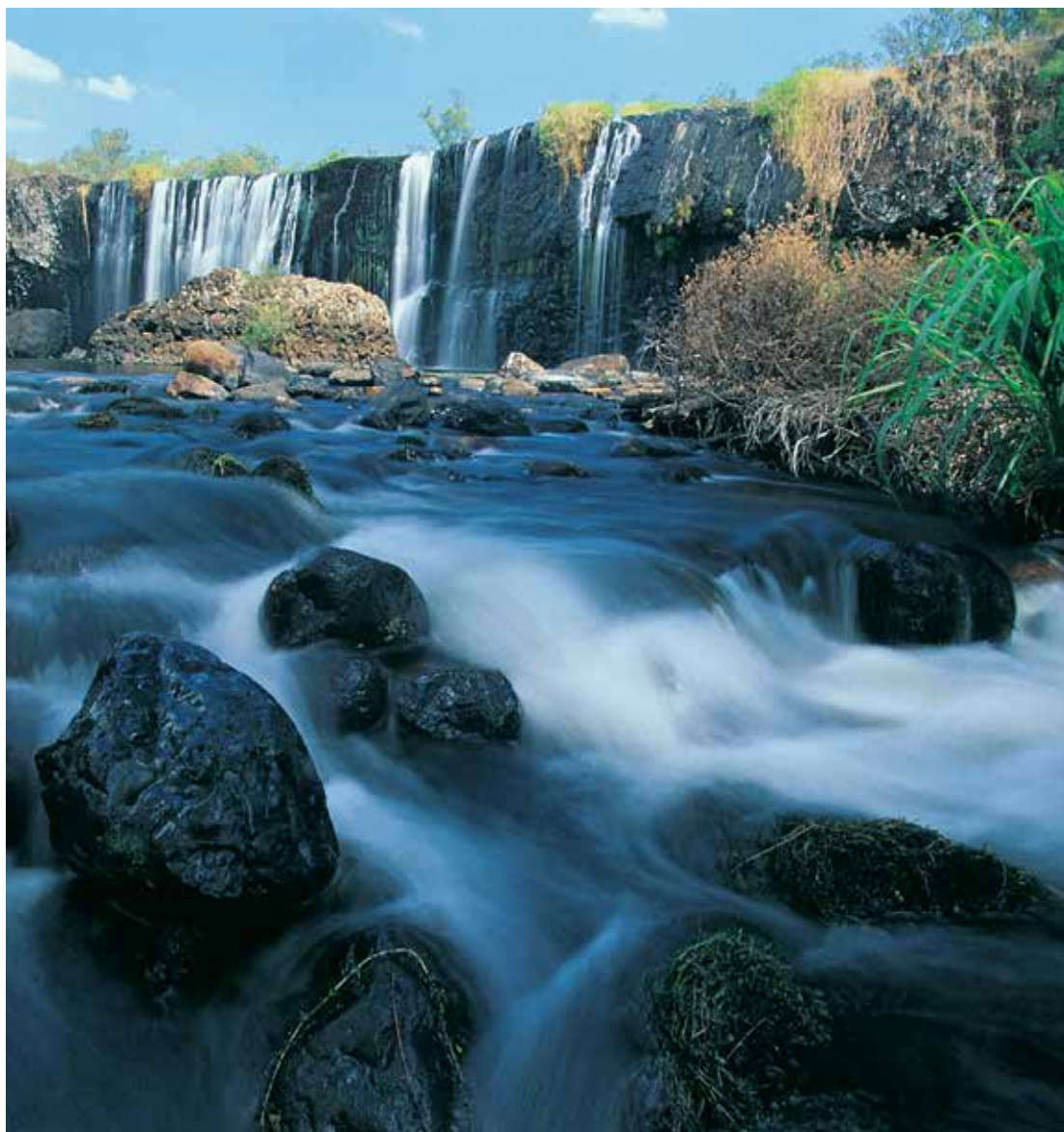


Tecnología de medición de caudal para líquidos, gases y vapor

Resumen de productos y servicios





Endress+Hauser, su colaborador

Endress+Hauser es un proveedor global 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, minerales, metalúrgico e industria primaria, energías renovables, pulpa y papel, y de construcción naval. Endress+Hauser apoya a sus clientes en la optimización de sus procesos en los que se refiere a fiabilidad, seguridad, eficiencia económica e impacto medioambiental.

Competencia en la medición de caudal

El Grupo Endress+Hauser es una empresa global. Dentro del Grupo, destaca internacionalmente Endress+Hauser Flow como uno de los principales productores de caudalímetros industriales para líquidos, gases y vapor. Como centro de competencias, ocupamos desde hace más de 40 años una posición líder en mercados globales. Endress+Hauser Flow tiene actualmente una plantilla fija de más de 2200 personas en Reinach (Suiza), Cernay (Francia), Greenwood (EUA), Aurangabad (India), Suzhou (China) e Itatiba (Brasil).



Reinach, Suiza



Cernay, Francia



Greenwood, EUA



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.

- Totalización, visualización, registro
- Monitorización, control, compensación
- Dosificación, llenado y abastecimiento
- Medición de concentraciones en fluidos bifásicos
- Medición viscosidad en línea
- Monitorización del estado de los equipos y verificación en línea



Índice

- 2 Endress+Hauser, su colaborador
- 3 Medición fiable de caudal
- 4 Desde oxígeno hasta miel
- 6 Proline: simplemente inteligente
- 8 Respuestas flexibles a las necesidades individuales
- 9 Transmisores Proline

Medición de caudal en industrias

- 12 Industria química
- 14 Aguas limpias y aguas residuales
- 16 Alimentos y bebidas
- 18 Ciencias de la vida
- 20 Petróleo y gas
- 22 Energéticas
- 24 Minería, Minerales y Metales
- 26 Aplicaciones auxiliares
- 28 Medición de caudal para aplicaciones de llenado y envasado
- 30 Llenado y abastecimiento con gas
- 32 Medición en línea de las propiedades del caudal

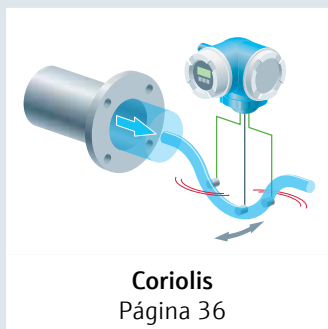
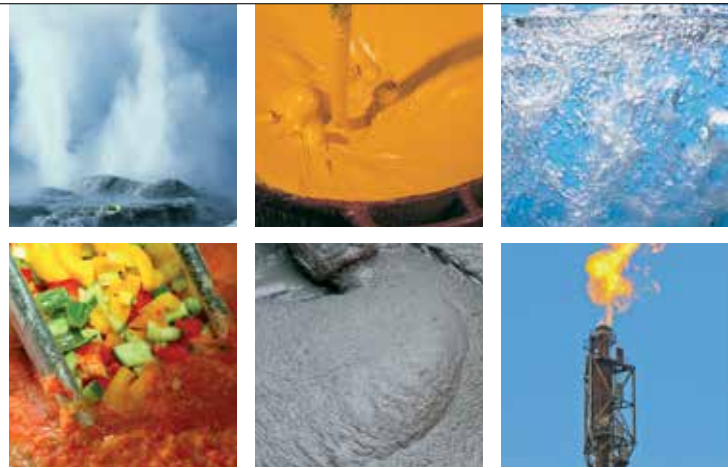
Tecnologías de medición de caudal

- 36 Caudalímetros másicos Coriolis
- 40 Caudalímetros electromagnéticos
- 44 Caudalímetros Vortex
- 48 Caudalímetros másicos por dispersión térmica
- 52 Caudalímetro por ultrasonidos
- 56 Medidores de concentración ultrasónicos
- 58 Integración perfecta en el sistema
- 60 Netilion - el ecosistema multimarca
- 62 Servicios globales de calibración y verificación
- 66 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, mineral, petróleo, productos químicos o aguas residuales son solo algunos ejemplos de fluidos que deben medirse 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.



Aplicaciones con líquidos

Líquidos en general (p.ej., agua)	✓✓
Caudales muy bajos < 2 l/h (0,009 gal/min)	✓✓
Caudales muy altos 100 000 m ³ /h (4,4 × 10 ⁵ gal/min)	⊗
Líquidos no conductores	✓✓
Líquidos viscosos (> 50 cP)	✓✓
Fluidos 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 residuales bajos (< 20 l/h)	✓✓
Caudales grandes	✓✓
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 mineral)	⊗
Medición bidireccional (hacia delante y atrás)	✓✓
Medición desde el exterior (sin interrumpir el proceso)	⊗

✓
✓✓
✓
✓✓
✓✓
⊗
✓✓
⊗

✓✓
✓
✓
✓✓
⊗
✓✓
✓✓
⊗

Gama de aplicaciones

Diámetros nominales	DN 1 a 400 (1/24 a 16")
Presión de proceso	máx. 400 bar (5802 psi)
Temperatura de proceso	-196 a +350 °C (-321 a +662 °F)

DN 1 a 400 (1/24 a 16")
máx. 400 bar (5802 psi)
-196 a +350 °C (-321 a +662 °F)

DN 2 a 3000 (1/2 a 120")
máx. 160 bar (2321 psi)
-40 a +180 °C (-40 a +356 °F)

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

El caudalímetro ideal para cualquier industria

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

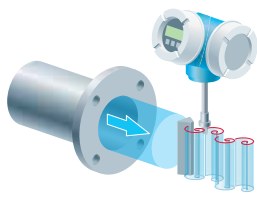
► Página 12-31



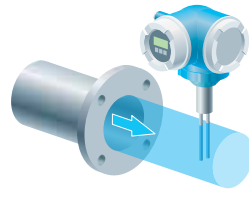
Applicator (seleccionar y dimensionar productos)

Para una selección fiable y un dimensionado adecuado de puntos de medición de utilidad contrastada durante 30 años.

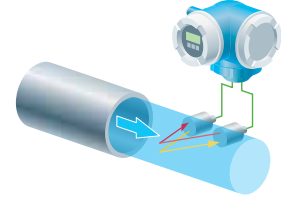
www.es.endress.com/applicator



Vortex
Página 44



Térmico
Página 48



Ultrasónico
Página 52

		En línea	Sujeción
✓✓	✓	✓✓	✓✓
⊗	⊗	⊗	⊗
⊗	⊗	✓✓	✓✓
✓✓	✓	✓✓	✓✓
✓	✓	✓	✓
✓✓	⊗	⊗	✓
⊗	✓	⊗	✓✓
✓✓	✓✓	✓✓	⊗
✓	✓	✓✓	⊗
⊗	✓✓	✓✓	⊗
✓✓	✓✓	✓✓	⊗
✓✓	⊗	⊗	⊗
✓	⊗	⊗	⊗
✓✓	✓	⊗	⊗
✓	✓	⊗	✓✓
⊗	✓	⊗	⊗
⊗	✓	⊗	⊗
⊗	⊗	✓✓	✓✓
⊗	⊗	⊗	✓✓
DN 15 a 300 (½ a 12"). máx. 250 bar (3626 psi) -200 a +450 °C (-328 a +842 °F)	DN 15 a 1500 (½ a 60"). máx. 40 bar (580 psi) -40 a +180 °C (-40 a +356 °F)	DN 15 a 4000 (½ a 160") Según el sensor -40 a +200 °C (-40 a +392 °F)	



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 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 5 millones de caudalímetros de forma satisfactoria en una amplia variedad de industrias. 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 10, 100, 200, 300, 400, 500 y 800 – 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, servidor web, HistoROM y Heartbeat Technology, esta generación ofrece valor añadido en todos los aspectos. Esto hace que nuestro nuevo Proline resulte fiable, superando 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 el "internet de las cosas"
- **Proline facilita** el acceso completo a datos de configuración 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 Heartbeat Technology también proporciona información detallada sobre el proceso



Coriolis



Electromagnético



Vortex



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 de Proline se ha desarrollado para responder a este desafío:

- Proline: sensores y transmisores innovadores con la última tecnología
- Proline: reconocido en todos los procesos industriales en todo el mundo
- Proline: sensores probados y comprobados
- Proline: disponible con certificaciones específicas de la industria

Heartbeat Technology – certificado por TÜV SÜD

Heartbeat Technology forma parte integral del concepto de diseño de Endress+Hauser para el diagnóstico de la instrumentación de proceso. Pretende proporcionar al usuario un equilibrio óptimo de excelente funcionalidad de medición, fiabilidad, seguridad y facilidad de uso:

- Amplia funcionalidad de diagnóstico para máxima seguridad del proceso
- Verificación in situ para confianza total en la funcionalidad del dispositivo
- Cumplimiento legal mediante el desarrollo de IEC 61508 y el método de verificación trazable ISO 9001
- Funcionalidad de monitorización para optimización de procesos y mantenimiento predictivo, así como disponibilidad máxima de la planta

Integración impecable

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

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

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 de Proline está bien preparada para ello:

- Conexión óptima con redes de información mediante 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 tableta y WLAN
- Recuperación remota de datos de forma sencilla y cómoda a través de Industrial Ethernet mediante el uso de servidores web integrados y OPC-UA

Desarrollado para proporcionar seguridad extraordinaria en instalaciones de producción

Instalación y medición con seguridad - Proline se basa en años de experiencia en aplicaciones de seguridad:

- Desarrollado en su totalidad de conformidad con las directrices SIL (IEC 61508)
- Visualización clara de mensajes de diagnósticos y errores según NE107
- Mantenimiento seguro y preventivo gracias a Heartbeat Technology: verificación no invasiva y trazable durante el funcionamiento





Respuestas flexibles a necesidades individuales

Simplifique su selección de productos con nuestra estructura de portfolio FLEX

Selección de los productos correctos para su aplicación puede suponer un reto por varias razones:

- El instrumento se debe adaptar al proceso
- Los sensores con funciones innecesarias dificultan la selección y las operaciones complejas
- El tiempo normalmente resulta esencial, p. ej. para buscar el mejor producto, y para instalar y operar el equipo

FLEX: Fundamental - Lean - Extended - Xpert

La idea básica de la estructura FLEX es que, en función de la aplicación, existen distintos objetivos por alcanzar y diferentes retos por superar. Algunos procesos solo debe monitorizarlos, otros quiere optimizarlos. La estructura FLEX separa nuestra portfolio completo en cuatro segmentos distintos según sus necesidades.

Xpert Selection	Domine sus aplicaciones más complejas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Productos especializados ▪ Diseñado para aplicaciones exigentes 	F L E X
Extended Selection	Optimice sus procesos con tecnologías innovadoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Productos de tecnología punta ▪ Muy funcional y conveniente 	F L E X
Lean Selection	Maneje fácilmente sus procesos centrales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Productos estándar ▪ Fiable, robusto y de bajo mantenimiento. 	F L E X
Fundamental Selection	Satisfaga sus necesidades básicas de medición	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Productos simples ▪ Fácil selección, instalación y operación 	F L E X

Fundamental: Encuentre fácilmente un equipo sencillo para realizar mediciones con fiabilidad en aplicaciones auxiliares sin perder tiempo con la selección (pocas variantes importantes) o en la instalación y mantenimiento del dispositivo. A pesar de ello, puede confiar en la calidad de Endress+Hauser y en los instrumentos contrastados en uso.

Lean: Seleccione entre una gama de instrumentos muy fiables para procesos centrales que reducen o neutralizan el impacto de las ciclos productivos en la medición. Gracias a las capacidades exhaustivas de diagnóstico y automonitorización, nuestros equipos pueden rastrear su propia integridad funcional, indicar fallos de funcionamiento así como irregularidades en el proceso y proporcionar orientación sobre acciones correctivas. Además, puede contar con el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales lo que se refiere a zonas con peligro de explosión, seguridad funcional e higiene, entre otros aspectos.

Extendido: Obtenga información adicional sobre los procesos extrayendo, monitorizando y utilizando más datos gracias a los instrumentos multivariables con los que se obtienen unas mediciones con una fiabilidad superior, incluso en productos y ciclos productivos que cambian rápidamente. Los productos de selección extendida presentan la mayor precisión y los tiempos de respuesta más rápidos, y ayudan a optimizar sus procesos de producción, tanto reduciendo los costes de operación (OPEX), aumentando la disponibilidad o mejorando la calidad del producto.

Xpert: Ciertas tareas de análisis y control de procesos, tales como tratar con unas condiciones ambientales o de proceso muy exigentes, alcanzar objetivos de productividad ambiciosos o cumplir con las regulaciones de gran alcance, requieren unos instrumentos especializados para maximizar el rendimiento y la productividad.

Transmisores Proline

La nueva generación de transmisores

Proline 10

El transmisor para una simplicidad absoluta

- Indicador LCD de alto contraste con rotación automática
- Aplicación SmartBlue para el acceso remoto inalámbrico
- Puesta en marcha fiable gracias al menú guiado por asistente
- Bajo coste total de adquisición y mantenimiento mínimo



Proline 100

El transmisor ultracompacto

- Funcionalidad completa en el espacio más reducido
- Instalación que ahorra espacio (p. ej., en skids)
- Servidor web integrado para funcionamiento local que ahorra tiempo (mediante ordenador portátil y cable Ethernet estándar)
- Con/sin indicador



Proline 200

El transmisor con tecnología verdaderamente alimentada por lazo

- Cableado práctico gracias al compartimento de conexiones independiente
- Funcionamiento seguro sin abrir el equipo gracias al control óptico
- Módulo indicador con función para salvaguardar y transmitir datos y (p. ej., a otros puntos de medición)



Proline 300

El transmisor compacto y de fácil acceso

- Transmisor versátil para la industria de proceso
- Operación fácil mediante indicador, servidor web, WLAN o buses de campo
- Memoria del equipo HISTO-ROM: compatibilidad de integración del sistema completa a través de restauración automática del firmware original
- Reducción de la complejidad mediante E/S configurables libremente



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 (mediante ordenador portátil y cable Ethernet estándar)



Proline 500

La versión remota del transmisor con hasta 4 E/S

- Instalación remota con cable estándar de hasta 300 metros (984 ft) entre sensor/transmisor
- Funcionalidad, funcionamiento e interfaces similares al Proline 300
- Con hasta 4 entradas y salidas






Proline 800





El transmisor alimentado por batería

- Gestión segura de datos: Transmisión global encriptada mediante telefonía móvil
- Inteligente durante el funcionamiento: Libre elección de intervalos de medición para una duración máxima de la batería de hasta 15 años
- Puesta en marcha práctica: Funcionamiento mediante la aplicación SmartBlue



	Proline 10	Proline 100	Proline 200
			
	Aplicaciones auxiliares	Prod. alim./Ciencias Vida	Industria de proceso
Indicador / Configuración			
Configuración local	✓	Indicador	✓
Servidor web	-	✓	-
WLAN (inalámbrico)	-	-	-
Bluetooth (inalámbrico)	✓	-	-
Telefonía móvil (inalámbrica)	-	-	-
Materiales / Protección			
Material de la caja	Alu, Poli	Alu, SS	Alu, CF3M
Grado de protección	IP 66/67 (Tipo 4X) / Promag remoto: IP 68 (Tipo 6P)	IP 66/67/69 (Tipo 4X)	IP 66/67 (Tipo 4X)
Montaje			
Versión compacta	✓	✓	✓
Indicador/funcion. remoto	-	-	✓
Versión remota	Promag	-	Prowirl
Integración en el sistema			
4-20 mA HART	✓	✓	✓
PROFINET-APL	-	-	Prowirl
PROFIBUS DP	-	✓	-
PROFIBUS PA	-	-	✓
FOUNDATION Fieldbus	-	-	✓
Modbus RS485	✓	✓	-
EtherNet/IP, PROFINET	-	✓	-
Salida de pulsos/frecuen./estado	✓	✓	✓
Salida de relé	-	-	-
E/S configurables	-	-	-
Entrada de estado	-	-	-
Entrada de corriente	-	-	Prowirl
Paquetes de aplicaciones (estándar u opcionales)			
Heartbeat Technology	✓	✓	✓
HistoROM ampliado	-	✓	✓
Memoria del equipo HistoROM	✓	✓	-
Colector de datos ampliado	-	-	-
Medición de concentraciones	-	Promass	-
Medición de conductividad	Promag	Promag	-
Medición de densidad	Promass	Promass	Promass
Medición de vapor húmedo	-	-	Prowirl F
Medición del caudal de energía	-	Prosonic Flow E	Prowirl F, R, O; Prosonic Flow B
Segundo grupo de gases	-	-	-
Homologaciones / Certificados			
SIL	-	-	✓
Custody transfer	-	-	-
3-A, EHEDG (no para Prowirl)	Promass	✓	✓
CSA, objetivo general	✓	-	-
Zona 2 Ex / Clase I Div. 2	Promass K; Promag P	✓	✓
Zona 1 Ex, Clase I Div. 1	Promass K; Promag P	-	✓

✓ disponible; **Alu** Aluminio; **SS** Acero inoxidable 316L; **Poli** Policarbonato; **CF3M** Acero inoxidable fundido a presión

Proline 300	Proline 400	Proline 500	Proline 800
			
Industria de proceso	Aguas limpias y residuales	Industria de proceso	Aguas limpias y residuales
✓	✓	✓	-
✓	✓	✓	-
✓	✓	✓	-
-	-	-	✓
-	-	-	✓
Alu, CF3M, SS IP 66/67/69 (Tipo 4X)	Alu, Poli IP 66/67 (Tipo 4X)	Alu, CF3M, Poli IP 66/67 (Tipo 4X)	Poli IP 66/67 (Tipo 4X) / IP 68 (Tipo 6P)
✓	✓	-	✓
✓	-	-	-
-	✓	✓	✓
✓	✓	✓	-
Promass, Promag	-	Promass, Promag	-
✓	✓	✓	-
✓	-	✓	-
✓	-	✓	-
✓	✓	✓	✓
✓	(EtherNet/IP)	✓	-
✓	✓	✓	✓
✓	-	✓	-
✓	-	✓	-
✓	✓	✓	✓
✓	-	✓	-
Promass	-	Promass	-
Promag	Promag	Promag	-
Promass	-	Promass	-
-	-	-	-
t-mass F, I; Prosonic Flow G	-	-	-
t-mass F; t-mass I	-	t-mass F; t-mass I	-
✓	-	✓	-
✓	✓	✓	-
✓	-	✓	-
✓	-	-	✓
✓	✓	✓	-
✓	-	✓	-



Productos químicos: competitivos y seguros

Le ayudamos a potenciar la seguridad y el rendimiento de su planta

Maximizar la productividad y la rentabilidad al mismo tiempo que se cumplen las estrictas normativas de seguridad y sostenibilidad es el mayor reto al que se enfrenta la industria química en la actualidad. La innovación tecnológica proporciona oportunidades, pero la fiabilidad resulta vital. La modernización de la planta es viable, pero la entrega del proyecto es compleja. Nuestra instrumentación innovadora con seguridad integrada, junto con la consultoría experta en seguridad y proyectos, permite a Endress+Hauser proporcionar soluciones para alcanzar el rendimiento máximo de la planta de un modo seguro y fiable.

Endress+Hauser le ayuda a mejorar sus procesos:

- Con nuestros instrumentos de campo, diseñados pensando en la seguridad
- Con nuestro know-how de aplicaciones industriales en todo el mundo
- Con tecnologías y servicios para la optimización del rendimiento

Principales ventajas

- Funcionamiento seguro: acceso simplificado para trabajos de mantenimiento en zonas con peligro de explosión gracias al diseño intrínsecamente seguro de los equipos alimentados por lazo (Proline 200)
- Homologaciones para zonas con peligro de explosión reconocidas globalmente para todos los equipos de medición
- La mayor seguridad en operación: equipos desarrollados en su totalidad según la norma IEC 61508 (SIL). Visualización clara de mensajes de diagnósticos y errores con NAMUR NE107
- La seguridad del proceso se garantiza en todo momento: Heartbeat Technology integrada para los diagnósticos, la verificación y la monitorización

Aspectos destacados del producto

Tecnología a dos hilos y alimentación por lazo



FLEX

Promass F 200 (Coriolis)

Con tecnología alimentada por lazo

Caudalímetro contrastado y robusto para gases y líquidos con el mejor rendimiento en amplia gama de aplicaciones. Caja del sensor certificada, conexiones de purga y discos de ruptura. Piezas de contacto en materiales resistentes a productos químicos. Sin tramos rectos de entrada/salida.



FLEX

Promag P 200 (electromagnético)

Caudalímetro robusto

Equipo verdaderamente alimentado por lazo (4-20 mA) para líquidos corrosivos y productos a temperaturas altas. Piezas de contacto hechas de materiales resistentes a productos químicos. Sección transversal de la tubería sin pérdidas de carga.



FLEX

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. Factor de calibración para toda la vida útil del equipo.



FLEX

Prosonic Flow G 300 (ultrasónico)

Especialista en gas muy robusto

Disponible para numerosas aplicaciones. Incluso con gases húmedos, mezclas de gases y unas propiedades cambiantes de los gases gracias a la medición integrada de la temperatura y la presión. Flexibilidad incomparable con funciones avanzadas de análisis de gases (valor calorífico, índice de Wobbe, etc.)



FLEX

Promass Q 300 (Coriolis)

Especialista en control de calidad

Precisión incomparable para la medición de caudal másico, caudal volumétrico y densidad, incluso en aplicaciones muy exigentes. "Tecnología multifrecuencia" (MFT, por sus siglas en inglés) para un rendimiento extraordinario para líquidos con gas atrapado.



FLEX

Promag P 300 (electromagnético)

Caudalímetro robusto y de fácil acceso

Para líquidos corrosivos y fluidos a temperaturas altas. Piezas en contacto con el producto hechas de materiales resistentes a productos químicos. Sección transversal de la tubería sin pérdidas de carga.

Tecnología a cuatro hilos

Insuperable: SIL y Heartbeat Technology

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 Heartbeat Technology, que permite ampliar los intervalos de pruebas de ensayo hasta tres años o incluso más. La funcionalidad de automonitorización integrada permite realizar test de prueba con la máxima profundidad sin necesidad de interrumpir el funcionamiento:

- Menor probabilidad de fallos no detectados gracias a la mayor cobertura de diagnóstico
- La verificación en campo se puede realizar 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 la 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 habitual
- Uniformidad en funcionamiento, componentes, gestión de datos, etc.



Aguas limpias y aguas residuales: El agua es nuestra vida

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

Hoy más que nunca, la industria del agua limpia y las aguas residuales debe equilibrar las presiones opuestas que suponen mejorar la seguridad del agua y la reducción de presupuestos. Tanto si se trata de consumo como de descarga, está aumentando la complejidad del proceso. Endress+Hauser combina un portfolio de instrumentos de medición inteligentes con servicios expertos y de consultoría con experiencia en la industria para garantizar con flexibilidad y eficiencia la seguridad del agua con un cumplimiento verificable de las normativas.

Endress+Hauser le ayuda a mejorar sus procesos:

- Con un portfolio completo de instrumentos de medición y servicios a medida
- Con una experiencia fiable en aplicaciones industriales
- Con unas rutinas de mantenimiento optimizadas mediante instrumentos con funciones de autodiagnóstico

Principales ventajas

- Portfolio de equipos optimizados para la industria para aplicaciones de medición de agua bruta (agua de ríos 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
- Comprobación del equipo con Heartbeat Verification durante el funcionamiento y sin necesidad de retirarlo

Aspectos destacados del producto



Promag W 400 (electromagnético)

El especialista con protección para corrosión
Para aplicaciones con aguas brutas o residuales. Robusto, completamente soldado, para funcionamiento submarino y subterráneo, con clasif. IP 68 (tipo 6P) y protección contra corrosión (EN ISO 12944). Custody transfer. Certificados uso en agua potable. Hasta DN 3000 (120").



Promag W 800 (electromagnético)

Para regiones sin suministro eléctrico
Caudalímetro con batería para agua potable y de proceso. Transferencia de datos encriptados mediante la red móvil. Sensor robusto y contrastado para su instalación bajo el agua o bajo tierra. Duración de la batería de hasta 15 años.



Promag W/D 10 (electromagnético)

Para aplicaciones básicas
Para aguas limpias y aguas residuales. Concepto de funcionamiento fácil de utilizar. Certificados para uso en agua potable. Promag W: Equipo bridado (DN ≤ 3000/120") con tramo recto de entrada 0 x DN y sin pérdida de carga.



Promag W 300/500 (electromagnético)

El especialista para zonas con peligro de explosión
Con hasta cuatro salidas de señal (E/S). Sensor completamente soldado, con protección certificada contra la corrosión (EN ISO 12944). Certificados para uso en agua potable. Comunicación WLAN integrada para ahorrar tiempo en la puesta en marcha.



Prosonic Flow B 200 (ultrasónico)

El especialista para biogás húmedo
Medición precisa para gas de digestor y biogás, también con presiones reducidas, caudales residuales o composición de gas fluctuante. Análisis de la fracción de metano en tiempo real. Funciones de diagnóstico. Balance energético por volumen normalizado, valor calorífico o índice Wobbe. Con autorización zonas peligro explosión.



t-mass F/I 300/500 (por dispersión térmica)

Para controlar el aire de aireación
Caudalímetro de gas fiable, p. ej., para el control de la aireación en balsas de fangos activos. Alto rendimiento, gran rangeabilidad. Sensor robusto, sin desviaciones e IP 68 (Tipo 6P) para unas condiciones ambientales adversas. Sin piezas móviles. Hasta DN 1500 (60").

Verificación simplificada con Heartbeat Technology

Las imprecisiones más imperceptibles pueden provocar deficiencias en la contabilidad al cierre del ejercicio de proveedores o consumidores. En la industria del agua, de funcionamiento continuo, las extracciones para realizar mediciones o recalibraciones no son una alternativa realista. En consecuencia, las preguntas son siempre:

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

Heartbeat Technology ofrece respuestas a todas estas preguntas. Esta función, integrada en la electrónica de medición, permite monitorizar constantemente los caudalímetros 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 SÜD)
- Capacidad de verificación en cualquier momento mediante interfaz de equipo; no se requiere ninguna presencia en campo
- No se requieren interrupciones del proceso
- Verificación trazable metrológicamente
- Documentación conforme a ISO 9001
- Programación guiada que ahorra tiempo





Alimentos y bebidas: Confíe en la calidad

Le ayudamos a mejorar la calidad y a reducir los costes operativos

Las exigencias constantes de consistencia en la calidad y el sabor del producto hace de la industria de alimentos y bebidas un sector exigente. La complejidad aumenta a medida que las normas de higiene para la seguridad alimentaria, que son cada vez más estrictas, aumentan la presión de los costes. El portfolio líder en la industria de Endress+Hauser con una instrumentación fiable, consultoría global experta y servicios de calibración acreditados se combinan para permitir una mayor disponibilidad de planta, conservación de los recursos y una alta repetibilidad en un procesamiento con un cumplimiento trazable.

Endress+Hauser le ayuda a mejorar sus procesos:

- Con un portfolio de productos higiénicos y robustos que cumplen con las normativas internacionales
- Con acceso a datos trazables, fiables y en tiempo real
- Con una red de expertos en aplicaciones industriales que lo ayudan a garantizar una mayor disponibilidad de la planta a lo largo del ciclo de vida del producto

Principales ventajas

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

Aspectos destacados del producto



F L E X

Promag H 100 (electromagnético)

El especialista contrastado para alimentos

Apropiado para aplicaciones higiénicas complejas y plantas de proceso modulares montadas en skids. Varias conexiones a procesos higiénicos. Grado de protección más alto (IP 69). Fácil limpieza (CIP/SIP) y admite limpieza por raspado.



F L E X

Promass S 100 (Coriolis)

El sistema higiénico de un solo tubo

Con limpieza óptima y capacidad de auto-drenaje. Sistema de un tubo con tratamiento suave del fluido (sin fuerzas cortantes). Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Varias conexiones a procesos higiénicos. Grado de protección más alto (IP 69). Sin tramos rectos de entrada/salida.



F L E X

Promass F 100 (Coriolis)

Para una precisión y robustez de nivel superior

La mayor precisión de medición de caudal y densidad para líquidos y gases en ciclos productivos variables y complejos. Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Grado de protección más alto (IP 69). Sin tramos rectos de entrada/salida.



F L E X

Promass E 100 (Coriolis)

Para una medición de líquidos 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 (IP 69). Sin tramos rectos de entrada/salida.



F L E X

Promass Q 300 (Coriolis)

Especialista para aplicaciones complejas

Con precisión inigualable para medición de caudal másico 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 (IP 69). Sin tramos rectos de entrada/salida.

Simplificación del control de procesos

La tendencia hacia procesos más eficientes y requisitos de calidad más exigentes en la industria alimentaria implica mediciones de aún más parámetros más allá del caudal.

Funciones de densidad (Promass)

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:

- Valores compensados en temperatura
- Concentraciones, masa (%) y volumen (%) así como contenidos sólidos, p. ej. fluidos bifásicos
- Unidades específicas de la industria p. ej. densidad estándar, °Brix (cont. 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 global que también mide la viscosidad de un fluido directamente en las tuberías, sin necesidad de equipos adicionales. Como en la densidad, este valor característico permite monitorizar constantemente y regular inmediatamente el proceso.

Medición de la conductividad (Promag H)

Promag H 100 monitoriza la calidad del producto midiendo la temperatura y la conductividad compensada por temperatura del fluido.



Medición en línea de las propiedades de los fluidos ▶ página 32 a 35





Ciencias de la vida: El pulso de las ciencias de la vida

Confíe en un colaborador fiable que lo ayude a alcanzar la excelencia operativa

La próspera industria biofarmacéutica actual exige un alto nivel de productividad y eficiencia, así como una meticulosa alineación con las normas GMP. Desde nuestro innovador portfolio de productos en conformidad con ASME-BPE que permite la automatización estandarizada de la producción, una monitorización fiable y el mantenimiento predictivo, hasta nuestra consultoría experta en ampliación de procesos y optimización de operaciones, Endress+Hauser proporciona la solución completa. Aceleramos el tiempo de comercialización, mantenemos la excelencia operativa, mejoramos la productividad y reducimos los riesgos.

Endress+Hauser le ayuda a mejorar sus procesos:

- Con la más amplia gama de instrumentos de medición innovadores y compatibles, soluciones de calibración integradas y los últimos diagnósticos de instrumentos
- Con ingeniería de proyectos y gestión de proyectos estandarizados, así como un portfolio de servicios que se centra en una mayor productividad

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, densidad, temperatura (Coriolis) y caudal volumétrico, temperatura, conductividad (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 Heartbeat Technology

Aspectos destacados del producto



F L E X

Promass P 100 (Coriolis)

El especialista en procesos esterilizados

Para aplicaciones de biotecnología que requieran el máximo cumplimiento. Drenaje autónomo, incluso en instal. horizontales. Auditoría de seguridad según normas de la industria (ASME BPE, etc.), documentación integral y certificaciones requeridas. Piezas de contacto de acero inoxidable con acabado superficial electropulido. Sin tramos rectos de entrada/salida.



F L E X

Promass F 100 (Coriolis)

Para una precisión y robustez superiores

La precisión de medición de caudal másico y densidad más alta en relación con fabricación API en la industria química en condiciones de proceso complejas. Inmune a procesos fluctuantes y aplicaciones exigentes. Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Sin tramos rectos de entrada/salida.



F L E X

Promass E 100 (Coriolis)

Medición económica de líquidos no conductivos

Especialmente idóneo para medición de caudal másico con requisitos básicos. Equipo universal como alternativa a caudalímetros volumétricos convencionales. Disponibilidad inmediata después de limpieza CIP/SIP. Instalación sencilla gracias a un diseño de tubo doble ligero y compacto. Sin tramos rectos de entrada/salida.



F L E X

Promag H 100 (electromagnético)

Medición volumétrica económica de líquidos conductivos

Para aplicaciones menos exigentes. Instalación flexible con conexiones a procesos higiénicos. Medición multivariable del caudal volumétrico, temperatura y conductividad. Cumple requisitos reglamentarios internos y externos: Cumplimiento de las normas FDA (USP Clase VI). Sin pérdidas de carga.



F L E X

Promag H 300 (electromagnético)

Caudalímetro volumétrico económico

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: Cumplimiento de las normas FDA (USP Clase VI). Instalación flexible gracias a numerosas conexiones a procesos higiénicos. Sin pérdidas de carga.

Intervalos de calibración ampliados gracias a Heartbeat Technology

La calidad del producto, precisión de medición y reproducibilidad son esenciales en la industria de las ciencias de la vida, que está extremadamente regulada. Por ello, el pleno cumplimiento de las GMP (buenas prácticas de fabricación) es un requisito básico para conseguir excelencia 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 forma trazable y documentar los resultados para las auditorías reglamentarias. La calibración tradicional es costosa en términos económicos y de tiempo, provoca interrupciones del proceso y aumenta el riesgo de contaminación cruzada debido a la apertura de los lazos de proceso esterilizado.

Con Heartbeat Technology ahora es posible ampliar los intervalos considerablemente:

- Verificación conforme a las normas sin necesidad de interrumpir el proceso. Puede realizarse mediante las interfaces en cualquier momento.
- Los resultados de verificación se almacenan en un registro de datos o en formato PDF; disponible para informes y auditoría de calidad.
- Trazabilidad metrológica completa que asegura que el caudalímetro funcione conforme a las especificaciones.
- Riesgo residual de fallo minimizado, con cobertura de pruebas total del 95 %, permitiendo intervalos de calibración de hasta 5 años.





Petróleo y gas: Combustible para el pensamiento

Reducimos las complejidades para ayudarle a operar, cumplir y prosperar en el sector del petróleo y gas

Maximizar la disponibilidad de la planta, la seguridad y la eficiencia de las operaciones constituye el reto clave para la industria de petróleo y gas actualmente. La complejidad aumenta ante las fuerzas volátiles del mercado, las estrictas regulaciones internacionales y sus recursos cada vez más ajustados. Es fundamental la monitorización próxima y precisa de los parámetros clave del proceso. Nuestro amplio y fiable portfolio de instrumentación, nuestra profunda experiencia industrial y nuestros servicios y soluciones hacen que Endress+Hauser sea el colaborador ideal para un rendimiento óptimo de la planta.

Endress+Hauser le ayuda a mejorar sus procesos:

- Con el mayor portfolio de instrumentos de seguridad que cumplen con las normas internacionales
- Con tecnologías aplicadas y personas que disponen de un amplio know-how de aplicaciones industriales.
- Con acceso a una información precisa y trazable

Principales ventajas

- Heartbeat Technology, única a escala global: 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 según MID (MI-005). Certificación para uso comercial por la Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur (MPA).

Aspectos destacados del producto



F L E X

Promass F 300 (Coriolis)

Para una precisión y robustez de nivel superior

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



F L E X

Promass Q 300 (Coriolis)

Especialista para aplicaciones complejas

Con gran precisión en custody transfer para medición de caudal másico, volumétrico y densidad, incluso en aplicaciones con los requisitos más estrictos. "Tecnología multi-frecuencia" (MFT) para rendimientos extraordinario para líquidos con gas atrapado.



F L E X

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): máxima resistencia al agrietamiento por corrosión bajo tensión y al sulfuro de hidrógeno (H_2S). Tubos de medición de Super Duplex.



F L E X

Prosonic Flow G 300 (ultrasonico)

Para medición de gases de proceso

Caudalímetro para gas de alta tecnología para gases secos o húmedos. Sensores de presión/temperatura integrados para compensación en tiempo real. Máxima flexibilidad con funciones de análisis de gases para gases puros o mezclas de gases definidas por el usuario con hasta 8 componentes seleccionables.



F L E X

Prosonic Flow P 500 (ultrasonico)

Máximo rendimiento en espacios reducidos

Medición no intrusiva para varios tipos de tuberías. Ideal para aplicaciones complejas (corrosivas, abrasivas, tóxicas). Independiente de las altas presiones y temperaturas. Precisión especificada incluso para tramos rectos de entrada muy cortos ($\geq 2 \times DN$).



F L E X

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). Factor de calibración para toda la vida útil del equipo. Detección de vapor húmedo inigualable Prowirl O 200 para aplicaciones de alta presión hasta PN 250 (Clase 1500).

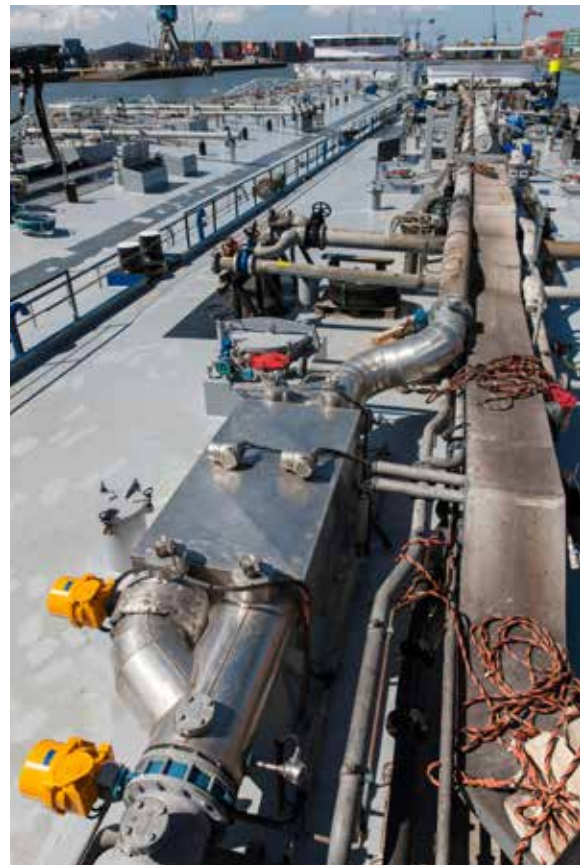
Sistema de medición de combustible pesado para operaciones marítimas certificado

Cada día se bombean grandes cantidades de combustible pesado en depósitos de buques de pasajeros, contenedores, cisterna y 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 por la medición de tanques, está asociada a mayores incertidumbres debido a errores inherentes al cálculo de volumen de masa y al contenido de aire no considerado causado por el vaciado de depósitos y el "efecto cappuccino".

Nuestra solución según 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 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





Potencia y energía: Aumente la potencia de su central

Las centrales eléctricas realizan una función esencial y ayudamos a maximizar el tiempo de actividad, proporcionando al mismo tiempo seguridad y productividad.

La industria actual de las energéticas debe alcanzar un equilibrio complejo: satisfacer la demanda cada vez mayor de energía asequible y fiable al mismo tiempo que aumentan las fuentes más limpias y renovables en la combinación energética. A medida que crecen las presiones regulatorias y de costes, resulta esencial la modernización para un uso eficiente y seguro de los recursos. A medida que las energías renovables avanzan, también lo hace la necesidad de almacenamiento de energía. Con la instrumentación que se adapta mejor, una profunda experiencia en aplicaciones de energía, servicios y soluciones, Endress+Hauser proporciona una productividad eficiente y fiable.

Endress+Hauser le ayuda a mejorar sus procesos:

- Con unos conceptos de instalación innovadores ejecutados durante la operación para minimizar el tiempo de parada
- Con expertos para asesorarlo desde el concepto hasta la puesta en marcha
- Con tecnologías de medición, accesorios y componentes mecánicos premontados para minimizar las paradas

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 (fracción de sequedad)
- Máxima disponibilidad del sistema gracias a Heartbeat Technology: verificación trazable de los equipos durante el funcionamiento
- Décadas de experiencia en ingeniería y gestión de proyectos

Aspectos destacados del producto



F L E X

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 única a escala global. Factor de calibración para toda la vida útil del equipo (factor K).



F L E X

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.



F L E X

Promag W 400 (electromagnético)

Para la medición precisa de agua bruta y agua de refrigeración

El principio de medición es independiente de la presión, la densidad y la temperatura. Con una función de limpieza de electrodos (sistema ECC) integrada para evitar incrustaciones de magnetita conductora.

Disponible en versión de paso total $0 \times \text{DN}$, sin tramos rectos de entrada y salida. Medición de conductividad (opcional).



F L E X

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.



F L E X

t-mass F/I 300/500 (por dispersión térmica)

Para hidrógeno, gas natural y aire comprimido

Salida directa de masa de gas y volumen normalizado. Pérdida de carga insignificante, rangeabilidad muy elevada y los caudales más bajos que se pueden medir. Versión de inserción para grandes tamaños de línea ($\text{DN} \leq 1500/60''$). Para flujo bidireccional. Tramos rectos de entrada cortos con placa acondicionadora de caudal integrada. Opcionalmente con homologación SIL.

Medición de múltiples variables para aumentar la transparencia

Puede emplear caudalímetros Proline, 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 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 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 los elementos necesarios en un equipo individual: un computador de caudal para calcular valores característicos importantes, la lectura de valores de presión y temperatura, un sensor de temperatura y medición de vapor húmedo exclusiva para mejorar la seguridad y la eficiencia energética.





Minería, minerales y metales: Extraer más con menos

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

Hoy más que nunca, la industria de la minería, los minerales y los metales tiene que hacer frente a la tensión generada por una demanda cada vez mayor, el aumento de la escasez, las leyes de minerales más bajas, la fluctuación de los precios y el endurecimiento de los criterios de seguridad y sostenibilidad. La combinación de nuestro innovador portfolio de productos con nuestro profundo conocimiento de la industria y las aplicaciones permite que los clientes de Endress+Hauser optimicen los procesos, aumenten la productividad y garanticen el cumplimiento con la seguridad y el medioambiente.

Endress+Hauser le ayuda a mejorar sus procesos:

- Con expertos en procesos que recomiendan los productos, servicios y soluciones que mejor se adaptan a los requisitos de la industria
- Con soluciones que disminuyen los riesgos y reducen su impacto ambiental
- Con acceso a los datos correctos en el momento adecuado

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 mejor eficiencia energética en redes de distribución de vapor
- Respetuoso con el medioambiente: medición fiable y precisa de aguas residuales industriales con caudalímetros optimizados para la industria (p. ej., Promag W 400 para medición permanente en entornos submarinos o subterráneos)
- Máxima disponibilidad del sistema gracias a Heartbeat Technology: verificación trazable de los equipos durante el funcionamiento
- Listo para IIoT: los instrumentos Proline ofrecen una gama adecuada de parámetros de medición que se pueden comprobar independientemente de la ubicación y con una flexibilidad de integración elevada

Aspectos destacados del producto



F L E X

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.



F L E X

Promag P 300/500 (electromagnético)

Para aplicaciones industriales complejas

Equipo robusto, p. ej. para procesamiento de minerales, siderurgia, máxima seguridad y fluidos químicamente agresivos a temperaturas elevadas. Revestimiento de PTFE o PFA resistente a la corrosión (180 °C/356 °F). Autorizaciones zonas peligro explosión. Disponible también en versión remota (Promag 500).



F L E X

Promag W 400 (electromagnético)

Para aguas limpias y residuales industr.

Caja del transmisor de policarbonato resistente a la corrosión. Precisión constante con tramo recto de entrada 0 x DN y sin pérdida de carga. Con sensor completamente soldado en IP 68 (Tipo 6P) y con protección certificada contra la corrosión (EN ISO 12944).



F L E X

Promag W 800 (electromagnético)

Alimentado por batería para aplicaciones remotas

Medición fiable del caudal de agua de proceso alimentada por batería. Transferencia de datos encriptados mediante la red móvil. Sensor robusto y contrastado para su instalación bajo el agua o bajo tierra. Duración de la batería de hasta 15 años.



F L E X

Prowirl F 200 (Vortex)

El especialista para gas y vapor

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



F L E X

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, p. ej. en hornos. 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—p. ej. en la minería—suelen registrar la densidad total del fluido o la cantidad de sólidos transportados como parte de la "información de calidad":

- Medición de densidad de materias primas extraídas en mezclas de agua
- Contenido de materia sólida en concentraciones y en balsas de decantación y clarificación
- Determ. de densidad de lodos para eliminación

Con el caudalímetro Promag 55 y el densímetro Gammapilot FMG50, Endress+Hauser ofrece un 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 ordenador externo (el software puede cargarse opcionalmente en cualquier momento).
- La lectura de valores 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 FMG50 (densidad)

- Medición de densidad radiométrica para fluidos muy 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.

El primer paso que dan las empresas para aumentar la eficiencia de la planta y, por consiguiente, su competitividad es ahorrar energía y de este modo reducir los costes de operación. En las redes de aplicaciones auxiliares, por ejemplo, existen muchas áreas potenciales para ahorrar energía. Por lo tanto, es importante aumentar la transparencia en relación con los flujos de energía. La monitorización integral de la energía generalmente puede reducir el consumo energético entre un 5 y un 15 %.

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
- Asesoramiento experto realizado por especialistas cualificados

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 y flujos de energía
- Máxima disponibilidad del sistema gracias a Heartbeat Technology: verificación integrada y trazable de los equipos durante el funcionamiento
- 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



F L E X

Prowirl F 200 (Vortex)

Equipo universal para vapor, gas y aire

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



F L E X

Promag W 400 (electromagnético)

Para aguas de proceso, refrigeración y residuales

Medición independiente de la presión, densidad y temperatura. Sin pérdidas de carga. Puede combinarse con computadores de caudal y sensores de temperatura para aplicaciones relacionadas con diferencial de energía (energía).



Prosonic Flow 93T (ultrasónico)

Medición provisional del consumo de agua

Sistema de medición por ultrasonidos 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.



F L E X

t-mass A/B 150 (dispersión térmica)

t-mass F/I 300/500 (dispersión térmica)

Medición económica de gases de servicio

Detección de fugas en redes de gas y/o contabilidad del consumo propio de aire comprimido, CO₂, nitrógeno y argón. Medición multivariable de caudal másico, caudal volumétrico normalizado, caudal volumétrico FAD y temperatura. En línea (A, F) y versiones de inserción (B, I) para tuberías y conductos rectangulares. t-mass F/I para casi todas las mezclas de gases y gases de servicios auxiliares;



F L E X

Picomag (electromagnético)

Medición de caudal en formato económico

Medición económica de líquidos conductivos en numerosas industrias. Adecuado cuando la disponibilidad de espacio es mínima. Medición de temperatura integrada. Funcionamiento y puesta en marcha intuitivos mediante el uso de Bluetooth y la aplicación SmartBlue.



F L E X

Promass K 10 (Coriolis)

Para aplicaciones auxiliares

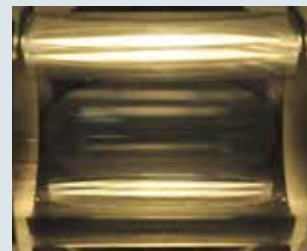
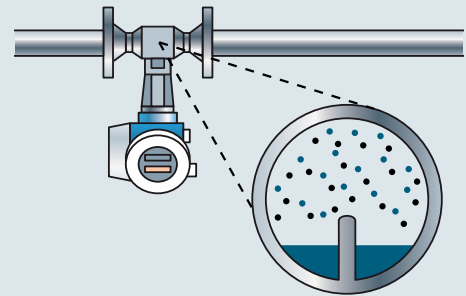
Alternativa a caudalímetros volumétricos y de área variable convencionales. Medición directa del caudal másico en skids de purificación de agua WFI. Instalación y puesta en marcha rápidas. Indicador autogiratorio con pantalla táctil y menús guiados. Sin tramos rectos de entrada/salida.

Que no le gane el vapor húmedo

A menudo, el aislamiento insuficiente, los desgües 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, esta 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 permite 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 (p. ej., en kg/h)



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



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



Porcentaje de fracción de sequedad 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 ya no son adecuadas para continuar siendo competitivo. Los Dosimass y Dosimag de Endress+Hauser son dos equipos 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

- Tecnología 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 hasta dos válvulas de cierre.

Rentabilidad en la medición

En la práctica, rendimiento significa evitar tiempos de parada innecesarios por causa de reparaciones o mantenimiento. En esto ayudan óptimamente a los operarios los equipos Dosimass y Dosimag, gracias a sus cualidades idóneas:

- Funciones de automonitorización y diagnóstico
- Sin mantenimiento, tubo de medición sin piezas móviles
- Limpieza SIP y CIP (hasta 150 °C / 302 °F durante 60 min.)
- Tubos de medición autodrenables (sección transversal 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 5 l/s (1,33 gal/s)
- Aplicable hasta 130 °C (266 °F) y 16 bar (232 psi)
- DN 4 a 25, ($\frac{5}{32}$ a 1")



Dosimass

Medición directa y muy precisa de la masa

- Caudalímetro por efecto Coriolis
- Variable medida: caudal másico/volumétrico
- Independiente de las propiedades físicas del producto
- Aplicable hasta 125 °C (257 °F) y 40 bar (580 psi)
- Especialmente idóneo para manejar diferentes fluidos
- DN 8 a 25, ($\frac{3}{8}$ a 1")



F L E X



Llenado y abastecimiento con gas

CNGmass, LPGmass y LNGmass: el número de estaciones de reabastecimiento y surtidores de gas natural comprimido (GNC), gas licuado (GLP) y gas natural licuado (GNL) está aumentando en todo el mundo. Nuestra selección de caudalímetros garantiza la 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 el abastecimiento de gas.

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

- Certificados para zonas con peligro de explosión 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 (GNC)

CNGmass (Ex d / Ex i)

- Para dispensadores
- DN 8 a 25, (3/8 a 1")
- Medición directa del caudal másico
- Máx. 150 kg/min (330 lb/min)
- Máx. 350 bar (5.076 psi)
- -50 a +125 °C (-58 a +257 °F)
- Conexión a proceso: Rosca interna
- MODBUS RS485, salida de pulsos/frecuencia/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)
- Indicador de 4 líneas retroiluminado con pulsadores mecánicos o control óptico (operación desde el exterior)
- -50 a +150 °C (-58 a +302 °F)
- 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
- DN 8 a 50, ($\frac{3}{8}$ a 2")
- Medición directa del caudal másico o volum.
- Máx. 1.167 kg/min (2.570 lb/min)
- Máx. 40 bar (580 psi)
- -40 a +125 °C (-40 a +257 °F)
- Conexiones a proceso:
Bridas EN (DIN), ANSI, JIS;
conexiones roscadas VCO, etc.
- MODBUS RS485, salida de pulsos/
frecuencia/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 (GNL)

LNGmass (Ex i)

- Para dispensadores
- DN 8 a 25, ($\frac{3}{8}$ a 1")
- Medición directa del caudal másico
- Máx. 300 kg/min (660 lb/min)
- Máx. 40 bar (580 psi)
- -196 a +125 °C (-321 a +257 °F)
- Conexiones a proceso:
Bridas EN (DIN), ASME
- Modbus RS485
- Resistencia a grandes vibraciones



Ventajas

- El caudalímetro más pequeño en el mercado para dispensadores de GNL; se adapta a cualquier dispensador
- Los mayores niveles de precisión y seguridad en el reabastecimiento, incluso a las temperaturas más bajas
- Certificación MID-005/OIML R117 para líquidos y gases de evaporación (BOG)



Medición en línea de propiedades de fluidos

Conductividad, densidad, viscosidad, concentración, acumulación de suciedad y análisis de gases. Mejore la calidad de su producto y la estabilidad del proceso.

La calidad del producto presenta varios aspectos: Por un lado, el producto debe satisfacer las normas nacionales e internacionales; por otro lado, debe estar a la altura de las expectativas de los consumidores. Nuestros equipos de medición soportan los procesos de producción con unas mediciones precisas no solamente de la cantidad de caudal, sino también de varios parámetros adicionales que indican la calidad del producto y la estabilidad del proceso, p. ej. conductividad, densidad, viscosidad, concentración, acumulación de suciedad y propiedades del gas.



Medición de la conductividad con Proline Promag

La conductividad es un parámetro de medición adicional fiable disponible con nuestros caudalímetros electromagnéticos Proline Promag.

Es importante para la mayoría de las industrias y se utiliza para mejorar la eficiencia del proceso. Por ejemplo, permite monitorizar procesos CIP y optimizar ciclos de limpieza y dosificación de detergentes. Esto ayuda a ahorrar tiempo y al uso de detergente.

Otro ejemplo de aplicación consiste en optimizar el volumen de entrada y descarga de agua de lastre para reducir el consumo de combustible de los buques mediante la monitorización de la salinidad.

La conductividad sirve asimismo de indicador de la calidad del producto al detectar impurezas en el proceso, p. ej. debidas a fugas, y de este modo mejora la calidad de la salida y evita tiempos de parada inesperados.

➔ Más sobre Proline Promag ▶ página 40



Un rendimiento superior de la medición de la densidad con Promass Q

La densidad es un parámetro utilizado habitualmente en entornos de laboratorio y ajustes de procesos destinados a caracterizar o identificar fluidos en muchas aplicaciones distintas, tales como el corte de agua en el petróleo crudo o el contenido de azúcar en jarabes. El análisis de laboratorio de muestras tomadas al azar no resulta sencillo. Es lento y no proporciona una monitorización continua de la calidad del producto.

Promass Q domina las influencias típicas en un entorno de proceso, tales como los cambios de temperatura ambiente, presión y viscosidad del fluido, al mismo tiempo que mantiene su promesa de alto rendimiento.

Promass Q, con la opción Premium Density, alcanza una precisión de $\pm 0,1 \text{ kg/m}^3$ ($\pm 0,0001 \text{ g/cm}^3$), lo que lo convierte en un densímetro excepcional si se mide la densidad en línea y en tiempo real, con la calidad de rendimiento requerida en un equipo de laboratorio.

➔ Más sobre Proline Promass Q ▶ página 38





Medición de viscosidad con Promass I

La viscosidad es una propiedad importante de los fluidos. Varía con la composición del producto y se correlaciona con la textura del producto, lo que hace que resulte un parámetro importante, p. ej. en la industria alimentaria. La medición en línea de la viscosidad ayuda a los fabricantes a monitorizar la calidad del producto de un modo continuo y sin el retardo de un análisis típico de muestras tomadas al azar.

El sensor multivariable Promass I proporciona varios parámetros con un único equipo: caudal, densidad, temperatura y viscosidad.

Este conocimiento ampliado del proceso le permite ajustar el proceso inmediatamente si resulta preciso y hace que su producción resulte más eficiente.

➔ Más sobre Proline Promass I ► página 38



Medición de concentraciones con Teqwave y Promass

La calidad y el sabor constantes del producto resultan cruciales para la producción de bebidas. Los valores de medición clave son la concentración de azúcar en bebidas tales como refrescos y zumos de frutas o alcohol en bebidas destiladas.

La concentración correcta resulta asimismo esencial en la industria química o en los procesos de limpieza y desinfección, p. ej. para garantizar una limpieza eficaz o para controlar el agua de enjuague en busca de residuos de detergentes. Otras aplicaciones son los productos de limpieza o disoluciones para el tratamiento de superficies.

Dependiendo de la aplicación, puede preferir una medición de la densidad o de la concentración basada en la velocidad del sonido. Promass proporciona una medición de la concentración basada en densidad para líquidos binarios con su paquete de concentración fácil de usar. Teqwave determina la concentración de mezclas ternarias con precisión mediante ultrasonidos. Además, los grupos de datos preinstalados permiten mediciones plug-and-play.

➔ Más sobre Teqwave ► página 56

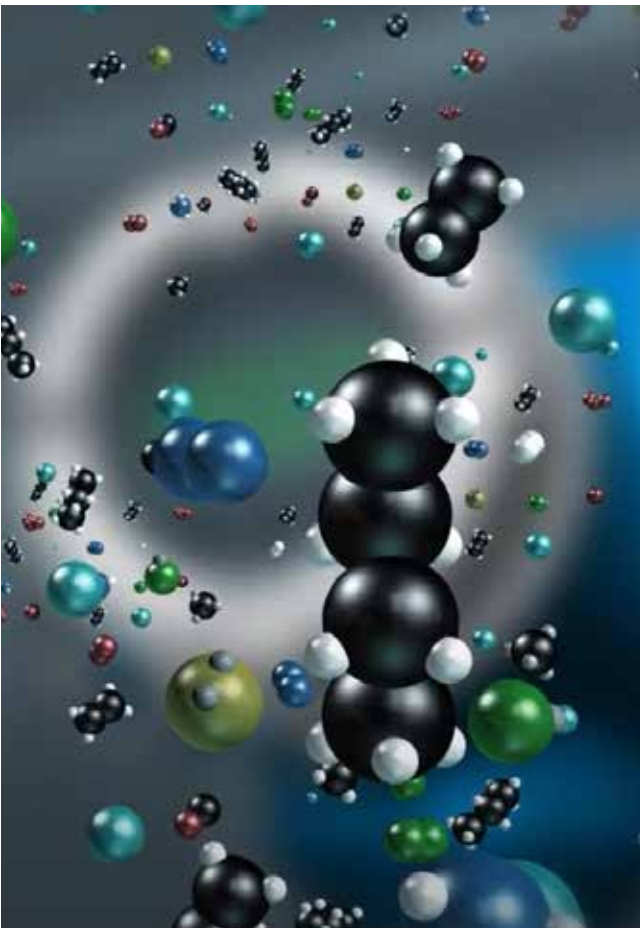


Índice de la acumulación de suciedad con Proline Promag

Los operadores de plantas de tratamiento de agua a menudo enfrentan tiempos de parada inesperados debido a la acumulación de suciedad que obstruye sus tuberías. El índice de acumulación de suciedad patentado integrado en Heartbeat Technology proporciona un control permanente de la acumulación para el análisis de tendencias, lo que permite el mantenimiento basado en el estado.

Con esta información, los clientes pueden optimizar sus ciclos de limpieza para ahorrar costes y reducir el riesgo de tiempos de parada inesperados. De este modo, los clientes se benefician de una mayor disponibilidad de planta y fiabilidad en sus procesos.

➔ Más sobre Proline Promag ► página 40



Análisis avanzado de gases con Proline Prosonic Flow G

El análisis avanzado de gases de Prosonic Flow G es único en el mundo. Proporciona a los usuarios un control potente de los procesos con funciones para gases puros o mezclas de gases definidas por el usuario con hasta 8 componentes utilizando varios modelos de compensación de gases. Basándose en dichos modelos, el análisis avanzado de gases calcula variables de proceso adicionales:

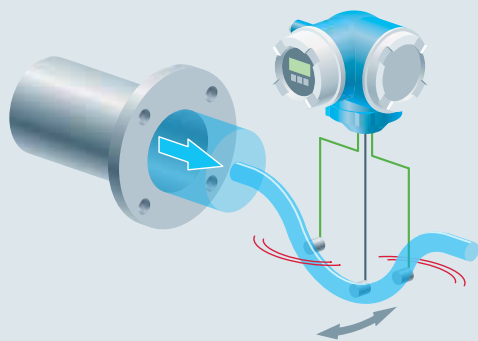
- Caudal volumétrico, caudal volumétrico normalizado y caudal másico
- Flujo de energía
- Valor calorífico, índice Wobbe
- Masa molar
- Contenido de metano, p. ej. en biogás
- Densidad y viscosidad

Además, Prosonic Flow G garantiza una monitorización óptima del proceso gracias a la medición y la evaluación simultáneas de variables medidas directamente, tales como la velocidad del flujo, la velocidad del sonido, la presión y la temperatura.

➔ Más sobre Proline Prosonic Flow ► página 52

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 sometidas artificialmente a oscilaciones mediante 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 del tubo en forma de desfase. Estas diferencias constituyen una medida directa del caudal másico. Además, 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 medición a fin de compensar las influencias térmicas. La temperatura del proceso determinada con ello es otro dato que se proporciona mediante una señal de salida adicional.

Principales ventajas

- Principio de medición universal para líquidos y gases
- 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



Vídeo sobre el principio de medición:
www.eh.digital/3jr2hUv

La medición simultánea de caudal másico, densidad y temperatura abre nuevas perspectivas en 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 y caudal volumétrico normalizado
- Contenido de sólidos y concentración de mezclas binarias: p. ej., °Brix, °Plato, %masa/vol
- Variables características de la industria del petróleo: p. ej. petróleo neto, corte de agua, °API, medias ponderadas

El principio de medición por efecto Coriolis se utiliza en una amplia variedad de sectores industriales, tales como los de las ciencias de la vida, el químico, el petroquímico, el del petróleo y gas, el alimentario y 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.

Más de 1 millón de caudalímetros Coriolis de Endress+Hauser se han instalado con éxito desde 1986.





Sensores Promass

Promass F

Para uso universal

- Material del tubo: acero inoxidable, aleación C22
- Hasta $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-321\text{ }^{\circ}\text{F}$) / $+350\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+662\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Para custody transfer (MI-005, líquidos criogénicos, MI-002)
- DN 8 a 250 ($\frac{3}{8}$ a 10").



F L E X

Promass E

Para aplicaciones básicas

- Sensor económico
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 8 a 80, ($\frac{3}{8}$ a 3")



F L E X

Promass S

Para aplicaciones auxiliares

- Equipo económico para aplicaciones generales
- Coste total de adquisición minimizado
- Usabilidad óptima mediante la aplicación SmartBlue o pantalla táctil
- DN 8 a 80, ($\frac{3}{8}$ a 3")



F L E X

Promass A

Para caudales bajos

- Material del tubo: acero inoxidable, aleación C22
- Diseño del tubo único autodrenable
- DN 1 a 4 ($\frac{1}{24}$ a $\frac{5}{32}$ ") (hasta 430,9 bar / 6.250 psi)



F L E X

Cubemass C

Para caudales bajos

- Sistema de medición multivariable que ahorra espacio
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 1 a 6, ($\frac{1}{24}$ a $\frac{1}{4}$ ")



F L E X

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, ($\frac{3}{8}$ a 3")



F L E X

Promass Q

El mejor especialista

- Máximo rendimiento en aplicaciones de densidad y custody transfer
- Precisión incomparable en líquidos espumantes con "tecnología multifrecuencia"
- DN 25 a 250 (1" a 10")



F L E X

Promass G

Compacto, presiones elevadas

- Diseño ultracompacto con conexiones roscadas
- Hasta 350 bar (5.076 psi)
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 8 a 25, ($\frac{3}{8}$ a 1")



F L E X

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, ($\frac{3}{8}$ a 2")



F L E X

Promass P

Industria de las ciencias de la vida

- Sistema higiénico de un solo tubo
- Conforme a ASME BPE, ISPE, FDA, EHEDG y 3-A
- Material del tubo: acero inoxidable
- DN 8 a 50, ($\frac{3}{8}$ a 2")



F L E X

Promass H

Para fluidos agresivos

- Sistema de un solo tubo
- Material del tubo: circonio, tántalo
- Resistencia a la corrosión más elevada
- DN 8 a 50, ($\frac{3}{8}$ a 2")



F L E X

Promass O

Para presiones más altas

- Para petróleo y gas
- Tubos de medición resistentes a la corrosión hechos de Super Duplex
- Cabezal de acero inoxidable
- Para custody transfer
- DN 80 a 150 (3 a 6") (PN 250)



F L E X

Promass X

Caudales máximos

- Para petróleo y gas
- Tecnología de medición de cuatro tubos de alta precisión
- Tubos y caja: acero inoxidable
- Para custody transfer
- DN 300 a 400 (12 a 16") (hasta 4.100 t/h)








F L E X

Transmisores Proline

Proline: el transmisor perfecto para cada aplicación

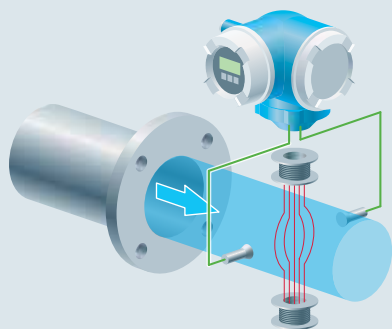
Independientemente de que se aplique en la industria de las ciencias de la vida, del agua o alimentaria, la nueva generación de transmisores Proline puede combinarse con absoluta libertad con muchos de nuestros sensores probados y comprobados durante décadas, sin perder la plena compatibilidad con equipos anteriores. Esto supone un alto nivel de valor añadido y la máxima flexibilidad para adaptarse a las exigencias de su industria y aplicación.

➔ Puede consultar una descripción detallada de todos los transmisores Proline en ► página 9 a 11

Sensores Promass	Transmisores Proline				
	10	100	200	300	500
					
Promass F	-	✓	✓	✓	✓
Promass E	-	✓	✓	✓	✓
Promass S	✓	-	-	-	-
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 3 millones de equipos.



Principio de medición

La ley de inducción de Faraday indica que el desplazamiento de una barra conductora a través de un campo magnético induce tensión eléctrica. Este principio rige cómo funcionan los caudalímetros electromagnéticos. Cuando las partículas cargadas eléctricamente de un fluido atraviesan el campo magnético generado por dos bobinas, se induce una tensión eléctrica, que se toma entre dos electrodos de medición y es directamente proporcional a la velocidad del flujo y, 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 mineral o pulpa de celulosa
- Rango de diámetros nominales: DN 2 a 3000 (1/2 a 120").
- Tubería de sección transversal libre: Limpieza CIP/SIP y admite limpieza por raspado.
- 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



Vídeo sobre el principio de medición:
www.eh.digital/3E92q6K



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, lechada, pastas, ácidos, álcalis, zumos, pulpa de fruta, etc.

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 la medición y la 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.





Sensores Promag

Promag H

Industria alimentaria

- Para las industrias alimentaria, de las ciencias de la vida, química y de proceso
- Caja robusta de acero inoxidable (3-A, EHEDG)
- Limpieza CIP/SI
- Revestimiento PFA: -20 a +150 °C (-4 a +302 °F)
- Concepto de conexión flexible
- DN 2 a 150 (½ a 6")



F L E X

F L E X

Promag S

Para fluidos exigentes

- Para fluidos no homogéneos o abrasivos (fango mineral, cemento, pulpa de papel, etc.)
- Electrodo de medición optimizados para la industria
- Revestimientos: PTFE, PFA, poliuretano o goma natural
- Versión de altas temperaturas hasta 180 °C (356 °F)
- DN 15 a 600 (½ a 24").



F L E X

Promag P

Industrias química y de proceso

- Para temperaturas de fluido elevadas
- Con las autorizaciones comunes para zonas con peligro de explosión
- Para custody transfer
- PTFE: -40 a +130 °C (-40 a +266 °F)
- PFA: -20 a +180 °C (-4 a +356 °F)
- DN 15 a 600 (½ a 24").



F L E X

F L E X

Promag E

Industrias química y de proceso

- Para medición de caudal económica y rentable en aplicaciones básicas
- Revestimiento de PTFE: -10 a +110 °C (14 a 230 °F)
- DN 15 a 600 (½ a 24").



F L E X

Promag W

Aguas limpias y aguas residuales

- Para zonas con peligro de explosión
- Certificados para uso en agua potable
- IP 68 (Tipo 6P) para aplicaciones subterráneas y submarinas
- Para custody transfer
- Revestimientos:
 - Goma dura: 0 a 80 °C (32 a 176 °F),
 - Poliuretano: -20 a +50 °C (-4 a +122 °F)
 - PTFE: -20 a +90 °C (-4 a +194 °F)
- DN 25 a 3000 (1 a 120"), sin tramo recto de entrada



F L E X

F L E X

Promag D

Aguas limpias y 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 (32 a 140 °F)
- DN 25 a 100 (1 a 4")



F L E X

Magphant

Interruptor de límite

- Para una monitorización del caudal económica
- Para tuberías de acero o plástico
- DN 15 a 2.000 (½ a 80")



Otro aspecto destacado de los caudalímetros electromagnéticos de Endress+Hauser es la instalación flexible independiente del perfil del caudal y sin pérdida de carga, p. ej. directamente después de las curvas.



Descubra más en esta animación:
www.eh.digital/3FgnTeB

Transmisores Proline

Proline: el transmisor perfecto para cada aplicación

Independientemente de que se aplique en la industria de alimentaria, química, minera u otros procesos industriales, la nueva generación de transmisores Proline puede combinarse con absoluta libertad con muchos de nuestros sensores probados y comprobados durante décadas, sin perder la plena compatibilidad con equipos anteriores. Esto supone un alto nivel de valor añadido y la máxima flexibilidad para adaptarse a las exigencias de su industria y aplicación.

➔ Puede consultar una descripción detallada de todos los transmisores Proline en ▶ página 9 a 11

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

* alimentado por batería



reddot design award
winner 2018



Picomag

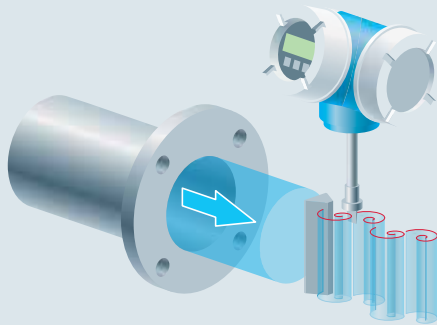
Medición de caudal en un formato económico

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



Caudalímetros Vortex

Proline Prowirl: robusto y universalmente aplicable. Para medir el caudal volumétrico y másico de líquidos, gases y vapor a presiones de hasta 250 bar (3.626 psi) y 450 °C (842 °F) de un modo fiable.



Principio de medición

Este principio de medición se basa en que las turbulencias se forman siempre corriente abajo de un obstáculo, como 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 de interferencia generan presiones locales que se alternan en cuanto a signo positivo y negativo y que son detectadas por un sensor capacitivo y transmitidas 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: -200 a +400 °C (-328 a +752 °F) (450 °C / 842 °F bajo petición)



Vídeo sobre el principio de medición:
www.eh.digital/2Xzvvj1

En las industrias química, petroquímica, de ingeniería y abastecimiento energético, se utilizan caudalímetros Vortex para medir una gran variedad de fluidos; p. ej., vapor saturado y sobrecalentado, aire comprimido, nitrógeno, gases licuados y 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. Los caudalímetros Vortex modernos, como el Prowirl 200 multivariable, no solo miden el caudal volumétrico y se suministran con sensores de presión y temperatura y un computador de caudal.

Para medir caudales másicos de gases, disponen de una entrada digital que permite la lectura de valores de presión externa con alta 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 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 Rheinland de conformidad con IEC 61508.





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 (Clase 150 a 300), 10 a 20K
- -200 a +400 °C (-328 a +752 °F)
- DN 15 a 150 (½ a 6").



F L E X

Prowirl F

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 (Clase 150 a 600)
- -200 a +400 °C (-328 a +752 °F) (450 °C / 842 °F opcional)
- DN 15 a 300 (½ a 12").



F L E X

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 (Clase 150 a 300), 10 a 20K
- DN 25 a 200 (1 a 8") (reducción simple)
- DN 40 a 250 (1½ a 10") (reducción doble)



F L E X

Prowirl O

El especialista para alta presión

- Versión con brida o con soldadura a tope
- Sensor de acero inoxidable
- PN 160 a 250 (Clase 900 a 1500)
- -200 a +400 °C (-328 a +752 °F) (450 °C / 842 °F opcional)
- DN 15 a 300 (½ a 12").



F L E X

Medición de temperatura integrada

Como caudalímetro de vórtice multivariable, Prowirl 200 proporciona una solución individual: medición simultánea de caudal másico, caudal volumétrico corregido, caudal de energía, temperatura y, por primera vez, incluso la presión de proceso. Con independencia de la cantidad de fluctuaciones en las 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 mediciones 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 500.000 equipos, constituye una familia de sensores muy apreciada desde hace décadas.

El sensor es muy resistente a:

- Vibraciones
- Golpes de ariete y golpes de ariete inducidos por condensaciones
- Fluidos sucios
- Choques térmicos (>150 K/s)

Prowirl puede incluir también opcionalmente un sensor de presión y/o temperatura integrado, p. ej. para mediciones 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 backup y transferencia de datos de configuración
- HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus y PROFINET-APL con salida de pulsos/frecuencia/conmutación
- Heartbeat Technology integrada para los diagnósticos, la verificación y la monitorización
- 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 ► páginas 9 a 11

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. Su generación, transporte y distribución consume gran cantidad de energía. Proline Prowirl 200 ofrece una gestión energética integral:

- Computador de caudal integrado para calcular:
 - Caudal másico, flujo calorífico y de energía de vapor y líquidos
 - Caudal volum. 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 Data Manager Memograph M RSG45 con soluciones de software para la monitorización de la energía



EngyCal RS33



RSG45



Cerabar



TM131

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 y golpes de ariete inducidos por condensaciones
- Corrosión intensa provocada por las sales disueltas en el agua transportada



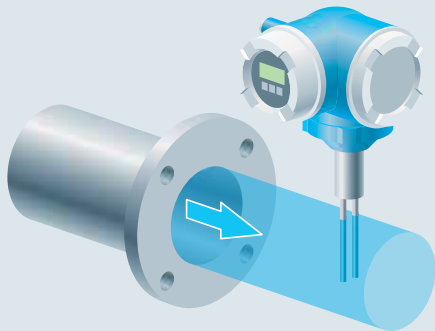
Vídeo: Calidad del vapor:

Prowirl mide todos los tipos de vapor directamente en la tubería, incluyendo la calidad del vapor y la cantidad de condensación.

www.eh.digital/3wFpVSr

Caudalímetros másicos por dispersión térmica

Proline t-mass: para medición de masa directa de gases industriales, aire comprimido y fluidos acuosos incluso cuando el caudal y la presión son muy pequeños.



Principio de medición

Muchas personas sienten un frío incómodo con tan solo 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 medición 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 muy elevada (de hasta 1000:1)
- 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



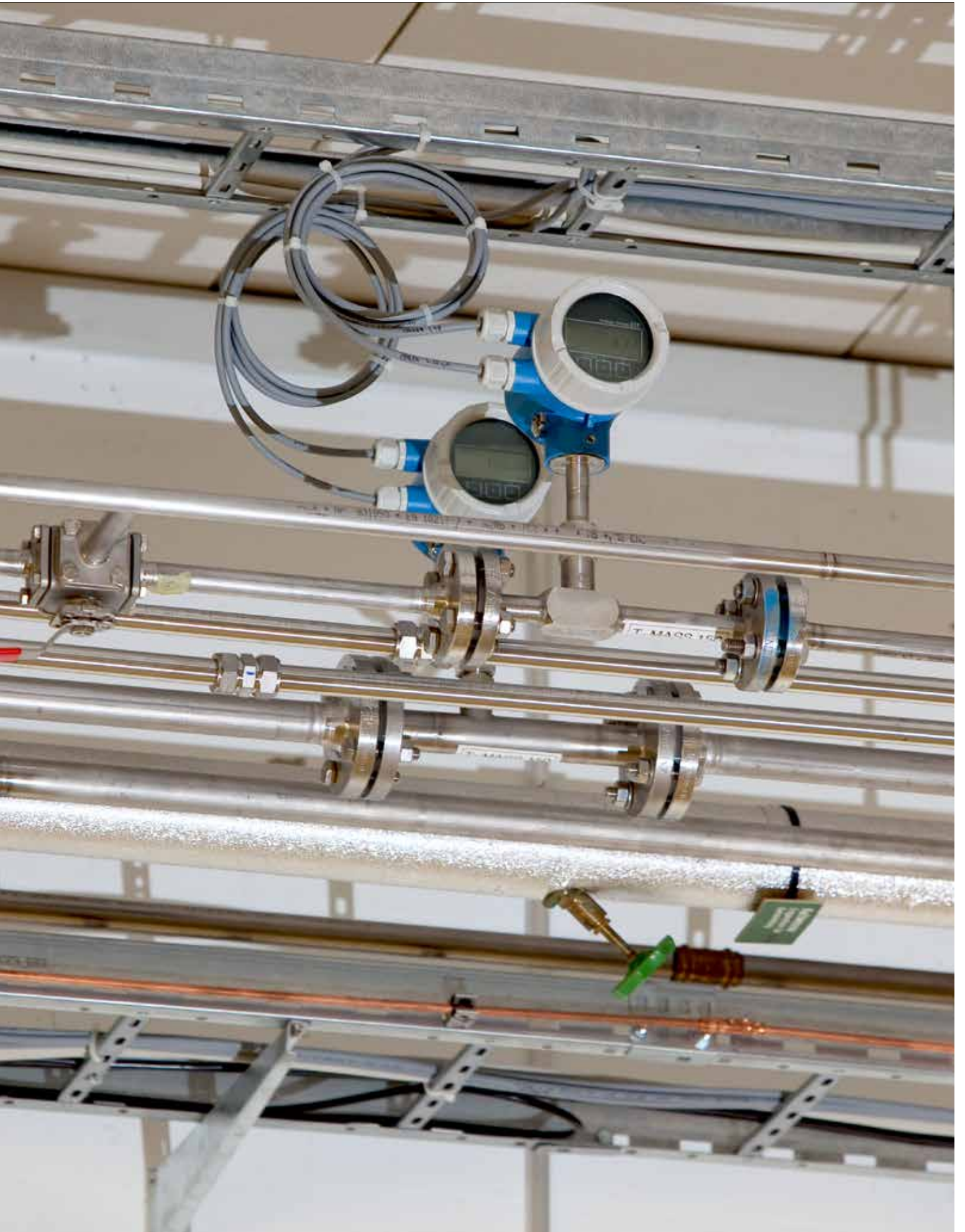
Vídeo sobre el principio de medición:
www.eh.digital/3m2U7TP



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 (producción de bebidas, refrigeración)
- Argón (producción de acero)
- Nitrógeno y oxígeno (producción)
- Gas natural (quemadores y control alimentación de calderas)
- Medición de aire y biogás (tratamiento de aguas residuales)

Siempre que la rangeabilidad elevada o que pequeñas pérdidas de carga sean importantes 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.



Sensores t-mass

Para aplicaciones de gas básicas

t-mass A

Versión en línea

- Error medido máx.:
±3% lect. (15 a 100 % f. esc.)
±0,45 % f. esc. (1 a 15% f. esc.)
- Presión de proceso:
PN 10 a 40 (Clase 150 a 300),
- -40 a +100 °C
(-40 a +212 °F)
- DN 15 a 50 (½ a 2")



t-mass B

Versión de inserción

- Idóneo para grandes tuberías y conductos de sección rectangular
- Error medido máx.:
±3% lect. (15 a 100 % f. esc.)
±0,45 % f. esc. (1 a 15% f. esc.)
- Presión de proceso: -0,5 a +20 barg
(7 a 290 psig)
- -40 a +100 °C (-40 a +212 °F)
- DN 80 a 1500 (3 a 60")



Para aplicaciones de gas complejas

t-mass F

Versión en línea

- Error medido máx.:
±1% lect. (10 a 100 % f. esc.)
±0,1 % f. esc. (1 a 10% f. esc.)
- Presión de proceso: Hasta PN 40
(hasta Clase 300)
- -40 a +100 °C
(-40 a +212 °F)
- DN 15 a 100 (½ a 4").



F L E X

t-mass I

Versión de inserción

- Idóneo para grandes tuberías y conductos de sección rectangular
- Error medido máx.:
±1% lect. (10 a 100 % f. esc.)
±0,1 % f. esc. (1 a 10% f. esc.)
- Presiones de proceso hasta 40 barg
(580 psig)
- -40 a +130 °C (-40 a +266 °F)
- DN 80 a 1500 (3 a 60")



F L E X

Instalación flexible

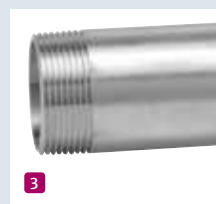
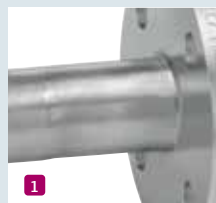
Tanto si se trata de conductos rectangulares de aireación de tuberías, los sensores t-mass pueden montarse siempre de forma impecable. Las versiones de inserción y de instalación en línea están disponibles para varios diámetros nominales:

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 y F)

Versión de inserción

- 4 Idóneo para tuberías o conductos de aireación rectangular hasta DN 1500 (60")
- 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



Transmisores Proline

Sensores t-mass	Transmisores Proline		
	150	300	500
t-mass A	✓	-	-
t-mass B	✓	-	-
t-mass F	-	✓	✓
t-mass I	-	✓	✓
t-mass T	✓	-	-

→ Puede consultarse una descripción detallada de los transmisores Proline 300/500 en ► página 9 a 11

Proline 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 fluidos
- Salidas de conmutación y/o relé para mensajes de alarma
- Funciones de totalizador



Motor de gas

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:

- 22 gases para elegir libremente (4 gases en caso del Proline 150)
- 2 mezclas de gas con hasta 8 componentes a definir por el usuario (Proline 300/500)
- Alternar entre 2 mezclas de gas (Proline 300/500)
- Posibilidad de cambiar los gases programados en cualquier momento (sin recalibración)

t-mass T 150

Para monitorización de caudal de líquido sencilla

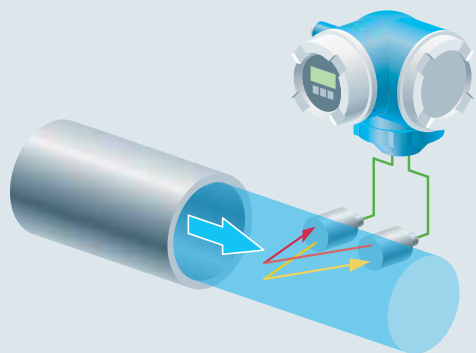
Numerosos procesos industriales y servicios auxiliares requieren medición fiable, monitorización y control de caudales de líquidos. Proline t-mass T 150 funciona de acuerdo con el principio de medición térmica y mide todos los fluidos acuosos, p. ej. agua de refrigeración, agua de calefacción, agua desmineralizada (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 inserción compacta (DN 40 a 1000/1½ a 40")
- Versión estándar o higiénica (3-A, EHEDG)
- No requiere mantenimiento, no tiene piezas móviles
- Amplia variedad de aplicaciones: monitorización, medición de caudal, función de conmutación, etc.



Caudalímetros por ultrasonidos

Proline Prosonic Flow: montados sobre la pared externa de la tubería o directamente en ella, los sensores ultrasónicos garantizan versatilidad y mediciones económicas de gases y líquidos en diámetros nominales de hasta DN 4000 (160").



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, 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



Vídeo sobre el principio de medición:
www.eh.digital/3E6tW4Z

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 química, petroquímica y 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 limitado. Su espectro de uso comprende desde aplicaciones en la industria del agua hasta la 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 4000/160")

Sensores en línea

- Precisión garantizada gracias a su calibración trazable en fábrica
- Diseño robusto para aplicaciones industriales conforme a ASME y EN
- Tramos rectos de entrada cortos





Sensores Prosonic Flow

Para medir desde fuera (sensores no invasivos o 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 (-4 a $+176$ °F)
- DN 15 a 4000 ($\frac{1}{2}$ a 160")



F L E X

Prosonic Flow P

Industria de proceso

- Para las industrias química, petroquímica, de las ciencias de la vida, del petróleo y gas y de la energía
- Temperatura de proceso: -40 a $+170$ °C (-40 a $+338$ °F)
- Con certificaciones para zonas con peligro de explosión
- DN 15 a 4000 ($\frac{1}{2}$ a 160")



F L E X

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 (2 a 8")



F L E X

Prosonic Flow E

Agua limpia, agua de alimentación y condensación

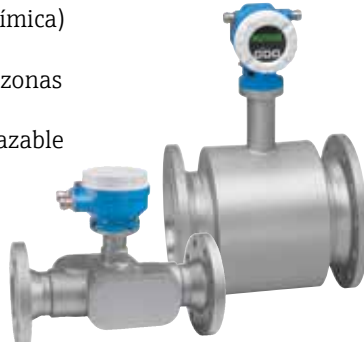
- Para agua de proceso en circuitos de vapor (0 a 150 °C / 32 a 302 °F)
- Medición independiente de la conductividad y el contenido de magnetita
- Medición de temperatura integrada: (contenido de energía)
- Calibración en fábrica trazable $\pm 0,5\%$ lect. $\pm 0,02\%$ f. esc.
- DN 50 a 150 (2 a 6")



Prosonic Flow

Líquidos (química/petroquímica)

- Con certificaciones para zonas con peligro de explosión
- 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 (-40 a $+392$ °F)
- DN 25 a 300 (1" a 12")



F L E X

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 / 32 a 302 °F), como 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)



F L E X

Para materiales de tubería atenuantes

Prosonic Flow G

Aplicaciones de petróleo y gas, industrias químicas

- Para gas natural crudo y procesado, gas de vetas de carbón, gas de esquisto, gas de proceso, mezclas de gases, así como biogás húmedo y gas digestor
- Hasta 150 °C (302 °F)
- Hasta 100 bar (1.450 psi)
- Alta precisión de medición ($\pm 0,5\%$) y rangeabilidad ($>133:1$)
- Versión de 1 vía DN 25 (1")
Versión de 2 vías DN 50 a 300 (2 a 12")



F L E X

Prosonic Flow I (sensor de inserción)

Aguas limpias y aguas residuales

- Instalación mediante el uso de soportes para sensor soldados en la tubería
- Versión opcional de doble recorrido (para tramos rectos de entrada cortos)
- DN 200 a 4.000 (8" a 160")



F L E X

Transmisores Proline

Sensores Prosonic Flow	Transmisores Proline						
	92*	93**	100	200	300	400	500
Prosonic Flow W	-	✓	-	-	-	✓	✓
Prosonic Flow P	-	✓	-	-	-	✓	✓
Prosonic Flow I	-	-	-	-	-	✓	-
Prosonic Flow G	-	-	-	-	✓	-	✓
Prosonic Flow B	-	-	-	✓	-	-	-
Prosonic Flow E	-	-	✓	-	-	-	-
Prosonic Flow	✓	-	-	-	-	-	-

* transmisor a dos hilos para Prosonic Flow F, generación antigua / ** también disponible como transmisor portátil (93T) para Prosonic

➔ Puede consultar una descripción detallada de todos los transmisores Proline en ▶ página 9 a 11

Medición en línea con Prosonic Flow 92F

La elección adecuada para la medición de líquidos en unas condiciones de instalación complejas:

- Para líquidos conductores y no conductores en la industria química y petroquímica, p. ej. agua de alta pureza o desmineralizada, retorno de condensados de vapor o para monitorización de la energía
- Transmisor alimentado por lazo (a 2 hilos) para unos costes de instalación reducidos
- Requisitos mínimos de instalación
- Medición de caudal sin obstrucciones con mínima pérdida de carga y costes reducidos de bombeo y electricidad

Medición de la sujeción con Prosonic Flow W y P

Con Prosonic Flow P y W, nuestro portfolio de sensores no invasivos (clamp-on) cumple todos los requisitos para la medición no invasiva de líquidos:

- Disponible con distintas frecuencias para garantizar una calidad de señal óptima con respecto al diámetro de la tubería, el fluido y el material de la tubería
- Visualización de la calidad de medición actual durante la instalación para ajustar de la posición de montaje
- Función FlowDC para máxima flexibilidad de instalación en espacios reducidos (véase más abajo)

Función FlowDC: alto rendimiento constante

La función FlowDC desarrollada recientemente por Endress+Hauser garantiza un rendimiento de medición constante (especificado) incluso aguas abajo de accesorios que generan turbulencias:

- Reducción masiva del tramo recto de entrada requerido del mínimo habitual de $15 \times DN$ hasta solamente $2 \times DN$
- Indicado para la instalación tras codos de tubería simple/doble (dentro/fuera del plano), reductores de tubería o expansores de tubería
- Máxima flexibilidad al planificar instalaciones de proceso en las que el espacio para tuberías sea mínimo
- Reequipamiento sencillo de puntos de medición casi sin limitaciones

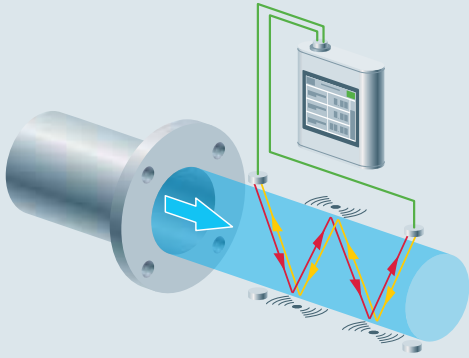


Vídeo sobre la función FlowDC:
www.eh.digital/3CC22NN



Medidores de concentración por ultrasonidos

Teqwave, el equipo de medición en línea de concentraciones inteligente y flexible



Principio de medición

El núcleo de Teqwave es una guía de ondas acústicas que mide las concentraciones de líquidos muy rápidamente y con precisión mediante ultrasonidos. Un transductor piezoeléctrico crea las ondas ultrasónicas y a continuación se propagan en la guía de ondas. Una disposición doble de transmisor y receptor permite realizar una evaluación muy precisa de los tiempos de transmisión y las amplitudes de las ondas sonoras medidas.

Esto permite que Teqwave mida simultáneamente la velocidad del sonido, la densidad (utilizando la impedancia del núcleo acústico) y la temperatura en nanosegundos. La combinación de todos estos valores característicos permite determinar la composición y las concentraciones de sustancias en una mezcla de líquidos con fiabilidad y exactitud.

Principales ventajas

- Análisis de líquidos en campo en tiempo real
- Monitorización constante de la calidad del producto sin toma de muestras
- Un único sensor para una amplia variedad de concentraciones
- Dosificación fiable gracias a un sensor robusto, sin mantenimiento y sin fungibles, sin peligro de desviaciones
- Concepto de aplicación innovador, prescindible para tareas de medición cambiantes
- Alta precisión y repetibilidad gracias al cálculo de la concentración con los últimos algoritmos

Independientemente de su industria: Teqwave se puede utilizar para medir múltiples parámetros de líquidos simultáneamente mediante ultrasonidos. Registra concentraciones de mezclas ternarias (hasta 3 componentes), junto con la velocidad del sonido, la densidad y la temperatura. La gama de aplicaciones es flexible e incluye versiones en línea para instalación en tuberías, versiones de inserción para utilizar en depósitos y tuberías grandes, así como versiones de equipos portátiles para varios puntos de medición. Teqwave es muy preciso gracias a la exactitud de la calibración en fábrica. Presenta diversas entradas y salidas: salida de corriente, salida de tensión, Ethernet (Modbus TCP) y contacto de relé.

Teqwave permite realizar una medición fiable en línea de concentraciones, a diferencia de la medición utilizando titulaciones o refractómetros, que a menudo deben realizarse manualmente en el laboratorio y son intensivas en costes y tiempo:

- Concentraciones de alcohol en bebidas destiladas
- Detergentes y desinfectantes en procesos de alimentos y bebidas
- Concentración de azúcar en refrescos y zumos de frutas
- Detergentes para baños de limpieza de piezas industriales
- Fluidos de endurecimiento tales como polímeros de enfriamiento



Portfolio Teqwave

Para medición en línea

Teqwave F

Para tuberías, especialmente skids

- Diseño de paso total sin pérdida de carga
- Velocidad de flujo de hasta 10 m/s (33 ft/s)
- Conexiones a proceso: brida, rosca
- DN 8 a 25, ($\frac{3}{8}$ a 1")



Teqwave H

Para industrias de alimentos y bebidas

- Diseño higiénico, certificado EHEDG/3-A
- Medición de la concentración de alcohol y/o azúcar en bebidas, así como en detergentes y desinfectantes
- Alta precisión y repetibilidad gracias a los últimos algoritmos
- Conexiones a proceso: Clamp, Tri-Clamp, brida, boquilla para soldar, rosca
- DN 25 (1")



Para medición de inserción

Teqwave I

Para depósitos y tuberías más grandes

- No requiere mantenimiento, no tiene piezas móviles
- Preciso e independiente del perfil de flujo
- Conexión a proceso: brida, rosca
- Longitud de inserción: 180 mm (7 in) o 500 mm (20 in)



Teqwave T

Para medición provisional de líquidos

- Medición de concentración flexible de líquidos en diversos puntos de medición en planta y en el laboratorio
- Transmisor portátil robusto con batería de iones de litio de 2.300 mAh
- Almacenamiento de datos integrado para más de 3.000 valores medidos
- Longitud de inserción: 180 mm (7 in)



Integración perfecta en el sistema

Mayor transparencia mediante información adicional: únicamente la transmisión digital de señales permite transmitir y utilizar simultáneamente datos de equipos y sobre el proceso. Por este motivo los caudalímetros Endress+Hauser están disponibles con todas las tecnologías de bus de campo de última generación, protocolos de Industrial Ethernet y PROFINET-APL.

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 la tecnología Industrial Ethernet y ofrecen al usuario un surtido amplio de informaciones. Los caudalímetros multifuncionales de última generación, como los de Endress+Hauser, no solamente monitorizan su propio

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

Las ventajas asociadas son evidentes:

- Mantenimiento simplificado por diagnósticos avanzados
- Control del proceso más eficiente y calidad del producto excelente
- Disponibilidad optimizada de la planta a consecuencia de un menor tiempo de inactividad
- Máxima fiabilidad del proceso



Laboratorio fieldbus de Endress+Hauser en Reinach (Suiza)

Ventajas adicionales

La comunicación digital mediante buses de campo o Industrial Ethernet aumenta la seguridad en el funcionamiento y la rentabilidad:

- Flexibilidad en producción gracias a productividad mejorada.
- Acceso 24/7 a todos los datos importantes sobre el proceso
- Los equipos pueden sustituirse fácilmente incluso en zonas con peligro de explosión
- Tecnología Fieldbus segura en zonas con peligro de explosión
- Costes de cableado reducidos gracias al ahorro en materiales e instalación
- Reducción importante de los costes de puesta en marcha gracias a la verificación en bucle simplificada



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

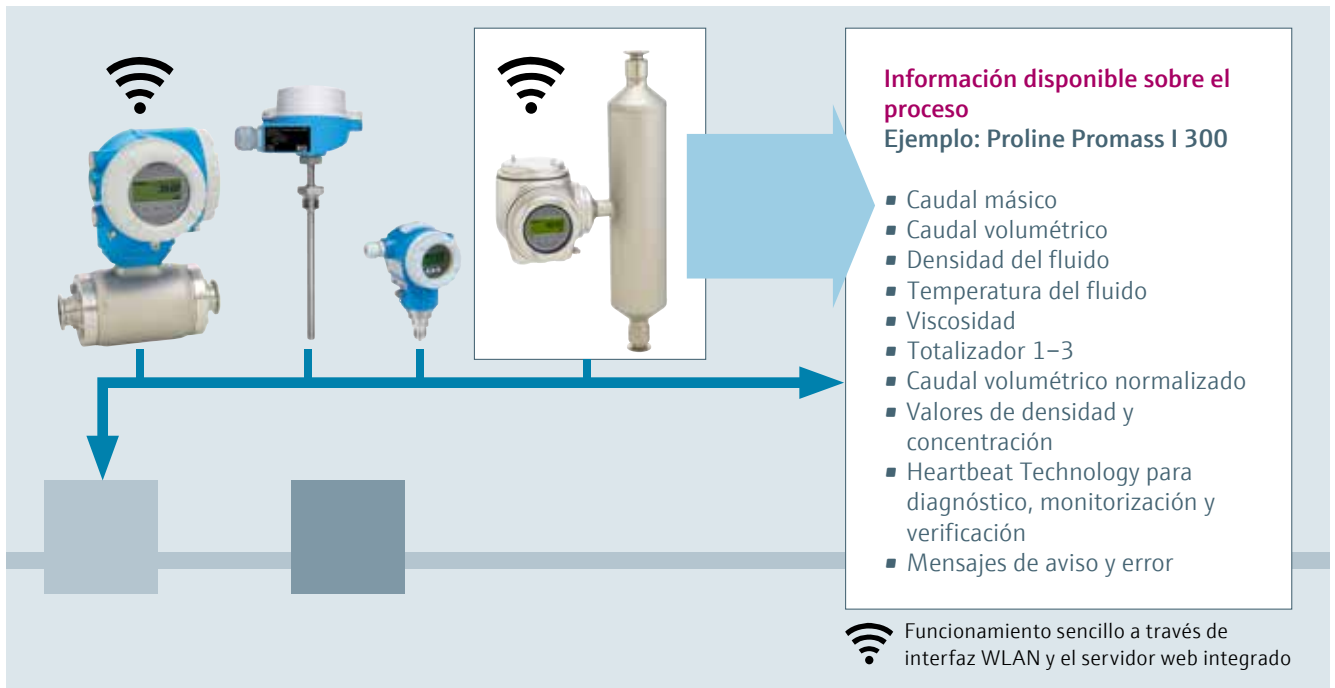
Conectividad digital en Endress+Hauser

Endress+Hauser utiliza únicamente estándares abiertos, reconocidos mundialmente, para la comunicación digital de sus equipos de campo. Asegura así la integración sin problemas en las plantas y la protección garantizada de la inversión. Diversos sistemas de comunicación que también son compatibles con los productos de Endress+Hauser se han consolidado en el ámbito de la automatización de procesos:

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

Endress+Hauser es una de las empresas pioneras de la tecnología Industrial Ethernet, liderando la definición y normalización de la última tecnología Ethernet-APL:

- 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 disponible sobre el proceso
Ejemplo: Proline Promass I 300

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

IO-Link

ethernet-apl
advanced physical layer

Netilion, el ecosistema multimarca

Netilion es un ecosistema IIoT basado en la nube, diseñado para procesos industriales. Conecta los mundos físico y digital para enviar información importante desde la planta directamente a su teléfono, tablet u otros dispositivos. Netilion le permite mejorar la eficiencia e impulsar la innovación.



Ecosistema multimarca

Tiene equipos de diversos proveedores en su instalación. Una solución IIoT debe proporcionar datos de tantos activos como resulte posible, y Netilion puede hacerlo. Este ecosistema multimarca aporta transparencia a una planta con independencia del tipo de equipo o del fabricante.

Seguridad y privacidad

La información de su instalación es valiosa y necesita protección. Netilion permite a los usuarios acceder a los datos digitalmente, ya que cumple con las normativas reconocidas internacionalmente sobre seguridad de plataformas en la nube. Es un puerto seguro para sus datos.

Procesos descentralizados monitorizados eficientemente

- Reducción de los recorridos de control rutinarios mediante la visualización exhaustiva de variables de proceso esenciales, p. ej. cantidades de caudal, valores de alarma, niveles, temperatura, presión o parámetros de calidad fisicoquímicos
- Bajos costes operativos gracias a una reacción rápida en caso de fallo

Cumplimiento legal gracias a la automatización

- Medición en continuo de parámetros cuantitativos y cualitativos
- Generación de documentación conforme a la normativa gracias a los sistemas integrados de generación de informes

Acceso a datos las 24 horas

- Acceso completo a los datos con independencia de la hora y el lugar
- Numerosas opciones para analizar y visualizar ratios, cantidades, umbrales, series temporales y tendencias, así como balances
- Todo resumido gracias a la visualización de redes basada en internet con una representación optimizada para equipos terminales muy diversos



Más sobre Netilion:

www.netilion.endress.com

5. Fusión y análisis de datos

Algoritmos de detección de fugas, verificación, pronósticos, etc.



4. Gestión y visualización de datos

Monitorización de redes e infraestructuras descentralizadas



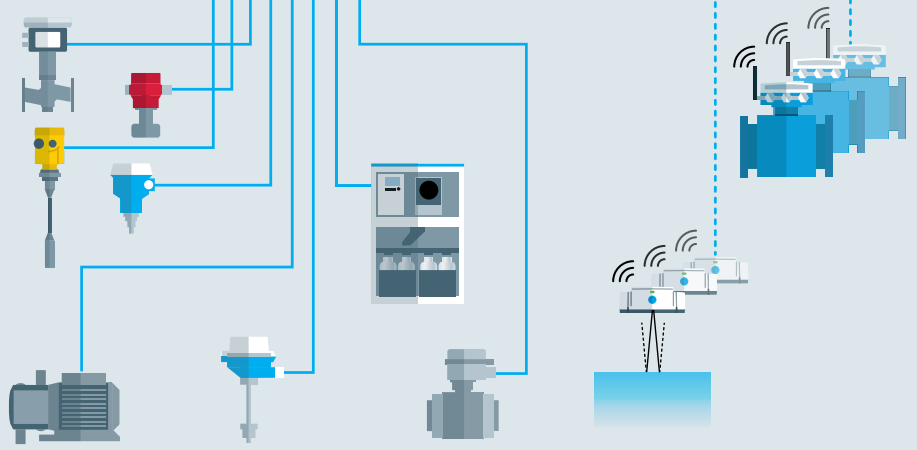
3. Obtención y transmisión de datos

Soluciones flexibles de conectividad EDGE



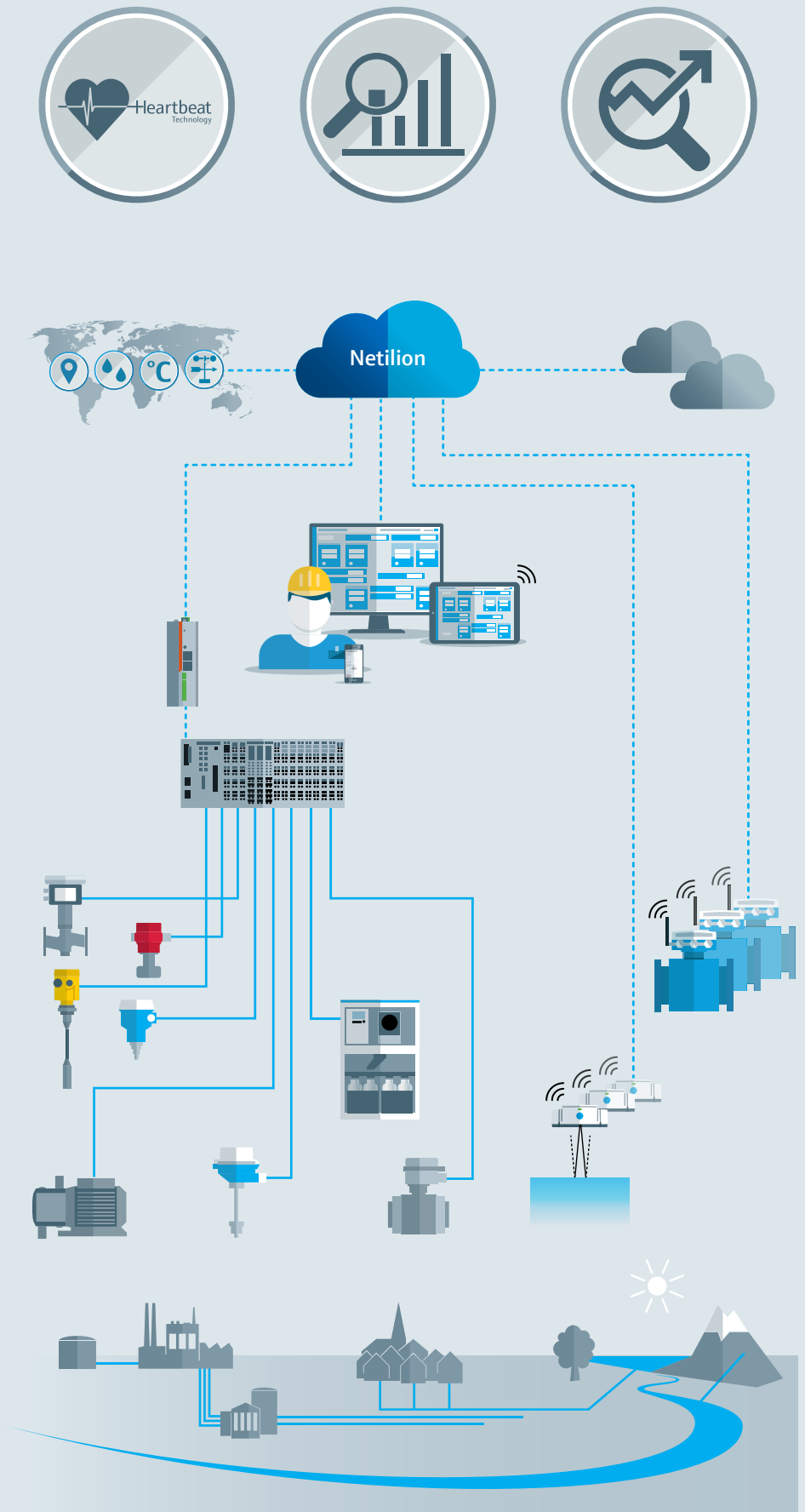
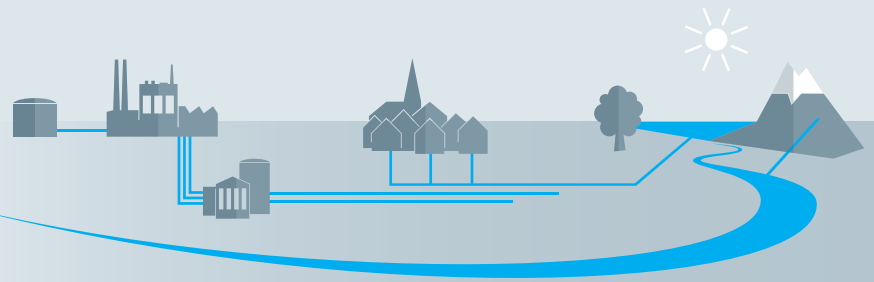
2. Obtención y control de datos

Equipos y sensores de campo inteligentes (caudal, análisis, presión, nivel, temperatura, etc.)



1. Mundo físico

Infraestructuras (tuberías, bombas, válvulas, etc.)





Servicios globales de calibración y verificación

En Endress+Hauser, todos los caudalímetros se analizan, calibran y ajustan 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, siendo requisitos previos indispensables para un control y dosificación precisos, fiables y económicos, y para la asignación de costes en 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 de todos los demás: "Calidad de medición constantemente alta para clientes en todo el mundo." Siguiendo esta filosofía, hemos desarrollado un concepto de calibración y verificación 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 conforme a las normas nacionales, por ejemplo: PTB (Alemania), LNE (Francia), METAS (Suiza), NIST (EUA) y NIM (China)
- Transferencia continua de conocimientos a través de formación interna y externa
- Bancos de calibración diseñados igualmente en todo el mundo
- Las rutinas de calibración/verificación en planta siempre se rigen por procedimientos operativos estándar (SOP), lo que garantiza unos resultados repetibles en cualquier lugar y en cualquier momento



Certificados acreditados:
CNAS (China), NABL (India), SAS (Suiza), A2LA (EUA),
INMETRO (Brasil)



Servicios de calibración acreditados

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

Verificación en campo:

- Método de verificación trazable según la norma ISO 9001
- Mediante caudalímetros clamp-on ultrasónicos
- Mediante Heartbeat Technology para la nueva generación de caudalímetros Proline (► página 7)
- Mediante consola de verificación/simulación Fieldcheck para la generación de caudalímetros Proline

Calibración móvil en campo:

- Cumplimiento total y preparación para auditorías gracias a una calibración trazable de conformidad con ISO/IEC 17025
- Calibración del instrumento en prueba, en la instalación del cliente
- Un banco de calibración integrado por uno o más caudalímetros Coriolis utilizados como medidores patrón precalibrados por un laboratorio acreditado.

Calibración en fábrica:

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

Nuestros servicios en planta

Endress+Hauser proporciona instrumentación contrastada y know-how de mantenimiento que garantizan el cumplimiento de los requisitos legales, la reducción del tiempo de parada no planificado y unos costes de mantenimiento optimizados.

- Gestión profesional de proyectos nacionales e internacionales
- Asesoramiento de expertos en planta
- Planificación, ingeniería y diseño de puntos de medición de custody transfer (medidores de servicio)
- Coordinación de puesta en marcha y verificaciones/calibraciones en planta utilizando medidores de servicio
- Localización y resolución de fallos, reparaciones, piezas de repuesto
- Mantenimiento (contratos de mantenimiento)
- Soporte en auditorías y trámites de aceptación de autoridades metrológicas y/o aduaneras



Banco de calibración de caudal para diámetros más grandes (DN ≤ 3000/120") Suzhou (China)

- Circuito cerrado de agua con 6 bombas
- 4 secciones de medición (d 76 m/249 ft cada una) para DN 1400/56", DN 1600/64", DN 1800/72" y DN 2000 a 3000 (80 a 120")
- Caudal máx.: 24.000 m³/h (6666 l/s)
- Incertidumbre de medición: 0,066 % lect.
- Equipos de referencia (medidores maestros): 14 caudalímetros por efecto Coriolis Promass X (DN 300/12")
- 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 escasos fabricantes de caudalímetros por efecto Coriolis que ofrece estas calibraciones directamente en fábrica:

- Rangeabilidad:
 - Banco FCP 21: 2 a 1200 m³/h (8,8 a 5.283 gal/min)
 - Banco FCP 22: 2 a 800 m³/h (8,8 a 3.523 gal/min)
- Rango de viscosidad:
 - Banco FCP 21: 15 a 32 cSt
 - Banco FCP 22: 100 a 300 cSt
- Diámetros (FCP 21/22): DN 50 a 400 (2" a 16")
- Incertidumbre de medición ampliada: 0,05 % lect.



PremiumCal, para la 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 %, que equivale al contenido de una sola copa de champán para cada mil litros de agua. Esto permite que los caudalímetros másicos por efecto Coriolis Promass F/O/X DN 8 a 400 (¾ a 16") puedan calibrarse hasta un error máximo admisible del ±0,05 %.



Calibración con aire

Al calibrar caudalímetros másicos 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 (EUA) 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 (½ a 4"). 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 medidores de referencia trazables y calibrados periódicamente (tubuladuras, pistón giratorio y turbinas) aseguran la calibración de los caudalímetros del cliente dentro de una incertidumbre de medición del 0,3 %. Un sistema de control de climatización especial mantiene el aire en el laboratorio de calibración a unas condiciones constantes de 24 °C (75,2 °F) y 40 % de humedad, día y noche.



Vídeo del concepto de calibración de Endress+Hauser:

www.eh.digital/3cyVwft

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 se mantenga siempre en funcionamiento. Siempre estamos a su disposición, esté donde esté su planta: en Europa, América, Asia, África o Australia.



Asesoría y planificación

Técnicos, ingenieros y asesores para 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 utilice nuestro software Applicator, de valía contrastada. Incluye una herramienta de ingeniería para gestión de proyectos de medición y control.

Servicios de soporte

¿Necesita asesoramiento inmediato en emergencias o que le ayuden rápidamente con un programa de mantenimiento? Los centros de ventas y servicio técnico brindan servicios en planta bajo petición, y proponen una gama de servicios expertos de forma remota y, por lo tanto, le ayudan con:

- Instalación, configuración y sustitución de equipos
- Diagnósticos y localización y resolución de fallos de forma remota
- Realizar una operación de servicio
- Mejorar el rendimiento de la aplicación.

Gracias a las soluciones innovadoras de conectividad remota y al exclusivo conocimiento de los expertos, los servicios de soporte tienen como objetivo reducir los tiempos de parada inesperados, el esfuerzo del personal de mantenimiento y los costes de las visitas en planta o devoluciones de instrumentos.

Inspección de material en fábrica

La satisfacción del cliente es fundamental para Endress+Hauser. Por lo tanto, 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, Lloyd's, SVTI, Bureau Veritas o SGS. Algunos ejemplos de pruebas realizadas en su presencia son:



- Pruebas de presión hidrostáticas
- Pruebas de aislamiento de equipos en zonas con peligro de explosión
- Inspección visual: especificaciones, documentación, conexiones a proceso, certificados de pruebas de aceptación y materiales, etc.
- Auditorías metrológicas, comprobación de precisión de medición
- 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/20.21