

SLM30-E
Caudalímetro Tipo Swirl
Instrucciones de instalación y mantenimiento



Contenido

Advertencias, precauciones y notas	7
1. Información de seguridad	8
1.1 Uso previsto	
1.2 Acceso	9
1.3 Iluminación	
1.4 Gases y líquidos peligrosos en las tuberías	
1.5 Condiciones ambientales peligrosas	
1.6 El sistema	
1.7 Sistemas a presión	10
1.8 Temperatura	
1.9 Herramientas y consumibles	
1.10 Indumentaria de protección	
1.11 Permisos de trabajo	
1.12 Manipulación	
1.13 Riesgos residuales	
1.14 Heladas	
1.15 Devolución de productos	11
1.16 Recambios	
1.17 Eliminación	
1.18 Transporte y almacenamiento	
1.19 Contacto con alimentos	
2. Información general del producto	14
2.1 Funcionamiento del caudalímetro de vórtice	17
2.2 Placa de características	18

3. Instalación	19
3.1 Condiciones de instalación	20
3.2 Recomendaciones de entrada y salida	21
3.3 Instalación a temperaturas elevadas del medio de medición	23
3.4 Instalación del medidor externo de presión y temperatura	24
3.5 Instalación del equipo de ajuste	25
3.6 Aislamiento de los sensores	26
3.7 Condiciones ambientales	27
3.8 Carga de material	29
3.9 Instalación del sensor	30
3.10 Ajuste de la posición del transmisor	32
3.11 Apertura y cierre de la carcasa	33
4. Conexiones eléctricas	34
4.1 Cables de señal	35
4.2 Instalación de los cables de conexión	36
4.3 Prensaestopas	37
4.4 Conexión a tierra	43
4.5 dispositivoDispositivos con comunicación HART®	45
4.6 Dispositivos con comunicación Modbus®	45
4.7 Especificaciones del cable	45
4.8 Conexión al diseño de montaje remoto	45

5. Puesta en marcha

5.1 Instrucciones de seguridad	52
5.2 General	
5.3 Salida digital	53
5.4 Comprobaciones previas a la puesta en marcha	54
5.5 Encendido de la fuente de alimentación	
5.6 Comprobaciones después de conectar la alimentación eléctrica	55
5.7 Comprobación y configuración de los ajustes básicos	
5.8 Configuración mediante Configuración fácil del menú	56
5.9 Dispositivos con comunicación HART® y Modbus®	64

6. Funcionamiento

6.1 Instrucciones de seguridad	84
6.2 Cuenta y contraseña	
6.3 Configuración del dispositivo	
6.4 Navegación por los menús	85
6.5 Niveles del menú	86
6.6 Visualización del proceso	87
6.7 Cambiar al nivel de configuración (ajuste de parámetros)	89
6.8 Selección y modificación de parámetros	90
6.9 Mensajes de error en la pantalla LCD	92
6.10 Resumen de parámetros	93
6.11 Descripción de los parámetros	102
6.12 Equilibrio del punto cero en condiciones de funcionamiento	128
6.13 Filtro avanzado	129

7. Mantenimiento

7.1 Instrucciones de seguridad	130
7.2 Limpieza	
7.3 Sensor	131

8. Diagnóstico/Mensajes de error	
8.1 Notas generales	
8.2 Sensor	
8.3 Condiciones del proceso	
8.4 Equilibrado del punto cero	
8.5 Vibraciones de las tuberías	
8.6 Transmisor	
8.7 Consultar descripción de errores	
8.8 Posibles mensajes de error	
9. Reparación	
9.1 Sustitución del transmisor, descarga de los datos del sistema	
9.2 Retirada de la línea	
10. Recambios	
11. Apéndice	
11.1 Tablas de rangos de medición	
12. Homologaciones	

En este manual se utilizan advertencias, precauciones y notas para llamar la atención sobre información importante.



¡Peligro!

Aparece con información que es importante para proteger de daños a las personas y equipo. Hacer caso omiso de esta información puede causar la muerte o lesiones graves.



¡Atención!

Aparece con información que es importante para proteger de daños a las personas y equipo. Preste mucha atención a todas las advertencias que conciernen a su aplicación.



¡Precaución!

Aparece con información que es importante para proteger su equipo y su rendimiento. Lea y siga todas las precauciones que conciernen a su aplicación.



Nota

Aparece con un mensaje corto para alertarle sobre un detalle importante.

Aviso para el servicio con oxígeno

Este caudalímetro no está diseñado para el servicio con oxígeno.

Spirax Sarco Limited no se hace responsable de los daños o lesiones personales que puedan resultar del uso de los medidores de caudal Vortex Spirax Sarco para el servicio con gas oxígeno.

Aviso sobre la compatibilidad electromagnética

Este caudalímetro solo es adecuado para entornos de clase A de CME.

El equipo de Clase A es adecuado para su uso en todos los entornos que no sean domésticos y los conectados a una red de alimentación de baja tensión que suministra a edificios utilizados para fines domésticos.

Puede haber dificultades potenciales para asegurar la compatibilidad electromagnética en otros entornos, debido a perturbaciones tanto conducidas como radiadas.

1. Información de seguridad

Fabricante:

Spirax-Sarco Limited
Charlton House
Charlton Kings
Cheltenham
Glos
GL53 8ER



¡Atención!

Consultar la placa de características del caudalímetro para conocer las aprobaciones específicas del medidor de caudal antes de instalar en una ubicación peligrosa.

Todas las conexiones del caudalímetro, válvulas de aislamiento y los accesorios para el conexionado Cold/Hot Tap, deben tener la misma presión nominal o más alta que la tubería principal.

Para evitar lesiones graves, NO aflojar el bicono si está bajo presión.

Para evitar posibles descargas eléctricas, siga el Código Eléctrico Nacional o su código local al conectar esta unidad a una fuente de alimentación. De no hacerlo, podría causar lesiones o la muerte. Todas las conexiones de alimentación de CA deben estar de acuerdo con las directivas de la CE. Todos los procedimientos de cableado deben realizarse con la energía eléctrica apagada.

Antes de intentar cualquier reparación del caudalímetro, verificar que la línea no esté presurizada. Siempre interrumpir la alimentación eléctrica antes de desmontar cualquier parte del caudalímetro másico.



¡Precaución!

La calibración debe ser realizada por personal cualificado. Spirax Sarco recomienda enviar el caudalímetro a fábrica para su calibración.

Con el fin de lograr un rendimiento preciso y repetible, el caudalímetro debe instalarse con los tramos rectos de tubería mínimos especificados aguas arriba y aguas abajo del cabezal sensor del medidor de caudal.

Cuando el fluido es un gas tóxico o corrosivo, purgar la línea con gas inerte durante un mínimo de cuatro horas con un caudal completo de gas antes de instalar el caudalímetro.

El cable de corriente alterna debe tener un rango de aislamiento de temperatura igual o superior a 85°C (185°F).

1.1 Uso previsto

Refiriéndose a las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento, la placa de características y la Hoja Técnica, compruebe que el producto es apto para el uso/aplicación previsto. El producto indicado cumple los requisitos de la Directiva sobre equipos a presión de la UE/Normativa sobre equipos a presión (seguridad)

del Reino Unido y lleva las marcas .

- i) Los productos se han diseñado específicamente para su uso con vapor.
- ii) Compruebe la idoneidad del material y que los límites de presión y temperatura son correctos antes de la instalación. Si los límites máximos de trabajo del producto son inferiores a los del sistema en el que está montado, o si el funcionamiento defectuoso del producto provocara una situación peligrosa de exceso de presión o de temperatura, compruebe que el sistema dispone de un dispositivo de seguridad para evitar tales situaciones de exceso.
- iii) Determine si la instalación está bien situada y si la dirección de caudal es correcta.
- iv) Los productos Spirax Sarco no están diseñados para resistir tensiones externas que pueden ser inducidas por el sistema en el que están montados. Es responsabilidad del instalador tener en cuenta estas tensiones y tomar las precauciones adecuadas para minimizarlas.
- v) Retire todas las tapas de las conexiones y la película de plástico de protección de las placas de características antes de instalarlo en procesos de vapor o de alta temperatura.

Estas instrucciones deben guardarse en todo momento en un lugar seguro cerca de donde se encuentra instalado el producto.

Advertencia

Este producto cumple con la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y con todos sus requisitos.

Las siguientes condiciones deben evitarse ya que pueden crear interferencias superiores a los límites de inmunidad industrial pesada si:

- El producto o su cableado se encuentran cerca de un radiotransmisor.
- Exceso de ruido eléctrico en la red. Se pueden instalar protectores de línea que combinen el filtrado, la supresión y los descargadores de sobretensiones y picos.
- Los teléfonos móviles y las radios pueden causar interferencias si se usan a una distancia inferior a un metro (39") del producto o su cableado. La distancia de separación real necesaria variará según el entorno de la instalación y la potencia del transmisor.

Precauciones contra las descargas electrostáticas (ESD).

Para evitar daños en el producto, deben observarse en todo momento las precauciones relativas a la estática.

1.2 Acceso

Antes de realizar cualquier trabajo en este equipo, asegúrese de que tiene buena accesibilidad y, si fuese necesario, una plataforma segura. Prepare un equipo de elevación adecuado si se precisa.

1.3 Iluminación

Asegúrese de que tiene la iluminación adecuada, especialmente cuando el trabajo sea minucioso o complicado.

1.4 Líquidos o gases peligrosos en la tubería

Considere qué hay o qué ha podido haber en las tuberías. Considere: materiales inflamables, sustancias perjudiciales a la salud o temperaturas extremas.

1.5 Entorno peligroso alrededor del producto

Considere áreas de riesgo de explosiones, falta de oxígeno (por ej. tanques o pozos), gases peligrosos, temperaturas extremas, superficies calientes, riesgos de incendio (por ej. mientras suelda), ruido excesivo o maquinaria trabajando.

1.6 El sistema

Considere qué efecto puede tener sobre el sistema completo el trabajo que debe realizar. ¿La acción que va a realizar puede afectar a la seguridad de alguna parte del sistema o a trabajadores? (por ej. cerrar una válvula de interrupción, aislar eléctricamente) Los peligros pueden incluir aislar orificios de venteo o dispositivos de protección, también la anulación de controles o alarmas. Asegúrese de que las válvulas de interrupción se cierran y se abren de forma gradual para evitar shocks en el sistema.

1.7 Sistemas a presión

Aísle la entrada y salida, y deje que la presión se normalice a la atmosférica. Considere un doble aislamiento (bloqueo y purgado) y el bloqueo o el etiquetado de las válvulas cerradas. No asuma que el sistema está despresurizado aunque el manómetro de presión indique cero.

1.8 Temperatura

Deje que se normalice la temperatura después de aislar para evitar quemaduras.

1.9 Herramientas y consumibles

Antes de empezar el trabajo, asegúrese de que dispone de las herramientas adecuadas y/o consumibles. Utilice siempre recambios originales Spirax Sarco.

1.10 Ropa de protección

Considere si necesitará indumentaria de protección para proteger de los riesgos de, por ejemplo, productos químicos, altas / bajas temperaturas, radiación, ruido, caída de objetos, daños a ojos / cara.

1.11 Permisos de trabajo

Todos los trabajos han de ser realizados o supervisados por personal competente. El personal de instalación y los operarios deberán tener conocimiento del uso correcto del producto según las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento. Donde se requiera, deberán estar en posesión de un permiso para realizar el trabajo. Donde no exista un sistema similar, se recomienda que una persona responsable sepa en todo momento los trabajos que se están realizando y, donde sea necesario, nombre una persona como responsable de seguridad.

Si fuese necesario, coloque señales de advertencia.

1.12 Manipulación

La manipulación de productos grandes y/o pesados puede presentar riesgos de lesiones. Alzar, empujar, tirar, transportar o apoyar una carga manualmente puede causar lesiones, especialmente en la espalda. Deberá evaluar los riesgos que comporta la tarea, al individuo, la carga y el ambiente de trabajo y usar el método del manejo apropiado dependiendo de las circunstancias del trabajo a realizar.

1.13 Riesgos residuales

Durante el uso normal, la superficie del producto puede estar muy caliente. Si se usa con las condiciones operativas máximas, la temperatura de la superficie de algunos productos puede alcanzar temperaturas de 239 °C (462 °F). Muchos productos no tienen autodrenaje. Tenga cuidado al desmantelar o retirar el producto de una instalación (ver las 'Instrucciones de Mantenimiento').

1.14 Heladas

Deben hacerse las provisiones necesarias para proteger los productos que no tienen autodrenaje de los daños producidos por heladas en ambientes donde pueden estar expuestos a temperaturas por debajo de cero.

1.15 Devolución de productos

Se recuerda que, de acuerdo con la legislación de la Comunidad Europea sobre la salud, seguridad e higiene, el cliente o almacenista que devuelva productos a Spirax Sarco para su reparación o control debe proporcionar la información necesaria sobre los peligros y las precauciones que hay que tomar debido a los residuos de productos contaminantes o daños mecánicos que puedan representar un riesgo para la salud o seguridad medio ambiental. Esta información ha de presentarse por escrito incluyendo la documentación de seguridad e higiene de cualquier sustancia clasificada como peligrosa.

Rogamos proporcione la siguiente información con la devolución de cualquier equipo:

1. Su nombre, nombre de la empresa, dirección y número de teléfono, número de pedido y de factura, y dirección de entrega del equipo reparado.
2. Descripción del equipo que se devuelve.
3. Descripción del fallo.
4. Si el equipo devuelto está en garantía, indique:
 - i. Fecha de compra
 - ii. Número de pedido original
 - iii. Número de serie

Devolver los equipos a su oficina local Spirax Sarco.

Asegúrese de que todos los artículos están convenientemente embalados para su transporte (preferiblemente en el embalaje original).

1.16 Recambios

Utilice únicamente las piezas recomendadas por Spirax Sarco, ya que de lo contrario la funcionalidad y la eficacia del equipo podrían verse afectados.

1.17 Eliminación

Al eliminar el equipo o un componente, deben tomarse las precauciones adecuadas de acuerdo con la normativa local o nacional. Al menos que las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento indiquen lo contrario este producto es reciclable y no es perjudicial con el medio ambiente si se elimina con las precauciones adecuadas.

Visite las páginas web sobre la normativa que cumplen los productos Spirax Sarco:

<https://www.spiraxsarco.com/product-compliance>

para obtener información actualizada sobre cualquier sustancia preocupante que pueda contener este producto. Cuando no se proporcione información adicional en la página web de la normativa de Spirax Sarco, este producto puede reciclarse y/o desecharse de forma segura siempre que se tomen las debidas precauciones. Compruebe siempre la normativa local sobre reciclaje y eliminación.

1.18 Transporte y almacenamiento

Inspección

Compruebe los dispositivos inmediatamente después de desembalarlos para encontrar posibles daños que puedan haberse producido por un transporte inadecuado. Los detalles de cualquier daño que se haya producido durante el transporte deben anotarse en los documentos de transporte. Todas las reclamaciones por daños deben presentarse al transportista sin demora y antes de la instalación.

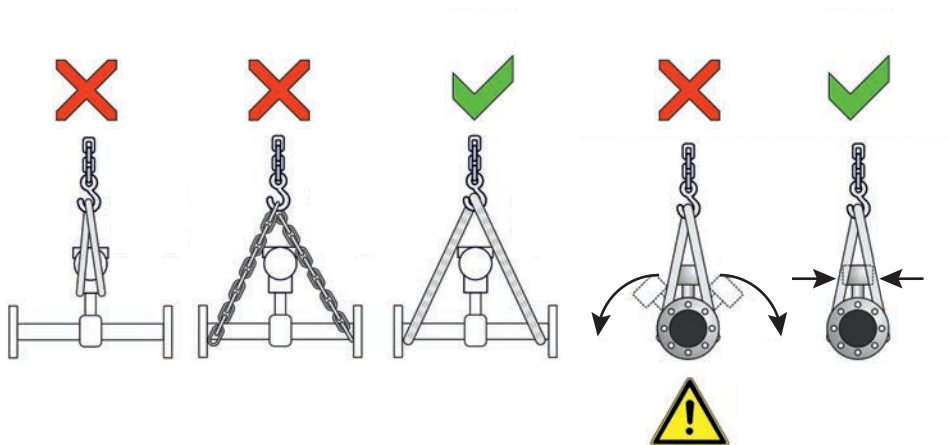
Transporte

	¡Peligro! Peligro de muerte por cargas suspendidas. En caso de cargas suspendidas, existe peligro de caída de las cargas. - Está prohibido permanecer bajo cargas suspendidas.
---	---

	¡Atención! Riesgo de lesiones por deslizamiento del dispositivo. - El centro de gravedad del dispositivo puede estar más alto que los puntos de suspensión del arnés. - Asegúrese de que el dispositivo no resbale ni gire durante el transporte. - Apoye el dispositivo lateralmente durante el transporte.
--	---

1.19 Contacto con alimentos

Este producto no debe utilizarse sobre vapor, líquidos o gases que sean un ingrediente de (o entren en contacto directo con) productos alimentarios en la UE. - ¿esto debe estar aquí?



Dispositivos embridados $\leq$ DN400

- Utilice correas de transporte para transportar modelos con bridas inferiores a DN350.
- Para elevar el dispositivo, enrolle las correas de transporte alrededor de ambas conexiones de proceso. No deben utilizarse cadenas, ya que pueden dañar la carcasa.

Dispositivos embridados $>$ DN400

- El uso de una carretilla elevadora para transportar un dispositivo con brida puede abollar la carcasa.
- Los dispositivos con brida no deben elevarse por el centro de la carcasa cuando se transporten en carretilla elevadora.
- Los dispositivos con brida no deben elevarse por la caja de terminales ni por el centro de la carcasa.
- Para elevar el dispositivo e introducirlo en la tubería solo se pueden utilizar las argollas de transporte del mismo.

Guardar el dispositivo

Ten en cuenta los siguientes puntos a la hora de guardar los dispositivos:

- Guarde el dispositivo en su embalaje original en un lugar seco y sin polvo.
- Respete las condiciones ambientales permitidas en el transporte y el almacenamiento.
- Evite almacenar el dispositivo bajo la luz directa del sol.
- En principio, los dispositivos pueden almacenarse durante un periodo ilimitado. No obstante, se aplican las condiciones de garantía que figuran en la confirmación de pedido del proveedor.

Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales para el transporte y almacenamiento del dispositivo son las mismas que las de funcionamiento.

Consulte el rango de temperatura ambiente en el apartado 3.7.

Devolución del dispositivo

Para devolver dispositivos, siga las instrucciones del apartado 8.1 Sustitución del transmisor, del apartado 8.2 Retirada de la línea y del apartado 1.15 Devolución de productos.

2. Información general del producto



Diseño de montaje integral en diseño de brida

Fig. 1 Variantes del SLM30-E

SLM30-E para vapor, líquido y gas, con pantalla gráfica opcional, salida binaria opcional y medición de temperatura integrada opcional.



Diseño de montaje remoto con transmisor

Atención

Cuando se elige un caudalímetro tipo Swirl (remolino) para medir el caudal de vapor, hay que tener cuidado con los caudales a baja velocidad, ya que pueden dar lugar a mediciones de caudal inestables. Asegúrese de elegir el tamaño de caudalímetro adecuado para su proceso. A modo de ayuda, puede utilizar la herramienta de dimensionado.

Sensor

Número de modelo	SLM30-E
Diseño	Diseño de montaje del transmisor integral o remoto
Precisión de medición para líquidos*	$\leq \pm 0,5$ % en condiciones de referencia.
Precisión de medición de los gases	$\leq \pm 0,5$ % en condiciones de referencia.
Repetibilidad	DN15 a DN20 $\pm 0,3$ %, a partir de DN 20 $\leq \pm 0,2$ %
Viscosidad admisible para líquidos	DN 15 a 32: ≤ 5 mPa s, DN 40 a 50: ≤ 10 mPa s, a partir de DN 80: ≤ 30 mPa s
Intervalo de medición (típico)	1:25
Conexiones del proceso	Brida: DN15 a DN400 (½" a 16")
Secciones de entrada/salida (típicas)	Sección de entrada: $15 \times \text{DN}$, sección de salida $5 \times \text{DN}$, véase el apartado 3.2 Recomendaciones de entrada y salida.
Medición de la temperatura	Termómetro de resistencia Pt100 clase A estándar, instalación fija en el sensor piezoeléctrico
Temperatura admisible del medio de medición	Estándar: -55 a 280 °C (-67 a 536 °F)

Precisión de medición - Condiciones de referencia

Medición de caudal

Rango de caudal programado	0,5 de $1 \times Q_{vmax, DN}$
Temperatura ambiente	20 °C (68 °F) ± 2 K
Humedad relativa	65 %, ± 5 %
Presión de aire	De 86 a 106 kPa
Longitud del cable de señal (para montaje remoto)	30 m (98 pies)
Carga de salida de corriente	250 Ω (solo de 4 a 20 mA)
Medio de medición para la calibración	Agua, aprox. a 20 °C (68 °F), 2 bar (29 psi) Aire, 960 mbar abs. ± 50 mbar (de 14 psi a $\pm 0,7$ psi), 24 °C ± 4 °C (75 °F ± 7 °F)
Diámetro interior del bucle de calibración	corresponde al diámetro interior del dispositivo
Sección de entrada recta sin obstáculos	$3 \times \text{DN}$
Sección de salida	$1 \times \text{DN}$
Medición de la presión	$3 \times \text{DN}$ a $5 \times \text{DN}$ detrás del caudalímetro
Medición de la temperatura	$2 \times \text{DN}$ a $3 \times \text{DN}$ tras la medición de la presión

Materiales húmedos

Medidor Tubo y torre	Acero inoxidable CF3M
Carcasa del sensor piezoeléctrico	acero inoxidable 1.4571
Swirl + cruz de salida	Acero inoxidable.
	Junta tórica de PTFE, -55 a 260 °C
Junta del sensor	Junta tórica Kalrez 6375, -20 a 275 °C
	Grafito, de -55 a 280 °C

Transmisor

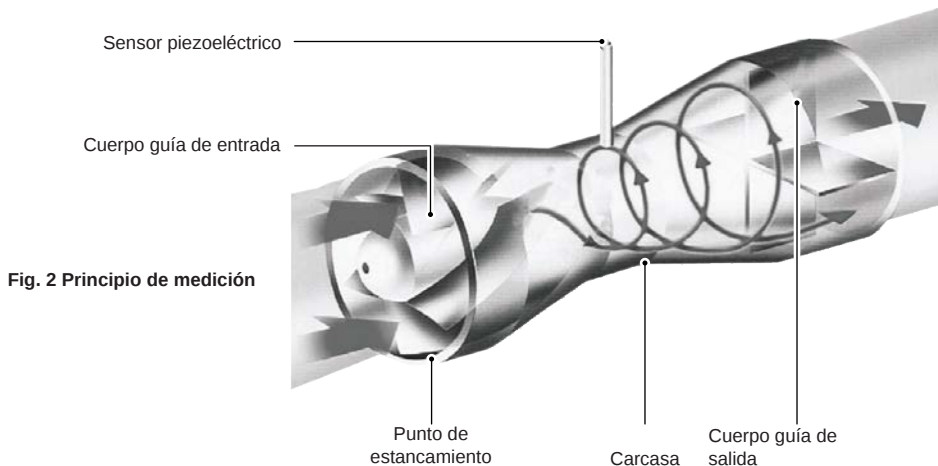
Pantalla	SLM30-E - Indicador LCD con cuatro botones.
----------	---

Modos de funcionamiento

Líquidos	Volumen operativo, volumen estándar, masa.
Gases	Volumen operativo, volumen estándar, masa.
Vapor	Volumen operativo, masa.
Salida digital	Mediante un software puede configurarse como salida de pulsos, salida de frecuencia o salida de alarma.
Entradas para sensores externos (Solo para dispositivos con comunicación HART®)	Entrada analógica de 4 a 20 mA para presión externa- / transmisor de temperatura o analizador de gases. Entrada HART® para transmisor externo de presión o temperatura que se comunica en modo (<i>burst</i>) ráfaga HART.
Salida de corriente, comunicación	4 a 20 mA, HART® (HART 7), Modbus RTU®, Ethernet APL
Alimentación	12-42 Vcc (4-20 mA HART) / 10-30 Vcc (Modbus)
Memoria del sensor	Guarda los parámetros del sensor y del proceso para facilitar la puesta en marcha después de cambiar el transmisor.
Material de la carcasa	Aluminio (contenido de cobre: < 0,3 %), revestido de resina epoxi; opcional: acero inoxidable CF3M, conforme con AISI 316L Torre: CF8, conforme con AISI 304
Grado de protección IP	IP 66, IP 67, NEMA 4X, conforme con EN60529

2.1 Funcionamiento del caudalímetro tipo Swirl (remolino)

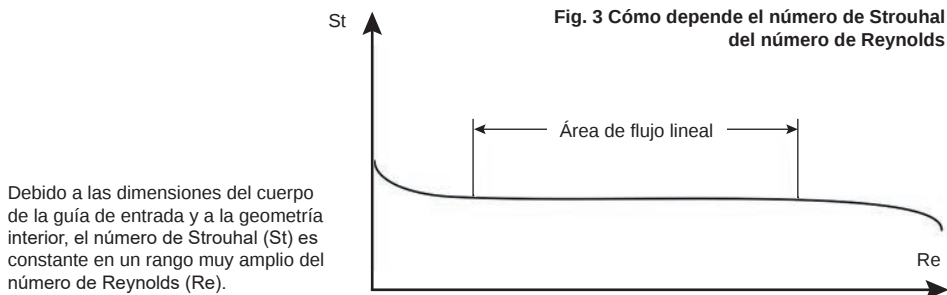
Este caudalímetro de remolino para vapor, líquido y gas cuenta con salida binaria integrada, compensación de temperatura y función de cálculo de medición de caudal. Permite conectar directamente transmisores remotos de temperatura, transmisores de presión o analizadores de gases.



El cuerpo guía de entrada convierte el flujo axial del medio de medición entrante en movimiento de rotación. En el centro de esta rotación se forma un vórtice que el flujo de retorno fuerza a una rotación secundaria en forma de espiral.

La frecuencia de esta rotación secundaria es proporcional al caudal y, si la geometría interna del dispositivo medidor presenta un diseño óptimo, será lineal en un amplio rango de medición.

Esta frecuencia se mide mediante un sensor piezoeléctrico. La señal de frecuencia del sensor del caudalímetro, que es proporcional al caudal, es procesada más adelante en el transmisor.



2.2 Placa de características



Fig. 4(a) Placa de características

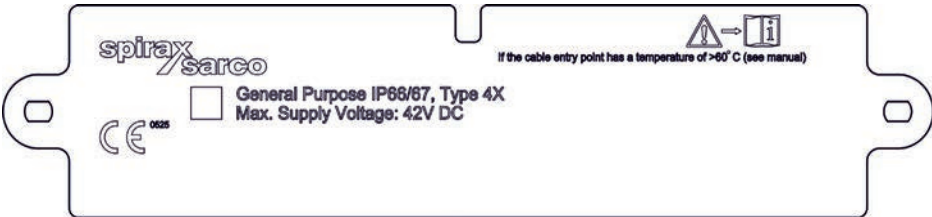


Fig. 4(b) Placa adicional con aprobaciones (ejemplo mostrado)



Fig. 4(c) Placa con marcado del punto de medición (Número de marcado)

3. Instalación



¡Atención!

Riesgo de lesiones por deslizamiento del dispositivo.

- El centro de gravedad del dispositivo puede estar más alto que los puntos de suspensión del arnés.
- Asegúrese de que el dispositivo no resbale ni gire durante el transporte.
- Apoye el dispositivo lateralmente durante el transporte.



¡Atención!

¡Riesgo de lesiones debido a piezas en tensión!

Cuando la carcasa está abierta, no hay protección en caso de contacto y la protección CEM es limitada.

- Antes de abrir la carcasa, desconecte la alimentación eléctrica.



¡Precaución!

Riesgo de quemaduras por medios de medición calientes

¡La temperatura de la superficie del dispositivo puede superar los 70 °C, dependiendo de la temperatura del medio de medición!

- Antes de empezar a trabajar en el dispositivo, asegúrese de que se ha enfriado lo suficiente.



¡Daños en los componentes!

Los componentes electrónicos de la placa de circuito impreso pueden resultar dañados por la electricidad estática (siga las directrices ESD).

- Asegúrese de descargar la electricidad estática de su cuerpo antes de tocar componentes electrónicos.

3.1 Condiciones de instalación

General

Un caudalímetro tipo Swirl puede instalarse en cualquier punto del sistema de tuberías. No obstante, deben tenerse en cuenta las siguientes condiciones de instalación:

- Respetar las condiciones ambientales.
- Respetar las secciones de entrada y salida recomendadas.
- El sentido del caudal debe coincidir con el indicado por la flecha del sensor.
- Respetar el intervalo mínimo exigido para retirar el transmisor y sustituir el sensor.
- Evitar las vibraciones mecánicas de las tuberías (colocando soportes si es necesario).
- El diámetro interior del sensor y de la tubería deben ser idénticos.
- Evitar las oscilaciones de presión en sistemas de tuberías largos con caudal cero instalando compuertas a intervalos.
- Atenuar el flujo alternante (pulsante) durante el transporte por bomba de pistón o compresor mediante el uso de dispositivos de amortiguación adecuados. El pulso residual no debe superar el 10%. La frecuencia del equipo de transferencia no esté dentro del rango de frecuencia de medición del caudalímetro.
- Normalmente, las válvulas/compuertas deben disponerse en la dirección del caudal aguas abajo del caudalímetro (que suele ser: $3 \times DN$). Si el medio se transfiere a través de bombas de pistón/émbolo o compresores (presiones para fluidos $> 10 \text{ bar} / 145 \text{ psi}$), puede sufrir vibraciones hidráulicas en la tubería cuando la válvula está cerrada. Si esto ocurre, la válvula debe instalarse obligatoriamente en la dirección del caudal aguas arriba del caudalímetro. Puede ser necesario instalar amortiguadores adecuados (como depósitos de aire).
- Cuando se miden fluidos, el sensor siempre debe estar lleno de medio de medición y no debe funcionar en seco.
- No debe haber ningún indicio de cavitación cuando se miden fluidos y durante la amortiguación.
- Debe tenerse en cuenta la relación entre el medio de medición y la temperatura ambiente.
- A temperaturas altas del medio de medición, es decir $> 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($> 302 \text{ }^{\circ}\text{F}$), el sensor debe instalarse de forma que el transmisor o la caja de terminales apunten hacia un lado o hacia abajo.

3.2 Recomendaciones de entrada y salida

Por su principio de funcionamiento, el caudalímetro tipo Swirl funciona prácticamente sin secciones de entrada y salida.

Las figuras siguientes muestran las secciones de entrada y salida recomendadas para diversas instalaciones.

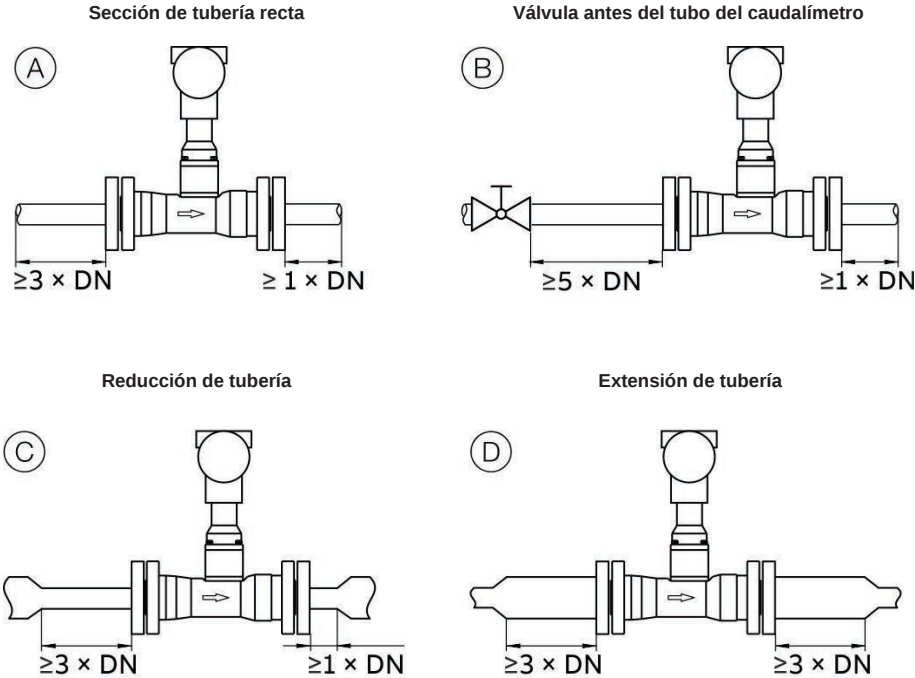


Fig. 5 Secciones rectos de tubería

Instalación	Sección de entrada	Sección de salida
Sección de tubería recta	mínimo 3 x DN	mínimo 1 x DN
Válvula antes del tubo del caudalímetro	mínimo 5 x DN	mínimo 1 x DN
Reducción de tubería	mínimo 3 x DN	mínimo 1 x DN
Extensión de tubería	mínimo 3 x DN	mínimo 3 x DN

Aguas abajo de las reducciones con piezas de transición de brida según DIN 28545 ($\alpha/2 = 8^\circ$), no se requieren secciones adicionales de entrada y salida.

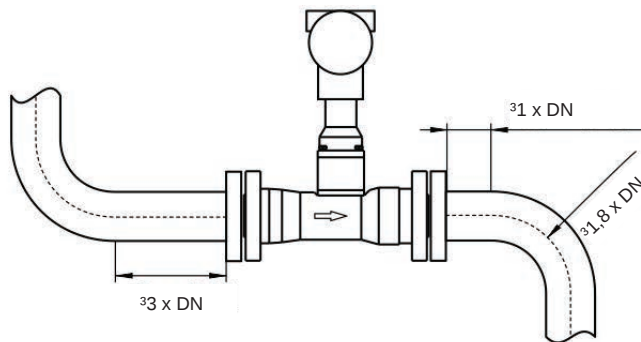


Fig. 6 Secciones de tubería con codos

Instalación	Sección de entrada	Sección de salida
Codo de tubería individual antes o después del tubo del caudalímetro	mínimo 3 x DN	mínimo 1 x DN

Si el radio de los codos de tubería simple o doble colocados antes o después del dispositivo es superior a 1,8 x DN, no se necesitan secciones de entrada y salida.

Evitar la cavitación

Para evitar la cavitación, se necesita una sobrepresión estática aguas abajo del caudalímetro (presión aguas abajo). Puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$p_1 \geq 1,3 \times p_2 + 2,6 \times \Delta p'$$

p_1 = Presión manométrica estática aguas abajo del dispositivo (mbar)

p_2 = Presión de vapor del fluido a la temperatura de funcionamiento (mbar)

Δp = Pérdida de presión, medio de medición (mbar)

3.3 Instalación a temperaturas elevadas del medio de medición

A temperaturas altas del medio de medición, es decir $> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($> 302\text{ }^{\circ}\text{F}$), el sensor debe instalarse de forma que el transmisor apunte hacia un lado o hacia abajo.

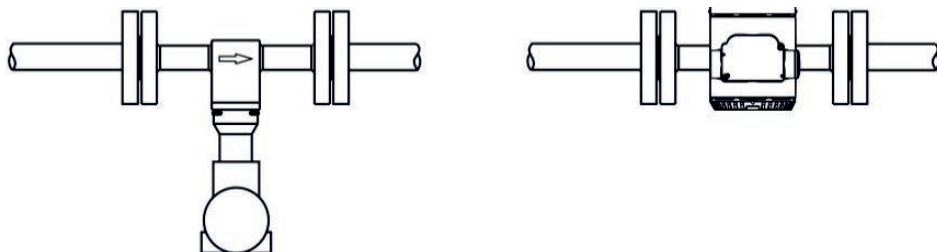


Fig. 7 Instalación a temperaturas elevadas del medio de medición

3.4 Instalación del medidor externo de presión y temperatura

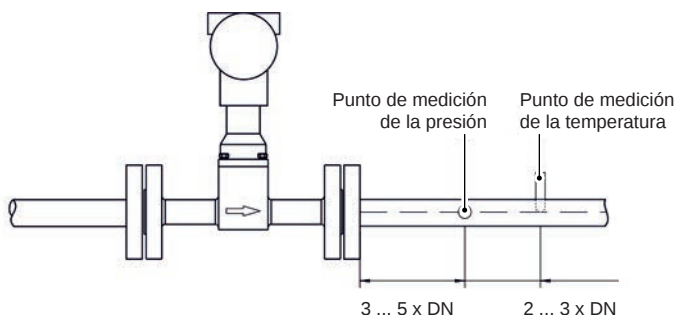


Fig. 8 Disposición de los puntos de medición de la temperatura y la presión

Opcionalmente, el caudalímetro puede equiparse con un Pt100 para medir la temperatura de forma directa. De esta forma se puede, por ejemplo, controlar la temperatura del medio de medición o medir directamente el vapor saturado en unidades de caudal másico. Si la presión y la temperatura van a compensarse externamente (por ejemplo, con un ordenador de caudal), los puntos de medición deben instalarse como se muestra en la imagen.

3.5 Instalación de los dispositivos de ajuste

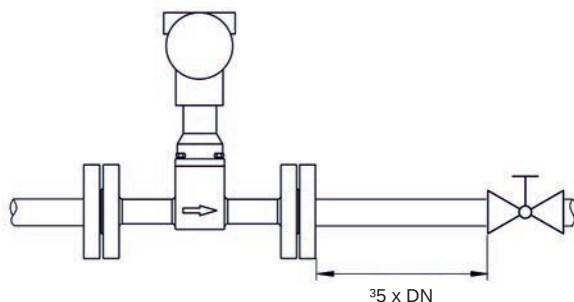


Fig. 9 Instalación de los dispositivos de ajuste

Los dispositivos de control y ajuste deben disponerse en la dirección de avance del caudal **aguas abajo** del caudalímetro a una distancia mínima de $5 \times DN$.

Si el medio de medición se transfiere a través de bombas de pistón o émbolo o de compresores (presiones para fluidos $> 10 \text{ bar} / 145 \text{ psi}$), puede sufrir vibraciones hidráulicas en la tubería cuando la válvula está cerrada.

Si este es el caso, es esencial que la válvula se instale en la dirección de flujo hacia delante **aguas arriba** del caudalímetro. Puede ser necesario utilizar amortiguadores adecuados (por ejemplo, depósitos de aire si se bombea con compresor).

El SLM30-E es especialmente adecuado para este tipo de instalaciones.

3.6 Aislamiento de los sensores

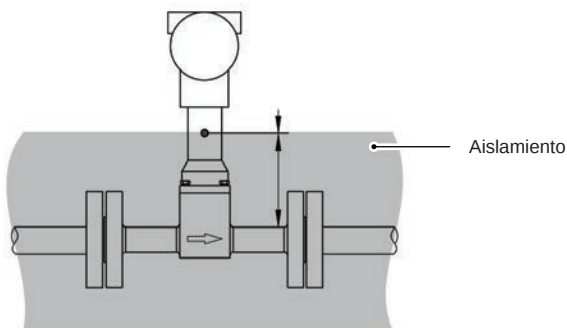


Fig. 10 Aislamiento del tubo del caudalímetro

Las tuberías pueden aislarse hasta el pequeño orificio de la torre de sensores.

Utilización del traceado

El traceado puede utilizarse en las siguientes condiciones:

- Si se instala directamente sobre las tuberías o alrededor de ellas.
- Si, en el caso de aislamiento de tuberías existente, se instala en el interior del aislamiento (no debe superarse el espesor máximo indicado en la Fig. 10).
- Si la temperatura máxima que es capaz de producir el traceado es inferior o igual a la temperatura máxima del medio.

Nota: Deben respetarse los requisitos de instalación de la norma EN 60079-14. Tenga en cuenta que el uso de calefactores de trazado no afectará a la protección CEM ni generará vibraciones adicionales.

3.7 Condiciones ambientales

De conformidad con la norma IEC 60068-2-78

Rango de temperatura ambiente (T_{amb})	Estándar	-20 a 85°C (-4 a 185°F)
	Extendida	-40 a 85°C (-40 a 185°F)
Humedad relativa		65 %, ±5 %
Rango de temperatura del medio de medición (T_{medio})		-55 a 280 °C (-67 a 536 °F)

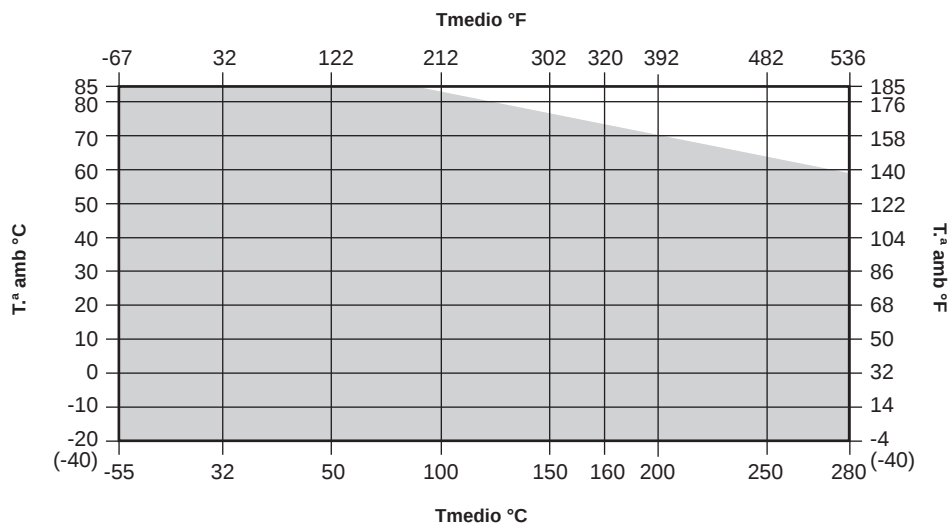
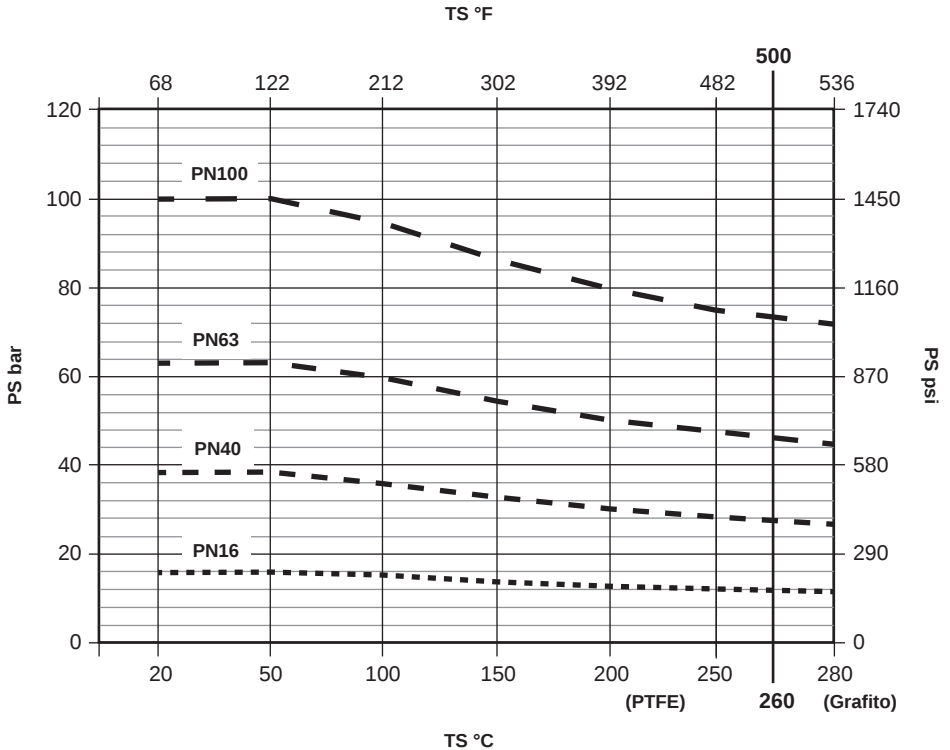


Fig. 11
Temperatura del medio de medición T_{medio} dependiente de la temperatura ambiente T_{amb} .

3.8 Carga material

Dispositivos con brida DIN

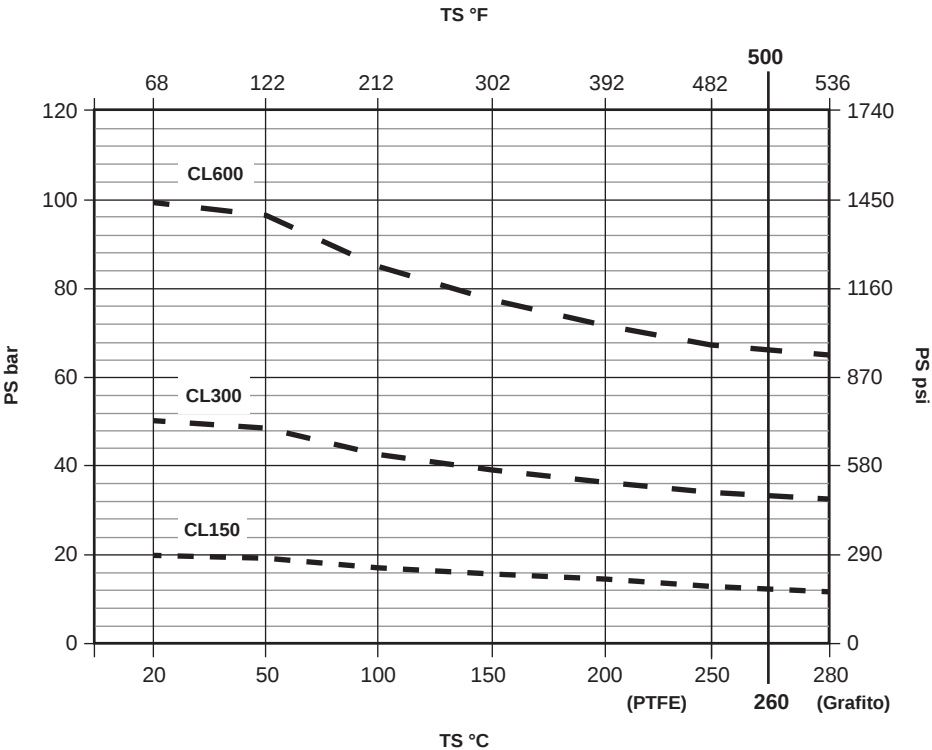


*Temperatura máxima determinada por el material de sellado del sensor piezoeléctrico, consulte "Cómo hacer un pedido"

Fig. 12(a) Conexión a proceso con brida DIN

3.8 Carga de material (continuación)

Dispositivos con brida ASME



*Temperatura máxima definida por el material de sellado del sensor piezoeléctrico, consulte "Cómo hacer un pedido"

Fig. 12(b) Conexión a proceso con brida ASME

3.9 Instalación del sensor

Tenga en cuenta los siguientes puntos durante la instalación:

- Para los dispositivos con montaje remoto, asegúrese de que el sensor y el transmisor están asignados correctamente.
- El sentido de flujo debe corresponder al marcado, si existe.
- El par de apriete máximo debe respetarse en todas las conexiones embridadas.
- Los dispositivos deben instalarse sin tensión mecánica (torsión, flexión).
- Los dispositivos de tipo wafer con contrabridas paralelas planas solo deben instalarse con juntas adecuadas.
- Utilice juntas de un material compatible con el medio de medición y con la temperatura de este.
- Las tuberías no deben ejercer fuerzas o presiones inadmisibles sobre el dispositivo.
- No retire los tapones de sellado de los prensaestopas hasta que vaya a instalar las líneas eléctricas.
- Asegúrese de que las juntas de la tapa de la carcasa están correctamente asentadas. Cierre la tapa con cuidado. Apriete los tornillos de la tapa.
- No exponga el transmisor a la luz solar directa y prevea una protección solar adecuada en caso necesario.
- Al elegir el lugar de instalación, asegúrese de que la humedad no pueda penetrar en la caja de terminales ni en la carcasa del transmisor.

Instalación del caudalímetro

El dispositivo puede instalarse en cualquier punto de una tubería siempre que se respeten las condiciones de instalación.

1. Coloque el tubo del medidor centrado y en el mismo plano entre las tuberías.
2. Instale juntas entre las superficies de sellado.

Nota:

- Para obtener los mejores resultados, compruebe que las juntas y el tubo del medidor encajan concéntricamente.
 - Para no deformar el perfil de flujo, las juntas no deben sobresalir en la tubería.
3. Utilice los tornillos adecuados para los orificios.
 4. Engrase ligeramente las tuercas roscadas.
 5. Apriete las tuercas siguiendo un patrón en cruz como se muestra en la figura.
Primero apriete las tuercas aproximadamente al 50% del par máximo, después al 80% y, por última y tercera vez, al par máximo.

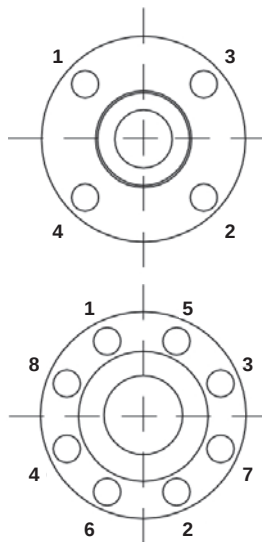


Fig. 14
Secuencia de apriete de los tornillos
de la brida

Nota: Los pares de apriete de los tornillos dependen de la temperatura, la presión y de los materiales del tornillo y la junta. Debe tenerse en cuenta la normativa aplicable.

3.10 Ajuste de la posición del transmisor

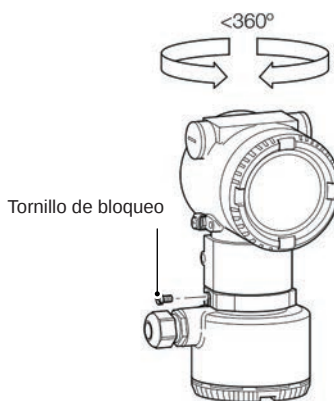
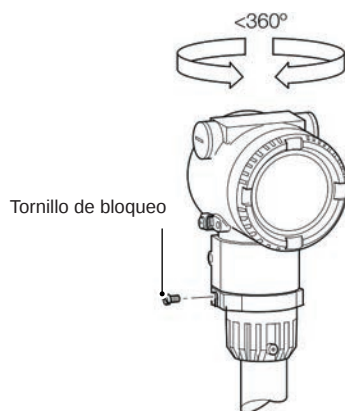
Girar la carcasa del transmisor



NOTA

¡Daños en los componentes!

- La carcasa del transmisor no debe levantarse sin tirar del cable, ya que de lo contrario existe riesgo de arrancarlo.
- La carcasa del transmisor no debe girarse más de 360 grados.



- Afloje el tornillo de bloqueo de la carcasa del transmisor con una llave Allen de 4 mm.
- Gire la carcasa del transmisor en la dirección deseada.
- Apriete el tornillo de bloqueo.

Fig. 16 Girar la carcasa del transmisor

Girar el indicador LCD

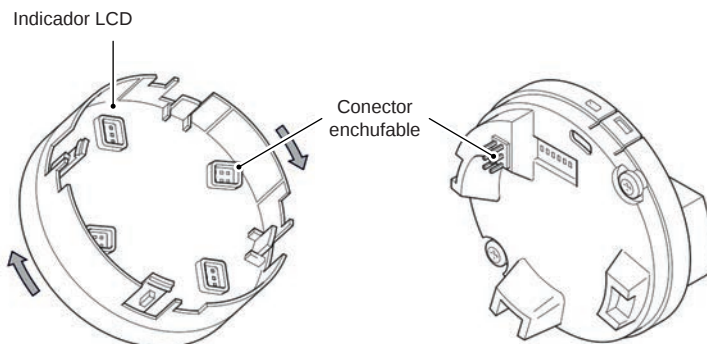


¡Atención!

¡Peligro de lesiones por piezas en tensión!

La carcasa abierta no protege en caso de contacto y tiene una protección CEM limitada.

- Antes de abrir la carcasa, desconecte la alimentación eléctrica.



El indicador LCD puede girarse en incrementos de 90° para facilitar su lectura y manejo.

- Desenrosque la tapa de la carcasa delantera.
- Extraiga el indicador LCD y colóquelo en la posición deseada.
- Apriete a mano los tornillos del frontal de la tapa de la carcasa.

Fig. 17 Girar el indicador LCD



NOTA

La protección IP podría verse comprometida.

Una junta tórica mal colocada o dañada puede afectar negativamente al grado de protección IP.

- Compruebe que la junta tórica está bien asentada al cerrar la tapa de la carcasa.

3.11 Apertura y cierre de la carcasa



¡Atención!

Riesgo de lesiones por piezas en tensión.

Un trabajo inadecuado en las conexiones eléctricas puede provocar una descarga eléctrica.

- Siempre que conecte el dispositivo hágalo con la corriente cortada.
- Respete las normas y reglamentos aplicables a las conexiones eléctricas.



NOTA

La protección IP podría verse comprometida.

Una junta tórica mal colocada o dañada puede afectar negativamente al grado de protección IP.

- Compruebe que la junta tórica está bien asentada al cerrar la tapa de la carcasa.

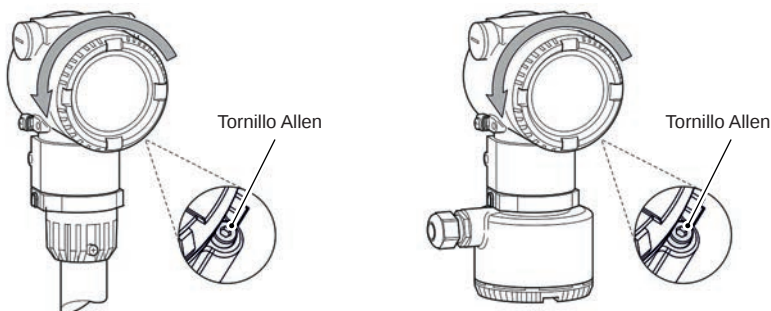


Fig. 18 Cierre de la tapa (ejemplo)

Para abrir la carcasa, suelte el bloqueo de la tapa girando el tornillo Allen.

Después de cerrar la carcasa, bloquee la tapa de la carcasa desenroscando el tornillo Allen.

Nota: Transcurridas varias semanas, se necesitará más fuerza para desenroscar la tapa de la carcasa. Este hecho no se debe a las roscas, sino al tipo de junta.

Nota: En los indicadores LCD con TTG (Through-The-Glass) mediante botones capacitivos, el dispositivo debe ponerse a potencial cero brevemente después de cerrar la tapa de la carcasa del transmisor. De este modo, se calibra la sensibilidad de los botones para que funcionen de forma óptima.

4. Conexiones eléctricas



¡Atención!

¡Peligro de lesiones por piezas en tensión!

Cuando la carcasa está abierta, no hay protección de contacto y la protección CEM es limitada.

Antes de abrir la carcasa, desconecte la fuente de alimentación.



¡Precaución!

Riesgo de quemaduras por medios de medición calientes

¡La temperatura de la superficie del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), dependiendo de la temperatura del medio de medición!

- Antes de empezar a trabajar en el dispositivo, asegúrese de que se ha enfriado lo suficiente.



¡Daños en los componentes!

Los componentes electrónicos de la placa de circuito impreso pueden resultar dañados por la electricidad estática (siga las directrices ESD).

- Asegúrese de descargar la electricidad estática de su cuerpo antes de tocar componentes electrónicos.

La conexión eléctrica solo puede establecerla personal especializado autorizado y de acuerdo con los esquemas de conexión.

Debe respetarse la información de conexión eléctrica de este manual; de lo contrario, la clasificación IP puede verse comprometida. Poner a tierra el sistema de medición según los requisitos.

4.1 Cables de señal

En los dispositivos con montaje remoto, el transmisor y el sensor se conectan mediante un cable de señal. El cable de señal utilizado debe cumplir como mínimo las siguientes especificaciones técnicas.

Especificaciones del cable	
Impedancia	De 70 a 120 Ω
Tensión soportada	500 V
Diámetro exterior	6 a 12 mm (0,24 a 0,47")
Diseño del cable	3 × 2 × 0,75 mm², par trenzado.
Sección transversal conductor	0,75 mm²
Blindaje	Trenza de cobre con una cobertura aproximada del 85%.
Rango de temperatura	Depende de la aplicación.
Longitud máxima del cable de señal	30 m (98 pies)

Asegúrese de que el cable de señal cumple las especificaciones mencionadas y puede utilizarse sin restricciones hasta una temperatura ambiente de T^a amb. = 85 °C (185 °F).

4.2 Instalación de los cables de conexión

Utilice la técnica de bucle de goteo (colector de agua) al instalar los cables de conexión del sensor. Cuando monte el sensor verticalmente, coloque las entradas de cables en la parte inferior. Si es necesario, gire la carcasa del transmisor.

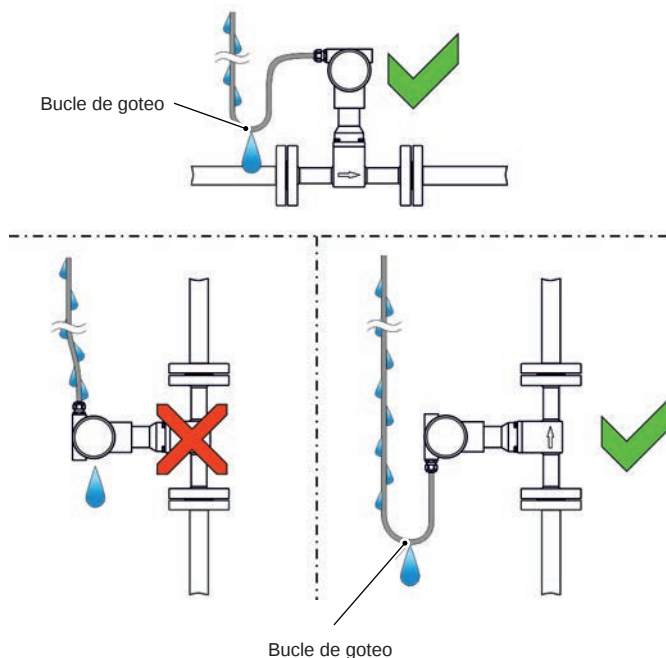


Fig. 19 Tendido del cable de conexión

4.3 Prensaestopas

Por motivos de sostenibilidad, no incluimos los prensaestopas de serie.

Es necesario comprar por separado prensaestopas o tapones ciegos adecuados para roscas M20 x 1,5 o 1/2" NPT, ya que el dispositivo no cumplirá con su clasificación IP si no se instalan.

4.4 Conexión a tierra



NOTA

Impacto en la medición

La medición puede verse afectada por perturbaciones eléctricas externas (perturbaciones CEM).

- Conecte a tierra el dispositivo como se muestra para evitar el impacto en la medición por perturbaciones eléctricas externas (perturbaciones CEM).

Diseño de montaje integral y sensor en
diseño remoto

Transmisor con montaje
remoto

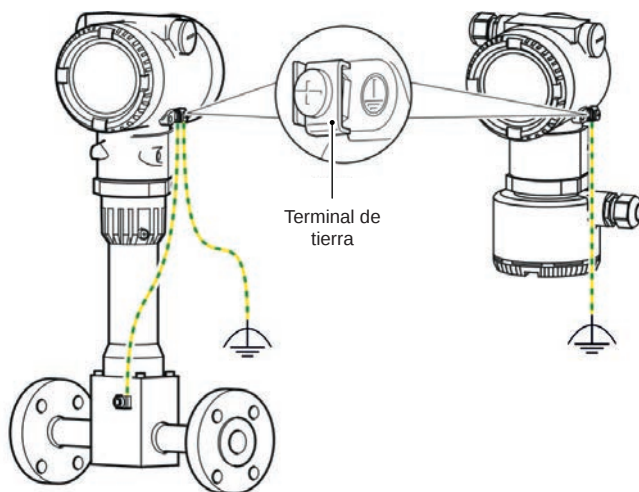


Fig. 20 Terminales de tierra

Para poner a tierra (PE) el transmisor o conectar una toma de tierra de protección, hay una conexión tanto en el exterior de la carcasa como en el espacio de conexión. Ambas conexiones deben estar conectadas galvánicamente entre sí.

Para evitar diferencias de potencial, se recomienda una conexión a tierra de 3 puntos, tal como se muestra en la figura 20.

Estos puntos de conexión pueden utilizarse si la normativa nacional no permite la puesta a tierra o la conexión de un conductor de protección para el tipo de alimentación seleccionado o el tipo de protección utilizado.

- Aloje el terminal roscado de la carcasa del transmisor o de la carcasa del VLM30.
- Inserte el terminal de cable bifurcado para una conexión a tierra funcional entre las dos lengüetas metálicas y en el terminal alojado.
- Apriete el terminal de rosca.

4.5 Dispositivos con comunicación HART®

Nota: HART es un protocolo no seguro, por lo que debe evaluarse el proceso previsto para garantizar que estos protocolos son adecuados antes de su implementación.

4.5.1 Salida de corriente/Salida HART®, salida digital y entrada analógica

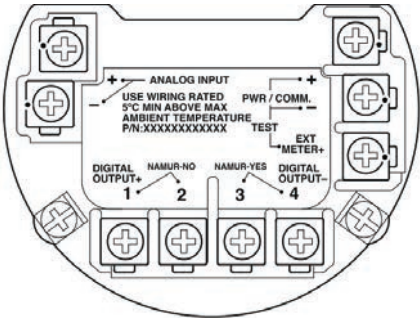


Fig. 22
Terminales para SLM30-E con salida binaria

Terminal	Función/comentarios
PWR/COMM+	Fuente de alimentación, salida de corriente/ Salida-HART®.
PWR/COMM -	
EXT. METER	Salida de corriente de 4 a 20 mA para visualización externa
SALIDA DIGITAL 1+	Salida digital, polo positivo.
SALIDA DIGITAL 2	Puente después del terminal 1+, salida NAMUR desactivada.
SALIDA DIGITAL 3	Puente después del terminal 4-, salida NAMUR activada.
SALIDA DIGITAL 4-	Salida digital, polo negativo.
ENTRADA ANALÓGICA +	Entrada analógica de 4 a 20 mA para transmisor remoto, por ejemplo, para temperatura, presión, etc.
ENTRADA ANALÓGICA -	

4.5.2 Alimentación eléctrica

Dispositivos con comunicación HART®

Terminales	PWR/COMM +/PWR/COMM -
Tensión de alimentación	De 12 a 42 V CC
Ondulación residual	Máximo 5% o $U_{ss} = \pm 1,5 V$
Consumo de energía	< 1 W

U_{ss} Valor pico a pico de la tensión

4.5.3 Salida de corriente/Salida HART®

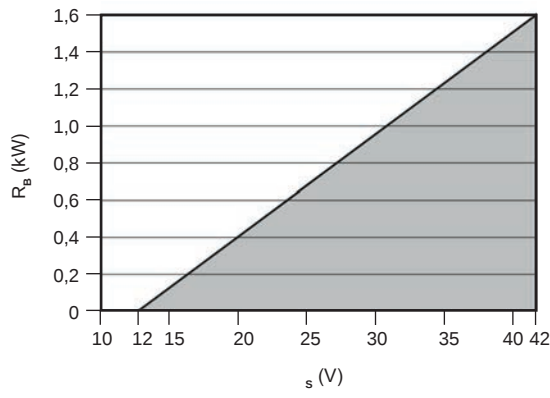


Fig. 23 Diagrama de carga de la salida de corriente; carga en función de la tensión de alimentación

Dispositivos con comunicación HART®

Terminales PWR/COMM +/PWR/COMM –

Carga mínima R_B 250 Ω

La carga R_B se calcula en función de la tensión de alimentación disponible U_s y de la corriente de señal seleccionada I_B de la siguiente manera:

$$R_B = U_s / I_B$$

R_B Resistencia de carga

U_s Tensión de alimentación

I_B Corriente de señal

4.5.4 Desconexión por bajo caudal

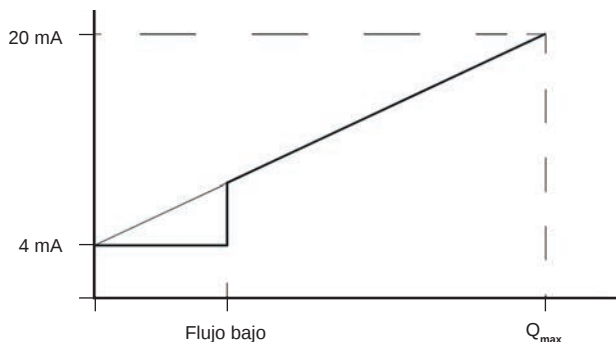


Fig. 24 Comportamiento de la salida de corriente

La salida de corriente se comporta como se muestra en la figura anterior.
Por encima del caudal bajo, la curva de corriente sigue una línea recta en función del caudal.

- Caudal = 0, salida de corriente = 4 mA
- Caudal = Q_{max} , salida de corriente = 20 mA

Si se activa la desconexión por bajo caudal, los caudales por debajo del caudal bajo se ponen a 0 y la salida de corriente se pone a 4 mA.

4.5.6 Entrada analógica de 4 a 20 mA

Solo para dispositivos con comunicación HART®

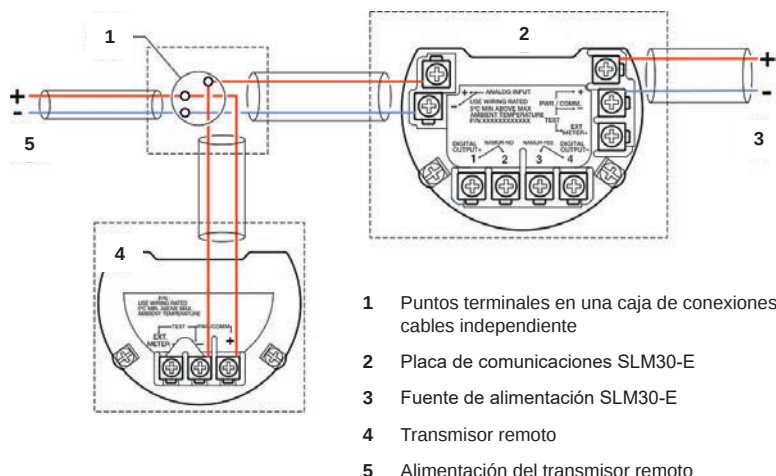


Fig. 25 Conexión de transmisores a la entrada analógica (ejemplo)

Entrada analógica de 4 a 20 mA

Terminales	ENTRADA ANALÓGICA+/ENTRADA ANALÓGICA-
Tensión de funcionamiento	16 a 30 Vcc
Corriente de entrada	3,8 a 20,5 mA
Resistencia equivalente	90 Ω

En la entrada analógica se puede conectar un transmisor remoto con salida de corriente de 4 a 20 mA:

- Transmisor de temperatura
- Transmisor de presión

La entrada analógica puede configurarse con el software correspondiente:

- Entrada de medición de presión para compensar la presión con vistas a medir el caudal de gases y vapor.
- Entrada para la medición de la temperatura de retorno para medición de energía.

4.5.7 Comunicación HART® con transmisor remoto

Solo para dispositivos con comunicación HART®.

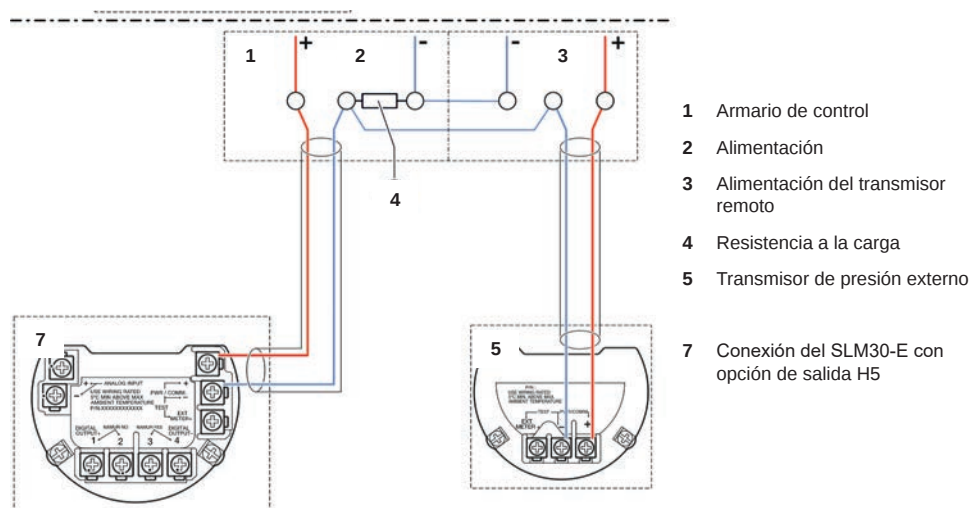


Fig. 26 Conexión de transmisores con comunicación HART (ejemplo)

Se puede conectar un transmisor de presión remoto con comunicación HART a través de la salida de corriente/ salida HART (4 a 20 mA). En este caso, el transmisor remoto debe funcionar en modo ráfaga HART, con la opción de pedido "P6 - Modo ráfaga HART". El SLM30-E admite la comunicación HART hasta el protocolo HART7.

Nota: El SLM30-E no puede comunicarse con un sistema de control o herramienta de configuración vía HART mientras el transmisor de presión se esté comunicando en modo BURST, porque la señal BURST tiene prioridad sobre la comunicación cíclica HART.

4.5.8 Ejemplo de conexión de comunicación HART®

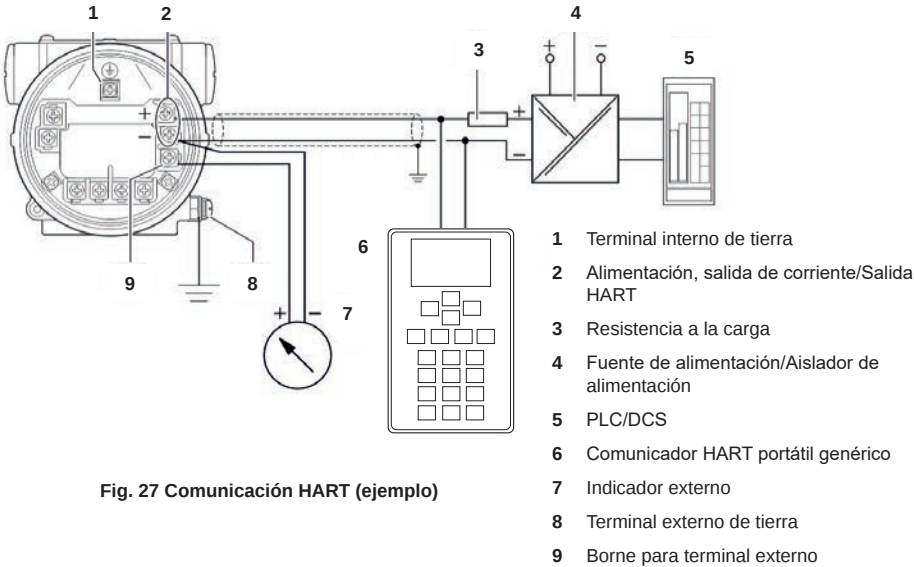


Fig. 27 Comunicación HART (ejemplo)

Para conectar la tensión de señal/tensión de alimentación deben utilizarse cables trenzados con una sección de conductor de 18 a 22 AWG/0,8 a 0,35 mm² y una longitud máxima de 1500 m (4921 pies). Para cables más largos se necesita una sección mayor.

En el caso de cables blindados, el blindaje solo debe ir en un lado (no en ambos). Para la toma de tierra en el transmisor, también puede utilizarse el terminal interior con la marca correspondiente.

La señal de salida (4 a 20 mA) y la alimentación pasan por el mismo par de conductores.

El transmisor funciona con una tensión de alimentación de entre 12 y 42 Vcc.

Nota: Los cambios de configuración solo se guardan en la memoria del sensor si no hay comunicación HART. Para guardar cualquier cambio con seguridad, asegúrese de que la comunicación HART ha finalizado antes de desconectar el dispositivo de la alimentación.

La longitud posible del cable depende de la capacidad total y de la resistencia total y puede calcularse mediante la siguiente fórmula.

$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{Ci + 1000}{C}$	
L	Longitud del cable en metros
R	Resistencia total en Ω
C	Capacidad de cable
Ci	Capacidad interna máxima en pF de los dispositivos de campo HART en el circuito

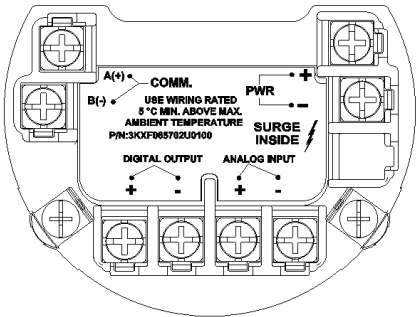
Evite instalar el cable junto con otros cables de alimentación (con carga inductiva, etc.), y procure que no esté cerca de grandes instalaciones eléctricas. El terminal HART Handheld puede conectarse a cualquier punto de conexión del circuito si éste presenta una resistencia de al menos 250 Ω . Si hay una resistencia inferior a 250 Ω , se debe añadir una resistencia adicional para permitir la comunicación. El terminal portátil se conecta entre la resistencia y el transmisor, no entre la resistencia y la fuente de alimentación.

4.6 Dispositivos con comunicación Modbus®

4.6.1 Terminales

Nota: Modbus es un protocolo no seguro, por lo que debe evaluarse el proceso previsto para garantizar que estos protocolos son adecuados antes de su implementación.

Fig. 29 Terminales SLM30-E



Terminal	Función/comentarios
PWR +	Suministro eléctrico.
PWR -	
A (+)	Interfaz Modbus® RS485.
B (-)	
SALIDA DIGITAL +	Salida digital, polo positivo.
SALIDA DIGITAL -	Salida digital, polo negativo.
SALIDA ANALÓGICA +	Salida analógica, polo positivo.
SALIDA ANALÓGICA -	Entrada analógica, polo negativo.

4.6.2 Alimentación eléctrica

Dispositivos con comunicación Modbus®

Terminales	PWR +/PWR -
Tensión de alimentación	De 9 a 30 V CC
Ondulación residual	Máximo 5% o $U_{ss} = \pm 1,5 \text{ V}$
Consumo de energía	< 1 W

U_{ss} Valor pico a pico de la tensión

4.6.3 Comunicación Modbus®

El protocolo Modbus permite que dispositivos de distintos fabricantes intercambien información a través del mismo bus de comunicación, sin necesidad de utilizar interfaces especiales. Se pueden conectar hasta 32 dispositivos en una línea Modbus. La red Modbus puede ampliarse mediante repetidores.

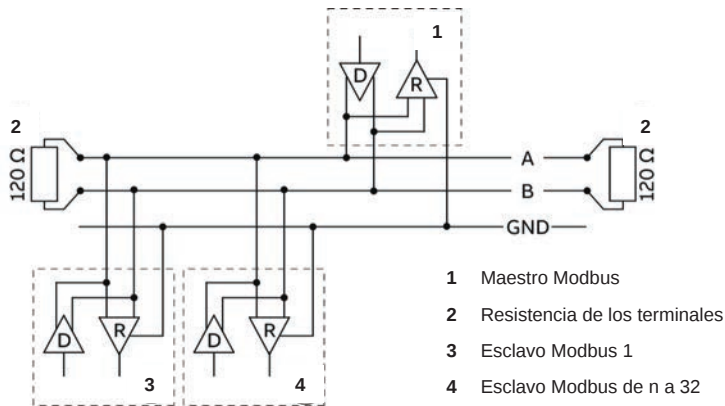


Fig. 30 Red Modbus (Ejemplo)

Interfaz Modbus

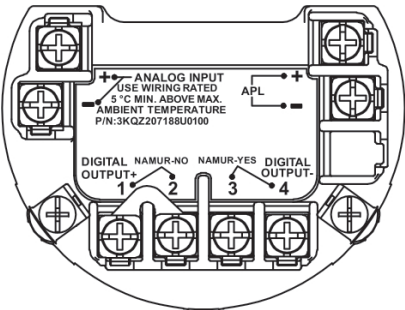
Configuración	A través de la interfaz Modbus® en conexión con Device Type Manager (DTM).
Transmisión	Modbus® RTU - Conexión serie RS485.
Velocidad de transmisión	1200, 2400, 4800, 9600 bps Ajuste de fábrica: 9600 bps
Paridad	Ninguno, par, impar Ajuste de fábrica: ninguno
Tiempo de respuesta típico	< 100 milisegundos.
Tiempo de demora de respuesta	De 0 a 200 milisegundos. Ajuste de fábrica: 50 milisegundos.
Dirección del dispositivo	1 a 247. Ajuste de fábrica: 247.
Offset de la dirección registrada	Una base, base cero. Ajuste de fábrica: Una base.

4.6.4 Dispositivos con comunicación Ethernet APL™

Nota
Ethernet-APL™ es un protocolo no seguro (en cuanto a seguridad informática o cibernética), por lo que debe evaluarse el proceso previsto para garantizar que este protocolo es adecuado antes de su implementación.

Nota
Para obtener información detallada sobre la interfaz Ethernet-APL™, consulte la descripción de la interfaz independiente
"Descripción de registros y comandos Modbus IM-P736-08"

Fig. 31 Terminales APL



Terminal	Función/comentarios
APL +	Fuente de alimentación, interfaz Ethernet-APL
APL -	
SALIDA DIGITAL 1+	Salida digital, polo positivo
SALIDA DIGITAL 2	Puente tras terminal 1+, Salida NAMUR desactivada
SALIDA DIGITAL 3	Puente tras terminal 4-, Salida NAMUR activada
SALIDA DIGITAL 4-	Salida digital, polo negativo.
ENTRADA ANALÓGICA +	Entrada analógica de 4 a 20 mA para transmisor remoto, por ejemplo, para la temperatura, la presión, etc.
ENTRADA ANALÓGICA -	

Alimentación
Valores de conexión del conmutador de campo APL

Dispositivos con comunicación Ethernet APL

Terminales	APL + / APL -
Tensión de alimentación	9 a 15 V CC
Consumo de energía	0,54 W

Salida digital
Para los datos eléctricos de la salida digital, véase Salida digital - Datos eléctricos en el apartado 5.3.

4.6.5 Topología de red Ethernet-APL™

El protocolo Modbus permite que dispositivos de distintos fabricantes intercambien información a través del mismo bus de comunicación, sin necesidad de utilizar interfaces especiales.

Se pueden conectar hasta 32 dispositivos en una línea Modbus. La red Modbus puede ampliarse mediante repetidores.

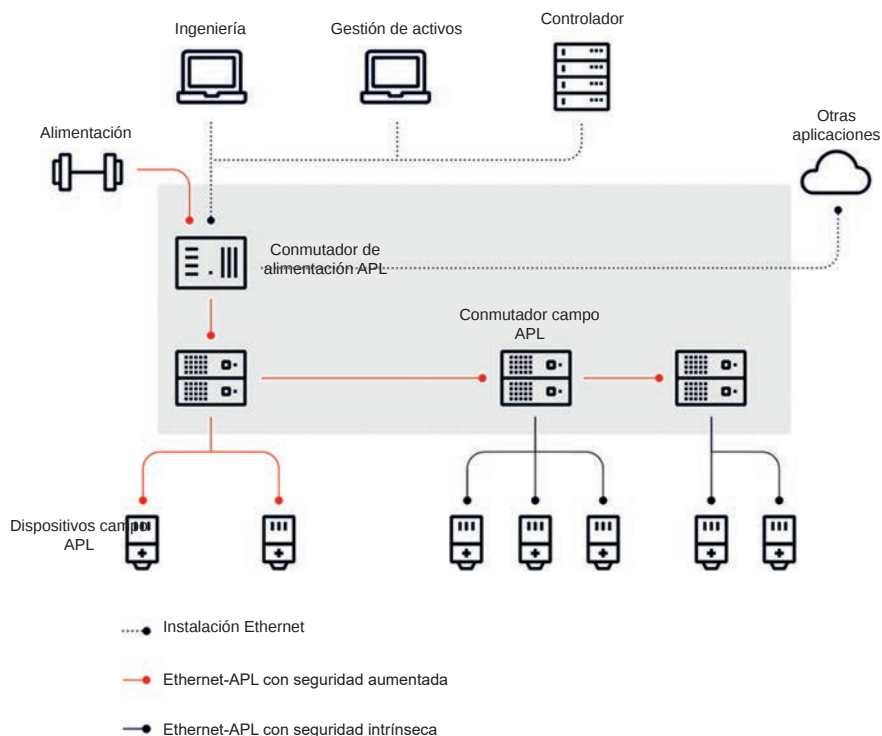


Fig. 32 Topología Ethernet-APL ejemplar

Ethernet-APL se ha diseñado para admitir diversas topologías de instalación, con conceptos opcionales de redundancia o resistencia y trunk-and-spur.

El "trunk" (tronco) proporciona alto nivel de potencia y señal para grandes longitudes de cable, de hasta 1000 m.

Por su parte, el "spur" (derivación) lleva una potencia inferior con seguridad intrínseca opcional para longitudes de hasta 200 m (656 pies).

Ethernet-APL especifica expresamente solo conexiones punto a punto, constituyendo cada conexión entre socios de comunicaciones un segmento. Los conmutadores Ethernet-APL aíslan así las comunicaciones entre segmentos.

El conmutador/dispositivo de campo Ethernet-APL utilizado debe estar certificado para su uso en el lugar de la zona peligrosa.

Para más información sobre la topología de red utilizada en zonas con atmósfera explosiva, consulte las "Directrices de ingeniería Ethernet-APL". Para más información, consulte www.ethernet-apl.org.

Nota

SwirlMaster FSS400, VortexMaster FSV400 solo admiten topología de red en estrella. Actualmente no se admiten configuraciones de red en anillo ni en cadena margarita.

Longitudes de segmento Ethernet-APL™

La longitud de segmento permitida es:

- Trunk: < 1000 m (3281 pies)
- Spur: < 200 m (656 pies)

4.7 Especificaciones del cable

La longitud máxima permitida depende de la velocidad en baudios, del cable (diámetro, capacidad e impedancia de sobretensión), del número de cargas en la cadena de dispositivos y de la configuración de la red (2 o 4 núcleos).

- A una velocidad de 9600 baudios y con una sección transversal del conductor de al menos 0,14 mm² (AWG 26), la longitud máxima es de 1000 m (3280 pies).
- Si se utiliza un cable de cuatro núcleos en un sistema de dos hilos, la longitud máxima debe dividirse por la mitad.
- Las líneas spur (derivaciones) deben ser cortas (20 m o 66 pies como máximo).
- Cuando se utiliza un distribuidor con "n" conexiones, la longitud máxima de cada rama se calcula de la siguiente manera: 40 m divididos por "n".

La longitud máxima del cable depende del tipo de cable utilizado. Los siguientes valores estándar aplicables son:

- Hasta 6 m (20 pies): cable con blindaje estándar o cable de par trenzado.
- Hasta 300 m (984 pies): cable de par trenzado doble con blindaje total y cable de tierra integrado.
- Hasta 1200 m (3937 pies): cable de par trenzado doble con blindaje individual y cables de tierra integrados.

Ejemplo: Cable Belden 9729 o equivalente.

Se puede utilizar un cable de categoría 5 para Modbus® RS485 hasta una longitud máxima de 600 m (1968 pies). Para los pares simétricos en sistemas RS485, es preferible una impedancia de sobretensión de más de 100 Ω, especialmente a una velocidad de transmisión de 19200 y superior.

4.8 Conexión al diseño de montaje remoto

	NOTA Deterioro de la función del dispositivo Deterioro de la función del dispositivo debido a una asignación incorrecta del sensor y el transmisor. Para realizar una asignación correcta debe consultarse el número de serie de la placa de características. - Asegúrese de que el sensor y el transmisor están correctamente asignados.
--	---

El cable de señal conecta el sensor de medición al transmisor. El cable está fijado al transmisor, pero puede separarse si es necesario.

Al tender el cable de señal, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Instale el cable de señal en el trayecto más corto entre el sensor de medición y el transmisor. Acorte el cable de señal según sea necesario.
- La longitud máxima admisible del cable de señal es de 30 m (99 pies).
- Evite instalar el cable de señal cerca de equipos eléctricos o conmutadores que puedan crear campos de dispersión, impulsos de conmutación e inducción magnética. Si no es posible, pase el cable de señal por un tubo metálico y conéctelo a la toma de tierra.
- Realice todas las conexiones de los terminales con cuidado.
- Coloque los cables en la caja de terminales de forma que no se vean afectados por las vibraciones.

4.8.1 Preparación de un cable de señal

El cable de señal está disponible en cuatro longitudes estándar: 5 m (16,4 pies), 10 m (32,8 pies), 20 m (65,6 pies) y 30 m (98,4 pies). Los extremos del cable ya están preparados para su instalación.

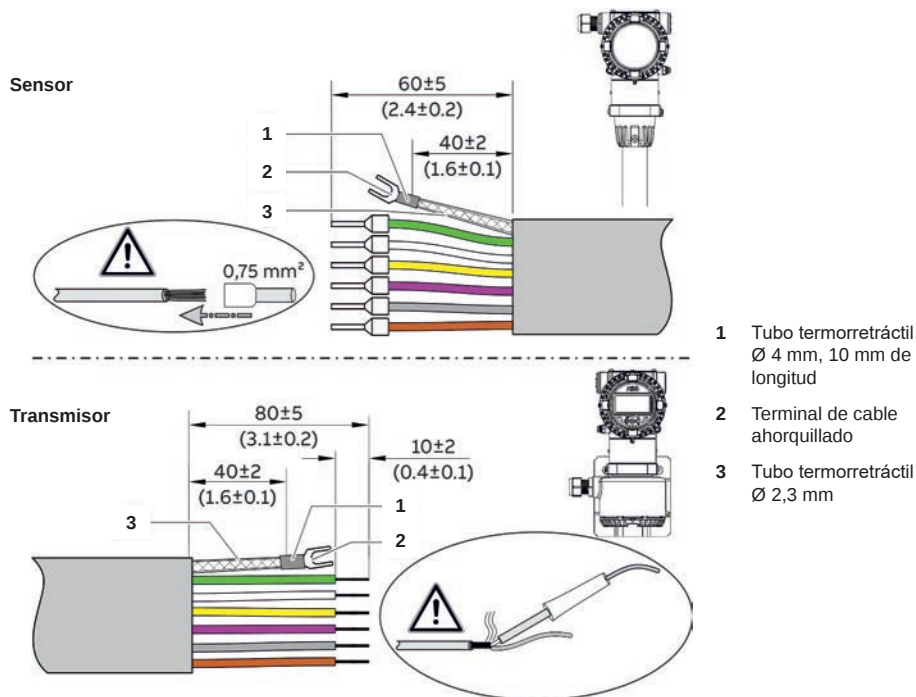


Fig. 33 Cable de señal, dimensiones en mm (")

El cable de señal también se puede cortar a cualquier longitud. A continuación, los extremos del cable deben prepararse como se muestra en la figura 31.

- Retuerza el blindaje, acórtelo y aíslalo con tubo termorretráctil (3). Engarce un terminal de cable bifurcado (2) que sea apto y aísla el engarce con un tubo termorretráctil (1).
- Coloque terminales tubulares ($0,75 \text{ mm}^2$) en los cables del lado del sensor.
- Retuerza los cables del lado del transmisor y suéldelos.

4.8.2 Conexión del cable de señal



NOTA
¡Daños en los componentes!

- La carcasa del transmisor no debe levantarse sin tirar del cable, ya que de lo contrario existe riesgo de arrancarlo.
- La carcasa del transmisor no debe girarse más de 360 grados.

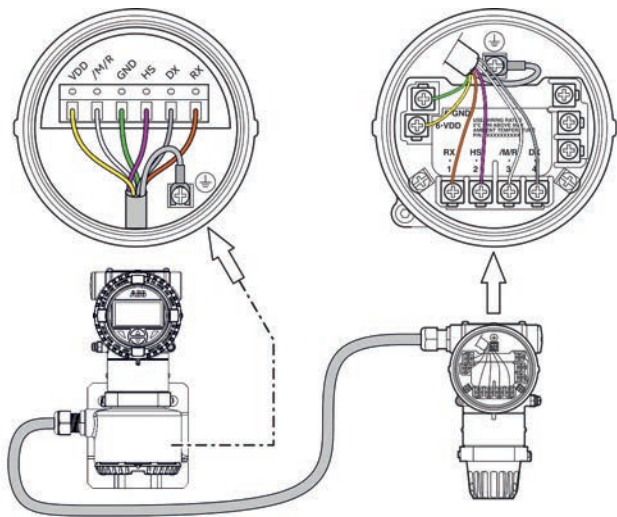


Fig. 34 Conexión eléctrica

Terminal	Color/función
VDD	Amarillo
/M/R	Blanco
GND	Verde
HS	Rosa
DX	Gris
RX	Marrón
	Terminal de tierra (tierra funcional/blindaje)

Nota: El blindaje del cable de señal también sirve como masa funcional y debe conectarse al sensor y al transmisor por ambos lados.

- Utilice el cable de señal conectado al transmisor para realizar la conexión eléctrica entre el sensor de medición y el transmisor.
- Desatornille la tapa de las cajas de terminales del transmisor y del sensor de medición.
- Prepare el cable de señal conforme a las especificaciones (véase la Figura 31).
- Inserte el cable a través del prensaestopas en la caja de terminales.
- Apriete el prensaestopas.
- Conecte los cables a los terminales correspondientes (véase la Figura 32).
- Conecte el blindaje del cable de señal al terminal de cable bifurcado del terminal de tierra.
- Atornille la tapa del compartimento de terminales en el transmisor y el sensor de medición y apriétela con la mano. Asegúrese de que las juntas de la tapa estén bien asentadas.

5. Puesta en marcha

5.1 Instrucciones de seguridad



¡Peligro!

Existe peligro de explosión si se utiliza el dispositivo con la carcasa del emisor o la caja de terminales abierta.

Antes de abrir la carcasa del transmisor o la caja de terminales, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Compruebe que dispone de un permiso válido para trabajar con fuego.
- Asegúrese de que no existe peligro de explosión.
- Antes de abrir el dispositivo, desconecte la alimentación y espere al menos 2 minutos.



¡Precaución!

Riesgo de quemaduras por medios de medición calientes

¡La temperatura de la superficie del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), dependiendo de la temperatura del medio de medición!

- Antes de empezar a trabajar en el dispositivo, asegúrese de que se ha enfriado lo suficiente.

5.2 General

La puesta en marcha del dispositivo depende de la versión de comunicación (HART / Modbus).

Consta de una parte general y de información dependiente del bus de campo.

Puesta en marcha general

En los capítulos siguientes se aborda la puesta en marcha general:

- Comprobaciones previas a la puesta en marcha en el apartado 4.4
- Encendido de la fuente de alimentación en el apartado 4.5
- Comprobación y configuración de los ajustes básicos en el apartado 4.7

Puesta en marcha de dispositivos con comunicación HART y Modbus, véase el apartado **4.9 Equipos con comunicación HART y Modbus**.

5.3 Salida digital

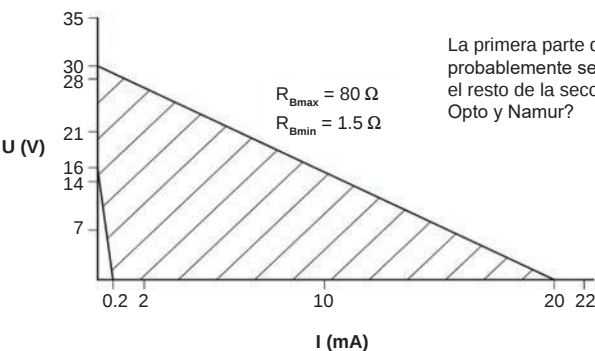


Fig. 35 Rango de la tensión y corriente de alimentación externa

Salida digital	
Tensión de funcionamiento	16 a 30 Vcc
Corriente de salida	máximo 20 mA
Resistencia externa R_B	$1,5\text{ k}\Omega \leq R_B \leq 80\text{ k}\Omega$
Salida "cerrado"	$0\text{ V} \leq U_{\text{bajo}} \leq 2\text{ V}$ $2\text{ mA} \leq I_{\text{bajo}} \leq 20\text{ mA}$
Salida "abierta"	$16\text{ V} \leq U_{\text{alto}} \leq 30\text{ V}$ $0\text{ mA} \leq I_{\text{alto}} \leq 0,2\text{ mA}$
Salida de pulsos	$f_{\text{max}}: 10\text{ kHz}$ Ancho de pulso: 0,05 a 2000 ms
Salida de frecuencia	$f_{\text{max}}: 10,5\text{ kHz}$
Funciones de salida (configurables)	Salida de frecuencia. Salida de pulsos. Salida binaria (entrada/salida, por ejemplo, señal de alarma).

Es posible utilizar software para configurar la salida digital opcional como salida de alarma, frecuencia o pulso. Es posible utilizar un puente para configurar la salida digital como salida de acoplador optoelectrónico o salida NAMUR.

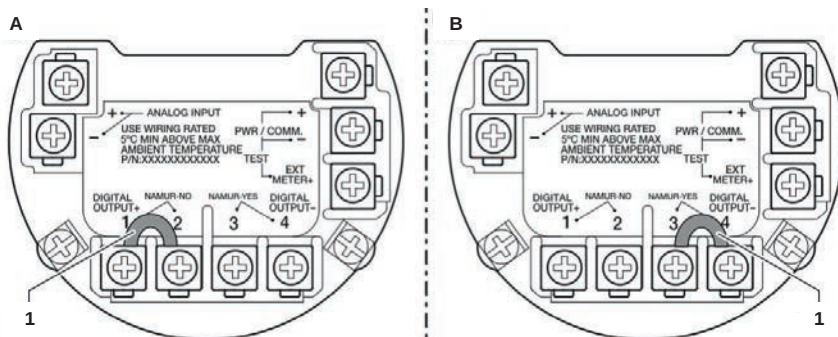


Fig. 36 Configuración de hardware de la salida digital

Configuración de salida	Puente
Salida del acoplador optoelectrónico	1-2
Salida NAMUR	3-4

De fábrica, la salida está configurada como salida de acoplador optoelectrónico.

Nota

El tipo de protección de las salidas permanece invariable, independientemente de la configuración de salida. Los dispositivos conectados a la salida digital deben cumplir la normativa vigente en materia de protección contra explosiones.

5.4 Comprobaciones previas a la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha deben comprobarse los siguientes puntos:

- La fuente de alimentación debe estar desconectada.
- La fuente de alimentación utilizada debe coincidir con la información de la placa de características.
- Corrija el cableado de acuerdo con Conexiones eléctricas en el apartado 3.14 a 3.22.
- Corrija la conexión a tierra de acuerdo con Conexión a tierra en el apartado 3.7.
- Las condiciones ambientales deben cumplir los requisitos de las especificaciones.
- El transmisor debe instalarse en un lugar prácticamente libre de vibraciones.
- La tapa de la carcasa y el cierre de la tapa deben estar sellados antes de conectar la fuente de alimentación.
- Para los dispositivos con montaje remoto, asegúrese de que el sensor y el transmisor están asignados correctamente.

5.5 Encendido de la fuente de alimentación

- Conecte la alimentación del dispositivo.
Tras conectar la alimentación, los datos del sistema en la SensorMemory se comparan con los valores almacenados internamente en el transmisor.
- Si los datos del sistema no son idénticos, se igualan automáticamente.
- El caudalímetro ya está listo para funcionar.
- La pantalla LCD muestra el proceso.

5.6 Comprobaciones después de conectar la alimentación eléctrica

Después de la puesta en marcha del dispositivo debe comprobarse lo siguiente:

- La configuración de los parámetros debe corresponder a las condiciones de funcionamiento.
- El punto cero del sistema es estable.
Si no es así, debe realizarse un equilibrado del punto cero (véase el apartado **5.12 Equilibrio del punto cero en condiciones de funcionamiento**).

5.7 Comprobación y configuración de los ajustes básicos

El dispositivo puede configurarse de fábrica con las especificaciones del cliente si este lo solicita. Si no se dispone de información del cliente, el dispositivo se entregará con los ajustes de fábrica.

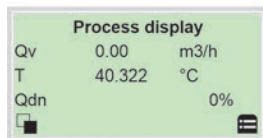
Parámetro	Ajuste de fábrica
Modo activo	Volumen de líquido
Valor de salida	Caudal
Función DO	Sin función
$Q_{\max}$	Valor real ajustado a $Q_{\max}$ DN. Depende del diámetro nominal del caudalímetro.
Unidad Q	m ³ /h
Valor de entrada analógico	Sin función
Valor entrada HART	Sin función
Desconexión por flujo bajo	4%
Iout en Alarma	Valor de alarma bajo
Valor de alarma bajo	3,55 mA
Valor de alarma alto	22 mA

5.8 Configuración mediante la función Easy Setup

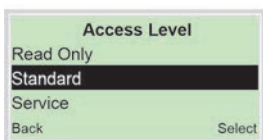
Los ajustes de los parámetros más comunes se resumen en el menú Easy Setup ("Configuración fácil"). Este menú ofrece la forma más rápida de configurar el dispositivo. El siguiente parámetro se muestra mediante  (Siguiente).

Nota: La pantalla LCD incluye botones de control capacitivos. Permiten controlar el dispositivo a través de la tapa de la carcasa cerrada.

5.8.1 Abrir el menú Easy Setup

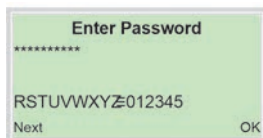


1. Vaya al nivel de configuración mediante .



2. Utilice  /  <Estándar> para realizar la selección.

3. Confirme la selección con .



4. Utilice  para confirmar la contraseña. La contraseña no se solicita por defecto; puede continuar sin introducirla.

Nota: Por seguridad, se recomienda crear una contraseña.



5. Utilice  /  'Easy Setup' para realizar la selección.

6. Confirme la selección con .

5.8.2 Seleccionar el idioma de menús



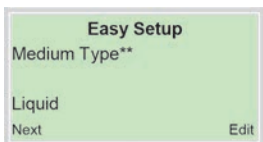
1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Utilice  /  para seleccionar el idioma deseado.
3. Confirme la selección con .

5.8.3 Seleccionar el modo de funcionamiento

Para obtener más información sobre el modo de funcionamiento, consulte el apartado **4.9.8 Modos de funcionamiento**



1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Utilice  /  para seleccionar el modo de funcionamiento deseado.
3. Confirme la selección con .



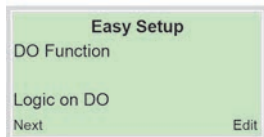
5.8.4 Configurar la salida de corriente

Solo para dispositivos con comunicación HART.



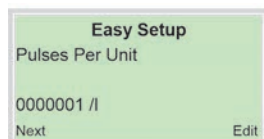
1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Utilice  /  para seleccionar el idioma deseado.
3. Confirme la selección con .

5.8.5 Configuración de la salida digital



1. Utilice para acceder al modo de edición.
2. Utilice / para seleccionar el modo de funcionamiento deseado para la salida digital.
 - Lógica en DO: Funcionamiento como salida de conmutación.
 - Pulso sobre DO: En el modo pulsos, se emiten pulsos por unidad.
 - Frecuencia en DO: En modo frecuencia, se emite una frecuencia proporcional al caudal.

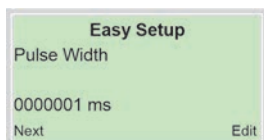
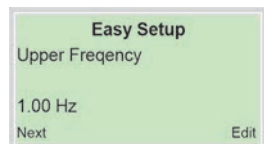
3. Confirme la selección con .



4. Utilice para acceder al modo de edición.

5. Con / / , seleccione los pulsos por unidad (Pulso en DO) o la frecuencia superior (Frec en DO).

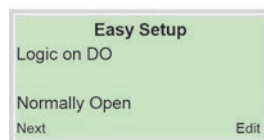
6. Confirme la selección con .



7. Utilice para acceder al modo de edición.

8. Con / / , ajuste el ancho del pulso (Pulso en DO) o la frecuencia más baja (Frec en DO).

9. Confirme la selección con .



10. Utilice para acceder al modo de edición.

11. Seleccione el comportamiento de conmutación para la salida binaria utilizando / .

12. Confirme la selección con .

5.8.6 Selección de las unidades

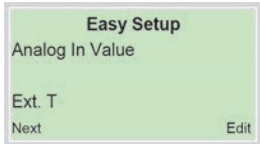
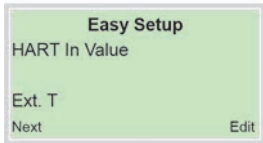
En los siguientes menús se seleccionan las unidades de los siguientes valores del proceso: volumen, masa, volumen estándar, potencia, densidad, temperatura, presión, caudalímetro volumétrico, caudalímetro másico, caudalímetro volumétrico estándar y contador de energía.



1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Utilice  /  para seleccionar la unidad deseada para el valor de proceso respectivo.
3. Confirme la selección con  .

5.8.7 Configuración de la entrada analógica/HART

Solo para dispositivos con comunicación HART.

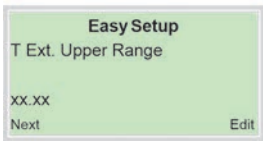


- 1. Utilice para acceder al modo de edición.
- 2. Utilice / para seleccionar la función deseada para la entrada analógica/HART.

Valor entrada HART	Valor de entrada analógico	Función
Ext. T	Ext. T	Transmisor de temperatura externo aguas abajo para medir la energía.
Presión	Presión	Transmisor de presión externo.
Contenido de gas	Contenido de gas	Analizador de gases externo.
Densidad	Densidad	Transmisor de densidad externo.
Int.T	Int.T	Transmisor de temperatura externo aguas arriba para medir la energía.
-	Descon. ext.	Señal externa (configurable por el usuario >4 mA, >8 mA o >12 mA) que fuerza la salida de corriente del VLM30 a 4,0 mA (caudal cero), independientemente del caudal del proceso.

- 3. Confirme la selección con .

En los siguientes menús, los límites del rango de medición de los transmisores externos se configuran en la entrada analógica.



- 4. Utilice para acceder al modo de edición.
- 5. Utilice / para establecer los límites del rango de medición para el valor de proceso respectivo.
- 6. Confirme la selección con .

Valor superior = 20 mA
Valor inferior = 4 mA

5.8.7.1 Configurar los parámetros según el modo de funcionamiento

Solo para dispositivos con comunicación HART.

Los parámetros que aparecen en esta posición del menú dependen del modo de funcionamiento seleccionado y no se presentan aquí en detalle. Consulte el apartado **4.9.8 Modos de funcionamiento** y **5.10 Descripciones de parámetros** para obtener información detallada.

5.8.8 Seleccione el valor final de la salida actual

Solo para dispositivos con comunicación HART.

Ajuste del caudal o de la cantidad de energía a la que la salida de corriente debe emitir 20 mA (100%). El valor introducido debe ser como mínimo el 15% de Q_{max} DN.



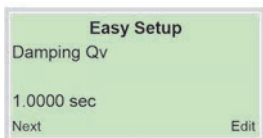
1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Utilice    para seleccionar la unidad deseada de la salida actual.
3. Confirme la selección con .

5.8.9 Ajustar el valor de amortiguación

Ajuste de la amortiguación para el valor de proceso correspondiente [el valor se refiere a 1 T (Tau)].

La amortiguación se refiere a un cambio brusco del caudal, la cantidad de energía o la temperatura.

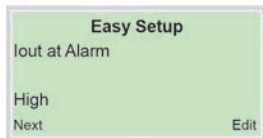
La amortiguación afecta al valor instantáneo en la pantalla de proceso y en la salida de corriente.



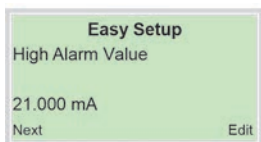
1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Utilice    para ajustar la amortiguación deseada para el valor de proceso respectivo.
3. Confirme la selección con .

5.8.10 Configurar la señalización de alarma a través de la salida de corriente

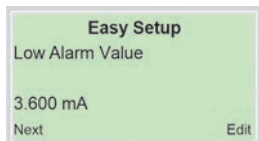
Solo para dispositivos con comunicación HART.



1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Ajuste el estado deseado 'alto' o 'bajo' en caso de averías mediante  / .
3. Confirme la selección con .



4. Utilice  para acceder al modo de edición.
5. Utilice  /  /  para ajustar la corriente de alarma.

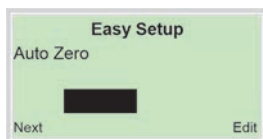


6. Confirme la selección con .

5.8.11 Ajustar el punto cero del caudalímetro

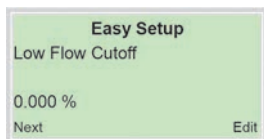
Nota: Antes de ajustar el punto cero, asegúrese de que:

- No haya flujo a través del sensor (cierre todas las válvulas, dispositivos de cierre, etc.)
- El sensor debe estar completamente lleno del medio a medir.

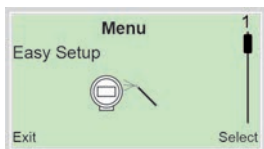


- Use  para iniciar el ajuste automático del punto cero del sistema.

5.8.12 Configurar la desconexión por bajo caudal



1. Utilice  para acceder al modo de edición.
2. Pulse  /  /  para seleccionar el valor deseado para la desconexión por bajo caudal.
3. Confirme la selección con .



Una vez configurados todos los parámetros, vuelve a aparecer el menú principal. Los parámetros más importantes ya están definidos.

4. Utilice  para pasar a la pantalla de proceso.

5.9 Dispositivos con comunicación HART® y Modbus®.

5.9.1 Configuración del hardware

Salida de corriente 4 a 20 mA/HART

En el ajuste de fábrica, la señal de caudal se emite a través de la salida de corriente de 4 a 20 mA. Alternativamente, puede asignarse la señal de temperatura a la salida de corriente.

Entrada analógica de 4 a 20 mA

Solo para SLM30-E con comunicación HART®.

Se pueden conectar dispositivos externos a la entrada analógica pasiva (4 a 20 mA).

La función de la entrada analógica puede seleccionarse a través del software (menú "Entrada/Salida").

La entrada analógica puede configurarse a través del menú "Easy Setup" o del menú de configuración del dispositivo. Antes de iniciar la configuración, seleccione el tipo de señal conectada y, a continuación, seleccione los valores para 4 mA y 20 mA que correspondan a los valores de salida pertinentes del dispositivo conectado.

5.9.2 Entrada HART®

Solo para dispositivos con comunicación HART.

La entrada HART puede configurarse a través del menú "Easy Setup" o del menú de configuración del dispositivo.

El dispositivo reconoce el valor y la unidad correspondiente a través de la entrada HART.

El transmisor remoto debe funcionar en modo ráfaga HART.

Si, por ejemplo, la unidad de presión seleccionada en el menú de configuración del dispositivo es psi, pero la del transmisor de presión conectado es kPa, el SLM30-E toma la unidad de presión del transmisor de presión.

5.9.3 Conmutador DIP en la tarjeta de comunicación HART®

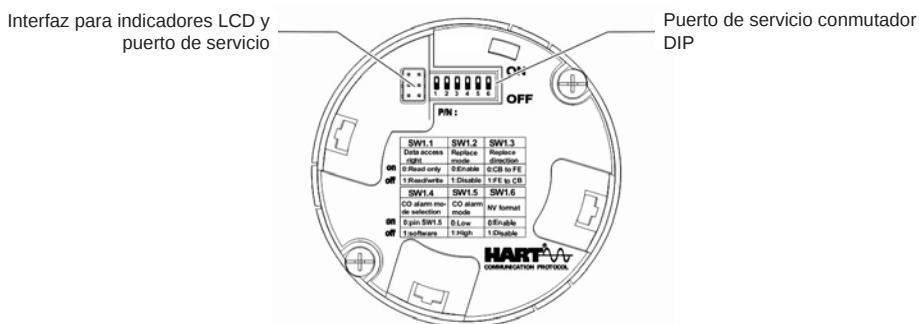


Fig. 37 Placa de comunicación HART®/4 a 20 mA

Conmutador DIP	Función
SW 1.1	Conmutador de protección contra escritura.
	On: Protección contra escritura activa.
	Off: Protección contra escritura desactivada.
SW 1.2	Modo de sustitución (transferencia de datos del sistema).
	On: Modo de sustitución activo.
	Off: Modo de sustitución desactivado.
SW 1.3	Dirección de transferencia de datos del sistema.
	On: Transmisor -> sensor.
	Off: Sensor -> transmisor.
SW 1.4	Seleccionar si la función de alarma se configura mediante software o conmutador DIP.
	On: Selección de la corriente de alarma mediante SW 1.5.
	Off: Selección de la corriente de alarma a través del menú "Entrada/Salida/Iout en Alarma".
SW 1.5	Selección de la corriente de alarma.
	On: Alarma baja (3,5 a 3,6 mA).
	Off: Alarma alta (21,0 a 22,6 mA).
SW 1.6	Formato SensorMemory.
	¡Función de servicio! - Riesgo de pérdida de datos en el dispositivo.

La placa de comunicación se encuentra detrás de la tapa de la carcasa delantera. Puede que sea necesario retirar el indicador LCD para acceder a los conmutadores DIP.

Los conmutadores DIP se utilizan para configurar funciones específicas del hardware. La alimentación del transmisor debe interrumpirse brevemente para que el cambio surta efecto.

La interfaz para el indicador LCD también se utiliza como puerto de servicio para la configuración del dispositivo.

Conmutador de protección contra escritura

Cuando la protección contra escritura está activada, la configuración del dispositivo no puede modificarse a través de HART o del indicador LCD. Activar y sellar el conmutador de protección contra escritura protege el dispositivo contra manipulaciones.

Descarga de datos del sistema. Sustitución del transmisor

Cuando se sustituyan los componentes del transmisor (placa de comunicación), los datos del sistema deben descargarse de la SensorMemory.

La descarga de datos del sistema y la dirección de transferencia de datos del sistema se activan mediante los conmutadores DIP SW 1.2 y SW 1.3.

Consulte **Sustitución del transmisor**, descarga de datos del sistema en el apartado 8.

Estado de la salida actual

Los conmutadores DIP SW 1.4 y SW 1.5 permiten configurar el estado de la salida de corriente en caso de alarma/error. Si la corriente en caso de alarma se selecciona mediante el conmutador DIP SW 1.5, el ajuste ya no se puede modificar mediante HART o el indicador LCD.

5.9.4 Conmutador DIP en la placa de comunicación Modbus®

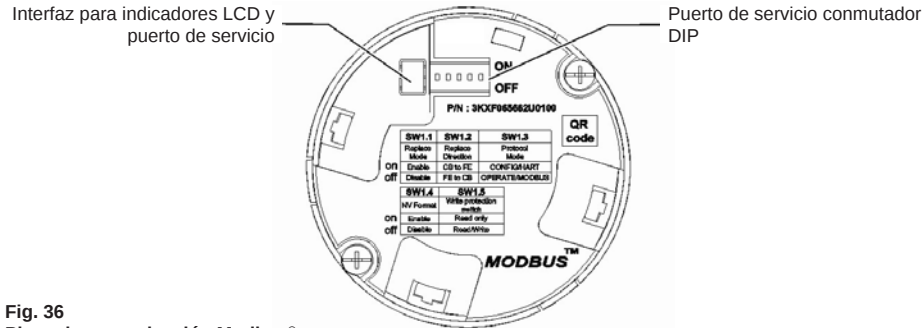


Fig. 36
Placa de comunicación Modbus®

Conmutador DIP	Función	Conmutador DIP	Función
SW 1.1	Modo de sustitución (transferencia de datos del sistema).	SW 1.3	Modo de protocolo.
	On: Modo de sustitución activo.		On: Protocolo CONFIG/HART.
	Off: Modo de sustitución desactivado.		Off: Protocolo OPERATE/MODBUS.
SW 1.2	Dirección de transferencia de datos del sistema.	SW 1.4	Formato SensorMemory.
	On: Transmisor -> sensor.		¡Función de servicio! - Riesgo de pérdida de datos en el dispositivo.
	Off: Sensor -> transmisor.		Conmutador de protección contra escritura.
		SW 1.5	On: Protección contra escritura activa.
			Off: Protección contra escritura desactivada.

La placa de comunicación se encuentra detrás de la tapa de la carcasa delantera. Puede que sea necesario retirar el indicador LCD para acceder a los conmutadores DIP.

Los conmutadores DIP se utilizan para configurar funciones específicas del hardware. La alimentación del transmisor debe interrumpirse brevemente para que el cambio surta efecto. La interfaz para el indicador LCD también se utiliza como puerto de servicio para la configuración del dispositivo.

Conmutador de protección contra escritura

Si la protección contra escritura está activada, no se puede modificar la configuración del dispositivo. Activar y sellar el conmutador de protección contra escritura protege el dispositivo contra manipulaciones.

Descarga de datos del sistema. Sustitución del transmisor

Cuando se sustituyan los componentes del transmisor (placa de comunicación), los datos del sistema deben descargarse de la SensorMemory.

La carga de datos del sistema y la dirección de transferencia de datos del sistema se activan mediante los conmutadores DIP SW 1.1 y SW 1.2.

Consulte **Sustitución del transmisor, descarga de datos del sistema** en el apartado 8.

5.9.5 Conmutador DIP en la placa de comunicación Ethernet-APL

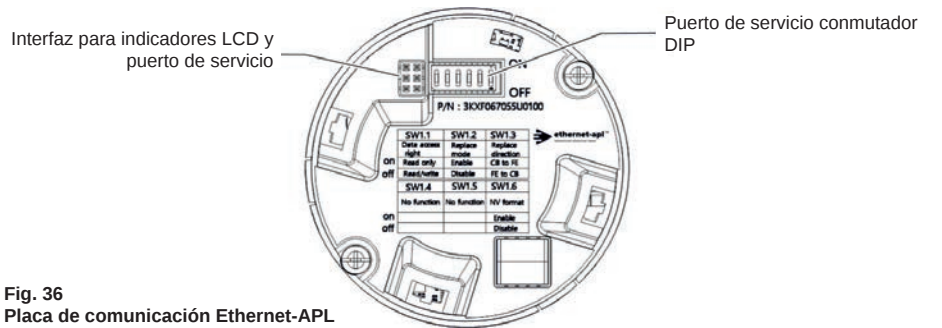


Fig. 36
Placa de comunicación Ethernet-APL

Conmutador DIP Función	
SW 1.1	Conmutador de protección contra escritura
	On: Protección contra escritura activa
	Off: Protección contra escritura desactivada
SW 1.2	Modo de sustitución (datos del transferencia de sistema)
	On: Modo de sustitución activo
	Off: Modo de sustitución desactivado

Conmutador DIP Función	
SW 1.3	Dirección de transferencia de datos del sistema
	On: Transmisor -> sensor.
	Off: Sensor -> transmisor
SW 1.4	Sin función
SW 1.5	Sin función
SW 1.6	Formato SensorMemory
	¡Función de servicio! - Riesgo de pérdida de datos en el dispositivo.

La placa de comunicación se encuentra detrás de la tapa de la carcasa delantera. Puede que sea necesario retirar el indicador LCD para acceder a los conmutadores DIP.

Los conmutadores DIP se utilizan para configurar funciones específicas del hardware. La alimentación del transmisor debe interrumpirse brevemente para que el cambio surta efecto.

La interfaz para el indicador LCD también se utiliza como puerto de servicio para la configuración del dispositivo.

Conmutador de protección contra escritura

Si la protección contra escritura está activada, no se puede modificar la configuración del dispositivo. Activar y sellar el conmutador de protección contra escritura protege el dispositivo contra manipulaciones.

Nota

El producto dispone de una cuenta de servicio ABB, que puede desactivarse con este conmutador de protección contra escritura.

Descarga de datos del sistema. Sustitución del transmisor

Cuando se sustituyan los componentes del transmisor (placa de comunicación), los datos del sistema deben descargarse de la SensorMemory.

La carga de datos del sistema y la dirección de transferencia de datos del sistema se activan mediante los conmutadores DIP SW 1.2 y SW 1.3.

Consulte **Sustitución del transmisor, descarga de datos del sistema** en el apartado 8.

5.9.6 Ajustes de fábrica de las variables HART® PV, SV, TV y QV en función del modo de funcionamiento

La siguiente tabla muestra la asignación por defecto de fábrica de las variables de proceso a las variables HART (PV, SV, TV o Qv) en función del modo de funcionamiento.

Modo de funcionamiento	Variables HART			
	PV	SV	TV	QV
Volumen de líquido	Volúmenes operativos	Temperatura	Volúmenes totalizadores	-
Líquido Std/Vol. Norm	Volumen estándar	Temperatura	Contador volumétrico estándar	Volúmenes operativos
Masa líquida	Masa	Temperatura	Masa totalizadora	Volúmenes operativos
Energía líquido	Energía	Temperatura	Contador de energía	Volúmenes operativos
Volumen act. gas	Volúmenes operativos	Temperatura	Volúmenes totalizadores	-
Gas Std/Vol. Norm	Volumen estándar	Temperatura	Contador volumétrico estándar	Volúmenes operativos
Masa de gas	Masa	Temperatura	Masa totalizadora	Volúmenes operativos
Energía de gas	Energía	Temperatura	Contador de energía	Volúmenes operativos
Volumen Act Bio.	Volúmenes operativos parciales	Temperatura	Contador de volumen parcial	Volúmenes operativos
Bio Std/Norm Vol.	Volúmenes parciales estándar	Temperatura	Contador estándar de volumen parcial	Volumen estándar
Volumen act. vapor	Volúmenes operativos	Temperatura	Volúmenes totalizadores	-
Masa de vapor/agua	Masa	Temperatura	Masa totalizadora	Volúmenes operativos
Energía de vapor/agua	Energía	Temperatura	Contador de energía	Masa

5.9.7 Posible selección de variables HART® en función del modo de funcionamiento

La siguiente tabla muestra las posibles variables de proceso que pueden asignarse a las variables HART (PV, SV, TV o Qv) en función del modo de funcionamiento. Las variables de proceso pueden asignarse a las variables HART a través del Administrador de tipos de dispositivos o del paquete EDD/FDI en el Administrador de información de campo (herramienta FIM).

Modo de funcionamiento	Valor Primario (VP)	Otras variables dinámicas HART que se pueden seleccionar							
		Temperatura	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-	-	-
Volumen de líquido	Volúmenes operativos	Temperatura	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-	-	-
Líquido Std/Norm Vol.	Volumen estándar	Temperatura	Medidor volumen estándar	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-
Masa líquida	Masa	Temperatura	Masa totalizadora	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-
Energía líquido	Energía	Temperatura	Contador energía	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	Masa	Masa totalizadora	-	-
Volumen act. gas	Volúmenes operativos	Temperatura	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-	-	-
Vol.Gas Estándar/Norm	Volumen estándar	Temperatura	Contador Volumen Estándar	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-
Masa de gas	Masa	Temperatura	Masa totalizadora	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-
Energía de gas	Energía	Temperatura	Contador energía	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	Volúmenes estándar	Contador volumétrico estándar	-	-
Volumen real Bio.	Volúmenes operativos parciales		Contador Parcial Temperatura	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-
Bio Std/Norm Vol.	Volúmenes estándar parciales	Temperatura	Contador de volúmenes estándar parciales	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	Volúmenes estándar	Contador volumétrico estándar	Volúmenes operativos parciales	Contador de volumen parcial
Volumen real vapor	Volúmenes operativos	Temperatura	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-	-	-
Masa de vapor/ agua	Masa	Temperatura	Masa totalizadora	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	-	-	-	-
Energía de vapor/ agua	Energía	Temperatura	Contador energía	Volúmenes operativos	Volúmenes totalizadores	Masa	Masa totalizadora	-	-

5.9.8 Modos de funcionamiento

Los parámetros de los distintos modos de funcionamiento se describen en la tabla siguiente.

Modo de funcionamiento/ (código de pedido)	Denominación	Parámetros adicionales necesarios	Parametrización
Volumen líquido/NL1	Flujo de volumen operativo (para medio de medición líquido).	-	-
Volumen líquido (temperatura compensada)/NL2	Caudal estándar (para medio de medición líquido).	Temperatura del medio de medición ¹	Con sensor de temperatura interno. No se requiere información, se utiliza el valor medido del sensor de temperatura.
			Ajuste por defecto del valor de temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temp. Int. Preajustada
		Temperatura de referencia en el estado normal.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temperatura Ref.
		Coefficiente de dilatación volumétrica.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Coef. Exp. Volumen
Masa líquida (sin ajuste)/NL3	Caudal máscio de líquido, basado en la determinación directa de la densidad de funcionamiento mediante entrada analógica, entrada HART o por defecto. (para medio de medición líquido).	Densidad de funcionamiento ^{2 3}	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada analógico -> Densidad.
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada HART -> Densidad.
			Ajuste por defecto de la densidad: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Densidad Preestablecida.

¹ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la temperatura de funcionamiento.

² La máxima prioridad del dispositivo es registrar la densidad a través de la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de densidad. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de densidad, el sistema intenta registrar la densidad a través de la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de densidad, el sistema utiliza el valor de densidad por defecto.

³ La conexión a través de la entrada analógica o la entrada HART se describe en el apartado **3.18 Dispositivos con comunicación HART**.

Modos de funcionamiento (continuación)

Modo de funcionamiento/ (código de pedido)	Denominación	Parámetros adicionales necesarios	Parametrización
Masa líquida (ajuste de densidad)/NL3	Caudal másico, en función de la densidad en condiciones de referencia y del coeficiente de expansión de la densidad en condiciones normales (para medio de medición líquido).	Temperatura del medio de medición ¹	Con sensor de temperatura interno. No se requiere información, se utiliza el valor medido del sensor de temperatura.
			Ajuste por defecto del valor de temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temp. Int. Preajustada
		Temperatura de referencia en condiciones normales.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temperatura Ref.
		Coefficiente de expansión de la densidad.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Coef. Exp. Densidad
		Densidad en condiciones de referencia en condiciones normales.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Densidad Ref.
Masa líquida (ajuste volumen)/NL3	Caudal másico de líquido, basado en la densidad en condiciones de referencia y el coeficiente de expansión volumétrica en condiciones normales (para medio de medición líquido).	Temperatura del medio de medición ¹	Con sensor de temperatura interno. No se requiere información, se utiliza el valor medido del sensor de temperatura.
			Ajuste por defecto del valor de temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temp. Int. Preajustada
		Temperatura de referencia en condiciones normales.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Ref. Ref.
		Coefficiente de dilatación volumétrica.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Coef. Exp. Volumen
		Densidad en condiciones de referencia en condiciones normales.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Densidad Ref.

¹ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la temperatura de funcionamiento.

Modos de funcionamiento Continúa en la página siguiente

Modos de funcionamiento (continuación)

Modo de funcionamiento/ (código de pedido)	Denominación	Parámetros adicionales necesarios	Parametrización
Energía líquida/NL4 ⁴	Medición de energía, como salmuera o condensado (para medio de medición líquido).	Capacidad calorífica.	Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste de compensación -> Capacidad calorífica específica.
		Temperatura del medio de medición aguas arriba ¹	Con sensor de temperatura interno. No se requiere información, se utiliza el valor medido del sensor de temperatura.
			Ajuste por defecto del valor de temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temp. Int. Preajustada
		Inversión de la temperatura del medio de medición ^{3 5}	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada analógico -> Temperatura
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida/Entrada de campo/HART Valor de entrada HART -> Temperatura.
			Ajuste por defecto de la temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Tem.p ext. preest.

¹ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la temperatura de funcionamiento.

³ La conexión a través de la entrada analógica o la entrada HART se describe en el apartado **3.18 Dispositivos con comunicación HART**.

⁴ Para usar el modo "Energía líquida", los parámetros necesarios de uno de los modos NL3 deben estar disponibles como condición previa. Consulte el apartado **4.9.8 Medición de energía para medio de medición líquido (excepto agua)**.

⁵ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la temperatura a través de la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de temperatura. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de temperatura, el sistema intenta registrar la temperatura a través de la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de temperatura, el sistema utiliza el valor de densidad por defecto.

Modos de funcionamiento (continuación)

Modo de funcionamiento/ (código de pedido)	Denominación	Parámetros adicionales necesarios	Parametrización
Volumen real vapor/ NS1	Caudal volumétrico real de vapor.	N/A	-
Masa de vapor/ agua (determinación densidad interna) 10/NS2	Caudal máxico de vapor/agua caliente. El cálculo se realiza de acuerdo con IAPWS-IF97.	Tipo de vapor.	Selección del tipo de vapor mediante: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste de compensación/Tipo de agua/vapor.
		Presión de funcionamiento ^{3 6}	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada analógico -> Presión.
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada HART -> Presión.
			Ajuste por defecto del valor de presión: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Presión Preajustada(abs).
		Temperatura de funcionamiento ³⁸	Con sensor de temperatura interno. No se requiere información, se utiliza el valor medido del sensor de temperatura.
			Ajuste por defecto del valor de temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/ Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temp. Int. Preajustada

³ La conexión a través de la entrada analógica o la entrada HART se describe en el apartado **3.18 Dispositivos con comunicación HART**.

⁵ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la temperatura a través de la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de temperatura. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de temperatura, el sistema intenta registrar la temperatura a través de la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de temperatura, el sistema utiliza el valor de densidad por defecto.

⁶ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la presión a través de la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de presión. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de presión, el sistema intenta registrar la presión a través de la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de presión, el sistema utiliza el valor de presión por defecto.

¹⁰ Para aplicar el modo "Masa de vapor/agua" con determinación interna de la densidad, debe configurarse la selección "Calculado a partir de..." en Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Configuración de la compensación -> menú Selección de densidad.

Modos de funcionamiento Continúa en la página siguiente

Modos de funcionamiento (continuación)

Modo de funcionamiento/ (código de pedido)	Denominación	Parámetros adicionales necesarios	Parametrización
Masa de vapor/agua (determinación densidad externa) NS2 ²	Caudal másico de vapor/agua caliente.	Tipo de vapor.	Selección del tipo de vapor mediante: Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/ Ajuste de compensación/Tipo de agua/vapor.
		Densidad de funcionamiento ^{2 3}	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada analógico -> Densidad.
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada HART -> Densidad.
			Ajuste por defecto de la densidad: Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/ Ajuste Compensación -> Densidad Preestablecida.
Energía del vapor/agua/ NS3 ¹²	Flujo de energía de vapor/agua caliente. El cálculo se realiza de acuerdo con IAPWS-IF97. ¹³	Tipo de vapor.	Selección del tipo de vapor mediante: Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/ Ajuste de compensación/Tipo de agua/vapor.
		Cálculo energético.	Selección del tipo de cálculo energético mediante: Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/ Ajuste de compensación Método calc. energía
		Temperatura del medio de medición aguas arriba ¹⁴	Con sensor de temperatura interno. No se requiere información, se utiliza el valor medido del sensor de temperatura.
			Ajuste por defecto del valor de temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temp. Int. Preajustada

² La máxima prioridad del dispositivo es registrar la densidad a través de la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de densidad. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de densidad, el sistema intenta registrar la densidad a través de la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de densidad, el sistema utiliza el valor de densidad por defecto.

³ La conexión a través de la entrada analógica o la entrada HART se describe en el apartado **3.18 Dispositivos con comunicación HART**.

¹¹ Para implementar el modo 'Masa Vapor/Agua' con determinación externa de la densidad, en el menú Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Preajuste de compensación -> Selección de densidad, debe seleccionarse la opción "Densidad ext."

¹² Para una descripción detallada del cálculo del vapor, consulte el apartado **4.9.10 Medición de energía para vapor/agua caliente de acuerdo con IAPWS-IF97**.

¹³ Se admiten dos propiedades diferentes del vapor: vapor saturado y vapor sobrecalentado. El usuario final puede cambiarlo en la opción de menú Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Compensación -> Tipo de agua/vapor.

¹⁴ Solo se requiere para el cálculo de la energía neta de la energía realmente consumida.

Modos de funcionamiento (continuación)

Modo de funcionamiento/ (código de pedido)	Denominación	Parámetros adicionales necesarios	Parametrización
Energía del vapor/agua/ NS3 ¹² (continuación)	Flujo de energía de vapor/agua caliente. El cálculo se realiza de acuerdo con IAPWS-IF97. ¹³	Inversión de la temperatura del medio de medición ¹⁴	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada analógico -> Temperatura.
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada HART -> Temperatura.
			Ajuste por defecto de la temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/Personalización/Ajuste Compensación -> Temp. Ext. Preajustada
	Presión de funcionamiento ^{3*}	Temperatura de funcionamiento ^{3*5}	Mediante entrada analógica: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada analógico -> Presión.
			Mediante entrada HART: Entrada/Salida/Entrada de campo/Valor de entrada HART -> Presión.
			Ajuste por defecto del valor de presión: Configuración del dispositivo/Planta/Personalización/Ajuste Compensación -> Presión preajustada(abs).
			Con sensor de temperatura interno. No se requiere información, se utiliza el valor medido del sensor de temperatura.
			Ajuste por defecto del valor de temperatura: Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/ Ajuste Compensación -> Temp. Int. Preajustada

³ La conexión a través de la entrada analógica o la entrada HART se describe en el apartado **3.18 Dispositivos con comunicación HART**.

⁵ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la temperatura a través de la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de temperatura. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de temperatura, el sistema intenta registrar la temperatura a través de la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de temperatura, el sistema utiliza el valor de densidad por defecto.

⁶ La máxima prioridad del dispositivo es registrar la presión a través de la entrada analógica, siempre y cuando la entrada analógica esté activada como entrada de presión. Si la entrada analógica no está disponible como entrada de presión, el sistema intenta registrar la presión a través de la entrada HART. Si tanto la entrada analógica como la entrada HART están desactivadas como entrada de presión, el sistema utiliza el valor de presión por defecto.

¹² Para una descripción detallada del cálculo del vapor, consulte el apartado **4.9.10 Medición de energía para vapor/agua caliente de acuerdo con IAPWS-IF97**.

¹³ Se admiten dos propiedades diferentes del vapor: vapor saturado y vapor sobrecalentado. El usuario final puede cambiarlo en la opción de menú Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Compensación -> Tipo de agua/vapor.

¹⁴ Solo se requiere para el cálculo de la energía neta de la energía realmente consumida.

5.9.9 Medición de energía para líquidos, gases y vapor

Nota: Salida de pulsos para medición de energía:

- La salida de pulsos se refiere generalmente a la unidad de caudal seleccionada.
- Si la unidad de flujo se selecciona como unidad de energía "vatio (W), kilovatio (KW) o megavatio (MW)", los pulsos se expresarán en J (W), KJ (KW) o MJ (MW). 1 vatio corresponde entonces a 1 J/s.

5.9.10 Medición de energía para medio de medición líquido (excepto agua)

Código de pedido N2

Los SLM30-E con código de pedido N2 tienen una función ampliada para medir el flujo de energía para fluidos, que está incorporada en el transmisor.

A partir de los valores de caudal volumétrico real, densidad, capacidad calorífica del medio (unidad de energía/unidad de caudal másico), temperatura del caudal de alimentación (termómetro de resistencia Pt100 incorporado) y temperatura del caudal de retorno, el transmisor calcula el caudal volumétrico real y el caudal de energía.

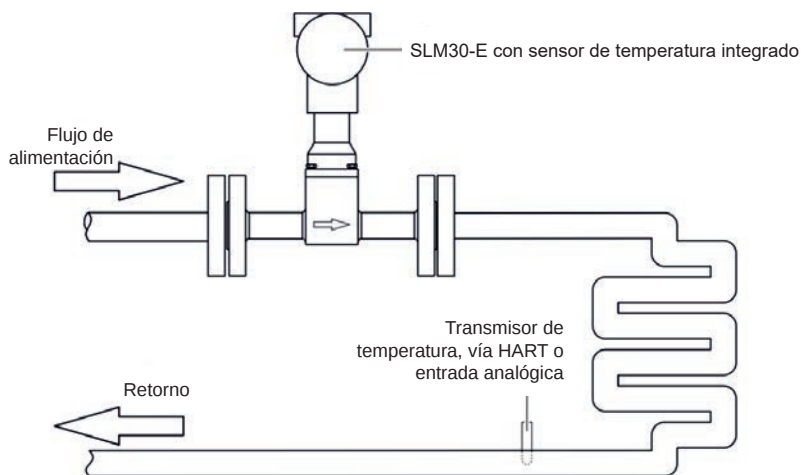


Fig. 39 Medición de la energía de los líquidos

Para vapor/agua caliente según IAPWS-IF97

Código de pedido N2

Los SLM30-E con opción N1 disponen de una función ampliada para medir el caudal de vapor, que está integrada en el transmisor.

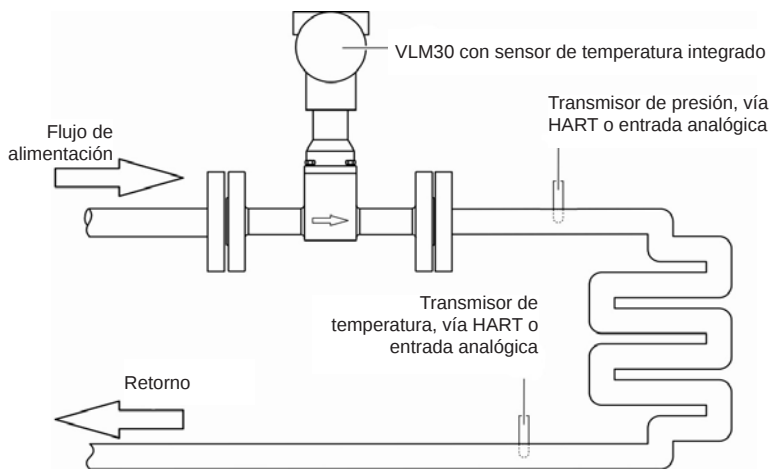


Fig. 40 Medición de energía

A partir de los valores de presión (junta de membrana externa, conectada mediante HART o entrada analógica, o un valor de presión preestablecido) y temperatura (termómetro de resistencia Pt100 incorporado), el transmisor calcula la densidad y el contenido energético del medio de medición. El caudal volumétrico medido se convierte en caudal másico y caudal energético.

Se puede seleccionar el tipo de cálculo energético:

- Energía bruta: Se registra la cantidad de energía que fluye a través del dispositivo. No se tiene en cuenta el posible reflujo de energía en forma de condensado.
- Energía neta: Se registra la cantidad de energía que fluye a través del dispositivo. Cualquier reflujo de energía en forma de condensado se deduce de nuevo de la cantidad de energía. Para ello, debe conectarse un transmisor de temperatura externo adicional.

Para la medición de la energía, se pueden seleccionar los tipos de medio "Vapor saturado", "Vapor sobrecalentado" o "Agua caliente". El cálculo se realiza según IAPWS-IF97.

Cálculo de la energía neta para el vapor

$$Q_p = Q_m \times (H_{\text{vapor}} - H_{\text{agua}})$$

Cálculo de la energía neta para agua caliente/condensada

$$Q_p = Q_m \times (H_{\text{agua_entrada}} - H_{\text{agua_salida}})$$

Elementos de la fórmula utilizados

Q_p	Energía neta
Q_m	Caudal másico
H_{vapor}	Entalpía del vapor
H_{agua}	Entalpía del agua
$H_{\text{agua_entrada}}$	Entalpía del agua (caudal de alimentación)
$H_{\text{agua_salida}}$	Entalpía del agua (caudal de retorno)

Requisitos previos para la medición de la energía:

- Para medir la energía del vapor, éste debe condensarse completamente.
- El proceso debe formar un sistema cerrado, las pérdidas de energía por fugas no se registran.

Cálculo de la masa de vapor

Las siguientes opciones están disponibles para el cálculo de la masa de vapor:

- Densidad calculada a partir de la temperatura (solo vapor saturado).
- Densidad calculada a partir de la presión (solo vapor saturado).
- Densidad calculada a partir de la presión y la temperatura.
- Densidad constante.

Si se conecta un transmisor de presión, el estado del vapor se comprueba automáticamente. Se distingue entre vapor húmedo, vapor saturado y vapor sobrecalentado. Siempre se calcula la densidad correcta, independientemente del tipo de medio seleccionado.

Si no se conecta un transmisor de presión y se selecciona el tipo de vapor "Vapor sobrecalentado", debe introducirse una presión constante para que se detecte el estado y, en su caso, se calcule la densidad.

Siempre se debe almacenar un valor para el valor de densidad de vapor (constante) en el transmisor para definir los límites del rango de medición para Q_{max} DN en unidades de caudal másico. Aquí basta con una aproximación, los diagramas de densidad proporcionan una indicación para determinar la densidad del vapor.

5.9.11 Diagramas de densidad

Los siguientes diagramas muestran un extracto de la tabla de densidades para vapor saturado a diferentes temperaturas/presiones.

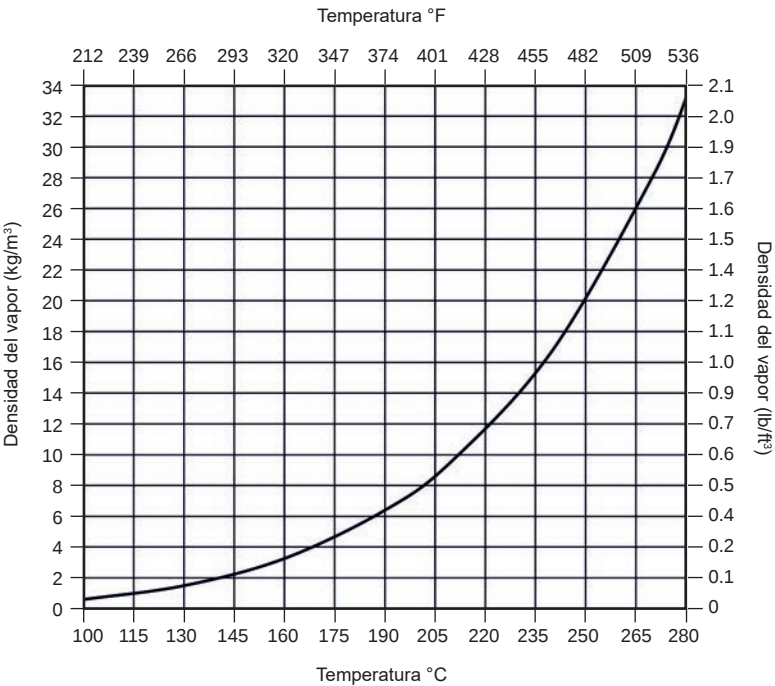


Fig. 41 Presión de vapor saturado en función de la temperatura

Diagramas de densidad (continúan en la página siguiente)

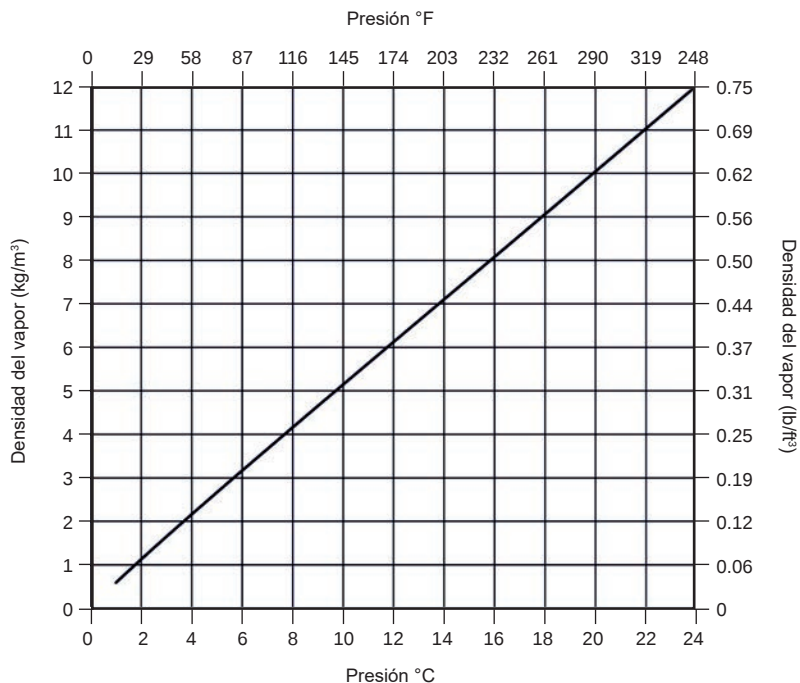
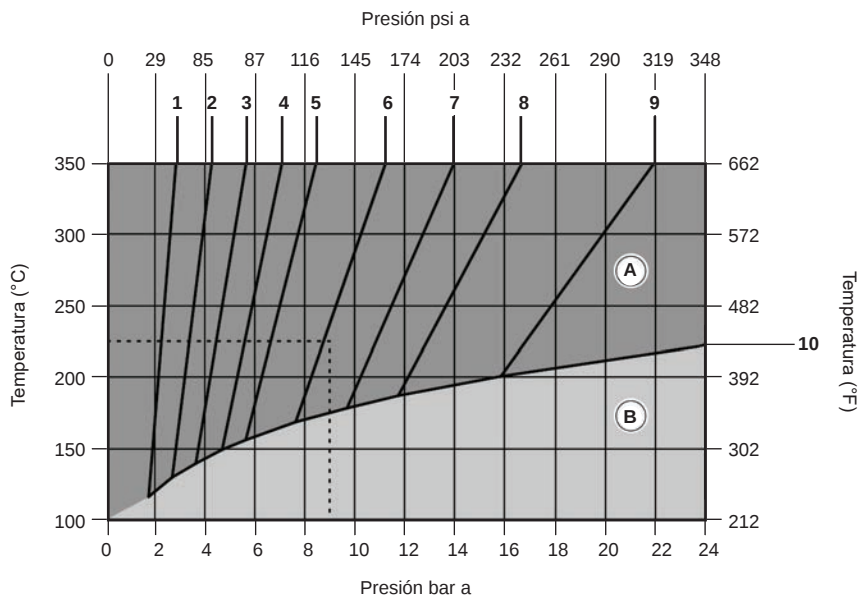


Fig. 42 Densidad del vapor saturado en función de la presión



1 1,0 kg/m³ (0,06 lb/ft³)

2 1,5 kg/m³ (0,09 lb/ft³)

3 2 kg/m³ (0,12 lb/ft³)

4 2,5 kg/m³ (0,16 lb/ft³)

5 3 kg/m³ (0,19 lb/ft³)

6 4 kg/m³ (0,25 lb/ft³)

7 5 kg/m³ (0,31 lb/ft³)

8 6 kg/m³ (0,37 lb/ft³)

9 8 kg/m³ (0,50 lb/ft³)

10 Límite de vapor saturado

A Zona de vapor sobrecalentado

B Zona de vapor húmedo

Las líneas paralelas 1 a 9 son líneas de la misma densidad.

Fig. 43 Densidad del vapor sobrecalentado

Ejemplo de aplicación (línea discontinua en el diagrama)

Vapor sobrecalentado a 225°C, 9 bar abs (437 °F, 130 psi a).

Produce una densidad de vapor de aproximadamente 4,1 kg/m³ (0,26 lb/ft³).

5.9.12 Cálculo de la densidad

El método de cálculo de la densidad se selecciona mediante el parámetro "Selección de densidad".

Tipo de medio	Método de cálculo	Descripción
Vapor saturado		La densidad del vapor se calcula de acuerdo con la curva de vapor saturado utilizando el valor de temperatura medido por el sensor de temperatura interno.
	Calc. a partir de T	Si se utiliza un SLM30-E sin sensor de temperatura interno opcional, debe introducirse una constante (parámetro 'Temp. Int. preajustada') para la temperatura. Como alternativa, también se puede conectar un transmisor de temperatura externo con comunicación HART.
		La densidad del vapor se calcula según IAPWS-IF97 con un valor de presión medido.
	Calc. a partir de P	El valor de presión medido puede suministrarse a través de la entrada analógica, la entrada HART o como una constante (parámetro 'Presión preajustada(abs)').
		La densidad del vapor se calcula de acuerdo con IAPWS-IF97 utilizando el valor de temperatura medido del sensor de temperatura interno y un valor de presión medido.
		El valor de presión medido puede suministrarse a través de la entrada analógica, la entrada HART o como una constante (parámetro 'Presión preajustada(abs)').
		Si se utiliza un VLM30 sin sensor de temperatura interno opcional, debe introducirse una constante (parámetro 'Temp.Int.Preajustada') para la temperatura. Como alternativa, también se puede conectar un transmisor de temperatura externo con comunicación HART.
	Calc. a partir de P&T	Si el vapor no es saturado, el dispositivo emite el aviso "Tipo de vapor incorrecto". A continuación, se calcula la densidad y el contenido energético del vapor como vapor sobrecalentado utilizando los valores actuales.
		Si la temperatura del vapor es demasiado baja (vapor húmedo), el dispositivo emite el aviso "Tipo de vapor incorrecto". A continuación, se calcula la densidad (y la energía si es necesario) de acuerdo con la curva de vapor saturado basada en el valor medido del sensor de temperatura interno o externo.
		Si se activa la advertencia "Tipo de vapor incorrecto", aparece otro mensaje con el estado del vapor, mientras que el tiempo del mensaje de estado activo se incrementa y puede evaluarse.
	Ext. Densidad	La masa de vapor se calcula utilizando el valor de densidad que se suministra a través de la entrada analógica, la entrada HART o como una constante (parámetro 'Densidad Preajustada'). La detección de vapor húmedo/vapor sobrecalentado no es posible con este método de cálculo.

Tipo de medio	Método de cálculo	Descripción
Vapor sobrecalentado		La densidad del vapor se calcula de acuerdo con IAPWS-IF97 utilizando el valor de temperatura medido del sensor de temperatura interno y un valor de presión medido. El valor de presión medido puede suministrarse a través de la entrada analógica, la entrada HART o como una constante (parámetro 'Presión preajustada(abs)').
	Calc. a partir de P&T	Si se utiliza un SLM30-E sin sensor de temperatura interno opcional, debe introducirse una constante (parámetro 'Temp. Int. preajustada') para la temperatura. Como alternativa, también se puede conectar un transmisor de temperatura externo con comunicación HART.
		Si la temperatura del vapor es demasiado baja (vapor húmedo), el dispositivo emite el aviso "Tipo de vapor incorrecto". A continuación, se calcula la densidad (y la energía si es necesario) de acuerdo con la curva de vapor saturado basada en el valor medido del sensor de temperatura interno o externo.
		Si se activa la advertencia "Tipo de vapor incorrecto", aparece otro mensaje con el estado del vapor, mientras que el tiempo del mensaje de estado activo se incrementa y puede evaluarse.
	Ext. Densidad	La masa de vapor se calcula utilizando el valor de densidad que se suministra a través de la entrada analógica, la entrada HART o como una constante (parámetro 'Densidad Preajustada'). La detección de vapor húmedo/vapor sobrecalentado no es posible con este método de cálculo.
Agua caliente		La densidad se calcula de acuerdo con IAPWS-IF97 utilizando el valor de temperatura medido por el sensor de temperatura interno.
	Calc. a partir de T	Si se utiliza un SLM30-E sin sensor de temperatura interno opcional, debe introducirse una constante (parámetro 'Temp. Int. preajustada') para la temperatura. Como alternativa, también se puede conectar un transmisor de temperatura externo con comunicación HART.
	Ext. Densidad	La masa de agua caliente se calcula a partir de la densidad. La densidad puede suministrarse a través de la entrada analógica, la entrada HART o como una constante (parámetro 'Densidad Preajustada').

Nota: Independientemente del tipo de medio y del método de cálculo, debe introducirse un valor de densidad en el menú 'Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Compensación/Densidad Preajustada' para determinar los límites máximos del rango de medición.

- La densidad introducida no se utilizará a efectos de compensación.
- La densidad introducida debe calcularse de acuerdo con las condiciones típicas (máximas) de funcionamiento.

6. Funcionamiento

6.1 Instrucciones de seguridad

	¡Precaución! Riesgo de quemaduras por medios de medición calientes ¡La temperatura de la superficie del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), dependiendo de la temperatura del medio de medición! - Antes de empezar a trabajar en el dispositivo, asegúrese de que se ha enfriado lo suficiente.
---	---

Si existe la posibilidad de que ya no sea posible un funcionamiento seguro, ponga el dispositivo fuera de servicio y asegúrelo contra una puesta en marcha involuntaria.

6.2 Cuenta y contraseña

El producto admite dos cuentas de acceso: la cuenta de servicio Spirax Sarco y la cuenta estándar.

- Cuenta de servicio Spirax Sarco.

Esta cuenta puede desactivarse en la cuenta estándar.

- Cuenta estándar.

Por razones de seguridad, se recomienda crear una contraseña. Cuando cambie una contraseña, anótela en un lugar seguro. Si se pierde o se desconoce la contraseña, se debe restablecer a la de fábrica o formatear NV, y cambiará al estado por defecto.

6.3 Configuración del dispositivo

El indicador LCD dispone de botones capacitivos. Permiten controlar el dispositivo a través de la tapa de la carcasa cerrada.

Nota: El transmisor calibra automáticamente los botones capacitivos de forma periódica. Si se abre la tapa durante el funcionamiento, la sensibilidad de los botones aumenta para permitir que se produzcan errores de funcionamiento. La sensibilidad de los botones volverá a la normalidad durante el siguiente calibrado automático.

6.4 Navegación por los menús

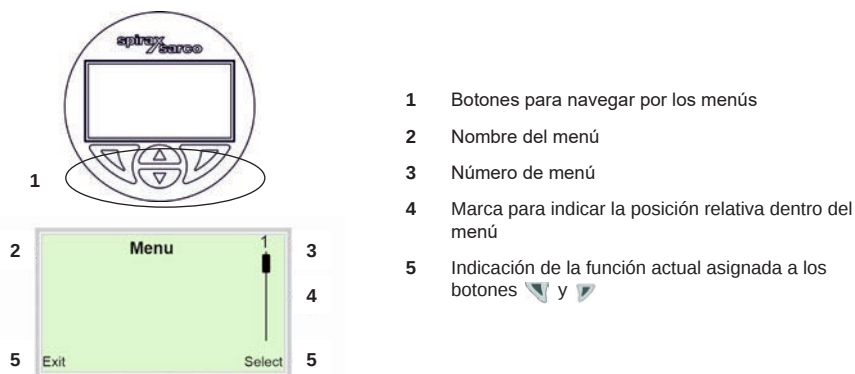


Fig. 44 Indicador LCD (ejemplo)

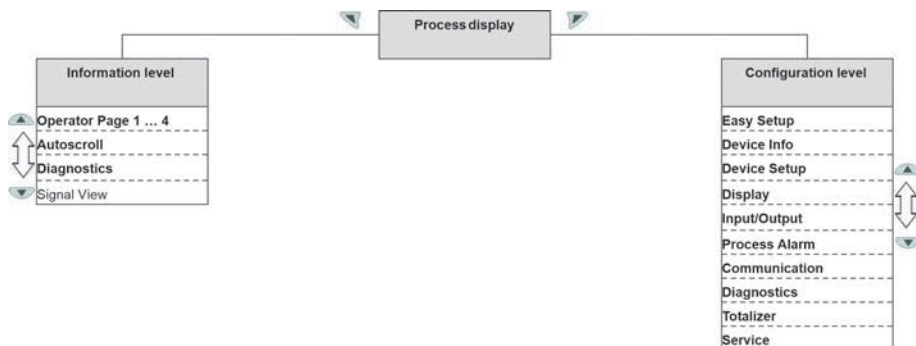
Puede utilizar los botones o para navegar por el menú o seleccionar un número o carácter dentro del valor de un parámetro.

Se pueden asignar diferentes funciones a los botones y . La función actualmente asignada se muestra en la pantalla LCD.

Funciones de los botones

	Significado
Salir	Sale del menú.
Atrás	Retrocede un submenú.
Cancelar	Cancela la introducción de parámetros.
Siguiente	Seleccione la siguiente posición para introducir valores numéricos y alfanuméricos.
	Significado
Seleccionar	Selecciona un submenú/parámetro.
Editar	Editar parámetro.
OK	Guardar parámetro introducido.

6.5 Niveles del menú



Visualización del proceso

La pantalla de proceso muestra los valores de proceso actuales.

Hay dos niveles de menú en la pantalla de proceso.

Nivel de información (Menú Operario)

El nivel de información contiene los parámetros y la información relevantes para el operario.

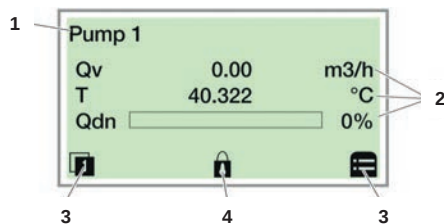
La configuración del dispositivo no puede modificarse en este nivel.

Nivel de configuración (Configuración)

El nivel de configuración contiene todos los parámetros necesarios para la puesta en servicio del dispositivo y su configuración. En este nivel se puede modificar la configuración del dispositivo. Para obtener información detallada sobre los parámetros, consulte el apartado **5.10 Descripciones de parámetros**.

Nota: Con la protección contra escritura de hardware activada (véase el apartado **4.9.3 Conmutador DIP en la tarjeta de comunicación HART®** o el apartado **4.9.5 Conmutador DIP en la placa de comunicación Modbus**), la configuración del dispositivo ya no se puede modificar mediante el indicador LCD o la interfaz de bus de campo. Activando la protección contra escritura por hardware y sellando los respectivos conmutadores DIP, el dispositivo puede protegerse contra cambios de configuración no autorizados.

6.6 Visualización del proceso



- 1 Etiquetado de puntos de medición
- 2 Valores actuales del proceso
- 3 Símbolo "Función de botón"
- 4 Símbolo "Parametrización protegida"

Fig. 45 Visualización del proceso (ejemplo)

La visualización del proceso aparece en la pantalla LCD cuando se enciende el dispositivo. Muestra información sobre el dispositivo y los valores actuales del proceso.

La forma en que se muestran los valores actuales del proceso puede ajustarse en el nivel de configuración. Los símbolos en la parte inferior de la pantalla de proceso se utilizan para indicar las funciones de los botones y , además de otra información.

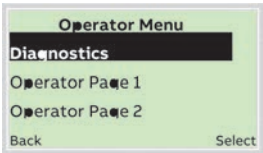
Símbolo	Descripción
	Abrir el nivel de información. Cuando el modo Autoscroll está activado, el icono aparece aquí y las páginas del operario se muestran automáticamente una tras otra.
	Abrir el nivel de configuración.
	El dispositivo está protegido contra cambios en la parametrización.

Pasar al nivel de información (menú del operario)

En el nivel de información, el menú de operario permite visualizar información de diagnóstico y elegir las páginas de operario que se van a mostrar.



1. Abra el  mediante el menú de operario.



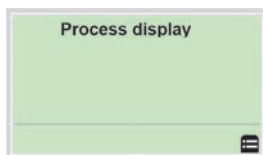
2. Seleccione el submenú deseado con  / .

3. Confirme la selección con .

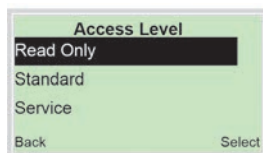
Menú	Descripción
.../Menú Operario	
Diagnóstico	Selección del submenú <diagnóstico>; véase también el apartado 5.8 Mensajes de error en la pantalla LCD .
Operario Página 1 a n	Selección de la página del operario que se mostrará.
Desplazamiento automático	Cuando se activa el Desplazamiento automático o "Autoscroll", se inicia la conmutación automática de las páginas del operario en la pantalla de proceso.
Vista de señal	Selección del submenú "Vista de señal" (solo para fines de servicio).

6.7 Paso al nivel de configuración (parametrización)

Los parámetros del dispositivo pueden visualizarse y modificarse en el nivel de configuración.



1. Cambie al nivel de configuración con .



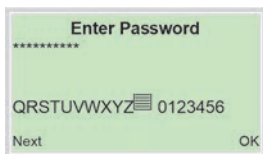
2. Seleccione el nivel de acceso deseado mediante  / .
3. Confirme la selección con .

Nota: Hay tres niveles de acceso. Se puede definir una contraseña para el nivel "Estándar". No hay contraseña por defecto. Por razones de seguridad, se recomienda establecer una contraseña.

Nivel de acceso	Descripción
Solo lectura	Todos los parámetros están bloqueados. Los parámetros son de sólo lectura y no pueden modificarse.
Estándar	Todos los parámetros son modificables.
Servicio	Solo el Servicio de Atención al Cliente tiene acceso al menú Servicio.

Una vez que haya accedido al nivel de acceso correspondiente, podrá editar o restablecer la contraseña. Restablecer (estado 'sin contraseña definida') seleccionando  como contraseña.

La nueva contraseña asignada no será válida hasta que se cierre la sesión en "Estándar".



4. Introduzca la contraseña correspondiente (véase el apartado **5.7 Selección y modificación de parámetros**). No hay contraseña preestablecida en los ajustes de fábrica. Los usuarios pueden pasar al nivel de configuración sin introducir la contraseña.

El nivel de acceso seleccionado permanece activo durante 3 minutos. Dentro de este período de tiempo puede alternar entre la visualización del proceso y el nivel de configuración sin volver a introducir la contraseña.

5. Utilice  para confirmar la contraseña.

La pantalla LCD indica ahora la primera opción de menú del nivel de configuración.

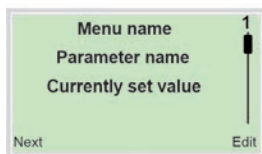
6. Seleccione un menú utilizando  / .

7. Confirme la selección con .

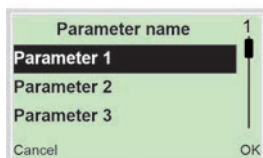
6.8 Selección y modificación de parámetros

Entrada de la tabla

Cuando se realiza una entrada desde una tabla, se selecciona un valor de una lista de valores de parámetros.



1. Seleccione los parámetros que desea configurar en el menú.
2. Utilice  para abrir la lista de valores de parámetros disponibles. Se resalta el valor del parámetro que se está configurando.

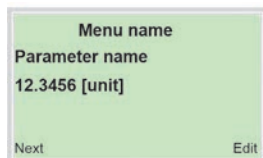


3. Seleccione el valor deseado con  / .
4. Confirme la selección con .

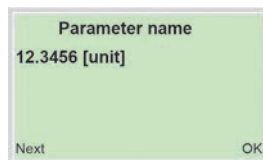
Con esto concluye el proceso de selección del valor de un parámetro.

Entrada numérica

Cuando se realiza una entrada numérica, el valor se indica introduciendo las posiciones decimales individuales.



1. Seleccione los parámetros que desea ajustar en el menú.
2. Utilice  para abrir el parámetro que quiere editar. Se resalta el decimal actualmente seleccionado.

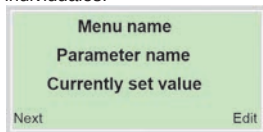


3. Utilice  para seleccionar el decimal que desea cambiar.
4. Utilice  /  para introducir el valor deseado.
5. Utilice  para seleccionar el siguiente decimal.
6. Si es necesario, seleccione decimales adicionales de acuerdo con los pasos 3 a 4.
7. Use  para confirmar su configuración.

Con esto concluye el procedimiento para cambiar el valor de un parámetro.

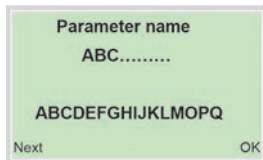
Entrada alfanumérica

Cuando se realiza una entrada alfanumérica, el valor se indica introduciendo las posiciones decimales individuales.



Menu name
Parameter name
Currently set value
Next Edit

1. Seleccione los parámetros que desea ajustar en el menú.
2. Use  para abrir el parámetro que quiere editar. Se resalta el decimal actualmente seleccionado.



Parameter name
ABC.....
ABCDEFGHIJKLMOPQ
Next OK

3. Utilice  para seleccionar el decimal que desea cambiar.
4. Utilice  /  para introducir el valor deseado.
5. Utilice  para seleccionar el siguiente decimal.
6. Si es necesario, seleccione decimales adicionales de acuerdo con los pasos 3 a 4.
7. Use  para confirmar su configuración.

Con esto concluye el procedimiento para cambiar el valor de un parámetro.

6.9 Mensajes de error en la pantalla LCD

En caso de error, aparece un mensaje con un símbolo y un texto (por ejemplo, Electrónica) en la parte inferior de la pantalla de proceso.
El texto que aparece proporciona información sobre el área en la que se ha producido el error.



Los mensajes de error se dividen en cuatro grupos de acuerdo con el esquema de clasificación NAMUR. El grupo asignado solo puede modificarse mediante un DTM o un EDD:

Símbolo	Descripción
	Error/fallo
	Comprobación de funcionamiento.
	Fuera de las especificaciones.
	Necesita mantenimiento.

Los mensajes de error también se dividen en las siguientes áreas:

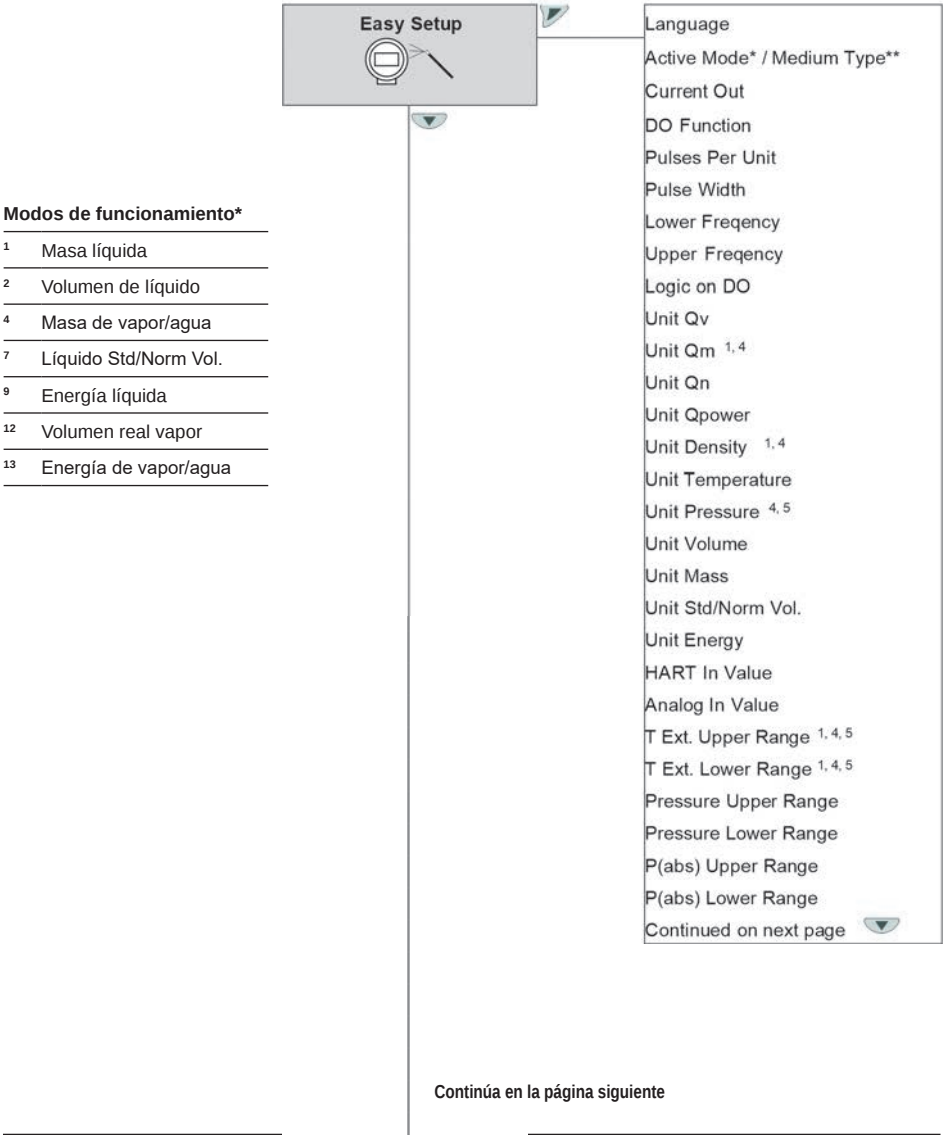
Rango	Descripción
Funcionamiento	Error/alarma debido a las condiciones actuales de funcionamiento.
Sensor	Error/alarma del sensor del caudalímetro.
Electrónica	Error/alarma de la electrónica.
Configuración	Error/alarma debido a la configuración del dispositivo.

Nota: Para obtener una descripción detallada de los errores e instrucciones de solución de problemas, consulte el apartado **7 Diagnóstico/mensajes de error**.

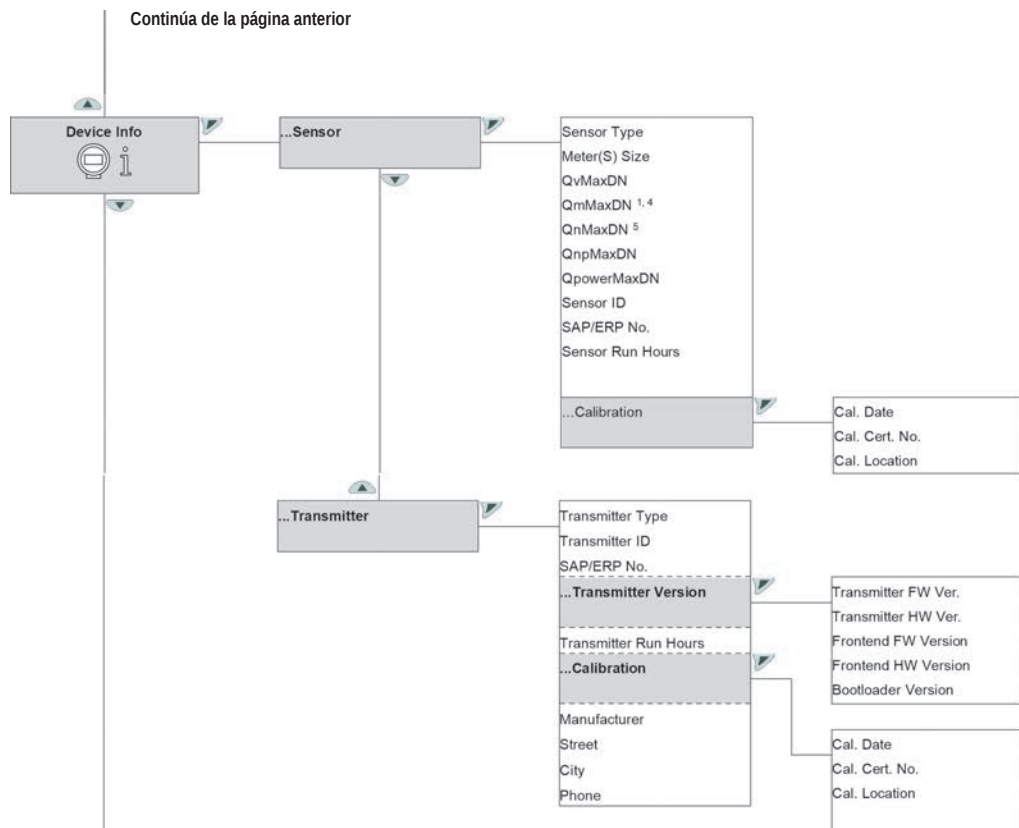
6.10 Resumen de parámetros

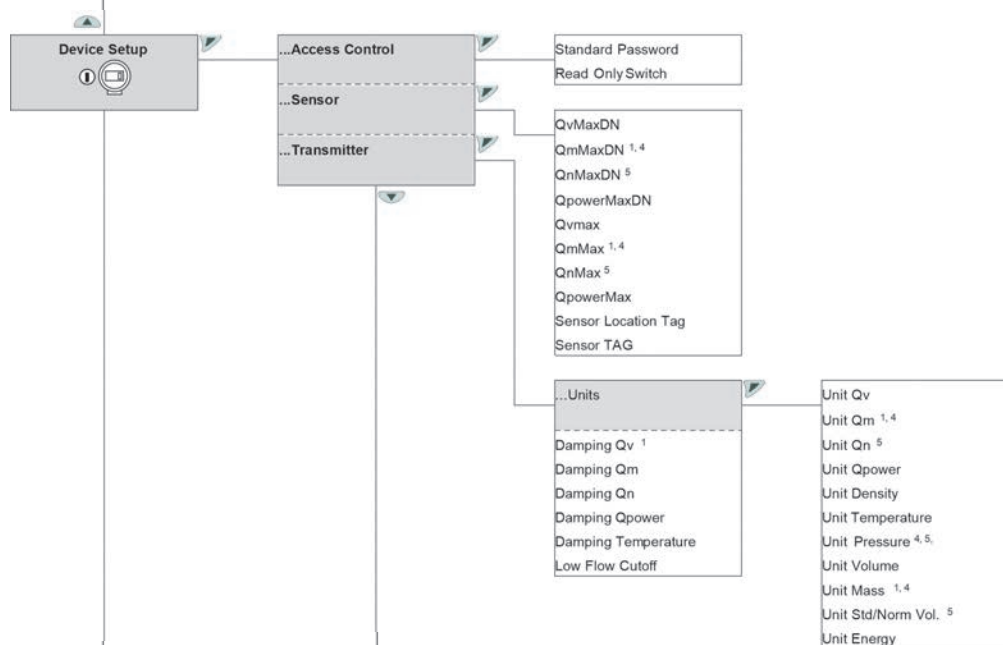
Nota: Esta vista general de parámetros muestra todos los menús y parámetros disponibles en el dispositivo. Dependiendo de la versión y configuración del dispositivo, puede que no todos los menús y parámetros sean visibles en él.

Los distintos modos de funcionamiento tienen pantallas de menú diferentes. En esta vista general, los menús están marcados con números que solo aparecen en determinados modos de funcionamiento.

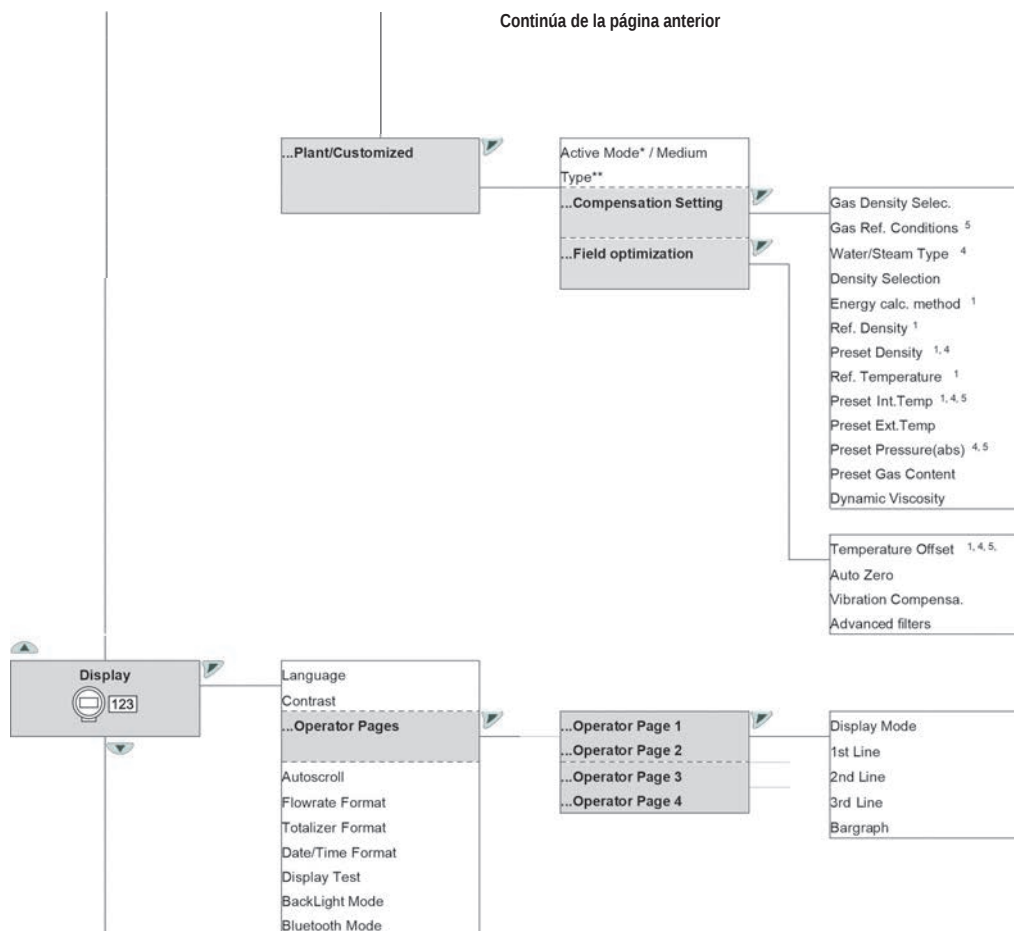


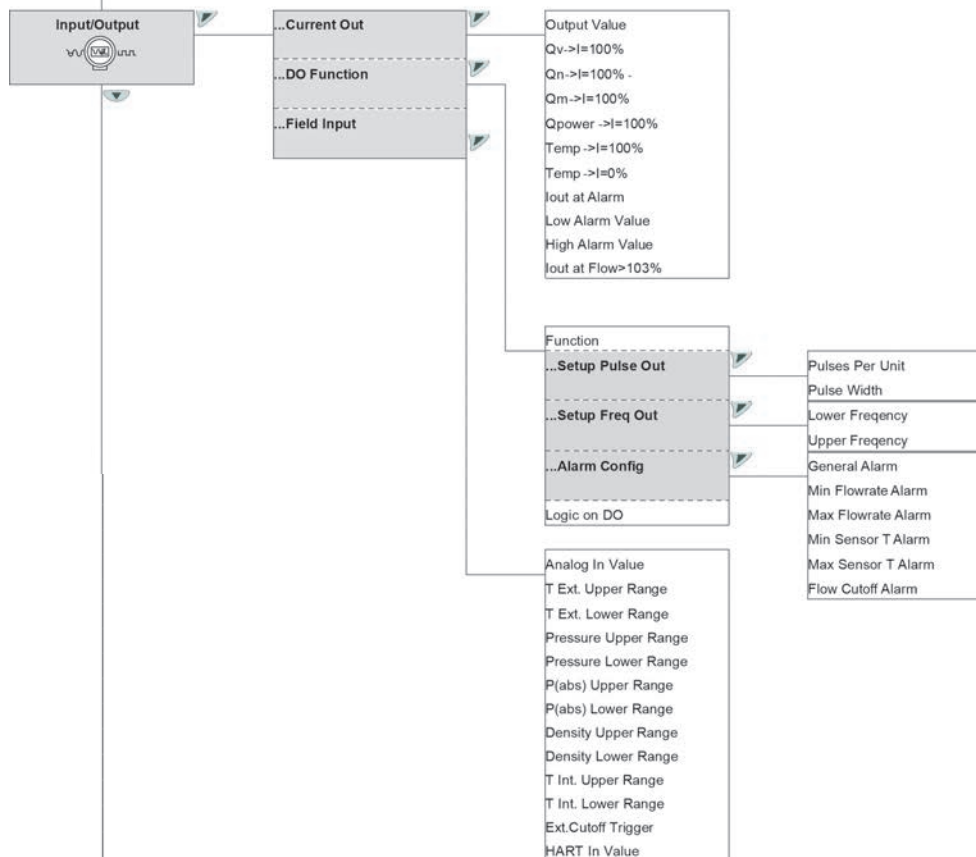
Continued
 Density Upper Range
 Density Lower Range
 Ext.Cutoff Trigger
 Gas Density Selec.
 Gas Ref. Conditions ⁵
 Water/Steam Type ⁴
 Density Selection
 Energy calc. method
 Ref. Density ¹
 Preset Density ^{1,4}
 Ref. Temperature ¹
 Preset Int.Temp ^{1,4,5}
 Preset Ext.Temp
 Preset Pressure(abs) ^{4,5}
 Qvmax
 QnMax ⁵
 QmMax ⁴
 QpowerMax
 Damping Qv
 Damping Qn ^{1,5}
 Damping Qm ⁴
 Damping Qpower
 Temp ->I=0%
 Damping Temperature
 Iout at Alarm
 Low Alarm Value
 High Alarm Value
 Auto Zero
 Low Flow Cutoff

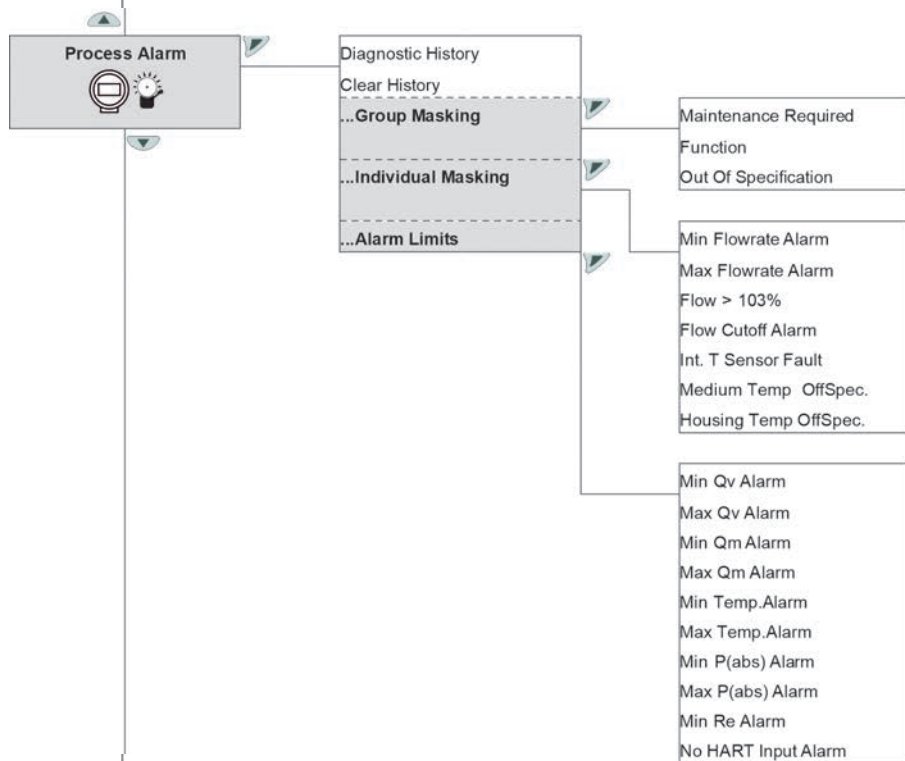




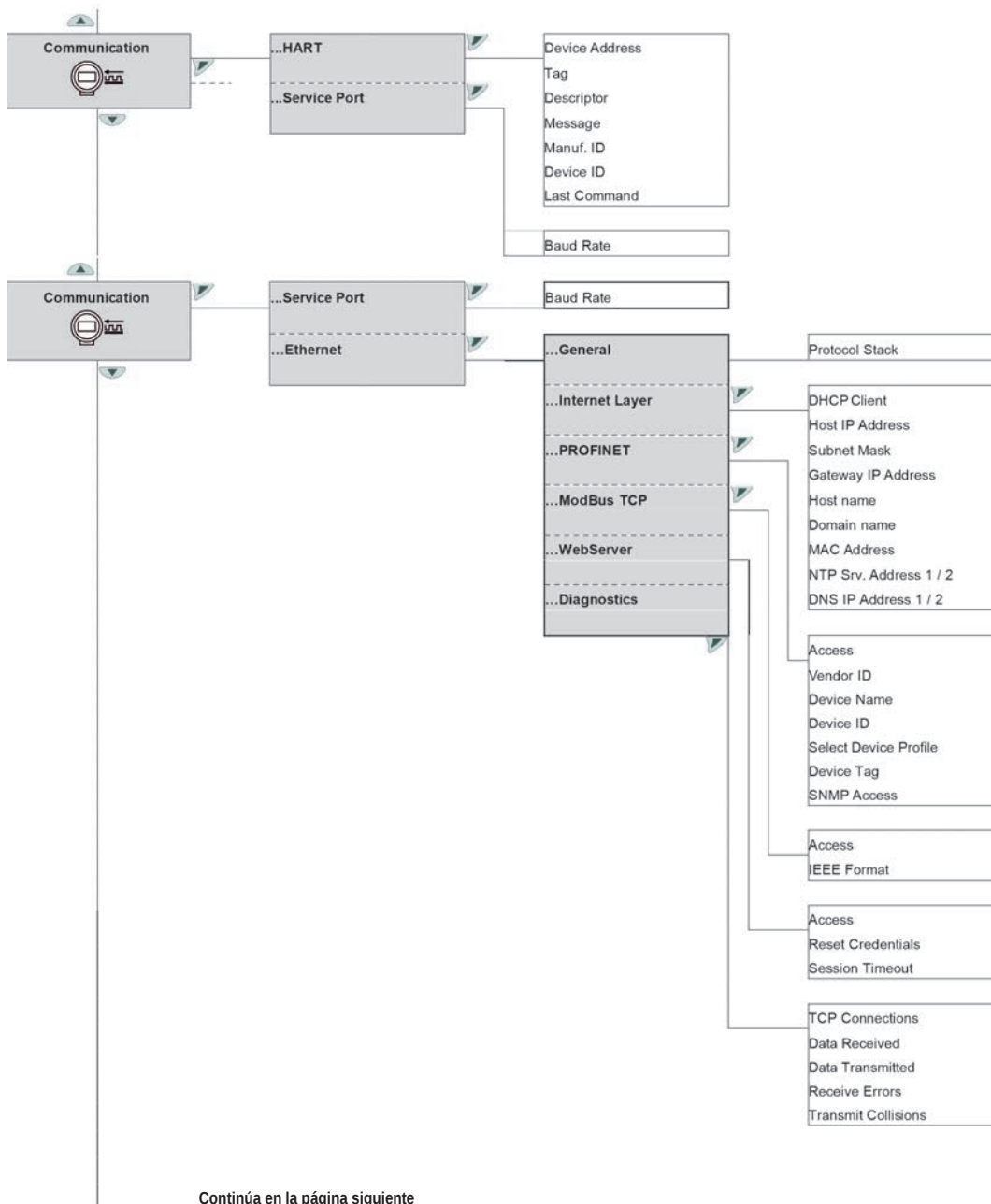
Continúa en la página siguiente



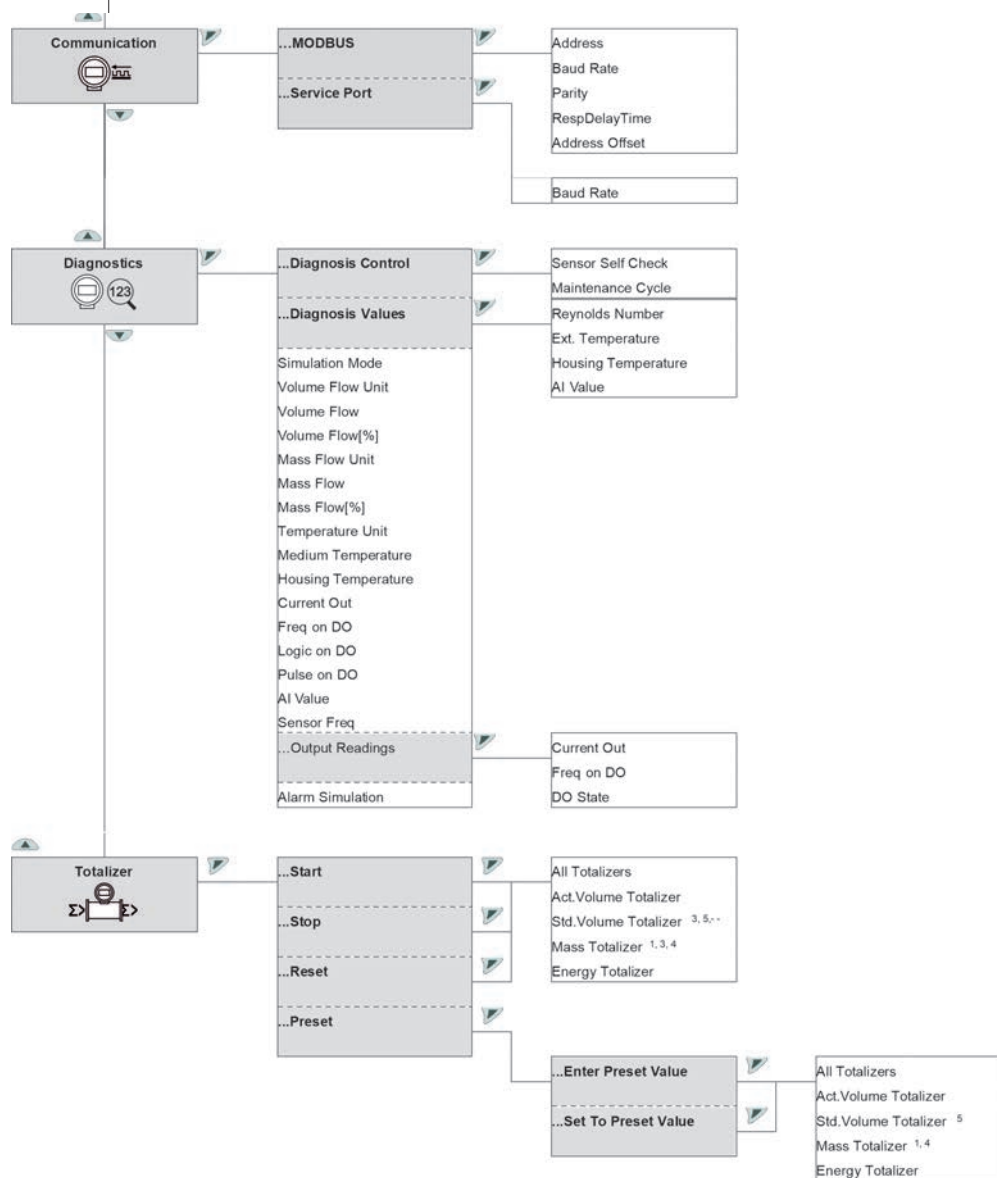




Nota: El menú Comunicación depende del diseño del dispositivo.



Continúa en la página siguiente



6.11 Descripción de los parámetros

Nota

Esta vista general de parámetros muestra todos los menús y parámetros disponibles en el dispositivo. Dependiendo de la versión y configuración del dispositivo, puede que no todos los menús y parámetros sean visibles en él.

6.11.1 Menú: Configuración fácil

Menú/parámetro	Descripción
Configuración fácil	
Idioma	Seleccionar el idioma del menú.
Modo activo	Selección del modo de funcionamiento (solo para dispositivos con comunicación HART® o Modbus®). Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.
Valor de salida	Selección de la variable de proceso emitida en la salida actual. - Q: Flujo - T: Temperatura
Función DO	Selección de la función de la salida digital. - Ninguna: Salida digital desactivada. - Lógica en DO: Salida digital como salida binaria (por ejemplo, como salida de alarma). - Pulso en DO: Salida digital DO1 como salida de pulsos. En el modo de pulsos, los pulsos se emiten por unidad (por ejemplo, 1 pulso por m³). - Frecuencia en DO: Salida digital DO1 como salida de frecuencia. En modo frecuencia, se emite una frecuencia proporcional al caudal. La frecuencia máxima puede configurarse de acuerdo con el valor del rango superior.
Pulsos por unidad	Ajuste de los pulsos por unidad del modo de funcionamiento seleccionado y de la anchura de pulso para la función "Pulso sobre DO" de la salida digital.
Ancho de pulso	Disponible solo si la salida digital se ha configurado como salida de pulsos.
Frecuencia inferior	Ajuste del rango de frecuencias para la función 'Frec on DO' de la salida digital.
Frecuencia superior	Disponible solo si la salida digital se ha configurado como salida de frecuencia.
Lógica en DO	Seleccione las propiedades de conmutación de la salida binaria. - Normalmente cerrado: Salida binaria para abrir un contacto normalmente cerrado. - Normalmente abierto: Salida binaria para cerrar un contacto normalmente abierto.
Unidad Q_v	Selección de la unidad de caudal volumétrico. m³/s, m³/min, m³/h, m³/Tag, ft³/s, ft³/min, ft³/h, ft³/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, usgal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/día, barrel/s, barrels/min, barrel/h, barrels/día Ajuste de fábrica: l/min
Unidad Q_m	Selección de la unidad de caudal másico. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/día, lbs/s, lbs/min, lbs/h, lbs/d, uton/min, uton/h, uton/día, kl/s, kl/min, kl/h, kl/día

Menú/parámetro	Descripción
Configuración fácil	
Unidad Q_{nv}	Selección de la unidad de caudal estándar. m^3/s, m^3/min, m^3/h, m^3/Tag, ft^3/s, ft^3/min, ft^3/h, ft^3/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, $us\ gal/s$, $usgal/min$, $us\ gal/h$, $us\ gal/Tag$, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial $gal/día$, barrel/s, barrel/min, barrel/h, barrel/día, kft^3/s, kft^3/min, kft^3/h, $kft^3/día$, hl/s, hl/min, hl/h, $hl/día$, kl/s, kl/min, kl/h, $kl/día$ Ajuste de fábrica: l/min
Unidad $Q_{potencia}$	Selección de la unidad de potencia. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, $KJ/día$, MJ/h
Densidad unitaria	Selección de la unidad de densidad. kg/m^3 , g/cm^3 , kg/l , g/ml , g/l , lb/in^3 , lb/ft^3
Unidad de temperatura	Selección de la unidad de temperatura. kelvin, celsius, fahrenheit
Presión unitaria	Selección de la unidad de presión. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, $mbar$, $mm\ H_2O$, psi, kg/cm^2
Unidad de volumen	Selección de la unidad del totalizador de volumen. m^3, ft^3, l, $milli\ l$, $hecto\ l$, $imp\ gallon$, $us\ gallon$, $us\ barrels\ beer$
Unidad de masa	Selección de la unidad del medidor de masa. g , kg , t , $us\ ton$, $uk\ ton$, $libras$, $onzas$
Unidad Vol. Std/Norm	Selección de la unidad del totalizador de volumen estándar. m^3, ft^3, l, $milli\ l$, $hecto\ l$, $imp\ gallon$, $us\ gallon$, $us\ barrels\ beer$
Unidad de energía	Selección de la unidad de potencia. J, KJ, MJ, KWH Selección de las variables de proceso medidas a través de la entrada HART (solo para dispositivos con comunicación HART). - Ninguna: No hay transmisor remoto en la entrada. - Temperatura: Transmisor de temperatura remoto en la entrada (transmisor en el flujo inverso de un ciclo de calefacción o refrigeración para el cálculo de energía neta o transmisor en la salida del dispositivo (véase el apartado 3.4 Instalación para medición externa de presión y temperatura) para compensación de temperatura, si no es posible/deseable la medición interna de temperatura). - Presión: Transmisor de presión remoto en la entrada. - Presión(abs): Transmisor remoto de presión absoluta en la entrada. - Contenido de gas: Analizador de gas remoto en la entrada. - Densidad: Transmisor remoto en la entrada. - T. Int.: Transmisor de temperatura externo, por ejemplo, para utilizar un transmisor de temperatura remoto en lugar del sensor de temperatura interno para aumentar la precisión o reducir el tiempo de respuesta. Consulte la sección 4.9.2 Entrada HART.
Valor de entrada analógico	Selección de las variables de proceso medidas a través de la entrada analógica (solo para dispositivos con comunicación HART). Para la descripción, véase el parámetro "Valor de entrada HART". Consulte la sección 3.18.6 Entrada analógica de 4 a 20 mA.

Menú/parámetro	Descripción
Configuración fácil	
T Ext. Rango superior	
T Ext. Rango inferior	
Rango superior presión	
Rango presión inferior	Ajuste de los límites del rango de medición para el transmisor externo en la entrada analógica.
P(abs) Rango superior	El valor superior se aplica para una corriente de 20 mA en la entrada analógica, el valor inferior para una corriente de 4 mA.
P(abs) Rango inferior	La disponibilidad de este parámetro depende de la variable de proceso seleccionada para la entrada analógica.
Rango superior densidad	
Rango inferior densidad	
Rango superior Gas%	
Rango inferior Gas%	
Disparador de desconex. ext.	Selección del punto de conmutación para desconectar externamente la salida a través de la entrada analógica. Si se sobrepasa el punto de conmutación, la medición del caudal se pone a cero. Posibles puntos de conmutación: > 4 mA, > 8 mA, > 12 mA.
Corr. masa líquida	Selección del método de corrección para la medición de la masa líquida en el modo de funcionamiento "Masa líquida". - Ninguna: Caudal másico de líquido, basado en la determinación directa de la densidad de funcionamiento mediante entrada analógica, entrada HART o un valor preestablecido constante. - Corr. densidad: Caudal másico de líquido, en función de la densidad en condiciones de referencia y del coeficiente de expansión de la densidad. - Corr. volumen: Caudal másico de líquido, basado en la densidad en condiciones de referencia y el coeficiente de dilatación volumétrica. Consulte la sección 4.9.2 HART Inout para obtener más información.
Tipo agua/vapor	Si se selecciona "Masa de vapor/agua" como modo de funcionamiento, debe hacerse otra selección "Tipo de agua/vapor". Las opciones son: - Vapor sobrecalentado - Vapor saturado - Agua caliente Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento y el apartado 4.9.10 Medición de energía para vapor/agua caliente de acuerdo con IAPWS-IF97 para obtener información adicional.

Menú/parámetro	Descripción
Configuración fácil	
Selección de densidad	Selección de la fuente de densidad de vapor en el modo de funcionamiento "Masa de vapor/agua". - Ext. Densidad: Transmisor de densidad remoto en entrada HART o analógica. - Calc. a partir de P&T: Cálculo de la densidad para vapor saturado y vapor sobrecalentado utilizando un transmisor de presión remoto y el sensor de temperatura integrado. - Calc. a partir de T: Cálculo de la densidad del vapor saturado mediante el sensor de temperatura integrado. - Calc. a partir de P: Cálculo de la densidad solo a partir de la presión.
Método calc. energía	Selección del tipo de cálculo energético en el modo de funcionamiento Vapor/Agua Energía. - Energía bruta: Se registra la cantidad de energía que fluye a través del dispositivo. No se tiene en cuenta el posible reflujo de energía en forma de condensado. - Energía neta: Se registra la cantidad de energía que fluye a través del dispositivo. Cualquier reflujo de energía en forma de condensado se deduce de nuevo de la cantidad de energía. Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento y el apartado 4.9.10 Medición de energía para vapor/agua caliente de acuerdo con IAPWS-IF97 para obtener información adicional.
Densidad Ref.	Ajuste de la densidad estándar del medio de medición.
Densidad preajustada	Densidad seleccionada como constante (densidad de funcionamiento) del medio de medición.
Temperatura Ref.	Ajuste de la temperatura de referencia.
Temp. Int. preajustada	Temperatura seleccionada como constante del medio de medición. El valor introducido debe corresponder lo más fielmente posible a la temperatura del medio de medición en el tubo del medidor.
Temp. Ext. preajustada	Temperatura de retorno seleccionada como constante para el cálculo del consumo neto de energía.
Presión prefijada (abs)	Presión seleccionada como constante del medio de medición.
Contenido de gas preestablecido	Contenido de metano seleccionado como constante.
Q_v max	
Q_n Max	
Q_{vp} Max	Ajuste del caudal o de la cantidad de energía a la que la salida de corriente debe emitir 20 mA (100%).
Q_{np} Max	El valor introducido debe ser como mínimo el 15% de $Q_{...maxDN}$.
Q_m Max	
$Q_{potencia}$ Max	

Menú/parámetro	Descripción
Configuración fácil	
Amortiguación Q_v	
Amortiguación Q_n	
Amortiguación Q_{vp}	Ajuste de la amortiguación (el valor se refiere a 1 T [Tau]).
Amortiguación Q_{np}	El valor se refiere a un cambio escalonado del caudal o de la cantidad de energía.
Amortiguación Q_m	El valor afecta al valor instantáneo en la pantalla de proceso y en la salida de corriente.
Amortiguación $Q_{potencia}$	Ajuste por defecto: 1 segundo
Temp->I=0%	
Temp->I=100%	Ajuste de la temperatura a la que la salida de corriente debe emitir 20 mA o 4 mA. Solo disponible si en el parámetro 'ValorSalida' se ha seleccionado 'Temperatura'.
Temperatura de amortiguación	Ajuste de la amortiguación (el valor se refiere a 1 T [Tau]). El valor se refiere a un cambio escalonado de la temperatura. El valor afecta al valor instantáneo en la pantalla de proceso y en la salida de corriente.
Iout en Alarma	Selección del estado de la salida actual en condición de error. La corriente de salida "mín." o "máx." se configura en el menú siguiente.
Valor de alarma bajo	Permite configurar la corriente de la alarma mínima.
Valor de alarma alto	Permite configurar la corriente de la alarma máxima.
Auto Cero	Inicia el equilibrado automático del punto cero mediante  . Nota: Antes de ajustar el punto cero, asegúrese de que: - No haya flujo a través del sensor (cierre todas las válvulas, dispositivos de cierre, etc.) - El sensor está completamente lleno del medio de medición para realizar la medición. - El proceso de ajuste dura aproximadamente 45 segundos. - Si el equilibrado automático del punto cero no produce los resultados deseados, consulte el apartado 5.12 Equilibrado del punto cero en condiciones de funcionamiento.
Desconexión por flujo bajo	Establece el umbral de conmutación para la desconexión por bajo caudal. El valor ajustado se refiere al valor $Q_{...maxDN}$ en el modo de funcionamiento seleccionado. Si el caudal es inferior al umbral de conmutación, no hay medición de caudal. Si elige 0% se desactiva la desconexión por bajo caudal.

Descripción de los parámetros

6.11.2 Menú: Información del dispositivo

Nota

Este menú solo sirve para visualizar los parámetros del dispositivo. Los parámetros se muestran independientemente del nivel de acceso configurado, pero no pueden modificarse.

Menú/parámetro	Descripción
Información del dispositivo	
Sensor	Selección del submenú 'Sensor' mediante  .
Transmisor	Selección del submenú 'Transmisor' mediante  .

Información del dispositivo/sensor

Tipo de sensor	Muestra el tipo de sensor. ▪ Remolino: Caudalímetros de remolino SLM30-E
Caudalímetro(V) Tamaño, Caudalímetro(S) Tamaño	Muestra el diámetro nominal del sensor.
Q_{vMax}^{DN}	Muestra el valor máximo configurable del rango superior para el modo de funcionamiento respectivo. Solo a título informativo; el valor no puede modificarse: se calcula a partir de Q_{nMax}^{DN} para el medio respectivo y los parámetros establecidos, como densidad, presión o temperatura.
Q_{vpMax}^{DN}	
Q_{mMax}^{DN}	
Q_{nMax}^{DN}	
Q_{npMax}^{DN}	
$Q_{powerMax}^{DN}$	
ID del sensor	Muestra el número de identificación del sensor.
Nº SAP/ERP	Muestra el número de pedido del sensor.
Horas de funcionamiento del sensor	Muestra las horas de funcionamiento del sensor.
Calibración	Selección del submenú 'Calibración' mediante  .

Información del dispositivo/Sensor/Calibración

Fecha Cal.	Fecha de calibración del sensor.
Cert. Cal. N.º	Identificación (nº) del certificado de calibración correspondiente.
Ubicación Cal.	Lugar de calibración del sensor.

Menú/parámetro	Descripción
Información del dispositivo/ Transmisor	
Tipo de transmisor	Muestra el tipo de transmisor.
ID del transmisor	Muestra el número de identificación del transmisor.
Nº SAP/ERP	Muestra el número de pedido del transmisor.
Versión del transmisor	Selección del submenú "Versión del transmisor" utilizando  .
Horas de funcionamiento del transmisor	Muestra las horas de funcionamiento del transmisor.
Calibración	Selección del submenú Calibración mediante  .
Fabricante	Nombre del fabricante.
Calle	Dirección del fabricante (calle).
Ciudad	Dirección del fabricante (ciudad).
Teléfono	Número de teléfono del fabricante.

Información del dispositivo/Transmisor/Versión del transmisor

Ver. FW Transmisor	Muestra la versión del software del transmisor.
Ver. HW Transmisor	Muestra la versión de hardware del transmisor.
Versión FW Frontend	Muestra la versión del software del sensor.
Versión HW Frontend	Muestra la versión de hardware del sensor.
Versión del cargador de arranque	Muestra la versión del "bootloader" o cargador de arranque.

Nota

La versión de firmware especificada en la placa de características es una combinación de la versión de software del transmisor y la versión de software del sensor.

Información del dispositivo/Transmisor/Calibración

Fecha Cal.	Fecha de calibración del transmisor.
Cert. Cal. N.º	Identificación (nº) del certificado de calibración correspondiente.
Ubicación Cal.	Lugar de calibración del transmisor.

Descripción de los parámetros

6.11.3 Menú: Configuración del dispositivo

Menú/parámetro	Descripción
Configuración del dispositivo	
Control de acceso	Selección del submenú 'Control de acceso' mediante  .
Sensor	Selección del submenú 'Sensor' mediante  .
Transmisor	Selección del submenú 'Transmisor' mediante  .
Planta/Personalizado	Selección del submenú 'Planta/Personalizado' mediante  .

Configuración del dispositivo/Control de acceso

Contraseña estándar	Introducción/modificación de la contraseña del nivel de acceso "Estándar".
Conmutador de solo lectura	Muestra la posición del conmutador de protección contra escritura (protección contra escritura por hardware). Consulte la sección 4.9.3 Conmutador DIP de la tarjeta de comunicación HART® o 4.9.5 Conmutador DIP de la tarjeta de comunicación Modbus .

Configuración del dispositivo/Sensor

Q_{vMax}^{DN}	
Q_{vpMax}^{DN}	
Q_{mMax}^{DN}	
Q_{nMax}^{DN}	
Q_{npMax}^{DN}	
$Q_{powerMax}^{DN}$	
Q_{vMax}	
Q_{vpMax}	
Q_{mMax}	Ajuste del caudal o de la cantidad de energía a la que la salida de corriente debe emitir 20 mA (100%).
Q_{nMax}	El valor introducido debe ser como mínimo el 15% de $Q_{...max}^{DN}$.
Q_{npMax}	
$Q_{powerMax}$	
Etiqueta de ubicación del sensor	Introduzca el número TAG del sensor del caudalímetro (mostrado en la parte superior izquierda de la pantalla de proceso). Alfanumérico, máximo 20 caracteres.
TAG Sensor	Introduzca el número TAG del sensor de medición. Alfanumérico, máximo 20 caracteres.

Menú/parámetro	Descripción
Configuración del dispositivo / Transmisor	
Unidades	Selección del submenú "Unidades" mediante  .
Amortiguación Q_v	
Amortiguación Q_{np}	
Amortiguación Q_m	Ajuste de la amortiguación (el valor se refiere a 1 T [Tau]).
Amortiguación Q_n	El valor se refiere a un cambio de paso en el caudal, la cantidad de energía o la temperatura.
Amortiguación Q_{np}	El valor afecta al valor instantáneo en la pantalla de proceso y en la salida de corriente.
Amortiguación $Q_{potencia}$	Ajuste por defecto: 1 segundo
Temperatura de amortiguación	
Desconexión por flujo bajo	Establece el umbral de conmutación para la desconexión por bajo caudal. El valor ajustado se refiere al valor Q_{maxDN} en el modo de funcionamiento seleccionado. Si el caudal es inferior al umbral de conmutación, no hay medición de caudal. Si elige 0% se desactiva la desconexión por bajo caudal.

Configuración del dispositivo/Transmisor/Unidades

Unidad Q_v	Selección de la unidad de caudal volumétrico. m³/s, m³/min, m³/h, m³/Tag, ft³/s, ft³/min, ft³/h, ft³/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, usgal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/día, barrel/s, barrels/min, barrel/h, barrels/día Ajuste de fábrica: l/min
Unidad Q_m	Selección de la unidad de caudal másico. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/día
Unidad Q_{nv}	Selección de la unidad de caudal estándar. m³/s, m³/min, m³/h, m³/Tag, ft³/s, ft³/min, ft³/h, ft³/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, usgal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/día, barrel/s, barrels/min, barrel/h, barrels/día Ajuste de fábrica: l/min
Unidad $Q_{potencia}$	Selección de la unidad de medida de la energía. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, KJ/día, MJ/h
Densidad unitaria	Selección de la unidad de densidad. kg/m³, g/cm³, kg/l, g/ml, g/l, lb/in, lb/ft³
Unidad de temperatura	Selección de la unidad de temperatura. kelvin, celsius, fahrenheit
Presión unitaria	Selección de la unidad de presión. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, mbar, psi, kg/cm²
Unidad de volumen	Selección de la unidad del totalizador de volumen. m³, ft³, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer

Menú/parámetro	Descripción
Configuración del dispositivo/Transmisor/Unidades	
Unidad de masa	Selección de la unidad del contador de masa. g, kg, t, libra, onza
Unidad Vol. Std/Norm	Selección de la unidad del totalizador de volumen estándar. m³, ft³, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unidad de energía	Selección de la unidad de potencia. J, KJ, MJ, KWH
Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado	
Modo activo	Selección del modo de funcionamiento (solo para dispositivos con comunicación HART o Modbus). Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.
Ajuste de la compensación	Selección del submenú "Ajuste de compensación" mediante  .
Optimización del campo	Selección del submenú "Optimización de campo" utilizando  .
Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Ajuste de la compensación	
Corr. masa líquida	Selección del método de corrección para la medición de la masa líquida en el modo de funcionamiento "Masa líquida". ▪ Ninguna: Caudal másico de líquido, basado en la determinación directa de la densidad de funcionamiento mediante entrada analógica, entrada HART o un valor preestablecido constante. ▪ Corr. densidad: Caudal másico de líquido, en función de la densidad en condiciones de referencia y del coeficiente de expansión de la densidad. ▪ Corr. volumen: Caudal másico de líquido, basado en la densidad en condiciones de referencia y el coeficiente de dilatación volumétrica. Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.
Coef. Exp. Volumen	Ajuste del coeficiente de expansión volumétrica. Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.
Densidad/Coef. exp.	Ajuste del coeficiente de expansión de la densidad. Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.
Capacidad de calor específico	Ajuste del valor calorífico del medio de medición en el modo de funcionamiento "Potencia de gas". Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.
Tipo agua/vapor	Selección del tipo de medio en el modo de funcionamiento "Masa de vapor/agua". • Vapor saturado: Vapor saturado. • Vapor sobrecalentado: Vapor sobrecalentado. • Agua caliente: Agua caliente. Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.

Menú/parámetro	Descripción
Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Ajuste de compensación cont.	
Selección de densidad	Selección de la fuente de densidad de vapor en el modo de funcionamiento "Masa de vapor/agua". • Ext. Densidad: Transmisor de densidad remoto en entrada HART o analógica. • Calc. a partir de P&T: Cálculo de la densidad para vapor saturado y vapor sobrecalentado utilizando un transmisor de presión remoto y el sensor de temperatura integrado. • Calc. a partir de T: Cálculo de la densidad del vapor saturado mediante el sensor de temperatura integrado. • Calc. a partir de P: Cálculo de la densidad solo a partir de la presión
Método calc. energía	Selección del tipo de cálculo energético en el modo de funcionamiento Vapor/Agua Energía. • Energía bruta: Se registra la cantidad de energía que fluye a través del dispositivo. Cualquier reflujo de energía en forma de condensado no se tiene en cuenta. • Energía neta: Se registra la cantidad de energía que fluye a través del dispositivo. Cualquier reflujo de energía en forma de condensado se deduce de nuevo de la cantidad de energía. Consulte el apartado 4.9.8 Modos de funcionamiento para obtener más información.

Menú/parámetro	Descripción
Configuración del dispositivo/Planta/Personalización/Optimización del campo	
Densidad Ref.	Ajuste de la densidad estándar del medio de medición.
Densidad preajustada	Densidad seleccionada como constante (densidad de funcionamiento) del medio de medición.
Temperatura Ref.	Ajuste de la temperatura de referencia.
Temp. Int. preajustada	Temperatura seleccionada como constante del medio de medición. El valor introducido debe corresponder lo más fielmente posible a la temperatura del medio de medición en el tubo del medidor.
Temp. Ext. preajustada	Temperatura de retorno seleccionada como constante para el cálculo del consumo neto de energía.
Presión prefijada (abs)	Presión seleccionada como constante del medio de medición.
Contenido de gas preestablecido	Contenido de metano seleccionado como constante.
Viscosidad dinámica	Ajuste de la viscosidad dinámica del medio de medición.
Desviación de temperatura	Ajuste de la corrección de offset para la medición de la temperatura interna. Aquí se puede corregir cualquier desviación entre la medición de la temperatura interna y una medición de la temperatura externa. Al hacerlo, el valor de corrección debe compensarse con el valor de equilibrado existente. La corrección puede mejorar significativamente la precisión; por ejemplo, en una medición de vapor saturado que no tiene en cuenta la presión. El sensor de temperatura viene calibrado de fábrica de 22 a 28 °C (71,6 °F a 82,4 °F). A temperaturas de funcionamiento significativamente fuera de este rango, pueden producirse errores de hasta ±2 K, que pueden corregirse en condiciones de funcionamiento.
Auto Cero	Inicia el equilibrado automático del punto cero mediante  . AVISO Antes de ajustar el punto cero, asegúrese de que: ▪ No haya flujo a través del sensor (cierre todas las válvulas, dispositivos de cierre, etc.). ▪ El sensor está completamente lleno del medio de medición para realizar la medición. ▪ El proceso de ajuste dura aproximadamente 45 segundos. ▪ Si el equilibrado automático del punto cero no produce los resultados deseados, consulte el apartado 5.12 Equilibrado del punto cero en condiciones de funcionamiento.
Estado de Auto Cero	Indicación de si se ha realizado el equilibrado automático del punto cero. Si el punto cero no es estable (indicador de caudal para caudal cero), debe realizarse un equilibrado automático.
Umbral Caudal BAJO	Ajuste del equilibrado manual del punto cero. Cuanto mayor sea el valor introducido, menor será la sensibilidad del sensor. Rango de ajuste: 7 a 2000. Véase la sección 5.12 Equilibrio del punto cero en condiciones de funcionamiento.
Filtros avanzados	3 selecciones posibles: 1. Off. 2. Filtro de estancamiento 3. Filtro de ruido para eliminar los efectos del ruido en la salida. para eliminar las caídas en la gama baja.

Descripción de los parámetros

6.11.4 Menú: Pantalla

Menú/parámetro	Descripción
Pantalla	
Idioma	Seleccionar el idioma del menú.
Contraste	Ajuste del contraste de la pantalla LCD.
Páginas del operario	Selección del submenú 'Páginas de operario' mediante  . Para la visualización del proceso pueden configurarse hasta cuatro páginas de operario (layouts) específicas del usuario. Si se han configurado varias páginas de operario, éstas se pueden recorrer manualmente en el nivel de información. En la configuración de fábrica solo está activada la página de operario 1.
Desplazamiento automático	Si el funcionamiento Multiplex está activado, también puede activar la función "Autodesplazamiento" en el nivel de información del menú del operario. En esta función, las páginas de operario se muestran automáticamente en sucesión en la pantalla de proceso, cambiando cada 10 segundos. Ya no es necesario desplazarse manualmente por las páginas de operario preconfiguradas, como se ha descrito anteriormente. Cuando el modo de desplazamiento automático está activado, aparece el icono  en la esquina inferior izquierda de la pantalla.
Formato de caudal	Seleccionar el número de decimales (máximo 12) utilizados para visualizar las variables de proceso correspondientes.
Formato del totalizador	
Formato fecha/hora	Ajuste el formato de visualización de la fecha y la hora.
Prueba de visualización	Inicie la prueba de la pantalla LCD con  .

Páginas de visualización/operario

Página de operario 1	Selección del submenú 'Página de operario 1' mediante  .
Página de operario 2	Selección del submenú 'Página de operario 2' mediante  .
Página de operario 3	Selección del submenú 'Página de operario 3' mediante  .
Página de operario 4	Selección del submenú 'Página de operario 4' mediante  .

Pantalla/Páginas del operario /Página del operario 1 ... n

Modo de visualización	Configure cada página de operario. Se pueden seleccionar las siguientes versiones: Desact., Formato gráfico, 1x4, 1x6, 1x6 barra, 1x6, 1x6 barra, 1x9, 1x9 barra, 2x9, 2x9 barra, 3x9, 4x9. Si selecciona "Desact." se desactiva la página de operario correspondiente.
1.ª Línea	
2.ª Línea	Selección de la variable de proceso mostrada en la fila correspondiente.
3.ª Línea	
Gráfico de barras	Selección de la variable de proceso visualizada en forma de gráfico de barras.

6.11.5 Menú: Entrada/Salida

Menú/parámetro	Descripción
Entrada/Salida	
Salida de corriente	Selección del submenú 'Salida de corriente' mediante  .
Función DO	Selección del submenú 'Función DO' mediante  .
Entrada de campo	Selección del submenú 'Entrada de campo' mediante  .
Entrada/Salida/Salida de corriente	
Valor de salida	Selección de la variable de proceso emitida en la salida actual. ▪ Q: Flujo. ▪ T: Temperatura.
$Q_v \rightarrow I = 100\%$	
$Q_{vp} \rightarrow I = 100\%$	Ajuste del caudal al que la salida de corriente debe emitir 20 mA (100%).
$Q_n \rightarrow I = 100\%$	El rango de valores depende del diámetro nominal del sensor y del modo de funcionamiento seleccionado.
$Q_{np} \rightarrow I = 100\%$	Los parámetros solo se mostrarán si se ha seleccionado "Q: Flujo" para el parámetro "Valor de salida".
$Q_m \rightarrow I = 100\%$	
$Q_{power} \rightarrow I = 100\%$	
$Temp \rightarrow I = 100\%$	Ajuste de los límites de temperatura a los que la salida de corriente debe emitir 4 mA o 20 mA.
$Temp \rightarrow I = 0\%$	Los parámetros solo se mostrarán si se ha seleccionado "T: Temperatura" para el parámetro $Temp \rightarrow I = 0\%$ 'Valor de Salida'.
lout en Alarma	Selección del estado de la salida actual en condición de error. La corriente de salida "alta" o "baja" se configura en el siguiente menú.
Valor de alarma bajo	Permite configurar la corriente para la Alarma Baja.
Valor de alarma alto	Permite configurar la corriente para la Alarma Alta.
lout a Caudal > 103%	Selecciona el estado de la salida de corriente cuando el valor del rango superior se sube de escala. ▪ Desact.: El error no se emite a través de la salida de corriente. ▪ Alarma Alta: La salida de corriente asume el valor de 'Alarma Alta'. La salida de corriente se "congela" a 20,5 mA y vuelve al rango normal una vez que cae por debajo del valor del rango superior. ▪ Alarma baja: La salida de corriente asume el valor de 'Alarma baja'.

Menú: Entrada/Salida

Menú/parámetro	Descripción
Entrada/Salida/Función DO	
Función	Selección de la función para la salida digital.
	▪ Ninguna: Salida digital desactivada. ▪ Lógica en DO: Salida digital como salida binaria (por ejemplo, como salida de alarma).
	▪ Pulso sobre DO: Salida digital DO1 como salida de pulsos. En el modo de pulsos, los pulsos se emiten por unidad (por ejemplo, 1 pulso por m³). ▪ Frecuencia en DO: Salida digital DO1 como salida de frecuencia. En modo frecuencia, se emite una frecuencia proporcional al caudal. La frecuencia máxima puede configurarse de acuerdo con el valor del rango superior.
Configurar salida de pulsos	Selección del submenú 'Configurar salida de pulsos' mediante  .
Configurar salida frec.	Selección del submenú 'Configurar salida frec.' mediante  .
Configuración de alarma	Selección del submenú 'Config. Alarma' mediante  .
Lógica en DO	Lógica en DO Seleccione las propiedades de conmutación de la salida binaria.
	▪ Normalmente cerrado: Salida binaria para abrir un contacto normalmente cerrado. ▪ Normalmente abierto: Salida binaria para cerrar un contacto normalmente abierto.
Entrada/Salida/ Función DO/Configuración Salida de pulsos	
Pulsos por unidad	Ajuste de los pulsos por unidad del modo de funcionamiento seleccionado y de la anchura de pulso para la función "Pulso sobre DO" de la salida digital. El valor del pulso se refiere a la unidad de caudal seleccionada, no a la unidad del totalizador.
Ancho de pulso	Para la unidad de energía kW (1 kW = 1 kJ/s), la salida de pulsos se refiere automáticamente a kJ, lo que significa que un valor de pulsos de 1 daría lugar a 1 pulso por segundo con un flujo de energía de 1 kW. La frecuencia máxima de la salida de pulsos es de 10 kHz. El dispositivo calcula automáticamente la anchura máxima de pulso mediante Q_{max} y el valor de pulso. La longitud y la pausa del pulso se consideran iguales, con un factor de seguridad de 1,1. Disponible solo si la salida digital se ha configurado como salida de pulsos.
Entrada/Salida/Función DO/Configurar salida frec.	
Frecuencia inferior	Ajuste de la gama de frecuencias para la función "Frec en DO" de la salida digital
Frecuencia superior	Disponible solo si la salida digital se ha configurado como salida de frecuencia.

Menú: Entrada/Salida continua en la página siguiente

Menú: Entrada/salida (continuación)

Entrada/Salida/Función DO/Configuración de alarma

Alarma general	
Alarma de caudal mínimo	
Alarma de caudal máximo	Cada alarma puede activarse por separado. Esto permite una configuración individual cuando la salida digital señala una alarma.
Min Sensor T Alarma	
Max Sensor T Alarma	
Alarma de corte de caudal	

Menú/parámetro	Descripción
Entrada/Salida/Campo Entrada	
Valor de entrada analógico	Selección de la variable de proceso medida a través de la entrada analógica. - Ninguna: No hay transmisor remoto en la entrada. - Temperatura: Transmisor de temperatura remoto en la entrada (transmisor en el flujo inverso de un ciclo de calefacción o refrigeración para el cálculo de energía neta o transmisor en la salida del dispositivo (véase el apartado 3.4 Instalación para medición externa de presión y temperatura) para compensación de temperatura, si no es posible o deseable la medición interna de temperatura). - Presión: Transmisor de presión remoto en la entrada. - Presión(abs): Transmisor remoto de presión absoluta en la entrada. - Contenido de gas: Analizador de gas remoto en la entrada. - Densidad: Transmisor remoto en la entrada. - T. Int.: Transmisor de temperatura externo, por ejemplo, para utilizar un transmisor de temperatura remoto en lugar del sensor de temperatura interno para aumentar la precisión o reducir el tiempo de respuesta. Consulte la sección 3.18.6 Entrada analógica de 4 a 20 mA.

Menú: Entrada/Salida continúa en la página siguiente

Menú: Entrada/salida (continuación)

Menú/parámetro	Descripción
Entrada/Salida/Campo Entrada	
T Ext. Rango superior	
T Ext. Rango inferior	
Rango superior T Int.	
Rango inferior T Int.	
Presión Rango superior	Ajuste de los límites del rango de medición para el transmisor externo en la entrada analógica.
Rango inferior de presión	El valor superior se aplica para una corriente de 20 mA en la entrada analógica, el valor inferior para una corriente de 4 mA.
P(abs) Rango superior	La disponibilidad de este parámetro depende de la variable de proceso seleccionada para la entrada analógica.
P(abs) Rango inferior	
Densidad Rango superior	
Densidad Rango inferior	
Gas% Rango superior	
Gas% Rango inferior	
Disparador de desconex. ext.	Selección del punto de conmutación para desconectar externamente la salida a través de la entrada analógica. Si se sobrepasa el punto de conmutación, la medición del caudal se pone a cero. Posibles puntos de conmutación: > 4 mA, > 8 mA, > 12 mA
Valor entrada HART	Selección de la variable de proceso medida a través de la entrada HART. Para la descripción, véase el parámetro 'Valor de entrada analógico'. Consulte el apartado 3.18.7 Comunicación HART con transmisor remoto .

Descripción de los parámetros

6.11.6 Menú: Alarma de proceso

Menú/parámetro	Descripción
Alarma de proceso	
Historial diagnóstico	Visualización del historial de alarmas.
Borrar historial	Borra el historial de alarmas.
Enmascaramiento de grupo	Selección del submenú 'Enmascaramiento de grupo' mediante  .
Enmascaramiento individual	Selección del submenú 'Enmascaramiento individual' mediante  .
Límites de alarma	Selección del submenú 'Límites de alarma' mediante  .

Alarma de proceso/Enmascaramiento de grupo

Necesita mantenimiento	Los mensajes de alarma se dividen en grupos.
Control de funcionamiento	Si el enmascaramiento está activado para un grupo (On), no se emite ninguna alarma.
Fuera de especificación	Para obtener información más detallada, consulte el apartado 7 Diagnóstico/mensajes de error .

Alarma de proceso/enmascaramiento individual

Alarma de caudal mínimo	
Alarma de caudal máximo	
Caudal > 103%	Los mensajes de alarma individuales también se pueden enmascarar. No se incluyen en el enmascaramiento del grupo. Si el enmascaramiento está activado para una alarma (On), no se produce ninguna alarma.
Alarma de corte de caudal	Para obtener información más detallada, consulte el apartado 7 Diagnóstico/mensajes de error .
T Int.	No hay alarmas enmascaradas por defecto.
Espec. Desac. Temp. Medio	
Espec. Desac. Temp. Carcasa	

Alarma de proceso/Límites de alarma

Alarma Min Q_v	Permite configurar el valor límite mínimo/máximo para la medición del volumen. Si el caudal volumétrico supera o queda por debajo de los valores límite, se activa una alarma.
Alarma Max Q_v	
Alarma Min Q_m	Permite configurar el valor límite mínimo/máximo para la medición de masa. Si el caudal másico aumenta o disminuye los valores límite, se activa una alarma.
Alarma Max Q_m	
Alarma temp.mín.	Permite configurar el valor límite mínimo/máximo para la medición de la temperatura. Si la temperatura del medio de medición supera o queda por debajo de los valores límite, se activa una alarma.
Alarma Temp. máx.	
Alarma Min P(abs)	Permite configurar el valor límite mínimo/máximo para la medición de la presión. Si la presión supera o cae por debajo de los valores límite, se activa una alarma.
Alarma Max P(abs)	

Menú: Alarma de proceso

Menú/parámetro	Descripción
Alarma de proceso/Límites de alarma (cont)	
Alarma Min Re	Permite configurar los valores límite mínimo/máximo del número de Reynolds (Re). Si el número de Reynolds (Re) supera o queda por debajo de los valores límite, se activa una alarma.
Sin alarma de entrada HART	Permite configurar el tiempo de retardo en segundos para el mensaje de error 'No HART Burst In' si se ha activado la entrada HART externa. Rango de valores: 5 a 10800 segundos (3 horas).

Menú: Comunicación para dispositivos con comunicación HART®

Menú/parámetro	Descripción
Comunicación	
HART	Selección del submenú 'HART' mediante  .

Comunicación/HART

Dirección de dispositivo	Selección de la dirección del dispositivo HART. Nota: El protocolo HART permite crear un bus con hasta 15 dispositivos (1 a 15)). Si se establece una dirección mayor que 0, el dispositivo funciona en modo multipunto. La salida de corriente se fija entonces en 4 mA. Aparte de eso, la salida de corriente solo se utiliza para la comunicación HART.
Tag	Introducción de un número HART TAG como identificador único del dispositivo. Alfanumérico, un máximo de 8 caracteres, solo mayúsculas, sin caracteres especiales.
Descriptor	Introducción de un descriptor HART. Alfanumérico, un máximo de 16 caracteres, solo mayúsculas, sin caracteres especiales.
Mensaje	Visualización del número alfanumérico TAG.
Fabric. ID	Visualización del ID del fabricante HART = 26
ID de dispositivo	Visualización del ID del dispositivo HART.
Último comando	Visualización del último comando HART enviado.

6.11.7 Menú: Comunicación para dispositivos con comunicación Modbus®

Menú/parámetro	Descripción
Comunicación	
Puerto de servicio	Selección del submenú 'Puerto de servicio' mediante  .
MODBUS	Selección del submenú 'MODBUS' mediante  .
Comunicación/Puerto de servicio	
Velocidad de transmisión	Selección de la velocidad de transmisión (velocidad en baudios) para el puerto de servicio. Ajuste de fábrica: 9600 bd.
Comunicación/MODBUS	
Dirección	Ajuste de la dirección del dispositivo Modbus. Rango de ajuste: 1 a 247. Ajuste de fábrica: 247
Velocidad de transmisión	Selección de la velocidad de transmisión (velocidad en baudios) para la comunicación Modbus. - 1200 bps - 2400 bps - 4800 bps - 9600 bps Ajuste de fábrica: 9600 bps
Paridad	Selección de la paridad para la comunicación Modbus. - NULL - Par - Impar Ajuste de fábrica: NULL
TiempoRetrasoResp	Ajuste del tiempo de pausa en milisegundos después de recibir un comando Modbus. El dispositivo envía una respuesta no antes de que expire el tiempo de pausa establecido. Rango de ajuste: 0 a 200 ms Ajuste de fábrica: 50 ms
Offset de dirección	Selección del offset de dirección para la dirección Modbus (PLC Base 0 o PLC Base 1). En el protocolo Modbus, existen dos opciones para el direccionamiento de registros. Dependiendo del fabricante, la dirección de inicio del registro se define como "0" (por ejemplo, 40000) o "1" (por ejemplo, 40001). - Base cero: Direcciones Modbus PLC Base 0 - Una sola base: Direcciones Modbus PLC Base 1 Ajuste de fábrica: Una sola base

6.11.8 Menú: Diagnóstico

Menú/parámetro	Descripción
Diagnóstico	
Control de diagnóstico	Selección del submenú 'Control de diagnóstico' mediante  .
Valores de diagnóstico	Selección del submenú 'Valores de diagnóstico' mediante  .
Modo simulación	Selección del submenú 'Modo Simulación' mediante  .
Lecturas de salida	Selección del submenú 'Lecturas de salida' mediante  .
Simulación de alarma	Selección del submenú 'Simulación de alarma' mediante  .
Diagnóstico/Control del diagnóstico	
Autocomprobación del sensor	Inicio de la autocomprobación del sensor mediante  . El dispositivo ejecuta una autocomprobación del sensor piezoeléctrico y del sensor de temperatura PT100 para detectar roturas de cable o cortocircuitos. Cualquier error detectado activará inmediatamente el mensaje de error correspondiente. Consulte el apartado 7.8 Posibles mensajes de error.
Ciclo de mantenimiento	Permite configurar la frecuencia de mantenimiento. Una vez transcurrida la frecuencia de mantenimiento, aparece el mensaje de error "Aviso de mantenimiento". Si selecciona "0", se desactiva la frecuencia de mantenimiento.
Diagnóstico/Valores de diagnóstico	
Número Reynolds	Visualización del número Reynolds actual (Re).
Ext. Temperatura	Visualización de la temperatura actual del medio de medición.
Temperatura de la carcasa	Visualización de la temperatura actual de la carcasa en °C.
Valor de la EA	Visualización del valor medido actual en la entrada analógica.

Menú: Diagnóstico (continuación)

Menú/parámetro	Descripción
Diagnóstico/Modo de simulación	
Desact.	
Unidad caudal volumétrico	
Caudal volumétrico	
Caudal volumétrico[%]	
Unidad caudal másico	
Caudal másico	
Caudal másico[%]	
Unidad temperatura	
Temperatura del medio	
Temperatura de la carcasa	
Salida de corriente	
Frec. en DO	
Lógica en DO	
Pulso en DO	
Valor de la EA	
Frecuencia del sensor	

Simulación manual de los valores medidos. Una vez seleccionado el valor que se va a simular, aparece el parámetro correspondiente en el menú "Diagnóstico/Modo de simulación". Aquí se puede configurar el valor de simulación.
Los valores de salida corresponden al caudal simulado introducido.
La información "Configuración" aparece en la línea inferior de la pantalla.
Solo se puede seleccionar un solo valor medido o salida para la simulación.
Tras el encendido o el reinicio del dispositivo, la simulación se desconecta.

Diagnósticos/Lecturas de salida

Salida de corriente	
Pulso DO	
Frecuencia DO	
Estado DO	

Muestra los valores y estados actuales de las entradas y salidas de la lista.

Menú: Diagnóstico (continuación)

Diagnóstico/Simulación de alarmas

Simulación manual de alarmas/mensajes de error.

La alarma simulada se selecciona ajustando el parámetro al error correspondiente.

Consulte el apartado **7 Diagnóstico/mensajes de error**.

Se pueden simular los siguientes mensajes de error:

Desact., sim. salida corriente, sim. salida interruptor, Fallo del sensor señ. Fallo del sensor T Int, Fallo del sensor Vbr., fuera de rango EA, alarma de caudal máximo, alarma de temperatura Int. máxima, corte EA, alarma de presión máxima, alarma de caudal mínimo, alarma de temperatura Int. mínima, salida de corriente saturada, alarma de presión mínima, SNR defectuoso, error NV del sensor, sensor sin calibrar, Error de señal sinc., error de comunicación del sensor, error de NV del transmisor, error de comunicación de EA, corte de salida de impulsos, Fuera de rango Re, Tipo de vapor incorrecto, Advertencia de mantenimiento, Advertencia de tensión, Alarma de T de carcasa mínima, Corte de caudal, Caudal > 103%, Simulación de datos, Simulación de alarma, Salida de corriente fija, Fallo de salida de corriente, Lectura de CO alta, Lectura de CO baja, Advertencia de sustitución de NV, Fallo de RAM del sensor, Parada del totalizador, Reinicio del totalizador, Sin entrada ráfaga HART.

6.11.9 Menú: Totalizador

Menú/parámetro	Descripción
Totalizador	
Inicio	Selección del submenú 'Inicio' mediante  .
Parar	Selección del submenú 'Parar' mediante  .
Reiniciar	Selección del submenú 'Reiniciar' mediante  .
Preajuste	Selección del submenú 'Preajuste' mediante  .

Totalizador/Inicio

Todos los totalizadores	Inicia todos los contadores.
Totalizador Act.Volumen	
Totalizador volumen estándar	
Totalizador de masa	Inicia los contadores seleccionados.
Totalizador de energía	
Totalizador Act.Neto	
Totalizador Vol.Neto Std.	

Totalizador/Paradas

Todos los totalizadores	Detiene todos los contadores.
Totalizador Act.Volumen	
Totalizador volumen estándar	
Totalizador de masa	Detiene los contadores seleccionados.
Totalizador de energía	
Totalizador Act.Neto	
Totalizador Vol.Neto Std.	

Menú: Totalizador (continuación)

Totalizador/Reiniciar

Todos los totalizadores	Reinicia todos los contadores.
Totalizador Act.Volumen	
Totalizador volumen estándar	
Totalizador de masa	Reinicia los contadores seleccionados.
Totalizador de energía	
Totalizador Act.Netto	
Totalizador Vol.Netto Std.	

Menú/parámetro	Descripción
----------------	-------------

Totalizador/Reiniciar

Introducir valor preajustado	Selección del submenú 'Introducir valor preajustado' mediante  .
Ajustar al valor preajustado	Selección del submenú 'Ajustar al valor preajustado' mediante  .

Totalizador/Preajustado/Introducir valor preajustado

Totalizador Act.Volumen	
Totalizador volumen estándar	
Totalizador de masa	Entrada de lecturas del contador (por ejemplo, al sustituir el transmisor).
Totalizador de energía	
Totalizador Act.Netto	
Totalizador Vol.Netto Std.	

Totalizador/Preajustado/Configurar valor preajustado

Totalizador Act.Volumen	
Totalizador volumen estándar	
Totalizador de masa	Ajusta los contadores a los valores introducidos en 'Totalizador/Preajustado/Introducir valor preajustado'
Totalizador de energía	
Totalizador Act.Netto	
Totalizador Vol.Netto Std.	

Rebose contador

Todos los contadores cuentan hasta 10 millones (en la unidad del totalizador seleccionada). Una vez alcanzados los 10 millones, el contador de rebose correspondiente se incrementa en uno y el valor del totalizador se pone a cero para seguir contando el caudal.

Para indicar en la pantalla de proceso que se ha producido un rebose, se muestra la advertencia correspondiente en el indicador LCD.

Umbral de rebose del contador = 10.000.000 Kg (m3 o KJ) Valor del contador = Valor actual del contador + (número de reboses del contador × 10.000.000).

6.12 Equilibrio del punto cero en condiciones de funcionamiento

Equilibrado automático del punto cero

Con el equilibrado automático del punto cero, el transmisor determina automáticamente el umbral de ruido de la señal del sensor. Mientras la señal del sensor se mantenga por encima del umbral de ruido determinado, se reconocerá como una señal de caudal válida.

El equilibrado automático del punto cero debe volver a ejecutarse en caso de que se produzcan los siguientes cambios:

- Cambio en las condiciones externas de la instalación, como más o menos vibraciones, pulsaciones o interferencia de campos electromagnéticos.
- Sustitución de la tarjeta de comunicación en el transmisor.
- Sustitución del sensor o de la electrónica del sensor.

Para el equilibrado del punto cero, las condiciones en el tubo del contador tienen que corresponder a las condiciones de funcionamiento para el caudal cero.

El equilibrado automático del punto cero se inicia en el menú 'Configuración del dispositivo/Planta/Personalizado/Optimización del campo/Auto Cero'.

Nota: Si los resultados del equilibrado automático del punto cero no son aceptables, puede realizarse un equilibrado manual del punto cero.

Equilibrado manual del punto cero

Para el equilibrado manual del punto cero, el umbral de ruido de la señal del sensor debe determinarse manualmente. Para el equilibrado manual del punto cero se aplican los mismos requisitos que para el equilibrado automático del punto cero.

1. Lea la amplitud de la señal de la fuente de interferencias en el menú 'Servicio/Sensor/Amplitud de señal'. Anote el valor máximo de la amplitud de la señal.
2. Multiplica el valor máximo calculado por un factor de seguridad comprendido entre 1,2 y 2,0. La experiencia ha demostrado que un valor de 1,7 da muy buenos resultados.
3. Introduzca el valor calculado en el menú 'Configuración del dispositivo/Optimización de campos/Umbral caudal bajo'.
4. Compruebe el ajuste del punto cero en la pantalla de proceso o en la salida de corriente.
5. Compruebe si con el nuevo ajuste del punto cero se puede alcanzar el valor mínimo deseado del rango inferior.

Nota: Valores de punto cero de más de 200 indican un elevado potencial de interferencias (vibraciones, pulsaciones o interferencias CEM). Por lo tanto, debe comprobarse el lugar de instalación y la instalación del dispositivo y, en caso necesario, tomar las medidas adecuadas para eliminar las interferencias.

6.13 Filtro avanzado

Para eliminar los picos en la salida, causados por caídas o pérdidas temporales de la señal, se dispone de 2 filtros avanzados opcionales. La activación de uno de los filtros avanzados repercutirá en el tiempo de reacción del dispositivo ante cambios reales de caudal. El ajuste de la amortiguación ya no es relevante para el tiempo de respuesta del contador. La configuración por defecto de los filtros es "desactivada".

Filtro de estancamiento

Este filtro sirve para eliminar las caídas en la señal de salida provocadas por la pérdida de señal causada por pulsos de flujo temporalmente deficientes. Mientras la calidad de los pulsos captados sea suficiente para determinar una frecuencia de flujo, el filtro puede ayudar a estabilizar la calidad de la señal, concretamente en el extremo inferior. Este filtro solo funciona en el rango inferior del 30% de Q_{max} DN del dispositivo. Es posible que se produzca un error de medición adicional.

Filtro de ruido

Este filtro sirve para minimizar los efectos del ruido en la salida en ambas direcciones, ascendente y descendente. Este filtro funciona en todo el rango del caudalímetro y ayuda a eliminar los efectos del ruido causados por el proceso, por ejemplo, pulsos, cavitación, vibración o el entorno, por ejemplo, impacto EMC. Es posible que se produzca un error de medición adicional.

7. Mantenimiento

7.1 Instrucciones de seguridad



¡Atención!

¡Peligro de lesiones por piezas en tensión!

Cuando la carcasa está abierta, no hay protección de contacto y la protección CEM es limitada.

- Antes de abrir la carcasa, desconecte la alimentación eléctrica.



¡Precaución!

Riesgo de quemaduras por medios de medición calientes

¡La temperatura de la superficie del dispositivo puede superar los 70 °C (158 °F), dependiendo de la temperatura del medio de medición!

- Antes de empezar a trabajar en el dispositivo, asegúrese de que se ha enfriado lo suficiente.



¡Daños en los componentes!

Los componentes electrónicos de la placa de circuito impreso pueden resultar dañados por la electricidad estática (siga las directrices ESD).

- Asegúrese de descargar la electricidad estática de su cuerpo antes de tocar componentes electrónicos.

Los trabajos de mantenimiento correctivo solo deben ser realizados por personal cualificado.

- Antes de desmontar el dispositivo, despresurícelo junto con los conductos o recipientes adyacentes.
- Compruebe si se han utilizado materiales peligrosos como medio de medición antes de abrir el dispositivo. Es posible que aún queden cantidades residuales de material peligroso en el dispositivo, que podrían escapar al abrirlo.

Si entra dentro de su responsabilidad como operario, compruebe lo siguiente como parte de una inspección periódica:

- paredes portadoras de presión/revestimiento del equipo de presión.
- la función relacionada con la medición.
- la estanqueidad.
- el desgaste (corrosión).

7.2 Limpieza

Cuando limpie el exterior de los contadores, asegúrese de que el producto de limpieza utilizado no corroa la superficie de la carcasa ni las juntas.

Para evitar cargas estáticas, limpie con un paño húmedo.

7.3 Sensor

El sensor no requiere prácticamente ningún mantenimiento. Los siguientes elementos deben comprobarse anualmente:

- Condiciones ambientales (circulación del aire, humedad).
- Estanqueidad de las conexiones a proceso.
- Entradas de cables y tornillos de la tapa.
- Fiabilidad operativa de la fuente de alimentación, la protección contra rayos y la toma de tierra de la estación.

8. Mensajes de diagnóstico/error

8.1 Notas generales

Las siguientes comprobaciones deben realizarse siempre que se produzca una avería. Esto ayudará a aislar y solucionar la causa de la avería.

8.2 Sensor

Comprobar lo siguiente:

- ¿Se ha instalado el dispositivo de acuerdo con las condiciones de instalación?
- ¿Se han seleccionado el diámetro nominal y el rango de medición de acuerdo con la aplicación?
- ¿Corresponde la dirección del flujo a la indicada en el dispositivo?
- ¿Se han realizado correctamente las conexiones eléctricas?
- Ejecute la autocomprobación del dispositivo en el menú "Diagnóstico/Control de diagnóstico/Autocomprobación del sensor". Tome nota de cualquier mensaje de error.

8.3 Condiciones del proceso

Comprobar lo siguiente:

- ¿Corresponden la densidad y la viscosidad del medio de medición a los requisitos del diámetro nominal seleccionado del dispositivo?
- ¿Es el medio de medición un medio multifásico?
- La entrada de gas en los medios de medición líquidos y el condensado en los medios de medición gaseosos pueden provocar errores de medición significativos. Por tanto, deben evitarse los medios multifásicos.

8.4 Equilibrado del punto cero

Completar el equilibrado del punto cero de acuerdo con el apartado **5.12 Equilibrado del punto cero en condiciones de funcionamiento**.

8.5 Vibraciones de las tuberías

Tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Tome las medidas adecuadas para amortiguar las vibraciones de las tuberías en la entrada y salida del sensor.
- Adopte las medidas adecuadas para amortiguar las vibraciones en la gama de kHz, que se transmiten, por ejemplo, mediante soportes.

8.6 Transmisor

Comprobar lo siguiente:

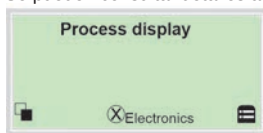
- Compruebe la tensión de alimentación en los terminales del transmisor. Compruebe la longitud del cable de alimentación, consulte el apartado **3.18.4 Salida de corriente/Salida HART**.
- Asegúrese de que la unidad transmisora está correctamente asentada. Compruebe si los conectores del transmisor están dañados.
- Compruebe los siguientes parámetros en el orden especificado. Tipo de sensor: Remolino o vórtice (de acuerdo con la placa de características). Caudalímetro(V) Tamaño: Diámetro nominal del dispositivo (según la placa de características). Modo Activo/Tipo Medio: Corresponde al proceso.
- Asegúrese de que las conexiones eléctricas del dispositivo son correctas.

El sensor, el transmisor y la fuente de alimentación del dispositivo deben conectarse al mismo potencial, si es posible.

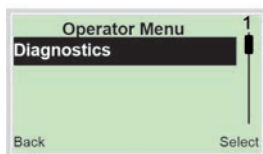
- El cable de señal para el diseño de montaje remoto no debe exponerse a campos magnéticos intensos.

8.7 Consultar descripción de errores

Se pueden consultar detalles adicionales sobre el error que se ha producido en el nivel de información.

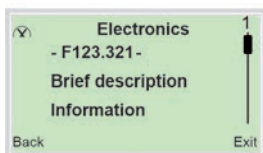


1. Utilice  para cambiar al nivel de información (Menú Operario).



2. Utilice  /  para seleccionar el submenú "Diagnóstico".

3. Confirme la selección con .



El mensaje de error se muestra en la pantalla según la prioridad.

La primera línea muestra la zona en la que se ha producido el error.

La segunda línea muestra el número único de error. Se compone de la prioridad (Fxxx) y la posición de error (.xxx)

Las líneas siguientes muestran una breve descripción del error e información sobre cómo solucionarlo.

Es absolutamente necesario desplazarse más por la pantalla para leer el mensaje de error con más detalle.

Nota: Para obtener una descripción detallada de los mensajes de error e información sobre la solución de problemas, consulte las páginas siguientes.

8.8 Posibles mensajes de error

Los mensajes de error se dividen en cuatro grupos de acuerdo con el esquema de clasificación NAMUR. Dependiendo de la variante del modelo, no siempre están disponibles todos los mensajes de error.

8.8.1 Errores

N.º de error/ Rango	Texto en la pantalla LCD	Causa	Solución
HART/Modbus			
F217.041/ Electrónica*	Lectura de CO Alta	Salida de corriente mal calibrada o electrónica defectuosa.	Póngase en contacto con SXS.
F216.042/ Electrónica*	Lectura de CO baja	Salida de corriente mal calibrada o electrónica defectuosa.	Póngase en contacto con SXS.
F215.020/ Electrónica	Error de comunicación del sensor	Errores de comunicación entre el sensor y el transmisor.	Compruebe las conexiones eléctricas entre el sensor y el transmisor.
F214.019/ Electrónica	Error de Señal Sincr.	Error en SensorMemory.	Apague el transmisor y vuelva a encenderlo. Si el error persiste, póngase en contacto con SXS.
F213.000/ Sensor	Sig. Fallo del sensor	Errores en el autotest del sensor. Errores de señal del sensor piezoeléctrico.	Póngase en contacto con SXS.
F212.001/ Sensor*	Fallo Sensor T Int.	Errores en el sensor de temperatura interno.	Póngase en contacto con SXS.
F211.002/ Sensor	Fallo sensor Vbr.	Errores en el autotest del sensor. Errores de señal del sensor piezoeléctrico.	Póngase en contacto con SXS.
F210.016/ Electrónica	Mala SNR	La relación señal/ruido de la señal del sensor está fuera de los valores límite establecidos.	Aumentar el caudal. Compruebe el ajuste del menú 'Alarma de proceso/Límites de alarma' y ajústelo si es necesario.
F209.017/ Electrónica	Error Sensor NV	Electrónica del transmisor defectuosa.	Sustituya la electrónica del transmisor o póngase en contacto con SXS.
F208.044/ Electrónica	Fallo RAM del sensor	Electrónica del transmisor defectuosa.	Sustituya la electrónica del transmisor o póngase en contacto con SXS.
F207.023/ Electrónica	Error NV del transmisor	Tarjeta de comunicación defectuosa.	Sustituya la tarjeta de comunicación o póngase en contacto con SXS.
F203.040/ Electrónica*	Fallo de salida de corriente	Errores de salida de corriente.	Póngase en contacto con SXS.

* No para dispositivos con comunicación Modbus

8.8.2 Comprobación de funcionamiento

N.º de error/ Rango	Texto en la pantalla LCD	Causa	Solución
HART/Modbus			
C202.024/ Electrónica*	Error de comunicación EA	Errores en la señal en la entrada analógica.	Compruebe la conexión eléctrica en la entrada analógica.
-----	No quitar FF Check	Uno de los bloques está fuera de servicio.	Contactar con SXS
C155.045/ Configuración	Parada del totalizador	Contador parado.	Inicie el contador en el menú "Totalizador/Inicio".
C154.039/ Configuración*	Salida de corriente fija	La salida de corriente se simula y se ajusta actualmente a un valor específico. El mensaje de error aparece si la dirección HART no es 0 (modo multipunto HART, la salida de corriente está ajustada permanentemente a 4 mA).	En el menú "Diagnóstico/Modo de simulación", desactive el modo de simulación. Como alternativa, ajuste la dirección HART a 0 en el menú "Comunicación".
-----	Sin entrada AO	Error en el bloque AO.	Compruebe la señal DCS.
C153.047/ Configuración*	Sin entrada ráfaga HART	Errores en la señal en la entrada HART.	Compruebe la comunicación HART con el transmisor remoto. Si es necesario, desactive la monitorización de la señal HART externa en el menú 'Alarma de proceso/Límites de alarma/No alarma de entrada HART'. Consulte el apartado 3.18.7 Comunicación HART® con transmisor remoto.
C152.038/ Configuración	Simulación de alarma	Se está simulando una alarma. La simulación de alarma está activada.	Desactive la simulación de alarma en el menú "Diagnóstico/Simulación de alarma".
C151.037/ Configuración	Simulación de datos	Se está simulando una variable de proceso. Se activa el modo de simulación.	En el menú "Diagnóstico/Modo de simulación", desactive el modo de simulación. En caso necesario, desactive la simulación a través de la comunicación HART.

* No para dispositivos con comunicación Modbus.

8.8.3 Funcionamiento fuera de especificaciones (out of spec)

N.º de error/Rango	Texto en la pantalla LCD	Causa	Solución
HART/Modbus			
S116.030/ Funcionamiento	Tipo de vapor incorrecto	Tipo de vapor configurado incorrecto.	Compruebe el ajuste del tipo de vapor en el menú "Configuración del dispositivo/ Planta/Personalizado/Agua/ Tipo de vapor".
S115.036/ Funcionamiento	Caudal > 103%	El caudal supera en más de un 3% el valor del rango superior configurado.	Aumentar el valor del rango superior en el menú "Configuración de dispositivo/ Sensor".
S114.004/ Funcionamiento	Alarma de caudal máximo	El caudal actual es superior a la alarma máx. configurada.	Reducir el caudal o aumentar el valor de la alarma máxima.
S113.010/ Funcionamiento	Alarma de caudal mínimo	El caudal actual es inferior a la alarma mínima configurada.	Aumente el caudal o reduzca el valor de la alarma mínima.
S112.005/ Funcionamiento	Alarma Temp Int. Max	La temperatura del medio de medición es superior a la alarma máx. configurada.	Compruebe la temperatura del medio de medición o aumente el valor de la alarma máx.
S111.011/ Funcionamiento	Alarma Temp Int. Min	La temperatura del medio de medición es inferior a la alarma mín. configurada.	Compruebe la temperatura del medio de medición o reduzca el valor de la alarma mínima.
S110.035/ Funcionamiento	Desconexión por flujo bajo	El caudal instantáneo es inferior al caudal de fuga configurado.	Aumente el caudal o el valor de la desconexión por bajo caudal en el menú "Configuración del dispositivo/ Transmisor/Desconexión por bajo caudal".
S109.026/ Funcionamiento	Re. Fuera de rango	El número de Reynolds (Re) es inferior a la alarma mínima establecida. La precisión de la medición se reduce si el número de Reynolds (Re) cae por debajo de un valor específico. Consulte Tablas de rangos de medición en el apartado 10 Apéndice.	Compruebe la configuración del dispositivo. Aumentar el caudal. Si es necesario, reduzca el valor de la alarma mínima.
S108.012/ Funcionamiento*	Salida de corriente saturada	La salida de corriente ha caído por debajo o ha superado los límites del rango de medición. El valor de proceso emitido a través de la salida de corriente está fuera de los límites establecidos (3,8 a 20,5 mA).	Compruebe la configuración del dispositivo. Compruebe el ajuste del límite del rango de medición para la salida de corriente en el menú 'Entrada/Salida/ Salida actual' y ajústelo si es necesario.

* No para dispositivos con comunicación Modbus.

Funcionamiento fuera de especificaciones (out of spec)

N.º de error/Rango	Texto en la pantalla LCD	Causa	Solución
HART/Modbus			
S107.006/ Funcionamiento*	Desconexión EA	La desconexión externa de la salida a través de la entrada analógica está activada.	Compruebe el valor de la entrada analógica. Compruebe el ajuste del punto de conmutación para la desconexión de la salida externa en el menú 'Entrada/Salida/Entrada de campo/Disparador de desconex. ext.' y ajústelo si es necesario.
S106.003/ Funcionamiento*	Fuera de rango EA	La señal en la entrada analógica está fuera de los límites permitidos de 3,8 a 20,5 mA.	Compruebe el valor de la entrada analógica.
S105.034/ Funcionamiento	Alarma T Carcasa Min	La temperatura ambiente del transmisor está fuera de los límites permitidos.	Asegúrese de que la temperatura ambiente del transmisor se encuentra dentro de los límites permitidos. Compruebe la instalación del dispositivo de acuerdo con el apartado 3.1 Condiciones de instalación.
S104.033/ Funcionamiento*	Desconexión de caudal		
S103.025/ Funcionamiento	Desconexión salida de pulsos	Configuración incorrecta de la salida de pulsos. Se ha superado la frecuencia de pulso máxima.	Compruebe la frecuencia de pulsos en el menú 'Entrada/Salida/Función DO/Configurar salida de pulsos' y ajústela si es necesario.
S102.007/ Funcionamiento*	Alarma de presión máxima	La presión del medio de medición es superior a la alarma máx. configurada.	Compruebe la presión del medio de medición o aumente el valor de la alarma máxima.
S101.013/ Funcionamiento*	Alarma de presión mínima	La presión del medio de medición es inferior a la alarma mín. configurada.	Compruebe la presión del medio de medición o reduzca el valor de la alarma mínima.

* No para dispositivos con comunicación Modbus.

8.8.4 Mantenimiento

N.º de error/Rango	Texto en la pantalla LCD	Causa	Solución
HART/Modbus			
M054.043/ Funcionamiento	Advertencia Sustitución NV	Se ha sustituido la placa de comunicación o la placa frontal sin descargar los datos del sistema. Los datos del sistema no se han descargado correctamente.	Descargue los datos del sistema, consulte Sustitución del transmisor, descarga de los datos del sistema en el apartado 8 Reparación.
M053.032/ Funcionamiento	Advertencia de tensión	La tensión de alimentación del transmisor está fuera de los límites permitidos.	Compruebe la tensión de alimentación en los terminales del transmisor. Compruebe la longitud del cable de alimentación, consulte el apartado 3.18.4 Salida de corriente/Salida HART. Compruebe la fuente de alimentación externa y sustitúyala si es necesario.
M052.031/ Funcionamiento	Advertencia de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento alcanzado.	Ajuste la frecuencia de mantenimiento o póngase en contacto con SXS para que recalibre el dispositivo.
M051.018/ Funcionamiento	Sensor no calibrado	El sensor no se ha calibrado o el estado de calibración no se ha establecido en "Calibrado".	Póngase en contacto con SXS para recalibrar el dispositivo.

* No para dispositivos con comunicación Modbus

8.8.5 Respuesta de las salidas a los mensajes de error

N.º de error/Rango		Texto de error	Salida de corriente	Salida digital	¿Error enmascarable?
F217.041/Electrónica	---	Lectura de CO Alta	Alarma alta	Alarma colectiva	No
F216.042/Electrónica	---	Lectura de CO baja	Alarma baja	Alarma colectiva	No
F215.020/Electrónica	F215.001/ Electrónica	Error de comunicación del sensor	Alarma Alta o Alarma Baja, dependiendo del parámetro 'Iout en Alarma'.	Alarma colectiva	No
F214.019/Electrónica	F214.002/Sinc.Sensor	Error de señal		Alarma colectiva	No
F213.000/Sensor	F213.003/Señ. Sensor	Fallo del sensor		Alarma colectiva	No
F212.001/Sensor*	F212.004/Fallo Sensor	T Int. Sensor Int.		Alarma colectiva	Menú "Máscara individual".
F211.002/Sensor F211.005/Fallo Sensor		Vbr.Sensor		Alarma colectiva	No
F210.016/Electrónica	F210.006/ Electrónica	Mala SNR		Alarma colectiva	No
F209.017/Electrónica	F209.007/ Electrónica	Error Sensor NV		Alarma colectiva	No
F208.044/Electrónica	F207.008/ Electrónica	Fallo RAM del sensor		Alarma colectiva	No
F207.023/Electrónica	---	Error NV del transmisor		Alarma colectiva	No
F203.040/Electrónica*	---	Fallo de salida de corriente		Alarma colectiva	No
C202.024/Electrónica*		Error de comunicación EA		Alarma colectiva	No
---	C160.000/ Funcionamiento**	No quitar FF Check	---	Sin cambios	No
C155.045/Configuración	S155.023/ Funcionamiento	Parada del totalizador	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
C154.039/Configuración*	---	Salida de corriente fija	Valor fijo establecido por simulación.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".

* Si se simulan las alarmas de Fallo del Sensor Int. T o Caudal > 103%, la salida de corriente asume el valor de Alarma Alta o Alarma Baja, dependiendo del parámetro 'Iout en Alarma'. Para todas las demás alarmas se emite el valor medido en ese momento.

** Si se simulan las alarmas Fallo Int. T, Caudal > 103%, Alarma de Caudal Máximo, Alarma de Caudal Mínimo o Corte por Caudal Bajo, la salida digital asume el estado, dependiendo del parámetro 'Configuración de Alarma'. El estado permanece invariable para el resto de alarmas.

Respuesta de las salidas a los mensajes de error (cont.)

N.º de error/Rango		Texto de error	Salida de corriente	Salida digital	¿Error enmascarable?
---	C153.009/ Funcionamiento	Sin entrada AO	---	Sin cambios	Menú "Máscara individual".
C153.047/ Configuración	---	Sin entrada ráfaga HART	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
C152.038/ Configuración	C152.010/ Funcionamiento	Simulación de alarma	*	**	Menú "Máscara de grupo".
C151.037/ Configuración	C151.011/ Funcionamiento	Simulación de datos	Valor actual o simulado. Parámetro "Modo de simulación/ Salida de corriente".	Valor actual o simulado. Parámetro "Modo de simulación/Lógica en DO".	Menú "Máscara de grupo".
S116.030/ Funcionamiento	S116.022/ Funcionamiento	Tipo de vapor incorrecto	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
S115.036/ Funcionamiento	---	Caudal > 103%	Alarma Alta o Alarma Baja, dependiendo del parámetro 'Iout en Alarma'.	Alarma colectiva	Menú "Máscara individual".
S114.004/ Funcionamiento	S114.012/ Funcionamiento	Alarma de caudal máximo	Valor actual: sin cambios.	En función del parámetro "Alarma de caudal máximo".	Menú "Máscara individual".
S113.010/ Funcionamiento	S113.013/ Funcionamiento	Alarma de caudal mínimo	Valor actual: sin cambios.	En función del parámetro 'Alarma de caudal mín'.	Menú "Máscara individual".
S112.005/ Funcionamiento	S112.014/ Funcionamiento	Alarma Temp Int. Max	Valor actual: sin cambios.	En función del parámetro 'Alarma T del Sensor Max'.	Menú "Máscara individual".
S111.011/ Funcionamiento	S111.015/ Funcionamiento	Alarma Temp Int. Min	Valor actual: sin cambios.	En función del parámetro 'Alarma T del Sensor Min'.	Menú "Máscara individual".
S110.035/ Funcionamiento	S110.016/ Funcionamiento	Desconexión por flujo bajo	4 mA	En función del parámetro 'Alarma de desconexión de flujo'.	Menú "Máscara individual".
S109.026/ Funcionamiento	S109.017/ Funcionamiento	Re. Fuera de rango	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
S108.012/ Funcionamiento	---	Salida de corriente saturada	Corriente máxima configurada.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".

Respuesta de las salidas a los mensajes de error (cont.)

N.º de error/Rango		Texto de error	Salida de corriente	Salida digital	¿Error enmascarable?
S107.006/ Funcionamiento	---	Desconexión EA	4 mA	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
S106.003/ Funcionamiento	---	Fuera de rango EA	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
S105.034/ Funcionamiento	---	Desconexión de caudal	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara individual".
S104.033/ Funcionamiento	---	Alarma T Carcasa Min	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara individual".
S103.025/ Funcionamiento	S103.018/ Funcionamiento	Desconexión salida de pulsos	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
S102.007/ Funcionamiento	---	Alarma de presión máxima	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
S101.013/ Funcionamiento	---	Alarma de presión mínima	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
M054.043/ Funcionamiento	M54.019/ Funcionamiento	Advertencia Sustitución NV	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
M053.032/ Funcionamiento	---	Advertencia de tensión	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
M052.031/ Funcionamiento	M53.020/ Funcionamiento	Advertencia de mantenimiento	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".
M051.018/ Funcionamiento	M52.021/ Funcionamiento	Sensor no calibrado	Valor actual: sin cambios.	Sin cambios	Menú "Máscara de grupo".

8.8.6 Averías sin mensajes de error

Fallo	Solución	
No hay medición de caudal cuando hay caudal fluyendo por la tubería	General	Consulte la información general en el apartado 7.1 Notas generales.
		Compruebe si el caudal está dentro de los límites del rango de medición seleccionado del dispositivo.
	Sensor	Compruebe que el tubo de medición no presenta daños, cuerpos extraños ni depósitos que puedan perjudicar el perfil de flujo. Limpie el tubo del medidor si es necesario.
		Compruebe que el cuerpo de la guía, el cuerpo del obstáculo y el sensor piezoeléctrico del tubo del medidor no estén dañados.
		El sobrecalentamiento del sensor piezoeléctrico como consecuencia de haber superado la temperatura admisible del medio de medición puede dañar el sensor piezoeléctrico y perjudicar la medición.
	Aplicación	Compruebe si hay suficiente contrapresión aguas abajo del dispositivo para evitar la cavitación.
		Para realizar la prueba, aumente la presión del medio de medición.
		Para realizar pruebas, aumente/reduzca el caudal.
	Transmisor	Determine la frecuencia del sensor en el menú 'Diagnóstico/Frecuencia del sensor'. La frecuencia debe corresponder a los requisitos establecidos en las tablas de rangos de medición. Consulte Tabla de rangos de medición en el apartado 10 Apéndice.
		Si la frecuencia del sensor parece plausible, compruebe la configuración del transmisor y la conexión eléctrica.
Compruebe el funcionamiento de las salidas en el menú "Diagnóstico/Modo de simulación".		
	Compruebe la configuración de las salidas en el menú "Entrada/Salida".	
Medición incorrecta del caudal cuando hay flujo a través de la tubería	General	Consulte la información general en el apartado 7.2 Sensor.
		Compruebe si el caudal está dentro de los límites del rango de medición seleccionado del dispositivo.
	Sensor	Compruebe las juntas del tubo del medidor. Incluso las fugas muy pequeñas pueden provocar un silbido y perjudicar la medición. En caso de caudales bajos en relación con el diámetro nominal, se miden caudales excesivamente altos. Apenas se producen errores con caudales más elevados.
		Si es necesario, apriete los tornillos de la brida o sustituya las juntas.
		Compruebe que el tubo de medición no presenta daños, cuerpos extraños ni depósitos que puedan perjudicar el perfil de flujo. Limpie el tubo del medidor si es necesario.

Averías sin mensajes de error (cont.)

Fallo	Solución	
Medición incorrecta del caudal cuando hay flujo a través de la tubería	Aplicación	A modo de prueba, compruebe la respuesta del dispositivo a los cambios en el caudal.
		Compruebe si los diámetros interiores del sensor y de la tubería son diferentes entre sí.
		Compruebe las secciones de entrada y salida y las distancias de los equipos de ajuste y los codos de las tuberías. Consulte el apartado 3.1 Condiciones de instalación.
	Instalación	Compruebe las distancias de los componentes internos de las tuberías, como los puntos de medición de presión y temperatura. Consulte la sección 3.4 Instalación para la medición de la presión y la temperatura externas.
		Compruebe si hay válvulas instaladas en las tuberías antes del sensor. Las válvulas pueden alterar el perfil de flujo del medio de medición y, por tanto, perjudicar la medición. Las válvulas pueden provocar un silbido y perjudicar la medición. Consulte el apartado 3.5 Instalación del equipo de ajuste.
	Desgasificación de los medios de medición y cavitación	Compruebe si hay suficiente contrapresión aguas abajo del dispositivo para evitar la cavitación.
		Para realizar la prueba, aumente la presión del medio de medición.
		Las variaciones de presión en los medios de medición a altas presiones y temperaturas pueden provocar desgasificación. Un ejemplo típico es una variación de presión de alta a baja a través de una válvula.
	Medios de medición pulsantes	Las bombas pueden provocar oscilaciones hidráulicas del medio de medición en las tuberías. La frecuencia de estas oscilaciones puede estar dentro del rango de la frecuencia de medición y, por tanto, tener un efecto sobre la precisión de la medición. Tome las medidas adecuadas para suprimir las oscilaciones hidráulicas en el medio de medición.
		Al seleccionar el diámetro nominal y el tipo de dispositivo de las bombas de pistón, asegúrese de que la frecuencia de la bomba sea inferior a la frecuencia de medición mínima del sensor.
	Transmisor	Determine la frecuencia del sensor en el menú 'Diagnóstico/Frecuencia del sensor'. La frecuencia debe corresponder a los requisitos establecidos en las tablas de rangos de medición. Consulte Tablas de rangos de medición en el apartado 10 Apéndice. Si la frecuencia del sensor parece plausible, compruebe la configuración del transmisor y la conexión eléctrica.
		Compruebe el funcionamiento de las salidas en el menú "Diagnóstico/Modo de simulación".
		Compruebe la configuración de las salidas en el menú "Entrada/Salida".

Averías sin mensajes de error (cont.)

Fallo	Solución	
El caudalímetro mide un caudal aunque no haya flujo a través de las tuberías.	General	Consulte las instrucciones del apartado 5.12 Equilibrio del punto cero en condiciones de funcionamiento y el apartado x.xx Sensor.
	Sensor	Compruebe las juntas del tubo del medidor. Incluso las fugas muy pequeñas pueden provocar un silbido y perjudicar la medición. En caso de caudales bajos en relación con el diámetro nominal, se miden caudales excesivamente altos. Apenas se producen errores con caudales más elevados. Si es necesario, apriete los tornillos de la brida o sustituya las juntas.
	Aplicación	A modo de prueba, compruebe la respuesta del dispositivo a los cambios en el caudal.
	Instalación	Compruebe la integridad del sellado de las válvulas cerradas. Las válvulas pueden provocar un silbido y perjudicar la medición.
	Medios de medición pulsantes	Las bombas pueden provocar oscilaciones hidráulicas del medio de medición en las tuberías. La frecuencia de estas oscilaciones puede estar dentro del rango de la frecuencia de medición y, por tanto, tener un efecto sobre la precisión de la medición. Tome las medidas adecuadas para suprimir las oscilaciones hidráulicas en el medio de medición.
		En tuberías de gran longitud, los cambios de temperatura y las fluctuaciones de presión pueden provocar movimientos en el medio de medición, que se interpretan como caudal.
	Transmisor	Determine la frecuencia del sensor en el menú 'Diagnóstico/Frecuencia del sensor'. La frecuencia debe corresponder a los requisitos establecidos en las tablas de rangos de medición. Consulte Tablas de rangos de medición en el apartado 10 Apéndice. Si la frecuencia del sensor parece plausible, compruebe la configuración del transmisor y la conexión eléctrica.
		Compruebe el funcionamiento de las salidas en el menú "Diagnóstico/Modo de simulación".
		Compruebe la configuración de las salidas en el menú "Entrada/Salida".

9. Reparación

Las actividades de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal autorizado del servicio de atención al cliente.

Cuando sustituya o repare componentes individuales, utilice piezas de repuesto originales.

9.1 Sustitución del transmisor, descarga de los datos del sistema

El sensor está equipado con una capacidad de almacenamiento -conocida como SensorMemory- en la que se guardan los datos de calibración del sensor y los ajustes del transmisor.

En caso de sustitución de componentes, estos datos del sistema deben cargarse en el nuevo componente.

La carga de los datos del sistema se controla mediante los conmutadores DIP de la tarjeta de comunicación.

Consulte la sección **4.9.3 Conmutador DIP de la tarjeta de comunicación HART®** o **4.9.5 Conmutador DIP de la tarjeta de comunicación Modbus**.

Nota

Dependiendo de la versión del modelo (HART®/Modbus®), las posiciones y designaciones de los conmutadores DIP pueden diferir.

Después de sustituir el transmisor completo o la tarjeta de comunicación:

Los datos del sistema deben transferirse del **sensor** al **transmisor**.

- 1 Desconectar la alimentación eléctrica.
- 2 Ponga el conmutador DIP SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) en 'ON'.
- 3 Conecte la fuente de alimentación.
- 4 Espere al menos 60 segundos y desconecte la alimentación.
- 5 Ponga el conmutador DIP SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) en 'OFF'.
- 6 Conecte la fuente de alimentación.

Los datos del sistema se han transferido del sensor al transmisor.

Después de sustituir el sensor o la placa del sensor:

Los datos del sistema deben transferirse del **transmisor** al **sensor**.

- 1 Desconectar la alimentación eléctrica.
- 2 Ponga el conmutador DIP SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) en 'ON'.
- 3 Ponga el conmutador DIP SW 1.3 (HART)/SW 1.2 (Modbus) en 'ON'.
- 4 Conecte la fuente de alimentación.
- 5 Espere al menos 60 segundos y desconecte la alimentación.
- 6 Ponga el conmutador DIP SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) en 'OFF'.
- 7 Ponga el conmutador DIP SW 1.3 (HART)/SW 1.2 (Modbus) en 'OFF'.
- 8 Conecte la fuente de alimentación.

Los datos del sistema se han transferido del transmisor al sensor.

Nota: Compruebe la parametrización del dispositivo antes de reiniciar el proceso.

9.2 Retirada de la línea



¡Atención!

Riesgo de lesiones debido a las condiciones del proceso.

Determinadas condiciones del proceso, como altas presiones y temperaturas, medios de medición tóxicos y agresivos, pueden dar lugar a riesgos al desmontar el dispositivo.

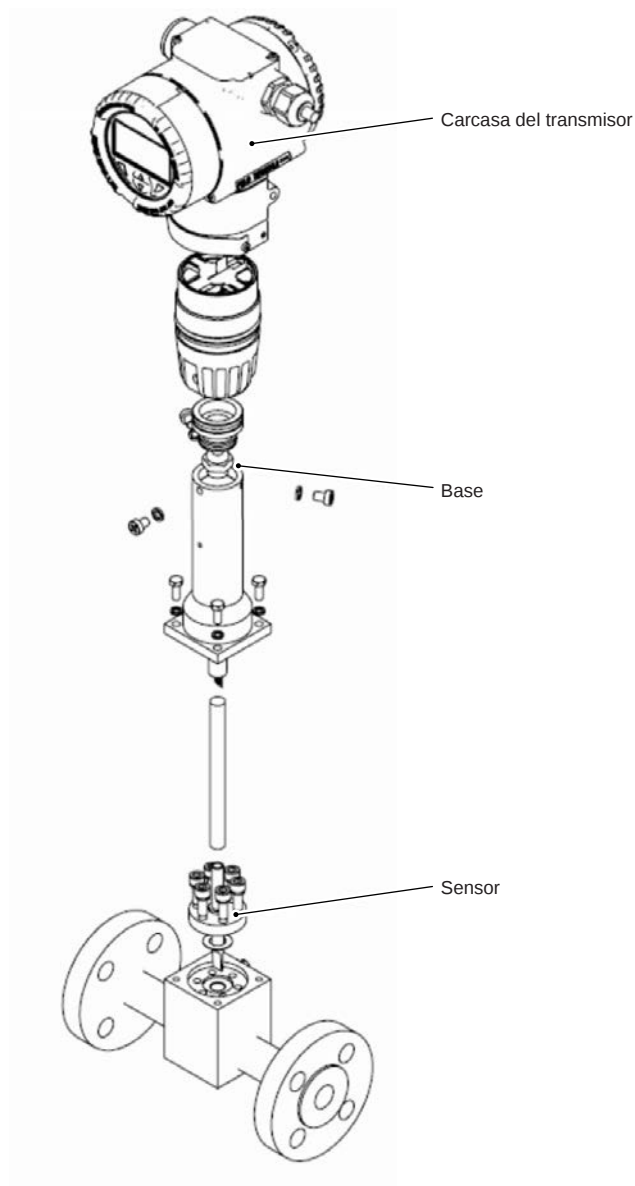
- Si es necesario, lleve equipo de protección personal adecuado durante el desmontaje.
- Antes del desmontaje, asegúrese de que las condiciones del proceso no suponen ningún riesgo para la seguridad.
- Despresurizar y vaciar el dispositivo/tubería, dejar enfriar y purgar si es necesario.

Tenga en cuenta los siguientes puntos al retirar el dispositivo de la línea:

- Desconectar la alimentación eléctrica.
- Desconecte las conexiones eléctricas.
- Deje enfriar el dispositivo/tubería, despresurícelo y vacíelo. Recoja el medio que se escape y deséchelo de acuerdo con las directrices medioambientales.
- Utilice herramientas adecuadas para retirar el dispositivo de la línea, teniendo en cuenta el peso del dispositivo.
- Si el dispositivo se va a utilizar en otro lugar, es preferible guardarlo en su embalaje original para que no sufra daños.
- Respete los avisos del apartado **1.15 Devolución de productos**.

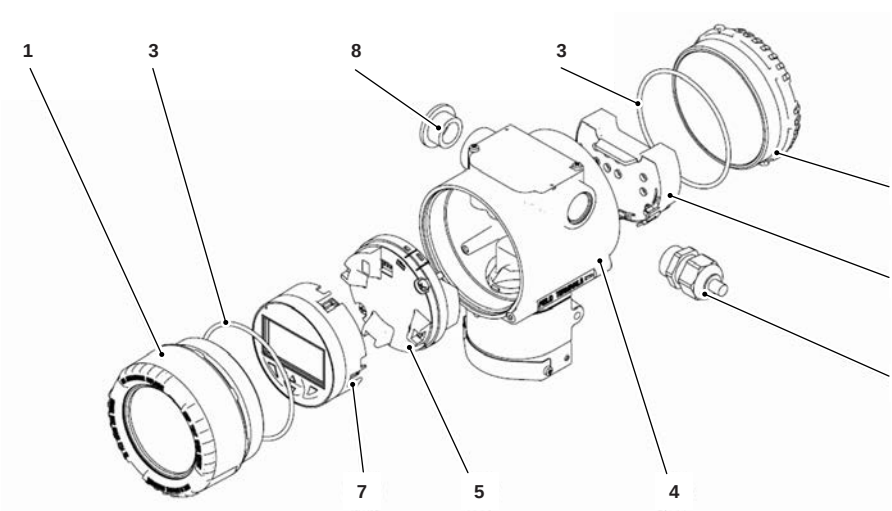
10. Recambios

Fig. 46 Vista general



SLM30-E Caudalímetro Tipo Swirl

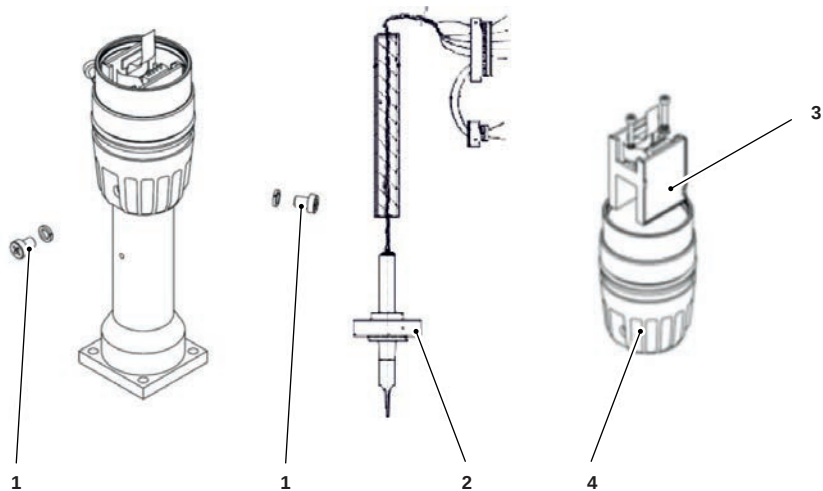
Fig. 47 Carcasa del transmisor de montaje integral



Solo los elementos resaltados en **negrita**, en la tabla siguiente, están disponibles como piezas de recambio para el conjunto de la carcasa del transmisor.

N.º	Descripción	Referencia
1	Tapa con mirilla	
2	Cubierta ciega	
3	Junta tórica	
4	Módulo de carcasa	
5	Tarjeta de comunicación SLM30-E HART preprogramada	1000217723
	Tarjeta de comunicación SLM30-E Modbus preprogramada	1000217725
6	Bloque de terminales HART	-
	Bloque de terminales ModBus	-
7	HMI (pantalla tipo L1)	1000003770
8	Tapón de sellado (no suministrado)	
9	Prensaestopas (no suministrado)	

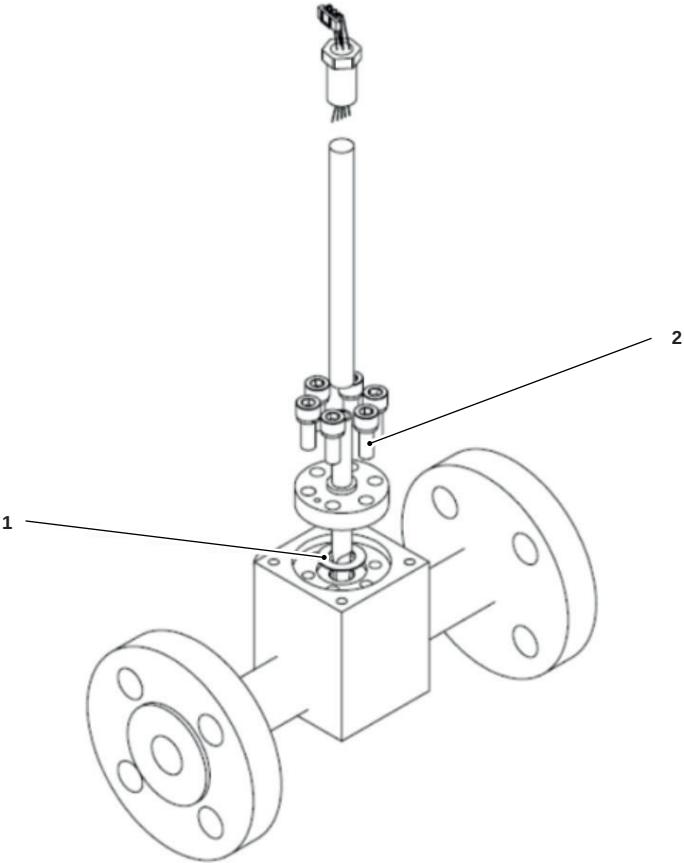
Fig. 48 Base, sensor y placa front-end



Solo los elementos resaltados en negrita, en la siguiente tabla, están disponibles como piezas de repuesto para el conjunto base.

	N.º	Descripción	Referencia
	1	Tornillo M6 x 8 y arandela elástica 6.0 acero inoxidable	
Rango de temperatura estándar del sensor -55 a 280 °C (-67 a 536 °F)		Junta tórica de estanqueidad TEMP ESTD (280 °C)	1000003763
	2	Junta plana TEMP ESTD (280 °C)	1000003764
	3	Placa front-end PCBA	
	4	Placa front-end (carcasas de adaptadores) preprogramada	1000217726

Fig. 49 Sensor, conjunto del cuerpo



Solo los elementos resaltados en negrita en la siguiente tabla están disponibles como piezas de repuesto para el sensor, conjunto del cuerpo de montaje

	N.º	Descripción	Referencia
Rango de temperatura estándar del sensor -55 a 280 °C (-67 a 536 °F)	1	JUNTA TÓRICA 10,77 X 2,62 PTFE (PT950)	
		Arandela NOVAPH.SSTC (20x10x1)	
	2	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 -3.1B	

Piezas incluidas con el kit **'1000003763'** o **'1000003764'**. Tendrá que proporcionar el número de serie del dispositivo para confirmar el kit correcto.

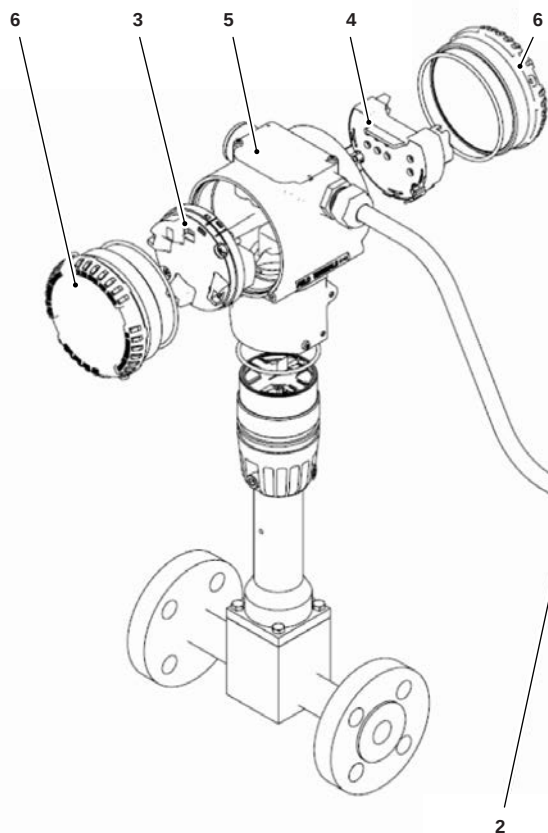


Fig. 50
Carcasa del transmisor de montaje remoto

Solo los elementos resaltados en negrita en la tabla siguiente están disponibles como piezas de repuesto para el conjunto del transmisor de montaje remoto.

N.º	Descripción	Referencia
A	Ver Fig. 45 Carcasa del transmisor, montaje integral	
1	Transmisor remoto módulo carcasa	
	5 m (66 ft)	3KXF065062U0200
	10 m (66 ft)	3KXF065062U0300
2	Cable de señal	
	20 m (66 ft)	3KXF065062U0400
	50 m (66 ft)	3KXF065062U0500
3	Tarjeta de terminales remotos	-
4	Bloque de terminales	-
5	Módulo de carcasa	
6	Tapa ciega y junta tórica	

11. Apéndice

11.1 Tablas de rangos de medición

Medición de caudal para líquidos (Agua, 1 bar [a] 20 °C)

Diámetro nominal	$Qv_{min} DN^*$	$Qv_{max} DN$	$Qv_{min} DN$	$Qv_{max} DN$	Mín. Frecuencia**	Máx. Frecuencia**
	[m³/h]	[m³/h]	[Usqpm]	[Usqpm]	(Hz)	(Hz)
DN25 (1")	0,79	8,0	3,5	35,2	4	200
DN32 (1¼")	1,00	16,0	4,4	70,4	3	160
DN40 (1½")	1,2	20,0	5,3	88	2,5	120
DN50 (2")	1,4	30,0	6,2	132	2	100
DN80 (3")	2,3	120,0	10	528	2	100
DN100 (4")	5,0	180,0	22	792	2	90
DN150 (6")	8,0	400,0	35	1760	1	50
DN200 (8")	18,0	700,0	79	3080	0,8	40
DN300 (12")	60,0	1600,0	264	7040	0,5	30

*Para otros medios u otras condiciones de funcionamiento, consulte las herramientas de dimensionamiento.

** Gama de frecuencias para una cobertura completa del rango de medición. La gama de frecuencias efectivamente utilizada puede variar en función de las condiciones del medio y de la configuración del dispositivo. El intervalo de frecuencias cubierto por la calibración puede consultarse en el informe de ensayo incluido con cada dispositivo.

Medición del caudal de gases y vapor (Aire, 1013 mbar [a] 20 °C)

Diámetro nominal	$Qv_{min} DN^*$	$Qv_{max} DN$	$Qv_{min} DN$	$Qv_{max} DN$	Mín. Frecuencia**	Máx. Frecuencia**
	[m³/h]	[m³/h]	[Usqpm]	[Usqpm]	(Hz)	(Hz)
DN25 (1")	6,0	90,0	3,5	53	52	2200
DN32 (1¼")	8,0	230,0	4,7	135	52	2320
DN40 (1½")	10,7	300,0	6,3	176	40	1830
DN50 (2")	16,8	440,0	10	259	30	1480
DN80 (3")	60,0	1160,0	36	682	20	960
DN100 (4")	48,0	1725,0	28	1015	18	840
DN150 (6")	150,0	3800,0	88	2236	10	510
DN200 (8")	160,0	5800,0	94	3400	10	340
DN300 (12")	420,0	13600,0	250	8000	4	220

*Para otros medios u otras condiciones de funcionamiento, consulte las herramientas de dimensionamiento.

** Gama de frecuencias para una cobertura completa del rango de medición. La gama de frecuencias efectivamente utilizada puede variar en función de las condiciones del medio y de la configuración del dispositivo. El intervalo de frecuencias cubierto por la calibración puede consultarse en el informe de ensayo incluido con cada dispositivo.

12. Homologaciones

El SLM30-E ha sido homologado para funcionar de acuerdo con las siguientes normas:

- Compatibilidad electromagnética CEM 2014/30/UE
- Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE
- Directiva RoHS II 2011/65/UE



EU DECLARATION OF CONFORMITY

Apparatus model/Product: **Swirl Meter
SLM30-E**

Name and address of the manufacturer or his
authorised representative: **Spirax Sarco Ltd,**
Runnings Road
Cheltenham
GL51 9NQ
United Kingdom

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

2014/68/EU PED Directive
2014/30/EU EMC Directive

References to the relevant harmonised standards used or references to the other technical specifications in relation to which
conformity is declared:

Pressure Equipment EN 12516-2:2014+A1:2021
AD 2000 Standard
EMC EN 61326-1:2021 (IEC 61326-1:2020)

Where applicable, the notified body:

Notified Body	number	Performed	Certificate
LRQA Deutschland GmbH Curienstraße 2, D-20095 Hamburg, Deutschland	0525	Quality Assessment Certificate - Module D	0525-PED-DE- 50325/1-Mod-D-1
TUV NORD Systems GmbH & Co. KG, Große Bahnstraße 31, D-22525 Hamburg	0045	EU Type approval certificate - Module B	0045/202/1045/Z/000 03/25/D/001(00)

Additional information:

Signed for and on behalf of: **Spirax Sarco Ltd,**
(signature): 
(name, function): **Neil Morris**
Head of Compliance STS
Steam Business Development Engineering
(place and date of issue): **Cheltenham**
2025-09-04

GNP281-EU-C issue 1 (EN)

Page 1/25

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Apparatus model/Product: **Swirl Meter
SLM30-E (with APL Output)**

Name and address of the manufacturer or his authorised representative: **Spirax Sarco Ltd,**
Runnings Road
Cheltenham
GL51 9NQ
United Kingdom

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

2014/68/EU PED Directive
2014/53/EU Radio Equipment Directive
Electromagnetic Compatibility Directive

References to the relevant harmonised standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared:

Radio EN 300 328 V2.2.2
EN 50663:2017
EN 62479:2010
EMC EN 61326-1:2021 (IEC 61326-1:2020)
EN 301 489-1 V2.2.3
EN 301 489-17 V3.2.4
Safety EN 61010-1:2010+A1:2019
Pressure Equipment EN 12516-2:2014+A1:2021
AD 2000 Standard

Where applicable, the notified body:

Notified Body	number	Performed	Certificate
LRQA Deutschland GmbH Curienstraße 2, D-20095 Hamburg, Deutschland	0525	Quality Assessment Certificate - Module D	0525-PED-DE- 50325/1-Mod-D-1
TUV NORD Systems GmbH & Co. KG, Große Bahnstraße 31, D-22525 Hamburg	0045	EU Type approval certificate - Module B	0045/202/1045/Z/000 03/25/D/001(00)

Additional information:

Signed for and on behalf of: **Spirax Sarco Ltd,**
(signature): 
(name, function): **Neil Morris**
Head of Compliance STS
Steam Business Development Engineering
(place and date of issue): **Cheltenham**
2025-09-04

GNP281-EU-C issue 1 (EN)

Page 1/25

Spirax Sarco Ltd
Runnings Road
Cheltenham
GL51 9NQ
United Kingdom

www.spiraxsarco.com