

Dr. Michael Unruh

Introducción

En las plantas de biogás se requiere la técnica de medición de gas para dos tareas diferentes. Por un lado es el análisis de la composición del biogás antes de enviarlo al motor generador eléctrico y es por otra es el control de los posibles riesgos para la salud por escapes de gas que se producen accidentalmente. Ambas tareas de medición tienen requisitos diferentes y requieren el uso de sistemas de medición especialmente adaptados a cada caso. En esta parte 2, se presentan los conceptos y requerimientos para el control ambiental y la detección de posibles fugas presentado.

¿Qué gases se miden?

Los principales componentes de la mezcla de biogás como el metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y el sulfuro de hidrogeno (H_2S) presentan diferentes peligros. Metano como gas combustible puede formar mezclas explosivas con el aire cuando se alcanza el límite inferior de explosividad (LIE) = Limite Inferior de Explosividad. El peligro de explosión y de incendio no amenazan solo la salud personal, sino también de la propia instalación. El LIE de metano esta en 4,4% Vol. La concentración se expresa en % del LIE. El rango de medición es de 100% LIE. Los umbrales de alarma suelen fijarse en el 20% del LIE (prealarma) y el 40% LIE (alarma principal).

El peligro por gases tóxicos es conocido debido a los accidentes trágicos causados por sulfhídrico.

Incluso concentraciones bajas de sulfhídrico pueden causar intoxicaciones graves? El valor límite (VLA-ED) es de 10 ppm. Como se acostumbra en el control de concentraciones en el lugar de trabajo, el margen de medida es 10 veces el valor indicado, es decir 0...100 ppm H_2S .

Es poco conocido que el dióxido de carbono es bastante tóxico. Los umbrales de 0,5% Vol. son relativamente altos. El rango usual de medición es de diez veces el límite, es decir, en este caso 0...5% Vol. de CO_2 con aire a una reducción del contenido de oxígeno. Con un 10% de Biogás en el aire ambiente se reduce el contenido de oxígeno del 20,9% Vol. (normal) a aprox. 18%. Usualmente se fijan las señales de un control de falta de oxígeno en el 19% Vol. O_2 (alarma previa) y 17% (alarma principal).

Queremos mencionar que los detectores de incendio por humo son influenciados por los gases presentes, pero no profundizaremos en esta publicación sobre este extremo.

¿Qué principios de medición son adecuados para el seguimiento de CH_4 ?

Para medir las concentraciones del 100% de LIE se dispone de equipos basados en diferentes principios de medida. Semiconductores combustión catalítica y infrarrojos (IR). El principio de medición por combustión catalítica proporciona buenas propiedades de medición, alta fiabilidad, robustez, incluso bajo condiciones de funcionamiento cambiantes y todo ello con costes bajos.

Pueden surgir sin embargo problemas cuando la sensibilidad se altera con la presencia de los llamados venenos del sensor. Entre estos venenos se cuenta entre otro también el sulfhídrico. Por este motivo en instalaciones de Biogás solo deberían emplear sensores que en comparación tienen una buena resistencia frente al H_2S . Al montar el sensor debe cuidarse que el sensor no este expuesto a fuertes vibraciones para evitar desajustes.

El principio de medición basado en semiconductores proporciona una calidad de detección mas baja pero puede ser aceptado para una función puramente de aviso. La robustez y la insensibilidad a los venenos del sensor son mejores en comparación con el principio de combustión catalítica. En las aplicaciones donde hay que contar con la presencia de otros gases (como gases

de escape de coches) o con fuertes fluctuaciones en la humedad, no se puede garantizar un funcionamiento sin falsas alarmas.

El sensor clásico en el análisis del proceso de biogás de absorción de infrarrojos se usa apenas para el control ambiental. La razón está principalmente en la persistencia del diferencial de precios entre los dos métodos de medida antes mencionados.

¿Qué principios de medición son adecuados para el seguimiento de CO₂?

Con la disponibilidad de sensores más económicos prevalece la técnica IR de absorción de infrarrojos. Los comentarios al respecto contenidas en la Parte 1 son válidas también en este caso aunque el rango de medida en control ambiental es menor.

Los métodos de medida utilizados anteriormente basados en medir el desplazamiento del oxígeno por el dióxido de carbono ya no corresponden al estado de la técnica actual y han de rechazarse debido a los elevados errores.

¿Qué principios de medición son adecuados para el seguimiento de H₂S?

Para controlar la concentración de sulfuro de hidrógeno en el aire ambiente son adecuados sensores electroquímicos. Los problemas mencionados en la parte 1ª no se producen aquí debido al menor margen de medición. Los inconvenientes inherentes de las células electroquímicas, que incluyen las influencias climáticas relativamente grandes y de duración limitada siguen existiendo, naturalmente.

¿Qué principios de medición son adecuados para el control de O₂?

A excepción del margen de medida diferente es de aplicación lo dicho en la parte 1ª.

¿Dónde se debe medir?

En general el control ambiental se realiza en lugares cerrados donde puede acumularse el gas liberado. En instalaciones al aire libre o bajo ventilación fuerte no pueden presentarse normalmente concentraciones de gases significativos. A diferencia con el biogás los gases no son transportados a los sensores si no han de llegar a los sensores por difusión o por convección. Los puntos de medición, por lo tanto estarán lo más cerca posible de los puntos de una posible fuga de gas por ejemplo en la sala de motores de gas o en la zona de carga del generador de Biogas.

La elección del lugar de instalación específica requiere conocimientos técnicos suficientes, ya que han de tomarse en consideración un gran número de factores clave. Incluyen estos por ejemplo, identificar posibles puntos de escape, la definición del área de vigilancia a cubrir, las condiciones de ventilación y las condiciones climáticas. Por esta razón no se pueden hacer recomendaciones aquí pues se requiere una evaluación individual de todas las circunstancias. Queremos insistir en la necesidad de contar con la asistencia de los expertos del fabricante.

¿Qué características de diseño debe llevar un dispositivo para el monitoreo del aire en interiores?

El sector de biogás es sólo una de muchas aplicaciones de equipos de detección de gases para el control ambiental.

Existen para esta zona por lo tanto, requisitos de seguridad que se especifican en las normas europeas. Los dispositivos que cumplen con estos requisitos, ofrecen al operador un alto grado de seguridad funcional.

Esta seguridad funcional solo se mantiene si los sistemas son regularmente revisados y calibrados con gases de prueba.

Por lo general, un sistema de monitoreo de gas se compone de los transductores instalados en un lugar apropiado y que todos ellos están conectados a un centro de evaluación común. A diferencia de lo acostumbrado en el análisis de biogás, la medición no se realiza en intervalos de

tiempo relativamente largos sino de forma continua. Por esta razón, hoy en día el control ambiental es independiente del bioanálisis. Una solución integral como la que ofrece ExTox ahorra un centro de evaluación y proporciona una interfaz de usuario funcional. Algunas áreas de una planta de biogás pueden ser zonas clasificadas según ATEX. En este caso, el equipo eléctrico instalado allí ha de cumplir los requisitos correspondientes y contar con la declaración de conformidad correspondiente.

Se habla comúnmente de "certificación ATEX". Este tema es muy amplio por lo que no se puede dar aquí una información completa que abarque todo. Práctica común en estos sistemas de detección de gases es que el centro de evaluación no está protegido a prueba de explosiones por lo que no se puede instalar en una zona peligrosa (zona clasificada).

¿Existe un sistema de detección de gas, el seguro planta de biogás?

Existen transmisores aptos para zonas con peligro de explosión (zonas clasificadas). Son los ExSens con certificado para uso en zona clasificada.

De acuerdo con el modelo de transmisor ha de atenderse las instrucciones de conexión para el cableado entre transmisor y centralita por ejemplo con la separación de circuitos "intrínsecamente seguras".

¿La existencia de un sistema de detección de gases en una planta de Biogas 2 asegura la seguridad de la misma?

Aún cuando la respuesta puede ser sorprendente en un primer momento: ¡No! El sistema de detección de gas en sí sólo puede reconocer situaciones de peligro y avisar. La seguridad del sistema se logra sólo por medio de medidas de protección habilitadas en este caso. En el caso más simple, estos pueden ser avisadores ópticos y /o acústicos que advierten al personal.

La ventilación puede ser activada o incluso apagada parte de la propia planta. El concepto de protección debe ser definida para cada instalación específicamente. Es esencial para todo ello que el personal esté familiarizado con los riesgos potenciales existentes en la planta y las medidas de protección previstas.