

OPTIFLUX 1000 Hoja de datos técnica

Sensor de caudal electromagnético en versión "sándwich"

- Ligero y compacto
- Excelente relación calidad-precio
- Rápido y fácil de instalar

La documentación sólo está completa cuando se usa junto con la documentación relevante del convertidor.

© KROHNE 12/2024 - 4002444705 - TD OPTIFLUX 1000 R07 es

1 Características del producto 3

1.1 Sensor de caudal eficaz y fiable ... 3
1.2 Opciones ... 5
1.3 Principio de medida ... 6

2 Datos técnicos 7

2.1 Datos técnicos ... 7
2.2 Precisión de medida ... 11
2.3 Dimensiones y pesos ... 12

3 Instalación 15

3.1 Uso previsto ... 15
3.2 Notas generales sobre la instalación ... 15
3.2.1 Vibraciones ... 15
3.2.2 Campo magnético ... 15
3.3 Condiciones de instalación ... 16
3.3.1 Tramo de entrada y tramo de salida ... 16
3.3.2 Codos en 2 o 3 dimensiones ... 16
3.3.3 Codos ... 17
3.3.4 Sección en T ... 18
3.3.5 Alimentación o descarga abierta ... 18
3.3.6 Válvula de control ... 19
3.3.7 Bomba ... 19
3.3.8 Purga del aire y fuerzas de vacío ... 20
3.3.9 Desvío de la brida ... 21
3.3.10 Posición de montaje ... 21

4 Conexiones eléctricas 22

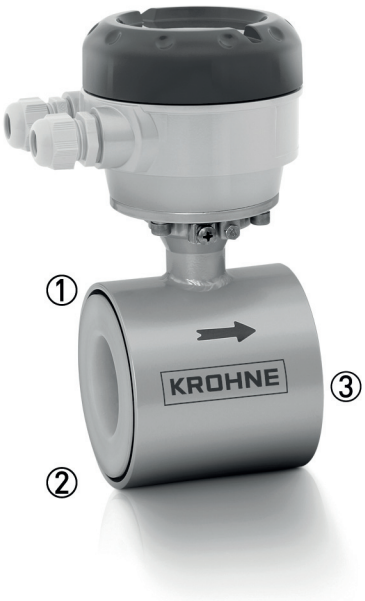
4.1 Instrucciones de seguridad ... 22
4.2 Puesta a tierra ... 22
4.3 Opción de referencia virtual ... 24
4.4 Diagramas de conexión ... 24

5 Notas 25

1.1 Sensor de caudal eficaz y fiable

El sensor de caudal electromagnético sin bridas OPTIFLUX 1000 es compacto y ligero. Su diseño es robusto gracias al recubrimiento altamente resistente de PFA reforzado y los electrodos de Hastelloy®. Esto brinda una excelente resistencia química.

Este equipo es una solución rentable y fiable para una amplia gama de aplicaciones. Para las industrias del agua y aguas residuales, la agricultura, los servicios, así como para la extinción de incendios y la construcción de maquinaria.



① Versión sándwich
② Recubrimiento de PFA
③ Electrodos de Hastelloy®

Características principales

- Versión (modelo) "sándwich"
- Ligero y compacto para asegurar facilidad de manejo y una instalación que no requiere mucho espacio
- Precio módico
- Excelente resistencia química
- Medidas bidireccionales
- Ninguna pérdida de presión
- Insensible a las vibraciones
- Sin partes móviles internas, sin mantenimiento

Industrias

- Construcción de maquinaria
- Energía, HVAC
- Agua y aguas residuales
- Agricultura
- Industrias de proceso

Aplicaciones

- Sistemas de mezcla y dosificación, sistemas de filtración, control de bombas
- Monitorización del caudal de agua
- Sistemas de circulación y tratamiento del agua
- Sistemas de extinción de incendios, mezcla de espumas, control de sistemas de aspersores
- Sistemas de transferencia de calor y refrigeración
- Agua, incluyendo; agua bruta, agua de procesos, aguas residuales, agua salada, agua calentada y refrigerada
- Cieno, lodo, fertilizantes

1.2 Opciones



El sensor de caudal **OPTIFLUX 1000** está disponible con un rango de diámetros de DN10 a DN150 / 3/8...6".
El sensor de caudal compacto sin bridas es compatible con todas las conexiones de proceso pertinentes: EN 1092, DIN, ANSI y JIS.



Convertidores de señal
El sensor de caudal **OPTIFLUX 1000** es compatible con el convertidor de señal IFC 050, IFC 100, IFC 300 e IFC 400 .

El caudalímetro sin bridas es apto para el montaje compacto y remoto (en el campo).

1.3 Principio de medida

Un líquido eléctricamente conductivo fluye a través de un tubo, eléctricamente aislado, a través de un campo magnético. El campo magnético es generado por una corriente que fluye a través de un par de bobinas magnéticas.
Dentro del líquido se genera una tensión U:
U = v * k * B * D

siendo:
v = velocidad de caudal media
k = factor de corrección de la geometría
B = fuerza del campo magnético
D = diámetro interno del caudalímetro

La tensión de señal U es recogida por los electrodos y es proporcional a la velocidad de caudal media v y, por consiguiente, al caudal Q. Se utiliza un convertidor de señal para amplificar la tensión de señal, filtrarla y convertirla en señales para la totalización, el registro y el procesamiento de la salida.

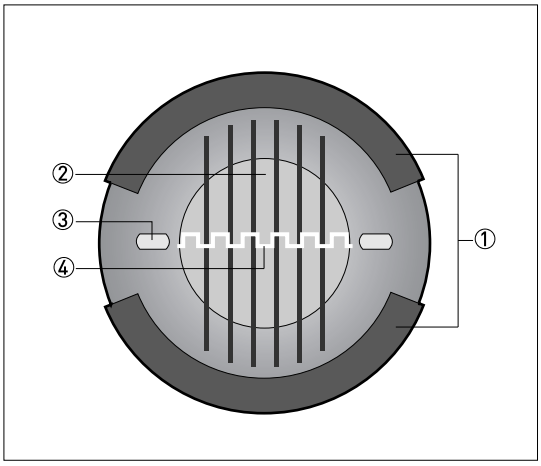


Figura 1-1: Principio de medida

① Bobinas
② Campo magnético
③ Electrodos
④ Tensión inducida (proporcional a la velocidad de caudal)

2.1 Datos técnicos

- *Los siguientes datos hacen referencia a aplicaciones generales. Si necesita datos más relevantes sobre su aplicación específica, contacte con nosotros o con su oficina de ventas.*
- *La información adicional (certificados, herramientas especiales, software...) y la documentación del producto completo puede descargarse gratis en nuestra página web (Centro de descargas).*

Sistema de medida

Principio de medida	Ley de Faraday de inducción
Rango de aplicación	Los caudalímetros electromagnéticos están diseñados exclusivamente para medir el caudal de un producto líquido conductivo eléctricamente.
Valor medido	
Valor primario medido	Velocidad de caudal
Valor secundario medido	Caudal en volumen

Diseño

Características	Versión sándwich
	Recubrimiento de PFA y electrodos de Hastelloy®
	Ligero y compacto
Construcción modular	El sistema de medida consiste en un sensor de caudal y un convertidor de señal. Está disponible en versión compacta y remota. Se puede encontrar más información sobre el convertidor de señal en la documentación correspondiente.
Versión compacta	Con convertidor de señal IFC 050: OPTIFLUX 1050 C
	Con convertidor de señal IFC 100: OPTIFLUX 1100 C
	Con convertidor de señal IFC 300: OPTIFLUX 1300 C
	Con convertidor de señal IFC 400: OPTIFLUX 1400 C
Versión remota	Versión de montaje en pared (W) con convertidor de señal IFC 050: OPTIFLUX 1050 W
	Versión de montaje en pared (W) con convertidor de señal IFC 100: OPTIFLUX 1100 W
	Versión de campo (F), de montaje en pared (W) o en rack (R) con convertidor de señal IFC 300: OPTIFLUX 1300 F, W o R.
	Versión de campo (F), de montaje en pared (W) o en rack (R) con convertidor de señal IFC 400: OPTIFLUX 1400 F, W o R.
Diámetro nominal	DN10...150 / 3/8...6"

Precisión de medida

Error máximo de medida	IFC 050: hasta el 0,5% del valor medido ± 1 mm/s
	IFC 100: hasta el 0,4% del valor medido ± 1 mm/s
	IFC 300 y IFC 400: hasta el 0,3% del valor medido ± 2 mm/s
	El error de medida máximo depende de las condiciones de instalación
	Para más información vaya a *Precisión de medida* en la página 11.
Repetibilidad	± 0,1% del valor medido (vm) mínimo 1 mm/s
Calibración	Calibración de 2 puntos por comparación directa de volumen **Opcional:** calibración especial bajo pedido

Condiciones de operación

Temperatura	
Temperatura de proceso	-25...+120°C/ -13...+248°F
Temperatura ambiente	-25...+65°C/ -13...+149°F
Proteja la electrónica contra el autocalentamiento en presencia de temperaturas ambiente superiores a +55°C / +131°F	
Temperatura de almacenamiento	-50...+70°C / -58...+158°F
Rango de medida	-12...+12 m/s / -40...+40 ft/s
Presión	
Presión ambiente	Atmosférica
Presión de operación	Hasta 16 bar / 230 psi
Carga en vacío	0 mbar / psi absoluta
Pérdida de presión	Insignificante
Rangos de presión para la contención secundaria	Resistente a una presión de hasta 40 bar / 580 psi
	Presión de rotura de aproximadamente 160 bar / 2320 psi
Propiedades químicas	
Condición física	Líquidos eléctricamente conductivos
Conductividad eléctrica	Medida estándar
	Para informaciones detalladas se remite a la documentación correspondiente del convertidor de señal.
Contenido en gases permitido (volumen)	IFC 050: ≤ 3%
	IFC 100: ≤ 3%
	IFC 300 / IFC 400: ≤ 5%
Contenido en sólidos permitido (volumen)	IFC 050: ≤ 10%
	IFC 100: ≤ 10%
	IFC 300 / IFC 400: ≤ 70%

Condiciones de instalación

Instalación	Asegúrese de que el sensor de caudal esté siempre completamente lleno
	Para obtener información vaya a *Instalación* en la página 15.
Dirección de caudal	Hacia adelante y hacia atrás
	Una flecha en el sensor de caudal indica la dirección de caudal positiva
Tramo de entrada	≥ 5 DN
Tramo de salida	≥ 2 DN
Dimensiones y pesos	Para más información vaya a *Dimensiones y pesos* en la página 12.

Materiales

Alojamiento del sensor de caudal	DN10...40 / 3/8...1 1/2": hierro maleable (GTW-S-38-12)
	DN50...150 / 2...6": chapa de acero
Tubo de medida	Acero inoxidable austenítico
Recubrimiento	PFA
Recubrimiento protector	En el exterior del caudalímetro: alojamiento, convertidor de señal (versión compacta) y/o caja de conexiones (versión de campo).
	Recubrimiento estándar
Caja de conexión	Sólo para versiones remotas
	Estándar: aluminio fundido
	Opción: acero inoxidable
Electrodos de medida	Hastelloy® C
Anillos de puesta a tierra	Estándar: para DN10...15 / 3/8...1/2": integrados en la construcción del sensor de caudal
	Opcionales: para DN25...150 / 1...6"
	Acero inoxidable 316L / 1.4404
	Los anillos de puesta a tierra se pueden omitir con la opción de referencia virtual para el convertidor de señal IFC 300 / IFC 400.
Material de montaje	DN40...150 / 1 1/2...6"
	Estándar: manguitos de centrado de goma
	Opcional: espárragos y tuercas de acero galvanizado o acero inoxidable

Conexiones a proceso

Contrabridas	
EN 1092-1	DN10...80: PN 16 o PN 40 DN100...150: PN 16 (estándar); PN 40 bajo pedido
ASME	3/8...6": 150 lb / RF 3/8...4": 300 lb / RF
JIS	DN10...100: JIS 20K (≤ 16 bar); DN150: JIS 10K (≤ 10 bar)

Conexiones eléctricas

	Para más detalles se remite a la documentación correspondiente del convertidor de señal.
Cable de señal (solamente para sistemas remotos)	
Tipo A (DS)	**En combinación con el convertidor de señal IFC 050, IFC 100, IFC 300 y IFC 400**
	Cable estándar, blindaje doble. Longitud máx.: 600 metro / 1968 pies (dependiendo de la conductividad eléctrica y del sensor de caudal)
Tipo B (BTS)	**Sólo en combinación con el convertidor de señal IFC 300 y IFC 400**
	Cable opcional, blindaje triple. Longitud máx.: 600 metro / 1968 pies (dependiendo de la conductividad eléctrica y del sensor de caudal).
E/S	Para más detalles sobre las opciones de E/S, transmisión de datos y protocolos inclusive, se remite a los datos técnicos del convertidor de señal correspondiente.

Aprobaciones y certificaciones

CE	
El equipo cumple los requisitos legales de las directivas pertinentes. Mediante la identificación con el correspondiente marcado de conformidad, el fabricante certifica que el producto ha superado con éxito las pruebas correspondientes.	
	Para más información sobre las directivas, normas y los certificados aprobados, consulte la declaración de conformidad que se suministra con el equipo o descárguela de la página web del fabricante.
Áreas peligrosas	
No Ex	Estándar
ATEX	**En combinación con el convertidor de señal IFC 300 C/F**
	Zona 2 - II 3G Ex ic nA IIC T4...T3 Gc
UKCA	por definir
FM	**En combinación con el convertidor de señal IFC 300 C/F**
	Clase I, Division 2, Grupos A, B, C y D
	Clase II, División 2, Grupos F y G
	Clase III, División 2
CSA	**En combinación con el convertidor de señal IFC 300 C/F**
	Clase I, Division 2, Grupos A, B, C y D
	Clase II, División 2, Grupos F y G
cCSAus OL	En combinación con el convertidor de señal IFC 100 C/W y IFC 300 C/F/W
Otras aprobaciones y estándares	
Transferencia de custodia	Sólo en combinación con el convertidor de señal IFC 300
	Agua fría
	Certificado OIML R49
	Certificado de examen de tipo según el anexo MI-001 de la MID
	Otros líquidos (no agua)
	Componente apto para sistemas de medida de conformidad Anexo MI-005 de la MID
	Certificado OIML R117-1
Categoría de protección según IEC 60529	Estándar: IP66/67, NEMA 4/4X/6
	IP67/69 con convertidor de señal (de acero inoxidable) IFC 100
Prueba de choque	IEC 60068-2-27
	30 g para 18 ms
Prueba de vibraciones	IEC 60068-2-24
	f = 20...2000 Hz, rms = 4,5 g, t = 30 min

2.2 Precisión de medida

Todo caudalímetro electromagnético se calibra por comparación directa del volumen. La calibración en húmedo valida el rendimiento del caudalímetro en las condiciones de referencia respecto a los límites de precisión.

Por lo general, los límites de precisión de los caudalímetros electromagnéticos son el resultado del efecto combinado de linealidad, estabilidad del punto cero e incertidumbre de calibración.

Condiciones de referencia

- Producto: agua
- Temperatura: +5...+35°C / +41...+95°F
- Presión de operación: 0,1...5 barg / 1,5...72,5 psig
- Tramo de entrada: ≥ 5 DN
- Tramo de salida: ≥ 2 DN

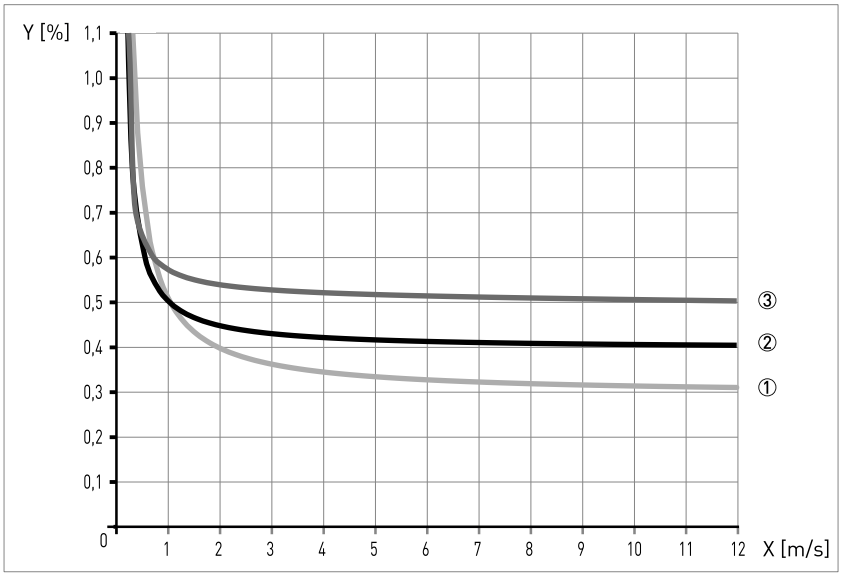


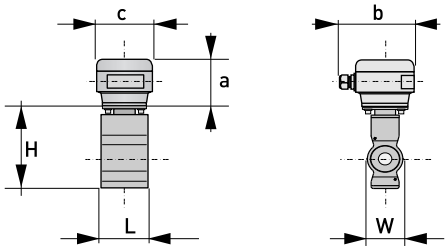
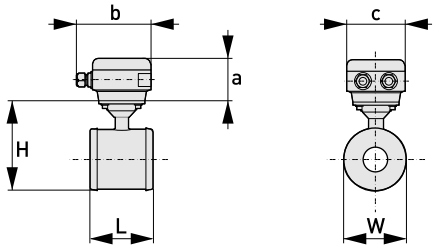
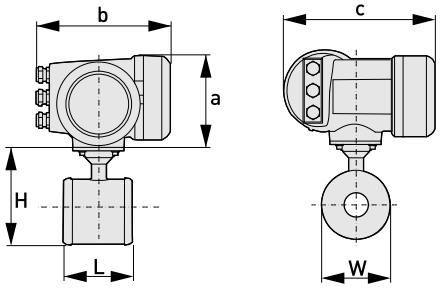
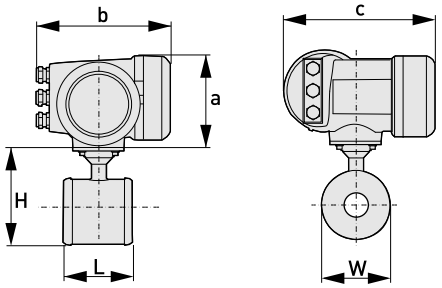
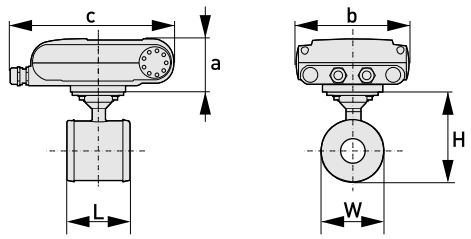
Figura 2-1: Velocidad de caudal frente a precisión

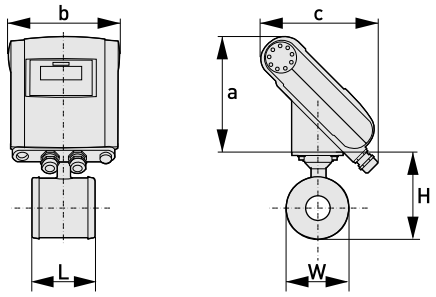
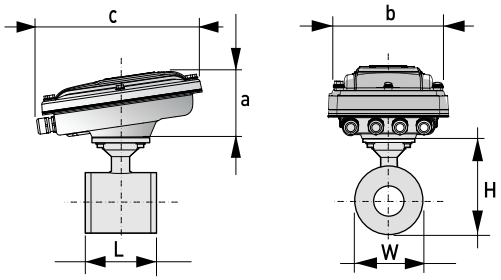
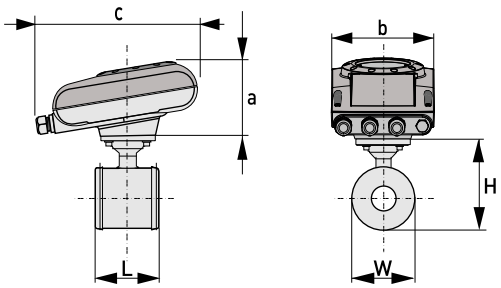
X [m/s]: velocidad de caudal
Y [%]: desviación del valor real medido (vm)

Precisión

Diámetro del sensor de caudal	Tipo de convertidor de señal	Precisión	Curva
DN10...150 (3/8...6")	IFC 050	0,5% del vm + 1 mm/s	③
DN10...150 (3/8...6")	IFC 100	0,4% del vm + 1 mm/s	②
DN10...150 (3/8...6")	IFC 300/ IFC 400	0,3% del vm + 2 mm/s	①

2.3 Dimensiones y pesos

Versión remota: DN10...40 / 3/8...1½"		a = 88 mm / 3,5" b = 139 mm / 5,5" ① c = 106 mm / 4,2" Altura total = H + a
Versión remota: DN50...150 / 2...6"		a = 88 mm / 3,5" b = 139 mm / 5,5" ① c = 106 mm / 4,2" Altura total = H + a
Versión compacta con IFC 300		a = 155 mm / 6,1" b = 230 mm / 9,1" ① c = 260 mm / 10,2" Altura total = H + a
Versión compacta con IFC 400		a = 160 mm / 6,3" Krohneb = 240 mm / 9,5" ① c = 260 mm / 10,2" Altura total = H + a
Versión compacta con IFC 100 (0°)		a = 82 mm / 3,2" b = 161 mm / 6,3" c = 257 mm / 10,1" ① Altura total = H + a

Versión compacta con IFC 100 (45°)		a = 186 mm / 7,3" b = 161 mm / 6,3" c = 184 mm / 7,2" ① Altura total = H + a
Versión compacta de acero inoxidable con IFC 100 (10°)		a = 100 mm / 4" b = 187 mm / 7,36" ① c = 270 mm / 10,63" Altura total = H + a
Versión compacta con IFC 050 (10°)		a = 101 mm / 3,98" b = 157 mm / 6,18" c = 260 mm / 10,24" ① Altura total = H + a

① El valor puede variar según los prensaestopas utilizados.

- *Todos los datos proporcionados en las siguientes tablas se basan sólo en las versiones estándares del sensor de caudal.*
- *Especialmente para los tamaños nominales más pequeños del sensor de caudal, el convertidor de señal puede ser más grande que el sensor de caudal.*
- *Cabe observar que para las clasificaciones de la presión diferentes a la mencionada, las dimensiones pueden ser diferentes.*
- *Para más información sobre las dimensiones del convertidor de señal, se remite a la documentación correspondiente.*

EN 1092-1

Tamaño nominal	Dimensiones [mm]			Peso aprox. [kg]
DN	L	H	W	
10	68	137	47	1,7
15	68	137	47	1,7
25	54	147	66	1,7
40	78	162	82	2,6
50	100	151	101	4,2
80	150	180	130	5,7
100	200	207	156	10,5
150	200	271	219	15,0

ASME B16.5

Tamaño nominal	Dimensiones [pulgadas]			Peso aprox. [lb]
ASME	L	H	W	
3/8"	2,68	5,39	1,85	3,7
1/2"	2,68	5,39	1,85	3,7
1"	2,13	5,79	2,6	3,7
1 1/2"	3,07	6,38	3,23	5,7
2"	3,94	5,94	3,98	9,3
3"	5,91	7,08	5,12	12,6
4"	7,87	8,15	6,14	23,1
6"	7,87	10,67	8,62	33,1

3.1 Uso previsto

El operador es el único responsable del uso de los equipos de medida por lo que concierne a idoneidad, uso previsto y resistencia a la corrosión de los materiales utilizados con los líquidos medidos.

El fabricante no es responsable de los daños derivados de un uso impropio o diferente al previsto.

Los caudalímetros electromagnéticos están diseñados exclusivamente para medir el caudal de un producto líquido conductivo eléctricamente.

3.2 Notas generales sobre la instalación

Revise las cajas cuidadosamente por si hubiera algún daño o signo de manejo brusco. Informe del daño al transportista y a la oficina local del fabricante.

Compruebe la lista de repuestos para verificar que ha recibido todo lo que pidió.

Compruebe la placa de identificación del equipo para comprobar que el equipo entregado es el que indicó en su pedido. Compruebe en la placa de identificación que la tensión de suministro es correcta.

3.2.1 Vibraciones

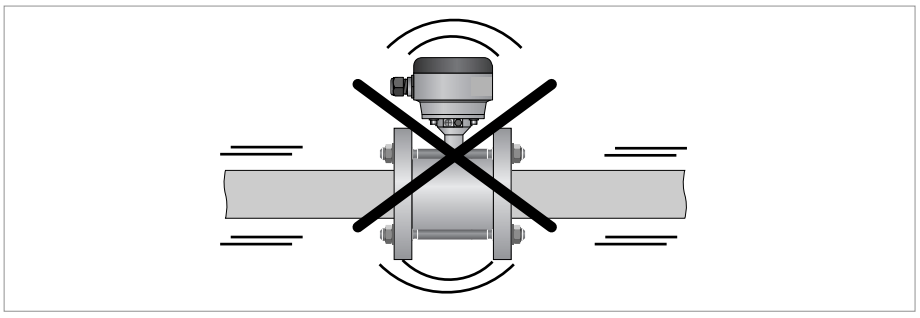


Figura 3-1: Evite las vibraciones

3.2.2 Campo magnético

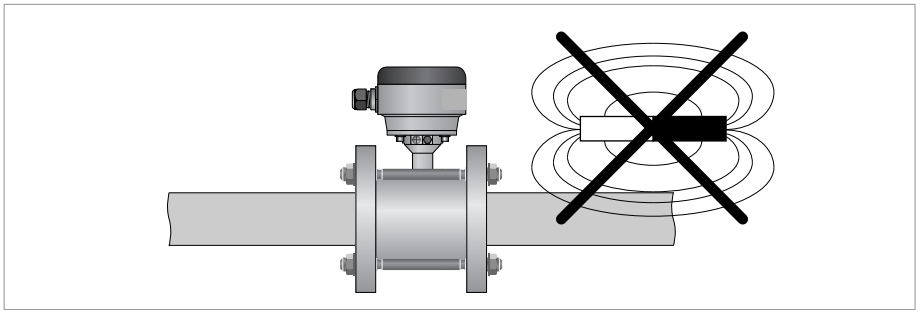


Figura 3-2: Evite los campos magnéticos

3.3 Condiciones de instalación

Para obtener la máxima precisión de medida, respete las longitudes de los tramos de entrada y salida recomendadas en los párrafos siguientes. El sensor de caudal en combinación con el convertidor de señal IFC 300, puede instalarse en una configuración 0D/0D (sin longitud de tramos de entrada y salida).

3.3.1 Tramo de entrada y tramo de salida

Utilice tramos de entrada y salida rectos para evitar la distorsión del caudal o remolinos causados por curvas y secciones en T.

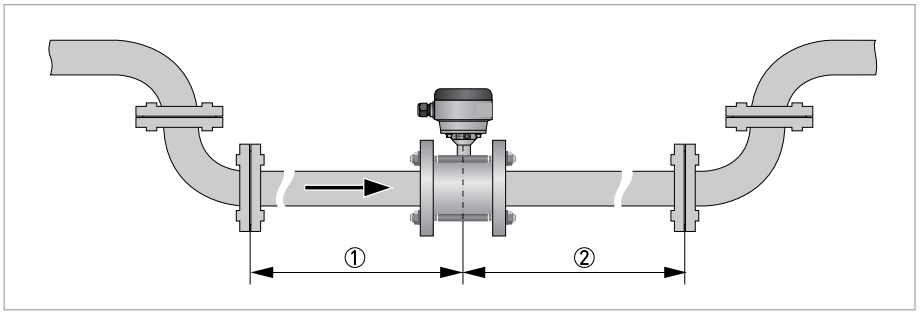


Figura 3-3: Secciones de entrada y salida recomendadas

① Consulte el capítulo "Codos en 2 ó 3 dimensiones"
② ≥ 2 DN

3.3.2 Codos en 2 o 3 dimensiones

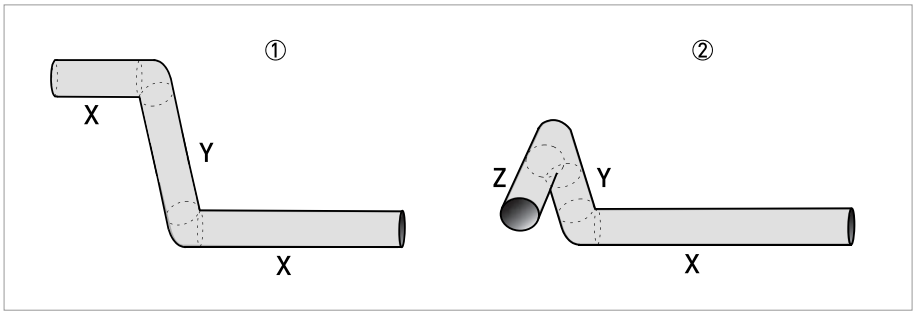


Figura 3-4: Codos en 2 y/o 3 dimensiones aguas arriba respecto al caudalímetro

① 2 dimensiones = X/Y
② 3 dimensiones = X/Y/Z
Longitud del tramo de entrada: con codos en 2 dimensiones: ≥ 5 DN; con codos en 3 dimensiones: ≥ 10 DN

Codos en 2 dimensiones ocurren sólo en un plano vertical ***o bien*** *en un plano horizontal (X/Y), mientras que codos en 3 dimensiones ocurren en un plano tanto vertical* ***como*** *horizontal (X/Y/Z).*

3.3.3 Codos

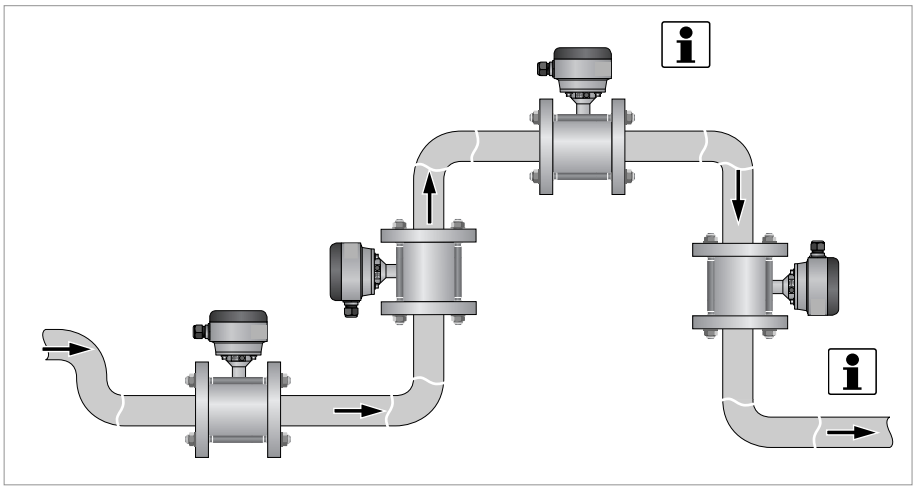


Figura 3-5: Instalación en tubos con codos (90°)

¡NOTA!
Se recomienda la instalación en la sección rebajada o ascendente de la tubería. La instalación en el punto más alto aumenta el riesgo de funcionamiento anómalo del caudalímetro debido a la presencia de burbujas de aire/gas.
La instalación vertical en combinación con una descarga abierta debe evitarse.
Es posible la instalación vertical si está previsto un control de la contrapresión.

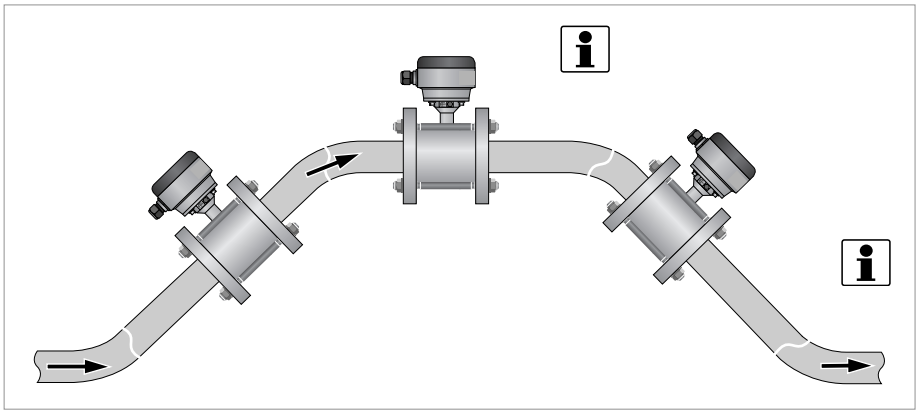


Figura 3-6: Instalación en tubos con codos (45°)

¡NOTA!
La instalación vertical en una pendiente descendiente en el tubo se recomienda sólo cuando la contrapresión está controlada.

Evite el drenaje o llenado parcial del sensor de caudal.

3.3.4 Sección en T

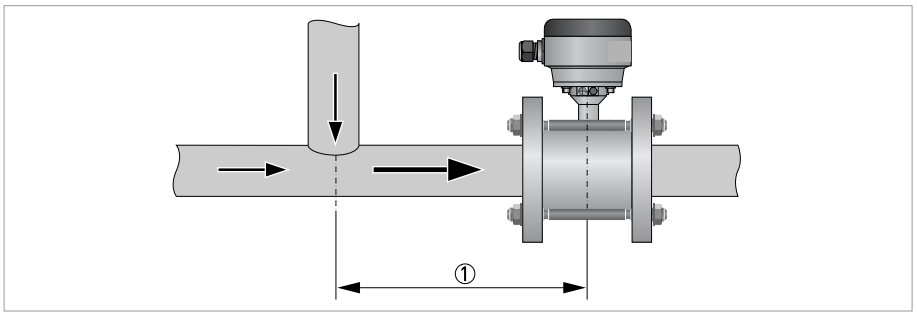


Figura 3-7: Distancia detrás de una sección en T

① ≥ 10 DN

3.3.5 Alimentación o descarga abierta

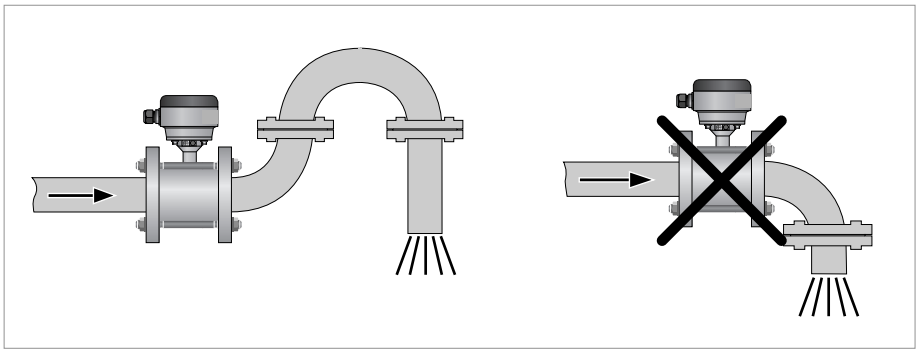


Figura 3-8: Instalación delante de una descarga abierta

3.3.6 Válvula de control

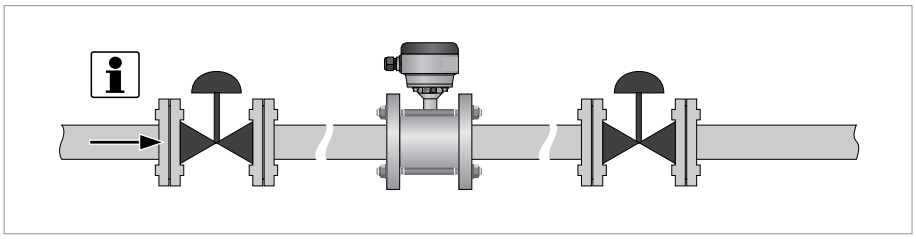


Figura 3-9: Instalación delante de una válvula de control

¡NOTA!
La posición de instalación recomendada de un caudalímetro es antes de una válvula de control. Un caudalímetro electromagnético puede instalarse después de la válvula de control si no hay cavitación en la tubería (por ej., las interferencias del perfil del caudal están solucionadas).

3.3.7 Bomba

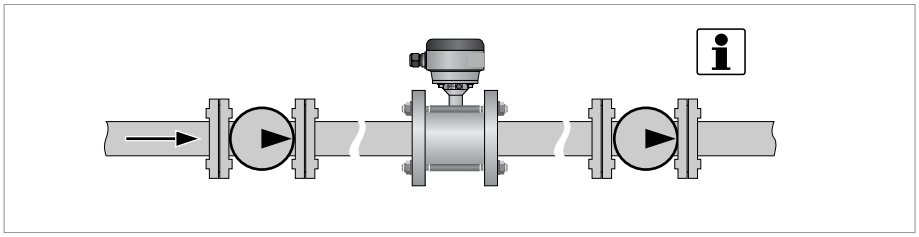


Figura 3-10: Instalación detrás de la bomba

¡NOTA!
La posición de instalación recomendada de un caudalímetro es después de una bomba (en una posición en la que las interferencias del caudal de la bomba estén solucionadas).
Un caudalímetro electromagnético puede instalarse en la línea de aspiración de una bomba si no hay cavitación en la tubería.

3.3.8 Purga del aire y fuerzas de vacío

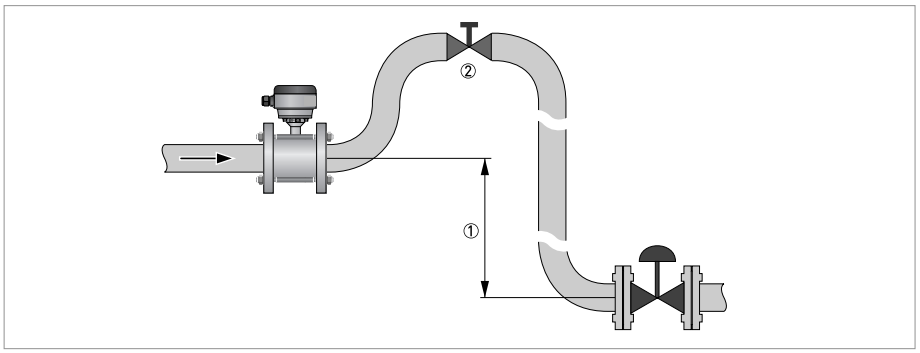


Figura 3-11: Purga del aire

① ≥ 5 m / 17 ft
② Punto de ventilación del aire

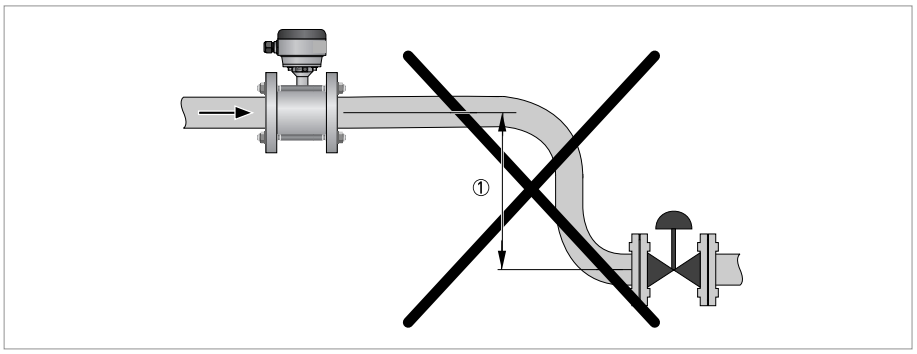


Figura 3-12: Vacío

① ≥ 5 m / 17 ft

3.3.9 Desvío de la brida

Desviación máx. permitida de caras de bridas de tubería:
$L_{máx.}$ - $L_{mín.}$ ≤ 0,5 mm / 0,02"

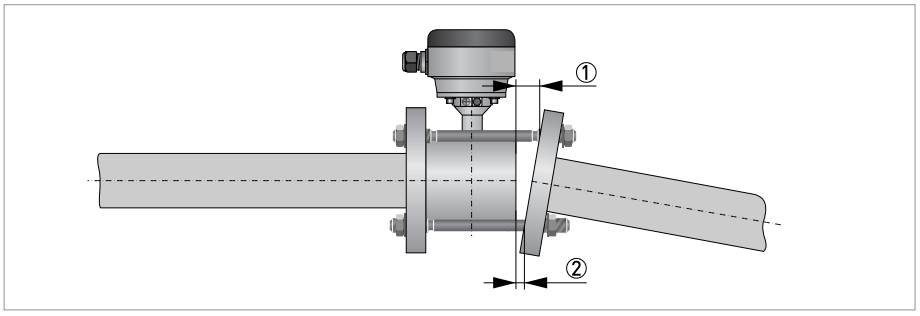


Figura 3-13: Desviación de las bridas

① $L_{máx}$
② $L_{mín}$

3.3.10 Posición de montaje

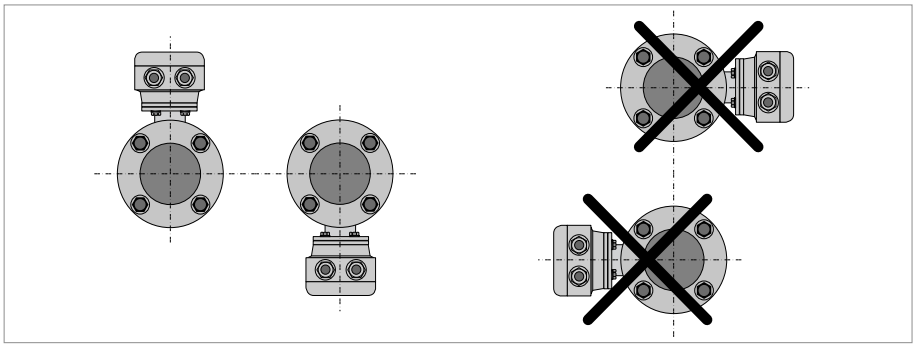


Figura 3-14: Posición de montaje

4.1 Instrucciones de seguridad

Todo el trabajo relacionado con las conexiones eléctricas sólo se puede llevar a cabo con la alimentación desconectada. ¡Tome nota de los datos de voltaje en la placa de características!

¡Siga las regulaciones nacionales para las instalaciones eléctricas!

Para equipos que se empleen en áreas peligrosas, se aplican notas de seguridad adicionales; por favor consulte la documentación Ex.

Se deben seguir sin excepción alguna las regulaciones de seguridad y salud ocupacional regionales. Cualquier trabajo hecho en los componentes eléctricos del equipo de medida debe ser llevado a cabo únicamente por especialistas entrenados adecuadamente.

Compruebe la placa de identificación del equipo para comprobar que el equipo entregado es el que indicó en su pedido. Compruebe en la placa de identificación que la tensión de suministro es correcta.

4.2 Puesta a tierra

El equipo debe estar conectado a tierra según la regulación para proteger al personal de descargas eléctricas.

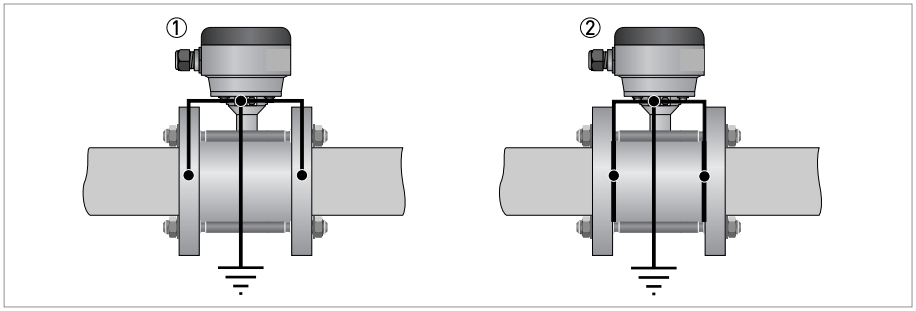


Figura 4-1: Puesta a tierra

① Tuberías de metal, sin recubrimiento interno. Puesta a tierra sin anillos de puesta a tierra.
② Tuberías de metal con recubrimiento interno y tuberías no conductivas. Puesta a tierra sin anillos de puesta a tierra.

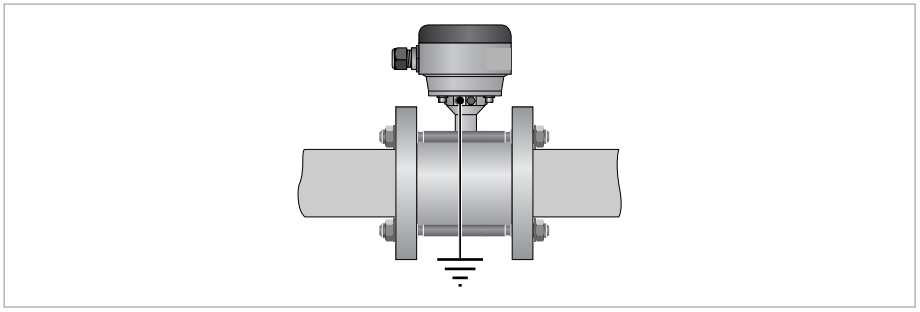


Figura 4-2: Anillos de puesta a tierra integrados para DN10-15 / 3/8 - 1/2"

Para diámetro DN10 / 3/8" y DN15 / 1/2", los anillos de puesta a tierra están integrados de serie en la construcción del sensor de caudal.

Anillos de puesta a tierra

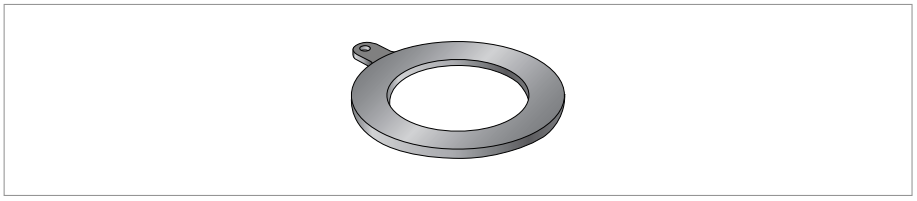


Figura 4-3: Anillo de puesta a tierra número 1

Anillo de puesta a tierra número 1 (opcional para DN25...150 / 1...6"): espesor: 3 mm / 0,1"

4.3 Opción de referencia virtual

Sólo en combinación con el convertidor de señal (versión C, W y F) IFC 300 y IFC 400

Beneficios de la referencia virtual:

- Se pueden omitir los anillos de puesta a tierra o los electrodos de puesta a tierra.
- La seguridad aumenta gracias a la reducción de los puntos de potenciales pérdidas.
- La instalación de los caudalímetros es mucho más sencilla.
- Cumple con certificado según OIML R49 y MID MI-001 (IFC 300).

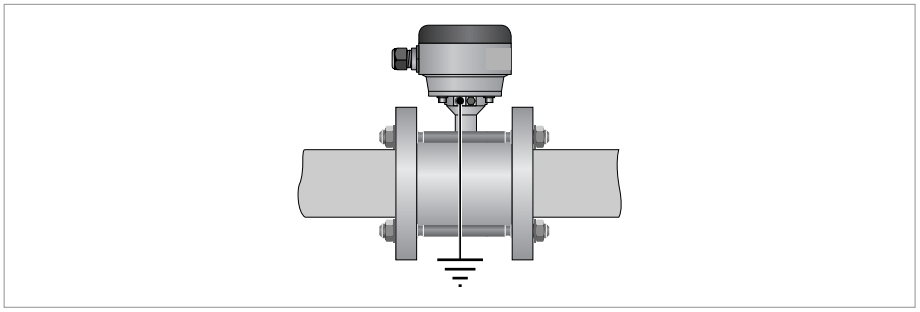


Figura 4-4: Referencia virtual

Requisitos mínimos:

- Conductividad eléctrica: ≥ 200 µS/cm
- Cable de señal: máx. 50 m / 164 ft, tipo DS

No es posible activar la referencia virtual cuando el IFC 400 se encuentra en modo SIL.

4.4 Diagramas de conexión

Para los diagramas de conexión y más información sobre la conexión del sensor de caudal, consulte la documentación del convertidor de señal aplicable.

KROHNE – Productos, Soluciones y Servicios

- Instrumentación de procesos para la medida de caudal, nivel, temperatura, presión y procesos analíticos
- Soluciones de medida de caudal, monitorización, medida inalámbrica y remota
- Servicios de ingeniería, puesta en marcha, calibración, mantenimiento y formación

Oficina central KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Alemania)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
info@krohne.de

La lista actual de los contactos y direcciones de KROHNE se encuentra en:
www.krohne.com

© KROHNE 12/2024 - 4002444705 - TD OPTIFLUX 1000 R07 es - Sujeto a cambio sin previo aviso.