

Cromatógrafos de gases de proceso



3/2	Introducción
3/3	MAXUM edition II
3/18	MicroSAM
3/27	SITRANS CV

Cromatógrafos de gases de proceso

Introducción

Sinopsis

La cromatografía de proceso es uno de los métodos de medición y análisis más eficaces en el análisis de procesos. Se trata de un método que trabaja de forma discontinua y extractiva. Este procedimiento se emplea a menudo para la supervisión en línea del funcionamiento, ya que los procesos pueden automatizarse de forma sencilla y pueden medirse simultáneamente un gran número de componentes.

La cromatografía de gases de proceso puede utilizarse para la separación y cuantificación de los componentes de casi todas las mezclas homogéneas de sustancias en estado gaseoso o líquido. Para ello, los componentes en estado líquido deben evaporarse sin descomponerlos. Los distintos componentes de una muestra puntual circulan por el sistema de separación a diferentes velocidades y se van registrando en un detector uno tras otro.

El tiempo que pasa entre la inyección de la muestra y el registro de una sustancia en el detector (tiempo de retención) es característico de la sustancia en cuestión y sirve para su identificación. La intensidad de la señal del detector en una medida de concentración en volumen del componente en el gas o en el líquido.

Sinopsis



MAXUM edition II es un cromatógrafo de gases de proceso universal para aplicaciones flexibles de proceso con numerosas posibilidades analíticas. MAXUM edition II combina diferentes módulos de función con un concepto de horno flexible, por lo que también puede resolver aplicaciones complejas de forma óptima.

MAXUM edition II se utiliza en todas las áreas de la industria química, petroquímica y refinerías. Analiza la composición química de gases y líquidos en todas las fases de producción. MAXUM edition II es adecuado para la instalación en casetas de analizadores cerca del proceso o en un laboratorio at-line cercano. Gracias a sus flexibles posibilidades de aplicación puede utilizarse para el análisis del material de partida, el producto final o subproductos. MAXUM edition II también tiene muchas aplicaciones en mediciones medioambientales.

MAXUM edition II dispone de un software y un hardware extraordinariamente robustos y diseñados de forma especial. Recoge automáticamente la muestra del proceso y la inyecta en las columnas cromatográficas.

Con sus eficaces software y hardware cumple con las más altas exigencias en cuanto a reproducibilidad de mediciones y puede funcionar durante largos períodos sin intervención manual. Con sus eficaces herramientas de comunicación, MAXUM edition II puede transmitir sus resultados de medición a los sistemas de control de procesos. Gracias a sus amplias posibilidades de interconexión, en redes grandes puede trabajarse con varios MAXUM edition II juntos.

Beneficios

MAXUM edition II ofrece una amplia variedad de posibilidades analíticas gracias a la combinación de varios bloques analíticos. De esta manera, pueden solucionarse las aplicaciones más diversas con un único producto. Así se reducen los costes de inversión, formación y gestión de repuestos.

MAXUM edition II es una plataforma que ofrece:

- Numerosas configuraciones de horno que permiten soluciones óptimas para casi todas las aplicaciones
- Numerosos tipos de detectores y válvulas para una solución analítica óptima
- Electrónica inteligente, manejo in situ y estación de trabajo central para un manejo, visualización y mantenimiento rápidos y sencillos
- Software potente para resultados insuperables
- Gran número de E/S y puertos serie para la conexión interna y centralizada
- Diversas posibilidades de interconexión para un mantenimiento centralizado y una transferencia segura de los datos.
- Muchas posibilidades analíticas gracias a una amplia base de datos de aplicaciones
- Gran equipo de asistencia técnica con experiencia para una asistencia global

Propiedades de hardware y software

Aplicaciones simultáneas

Con un MAXUM edition II puede conseguirse la funcionalidad de varios GC.

Cromatografía paralela

Las tareas analíticas complejas se separan en sencillas tareas paralelas y se reducen los tiempos de análisis.

Bajos costes operativos

Consumo mínimo de aire y energía gracias al concepto de horno flexible.

Cromatógrafos de gases de proceso

MAXUM edition II

Gama de aplicación

Industria química

- Monitorización de concentraciones de ppb de benceno en estireno
- Trazas de gases residuales en gases ultrapuros
- Determinación de trazas de hidrocarburos en plantas de descomposición de aire
- Análisis rápido de CS₂ y H₂S en segundos
- Medición rápida de aromáticos C6 a C8 incluida la medición de aromáticos C9+
- Monitorización del hidrógeno en plantas cloro álcali
- Medición de componentes sulfurados
- Medición de parafinas de C9 a C18
- Determinación del cloruro de vinilo en aire ambiente en ciclos de 60 segundos
- Análisis de gases durante la fabricación de cloruro de vinilo monómero (VCM)

Petróleo y gas

- Análisis de gas de cracking
- Gas natural: Análisis de trazas para componentes, como p. ej. mercaptano, H₂S o COS
- Rápida determinación del benceno en nafta
- Determinación de los aromáticos con un elevado punto de ebullición en una fracción de destilación
- Rápida medición de acetileno en etileno
- Azufre total en gasolina y gasoil

Agua/aguas residuales

- Determinación de hidrocarburos halogenados
- Determinación simultánea de hidrocarburos clorados, aromáticos y alcoholes en agua
- Vigilancia de aguas residuales con PGC y separador de aguas

Energía

- Generación de energía en centrales térmicas de carbón

Industria del automóvil

- Rápida medición analítica de metano en gases de escape de automóviles
- Cromatografía a gran velocidad de moléculas pequeñas en los gases del motor

Diseño

Un dispositivo de medición cromatográfico está compuesto por una toma de muestra adaptada a la aplicación, una preparación de muestra, con cambio a diferentes corrientes de muestra si es necesario, así como el cromatógrafo de gases con el hardware analítico y electrónico y el software de procesamiento de valores medidos, manejo y comunicación.

El cromatógrafo de gases MAXUM edition II está dividido, según la versión, en tres partes:

- En parte superior se encuentra la electrónica con la alimentación, los ordenadores de control y la electrónica analógica
- En la parte central se encuentra la neumática y parte de los detectores (excepto en MAXUM edition II, versión horno modular)
- La parte inferior contiene, junto con el horno, la analítica completa necesaria para la tarea de separación

MAXUM edition II también se suministra preparado para el montaje en pared o para montarse de forma autónoma en rack.

Ampliación de la funcionalidad

Unidad de acceso a red (NAU: Network Access Unit)

- MAXUM edition II sin parte analítica
- Disponible con y sin HMI
- Dispone de 7 ranuras para tarjetas enchufables opcionales de E/S
- Ofrece una conexión central Modbus de varios cromatógrafos al sistema de control

Funciones

Suministro de gas portador, gases combustibles y gases auxiliares

Un cromatógrafo de gases debe recibir suministro de gas portador y, de vez en cuando, dependiendo del equipamiento para analítica, también de gas combustible y otros gases auxiliares. El gas portador sirve para transportar la muestra a través del sistema analítico. Los gases auxiliares se utilizan para el accionamiento de las válvulas, como gases combustibles para los detectores por ionización de llama y para el barrido del horno.

Sistema de dosificación

El sistema de dosificación establece la conexión entre el flujo continuo de proceso y el procedimiento discontinuo de análisis. Tiene la función de introducir en el flujo de gas portador una parte de la muestra, exactamente definida, de forma reproducible y, a ser posible, en forma de impulsos.

La dosificación puede producirse tanto de forma convencional mediante válvulas o por dosificación Live:

- Muestras gaseosas (de 0,1 a 5 ml)
- Muestras líquidas totalmente evaporables (de 0,1 a 10 µl)

Válvulas de dosificación de gas

Válvula modelo 50 de 10 puertos:

- Una válvula combinada de dosificación de gas y de barrido en sentido inverso
- Activación mediante presión sobre la membrana sin piezas móviles
- Aplicación como válvula de dosificación de gas o para la conmutación de columnas (circuito de 6 puertos)
- > 3 millones de ciclos de conmutación sin mantenimiento

Válvula modelo 11 de 6 puertos:

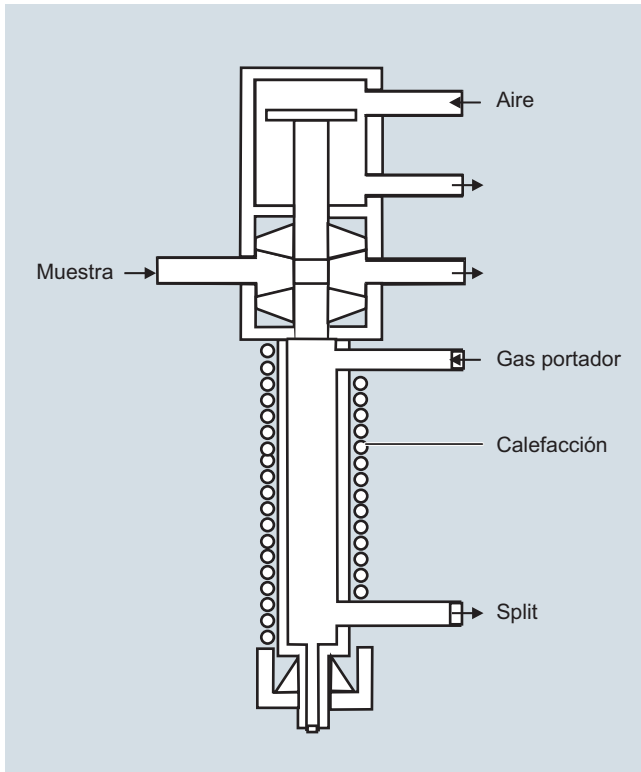
- Aplicación como válvula de dosificación de gas, válvula de dosificación de líquidos o para la conmutación de columnas
- Membrana controlada mediante vástago
- Un millón de ciclos de conmutación sin mantenimiento

Válvula de dosificación de líquidos FDV

Con la válvula de dosificación de líquidos se puede dosificar automáticamente una cantidad constante de una muestra líquida y, a continuación, evaporarla rápida y completamente. Con la válvula también se pueden dosificar pequeñas cantidades de gas.

La válvula de dosificación de líquidos está compuesta por tres zonas:

- Sistema de vaporización con regulación de temperatura
- Componente hermético para el paso de la muestra
- Accionamiento neumático



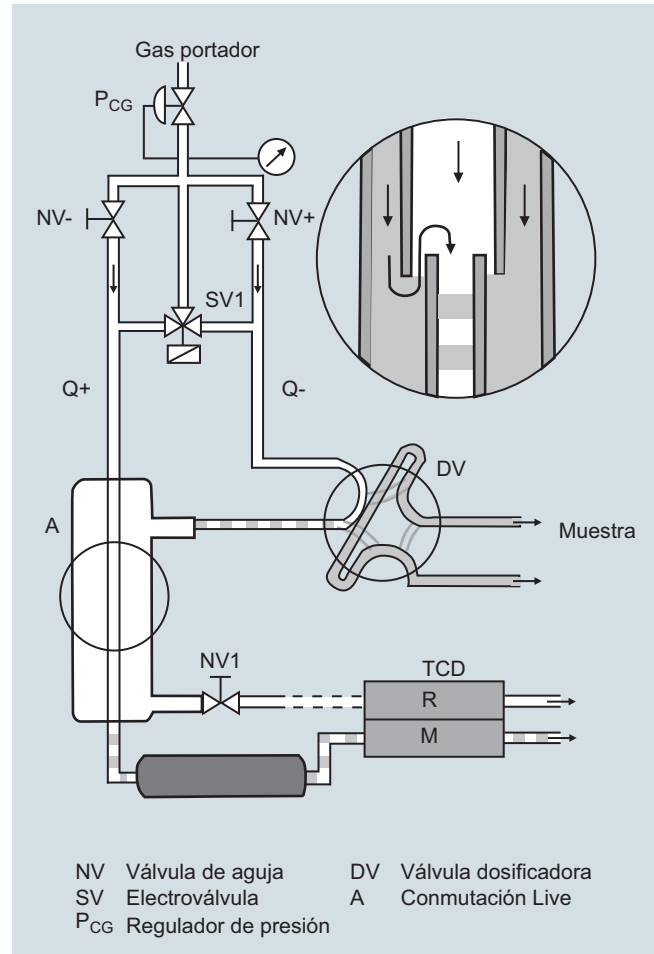
Válvula de dosificación de líquidos FDV

Características:

- Temperatura de vaporización de 60 a 350 °C
- Volumen de dosificación de 0,1 a 9,5 µl
- Temperatura de la muestra de -20 a +150 °C
- Material de las partes en contacto con la muestra:
Acero inoxidable, mat. n.º 1.4571, Hastelloy, Monel o materiales especiales
- Presión de mando de 400 a 600 kPa
- Presión del gas de muestra máx. 6 000 kPa, recomendado 50 a 100 kPa
- Conexiones para tubería: 3,14 mm (1/8") de diámetro exterior

Complemento para dosificación Live

El complemento para dosificación Live está diseñado de forma flexible en la selección del volumen y exacto con respecto a la tarea analítica y las necesidades de las columnas de separación.



Dosificación Live

Cromatógrafos de gases de proceso

MAXUM edition II

Horno

Otro factor importante para la capacidad de separación es la temperatura. Ésta tiene una gran influencia sobre la presión del vapor de cada uno de los componentes y, por lo tanto, sobre la difusión y la distribución equilibrada entre la fase móvil y estacionaria de la columna de separación. Esto influye en los tiempos de retención y, con ello, en la identificación de los componentes. Por eso son muy altas las exigencias en cuanto a la estabilidad y reproducibilidad de las temperaturas del horno, así como al dispositivo de dosificación y a los detectores.

Se ofrecen dos tipos diferentes de hornos:

Horno de masa para temperaturas de horno isoterma de excelente estabilidad (0,02 °C de exactitud de regulación), según la aplicación hasta 80 °C (horno modular) o hasta 280 °C.

Horno de aire para

- funcionamiento isotermo (de 5 a 225 °C) o
- funcionamiento con programación de la temperatura

Ambos tipos de horno están disponibles como

- horno individual
- horno doble

En el caso del horno doble, dos circuitos calefactores separados se encargan de que haya temperaturas independientes en cada horno. Así es posible aplicar dos temperaturas diferentes para las correspondientes columnas de separación instaladas para una aplicación o ejecutar dos o más aplicaciones en un cromatógrafo con diferentes temperaturas para la separación.

Para poder medir componentes de muestras con grandes diferencias de volatilidad, a menudo se utiliza un programa de temperatura en la cromatografía. De esta forma, durante el proceso de análisis se aumenta continuamente la temperatura de la columna de separación con una tasa de calentamiento parametrizable. Este método (PTCG) está disponible para MAXUM edition II.

El horno interno consta de una cámara con una capacidad térmica reducida, que se encuentra dentro del horno normal. Éste contiene la columna capilar empleada para la separación.

Los hornos tienen una regulación de temperatura separada e independiente. La temperatura del horno interno se puede programar libremente. Abarca el perfil de temperaturas previsto para cada análisis en función del tiempo. Se pueden configurar hasta tres rampas lineales y cuatro periodos de mantenimiento.

De esta forma pueden determinarse combinaciones de bajo y alto punto de ebullición juntas en un solo análisis. Gracias a PTCG se pueden utilizar las aplicaciones ya existentes en las tecnologías de laboratorio para el proceso.

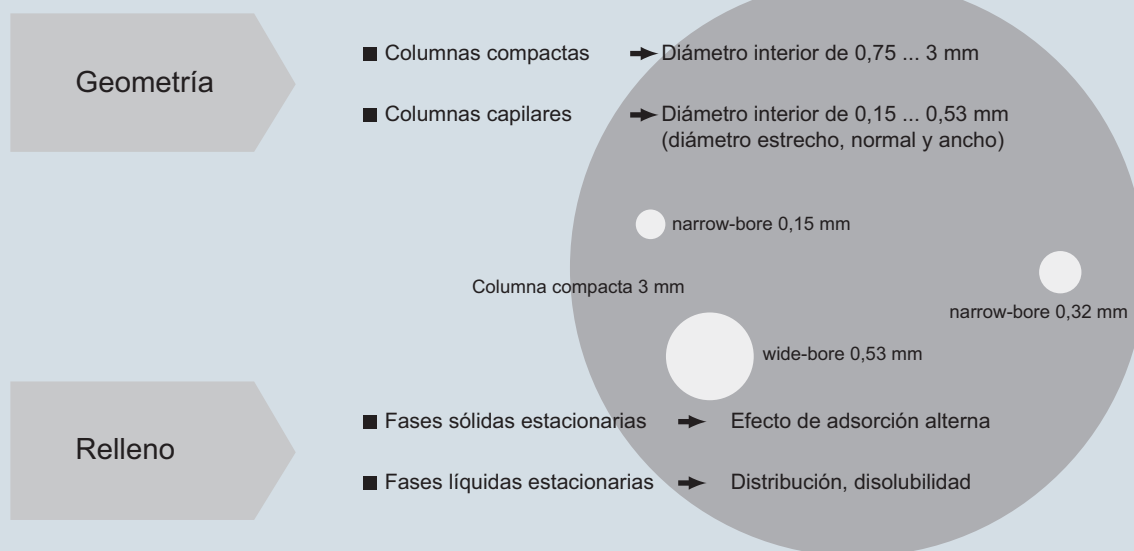
La "destilación simulada" es una aplicación significativa de PTCG en el sector de la refinera. Con ella, el proceso de ebullición (un criterio de calidad para los combustibles) se reproduce cromatográficamente "online".

Columnas de separación

Las columnas de separación son el componente central del cromatógrafo. Son las encargadas de descomponer la mezcla de gases o el líquido evaporado en cada uno de sus componentes. Se puede distinguir entre:

- Columnas compactas/microcompactas con un diámetro interior de 0,75 a 3 mm y
- Columnas capilares de separación con un diámetro interior de 0,15 a 0,53 mm

Las columnas compactas tienen estabilidad mecánica y son fáciles de manejar. Las columnas capilares tienen una capacidad de separación notablemente mayor con una duración de análisis frecuentemente más corta y una menor temperatura de análisis.



Tipos de columnas separadoras

Sistemas de conmutación de columnas

Los cromatógrafos de proceso casi siempre están equipados con conmutaciones de columnas. Por conmutación de columna se entiende la combinación de varias columnas de separación dispuestas de forma consecutiva o en paralelo en la ruta del gas portador. Estas columnas de separación suelen tener un comportamiento de separación diferente y están unidas entre sí mediante válvulas para la conmutación de la ruta del gas. Se distingue entre barrido en sentido inverso, corte y distribución.

Existe una amplia selección de técnicas para la conmutación de columnas.

Estas técnicas incluyen tanto válvulas de gas de diafragma de alta resistencia, válvulas de diafragma/émbolo, válvulas de corredera giratoria, así como técnicas de conmutación sin válvulas.

Válvulas

Válvula modelo 50 de 10 puertos:

- Una válvula combinada de dosificación de gas y de barrido en sentido inverso
- Activación mediante presión sobre la membrana sin piezas móviles
- Abre y cierra el paso a muestras de gas hasta una sobrepresión de 0 a 500 kPa
- Aplicación como válvula de dosificación de gas o para la conmutación de columnas (circuito de 6 puertos)
- > 3 millones de ciclos de conmutación sin mantenimiento

Válvula modelo 11 de 6 puertos:

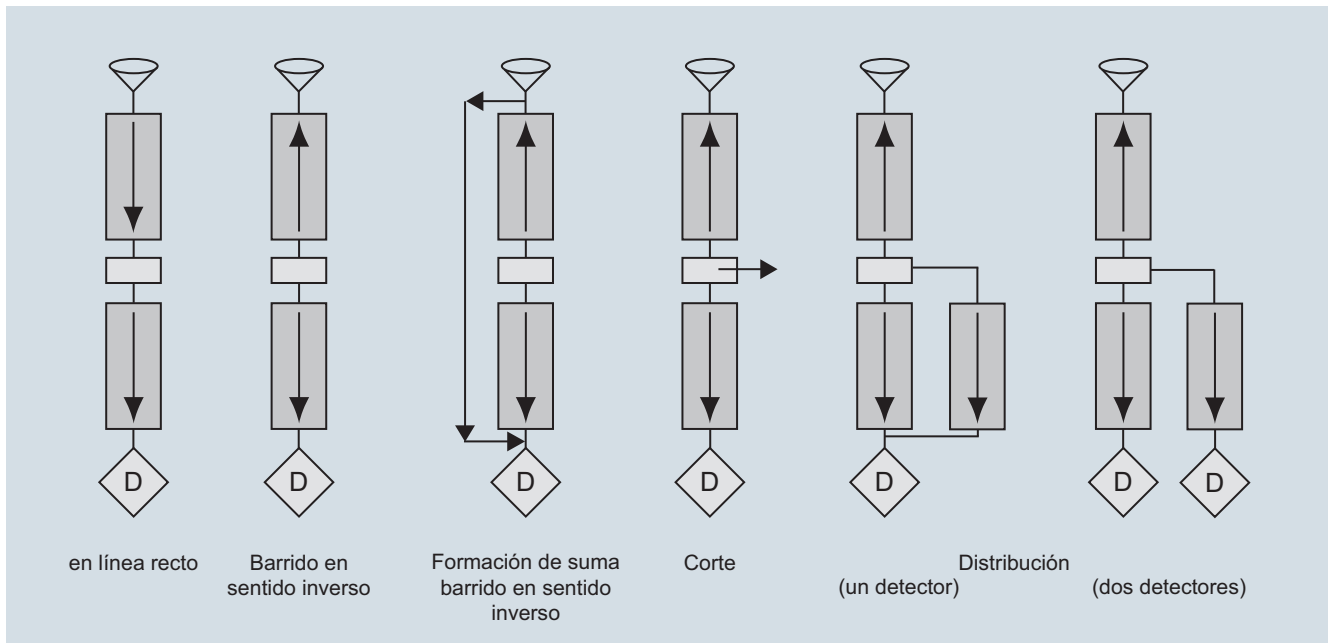
- Aplicación como válvula de dosificación de gas, válvula de dosificación de líquidos o para la conmutación de columnas
- Membrana controlada mediante vástago
- Un millón de ciclos de conmutación sin mantenimiento

Tecnología de conmutación sin válvulas

La conmutación Live de columnas sin válvulas está controlada con precisión mediante reguladores de presión electrónicos y evita el falseamiento de los resultados de medición, pues la muestra no entra en contacto con las válvulas. Una pieza especial de acoplamiento controlada por la presión une las columnas capilares.

Esta tecnología es idónea para columnas capilares y ofrece la mejor fiabilidad y estabilidad a largo plazo. La conmutación de columnas Live es una tecnología con la que se puede realizar el barrido en sentido inverso, el corte o la distribución en dos columnas diferentes sin tener que cambiar válvulas u otras piezas móviles en la ruta de separación.

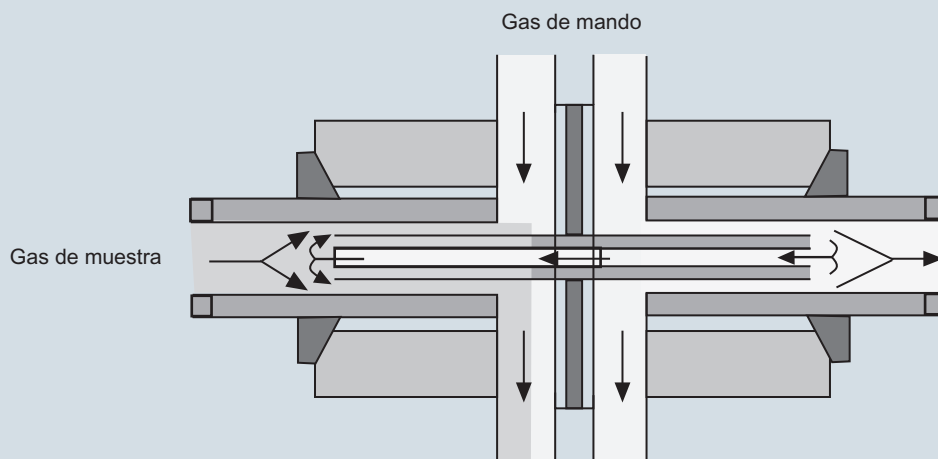
Esto se produce gracias a un dispositivo de acoplamiento único, la pieza en T Live. Su función se basa en un control de la diferencia de presión dirigido por los reguladores de presión electrónicos de precisión de MAXUM edition II. Puesto que no tiene ningún tipo de volumen muerto, es idóneo para los caudales reducidos que se utilizan en las columnas capilares. De esta forma, se evita el mantenimiento de la configuración de conmutación de columnas, se aumenta la capacidad de separación y se simplifican los complicados procesos de separación.



Sistemas de conmutación de columnas (ejemplos)

Cromatógrafos de gases de proceso

MAXUM edition II



Conmutación Live

Módulo de control de las electroválvulas

- Contiene todos los elementos de control en un módulo para reducir al mínimo los tiempos de inactividad por reparaciones
- Posee un distribuidor triple y cuádruple para poder controlar los más diversos tipos de válvulas
- Utiliza conectores de tuberías separados y enchufables para llevar a cabo suministros de gas variables

Módulo electrónico de regulación de presión (EPC)

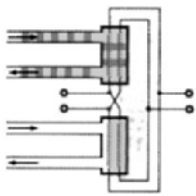
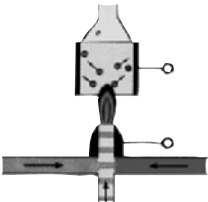
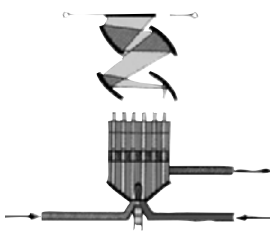
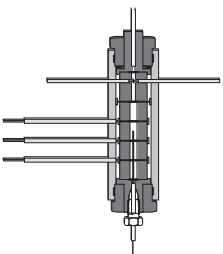
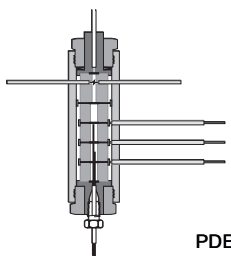
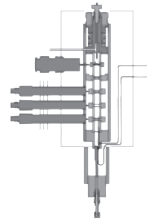
- Permite una regulación precisa de la presión sin regulador de presión mecánico. Acorta el tiempo de configuración, pues la presión se ajusta a través del mando
- Permite variaciones de presión programables para cromatografía rápida y aplicaciones modernas
- Controla el suministro de gas portador y gas combustible. Impide la deriva y las desviaciones que pueden originarse con una regulación mecánica de la presión.

Detectores

En la cromatografía de proceso se suelen utilizar detectores de conductividad térmica (TCD) y detectores por ionización de llama (FID). Con menos frecuencia se utilizan detectores específicos como el detector fotométrico de llama (FPD), el detector de captura de electrones (ECD), el detector de fotoionización (PID) o el detector de ionización de helio (HID).

Los módulos de detectores descritos anteriormente pueden combinarse de diversas formas en MAXUM edition II.

- En el horno con flujo de aire pueden utilizarse como máximo tres módulos de detectores.
- En el horno sin flujo de aire, en el horno doble sin flujo de aire y en el horno con programación de temperatura pueden utilizarse de uno a tres módulos (depende del tipo).
- En el sistema de horno modular se utilizan detectores de conductividad térmica (TCD).
- Con módulos múltiples como el TCD, las celdas de medición pueden utilizarse en paralelo, separadas unas de otras, con un desfase temporal para aumentar el número de análisis por unidad de tiempo.
- Los módulos múltiples pueden utilizarse con un sistema de separación para una sola corriente de muestra. Esto acorta la duración total del ciclo en aplicaciones multiflujo.
- La utilización en paralelo de dos sistemas de separación idénticos con el mismo flujo proporciona mediciones redundantes que se pueden comparar para reducir así la necesidad de calibración.

Detector	Valor medido dependiente de:	Selectividad	Ejemplo de aplicación
 <p>WLD</p>	Concentración	Universal	Componentes principales y secundarios
 <p>FID</p>	Flujo másico	Con componentes que se pueden ionizar térmicamente a < 1 000 °C	Hidrocarburos
 <p>FPD</p>	Flujo másico	Sustancias con S o P	Trazas de azufre en matrices de hidrocarburos
 <p>PDHID</p>	Flujo másico	Universal (excepto He y Ne)	Análítica de gases extrapuros
 <p>PDECD</p>	Flujo másico	Moléculas con grupos de afinidad electrónica	Trazas de hidrocarburos halogenados
 <p>PDPID</p>	Flujo másico	Selectivo, en función del potencial de ionización	Trazas de sustancias aromáticas, aminas

Detectores apropiados para la cromatografía de gases de proceso

Cromatógrafos de gases de proceso

MAXUM edition II

Detector de conductividad térmica (TCD)

El principio de medición del TCD aprovecha la diferencia entre la conductividad térmica de un flujo de gas portador puro y la de una mezcla de gas portador y un componente eluible de la columna. De esta forma se pueden detectar con un TCD todos los componentes cuya conductividad térmica sea diferente a la del gas portador puro.

Los TCD constan siempre de una a tres celdas de medición y una o dos de referencia, que se calientan eléctricamente y contienen resistencias bobinadas en forma de puente Wheatstone o termistores.

Mientras fluya el gas portador puro por las celdas de medición y de referencia, la cantidad de calor transferido en las celdas es constante. Así la resistencia es muy similar y las resistencias de puente están compensadas. Cuando fluye por la célula de muestra una mezcla de gas portador y componentes de gases, se modifica también la cantidad de calor transferida y, por tanto, también la temperatura y, en consecuencia, la resistencia de las bobinas o termistores en la célula de muestra.

El desequilibrio resultante en la conexión del puente es directamente proporcional a la concentración instantánea de los componentes de la muestra en el flujo de gas portador.

Versiones de TCD:

- Detector de termistor
- Detector de filamento

Ambos detectores son de aplicación universal, pero el detector de filamento también se puede utilizar a temperaturas más altas. El detector de termistor está disponible como bloque con 6 detectores de medición y 2 de referencia. El detector de filamento tiene una celda de medición y otra de referencia.

Detector por ionización de llama (FID)

En los detectores por ionización de llama (FID), el gas que sale de la columna de separación se quema en una llama constante de hidrógeno. Si esta mezcla de gases contiene componentes ionizables térmicamente (p. ej. compuestos orgánicos combustibles), durante la combustión se forman iones que pueden transportar una carga. La conductividad del gas alrededor de la llama cambia (constantemente). Para medir la conductividad o el número de iones, éstos se pueden acumular en un electrodo.

Para ello, se aplica una tensión entre la tobera sobre la que arde la llama y el electrodo colector situado sobre ella.

La corriente originada se amplifica y forma la señal de medida.

Al contrario que con el TCD (señal de medida dependiente de la concentración), en el FID la señal de medida es proporcional al flujo másico de los componentes.

El FID se caracteriza por un rango lineal de 6 a 7 potencias de diez y permite cantidades mínimas detectables inferiores a 0,1 ppm (respecto a, por ejemplo, la concentración del hidrocarburo en la muestra). Los componentes no combustibles o muy difíciles de ionizar térmicamente (p. ej. gas inerte y agua) así como los componentes que no presentan ninguna ionización térmica a aprox. 1 700°C no se pueden medir con el FID.

Aparte del gas portador, para el funcionamiento del detector son necesarios hidrógeno y aire para la llama.

Detector fotométrico de llama (FPD)

Especialmente para la determinación de concentraciones de trazas de componentes específicos, se utilizan otros principios de detección. Así, el detector fotométrico de llama sirve para la determinación de trazas de compuestos con azufre o fósforo. Lo que se mide es la emisión de luz de longitudes de onda características durante la combustión de las sustancias en una llama de hidrógeno reducida.

Detector de descarga pulsada (PDD)

El detector está disponible en tres variantes diferentes: HID (detector de ionización de helio), ECD (detector de captura de electrones) y PID (detector de fotoionización). El montaje en el GC de Maxum se realiza sin ninguna modificación adicional y el detector sólo se puede utilizar en áreas sin peligro de explosión. El PDD utiliza descargas pulsadas y estables de corriente continua en helio como fuente de ionización. Los datos de rendimiento del detector son iguales o mejores que los de detectores que utilizan fuentes de ionización radioactivas. Puesto que no se utiliza ninguna fuente de radiación radioactiva, los exigentes requisitos para la protección del cliente frente a radiaciones no son relevantes.

- PDHID (detector de ionización de helio)
El PDHID trabaja casi exento de deterioro con una tasa de ionización de 0,01 a 0,1 % y es muy sensible. La sensibilidad para componentes orgánicos es lineal en cinco órdenes de magnitud y la cantidad mínima detectable se encuentra en el rango de pocos ppb. El PDHID es de aplicación universal para componentes orgánicos e inorgánicos, excepto helio y neón.
- PDECD (detector de captura de electrones)
En el modo de captura de electrones, se pueden detectar de forma selectiva componentes de la muestra con alta afinidad electrónica, como los hidrocarburos halogenados. Las propiedades y la sensibilidad del detector son comparables con las de un ECD de ⁶³Ni. En este modo, es necesaria la utilización de un gas agregado (se recomienda: 3 % de xenón en helio).
- PDPID (detector de fotoionización)
También en este modo, es necesaria la utilización de un gas agregado. La adición de un 1-3 % de vol. de argón, criptón o xenón al gas auxiliar provoca la excitación cinética del gas añadido. En esta configuración, el detector se utiliza para la verificación selectiva de sustancias alifáticas, aromáticas y aminas. La selectividad o nivel de energía se puede determinar mediante la elección del gas añadido. La sensibilidad en este modo está limitada a los componentes de la muestra cuyo potencial de ionización esté por debajo de la energía de emisión cinética del gas añadido.

Accesorios: Depurador de aire catalítico

Normalmente el aire de instrumentación está contaminado con trazas de hidrocarburos. Si este aire se utiliza como comburente en un detector de ionización de llama (FID), estas impurezas se hacen notar como ruido de fondo perturbador.

El depurador de aire catalítico elimina las impurezas perturbadoras de hidrocarburos presentes en el comburente utilizado por el detector FID. Los productos de la oxidación catalítica (H₂O, CO₂) no influyen en el detector. La utilización del depurador de aire catalítico reduce notablemente el ruido de fondo. Tiene un envoltorio antideflagrante, por lo que está protegido contra explosiones.

Dentro del depurador de aire, éste atraviesa una espiral revestida con paladio. Esta espiral de metal se calienta hasta aprox. 600 °C mediante una varilla calefactora. A esta temperatura el paladio tiene una gran actividad, por lo que se alcanza una oxidación catalítica casi completa a pesar del reducido tiempo de permanencia. Por último, el aire atraviesa un lazo de refrigeración y vuelve a salir limpio y frío por la salida del gas.

Cromatografía paralela

La cromatografía paralela divide una aplicación compleja en varias subaplicaciones simples que se analizan de forma paralela. Esto reduce la duración de los ciclos.

Con el hardware y el software de MAXUM edition II se puede dividir un complejo análisis cromatográfico en varios análisis simples. Todos estos análisis simples se ejecutan después simultáneamente en paralelo. De esta forma no sólo se simplifica el análisis en su totalidad, sino que también se puede realizar con más rapidez y con mayor fiabilidad. Además, los análisis parciales simples se mantienen mejor y más rápido.

La comunicación más moderna

La comunicación TCP/IP y el hardware estándar de Ethernet hacen a MAXUM edition II compatible con muchas redes.

Software

MAXUM edition II ofrece para el manejo y mantenimiento sencillos un sistema de software online con manejo in situ a través de un HMI y una interfaz de usuario gráfica y flexible, a la que se accede a través de una estación de trabajo por ordenador.

El sistema de software online línea está instalado en cada MAXUM edition II o NAU y contiene, entre otros:

- Evaluación EZChrom integrada
- MaxBasic integrado en la versión runtime
- Software de comunicación, software de red, controladores de E/S para el manejo del cromatógrafo.

El PC Workstation Software para cromatógrafo de gases está compuesto por:

- MAXUM edition II Workstation Tools:
- NetworkView para no perder el control sobre la red
- Creador de métodos
- MMI Maintenance Panel Emulator
- Registrador de datos
- Utilidad para Modbus
- Utilidades de respaldo y restauración
- Utilidades de descarga del sistema online
- Ayuda online y documentación

y de paquetes que pueden pedirse opcionalmente de forma individual, p. ej.:

- Editor MaxBasic
- Método de Destilación simulada
- Servidor de comunicación OPC

Compatibilidad

MAXUM edition II es compatible con todos los cromatógrafos anteriores de Siemens: Advance Maxum.

Aplicación

Durante la aplicación y el posterior funcionamiento de MAXUM edition II deben cumplirse una serie de parámetros. De esta forma se puede determinar cualitativamente si se ha hecho bien la medición. El requisito básico para ello es que todos los componentes a medir se hayan detectado y separado limpiamente de los componentes perturbadores. Los parámetros importantes son: duración del análisis, rangos de medida, cantidades mínimas detectables y reproducibilidad de los resultados.

Cromatógrafos de gases de proceso

MAXUM edition II

Datos técnicos

MAXUM edition II, horno classic

Generalidades

Rangos de medida mínimos (según aplicación)

- Conductividad térmica: 0 ... 500 ppm
- Ionización de llama: 0 ... 1 ppm

Rango de temperatura en el horno

Según la aplicación, en función de la clase de temperatura de 5 a 350 °C, según la versión del horno y la clase de temperatura ± 0,02 °C

Regulación de temperatura

Características EMI/RFI

- Conformidad CE, certificado según 2004/108/CE (Directiva de CEM)
- Conformidad CE, certificado según 2006/95/CE (Directiva de baja tensión)
- Probado según EN 61010-1/IEC 1010-1

Calibración

- Clase
- Valor cero
- Alcance de medida

Medición comparativa con estándar externo
Manual o automático
Corrección básica automática
Cilindro de muestras estándar (posible calibración de uno o de varios puntos)

Diseño, caja

Montaje

- Distancia a la izquierda: 460 mm a paredes y otros dispositivos
- Distancia a la derecha: 460 mm en todos los casos
- Distancia por delante: 654 mm en todos los casos
- Unidades montadas en la pared
- De centro a centro: 1 120 mm en todos los casos

Peso

77 kg

Grado de protección

IP54, categoría 2

Clase de peligro

- Configuraciones estándar:
- Certificado según ATEX con barrido de aire o nitrógeno para las zonas 1 ó 2 (EEx pyedmib IIB + H₂)
 - Apto para la utilización en atmósferas no potencialmente explosivas y bajo condiciones no peligrosas
 - Certificado según CSA C/US para la utilización en Class 1, Div. 1, grupos B, C, D con barrido de aire o nitrógeno
 - Certificado según CSA C/US para la utilización en Class 1, Div. 2, grupos B, C, D

¡Nota importante!

El uso en zonas sin riesgo de explosión (no Ex) requiere barrido de aire o nitrógeno de la electrónica.
PDD no está certificado para zonas potencialmente explosivas.

Configuración

Opciones de horno

- Horno individual isotérmico u horno dividido con 2 zonas isotérmicas independientes
- Horno individual o dos hornos independientes sin aire. La versión doble dispone de dos zonas separadas en el horno con puertas individuales que trabajan de forma totalmente independiente.

Módulos detectores para

Conductividad térmica, ionización de llama, fotometría de llama, ionización de helio, fotoionización y captura deelectrones

Número de módulos detectores

- 1, 2 ó 3 en cualquier combinación de tipos de módulos detectores para hornos AirBath
- 1 ó 2 en cualquier combinación de tipos de módulos detectores para hornos sin flujo de aire; hasta 3 en configuraciones especiales

Válvulas de muestreo o de columnas

Válvulas de diafragma, válvulas de émbolos de diafragma, válvulas de corredera giratoria o de corredera o válvula de dosificación de líquidos

Opción sin válvulas

Conmutación "Live"

Columnas

Columnas de separación capilares, compactas o micro-compactas

Regulación del suministro de gas

Hasta 8 canales para reguladores electrónicos de presión y hasta 6 reguladores de presión mecánicos

Características eléctricas

Alimentación auxiliar

- Corriente alterna monofásica, 100 ... 130 V o 195 ... 260 V (circuito seleccionable), 47 ... 63 Hz
- Horno individual: máx. 14 A
- Horno doble: 2 circuitos, cada uno máx. 14 A

Condiciones de entrada del gas

Caudal de la muestra

5 ... 100 ml/min (según aplicación)

Tamaño del filtro de la muestra

0,1 ... 5 µm para muestras gaseosas según el tipo de válvula máx. 0,3 µm para muestras líquidas

Presión mínima de la muestra

35 kPa, estándar

Presión máxima de la muestra

200 kPa estándar, opcionalmente mayor presión

Temperatura máxima de la muestra

121 °C estándar; opcionalmente mayor temperatura

Materiales en contacto con la muestra

Acero inoxidable y teflón; opcionalmente otros materiales

Dosificación de líquidos (válvula)

Temperatura del vaporizador	Según la aplicación de 60 ... 350 °C, en función de la clase de temperatura
Volumen de dosificación	0,1 ... 9,5 µl
Temperatura de la muestra	-20 ... +150 °C
Material de las partes en contacto con la muestra	Acero inoxidable, mat. n.º 1.4571, Hastelloy, Monel o materiales especiales
Presión de control	400 ... 600 kPa
Presión de la muestra	Máx. 6 000 kPa, recomendado 50 ... 100 kPa
Conexiones para tubería	3,14 mm (1/8") de diámetro exterior

Comportamiento de medición

Sensibilidad (según aplicación)	± 0,5 % del rango de medida
Linealidad (según aplicación)	± 2 % del rango de medida
Efectos de las vibraciones	Despreciable
Repetibilidad en % de todo el rango de medida entre	2 y 100 %: ± 0,5 %; 0,05 y 2 %: ± 1 %; 50 y 500 ppm: ± 2 %; 5 y 50 ppm: ± 3 %; 0,5 y 5 ppm: ± 5 %
Cantidades mínimas detectables	Ver detectores

Variables de influencia

Efectos de la temperatura ambiente	Ninguno con regulación electrónica de la presión Diferentes efectos con regulación mecánica de la presión (según aplicación)
------------------------------------	---

Entradas y salidas eléctricas

Entrada y salida estándar	<ul style="list-style-type: none"> • 2 salidas analógicas; • 4 salidas digitales (1 para la indicación de los fallos del sistema, 3 son configurables por el usuario); • 4 entradas digitales; • 3 salidas serie
Ranuras para tarjetas para entradas y salidas opcionales vía bus I2C interno	2
Tarjetas de entrada y salida	A IO 8: 8 salidas analógicas, 8 entradas analógicas, 2 entradas digitales D IO: 6 entradas digitales y 8 salidas digitales AD I/O: 4 entradas digitales y 4 salidas digitales, 4 entradas analógicas y 4 salidas analógicas
Entradas digitales	Optoacoplador con alimentación interna (12 ... 24 V tensión continua); conmutable con contactos aislados. Alternativa: conmutación con alimentación externa 12 ... 24 V tensión continua (sólo contactos de relé aislados), alimentación externa, conexión negativa a masa, para una entrada digital determinada.
Salidas digitales	Contactos inversores aislados, máxima capacidad de contacto: 1 A a 30 V de tensión continua. Para cargas inductivas debe utilizarse un diodo en antiparalelo.
Entradas analógicas	-20 ... +20 mA en 50 Ω o -10 ... +10 V R _{en} = 0,1 MΩ, aislado a ambos lados hasta 100 V

Salidas analógicas	0/4 ... 20 mA en máx. 750 Ω, polo negativo común, aislado galvánicamente de la masa; masa flotante
Cierre	Borne de tornillo para cable apantallado o macizo con una superficie máxima de 18 AWG o 0,82 mm ²

Condiciones climáticas

Temperatura ambiente	-18 ... 50 °C en función de la aplicación
----------------------	---

Suministro de gas

Aire de instrumentación	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos 350 kPa para unidades con válvulas de los tipos modelo 11 o Valco • Al menos 825 kPa para unidades con válvulas del tipo modelo 50 • Al menos 175 kPa para hornos AirBath; 85 l/min por horno • Sin aire de instrumentación para hornos sin flujo de aire
Gas portador	<ul style="list-style-type: none"> • Nitrógeno o helio en depósito a presión, pureza 99,998 %, o hidrógeno con una pureza del 99,999 % (según aplicación). • Consumo típico: 5 100 l/mes por módulo detector
Gas combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrógeno con una pureza del 99,999 % • Consumo típico: 2 000 l/mes por módulo detector
Comburente	<ul style="list-style-type: none"> • Aire sintético (< 1 ppm THC, contenido de O₂ 20 ... 21 %). Alimentación mediante aire de instrumentación con limpieza catalítica (opcional). • Consumo típico: 26 000 l/mes
Protección contra la corrosión	<ul style="list-style-type: none"> • Barrido con aire seco para la protección de la electrónica • OAir Bath, horno con revestimiento de acero inoxidable • Air Less, horno de aluminio • Revestimiento de acero pintado exteriormente (pintura en polvo epoxi)

Comunicación

Salida serie	RS 232, RS 485, p. ej. Modbus
Ethernet	<u>Ethernet estándar 10/100 BaseT con 4 conectores RJ 45</u> p. ej. Modbus TCP IP u OPC <u>Opcional</u> ESBF Board Fibra óptica 100Base FX multimodo con conexión ST 3 RJ45 y 1 óptico o módulos de red Scalance p. ej. para enlaces redundantes.

Cromatógrafos de gases de proceso

MAXUM edition II

MAXUM edition, horno modular

Generalidades

Rangos de medida mínimos (según aplicación)	<ul style="list-style-type: none"> Sólo para muestra gaseosa Conductividad térmica: 0 ... 500 ppm
Rango de temperatura en el horno	Según la aplicación, en función de la clase de temperatura de 60 a 80 °C, según la aplicación, clase de temperatura T4
Regulación de temperatura	± 0,02 °C
Características EMI/RFI	<ul style="list-style-type: none"> Conformidad CE, certificado según 2004/108/CE (Directiva de CEM) Conformidad CE, certificado según 2006/95/CE (Directiva de baja tensión) Probado según EN 61010-1/IEC 1010-1
Calibración	Medición comparativa con estándar externo
<ul style="list-style-type: none"> Clase Valor cero Alcance de medida 	Manual o automático Corrección básica automática Cilindro de muestras estándar (posible calibración de uno o de varios puntos)

Diseño, caja

Montaje	<ul style="list-style-type: none"> Distancia a la izquierda: 460 mm a paredes y otros dispositivos Distancia a la derecha: 460 mm en todos los casos Distancia por delante: 654 mm en todos los casos Unidades montadas en la pared De centro a centro: 1 120 mm en todos los casos
Peso	60 kg
Grado de protección	IP54, categoría 1
Clase de peligro	Configuraciones estándar: <ul style="list-style-type: none"> Certificado según ATEX con barrido de aire o nitrógeno para las zonas 1 ó 2 (EEx pyedmib IIB + H₂) Apto para la utilización en atmósferas no potencialmente explosivas y bajo condiciones no peligrosas Certificado según CSA C/US para la utilización en Class 1, Div. 1, grupos B, C, D con barrido de aire o nitrógeno Certificado según CSA C/US para la utilización en Class 1, Div. 2, grupos B, C, D <p>¡Nota importante!</p> El uso en zonas sin riesgo de explosión (no Ex) requiere barrido de aire o nitrógeno de la electrónica.

Configuración

Opciones de horno	Horno individual o dos hornos independientes sin aire. Opcionalmente, horno pequeño para un módulo analítico pequeño; horno grande para dos módulos analíticos pequeños o uno grande. Se pueden combinar dos hornos pequeños o dos grandes o cualquier composición. Toda versión doble dispone de dos zonas separadas en el horno con puertas individuales que trabajan de forma totalmente independiente.
Módulos detectores para Detectores	Conductividad térmica 1 4 cell WLD para módulos analíticos pequeños y 1 o 2 cell WLD para módulos analíticos grandes
Válvulas de muestreo o de columnas	Válvulas de diafragma, modelo 50 módulos analítico pequeño con 1 M50 módulo analítico grande con 1, 2 o 3 x M50
Columnas	Columnas de separación capilares de metal, compactas o microcompactas
Regulación del suministro de gas	Hasta 6 canales para reguladores electrónicos de presión y hasta 4 reguladores de presión mecánicos

Características eléctricas

Alimentación auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> Corriente alterna monofásica, 85 ... 264 V, 47 ... 63 Hz máx. 655 VA, nominal 280 VA <p>Opcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> 24 V DC ± 10 % 10 A con limitación de la tensión a 32 V Máx. 100 mV de ondulación residual y perturbaciones de mínimo a máximo con 20 MHz Fusible con máx. 20 A La alimentación externa de 24 V debe aceptar la conexión a tierra del polo negativo
-----------------------	---

Condiciones de entrada del gas

Caudal de la muestra	5 ... 100 ml/min (según aplicación)
Tamaño del filtro de la muestra	0,1 µm para muestras gaseosas
Presión mínima de la muestra	35 kPa, estándar
Presión máxima de la muestra	200 kPa estándar, opcionalmente mayor presión
Temperatura máxima de la muestra	80 °C como máximo
Materiales en contacto con la muestra	Acero inoxidable, aluminio, vitón, poliamida y teflón

Comportamiento de medición

Sensibilidad (según aplicación)	± 0,5 % del rango de medida
Linealidad (según aplicación)	± 2 % del rango de medida
Efectos de las vibraciones	Despreciable
Repetibilidad en % de todo el rango de medida entre	2 y 100 %: ± 0,5 %; 0,05 y 2 %: ± 1 %; 50 y 500 ppm: ± 2 %; 5 y 50 ppm: ± 3 %; 0,5 y 5 ppm: ± 5 %
Cantidades mínimas detectables	Ver detectores

Variables de influencia

Efectos de la temperatura ambiente	Ninguno con regulación electrónica de la presión Diferentes efectos con regulación mecánica de la presión (según aplicación)
------------------------------------	---

Entradas y salidas eléctricas

Entrada y salida estándar	<ul style="list-style-type: none"> • 2 salidas digitales (1 para la indicación de los fallos del sistema, 1 es configurable por el usuario); • 2 salidas serie, 1 RS 232/RS 485. 1 RS 485
Ranuras para tarjetas para entradas y salidas opcionales vía bus I2C interno	2
Tarjetas de entrada y salida	<p>A IO 8: 8 salidas analógicas, 8 entradas analógicas, 2 entradas digitales</p> <p>D IO: 6 entradas digitales y 8 salidas digitales</p> <p>AD I/O: 4 entradas digitales y 4 salidas digitales, 4 entradas analógicas y 4 salidas analógicas</p>
Entradas digitales	<p>Optoacoplador con alimentación interna 24 V; conmutable con contactos aislados.</p> <p>Alternativa: conmutación con alimentación externa 12 ... 24 V tensión continua (sólo contactos de relé aislados), alimentación externa, conexión negativa a masa, para una entrada digital determinada.</p>
Salidas digitales	<p>Contactos inversores aislados, máxima capacidad de contacto: 1 A a 30 V de tensión continua.</p> <p>Para cargas inductivas debe utilizarse un diodo en antiparalelo.</p>
Entradas analógicas	-20 ... +20 mA en 50 Ω o -10 ... +10 V $R_{en} = 0,1 M\Omega$, aislado a ambos lados hasta 100 V
Salidas analógicas	0/4 ... 20 mA en máx. 750 Ω , polo negativo común, aislado galvánicamente de la masa; masa flotante
Cierre	Borne de tornillo para cable apantallado o macizo con una superficie máxima de 18 AWG o 0,82 mm ²

Condiciones climáticas

Temperatura ambiente	-18 ... 50 °C
----------------------	---------------

Suministro de gas

Aire de instrumentación	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos 825 kPa para unidades con válvulas del tipo modelo 50 • Sin aire de instrumentación para hornos sin flujo de aire
Gas portador	<ul style="list-style-type: none"> • Nitrógeno o helio en depósito a presión, pureza 99,998 %, o hidrógeno con una pureza del 99,999 % (según aplicación). • Consumo típico: 5 100 l/mes por módulo detector
Protección contra la corrosión	<ul style="list-style-type: none"> • Barrido con aire seco para la protección de la electrónica • OAir Bath, horno con revestimiento de acero inoxidable • Air Less, horno de aluminio • Revestimiento de acero pintado exteriormente (pintura en polvo epoxi)

Comunicación

Salida serie	RS 232, RS 485, p. ej. Modbus
Ethernet	<p>Ethernet estándar 10/100 BaseT con 2 conectores RJ 45</p> <p>p. ej. Modbus TCP IP u OPC Opcional</p> <p>ESBF Board</p> <p>Fibra óptica 100Base FX multimodo con conexión ST 3 RJ45 y 1 óptico o módulos de red Scalance p. ej. para enlaces redundantes.</p>

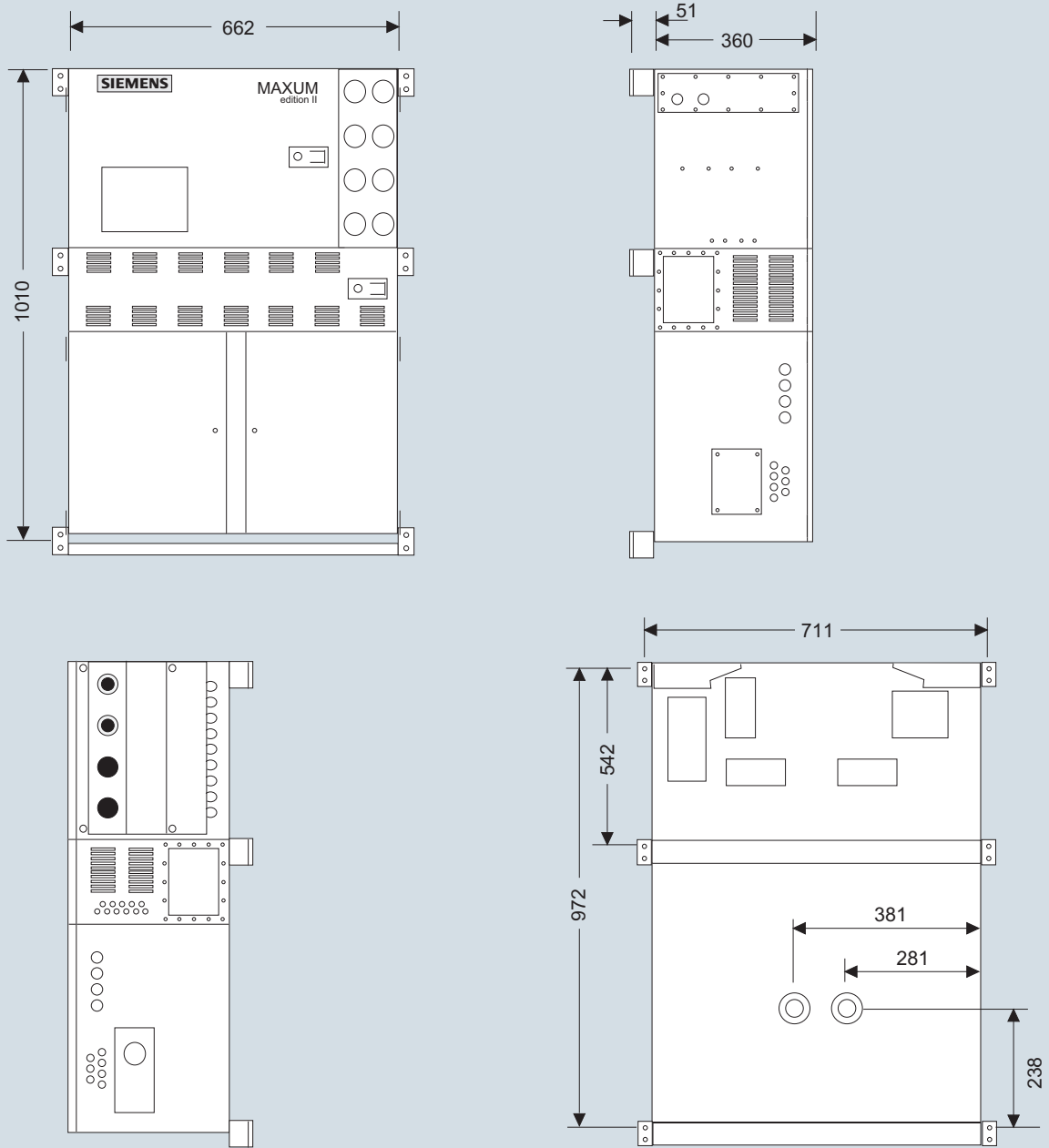
Cromatógrafos de gases de proceso

MAXUM edition II

Datos para selección y pedidos

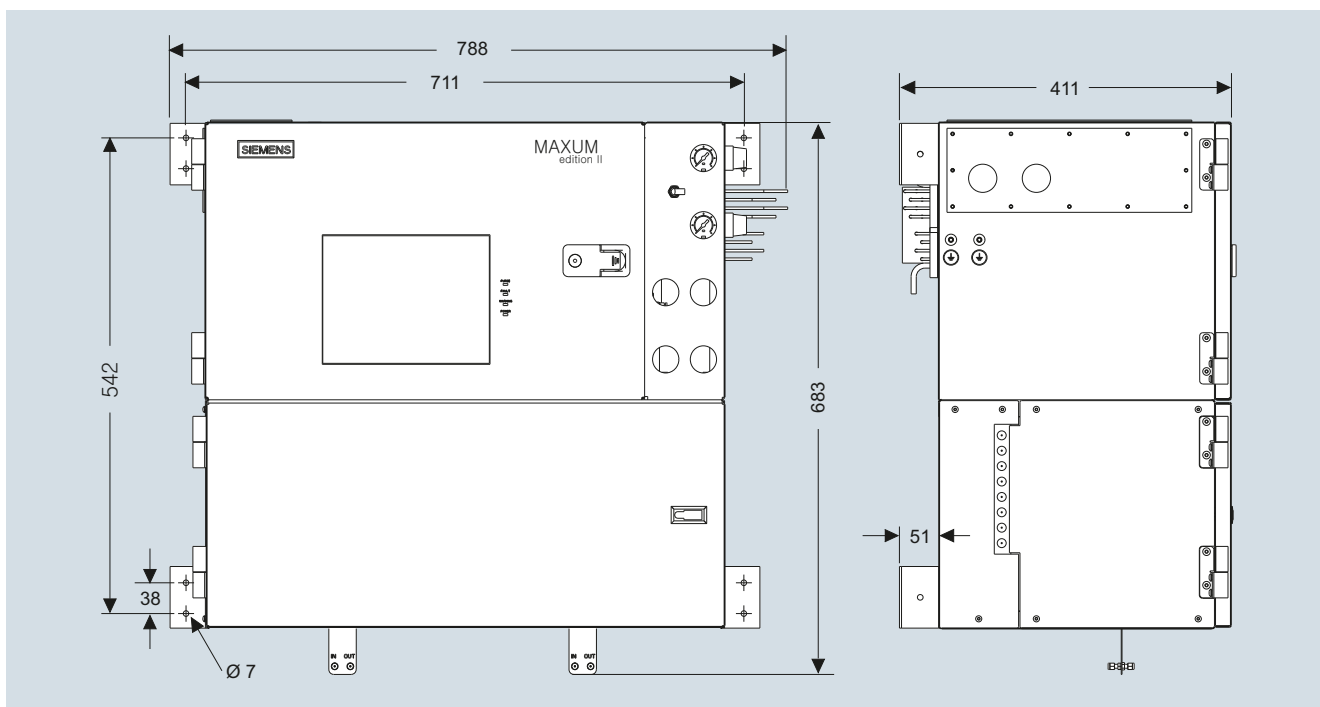
Para realizar pedidos, contacte con su distribuidor de Siemens.

Croquis acotados



Notas: Sólo para hornos AirBath:
 Vaciado por la izquierda para aplicaciones con un solo horno
 Vaciado por la izquierda y por la derecha para aplicaciones con horno dividido

MAXUM edition II, dimensiones en mm



MAXUM edition II, horno modular, dimensiones en mm

Cromatógrafos de gases de proceso

MicroSAM

Sinopsis



MicroSAM es un cromatógrafo de gases de proceso (GC) miniaturizado con caja Ex d. Si se utiliza correctamente la tecnología de microsistemas (integración en chips de silicio), todos los componentes de análisis se pueden concentrar en un espacio mínimo. La concepción global permite sobre todo instalaciones distribuidas a pie del proceso.

Beneficios

- La instalación descentralizada en campo reduce los costes de inversión y hace posibles nuevos campos de aplicación, p. ej.:
 - Instalación en partes de la planta en las que no es posible una instalación en el área del analizador.
 - Instalación en lugares alejados que carecen de una infraestructura extensa.
- Reducción de análisis en laboratorios mediante mediciones en línea.
- Menor necesidad de espacio en casetas de analizadores, que permite reducir los costes de inversión.
- Menores costes de mantenimiento y bajo consumo de gas/energía, que reducen los costes de explotación.
- Las columnas de separación capilares de alta resolución logran unos análisis más rápidos.
- La dosificación Live permite inyecciones de muestras representativas.
- Conmutación de columnas de separación con regulación de presión electrónica, sin mantenimiento y sin válvulas.
- El empleo de varios microdetectores de conductividad térmica (detección múltiple) permite conseguir resultados de medición precisos además de ofrecer diversas posibilidades de validación.
- Diversas posibilidades de interconexión para un mantenimiento centralizado y una transferencia segura de los datos.
- Supervisión remota con el software basado en Windows y la comunicación Ethernet.
- Servicio técnico simplificado gracias a la sustitución de módulos

Gama de aplicación

Industria química

- Análisis de etileno en 1,2-dicloroetano (EDC) para el control de procesos
- Rápida determinación de nitrógeno en acetileno para el control de procesos
- Análisis de hidrocarburos en el producto de partida (LPG) de un cracker
- Medición, con fines de seguridad, del óxido de etileno durante la descarga de cisternas
- Análisis múltiple de componentes en óxido de etileno
- Análisis de metanol, agua y dimetil éter en una planta piloto
- Vigilancia del refrigerante: Vigilancia de trazas en cloro-metano
- Análisis de nitrógeno e hidrógeno en el gas puro de una planta de cloro-álcali

Petróleo y gas

- Análisis de hidrógeno en gas reciclado y otros gases de proceso
- Análisis de gases inertes y de concentraciones bajas de parafinas/olefinas en gas combustible
- Análisis de hidrógeno y de concentraciones bajas de hidrocarburos en plantas reformer/platformer
- Análisis de trazas de impurezas en el acetileno de un cracker
- Análisis de etano en el etileno de un cracker
- Medición del poder calorífico sup. en humos para controles de calidad en centrales eléctricas
- Análisis de etileno en metano en una planta de etileno
- Análisis de propadieno y propino en splitter C₂ de un cracker con vapor
- Análisis de concentraciones bajas de hidrocarburos en una planta de etileno o una unidad de Visbreaker
- Análisis de humos en mecheros
- Análisis de gas de circuito en una planta de óxido de propileno
- Análisis de CO en el gas de cracking de una planta de LDPE (Low-density polyethylene)
- Análisis de gases de refinería de una planta piloto
- Análisis del poder calorífico sup. en plantas de tratamiento de gas natural

Siderurgia

Análisis de humos en altos hornos

Industria farmacéutica

- Análisis de O₂, N₂, CO₂ y agua en procesos de fermentación
- Análisis de alcoholes en nitrógeno en plantas de secado al vacío

Metales, áridos, cemento

Análisis de gases inertes e hidrocarburos en gas de mina.

Diseño

Caja

- Versión EEx-d estándar
- Calefacción ajustable de 60 °C a 165 °C (isotérmica)
- Instalación descentralizada cerca del lugar de la toma

Módulo analítico

El módulo analítico compacto comprende todas las partes funcionales de un cromatógrafo. MicroSAM trabaja con:

- Dosificación Live
- Conmutación Live sin válvulas basada en circuitos integrados
- Módulos analíticos estandarizados
- Detección múltiple por medio de la utilización hasta de 8 microdetectores de conductividad térmica (TCD) en el mínimo espacio (p. ej. en todas las salidas de columna o de barrido y dosificación)

Funciones

Dosificación Live

MicroSAM dispone de una dosificación en dos etapas. En primer lugar, se lleva una determinada cantidad de muestra a la presión del gas portador mediante una microválvula dosificadora. De esta forma, se subsana el error en la cantidad de dosificación dependiente de la presión existente en los sistemas convencionales. En la segunda etapa, se transfiere la muestra a la columna de separación a través del microsistema dosificador sin válvula (dosificación Live). Esto produce una rápida inyección.

El volumen de dosificación se puede variar con el tiempo y está exactamente ajustado a los requisitos de las columnas de separación.

Conmutación de columnas Live sin válvulas

En un sistema miniaturizado sólo se puede utilizar la variante sin válvulas debido al alto volumen muerto de las válvulas convencionales. De esta forma, se produce un cambio en las direcciones del flujo debido a la generación de diferencias de flujo sobre varios reguladores electrónicos de presión en los lugares adecuados de la disposición de columnas. (El sistema funciona según el principio de Wheatstone, pero de forma neumática). De esta forma, pueden realizarse las funciones de "corte" y "barrido en sentido inverso" sin volumen muerto.

Sistema de separación

El sistema de separación está formado por dos o tres columnas capilares conectadas en serie. Delante y detrás de cada una de las columnas de separación hay microdetectores de conductividad térmica o microconmutadores Live instalados en serie ("en línea"). Tres reguladores electrónicos de presión suministran gas portador a las columnas de separación y aseguran las funciones de conmutación (dosificación, barrido en sentido inverso y corte).

Mediante la utilización de columnas de separación capilares de pequeño diámetro, las separaciones de alta resolución se realizan en un tiempo considerablemente menor, aprox. de 2 a 3 más rápido que con columnas capilares estándar.

Regulador electrónico de presión

Para poder conmutar de forma precisa y rápida son necesarias, por una parte, una gran estabilidad de la presión y, por otra parte, una elevada velocidad de modificación en el rango hPa. Esto se consigue en los reguladores electrónicos de presión mediante un actuador piezoeléctrico.

Detector

El principio de los micro TCD (integración en chips de silicio) se basa en la medición continua de las diferentes conductividades térmicas del gas portador y de los componentes a medir.

Evitando los efectos catalíticos en los hilos calientes y mediante una velocidad de flujo constante, se puede realizar la medición sin valores falseados. Esto permite una detección en línea consecuente, es decir, sin pérdidas cualitativas o cuantitativas de sustancias.

Módulos de aplicación

Los módulos de aplicación contienen una dosificación Live y una conmutación Live. Los módulos D06, D08 y D11 tienen una columna de separación menos que los módulos D01, D02 y D09. Los módulos D06, D08 y D11 tienen un detector menos que los módulos D01 y D02. Los módulos de aplicación son adecuados para la separación de los componentes descritos a continuación. Sin embargo, a la hora de establecer el módulo de aplicación adecuado para una determinada tarea de medición específica del cliente, se requiere la evaluación técnica por parte de nuestro equipo de soporte técnico.

D01, D02 y D08:

Estos módulos contienen columnas de separación que pueden perder capacidad de separación en caso de presencia de humedad en el gas portador. Por eso estos módulos van equipados de serie con un filtro de secado del gas portador (referencia del juego de filtro: A5E00400116) montado en la escuadra de fijación de MicroSAM o suministrado suelto.

Los módulos de aplicación son adecuados para la separación de los componentes descritos a continuación.

	Detector	Columna de separación 1	Detector	Columna de separación 2	Detector	Conmutación	Columna de separación 3	Detector	
D01	Dosificación	TCD	SiI5 C3, C4, C5, C6+	TCD	Pora-PLOT/Porabond Q CO ₂ , C2, H ₂ O	TCD	Live	Tamiz molecular H ₂ , (Ar+O ₂), N ₂ , C1, CO	TCD
D02	Dosificación	TCD	SiI5 C5+	TCD	SilicaPLOT C2, C3, C4 (saturado, no saturado), C5+	TCD	Live	Tamiz molecular H ₂ , (Ar+O ₂), N ₂ , C1, CO	TCD
D09	Dosificación	-	SiI5 hidrocarburos no polares aromáticos y alifáticos	TCD	SiI5 hidrocarburos no polares aromáticos y alifáticos	TCD	Live	Porabond Q todos los componentes excepto los componen- tes de tamiz molecular	TCD

Módulos de aplicación D01, D02 y D09

Cromatógrafos de gases de proceso

MicroSAM

	Detector	Columna de separación 1	Detector	Conmutación	Columna de separación 2	Detector
D06						
Dosificación	TCD	Sil5 hidrocarburos no polares aromáticos y alifáticos	TCD	Live	Sil5 hidrocarburos no polares aromáticos y alifáticos	TCD
D08						
Dosificación	TCD	Porabond Q todos los componentes excepto los componentes de tamiz molecular	TCD	Live	tamiz molecular H ₂ , (Ar+O ₂), N ₂ , C1, CO	TCD
D11						
Dosificación	TCD	RTX-5+ RTX-200 hidrocarburos no polares aromáticos y alifáticos y componentes semipolares, p. ej. clorosilano	TCD	Live	SilicaPLOT C2, C3, C4, C5, C6 (saturado, no saturado)	TCD

Módulos de aplicación D06, D08 y D11

Aplicación

Existen diversas soluciones:

- Ajuste **sin** desarrollo del método (por encargo)
 - Run-out en fábrica
Los módulos de aplicación están estandarizados. La funcionalidad de MicroSAM se prueba con el gas portador especificado, el ajuste exacto de la temperatura del horno y de las presiones del gas portador, así como con un gas de calibración estándar. Se almacenan los componentes a medir y las funciones de conmutación (dosificación Live, lavado en sentido inverso, corte).
 - Puesta en marcha in situ
Todos los módulos de aplicación están estandarizados, es decir, el hardware analítico está establecido y no puede modificarse. Los ajustes específicos se realizan in situ durante la puesta en marcha.
- Ajuste **con** desarrollo del método
Las aplicaciones no estandarizadas requieren un desarrollo específico del método:
Sobre la base de una especificación existente y de un gas de calibración seleccionado, o utilizando una muestra del cliente, se consigue una solución óptima.

Datos técnicos

Diseño, caja

Peso	15 kg
Grado de protección	IP65 (NEMA 4X)
Montaje	
Instalación en	Poste, tubería o pared
Distancia a la pared o al siguiente cromatógrafo	300 mm (12")
Distancia al techo o al suelo	200 mm (8")
Protección contra explosiones	ATEX e IEC Ex: II 2 G Ex d IIC T4 Gb Class I, Zone 1, Group IIB + H2 T4 Class I, Div 1, Groups B, C, D T4 Sellado en fábrica
Escuadra de fijación	
• Elemento de fijación, dimensiones (P x A)	380 x 110 mm
• Conexiones de gas	8
• Codo para conexión de gas, dimensiones (P x A), codo en la parte derecha, montado perpendicularmente	146 x 110 mm

Características eléctricas

Alimentación auxiliar	24 V DC (18,5 ... 30,2 V)
Consumo	
• Típico	18 W
• máximo	60 W
• Seguridad eléctrica	IEC 61010/DIN VDE 0411
Inmunidad a perturbaciones CEM	Según IEC 60801/DIN VDE 0843
• Perturbaciones conducidas por cables de alimentación de CA	
- Según la parte 4 (ráfagas)	2 kV
- Según la parte 5 (ms-Imp.), entre conductores	1 kV
- Según la parte 5 (ms-Imp.), entre conductor y tierra	2 kV
• Perturbaciones conducidas por cables de señal	
- Según la parte 4 (ráfagas)	1 kV
• Resistencia a interferencias para evitar descargas de electricidad estática	
- Según la parte 2 (ESD)	8 kV
• Inmunidad a los campos	
- Según la parte 3 y la parte 6	10 V/m
• Eliminación de RFI	Según CISPR 11/EN 55011/ DIN VDE 0875, clase de valor límite B
• Fusible	T2,5 A

Condiciones de entrada del gas

Presión admisible de la muestra	10 ... 60 kPa superior a la atmosférica
Caudal de la muestra	20 ... 100 ml/min
Temperatura máx. de la muestra	120 °C
Componentes fijos	< 0,1 mm

Condiciones climáticas

Temperatura ambiente permitida	- 20 ... 50 °C (depende de la temperatura del horno)
Temperatura admisible en almacenamiento/transporte	- 30 ... 70 °C
Humedad relativa admisible	Máx. 90 %

Muestra y dosificación

Corrientes de muestra	3
Corrientes de muestra de calibración	1
Fase	Gaseosa
Filtración necesaria	Grado de separación del 99,99 % para partículas < 0,1 µm
Material que entra en contacto con la muestra	Acero inoxidable, sílice fundido, poliamida
Dosificación	Dosificación Live sin válvulas
• PLC/controlador	Con válvula de diafragma multifunción
• Volumen de dosificación ajustable a través de los tiempos de maniobra	2 ... 50 µl
• Temperatura máx. de servicio	165 °C

Horno

Cantidad/tipo	1/isotérmico
Barrido con N ₂	Posible
Dimensiones (P x A)	160 x 10 mm
Potencia calefactora	20 W
Rango de temperatura	60 ... 155 °C
Constancia en temperatura	± 0,1 K (60 ... 155 °C)
Exactitud en temperatura	± 3 K (60 ... 155 °C)
Fluctuaciones del tiempo de retención cada 10 °C de variación de la temperatura ambiente	Aprox. 0,3 %
Duración del calentamiento de 30 a 100 °C	10 minutos

Columnas de separación y gases

Tipo de columna de separación	Columnas de separación capilares 0,15 ... 0,25 mm/en el interior
Conmutación de columnas de separación	Cromatografía multidimensional con barrido en sentido inverso y corte en la técnica Live
Válvula de diafragma multifunción	Para la dosificación y el barrido en sentido inverso
Conexiones de gas	Swagelok 1/8"
Regulador de presión	Máx. 4 reguladores de presión electrónicos monocanal
Electroválvulas para el control de la válvula de diafragma	2 NC, 2 NA
Gas portador	H ₂ , N ₂ , He, Ar
• Pureza del gas (mínima requerida)	> 99,999 % (5.0)
• Componentes fijos	< 0,1 µm
• Filtración necesaria	Grado de separación del 99,99 % para partículas de 0,1 µm
• Consumo	10 ... 60 ml/min
• Presión de entrada	500 ... 700 kPa (g) 600 kPa (g), recomendada
Aire de instrumentación	No se necesita

Importante:
para un funcionamiento correcto se precisa una alimentación ininterrumpida de gas portador (una frecuente interrupción del flujo de gas portador tiene efecto negativo sobre la duración de los detectores y reguladores de presión internos del analizador.)
También se recomienda encarecidamente instalar un regulador de presión externo de dos etapas para el gas portador.

Cromatógrafos de gases de proceso

MicroSAM

Detectores, calibración y datos de prestaciones

Tipo de detector	TCD, 8 sensores como máximo
Temperatura ambiente	despreciable
Vibraciones	despreciable
Volumen de la celda	0,02 µl
Calibración	Manual o automática, a un nivel o varios
Menor rango de medida	1 000 ppm (en función de la aplicación)
Rango lineal	Típico > 10 ⁴
Tiempo de ciclo	Típico de 30 ... 240 s

Entradas y salidas eléctricas

Dotación básica	
• Salidas digitales (contacto de relé 0,4 A/24 V DC)	4, utilizables libremente (ampliable con NAU o I/O Extender, ver comunicación en el tema "Generalidades")
• Entradas digitales (24 V en optoacopladores)	4; 3 utilizables libremente (ampliable con NAU o I/O Extender, ver comunicación en el tema "Generalidades")
Interfaces	
• Comunicación	1 x Ethernet 10BaseT/TCP/IP
• Acoplamiento del sistema de control	1 x RS 485 o RS 232/Modbus RTU, OPC (ODPC) a través de Ethernet

Electrónica

Communication and Analytic Controller (CAC)	
• Microprocesador	Arquitectura Intel 586
• Flash-EPROM	128 MB
• RAM dinámica	64 MB
• Sistema operativo	Windows CE 5.0
• Software	Preinstalado Cambios o actualizaciones del PC de manejo desde la red o en local
Realtime Signal Processor (RSP)	
• Microprocesador	Motorola 68376, 20 MHz
• Flash-EPROM	1 MB
• RAM estática	1 MB
• Sistema operativo	Forth
• Software	Preinstalado Cambios o actualizaciones descargables a través de interfaces de servicio internas
PLC/controlador	
• Corrientes de muestra	3
• Corrientes de muestra de calibración	1
• LED indicadores de estado para	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión de alimentación • Signo de actividad de software • Listo para funcionar • Demanda de mantenimiento • Alarma • Caudal de la muestra
• Display LCD para	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente de muestra: S1, S2, S3, S4 • Componente de muestra: p. ej., CO₂, propano, etc. • Valor numérico medido de la muestra

Panel de mando recomendado

- Ordenadores personales
- Procesador
- Reloj
- Interfaces
- Sistema operativo
- Software

De escritorio o portátil
Al menos Pentium III
≥ 800 MHz
1 x Ethernet
Windows XP o Windows 7
Gas Chromatograph Portal,
a partir de la versión 1.02

Datos para selección y pedidos	Referencia
Cromatógrafo de gases de proceso MicroSAM Equipo básico, montado sobre escuadra de fijación Para 3 corrientes de muestra + 1 corriente de calibración Para temperaturas ambiente de -20 ... 50 °C Protegido contra explosiones, para zona 1 y Class I Div.1 alimentación auxiliar 24 V DC Para montaje en poste, tubería o pared ↗ Haga clic en la referencia para la configuración online en el PIA Life Cycle Portal.	7KQ3101-
<u>Muestra</u> Para muestra gaseosa Para muestra gaseosa (estándar UKOG)	0 8
<u>Software de manejo para estación de trabajo</u> (se necesita 1 software de manejo para estación de trabajo para cada red de GC) Sin software de manejo Con software de manejo para estación de trabajo	A B
Otras versiones	Clave
Completar la referencia con la extensión "-Z" e incluir las claves.	
Módulos de aplicación Ver descripción en la función de los módulos de aplicación	D01, D02, D06, D08, D09, D11
Aplicaciones estándar con hardware establecido	
<u>Desarrollo de métodos en la aplicación</u>	
Estándar	C01
Aplicación especial ¹⁾	C04
<u>Recepción e información al cliente</u> (a consultar con el laboratorio de aplicación)	
Recepción remota	J01
Recepción en fábrica, 1 día	J02
Recepción en fábrica, 2 días	J03
Recepción en fábrica, 3 días	J04
<u>Prueba de reproducibilidad</u>	
Estándar (2 horas)	E01
Hasta 8 horas	E02
Hasta 24 horas	E03
Hasta 72 horas	E04
<u>Transferencia de datos</u>	
Mapeado Modbus (durante la puesta en marcha)	F01
<u>Entradas y salidas con el módulo I/O Extender</u>	
Suministro suelto del módulo I/O-Extender (sin caja protectora, ninguna atmósfera potencialmente explosiva) 4 entradas y 4 salidas digitales, 2 entradas y 4 salidas analógicas	K01
Valores analógicos a través de la unidad externa (paquete estándar 1); zonas 1 y 2 4 entradas y 4 salidas digitales, 2 entradas y 4 salidas analógicas	K02
Valores analógicos a través de la unidad externa (paquete estándar 2); zonas 1 y 2 12 entradas y 12 salidas digitales, 6 entradas y 12 salidas analógicas	K03
Valores analógicos a través de la unidad externa (paquete estándar 3); Class I Div 2 4 entradas y 4 salidas digitales, 2 entradas y 4 salidas analógicas	K04
Valores analógicos a través de la unidad externa (paquete estándar 4); Class I Div 2 12 entradas y 12 salidas digitales, 6 entradas y 12 salidas analógicas	K05
<u>Diversos cálculos y funciones</u> mediante intérprete de BASIC integrado en el cromatógrafo	
MicroSAM Basic Editor	H01
Setup de la aplicación: Cálculos según ISO 6976-95	H02
Setup de la aplicación: Gas natural, cálculos según GPA 2172-96	H03
Setup de la aplicación: Gas natural, cálculos según GOST 22667-82	H04
Setup de la aplicación: Gas natural, cálculos específicos del cliente	H05

¹⁾ Consultar

Cromatógrafos de gases de proceso

MicroSAM

Escuadra de fijación

Para la fijación fácil, incl. soporte para 8 conexiones para gas formado por:

- Elemento de fijación:
Dimensiones: 380 mm x 110 mm (An x Al)
- Codo para conexión de gas;
dimensiones 146 mm x 110 mm (P x A)
codo en la parte derecha, montado perpendicularmente

La escuadra de fijación es obligatoria como se explica en el manual.

Excepción

La escuadra de fijación no es necesaria cuando el cromatógrafo MicroSAM se monta en una caja de protección homologada por Siemens. En este caso se puede enviar el equipo, pero sólo en dicha caja de protección.

Corrientes de muestra

Para 4 corrientes de muestra (incl. corriente de calibración); p. ej. 3 corrientes de muestra + 1 corriente de calibración; controladas a través de 4 salidas digitales internas (contacto de relé 0,4 A/24 V DC)

Pos. 8_0: Para muestra gaseosa

Esta posición incluye un equipo básico preparado para la integración de módulos de análisis.

Pos. 8_8: Estándar UKOG

Estándar individual de cliente.

Pos. 9_B: Software de manejo para estación de trabajo

El software de manejo para estación de trabajo sólo se puede pedir asociado a MicroSAM. Por cada red de cromatógrafos de gases se requiere un software de manejo para estación de trabajo.

C01 – Desarrollo de métodos y aplicación

Para las tareas de medición se requiere un desarrollo de métodos amplio y específico. Utilizando una muestra del cliente (o un gas de calibración seleccionado) se registran íntegramente los componentes a medir y las funciones de conmutación. El certificado de reproducibilidad se realiza conforme a las especificaciones del cliente.

En caso de pedir un analizador de gas natural para calcular el poder calorífico, los parámetros de evaluación se optimizan especialmente para el análisis de gas natural.

Los programas BASIC necesarios (H0X) se instalan en el cromatógrafo.

La ventana temporal de retención C6+ se ajusta a los componentes a medir n-C6 a C9.

J0X – Recepción e información al cliente

En el marco de la recepción en fábrica se verifica el volumen de suministro y se explica al detalle la documentación y el manejo del analizador.

Esto incluye una presentación de la solución analítica, inclusive comunicación, cromatogramas, esquema de tuberías y esquema de recorrido del gas. Dado el caso, también tiene lugar una inspección de la preparación de muestras y se comenta la documentación.

Cuando realice el pedido de J02 a J04, especifique la opción de E0x deseada.

Sólo los usuarios de MicroSAM expertos deberían pensar en la posibilidad de poner en marcha el MicroSAM en el marco de una recepción remota, por ejemplo, por conferencia telefónica (en caso de interés, consultar).

E0x – Prueba de reproducibilidad

De manera estándar se incluye un certificado de reproducibilidad de 2 h. Si se requiere un certificado de reproducibilidad del analizador de mayor duración, puede solicitarse con el complemento E02 a E04.

F01 – Transferencia de datos vía Modbus

Implementación y prueba de una tabla Modbus para la comunicación Modbus (RS 232/RS 485 RTU).

K0X – Entradas y salidas con el módulo I/O Extender

La unidad básica del cromatógrafo MicroSAM cuenta con cuatro entradas y salidas digitales. En caso de necesitarse más interfaces, se puede utilizar el módulo I/O Extender. No obstante, hay que tener en cuenta que el módulo I/O Extender ya ocupa dos entradas y salidas digitales internas del cromatógrafo. El módulo I/O Extender puede generar hasta 12 salidas analógicas adicionales para el cromatógrafo (para más entradas y salidas, se ruega consultar). Además se pueden controlar componentes NESSI de última generación para preparación de muestra. La longitud máxima del cable entre MicroSAM (cable principal incluido) y módulo I/O Extender no debe superar los 20 m. Para el módulo I/O Extender se requiere una tensión de alimentación de 24 V DC. Ésta se debe suministrar aparte, aunque también puede proceder de la alimentación del cromatógrafo MicroSAM.

Nota:

Si el suministro incluye una caja de protección del esquema de pedido "Set CV", consulte este tema en el catálogo PA 01. Allí encontrará más información acerca del módulo I/O Extender y su especificación dentro de esta solución global.

K02 o K04 – Paquetes estándar 1/3

Esta posición incluye:

- Perfil soporte
- Un módulo I/O Extender
- Caja de protección, Ex e con pasacables estándar y regleta de bornes; 170 x 227 x 131 mm (L x An x P)

El paquete en el que se suministra el módulo I/O Extender para Class I Div 2 contiene adaptadores (rosca interior de 1"; 3/4"; 1/2" para alojar tubos de cable) para los pasacables según esta zona de peligro.

K03 o K05 – Paquetes estándar 2/4

Esta posición incluye:

- Perfil soporte
- Tres módulos I/O Extender
- Caja de protección, Ex e con pasacables estándar y regleta de bornes; 340 x 170 x 131 mm (L x An x P)

El paquete en el que se suministra el módulo I/O Extender para Class I Div 2 contiene adaptadores (rosca interior de 1"; 3/4"; 1/2" para alojar tubos de cable) para los pasacables según esta zona de peligro.

H0X – Diversos cálculos y funciones mediante intérprete de BASIC integrado en el cromatógrafo

Los programas BASIC o bien salen de fábrica preconfigurados o bien pueden ser creados y modificados por el cliente.

H01 – MicroSAM BASIC Editor

MicroSAM BASIC Editor permite al usuario programar cálculos y funciones de manera individual.

**H02 – Setup de la aplicación:
Gas natural, cálculos según ISO 6976-95**

Las siguientes magnitudes físicas se deben calcular según define la norma: poder calorífico superior, poder calorífico, índice Wobbe, densidad y densidad relativa.

El poder calorífico superior se calcula normalmente en MJ/m³ en base molar a la temperatura de referencia de 25/0 °C (temp. de combustión/medición). El cálculo basado en otras magnitudes de referencia o tablas (conforme a la norma) requiere una especificación inequívoca por parte del cliente.

El programa BASIC sale de fábrica preconfigurado; una modificación por parte del cliente sólo es posible con el complemento H01.

**H03 – Setup de la aplicación:
Gas natural, cálculo según GPA 2172-96**

Las siguientes magnitudes físicas se deben calcular según define la norma: poder calorífico superior, densidad relativa y factor de compresibilidad.

El poder calorífico superior se calcula normalmente en BTU/ft³ (S) en base a la temperatura de referencia de 60 °F. El cálculo basado en otras magnitudes de referencia o tablas (conforme a la norma) requiere una especificación inequívoca por parte del cliente.

El programa BASIC sale de fábrica preconfigurado; una modificación por parte del cliente sólo es posible con el complemento H01.

**H04 – Setup de la aplicación: G
as natural, cálculo según GOST 22667-82**

Las siguientes magnitudes físicas se deben calcular según define la norma: poder calorífico superior, poder calorífico, índice Wobbe y densidad relativa.

El cálculo de estos parámetros se basa en las propiedades físicas de los componentes puros. Una particularidad es la concentración de metano como valor residual en el modo de funcionamiento.

El programa BASIC sale de fábrica preconfigurado; una modificación por parte del cliente sólo es posible con el complemento H01.

**H05 – Setup de la aplicación:
Cálculos y funciones específicos del cliente**

Para garantizar las funcionalidad del programa, es imprescindible una descripción inequívoca de las tareas.

El programa BASIC sale de fábrica preconfigurado; una modificación por parte del cliente sólo es posible con el complemento H01.

El complemento H03 sólo es posible asociado a COX.

	Gas de alibración I en % de vol.	Gas de calibración II en % de vol.	Gas de calibración III en % de vol.
1.2-butadieno	–	–	0,1
1.3-butadieno	–	–	0,1
1-buteno	–	–	0,1
2.2 dimetilpropano	0,3	0,3	–
cis-2-buteno	–	–	0,1
Ciclopropano	–	–	0,1
Etano	4	4	0,1
Eteno	–	–	0,1
Etino	–	–	0,1
Etilacetileno	–	–	0,1
Helio	–	–	Resto
Isobutano	0,5	0,5	0,1
Isopentano	0,3	0,3	–
Iso-pentano	–	–	0,1
Dióxido de carbono	2	2	–
Metano	aprox. 85	aprox. 84,5	0,1
Metilacetileno	–	–	0,1
n-butano	0,5	0,5	0,1
n-heptano	0,05	0,05	–
n-hexano	0,05	0,05	0,1
n-pentano	0,3	0,3	0,1
Propadieno	–	–	0,1
Propano	2	2	0,1
Propeno	–	–	0,1
Oxígeno	0,1	–	–
Nitrógeno	5	5	–
trans-2-buteno	–	–	0,1
Vinilacetileno	–	–	0,1
Hidrógeno	–	0,5	–

Gases estándar de calibración para prueba de sistema y run-out

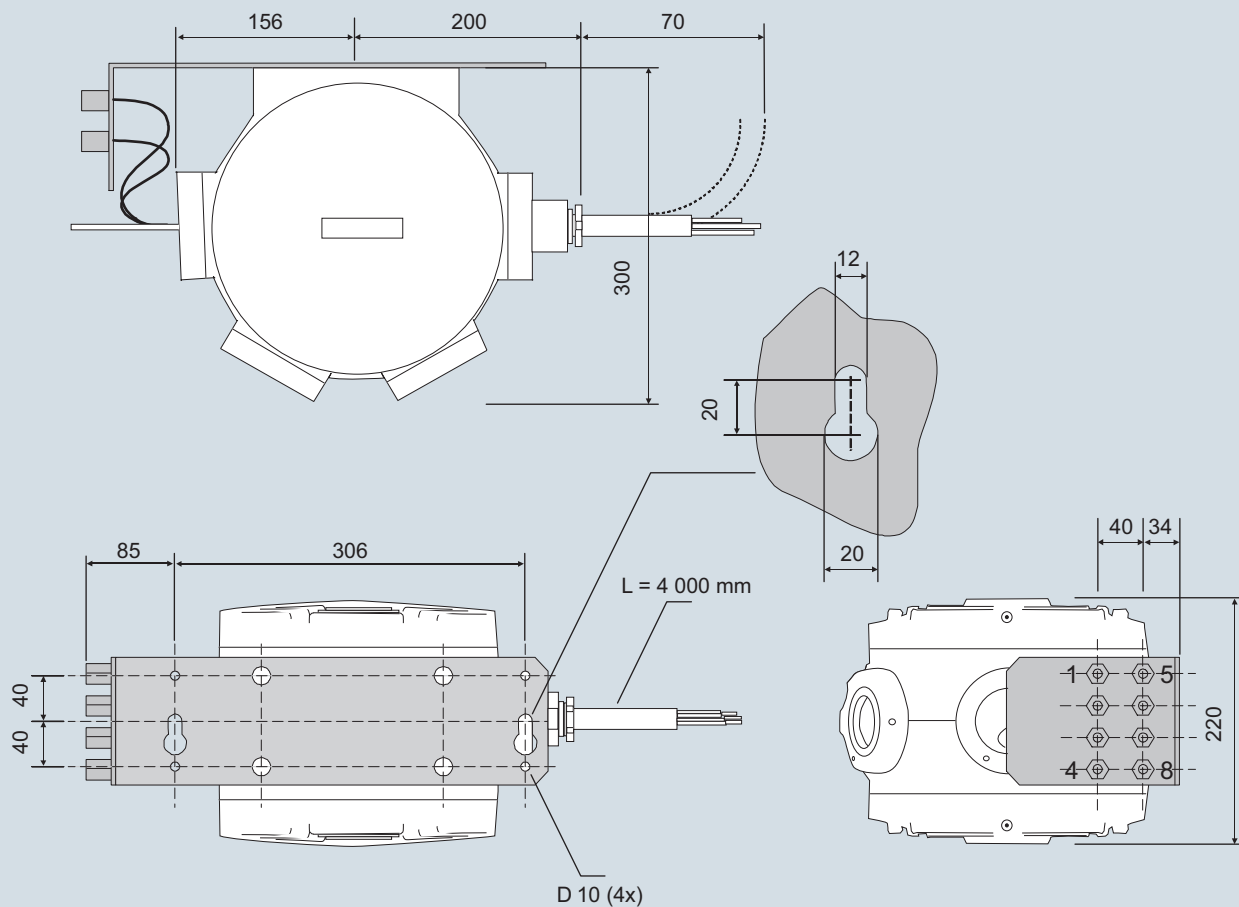


Caja con módulo I/O Extender

Cromatógrafos de gases de proceso

MicroSAM

Croquis acotados



MicroSAM, dimensiones en mm

Sinopsis



El cromatógrafo de gases (GC) SITRANS CV, basado en la innovadora tecnología analítica de MicroSAM, es un analizador de gas desarrollado especialmente para el análisis del gas natural. El diseño del analizador permite determinar de forma económica, rápida, precisa y fiable el poder calorífico superior máximo y mínimo, la densidad normalizada y el índice Wobbe según ISO, AGA 8, Gost Norm.

Beneficios

Instalación flexible: El diseño robusto y compacto permite también la instalación en ámbitos de aplicación extremos, como p. ej. exploraciones offshore o directamente en la tubería. SITRANS CV dispone de las certificaciones necesarias, como protección contra explosiones o contra salpicaduras de agua, para cumplir los requisitos de dichas aplicaciones.

Igual que el MicroSAM, el SITRANS CV se compone de un equipo básico y un módulo de análisis que puede ser sustituido con rapidez en caso necesario. Si lo sumamos a un bajo consumo de energía y gas, esto hace que los costes de explotación sean bajos.

El software "CVControl" especialmente desarrollado para la transferencia de custodia se caracteriza especialmente por su fácil manejo y por su claridad.

La optimización de método automática integrada en el software aumenta la reproducibilidad de la medición del poder calorífico y reduce el coste de propiedad.

La interfaz RS 485/RS 232 serie y la interfaz Ethernet permiten la comunicación con el sistema de control de procesos, así como con un ordenador de flujo.

La elevada potencia analítica puede referirse, igual que en el MicroSAM, a las columnas capilares de pequeño diámetro, la inyección Live, la conmutación Live y la detección en línea.

Gama de aplicación

- Análisis de gas natural en centrales eléctricas:
 - Para controles de calidad
 - Para optimización de turbinas
 - Vigilancia de oleoductos y gaseoductos
- Análisis de gas natural en la explotación de yacimientos marinos (instalaciones offshore).
- Análisis de biogás natural en plantas de tratamiento
- Análisis de gas natural en plantas de licuefacción y regasificación (LNG Regasification and Storage)
- Análisis del poder calorífico en el gas natural para centrales eléctricas, en estaciones de compresión o durante la optimización de la turbina
- Análisis del poder calorífico sup. en plantas de tratamiento de gas natural

Diseño

Caja

- Versión EEx d estándar
- Calefacción ajustable de 60 °C a 165 °C (isotérmica)
- Instalación descentralizada cerca del lugar de la toma

Módulos analíticos

Los módulos analíticos compactos incluyen todas las partes funcionales de un cromatógrafo. SITRANS CV trabaja con:

- Dosificación Live
- Conmutación Live sin válvulas basada en circuitos integrados
- Módulos analíticos estandarizados
- Detección múltiple gracias al uso de hasta 8 microdetectores de conductividad térmica en un mínimo espacio (p. ej. en todas las salidas de columna y de barrido y dosificación)

Funciones

Dosificación Live

SITRANS CV dispone de una dosificación en dos etapas. En primer lugar, se lleva una determinada cantidad de muestra a la presión del gas portador mediante una microválvula dosificadora. De esta forma, se subsana el error en la cantidad de dosificación dependiente de la presión existente en los sistemas convencionales. En la segunda etapa, se transfiere la muestra a la columna de separación a través del microsistema dosificador sin válvula (dosificación Live). Esto produce una rápida inyección.

El volumen de dosificación se puede variar con el tiempo y está exactamente ajustado a los requisitos de las columnas de separación.

Conmutación de columnas Live sin válvulas

En un sistema miniaturizado sólo se puede utilizar la variante sin válvulas debido al alto volumen muerto de las válvulas convencionales. De esta forma, se produce un cambio en las direcciones del flujo debido a la generación de diferencias de flujo sobre varios reguladores electrónicos de presión en los lugares adecuados de la disposición de columnas. (El sistema funciona según el principio de Wheatstone, pero de forma neumática). De esta forma, pueden realizarse las funciones de "corte" y "barrido en sentido inverso" sin volumen muerto.

Sistema de separación

El sistema de separación está formado hasta por tres columnas de separación conectadas en serie. Delante y detrás de cada una de las columnas de separación hay microdetectores de conductividad térmica o microconmutadores Live instalados en serie ("en línea"). Tres reguladores electrónicos de presión suministran gas portador a las columnas de separación y aseguran las funciones de conmutación (dosificación, barrido en sentido inverso y corte).

Mediante la utilización de columnas de separación capilares de pequeño diámetro, las separaciones de alta resolución se realizan en un tiempo considerablemente menor, aprox. de 2 a 3 más rápido que con columnas capilares estándar.

Regulador electrónico de presión

Para poder conmutar de forma precisa y rápida son necesarias, por una parte, una gran estabilidad de la presión y, por otra parte, una elevada velocidad de modificación en el rango hPa. Esto se consigue en los reguladores electrónicos de presión mediante un actuador piezoeléctrico.

Detector

El principio de los microdetectores de conductividad térmica (integración en chips de silicio) se basa en la medición continua de las diferentes conductividades térmicas del gas portador y de los componentes a medir. Evitando los efectos catalíticos en los hilos calientes y mediante una velocidad de flujo constante, se puede realizar la medición sin valores falseados. Esto permite una detección en línea consecutiva, es decir, sin pérdidas cualitativas o cuantitativas de sustancias.

Cromatógrafos de gases de proceso

SITRANS CV

Módulos

Los módulos de aplicación estandarizados contienen generalmente una dosificación Live y una conexión Live, detectores y columnas de separación.

	Detector	Columna de separación 1	Detector	Columna de separación 2	Detector	Conmutación	Columna de separación 3	Detector
C09 Dosificación		Sil5 hidrocarburos no polares aromáticos y alifáticos	TCD	Sil5 hidrocarburos no polares aromáticos y alifáticos	TCD	Live	Porabond Q todos los componentes excepto los componentes de tamiz molecular	TCD
C01 Dosificación	TCD	Sil5 C3, C4, C5, C6+	TCD	Pora-PLOT/Porabond Q CO ₂ , C ₂ , H ₂ O	TCD	Live	Tamiz molecular H ₂ , (Ar+O ₂), N ₂ , C1, CO	TCD
C13 Dosificación	TCD	RTX-1 C3, i-C4, n-C4, neo-C5, i-C5, n-C5 C6+ total como pico de la suma en barrido en sentido inverso	TCD	HayeSepN N ₂ , CH ₄ , CO ₂ , C ₂	TCD	Live		

Aplicación

SITRANS CV es un producto de almacén. Tiene lugar una calibración previa con helio y argón como gas portador y un gas de calibración en fábrica. Los componentes a medir y las funciones de conmutación (dosificación Live, barrido en sentido inverso, corte) se almacenan en el GC. La calibración propiamente dicha debe realizarse in situ en el momento de la puesta en marcha.

Las mediciones son posibles dentro de las siguientes áreas de trabajo:

Componente	Área de trabajo comprobada (%)	Área de trabajo posible (%)
Metano	57 ... 100	50 ... 100
Nitrógeno ¹⁾	0 ... 22	0 ... 25
Dióxido de carbono	0 ... 12	0 ... 20
Etano	0 ... 14	0 ... 20
Propano	0 ... 5	0 ... 15
i-butano	0 ... 0,9	0 ... 10
n-butano	0 ... 1,8	0 ... 10
Neopentano	0 ... 0,1	0 ... 1
i-pentano	0 ... 0,12	0 ... 1
n-pentano	0 ... 0,12	0 ... 1
Hexano+ ²⁾	0 ... 0,08	0 ... 3
Hexano		0 ... 1
Heptano+ ³⁾		0 ... 1
Octano		0 ... 1
Nonano+ ⁴⁾		0 ... 1
Helio	La concentración se puede introducir como valor fijo en la lista de componentes	
H ₂ S	< 500 ppm	Sin componentes a medir
Poder calorífico superior e inferior	Calculado	Calculado
Densidad absoluta y relativa	Calculado	Calculado
Índice Wobbe	Calculado	Calculado
Factor de compresibilidad	Calculado	Calculado
Factor de norma-lización	Calculado	Calculado

Tabla 1: Componentes a medir y parámetros de rendimiento para Pos. 8_0 (configuración maestra, análisis estándar del poder calorífico sup. según ISO 6976-1995)

¹⁾ Si el oxígeno y el CO forman parte de la muestra, se detectarán junto con el nitrógeno y, por lo tanto, se incluirán en la determinación de la concentración de nitrógeno.

²⁾ Hexano+ = grupo_(iso/n-hexano hasta iso/n-nonano)

³⁾ Heptano+ = grupo_(iso/n-hexano) y grupo_(iso/n-heptano hasta iso/n-nonano)

⁴⁾ Nonano+ = grupo_(iso/n-hexano), grupo_(iso/n-heptano), grupo_(iso/n-octano), grupo_(iso/n-nonano)

Componente	Área de trabajo posible (%)
Oxígeno	0 ... 4

Tabla 2: Rango de medida del componente adicional oxígeno en el análisis ampliado del poder calorífico superior (ver ref. 7KQ3105-1)

La observación de la nota al pie 1 sobre la detección de oxígeno y nitrógeno no es aplicable en el caso del análisis ampliado del poder calorífico superior. Aquí se detectan y cuantifican todos los componentes de la tabla 1 "Componentes a medir y parámetros de rendimiento para Pos. 8_0 (configuración maestra, análisis estándar del poder calorífico sup. según ISO 6976-1995)" más el oxígeno.

Para el análisis de biometano se miden los siguientes componentes y rangos de trabajo (tabla 3).

Componente	Área de trabajo posible (%)	Gas de calibración para medición de biometano (%)
Metano	> 80	89
Nitrógeno	< 8	4
Etano	< 6	2,5
Dióxido de carbono	< 4	2,5
Propano	< 5	1,0
Butano	< 1,2	0,2
Oxígeno	< 3	0,2
2-metilpropano (isobutano)	< 0,7	0,2
Hidrógeno	< 3	0,2

Tabla 3: Componentes de medición y rangos de trabajo así como gas de calibración para el análisis de biometano

Para el análisis de gas natural con totalización de barrido inverso se miden los siguientes componentes y rangos de trabajo:

Componente	Área de trabajo posible (%)
Metano	50 ... 100
Nitrógeno	0 ... 25
Dióxido de carbono	0 ... 20
Etano	0 ... 20
Propano	0 ... 15
i-butano	0 ... 10
n-butano	0 ... 10
Neopentano*	
i-pentano	0 ... 1
n-pentano	0 ... 1
Hexano+	0 ... 3
Helio	La concentración se puede introducir como valor fijo en la lista de componentes
H ₂ S	Sin componentes a medir
Poder calorífico superior e inferior	Calculado
Densidad absoluta y relativa	Calculado
Índice Wobbe	Calculado
Factor de compresibilidad	Calculado
Factor de normalización	Calculado

Tabla 4: Componentes y rangos de medida para el análisis incluida la totalización de barrido inverso

*Dado que, en la práctica, la concentración de neopentano es muy baja, este componente no se calibra y se mide con el factor de respuesta relativo de isopentano. Por este motivo no se indica ningún rango de trabajo posible.

Los análisis dentro del rango de trabajo comprobado, así como los parámetros de calidad resultantes de ellos (poder calorífico superior e inferior, densidad absoluta y relativa, índice Wobbe, factor de compresibilidad y normalización) corresponden a los requisitos que se especifican a continuación.

Aunque se pueden realizar mediciones dentro de los rangos de trabajo posibles (tabla 1 "Componentes a medir y parámetros de rendimiento para Pos. 8_0 (configuración maestra, análisis estándar del poder calorífico sup. según ISO 6976-1995)", columna derecha, así como tabla 2 "Rango de medida del componente adicional oxígeno en el análisis ampliado del poder calorífico superior (ver ref. 7KQ3105-1)"), la repetibilidad y la corrección no han sido verificadas por el organismo oficial de certificación alemán "Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB)".

Rango de concentración (% mol.)	Repetibilidad según ISO 6974-5 (2001); fracción molar (%), absoluto
$50 < x_i < 100$	0,03 ... 0,035
$1 < x_i < 50$	0,011 ... 0,03
$0,1 < x_i < 1$	0,006 ... 0,011
$x_i < 0,1$	< 0,006

Tabla 5: La repetibilidad de los componentes a medir cumple la normativa ISO 6974-5 (2001), Anexo B

La repetibilidad del poder calorífico y de la densidad normalizada alcanza una desviación estándar relativa de < 0,01 %. SITRANS CV para el análisis de biometano alcanza una desviación estándar relativa de < 0,05 %.

El gas de calibración es un factor muy importante en la consideración del máximo error permitido (MPE = Maximum Permissible Error), e influye significativamente en la precisión de todo el sistema de medida. Por tanto, basándose en un procedimiento de medición comparativo, SITRANS CV nunca podrá ser más preciso que el gas de calibración utilizado. Aparte de la indicación de exactitud en el certificado del gas de calibración, también hay otros parámetros que tienen un papel importante. Por ejemplo, también deben tenerse en cuenta al considerar la exactitud, por ejemplo, la composición óptima de los gases, la temperatura ambiente de los cilindros de calibración durante el transporte y el funcionamiento, las posibles condensaciones altas de, p. ej., hidrocarburos en el cilindro de calibración, así como la funcionalidad de la preparación de la muestra.

Bajo condiciones ideales, SITRANS CV alcanza un MPE de < 0,1 % para el valor calorífico y la densidad normalizada; para la medición de biometano, el sistema alcanza un MPE de < 0,5 %.

SITRANS CV ha sido concebido para la medición con distintas configuraciones; a continuación se muestran los gases de calibración necesarios. (Tabla 6, componentes de medición y de gas de calibración)

Cromatógrafos de gases de proceso

SITRANS CV

SITRANS CV – Cuadro de posibles configuraciones y de los gases de calibración necesarios				
Gas portador	He	He	Ar	He
Módulo de análisis	C09	C01	C01	C13
	Análisis del poder calorífico superior C6+	Análisis del poder calorífico superior C6+ con oxígeno	Base bio-CH ₄	Análisis ampliado del poder calorífico sup. bio-CH ₄
				C6+, barrido en sentido inverso
	El estándar de cálculo es ISO 6976, se pueden elegir GOST y AGA 8			
Referencia	7KQ 3105-0	7KQ 3105-1		7KQ 3105-2
Hidrógeno	-	-	-	M CR
Oxígeno	-	M CR	M CR	M CR
Nitrógeno	M CR	M CR	M CR	M CR
Dióxido de carbono	M CR	M CR	M CR	M CR
Metano	M CR	M CR	M CR	M CR
Etano	M CR	M CR	-	M CR
Propano	M CR	M CR	-	M CR
Isobutano	M CR	M CR	-	M CR
Butano	M CR	M CR	-	M CR
Neopentano	M ^{*1}	M ^{*1}	-	-
Isopentano	M CR	M CR	-	-
Pentano	M CR	M CR	-	-
Grupo C6+	M ^{*2} CR	M ^{*2} CR	-	-
Grupo C6+ barrido en sentido inverso	-	-	-	M ^{*2} CR
	Aplicación ampliada 7KQ 3105- B02			
Medición separada del grupo C6 y del grupo C7+	M ^{*3} CR ^{*3}	M ^{*3} CR ^{*3}	-	-
Grupos separados C6, C7, C8, C9	M ^{*4} CR ^{*4}	M ^{*4} CR ^{*4}	-	-
¡Atención!	El uso de SITRANS CV con gas portador distinto a la solución suministrada puede conllevar errores y la destrucción del módulo de análisis. Dependiendo de la composición del gas de calibración puede hacer falta una calefacción externa para la botella de gas de calibración.			
M	Medido			
CR	Necesario como componente de calibración, la composición consta en el catálogo, en función PA 01 – SITRANS CV			
M ^{*1}	El neopentano se mide con el factor de respuesta de isopentano, para la calibración directa de neopentano: ver instrucciones de servicio			
M ^{*2}	El grupo C6+ se mide con el factor de respuesta relativo de n-hexano			
M ^{*3} /CR ^{*3}	Los grupos C6 y C7+ se miden y se calibran por separado con n-hexano y n-heptano, respectivamente.			
M ^{*4} /CR ^{*4}	Los grupos C6, C7, C8 y C9 se miden y se calibran por separado			

Tabla 6: Cuadro de variantes de aparatos y configuraciones de medición disponibles, con la composición de gases de calibración necesaria en cada caso



SITRANS CV con SIMATIC Extension Unit

Datos técnicos

Condiciones climáticas

Temperatura ambiente permitida	-20 ... +55 °C (depende de la temperatura del horno)
Temperatura admisible en almacenamiento/transporte	-30 ... +70 °C
Humedad relativa admisible	Máx. 90 %
Protección frente al polvo y la humedad	
• según EN 60529/IEC 60529	IP 65
• según NEMA 250	NEMA 4X

Alimentación

Alimentación auxiliar	24 V DC (18,5 ... 30,2 V)
Fusible externo	T2,5 A
Consumo, típico	18 W
Consumo, máximo	60 W

Dimensiones y pesos

Anchura x profundidad x altura	360 x 300 x 220 mm (aprox. 14" x 12" x 9")
Peso	15 kg (35 lb.)

Montaje

Instalación en	Poste, tubería o pared
Distancia a la pared o al siguiente cromatógrafo	300 mm (12")
Distancia al techo o al suelo	200 mm (8")

Compatibilidad electromagnética

Eliminación de RFI	Según CISPR 11/EN 55011/ DIN VDE 0875, clase de valor límite B
Inmunidad a perturbaciones CEM	Según IEC 60801/DIN VDE 0843
Perturbaciones conducidas por cables de alimentación de CA	
• Según la parte 4 (ráfagas)	2 kV
• Según la parte 5 (ms-Imp.), entre conductores	1 kV
• Según la parte 5 (ms-Imp.), entre conductor y tierra	2 kV
Perturbaciones conducidas por cables de señal	
• Según la parte 4 (ráfagas)	1 kV
Resistencia a interferencias para evitar descargas de electricidad estática	
• Según la parte 2 (ESD)	8 kV
Inmunidad a los campos	
• Según la parte 3 y la parte 6	10 V/m

Seguridad

Seguridad eléctrica	IEC 61010/DIN VDE 0411
Protección contra explosiones	ATEX e IEC Ex: II 2 G Ex d IIC T4 Gb Class I, Zone 1, Group IIB + H2 T4 Class I, Div 1, Groups B, C, D T4 Sellado en fábrica

Horno

Cantidad/tipo	1/isotérmico
Barrido con N ₂	Posible
Dimensiones (D x Al)	160 x 10 mm
Potencia máx. de calentamiento	35 VA
Rango de temperatura	60 ... 165 °C
Constancia en temperatura	± 0,1 K (60 ... 165 °C)
Exactitud en temperatura	± 3 K (60 ... 165 °C)
Fluctuaciones del tiempo de retención cada 10 °C de variación de la temperatura ambiente	Aprox. 0,3 %
Duración del calentamiento de 30 a 100 °C	10 minutos

Cromatógrafos de gases de proceso

SITRANS CV

Columnas de separación y gases

Conmutación de columnas de separación	Cromatografía multidimensional con barrido en sentido inverso y corte en la técnica Live
Válvula de diafragma multifunción	Para la dosificación y el barrido en sentido inverso
Conexiones de gas	Swagelok 1/8"
Regulador de presión	Máx. 4 reguladores de presión electrónicos monocanal
Electroválvulas para el control de la válvula de diafragma	2 NC, 2 NA
Gas portador	He, Ar Atención: Debe mantenerse el gas portador definido en el estado de entrega. Una modificación del gas portador puede destruir los detectores de conductividad térmica.
• Pureza del gas (mínima requerida)	≥ 99,999 % (5.0)
• Componentes fijos	< 0,1 µm
• Filtración necesaria	Grado de separación del 99,99 % para partículas de 0,1 µm
• Consumo	< 35 ml/min
• Presión de entrada	500 ... 700 kPa 600 kPa (g), recomendada Importante: para un funcionamiento correcto se precisa una alimentación ininterrumpida de gas portador (la interrupción frecuente del flujo de gas portador reduce la vida útil de los detectores y los reguladores de presión internos del analizador). También se recomienda encarecidamente instalar un regulador de presión externo de dos etapas para el gas portador.
Aire de instrumentación	No se necesita

Muestra y dosificación

Corrientes de muestra	3
Corrientes de muestra de calibración	1
Fase	Gaseosa
Presión admisible de la muestra	10 ... 60 kPa superior a la presión atmosférica ¡ATENCIÓN: la muestra no debe contener etino!
Caudal de la muestra	20 ... 100 ml/min
Temperatura máx. de la muestra	120 °C
Componentes fijos	< 0,1 µm
Filtración necesaria	Grado de separación del 99,99 % para partículas de 0,1 µm
Material que entra en contacto con la muestra	Acero inoxidable, sílice fundido, poliamida
Dosificación	Dosificación Live "sin válvulas"
• PLC/controlador	Con válvula de diafragma multifunción
• Volumen de dosificación ajustable a través de los tiempos de maniobra	De 2 ... 50 µl

Detectores, calibración y datos de prestaciones

Tipo de detector	TCD, 8 sensores como máximo
Volumen de la celda	0,02 µl
Calibración	Manual o automático, a un nivel
Repetibilidad para poder calorífico sup. y densidad	≤ 0,01 %
Exactitud para poder calorífico sup. y densidad	≤ 0,1 %
Rango lineal	Típico ≥ 10 ⁴
Tiempo de ciclo	En función de la aplicación
Influencia de la temperatura ambiente	despreciable
Mean Time to Repair/MTBF	< 1 hora/3 años (sin material consumible)

Electrónica: Communication and Analytic Controller (CAC)

Microprocesador	Arquitectura Intel 586
Flash-EPROM	128 MB
RAM dinámica	64 MB
Sistema operativo	Windows CE 5.0
Software	Preinstalado Cambios o actualizaciones del PC de manejo desde la red o en local

Electrónica: Realtime Signal Processor (RSP)

Microprocesador	Motorola 68376, 20 MHz
Flash-EPROM	1 MB
RAM estática	1 MB
Sistema operativo	Forth
Software	Preinstalado Cambios o actualizaciones descargables a través de interfaces de servicio internas

Interfaces

Comunicación	1 x Ethernet 10BaseT/TCP/IP
Acoplamiento del sistema de control	1 x Modbus RS 485/RS 232 RTU/ASCII

Entradas/salidas: Dotación básica

Salidas digitales (contacto de relé 0,4 A/24 V DC)	4, 3 x muestras, 1 x calibración
Entradas digitales (24 V en optoacopladores)	4, para 1 = caudal de la muestra, 2 = sincronización de horas, 3 = revisión (los resultados no tienen efecto en los valores medios), 4 = calibración

Visualización del estado del programa

LED para	<ul style="list-style-type: none"> Tensión de alimentación Software Heartbeat Ready Demanda de mantenimiento Alarma Caudal de la muestra
LCD para	<ul style="list-style-type: none"> Corriente de muestra: S1, S2, S3, S4 Componente de muestra: p. ej., CO₂, propano, etc. Valor numérico medido de la muestra

Panel de mando recomendado

Ordenadores personales	De escritorio o portátil
Procesador	Al menos Pentium III
Reloj	≥ 800 MHz
Interfaces	1 Ethernet
Sistema operativo	Windows XP, Windows 7
Software	CV Control, versión 1.30.0.0 o superior

Datos para selección y pedidos	Referencia
Cromatógrafo de gases de proceso SITRANS CV Equipo básico (incl. módulo de aplicación) montado sobre escuadra de fijación protección contra explosiones, para zona 1 alimentación auxiliar 24 V DC Para 3 corrientes de muestra + 1 corriente de calibración Para temperaturas ambiente de -20 ... +55 °C Comunicación autónoma mediante 1 interfaz RS 485, RS 232 (MODBUS RTU, ASCII) Para montaje en poste, tubería o pared Incluido software de manejo y servicio CV Control (inglés) ↗ Haga clic en la referencia para la configuración online en el PIA Life Cycle Portal.	7KQ3105-
<u>Aplicaciones</u>	
Para análisis estándar del poder calorífico sup. (N ₂ , CO ₂ , C1-C5, C6+)	0
Para análisis ampliado del poder calorífico sup. con oxígeno (N ₂ , CO ₂ , O ₂ , C1-C5, C6+)	1
Para el análisis del poder calorífico superior de biometano (N ₂ , H ₂ , CO ₂ , O ₂ , C1-C4)	2
Para el análisis del poder calorífico sup. (N ₂ , CO ₂ , C1-C5, C6+), totalización de barrido inverso	3
<u>Otras versiones</u>	Clave
Completar la referencia con la extensión "-Z" e incluir la clave	
<u>Configuración rusa</u>	A01
Configuración rusa para el análisis avanzado del poder calorífico	
<u>Rangos de medida ampliados en combinación con posición 8_0 y 8_1</u>	B02
N ₂ , CO ₂ , C1-C5, C6, C7 (+)	
N ₂ , CO ₂ , C1-C5, C6, C7, C8, C9 (+)	
<u>Recepción e información al cliente</u> (de acuerdo con el laboratorio de aplicación)	D01
Recepción en fábrica, 1 día	D02
Recepción en fábrica (certificado de rendimiento), 1 día	D03
Recepción en fábrica, cada día adicional	
<u>Comprobante de repetibilidad</u>	E01
Repetibilidad hasta 8 h	E02
Repetibilidad hasta 24 h	E03
Repetibilidad hasta 48 h	
Datos para selección y pedidos	Referencia
Transferencia de datos por interfaz analógica y serie Módulo externo para generar interfaces analógicas y serie ↗ Haga clic en la referencia para la configuración online en el PIA Life Cycle Portal.	7KQ2160-
<u>Valores analógicos mediante unidad externa (paquete estándar)</u>	
2 valores analógicos	0
4 valores analógicos	1
8 valores analógicos	2
16 valores analógicos ¹⁾	3
20 valores analógicos ¹⁾	4
<u>Multiplexor MODBUS</u>	A
Sin multiplexor	B
Sin certificado CE	C
Con certificado CE	
<u>Caja</u>	A
Sin caja protectora	B
Con caja protectora	

¹⁾ Consultar

Notas sobre 7KQ3105-..

Escuadra de fijación

Para la fijación fácil, incl. soporte para 8 conexiones para gas formado por:

- Elemento de fijación: dimensiones 380 x 110 mm (An x Al)
- Escuadra para la conexión para gas: dimensiones 146 x 110 mm (P x Al), escuadra en la parte derecha, montada perpendicularmente

Conmutación a corriente de muestra

El cromatógrafo permite la selección y conmutación automáticas de 3 corrientes de muestra y 1 corriente de calibración. La señal DO del cromatógrafo de gases requiere un relé de conexión externo a la electroválvula. La preparación de muestras se pide por separado.

Temperaturas ambiente

Para proteger el cromatógrafo SITRANS CV de la luz solar directa, sobre todo en zonas de clima caluroso, se necesita una cubierta de intemperie. El cromatógrafo está dimensionado de forma estándar para temperaturas ambiente entre -20 y +55 °C. Opcionalmente se puede adquirir una solución (en una caja protectora templada) para temperaturas fuera de los límites indicados anteriormente.

Comunicación

SITRANS CV posee un puerto serie (RS 485/RS 232) para la comunicación MODBUS (RTU/ASCII). El mapeado Modbus se puede configurar de forma flexible (para más información, consulte el manual).

El manejo tiene lugar mediante otra interfaz separada por Ethernet (TCP/IP).

Opcionalmente son posibles otros puertos serie y analógicos (4 a 20 mA) mediante un paquete de soluciones externo (ver referencia 7KQ2160).

Documentación

La documentación incluye un manual de producto SITRANS CV y un manual de usuario CV Control en inglés y alemán. Los documentos se encuentran en el CD adjunto.

En el CD se encuentran también manuales de seguridad en todos los idiomas de la UE.

Software de manejo CVControl

El software de manejo (idioma: inglés o ruso) está incluido en el volumen de suministro. Para instalar este software, es necesario tener el sistema operativo Windows XP o Windows 7 en el PC.

Aplicación

Tiene lugar una prueba general del sistema de la unidad básica y del módulo de aplicación integrado. El módulo y la unidad básica se describen en el manual. Además de la configuración estándar, están disponibles otras configuraciones parciales específicas para un país o usuario. El certificado de rendimiento de fábrica contiene la verificación del análisis junto con un certificado de repetibilidad (prueba de 4 h).

El cromatógrafo está preconfigurado; además, se le adjuntan tres CD-ROM:

- Software SITRANS CV (incluidos los manuales y las instrucciones de servicio CV Control)
- Configuraciones parciales para cada país
- Copia de seguridad de los parámetros

Cromatógrafos de gases de proceso

SITRANS CV

Posición de referencia 8_0:

Aplicaciones: análisis estándar del poder calorífico superior

Esta aplicación comprende el análisis estándar del poder calorífico superior. El método de medición del cromatógrafo se ajusta en fábrica con ayuda de una mezcla sintética de gas natural. Para los distintos componentes de la tabla 1 y sus correspondientes magnitudes físicas, rigen los parámetros de rendimiento especificados en la tabla 5 y los criterios explicados a continuación en el texto.

El cálculo de las magnitudes calorimétricas se puede realizar de acuerdo con los siguientes estándares: ISO 6976-95, GOST, AGA 8, estando preconfigurado el primero de ellos. Los estados de referencia de la combustión o del volumen de gas que deben especificarse para el cálculo están preconfigurados de acuerdo al estado normal ($T_b = 25\text{ °C}$, $T_n = 0\text{ °C}$) y durante la puesta en marcha pueden cambiarse con facilidad a otros estados de referencia mediante el software de manejo ($T_b =$ temperatura de empleo, $T_n =$ temperatura normal).

El software CVControl representa las unidades de energía BTU/ft^3 , KWh/m^3 y MJ/m^3 .

Posición de referencia 8_1: Aplicaciones: análisis ampliado del poder calorífico sup. con oxígeno

Esta posición comprende el análisis ampliado del poder calorífico superior de los componentes y posibles rangos de trabajo de la tabla 1. Además de los componentes mencionados se mide el oxígeno (ver tabla 2).

Para esta medición está integrado de forma estándar un filtro seco de gas portador (referencia juego de filtro A5E00400116) en la escuadra de fijación del SITRANS CV o suministrado suelto.

La nota al pie 1 de la tabla 1 sobre oxígeno y CO ya no es aplicable en esta posición. La información relacionada con el cálculo de los parámetros de rendimiento es idéntica a Pos. 8_0.

Importante:

Para un funcionamiento correcto de SITRANS CV según Pos. 8_0 y 8_1, el gas de calibración debe contener todos los componentes a medir. Se recomiendan los gases de calibración expuestos en la tabla "Gases de calibración recomendados para Pos. 8_0 y 8_1" (ver también tabla 6):

Componente	Pos. 8_0 (% de mol.)	Pos. 8_1 (% de mol.)
Oxígeno		0,5
Nitrógeno	4	4
Dióxido de carbono	1,5	1,5
Metano	88,9	88,4
Etano	4	4
Propano	1	1
iso-butano	0,2	0,2
n-butano	0,2	0,2
neopentano	0,05	0,05
iso-pentano	0,05	0,05
n-pentano	0,05	0,05
n-hexano	0,05	0,05

Tabla 7: Gases de calibración recomendados para Pos. 8_0 y 8_1

En el CD con copia de seguridad de los parámetros encontrará un resumen de los distintos Country Specific Setups, es decir, los ajustes estándar, incluidos los componentes a medir y los gases de calibración, en el documento "Readme.pdf".

Posición de referencia 8_2:

Aplicaciones: análisis del poder calorífico sup. con biometano

Esta posición contiene los análisis de los componentes y rangos de trabajo del biometano expuestos en la tabla 3. Sobre la base de las concentraciones medidas de los componentes, se determinan de forma análoga a las posiciones 8_0 y 8_1 los parámetros de calidad como, por ejemplo, el valor calorífico, según las normas internacionales ISO, GOST y AGA.

Posición de referencia 8_3: Aplicaciones: análisis del poder calorífico sup. con totalización de barrido inverso

Esta posición comprende el análisis de los componentes mencionados en la tabla 4; en esta, los componentes a partir de C6, incluyendo los isómeros, se consideran picos de la suma. Esta variante resulta adecuada especialmente con gases naturales con un contenido muy bajo de hidrocarburos superiores, especialmente C6+.

Sin embargo, incluso el gas natural con porcentajes típicos de C6+ puede analizarse de manera excelente con esta totalización de barrido inverso. Los componentes, incluyendo hasta C6+, se pueden analizar según la tabla 4 dentro de los rangos de concentración posibles.

A01 – SITRANS CV para el análisis del poder calorífico superior, posición 8_0, 8_1, 8_2 y 8_3, configuración rusa

Esta posición incluye la posibilidad de pedir SITRANS CV con certificado Ex ruso.

IMPORTANTE: La variante rusa conlleva un cambio de nomenclatura de SITRANS CV a MicroSAM.

Es válido, además, para la Pos. 8_3: los límites mencionados en el estándar GOST 31371.7-2008 se comprueban durante el ensayo de rutina y se suministran con la documentación del aparato.

B02 – SITRANS CV con rango de medida ampliado en combinación con Pos. 8_0

Esta posición permite medir por separado los isómeros del grupo de los hidrocarburos superiores C6 a C7(+) y C6 a C9 (+). Siguiendo la denominación C7(+) y C9(+) se lleva a cabo una medición detallada hasta inclusive n-C9.

Importante:

La comprobación y certificación del SITRANS CV se realiza con ayuda del análisis estándar del poder calorífico superior según Pos. 8_0. La selección de Pos. D02 o D03 no incluye la repetición del certificado de repetibilidad (prueba de 4 horas) del analizador durante la recepción en fábrica.

Para el funcionamiento del SITRANS CV, incluyendo estos rangos de medida ampliados, es obligatorio utilizar los siguientes gases de calibración:

Componentes necesarios	Gas de calibración para medición de C6 y C7 (+) (% de mol.)	Gas de calibración para medición de C6 y C9 (+) (% de mol.)
Nitrógeno	4,00	4,00
Dióxido de carbono	1,50	1,50
Metano	89,00	89,00
Etano	4,00	4,00
Propano	1,00	1,00
iso-butano	0,20	0,20
n-butano	0,20	0,20
neopentano	0,10	0,10
iso-pentano	0,05	0,05
n-pentano	0,05	0,05
n-hexano	0,05	0,05
n-heptano	0,05	0,05
n-octano		0,50
n-nonano		0,50

Tabla 8: Componentes y concentraciones del gas de calibración para los rangos de medida ampliados

Para obtener información más detallada sobre la puesta en marcha de SITRANS CV, incluida la medición de C7 (+) y C9 (+) en, se ruega consultar el manual y el CD de documentación que se adjunta (archivo "readme.pdf", country specific setup).

D01 – Recepción e información al cliente: recepción en fábrica, control visual, 1 día

En el marco de la recepción en fábrica se verifica el volumen de suministro y se explica la documentación y el manejo del analizador. La recepción en fábrica no incluye la repetición del certificado de reproducibilidad (prueba de 4 horas) del analizador.

D02 – Recepción e información al cliente: recepción en fábrica con certificado de rendimiento, 1 día

El alcance de las pruebas que deben realizarse se describe en la tabla 9: "Alcance de las pruebas realizadas durante la recepción en fábrica". Cuando realice el pedido de D02, especifique la opción de E0x deseada.

Certificado de la separación de componentes	Mediante comprobación final de los documentos disponibles y mediante representaciones de cromatogramas actuales, 5 análisis
Prueba de estabilidad (repetibilidad)	Según el pedido E01 ... E03 Criterios de rendimiento según la página 3/28 y siguientes
Comprobación de la conexión Modbus	La comprobación o simulación de la comunicación Modbus puede realizarse, por ejemplo, con un ordenador de flujo facilitado por el cliente.
Prueba de cálculo	Comparación de los valores calculados por CV Control mediante un procedimiento de comparación del cliente (opcional)
Función de autocalibración Optimización de método automática	En el marco de la presentación de CV Control se explican ambas funciones de forma teórica y práctica.
Avisos de evento y alarma	Simulación de situaciones de alarma; en función de las necesidades del cliente

Tabla 9: alcance de las pruebas realizadas durante la recepción en fábrica

SITRANS CV es un producto estándar. Sólo así es posible garantizar plazos de entrega cortos a precios atractivos. Todos los certificados de rendimiento que se necesiten con posterioridad requerirán unos gastos mayores. No obstante, podemos realizarlos gustosamente tras hablarlo con el cliente.

D03 – Recepción e información al cliente: recepción en fábrica, cada día adicional

Sólo en combinación con D01 o D02

E0x – Test de repetibilidad

De manera estándar se incluye un certificado de repetibilidad de 4 h. Si se requiere un certificado de reproducibilidad del analizador de mayor duración, puede solicitarse a través del complemento E0x.

E01 a E03 – Test de repetibilidad, 8 h – 24 h – 48 h

Sólo en combinación con D02

Si el cliente lo solicita, se pueden realizar pruebas de linealidad en fábrica. Los gases de prueba estándar necesarios para tales pruebas (ver tabla 10: "Gases de prueba recomendados para la prueba de linealidad durante la recepción") se facilitan gratuitamente. Si el cliente solicita el empleo de otros gases de prueba con composiciones diferentes o requisitos más estrictos debido a la inseguridad, éste debe proporcionarlos para la recepción. Opcionalmente, Siemens puede proporcionar los gases de prueba especiales, sujetos a pago.

Si el cliente lo solicita, también se puede verificar la funcionalidad completa de SITRANS CV dentro de la temperatura y las condiciones ambientales certificadas.

Componente	Gas n.º 1 (% mol.)	Gas n.º 2 (% mol.)	Gas n.º 3 (% mol.)
Metano	Resto (aprox. 75)	Resto (aprox. 85)	Resto (aprox. 96,5)
Nitrógeno	15,5	5	2,5
Dióxido de carbono	0,5	2	0,1
Oxígeno	0,5	2	4
Etano	8	4	0,5
Propano	0,5	2	0,15
i-butano	0,15	0,5	0,03
n-butano	0,15	0,5	0,03
Neopentano	0,08	0,3	0,03
i-pentano	0,08	0,3	0,03
n-pentano	0,08	0,3	0,03
Hexano	0,05	0,1	0,015

Tabla 10: Gases de prueba recomendados para la prueba de linealidad durante la recepción

Los gases de prueba presentan las siguientes inseguridades:

Porcentaje de volumen de los componentes (% mol.)	Inseguridad (o menor)
0,1 ... 0,25	± 5,00 %
0,25 ... 1	± 1,00 %
1 ... 10	± 0,50 %
10 ... 100	± 0,20 %

Tabla 11: Inseguridades de los gases de prueba:

Notas sobre 7KQ2160-..

Transferencia de datos por interfaz analógica y serie

SITRANS CV no ofrece ninguna salida analógica interna. Esta funcionalidad se puede obtener con la SIMATIC Extension Unit. Esta utiliza la salida Modbus del cromatógrafo para generar hasta 8 salidas analógicas activas (estándar; si se requieren más salidas analógicas, consultar).

Además pueden suministrarse multiplexores Modbus que permiten acoplar hasta 2 maestros Modbus a SITRANS CV. La distancia a SITRANS CV no debe ser superior a 1 200 m. En caso de instalación sin caja (sin protección contra explosiones), suministramos los componentes para generar salidas analógicas montados en perfil; de lo contrario, en caja Ex d.

Pos. 08_0 - 5 – Valores analógicos mediante unidad externa

Esta posición incluye:

- Perfil soporte
- Alimentación
- SIMATIC S 7-300 y SIMATIC S7, Micro Memory Card 3.3 V NFLASH, 64 Kbytes
- Módulo de salidas analógicas con conector terminador
- Conversor de protocolos

Pos. 09_A – C : Multiplexor Modbus

(sólo válido asociado a 0-4)

Con el multiplexor Modbus se puede dirigir la señal Modbus y acoplarla a dos maestros Modbus. B describe el suministro de los componentes sin certificado CE.

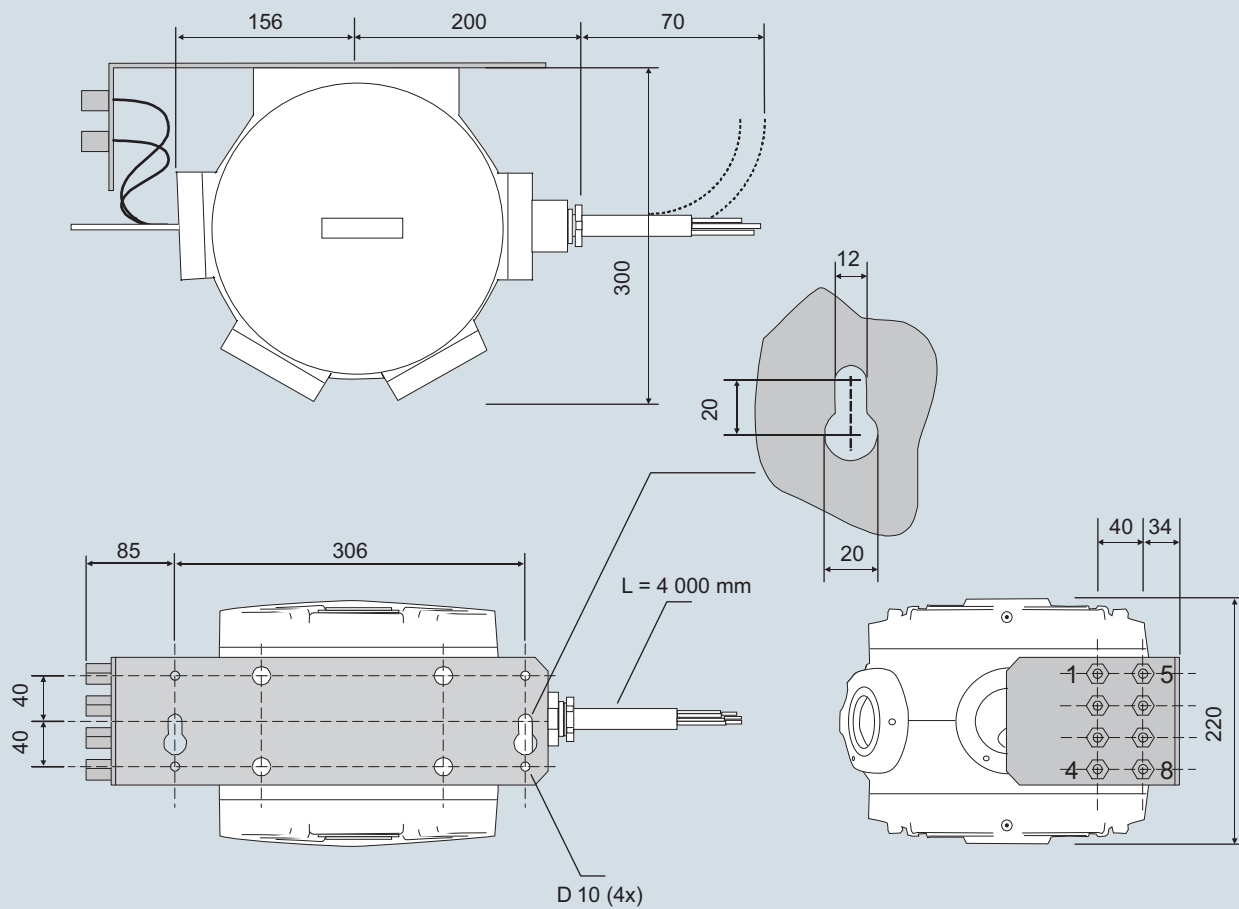
Pos. 10_A – B: Caja

Esta posición incluye la posibilidad de instalar la SIMATIC Extension Unit en zonas potencialmente explosivas (zona 1 y zona 2). Para ello se suministra una caja protectora Ex d con pasacables estándar, con los módulos necesarios para las salidas analógicas y, dado el caso, multiplexor Modbus incluidos.

Cromatógrafos de gases de proceso

SITRANS CV

Croquis acotados



SITRANS CV, dimensiones en mm