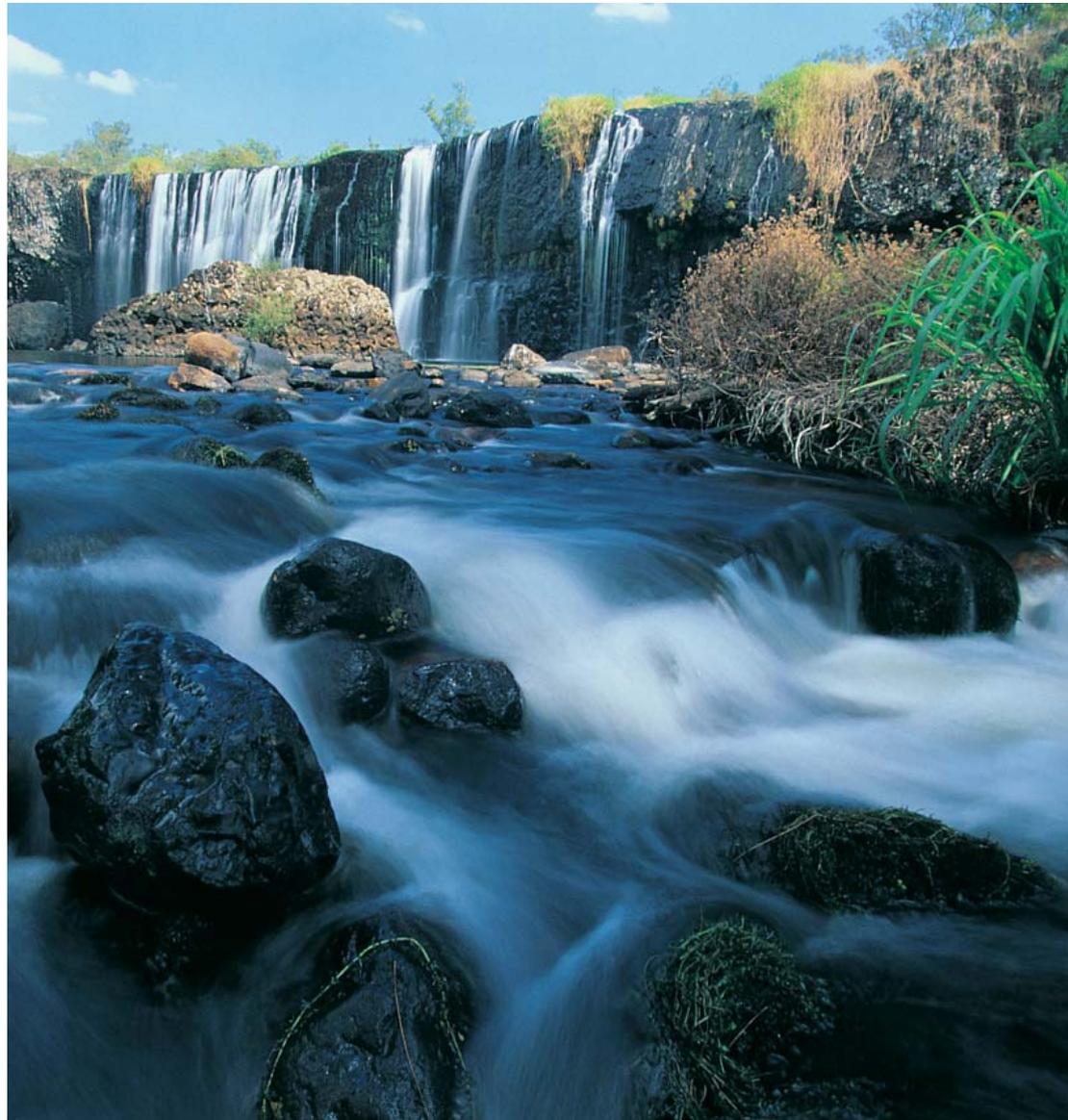


Tecnología de medición de caudal Para líquidos, gases y vapor

Resumen de productos y servicios





Endress+Hauser, su colaborador

Endress+Hauser es un líder mundial en instrumentación de medición, servicios y soluciones para la ingeniería de procesos industriales.

Con centros de ventas dedicados y una sólida red de colaboradores, Endress+Hauser garantiza un servicio técnico competente en todo el mundo. Nuestros centros de producción en doce países satisfacen rápida y eficazmente sus necesidades y requisitos. La gestión y coordinación del Grupo se realiza a través de un holding empresarial en Reinach (Suiza). Como empresa de carácter familiar con éxito y prestigio consolidado, Endress+Hauser puede seguir gozando de autonomía e independencia.

Endress+Hauser suministra sensores, instrumentos, sistemas y servicios para medición de nivel, caudal, presión y temperatura, así como análisis y adquisición de datos. La empresa ofrece asistencia técnica con ingeniería, logística y servicios y soluciones de TI. Nuestros productos establecen los estándares de referencia en calidad y tecnología.

Trabajamos en estrecha colaboración con industrias químicas y petroquímicas, del sector de alimentos y bebidas, petróleo y gas, aguas limpias y aguas residuales, energía y procesos, ciencias de la vida, metalúrgico e industria primaria, energías renovables, pulpa y papel, y de construcción naval.

Endress+Hauser respalda a los clientes para optimizar sus procesos en términos de fiabilidad, seguridad, eficiencia económica e impacto medioambiental.

Competencia en la medición de caudal

El grupo Endress+Hauser es una empresa global. Como miembro del grupo, Endress+Hauser Flowtec AG es un fabricante líder a nivel internacional de caudalímetros industriales para líquidos, gases y vapor. Como centro de competencias, somos líderes hace más de 40 años en mercados globales. Endress+Hauser Flowtec AG tiene actualmente una plantilla fija de más de 1.800 personas en sus seis plantas de producción en Reinach (Suiza), Cernay (Francia), Greenwood (EE. UU.), Aurangabad (India), Suzhou (China) e Itatiba (Brasil).



Reinach, Suiza



Cernay, Francia



Greenwood, USA



Aurangabad, India



Suzhou, China



Itatiba, Brasil



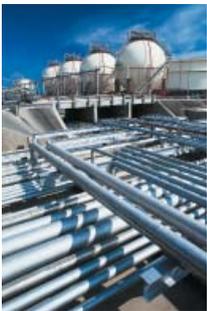
Para saber más sobre Endress+Hauser, visite:
www.es.endress.com

Medición fiable de caudal

Productos de calidad uniforme, seguridad, procesos optimizados y protección del medio ambiente son solo algunas de las razones por las que la medición industrial del caudal es cada vez más importante.

Endress+Hauser le ofrece asistencia con caudalímetros avanzados contrastados y de alta calidad. Desde un punto de medición con capacidad de comunicación hasta una solución completa de sistemas de control de nivel superior: siempre puede estar seguro de que le ofreceremos productos hechos a la medida de sus necesidades. Junto con el control automatizado de procesos y las interfaces de comunicación de última generación (sistemas en bus de campo), la medición del caudal se está haciendo cada vez más importante en más y más campos de aplicación en estos últimos años.

- Totalización, visualización, registro
- Monitorización, control, compensación
- Dosificación, llenado y abastecimiento
- Medición de concentración en fluidos bifásicos
- Medición de viscosidad en línea
- Monitorización del estado de los equipos ("*Condition Monitoring*") y verificación



Índice

- 2 Endress+Hauser, su colaborador
- 3 Medición fiable de caudal
- 4 Desde oxígeno hasta miel
- 6 Proline, simplemente inteligente
- 8 Proline 100/200/300/400/500

Medición de caudal en industrias

- 10 Industria química
- 12 Aguas limpias y aguas residuales
- 14 Alimentos y bebidas
- 16 Ciencias de la vida
- 18 Oil & gas
- 20 Energéticas
- 22 Primarias y metales
- 24 Servicios auxiliares
- 26 Medición de caudal para aplicaciones de llenado y envasado
- 28 Llenado y abastecimiento con gas

Tecnologías de medición de caudal

- 30 Caudalímetros másicos Coriolis
- 34 Caudalímetros electromagnéticos
- 38 Caudalímetro por ultrasonidos
- 42 Caudalímetros Vortex
- 46 Caudalímetros másicos por dispersión térmica
- 50 Caudalímetros por presión diferencial
- 54 Integración perfecta en el sistema
- 56 W@M Gestión del Ciclo de Vida
- 58 Concepto global de calibración
- 62 Servicio y asistencia

Desde oxígeno hasta miel

El caudalímetro ideal para cada fluido

El caudal es una de las variables más medidas en los procesos industriales. Agua, gas natural, vapor, petróleo, productos químicos y aguas residuales son solo algunos ejemplos de los distintos líquidos que se miden a diario. No existe una sola tecnología universal que sea apropiada para todas estas distintas aplicaciones. No obstante, Endress+Hauser está a su disposición para aconsejarle sobre el caudalímetro más apropiado para sus necesidades.



Coriolis

Página 30

Electromagnético

Página 34

Aplicaciones con líquidos

■ Líquidos en general (p. ej., agua)	✓✓	✓✓
■ Caudales muy bajos (< 2 l/h)	✓✓	✓✓
■ Caudales muy altos (> 100 000 m³/h)	✗	✓✓
■ Líquidos no conductivos	✓✓	✗
■ Líquidos viscosos (> 50 cP)	✓✓	✓✓
■ Líquidos criogénicos (p. ej., gas natural licuado)	✓✓	✗
■ Aplicaciones higiénicas	✓✓	✓✓

Aplicaciones en gases/vapor:

■ Caudal de gases en general (p. ej., gas natural, aire)	✓✓	✗
■ Gases húmedos/sucios (p. ej., biogases)	✗	✗
■ Caudales bajos (< 20 l/h)	✓✓	✗
■ Caudales altos	✓✓	✗
■ Vapor	✓	✗

Aplicaciones especiales:

■ Lodos, sólidos en suspensión	✓	✓✓
■ Mezclas líquido/líquido (p. ej., aceite/agua)	✓✓	✓
■ Mezclas líquido/gas (p. ej., agua/aire)	✓	✓
■ Líquidos corrosivos (p. ej., ácidos, alcalinos)	✓✓	✓✓
■ Flujos de gas corrosivo (p. ej., vapor de HCl)	✓✓	✗
■ Aplicaciones en la minería (p. ej., fango)	✗	✓✓
■ Medición bidireccional (hacia delante y atrás)	✓✓	✓✓
■ Medición desde el exterior sin interrumpir el proceso	✗	✗

Gama de aplicaciones

■ Diámetros nominales	DN 1 a 400	DN 2 a 3000
■ Presión de proceso	máx. 400 bar	máx. 40 bar
■ Temperatura de proceso	-196 a +350 °C	-40 a +180 °C

El caudalímetro ideal para cualquier industria

En función de la industria, los requisitos para protección contra explosiones, seguridad, higiene, certificaciones, comunicación, funcionamiento, rangos de medición o propiedades del fluido son completamente diferentes. Como resultado, Endress+Hauser ofrece una amplia variedad de caudalímetros probados y comprobados, que se adaptan a la perfección a sus requisitos.

► Página 10–25



Applicator (seleccione y dimensione productos)

Para una selección fiable y un dimensionado adecuado de puntos de medición de utilidad contrastada durante 30 años.
<http://www.endress.com/applicator>

✓✓ apropiado ✓ apropiado con limitaciones (en función de la aplicación, diseño del equipo y material) ✗ inapropiado

Ultrasónico		Vortex	Térmico	Presión diferencial
Página 38		Página 42	Página 46	Página 50
En línea	Clamp on			
✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓
✗	✗	✗	✗	✗
✓✓	✓✓	✗	✗	✓✓
✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓
✓	✓	✓	✓	✓
✗	✓	✓✓	✗	✓✓
✗	✓✓	✗	✓	✗
<hr/>				
✓✓	✗	✓✓	✓✓	✓✓
✓✓	✗	✓	✓	✗
✓✓	✗	✗	✓✓	✓
✓✓	✗	✓✓	✓✓	✓✓
✗	✗	✓✓	✗	✓✓
<hr/>				
✗	✗	✓	✗	✓
✗	✗	✓✓	✓	✓
✗	✗	✓	✓	✓
✗	✓✓	✓✓	✓	✓✓
✗	✗	✓	✓	✓✓
✗	✗	✗	✗	✗
✓✓	✓✓	✗	✗	✓✓
✗	✓✓	✗	✗	✗
<hr/>				
DN 15 a 4000		DN 15 a 300	DN 15 a 1500	DN 10 a 12.000
Según el sensor		máx. 250 bar	máx. 40 bar	máx. 420 bar
-40 a +200 °C		-200 a +450 °C	-40 a +130 °C	-200 a +1000 °C



Proline: simplemente inteligente

Proline equivale a tecnología fiable y precisa para medir el caudal sin complicaciones. Para cualquier operario de cualquier parte del mundo, esto implica un funcionamiento seguro y un producto de máxima calidad.

Durante más de 40 años, Endress+Hauser ha cubierto las necesidades de sus clientes con uno de los portfolios de productos más completos en el mercado para medición del caudal de líquidos, gases y vapor. Durante este tiempo, se han instalado más de 3 millones de caudalímetros de forma satisfactoria en la gama más amplia posible de sectores industriales.

Una contribución importante a este éxito ha sido la de la familia de productos Proline (presentada en 1993), cuyo desarrollo posterior se ha basado en el intercambio continuo de experiencias con nuestros clientes. La última generación de caudalímetros Proline –Proline 100, 200, 300, 400 y 500– combina los sensores, que han demostrado su eficacia en cientos de miles de aplicaciones, con tecnología de transmisores de última generación. Gracias a numerosas innovaciones, como por ejemplo WLAN, WirelessHART, servidor web, HistoROM y Tecnología Heartbeat, esta generación ofrece valor añadido en todos los aspectos. Deposite su confianza en nuestro nuevo Proline, que ya supera sus futuros requisitos de automatización de procesos:

- **Proline supera** todos los requisitos de las normativas relevantes de la industria en relación con la seguridad del proceso (SIL), certificaciones, custody transfer, calidad del producto y disponibilidad del sistema
- **Proline garantiza** costes de producción considerablemente inferiores durante el ciclo de vida completo de sus equipos de medición en campo



- **Proline está preparado para adaptarse a** las conexiones de redes digitales y para aprovechar sus oportunidades en automatización de procesos mediante la industria 4.0 y el internet de las cosas.
- **Proline facilita** el acceso completo a datos de configuración y de equipos a través de todas las interfaces y, en consecuencia, mejora la disponibilidad del sistema
- **Proline ofrece más** que simplemente medición de caudal, y gracias a la Tecnología Heartbeat también proporciona información detallada sobre el proceso



Electromagnético



Vortex



Coriolis



Térmico



Ultrasónico

Proline – Valor añadido en todos los aspectos

Sin menoscabar la precisión, el rendimiento y el cumplimiento normativo

Las exigencias sobre los sistemas de proceso y equipos de medición aumentan constantemente: el mejor nivel de calidad del proceso posible con bajos costes de producción generales. La nueva generación Proline se ha desarrollado para responder a este desafío:

- Proline: sensores de alta gama con tecnología de transmisor de última generación
- Proline: reconocido mundialmente en todas las industrias de procesos
- Proline: sensores probados y comprobados
- Proline: disponible con certificaciones específicas de la industria

Heartbeat Technology: máxima disponibilidad de la planta

Este concepto exclusivo de diagnóstico, monitorización y verificación proporciona una monitorización impecable del proceso. Las ventajas: evite fallos imprevistos e impulse su competitividad:

- Método de pruebas integrado: sin necesidad de presencia en campo
- Cumplimiento de los requisitos legales
- Verificación trazable metrológicamente durante el funcionamiento (certificada por TÜV)
- Los documentos de verificación pueden archivar y recuperarse, p.e. como documentación de calidad (ISO 9001) para auditorías

Integración impecable gracias a la variedad de salidas de señales

Los datos de disponibilidad del proceso, diagnóstico y medición son fundamentales en grandes plantas industriales. Para ello, los caudalímetros Proline incorporan las tecnologías de bus de campo más avanzadas:

- Integración impecable en plantas gracias a la variedad de protocolos: HART, WirelessHART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, EtherNet/IP, PROFINET y OPC-UA
- Múltiples entradas y salidas de señales libremente configurables
- Transmisión de datos sencilla a través de servidor web y WLAN
- Memoria del equipo Historom: compatibilidad de integración del sistema a través de restauración automática del firmware original

Compatible con redes digitales: desde el sensor hasta la oficina

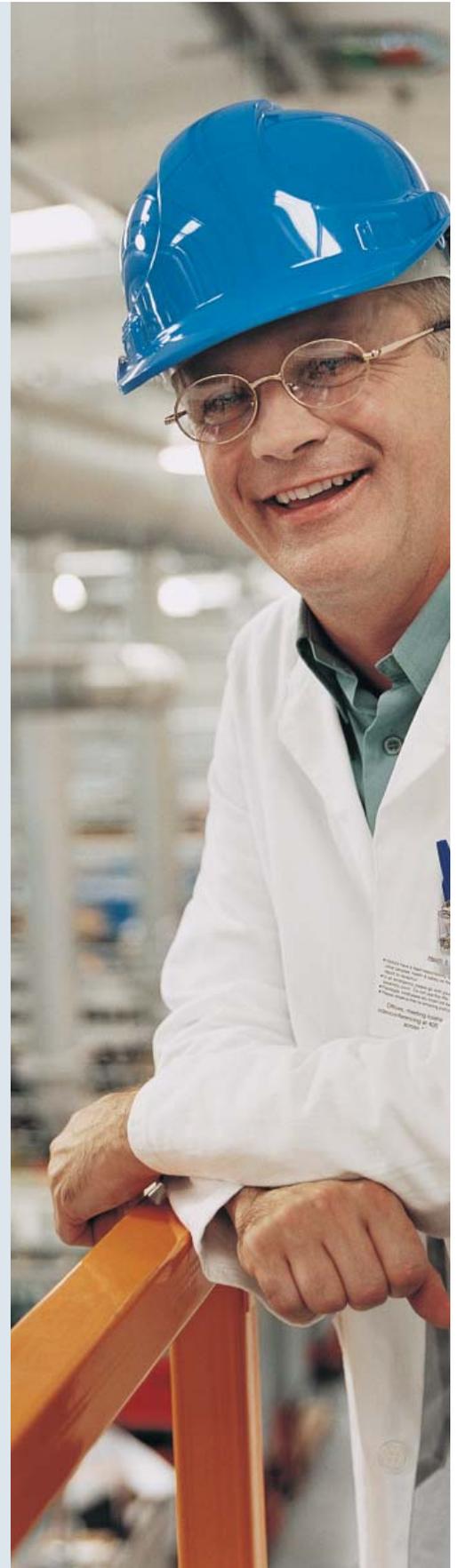
El uso de las últimas tecnologías de información y comunicación se ha extendido en el ámbito de la producción industrial. La nueva generación Proline está bien preparada para este entorno:

- Conexión óptima con redes de información existentes a través de diversos protocolos de comunicación y salidas de señales
- Procesos de producción mejorados gracias a funciones avanzadas de diagnóstico, mantenimiento y servicio
- Tecnología de servidor web integrada para ofrecer pleno acceso a datos en campo a través de tablet y WLAN
- Recuperación remota de datos de forma sencilla y cómoda a través de Ethernet Industrial mediante servidores web integrados y OPC-UA

Desarrollado para proporcionar seguridad extraordinaria

Seguridad en la instalación y medición: Proline le encamina correctamente desde el primer momento. Proline se basa en años de experiencia en aplicaciones de seguridad:

- Desarrollado conforme con las directrices SIL (IEC 61508)
- Visualización clara de mensajes de diagnóstico y error conforme con NAMUR NE107 para la localización y resolución de fallos focalizada
- Mantenimiento seguro y preventivo gracias a la tecnología Heartbeat: verificación no invasiva y trazable durante el funcionamiento



Proline 100/200/300/400/500

La nueva generación de transmisores

Proline 100

El transmisor ultracompacto

- Funcionalidad completa en el espacio más reducido
- Instalación que ahorra espacio (por ejemplo, en skids)
- Servidor web integrado para funcionamiento local que ahorra tiempo sin software y hardware (mediante pc portátil y cable Ethernet estándar)
- Tecnología Heartbeat para verificación durante el funcionamiento
- Con/sin indicador



Proline 200

El transmisor con tecnología verdaderamente alimentada por lazo

- Cableado práctico del equipo gracias al compartimiento de conexión independiente
- Funcionamiento seguro, sin necesidad de abrir el equipo gracias al indicador con control óptico y retroiluminación
- Módulo indicador con función de copia de seguridad de datos y transmisión de datos (por ejemplo, a otros puntos de medición)
- Tecnología Heartbeat para verificación durante el funcionamiento



Proline 300

El transmisor compacto y de fácil acceso

- Transmisor versátil para la industria de proceso
- Funcionamiento sencillo a través del indicador, servidor web, WLAN, software de configuración o buses de campo
- Memoria del equipo HistoROM: compatibilidad de integración del sistema completa a través de restauración automática del firmware original en casos de servicio
- Reducción de la complejidad a través de E/S configurables libremente
- Tecnología Heartbeat para verificación durante el funcionamiento



Proline 400

Transmisor de última generación para aguas limpias y aguas residuales

- Caja de policarbonato resistente a la corrosión
- Funcionamiento seguro: sin necesidad de abrir el equipo gracias al indicador con control óptico y retroiluminación
- Servidor web integrado para funcionamiento local que ahorra tiempo sin software y hardware (a través de ordenador portátil y cable Ethernet estándar)
- Tecnología Heartbeat para verificación durante el funcionamiento



Proline 500

La versión remota con hasta 4 E/S

- Funcionalidad, funcionamiento e interfaces de bus de campo similares al Proline 300
- Con hasta 4 entradas y salidas
- Con cable estándar entre el sensor y el transmisor ("digital remoto")
- Instalación remota de hasta 300 metros entre sensor/transmisor



- ✓ disponible
- Alu Aluminio
- SS Acero inoxidable 316L
- Poli Policarbonato
- CF3M Acero inoxidable fundido

Proline 100



Industria alimentaria
Ciencias de la vida

Proline 200



Industria de proceso

Proline 300



Industria de proceso

Proline 400



Aguas limpias y
Aguas residuales

Proline 500



Industria de proceso

Indicador / Funcionamiento					
Funcionamiento local	Indicador	✓	✓	✓	✓
Servidor web	✓		✓	✓	✓
WLAN (inalámbrico)			✓		✓
Materiales / Protección					
Material de la caja	Alu, SS	Alu, CF3M	Alu, CF3M, SS	Alu, Poli	Alu, CF3M
Grado de protección	IP66/67/69 Tipo 4X	IP66/67 Tipo 4X	IP66/67/69 Tipo 4X	IP66/67 Tipo 4X	IP66/67 Tipo 4X
Montaje					
Versión compacta	✓	✓	✓	✓	
Indicador/funcionamiento remoto		✓	✓		
Versión remota		Prowirl		✓	✓
Integración del sistema					
4-20 mA HART	✓	✓	✓	✓	✓
WirelessHART			✓		✓
PROFIBUS DP	✓		✓	✓	✓
PROFIBUS PA		✓	✓		✓
Foundation Fieldbus		✓	✓		✓
Modbus RS485	✓		✓	✓	✓
EtherNet/IP, PROFINET	✓		✓	(EtherNet/IP)	✓
Salida de pulsos/frecuencia/estado	✓	✓	✓	✓	✓
Salida de relé			✓		✓
E/S configurables			✓		✓
Entrada de estados			✓	✓	✓
Entrada de corriente		Prowirl	✓		✓
Paquetes de aplicación					
Tecnología Heartbeat	✓	✓	✓	✓	✓
HistoROM ampliado		✓	✓	✓	✓
Memoria del equipo HistoROM			✓		✓
Medición de concentraciones	Promass		Promass		Promass
Medición de conductividad	Promag		Promag	Promag	Promag
Medición de vapor húmedo		Prowirl F			
Medición del caudal de energía	Prosonic Flow E	Prowirl F, R, O Prosonic Flow B			
Certificaciones / Certificados					
SIL		✓	✓		✓
Custody transfer			✓	✓	✓
3-A, EHEDG (no para Prowirl)	✓	✓	✓		✓
Zona 2 Ex, Clase I Div. 2	✓	✓	✓	✓	✓
Zona 1 Ex, Clase I Div. 1		✓	✓		✓



Industria química global: competitiva y segura

Obtenga más habilidades de proyecto y el know-how que necesita para impulsar el rendimiento seguro de su planta.

Constituye un reto encontrar el equilibrio óptimo entre exigencias como productividad, rentabilidad, reducción del riesgo y gestión adecuada del medio ambiente. Asimismo, resulta necesario abordar la disponibilidad de materias primas y mantener el liderazgo tecnológico. Endress+Hauser le ofrece asistencia para que alcance el rendimiento máximo en las áreas necesarias

Obtiene beneficios concretos de un colaborador que dispone de conocimientos de primera mano sobre los problemas de su sector a nivel global: sobre mejora de la seguridad, protección medioambiental, exceso de aprovisionamiento que causa presión en los costes y soporte de ingeniería y servicios disponibles cuando resulten necesarios. Puede confiar en nuestra asistencia para aumentar su competitividad en línea con su actividad de negocio.

Con un amplio historial de innovaciones en la industria, hemos crecido con el sector al escuchar, actuar e innovar para mejorar el servicio que le prestamos con:

- Seguridad de la planta garantizada
- Tecnología para liderar
- Gestión de proyectos plenamente personalizada

Principales ventajas

- Funcionamiento seguro: acceso simplificado para trabajo de mantenimiento en zonas con peligro de explosión gracias al diseño intrínsecamente seguro (Ex ia) de los equipos alimentados por lazo (Proline 200)
- Certificaciones Ex reconocidas globalmente para todos los equipos de medición
- Datos fiables y precisos: desarrollado en su totalidad de conformidad con IEC 61508 (SIL). Visualización clara de mensajes de diagnósticos y errores con NAMUR NE107
- La seguridad del proceso se garantiza en todo momento: función de pruebas Tecnología Heartbeat integrada para los diagnósticos, la verificación y la monitorización

Aspectos destacados del producto

Tecnología a dos hilos y alimentación por lazo



Promass F 200 (Coriolis)

Con tecnología realmente alimentada por lazo
Caudalímetro contrastado y robusto para gases y líquidos con el mejor rendimiento de medición en una amplia variedad de aplicaciones. Caja del sensor certificada, conexiones de purga y discos de ruptura. Piezas en contacto con el producto fabricadas de materiales resistentes a productos químicos. Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promag P 200 (electromagnético)

Caudalímetro robusto

Equipo realmente alimentado por lazo (4–20 mA) para líquidos corrosivos y productos a temperaturas altas. Piezas en contacto con el producto fabricadas de materiales resistentes a productos químicos. No requiere mantenimiento: sin piezas móviles. La sección transversal de la tubería permanece libre, sin pérdidas de carga.



Prowirl F 200 (Vortex)

El equipo especializado para vapor

El nivel de seguridad del proceso más alto gracias a la exclusiva medición de vapor húmedo y la versión Dualsens que permite obtener mediciones redundantes. Alta resistencia a vibraciones, choques térmicos y golpes de ariete. No requiere mantenimiento. Factor de calibración para toda la vida útil del equipo.



Prosonic Flow 92F (ultrasónico)

Medición de caudal económica

Caudalímetro ultrasónico en línea para líquidos conductivos y no conductivos homogéneos. Mínima cantidad de tramos rectos de entrada/salida gracias al exclusivo diseño de varias trayectorias en paralelo. Con certificaciones Ex. No requiere mantenimiento: sin piezas móviles. La sección transversal de la tubería permanece libre, no se producen pérdidas de carga.



Promass F 300 (Coriolis)

Precisión de nivel superior

Las prestaciones de medición más altas para líquidos y gases en condiciones de proceso variables y complejas. Caja del sensor certificada, conexiones de purga y discos de ruptura. Piezas en contacto con el producto fabricadas de materiales resistentes a productos químicos. Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promag P 300 (electromagnético)

Caudalímetro robusto y de fácil acceso

Para líquidos corrosivos y productos con temperaturas altas. Piezas en contacto con el producto fabricadas de materiales resistentes a productos químicos. No requiere mantenimiento: sin piezas móviles. La sección transversal de la tubería permanece libre, sin pérdidas de carga.

Tecnología a cuatro hilos

Insuperable: SIL y Tecnología Heartbeat

En la industria química, los equipos de seguridad deben someterse a pruebas periódicas para garantizar su función de seguridad (SIL). Estas pruebas en ensayo suelen ser intensivas en tiempo y costes, especialmente para los sistemas de medición continua.

Nuestra nueva generación de caudalímetros Proline incorpora Tecnología Heartbeat, que permite ampliar los intervalos de pruebas de ensayo hasta tres años o incluso más. La funcionalidad de automonitorización integrada permite realizar tests de prueba con la máxima profundidad sin necesidad de interrumpir el funcionamiento:

- Menor probabilidad de fallos no detectados gracias al autodiagnóstico continuo
- La verificación en línea puede realizarse en cualquier momento durante el funcionamiento (minimiza el riesgo de fallos sistemáticos peligrosos). Sin necesidad de extracción.
- Almacenamiento electrónico de los resultados de verificación en el caudalímetro, que pueden cargarse en el sistema de gestión de activos
- Documentación segura e impecable de conformidad con la normativa local
- Generación de informes de verificación de conformidad con la norma IEC 61511-1

Tecnología eficiente a dos hilos y alimentación por lazo

El funcionamiento seguro y la disponibilidad de la planta durante 24 horas al día son requisitos especialmente importantes en la industria química. Asimismo, la complejidad para los operarios aumenta constantemente debido al creciente número de tareas de medición.

La aplicación de nuestro concepto uniforme a dos hilos (4–20 mA) para todas las tecnologías de medición le permite mejorar su fiabilidad operativa y reducir costes de planificación, compras y funcionamiento:

- Seguridad en el funcionamiento y acceso al equipo en zonas Ex gracias a su diseño intrínsecamente seguro (Ex ia)
- Costes reducidos de instalación y cableado
- Desarrollado para aplicaciones SIL 2/3 de conformidad con IEC 61508; especialmente idóneo para uso en sistemas instrumentados de seguridad
- Integración perfecta del sistema en infraestructuras existentes
- Práctica de instalación común
- Uniformidad en funcionamiento, componentes, gestión de datos, etc.



El agua representa nuestra vida

Aumente su eficiencia y asegure el cumplimiento normativo con un colaborador experimentado y fiable.

Demandas legales, reducciones presupuestarias y mayor complejidad de los procesos: los desafíos a los que se enfrenta la industria de aguas limpias y aguas residuales en la actualidad nunca fueron tan grandes. Si desea superar estos desafíos, debe contar con un colaborador que combine amplios conocimientos y experiencia en la industria con un portfolio completo de instrumentos, soluciones y servicios de medición.

Independientemente de que desee actualizar su instrumentación para cumplir los requisitos legales, mejorar la eficiencia o simplificar sus procesos de planificación, deposite su confianza en nosotros y en la experiencia que hemos conseguido al trabajar con nuestros clientes en todo el mundo.

En base a estas experiencias, hemos desarrollado nuestro portfolio completo de instrumentación para responder a los requisitos de su industria. Esto mismo puede aplicarse a nuestra oferta de soluciones y servicios:

- Garantía de cumplimiento legislativo y seguridad de las aguas
- Mayor eficiencia y menos costes de mantenimiento
- Simplificación de los procesos de diseño e ingeniería de los proyectos hídricos

Principales ventajas

- Portfolio de equipos optimizados para la industria para aplicaciones de medición de agua bruta (agua de manantiales y marina), agua potable, agua de proceso o aguas residuales
- Certificados para uso en agua potable reconocidos en todo el mundo
- Sensores completamente soldados con protección certificada contra la corrosión (EN ISO 12944), para instalación permanente en entornos submarinos o subterráneos
- Servidor web integrado para funcionamiento local que ahorra tiempo sin software y hardware
- Intervalos de calibración ampliados gracias a la Tecnología Heartbeat para la verificación durante el funcionamiento

Aspectos destacados del producto



Promag L 400 (electromagnético)

El equipo estándar

Equipo de peso optimizado, por ejemplo para redes de distribución, plantas de tratamiento de aguas residuales, etc. Montaje flexible con costes de instalación reducidos gracias a un exclusivo concepto de brida loca (DN ≤ 350). No requiere mantenimiento. Certificados para uso en agua potable. Hasta DN 3000.



Promag W 400 (electromagnético)

El especialista con protección contra la corrosión

Para las aplicaciones más exigentes con agua sucia o aguas residuales, así como para custody transfer. Sensor robusto, completamente soldado, para un funcionamiento seguro a largo plazo en entornos inundados y subterráneos a través de la clasificación IP68 y una protección contra la corrosión (EN ISO 12944). Certificados para custody transfer y uso en agua potable. No requiere mantenimiento. Hasta DN 2000.



Promag W 500 (electromagnético)

El caudalímetro de versión remota

Caudalímetro con certificaciones Ex y hasta tres salidas de señal (E/S). Sensor robusto, completamente soldado, con protección contra la corrosión (EN ISO 12944) para un funcionamiento seguro a largo plazo. Certificados para uso en agua potable. No requiere mantenimiento. Comunicación WLAN integrada para ahorrar tiempo en la puesta en marcha. Hasta DN 2000.



Promag 10D (electromagnético)

Para realizar mediciones económicas

Caudalímetro tipo wafer compacto para una instalación de tamaño reducido en aplicaciones hídricas básicas. Idóneo también para una instalación en tuberías de plástico. No requiere mantenimiento. Certificados para uso en agua potable. Instalación con optimización de costes gracias a las conexiones a proceso tipo wafer o roscado. Hasta DN 100.



Prosonic Flow B 200 (ultrasónico)

El especialista para biogás húmedo

Medición precisa y fiable para gas de digestor y biogás, también con presiones de proceso reducidas, caudales residuales o composición de gas fluctuante. Análisis integrado de la fracción de metano en tiempo real. Sin pérdidas de carga. Con funciones de diagnóstico. Balance energético mediante cálculo del volumen normalizado, valor calorífico o índice Wobbe. Con certificaciones Ex.

Verificación simplificada con Heartbeat Technology

Las imprecisiones más imperceptibles en la medición pueden provocar deficiencias en la contabilidad al cierre del ejercicio fiscal de proveedores o consumidores. En la industria del agua, que exige un funcionamiento continuo e ininterrumpido, la extracción de caudalímetros para realizar mediciones de prueba o recalibraciones no es una alternativa realista. En consecuencia, las preguntas que un operario se plantea son siempre las mismas:

- ¿Cómo puedo demostrar que las mediciones de mi caudalímetro cumplen la precisión especificada?
- ¿Cómo puede realizarse la inspección y verificación de los puntos de medición de conformidad con la legislación?
- ¿Es posible ampliar los intervalos de calibración especificados por la legislación?

La exclusiva Tecnología Heartbeat ofrece respuestas a todas estas preguntas. Esta función, integrada en la electrónica de medición, permite monitorizar constantemente el caudalímetro Proline y verificar su rendimiento en cualquier momento; de esta manera se garantiza una alta calidad de medición:

- Automonitorización y verificación auditadas y certificadas (por TÜV)
- Capacidad de verificación en cualquier momento mediante el uso de cualquier interfaz de equipo; no se requiere ninguna presencia en campo
- No se requiere ninguna interrupción del proceso
- Verificación trazable metrológicamente
- Documentación de conformidad con ISO 9001
- Programación guiada y que ahorra tiempo





Mejora de su productividad

Su colaborador global para mediciones precisas y soporte de expertos en automatización para la industria de alimentos y bebidas.

Durante décadas, fabricantes globales y locales, así como constructores de plantas y máquinas se han beneficiado de nuestro soporte e innovaciones diseñadas para aumentar la productividad y reducir costes. Desde normativas sobre higiene y seguridad alimentaria hasta los requisitos básicos de fiabilidad y tiempo de actividad, los fabricantes de alimentos y bebidas de alta calidad aprovechan las ventajas de nuestra experiencia en más de 100 países.

Tome las decisiones correctas desde el primer momento y realice una elección segura:

- Calidad uniforme de los alimentos y cumplimiento
- Ahorro de recursos
- Un colaborador experto para soluciones fiables

Principales ventajas

- Proline 100: caudalímetros optimizados para la industria con un diseño ultracompacto y con toda la capacidad funcional en el formato más reducido (con o sin indicador)
- Todos los equipos de medición incorporan un diseño que facilita la higiene (3-A, EHEDG)
- Reducción del número de puntos de medición gracias a la medición multivariable del caudal másico (solo Coriolis), caudal volumétrico, densidad (solo Coriolis), temperatura, conductividad (solo electromagnético)
- Servidor web integrado para funcionamiento local que ahorra tiempo sin software y hardware
- Intervalos de calibración ampliados gracias a la Tecnología Heartbeat

Aspectos destacados del producto



Promag H 100 (Electromagnético)

El especialista contrastado para alimentos

Muy apropiado para aplicaciones higiénicas complejas y para plantas de proceso modulares y montadas en skids. Tubería de sección transversal libre sin pérdida de carga. Gran número de conexiones a proceso higiénicas. Grado de protección más alto (IP69). Fácil limpieza (CIP/SIP) y admite conexión flexible.



Promass S 100 (Coriolis)

El sistema higiénico de un solo tubo

Con limpieza óptima y capacidad de drenaje automático. Sistema de un tubo con tratamiento suave del fluido (sin fuerzas cortantes). Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Gran número de conexiones a procesos higiénicos. Grado de protección más alto (IP69). Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promass F 100 (Coriolis)

Precisión y robustez de nivel superior

La precisión de medición de caudal y densidad más alta para líquidos y gases en condiciones de proceso variables y complejas. Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Grado de protección más alto (IP69). Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promass E 100 (Coriolis)

Para medición de líquido económica

Para líquidos no conductivos en aplicaciones básicas. Muy apropiado para instalaciones modulares instaladas en skids. Con un coste de propiedad claramente inferior con respecto a caudalímetros volumétricos convencionales. Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Grado de protección más alto (IP69). Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promass Q 300 (Coriolis)

Especialista para aplicaciones complejas

Con precisión inigualable para medición de caudal volumétrico y densidad incluso en aplicaciones con los requisitos más estrictos. Tecnología multifrecuencia (MFT) para un rendimiento extraordinario para líquidos con gas atrapado. Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Grado de protección más alto (IP69). Sin tramos rectos de entrada/salida.

Simplificación del control de proceso: medición de densidad y viscosidad

La tendencia hacia procesos más eficientes y requisitos de calidad más exigentes suscita la necesidad de monitorizar más parámetros en la industria alimentaria. Promass satisface todas sus necesidades con un solo equipo. El caudalímetro por efecto Coriolis no solo mide el caudal másico con máxima precisión, sino que, además de medir la densidad del fluido, el caudal volumétrico y la temperatura, también ofrece mediciones de densidad específicas de la industria e incluso la viscosidad directamente en las tuberías.

Funciones de densidad (Promass F, I, Q, S)

La densidad del fluido medida constantemente por Promass puede emplearse para calcular parámetros de densidad adicionales que están disponibles para un control de proceso óptimo:

- Densidad compensada en temperatura
- Concentraciones, masa (%) y volumen (%): así como de contenidos sólidos
- Unidades de densidad específicas de la industria, por ejemplo densidad estándar, °Brix (contenido de azúcar), °Plato (mosto, cerveza) o el contenido de alcohol (%)

Medición de viscosidad (Promass I)

Promass I es el primer caudalímetro por efecto Coriolis en el mercado que también mide la viscosidad de un fluido directamente en las tuberías, sin necesidad de equipos adicionales. Como en el caso de la densidad, este valor característico puede servir para monitorizar constantemente y regular inmediatamente el proceso.





El pulso de las ciencias de la vida

Deposite su confianza en un colaborador fiable que pone la calidad, el cumplimiento y el control de los costes en el centro de las ciencias de la vida.

En el ámbito de la fabricación biofarmacéutica, somos un colaborador fiable que ayuda a ofrecer apoyo a sus proyectos desde la planta piloto hasta una escala comercial completamente automatizada. Esto contribuye a reducir el riesgo y optimizar su rendimiento operativo simultáneamente. Respalamos sus operaciones con procesos sólidos que le ayudan a cumplir programas de proyecto estrictos.

Es un requisito diario cumplir las estrictas normativas GMP y los objetivos de productividad durante la vida útil de un producto.

Puede contar con nuestros instrumentos de primera categoría, diseñados de conformidad con las normas ASME-BPE y confiar en nuestros experimentados servicios de soporte e ingeniería. Colaboramos con su organización para cumplir sus objetivos de optimización de procesos, mayor disponibilidad de la planta y mejora continua:

- Proyectos optimizados y costes operativos más bajos
- Mayor excelencia operativa y rentabilidad
- Decisiones óptimas durante el ciclo de vida completo

Principales ventajas

- Proline 100: caudalímetro ultracompacto con toda la capacidad funcional en el formato más reducido, muy apropiado para instalaciones modulares instaladas en skids
- Reducción del número de puntos de medición gracias a la medición multivariable del caudal másico (solo Coriolis), caudal volumétrico, densidad (solo Coriolis), temperatura, conductividad (solo electromagnético)
- Acceso sencillo y simultáneo a datos del proceso y del equipo en formato extendido gracias a la transmisión de señales digitales (calidad desde el diseño)
- Menor esfuerzo de calibración y mayor seguridad de operación gracias a la Tecnología Heartbeat

Aspectos destacados del producto



Promass P 100 (Coriolis)

El especialista para procesos esterilizados

Para aplicaciones de biotecnología que requieran el mayor nivel de cumplimiento. Capacidad de drenaje completamente autónomo, incluso en instalaciones horizontales. Auditoría de seguridad gracias al diseño conforme con las normas de la industria (ASME BPE, etc.), documentación integral y todas las certificaciones requeridas. Piezas en contacto con el producto de acero inoxidable con acabado superficial electropulido. Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promass F 100 (Coriolis)

Precisión y robustez de nivel superior

La precisión de medición de caudal másico y densidad más alta en relación con fabricación API en la industria química en condiciones de proceso variables y complejas. La medición es inmune a procesos fluctuantes y aplicaciones exigentes. Menor tiempo de parada gracias a la disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promass E 100 (Coriolis)

Medición económica de líquidos no conductivos

Especialmente idóneo para medición de caudal másico con requisitos básicos. Equipo de propósito general como alternativa a caudalímetros volumétricos convencionales. Menor tiempo de parada gracias a la disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Fácil instalación gracias a un diseño de tubo doble ligero y compacto. Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promag H 100 (electromagnético)

Medición volumétrica de líquidos conductivos

Para una amplia gama de aplicaciones menos exigentes. Instalación flexible gracias a numerosas conexiones a procesos higiénicos. Reducción del número de puntos de medición gracias a la medición multivariable del caudal volumétrico, temperatura y conductividad. Cumple los requisitos reglamentarios internos y externos: Cumplimiento de las normas FDA (USP Clase VI). Sin pérdidas de carga.



Promag H 300 (electromagnético)

Caudalímetro volumétrico de fácil acceso

Para una amplia gama de aplicaciones menos exigentes. Alta flexibilidad en relación con la integración del sistema: 3 E/S configurables libremente, y diversos campos de bus. Cumple los requisitos reglamentarios internos y externos: normas FDA (USP Clase VI). Instalación flexible gracias a numerosas conexiones a procesos higiénicos. Sin pérdidas de carga.

Intervalos de calibración ampliados gracias a la Heartbeat Technology

La calidad del producto, precisión de medición y reproducibilidad son esenciales en la industria de las ciencias de la vida extremadamente regulada. En consecuencia, el pleno cumplimiento GMP (buenas prácticas de fabricación) representa un requisito básico para la excelencia en las operaciones y reducir los costes operativos. Esto adquiere particular importancia al dosificar, mezclar o llenar ingredientes activos muy costosos.

Por esta razón, los operarios tienen la obligación de revisar periódicamente los equipos de medición críticos para el proceso de una manera trazable y documentar los resultados para auditorías reglamentarias.

La calibración tradicional, por ejemplo, no solo es costosa e intensiva en tiempo; también provoca interrupciones del proceso y aumenta el riesgo de contaminación cruzada debido a la apertura de los lazos de proceso esterilizado.

La tecnología Heartbeat, disponible para todos los nuevos caudalímetros Proline, permite ampliar los intervalos considerablemente:

- Verificación conforme a las normas sin necesidad de paradas. Puede realizarse a través de todas las interfaces de equipos en cualquier momento.
- Los resultados de verificación se almacenan en PDF; disponible para informes electrónicos y auditoría de calidad.
- Trazabilidad metrológica completa para un funcionamiento dentro de especificaciones.
- Riesgo de fallo minimizado debido a la cobertura de pruebas total del 95%, que permite intervalos de calibración ampliados de hasta 5 años.





Combustible para el pensamiento

Con amplia experiencia en el sector del Oil & Gas, le ayudamos a ser competitivo, cumplir objetivos y normativas y prosperar.

Aunque los mercados puedan ser impredecibles, sus operaciones no pueden serlo. Tanto en las actividades de exploración y producción como en las de distribución, resulta fundamental contar con un colaborador que comprenda que debe mantener y maximizar la disponibilidad de la planta, y hacerlo con menos recursos.

De la exploración a la refinería, del almacenamiento a la distribución y de la modernización de plantas a nuevos proyectos; contamos con la experiencia necesaria en aplicaciones para ayudarle a alcanzar sus objetivos. En un entorno en el que la industria del Oil&Gas se enfrenta a carencias de personal cualificado y al endurecimiento de los requisitos normativos, estamos a su disposición durante el ciclo de vida completo de su proyecto.

A pesar de que la complejidad de las instalaciones y los procesos aumenta constantemente, y los tiempos de parada deben reducirse, su competitividad mejora con información fiable, precisa y trazable sobre los activos. Aproveche las ventajas de contar con un colaborador global que esté a su lado a largo plazo, que ofrece:

- Seguridad en la operación de planta
- Producción optimizada y retorno de la inversión (ROI)
- Alta disponibilidad de la planta

Principales ventajas

- Tecnología Heartbeat exclusiva globalmente: para obtener el nivel más alto de seguridad del sistema e integridad de la medición. Cobertura de diagnóstico inmejorable, desarrollada de conformidad con IEC 61508
- Procedimientos de puesta en marcha/mantenimiento rápidos y sencillos gracias a la transmisión inalámbrica de datos a través de WLAN (servidor web)
- Certificados para custody transfer reconocidos en todo el mundo
- Sistema de medición de combustible pesado para operaciones marítimas certificado de conformidad con MID (MI-005). Certificación para uso comercial por la Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur (MPA).
- Gestión del ciclo de vida integral a través de la herramienta de gestión de activos basada en Internet W@M
(► página 56)

Aspectos destacados del producto



Promass X 300 (Coriolis)

Medidor de 4 tubos para obtener máxima capacidad

Mayores ganancias gracias a la medición patentada y de alta precisión de grandes cantidades con un equipo individual, especialmente en operaciones de carga y descarga en tierra o en el mar.



Promass O 300 (Coriolis)

Caudalímetro de alta presión y robusto

Precisión de nivel superior también a las presiones de proceso más altas hasta PN 250 (Clase 1500).

Máxima seguridad (SIL 2/3): resistencia más alta al agrietamiento por corrosión bajo tensión y al sulfuro de hidrógeno (H₂S). Tubos de medición fabricados de Super Duplex.



Promass F 300 (Coriolis)

Precisión y robustez de nivel superior

Las prestaciones de medición más altas para hidrocarburos en condiciones de proceso variables y complejas. Seguridad más alta en el proceso (SIL 2/3): caja del sensor clasificada, conexiones de purga y discos de ruptura.



Promass Q 300 (Coriolis)

Especialista para aplicaciones complejas

Con precisión inigualable en custody transfer y para medición de caudal másico, caudal volumétrico y densidad incluso en aplicaciones con los requisitos más estrictos. Tecnología multifrecuencia (MFT) para un rendimiento extraordinario para líquidos con gas atrapado.



Prosonic Flow 92F (ultrasónico)

Caudalímetro económico para hidrocarburos

Equipo alimentado por lazo (4-20 mA) con alta precisión ($\pm 0,3\%$) para todos los líquidos. Reducción de tramos rectos de entrada/salida (≤ 5 DN) gracias al innovador diseño de múltiples trayectos en paralelo (para 3 o 4 haces). Sin pérdidas de carga.



Prowirl F/O 200 (Vortex)

El equipo versátil con cálculo de gas natural (AGA)

Caudalímetro Vortex robusto para gas natural, líquidos y vapor. Versión Dualsens con dos sensores y transmisores para mediciones redundantes y máxima seguridad (SIL 3). Con detección exclusiva de vapor húmedo. Prowirl O 200 para aplicaciones de alta presión hasta PN 250 (Clase 1500).

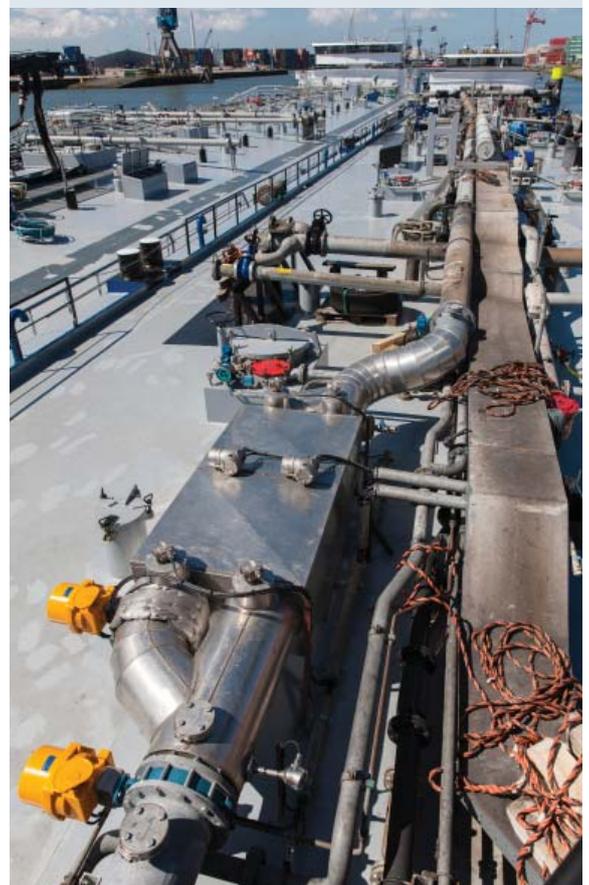
Sistema de medición de combustible pesado para operaciones marítimas certificado

Día tras día, se bombean grandes cantidades de combustible bunker en depósitos de combustible de buques de pasajeros, buques contenedores, buques cisterna y buques graneleros. Incluso las inexactitudes de medición más ligeras durante el proceso de bunkering causan tensiones de tesorería y litigios tediosos.

Es bien conocido que la medición tradicional de la cantidad a través de la medición de tanques, por ejemplo, está asociada con mayor nivel de incertidumbre debido a los errores inherentes al cálculo de volumen a masa, así como al contenido de aire no considerado causado por el vaciado de depósitos y el "efecto cappuccino".

Nuestra solución conforme con MID (MI-005) evita las inexactitudes de medición provocadas por el proceso de bunkering, incluso las más residuales:

- Mayor rentabilidad: facturación precisa gracias a la alta exactitud de medición ($\pm 0,5\%$ con combustibles aireados)
- Máxima transparencia: monitorización simultánea de caudal másico, cantidad de combustible bunker, temperatura e índice de aire
- Eficiencia sostenible: ahorros de tiempo de hasta 3 horas para cada operación de bunkering
- Integridad del sistema garantizada: componentes precintados por agencias independientes
- Fácil utilización: panel de control independiente con interfaz de usuario intuitiva





Aumente la potencia de su central

Las centrales de energía desempeñan una función esencial. Ayudamos a minimizar el tiempo de parada proporcionando al mismo tiempo seguridad y productividad.

Independientemente de que su central de energía cubra las necesidades de viviendas normales, hospitales o líneas de producción en fábricas, el mundo necesita energía segura y fiable, y su empresa necesita rentabilidad. En Endress+Hauser, aportamos precisión y seguridad a centrales de energía en todo el mundo.

Su planta requiere un colaborador versátil y multidisciplinar. Su organización necesita soluciones fiables que cumplan los requisitos de su aplicación y las normas de calidad de la industria. Y es posible que necesite modernizar plantas obsoletas con tecnologías contrastadas e innovadoras, para mantener la capacidad de producción alta de forma consistente.

A medida que la industria evoluciona hacia el uso de gas natural, energías renovables y nuevas dinámicas impulsadas por gas de esquisto, nuestra misión consiste en prestarle la asistencia versátil y la experiencia que necesita. Esto incluye normas de seguridad estrictas para su personal y la capacidad de cumplir requisitos medioambientales cada vez más exigentes en procesos de limpieza de gases de combustión. Por ejemplo, catalizadores SRC para reducción de las emisiones

de óxidos de nitrógeno, precipitadores electrostáticos (ESP) para separación de partículas y procesos de depuración por carbonato de calcio para desulfuración.

Al elegirnos:

- impulsa la eficiencia de su central,
- mantiene la experiencia en su empresa y
- mejora la seguridad en su central.

Principales ventajas

- Menor tiempo de parada gracias a instrumentos de medición robustos y de alta gama para cada aplicación: caudal, nivel, temperatura, presión, análisis, etc.
- Máxima seguridad de operación y eficiencia energética: caudalímetro Vortex con medición permanente de la calidad del vapor (porcentaje de vapor seco)
- Máxima disponibilidad del sistema gracias a la Tecnología Heartbeat: verificación trazable de los equipos durante el funcionamiento (Prowirl, Promag)
- Décadas de experiencia en ingeniería y gestión de proyectos

Aspectos destacados del producto



Prowirl F 200 (Vortex)

Equipo estándar para agua desmineralizada, vapor y gas

Equipo multivariable alimentado por lazo a dos hilos (4–20 mA). Con medición de temperatura/presión y un computador de caudal para calcular el caudal másico y el flujo de energía. Con medición de vapor húmedo en línea exclusiva globalmente. Sin mantenimiento. Factor de calibración para toda la vida útil del equipo (factor K).



Promass F 500 (Coriolis)

Medición extremadamente precisa de caudal másico y densidad para desulfuración de gases de combustión

Medición fiable de suspensión de yeso abrasivo y químicamente agresivo. Control del proceso óptimo gracias a un error medido mínimo ($\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$). Sin tramos rectos de entrada/salida.



Promag L/W 400 (electromagnético)

Para la medición precisa de agua bruta y agua de refrigeración

El principio de medición es independiente de la presión, densidad y temperatura. Con una función de limpieza de electrodos (ECC) integrada para evitar incrustaciones de magnetita conductora. No requiere mantenimiento, sin piezas móviles.



Promass I 300 (Coriolis)

Para procesos de combustión con optimización de costes

Mediciones simultáneas de masa, volumen, densidad y temperatura. Con medición exclusiva de la viscosidad en línea para regular la combustión óptima de combustibles, por ejemplo con quemadores auxiliares. Sin tramos rectos de entrada/salida.



Prosonic Flow E 100 (ultrasónico)

Para agua de proceso en circuitos de vapor

Caudalímetro robusto de acero inoxidable para funcionamiento a largo plazo, especialmente indicado para agua limpia, agua de alimentación y condensación (hasta $+150 \text{ }^\circ\text{C}$); independientemente de la conductividad o de la presencia de magnetita en sistemas cerrados de agua caliente. Energía óptima y rentabilidad gracias a la medición de temperatura integrada. No requiere mantenimiento. Sin piezas móviles.

Medición de múltiples variables para aumentar la transparencia

Puede emplear Promass y Prowirl, sin sensores adicionales, para medir múltiples variables simultáneamente y controlar sus procesos de forma óptima mientras ahorra dinero.

Combustión económica (Promass I 300)

El Promass I 300 es el único caudalímetro que también mide la viscosidad del fluido directamente en la tubería. Permite ajustar la mejor temperatura de combustión posible en función de la viscosidad durante la combustión del fuelóleo.

Desulfuración eficiente de gases de combustión (Promass F 500)

Durante la desulfuración de gases de combustión, se realiza el rociado de los gases de combustión con una suspensión de carbonato de calcio y se produce yeso por el soplado en el aire. Para que este proceso funcione correctamente, Promass F 500 no solo mide la cantidad de yeso en suspensión, sino que también mide su densidad simultáneamente con el mayor nivel de precisión ($\pm 0,0005 \text{ g/cm}^3$).

Gestión energética integral (Prowirl F 200)

Para gestión energética, Prowirl F 200 ofrece todos los elementos necesarios en un equipo individual: un computador de caudal para calcular valores característicos importantes, la opción de lectura de valores de presión y temperatura, un sensor de temperatura y medición de vapor húmedo exclusiva en el mercado para mejorar la seguridad y la eficiencia energética.





Extraer más con menos

En un entorno de grados más bajos, carencias de personal cualificado y complejidad en la excavación, podemos ayudarle a alcanzar sus objetivos.

Elegir al colaborador adecuado es ahora más importante que nunca. La capacidad de hacer más con menos es actualmente la nueva referencia en el sector metalúrgico y la industria primaria. Por este motivo, en Endress+Hauser aportamos 60 años de experiencia en su industria para ayudarle a perfeccionar su ventaja competitiva.

Hemos observado cómo grados más bajos impulsan una necesidad acuciante de sistemas de automatización y controles cada vez mejores. Además, el sector se enfrenta al problema emergente que representa la carencia de personal cualificado, que exige contar con colaboradores de la industria mejor informados. Asimismo, los costes energéticos solo siguen una tendencia (ascendente), y el entorno regulatorio es cada vez más estricto.

Los desafíos difíciles requieren profesionales experimentados que puedan:

- reducir sus costes de producción de metales y minerales,
- mantener la seguridad de su planta e
- impulsar el cumplimiento y la responsabilidad.

Principales ventajas

- Máxima disponibilidad del sistema incluso en condiciones de proceso extremas: Promag 55S con materiales de electrodo y revestimientos resistentes a productos químicos y a la abrasión
- Máxima productividad: Prowirl 200 con medición de vapor húmedo integrada para obtener la eficiencia energética más alta posible en redes de distribución de vapor
- Respetuoso con el medio ambiente: medición fiable y precisa de aguas residuales industriales con caudalímetros optimizados para la industria (por ejemplo, Promag W 400 para medición permanente en entornos submarinos o subterráneos)
- Tecnología Heartbeat para máxima seguridad: método de pruebas integrado para verificación del equipo trazable durante el funcionamiento (Prowirl, Promag)

Aspectos destacados del producto



Promag 55S (electromagnético)

Para fluidos no homogéneos o abrasivos

Para lodos con alto contenido en materia sólida, de tamaño fino o rocoso. Alta resistencia a la abrasión gracias a revestimientos optimizados para la industria. Excelente precisión y repetibilidad. Cálculo del caudal másico y del contenido en materia sólida. Sin mantenimiento.



Promag P 300/500 (electromagnético)

Dosificación con el mayor precisión

Equipo robusto y compacto para dosificación precisa de fluidos químicamente agresivos, también a temperaturas de proceso altas; por ejemplo durante la lixiviación de metales a partir de lodos de rocas mediante el uso de ácido sulfúrico. Revestimiento de PTFE o PFA resistente a ácidos y álcalis (+180 °C). Certificaciones Ex. Sin pérdidas de carga. No requiere mantenimiento. Caja del transmisor de fácil acceso. Disponible también en versión remota (Promag 500).



Promag L/W 400 (electromagnético)

Para aguas residuales industriales

Caja del transmisor de policarbonato resistente a la corrosión. Promag W con sensor completamente soldado en IP68 (Tipo 6P) y con protección certificada contra la corrosión (EN ISO 12944) para un funcionamiento fiable a largo plazo. Sin mantenimiento.



Prowirl F 200 (Vortex)

El especialista para gas y vapor

Equipo multivariable alimentado por lazo a dos hilos (4–20 mA). Con medición de presión/temperatura y un computador de caudal para el cálculo del caudal másico y el flujo de energía. Medición de vapor húmedo exclusiva para el nivel de seguridad más alto. Sin mantenimiento. Factor de calibración para toda la vida útil del equipo.



Promass I 100 (Coriolis)

Para medición de combustible

Mediciones simultáneas de masa, volumen, densidad y temperatura. Con medición exclusiva de viscosidad en línea para regular las temperaturas de combustión óptimas, por ejemplo en secaderos. Sin tramos rectos de entrada/salida. Sin pérdida de carga gracias al diseño de tubo individual recto.

Medición fiable de caudales con sólidos

Los operarios que bombean lodos, por ejemplo en minería o en aplicaciones de dragado, suelen tener la necesidad de registrar la densidad total del fluido o la cantidad de sólidos transportados como parte de su información de calidad:

- Medición de densidad de materias primas extraídas en mezclas de agua
- Determinación del contenido de materia sólida en concentraciones y en balsas de decantación y clarificación
- Determinación de densidad de lodos para eliminación

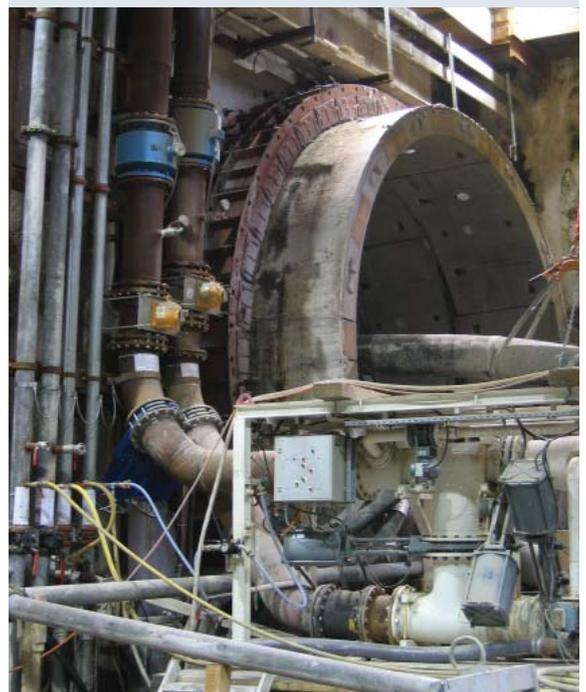
Con el caudalímetro Promag 55 y el densímetro Gammapilot M, Endress+Hauser ofrece un exclusivo paquete de soluciones de producto para el cálculo del contenido de materia sólida

Promag 55S (caudal)

- Función de cálculo integrada para contenido de materia sólida sin necesidad de un ordenador externo (el software puede cargarse opcionalmente en cualquier momento).
- La lectura de valores de densidad (desde cualquier medidor de densidad) puede realizarse directamente a través de la entrada de corriente
- Salida de lecturas de contenido de sólidos en masa, volumen o porcentajes a través de la salida de frecuencia o corriente

Gammapilot M (densidad)

- Medición de densidad radiométrica para fluidos extremadamente abrasivos y colmados de piedras (independientemente del tamaño de grano)
- Instalación/recambio sin necesidad de interrumpir el proceso
- Transmisor compacto y robusto





Ahorros de energía y costes, al mismo tiempo

Generar y distribuir aire, vapor, gas, agua de refrigeración o calefacción requiere cantidades importantes de dinero y energía. Le ayudamos a explotar estos servicios auxiliares con la mayor eficiencia posible.

¿Desempeña la función de técnico de mantenimiento, ingeniero o responsable de planta y necesita mantener un soporte competente para los servicios auxiliares de gas, vapor o agua de su empresa? ¿Es usted el director de procesos o financiero que precisa encontrar un equilibrio entre mejorar la eficiencia de la planta y reducir los gastos generales operativos y los costes energéticos? ¿Identificó que las imposiciones de las auditorías de calidad y la protección medioambiental requieren una monitorización del proceso cada vez más estricta?

Si es así, puede contar plenamente con Endress+Hauser para ahorrar en sus costes y gastos energéticos:

- Soluciones personalizadas para sus aplicaciones de energía
- Planificación, puesta en marcha y mantenimiento
- Ingeniería, gestión de proyectos de soluciones sencillas, por ejemplo, para salas de calderas durante todo el proceso hasta soluciones del sistema completo
- Asistencia profesional de especialistas

Principales ventajas

- Todos los costes mantenidos bajo control: el consumo energético se imputa eficientemente a los centros de coste internos
- Máxima fiabilidad y transparencia en el suministro: monitorización exhaustiva e ininterrumpida de todos los caudales de fluidos
- Máxima disponibilidad del sistema gracias a Tecnología Heartbeat: verificación integrada y trazable de los equipos durante el funcionamiento (Prowirl, Promag)
- Cumplimiento garantizado de los requisitos legales y las directrices: experiencia adquirida durante muchos años en la planificación e instalación de sistemas de gestión de la energía (ISO 50001) y medioambiente (ISO 14001)

Aspectos destacados del producto



Prowirl F 200 (Vortex)

Equipo versátil para vapor, gas y aire

Equipo multivariable alimentado por lazo a dos hilos (4–20 mA). Con medición de presión/temperatura y un computador de caudal para el cálculo del caudal másico y el flujo de energía. Con medición de vapor húmedo en línea exclusiva. Sin mantenimiento. Factor de calibración para toda la vida útil del equipo.



Promag L/W 400 (electromagnético)

Para agua de proceso, agua de refrigeración y aguas residuales

La medición es independiente de la presión, densidad y temperatura. Sin pérdidas de carga. No requiere mantenimiento, sin piezas móviles. Puede combinarse con computadores de caudal y sensores de temperatura para aplicaciones relacionadas con diferencial de energía (energía).



Prosonic Flow 93T (ultrasónico)

Para medición provisional del consumo de agua

Sistema de medición por ultrasonidos y portátil para monitorización flexible, pruebas y verificación de puntos de medición. Con equipo registrador de datos integrado. Transmisión de datos mediante lápiz de memoria USB.



t-mass A/B 150 (por dispersión térmica)

t-mass 65F/I (por dispersión térmica)

Medición económica de gases de servicio

Para detección de fugas en redes de gas y/o control del consumo en instalaciones de aire comprimido, CO₂, nitrógeno y argón. Medición simultánea de caudal másico, volumétrico normalizado, volumétrico FAD y temperatura. Versiones en línea (A) y versiones de inserción (B) para tuberías y conductos de sección rectangular. T-mass 65F/I para prácticamente todas las mezclas de gases, y gases de servicios auxiliares; por ejemplo gas natural u oxígeno.



Picomag (electromagnético)

Medición de caudal en formato de bolsillo

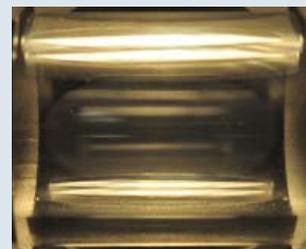
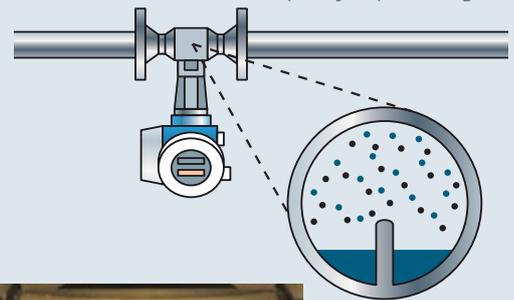
Para medición económica de líquidos conductivos en numerosas aplicaciones e industrias. Diseño del dispositivo que ahorra espacio cuando la disponibilidad de espacio es mínima. Medición de temperatura integrada. Funcionamiento y puesta en marcha rápidos e intuitivos mediante el uso de Bluetooth y la aplicación SmartBlue.

No conceda al vapor húmedo ninguna oportunidad

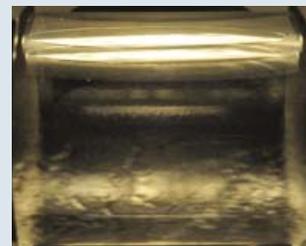
A menudo, el aislamiento insuficiente, los desagües de condensación defectuosos y las fluctuaciones de presión y temperatura provocan la generación de vapor húmedo peligroso. Asimismo, la transferencia de energía térmica a través de vapor húmedo no es eficiente energéticamente. ¡Pero este problema ya ha pasado a la historia! Prowirl F 200, primer caudalímetro Vortex del mercado, puede medir permanentemente la calidad del vapor en las tuberías.

El vapor húmedo se genera a través de la condensación de vapor. Primeramente, la condensación fluye en la parte inferior de la tubería y posteriormente impregna la pared hacia arriba, lo que afecta a la señal de medición del Prowirl F 200. Este efecto puede emplearse para determinar la calidad del vapor, que puede transmitirse como variables medidas:

- Medición del porcentaje de vapor seco entre el 80 y el 100%; y, en consecuencia, determinación del tipo de vapor (vapor húmedo, saturado o recalentado)
- Medición exacta de la masa del vapor y/o cantidad de condensación (por ejemplo, en kg/h)



Porcentaje de vapor seco del 100% (vapor saturado, $x = 1$)



Porcentaje de vapor seco del 90% ($x = 0,9$)
10% de condensación (con caudal ondular)



Porcentaje de vapor seco del 80% ($x = 0,8$)
20% de condensación (con caudal ondular)

Alarma

Medición de caudal para aplicaciones de llenado

Dosimass y Dosimag: llenado y dosificación en un ciclo de tan solo unos segundos con la precisión máxima posible. Estos requisitos se cumplen sin concesiones con los dos especialistas en caudal de Endress+Hauser.

Desde hace unos años se van utilizando cada vez más caudalímetros de última generación para aplicaciones de llenado, ya que las tecnologías utilizadas anteriormente (p. ej., llenadoras de tipo pistón) ya no son adecuadas para continuar siendo competitivo. Los Dosimass y Dosimag de Endress+Hauser son dos equipos de medida que no solo miden con fiabilidad el caudal, sino que además sobrepasan todos los requisitos usuales de higiene, limpieza y control del proceso.

Diseño para satisfacer las necesidades industriales

Dosimass y Dosimag son dos medidores de alta precisión para el llenado que no requieren mantenimiento. Fiabilidad y precisión en funcionamiento y alto rendimiento, incluso cumpliendo requisitos exigentes, son características de estos dos caudalímetros. Son el sustituto ideal de la tecnología de llenado convencional:

- Diseño compacto que ocupa poco espacio
- Integración óptima en el sistema existente con numerosas conexiones a proceso
- Certificaciones 3-A y EHEDG

- Sistema de medición para ciclos de limpieza más cortos y rápidos
- Para procesos de llenado no continuos
- Alta repetibilidad
- Los volúmenes más pequeños pueden medirse dentro de los ciclos de llenado más cortos gracias a la función de dosificación que puede controlar directamente hasta dos válvulas de cierre.

Rentabilidad en la medición

En términos prácticos, rendimiento significa evitar tiempos de parada innecesarios por causa de reparaciones o mantenimiento. En esto precisamente pueden ayudarle óptimamente los equipos Dosimass y Dosimag con sus cualidades idóneas:

- Funciones de automonitorización y diagnóstico
- Sin mantenimiento, tubo de medida sin piezas móviles
- Admiten limpieza SIP y CIP (hasta +150 °C durante 60 min.)
- Tubos de medición autodrenables (sección abierta)
- Recambio fácil de las juntas





Dosimag

Llenado económico de líquidos conductivos

- Caudalímetro electromagnético
- Variable medida: Caudal volumétrico de líquidos ($\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$)
- Caudal de hasta 1,66 l/s
- Admite hasta $+130^\circ\text{C}$ y 16 bar
- DN 4 a 25



Dosimass

Medición directa y muy precisa de masa

- Caudalímetro por efecto Coriolis
- Variable medida: caudal másico/volumétrico
- Independiente de las propiedades físicas del producto
- Admite hasta $+125^\circ\text{C}$ y 40 bar
- Especialmente idóneo para manejar diferentes fluidos
- DN 8 a 25



Llenado y abastecimiento con gas

CNGmass, LPGmass y LNGmass: el número de estaciones de reabastecimiento y surtidores de gas natural comprimido (CNG), gas licuado (LPG) y gas natural licuado (LNG) está aumentando en todo el mundo. Nuestra selección inigualable de caudalímetros garantiza máxima precisión para facturación y abastecimiento in situ.

Estos tres caudalímetros por efecto Coriolis se caracterizan por su rendimiento extraordinario, ya que la seguridad y fiabilidad en el funcionamiento es siempre la máxima prioridad para abastecimiento de gas.

- Precisión asegurada en la medición: cada instrumento se certifica mediante un banco de calibración acreditado (ISO/IEC 17025)
- Principio de medición independiente de las propiedades físicas del producto

- Certificados Ex reconocidos mundialmente (p. ej., ATEX, FM o CSA)
- Numerosos certificados para custody transfer (p. ej., PTB, NTEP, MC y MID)
- Operaciones de configuración y puesta en marcha rápida mediante el uso del software FieldCare
- Control óptimo del proceso con Modbus RS485
- Alta aceptación por parte del cliente, gracias a años de experiencia en la industria

Para gas natural comprimido (CNG)

CNGmass (Ex d/Ex i)

- Para dispensadores
- DN 8, DN 15, DN 25
- Medición directa del caudal másico
- Máx. 150 kg/min
- Máx. 350 bar
- -50 a +125 °C
- Conexión a proceso:
Rosca interna
- MODBUS RS485, pulsos/
frecuencia/salida de conmutación
- Resistencia a grandes vibraciones
- Con homologación UL
(Underwriters Laboratories)
- Versión Ex i: CNGmass (D8CB)
en un diseño compacto, solo con
Modbus RS485, sin certificación
para custody transfer



Ex d



Ex i

CNGmass DCI (Ex d)

- Datos técnicos básicos similares a la versión CNGmass (Ex d)
- Visualizador de 4 líneas retroiluminado con pulsadores mecánicos o control óptico (funcionamiento desde el exterior)
- -50 a +150 °C
- HART, salida de relé



Ex d

Ventajas

- Diseño compacto que ocupa poco espacio; apropiado para todo tipo de dispensadores
- Amplia gama de versiones de instrumento diferentes
- Amplio rango de medición que satisface los requisitos operativos de todos los tipos comunes de estaciones de reabastecimiento



Para gas licuado de petróleo (LPG)

LPGmass (Ex d / Ex i)

- Para dispensadores o camiones cisterna
- Medición directa del caudal másico o volumétrico
- DN 8, DN 15, DN 25, DN 40, DN 50
- Máx. 750 kg/min
- Máx. 40 bar
- -40 a +125 °C
- Conexiones a proceso: Bridas EN (DIN), ANSI, JIS; conexiones roscadas VCO, etc.
- MODBUS RS485, pulsos/frecuencia/salida de conmutación
- Resistencia a grandes vibraciones



Ventajas

- Cálculo directo en campo de volúmenes compensados en temperatura, sin utilizar ningún instrumento de medición adicional:
- Medición de temperatura integrada de conformidad con MI-005; puede utilizarse para caudal volumétrico normalizado
 - Tabla API integrada por norma



Para gas natural licuado (LNG)

LNGmass

- Para dispensadores
- DN 8, DN 15, DN 25
- Medición directa del caudal másico
- Máx. 300 kg/min
- Máx. 40 bar
- -196 a +125 °C
- Conexiones a proceso: Bridas EN (DIN), ASME
- Modbus RS485
- Resistencia a grandes vibraciones



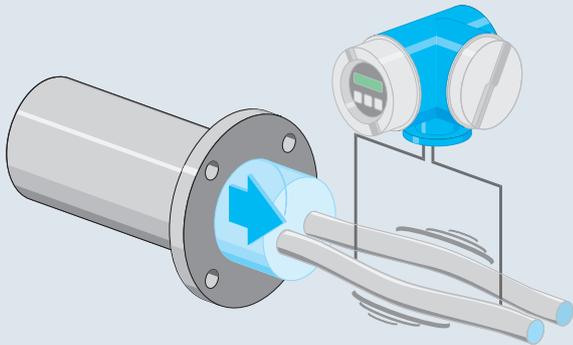
Ventajas

- El caudalímetro más pequeño en el mercado para dispensadores de LNG; se adapta a cualquier dispensador
- Los mayores niveles de precisión y seguridad en el reabastecimiento, incluso temperaturas tan bajas como -196 °C



Caudalímetros másicos Coriolis

Proline Promass: sensores multivariable y máxima precisión; dos de las muchas razones por las que se utiliza cada vez más el principio de medición por efecto Coriolis para medir gases y líquidos.



Principio de medición

Un caudalímetro por efecto Coriolis comprende uno o dos tubos de medición sometidos artificialmente a oscilaciones por medio de un excitador. Cuando el fluido pasa por el tubo de medición, se superpone una torsión a dichas oscilaciones a causa de la inercia del fluido. Hay dos sensores que detectan espacial y temporalmente los cambios resultantes en la oscilación en forma de "desfase". Estas diferencias constituyen una medida directa del caudal másico. Además, también puede determinarse la densidad del fluido a partir de la frecuencia de oscilación de los tubos de medición.

Unos sensores registran también la temperatura del tubo de medida a fin de compensar las influencias térmicas. La temperatura del proceso determinada con ello es otro dato que se proporciona por medio de una señal de salida adicional.

Principales ventajas

- Principio de medición universal para líquidos y gases
- Medición multivariable: medición simultánea del caudal másico, densidad, temperatura y viscosidad
- Precisión de medición alta
 - típicamente $\pm 0,1\%$ lect.
 - opcionalmente $\pm 0,05\%$ lect. (PremiumCal)
- Principio de medición independiente de propiedades físicas del fluido y del perfil de caudal
- No requiere tramos rectos de entrada/salida

La medición simultánea de caudal másico, densidad y temperatura abre nuevas perspectivas términos de control de procesos, seguridad de planta y garantía de calidad. También pueden determinarse valores característicos adicionales e importantes a partir de las variables primarias medidas:

- Caudal volumétrico
- Contenido de materia sólida en un fluido
- Concentraciones en fluidos de varias fases
- Valores de densidad especiales, como densidad de referencia, Brix, Baumé, API, Balling o Plato

El principio de medición por efecto Coriolis se utiliza en una amplia variedad de sectores industriales, como en el de las ciencias de la vida, químico, petroquímico, Oil & Gas, alimentario y en el ámbito no menos importante de las aplicaciones de custody transfer. Se pueden medir prácticamente todo tipo de líquidos: agentes limpiadores, disolventes, combustibles, petróleo crudo, aceites vegetales, grasas animales, aceites de silicona, látex, alcohol, zumos, pasta de dientes, vinagre, ketchup, mayonesa, gases o gases licuados.

Endress+Hauser ha instalado más de 800.000 caudalímetros por efecto Coriolis desde 1986.



Vídeo sobre el principio de medición





Sensores Promass

Promass F

Uso universal

- Material del tubo: acero inoxidable, aleación C22
- Hasta $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $+350\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Para custody transfer (MI-005, líquidos criogénicos)
- DN 8 a 250



Promass E

Para aplicaciones básicas

- Sensor económico
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 8 a 80



Promass A

Para caudales bajos

- Material del tubo: acero inoxidable, aleación C22
- Diseño de tubo individual con drenaje automático
- DN 1 a 4 (hasta 430,9 bar)



Cubemass C

Para caudales bajos

- Sistema de medición multivariable que ahorra espacio
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 1 a 6



Promass I

Un solo tubo recto

- Sistema de un solo tubo de fácil limpieza
- Material del tubo: titanio
- Opcionalmente con medición de viscosidad
- DN 8 a 80



Promass Q

El mejor especialista

- Tecnología multifrecuencia para obtener una precisión inigualable en las aplicaciones más difíciles (por ejemplo, para líquidos con gas atrapado)
- DN 25 a 100



Promass G

Para presiones más altas

- Diseño ultracompacto con conexiones roscadas
- Hasta 350 bar
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 8 a 25



Promass S

Industria alimentaria

- Sistema higiénico de un solo tubo
- Certificados estándar: 3-A, EHEDG y FDA
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 8 a 50



Promass P

Industria de las ciencias de la vida

- Sistema higiénico de un solo tubo
- Conforme con ASME BPE, ISPE, FDA, EHEDG y 3-A
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 8 a 50



Promass H

Para fluidos agresivos

- Sistema de un solo tubo en codo
- Material del tubo: circonio, tantaló
- Resistencia a la corrosión más alta
- DN 8 a 50



Promass O

Para presiones más altas

- Para petróleo y gas
- Tubos de medición resistentes a la corrosión fabricados de Super Duplex; caja de acero inoxidable
- Para custody transfer
- DN 80 a 150 (PN 250)



Promass X

Caudales muy elevados

- Tecnología de medición de cuatro tubos extremadamente precisa
- Tubos y caja: acero inoxidable
- Custody transfer
- DN 300 a 400 (hasta 4100 t/h)



Transmisores Proline

Proline: el transmisor perfecto para cada aplicación

Independientemente de que se aplique en la industria de ciencias de la vida, del agua o alimentaria, los nuevos transmisores Proline puede combinarse con absoluta libertad con cualquiera de nuestros sensores probados y comprobados durante décadas; asimismo, se mantiene compatibilidad plena con equipos anteriores. Esto implica un alto nivel de valor añadido y máxima seguridad al actualizar sus puntos de medición Proline anteriores; desde el punto de vista mecánico, electrónico y funcional.

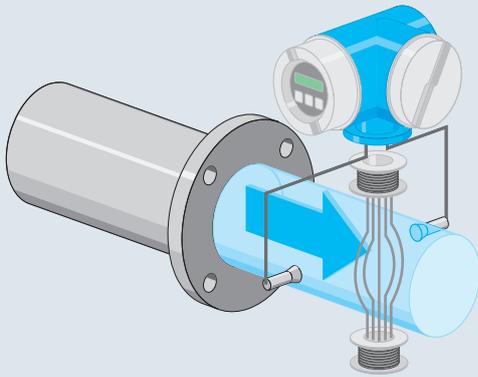


Puede consultarse una descripción detallada de todos los transmisores Proline en ► página 8/9

Sensores Promass	Transmisores Proline				
	40	100	200	300	500
▼					
Promass F		✓	✓	✓	✓
Promass E	✓	✓	✓	✓	✓
Promass A		✓	✓	✓	✓
Cubemass C		✓		✓	✓
Promass I		✓		✓	✓
Promass Q				✓	✓
Promass G		✓			
Promass S		✓		✓	✓
Promass P		✓		✓	✓
Promass H		✓		✓	✓
Promass O		✓		✓	✓
Promass X				✓	✓

Caudalímetros electromagnéticos

Proline Promag: aplicable universalmente en todas las industrias y en tuberías de 2 milímetros a 3 metros. Desde 1977, Endress+Hauser ha suministrado más de 2 millones de equipos.



Principio de medición

La ley de inducción de Faraday afirma que el desplazamiento de una barra conductora a través de un campo magnético induce una tensión eléctrica. Este principio de dinamo rige también la forma en que funcionan los caudalímetros electromagnéticos.

Cuando las partículas cargadas eléctricamente atraviesan el campo magnético generado por dos bobinas, se induce una tensión eléctrica. Esta tensión inducida, que se toma entre dos electrodos de medición, es directamente proporcional a la velocidad del flujo y, por consiguiente, al caudal volumétrico.

El campo magnético se genera mediante una corriente continua pulsante de polaridad alterna. Se asegura de esta forma la estabilidad del punto cero y se consigue que la medición sea insensible a líquidos no homogéneos o con varias fases y asimismo pueda efectuarse en líquidos de baja conductividad.

Principales ventajas

- El principio de medición es prácticamente independiente de la presión, densidad, temperatura y viscosidad
- Se pueden medir incluso líquidos con sólidos en suspensión, p. ej., fango o pulpa de celulosa
- Rango muy amplio de diámetros nominales (DN 2 a 3000)
- Tubería de sección transversal libre; limpieza CIP/SIP y topo para limpieza admisibles
- Sin piezas móviles
- Gastos mínimos de mantenimiento
- Sin pérdidas de carga
- Rangeabilidad muy elevada de hasta 1000:1
- Alto grado de reproducibilidad de la medición y estabilidad a largo plazo



La popularidad de los caudalímetros electromagnéticos sigue siendo enorme en innumerables sectores de la industria, una prueba más del éxito mundial que disfruta este principio de medición desde hace más de 60 años. Los caudalímetros electromagnéticos pueden utilizarse para medir todo tipo de líquidos conductivos de electricidad por encima de $5 \mu\text{S}/\text{cm}$, contengan o no materia sólida, p. ej., agua, aguas residuales, lodo, suspensiones acuosas, pastas, ácidos, álcalis, zumos o pulpa de frutas.

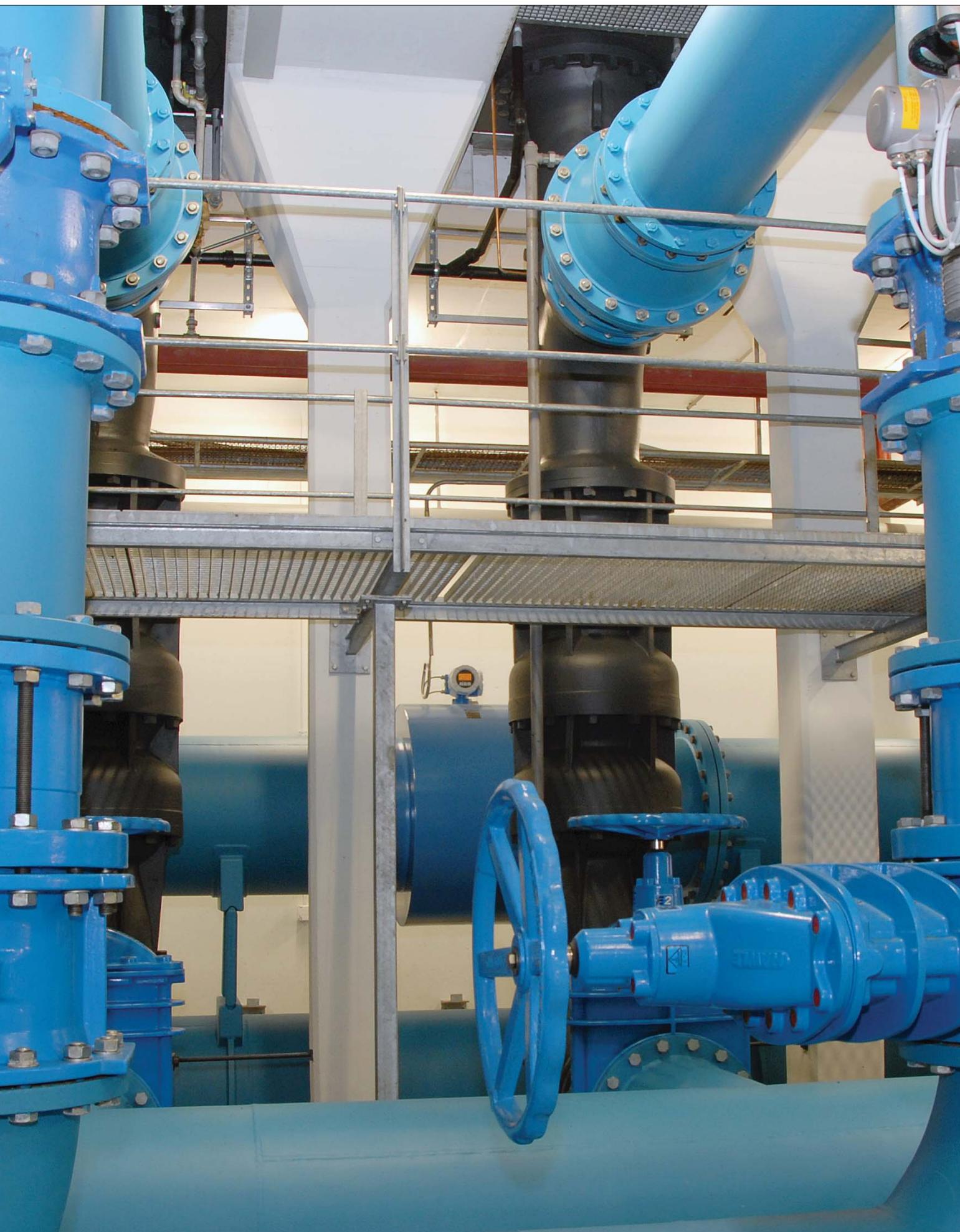
Una regla empírica válida para caudalímetros electromagnéticos es la siguiente: todo lo que puede bombearse puede medirse también, un rasgo altamente deseable en tecnología de medición. Las tareas típicas que resuelve incluyen medición y monitorización del caudal continuo, llenado y dosificación, así como aplicaciones de custody transfer.

En el ámbito industrial, los caudalímetros electromagnéticos se utilizan principalmente en el ámbito de la gestión del agua y en las industrias de primera transformación, alimentaria y de las ciencias de la vida. En la minería y construcción de túneles, los caudalímetros electromagnéticos robustos constituyen frecuentemente la única opción disponible para medir con la precisión requerida lechadas altamente abrasivas de minerales, con sólidos en suspensión, mezclas agua-arena, materiales de relleno o mezclas pastosas de sólidos granulados.



Vídeo sobre el principio de medición





Sensores Promag

Promag H

Industria alimentaria

- Para las industrias alimentaria, ciencias de la vida, química y de proceso
- Caja robusta de acero inoxidable (3-A, EHEDG)
- Limpieza CIP/SI
- Revestimiento de PFA (-20 a +150 °C)
- Concepto de conexión flexible
- DN 2 a 150



Promag S

Para fluidos exigentes

- Para fluidos no homogéneos o abrasivos (fango, cemento, puré de frutas, pulpa de papel, etc.)
- Electrodo de medición optimizados para la industria
- Revestimiento: PTFE, PFA, poliuretano o goma natural
- Versión para altas temperaturas hasta +180 °C
- DN 15 a 600



Promag P

Industrias química y de proceso

- Para temperaturas del fluido altas
- Con todas las certificaciones Ex usuales
- Para custody transfer
- PTFE (-40 a +130 °C)
- PFA (-20 a +180 °C)
- DN 15 a 600



Promag E

Industrias química y de proceso

- Para medición de caudal económica y rentable en aplicaciones básicas
- Revestimiento de PTFE (-10 a +110 °C)
- DN 15 a 600



Promag W

Agua/aguas residuales

- Para zonas con peligro de explosión
- Certificados para uso en agua potable
- IP68 (Tipo 6P) para aplicaciones submarinas y subterráneas
- Para custody transfer
- Revestimientos: goma dura (0 a +80 °C), poliuretano (-20 a +50 °C)
- DN 25 a 2000 (sin tramo recto de entrada hasta DN 300)



Promag L

Agua/aguas residuales

- Certificados para uso en agua potable
- Hasta 30% menos de peso
- Bridas locas hasta DN 300
- Revestimientos: poliuretano (-20 a +50 °C), PTFE (-20 a +90 °C), goma dura (0 a +80 °C)
- DN 25 a 3000



Promag D

Agua/aguas residuales

- Equipo de tipo wafer con longitud de instalación más corta y menor peso
- Certificados para uso en agua potable
- Revestimiento: Poliamida (0 a +60 °C)
- DN 25 a 100



Magphant

Interruptor de límite

- Para una monitorización del caudal económica
- Para tuberías de acero o plástico
- DN 15 a 2000



Transmisores Proline

Proline: el transmisor perfecto para cada aplicación

Tanto si se aplica en la industria de ciencias de la vida, del agua o alimentaria, la nueva generación de transmisores Proline se combina con absoluta libertad con cualquiera de nuestros sensores probados y comprobados durante décadas; asimismo, se mantiene una compatibilidad plena con equipos anteriores. Esto implica un alto nivel de valor añadido y la máxima seguridad al actualizar sus puntos de medición Proline anteriores; desde el punto de vista mecánico, electrónico y funcional.

➔ Puede consultarse una descripción detallada de todos los transmisores Proline en ► página 8/9

Sensores Promag	Transmisores Proline							
	10	100	200	300	400	500		800*
▼								
Promag H	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Promag P	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Promag E	✓	✓						
Promag W	✓				✓		✓	✓
Promag L	✓				✓			
Promag D	✓				✓			

* alimentado por batería



reddot design award winner 2018



Picomag

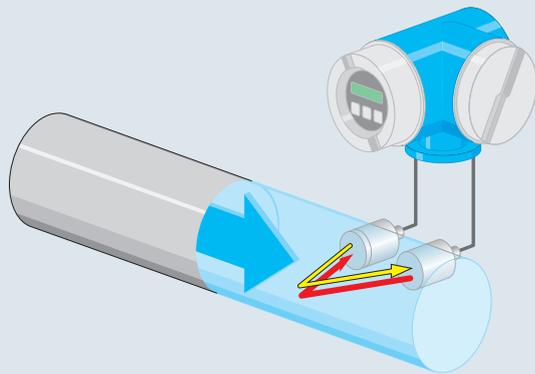
Medición de caudal en un formato de bolsillo

- Medición fiable y monitorización de agua industrial, agua de refrigeración o agua tibia
- Medición simultánea de caudal y temperatura
- Integración flexible en todos los sistemas de bus de campo mediante el uso de IO-Link
- Puesta en servicio y funcionamiento intuitivos mediante Bluetooth y SmartBlue
- Equipo de medición económico para uso cuando la disponibilidad de espacio es mínima



Caudalímetros ultrasónicos

Proline Prosonic Flow: montados sobre la pared externa del tubo o directamente en la tubería, los sensores ultrasónicos garantizan versatilidad y mediciones económicas de gases y líquidos en tuberías con diámetro nominal de hasta DN 4000.



Principio de medición

Nadar contra corriente requiere más energía y más tiempo que nadar en el sentido de la corriente. En este simple hecho se basa la medición de caudal por ultrasonidos según el procedimiento de tiempo de tránsito diferencial.

En este procedimiento se utilizan dos sensores dispuestos en posiciones enfrentadas, uno en cada extremo del tubo de medición. Cada sensor puede transmitir y recibir alternadamente señales ultrasónicas a la vez que mide simultáneamente el tiempo de tránsito de la señal. Cuando un fluido fluye por el tubo de medición, las señales que viajan en el mismo sentido que el flujo se aceleran mientras que las que viajan en sentido opuesto se retrasan. El diferencial en los tiempos de tránsito medidos por los dos sensores es directamente proporcional al caudal.

Principales ventajas

- Medición independiente de la presión, densidad, temperatura, conductividad y viscosidad (para fluidos homogéneos)
- La sección transversal de la tubería permanece libre, no se producen pérdidas de carga
- Sin piezas móviles, mantenimiento mínimo
- Larga vida útil, sin efectos de abrasión o corrosión por el fluido
- Diseños en línea o no invasivos (clamp-on) para mediciones permanentes o temporales

Las ondas ultrasónicas permiten medir de forma fiable el caudal volumétrico de una gran variedad de gases y líquidos independientemente de su conductividad eléctrica, presión, temperatura o viscosidad. En las aplicaciones que requieren precisión garantizada y trazable, suelen preferirse los sensores en línea en las industrias químicas, petroquímicas así como en la industria del agua. Por otra parte, los sensores ultrasónicos no invasivos (clamp-on), que se instalan sobre la pared externa de la tubería, también permiten realizar mediciones durante un período de tiempo limitado. Pueden utilizarse en una amplia gama de aplicaciones, desde aplicaciones en la industria del agua hasta aplicaciones de ingeniería de procesos industriales.

Sensores no invasivos (clamp-on)

- Para incorporación en instalaciones ya existentes sin interrumpir el proceso
- Pueden medir sin ningún problema fluidos agresivos, incluso si están sometidos a altas presiones
- Apropriados para tuberías de plástico, acero, hierro fundido o compuesto (con/sin revestimiento)
- Especialmente idóneos para monitorización del caudal, compensación de carga en la red y verificación de equipos instalados anteriormente
- Alta rentabilidad con diámetro de tubería de tamaño creciente (hasta DN 4000)

Sensores en línea

- Precisión garantizada gracias a su calibración trazable en fábrica
- Diseño robusto industrial conforme a ASME y EN
- Tramos rectos de entrada cortos
- Para tuberías hasta DN 2000



Vídeo sobre el principio de medición





Sensores Prosonic Flow

Para medir desde fuera (sensores no invasivos ["clamp-on"])

Prosonic Flow W

Aplicaciones con agua

- Para agua, aguas residuales, agua caliente/fría en servicios auxiliares
- Temperatura de proceso: -20 a $+80$ °C
- DN 15 a 4000



Prosonic Flow P

Industria de proceso

- Para las industrias química, petroquímica, ciencias de la vida, petróleo/gas, energía
- Temperatura de proceso: -40 a $+170$ °C
- Con certificaciones Ex
- DN 15 a 4000



Para precisión garantizada (sensores en línea)

Prosonic Flow B

Para biogás, gases de vertedero y digestor

- Especialmente indicado para gases húmedos o sucios a baja presión
- Calibración en fábrica trazable ($\pm 1,5\%$ lect.)
- Monitorización directa del contenido de metano
- Cálculo del volumen normalizado, valor calorífico, índice Wobbe
- DN 50 a 200



Prosonic Flow E

Agua limpia, agua de alimentación y condensación

- Para agua de proceso en circuitos de vapor (0 a 150 °C)
- Medición independiente de la conductividad y el contenido de magnetita
- Medición de temperatura integrada para aplicaciones de agua tibia (contenido de energía)
- Calibración trazable en fábrica: $\pm 0,5\%$ lect. $\pm 0,02\%$ f. esc. ($v > 0,5$ m/s); $\pm 0,07\%$ f. esc. ($v \leq 0,5$ m/s)
- DN 50 a 150

Prosonic Flow E Heat

Sensor de flujo calorífico industrial certificado

- Especialmente indicado para custody transfer con agua tibia y agua caliente (0 a 150 °C), por ejemplo puntos de medición de transferencia de calor en redes de calefacción urbana
- Certificado para custody transfer de conformidad con MI 004, EN 1434 (clase de precisión 2)



Prosonic Flow

Líquidos (química/petroquímica)

- Con certificaciones Ex
- Calibración en fábrica trazable ($\pm 0,3$ a $0,5\%$ lect.)
- Para sistema compacto (tramo recto de entrada máx. $5 \times$ DN)
- -40 a $+200$ °C
- DN 25 a 300



Prosonic Flow

Agua/aguas residuales

- Certificados para uso en agua potable
- Calibración en fábrica trazable ($\pm 0,5\%$ lect.)
- DN 300 a 2000



Para materiales de tubería atenuantes

Prosonic Flow W (sensor de inserción)

Agua/aguas residuales

- Instalación mediante el uso de soportes para sensor soldado en la tubería
- Versión opcional de doble recorrido (para tramos rectos de entrada cortos)
- DN 200 a 4000



Transmisores

Para sensores W y P

Prosonic Flow 91

Aplicaciones básicas

- Transmisor económico en un diseño compacto
- Indicador de dos líneas con pulsadores mecánicos



Prosonic Flow 93T

Transmisor portátil

- Para monitorizaciones eventuales y mediciones de prueba con sensores no invasivos (clamp-on)
- Equipo registrador de datos integrado
- Transmisión de datos via lápiz USB
- Visualizador de 4 líneas retroiluminado con control óptico



Para sensores W, P o C

Prosonic Flow 93

Aplicaciones estándar

- Con funcionalidad ampliada para aplicaciones de proceso
- Con certificaciones Ex y conexión Fieldbus
- Visualizador de 4 líneas retroiluminado con control óptico



Para sensor F

Prosonic Flow 92

Tecnología a dos hilos (4-20 mA)

- Con certificaciones Ex (Ex i, Ex d)
- Con salidas de corriente (HART), pulsos, de conmutación; PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus
- Indicador de dos líneas con pulsadores mecánicos



Para sensor E

► Proline 100



Para sensor B

► Proline 200



Ventajas del transmisor Proline 100 y 200
► páginas 8 a 9



Teqwave

El equipo de medición de concentraciones inteligente y flexible

Independientemente de la industria en la que trabaje, los equipos Teqwave pueden utilizarse para medir múltiples parámetros de líquidos simultáneamente mediante ondas acústicas de superficie:

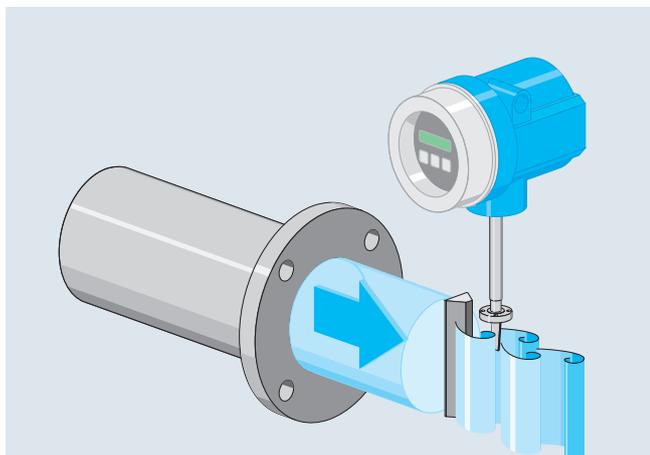
- Concentraciones (hasta 3 componentes), densidad, temperatura y velocidad del sonido
- Monitorización constante de la calidad del producto sin toma de muestras
- Gama de aplicaciones flexible: versión en línea (tuberías), versión de inserción (depósito, tuberías grandes) y versiones portátiles (para diversos puntos de medición)
- Gran precisión gracias a una calibración exacta en fábrica
- Diversas entradas y salidas (en función del transmisor): salida de corriente, salida de tensión, Ethernet (Modbus TCP), contacto de relé

Teqwave permite realizar una medición fiable en línea de concentraciones, a diferencia de la medición mediante el uso de valoración o un refractómetro, que a menudo deben realizarse manualmente en el laboratorio y son intensivas en costes y dedicación de tiempo:

- Limpiadores (baños de limpieza)
- Disolventes, aceites de protección contra la corrosión
- Lubricantes de refrigeración
- Fluidos de endurecimiento, etc.

Caudalímetros Vortex

Proline Prowirl: robusto y universalmente aplicable. Para medir de forma fiable el caudal volumétrico y másico de líquidos, gases y vapor a presiones de hasta 250 bar y temperaturas de hasta 450 °C.



Principio de medición

Este principio de medición se basa en el hecho de que las turbulencias se forman siempre corriente abajo de un obstáculo, por ejemplo el pilar de un puente.

Un caudalímetro Vortex comprende un cuerpo de interferencia situado en el centro de la tubería. Cuando el flujo alcanza una determinada velocidad, se forman vórtices por detrás del cuerpo con frente ancho de interferencia que se separan del flujo y se desplazan aguas abajo. La frecuencia del desprendimiento de vórtices es directamente proporcional a la velocidad media del flujo y, por consiguiente, al caudal volumétrico. Los vórtices que se desprenden por los dos lados del cuerpo con frente ancho de interferencia generan presiones locales que se alternan en cuanto a signo positivo y negativo y que son detectadas por un sensor capacitivo que las transmite en forma de señales primarias digitales y lineales a la electrónica.

Principales ventajas

- Uso universal para medición de líquidos, gases y vapor
- Prácticamente insensible a variaciones de presión, temperatura y viscosidad
- Alta estabilidad a largo plazo: sin variación del punto cero y factor de vida K
- Sin piezas móviles
- Pérdida de carga mínima
- Instalación y puesta en marcha fáciles
- Amplia rangeabilidad, normalmente de 10:1 a 30:1 para gas/vapor o de hasta 40:1 para líquidos
- Rango de temperaturas amplio: de -200 a +400 °C (+450 °C bajo petición)

En las industrias química, petroquímica, de ingeniería y abastecimiento energético, se utilizan caudalímetros Vortex para medir una gran variedad de fluidos; p.e., vapor saturado o recalentado, aire comprimido, nitrógeno, gases licuados, gases de combustión, dióxido de carbono, agua completamente desmineralizada, disolventes, aceites térmicos, agua de alimentación de calderas o condensaciones. Los caudalímetros Vortex se utilizan también para medir el caudal másico. Por este motivo, los caudalímetros Vortex modernos, como el Prowirl 200 multivariable, no solo miden el caudal volumétrico y se suministran complementados con sensores de presión y temperatura y un computador de caudal.

Para medir caudales másicos de gases, estos caudalímetros disponen también de una entrada digital que permite la lectura de valores de presión externa con un alto grado de precisión vía HART, PROFIBUS o FOUNDATION Fieldbus. Prowirl 200 también está disponible con tamaños de línea reducidos, lo que permite realizar mediciones con caudales muy bajos aún con la misma longitud de instalación y precisión.

Prowirl 200 es el primer caudalímetro Vortex disponible en el mercado con la opción de monitorizar la calidad del vapor y generar inmediatamente un mensaje de alarma en caso de vapor húmedo. Prowirl puede emplearse también para sistemas de monitorización de caudal hasta SIL 2 y SIL 3 y ha sido evaluado y certificado independientemente por TÜV de conformidad con IEC 61508.



Vídeo sobre el principio de medición





Sensores Prowirl

Prowirl D

Equipo de tipo wafer compacto

- Con discos de centrado para alta precisión de ajuste
- La longitud de instalación estandarizada a nivel mundial (65 mm) permite sustituir las placas orificio una a una
- Sensor fabricado de acero inoxidable (CF3M)
- PN 10 a 40 (Cl 150 a 300), 10 a 20K
- -200 a +400 °C
- DN 15 a 150



Prowirl F

El equipo estándar versátil

- Idóneo para detección de vapor húmedo
- Función de corrección para tramos rectos de entrada cortos
- Longitudes de instalación estandarizadas a nivel mundial
- Sensor fabricado de acero inoxidable (CF3M/316/316L) o aleación C22
- PN 10 a 100 (Cl 150 a 600)
- -200 a +400 °C (+450 °C opcional)
- DN 15 a 300



Prowirl R

Para caudales bajos

- Con una reducción de tamaño de línea doble o individual:
 - Aumento del caudal
 - Ampliación del rango de medición inferior
- PN 10 a 40 (Cl 150 a 300), 10 a 20K
- DN 25 a 200 (reduct. individual)
- DN 40 a 250 (reduct. doble)



Prowirl O

El especialista para alta presión

- Versión con brida o con soldadura a tope
- Sensor fabricado de acero inoxidable
- PN 160 a 250 (Cl 900 a 1500)
- -200 a +400 °C (+450 °C opcional)
- DN 15 a 300



Medición de temperatura integrada

Como caudalímetro Vortex multivariable, Prowirl 200 satisface todas sus necesidades con una solución individual: medición simultánea del caudal másico, caudal volumétrico normalizado, flujo de energía, temperatura y, por vez primera, incluso la presión de proceso. Independientemente de la cantidad de fluctuación en sus variables de proceso, Prowirl permite medir con alto nivel de precisión y, en consecuencia, ofrece excelentes capacidades de gestión energética para diferentes fluidos como vapor, gases, agua o hidrocarburos.



Sensor DSC robusto

El exclusivo sensor DSC (condensador de conmutación diferencial), patentado por Endress+Hauser, permite realizar medidas de alta precisión incluso en condiciones muy rigurosas y presenta un factor de calibración para toda la vida útil del equipo. Como lo demuestra su base instalada de más de 400.000 instrumentos, constituye una familia de sensores muy apreciada desde hace décadas.

El sensor es muy resistente a:

- Vibración
- Fluidos sucios
- Golpes de ariete
- Choques térmicos (>150 K/s)

Prowirl puede incluir también opcionalmente un sensor de presión y/o temperatura integrado, por ejemplo, para medidas directas del caudal másico de vapor húmedo, vapor saturado y vapor recalentado.



Transmisores Proline

Proline 200

Tecnología a dos hilos y alimentación por lazo (4-20 mA)

- Indicador de 4 líneas con pulsadores mecánicos o control óptico
- Módulo indicador con funciones de copia de seguridad y transferencia de datos de configuración
- HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus con salida de pulsos/frecuencia/conmutación
- Diagnósticos y verificación con Heartbeat

- Integración versátil del sistema:
 - Entrada de corriente para lectura de variables medidas externa, como presión o temperatura (opcional)
 - Salida de corriente para múltiples parámetros de medición (opcional)



Ventajas del transmisor Proline 200 ► página 8 a 9

Prowirl es el primer caudalímetro Vortex en el mercado desarrollado completamente de conformidad con la norma IEC 61508, lo que permite utilizarlo en aplicaciones SIL 2/3 en cualquier momento.

Medición de múltiples variables Gestión energética simplificada

Todas las industrias requieren servicios auxiliares como vapor, agua de refrigeración o agua caliente. La generación, transporte y distribución de estos fluidos consume una gran cantidad de energía. Proline Prowirl 200 ofrece todas las prestaciones en un solo equipo para una gestión energética integral:

- Computador de caudal integrado para calcular:
 - Caudal másico, flujo calorífico y flujo de energía de vapor y líquidos
 - Caudal volumétrico normalizado y flujos de energía de gases
- Lectura de entrada de valores de temperatura y presión externos a través de HART, PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus, así como a través de entrada de corriente opcional
- Medición de presión y temperatura integrada para medición de masa directa de vapor saturado y líquidos (compensación de temperatura)



Para la gestión energética, ofrecemos todos los recursos necesarios de un proveedor único: computadores de caudal, sensores de presión y temperatura, así como soluciones de software para monitorización de la energía (por ejemplo, eSight).



EnergyCal RS33



RSG40



Cerabar M

TR10



Detección de vapor húmedo inigualable Fiabilidad y eficiencia del proceso

Numerosas industrias utilizan grandes cantidades de vapor y los costes de generación asociados son extremadamente altos. Asimismo, la transferencia de energía térmica solo es eficiente energéticamente para vapor saturado. No obstante, a menudo el vapor húmedo es lo que predomina debido a que las fluctuaciones en la presión y temperatura provocan condensación de agua, o el agua se introduce en las líneas de vapor debido a interrupciones en el sistema de caldera. Normalmente, las consecuencias son graves:

- Baja eficiencia para la transmisión de energía
- Golpes de ariete peligrosos
- Corrosión intensa provocada por las sales disueltas en el agua transportada



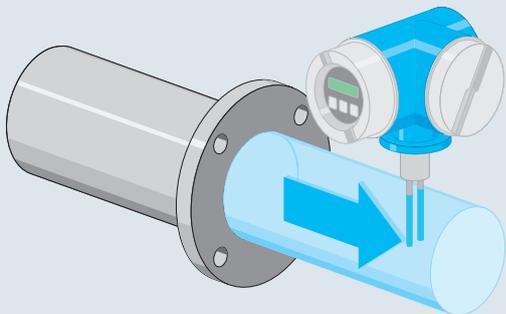
Vídeo: calidad del vapor

Prowirl mide todo tipo de vapor directamente en la tubería, incluyendo la calidad del vapor y la cantidad de condensación.



Caudalímetros másicos por dispersión térmica

Proline t-mass: para medición de masa directa de gases industriales, aire comprimido y fluidos acuosos incluso a caudales y presiones más bajos.



Principio de medición

Muchas personas sienten un frío incómodo cuando solo pasa una pequeña corriente de aire. El principio de medición de caudal por dispersión térmica se basa en el hecho de que un flujo de fluido extrae calor a un cuerpo más caliente cuando pasa junto a él.

Un caudalímetro por dispersión térmica incluye dos sensores de temperatura PT100 para hacer sus mediciones. Un sensor mide la temperatura efectiva del fluido y establece con ella la temperatura de referencia. El segundo sensor está más caliente y presenta una diferencia de temperatura constante con respecto al primero en condiciones de "flujo cero". Cuando un fluido comienza a circular por el tubo de medición, el sensor de temperatura más caliente se enfría por el paso del fluido junto a él; cuanto mayor es la velocidad del fluido, tanto mayor es el efecto de enfriamiento.

La corriente eléctrica necesaria para mantener constante la diferencia de temperatura entre sensores constituye por consiguiente una medida directa del caudal másico.

Principales ventajas

- Multivariable: medición y visualización directas del caudal másico y temperatura del fluido
- No requiere compensaciones de presión ni de temperatura
- Rangeabilidad elevada (100:1)
- Sensibilidad excelente en el extremo inferior de la escala
- Reacción rápida a fluctuaciones en el caudal
- Pérdida de carga insignificante
- No requiere mantenimiento, sin piezas móviles.



El principio de medición por dispersión térmica se utiliza ampliamente en la industria por su eficacia en muchas aplicaciones con flujos de gas, por ejemplo:

- Aire comprimido (consumo, distribución)
- Dióxido de carbono (para producción de bebidas y refrigeración)
- Argón (en producción de acero)
- Nitrógeno y oxígeno (producción)
- Gas natural (control de alimentación de quemadores y calderas)
- Medición de aire y biogás (p. ej., en tratamiento de aguas residuales)

Siempre que se requieran rangeabilidad elevada o pérdidas de carga mínimas en las aplicaciones de medición de gas, los caudalímetros másicos por dispersión térmica constituyen una alternativa efectiva con respecto a las técnicas de medición tradicionales, ya sea para el control de procesos, la monitorización de consumo y abastecimiento, la detección de fugas o la monitorización de redes de distribución.

Las versiones para inserción también permiten detectar flujos de gas en tuberías muy grandes o conductos de sección rectangular.



Vídeo sobre el principio de medición





Sensores t-mass

Para aplicaciones de gas básicas (medición económica)

t-mass A

Versión en línea

- Para transmisor t-mass 150
- Error máx. de medida:
±3% lect. (15 a 100% f. esc.)
±0,45% f. esc. (1 a 15% f. esc.)
- Presión de proceso:
PN 10 a 40
- -40 a +100 °C
- DN 15 a 50



t-mass B

Versión de inserción

- Para transmisor t-mass 150
- Idóneo para grandes tuberías y conductos de sección rectangular
- Error máx. de medida:
±3% lect. (15 a 100% f. esc.)
±0,45% f. esc. (1 a 15% f. esc.)
- Presión de proceso: -0,5 a +20 barg
- -40 a +100 °C
- DN 80 a 1500



Para aplicaciones de gas complejas

t-mass F

Versión en línea

- Para transmisor t-mass 65
- Error máx. de medida:
±1,5% lect. (10 a 100% f. esc.)
±0,15% f. esc. (1 a 10% f. esc.)
- Presión de proceso:
PN 16 a 40
- -40 a +100 °C
- DN 15 a 100



t-mass I

Versión de inserción

- Para transmisor t-mass 65
- Idóneo para grandes tuberías y conductos de sección rectangular
- Error máx. de medida:
±1,5% lect. (10 a 100% f. esc.)
±0,15% f. esc. (1 a 10% f. esc.)
- Presión de proceso: -0,5 a +20 barg
- -40 a +130 °C
- DN 80 a 1500



Instalación flexible

Tanto en conductos rectangulares como en aireación de tuberías, los sensores t-mass pueden montarse perfectamente. Las versiones de inserción y de instalación en línea están disponibles para varios diámetros nominales:

Versión en línea

- 1 Con brida (t-mass A y F)
- 2 Con brida loca (t-mass A)
- 3 Con rosca externa (t-mass A)

Versión de inserción

- 4 Idóneo para tuberías o conductos de aireación rectangular hasta DN 1500
- 5 Opción de herramienta de montaje "Hot Tap" para insertar o extraer el sensor en condiciones de funcionamiento:
 - Para recalibración
 - Para certificación
 - Para fines de mantenimiento
 - Para uso en distintos emplazamientos



t-mass: transmisores

t-mass 65

Para aplicaciones exigentes

- Para sensores t-mass F e I
- Visualizador de dos líneas retroiluminado con tres pulsadores mecánicos
- Selección libre de hasta 20 gases, incl. mezclas de gas de hasta 8 componentes (p. ej., gas de digestor)
- Indicador/salidas para caudal y temperatura
- Certificados Ex reconocidos mundialmente
- Integración en sistema mediante PROFIBUS DP, PROFIBUS PA, Modbus RS485, FOUNDATION Fieldbus
- Salidas de conmutación y/o relé para mensajes de alarma
- Funciones de totalizador
- Entrada de corriente para leer variables medidas externamente (p. ej., presión, concentraciones de gas)



Inteligencia en el funcionamiento

Programación de gases, aún más fácil

Los gases cambian su volumen y sus propiedades específicas, como densidad, capacidad calorífica o viscosidad, en función de la presión y temperatura. Convertir el volumen de trabajo en volumen normalizado es un cálculo laborioso y pesado.

Con la función "Gas Engine" integrada en el transmisor de t-mass y una compensación automática de presión y temperatura, los gases y mezclas de gases pueden medirse ahora de forma muy fiable:

- 20 gases para elegir libremente (4 gases en caso del t-mass 150)
- 2 mezclas de gas con hasta 8 componentes a definir por el usuario (t-mass 65)
- Alternar entre 2 mezclas de gas (t-mass 65)
- Posibilidad de cambiar los gases programados en cualquier momento (sin recalibración)



t-mass 150

Para aplicaciones básicas (medición económica)

- Para sensores t-mass A, B y T
- Indicador de cuatro líneas intuitivo, con tres pulsadores mecánicos
- Indicador/salidas para caudal y temperatura
- Selección libre de hasta 4 gases
- Salidas de conmutación y/o relé para mensajes de alarma
- Funciones de totalizador



t-mass T 150

Para monitorización de caudal de líquido sencilla

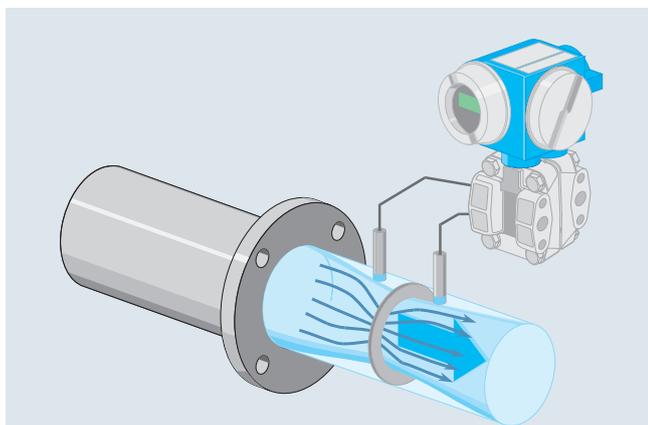
Numerosos procesos industriales y servicios auxiliares requieren medición fiable, monitorización y control de caudales de líquidos. Proline t-mass T 150 funciona de acuerdo con el principio de medición térmica y mide todos los fluidos acuosos, por ejemplo agua de refrigeración, agua de calefacción, agua desmineralizada (condensación), agua industrial, agua para inyectables, agua de irrigación o fluidos en el área del tratamiento de aguas residuales:

- Independiente de la conductividad eléctrica
- Rápida puesta en marcha mediante el indicador local
- Versión de inserción compacta (DN 40 a 1000)
- Versión estándar o higiénica (3-A, EHEDG)
- No requiere mantenimiento, sin piezas móviles.
- Amplia variedad de aplicaciones: monitorización, medición de caudal, función de conmutación, etc.



Caudalímetros por presión diferencial

Tecnología de medición de aplicación universal para líquidos, gases y vapor incluso bajo condiciones de proceso extremas con presiones y temperaturas de hasta 420 bar y 1000 °C, respectivamente.



Principio de medición

Hay una relación directa entre la sección transversal del conducto, la presión y la velocidad de circulación del fluido.

Placa orificio, tubuladura, tubo Venturi

El tubo de medición de los caudalímetros por presión diferencial presenta una constricción artificial. Cuando un fluido empieza a fluir, las leyes naturales que gobiernan la mecánica de fluidos dictan que la presión aumenta aguas arriba de la constricción y vuelve a caer inmediatamente aguas abajo de la constricción. La diferencia resultante en la presión proporciona una medida del caudal.

Tubo de Pitot

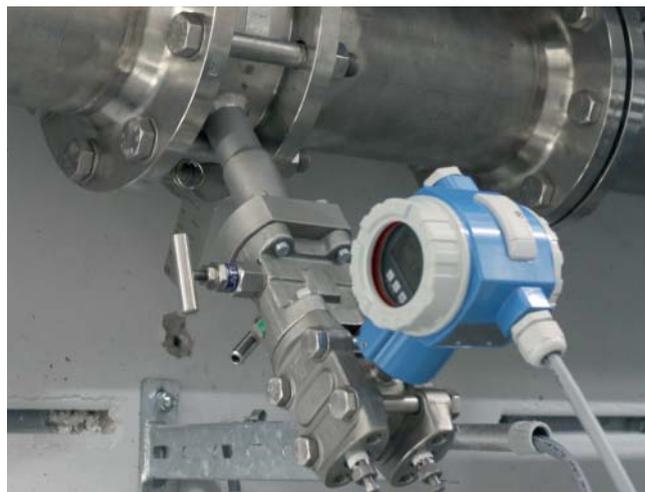
Este procedimiento utiliza un sensor con forma de vara. El sensor tiene una serie de puertos de toma de presión situados al principio y final de su cuerpo. La serie del principio (corriente arriba) registra la presión dinámica y la estática, la serie del final registra únicamente la presión estática. La diferencia en la presión estática es una medida de la velocidad de flujo y del caudal.

Principales ventajas

- de aplicación universal para líquidos, gases y vapor
- normas reconocidas mundialmente (desde 1929)
- medición de mucha tradición y muy aceptada
- para condiciones extremas hasta 420 bar y 1000 °C
- elementos primarios robustos y totalmente mecánicos, sin piezas móviles
- Amplio rango de diámetro nominal:
 - instrumentos tipo restricción: DN 10 a 1000
 - tubo Pitot: hasta DN 12 000 (opcionalmente)
- Intercambio del transmisor sin tener que interrumpir el proceso

La medición de caudal por presión diferencial es uno de los procedimientos más utilizados en la industria. Gracias a la amplia experiencia con ella, que se manifiesta también en numerosas normas, es una tecnología aceptada mundialmente y omnipresente. Actualmente, como también antes, sus aplicaciones principales son la medición en circuitos de agua caliente y de refrigeración, la medición de vapor y condensación a muy altas temperaturas.

La gran variedad de diseños y de materiales de los que están hechos los caudalímetros de presión diferencial permite su adaptación óptima a las condiciones de proceso existentes. En lugar de las placas orificio más habituales, pueden utilizarse tubos de Pitot cuando las pérdidas de carga deben ser mínimas o cuando la medición ha de realizarse en tuberías muy grandes de varios metros de diámetro.

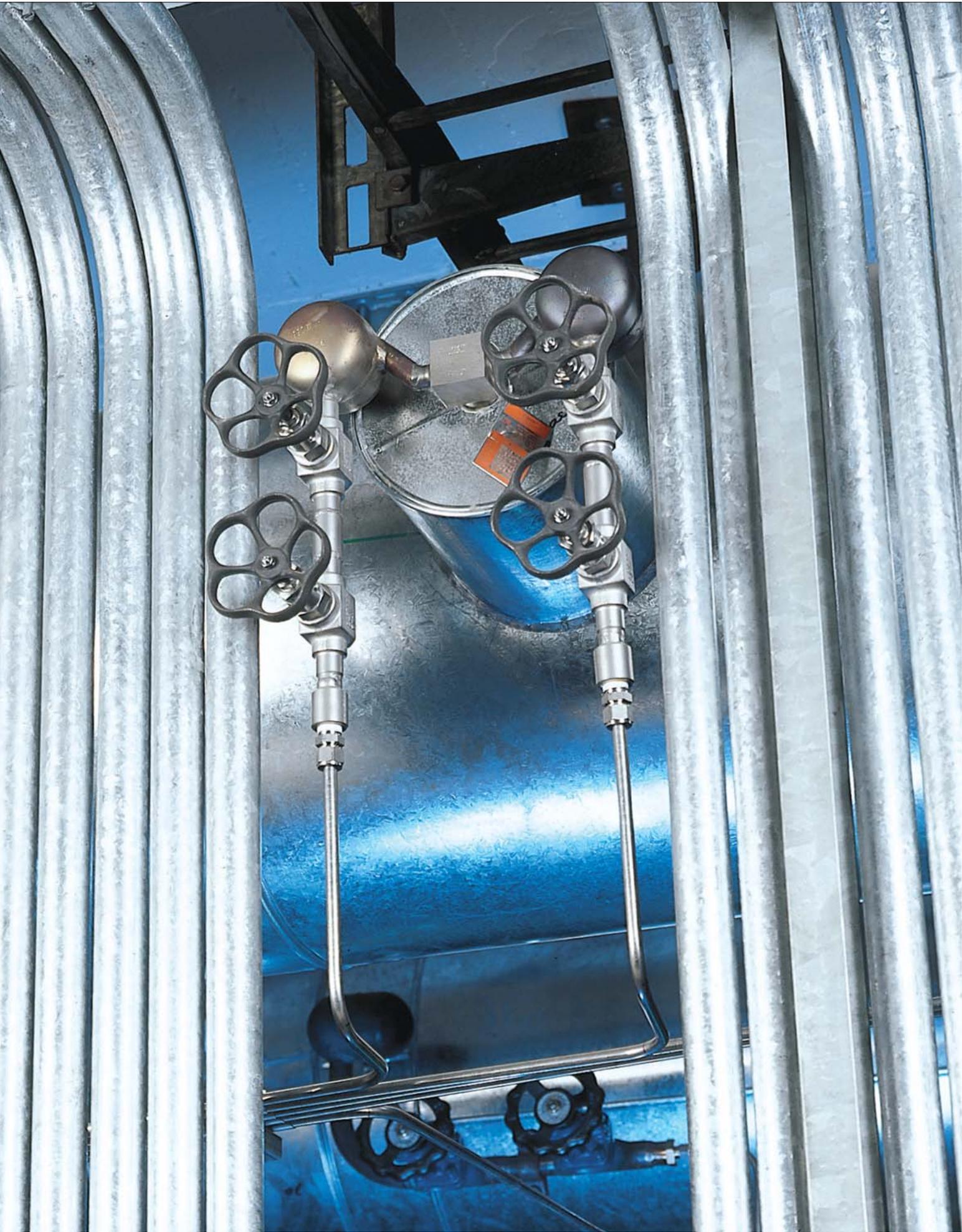


Vídeo sobre el principio de medición
(Placa orificio, tubuladura, tubo Venturi)



Vídeo sobre el principio de medición
(tubo Pitot)





Sensores

Placas orificio

- Placa orificio estándar: DN 25 a 1000
- Placa orificio bridada: DN 25 a 600
- Tramo aforado (calibrado): DN 10 a 50



Placa orificio estándar
(v. separada)



Placa orificio estándar
(v. compacta)



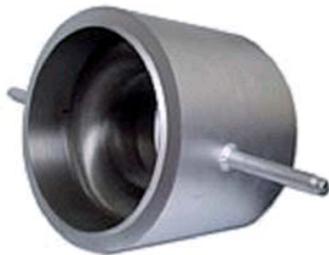
Placa orificio bridada
(v. remota)



Tramo aforado
(compacto)

Tubuladuras

- Normalizado de conformidad con ISO 5167-3
- Pérdida de carga mínima
- También para caudales mayores
- DN 50 a 630



Tubos Venturi

- Normalizado de conformidad con ISO 5167-4
- Disponible en versión soldable o bridada
- Pérdida de carga mínima
- Insensible a la suciedad y abrasión
- DN 50 a 1200



Tubo de Pitot

- Versión de inserción
- Fácil de instalar
- Opcionalmente para instalación sin interrupción del proceso
- Posibilidad de medición bidireccional
- Pérdida de carga muy baja
- DN 40 a 12.000



Versión remota



Versión compacta

Accesorios

Están disponibles varios accesorios para la versión separada, con una amplio surtido en materiales y diseño.



Válvulas de corte



Manifolds



Potes de condensación



Unidades de purga

Transmisores

Deltabar M PMD55

Para aplicaciones estándar

- Indicador de 4 líneas, operación mediante pulsadores mecánicos
- Transmisor en tecnología a dos hilos
- Rápida puesta en marcha mediante microinterruptores
- Configuración sencilla, segura, guiada por menú
- Comunicación digital: HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
- Aplicación para monitorización de la presión del proceso hasta SIL 2, certificación de conformidad con IEC 61508 Edición 2.0 y IEC 61511 por TÜV NORD



Deltabar S PMD75

Para tareas de medición exigentes

- Monitorización del funcionamiento desde célula de medición hasta la electrónica
- Módulo de memoria HISTOGRAM/M-DAT readaptado para duplicación de datos o registro cíclico de datos
- Funciones de diagnóstico exhaustivo
- Puesta en marcha y menú de configuración rápidos
- Comunicación digital: HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
- Seguridad operativa según IEC 61508 hasta SIL 3



Robusto y a medida

Las placas orificio se utilizan habitualmente y son fáciles de instalar. Los otros elementos primarios que ofrece Endress+Hauser se utilizan también en casi todas las aplicaciones y sectores industriales. Además de placas orificio, nuestra línea de productos incluye tubos de Pitot, tubuladuras, cono en V, medidor de cuña y tubos Venturi con pérdidas mínimas de carga, así como diseños especiales para fluidos difíciles o medición bidireccional.

Al ser los elementos primarios muy robustos y totalmente mecánicos y no comprender ninguna pieza móvil, pueden estar hechos de casi cualquier material y utilizarse en aplicaciones muy exigentes. El portafolio incluye desde sensores de presión diferencial fabricados de plástico para fluidos químicamente agresivos hasta materiales especiales para aplicaciones con presiones y temperaturas excepcionalmente altas (420 bar/1000 °C).

Los distintos diámetros de la constricción permiten que todos estos diseños presenten pérdidas de carga y diferenciales de presión perfectamente adecuados para las condiciones de proceso.



Una gran ventaja es que los transmisores de presión diferencial pueden sustituirse en cualquier momento sin interrumpir un proceso. Los sensores pueden aislarse fácilmente del proceso mediante válvulas de corte o un manifold instalado en los capilares.



Integración perfecta en el sistema

Mayor transparencia: solo la transmisión digital de señales permite utilizar simultáneamente datos de equipos y sobre el proceso. Los caudalímetros Endress+Hauser están disponibles con todos los buses de campo de última generación y protocolos de Ethernet industrial.

En muchas instalaciones de procesos industriales, la transmisión de datos entre equipos/actuadores de medición y sistemas de automatización de nivel superior se realiza aún mediante señales analógicas. Se limita así considerablemente la cantidad de información que puede transferirse. Sin embargo, los equipos de campo más modernos están dotados con tecnología Fieldbus y ofrecen al usuario un mucha más información. Los caudalímetros de última generación, como los de Endress+Hauser, no solo

monitorizan su propio funcionamiento, sino también lo que está pasando en el proceso.

Las ventajas asociadas son evidentes:

- Mantenimiento simplificado por diagnósticos avanzados
- Procesos más eficientes y mejor calidad del producto
- Disponibilidad optimizada de la planta a consecuencia de menor tiempo de inactividad
- Máxima fiabilidad del proceso



Laboratorio Fieldbus de Endress+Hauser en Reinach (CH)

Ventajas adicionales

Los buses de campo presentan otras muchas cualidades que aumentan la seguridad y la rentabilidad:

- Mayor flexibilidad en la producción gracias a la productividad mejorada de la planta
- Acceso en cualquier momento a los datos importantes sobre el proceso
- Equipos fácilmente sustituibles incluso en zonas Ex
- Tecnología Fieldbus intrínsecamente segura para zonas con peligro de explosión
- Ahorro en material e instalación
- Reducción de los costes de puesta en marcha gracias a la verificación del lazo más simple



Endress+Hauser garantiza el pleno acceso a toda la información de diagnóstico y de los equipos por medio de sistemas de control del proceso y de gestión de activos.

Tecnología Fieldbus en Endress+Hauser

Endress+Hauser utiliza únicamente estándares abiertos, reconocidos mundialmente, para la comunicación digital de sus equipos de campo. De este modo, la integración es más simple y se garantiza la protección de la inversión. Los productos Endress+Hauser son compatibles con los principales sistemas de comunicación consolidados en el ámbito de la automatización de procesos:

- HART 7 ■ PROFIBUS DP/PA ■ FOUNDATION Fieldbus
- Modbus RS485 ■ EtherNet/IP ■ PROFINET ■ OPC-UA

Endress+Hauser es una de las empresas pioneras de la tecnología Fieldbus, desempeñando un papel líder en la implementación de HART, PROFIBUS DP/PA y la tecnología FOUNDATION Fieldbus. Asimismo, dispone de un laboratorio Fieldbus propio en Reinach (Suiza):

- Centro acreditado de competencias PROFIBUS y PROFINET
- Ingeniería de redes en bus de campo ■ Ensayos de integración en sistemas
- Cursos de formación, seminarios
- Servicios al cliente



Información que se obtiene sobre el proceso
Ejemplo: Proline Promass I 300

- Caudal másico
- Caudal volumétrico
- Densidad del fluido
- Temperatura del líquido
- Viscosidad
- Totalizador 1-3
- Caudal volumétrico normalizado
- Valores de densidad y concentración
- Tecnología Heartbeat para diagnóstico, monitorización y verificación
- Mensajes de advertencia y error

Funcionamiento sencillo a través de interfaz WLAN y el servidor web integrado



HART
COMMUNICATION PROTOCOL

PROFIBUS

FOUNDATION

Modbus

EtherNet/IP

PROFINET

OPC UA

W@M Gestión del Ciclo de Vida

Disponer al instante toda la información disponible del equipo es clave para el buen funcionamiento de una planta de producción. W@M Gestión del Ciclo de Vida de Endress+Hauser es una plataforma de información inteligente diseñada para ayudarle de principio a fin a lo largo de todo el ciclo de vida de su planta.

Se generan constantemente datos de actuadores y sensores durante el diseño y aprovisionamiento de componentes, durante la instalación y puesta en marcha y, finalmente, durante el funcionamiento y mantenimiento. Este tipo de información puede recuperarse con W@M Gestión del Ciclo de Vida allí donde esté y en cualquier momento. Ventajas: Mejora de la seguridad y fiabilidad del proceso y de la calidad del producto en todo momento; y el personal técnico recibe asistencia rápida y específica siempre que se produzca alguna

interrupción o durante el mantenimiento:
W@M Gestión del Ciclo de Vida...

- es un sistema de información abierto basado en tecnología de intranet e Internet
- aúna software, productos y servicios de Endress+Hauser
- asegura rendimiento del equipo y disponibilidad de datos sobre la planta desde cualquier lugar del mundo
- pone fin a las largas búsquedas de información archivada sobre equipos



Gestión de activos de la planta (PAM) (W@M Portal)

- Gestión de la base instalada
- Realización de solicitudes/pedidos a nivel mundial de piezas de repuesto, versiones de software, datos de equipos, documentación, etc.

Configuración/parametrización de equipos

- Con FieldCare (software para gestión de activos de la planta [PAM])
- Con Field Xpert (consola)
- Funcionamiento local rápido gracias al **servidor web (WLAN)** integrado y al concepto **operativo uniforme**
- Restauración rápida de los datos del equipo y del firmware (**HistoROM**)

Gestión de la calibración

- CompuCal: Software para la gestión de tareas de mantenimiento y calibración
- Verificación del equipo en campo con FieldCheck (instrumento de pruebas) o **Heartbeat Verification** (función integrada en el equipo)

→ **Proline** ▶ página 6 a 9

Definición de productos

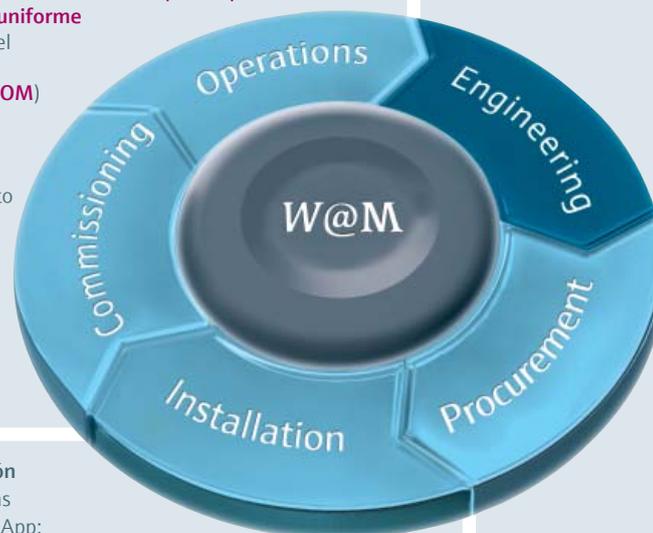
- Selección, dimensionado y documentación de instrumentos de medición mediante Applicator
- Documentación de proyecto

Configuración de productos

- Generación de códigos de producto con "Product Configurator"
- Preconfiguración específica del usuario
- Función de descarga para planos CAD

Localización de piezas de repuesto

- Con el localizador de piezas de repuesto (Spare Part Finder: SPF)



Localización ágil de la documentación

Descargable online y múltiples idiomas mediante Device viewer u Operations App:

- Catálogos de información técnica
- Manuales de operaciones
- Certificaciones
- Certificados de calibración, etc.

Cursar pedidos online

- Cursar pedidos de productos estándar, servicios y piezas de repuesto
- Información sobre precios
- Plazos de entrega
- Estado del pedido y del envío



Selección del equipo correcto

Applicator es un software contrastado y fiable, de selección y dimensionado de Endress+Hauser. Applicator ha sido creado en base a la larga experiencia industrial y los conocimientos expertos adquiridos a lo largo de unos 30 años:

- Búsqueda de producto específica por industria, variable medida, datos del proceso, certificados, comunicación, etc.
- Dimensionado fiable sin conocimientos especializados
- Indicación y representación gráfica de parámetros importantes como diámetro nominal, pérdida de carga, etc.
- Vínculo directo a Product Configurator y online shop
- Gestión y documentación de proyectos de planta (módulo de proyectos)
- Versiones en otros idiomas: Inglés, alemán, francés, español, ruso, chino y japonés



Applicator (seleccionar y dimensionar productos)
<http://www.es.endress.com/applicator>

Gestión de la calibración

En algunos sectores industriales, es indispensable revisar periódicamente los equipos de medida a causa de normas o directivas internas. Estas revisiones pueden incluir también la recalibración de puntos de medición críticos de la base instalada. El CompuCal es un software que proporciona asistencia óptima en este proceso:

- Planificación, monitorización y documentación de calibración, inspección y ciclos de mantenimiento
- Trazabilidad total junto con equipos de comprobación de Endress+Hauser
- Acceso global a datos gracias a software online
- Se ajusta por completo a FDA 21 CFR parte 11 – Registros electrónicos; Validación de firmas electrónicas

Operations App

La Operations App de Endress+Hauser ofrece acceso rápido a información actualizada sobre productos y equipos, inclusive códigos de pedido, disponibilidad, piezas de repuesto, productos sustitutos, así como información general sobre productos en cualquier momento. Solo tiene que introducir el número de serie o escanear el código 2D o ETIQUETA RFID del equipo para descargar la información.



Puesta en marcha y mantenimiento sencillos

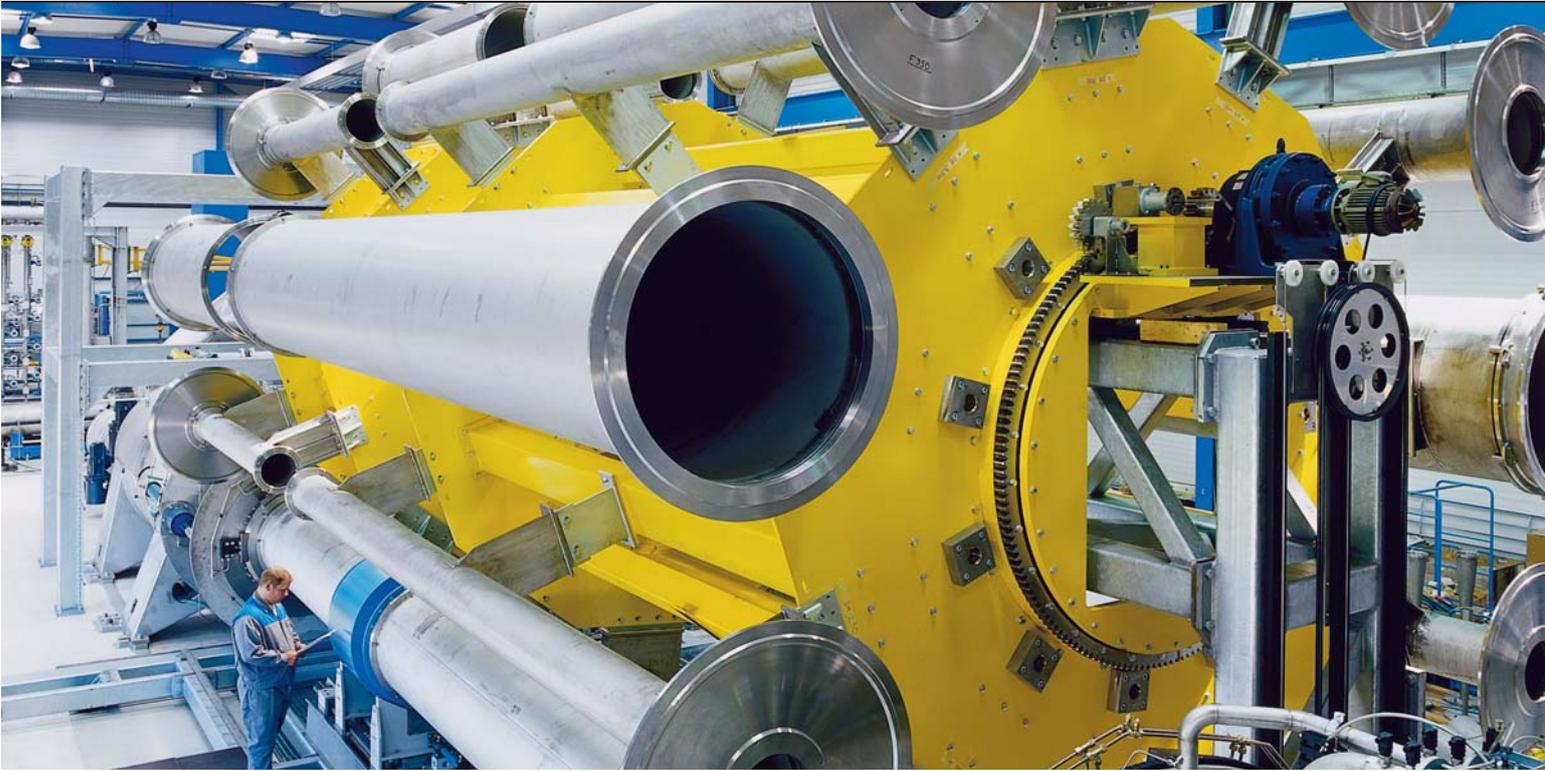
El software modular FieldCare de Endress+Hauser proporciona múltiples funciones de apoyo en campo para la gestión de los puntos de medición (Gestión de Activos de la Planta [PAM]).

Funciones básicas:

- Configuración y puesta en marcha mediante bus de campo o interfaz de servicio
- Detección y rectificación de errores
- Documentación sobre puntos de medición (impresión/exportación de datos)
- Comparación de parámetros de puntos de medición (valores definidos/nominales)
- Copia de seguridad de datos (carga/descarga)

Funciones extra:

- Presentación gráfica de valores medidos
- Llamada a funciones de servicio
- Monitorización de datos de diagnóstico
- Evaluación de resultados de verificación



Concepto global de calibración

"Para productos y servicios de primer nivel". Endress+Hauser somete a todos los caudalímetros a estrictos controles de calidad. Las pruebas, calibraciones y ajustes de los equipos se realizan en los bancos de calibración más avanzados del mundo.

En numerosas aplicaciones industriales, la estabilidad a largo plazo y una trazabilidad garantizada son aspectos esenciales en la medición de caudal. Son requisitos previos indispensables para un control y dosificación precisos, fiables y económicos, y también, por ejemplo, para la asignación de costes en las aplicaciones de custody transfer.

Durante más de 40 años, Endress+Hauser ha desarrollado y perfeccionado bancos de calibración de alta tecnología para documentar de forma fiable y trazable la precisión de nuestros equipos e instrumentos. Tenemos un lema que prevalece por encima del resto: "Constante alta calidad de medición para nuestros clientes en todo el mundo". Siguiendo esta filosofía, hemos desarrollado un concepto de calibración global que ofrece la máxima confianza y seguridad a nuestros clientes:

- Servicios de calibración en más de 40 países
- Homologación a escala mundial de nuestros bancos de calibración de caudal (ISO/IEC 17025)
- Inspección periódica por organismos nacionales de acreditación
- Trazabilidad completa para normas nacionales, por ejemplo: PTB (Alemania), LNE (Francia), METAS (Suiza), NIST (EE. UU.) y NIM (China)
- Transferencia continua de conocimientos a través de formación interna y externa
- Bancos de calibración diseñados de forma idéntica en todo el mundo



Certificados acreditados:
 – CNAS (China) – SAS (Suiza)
 – A2LA (EE. UU.) – INMETRO (Brasil)



Servicios de calibración acreditados

En numerosos sectores industriales, los caudalímetros funcionan permanentemente bajo las condiciones de proceso más severas. Estos equipos tendrán que revisarse o recalibrarse periódicamente según la aplicación y precisión requerida. Endress+Hauser ofrece por ello a todos sus clientes un servicio de calibración completo. Este servicio está también disponible para caudalímetros de otros fabricantes.

Verificación en campo:

- A través de sensores no invasivos (clamp-on) ultrasónicos
- A través de Tecnología Heartbeat para la nueva generación de caudalímetros Proline (► página 7)
- A través de consola de verificación/simulación Fieldcheck para la generación de caudalímetros Proline 2

Calibración móvil en campo:

- Calibración directamente en la instalación del cliente de equipos sometidos a prueba
- Un banco de calibración integrado por uno o más caudalímetros por efecto Coriolis utilizados como medidores maestros, que han sido calibrados previamente por un laboratorio de medición de caudal acreditado.

Calibración en fábrica:

- Calibración completamente trazable bajo ISO/IEC 17025
- Servicio de calibración "sin modificar":
 - Se calibra el caudalímetro, aunque no se ajusta
 - Se entrega un certificado de calibración
- Calibración "al final":
 - Se realiza la calibración y ajuste del caudalímetro
 - Se entregan dos certificados de calibración (con y sin ajuste)



Banco de calibración de caudal para diámetros más grandes (DN ≤ 3000) Suzhou (China)

- Circuito cerrado de agua con 6 bombas
- 4 secciones de medición (de 76 m cada una) para DN 1400, DN 1600, DN 1800 y DN 2000 a 3000
- Caudal máx.: 24.000 m³/h (6666 l/s)
- Incertidumbre en la medición: ±0,066% lect.
- Equipos de referencia (medidores maestros): 14 caudalímetros por efecto Coriolis Promass X (DN 300)
- Pruebas automáticas de equipos de referencia mediante un sistema de pesaje de 20 toneladas trazable





Banco de calibración para hidrocarburos

Es una práctica habitual en la industria petrolera que se realice una verificación de los puntos de medición de custody transfer con respecto a una referencia en campo. Según la capacidad y ubicación del punto de medición, estas verificaciones pueden resultar muy complejas y costosas; o simplemente inviables por razones prácticas. En consecuencia, la industria petrolera suele solicitar una calibración previa con hidrocarburos como verificación adicional de la integridad del medidor correspondiente.

Endress+Hauser es uno de los pocos fabricantes de caudalímetros por efecto Coriolis que ofrece estas calibraciones directamente en fábrica:

- Rangeabilidad:
 - Banco FCP 21: 0,4 a 1200 m³/h
 - Banco FCP 22: 0,4 a 800 m³/h
- Rango de viscosidad:
 - Banco FCP 21: 15 a 32,5 cSt
 - Banco FCP 22: 99 a 304 cSt
- Diámetros (FCP 21/22): DN 50 a 400
- Incertidumbre de medición ampliada: ±0,05%



PremiumCal: para máxima precisión

El uso de caudalímetros extremadamente precisos aumenta progresivamente en control de procesos. Con el propósito de verificar la excelente precisión de los caudalímetros por efecto Coriolis actuales de conformidad con las normas aceptadas internacionalmente, un equipo de ingenieros, técnicos y diseñadores aunaron esfuerzos en Endress+Hauser para mejorar el diseño de un banco de calibración de producción extremadamente preciso ya existente para convertirlo, desde el punto de vista de un emplazamiento de producción, en el mejor del mundo. La incertidumbre de medición alcanzada con este banco de calibración PremiumCal es del ±0,015% equivalente al contenido de una única copa de champán por cada mil litros de agua. En consecuencia, los caudalímetros máxicos Coriolis Promass F/Q/O/X Coriolis de DN 8 a 400 pueden calibrarse hasta un error máximo permitido del ±0,05%.



Calibración con aire

Al calibrar caudalímetros máxicos con aire como fluido de referencia, Endress+Hauser pone también el listón muy alto. Los bancos de calibración de aire instalados para este propósito en Reinach (Suiza) y Greenwood (EE.UU.) son algunos de los escasos bancos que funcionan con este alto grado de automatización. Varios acoplamientos de revólver permiten que los equipos sometidos a pruebas puedan encajarse y alinearse perfectamente con la tubería del banco para obtener diferentes diámetros nominales de DN 15 a 100. El sistema también tiene la capacidad de ejecutar pruebas de fugas completamente automatizadas. El rango de caudal de aire de este tipo de sistema de calibración abarca de 0,05 a 10.000 kg/h en condiciones de laboratorio.

Una serie de tres medidores de referencia trazables y calibrados periódicamente (tubuladoras, pistón giratorio y turbinas) aseguran la calibración de los caudalímetros del cliente dentro de una incertidumbre de medición de ±0,3%. Un sistema de control de climatización especial mantiene el aire en el laboratorio de calibración a unas condiciones constantes de 24 °C y 40% de humedad, día y noche.



Vídeo del concepto de calibración de Endress+Hauser



Servicios y asistencia de manera inteligente

Solo las plantas de producción bien gestionadas logran el éxito económico. Nuestros centros de ventas y servicio técnico en más de 40 países aseguran que todo estará siempre a punto. Estamos siempre cerca, independientemente de si usted produce en Europa, América, Asia, África o Australia.



Asesoría y planificación

Técnicos, ingenieros y asesores de aplicaciones altamente cualificados le brindan asistencia en campo para encontrar la mejor solución para su aplicación en términos técnicos y económicos. Para el dimensionado de puntos de medición puede beneficiarse también de nuestro software Applicator, cuya valía y eficacia han quedado contrastadas desde hace ya décadas. Incluye una herramienta de ingeniería para la gestión de proyectos de medición y control.

Servicio

¿Necesita un asesoramiento rápido por teléfono o que le ayuden rápidamente con un programa de mantenimiento? Los centros de servicios y ventas de Endress+Hauser no solo se le proporcionan asistencia para emergencias, sino también soporte telefónico y piezas de repuesto y consumibles dondequiera y siempre que lo necesite. Estos servicios a su disposición incluyen:

- Puesta en marcha y configuración
- Inspección y mantenimiento (contratos de servicios)
- Calibración en fábrica o a pie de instalación
- Servicios de reparación, piezas de repuesto, kits de conversión

Inspección de material en fábrica

La satisfacción del cliente es fundamental para Endress+Hauser. Ofrecemos bajo petición servicios de inspección adaptados a los requisitos del cliente. Puede visitar nuestra fábrica y ver con sus propios ojos que los medidores se fabrican completamente conforme a sus especificaciones y que salen de nuestra fábrica en perfectas condiciones. Le ofrecemos también la posibilidad de estar representado por una empresa de ingeniería y construcción de plantas o una agencia de inspección como TÜV, Lloyds, SVTI, Bureau Veritas o SGS. Ejemplos de pruebas realizadas en su presencia incluyen:

- Pruebas de presión hidrostáticas



- Ensayos de aislamiento para equipos Ex
- Inspección visual: especificaciones, documentación, conexiones a proceso, certificados de pruebas de aceptación y materiales, etc.
- Comprobación de la precisión en la medida
- Auditorías metrológicas
- Pruebas de rendimiento
- Verificación de la comunicación analógica/digital

Documentación

Nuestra documentación de equipos y dispositivos contiene toda la información relevante que usted necesita para la puesta en marcha y operaciones, como instrucciones de instalación y seguridad, diagramas de conexionado, descripción de las funciones y muchos otros recursos más. Endress+Hauser publica también libros técnicos e información básica sobre una amplia gama de temas relacionados con la instrumentación industrial.

Ferias comerciales

Exponemos en todas las ferias comerciales más importantes. Aproveche la oportunidad de consultar a nuestros especialistas sobre los últimos productos e innovaciones de Endress+Hauser.

Formación e información

Estar informado significa tener seguridad. Organizamos cursos de formación y seminarios en los que le transmitimos nuestra experiencia:

- Seminarios industriales ■ Seminarios para servicios técnicos ■ Seminarios especializados ■ Talleres ■ Foros sobre tecnologías ■ Seminarios de presentación ■ Temas de interés especial



www.addresses.endress.com

FA00005D/23/ES/19.18