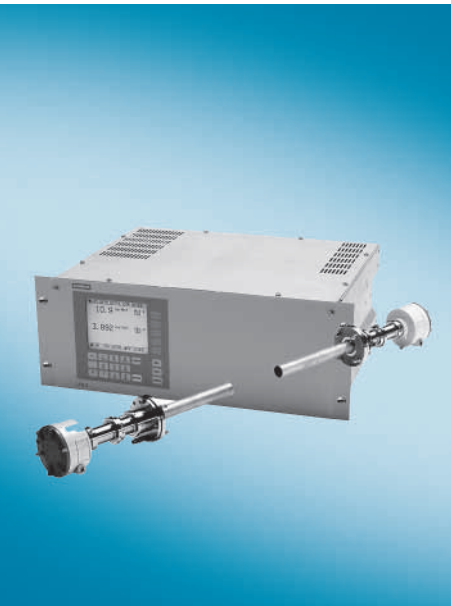


Analizadores de gas continuos, in situ

3



3/2

Introducción

3/3

LDS 6

3/3

Generalidades

3/10

Unidad de 19"

3/17

Sensores de luz transmitida CD 6

3/27

Sensores de luz transmitida CD 6C

3/30

Sensor de caudal FT6

3/32

Documentación

3/33

Propuesta de repuestos



Analizadores de gas continuos, in situ

Introducción

Sinopsis

Análisis in situ de gas de proceso

Los analizadores de gas de proceso se emplean para obtener de forma continua valores de concentración de uno o más gases en una mezcla. La obtención de la concentración de los gases en un proceso sirve para controlar y monitorizar los flujos del proceso, juega un papel decisivo en la automatización y optimización de procesos y asegura la calidad del producto. Además, los analizadores de gas de proceso también controlan las emisiones. De esta manera, contribuyen enormemente a la protección del medio ambiente y también cumplen las normativas legales.

Los procedimientos de análisis in situ se caracterizan por el hecho de que la medición física se produce en el flujo del gas de proceso y también, en la mayoría de los casos, directamente en la propia conducción del gas de proceso. Por eso, al contrario que en el análisis extractivo, no se toma ninguna muestra que se dirija al analizador a través de una tubería y sección de preparación y acondicionamiento de muestra. Sólo en determinados casos, las condiciones de trabajo pueden hacer necesario acondicionar, en una tubería de bypass, la corriente de gas de muestra para adaptarla a la temperatura de proceso, la presión y/o la longitud óptica de la ruta. No suelen ser necesarios más tratamientos del gas de proceso, como el secado o la separación del polvo. El analizador de gas in situ operativo debe considerar siempre que sea necesario las condiciones cambiantes del proceso, y procesarlas automáticamente en el modelo de calibración. Para ello es necesario, a menudo, una compensación de presión y de temperatura. Además, del analizador de gas se exige una gran robustez, ya que sus sensores están en contacto directo con las instalaciones del proceso.

Una medición sin contacto y en segundos de concentraciones y temperaturas de gas directamente durante el proceso pertenece al dominio del análisis de gas con láser de diodos. El analizador de gas LDS 6 reúne la construcción compacta y de mantenimiento sencillo, el cómodo manejo y la conectividad en red de la serie 6 con los conocidos y extraordinarios resultados del procedimiento de análisis de gas in situ mediante tecnología de láser de diodos y fibra óptica en lo que respecta a robustez, accesibilidad y escasas necesidades de mantenimiento.

Una cubeta de gas de referencia sin mantenimiento e integrada en el equipo hace innecesarios los gases de calibración en el campo. La consulta y diagnóstico remotos del analizador es posible en cualquier momento y desde (casi) cualquier lugar por medio de la interfaz Ethernet disponible de manera estándar.

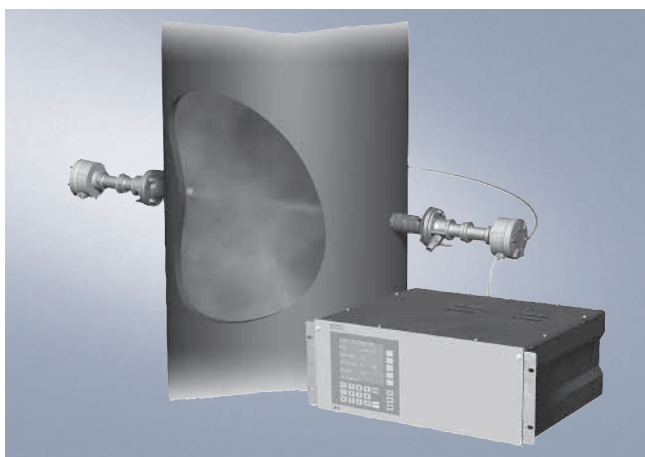
Hasta tres sensores de luz transmitida in situ, opcionalmente disponibles también en versión con seguridad intrínseca para el funcionamiento en zonas con peligro de explosión, pueden acoplarse al analizador en la caja de unidad de 19". La distancia entre el lugar de instalación del analizador, normalmente en sala de instrumentación o de control de la planta, y cada punto de medida (hasta tres) puede ser de hasta 1000 m.

La lista de los componentes de gas que pueden medirse hoy día con la tecnología de láser de diodos NIR comprende ya el O₂, NH₃, HCl, HF, H₂O, CO, CO₂ ... y con el desarrollo progresivo de la tecnología láser, será cada vez más extensa. Los analizadores de O₂ permiten además medir, de forma simultánea y sin contacto, altas temperaturas de gas de proceso.

El análisis de gases con láser de diodos se caracteriza por su extraordinaria selectividad. Las composiciones variables de gas, las altas temperaturas de proceso o las también altas y variables concentraciones del gas con partículas, no tienen por lo general efecto alguno sobre la calidad de los resultados de la medición. Por eso es posible obtener, por ejemplo, concentraciones de trazas de NH₃, HCl o HF directamente en los gases de proceso, antes incluso de cualquier nivel de limpieza. Esto unido a las mediciones en cuestión de segundos y sin tiempos muertos, hacen de la analítica de gas con láser de diodos con LDS 6 una interesante alternativa al análisis extractivo convencional.

Sinopsis

El LDS 6 es un analizador de gas con diodos láser que trabaja según el principio de medición de la absorción de luz, que es específica de cada componente del gas. El LDS 6 está especialmente indicado para medir en cuestión de segundos y sin contacto la concentración o temperatura de humos o gases de proceso. El módulo central del analizador es capaz de procesar una o dos señales simultáneamente desde hasta tres puntos de medida. Los sensores de la luz transmitida en cada punto de medida están unidos al módulo central a través de cable de fibra óptica, de forma que la distancia entre el lugar donde está instalado el módulo central y los puntos de medida puede ser de hasta 1 km. Los sensores se han diseñado para funcionar en entornos operativos difíciles, y tienen un contenido mínimo de componentes eléctricos. Llevando en bypass el flujo a una celda separada de muestra es posible también realizar mediciones extractivas en lugar de in situ.



LDS 6, instalación típica con sensores de luz transmitida

Beneficios

El analizador de gas in situ LDS 6 se caracteriza por una muy elevada disponibilidad y una extraordinaria selectividad analítica. Está idealmente indicado para un gran número de aplicaciones. Con el LDS 6 pueden medirse uno o dos componentes del gas, o su temperatura, directamente en el proceso y además

- con una elevada carga de polvo (hasta 100 g/Nm³)
- con gases calientes, húmedos, corrosivos, explosivos o tóxicos
- en aplicaciones con composiciones de gas altamente variables
- en condiciones ambientales extremas en el punto de medida
- de manera altamente selectiva, es decir, prácticamente sin interferencias cruzadas.

Características del LDS 6:

- Poco trabajo de instalación
- Mínimas necesidades de mantenimiento
- Diseño increíblemente robusto
- Alta estabilidad a largo plazo gracias a una celda integrada de gas de referencia que no precisa mantenimiento, las calibraciones en campo ya no son necesarias
- Medición en tiempo real.

El analizador señala además alarma de error y de advertencia en las siguientes situaciones:

- Cuando es necesario el mantenimiento
- Cuando la autocalibración es errónea
- Si la señal es de baja calidad
- Cuando se viola el umbral inferior o superior que se ha establecido para la variable medida
- Cuando la cantidad de luz transmitida sobrepasa un valor mínimo o máximo.

Gama de aplicación

Aplicaciones

- Optimización de procesos
- Control continuo de emisiones con todos los tipos de combustibles (petróleo, gas, carbón, etc.)
- Mediciones de procesos en centrales térmicas y en todo tipo de sistemas de combustión
- Control de procesos
- Protección contra explosiones
- Mediciones con gases tóxicos o corrosivos
- Control de calidad
- Protección medioambiental
- Seguridad de instalaciones y en el puesto de trabajo.

Sectores

- Centrales eléctricas
- Plantas incineradoras
- Industria del cemento
- Plantas químicas y petroquímicas
- Industria del automóvil
- Fabricación de vidrio y cerámica
- Investigación y desarrollo.

Aplicaciones especiales

- Además de las aplicaciones estándar, es posible la realización de aplicaciones especiales por encargo.

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Generalidades

Construcción

El analizador de gas LDS 6 se compone de una unidad central y de hasta tres sensores. La conexión entre la unidad central y los sensores se establece con un cable híbrido, que está compuesto de fibra óptica e hilo de cobre. Un cable de conexión une la parte emisora con la parte receptora del sensor de luz transmitida.

Unidad central

La unidad central se encuentra en una caja de unidad de 19" con cuatro soportes para montaje

- en un marco articulado
- en bastidores, con o sin barras telescópicas.

Display y panel de mando

- Display LCD de gran tamaño para la visualización simultánea del resultado de medida y del estado del analizador
- Contraste del display LCD configurable por menú
- Retroiluminación a LED del display con función de ahorro de energía
- Teclado táctil de fácil limpieza con teclas de menú

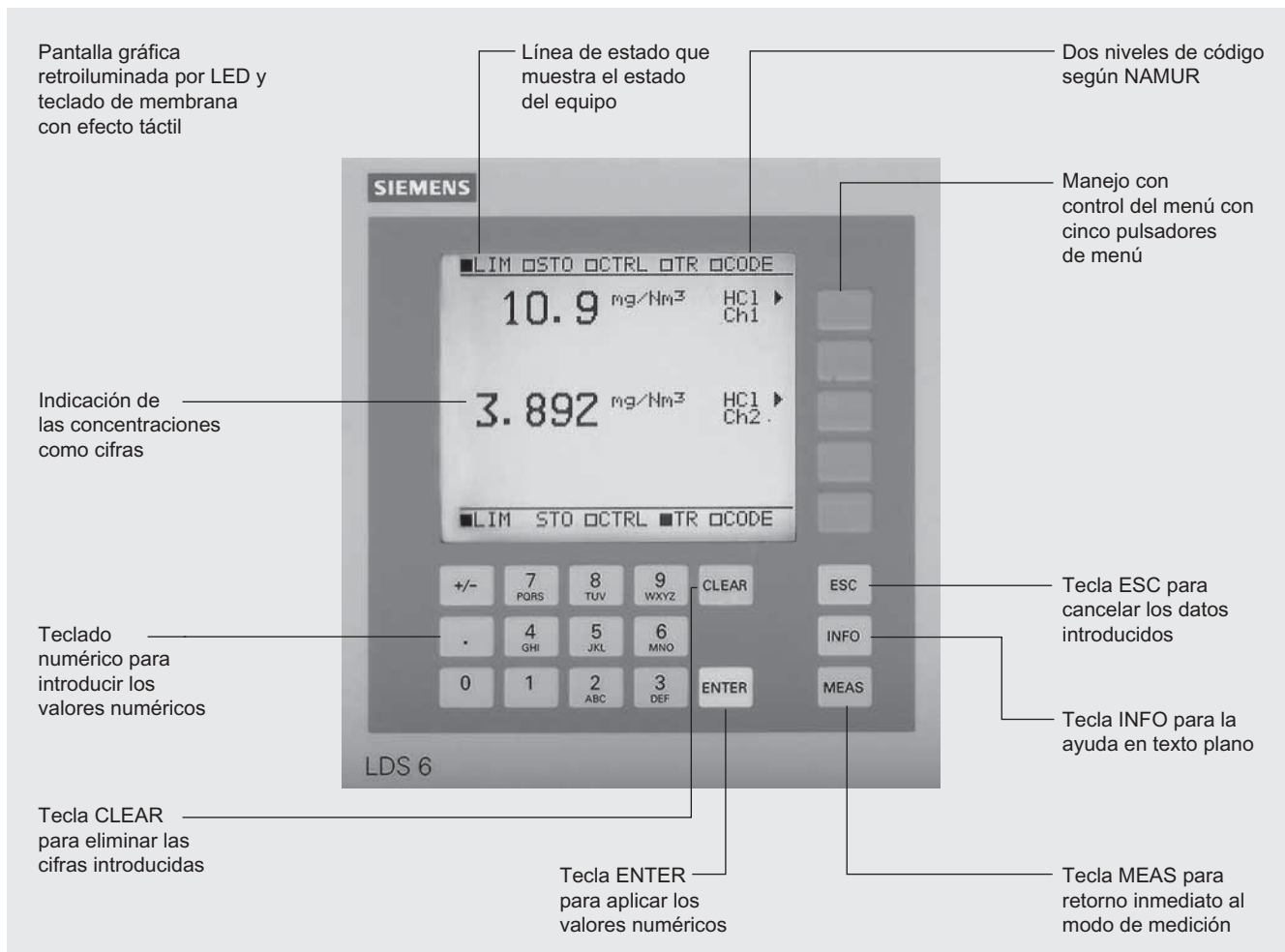
- Parametrización y diagnóstico guiados por menús
- Ayuda en texto explícito.

Entradas y salidas

- De uno a tres canales de medición con conexiones de cable híbrido para los sensores en los puntos de medida
- Dos entradas analógicas por cada canal para la temperatura y la presión del gas de proceso
- Dos salidas analógicas por cada canal para la concentración o concentraciones del gas o para su temperatura
- 6 entradas binarias de libre configuración por canal, para la señalización de fallos, requerimientos de mantenimiento de transmisores externos de presión o de temperatura, o barrido insuficiente del sensor.
- 6 salidas binarias de libre configuración por canal (señalización de fallos, necesidad de mantenimiento, control de funciones, alarma cuando se sobrepasan los límites de tiempo durante la transferencia, alarma si se exceden los límites de concentración, guardar salida analógica).

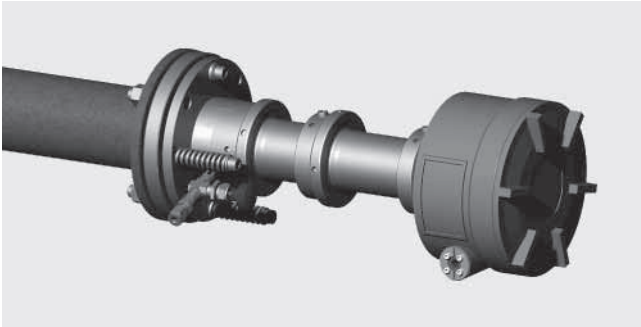
Comunicación

Comunicación en red: Ethernet (T-Base-10) para diagnóstico y mantenimiento remotos.



Unidad central LDS 6-, teclado de membrana e indicador gráfico

Sensores de luz transmitida



Sensor CD 6, unidad emisora o receptora

- Sensores de luz transmitida in situ, configurados como unidad emisora o receptora y unidos mediante un cable de conexión
- Conexión a la unidad central LDS 6 a través de cable híbrido de una longitud máx. de 1000 m
- Acero inoxidable, pintado en parte
- Sensor con protección IP67
- Bridas ajustables con junta
- DN 65/PN 6, ANSI 4"/150 lbs
- Opcionalmente, brida de ventana resistente a presión de las dimensiones: DN 65/PN 6, DN 80/PN 16, ANSI 4"/150 lbs, otras conexiones al proceso se suministran por encargo
- Dispositivo de barrido en lado de proceso y de sensor, versiones configurables con conexiones de gas de barrido para:
 - aire de instrumentación
 - aire de ventilación
 - vapor
 - nitrógeno
 - cualquier otro fluido de barrido apropiado.
- Conexiones rápidas para la limpieza de las aberturas de medida y de la ventana del sensor
- Opcional: Versión con protección contra explosión conforme a ATEX II 1GD EEx ia IIC T4 o ATEX II 1GD EEx n IIC T4.

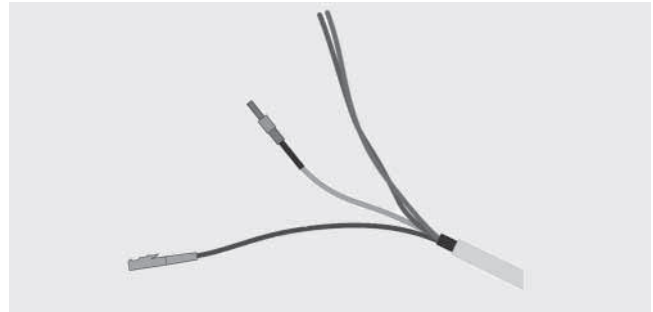
Componentes en contacto con el gas de proceso

Normalmente, el sensor no entra en contacto con el gas de proceso, pues en el lado de proceso se barre con un fluido gaseoso. Las tuberías de acero inoxidable que conducen el gas de barrido penetran ligeramente en el gas de proceso y limitan de esta forma el volumen de barrido. Pueden suministrarse a petición materiales especiales como Hastelloy, plástico (PP) y cerámica.

Cable híbrido y cable de conexión de sensores

Combinación de cable de fibra óptica e hilos de cobre trenzados para la conexión de los sensores con la unidad central. El cable híbrido une la unidad central con la unidad emisora del sensor, mientras que el cable de conexión une la unidad emisora con la unidad receptora del sensor.

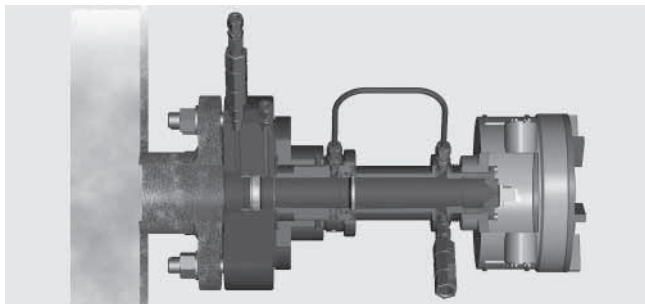
- La distancia entre unidad central y punto de medida puede ser de un máximo de 1000 m.
- Cable híbrido y cable de conexión de sensores:
 - Cable de fibra óptica multimodo con conexiones SMA para la transmisión de la señal de medida
 - Cable de un par trenzado de cobre para la alimentación (+24 V) de la electrónica del detector
- Adicional para el cable híbrido:
 - Cable monomodo de fibra óptica, elaborado en ambos lados con conectores E2000 para la transmisión de la luz láser
- Robusta cubierta del cable para montaje en canales abiertos o sistemas de canaletas
- Material de la cubierta: poliuretano resistente al aceite.



Conexiones del cable híbrido

Generalidades

Sensor de luz transmitida tipo CD 6C



Sensor de luz transmitida tipo CD 6C del LDS 6

- Sensores de luz transmitida in situ, configurados como unidad emisora o receptora y unidos mediante un cable de conexión
- Versión especial para aplicaciones en la industria química para tareas de medición como monitorización de la humedad del gas de proceso en gases corrosivos como el Cl_2
- Cabezal del sensor separado herméticamente del tubo óptico, barrible con gas, para evitar la entrada de agentes corrosivos propios del proceso
- Brida de ventana ajustable resistente a presión de acero inoxidable con junta DN 80/PN 16 o ANSI 4"/150 lbs, otras conexiones al proceso pueden suministrarse a petición
- Conexión al módulo central LDS 6 mediante cable híbrido de 1.000 m de longitud máxima
- Acero inoxidable, pintado en parte
- Sensor según grado de protección IP67
- Dispositivo de barrido de gas en el lado de proceso y en el del sensor, versiones configurables con conexiones de gas de barrido para aire de instrumentación, nitrógeno o cualquier otro fluido apropiado
- Opcional: Versión con protección contra explosión según ATEX II 1GD EEx ia IIC T4 o ATEX II 3GD EEx n IIC T4
- El suministro incluye: juntas de Viton para la conexión al proceso y los bloqueos de retorno de gas para el barrido por el lado del proceso.

Componentes en contacto con el gas de proceso

Únicamente la brida de ventana de silicato de boro y acero inoxidable entra en contacto con el gas de proceso. Esta brida puede disponer opcionalmente de conexiones de gas para el barrido del lado de gas de proceso con un fluido gaseoso apropiado. Otros materiales especiales como Hastelloy, cristal de cuarzo, etc., pueden suministrarse a petición.

Cable híbrido y cable de conexión de sensores

Combinación de cable de fibra óptica e hilos de cobre trenzados para la conexión de los sensores con la unidad central. El cable híbrido une la unidad central con la unidad emisora del sensor, mientras que el cable de conexión une la unidad emisora con la unidad receptora del sensor.

La distancia entre unidad central y punto de medida puede ser de un máximo de 1000 m.

Cable híbrido y cable de conexión de sensores:

- Cable de fibra óptica multimodo con conexiones SMA para la transmisión de la señal de medida
- Cable de un par trenzado de cobre para la alimentación (+24 V) de la electrónica del detector.

Adicional para el cable híbrido:

- Cable monomodo de fibra óptica, elaborado en ambos lados con conectores E2000 para la transmisión de la luz láser.

Robusta cubierta del cable para montaje en canales abiertos o sistemas de canaletas

Material de la cubierta: poliuretano resistente al aceite.

Sensor de la celda de muestreo tipo flujo FT 6

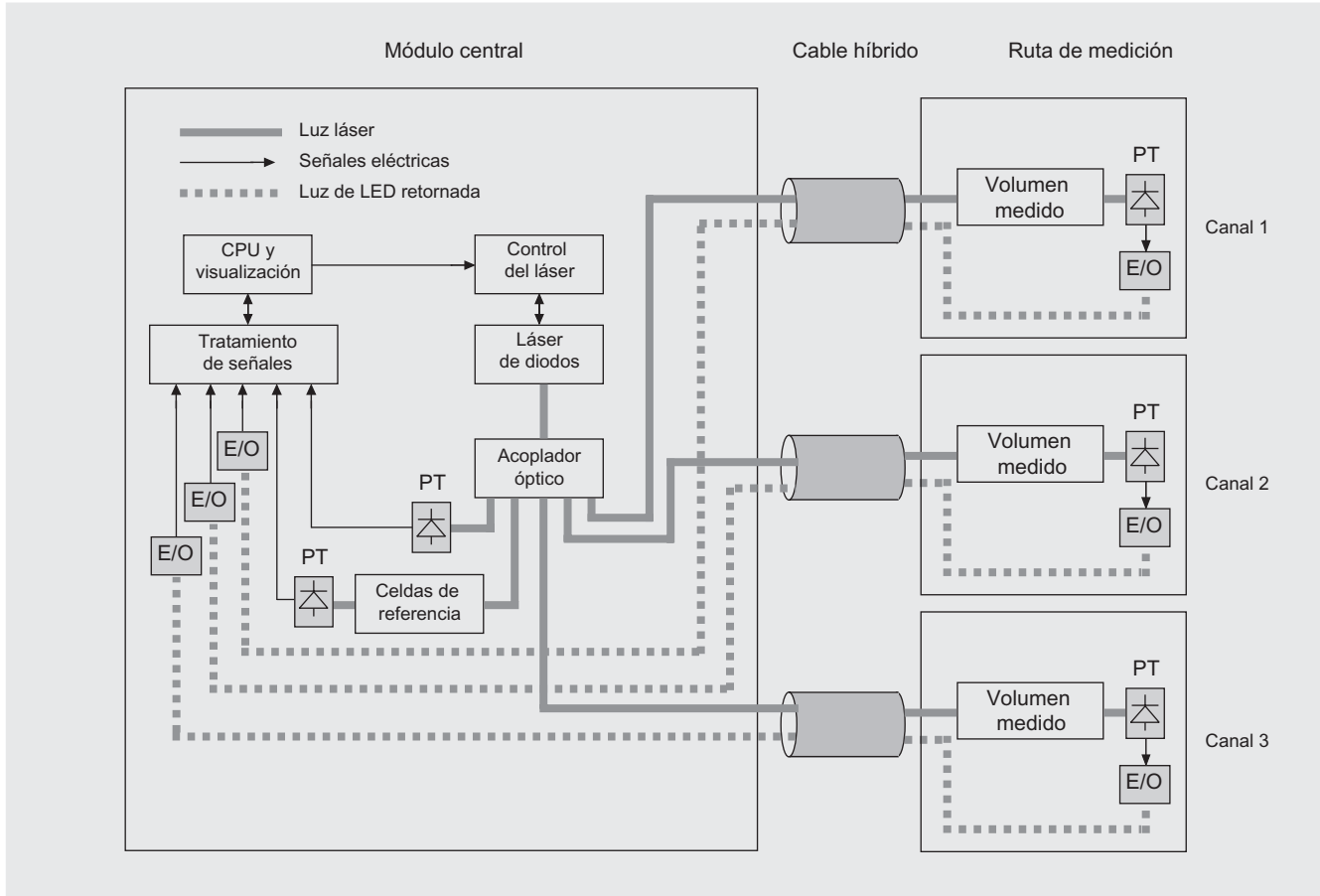
- Sensor con celda tipo flujo unida a la unidad central por un cable híbrido
- Acero inoxidable, pintado en parte
- Conexión del gas medido mediante racores Swagelok de 6 mm
- Para trabajos de medición como
 - monitorización de la humedad del gas de barrido en la medición de trazas de humedad o
 - mediciones en fluidos secos no corrosivos.

Funciones

Principio de funcionamiento

El LDS 6 es un analizador de gas por espectroscopia molecular de alta resolución. Para ello, un láser de diodos genera un haz láser en el campo infrarrojo cercano que es irradiada a través del gas de proceso y recibida por el detector. La longitud de onda de la luz láser está sintonizada con una línea específica de

absorción del gas a medir. El láser explora esta única línea de absorción con una resolución espectral muy elevada de forma continua. El resultado es una sola línea molecular totalmente resuelta de la cual se analizan la capacidad de absorción y la forma. Este procedimiento de medida es insensible a las interferencias, pues la luz láser prácticamente monocromática en el espectro explorado sólo es absorbida de forma muy selectiva por una línea molecular específica.

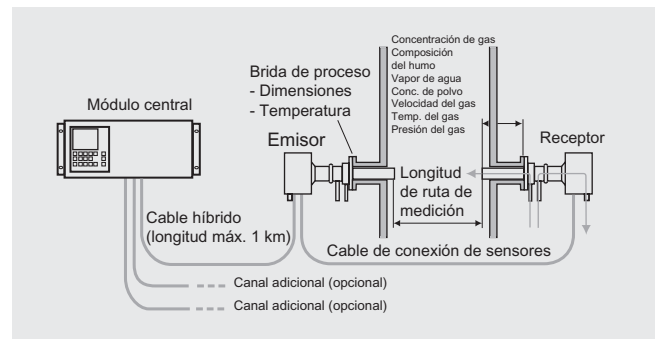


Diseño esquemático del LDS 6

Ejemplos de configuración:

El procedimiento de análisis in situ se caracteriza por el hecho de que la medición física se produce directamente en la corriente del gas de proceso, y también, en la mayoría de los casos, directamente en la propia conducción del gas de proceso. Todos los parámetros de proceso como la matriz de gas, presión, temperatura, humedad, concentración de polvo, velocidad de flujo y situación de montaje pueden influir en las capacidades de medición del LDS 6 y, por lo tanto, deben investigarse sistemáticamente con cada nueva aplicación.

Las aplicaciones estándar definidas en el esquema de pedido del LDS 6 reflejan condiciones operativas típicas suficientemente conocidas y documentadas; para ellas las prestaciones analíticas aseguradas han sido probadas en instalaciones de referencia. Si no encuentra su aplicación dentro de las aplicaciones estándar, por favor póngase en contacto con Siemens. Estaremos encantados de comprobar las posibilidades de aplicación del LDS 6 para Vd. Encontrará un formulario de consulta en las páginas de producto LDS en Internet.



Disposición típica de la medición de luz transmitida del LDS 6

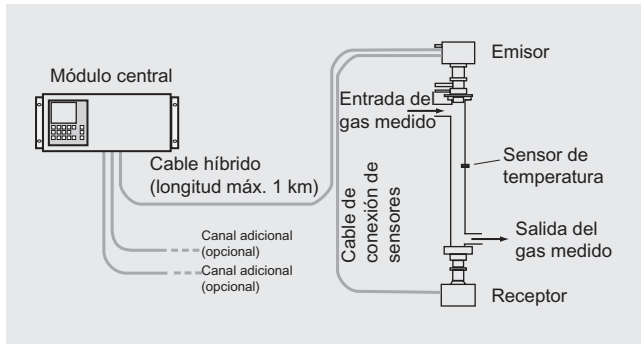
Para evitar la acumulación de suciedad en las aberturas del sensor hacia el proceso se aplican medios gaseosos limpios de barrido como aire de instrumentación, N₂ o vapor. Las tuberías de conducción del aire de barrido en los cabezales sensores, que penetran ligeramente en la corriente del gas de proceso, definen la longitud efectiva de la ruta de medición.

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

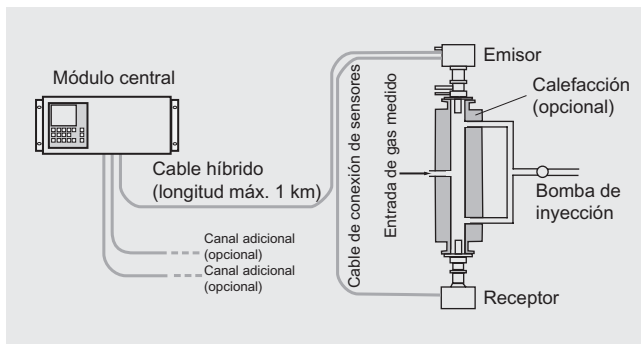
Generalidades

El LDS 6 puede medir tanto transversal como longitudinalmente a la dirección de flujo del gas de proceso. En determinados casos, las condiciones de trabajo pueden hacer necesario acondicionar, en una tubería de bypass, la corriente de gas de medida para adaptarla a la temperatura de proceso, la presión y/o la longitud óptica de la ruta. No suelen ser necesarios más tratamientos del gas de proceso, como el secado o la separación del polvo.



Típica configuración en bypass del LDS 6

Opcionalmente se encuentra disponible una celda de muestreo tipo flujo que ha sido optimizada especialmente para su uso con el LDS 6 y sus sensores de luz transmitida en lo que respecta a manejo y prestaciones de medición. Esta celda se caracteriza por un pequeño volumen interior y reducidos efectos de superficie, y por tanto es muy apropiada para gases polares como el amoníaco. La celda tipo flujo está disponible en versiones con y sin calefacción.



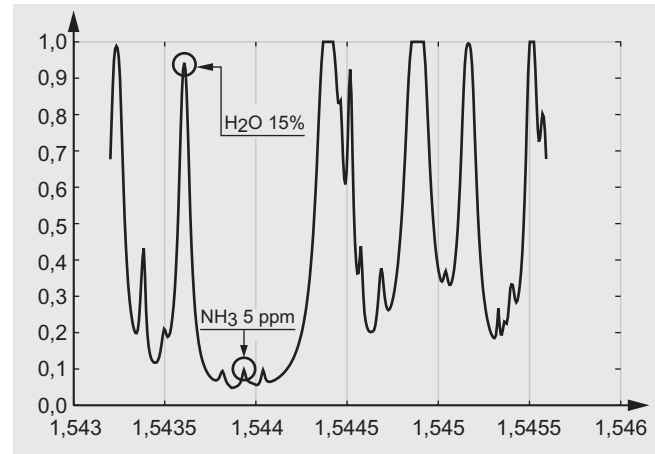
Configuración de medición del LDS 6 con celda de muestreo tipo flujo con calefacción, opción de sensor L22

Generalidades

El LDS 6 está unido con los puntos de medida a través de fibra óptica. La luz láser es conducida a través de una fibra monomodo desde la unidad central a la unidad emisora del sensor in situ. El sensor se compone de emisor y receptor. La distancia entre estas dos unidades es la que determina la ruta de medición. En la unidad receptora, la luz se conduce a un detector adecuado. A continuación, la señal del detector se transforma en señal óptica y es transmitida a través de una segunda fibra óptica a la unidad central, donde se calcula la concentración de los componentes del gas dependiendo de la señal de absorción establecida.

Normalmente, el LDS 6 mide un único componente del gas gracias a la capacidad de absorción de una única línea de absorción molecular espectral totalmente resuelta. Esta se origina a través de la transformación de la energía irradiada de la luz láser en energía interna de la molécula. En el área de trabajo del LDS 6 pueden estimularse tanto transiciones rotación-vibración como también, en el caso del O_2 , transiciones electrónicas.

En algunos casos específicos pueden medirse también dos componentes simultáneamente, si sus líneas de absorción están tan próximas la una de la otra que pueden ser detectadas en el espectro representado por el láser en una sola exploración, como el agua (H_2O) o el amoníaco (NH_3).



Espectros de absorción de agua y de amoníaco

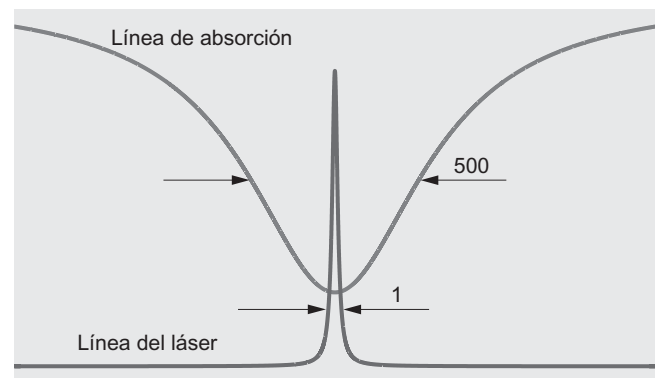
Además, en algunas aplicaciones se puede obtener también la temperatura del gas como valor medido. En este caso, la temperatura se obtiene a partir del comportamiento de absorción de dos líneas de la misma molécula del gas de proceso, que son medidas al mismo tiempo y en el mismo volumen.

Combinaciones típicas que pueden medirse con el LDS 6:

- Oxígeno/ O_2
- Oxígeno/temperatura
- Ácido fluorhídrico/HF
- Ácido clorhídrico/HCl
- Amoníaco/ NH_3
- Vapor de agua/ H_2O
- Monóxido de carbono/CO
- Dióxido de carbono/ CO_2 .

A través de una celda de referencia interna, normalmente llena del gas medido, se comprueba la estabilidad del espectrómetro en un canal de referencia de forma continua.

De esta forma se garantiza la autocalibración continua del analizador, gracias a lo cual no es necesaria una nueva calibración externa con ayuda de gases de calibración contenidos en botellas o cubetas de gas de referencia.



Ancho de banda espectral típico de una línea de absorción en comparación con el ancho de banda de la luz láser.

Influencias sobre la medición

- **Concentración de polvo:** Mientras la radiación láser pueda generar una señal de detector adecuada, la concentración de polvo en los gases de proceso no tendrá influencia alguna en los resultados del análisis. Mediante la utilización de una compensación dinámica del fondo, las mediciones pueden realizarse sin errores y de forma segura. De esta forma, el LDS 6 puede hacerse cargo de concentraciones por debajo de 1 mg/Nm^3 y por encima de hasta 100 g/Nm^3 . La concentración variable de polvo se compensa gracias a que el láser explora tanto la línea de absorción de gas como también el fondo actual. En un punto de exploración junto a la línea de absorción, el analizador sólo puede detectar la absorción originada por la concentración de polvo, mientras que la señal en el centro de la línea se compone de la absorción molecular y de la absorción inespecífica del fondo. En el procedimiento de modulación de longitud de onda, el valor transmitido y realmente medido se compara siempre con un valor de referencia. En el procesamiento de la señal, un amplificador en fase proporciona sólo la señal de la línea molecular, aislada del fondo.

La concentración de polvo y la longitud de la ruta se influyen mutuamente: cuanto mayor sea la concentración de polvo en el proceso, más corta será la ruta máxima posible.

- **Temperatura**

La influencia de la temperatura sobre la capacidad de absorción de la línea molecular se compensa con un factor de corrección, que se determina durante la calibración. Por medio de un sensor de temperatura externo, puede transmitirse una señal de temperatura al analizador. Esta señal se utiliza para corregir matemáticamente la influencia de la temperatura sobre el grosor observado de la línea. Con temperaturas constantes del gas medido, puede realizarse de forma alternativa una corrección estática por medio de un valor preestablecido. Con temperaturas elevadas, puede sobrevenir una considerable emisión radiada infrarroja de gas y polvo de banda ancha, o es posible que en el recorrido de medición aparezcan lamas. Se ha instalado un filtro de adaptación de banda frente al detector para su protección, de esta forma se evita una saturación debida a la fuerte radiación del fondo.

- **Presión**

La presión del gas puede influir sobre la forma de la línea de absorción molecular. LDS 6 utiliza un algoritmo especial para adaptar la forma de la línea. Adicionalmente es posible enviar una señal de presión externa al analizador para compensar íntegramente de forma matemática la influencia de la presión, incluido el efecto de la densidad. En general, es suficiente para esto con una compensación lineal de las fluctuaciones de densidad del gas, la cual puede producirse también durante el procesamiento de los datos que sigue a la medición.

- **Perturbaciones recíprocas**

Puesto que el LDS 6 deriva su señal desde una absorción molecular individual totalmente resuelta, la influencia de interferencias, tales como perturbaciones provocadas por otros gases, es muy poco probable. Así, el LDS 6 está capacitado para medir de forma muy selectiva los componentes de gas deseados. En casos especiales, la composición del gas de proceso puede repercutir en la forma y características de las líneas de absorción. Esta influencia se ve compensada gracias a que la forma completa de la curva de señal detectada es analizada por algoritmos específicos.

- **Longitud óptica de la ruta**

Los valores de absorción analizados por el LDS 6 son normalmente pequeños. De acuerdo con la Ley de Lambert-Beer, la magnitud de la señal de las líneas de absorción puede aceptarse como lineal, dependiendo de la longitud óptica de la ruta dentro del gas. Por este motivo, la exactitud en la determinación de la longitud óptica efectiva de la ruta en el proceso puede limitar la precisión global de la medición.

Puesto que las aberturas de los sensores deben barrerse normalmente por el lado del proceso para mantenerlas limpias durante mucho tiempo, es necesario tener en cuenta los espesores de la zona de mezcla entre el gas de barrido y el de proceso, así como la distribución de la concentración. En una instalación típica in situ directamente en la tubería y una ruta de algunos metros, no es necesario considerar la influencia del gas de barrido sobre la longitud real de la ruta.

La longitud de la ruta y la concentración de polvo se influyen mutuamente: cuanto mayor sea la concentración de polvo en el proceso, más corta será la ruta máxima posible.

Avisos de fallo y de mantenimiento

LDS 6 transmite mediante relé diferentes alarmas:

- Se requiere mantenimiento (no influye en el valor medido)
- Fallo de funcionamiento (posible influencia sobre el valor medido).

Nota

Los distintos requisitos en cada punto de medida pueden hacer necesaria la utilización de un equipamiento de sensores especial. Existen las siguientes posibilidades para la adaptación de los sensores:

- Diferentes fluidos de barrido como aire de instrumentación, aire de ventilación, nitrógeno o vapor
- Diferentes posibilidades de barrido por el lado del proceso y del sensor
- Materiales especiales para las tuberías de barrido y/o bridas del sensor
- Refrigeración o calefacción de los sensores
- Configuraciones del sensor con protección EEx.

Características importantes

- Autocalibración integrada por celda de referencia incorporada
- Sin deriva de cero o de rango de medida a largo plazo digna de consideración
- Compensación dinámica de fondo para concentraciones de polvo variables
- Salidas de señal con aislamiento galvánico, 4-20 mA (también invertidas)
- Manejo sencillo guiado por menú
- Constantes de tiempo ajustables (tiempo de respuesta)
- Dos niveles de usuario con códigos de acceso individuales para evitar el acceso no deseado o no autorizado
- Funcionamiento conforme a las recomendaciones de NAMUR
- Monitorización de toda la transmisión óptica de señales
- Mantenimiento preventivo y servicio técnico remotos vía Ethernet
- Cambio directo de la unidad central gracias a conexiones fácilmente desenchufables
- Sensor y caja de la unidad central libre de desgaste y corrosión
- Manejo sencillo a través de teclado numérico y comandos de menú
- Diseño modular, intercambio de componentes directamente en el campo.

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Unidad de 19"

Datos técnicos

Capacidad de análisis

Rango de medida Ajustable internamente

Cantidades mínimas detectables (20 °C, 1000 hPa, 1 m de recorrido)

Según el gas:

| | |
|-------------------|---------|
| HF: | 0,1 vpm |
| HCl: | 0,2 vpm |
| NH ₃ : | 0,3 vpm |
| H ₂ O: | 0,3 vpm |
| O ₂ : | 500 vpm |
| CO: | 200 vpm |
| CO ₂ : | 200 vpm |

Rango de medida mínimo recomendable (20 °C, 1000 hPa, 1 m de ruta)

Según el gas:

| | |
|-------------------|--------------|
| HF: | 0 ... 2 vpm |
| HCl: | 0 ... 10 vpm |
| NH ₃ : | 0 ... 10 vpm |
| H ₂ O: | 0 ... 10 vpm |

En combinación con HF, HCl, NH₃

| | |
|-------------------|------------------|
| | 0 ... 5% de vol. |
| O ₂ : | 0 ... 1% de vol. |
| CO: | 0 ... 1% de vol. |
| CO ₂ : | 0 ... 1% de vol. |

Rango de medida más grande recomendable (20 °C, 1.000 hPa, 1 m o menos de ruta)

Según el gas:

| | |
|-------------------|--------------------|
| HF: | 0 ... 10% de vol. |
| HCl: | 0 ... 25% de vol. |
| NH ₃ : | 0 ... 100% de vol. |
| H ₂ O: | 0 ... 100% de vol. |
| O ₂ : | 0 ... 100% de vol. |
| CO: | 0 ... 100% de vol. |
| CO ₂ : | 0 ... 100% de vol. |

El número máximo posible de rangos de medida de un analizador depende de las condiciones de la medida y de la configuración individual de éste. Si necesitase un rango de medida que fuera 200 veces el mínimo mencionado arriba, diríjase por favor a Siemens para que podamos conocer su aplicación en detalle.

Generalidades

| | |
|--------------------------------|---|
| Unidades para la concentración | vpm, % de vol., mg/Nm ³ (EU/US) |
| Pantalla | Indicador digital de concentración (5 cifras con representación en coma flotante) |
| Orientación en el montaje | Orientar placa frontal en vertical |
| Clase de protección del láser | Clase 1, sin peligro para los ojos |
| Potencia del láser | Según aplicación |
| Certificaciones | Marcado CE, ATEX |
| Linealidad | Mejor que el 1% |
| Precisión | Mejor que el 2% en valores por encima de la cantidad mínima detectable |

Construcción, caja

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Grado de protección | IP20 según EN 60529 |
| Dimensiones | 177 mm x 440 mm x 380 mm |
| Peso | aprox. 13 kg |

Características eléctricas

| | |
|--------------------------------|--|
| Fuente de alimentación | 100 ... 240 V AC 50-60 Hz, adaptación automática al sistema, con una unidad central de 3 canales es necesario el uso de una fuente de alimentación externa adicional +24 V DC, 50 VA |
| Consumo | 50 W |
| CEM | Según EN 61326 y la clasificación estándar de NAMUR NE21 |
| Seguridad eléctrica | Según EN 61010-1, categoría de sobretensión II |
| Datos técnicos de los fusibles | 100 ... 240 V: 2,5T/250 |

Respuesta en el tiempo

| | |
|---|--|
| Tiempo de calentamiento a 20 °C de temperatura ambiente | aprox. 15 min |
| Retardo de la pantalla (T ₉₀) | < 1 s |
| Constante eléctrica de tiempo | 0,3 (regulable), típicamente 1 ... 3 s |
| Tiempo muerto | < 1 s |
| Tiempo de respuesta | mejor que 3 s, según la aplicación |
| Periodo de integración | 1 ... 100 s, ajustable |

Respuesta de medición

| | |
|-----------------------------------|---|
| Fluctuación de la señal de salida | 2% del valor medido |
| Precisión | < 2% ... < 5% del valor medido, según la aplicación |
| Deriva del cero | despreciable |
| Deriva del valor medido | despreciable |
| Error de linealidad | < 1% del valor medido |

Variables de influencia

| | |
|----------------------------|--|
| Temperatura ambiente | < 1%/10 K del valor medido |
| Presión ambiental | < 1%/50 hPa |
| Presión del gas de muestra | < 2%, el valor fluctúa con una variación de presión de 50 hPa |
| Fuente de alimentación | < 1% con una modificación del rango de la señal de salida en torno a ± 10% |
| Inclinación | < 1% para un montaje no horizontal de los sensores por debajo de 15° |

Entradas y salidas eléctricas

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de canales de medición | 1 ... 3, opcional |
| Salida analógica | 2, 4 ... 20 mA, aislada; resistencia óhmica máx. 750 Ω |
| Entradas analógicas | 2, dimensionadas para 4 ... 20 mA |
| Salidas binarias | 6, con contactos commutados, configurable, AC/DC 24 V/1 A, aisladas |
| Entradas binarias | 6, dimensionadas para 24 V, aisladas, configurables |
| Interfaz de comunicación | Ethernet 10BaseT (RJ-45) |

Condiciones climáticas

| | |
|----------------------|---|
| Rango de temperatura | +5 ... +45 °C en servicio, -40 ... +70 °C en almacenamiento y transporte |
| Humedad | < 85% HR, sobre el punto de rocío |
| Presión ambiental | 700 ... 1.200 hPa, con fluctuaciones de la presión ambiental mayores de ± 50 hPa frente a la presión normal de 1013 hPa, por favor consulte con Siemens para confirmar. |

| Datos para selección y pedidos | | Referencia |
|--|--|----------------|
| Analizador de gas in situ LDS 6 | | 7MB6021 - 00 - |
| Unidad de 19" para montar en armarios | | |
| Componente medida | Canal de aplicación 1 | |
| O ₂ | Control de emisiones | AA |
| | Optimización de la combustión | AB |
| | Zonas relevantes para la seguridad | AC |
| | Monitorización de procesos | AD |
| O ₂ / Temp | Optimización de la combustión | BB |
| NH ₃ | Control de emisiones | CA |
| | SNCR-DeNOx | CE |
| | SCR-DeNOx | CF |
| NH ₃ /H ₂ O | SCR-DeNOx/automóviles | CG |
| | Control de emisiones | DA |
| | SNCR-DeNOx | DE |
| | SCR-DeNOx | DF |
| HCl | SCR-DeNOx/automóviles | DG |
| | Control de emisiones | EA |
| HCl/H ₂ O | Optimización de filtros | EH |
| | Control de emisiones | FA |
| HF | Optimización de filtros | FH |
| | Control de emisiones ¹⁾ | GA |
| HF/H ₂ O | Optimización de filtros ¹⁾ | GH |
| | Control de emisiones ¹⁾ | HA |
| CO | Optimización de filtros ¹⁾ | HH |
| | Optimización de la combustión | JB |
| | Zonas relevantes para la seguridad | JC |
| | Monitorización de procesos (siderurgia, ...) | JD |
| CO ₂ | Control de emisiones | LA |
| H ₂ O | Control de emisiones | MA |
| | Medición de trazas de gas (Cl ₂ , VCM, ...) | MJ |
| Canal de aplicación 2 | | |
| consulte el canal 1 para las posibles combinaciones | | |
| | Canal 2 sin asignar | X |
| | Control de emisiones | A |
| | Optimización de la combustión | B |
| | Rangos relevantes para la seguridad | C |
| | Monitorización de procesos | D |
| | SNCR-DeNOx | E |
| | SCR-DeNOx | F |
| | SCR-DeNOx / Automóviles | G |
| | Optimización de filtros | H |
| | Medición de trazas de gas (Cl ₂ , VCM, ...) | J |
| | Compensación de H ₂ O en gas de barrido | K |
| Canal de aplicación 3 | | |
| consulte el canal 1 para las posibles combinaciones | | |
| | Canal 3 sin asignar | X |
| | Control de emisiones | A |
| | Optimización de la combustión | B |
| | Rangos relevantes para la seguridad | C |
| | Monitorización de procesos | D |
| | SNCR-DeNOx | E |
| | SCR-DeNOx | F |
| | SCR-DeNOx / Automóviles | G |
| | Optimización de filtros | H |
| | Medición de trazas de gas (Cl ₂ , VCM, ...) | J |
| | Compensación de H ₂ O en gas de barrido | K |
| Idioma (documentación suministrada, software) | | |
| | alemán | 0 |
| | inglés | 1 |
| | francés | 2 |
| | español | 3 |
| | italiano | 4 |

1) Esta es una ejecución sujeta a los reglamentos de exportación AL: 2B351A, ECCN: 2B351.

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Unidad de 19"

Datos para selección y pedidos

| Otras versiones | Clave |
|---|-------|
| Completar la referencia con la extensión „-Z" e incluir la clave. | |
| Fuente de alimentación externa 24 V DC (para versión de 3 canales) | A10 |
| Barras telescópicas (2 unidades) | A31 |
| Juego de herramientas Torx y destornilladores con cabeza Allen esférica | A32 |
| Software de comunicación (LDS6Com) | K01 |
| Módem LAN con cable de conexión | K10 |
| Adaptador de conector D-Sub, 15 pin, a bornes estándar | K20 |
| Adaptador de conector D-Sub, 25 pin, a bornes estándar | K21 |
| Etiquetas TAG (roturación específica para el cliente) | Y30 |
| Aceptación del cliente | Y40 |

| Gas 1 | Gas 2 | Código | Código | Aplicación estándar | Valores típicos | Resolución | Valores típicos | Resolución |
|------------------|------------------|--------|--------|---|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|
| | | | | Observación | para el rango del gas 1 | Gas 1 | para el rango del gas 2 | Gas 2 |
| O ₂ | | A | A | <u>Control de emisiones</u> | 0 ... 21% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| NH ₃ | | C | | Humo, alta precisión | 0 ... 25 vpm | 0,3 vpm | — | — |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | | 0 ... 25 vpm | 0,3 vpm | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. |
| HCl | | E | | | 0 ... 10 vpm | 0,2 vpm | — | — |
| HCl | H ₂ O | F | | | 0 ... 10 vpm | 0,2 vpm | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. |
| HF | | G | | | 0 ... 5 vpm | 0,1 vpm | — | — |
| HF | H ₂ O | H | | | 0 ... 5 vpm | 0,1 vpm | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. |
| CO ₂ | | L | | | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| H ₂ O | | M | | | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| O ₂ | | A | B | <u>Optimización de la combustión</u> | 0 ... 21% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| O ₂ | Temp. | B | | Calibración para el uso a altas temperaturas | 0 ... 21% de vol. | 0,1% de vol. | 650 °C ... 1.200 °C | ± 30 K |
| CO | | J | | | 0 ... 5% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| O ₂ | | A | C | <u>Rangos relevantes para la seguridad</u> | 0 ... 10% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| CO | | J | | breve tiempo de respuesta | 0 ... 10% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| O ₂ | | A | D | <u>Monitorización de procesos</u> | 0 ... 21% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| CO | | J | | Algoritmo específico del cliente | 0 ... 60% de vol. | 0,1% de vol. | — | — |
| NH ₃ | | C | E | <u>SNCR-DeNOx</u> | 0 ... 50 vpm | 1 vpm | — | — |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | Alta dinámica (p. ej., plantas incineradoras municipales) | 0 ... 50 vpm | 1 vpm | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. |
| NH ₃ | | C | F | <u>SCR-DeNOx</u> | 0 ... 10 vpm | 0,3 vpm | — | — |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | Centrales eléctricas, la mayor precisión | 0 ... 10 vpm | 0,3 vpm | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. |
| NH ₃ | | C | G | <u>SCR-DeNOx / Automóviles</u> | 0 ... 100 vpm | 1 ... 2 vpm | — | — |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | Bancos de pruebas de motores | 0 ... 100 vpm | 1 ... 2 vpm | 0 ... 30% de vol. | 0,1% de vol. |
| HCl | | E | H | <u>Optimización de filtros</u> | 0 ... 2.000 vpm con 1 m | 2 vpm | — | — |
| HCl | H ₂ O | F | | Alta dinámica (p. ej., plantas incineradoras municipales) | 0 ... 2.000 vpm con 1 m | 0,2 vpm | 0 ... 30% de vol. | — ¹⁾ |
| HF | | G | | | 0 ... 2.000 vpm con 1 m | 2 vpm | — | — |
| HF | H ₂ O | H | | | 0 ... 2.000 vpm con 1 m | 2 vpm | 0 ... 30% de vol. | — ¹⁾ |
| H ₂ O | | M | J | Medición de trazas de gas (p. ej. H ₂ O en Cl ₂) | 0 ... 20 ppm | 0,3 ppm | — | — |

Tabla de referencias: combinaciones estándar

¹⁾ Dependiendo de la concentración disponible de HCl.

| Gas 1 | Gas 2 | Código | Código | Valores típicos para | | Valores típicos para | | Tiempo típico de integración | Modo de soplado | | Medio de soplado |
|--------------------------------|------------------|--------|--------|-----------------------------|----------|----------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|----------|-------------------------------------|
| | | | | Temperatura | Presión | Recorrido | Concen. de polvo | | Estándar | Opcional | |
| O ₂ | | A | A | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | D | B | N ₂ |
| NH ₃ | | C | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| HCl | | E | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| HCl | H ₂ O | F | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| HF | | G | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| HF | H ₂ O | H | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| CO ₂ ¹⁾ | | L | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| H ₂ O ¹⁾ | | M | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 30 s | C | G | Aire |
| O ₂ | | A | B | 600 ... 1.200 °C | 1000 hPa | 2 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 10 s | E, F | G, H | Vapor + aire, N ₂ |
| O ₂ | Temp. | B | | 600 ... 1.200 °C | 1000 hPa | 2 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 10 s | F | H | Vapor + N ₂ |
| CO | | J | | < 600 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 10 s | E | G | Aire |
| O ₂ | | A | C | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 2 s | D | B | N ₂ |
| CO | | J | | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 4 m | < 20 g/Nm ³ | 2 s | E | G | Aire o N ₂ |
| O ₂ | | A | D | < 150 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 100 mg/Nm ³ | 10 s | D | B | N ₂ |
| CO | | J | | < 600 °C | 1000 hPa | 1 ... 4 m | < 20 g/Nm ³ | 2 s | E | G | Aire o N ₂ |
| NH ₃ | | C | E | 250 ... 350 °C | 1000 hPa | 2 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 30 s | E | G | Aire |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | 250 ... 350 °C | 1000 hPa | 2 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 30 s | E | G | Aire |
| NH ₃ | | C | F | 300 ... 400 °C | 1000 hPa | 4 ... 8 m | < 20 g/Nm ³ | 30 s | E | G | Aire |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | 300 ... 400 °C | 1000 hPa | 4 ... 8 m | < 20 g/Nm ³ | 30 s | E | G | Aire |
| NH ₃ | | C | G | 20 ... 650 °C | 1000 hPa | 1 m | < 2 g/Nm ³ | 2 s | C | A | Aire |
| NH ₃ | H ₂ O | D | | 20 ... 650 °C ¹⁾ | 1000 hPa | 1 m | < 2 g/Nm ³ | 2 s | C | A | Aire |
| HCl | | E | H | 150 ... 250 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 10 s | E | G | Aire |
| HCl | H ₂ O | F | | 150 ... 250 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 10 s | E | G | Aire |
| HF | | G | | 150 ... 250 °C | 1000 hPa | 1 ... 6 m | < 20 g/Nm ³ | 10 s | E | G | Aire |
| HF | H ₂ O | H | | 150 ... 250 °C | 1000 hPa | 1 ... 2 m | < 20 g/Nm ³ | 10 s | E | G | Aire |
| H ₂ O | | M | J | < 150 °C | 2000 hPa | 1 ... 2 m | < 100 g/Nm ³ | 2 s | B | D | N ₂ , seco ²⁾ |

Tabla de referencias: combinaciones estándar (continuación)

1) Para temperaturas superiores a 400 °C, póngase en contacto con Siemens.

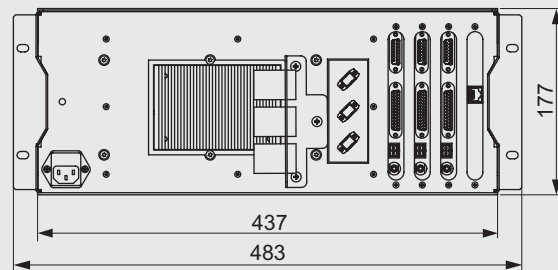
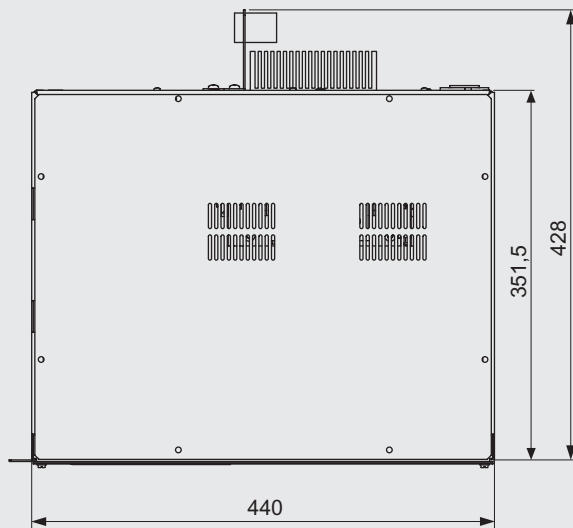
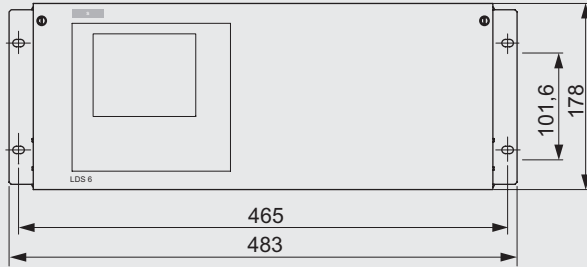
2) Punto de rocío < -80 °C.

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Unidad de 19"

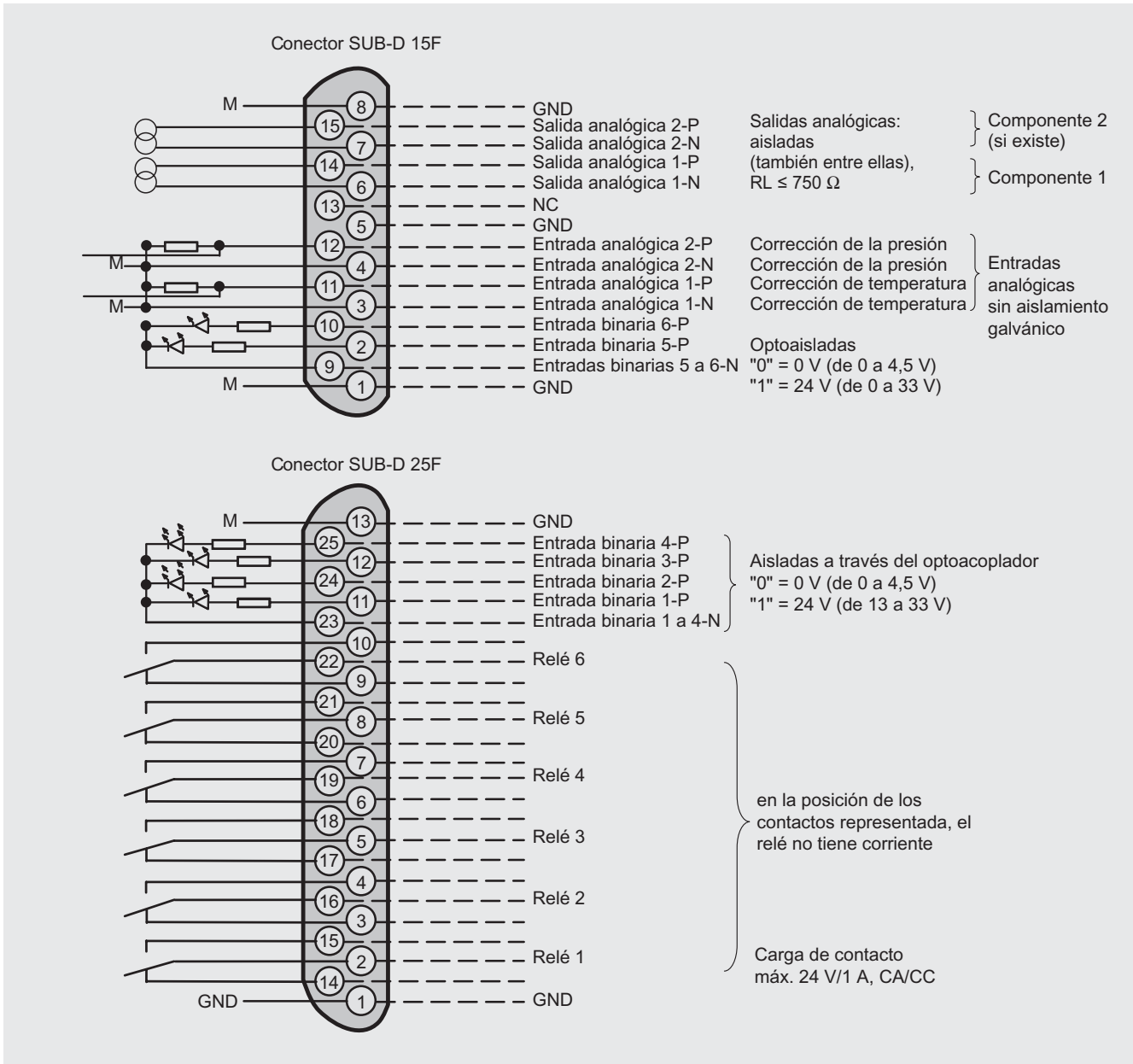
Croquis acotados



LDS 6, unidad central de 19", dimensiones en mm

Diagrama de circuito

Asignación de pines



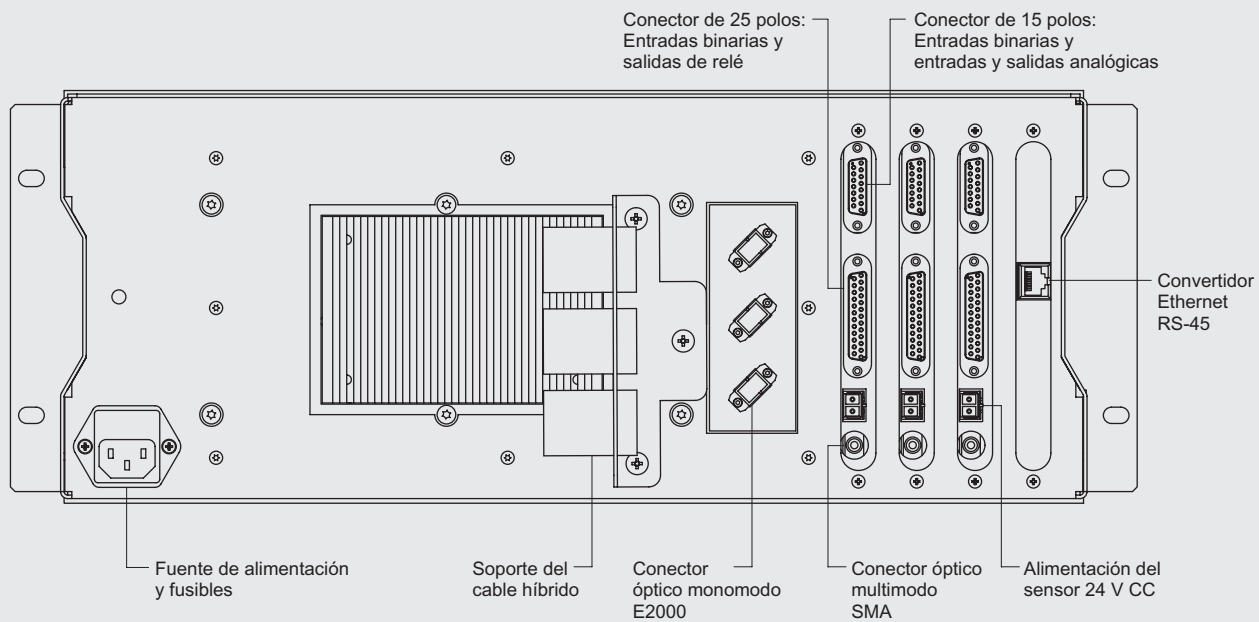
LDS 6, unidad central de 19", asignación de pines

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Unidad de 19"

Conexiones ópticas y eléctricas



LDS 6, unidad central de 19", conexiones ópticas y eléctricas

Sinopsis

Sensores de luz transmitida CD 6 y cables para aplicaciones en áreas seguras

El sensor de luz transmitida se compone de manera estándar de una unidad emisora y otra receptora; ambas poseen las mismas dimensiones. La unidad emisora está equipada con una conexión para cable de fibra óptica, el cual conduce la luz láser. La unidad receptora contiene un fotodetector y una tarjeta de circuito impreso, y está unida a la unidad emisora mediante un cable de conexión.

Los sensores están montados en bridas. Para evitar la condensación y la acumulación de polvo en las ventanas del sensor, éstas se barren habitualmente con un gas, p. ej. aire de instrumentación. El barrido debe seleccionarse en función de la aplicación. Por ello, los sensores de luz transmitida pueden configurarse en cada situación. La tabla de referencias de aplicación proporciona recomendaciones para las aplicaciones estándar a la hora de realizar un barrido adecuado.

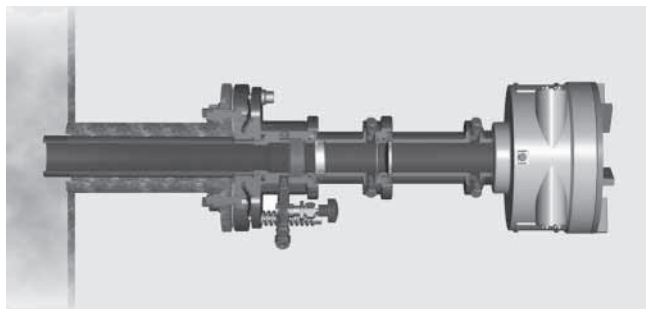
Si se va a medir un componente que, como el oxígeno o la humedad, puede estar presente en el fluido de barrido, deberán utilizarse gases de barrido inertes como el nitrógeno, vapor sobrecalentado de proceso o similares. En este caso es casi siempre necesario inertizar los cabezales del sensor, ya que aquí también debe desplazarse el aire ambiente de la entrada del emisor del láser. Por ello, diferenciaremos entre barrido, en el lado del proceso, y barrido, en el sensor.

Nota: para medir O_2 a una temperatura del gas por encima de $600\text{ }^\circ\text{C}$, también se puede tolerar el aire como fluido de barrido, ya que su influencia en la medición puede compensarse. En cambio, la combinación O_2 /temp. necesita siempre barrido con fluido inerte.

A continuación vienen detalladas las configuraciones de barrido del sensor más importantes:

Barrido con caudal moderado:

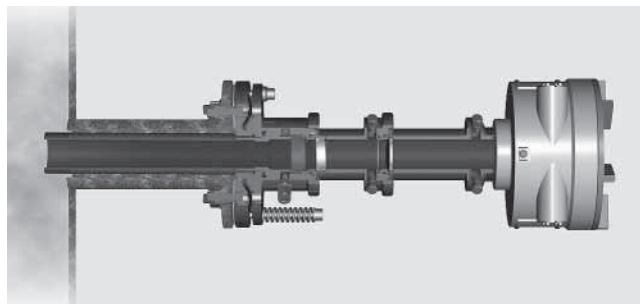
Se escoge en aplicaciones de gas limpio como por ejemplo en el control de emisiones, monitorización de inertización... El caudal del gas de barrido puede ajustarse entre 0 y aprox. 120 l/min en cada cabezal del sensor con una válvula de aguja (contenida en el volumen de suministro).



Barrido moderado en el lado del proceso

Barrido con caudal elevado:

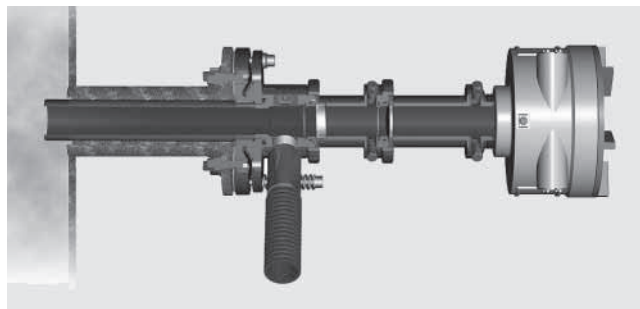
Sin válvula de aguja. Este tipo de barrido se escoge en aplicaciones de gas bruto con elevadas concentraciones de partículas o condensación como pueden ser los humos sin limpiar de plantas de incineración, El caudal del gas de barrido de cada uno de los cabezales del sensor vale entre 200 y los 500 l/min en función de la presión de admisión del fluido de barrido.



Barrido elevado en el lado de proceso

Barrido con caudal alto:

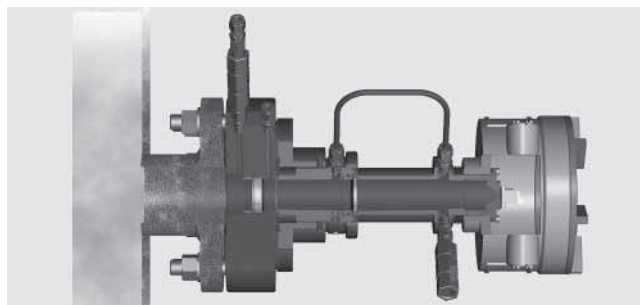
Utilizando soplantes de gas de barrido o vapor de proceso seco. Las piezas de conexión con adaptador de manguera y racor Swagelok de 6 mm también se incluyen en el suministro. Este tipo de soplado se escoge en aplicaciones de gas bruto con elevadas concentraciones de partículas o condensación, como p. ej. en las cámaras de combustión de plantas de incineración. Si no hay aire de instrumentación disponible, el barrido con soplate se convierte en una alternativa al barrido continuo en aplicaciones sencillas. En el lado de proceso como gas inerte de barrido puede utilizarse vapor seco en lugar de nitrógeno. El caudal del gas de barrido de cada uno de los cabezales del sensor va desde 500 hasta 1000 l/min dependiendo del soplate o de la presión del vapor.



Barrido elevado con adaptador de conexión de manguera, en el lado de proceso

Barrido en el sensor:

Puede combinarse con cualquier tipo de barrido en el lado de proceso y se escoge cuando el aire ambiente no puede influir en la medición. Los volúmenes comprendidos dentro del cabezal del sensor se barren continuamente con gas inerte, habitualmente N_2 . El flujo de gas de barrido necesario en este caso, de aprox. 1 – 6 l/min, puede ajustarse mediante una válvula de aguja (incluida en el volumen de suministro). La combinación que se muestra aquí, con soplado en el lado de proceso con vapor sobrecalentado de proceso y barrido en el sensor con nitrógeno procedente de un cilindro a presión, puede sustituir al barrido inerte p. ej. en plantas de incineración con calderas sin red de nitrógeno propia.



Configuración del sensor con barrido elevado en el lado de proceso, con una pieza de conexión de 6 mm para el empleo con vapor y barrido en el sensor con N_2

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Sensor de luz transmitida CD 6

Los fluidos de barrido empleados en el lado de proceso se canalizan a través de tuberías al efecto, para acabar uniéndose al flujo de gas de proceso. Las tuberías se adentran unos cuantos centímetros en la cámara del proceso; quedan habitualmente perpendiculares al gas de proceso. Así se consigue la delimitación precisa de la zona de lavado. De este modo, la longitud efectiva de medición en el gas de proceso puede definirse como la distancia entre los extremos de ambos tubos del aire de barrido.

Sensor de luz transmitida CD 6: opciones y accesorios:

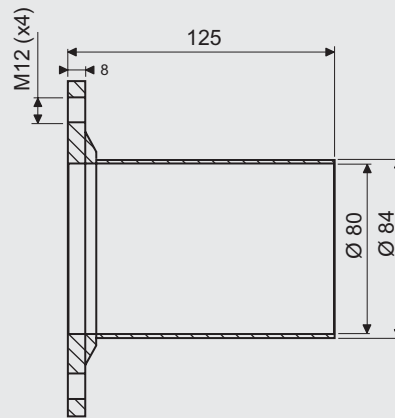
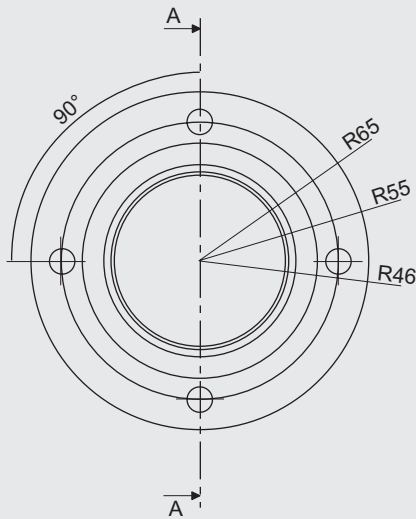
Utillaje para ajuste del sensor

Se compone, entre otros, de una fuente de luz visible alimentada por pila, de un centrador con retícula, así como de dos llaves de gancho para abrir el tubo óptico de los sensores. (con cada un sensor de luz se suministra uno de estos juegos)

Bridas soldables

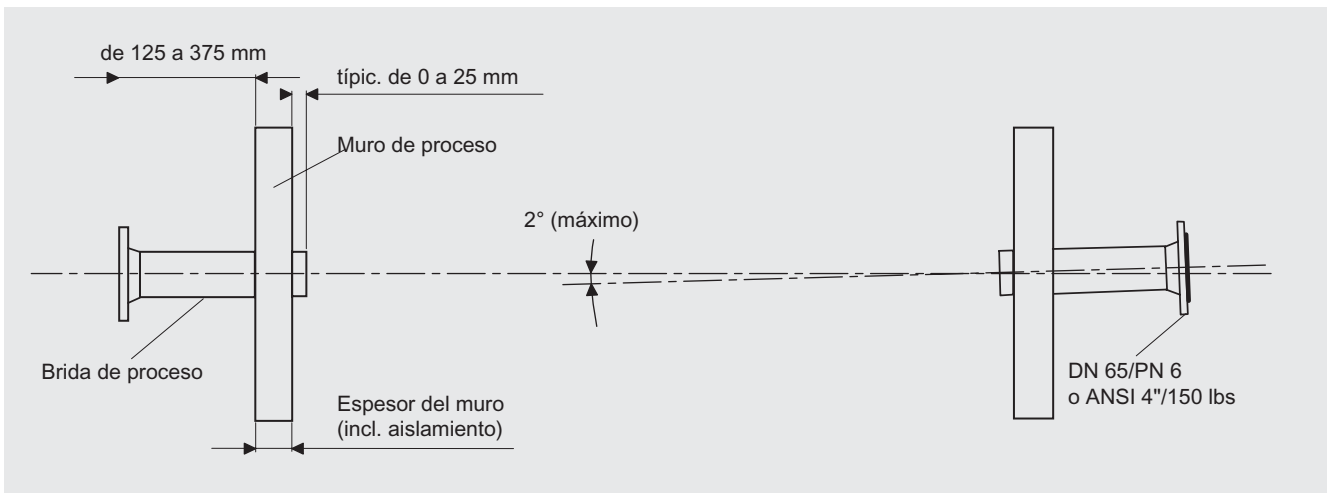
2 bridas especiales de acero inoxidable con círculo de taladros DN 65 para el montaje embreado en el lado de proceso. Se adecuan especialmente a la aplicación SCR-DeNOx/Automotive en combinación con las configuraciones del sensor.

3



Sección A-A

Brida soldable, opción de sensor, dimensiones en mm

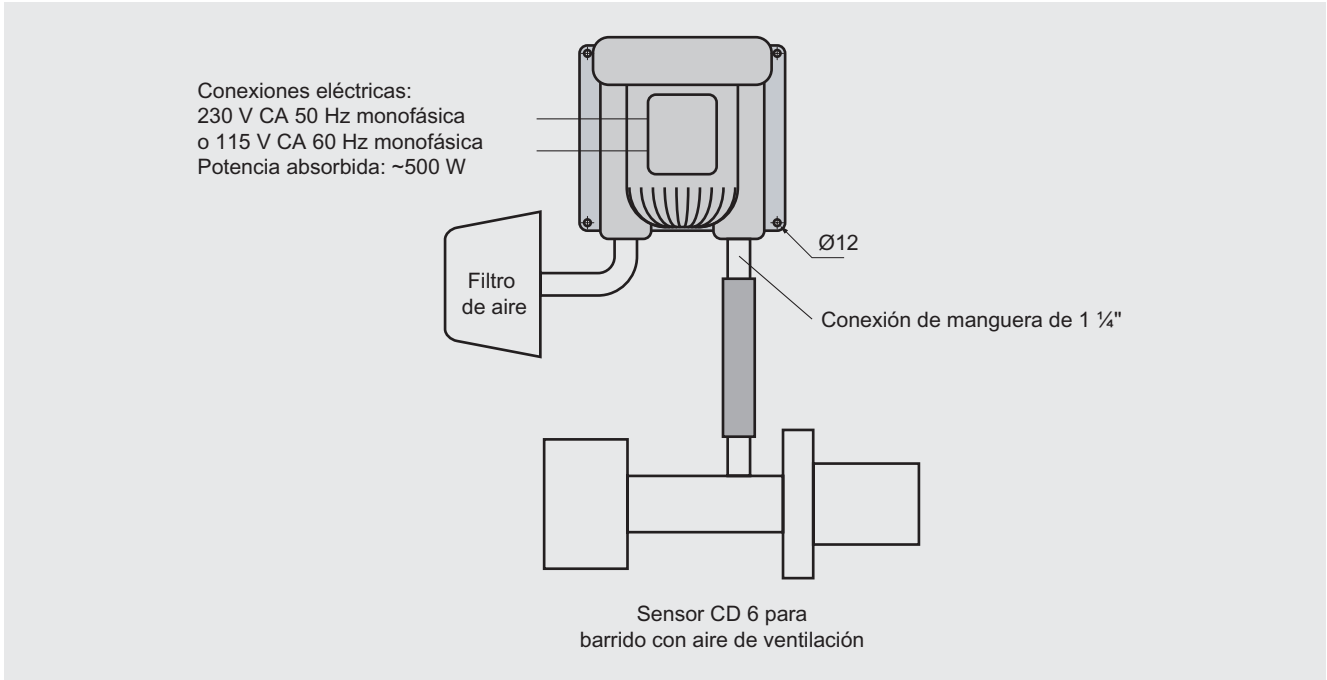


Requisitos para la instalación de sensores de luz transmitida CD 6, dimensiones en mm

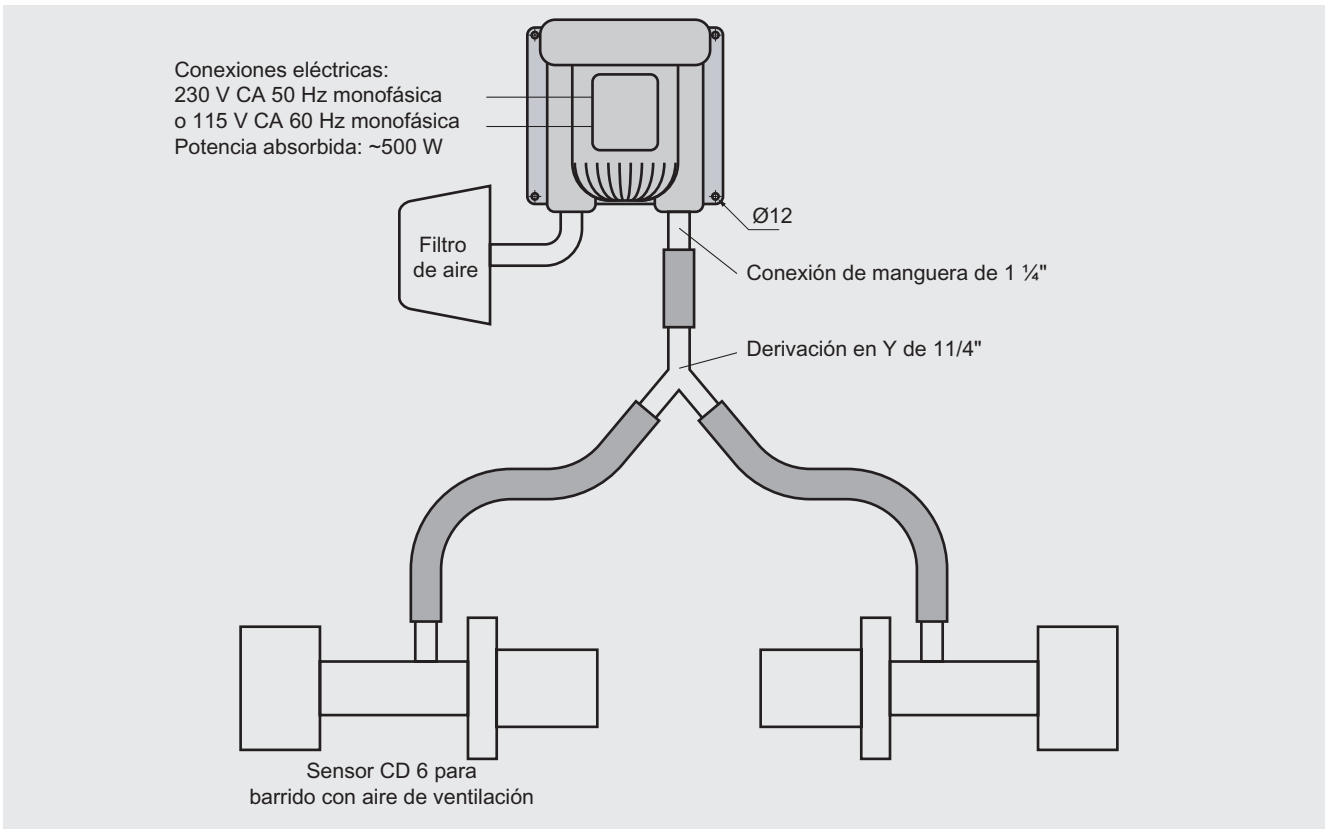
Soplantes de aire de barrido

En función de la aplicación y de las posibilidades de instalación, se necesitarán 1 ó 2 soplantes de aire para barrer los cabezales

del sensor. Puede solicitarse o bien una versión de 230 V AC o bien una de 110 V AC.



Configuración del sensor con soplante de aire de barrido



Configuración del sensor con soplante de aire, con barrido simultáneo de la parte emisora y receptora

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Sensor de luz transmitida CD 6

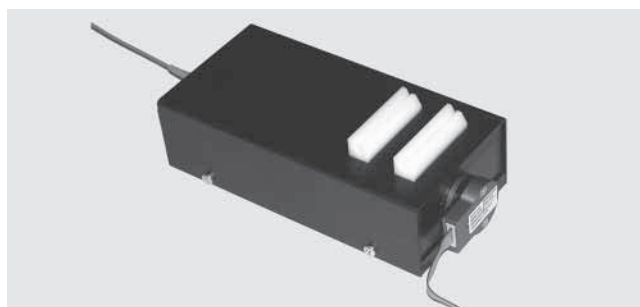
Celdas de muestreo tipo flujo

Para configuraciones de muestreo en bypass. La celda se compone de un tubo de acero inoxidable cuyas superficies internas están revestidas de PTFE, a fin de minimizar los efectos de superficie. Con un tramo de medición efectivo de 1 m, el volumen interno es de solo 1,2 l; de esta manera se consigue un intercambio de gases más rápido. El gas a medir puede provenir de los extremos o del centro del tubo, ya que en ambos sitios existen racores de 6 mm. La celda de muestreo tipo flujo puede solicitarse en cuatro configuraciones diferentes:

- Sin calefacción, incluye dispositivo para fijarla a la pared
- Sin calefacción, incluye dispositivo para fijarla a la pared y una caja de 19" con bomba de eyector de rendimiento máximo de 30 l/min
- Como el anterior, pero que puede calentarse hasta 200 °C
- Como el anterior, pero que puede calentarse hasta 200 °C y montarse en un bastidor portátil con rack de 19" integrado.

Verificación de la calibración

Dispositivo con cubeta de gas de prueba certificada y que no necesita mantenimiento, con conexiones para los cables de fibra óptica del láser y los módulos detectores del sensor de luz transmitida. Sirve para verificar rápidamente en campo la calibración hecha en fábrica sin necesidad de cilindros de gases ni cubeta de paso de flujo.



Dispositivo para verificar la calibración

Filtro óptico pasa banda

Sirve para proteger el detector sensible a la luz en la parte receptora del sensor de la saturación causada por la radiación IR de fondo. Se emplea en mediciones con gases de proceso muy calientes ($T \gg 1.000 \text{ }^\circ\text{C}$) o cuando aparecen llamas que no pueden inhibirse en la ruta de medición.

Datos técnicos

Sensores de luz transmitida CD 6

Generalidades

| | |
|-------------------------------|--|
| Diseño | Unidad emisora y receptora, unidas por un cable de conexión |
| Materiales | Acero inoxidable |
| Instalación | Horizontal respecto al eje óptico, vertical o paralelo al flujo de gas |
| Clase de protección del láser | Clase 1, sin peligro para los ojos |
| Protección Ex | opcional, según |
| • EEx ia | ATEX II 1GD EEx ia IIC T4 |
| • EEx in | ATEX II 3GD EEx n IIC T4 |

Ejecución, caja

| | |
|---------------------------------|--|
| Grado de protección | IP67 |
| Dimensiones | Diámetro: 163, L: 395 mm |
| Tubería de gas de barrido en mm | 400 (370 neto) x 44 x 40 800 (770 neto) x 44 x 40 1200 (1170 neto) x 44 x 40 |
| Peso | 2 x aprox. 11 kg |
| Montaje | DN 65/PN 6 o ANSI 4"/150 |

Características eléctricas

| | |
|--------------|--|
| Alimentación | 24 V DC, alimentación vía unidad central a través de cable híbrido |
| Consumo | aprox. 2 W en funcionamiento |

Condiciones climáticas

| | |
|----------------------|--|
| Temperatura ambiente | 30 ... +70 °C en servicio, -40 ... +70 °C durante el transporte y el almacenamiento |
| Humedad | < 95% HR, sobre el punto de rocío |
| Presión relativa | 700 ... 1200 hPa |

Respuesta de medición

| | |
|------------------------|--|
| Ruta de medición | 1 m ... 12 m (otras longitudes por encargo) |
| Temperaturas del gas | -5 ... +1500 °C, según la aplicación |
| Presión del gas | Presión normal ± 50 hPa (otros valores por encargo) |
| Concentración de polvo | hasta 100 g/Nm ³ |

Accesorios

Barrido

Barrido con aire de instrumentación, N₂

| | |
|---------------------------|--|
| • Presión relativa | 2000 ... 8000 hPa |
| • Calidad | |
| - Aire de instrumentación | Libre de aceite y agua |
| - Nitrógeno | 99,7% de pureza |
| • Caudal máximo | 500 l/min |
| • Punto de rocío | En general: < -10 °C (< -80°C para mediciones de trazas de humedad) debe evitarse la condensación en la óptica |

Barrido por soplante

| | |
|----------------------------------|---|
| • Contrapresión máxima | 40 hPa |
| • Caudal máximo | 850 l/min |
| • Consumo | 370 W |
| • Grado de protección (soplante) | IP54 |
| Barrido por vapor | |
| • Condición del vapor | Sobrecalentado |
| • Temperatura máxima | 240 °C |
| • Presión mínima | > 4000 hPa |
| • Presión máxima | 16000 hPa, válida para un caudal de aprox. 1100 l/min |

Cable híbrido y cable de conexión de sensores

Generalidades

| | |
|----------------------------------|---|
| Configuración del cable híbrido | Dos fibras ópticas y tres hilos de cobre trenzados en un cable para 24 V DC de cable óptico monomodo confeccionado en ambos lados con conectores acodados E2000, cable óptico multimodo confeccionado en ambos lados con conectores SMA |
| Cubierta del cable | Poliuretano resistente al aceite |
| Dimensiones | Diámetro: < 8 mm, longitud: hasta 1000 m |
| Resistencia a choques | 200 N/cm |
| Resistencia máxima a la tracción | 500 N |
| Radio mínimo de flexión | 10 cm |

Condiciones climáticas

| | |
|----------------------|--|
| Temperatura ambiente | 40 ... +80 °C en servicio |
| Humedad | < 95% hum. relativa, sobre el punto de rocío |

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Sensor de luz transmitida CD 6

Datos para selección y pedidos

Referencia

Clave

Analizador de gas in situ LDS 6

Par de sensores (sensor de luz transmitida), tipo CD 6

7MB6022 - - - - -

| Protección Ex | Modo de protección |
|-----------------------------|--------------------|
| sin | n.a. |
| de acuerdo con ATEX II 1 GD | EEx ia |
| de acuerdo con ATEX II 3 GD | EEx n |

0
1
2

| Tipo de sensor | Componente |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sensor de luz transmitida estándar | O ₂ |
| | O ₂ /Temp |
| | NH ₃ |
| | NH ₃ /H ₂ O |
| | HCl |
| | HCl/H ₂ O |
| | HF |
| | HF/H ₂ O ¹⁾ |
| | CO |
| | CO ₂ |
| | H ₂ O |

A
B
C
D
E
F
G
H
J
L
M

| Barrido, lado de proceso | Lado del sensor |
|---|---|
| sin barrido | sin soplado Aire o N ₂ , de 1 a 2 l/min; incl. válvula de aguja de 6 mm Swagelok |
| Aire de instrumentación o N ₂ caudal moderado de 0 a 120 l/min | sin soplado |
| Aire o N ₂ caudal aumentado de 200 a 500 l/min incl. 6 mm Swagelok | Aire o N ₂ , de 1 a 2 l/min; incl. válvula de aguja de 6 mm Swagelok |
| Aire, ventilador o vapor Caudal más elevado > 500 l/min incl. adaptador de manguera de 1 1/4 " y 6 mm Swagelok | sin barrido |
| | Aire o N ₂ , de 1 a 2 l/min; incl. válvula de aguja de 6 mm Swagelok |

A
B
C
D
E
F
G
H

| Tuberías de barrido, material |
|---------------------------------|
| Sin tuberías de barrido |
| Acero inoxidable (SS 2343/316L) |
| Materiales especiales |

0
1
9

L1Y

| Tuberías de barrido, longitud |
|-------------------------------|
| Sin tuberías de barrido |
| 400 mm |
| 800 mm |
| 1200 mm |
| Banco de pruebas de motor |
| Longitud especial |

0
1
2
3
4
9

M1Y

| Versión con bridas |
|--|
| Presión estándar |
| • DN 65/PN 6, acero inoxidable (SS 2343/316L) |
| • ANSI 4"/150 lbs, acero inoxidable (SS 2343/316L) |
| Banco de pruebas de motor |
| Conexión al proceso específica según cliente |

0
1
2
9



N1Y

| Cable híbrido | Longitud [m] |
|-----------------------------------|--------------|
| sin cable híbrido | |
| Longitud estándar | 5 |
| | 10 |
| | 25 |
| | 50 |
| Longitud específica según cliente | |

X
A
B
E
H
Z

P1Y

1) Esta es una ejecución sujeta a los reglamentos de exportación AL: 2B351A, ECCN: 2B351.

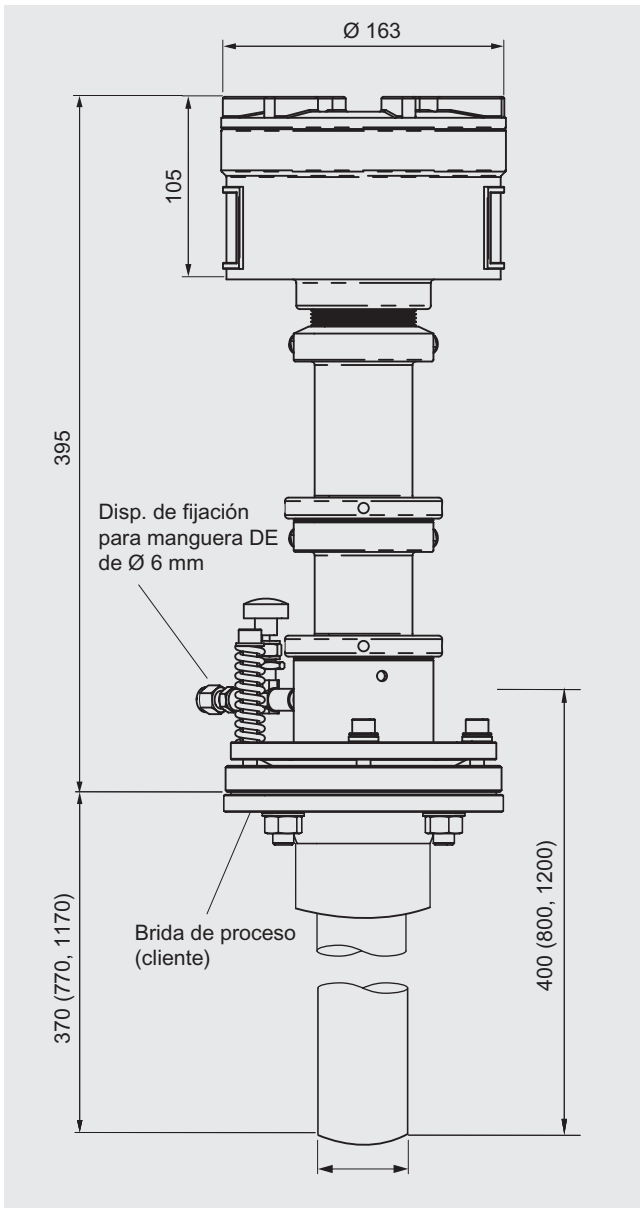
| Datos para selección y pedidos | | Referencia | Clave |
|---|---------------------|---|-------|
| Analizador de gas in situ LDS 6 Par de sensores (sensor de luz transmitida), tipo CD 6 | | 7MB6022 -  -  | Q1Y |
| Cable de conexión de sensores | Longitud [m] | | |
| sin cable de conexión de sensores | | X | |
| Longitud estándar | 5 | A | |
| | 10 | B | |
| | 25 | E | |
| | 50 | H | |
| Longitud específica según cliente | | Z | |
| Idioma (documentación suministrada) | | | |
| alemán | | | 0 |
| inglés | | | 1 |
| francés | | | 2 |
| español | | | 3 |
| italiano | | | 4 |
| Otras versiones | | Clave | |
| Completar la referencia con la extensión "-Z" y añadir la clave | | | |
| Bridas de ventana antideflagrantes, acero inoxidable (SS 2343/316L), cristal de silicato de boro | | | |
| Presión de diseño 160 kPa, presión de prueba 16 kPa | | | |
| • DN 65/PN 6 | | F06 | |
| • DN 80/PN 16 | | F07 | |
| • ANSI 4"/150 lbs | | F08 | |
| Juego de calibración (adicional) | | F11 | |
| Bridas soldables, 1 par (sólo para código de aplicación CG y DG) | | F20 | |
| Ventilador para barrido con aire, a 230 V (sólo para los tipos de barrido F y G) | | L01 | |
| Ventilador para barrido con aire, a 115 V (sólo para los tipos de barrido F y G) | | L02 | |
| Celda externa de muestreo tipo flujo, acero inoxidable, revestimiento interno de PTFE, ruta de 1 m de largo, 1,2 l de volumen medido | | | |
| • incl. gancho de fijación a la pared | | L19 | |
| • incl. gancho de fijación a la pared, módulo de conexión de medios de 19" con bomba de eyector | | L20 | |
| • calentable, máx. 200 °C, incl. gancho de fijación en pared, módulo de conexión de medios de 19" con bomba de eyector y regulador de calor | | L21 | |
| • calentable, máx. 200 °C, incl. módulo de conexión de medios de 19" con bomba de eyector y regulador de calor, montado en carro | | L22 | |
| Cubeta de calibración (no para códigos de gas G y M) | | L23 | |
| Filtro óptico para proteger del fondo IR | | L40 | |
| Etiquetas TAG (roturación específica para el cliente) | | Y31 | |

Analizadores de gas continuos, in situ

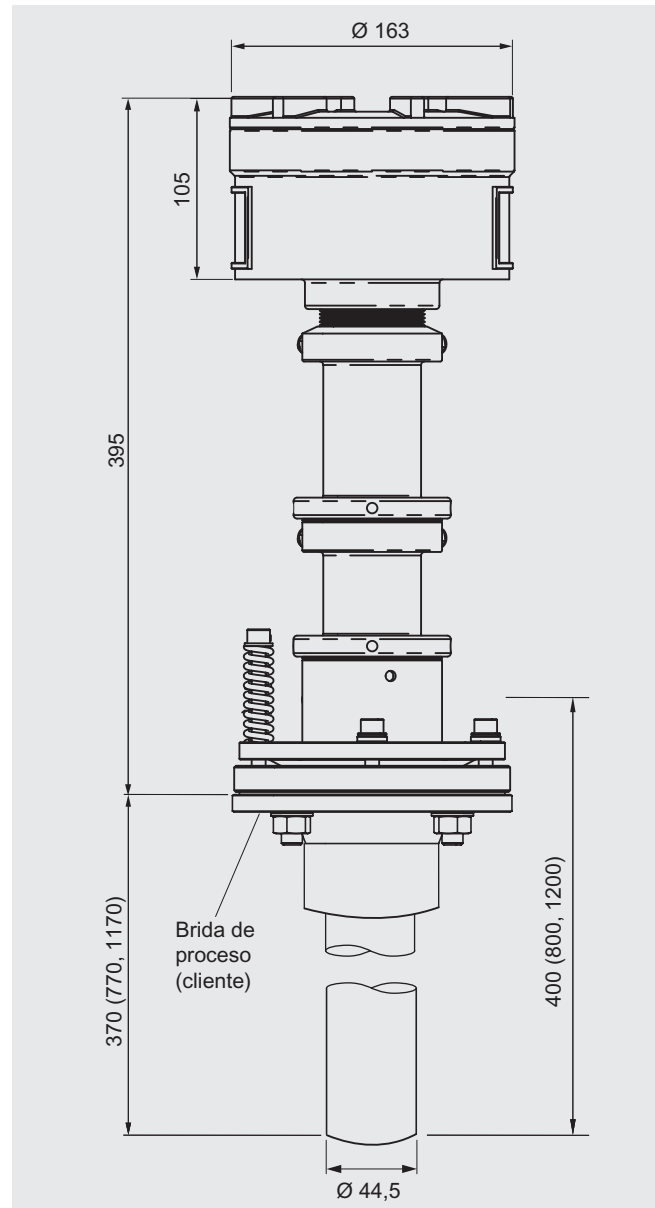
LDS 6

Sensor de luz transmitida CD 6

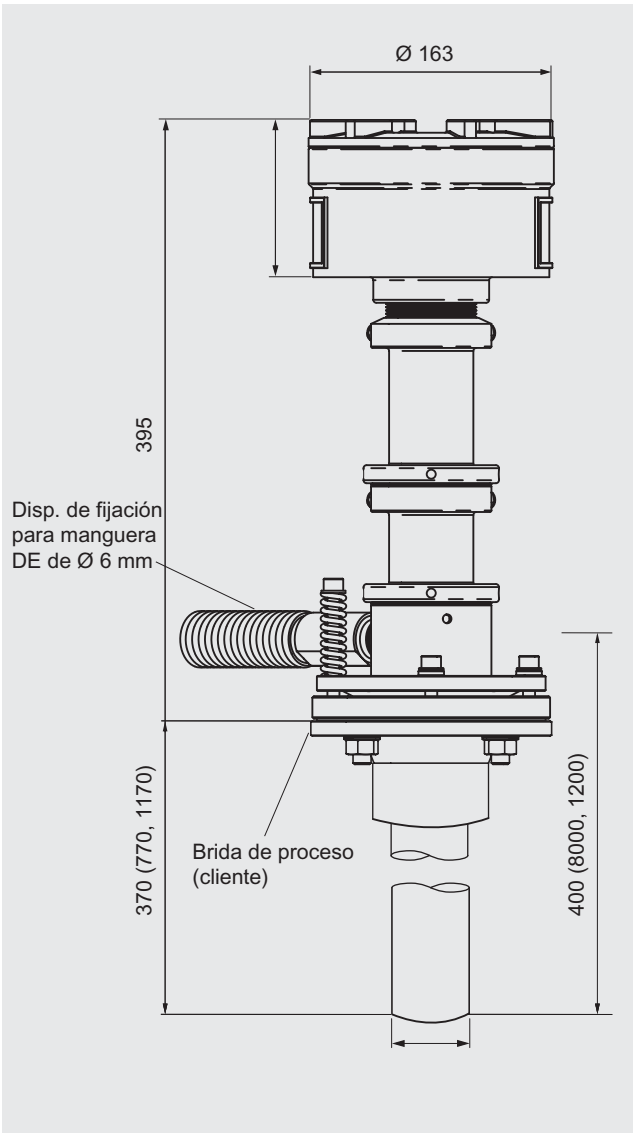
Croquis acotados



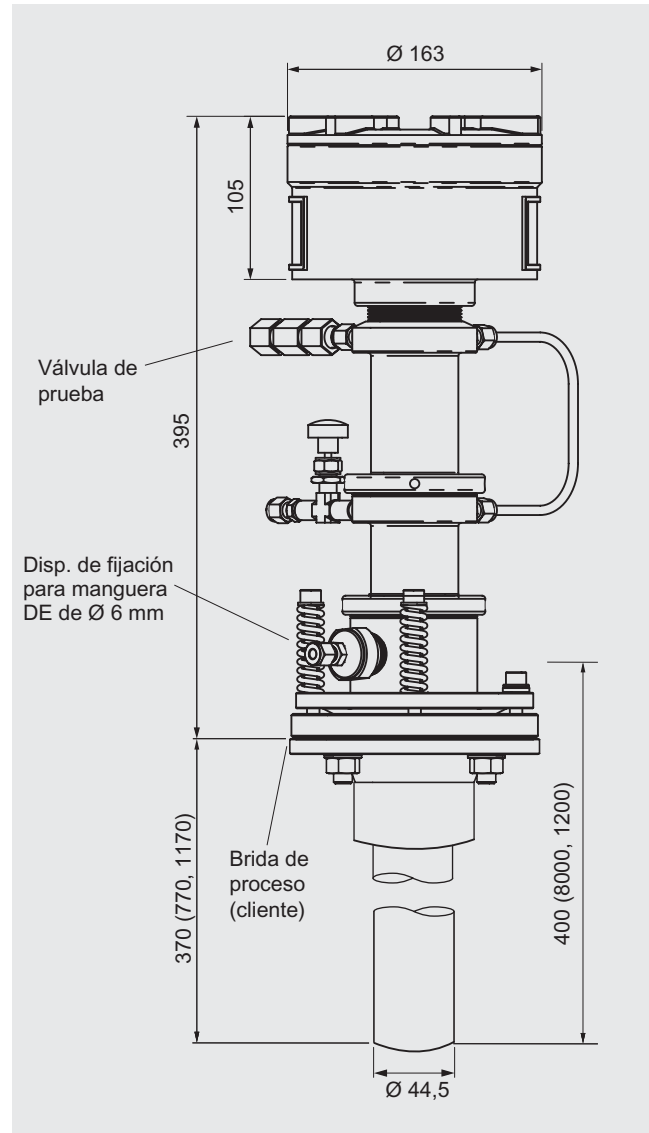
Sensor de luz transmitida CD 6, barrido moderado (aire de instrumentación), versión según n.º de referencia 7MB6022-**C1*-0***, dimensiones en mm



Sensor de luz transmitida CD 6, barrido aumentado (aire de instrumentación), versión según referencia 7MB6022-**E1*-0***, dimensiones en mm



Sensor de luz transmitida CD 6, soplante de barrido, versión según referencia 7MB6022-**G1*-0***, dimensiones en mm

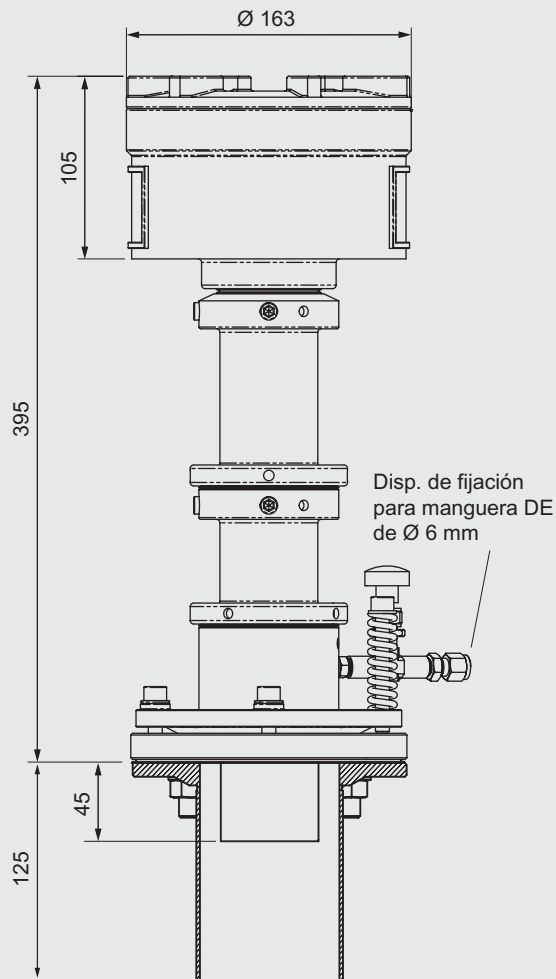


Sensor de luz transmitida CD 6, barrido en sensor y en el lado del proceso, versión según referencia 7MB6022-**H1*-0***, dimensiones en mm

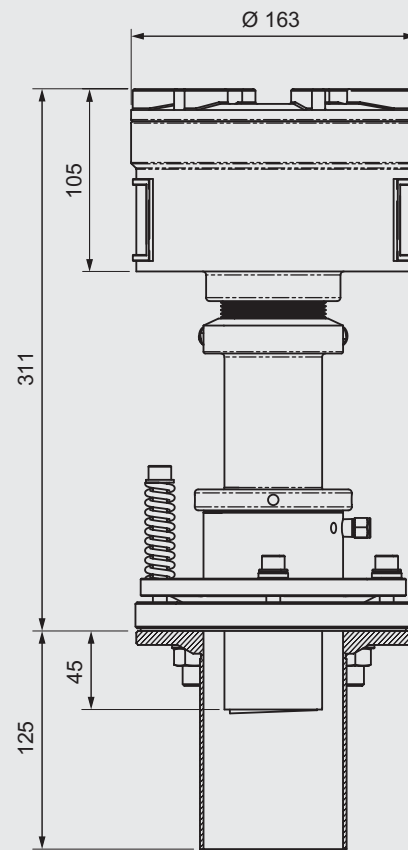
Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Sensor de luz transmitida CD 6



Sensor de luz transmitida CD 6, versión de barrido para la aplicación SCR_DeNOx/Automotive, versión según referencia 7MB6022-*(C/D)C14-2***, dimensiones en mm



Sensor de luz transmitida CD 6, versión sin barrido para la aplicación SCR_DeNOx/Automotive, versión según referencia 7MB6022-*(C/D)A00-2***, dimensiones en mm

Sinopsis

El sensor CD 6C constituye un versión especial de los sensores de luz transmitida y está especialmente concebido para aplicaciones de la industria química, como p. ej. para la monitorización de la humedad del gas de proceso en gases corrosivos como el Cl₂. El cabezal del sensor está separado herméticamente de un tubo óptico, barrible con gas, para evitar la entrada de agentes corrosivos propios del proceso.

La brida de ventana ajustable resistente a presión de acero inoxidable se suministra con junta DN 80/PN 16 o ANSI 4"/150 lb, pueden suministrarse otras conexiones al proceso por encargo.

La conexión a la unidad central LDS 6 se realiza con un cable híbrido de un máximo de 1.000 m de longitud. Los materiales de la caja están hechos de acero inoxidable y están pintados parcialmente. El dispositivo de barrido de gas en el lado de proceso y en el del sensor está disponible en la versión configurable con conexiones de gas de barrido para aire de instrumentación, nitrógeno o cualquier otro fluido apropiado. Las juntas de Viton para la conexión al proceso y los bloqueos de retorno de gas para el barrido por el lado del proceso están incluidos en el suministro estándar.

Opcional: Versión con protección contra explosiones conforme a ATEX II 1GD EEx ia IIC T4 o ATEX II 3GD EEx n IIC T4, (en preparación)

Construcción

Componentes en contacto con el gas de proceso

Únicamente la brida de ventana de borosilicato y acero inoxidable del sensor entra en contacto con el gas de proceso. Esta brida puede disponer opcionalmente de conexiones de gas para el barrido del lado de gas de proceso con un fluido gaseoso apropiado. Otros materiales especiales como Hastelloy, cristal de cuarzo, etc., pueden suministrarse por encargo.

Cable híbrido y cable de conexión de sensores

Combinación de cable de fibra óptica e hilos de cobre trenzados para la conexión de los sensores con la unidad central. El cable híbrido une la unidad central con la unidad emisora del sensor, mientras que el cable de conexión une la unidad emisora con la unidad receptora del sensor.

La distancia entre unidad central y el punto de medida puede ser como máximo de 1000 m.

Cable híbrido y cable de conexión de sensores:

- Cable de fibra óptica multimodo con conexiones SMA para la transmisión de la señal medida
- Cable de par trenzado de cobre para la alimentación (+24 V) de la electrónica del detector.

Adicional para el cable híbrido:

- Cable monomodo de fibra óptica, confeccionado en ambos lados con conectores E2000 para la transmisión de la luz láser
- Robusta cubierta del cable para montaje en canales abiertos o sistemas de canaletas
- Material de la cubierta: poliuretano resistente al aceite.

Datos técnicos

Generalidades

| | |
|-------------------------------|---|
| Diseño | Cabezal del sensor sellado herméticamente |
| Materiales | Acero inoxidable, pintado en parte |
| Instalación | Horizontal |
| Clase de protección del láser | 1, seguro para los ojos |

Ejecución, caja

| | |
|--|--|
| Grado de protección | IP67 |
| Dimensiones | Diámetro: 163, L: 367 mm |
| Peso | 2 x aprox. 11 kg |
| Montaje | DN 80/PN1 6 o ANSI 4"/150 lb |
| Materiales en contacto con el gas de proceso | Vidrio de borosilicato, acero inoxidable |

Características eléctricas

| | |
|--------------|--|
| Alimentación | 24 V DC, alimentación vía unidad central a través de cable híbrido |
| Consumo | aprox. 2 W en funcionamiento |

Condiciones climáticas

| | |
|----------------------|---|
| Temperatura ambiente | -30 ... +70 °C en servicio, -40 ... +70 °C durante el transporte y el almacenamiento |
| Humedad | < 95% HR, sobre el punto de rocío |
| Presión ambiental | 700 ... 1200 hPa |

Respuesta de medición

| | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Ruta de medición | 1 ... 12 m, variable |
| Presión y temperatura del gas | En función de la aplicación |
| Concentración de polvo | 0 ... 100 g/Nm ³ |

Analizadores de gas continuos, in situ

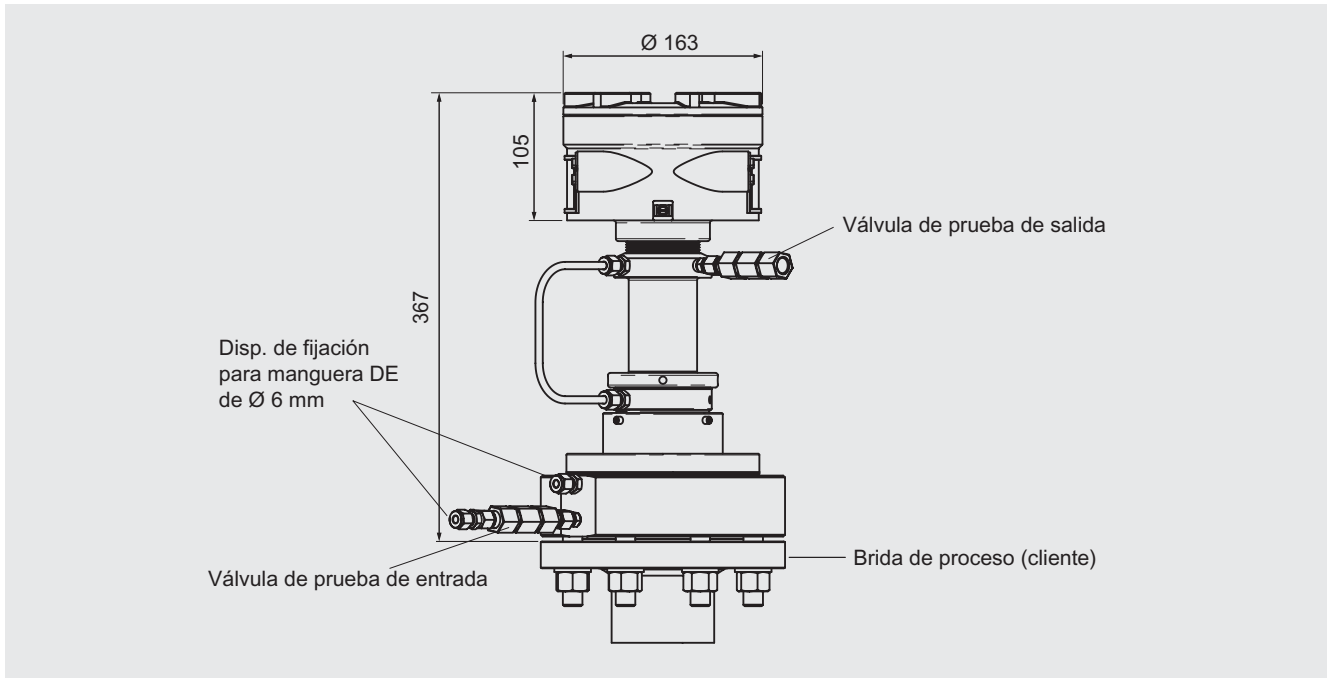
LDS 6

Sensor de luz transmitida CD 6C

| Datos para selección y pedidos | | Referencia | Clave |
|---|---|----------------|-------|
| Analizador de gas in situ LDS 6 Par de sensores (sensor de luz transmitida), tipo CD 6C | | 7MB6023 - 00 - | |
| Protección Ex sin | Modo de protección n.a. | 0 | |
| Tipo de sensor CD 6C | Componente H ₂ O en Cl ₂ | M | |
| Barrido, lado de proceso sin barrido | Lado del sensor sin soplado Aire o N ₂ , de 1 ... 6 l/min; incl. válvula de prueba de salida | A B | |
| | Aire, N ₂ o vapor caudal aumentado de 200 ... 500 l/min incl. válvula de prueba de salida | E F | |
| Versión con bridas Acero inoxidable (SS2343/316L), ventana de cristal de silicato de boro | | | |
| • DN 80/PN 16 | | 0 | N1Y |
| • ANSI 4"/150 lbs | | 1 | |
| Versión específica según cliente | | 9 | |
| Cable híbrido sin cable híbrido | Longitud [m] Longitud estándar | | |
| | 5 | X | P1Y |
| | 10 | A | |
| | 25 | B | |
| | 50 | E H Z | |
| Longitud específica según cliente | | | |
| Cable de conexión de sensores sin cable de conexión de sensores | Longitud [m] Longitud estándar | | |
| | 5 | X | Q1Y |
| | 10 | A | |
| | 25 | B | |
| | 50 | E H Z | |
| Longitud específica según cliente | | | |
| Idioma (documentación suministrada) | | | |
| alemán | | | 0 |
| inglés | | | 1 |
| francés | | | 2 |
| español | | | 3 |
| italiano | | | 4 |
| Otras versiones | | Clave | |
| Completar la referencia con la extensión "-Z" y añadir la clave | | | |
| Juego de calibración (adicional) | | F11 | |
| Cubeta de gas de calibración | | L23 | |
| Etiquetas TAG (roturación específica para el cliente) | | Y31 | |

3

Croquis acotados



Sensor de luz transmitida CD 6C

Analizadores de gas continuos, in situ

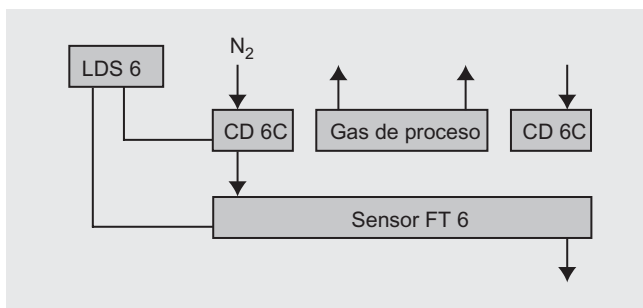
LDS 6

Sensor de caudal FT 6

Sinopsis

El sensor de caudal FT 6 se conecta a la unidad central de 19" LDS 6 mediante un cable híbrido. Posee conexiones para el cable de fibra óptica del láser, para una cubeta de paso de flujo, para un módulo detector y para una tarjeta de circuito impreso. La conexión de la fibra, el módulo detector y la tarjeta de circuito impreso tienen el mismo diseño que las piezas correspondientes de los sensores de luz transmitida tipo CD 6. La cubeta de paso de flujo es de acero inoxidable y posee ventanas de vidrio de borosilicato. La longitud efectiva de la ruta es de 0,5 m. El sensor de caudal FT 6 se monta a pie del proceso y el gas de medición se conecta mediante racores roscados de 6 mm.

La aplicación primaria del sensor de caudal FT 6 es la de determinar la humedad residual en gases de barrido secos como N₂ para la compensación interna, con el objetivo de determinar de la manera más precisa posible las trazas de humedad en gases de proceso en condiciones difíciles. No en vano, a menudo hay mucha más humedad residual en el fluido de barrido N₂ que las trazas esperadas en el gas de proceso. Gracias a la determinación inmediata y a la compensación directa de las influencias del fluido de barrido pueden obtenerse cantidades mínimas detectables en el gas de proceso independientemente de la calidad real del fluido de barrido, límites que se acercan más a los mejores valores teóricos. La medición simultánea de la humedad en el gas de proceso y en el fluido de barrido puede conseguirse más fácilmente y con un mayor aprovechamiento de los recursos gracias a la función multicanal del LDS 6.



Esquema de la disposición para medir las trazas de humedad en gases de proceso con calidad insuficiente o variable del gas de barrido.

Datos técnicos

Generalidades

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Diseño | Sensor con cubeta de paso de flujo |
| Materiales | Acero inoxidable, pintado en parte |
| Instalación | Horizontal |
| Clase de protección del láser | 1, seguro para los ojos |

Características eléctricas

| | |
|--------------|--|
| Alimentación | 24 V CC, alimentación vía unidad central a través de cable híbrido |
| Consumo | aprox. 2 W en funcionamiento |

Condiciones climáticas

| | |
|----------------------|---|
| Temperatura ambiente | -30 ... +70 °C en servicio, -40 ... +70 °C durante el transporte y el almacenamiento |
| Humedad | < 95% HR, sobre el punto de rocío |
| Presión ambiental | 700 ... 1200 hPa |

Respuesta de medición

| | |
|------------------|---|
| Ruta de medición | 0,5 m, fija |
| Presión del gas | Presión normal \pm 50 hPa, con presiones mayores o menores, consulte con Siemens para confirmar |

| Datos para selección y pedidos | | Referencia | Clave |
|---|---|----------------------------|-------|
| Analizador de gas in situ LDS 6 Sensor (de caudal), tipo FT 6 | | 7MB6024 - A00 - 0A | |
| Protección Ex sin | | 0 | |
| Tipo de sensor FT 6 | Componente H ₂ O en N ₂ | M | |
| Cable híbrido sin cable híbrido | Longitud [m] | X A B E H Z | |
| Longitud estándar | 5 10 25 50 | | P1Y |
| Longitud específica según cliente | | | |
| Idioma (documentación suministrada) | | | |
| alemán | | | 0 |
| inglés | | | 1 |
| francés | | | 2 |
| español | | | 3 |
| italiano | | | 4 |
| Otras versiones | | Clave | |
| Completar la referencia con la extensión "-Z" y añadir la clave | | | |
| Juego de calibración (adicional) | | F11 | |
| Cubeta de gas de calibración | | L23 | |
| Etiquetas TAG (roturación específica para el cliente) | | Y31 | |

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6

Documentación

Datos para selección y pedidos

| Manual | Referencia |
|---|--------------------|
| Instrucciones de uso del LDS 6 (alemán) | A5E00295893 |
| LDS 6 Operating instructions (inglés) | A5E00295894 |
| Instructions LDS 6 (francés) | A5E00295895 |
| Istruzioni operative LDS 6 (italiano) | A5E00295896 |
| LDS 6 instrucciones de operación (español) | A5E00362720 |
| Instrucciones de mantenimiento LDS 6 (alemán) | A5E00295897 |
| LDS 6 Service instructions (inglés) | A5E00295898 |

Datos para selección y pedidos

LDS 6 no contiene piezas desgastables, si bien algunas piezas en el interior de los sensores pueden estar sometidas a fuertes

cargas. Por este motivo, en aplicaciones muy exigentes se recomienda mantener reservas de módulos de ventana y electrónica del detector (los números de pieza se indican por punto de medida, es decir, por par de sensores).

| Descripción | Cantidad para 2 años | Cantidad para 5 años | Referencia |
|--|----------------------|----------------------|--------------------|
| Versiones no EEx | | | |
| • Módulo de ventana (cuarzo), (sensor CD 6) | 1 | 2 | A5E00338487 |
| • Módulo de ventana (banco de pruebas de motor), sin barrido, (sensor CD 6) | 1 | 2 | A5E00338490 |
| • Electrónica de sensores (sólo O ₂), para CD 6 | 1 | 1 | A5E00338533 |
| • Electrónica de sensores (todos los gases menos O ₂ , HCl), para CD 6 | 1 | 1 | A5E00338540 |
| • Electrónica de sensores (todos los gases menos O ₂ , HCl, alta ganancia), para CD 6 | 1 | 1 | A5E00338541 |
| • Electrónica de sensores (sólo HCl), para CD 6 | 1 | 1 | A5E00338552 |
| Versiones EEx | | | |
| • Electrónica de sensores (sólo O ₂), ATEX zona 0, 1 | 1 | 1 | A5E00338563 |
| • Electrónica de sensores (sólo O ₂), ATEX zona 2 | 1 | 1 | A5E00344344 |
| • Electrónica de sensores (todos los gases menos O ₂ , HCl), ATEX zona 0, 1 | 1 | 1 | A5E00338572 |
| • Electrónica de sensores (todos los gases menos O ₂ , HCl), ATEX zona 2 | 1 | 1 | A5E00344345 |

Analizadores de gas continuos, in situ

LDS 6



3