

Instrumentación de campo de SIEMENS.



Cómo medir las variables de procesos industriales emergentes

INSTRUMENTACIÓN Y ANALIZADORES PARA HIDRÓGENO

Tanto la producción como el uso del hidrógeno como fuente de energía del futuro plantean nuevos retos para la industria energética. La instrumentación de campo inteligente, así como los analizadores y cromatógrafos, ayudan a optimizar los distintos procesos de manera eficiente y segura para así poder avanzar en la transición energética.

■ **Pedro del Amo Lázaro / Francisco Montojo Villasanta**, Responsables de producto en instrumentación de campo y analítica. Siemens Digital Industries España 

Instrumentación de campo en aplicaciones para hidrógeno

La instrumentación de campo sigue jugando en la actualidad un papel crucial en todo proceso industrial, ya que estamos hablando de los dispositivos utilizados para la medición de las principales variables de un proceso, tales como: presión, temperatura, caudal, nivel, pesaje, etc, así como la concentración y composición de diferentes gases presentes en dichos procesos. La medición adecuada de estas variables nos va a permitir controlar y optimizar nuestro

proceso industrial de una forma precisa, fiable, flexible y segura; sin olvidar, por supuesto, la eficiencia y rentabilidad, cada día más importante teniendo en cuenta el incremento actual de los costes energéticos.

En procesos y aplicaciones en los que se maneja hidrógeno (producción, transporte, almacenamiento y uso), la instrumentación de campo continúa teniendo un papel relevante ya que nos vamos a encontrar con necesidades particulares a resolver y, además, suele ser habitual encontrarnos instalaciones en zonas

clasificadas con riesgo de explosión e incluso con requerimiento de certificación SIL. Debemos contar por tanto con instrumentación de campo inteligente adecuada que nos permita cubrir las exigencias de este tipo de aplicaciones. Por ejemplo, en la medida de presión de hidrógeno, nos encontramos con una particularidad del hidrógeno conocida como “difusión o permeabilidad”, consistente en que, en determinada concentración y condiciones de presión y temperatura, el ion de hidrógeno puede llegar a penetrar a través de los delgados dia-

fragmas metálicos del sistema de medida del transmisor de presión, llegando a provocar errores en la medida. Para evitar este efecto en las aplicaciones críticas, las membranas en acero inoxidable con un recubrimiento en oro en los transmisores de presión (como la familia Sitrans P320/420) son las que ofrecen mejor resistencia a la permeación.

La medida de caudal de hidrógeno también tiene gran relevancia, no solo durante el propio proceso de producción (por ejemplo, en un electrolizador donde se genera hidrógeno al separar la molécula del agua mediante una corriente eléctrica) sino también durante su transporte y posterior almacenamiento. Ya hay disponibles en el mercado diferentes equipos y tecnologías de medida de caudal (ultrasónicos, másicos, vortex, presión diferencial, etc.) en función de la aplicación concreta. Como ejemplo, podemos destacar la media de caudal de hidrógeno (o mezcla de hidrógeno con otros gases como el gas natural, conocido como *blending*) en grandes y largas conducciones para su transporte, en la que la tecnología más adecuada sería la de ultrasonidos tipo clamp-on

(no invasiva, montaje de sensores de forma externa a la tubería, como por ejemplo el modelo Sitrans FS230). Esta tecnología, además de proporcionar una buena precisión de medida, tiene una serie de ventajas respecto a otras ya que se trata de una tecnología sin contacto directo con el proceso que permite una instalación más sencilla y realizar posteriores labores de mantenimiento sin interrumpir el propio proceso y reducir costes, sobre todo cuando hablamos de conducciones de diámetros elevados.

Por último, no debemos olvidar la importancia adicional de la Digitalización en la instrumentación y los analizadores. La instrumentación de campo inteligente debe ser perfectamente comunicable e integrable con el sistema de control de nivel superior y tener además la posibilidad de facilitar más información adicional de diagnóstico, mantenimiento, etc (más allá de la simple variable principal de proceso que se esté midiendo) que pueda ser utilizada mediante Apps y que permita la toma de decisiones de una forma más cómoda y eficiente para ayudar a optimizar y rentabilizar el proceso.

Analizadores y cromatógrafos en aplicaciones para hidrógeno

Climáticamente neutro, sostenible, limpio... parece que esta molécula tiene mucho que decir para ayudarnos a encontrar una salida a la actual crisis climática.

Una de las maneras de producir este hidrógeno es gracias a un electrolizador, que al fin y al cabo es el corazón de una planta de fabricación de gases a partir de energía. Y aunque el proceso de electrólisis separa los dos gases (trazas de O_2 en H_2 cuasi-puro y viceversa), la composición de estas corrientes se debe medir de manera continuada para asegurar la máxima calidad del producto final y para evitar que se produzcan fugas de gases con riesgo de explosión. Para realizar ambas medidas, tanto de pureza de H_2 como de O_2 en un solo analizador de gases de manera elegante, robusta y eficiente, es imprescindible trabajar con técnicas de medida consolidadas como la conductividad térmica (con el equipo Calomat 7) y el paramagnetismo (con el Oxymat 7).

En este punto, ¿qué pensamos que va a ocurrir con el uso del hidrógeno en centrales eléctricas de gas? Pues la verdad



Caudalímetro ultrasónico Clamp-on SIEMENS modelo Sitrans FS230.



Instrumentación analítica de SIEMENS.

es que el hidrógeno ya es una importante materia prima en la industria química, p.ej. para producir amoníaco. Sin embargo, su uso para generar electricidad todavía está en los inicios. Si la voluntad política de la UE es persistente, podríamos estar hablando de que en 2036 las centrales de gas tendrían que operar solo con H_2 . Pero, aunque estos procesos estén en marcha, la conversión de centrales de gas a hidrógeno requiere grandes inversiones y todavía no hay suficiente hidrógeno verde disponible, por tanto se prevé que convivan un tiempo las mezclas de H_2 y gas natural. Para controlar con precisión la turbina y optimizar el proceso, los módulos de conductividad térmica mencionados anteriormente medirían el H_2 de manera continua. En la práctica, los proyectos están comenzando con un porcentaje bajo de H_2 en la mezcla (p.ej. un 15%), el cual aumenta progresivamente si el resultado es positivo, ya que cuanto mayor es el contenido de H_2 , menores son las emisiones de CO_2 por megavatio hora generado.

En cualquiera de los casos, los gases de escape por chimenea de planta se deben medir siempre con el sistema de análisis adecuado, para asegurar que se cumple la normativa y la instalación se encuentra dentro de los límites legales. Un sistema de estas características debe disponer de un módulo de acondicionamiento del gas de muestra, un enfriador de gas para eliminar la humedad, una bomba y demás elementos previos al propio analizador, que suele ser un espectrofotómetro infrarrojo multicomponente (como el Ultramat 23). Para estas medidas de emisiones, siguen creciendo en importancia las técnicas espectroscópicas láser *in-situ*, altamente sensibles y con tiempos de respuesta bastante más rápidos. Otra aplicación muy importante y que también es tendencia en este momento es el análisis de gases previo a una pila de combustible (*fuel cell*). Aunque se trata de una tecnología que se beneficiará de la transición energética y que ya se utiliza para impulsar vehículos pesados e industriales, el proceso

electroquímico en la pila debe controlarse para que el CO del aire no reaccione con los “venenos” del catalizador, o para que la humedad del gas no active la corrosión del carbono de las placas de los electrodos. Incluso unas pocas ppm de concentración pueden contaminar los catalizadores y provocar pérdidas de potencia significativas. Para medir de manera fiable el CO en estas mezclas de gases complejas, podríamos recurrir al fotómetro infrarrojo anteriormente mencionado. Gracias a su modularidad, algunos analizadores pueden medir simultáneamente varios componentes, como CO_2 , óxidos de azufre y nitrógeno, que también dañan los catalizadores. Si además disponemos de alguna herramienta o *software* que analice la deriva de todos nuestros equipos de forma centralizada y nos ayude a adelantar (mediante análisis predictivo) las necesidades de mantenimiento de éstos, entonces conseguiremos maximizar la disponibilidad de nuestras medidas y presentar nuestros KPIs de una manera mucho más fiable. Por último, los nuevos desarrollos de e-combustibles y biocombustibles, que se acercan en términos de composición química y propiedades físicas a los combustibles convencionales, también están generando nuevos retos en lo que respecta a la medida de gases. Son hidrocarburos producidos a partir del agua y CO_2 utilizando electricidad, y si la electricidad proviene de fuentes renovables y el CO_2 de la atmósfera, los motores pueden funcionar de manera climáticamente neutra con ellos. Aquí también se puede utilizar analizadores de gases que miden en continuo con módulos de conductividad térmica y espectroscopia infrarroja. Además, dado que un gran número de componentes deben ser medidos y controlados en síntesis catalíticas y purificaciones de productos, también se deben emplear cromatógrafos de gases industriales, como el Maxum II, con múltiples opciones de selección de hornos, detectores y columnas de separación, así como la posibilidad de medir con tres detectores simultáneamente. Esto nos permite conocer completa o casi completamente la composición de nuestra muestra para así poder optimizar al máximo nuestro proceso. ●