas funciones de éste.

Ventajas:

- Información sobre el estado del PGC durante el funcionamiento
- Suministro de datos seguros en formato numérico sin errores debidos a impulsos parásitos
- Menor coste de cableado

El acoplamiento MODBUS es capaz de:

- Transmitir valores medidos
- Transmitir información de estado
- Proporcionar información sobre el análisis actual
- Disparar funciones de control

El método de transmisión de MODBUS es un procedimiento maestro/esclavo. El sistema de control siempre es el maestro y el cromatógrafo de gas de proceso, el esclavo.

La representación de los datos en los telegramas se basa en el formato compacto RTU.

Mapa de memoria

Para que todas las estaciones de la red conozcan el significado del registro, éste debe acordarse durante la configuración. Los resultados de cada componente en cada una de las muestras deben escribirse en lugares definidos en la memoria del SCP. Estos acuerdos sobre las direcciones dependen del número de cromatógrafos, muestras y componentes. Para el estado, la secuencia de muestras y la aprobación de muestras ocurre algo similar. Aquí también hay direcciones estándar acordadas de forma fija.

Servidor OPC (OLE for Process Control)

OPC es una interfaz de software independiente del fabricante. Permite el acceso estandarizado de aplicaciones de Windows a datos de los cromatógrafos. OPC posee una arquitectura cliente/servidor típica.

OPC posibilita una conexión universal entre cualquier aplicación de Windows que soporte una interfaz OPC-cliente y Maxum edition II/MicroSam.

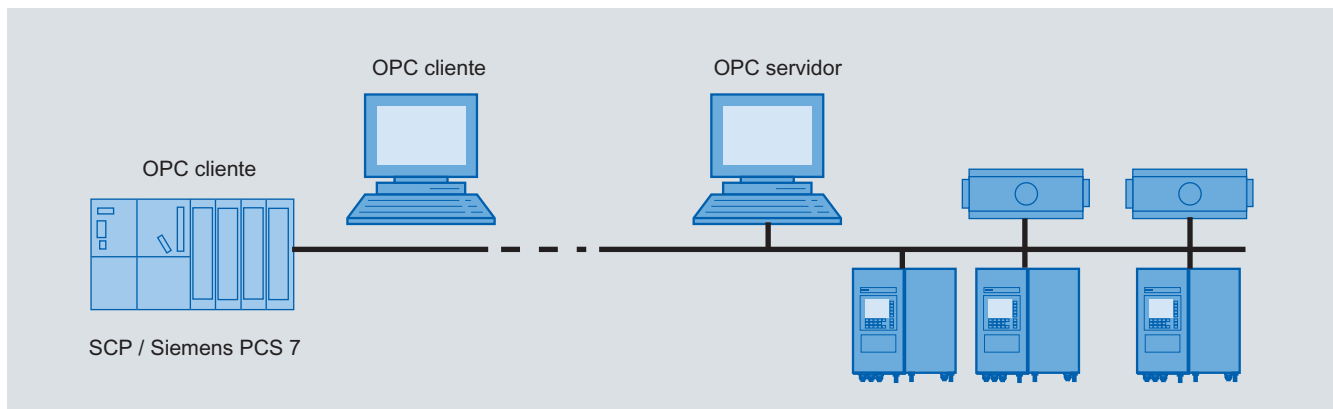
El servidor OPC suele instalarse en un PC propio.

OPC es la alternativa moderna a MODBUS. MAXUM edition II y MicroSAM no requieren ninguna interfaz adicional para ello, sino que utilizan la conexión Ethernet (TCP/IP) existente.

OPC estandariza el acceso a valores medidos, funciones de estado, funciones de control y datos de análisis, de forma similar a MODBUS.

Ventajas de las aplicaciones OPC:

- Menores costes de mantenimiento
- Interfaz de usuario sencilla para la configuración
- Menores costes de integración del sistema
- Menores costes de prueba
- Menores costes de mantenimiento



Servidor OPC

Generalidades

Comunicación

Cromatografía de gases de proceso

Bloques de hardware

NAU: unidad de acceso a red

Una NAU amplía y completa una red GC y tiene tres funciones básicas:

- Caja para 7 tarjetas enchufables de E/S adicionales
- Conexión de impresoras serie ASCII y PC host externos (sistema de control)
- Manejo central de una red GC desde un punto

La unidad de acceso a red (NAU) es una estación de entrada/salida para los cromatógrafos de proceso de Siemens. Permite acceder, modificar y transferir datos de forma centralizada desde una ubicación. Se emplea cuando no se puede conectar la electrónica cerca del analizador, el número de entradas/salidas de MicroSam no es suficiente o se desea instalar en una sala de control central. De esta forma, se reduce notablemente el coste de cableado a la sala de control.

La NAU también puede utilizarse como unidad de mando central para el control del funcionamiento, la salida de datos y la parametrización de MicroSam. Permite el acceso a MicroSam, al que está conectada, así como a todos los demás cromatógrafos de gas de Siemens y a otras unidades NAU del sistema interconectadas a través del bus del sistema.

La NAU está conectada a Ethernet o DataNet y tiene un total de 7 ranuras para alojar un gran número de tarjetas electrónicas. Esto incluye las tarjetas para el procesamiento analógico y digital de señales, así como interfaces para ordenadores host y sistemas de control de procesos. Una NAU puede ampliarse con 10 ranuras más mediante una unidad de ampliación CAN.

En total hay disponibles 7 tarjetas electrónicas diferentes:

• Módulo de entrada/salida	8 salidas analógicas
• Módulo de entrada/salida	4 salidas digitales, 4 entradas digitales
• Módulo de entrada/salida	2 salidas digitales, 2 entradas digitales, 2 salidas analógicas, 2 entradas analógicas
• Módulo de comunicación	Ethernet 10 Base FO (acoplamiento de fibra óptica)
• Módulo de comunicación	DataNET Copper (bus del sistema redundante)
• Módulo de comunicación	DataNET Fiber Optic
• Módulo de comunicación	Advanced Data Highway (acoplamiento OptiCHROME Advance)

CEU: unidad de ampliación CAN(sólo con MAXUM edition II)

- Aumenta la capacidad de E/S de GC o NAU
- 10 tarjetas enchufables de E/S adicionales
- Tiene fuente de alimentación propia
- También para zona 1

ANG: pasarela de red avanzada

Conecta varios OptiCHROMs con la red Ethernet.

DNH: concentrador DataNET Hub

Router de comunicación en la red totalmente redundante: tiene 2 direcciones TCP/IP propias, electrónica doble y fuente de alimentación.

ANCB: tarjeta de comunicación de red avanzada

Convierte los protocolos de comunicación del equipo.

Dos variantes:

- MAXUM directamente a DataNET
- MAXUM directamente a OptiCHROM Data Highway

Software

Los cromatógrafos modernos están controlados por microprocesadores.

Distinguimos entre el software del equipo y el software en un panel de mando de PC.

Software del cromatógrafo

El cromatógrafo puede realizar análisis de forma autónoma, sin que esté conectado ningún panel de mando. Para ello necesita un software de control y un software de manejo in situ (HMI).

Software del panel de mando (PC)

Los cromatógrafos de gas de Siemens se pueden manejar a través de Ethernet y un PC, desde el panel de mando (HMI) instalado o mediante una unidad de ampliación de red (NAU).

Software de la estación de trabajo

Los programas más importantes que posee son MAXUM System Manager, MAXUM EZChrom y la emulación HMI. Pero también incluye útiles MAXUM Utilities y ampliaciones que se pueden cargar, como:

MaxBasic

Para modificar programas MaxBasic en el cromatógrafo de gases o la NAU.

MAXUM OPC Server

Para acoplar el MAXUM a sistemas de control, por ejemplo.

Destilación simulada

Para importar/exportar métodos de destilación simulada.

MAXUM System Tools

Para el registro de datos (inicio de sesión), para la actualización de firmware o para el manejo de OptiCHROMs descatalogados (APC 8.0).

Diferentes niveles de manejo

El manejo del PC consta de tres niveles:

- System Manager: monitorización de la red y configuración del cromatógrafo
- EZChrom: desarrollo de métodos y control de análisis
- Emulación MMI: manejo y visualización

System Manager:

configuración de bases de datos y aplicaciones

System Manager se encarga de la conexión al cromatógrafo y ofrece una visión general de la red.

También sirve para la configuración y para la monitorización de alto nivel del cromatógrafo, y además permite el acceso a la emulación MMI, a EZChrom y al editor básico.

System Manager muestra casi exclusivamente imágenes estáticas, es decir, toma una tabla de la base de datos del cromatógrafo y la vuelve a guardar posteriormente. Sólo se muestran de forma dinámica los resultados y las alarmas.

System Manager representa el hardware en tablas, p. ej. la tabla de sistema contiene todos los componentes de hardware del cromatógrafo: detectores, válvulas, hornos, salidas digitales, etc.

Además, System Manager puede:

- Guardar como archivo en un PC las bases de datos de un cromatógrafo o, a la inversa, cargarlas desde el PC al cromatógrafo.
- Actualizar el software del cromatógrafo.
- Acceder a EZChrom, a la emulación MMI, al registrador de datos o al editor MaxBasic.

EZChrom:

creación de métodos y secuencias de muestra

El software EZChrom está instalado en el PC y también está incluido en el software de manejo del cromatógrafo. Allí, p. ej. integra las señales del detector, calcula los resultados o activa eventos controlados por tiempo.

EZChrom se encarga en el PC de las siguientes tareas:

- Crear o modificar métodos
- Realizar reintegraciones
- Calibrar un método
- Visualizar e imprimir cromatogramas almacenados y de tiempo real
- Archivar cromatogramas
- Creación y modificación de secuencias de corrientes de muestra
- Visualiza el reloj de análisis
- Cambiar el cromatógrafo a Run o Hold

Emulación MMI: manejo y visualización

Su manejo es idéntico al del panel de mando integrado de un MAXUM o una NAU. Sirve para el manejo y la visualización. Pueden, p. ej., representarse resultados, maniobrase válvulas o modificarse temperaturas. Sin embargo, las posibilidades de modificar la configuración y las tablas son mínimas. La MMI siempre se visualiza de forma dinámica.

APC 8.0

Es una interfaz para los cromatógrafos de gas OptiCHROM Advance. Se inicia desde MAXUM System Manager. Permite el manejo de cromatógrafos de modelos más antiguos mediante una tarjeta PCI.

Con APC 8.0 pueden realizarse las siguientes funciones:

- Emulación del panel de servicio en el PC
- Registro de datos
- Observación de cromatogramas
- Edición de tablas en OptiCHROM

Software de manejo GC-Tools

GC-Tools es el software de manejo basado en Windows para los cromatógrafos de gas de Siemens descatalogados de las series 202 y 302. Este software es una ampliación del software de manejo BEDI basado en MS-DOS.

El Network Explorer muestra toda la información a nivel del equipo, p. ej.:

- Representación de cromatogramas
- Control manual de todos los parámetros
- Controladores para los cuatro puertos serie del cromatógrafo

Generalidades

FAT & certificados de fábrica

Datos para la selección y pedidos

Referencia

FAT & certificados de fábrica para analizadores de gas extractivos

De la serie 6 y ULTRAMAT 23

7MB8100-

- - - - -

no aplicable para

Recepción en fábrica (FAT) con el cliente

Control visual y ajustes básicos

Ninguno

Inspección visual, 1 ... 8 equipos, incl. prueba de funcionamiento y calibración

Inspección visual, a partir de 9 equipos, incl. prueba de funcionamiento y calibración

Comportamiento de la señal medida

Ninguno

Ruidos, desviación

Ruidos, desviación, linealidad, tiempo t_{90}

Compensación, interferencias cruzadas

Ninguno

Compensación de la presión

1 gas cruzado

2 ... 3 gases cruzados

Compensación de presión y 1 gas cruzado

Compensación de presión y 2 ... 3 gases cruzados

Recepción en fábrica, protección Ex

Ninguno

Sobrepresión interna en equipos Ex (funcionalidad)

Test de relés

Sobrepresión interna en equipos Ex y prueba de relés

Número de canales de ensayo

Ninguno

1 ... 3

4 ... 6

7+

Certificados

Certificaciones generales¹⁾

Certificado de fábrica DIN EN 10204 2.1 (certificado de control de calidad)

Certificado de ajuste DIN EN 10204 3.1 (con gas de calibración)

Certificado de origen

Certificado de origen y certificado de ajuste

Certificado de origen y certificado de fábrica DIN EN 10204 2.1

Certificado de origen, certificado de ajuste y certificado de fábrica

DIN EN 10204 2.1

Certificado de ajuste y certificado de fábrica EN 10204 2.1

Hojas de parámetros (sólo con suplemento Y22)

Certificado de control del fabricante DIN EN 10204 2.2

Ninguno

Ruidos, desviación, linealidad

Ruidos, desviación, linealidad, compensación de presión

Ruidos, desviación, linealidad, compensación de presión y temperatura

Certificado de control del fabricante DIN EN 10204 2.2, ampliado

Ninguno

Interferencias cruzadas gases residuales (H₂O y otros 2 gases)Tiempo t_{90} Interferencia atmósfera con contenido en CO₂Interferencia cruzada gases residuales²⁾ y tiempo t_{90} Interferencia cruzada gases residuales²⁾ e interferencia atmósfera concontenido en CO₂Tiempo t_{90} e interferencia atmósfera con contenido en CO₂Interferencia cruzada gases residuales²⁾, tiempo t_{90} e interferencia atmósferacon contenido en CO₂

Certificado de control del fabricante DIN EN 10204 2.2, idioma

Alemán

Inglés

Francés

0

1

2

A

B

C

A

B

C

D

E

F

0

1

2

3

4

0

2

3

4

0

1

2

3

4

5

6

7

A

B

C

D

A

B

C

D

E

F

G

H

0

1

2

FIDAMAT

FIDAMAT

FIDAMAT

Unidades de 19"

Unidades de 19"

FIDAMAT

FIDAMAT

Información del equipo requerida

Clave

Completar la referencia con la extensión "-Z" e incluir las claves.

Indicación del producto / pedido con posición y contacto (VReg, región o distribuidor)

Y22

¹⁾ Pedido también posible después del suministro

²⁾ H₂O y otros 2 gases

Sinopsis

Utilización de la serie 6 en atmósferas potencialmente explosivas

Dependiendo de la respectiva aplicación, el dispositivo de medición puede contener los elementos siguientes:

- Analizador
- Equipo de seguridad EEx p (dispositivo de barrido)
- Parallamas
- Amplificador de aislamiento Ex i
- Relé de aislamiento

Analizadores de gases

Para la medición de gases en atmósferas potencialmente explosivas deben escogerse analizadores de idoneidad probada de la serie 6 en versión de campo.

Los analizadores de la serie 6 cuentan con el grado de protección Ex de sobrepresión interna EEx p para la zona 1 y para la zona 2. Además, estos analizadores tienen que estar conectados a un dispositivo de vigilancia cuya idoneidad también debe estar probada.

Excepción: En la zona 2 no es necesaria la sobrepresión interna para medir gases cuya composición siempre se encuentre por debajo del límite inferior de explosión (LIE); en este caso, es suficiente con que la caja de campo tenga protección por respiración restringida (modo de protección EEx n R).

El dispositivo de vigilancia se encarga, después de un barrido previo de 5 minutos, de que ninguna nube de gas exterior pueda entrar en la caja y evita así la acumulación de gas de muestra en la caja. El caudal durante la fase de barrido previo es > 50 l/min. El gas de protección antideflagrante, procedente de una red de alimentación, se inyecta por norma general en la caja del analizador a través de un dispositivo de vigilancia.

Categoría ATEX II 2G (Zona Ex 1)

Para la utilización en la zona 1 se ofrecen dos variantes de sobrepresión interna EEx p de acuerdo con la directiva 94/9/CE:

- **Sobrepresión interna con compensación de fugas**
El principio de este modo de protección se basa en impedir la penetración de la atmósfera envolvente o del gas de muestra en la caja de un equipo eléctrico.
Sólo se introduce en la caja el gas de protección antideflagrante necesario para mantener, por un lado, una sobrepresión de al menos 50 Pa con respecto a la presión del gas de muestra, y por otro, para mantenerse al menos 50 Pa por encima de la presión ambiental. La presión máxima del gas de barrido es de 165 hPa; de aquí resulta una presión máxima permitida del gas de muestra de 160 hPa.
Si el gas de muestra es combustible u ocasionalmente inflamable, la caja del analizador debe barrerse adicionalmente con un gas inerte (p. ej., nitrógeno). En tales casos debe garantizarse además que la presión interna en la caja esté al menos 5 mbar por encima de la presión del gas de muestra regulada a prueba de fallos.
Si la presión del gas de muestra no está regulada a prueba de fallos ("seguridad ante doble fallo"), sino sólo para el funcionamiento (= "seguridad ante un fallo"), es preciso utilizar externamente un equipo de seguridad EEx p que señalice un posible rebase de la presión del gas de muestra respecto al gas de barrido mediante un presostato diferencial. Esta medida da lugar a una desconexión de seguridad.
En caso de mezclas de gases ocasionalmente inflamables, deben montarse además parallamas externos en la entrada y la salida del gas de muestra en el analizador.
Tanto el presostato diferencial como el parallamas están en contacto con el gas de muestra, por lo que deben estar hechos de material resistente a la corrosión.
Certificado de ensayo: PTB 00 ATEX 2022 X
Identificación del equipo: II 2 G EEx p [ia] IIC T4

- **Sobrepresión interna con barrido continuo**
El principio de este modo de protección se basa en realizar tras el barrido previo un barrido continuo de la caja EEx p. Esto impide la penetración de la atmósfera envolvente y se encarga de que p. ej. el gas de muestra liberado en caso de fuga se diluya de tal manera que no pueda producirse una mezcla inflamable. El caudal del gas de protección antideflagrante se fija a 1 l/min y supera más de 100 veces la cantidad máxima liberada que puede darse.
A través de la caja circula continuamente gas de protección antideflagrante con un caudal de al menos 1 l/min; además, este flujo da lugar a un aumento de presión en la caja de al menos 50 Pa respecto a la presión ambiental.
La presión máxima permitida del gas de barrido es de 25 hPa. La máxima presión de gas de muestra que se admite es equivalente a la presión permitida para el gas de muestra del analizador.
Certificado de ensayo: TÜV 01 ATEX 1708 X
Identificación del equipo: II 2 G EEx p [ia] IIC T4.

Los requisitos de seguridad básicos de las dos variantes se cumplen mediante la conformidad con las normas europeas EN 50014:1997, EN 50016:1995, EN 50020:1994 y EN 954:1996.

La monitorización del gas de barrido se realiza mediante un dispositivo de vigilancia EEx p: Se trata de un equipo independiente que se conecta al analizador de forma eléctrica y neumática. Solamente la combinación de los dos equipos (analizador y unidad de barrido, y posiblemente otras medidas) proporciona la protección Ex (ver más abajo).

Categoría ATEX II 3G (zona Ex 2)

El principio del modo de protección "Sobrepresión interna para equipos de la categoría 3" se basa en impedir la penetración de una atmósfera potencialmente explosiva en el analizador de gas.

Para la utilización en la zona 2 se ofrecen dos variantes de acuerdo con la directiva 94/9/CE. En los dos casos se pueden utilizar los analizadores estándar de la serie 6 (versión de campo, no Ex).

- **Protección Ex por respiración restringida del gas en la caja**
La caja de los analizadores de gas de la serie 6 (estándar, versión de campo) es hermética, de tal forma que se evita la entrada de nubes de gas exterior. Con este grado de protección sólo se pueden introducir gases de muestra por debajo del LIE.
Certificado de ensayo: TÜV 01 ATEX 1686 X
Identificación del equipo: II 3 G EEx n R II T6
En este caso no se necesita instalar una unidad de barrido.
- **Sobrepresión interna con barrido continuo**
A través de la caja fluye continuamente gas de protección antideflagrante con un caudal mínimo de 1 l/min; además, el flujo provoca un aumento de la presión en la caja de al menos 50 Pa con respecto a la presión ambiental.
La presión máxima permitida del gas de barrido es de 25 hPa. La máxima presión de gas de muestra que se admite es equivalente a la presión permitida para el gas de muestra del analizador.
Certificado de ensayo: TÜV 01 ATEX 1697 X
Identificación del equipo: II 2/3 G EEx n P II T4
La monitorización del gas de barrido se realiza mediante un dispositivo de vigilancia EEx p. Se trata de un equipo independiente que se conecta al analizador de forma eléctrica y neumática. Sólo la combinación de ambos equipos (analizador y unidad de barrido) proporciona la protección Ex. (Ver más abajo, unidad de barrido).

Los requisitos de seguridad básicos de las dos variantes se cumplen mediante la conformidad con las normas europeas EN 50014:1997, EN 50016:1995, EN 50020:1994 y EN 954:1996.

EEx p es un dispositivo de monitorización independiente y se conecta al analizador de forma eléctrica y neumática. Sólo la combinación de ambos equipos proporciona la protección Ex.

Generalidades

Versiones Ex

Análisis de gas continuo, extractivo

Categoría ATEX II 3D (zona Ex 22)

La zona Ex 22 se refiere a la denominada protección contra polvo. Es la sucesora europea de la antigua zona 11 alemana. La zona 22 se refiere a zonas en las que, en el servicio normal, *no* cabe esperar que aparezcan en el aire atmósferas explosivas en forma de nube de polvo combustible. Sin embargo, si aparecen, *sólo es durante un tiempo breve*.

Teniendo en cuenta que las condiciones para la asignación de zonas se han hecho más severas, debe contarse con un aumento de la demanda de analizadores protegidos contra explosiones de polvo.

Las versiones de campo de CALOMAT 6, OXYMAT 6 y ULTRAMAT 6 pueden utilizarse en esta zona de acuerdo con la declaración de conformidad TÜV 03 ATEX 2278 X.

Disponen del marcado Ex II 3 D IP65 T60 °C, T65 °C, T85 °C o T135 °C.

Sin embargo, esto sólo afecta a la denominada protección Ex externa. En relación con la medición de gases combustibles son válidas además las medidas adicionales impuestas para la protección contra explosiones de gas, como p. ej. parallas. Son válidos los siguientes certificados independientes.

FM/CSA-Class I Div 2

Se pueden utilizar los analizadores de gases estándar en la versión de campo. Sólo la combinación con un equipamiento adecuado proporciona la protección Ex necesaria.

Definiciones

Gas combustible/inflamable	Gas o composición de gas con concentraciones por encima del LIE. Explosivo, aunque requiere adicionalmente aire y energía de ignición. Ejemplo: CH ₄ > 4,4 %; H ₂ > 4 %; C ₂ H ₂ > 2,3 %
Gas explosivo/inflamable	Mezcla de gas combustible y una matriz de gas con contenido en oxígeno; entre el LIE y el límite superior de explosión (LSE). Ya contiene O ₂ y es inflamable sin adición de aire. Ejemplo: 4,4 % ... 16,5 % CH ₄ en aire Nota: Son muy pocos los datos disponibles sobre los límites de explosión inferior y superior (LIE y LSE) de otras concentraciones de oxígeno distintas de la del aire ambiente (20,95 % O ₂) o de otras presiones del gas de muestra distintas de la presión atmosférica.

Aunque las normas IEC y EN-IEC 60079-10, EN 60079-10 (gas) e IEC 61241-10, EN 50281 (polvo) no mencionan de forma expresa los términos "raramente", "ocasionalmente", "frecuentemente" y "constantemente", suelen interpretarse del siguiente modo:

- Frecuente o constante: > 1 000 horas por año
→ una atmósfera frecuentemente explosiva equivale a la zona 0 o Class I, Div. 1
- Ocasionalmente: 10 a 1 000 horas por año
→ una atmósfera ocasionalmente explosiva equivale a la zona 1 o Class I, Div. 1
- Raramente: > 10 horas por año
→ una atmósfera raramente explosiva equivale a la zona 2 o Class I, Div. 2

Los siguientes mecanismos de seguridad adicionales son recomendables para analizadores continuos que miden gases inflamables (protección Ex interna). Estos requisitos se basan en las homologaciones europeas ATEX vigentes para analizadores, aunque también se aplican en Estados Unidos a modo de directiva, ya que en dicho país no existe ninguna otra especificación.

Necesidad de barrido

Los analizadores continuos de Siemens con homologaciones para Class I, Div. 2 por lo general no necesitan barrido en una área de peligro conforme a Class I, Div. 2/zona 2 bajo el punto de vista de la clasificación en áreas. Todos los componentes electrónicos y mecánicos están clasificados como "no inflamables" y son aptos para funcionar en entornos según Class I, Div. 2/zona 2. No obstante, es posible que para cumplir las normas NEC y NFPA y garantizar la máxima seguridad y protección de las instalaciones, se requiera un barrido condicionado por la propia aplicación; ello depende del tipo de gas de muestra y del modelo de analizador.

Requisitos que deben cumplir los sistemas y equipos analizadores de gases de Siemens según la norma NFPA 496

En la norma NFPA 496 "Standard for Purged and Pressurized Enclosures for Electrical Equipment" se describen con todo detalle y claridad los requisitos para barrido/sobrepresión interna de equipos eléctricos en función de 1) la clasificación en zonas de peligro externa, 2) la clasificación/catalogación de la instalación y 3) el tipo de gas que hay en la ruta de gas, así como 4) la liberación de gas prevista (nada/limitado/ilimitado).

Para la ruta de gas interna de un analizador continuo se parte del supuesto de que éste sufre pérdidas mínimas en condiciones normales, y pérdidas incontroladas en caso de fallo mecánico (condiciones fuera de lo normal).

Cuando se introducen gases con componentes combustibles (> LIE) en la ruta de gas de un analizador con caja herméticamente cerrada, la parte combustible puede enriquecerse en el interior de la caja, también en condiciones normales, hasta el punto de sobrepasar el límite de explosividad constante y modificar la clasificación en zonas (en el interior de la caja del analizador) de "General Purpose" (uso universal) o Class I, Div. Lo mismo puede ocurrir con cualquier tipo de caja (también NEMA 1) en condiciones fuera de lo normal.

Los analizadores para montaje en campo, O6F, U6F y C6F, tienen una caja estanca al gas (IP65/NEMA 4, equivalente a IEC/EN 60529 y NEMA Standards Publication 250). El intercambio de aire natural con el entorno es muy reducido. Según NFPA 496, se ha de partir de una liberación limitada de gas en condiciones normales y una liberación ilimitada en condiciones fuera de lo normal.

Los analizadores para montaje en bastidor de 19", O6E, U6E, U/O6, C6E, U23, O61, FID5 y FID6, tienen una caja "abierta" (IP20 según IEC/EN 60529; no existe equivalencia exacta con NEMA para IP20). El intercambio de aire natural con el entorno es muy elevado siempre que no se obstaculice. Según NFPA 496, no se ha de contar con una liberación de gas en condiciones normales, pero sí con una liberación ilimitada en condiciones fuera de lo normal.

En equipos diseñados para aplicaciones universales se parte de que pueden inflamarse en cualquier momento una mezcla de gas explosiva, por lo que nunca puede haber una atmósfera explosiva cerca de dichos analizadores o en el interior de su caja.

Categorías de gases explosivos	Modelo de analizador		
	ULTRAMAT 6 (ULTRAMAT 23)	OXYMAT 6	CALOMAT 6/62
Raramente explosivos: < 10 horas por año	Nada ¹⁾	Nada ¹⁾	Nada ¹⁾
Ocasionalmente explosivos: 10 ... 1 000 horas por año	Nada ^{1) 2)}	Inhibidores de llamas ²⁾	Inhibidores de llamas ²⁾
Frecuente o constantemente explosivos: > 1 000 horas por año	No admisible	No admisible	No admisible

En el caso de los equipos diseñados para Class I, Div. 2/zona 2 se parte de que, en condiciones normales, no pueden inflamarse mezclas de gas explosivas (seguridad ante fallos ocasionales), por lo que estos analizadores se pueden utilizar con atmósferas ocasionalmente explosivas en su proximidad o en el interior de la caja conforme a la definición de Class I, Div. 2/zona 2. Ahora bien, es fundamental evitar las atmósferas frecuente o constantemente explosivas, ya que un fallo simultáneo en los componentes eléctricos del analizador podría formar una fuente de ignición.

A la hora de realizar el barrido de un analizador continuo o el barrido/purga de un sistema de análisis de gases continuo apto para Class I, Div. 2/zona 2 con aire de instrumentación o aire ambiente, y no sea evidente el fallo del depósito de seguridad, es aconsejable utilizar un detector de fugas (medición % del LIE) o un dispositivo similar para localizar una posible liberación ilimitada en condiciones no normales y evitar la presencia de una atmósfera frecuente o constantemente explosiva dentro del analizador o en su proximidad. El detector de fugas debe estar colocado en un lugar en el que se pueda medir el gas de muestra que se escapa antes de que se diluya demasiado. El límite de alarma del detector debe estar ajustado a un nivel que permita detectar el estado de peligro teniendo en cuenta que el gas de muestra liberado probablemente ya esté diluido cuando llega al sensor.

Más información importante

Material de las rutas de gas

Se recomienda encarecidamente utilizar rutas de gas de metal para aplicaciones con gases combustibles, pues son la que mayor seguridad proporcionan. Dichas rutas son especialmente aconsejables cuando se trabaja con analizadores o sistemas barridos con aire de instrumentación o aire ambiente, puesto que en condiciones no normales pueden formarse atmósferas explosivas/inflamables. Este peligro inmediato no existe cuando se trabaja con analizadores o sistemas que se barren con gas inerte.

Cabe mencionar que, cuando se trata de un sistema integrado, todos los componentes que contienen gas combustible (bombas, refrigerador de gas, filtro, etc.) se deben considerar del mismo modo.

Barrido del lado izquierdo (lado del sistema electrónico) en analizadores continuos para montaje en campo

Los analizadores continuos cuentan con aislamiento estanco al gas entre el lado izquierdo (electrónica) y el lado derecho (calibración). Por eso, normalmente no es necesario efectuar un barrido en la parte izquierda, sino que basta con barrer el lado de la calibración (derecho).

No obstante, si se sospecha que el gas combustible penetra en la parte izquierda de la electrónica acumulándose allí, es aconsejable barrer ambos lados.

Otros motivos para el barrido de analizadores

- Gases de muestra agresivos: Se requiere barrido con aire o gas inerte para evitar la acumulación de gas agresivo en el interior del analizador, hecho que pondría en peligro la seguridad física de los operadores y el personal del servicio técnico y podría dañar el analizador. El chorro de gas de barrido debería dejarse salir por un punto no crítico (cámara de vaciado, etc.)
- Gases tóxicos: Se requiere barrido con aire o gas inerte para evitar la acumulación de gas tóxico en el interior del analizador, hecho que pondría en peligro la seguridad física de los operadores y el personal del servicio técnico. El chorro de gas de barrido debería dejarse salir por un punto no crítico (cámara de vaciado, etc.). Más información en las normativas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) para el manejo de componentes tóxicos.

Caudal de barrido/Presión aplicada

Barrido con aire: El caudal de aire para barrer un analizador montado en campo tiene que ser lo suficientemente elevado como para que la concentración de gases inflamables sea inferior al 25 % del LIE (ver NFPA 496, cap. 8.3). Se recomienda un caudal de aire de 1 l/min.

Barrido con gas inerte: El caudal de gas inerte para barrer un analizador montado en campo tiene que ser lo suficientemente elevado como para que el nivel de oxígeno sea inferior al 5 % del volumen o, como máximo, inferior al 50 % del oxígeno necesario para que se forme una mezcla inflamable (ver NFPA 496, cap. 8.3). Se recomienda un caudal de gas inerte de 1 l/min.

Presión aplicada con gas inerte: Al aplicar presión de barrido y presión de mantenimiento a un analizador montado en campo, la presión tiene que ser lo suficientemente elevada como para que el nivel de oxígeno sea inferior al 5 % del volumen o, como máximo, inferior al 50 % del oxígeno necesario para que se forme una mezcla inflamable (ver NFPA 496, cap. 8.3). Se recomienda una presión de 25 Pa (columna de agua de 0,1") según NFPA 496. Téngase en cuenta que al aplicar presión a un analizador, en lugar de producirse un barrido continuo se puede acumular gas combustible en su interior si la presión del gas de muestra es mayor que la presión de barrido. Se recomienda adaptar debidamente la presión de barrido dentro del rango de presión admisible de la caja del analizador en campo.

Excepciones: En algunas aplicaciones no se debería utilizar gas inerte como gas de barrido. Éste es el caso de mediciones de oxígeno relevantes para la seguridad (certificado LIE) en las que el gas de muestra presenta una ligera depresión y el gas inerte utilizado como gas de barrido puede diluir la muestra cuando las condiciones no son normales. Dichas aplicaciones requieren decidir en cada caso cuál es el dispositivo de barrido y el modo de operación más adecuados.

Sistemas integrados y contenedores de análisis: El barrido o aplicación de presión en sistemas continuos de análisis de gases tiene que diseñarse/configurarse de manera que se cumplan los requisitos estipulados en NFPA 496.

Detector de fugas

A la hora de realizar el barrido de un analizador continuo o el barrido/purga de un sistema de análisis de gases continuo apto para Class I, Div. 2/zona 2 con aire de instrumentación o aire ambiente, y no sea evidente el fallo del depósito de seguridad, es aconsejable utilizar un detector de fugas (medición % del LIE) o un dispositivo similar para localizar una posible liberación ilimitada en condiciones no normales y evitar la presencia de una atmósfera frecuente o constantemente explosiva dentro del analizador o en su proximidad. El detector de fugas debe estar colocado en un lugar en el que se pueda medir el gas de muestra que se escapa antes de que se diluya demasiado. El límite de alarma del detector debe estar ajustado a un nivel que permita detectar el estado de peligro teniendo en cuenta que el gas de muestra liberado probablemente ya esté diluido cuando llega al sensor.

Generalidades

Versiones Ex

Análisis de gas continuo, extractivo

Gama de aplicación

Casos específicos: zonas Ex/riesgo por gas de muestra combustible

Zona	Tipo de gas	El gas de muestra no es combustible por debajo del límite inferior de explosividad (LIE)	El gas de muestra es combustible y/o gas noble, y en tal caso, sólo brevemente por encima del LIE	El gas de muestra es combustible y/o está ocasionalmente por encima del LIE
Categoría ATEX II 1G (zona 0)		Recepción individual (por encargo)	Recepción individual (por encargo)	Recepción individual (por encargo)
Categoría ATEX II 2G (zona 1) Modo de operación "compensación de fugas"	Analizador	Analizador Ex EEx p (certificado ATEX 2022X)	Analizador Ex EEx p (certificado ATEX 2022X)	Analizador Ex EEx p (certificado ATEX 2022X)
	Ruta del gas	Ruta de gas por tuberías	Ruta de gas por tuberías	Ruta de gas por tuberías
	Parallamas	—	—	Parallamas en la entrada y la salida del gas de muestra
	Monitorización	Equipo de control EEx p (certificado ATEX E 082)	Equipo de control EEx p Presión del gas de muestra < 165 hPa, a prueba de fallos (certificado ATEX E 082)	Equipo de control EEx p Presión del gas de muestra < 165 hPa, a prueba de fallos (certificado ATEX E 082)
	Presostato	—	Presostato diferencial (si la presión del gas de muestra no está regulada a prueba de fallos)	Presostato diferencial (si la presión del gas de muestra no está regulada a prueba de fallos)
Categoría ATEX II 2G (zona 1) Modo de operación "barrido continuo"	Analizador	Analizador Ex EEx p (certificado ATEX 1708X)	Analizador Ex EEx p (certificado ATEX 1708X)	Analizador Ex EEx p (certificado ATEX 1708X)
	Ruta del gas	Ruta de gas por tuberías	Ruta de gas por tuberías	Ruta de gas por tuberías
	Parallamas	—	—	Parallamas en la entrada y la salida del gas de muestra
	Monitorización	Equipo de control EEx p (certificado DMT 99 ATEX E 082)	Equipo de control EEx p (certificado DMT 99 ATEX E 082)	Equipo de control EEx p (certificado DMT 99 ATEX E 082)
	Presostato	—	—	—
Categoría ATEX II 3G (zona 2)	Analizador	Analizador estándar en caja de campo (suplemento E11: certificado ATEX 1686X)	Analizador estándar en caja de campo (suplemento E12: certificado ATEX 1697X)	Analizador estándar en caja de campo (suplemento E12: certificado ATEX 1697X)
	Ruta del gas	Ruta del gas por entubado metálico o de plástico	Ruta de gas por tuberías	Ruta de gas por tuberías
	Parallamas	—	—	Parallamas en la entrada y la salida del gas de muestra
	Monitorización	—	Equipo de control EEx p (certificado DMT 99 ATEX E 082)	Equipo de control EEx p (certificado DMT 99 ATEX E 082)
Zona segura	Analizador	Analizador en caja de unidad o de campo	Analizador en caja de unidad o de campo	Analizador en caja de unidad o de campo
	Ruta del gas	Ruta del gas por entubado metálico o de plástico	Ruta del gas por entubado metálico, recomendado Barrido de la caja con gas inerte (N ₂), recomendado	Ruta del gas por entubado metálico, recomendado Barrido de la caja con gas inerte (N ₂), recomendado
	Parallamas	—	—	Parallamas en la entrada y la salida del gas de muestra
	Monitorización	—	—	<u>Se recomienda monitorización simplificada del barrido</u>

Configuraciones Ex, criterios de selección principales

	Conducción de conductores de señal		
	dentro de la zona 1	de la zona 1 a la zona 2	de la zona 1 a la zona segura
Amplificador de aislamiento Ex i	Utilización necesaria	Utilización relativamente necesaria (cuando no pueda excluirse la realimentación)	Utilización relativamente necesaria (cuando no pueda excluirse la realimentación)
Relé de aislamiento	Utilización necesaria	Utilización relativamente necesaria (cuando no pueda excluirse la realimentación)	Utilización relativamente necesaria (cuando no pueda excluirse la realimentación)

Dispositivos adicionales, criterios de selección (ATEX 2G)

Empleo de OXYMAT 6 en áreas Ex o para la medición de gases combustibles

Categoría	Modo de operación	Referencia	Certificación (claves)				Dispositivo adicional				
			Gas	Polvo	Detector-avisador de gas		Unidad de barrido	Inhibidor de llamas	Presos-tato	Amplificador de aislamiento Ex i	Relé de aislamiento Ex i
			Zona Ex	Zona Ex	sin cale-fac-ción	con cale-fac-ción	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-
ATEX II 2G (zona 1)	Compensación de fugas	7MB2011-***0*-2***	X	—	E31	E31 + E38	2BB	6BA/6BB ¹⁾	5AA ¹⁾	3AA ¹⁾	4AB ¹⁾
		7MB2011-***0*-3***	X	—	E31	E31 + E39	2BA	6BA/6BB ¹⁾	5AA ¹⁾	3AA ¹⁾	4AA ¹⁾
	Barrido continuo	7MB2011-***0*-6***	X	—	E32	E32 + E38	2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	3AA ¹⁾	4AB ¹⁾
		7MB2011-***0*-7***	X	—	E32	E32 + E39	2CA	6BA/6BB ¹⁾	o	3AA ¹⁾	4AA ¹⁾
ATEX II 3G (zona 2)	Gases combustibles	7MB2011-***0*-0***	E12	—	E33	E33 + E38	2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
		7MB2011-***0*-1***	E12	—	E33	E33 + E39	2CA	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
		7MB2011-***0*-0***	E42		—	—	2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
		7MB2011-***0*-1***	E42		—	—	2CA	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
	Gases no combustibles	7MB2011-***0*-0***	E11	—	E33	E33 + E38	o	o	o	o	o
		7MB2011-***0*-1***	E11	—	E33	E33 + E39	o	o	o	o	o
		7MB2011-***0*-0***	E41		—	—	o	o	o	o	o
		7MB2011-***0*-1***	E41		—	—	o	o	o	o	o
Zona segura	Zona sin gases explosivos	7MB2011-***0*-0***	E40		—	—	o	o	o	o	o
		7MB2011-***0*-1***	E40		—	—	o	o	o	o	o
		7MB2011-***0*-0***	—	—	E30	E30 + E38	o	o	o	o	o
		7MB2011-***0*-1***	—	—	E30	E30 + E39	o	o	o	o	o
		7MB2021-***0-***	X	—	E30	—	o	o	o	o	o
CLASS 1 Div 2	Gases combustibles y no combustibles	7MB2011-***0*-0***	E20	—	—	—	1AA	6BA/6BB	o	o	o
		7MB2021-***2)***	E20	—	—	—	—	—	—	—	—

— Combinación no permitida

X Combinación posible; no se requieren datos adicionales

o No es necesario

Configuraciones Ex, posibilidades de combinación

¹⁾ Relativamente necesario: ver tabla de configuraciones Ex, criterios de selección²⁾ Se requiere montaje en caja adicional

Generalidades

Versiones Ex

Análisis de gas continuo, extractivo

Empleo de ULTRAMAT 6 en áreas Ex o para la medición de gases combustibles

Categoría	Modo de operación	Referencia	Certificación y claves		Dispositivo adicional				
			Gas	Polvo	Unidad de barrido	Inhibidor de llamas	Presostato	Amplificador de aislamiento Ex	Relé de aislamiento Ex i
		7MB2111-7MB2112-	Zona Ex	Zona Ex	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-
ATEX II 2G (zona 1)	Compensación de fugas	*****-2*A*	X	—	2BB	6BA/6BB ¹⁾	5AA ¹⁾	3AA ¹⁾	4AB ¹⁾
		*****-3*A*	X	—	2BA	6BA/6BB ¹⁾	5AA ¹⁾	3AA ¹⁾	4AA ¹⁾
	Barrido continuo	*****-6*A*	X	—	2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	3AA ¹⁾	4AB ¹⁾
		*****-7*A*	X	—	2CA	6BA/6BB ¹⁾	o	3AA ¹⁾	4AA ¹⁾
ATEX II 3G (zona 2)	Gases combustibles	*****-0*A*		E42	2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
		*****-1*A*		E42	2CA	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
		*****-0*A*	E12	—	2CB	o	o	o	o
		*****-1*A*	E12	—	2CA	o	o	o	o
	Gases no combustibles	*****-0*A*		E41	o	o	o	o	o
		*****-1*A*		E41	o	o	o	o	o
		*****-0*A*	E11	—	o	o	o	o	o
		*****-1*A*	E11	—	o	o	o	o	o
Zona segura	Zona sin gases explosivos	*****-0*A*	X	E40	o	o	o	o	o
		*****-1*A*	X	E40	o	o	o	o	o
CLASS 1 Div 2	Gases combustibles y no combustibles	7MB2111-*****-0*A*	E20	—	1AA	6BA/6BB	o	o	o
		7MB2111-*****-1*A*	E20	—	1AA	6BA/6BB	o	o	o
		7MB212*-*****-2)	E20						

— Combinación no permitida

X Combinación posible; no se requieren datos adicionales

o No es necesario

¹⁾ Relativamente necesario; ver tabla de configuraciones Ex; criterios de selección.

²⁾ Se requiere montaje en caja adicional

Empleo de CALOMAT 6 en áreas Ex o para la medición de gases combustibles

Categoría	Modo de operación	Referencia	Certificación		Dispositivo adicional				
			Gas	Polvo	Unidad de barrido	Parallamas	Presostato	Amplificador de aislamiento Ex i	Relé de aislamiento Ex i
					7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-
ATEX II 2G (zona 1)	Compensación de fugas	7MB2511-***0*-OAE*	X	—	2BB	6BA/6BB ¹⁾	5AA ¹⁾	3AA ¹⁾	4AB ¹⁾
		7MB2511-***0*-IAE*	X	—	2BA	6BA/6BB ¹⁾	5AA ¹⁾	3AA ¹⁾	4AA ¹⁾
	Barrido continuo	7MB2511-***0*-OAF*	X	—	2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	3AA ¹⁾	4AB ¹⁾
		7MB2511-***0*-IAF*	X	—	2CA	6BA/6BB ¹⁾	o	3AA ¹⁾	4AA ¹⁾
ATEX II 3G (zona 2)	Gases combustibles	7MB2511-***0*-AJ*	X	X	2CA/2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
		7MB2511-***0*-AC*	X	—	2CA/2CB	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
		7MB2521-***0*-AB*	X	—	según certificado	6BA/6BB ¹⁾	o	o	o
	Gases no combustibles	7MB2511-***0*-AH*	X	X	o	o	o	o	o
		7MB2511-***0*-AB*	X	—	o	o	o	o	o
		7MB2521-***0*-AB*	X	—	o	o	o	o	o
Zona segura	Zona sin gases explosivos	7MB2511-***0*-AG*	—	X	o	o	o	o	o
CLASS 1 Div 2	Gases combustibles y no combustibles	7MB2511-***0*-OAD*	X	—	7MB8000-1AA	6BA/6BB	o	o	o
		7MB2511-***0*-IAD*	X	—	7MB8000-1AA	6BA/6BB	o	o	o
		7MB2521-***D*-AD*	X	—	7MB8000-1AA	6BA/6BB	o	o	o
		7MB2521-***D*-AB*	X	—	7MB8000-1AA	6BA/6BB	o	o	o

X Combinación posible; no se requieren datos adicionales

— Combinación no permitida

o No es necesario

Configuraciones Ex, posibilidades de combinación

¹⁾ Necesario en ciertas circunstancias; ver tabla de configuraciones Ex; criterios de selección

Empleo de ULTRAMAT 23 en áreas Ex o para la medición de gases combustibles

Categoría	Modo de operación	Referencia	Certificación y claves		Dispositivo adicional				
			Gas	Polvo	Unidad de barrido	Ruta del gas	Inhibidor de llamas	Presostato	Amplificador de aislamiento Ex i
		7MB233*-	Zona Ex	Zona Ex	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-	7MB8000-
ATEX II 3G (zona 2)	Gases combustibles ¹⁾	*****	X	—	2CB	Metal	6AA/6AB	o	o
		*****	X	—	2CA	Metal	6AA/6AB	o	o
	Gases no combustibles ¹⁾	*****	X	—	o	Metal ²⁾	o	o	o
		*****	X	—	o	Metal ²⁾	o	o	o
Zona segura	CLASS 1 Div 2	*****	X	—	1AA	o	o	o	o
		*****	X	—	o	o	o	o	o

— Combinación no permitida

X Combinación posible; no se requieren datos adicionales

o No necesario/no definido

¹⁾ Depende del lado del gas, montaje obligatorio en caja IP54; ver el informe "FM Approval report" o bien la homologación ATEX.²⁾ Necesario

Generalidades

Versiones Ex

Análisis de gas continuo, extractivo Unidad de control ATEX II 2G

Sinopsis

Equipo de seguridad EEx p (unidad de barrido)

El equipo de seguridad EEx p que se conecta al analizador debe tener al menos las siguientes características:

- Fase de barrido previo ajustable; el caudal del gas de barrido debe ser de aprox. 50 l/min
- Limitación de la presión del gas de barrido durante la fase de barrido previo: < 165 hPa
- "Compensación de fugas" o "Barrido continuo"
- Conexión para tuberías de gas de barrido de Ø 10 mm o Ø 3/8" desde y hacia el analizador
- Presión tras reductor de presión
 - 0,2 a 0,4 MPa (compensación de fugas)
 - 0,2 a 0,3 MPa (barrido continuo)
- Máx. presión de admisión permitida 0,6 MPa
- Contactos de relé para la desconexión onipolar de la tensión de alimentación del analizador
- Posibilidad de conectar un interruptor de llave y un presostato (circuitos de seguridad intrínseca)
- Variante del equipo "compensación de fugas" Posibilidad de conectar un presostato con una detección de posición de seguridad intrínseca

El equipo de control Bartec APEX 2003.SI/B cumple todos los requisitos para el funcionamiento "Sobrepresión interna con compensación de fugas o barrido continuo" según EN 50016 o directivas ATEX y se puede utilizar en las zonas 1 y 2 como aparato eléctrico protegido contra explosiones.

La unidad de barrido se encarga de extraer los gases potencialmente explosivos presentes en una caja cerrada, con lo que se crea y mantiene una sobrepresión con respecto a la atmósfera ambiental.

De esta forma se crea en la caja una zona sin presencia de gases explosivos en la que se pueden montar equipos eléctricos que por sí mismos no estén protegidos contra explosiones. Tras la puesta en marcha se distingue entre fase de barrido previo y de funcionamiento:

La fase de barrido previo es necesaria para que la atmósfera explosiva que pueda haber penetrado durante el tiempo de parada no se convierta en un peligro; por ello, antes de la puesta en marcha se debe efectuar un barrido en la caja con gas de protección antideflagrante (aire de una zona sin presencia de gases explosivos o gas inerte).

Función adicional

Gracias a la conexión de sensores de presión adicionales, la presión interna de la caja se regula a un valor mayor que el del gas de muestra por medio de una válvula proporcional. El caudal del gas de barrido durante la fase de barrido previo es de como máximo 4 100 NI/h con una presión interna de la caja de 50 hPa.

Para separar los cables de datos se dispone de 4 salidas de relé de libre programación (8 contactos de relé).

Durante la fase de funcionamiento se debe mantener en el interior de la caja una sobrepresión con respecto a la atmósfera ambiental de como mínimo 50 Pa. Si disminuye la presión interna por debajo del valor mínimo definido, un equipo de seguridad debe desconectar automáticamente toda la alimentación eléctrica de la caja EEx-p (incluidos los posibles cables de datos).

Con frecuencia en las cajas hay unas estructuras cuyos gases combustibles o incluso mezclas de gases temporalmente inflamables entran por una ruta de gas separada, como p. ej. en el caso de los analizadores de gases. En ese caso hay que asegurarse de que la presión del gas de protección antideflagrante sea siempre 50 Pa mayor que la presión del gas de muestra.

Tras el montaje del equipo de control APEX 2003.SI/B en la caja EEx-p, así como tras la conexión de la tensión de red y del gas de protección antideflagrante, el módulo de control regula y vigila automáticamente el caudal del gas de barrido durante la fase de barrido previo y la presión interna de la caja durante la fase de funcionamiento.

Si se supera la presión mínima de funcionamiento de la caja y el caudal del módulo de vigilancia de presión es suficiente, los sensores de presión del módulo sensor envían señales al módulo de control.

Análisis de gas continuo, extractivo
Unidad de control ATEX II 2G, comp. de fugas

Sinopsis

Unidad de control BARTEC EEx p, "Compensación por fuga"

La unidad de control APEX 2003.SI/A2 controla y monitoriza las fases de barrido previo y de funcionamiento de analizadores con sistemas contenedores en la zona Ex 1.

La unidad de control monitoriza de forma redundante la sobre-presión ajustada del gas de barrido. Si la sobrepresión disminuye, se vuelve a regular a la consigna ajustada (máx. presión del gas de barrido 165 hPa).

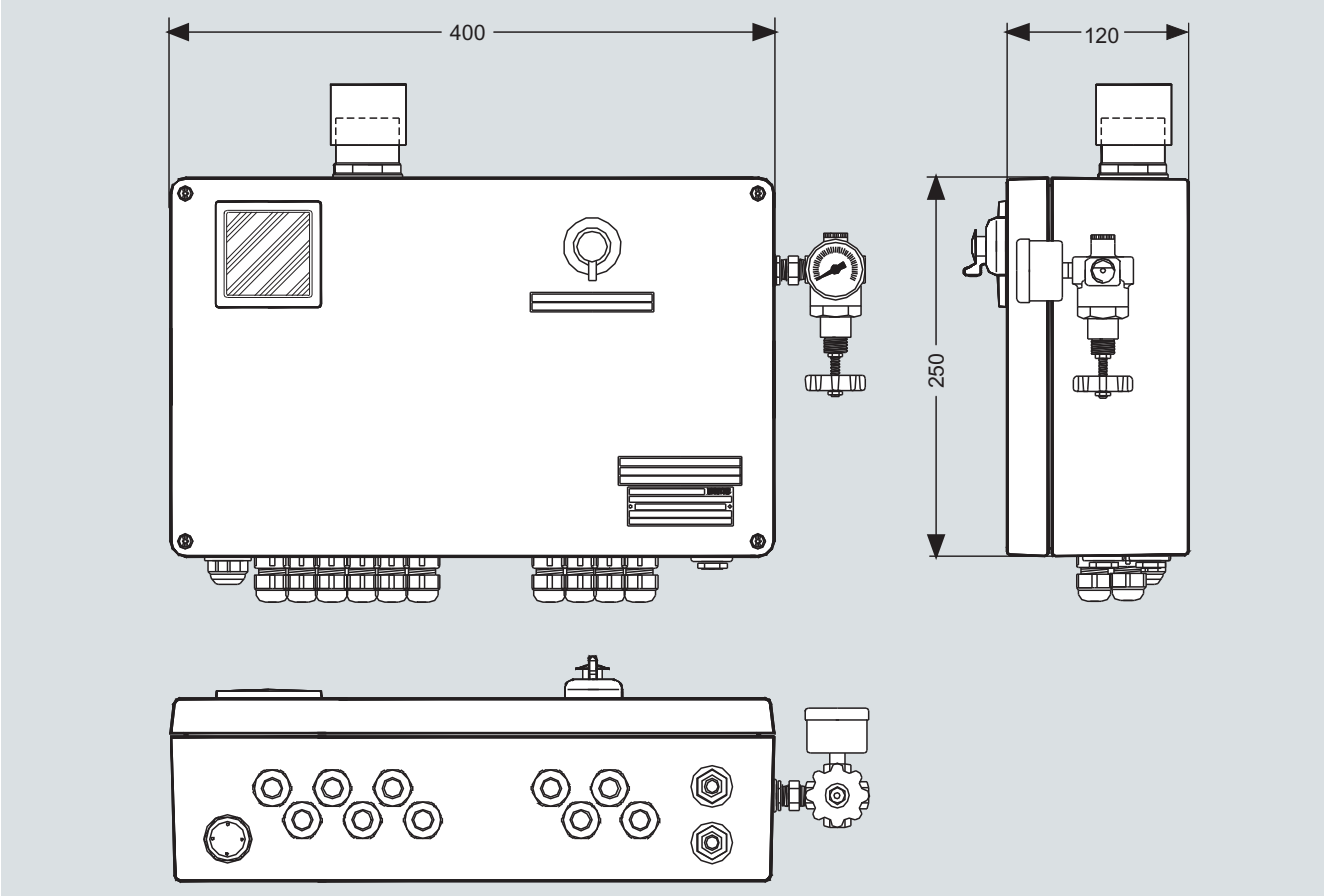
Datos técnicos

Unidad de control ATEX IIG, compensación de fugas

Directivas	Directiva CEM CE 89/336/CEE, baja tensión CE, directiva 73/23/CEE, directiva Ex 94/9/CE
Diseño	Caja protectora EEx e con ventana en la tapa
Material de la caja	Poliéster reforzado con fibra de vidrio
Grado de protección	IP65
Bornes de conexión	2,5 mm, con alma flexible

Sensores de presión	MÍN A = 0 ... 300 hPa, MÍN B = 0 ... 300 hPa, MÁX = 0 ... 300 hPa, MÁX 1 = 0 ... 300 hPa, DIF A = 0 ... 25 hPa, DIF B = 0 ... 25 hPa
Tiempo de barrido previo	0 ... 99 min; retardo de 5 s a la apertura
Peso	11 kg
Datos eléctricos	
Tensión de alimentación	230 V AC (115 V AC) ± 10 %, 48 ... 62 Hz
Consumo	21 W/230 V
Contactos de trabajo	K2/3; máx. 250 V, 5 A con cos φ = 1, K4/K5; tensión de red o aislado, máx. 250 V, 5 A con cos φ = 1
Comunicación	Interfaz RS 485
Temperatura de conmutación (opcional)	0 ... +40 °C
Protección contra explosiones	
Marcado	EEx e d ib [ia p] IIC T4/T6
Certificado de ensayo	DMT 99 ATEX E 082
Temperatura ambiente	-20 ... +40 °C

Croquis acotados



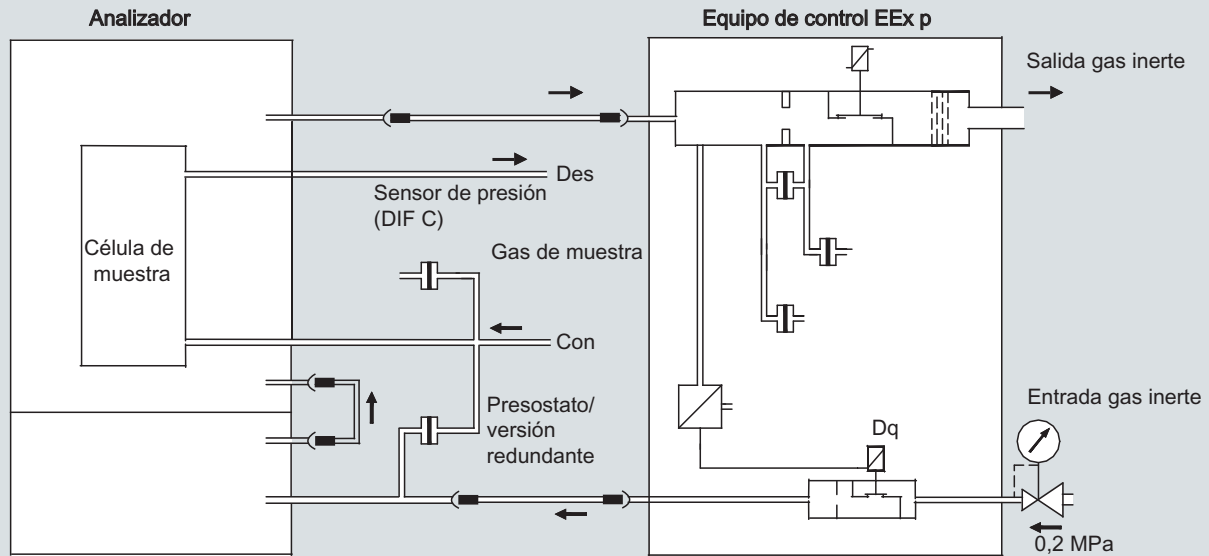
Unidad de control BARTEC, dimensiones en mm

Generalidades

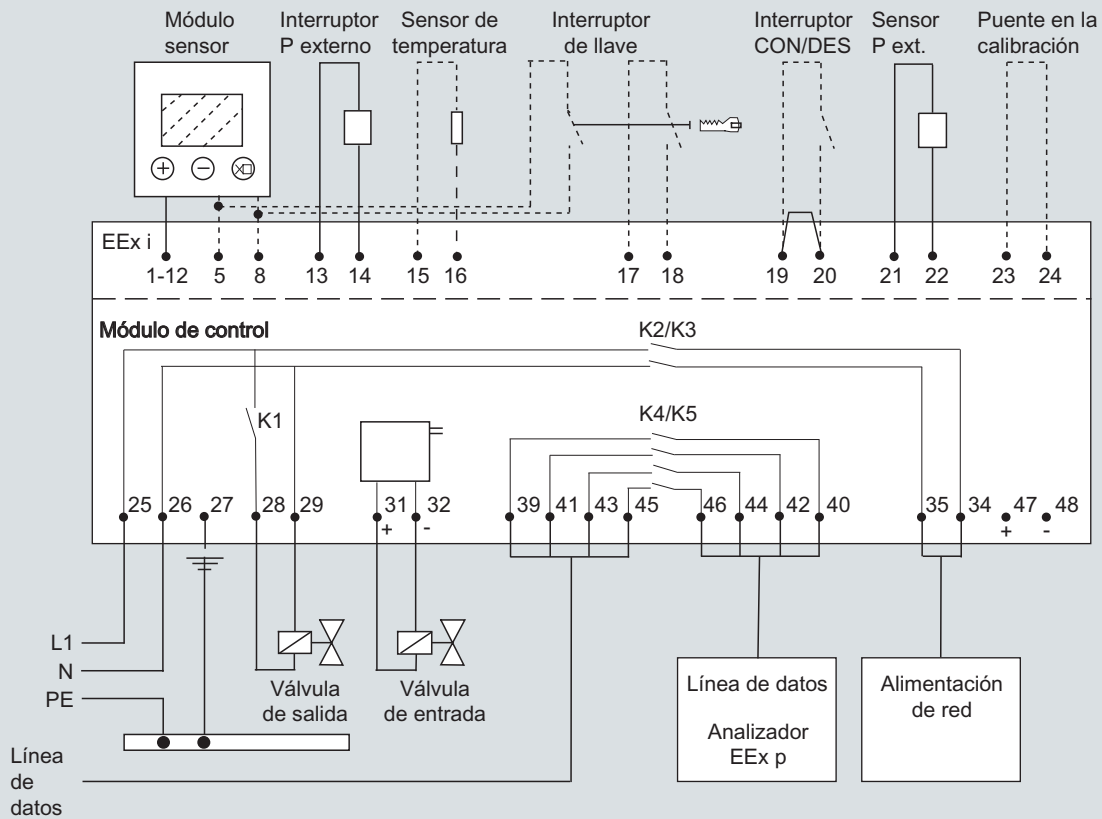
Versiones Ex

Análisis de gas continuo, extractivo
Unidad de control ATEX II 2G, comp. de fugas

Diagramas de circuitos



Unidad de control BARTEC, compensación de fugas, esquema de conexiones de gas



Unidad de control BARTEC, compensación de fugas, esquema de conexiones eléctrico

Sinopsis

Unidad de control BARTEC EEx p "Barrido continuo"

La unidad de control APEX 2003.SI/A4 controla y monitoriza la fase de barrido previo y de funcionamiento de analizadores con sistemas contenedores en las zonas Ex 1 y Ex 2.

La unidad de control monitoriza de forma redundante un flujo continuo de gas de protección antideflagrante a través del analizador conectado, diluyendo así las posibles fugas de gas de muestra hasta un valor inferior al LIE (presión máx. del gas de barrido 25 hPa).

Al mismo tiempo, se mantiene una sobrepresión en el interior de la caja EEx p respecto a la atmósfera envolvente. Si se reduce el caudal del gas de barrido o la presión interna por debajo de un valor mínimo definido, tiene lugar una desconexión de la alimentación del equipo con sobrepresión interna.

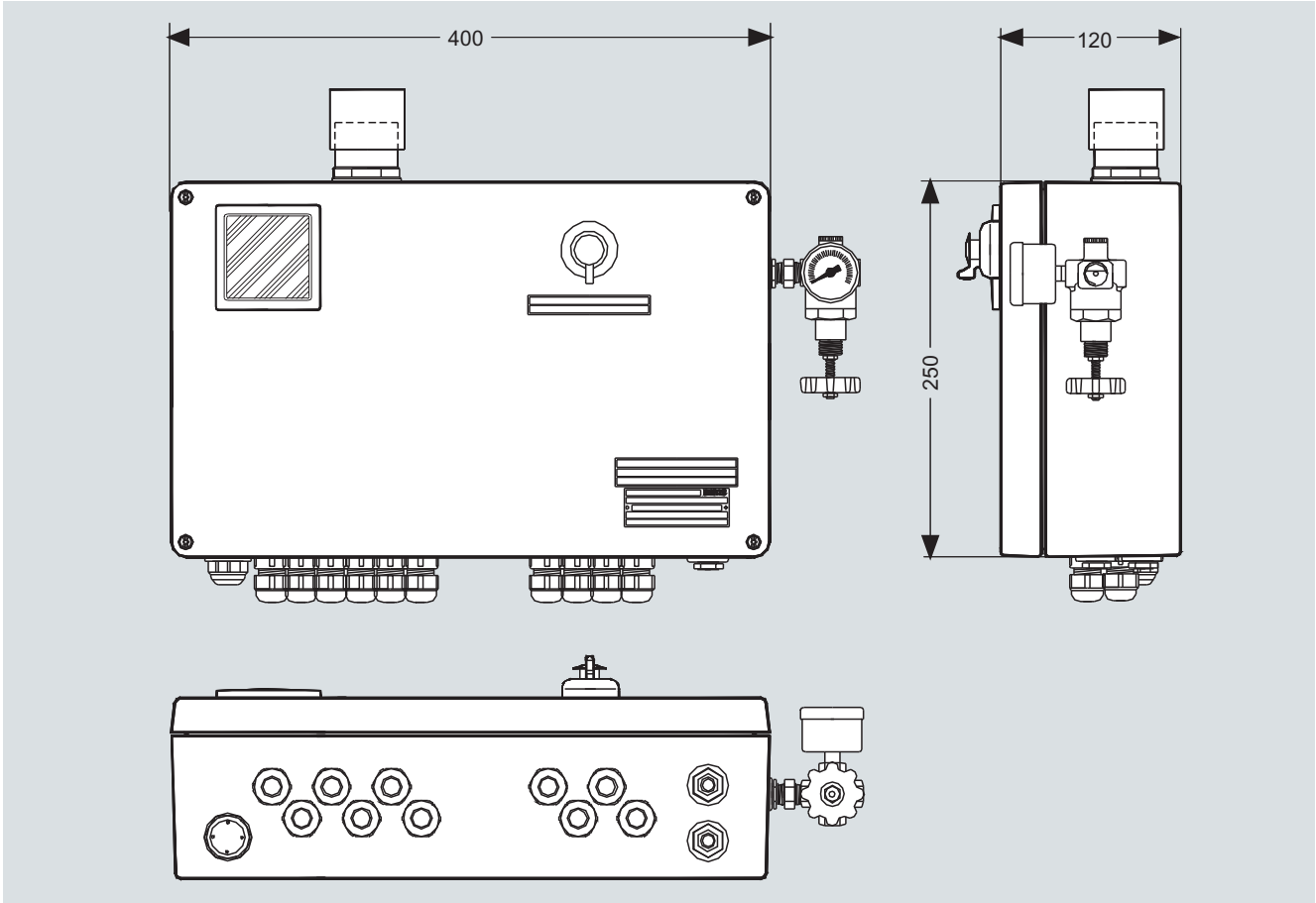
Para separar los cables de datos se dispone de 4 salidas de relé de libre programación (8 contactos de relé).

Datos técnicos	
Unidad de control ATEX II 2G, barrido continuo	
Directivas	Directiva CEM CE 89/336/CEE, baja tensión CE, directiva 73/23/CEE, directiva Ex 94/9/CE
Diseño	Caja protectora EEx e con ventana en la tapa
Grado de protección	IP65

Análisis de gas continuo, extractivo
Unidad de control ATEX II 2G/3G, barrido continuo

Bornes de conexión	2,5 mm, con alma flexible
Sensores de presión	MÍN A = 0 ... 25 hPa, MÍN B = 0 ... 25 hPa, MÁX = 0 ... 25 hPa, MÁX 1 = 0 ... 25 hPa, DIF A = 0 ... 25 hPa, DIF B = 0 ... 25 hPa
Tiempo de barrido previo	0 ... 99 min; retardo de 5 s a la apertura
Peso	10 kg
Datos eléctricos	
Tensión de alimentación	230 V AC (115 V AC) ± 10 %, 48 ... 62 Hz
Consumo	21 W/230 V
Contactos de trabajo	K2/3; máx. 250 V, 5 A con cos φ = 1, K4/K5; tensión de red o aislado, máx. 250 V, 5 A con cos φ = 1
Comunicación	Interfaz RS 485
Temperatura de conmutación (opcional)	0 ... +40 °C
Protección contra explosiones	
Marcado	EEx e d ib [ia p] IIC T4/T6
Certificado de ensayo	DMT 99 ATEX E 082
Temperatura ambiente	-20 ... +40 °C

Croquis acotados



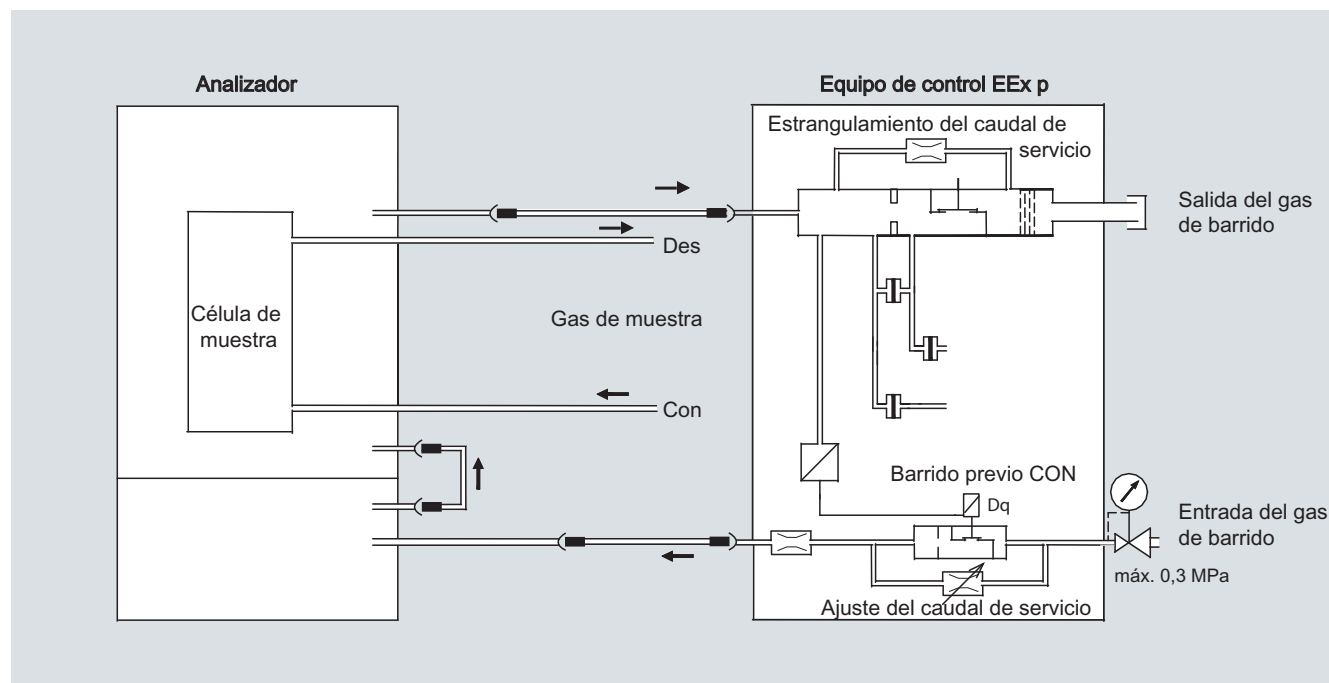
Unidad de control BARTEC, dimensiones en mm

Generalidades

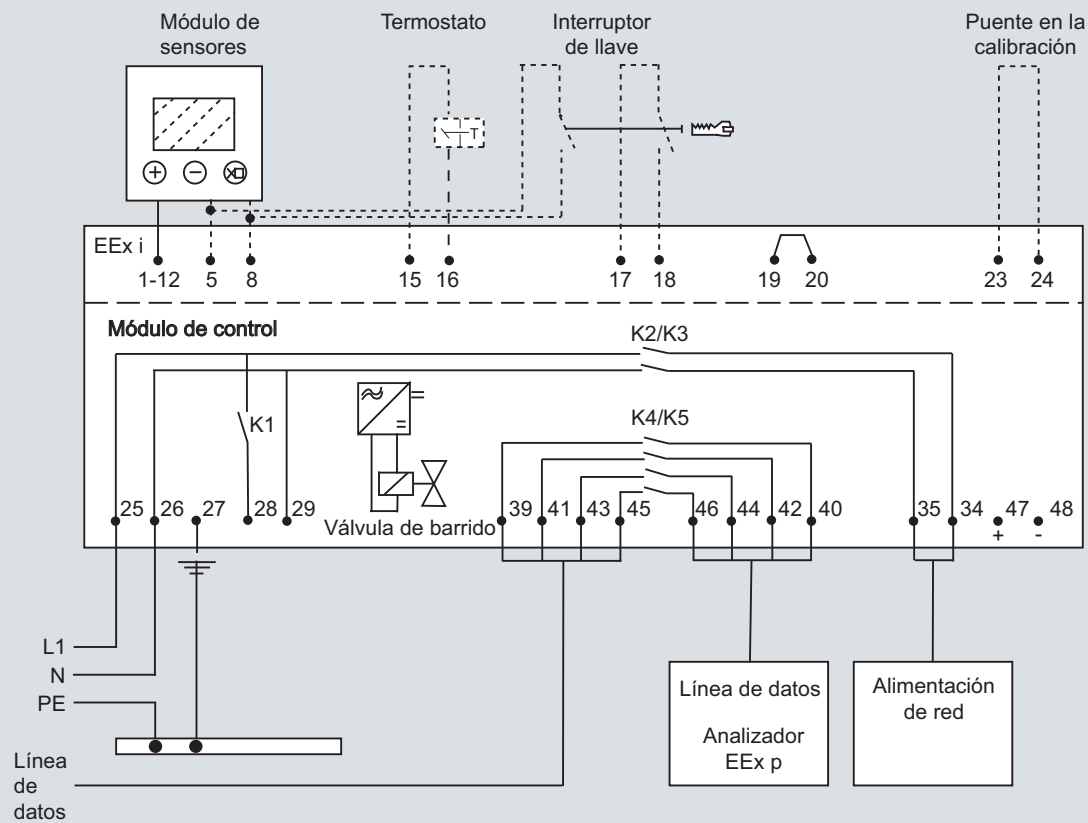
Versiones Ex

Análisis de gas continuo, extractivo
Unidad de control ATEX II 2G/3G, barrido continuo

Diagramas de circuitos



Unidad de control BARTEC, barrido continuo, esquema de conexiones de gas



Unidad de control BARTEC, barrido continuo, esquema de conexiones eléctrico

Análisis de gas continuo, extractivo Unidad de barrido FM (clase I div 2)

Gama de aplicación

La unidad Ex de barrido MiniPurge FM sirve para monitorizar la presión durante el flujo continuo de un analizador con gas de barrido o de inertización. En el momento en que se supera por defecto la presión ajustada, aparece una indicación óptica y se conmuta el relé. Esta unidad de monitorización funciona con la presión del gas de barrido y, por ello, no necesita energía eléctrica adicional.

Datos técnicos

Unidad de barrido FM

Clasificación	Clase I División 2
Dimensiones de la caja (en mm)	444 x 438 x 275
Volumen de la caja (l)	Aprox. 50 l
Presión de la caja (normal)	1 hPa
Certificado FM	Certificado de cumplimiento 1X8A4.AE/0B3A3.AE
Reacción si falla la presión	Apertura del contacto principal de corte y alarma a través del indicador de señales (indicación roja)
Tipo de sistema	Sistema completo MiniPurge
Modo de operación	Barrido continuo
Tipo de caja	Polycarbonato reforzado
Superficie de la caja	Gris RAL 7035 con tapa transparente
Suministro de presión	Aire o gas inerte seco y sin aceite con presión regulada de aprox. 2 000 hPa (30 psi) en la entrada de MiniPurge
Conexiones de alimentación	Conexión de presión mediante racor BSPP 1/4, manguera de presión de al menos 1/2" o 12 mm
Indicación (indicador de señal)	Señal verde/roja de funcionamiento neumático

Contacto principal de corte

A través del interruptor SPCO autorizado para Clase I División 2

Ajustes

Respuesta mínima de 0,5 hPa ajustada según el caudal del gas de barrido, de 1 a 2 l/min

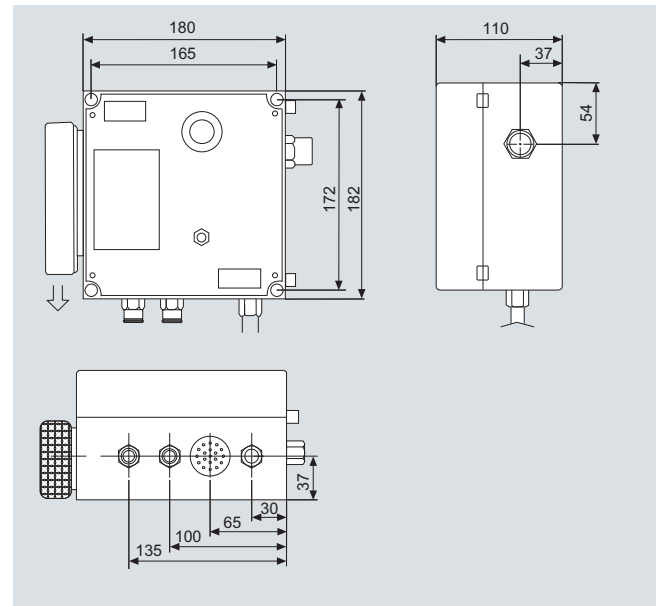
Tiempo de prebarrido

El operador lo determina y lo regula manualmente

Limitación de la presión de la caja

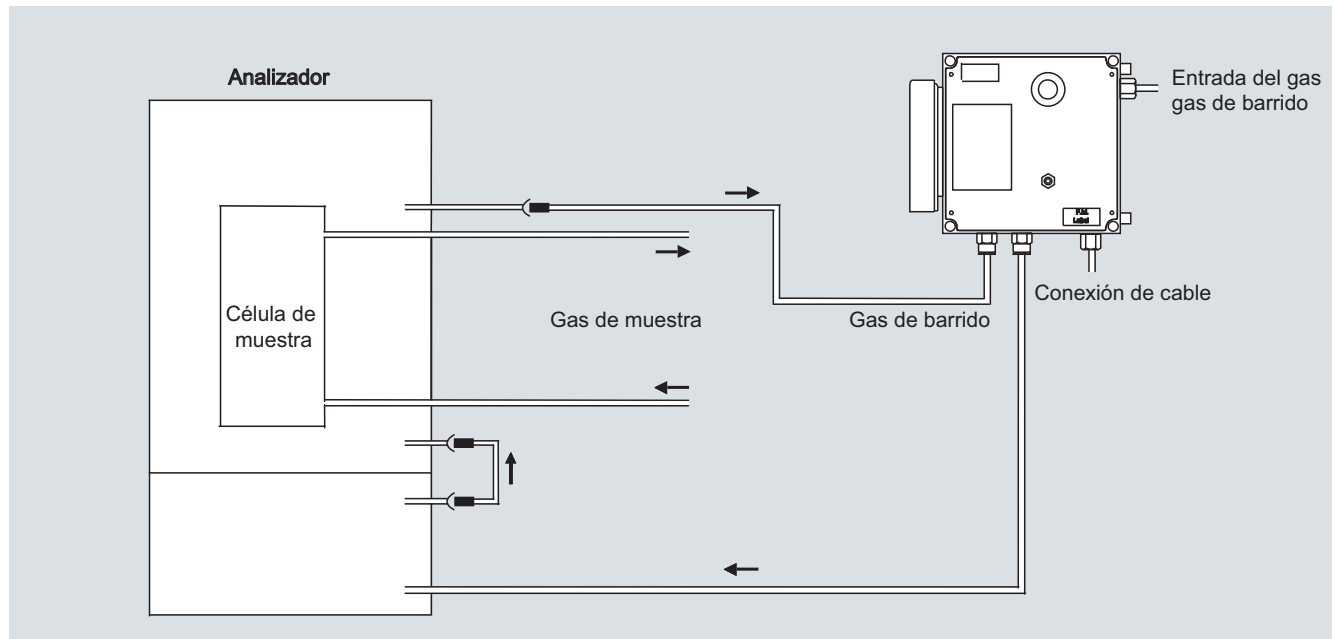
Acero inoxidable con inhibición de llamas integrada; se abre a 10 hPa ± 10 %

Croquis acotados



MiniPurge, dimensiones en mm

Diagramas de circuitos



MiniPurge, unidad de barrido, Clase I, Div 2, esquema de conexiones de gas

Generalidades

Versiones Ex

Análisis de gas continuo, extractivo Dispositivos adicionales

Sinopsis

Montaje de módulos de aislamiento Ex/amplificadores de aislamiento Ex i

El perfil de fijación en el analizador tiene una longitud de aprox. 250 mm, con lo que la cantidad de componentes instalables es limitada.

La máx. altura de montaje es de aprox. 95 mm; sin embargo, es menor en el área de la pantalla (88 mm). La anchura no debe superar los 80 mm.

Los dispositivos adicionales deben estar homologados para una temperatura ambiente de hasta 60 °C; esta temperatura se puede alcanzar en condiciones extremas.

En la placa de características del analizador están indicados todos los grados de protección Ex del equipo y de sus componentes.

De todas maneras, el montaje se debe coordinar con el personal cualificado competente para ello.

Puestos de montaje en el analizador y en la unidad de barrido.

	Amplificador de aislamiento Ex i	Relé de aislamiento Ex 8S	Observación
Analizadores	2	2	máx. 2
Unidad de barrido Bartec	0	1	máx. 1

Amplificador de aislamiento Ex i, 7MB8000-3AB

Las entradas y salidas analógicas de los analizadores de la versión básica **carecen de seguridad intrínseca**.

La salida analógica se puede completar posteriormente con una salida analógica con seguridad intrínseca (grado de protección Ex, EEx ib II C o EEx ia II C). Para ello se puede montar a un perfil DIN en el equipo un transformador de aislamiento convencional apropiado.

Datos técnicos:

- Salida analógica con seguridad intrínseca
- Transformador de aislamiento mA sin alimentación auxiliar
- Para el montaje en el analizador

Amplificador de aislamiento, montaje en perfil DIN

- Salida con seguridad intrínseca EEx ia IIC
- Aislamiento galvánico

Datos técnicos

Tensión de entrada $U_{E\text{ eff}}$	18,2 V
Linealidad	0,25 %
Influencia de la temperatura	< 0,1 % / 10 K
Alimentación auxiliar	Sin
Peso	160 g
Temperatura ambiente	-20 ... +70 °C
Humedad relativa	< 95 %, sin condensación

Protección contra explosiones

Modo de protección	Ex II 3 (1) G Ex nA [ia] IIC T4 y Ex II (1) D [Ex iaD]
Certificado de ensayos de tipo CE	BVS 04 ATEX E 082 X
Límite de seguridad	$U_0 \leq 18,8 \text{ V}$ $I_0 \leq 107 \text{ mA}$

Relé de aislamiento (salidas de señal con alimentación de tensión externa) 7MB8000-4AA / -4AB

Si se debe abrir el equipo, es necesaria antes la desconexión omnipolar del cable de red, de las entradas binarias, salidas de relé, entradas y salidas analógicas, cable de interfaz RS485, así como de los cables del PROFIBUS PA (no Ex i). Para ello se deben intercalar relés de aislamiento. Quedan exceptuados los circuitos con seguridad intrínseca.

Un relé de aislamiento debe estar protegido contra explosiones cuando se encuentre en emplazamientos potencialmente explosivos.

Gases de protección antideflagrante

- Los gases introducidos no son combustibles. Se puede utilizar aire de atmósferas no potencialmente explosivas como gas de protección antideflagrante (gas de barrido).
- Se introducen gases o mezclas de gases combustibles que pueden ser inflamables raramente o sólo durante un tiempo breve. La caja se debe someter a barrido con gas inerte.
- Se introducen mezclas de gases que pueden ser inflamables ocasionalmente. Como ocurre en b), se debe someter la caja a barrido con gas inerte; además se deben utilizar parallamas en la entrada y salida de gas.
- No deben introducirse mezclas de gases inflamables que están presentes siempre o durante largos periodos de tiempo.

Parallamas

Si la mezcla de gases que se va a medir es temporalmente una composición inflamable, a la aplicación ya descrita con gases combustibles de muestra se deben montar adicionalmente parallamas en la entrada del gas de muestra y, en determinadas circunstancias, también en la salida del gas de muestra.

El material de los parallamas debe ser resistente frente a la mezcla de gases que circula. Por ese motivo están disponibles en dos versiones distintas:

- El apagallamas antidetonación (identificación Ex: Ex IIG IIC) sirve para evitar la propagación de las llamas en caso de detonaciones y deflagraciones inestables de mezclas de gases o vapor/aire potencialmente explosivos del grupo de explosión IIC.
- El parallamas se compone esencialmente de una caja con conexiones de gas protegida contra detonaciones y un cuerpo sinterizado de cerámica incorporado (máx. anchura de poro: 80 µm) para evitar la propagación de las llamas.

Se puede calentar hasta máx. 150 °C y aplicar una presión de hasta máx. 3 bar (abs.).

Datos técnicos

Longitud	83,5 mm
Diámetro	32 mm
Rosca exterior	M 30 x 1,5; 30 mm de longitud
Conexiones de gas	G 1/4"
Material	Acero inoxidable o Hastelloy C
Máx. presión de servicio de gas	3 bar (abs.)
Temperatura máx. de servicio	150 °C (200 °C bajo consulta)
Grupo de explosión	IIC

Presostato diferencial: 7MB8000-5AA

Se debe garantizar a prueba de fallos que la presión del gas de muestra no supere los 5 hPa bajo la presión del gas de barrido.

Si la planta no puede garantizar esto, se debe montar un presostato diferencial entre la tubería del gas de muestra y la del gas de barrido y unirlo eléctricamente con la unidad de barrido.

El presostato diferencial está siempre en contacto con el gas de muestra.

Datos técnicos

- Presostato diferencial con contacto elástico-magnético
- Tipo 821.1
- Materiales en contacto con el gas de muestra: 1.4571
- Rango de medición: -20 ... +20 hPa
- Disparo: ajustable

Generalidades

Versiones Ex

Análisis de gas continuo, in situ LDS 6

Sinopsis

Sensores y cables para aplicaciones del LDS 6 en áreas con peligro de explosión

Seguridad intrínseca y circuito con seguridad intrínseca

Principio

El modo de protección denominado "Seguridad intrínseca" está basado en el principio de que es necesaria una energía de ignición mínima determinada para inflamar una atmósfera explosiva. En un circuito con seguridad intrínseca, esta energía mínima de ignición no existe ni en áreas con peligro de explosión ni durante el funcionamiento normal ni en caso de avería. La seguridad intrínseca de un circuito se obtiene limitando la corriente, la tensión, la potencia y la temperatura. Por este motivo,

el modo de protección "Seguridad intrínseca" en circuitos está limitado a potencias relativamente bajas. Para evitar la aparición de chispas al abrir o cerrar circuitos, la capacidad y la inductancia de un circuito con seguridad intrínseca están igualmente limitadas a unos valores máximos de tensión y corriente. Ni en el funcionamiento normal ni en caso de avería aparecen chispas o algún efecto térmico que pudiera inflamar una atmósfera potencialmente explosiva. Por este motivo, los circuitos con seguridad intrínseca pueden también conectarse o separarse bajo tensión también durante el funcionamiento, pues la seguridad está garantizada incluso en caso de cortocircuito o corte. En la figura siguiente se ilustra el principio de "Seguridad intrínseca" por medio de un diagrama de bloques.

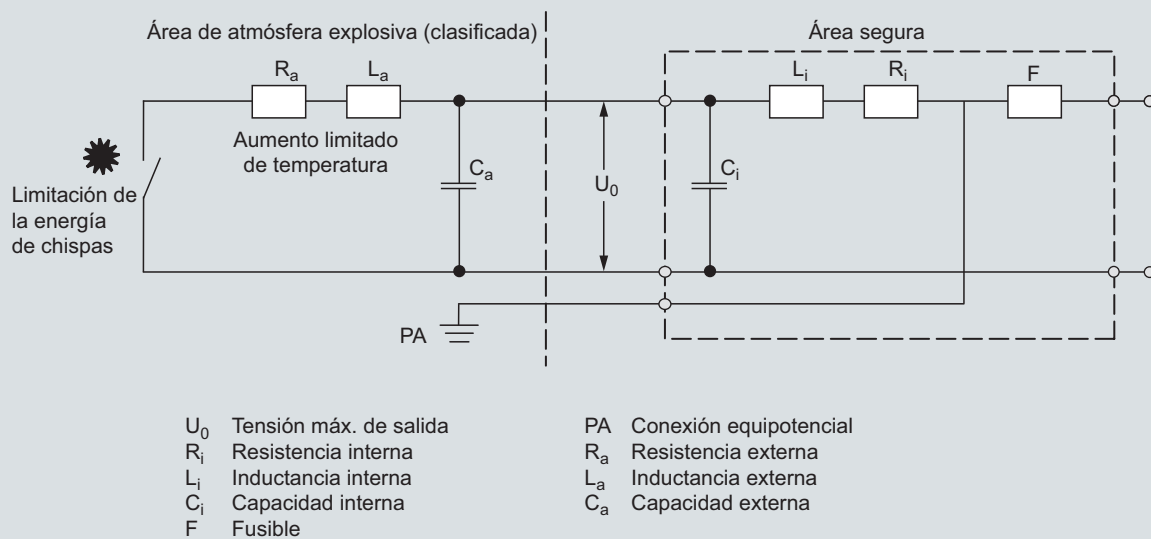


Diagrama de bloques para la limitación de tensión y de corriente en el modo de protección "Seguridad intrínseca"

Los aparatos eléctricos con seguridad intrínseca y los componentes con seguridad intrínseca del material asociado se dividen en dos categorías ("niveles de protección"). Se distingue entre el nivel de protección "ia" y el "ib". El nivel de protección "ib" sigue ofreciendo protección en caso de que falle una medida de protección (seguridad ante 1 fallo). El nivel "ia", por el contrario, sigue ofreciendo aún protección aunque fallen dos medidas de

protección (seguridad ante 2 fallos). La norma hace referencia a los denominados "fallos computables", en lugar de a las medidas de protección. Como medidas de protección entendemos resistencias limitadoras de corriente, diodos Zener limitadores de tensión, fusibles, distancias de seguridad, etc.; es decir, todos los componentes o medidas que cumplen una función de seguridad definida exactamente para el material asociado.

Nivel de protección	Descripción según EN 50020	Instalación
ia	Los aparatos eléctricos con seguridad intrínseca no deben provocar ignición alguna: <ul style="list-style-type: none"> • Durante el funcionamiento normal o si se producen fallos relativos a funciones de seguridad no computables que provoquen condiciones desfavorables. • Durante el funcionamiento normal o si se producen fallos, computables o no, que provoquen condiciones desfavorables. • Durante el funcionamiento normal o si se producen dos fallos, computables o no, que provoquen condiciones desfavorables. 	Hasta zona 0
ib	Los aparatos eléctricos con seguridad intrínseca no deben provocar ignición alguna: <ul style="list-style-type: none"> • Durante el funcionamiento normal o si se producen fallos no computables que provoquen condiciones desfavorables. • Durante el funcionamiento normal o si se producen fallos, computables o no, que provoquen condiciones desfavorables. 	Zona 2 Zona 1

Niveles de protección de aparatos eléctricos y componentes con seguridad intrínseca

Curvas de límite de ignición

Las denominadas curvas de límite de ignición sirven para evaluar la seguridad intrínseca de un circuito y determinar los valores máximos de capacidad e inductancia. Están contenidas en las normas vigentes sobre seguridad intrínseca (EN 50020 o DIN EN 50020, así como IEC 60079-11 o EN 60079-11). Las curvas de límite de ignición existen para circuitos resistivos, capacitivos e inductivos. Según los grupos de gas para los que esté previsto el circuito de seguridad intrínseca, se pueden utilizar otras curvas de límite de ignición y se debe respetar la energía mínima de ignición de cada grupo de gas.

Material eléctrico asociado

Se denomina "material eléctrico asociado" al material que contiene uno o más conexiones con seguridad intrínseca en las que, no obstante, no todos los circuitos tienen seguridad intrínseca. La función del material eléctrico asociado consiste normalmente en separar equipos con y sin seguridad intrínseca en un circuito de señal. Tales aparatos son, entre otros: barreras de seguridad, amplificadores de aislamiento, fuentes de alimentación, etc.

El material eléctrico asociado no está protegido contra explosión y, por tanto, no debe instalarse en áreas con atmósfera potencialmente explosiva. Tan sólo contiene algunos circuitos con seguridad intrínseca que pueden tenderse en el área de riesgo. El material eléctrico asociado se identifica porque lleva marcadas las letras "EEx" escritas entre corchetes y el símbolo del grado de protección, y porque falta el marcado de clase de temperatura (p. ej. [EEx ia] IIC).

Cables

Para la selección y tendido del cable, hay que atenerse a la norma DIN/EN 60079-14 (VDE 165, Parte 1). Especialmente hay que tener en cuenta los valores característicos, como aislamiento y sección mínima. En el caso de los circuitos con seguridad intrínseca deben también tenerse en cuenta la capacidad y la inductancia de los cables, los cuales no deben sobrepasar los valores establecidos para los materiales utilizados con seguridad intrínseca o materiales asociados (Co, Lo). Los puntos de conexión y los cables de circuitos con seguridad intrínseca deben estar señalizados (p. ej. en azul claro), y deben disponerse separados de otros puntos de conexión y de los cables de circuitos sin seguridad intrínseca.

Disposición típica de un sistema LDS6 en áreas con riesgo de explosión

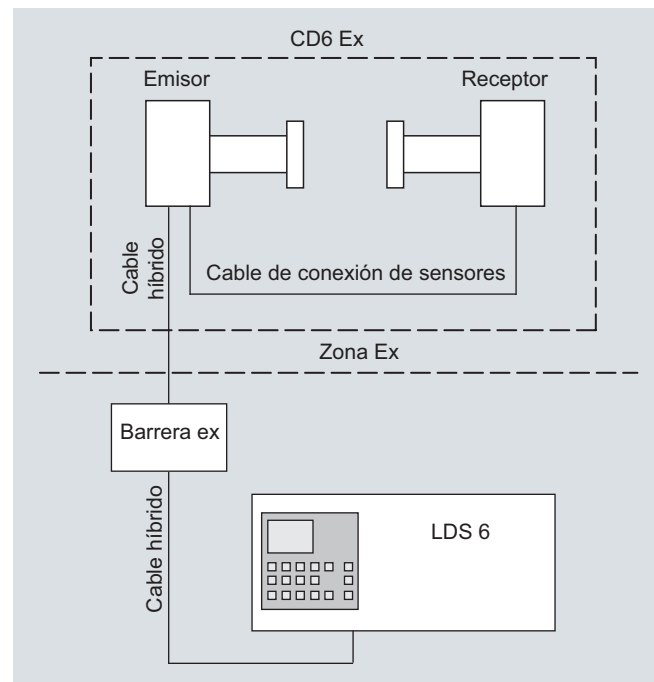
El LDS 6 puede medir gases en entornos EEx, suponiendo que se tengan en cuenta especialmente todos los puntos relevantes para la seguridad. La unidad central del LDS 6 debe instalarse siempre fuera de las áreas con riesgo de explosión.

Los sensores especiales en su versión EEx (ver la etiqueta de protección contra explosión), certificados según

- ATEX II 1G Ex ia IIC T4 y
- ATEX II 1D Ex iaD 20 IP65 T135 °C

permiten el funcionamiento dentro de casi cualquier área clasificada como EEx.

Para la variante con seguridad intrínseca debe colocarse una barrera EEx entre los sensores y la unidad central. En la figura siguiente se muestra la disposición típica de los sensores en su versión con seguridad intrínseca (EEx ia).



Disposición típica de un LDS 6 en un área con riesgo de explosión

Generalidades

Versiones Ex

Análisis de gas continuo, in-situ LDS 6, barrera EEx

Sinopsis

La barrera EEx está contenida en el volumen de suministro de la versión EEx ia del sensor CD 6. Está concebida para el montaje en pared en las inmediaciones de la unidad central del LDS 6 dentro de un entorno seguro contra explosiones.

La barrera EEx define la interfaz entre la unidad central del analizador y los cabezales con seguridad intrínseca, y asegura en todo caso que toda la energía eléctrica que se conduce a través del cable híbrido hacia los sensores esté siempre por debajo del volumen que se requeriría para la ignición de mezclas de gases combustibles.

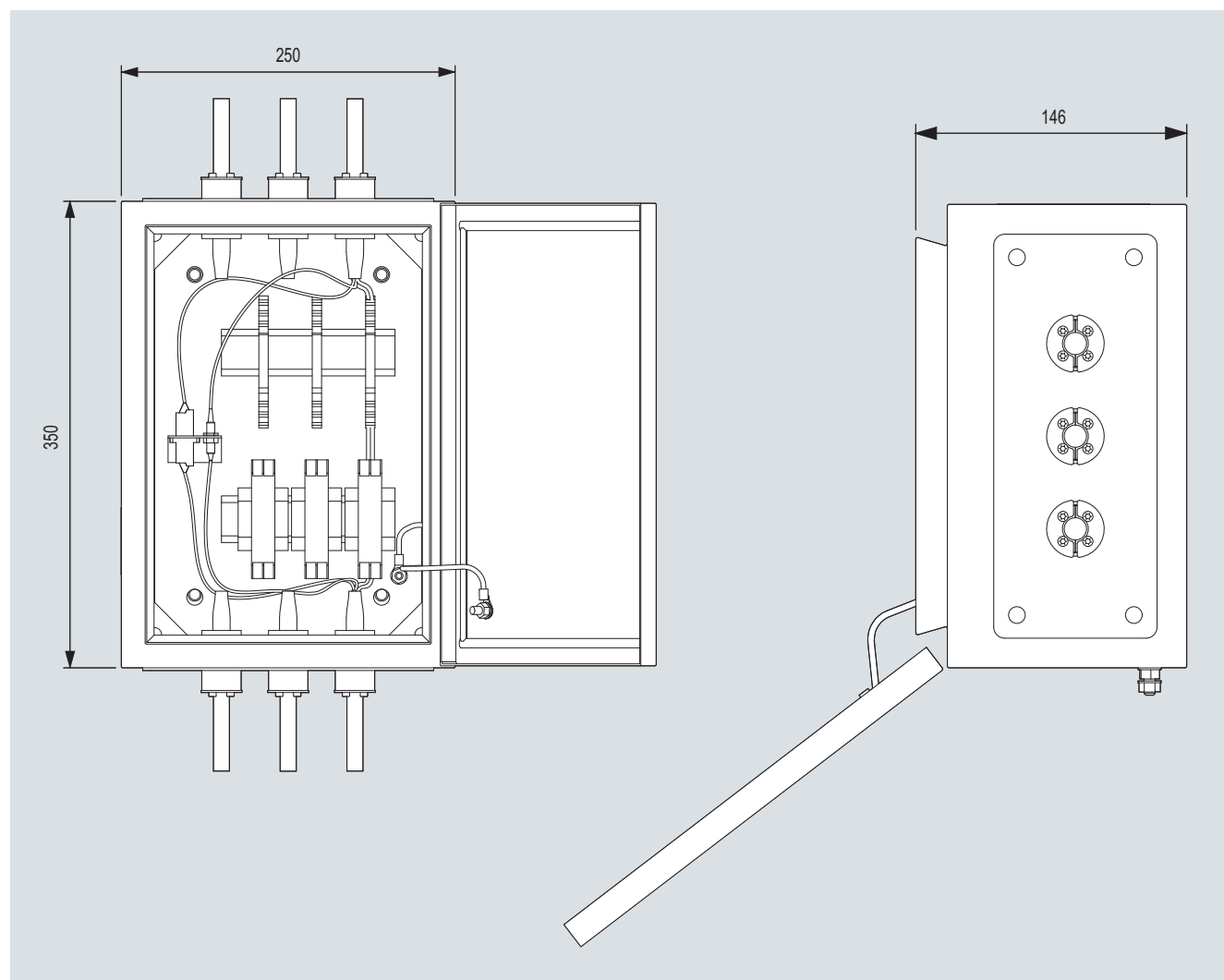
Datos técnicos

Barrera EEx

Salida de área con riesgo de explosión

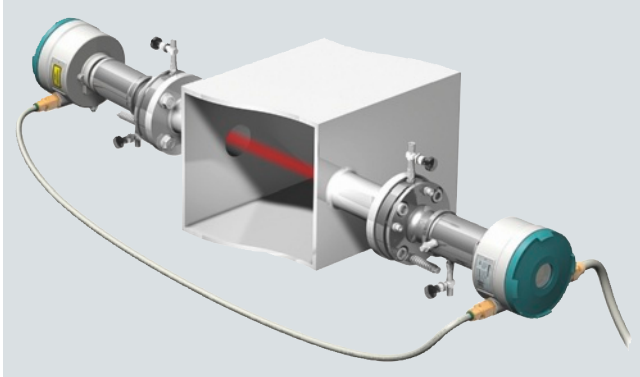
• Tensión mínima de salida	12,5 V a 45 mA
• Tensión máxima de salida	24 V a 170 Ω
• Limitación de corriente	45 mA
Consumo máx. (salida de 45 mA)	90 mA a 24 V, 110 mA a 20 ... 35 V DC
Descripción de la seguridad	25 V, 170 Ω , 147 mA, $U_m = 250 V_{rms}$ o DC

Croquis acotados



Barrera EEx, dimensiones en mm

Sinopsis



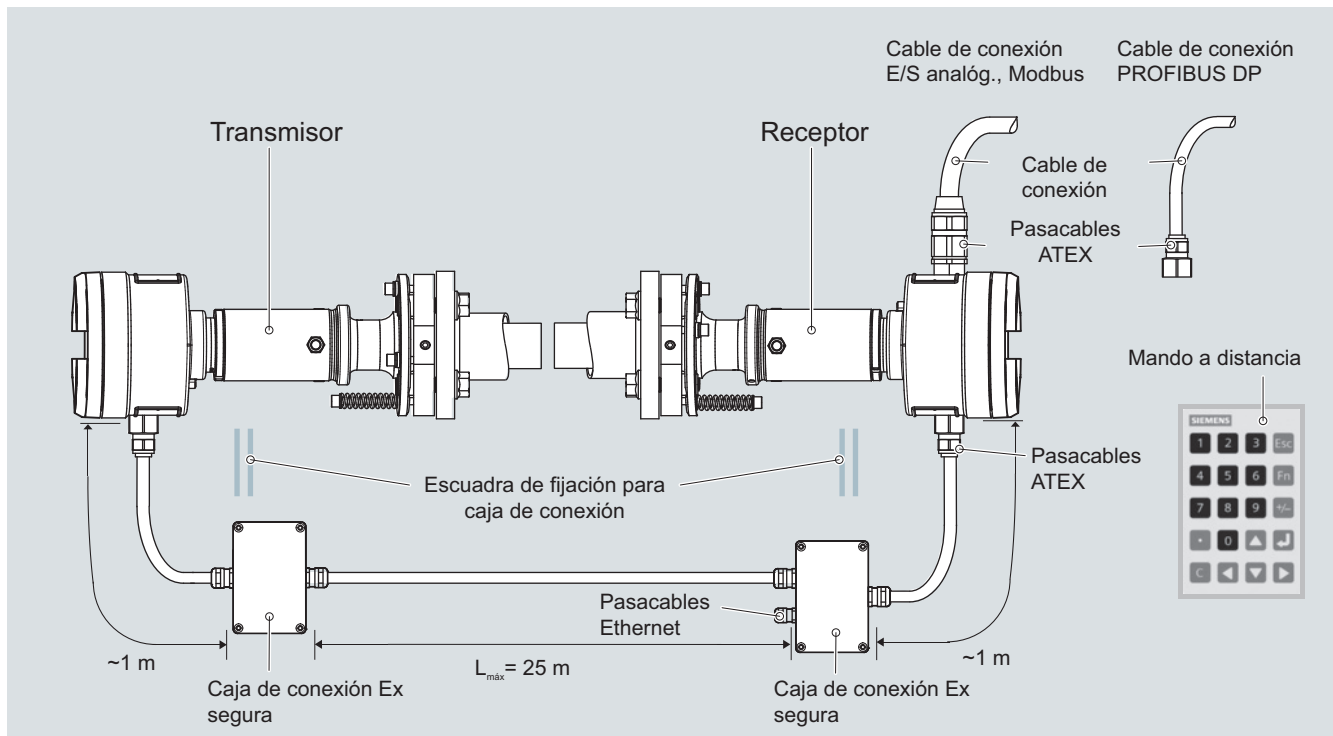
En SITRANS SL se utiliza como tipo de protección el por envolvente antideflagrante "d". La caja utilizada resiste una explosión de una mezcla de gas explosiva que se encuentre en el interior. De esta manera, se consigue evitar la ignición del entorno explosivo existente fuera de la caja.

El SITRANS SL se compone de un transmisor y un receptor antideflagrantes y, de modo opcional, una caja de bornes con seguridad aumentada, certificada aparte. Todos los componentes de la analítica están alojados en las dos cajas antideflagrantes, que están unidas por un cable. Otro cable está conectado al receptor y sirve para la alimentación y como interfaz del cliente. Ambos cables están fijos a la caja antideflagrante. Dado el caso se tienen que contactar en una caja de bornes adecuada. El receptor también cuenta con una pantalla local.

SITRANS SL se puede manejar desde un mando a distancia por infrarrojos con certificado Ex.

El láser tiene una potencia de 0,8 mW. La intensidad de radiación es de aprox. $10,9 \cdot 10^{-3} \text{ mW/mm}^2$. Es decir, se halla por debajo de los valores que permite la norma EN 60079-28.

SITRANS SL está disponible con certificados ATEX o FM.



Condiciones especiales

Las reparaciones en los intersticios antideflagrantes sólo pueden realizarse conforme a las prescripciones constructivas del fabricante.

Condiciones para la conexión

- Los orificios que no se utilicen tendrán que obturarse tal y como prescribe la norma EN 60079-1, apartado 11.9.
- El cable de conexión del analizador de gases SITRANS SL debe tenderse de forma fija y de tal manera que quede suficientemente protegido de posibles daños.
- Si la temperatura excede de 70 °C en las piezas de entrada, deberán utilizarse cables de conexión resistentes a las altas temperaturas.
- El analizador de gases SITRANS SL debe integrarse en la conexión equipotencial local.
- El cable de conexión (extremo no conectado) del analizador SITRANS SL se debe conectar en una caja que cumpla los requisitos de una protección homologada según EN 60079-0, apartado 1, cuando la conexión tenga lugar en la zona potencialmente explosiva.

Generalidades

Versiones Ex

Cromatografía de gases de proceso

Sinopsis

Durante el almacenamiento, la producción, el procesamiento y el transporte de materiales inflamables la seguridad juega un papel esencial, sobre todo en la industria química y petroquímica, así como en la extracción de petróleo y de gas natural.

Los cromatógrafos de gases y la preparación de muestras que se van a utilizar en estas plantas deben concebirse de manera que su empleo no pueda ocasionar la inflamación de ninguna mezcla explosiva. Las normativas y disposiciones nacionales e internacionales regulan los requisitos técnicos de los equipos.

Los cromatógrafos MAXUM edition II y MicroSAM pueden emplearse en la zona Ex según ATEX II 2G (zona 1) y ATEX II 3G (zona 2).

Para ello deben tomarse las medidas de protección siguientes:

Modo de protección: sobrepresión interna "p"

La fuente de ignición se envuelve con un gas de protección bajo sobrepresión (mín. 0,5 hPa). En la mayoría de los casos también se utiliza aire. La atmósfera explosiva no puede penetrar en esta capa.

En esta área presurizada no debe introducirse ninguna muestra combustible o gas portador combustible. Por esta razón, deben montarse fuera las válvulas de control para el gas portador H₂.

La resistencia de la caja es 1,5 veces mayor que la resistencia de la presión de servicio.

Si falla el flujo del gas de barrido o la sobrepresión se produce una alarma.

Antes de la puesta en servicio del equipo debe barrerse la zona de la electrónica.

Este barrido ofrece una protección adicional en entornos agresivos.

Modo de protección: envolvente antideflagrante "d"

Este modo de protección antideflagrante se emplea en la mayoría de nuestros detectores. El detector se monta en una caja que resiste a la explosión de la atmósfera explosiva existente en el interior. Esto significa que la resistencia mecánica de la caja debe poder resistir la presión de esta explosión interna.

Los intersticios deben ser suficientemente estrechos como para que el gas caliente liberado no entre en ignición entre dos partes de la caja.

De esta manera, se consigue evitar la ignición del entorno explosivo existente fuera de la caja. Es lo que se conoce con el nombre de seguridad contra propagación de deflagración.

Para este modo de protección están disponibles los detectores FID, TCD y FPD.

Los requisitos más estrictos en cuanto a los parámetros de las columnas (ancho/longitud) aparecen en las cajas del grupo de explosión II C. Un ejemplo es MicroSAM.

Estructura básica de MAXUM edition II

Los componentes eléctricos están dispuestos en un área presurizada. Si la sobrepresión desciende por debajo de un valor determinado, el equipo de control desconecta la alimentación de red cuando se alcanza el umbral definido.

Para el mercado de la UE, MAXUM edition II posee los certificados CSA/US o los certificados ATEX conformes a Cenelec.



MAXUM edition II

Estructura básica de MicroSAM

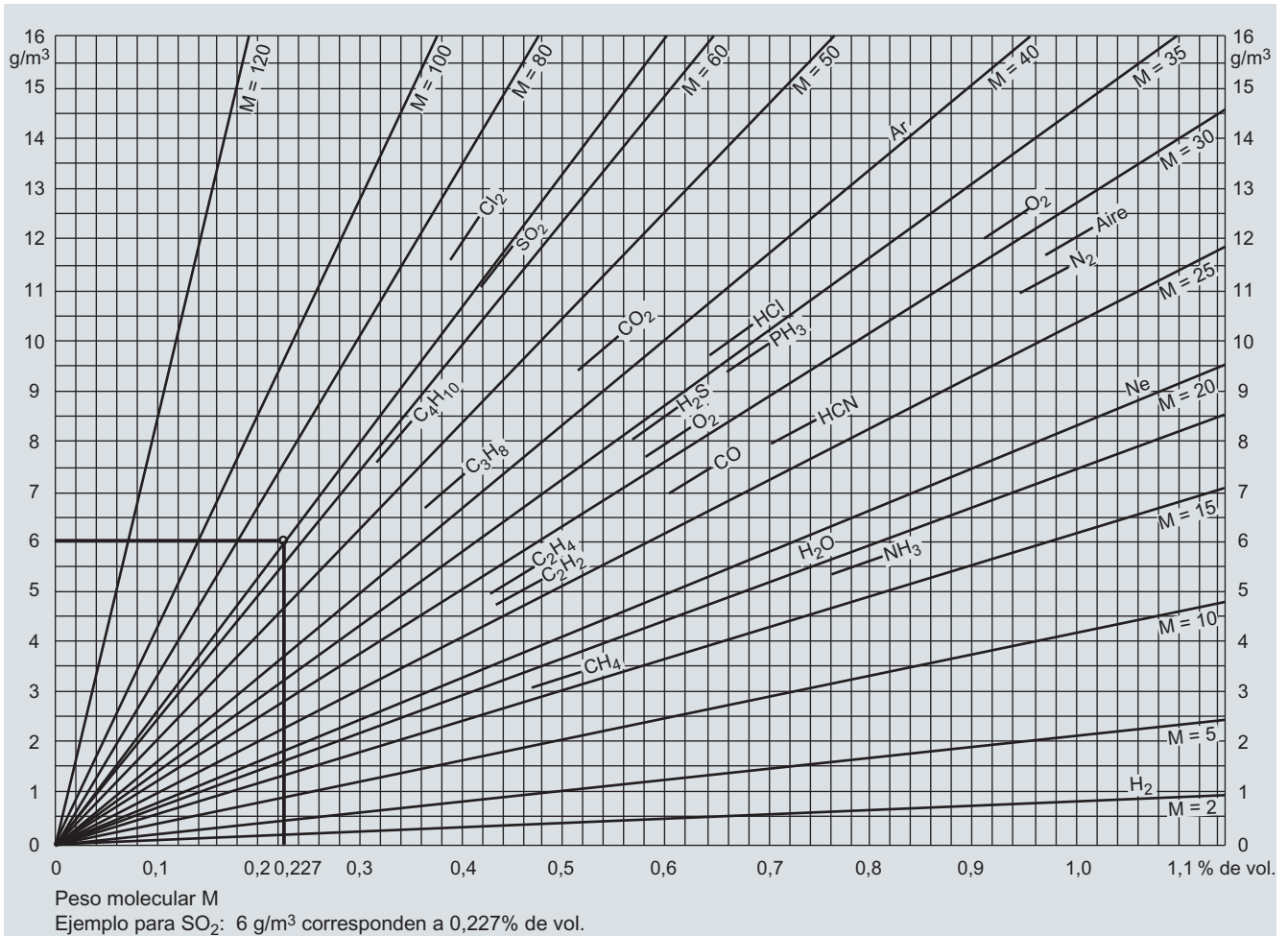
En MicroSAM todos los componentes (electrónica y analítica) se encuentran en una caja antideflagrante. La ventaja de esta ejecución es que no se necesitan gases de barrido adicionales ni sistemas de supervisión de la seguridad.

Para el mercado estadounidense, MicroSAM posee los certificados ATEX o FM/CSA.



MicroSAM

Sinopsis



Conversión de g/m³ a % de vol. (a 293 K y 1 013 hPa)

Tablas de conversión

Componente	Masa molar	1 ppm en mg/m ³	1 mg/m ³ en ppm
CO	28	1,250	0,800
NO	30	1,339	0,747
SO ₂	64	2,857	0,350
CO ₂	44	1,964	0,509
CH ₄	16	0,714	1,400
C ₂ H ₄	28	1,250	0,800
C ₂ H ₆	30	1,339	0,747
C ₄ H ₁₀	58	2,589	0,386
C ₃ H ₈	44	1,964	0,509
C ₃ H ₆	42	1,875	0,533

Conversión ppm ↔ mg/m³ (1 atm; 0 °C), ejemplos

	atm	bar	hPa	psia
atm		1,01325	1013,25	14,69595
bar	0,9869		1000	14,50377
hPa	0,0009869	0,001		0,0145038
psia	0,0680	0,06894		68,94

Conversiones de unidades de presión

hPa	psia
420	6,091
500	7,251
600	8,202
800	11,603
1 000	14,503
1 160	16,824
1 200	17,404
1 300	18,854
1 485	21,538
1 500	21,755
2 000	29,007
3 000	43,511
3 500	50,763
4 000	58,015

Conversión hPa ↔ psia

Generalidades

Tablas

Punto de rocío/tabla de saturación

Punto de rocío/tabla de saturación

Punto de rocío		Contenido en agua	
°C	°F	ppm (vol.)	g/m ³ ¹⁾
-100	-148,0	0,014	0,0000103
-90	-130,0	0,008	0,000119
-80	-112,0	0,54	0,000565
-70	-94,0	2,57	0,00269
-60	-78,0	10,7	0,011
-55	-67,0	20,8	0,021
-50	-58,0	38,4	0,038
-48	-54,4	49,6	0,049
-46	-50,8	63,0	0,061
-45	-49,0	68,5	0,067
-44	-47,2	80,1	0,076
-42	-43,6	101,5	0,097
-40	-40,0	126,9	0,11
-39	-38,2	137,0	0,12
-38	-36,4	158,0	0,14
-37	-34,6	174,1	0,16
-36	-32,8	197,8	0,17
-35	-31,0	224,0	0,19
-34	-29,2	245,0	0,22
-33	-27,4	274,0	0,24
-32	-25,6	303,4	0,26
-31	-23,8	336,0	0,30
-30	-22,0	374	0,33
-29	-20,2	411	0,37
-28	-18,4	461	0,40
-27	-16,8	511	0,45
-26	-14,3	563	0,49
-25	-13,0	623	0,55
-24	-11,2	689	0,59
-23	-9,4	759	0,66
-22	-7,3	840	0,72
-21	-5,8	922	0,80
-20	-4,0	1 015	0,88
-19	-2,2	1 118	0,96
-18	-0,4	1 231	1,05
-17	+1,4	1 358	1,15
-16	+3,2	1 480	1,26
-15	+5,0	1 630	1,38
-14	+6,8	1 779	1,51
-13	+8,8	1 953	1,65
-12	+10,4	2 140	1,79
-11	+12,2	2 338	1,96
-10	+14,0	2 562	2,14
-9	+15,8	2 798	2,33
-8	+17,6	3 047	2,54
-7	+19,4	3 333	2,76
-6	+21,2	3 632	2,99
-5	+23,0	3 955	3,20
-4	+24,8	4 303	3,51
-3	+26,6	4 690	3,81
-2	+28,4	5 100	4,13
-1	+30,2	5 547	4,47
0	+32,0	6 020	4,84

Punto de rocío		Contenido en agua	
°C	°F	ppm (vol.)	g/m ³ ¹⁾
0	+32,0	6 020	4,84
+1	+33,8	6 480	5,2
+2	+36,8	6 850	5,6
+3	+37,4	7 487	6,0
+4	+39,2	8 022	6,4
+5	+41	8 595	6,8
+6	+42,8	9 216	7,3
+7	+44,6	9 875	7,8
+8	+46,4	10 584	8,3
+9	+48,2	11 318	8,8
+10	+50	12 114	9,4
+11	+51,8	12 935	10,0
+12	+53,6	13 806	10,7
+13	+55,4	14 800	11,4
+14	+57,2	15 796	12,1
+15	+59	16 791	12,8
+16	+60,8	17 885	13,6
+17	+62,6	19 030	14,5
+18	+64,4	20 396	15,4
+19	+66,2	21 641	16,3
+20	+68	23 020	17,3
+21	+69,8	24 502	18,3
+22	+71,6	26 120	19,4
+23	+73,4	27 736	20,6
+24	+75,2	29 477	21,8
+25	+77	31 219	23,0
+26	+78,8	33 209	24,4
+27	+80,6	35 200	25,8
+28	+82,4	37 312	27,2
+29	+84,2	39 551	28,7
+30	+86	41 791	30,3
+31	+87,8	44 322	32,0
+32	+89,6	46 936	33,5
+33	+91,4	49 675	35,6
+34	+93,2	52 539	37,2
+35	+95	55 472	39,6
+36	+96,8	58 639	41,3
+37	+98,6	62 001	43,8
+38	+100,4	65 487	45,8
+39	+102,2	68 973	48,4
+40	+104	71 761	50,7
+42	+107,6	81 049	56,5
+44	+111,2	89 889	62,3
+45	+113	94 527	65,3
+46	+114,8	99 600	68,7
+48	+118,4	110 681	75,5
+50	+122	120 398	82,3
+55	+131	155 472	104,0
+60	+140	196 517	129,5
+70	+158	307 212	196,5
+80	+176	467 662	290,5
+90	+194	691 542	418,0
+100	+212	1 000 980	558,0

¹⁾ Temperatura de ref. = temperatura del punto de rocío

Punto de rocío/tabla de saturación

Valores orientativos de tiempo muerto (s) por metro de tubería de gas de muestra

d	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm
Q									
30 l/h	1,5	3,4	6	9,4	13,5	18,4	24	30,5	37,6
60 l/h	0,8	1,7	3	4,7	6,8	9,2	12	15,3	18,8
90 l/h	0,5	1,1	2	3,1	4,5	6,1	8	10,2	12,5
120 l/h	0,4	0,9	1,5	2,4	3,4	4,6	6	7,6	9,4
150 l/h	0,3	0,7	1,2	1,9	2,7	3,7	4,8	6,1	7,5
180 l/h	0,3	0,6	1	1,6	2,3	3,1	4	5,1	6,3
210 l/h	0,2	0,5	0,9	1,3	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4
240 l/h	0,2	0,5	0,8	1,2	1,7	2,3	3	3,8	4,7
270 l/h	0,2	0,4	0,7	1	1,5	2	2,7	3,4	4,2
300 l/h	0,15	0,34	0,6	0,9	1,4	1,8	2,4	3,1	3,8

d Diámetro interno de las tuberías del gas de muestra

Q Caudal

Generalidades

Tablas

Normas internacionales

En la mayoría de los estados miembro de la UE existen también normas nacionales propias, que pueden aplicarse paralelamente a las normas europeas vigentes en el país. Alemania se rige por las normas DIN y las disposiciones de la VDE.

Por otro lado, en el área de la protección contra explosiones ha habido una extensa armonización y la mayoría de normas ya

aparecen en su versión "DIN EN....", que en general también se recogen en las disposiciones de la VDE. Las normas DIN EN son iguales que las normas EN con la única diferencia que en el prólogo aparecen las particularidades nacionales, p. ej. sobre ámbitos de validez.

Tema	Internacional		Europa/Alemania		EE.UU.	Modelo de zonas Ex	Canadá	
			FM	UL	ANSI/ISA		Modelo Class Div Ex	Otros
Ex: Disposiciones generales	IEC 60079-0	EN 50014/ VDE 0170/0171, parte 1	FM 3600		ANSI/ISA-S12.0.01	CSA 79-0-95		
Inmersión en aceite "o"	IEC 60079-6	EN 50015/ DIN EN 50015, VDE 0170/0171, parte 2		UL2279, punto 6	ANSI/ISA-S12.26. 01	CSA-E79-6		
Sobrepresión interna "p"	IEC 60079-2	EN 50016/ DIN EN 50016, VDE 0170/0171, parte 3	FM 3620	(NFPA4 96)		CSA-E79-2	CSA TIL. E 13 A	
Relleno de arena "q"	IEC 60079-5	EN 50017/ DIN EN 50017, VDE 0170/0171, parte 4		UL2279, punto 5	ANSI/ISA-S12.25. 01	CSA-E79-5		
Envoltorio anti-deflagrante "d"	IEC 60079-1	EN 50018/ DIN EN 50018, VDE 0170/0171, parte 5	FM 3615	UL2279, punto 1 UL1203	ANSI/ISA-S12.22. 01	CSA-E79-1	CSA C22.2 No. 30	
Seguridad aumentada "e"	IEC 60079-7	EN 50019/ DIN EN 50019, VDE 0170/0171, parte 6		UL2279, punto 7	ANSI/ISA-S12.16. 01	CSA-E79-7		
Seguridad intrínseca "i"	IEC 60079-11	EN 50020/ DIN EN 50020, VDE 0170/0171, parte 7	FM 3610	UL2279, punto 11 UL 913	pr ANSI/ISA-S12.02. 01	CSA-E79-11	CSA C22.2 No. 157	
Modo de protección "n"	IEC 60079-15	EN 50021/ DIN EN 50021, VDE 0170/0171, parte 8	FM 3611	UL2279, punto 15	pr ANSI/ISA-S12.12. 01	CSA-E79-15	CSA C22.2 No. 213	
En caja "m"	IEC 60079-18	EN 50028/ DIN EN 50028, VDE 0170/0171, parte 9		UL2279, punto 18	ANSI/ISA-S12.23. 01	CSA-E79-18		
Zona 0	IEC 60079-26	EN 50284/ DIN EN 50284, VDE 0170/0171, parte 12						
Seguridad eléctrica	IEC 61010	EN 61010-1/ DIN EN 61010-1, VDE 0411, parte 1			ANSI/ISA-82.02.01			CAN/CSA-C22.2, No. 1010.1

Comparación de las normas internacionales y europeas

Norma europea	Norma alemana	Título
EN 1127	DIN EN 1127-1	Atmósferas explosivas – Prevención y protección contra explosiones – Parte 1: Conceptos básicos y metodología
EN 50039	DIN EN 50039, VDE 0170/0171, parte 10	Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas: Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca "i"
EN 13463-1	DIN EN 13 463-1	Equipos no eléctricos destinados a atmósferas potencialmente explosivas. Parte 1: Requisitos y metodología básica
EN 50281-1-1	DIN EN 50281-1-1, VDE 0170/0171, parte 15-1-1	Aparatos eléctricos destinados a ser utilizados en presencia de polvos combustibles. Parte 1-1: Aparatos eléctricos protegidos con envoltorios. Construcción y ensayo
EN 60079-10	DIN EN 60079-10, VDE 165, parte 101	Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos
EN 60079-14	DIN EN 60079-14, VDE 165, parte 1	Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 14: Instalaciones eléctricas en emplazamientos peligrosos (a excepción de las minas)
EN 60079-17	DIN EN 60079-17, VDE 0165, parte 10	Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas en emplazamientos peligrosos (a excepción de las minas)
EN 60950	DIN EN 60950, VDE 0805	Seguridad de los equipos de tratamiento de la información incluyendo los equipos eléctricos de oficina

Normas europeas armonizadas para la protección contra explosiones

	T 1 > 450 °C	T 2 > 300 °C	T 3 > 200 °C	T 4 > 135 °C	T 5 > 100 °C	T 6 > 85 °C
I	Metano					
II A	Acetona Etano Acetato etílico Amoníaco Benceno (puro) Ácido acético Monóxido de carbono Metano Metanol Propano Tolueno	Alcohol etílico isoamilacetato n-butano n-alcohol butílico	Gasolina Combustible diésel Combustible de aviación Gasoil de calefacción n-hexano	Acetaldehído Éter etílico		
II B	Gas ciudad (gas de alumbrado)	Etileno				
II C	Hidrógeno	Acetileno				Sulfuro de carbono

Clasificación de gases y vapores en grupos de explosión y clases de temperatura

Generalidades

Definiciones

Sinopsis

Definiciones

Error de linealidad de equipos con características lineales

Discrepancia entre la curva característica medida y la curva característica lineal teórica.

La linealidad es una magnitud especialmente importante en los instrumentos de medida que aprovechan un efecto de medida no lineal y en los que se linealiza electrónicamente la curva característica de medida.

Gas de calibración de fondo de escala

Sirve para calibrar la sensibilidad (fondo de escala) del gas utilizado. Está compuesto por una mezcla de compuestos conocidos (componentes a medir y el gas residual adecuado).

Respuesta en el tiempo

La respuesta en el tiempo de un instrumento de medida se caracteriza por el tiempo de estabilización y por el tiempo muerto. El tiempo de estabilización es el tiempo que tarda el valor de la magnitud de salida hasta que permanece dentro de unos límites prefijados después de producirse una variación discontinua en el valor de la magnitud de entrada. La mayoría de las veces se entiende el tiempo de estabilización como el tiempo que pasa hasta que se alcanza el 90 (T_{90}) o el 95% de la indicación esperada.

Sensibilidad

Es el cambio observado en el instrumento de medida: cambio de la magnitud de salida respecto a la magnitud de entrada.

Sensibilidad a interferencias cruzadas

Medida de la selectividad de un analizador de gases frente a componentes perturbadores.

Es la relación entre el valor indicado de los componentes perturbadores y el valor indicado de los componentes de medición, con la misma concentración.

En el caso de instrumentos de medida en los que se mida la concentración total de diferentes sustancias (p. ej. el contenido total de hidrocarburos) y en los que se detalle cada componente de medición con un peso diferente en el resultado de la medición, estos factores se indicarán en equivalentes del componente en el que se expresa la suma de concentraciones (p. ej. equivalente de CH_4 en la medición del contenido total de hidrocarburos) y no como sensibilidad a interferencias.

Unidades de medida

% de vol.

Porcentaje en volumen del componente a medición, relativo al gas de muestra.

ppm (vpm)

Partes por millón. Es decir, la parte de componente a medir por 10^6 partes del gas de muestra (corresponde a 10^{-4} %).

En el análisis de gases, ppm se refiere habitualmente a concentraciones de volumen. Para explicarlo más claramente se suele utilizar la unidad vpm:

$$1 \text{ vpm} = 1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

$$\text{Ejemplo: } 1 \text{ 000 vpm} = 0,1 \% \text{ de vol} = 1 \text{ dm}^3/\text{m}^3$$

mg/m³

Masa de los componentes a medir en mg relativa a 1 m^3 del gas de muestra a 1 013 hPa y 20°C .

$$\text{Ejemplo: } 1 \text{ vpm} = 1 \text{ cm}^3/\text{m}^3 \text{ corresponde a:}$$

$$(\text{peso molecular del componente/volumen molar del componente}) \cdot (\text{mg}/\text{m}^3)$$

Concentración de peso

En el análisis de gases no es habitual expresar los valores de medición en concentraciones de peso. Éstas sólo pueden determinarse en casos excepcionales. La unidad mg/m^3 no es una concentración de peso.