

● Su gran capacidad de adaptación hace que estén preparados para el futuro

La próxima generación de medición de caudal multifásico

Con el software del caudalímetro multifásico, la resolución y la automatización están alcanzando nuevos niveles.

Por Kelda Dinsdale* y Michael Samaha**, Emerson

Desde el efecto del COVID-19 hasta la digitalización de los modernos campos petrolíferos, no queda duda de que el mercado del petróleo y el gas está cambiando.

Para los productores que quieren ir a la vanguardia, es fundamental adoptar los avances en la automatización y en la tecnología basada en datos. Una de las áreas clave de la innovación que está teniendo lugar es la medición de caudal multifásico. Con la industria del petróleo y gas dispuesta a explotar reservas más complejas, los avances en la arquitectura del software de medición de caudal garantizarán que los operadores estén respaldados por la información confiable que necesitan para asegurar una producción eficiente y optimizada, incluso en las condiciones de campo más exigentes.

La mejor solución para la medición de caudal multifásico

En el pasado, los operadores casi siempre se centraban en reservas “sencillas” con pocas anomalías geológicas, lo que daba como resultado unas condiciones de caudal más estables. Normalmente, los perfiles de flujo de esos pozos entrarían dentro del punto óptimo del caudal multifásico, que tiene una fracción de volumen de gas de entre el 25 % y el 85 %. Los caudalímetros multifásicos se

distinguen por su análisis en este rango, en el que proporcionan una medición precisa y confiable. Sin embargo, en la actualidad, los pioneros de la industria del petróleo y gas son capaces de enfrentarse a reservas en las que solo podrían soñar hace 10 años.

Reservas que habrían quedado intactas en el pasado, ahora se están explotando. Afortunadamente, la tecnología de medición del caudal multifásico ha evolucionado junto con la industria y demuestra constantemente que está a la altura.

Los caudalímetros multifásicos son una opción popular en los campos petrolíferos modernos por muchas razones. Al ser una opción flexible que se adapta a las condiciones cambiantes del pozo, estos caudalímetros permiten la sustitución de equipos anteriores costosos y voluminosos. Como ocupan hasta cuatro veces menos espacio que los antiguos medidores, los productores ahorran espacio, peso y costos de instalación a la vez que reducen el número de instrumentos necesarios.

Las mediciones tomadas directamente del cabezal de pozo no requieren piezas móviles, lo que reduce los periodos de inactividad y los requisitos de mantenimiento. Gracias a la variedad de tamaños de los medidores y a los casquillos insertables de Venturi, un medidor puede durar toda la vida útil de un pozo y reducir así las inversiones de capital en el cabezal del pozo.

“

Los últimos desarrollos en software integrado suponen un desempeño aún mejor en perfiles de flujo que fluctúan rápidamente, todo en un paquete sencillo y fácil de usar”

Kelda Dinsdale
y Michael Samaha,
Emerson

La revolución del Internet industrial de las cosas (IoT) también ha llegado al petróleo y al gas, lo que también se ha traducido en mejoras digitales en estas soluciones de medición. La conectividad remota permite que los operadores tengan acceso completo a los datos de sus pozos desde cualquier lugar del mundo, así como acceso remoto a los expertos del proveedor.

Esto significa que ya no es necesario viajar hasta las plantas cada vez que se detecta un problema ni esperar hasta que haya un problema de producción, ya que se pueden realizar muchas operaciones de forma remota. Menos horas en la carretera significa más seguridad para los trabajadores.

La combinación de este acceso remoto con el análisis de los datos en tiempo real facilita la obtención de información sobre la producción, lo que permite mejorar los procesos de producción de forma más rápida y optimizar el esfuerzo en campo de manera considerable. Gracias al conocimiento inmediato de los cambios en la producción o la detección de la acumulación de capas, podríamos decir que averiguar la configuración óptima de la válvula Choke y el mejor caudal de inyección es más rápido, más sencillo y se lleva a cabo de manera más fundamentada. A la hora de optimizar un campo completo, los datos en tiempo real ahorran incontables horas y recursos.

Como se trata de una solución totalmente ágil, los caudalímetros multifásicos tienen gran capacidad de adaptación gracias a esos avances en la tecnología, lo que hace que estén preparados para el futuro. Se pueden desarrollar y añadir nuevos módulos para hacer frente a aplicaciones únicas que puedan surgir. Los últimos desarrollos en software integrado han supuesto un desempeño aún mejor en perfiles de flujo que fluctúan rápidamente, todo en un paquete sencillo y fácil de usar.

Pueden pasar muchas cosas en una décima de segundo

Cuando el ritmo de producción de los pozos es estable y constante, los dispositivos de medición de caudal pueden proporcionar a los operadores la información que necesitan con una baja resolución de datos. Las corrientes

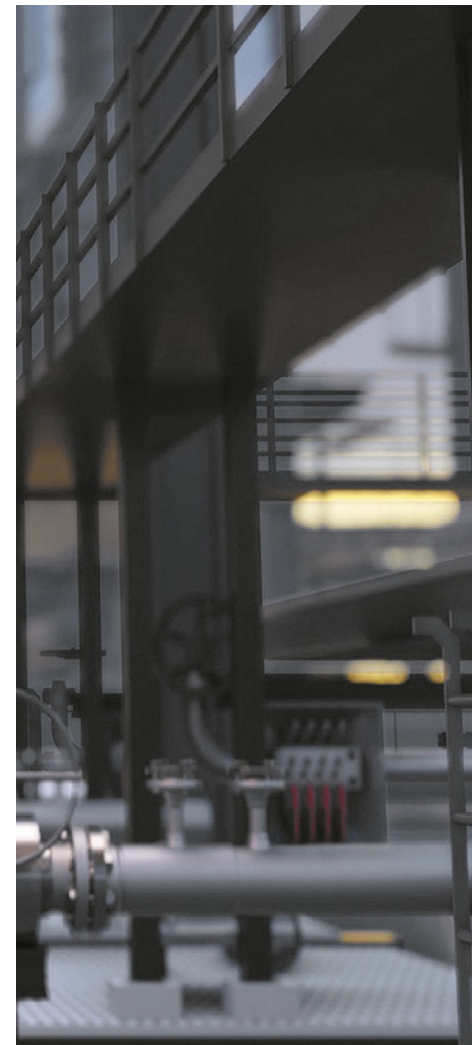


Figura 2: Con la industria del petróleo y gas dispuesta a explotar reservas más complejas, los avances en la arquitectura del software de medición de caudal garantizarán que los operadores estén respaldados por la información confiable que necesitan para asegurar una producción eficiente y optimizada, incluso en las condiciones de campo más exigentes.

estables de mezclas de petróleo y gas pueden ser relativamente uniformes de un intervalo a otro. Sin embargo, unas condiciones significativamente más exigentes implican regímenes de flujo variados y dinámicos que requieren datos de una mayor resolución para entender verdaderamente lo que está pasando en las tuberías. La capacidad para recopilar datos en intervalos de una décima de segundo establece una representación mucho más precisa del caudal y de su composición.

¿Qué puede ocurrir en la tubería en una décima de segundo?

Los avances en el software integrado multifásico han detectado cambios de presión de 5 bar en menos de un segundo. Acumulaciones de agua o condensado reventando las tuberías, cambios de predominio de líquido a predominio de gas y viceversa y minúsculas cantidades de agua brotando, todo eso puede pasar en una fracción de segundo.

Estos cambios corresponden a una modificación en todas las densidades de referencia utilizadas en los cálculos de caudal, lo que afecta a los cálculos finales. Si esto ocurre con frecuencia a lo largo del tiempo, sin una medición de resolución extremadamente alta, estas fluctuaciones drásticas pueden degradar de manera significativa la calidad de las mediciones que se pueden obtener.

Puede que los productores ni siquiera se den cuenta de que se están produciendo esas fluctuaciones en las tuberías, así que este conocimiento en tiempo real es extremadamente valioso. Cuando se comprenden en detalle los eventos que se están produciendo, los operadores pueden obtener un mejor



Figura 1: La medición confiable en tiempo real respalda la automatización en aplicaciones de caudal multifásico dinámicas.

La revolución del Internet industrial de las cosas (IoT) ha llegado al petróleo y al gas, lo que también se ha traducido en mejoras digitales en estas soluciones de medición.

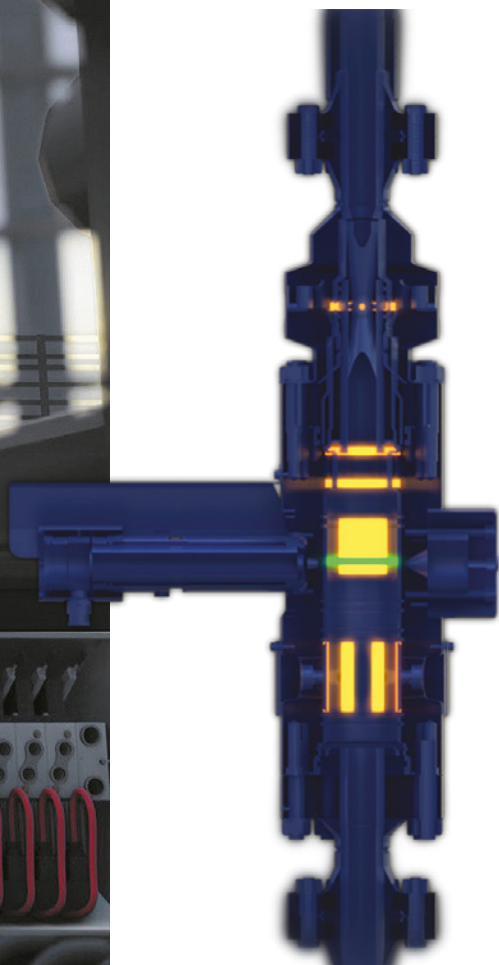


Figura 3: El software integrado para los caudalímetros multifásicos ofrece una configuración adaptativa por medio de la selección de módulos automática y en tiempo real.

desempeño y una mayor precisión con sus dispositivos de medición.

Un mayor desempeño se traduce en unos datos de producción más confiables y la capacidad de utilizar esta información para optimizar el desempeño del pozo.

Así es como el software está cambiando las reglas del juego

Ahora que es posible recopilar este nivel de datos, se necesita una solución de software que sea capaz de obtener de ellos una información accionable. Aquí es donde entra en juego la selección avanzada de módulos adaptables. Ya está disponible la última plataforma de software para los caudalímetros multifásicos con el fin de sincronizar las señales del sensor, hacer funcionar varios módulos con cálculo en paralelo,

Gracias al conocimiento inmediato de los cambios en la producción o la detección de la acumulación de capas, averiguar la configuración óptima de la válvula Choke y el mejor caudal de inyección es más rápido, más sencillo y se lleva a cabo de manera más fundamentada.

verificar automáticamente la idoneidad de cada módulo y seleccionar automáticamente los módulos de medición más adecuados en un momento determinado. A partir de aquí, un productor puede obtener los datos de la forma más precisa posible, independientemente de lo inestables o exigentes que sean las condiciones del caudal.

Esta tecnología pionera no solo permite una mayor optimización de la producción en todo el campo petrolífero, sino que, además, no necesita la intervención manual de expertos para funcionar. La configuración automática tiene lugar a una velocidad de 10 Hz y el medidor selecciona automáticamente el módulo de cálculo correcto para cada fracción de tiempo. Una intuitiva interfaz de usuario simplifica las interacciones con el medidor, lo que facilita el aprovechamiento de la potencia de esta revolucionaria tecnología.

Estas sencillas pero importantes mejoras respaldan aún más la adopción de la medición de caudal multifásico en cualquier aplicación del mundo. Los operadores pueden obtener un desempeño confiable y robusto sin necesidad de intervención manual ni de expertos.

Esta plataforma de software ya se ha probado en muchos emplazamientos con resultados significativos. Un operador de la cuenca Marcellus de Norteamérica adoptó las mejoras de automatización en sus caudalímetros multifásicos.

Como la aplicación Marcellus es compleja, con una GVF de entre el 90 % y el 99,9 %, normalmente se usaba un separador de prueba de referencia para realizar la calibración en línea del medidor durante la instalación. A pesar de la naturaleza compleja de este activo de gas, una vez que se alinearon las mediciones de forma inicial, el caudalímetro multifásico fue perfectamente repetible. Sin embargo, cuando se actualizó el software con las nuevas capacidades de adaptación rápida, no volvieron a ser necesarios los ajustes previos a la instrumentación de referencia. El medidor funcionó bien y se adaptó a la instrumentación de referencia nada más sacarlo de la caja.

En las cuencas de Eagle Ford y Denver-Julesburg, en Norteamérica, las características de detección de acumulación de capas y corrección que están disponibles en la plataforma de software han dado como resultado unos considerables ahorros de costos de mantenimiento y limpieza. Ahora, los caudalímetros multifásicos compensan automáticamente las capas conductoras y aislantes, la cera y la acumulación de sarro, lo que da como resultado el mantenimiento de mediciones confiables de alta calidad con menos ciclos de limpieza.

Un motor de PVT integrado

Antes, los proveedores de caudalímetros multifásicos se basaban en tablas de PVT (presión, volumen y temperatura) para realizar la conversión de las condiciones actuales a los estándares. Esas tablas se preparaban en otro software y, a continuación, se cargaban en el computador de caudal. Ahora, la nueva funcionalidad de medición adaptativa incluye un motor de PVT integrado en el computador de caudal del caudalímetro multifásico, que tiene disponibles dos ecuaciones de estado y dos bibliotecas de propiedades.

Los operadores pueden aplicar sus propias ecuaciones de estado del motor. El motor de PVT integrado incluido en la computadora de caudal permite obtener



Foto: Emerson

Al ser una opción flexible que se adapta a las condiciones cambiantes del pozo, estos caudalímetros permiten la sustitución de equipos anteriores costosos y voluminosos.

cálculos más robustos y sin problemas a medida que cambian las condiciones de caudal. Ya no es necesario utilizar un software aparte para calcular variables de PVT, lo que elimina los cambios de configuración adicionales del medidor. Estos cálculos simplificados ya no están restringidos por los límites de las tablas de PVT, sino que pueden manejar el verdadero rango de estos entornos multifásicos dinámicos.

Hay funcionalidades adicionales para el flasheo multietapas, lo que permite a los operadores comparar datos con los separadores a granel y de prueba a diferentes presiones y temperaturas y verificar el proceso de medición.

Además, la capacidad de PVT avanzada hace que la integración de gas lift sea más fácil que nunca. El motor puede tomar una relación entre el hidrocarburo de gas producido y el gas lift y mezclar las composiciones, de forma que el medidor utilice los datos correctos de composición del hidrocarburo y de PVT para los cálculos, todo dentro de la funcionalidad automatizada del caudalímetro.

El futuro del caudal en la innovación de software

Las exigencias para la instrumentación de medición de caudal no harán más que crecer con el tiempo. El futuro de la tecnología de caudalímetros multifásicos se basa en la digitalización y en las innovaciones de software que superen esas barreras y que hagan posible lo que antes era imposible. Los últimos adelantos en el software integrado en los caudalímetros multifásicos permiten nuevos niveles de confiabilidad, funcionalidad y eficiencia en formidables reservas de todo el mundo. 🌟

**Kelda Dinsdale es gerente de Adopción de clientes de la línea de productos Roxar Flow Measurement de Emerson. Ha desempeñado varios puestos en distintos departamentos desde que se incorporó a la empresa en 2008. Durante los últimos 10 años, Dinsdale ha estado trabajando sobre todo en el apoyo del caudalímetro multifásico Roxar 2600 en puestos de gestión comercial y de producto.*

*** Michael Samaha es especialista de producto en el área de caudalímetros multifásicos Roxar de Emerson en Norteamérica. Es ingeniero eléctrico por la Louisiana Tech University y ha trabajado con la medición multifásica en Emerson durante los últimos 16 años.*

Los avances en la arquitectura del software de medición de caudal garantizarán que los operadores estén respaldados por la información confiable que necesitan para asegurar una producción eficiente y optimizada, incluso en las condiciones de campo más exigentes.