

IFC 400 Hoja de datos técnica

Convertidor de señal para caudalímetros electromagnéticos

- Alta precisión de medida y estabilidad a largo plazo
- Diagnóstico inteligente según NAMUR NE 107
- Desarrollado conforme a IEC 61508, certificado SIL 2/3

La documentación sólo está completa cuando se usa junto con la documentación relevante del sensor de caudal.

© KROHNE 10/2025 - 4009231202 - TD IFC400 R02 es

1 Características del producto 3

1.1 La solución versátil ... 3
1.2 Opciones y variantes ... 5
1.3 Posible alcance del suministro del convertidor de señal / sensor de caudal ... 8
1.4 Principio de medida ... 8

2 Datos técnicos 9

2.1 Datos técnicos ... 9
2.2 Dimensiones y pesos ... 21
2.2.1 Alojamiento ... 21
2.2.2 Placa de montaje del alojamiento de campo ... 21
2.3 Tablas de caudales ... 22

3 Instalación 24

3.1 Uso previsto ... 24
3.2 Especificaciones de la instalación ... 24
3.3 Montaje de la versión compacta ... 24
3.4 Montaje del alojamiento de campo, versión remota ... 25
3.4.1 Montaje de tubería ... 25
3.4.2 Montaje en pared ... 26

4 Conexiones eléctricas 27

4.1 Notas importantes sobre la conexión eléctrica ... 27
4.2 Preparación de los cables de señal y de corriente de campo ... 27
4.2.1 Cable de señal A (tipo DS 300-3), construcción ... 27
4.2.2 Longitud del cable de señal A ... 29
4.2.3 Cable de señal B (tipo BTS 300-3), construcción ... 30
4.2.4 Longitud del cable de señal B ... 31
4.3 Conectar los cables de señal y corriente de campo ... 32
4.3.1 Diagrama de conexión para sensor de caudal, alojamiento de campo ... 32
4.4 Conexión de la alimentación ... 33
4.5 Entradas / salidas, visión general ... 34
4.5.1 Combinaciones de entradas/salidas (E/S) ... 34
4.5.2 Descripción del número CG ... 34
4.5.3 Versiones de entradas/salidas (E/S) fijas, no modificables ... 36
4.5.4 Versiones de entradas/salidas (E/S) modificables ... 36
4.6 Colocación correcta de los cables eléctricos ... 37

5 Notas 38

1.1 La solución versátil

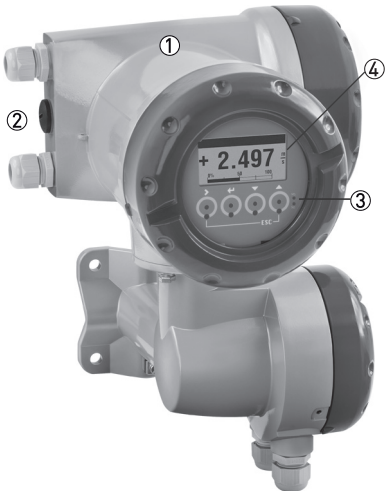
El **IFC 400** es un convertidor de señal muy completo, que cuenta con una amplia gama de variantes y opciones para adaptarse a casi cualquier requisito de aplicación en las industrias de procesos. Este convertidor de señal robusto y fiable es compatible con casi todos los sensores de caudal OPTIFLUX y WATERFLUX. Tiene un rendimiento de medida excelente hasta en las aplicaciones más difíciles como productos de baja conductividad, productos con un alto contenido en sólidos o con arrastre de aire o bien productos corrosivos o abrasivos.

El IFC 400 está diseñado según el concepto GDC (General Device Concept) que se utiliza para los convertidores de caudal volumétrico, caudal másico y analíticos. Este concepto brinda una interfaz de usuario y una estructura de menú uniformes, una electrónica uniforme apta para varios alojamientos, funciones uniformes de diagnóstico del equipo y del proceso e interfaces de comunicación uniformes. Esto conlleva grandes ventajas en términos de tiempo y costes por lo que se refiere a adquisición, ingeniería, funcionamiento y servicio.

Está desarrollado conforme a IEC 61508 y, según la variante de E/S y el sensor de caudal, es apto para el uso en aplicaciones de seguridad según SIL 2/3.

Conforme con la norma NAMUR NE 107 relativa al manejo de estados y errores, el IFC 400 incorpora funciones de diagnóstico de caudalímetro avanzadas. Esto permite realizar autocomprobaciones detalladas de los circuitos internos, obtener información sobre el estado del sensor de caudal y, no menos importante, disponer de información vital sobre el proceso y las condiciones de proceso.

El convertidor de señal IFC 400 proporciona una gran variedad de funciones de diagnóstico del caudalímetro y del proceso garantizando así medidas fiables. La detección de depósitos o capas en los electrodos, cambios de temperatura y conductividad en el producto, burbujas de gas o sólidos, o tubo vacío son válidos ejemplos de funciones de diagnóstico del proceso. La velocidad de caudal y el volumen pueden leerse en la pantalla o bien de forma analógica mediante la salida de corriente (4...20 mA), así como mediante las salidas de frecuencia o de pulsos. Los valores de medida y la información de diagnóstico pueden transmitirse mediante HART®.



(convertidor de señal con alojamiento de campo)

① Alimentación mediante 100...230 VAC (estándar) o 24 VAC/DC (opcional)
② Comunicación con cualquier sistema de terceros mediante HART®
③ 4 teclas ópticas (pantalla estándar) o 4 pulsadores (pantalla avanzada) para permitir el control al operador sin abrir el alojamiento
④ Navegación intuitiva y una amplia variedad de lenguajes integrados como estándar para un funcionamiento fácil

Características principales

- Para sensores de caudal con diámetro de DN2,5...3000 / NPS1/10...120
- Desarrollado conforme a IEC 61508, certificado SIL 2/3
- Configuración segura mediante pantalla local o HART®
- Posibilidad de prueba de ensayo parcial
- Diagnóstico inteligente, analiza los equipos completos en menos de un minuto
- Estado NE 107 indicado mediante la luz de fondo de la pantalla
- Medida continua del caudal volumétrico y velocidad de caudal
  Medida integrada de la conductividad, caudal másico (con densidad constante) y temperatura de la bobina
- Alta precisión de medida y estabilidad a largo plazo: ±0,15% del valor medido ± 1 mm/s
- Teclas ópticas y mecánicas que facilitan el uso
- Almacenamiento redundante de datos en el alojamiento del convertidor de señal
- Reloj de tiempo real para el registro de sucesos
- Concepto global y flexible de bloqueo
- HART® 7
- Alimentación mediante 100...230 VAC (estándar) o 24 VAC/DC (opcional)
- Entradas y salidas disponibles: salida de corriente (incl. HART®), salida de pulsos, salida de frecuencia, salida de estado y entrada de control

Industrias

- Química
- Agua y aguas residuales
- Pulpa y papel
- Minerales y minería
- Farmacéuticas
- Producción de petróleo y refinerías
- Hierro, acero y metales

Aplicaciones

- Medidas de caudal volumétrico, control y monitorización del proceso, mezcla, dosificación
- Productos de baja conductividad, alto contenido en sólidos o con arrastre de aire
- Cambio repentino en el valor del pH
- Caudales turbulentos o pulsantes
- Lodos abrasivos, pastas
- Amplia gama de productos químicos corrosivos
- Medida de caudal de agua (de mar) en numerosas industrias
- Inyección de agua en pozos

Referencia virtual

Los caudalímetros electromagnéticos (EMF) con referencia virtual ofrecen un innovador método de puesta a tierra que permite instalar el sensor de caudal en cualquier tipo de tubería sin anillos o electrodos de puesta a tierra.

OPTITecnología OPTICHECK integrada

Los equipos de medida de última generación combinan principios de medida robustos y una potente electrónica para producir una amplia gama de lecturas y datos específicos de los dispositivos. La tecnología OPTICHECK integrada aprovecha las características de los equipos para convertir los exhaustivos datos disponibles de su sistema de medida en sofisticada información de diagnóstico para el personal de la planta. Va más allá del diagnóstico exhaustivo de los dispositivos, las autocomprobaciones y la verificación in situ. Gracias a los diagnósticos de aplicación específicos para cada principio de medida, esta tecnología también permite conocer en profundidad el proceso y, por tanto, abre grandes posibilidades para la monitorización de equipos, el mantenimiento basado en el estado y la optimización de la tecnología y los sistemas de medida.

1.2 Opciones y variantes

Variantes de alojamiento compacto o remoto



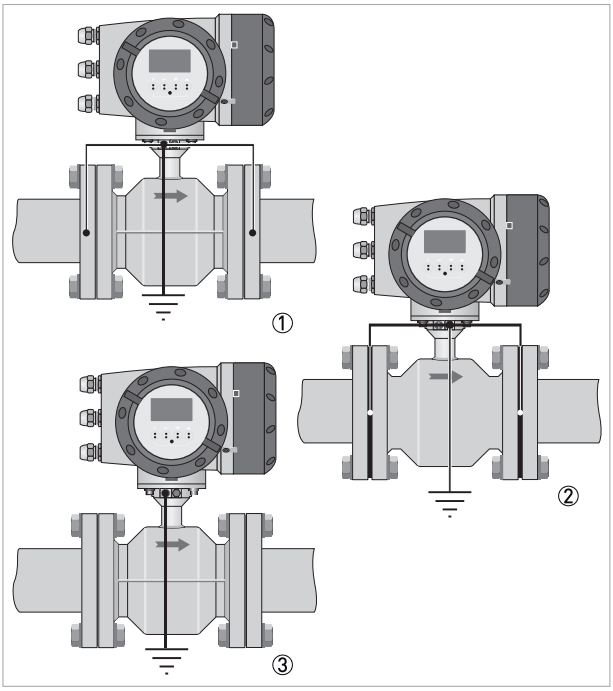
(convertidor de señal con alojamiento compacto)

El convertidor de señal IFC 400 está disponible en diferentes variantes y brinda un rendimiento superior en cualquier aplicación.

Las versiones compacta y de campo del alojamiento del convertidor de señal son adecuadas para áreas peligrosas con aprobaciones ATEX y IECEx.

En combinación con el sensor de caudal OPTIFLUX 4000, el IFC 400 cuenta con el certificado SIL 2/3.
Esto lo hace adecuado para la medida de caudal relacionada con la seguridad en aplicaciones.

La opción de referencia virtual simplifica la instalación



① Tubos metálicos
② Tubos no metálicos
③ Opción de referencia virtual

Gracias a un método especial, desarrollado por KROHNE, denominado referencia virtual o puesta a tierra, los caudalímetros electromagnéticos pueden instalarse en cualquier tipo de tubería sin anillos o electrodos de puesta a tierra.

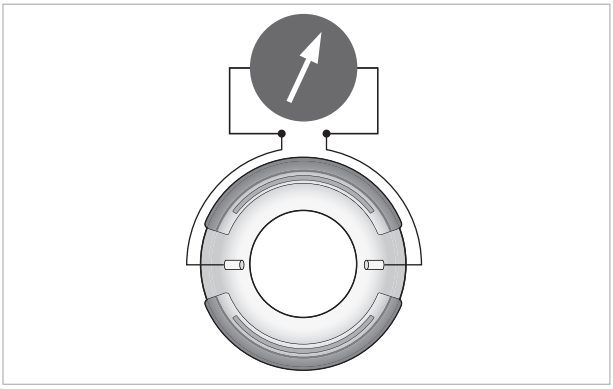
La opción de referencia virtual en el IFC 400 proporciona un aislamiento completo de los circuitos de alimentación del amplificador de entrada y de las bobinas de los convertidores de señal.

Es ideal para aplicaciones en la industria del agua y de las aguas residuales donde los diámetros grandes son frecuentes, o para aplicaciones corrosivas que requieren anillos de materiales costosos. En estos casos, los costes de los anillos de puesta a tierra pueden ser importantes.

La referencia virtual también aumenta la seguridad ya que reduce el número de puntos de fuga potenciales.

Además, ya no es necesario seleccionar el anillo (material) de puesta a tierra correcto y se reduce el riesgo de instalar anillos de puesta a tierra y juntas inadecuados.

Diagnóstico exhaustivo del equipo y de la aplicación



(Medida de resistencia entre electrodos)

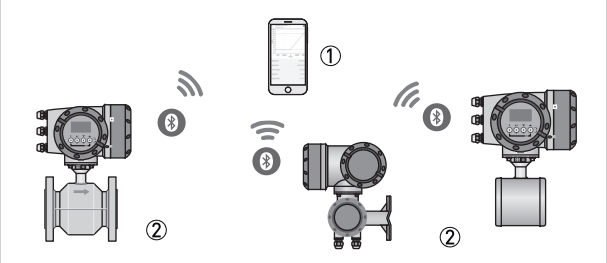
El primer requisito de un caudalímetro para un usuario es que proporcione medidas fiables y estables.
Para que así sea todos caudalímetros electromagnéticos se calibran en fábrica.
Además, KROHNE fue de los primeros en introducir funciones de diagnóstico exhaustivas.

El IFC 400 proporciona una amplia gama de funciones de diagnóstico integradas en el convertidor de señal para el sensor de caudal, el convertidor de señal y el proceso.
El IFC 400 realiza automáticamente una verificación cíclica en línea para determinar si el equipo de medida está todavía dentro de sus especificaciones con respecto a la precisión y linealidad.

Las funciones de diagnóstico del IFC 400 pueden detectar posibles problemas en el proceso, como: burbujas de gas, sólidos, corrosión de los electrodos, depósitos en los electrodos, cambios de conductividad, tubo vacío, llenado parcial del sensor de caudal, perturbaciones del perfil de caudal y campos magnéticos externos.

Información de diagnóstico disponible mediante la pantalla local, salidas de estado y PACTware.

Opción Bluetooth®



① Smartphone / tableta con aplicación OPTICHECK Flow Mobile

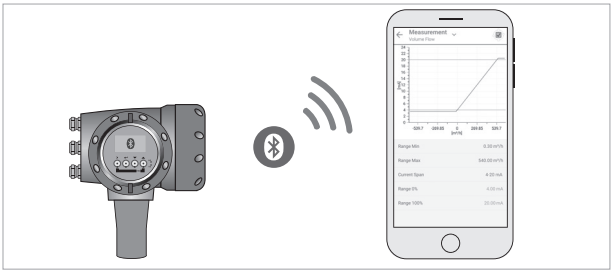
② Caudalímetro compatible con Bluetooth®

Con Bluetooth®, la comunicación inalámbrica segura (<20 m / 65,6 ft) con el equipo es posible mediante la aplicación (que puede descargarse gratuitamente) OPTICHECK Flow Mobile para smartphones y tabletas Google Android™ y Apple® iOS.
El uso en la zona 1 Ex es posible con los equipos adecuados.

La puesta en marcha, la verificación, el diagnóstico y la monitorización del equipo están disponibles sin retirar el equipo de la línea o interrumpir el proceso.

La comunicación Bluetooth® está disponible como opción cuando se efectúa el pedido, o como función adicional después de la entrega del equipo (opción activada mediante contraseña).

Aplicación móvil para la verificación in situ



OPTICHECK Flow Mobile permite la verificación interna mediante el diagnóstico del equipo a través de la comunicación inalámbrica segura Bluetooth®.

La función snapshot del equipo crea un archivo de valores medidos, datos de diagnóstico, configuración del equipo y el registro de sucesos que puede enviarse por correo electrónico a los técnicos del fabricante para que efectúen análisis dedicados.

Herramienta OPTICHECK de verificación in situ



(Maleta con OPTICHECK y con todos los cables y accesorios)

OPTICHECK brinda un control en línea del estado del equipo en prueba mediante una herramienta externa.

Se puede imprimir una copia del informe de verificación para cada caudalímetro. Los datos de verificación se almacenan en forma digital.

No dude en contactarnos para pedir más información o para una visita de servicio in situ.

1.3 Posible alcance del suministro del convertidor de señal / sensor de caudal

Sensor de caudal	Sensor de caudal + convertidor de señal IFC 400	
	Versión compacta	Versión remota con alojamiento de campo
OPTIFLUX 1000	OPTIFLUX 1400 C	OPTIFLUX 1400 F
OPTIFLUX 2000	OPTIFLUX 2400 C	OPTIFLUX 2400 F
OPTIFLUX 4000	OPTIFLUX 4400 C	OPTIFLUX 4400 F
OPTIFLUX 5000	OPTIFLUX 5400 C	OPTIFLUX 5400 F
OPTIFLUX 6000	OPTIFLUX 6400 C	OPTIFLUX 6400 F
WATERFLUX 3000	WATERFLUX 3400 C	WATERFLUX 3400 F

Tabla 1-1: Posibilidades de combinación convertidor de señal/sensor de caudal

1.4 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.

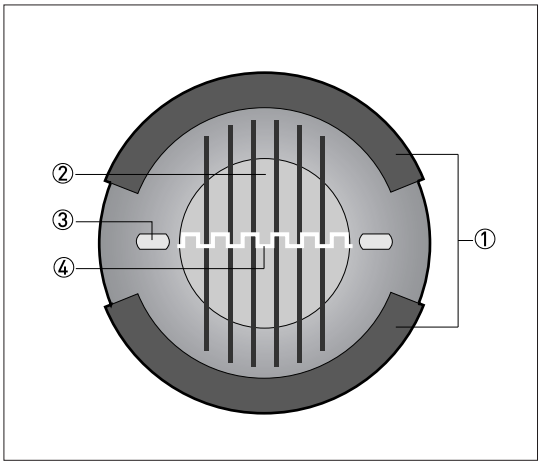


Figura 1-1: Principio de medida

① Bobinas campo
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	Medida continua del caudal volumétrico, velocidad de caudal, conductividad, caudal másico (a densidad constante), temperatura de la bobina del sensor de caudal

Diseño

Diseño modular	El sistema de medida consiste en un sensor de caudal y un convertidor de señal.
Sensor de caudal	
OPTIFLUX 1000	DN10...150 / NPS3/8...6
OPTIFLUX 2000	DN25...3000 / NPS1...120
OPTIFLUX 4000	DN2,5...3000 / NPS1/10...120
OPTIFLUX 5000	Brida: DN15...300 / NPS1/2...12 Sandwich: DN2,5...100 / NPS1/10...4
OPTIFLUX 6000	DN2,5...150 / NPS1/10...6
WATERFLUX 3000	DN25...600 / NPS1...24
	Los sensores de caudal están disponibles también en versión Ex.
Convertidor de señal	
Versión compacta (C)	OPTIFLUX x400 C (x = 1, 2, 4, 5, 6) o WATERFLUX 3400 C
Alojamiento de campo (F) - versión remota	IFC 400 F
	Las versiones con alojamiento de campo y compactas se encuentran disponibles como versiones Ex.
Opciones	
Salidas / entradas	Salida de corriente (incluyendo HART®), salida de pulsos, salida de frecuencia y/o salida de estado, interruptor límite y/o salida de control (dependiendo de la versión E/S)
Totalizador	2 (opcional 3) totalizadores internos con un máx. de 8 dígitos (p.e. para totalizar las unidades de volumen y/o de masa)
Verificación	Verificación integrada, funciones de diagnóstico: equipo de medida, proceso, valor medido, detección de tubería vacía, estabilización
Interfaz de comunicación	HART® de serie

Pantalla e interfaz de usuario	
Pantalla estándar	Pantalla LCD, iluminada
	Tamaño: 128 x 64 pixels, corresponde a 59 x 31 mm = 2,32" x 1,22"
	El módulo de pantalla se puede posicionar/girar en incrementos de 90°.
	4 teclas ópticas para que el operador pueda controlar el convertidor de señal sin abrir el alojamiento.
	La temperatura ambiente por debajo de -25°C / -13°F puede afectar la lectura de la pantalla.
Pantalla avanzada	Pantalla LCD, retroiluminada en blanco , rojo, naranja, amarillo o azul en función del estado del equipo según NE 107:2017
	Tamaño: 256 x 128 pixels, corresponde a 59 x 31 mm = 2,32" x 1,22"
	El módulo de pantalla se puede posicionar/rotar en tramos de 90°.
	4 pulsadores o 4 teclas ópticas para que el operador pueda controlar el convertidor de señal sin abrir el alojamiento.
	La temperatura ambiente por debajo de -25°C / -13°F puede afectar la lectura de la pantalla.
Operación remota	PACTware™ (incluyendo Equipo Tipo Director (DTM))
	Comunicador portátil HART® de Emerson Process
	AMS® de Emerson Process
	PDM® de Siemens
	Todos los DTMs y controladores se encuentran disponibles sin cargo alguno desde la página web del fabricante.
	Aplicación OPTICHECK Flow Mobile mediante interfaz inalámbrica Bluetooth®
Funciones de la pantalla	
Menú de funcionamiento	Ajuste de los parámetros empleando 2 páginas de valores de medida, página de estado, página de gráficos (los valores de medida y los gráficos son libremente ajustables).
Lenguaje de los textos de la pantalla	Idiomas disponibles: inglés, alemán, francés, danés, español, italiano, holandés, polaco, portugués, sueco, turco, noruego, ruso, chino
Funciones de medida	**Unidades:** Unidades métrica, británica, y americana seleccionables desde las listas para caudal volumétrico/másico y cálculo, velocidad, temperatura, presión
	Valores medidos: Caudal volumétrico, velocidad del caudal, conductividad, caudal másico (a densidad constante), temperatura de la bobina, dirección del caudal (no es una unidad visualizada - pero está disponible a través de las salidas)
Funciones de diagnóstico	**Normas:** VDI / NAMUR / WIB 2650 y NE 107 / IEC 61508
	Mensajes de estado: Salida de mensajes de estado opcionales vía pantalla, salida de corriente y/o salida de estado, HART® o interfaz bus
	Diagnóstico de sensores y electrónica de los sensores: Monitorización de la señal del sensor redundante, diagnóstico del sensor y del proceso (detección de tubo vacío, detección de tubo lleno, detección de ruido, comprobación de la linealidad del sensor, detección de asimetría), monitorización del cable del sensor, monitorización de las señales internas, diagnóstico de la CPU, comprobación de la integridad de los datos internos, monitorización de la comunicación interna
	Entradas/salidas del convertidor de señal: Monitorización del bus de datos, conexiones de salida de corriente, lectura de verificación (readback) de corriente con calibración redundante, integridad de la calibración de fábrica, temperatura de la electrónica, diagnóstico de la CPU, monitorización de la tensión

Precisión de medida

Medida de caudal	
Condiciones de referencia	Dependiendo de la versión del sensor de caudal.
	Consulte los datos técnicos para el sensor de caudal.
Error máximo de medida	±0,15% del valor medido ±1 mm/s, dependiendo del sensor de caudal.
	Para más información, consulte los datos técnicos del correspondiente sensor de caudal.
	Electrónica de la salida de corriente: ±5 µA
Repetibilidad	±0,1% del valor medido (v ≥ 1 m/s), ±1 mm/s (v < 1 m/s)
Medida de conductividad	
Rango de conductividad	DN2,5...6 / NPS1/10...1/4: 20...2000 µS/cm
	DN10...125 / NPS3/8...5: 20...10000 µS/cm
	DN150...600 / NPS6...24: 20...50000 µS/cm
Error máximo de medida	±10% del valor medido
Repetibilidad	±5%
Longitud del cable (en alojamiento de campo)	≤ 30 m / 98 ft

Condiciones de operación

Temperatura	
Temperatura de proceso	Consulte los datos técnicos para el sensor de caudal.
Humedad	Humedad relativa hasta del 100%, media anual < 90% de humedad relativa (en alojamientos cerrados)
	Evite la condensación dentro del convertidor de señal.
Temperatura ambiente	Dependiendo de la versión y combinación de las salidas.
	Se recomienda proteger el convertidor de señal contra las fuentes externas de calor como la luz directa del sol, porque temperaturas más altas reducen la vida útil de los componentes electrónicos.
	Versión estándar: Sin segundo módulo E/S: -40...+60°C / -40...+140°F Con segundo módulo E/S: -40...+50°C / -40...+122°F
	Versión con temperatura extendido: Sin segundo módulo E/S: -40...+65°C / -40...+149°F Con segundo módulo E/S: -40...+60°C / -40...+140°F
	La temperatura ambiente por debajo de -25°C / -13°F puede afectar la lectura de la pantalla.
Temperatura de almacenamiento	-40...+70°C / -40...+158°F
Presión	
Producto	Consulte los datos técnicos para el sensor de caudal.
Presión ambiente	Atmósfera: altitud hasta 2000 m / 6561,7 ft sobre el nivel del mar
Propiedades químicas	
Conductividad eléctrica	Líquidos eléctricamente conductivos en general: ≥ 1 µS/cm
	Agua desmineralizada: ≥ 20 µS/cm
Tipo de medida	Líquidos eléctricamente conductivos
Contenido en sólidos (volumen)	Hasta 70%
	¡Cuánto más grande es el contenido sólido, menos precisa es la medida!

Contenido en gases (volumen)	Hasta 5%
	¡Cuánto más grande es el contenido en gas, menos precisa es la medida!
Caudal	Para más información, vaya al capítulo "Tablas de caudales".
Otras condiciones	
Categoría de protección IP según IEC 60529	C (versión compacta) & F (alojamiento de campo): IP66/67 (según NEMA 4/4X/6)

Condiciones de instalación

Instalación	Para más información, consulte el capítulo "Instalación".
Tramos de entrada / salida	Consulte los datos técnicos para el sensor de caudal.
Dimensiones y pesos	Para más información, consulte el capítulo "Dimensiones y peso".

Materiales

Alojamiento del convertidor de señal	Versión C y F: recubrimiento de polvo de aluminio fundido (imprimación de epoxy y capa de poliéster)
Sensor de caudal	Para los materiales del alojamiento, las conexiones a proceso, los recubrimientos, los electrodos de puesta a tierra y las juntas, vaya a los datos técnicos del sensor de caudal.

Conexión eléctrica

General	La conexión eléctrica debe realizarse de conformidad con la Directiva VDE 0100 "Reglas para las instalaciones eléctricas con tensiones de línea hasta 1000 V" o las especificaciones nacionales equivalentes.
Alimentación	100...230 VAC (-15% / +10%), 50/60 Hz
	24 VAC/DC (AC: -15% / +10%, 50/60 Hz; DC: -55% / +30%)
Consumo	AC: 22 VA
	DC: 12 W
Cable de señal	Sólo para la versión remota.
	DS 300-3 (tipo A): Longitud máx.: 600 m / 1968 ft (dependiendo de la conductividad eléctrica y la versión del sensor de caudal) **Nota:** el cable de señal DS 300 no puede utilizarse para equipos SIL.
	BTS 300-3 (tipo B): Longitud máx.: 600 m / 1968 ft (dependiendo de la conductividad eléctrica y la versión del sensor de caudal) **Nota:** para longitudes de cable > 50 m / 164 ft utilizados con equipos SIL, consulte el "Manual de seguridad del OPTIFLUX x400".
Cable de corriente de campo	**Equipos SIL:** ¡Se requiere un cable de cobre apantallado a 3 hilos! La protección **DEBE** estar conectada al alojamiento del convertidor de señal.
	Equipos no SIL: No se requiere el uso de un cable apantallado.
Entradas de los cables	Estándar: M20 x 1,5 (8...12 mm)
	Opción: 1/2 NPT, PF 1/2

Entradas y salidas

General	Todas las salidas están eléctricamente aisladas unas de otras y de todos los demás circuitos.		
	Todos los datos de operación y valores de salida se pueden ajustar.		
Descripción de las abreviaturas empleadas	V_{ext} = tensión externa; R_L = resistencia de carga; V_0 = tensión de terminal; I_{nom} = corriente nominal Valores límite de seguridad (Ex i): V_i = tensión de entrada máx.; I_i = corriente de entrada máx.; P_i = rango de alimentación de entrada máx. C_i = capacidad de entrada máx.; L_i = inductividad de entrada máx.		
Salida de corriente			
Datos de salida	Caudal volumétrico, caudal másico, valor de diagnóstico, velocidad de caudal, temperatura de la bobina, conductividad		
Ajustes	**Sin HART®**		
	Q = 0%: 0...20 mA; Q = 100%: 10...20 mA		
	Señal de alarma: seleccionable 0...22 mA		
	Con HART®		
	Q = 0%: 4...20 mA; Q = 100%: 10...20 mA		
	Señal de alarma: seleccionable 3...22 mA		
Datos de operación	**E/S básico**	**E/S modular**	**E/S Ex i**
Activa	V_{int} = 24 VDC I ≤ 22 mA Terminales A y B: R_L ≤ 1 kΩ Terminales C: 250 Ω ≤ R_L ≤ 1 kΩ		V_{int} = 21 VDC I ≤ 22 mA R_L ≤ 400 Ω
			V_0 = 21 V I_0 = 90 mA P_0 = 0,5 W C_0 = 90 nF / L_0 = 2 mH C_0 = 110 nF / L_0 = 0,5 mH Características lineales
	Observe la polaridad de conexión.		
Pasiva	V_{ext} ≤ 30 VDC I ≤ 22 mA V_0 ≥ 2,3 V Terminales C: 250 Ω ≤ R_L ≤ 1 kΩ $R_{L, máx}$ = (V_{ext} - V_0) / $I_{máx}$		V_{ext} ≤ 30 VDC I ≤ 22 mA V_0 ≥ 4 V $R_{L, máx}$ = (V_{ext} - V_0) / $I_{máx}$
			V_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1 W C_i = 10 nF L_i ~ 0 mH
	Observe la polaridad de conexión.		Cualquier polaridad de conexión.

HART®			
Descripción	Protocolo HART® a través de la salida de corriente activa y pasiva		
	Versión HART®: 7		
	Parámetro HART® Universal: completamente integrado		
Carga	≥ 230 Ω a HART® punto de test; ¡Observe la carga máxima para la salida de corriente!		
Funcionamiento multipunto	Modo de lazo de corriente inhabilitado, corriente de salida = 0%, p.e. 4 mA		
	Dirección multipunto ajustable en el menú de funcionamiento 0...63		
Controladores del equipo	Disponible para FC 375/475, AMS, PDM, FDT/DTM		
Registro	HART Communication Foundation		
	Sí		
Salida de frecuencia o salida de pulsos			
Datos de salida	Salida de pulsos: caudal volumétrico, caudal másico		
	Salida de frecuencia: caudal volumétrico, caudal másico, valor de diagnóstico, velocidad de caudal, temperatura de la bobina, conductividad		
Función	Puede configurarse como salida de pulsos o salida de frecuencia		
Rango de pulsos/frecuencia	0,01...10000 pulsos/s o Hz (5000 Hz para salidas con desplazamiento de fase o salidas NAMUR)		
Ajustes	Masa o volumen por pulso o frecuencia máx. para 100% de caudal		
	Ancho del pulso: ajustable como automático, simétrico o fijo (0,05...2000 ms)		
Datos de operación	**E/S básico**	**E/S modular**	**E/S Ex i**
Activa	-	V_{nom} = 24 VDC	-
		$f_{máx}$ en el menú de funcionamiento programado a $f_{máx}$ ≤ 100 Hz: I ≤ 20 mA abierto: I ≤ 0,05 mA cerrado: $V_{0, nom}$ = 24 V a I = 20 mA	
		$f_{máx}$ en el menú de funcionamiento programado a 100 Hz < $f_{máx}$ ≤ 10 kHz: I ≤ 20 mA abierto: I ≤ 0,05 mA cerrado: $V_{0, nom}$ = 22,5 V a I = 1 mA $V_{0, nom}$ = 21,5 V a I = 10 mA $V_{0, nom}$ = 19 V a I = 20 mA	
		Cualquier polaridad de conexión.	

Datos de operación	E/S básico	E/S modular	E/S Ex i
Pasiva	V_{ext} ≤ 32 VDC		-
	$f_{máx}$ en el menú de funcionamiento programado a $f_{máx}$ ≤ 100 Hz: I ≤ 100 mA $R_{L, máx}$ = 47 kΩ $R_{L, mín}$ = (V_{ext} - V_0) / $I_{máx}$ abierto: I ≤ 0,05 mA a V_{ext} = 32 VDC cerrado: $V_{0, máx}$ = 0,2 V a I ≤ 10 mA $V_{0, máx}$ = 2 V a I ≤ 100 mA		
	$f_{máx}$ en el menú de funcionamiento programado a 100 Hz < $f_{máx}$ ≤ 10 kHz: I ≤ 20 mA $R_{L, máx}$ = 47 kΩ $R_{L, mín}$ = (V_{ext} - V_0) / $I_{máx}$ abierto: I ≤ 0,05 mA a V_{ext} = 32 VDC cerrado: $V_{0, máx}$ = 1,5 V a I ≤ 1 mA $V_{0, máx}$ = 2,5 V a I ≤ 10 mA $V_{0, máx}$ = 5,0 V a I ≤ 20 mA		
	Cualquier polaridad de conexión.		
NAMUR	-	Pasiva según IEC 60947-5-6 V_{ext} = 8,2 V ± 0,1 VDC R = 1 kΩ ± 10 Ω Corriente nominal para abierto: I = 0,6 mA cerrado: I = 3,8 mA	Pasiva según IEC 60947-5-6 V_{ext} = 8,2 V ± 0,1 VDC R = 1 kΩ ± 10 Ω Corriente nominal para abierto: I = 0,43 mA cerrado: I = 4,5 mA
			V_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1 W C_i = 10 nF L_i ~ 0 mH
	Cualquier polaridad de conexión.		
Corte de caudal bajo			
Función	Punto de alarma e histéresis ajustable separada por cada salida, totalizador y pantalla		
Punto de alarma	Ajuste en incrementos de 0,1%.		
	0...20% (salida de corriente, salida de frecuencia)		
Histéresis	Ajuste en incrementos de 0,1%.		
	0...20% (salida de corriente, salida de frecuencia)		
Constante de tiempo			
Función	La constante de tiempo corresponde al tiempo transcurrido hasta el 63% del valor final que ha sido alcanzado según una función.		
Ajustes	Ajuste en incrementos de 0,1 segundos.		
	0...100 segundos		

<table>
<tr><td colspan="4">Salida de estado / interruptor límite</td></tr>
<tr><td>Función y programaciones</td><td colspan="3">Ajustable como conversión de rango de medida automático, visualización de dirección de caudal, desbordamiento del totalizador, error, punto de alarma o detección de tubería vacía</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Control de válvula con función de dosificación activada</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Estado y/o control: ON (encendido) u OFF (apagado)</td></tr>
<tr><td>Datos de operación</td><td>E/S básico</td><td>E/S modular</td><td>E/S Ex i</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Activa</td><td rowspan="2">-</td><td>V_{int} = 24 VDC

I ≤ 20 mA

abierto:
I ≤ 0,05 mA

cerrado:
$V_{0, nom}$ = 24 V a I = 20 mA</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>Observe la polaridad de conexión.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pasiva</td><td colspan="2">V_{ext} = 32 VDC

I ≤ 100 mA

$R_{L, máx}$ = 47 kΩ
$R_{L, mín}$ = (V_{ext} - V_0) / $I_{máx}$

abierto:
I ≤ 0,05 mA a V_{ext} = 32 VDC

cerrado:
$V_{0, máx}$ = 0,2 V a I ≤ 10 mA
$V_{0, máx}$ = 2 V a I ≤ 100 mA</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cualquier polaridad de conexión.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">NAMUR</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="2">Pasiva según
IEC 60947-5-6

V_{ext} = 8,2 V ± 0,1 VDC
R = 1 kΩ ± 10 Ω

Corriente nominal para
abierto: I = 0,6 mA
cerrado: I = 3,8 mA</td><td>Pasiva según
IEC 60947-5-6

V_{ext} = 8,2 V ± 0,1 VDC
R = 1 kΩ ± 10 Ω

Corriente nominal para
abierto: I = 0,43 mA
cerrado: I = 4,5 mA</td></tr>
<tr><td>V_i = 30 V
I_i = 100 mA
P_i = 1 W
C_i = 10 nF
L_i = 0 mH</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cualquier polaridad de conexión.</td></tr>
</table>

Entrada de control			
Función	Mantener el valor de las salidas (p.e. para limpiar), ajustar a "cero" el valor de las salidas, hacer un reset de totalizador y errores, cambiar el rango.		
	Inicio de la dosificación cuando la función está activada.		
Datos de operación	**E/S básico**	**E/S modular**	**E/S Ex i**
Activa	-	V_{int} = 24 VDC Contacto ext. abierto: $V_{0, nom}$ = 22 V Contacto ext. cerrado: I_{nom} = 4 mA Punto de alarma para identificar "contacto abierto o cerrado": Contacto cerrado (encendido): $V_0 \leq$ 10 V a I_{nom} = 1,9 mA Contacto abierto (apagado): $V_0 \geq$ 12 V a I_{nom} = 1,9 mA	-
		Observe la polaridad de conexión.	
Pasiva	8 V $\leq U_{ext} \leq$ 32 VDC $I_{máx}$ = 9,5 mA a $V_{ext} \leq$ 32 V Punto de alarma para identificar "contacto abierto o cerrado": Contacto abierto (apagado): $V_0 \leq$ 2,5 V a I_{nom} = 0,1 mA Contacto cerrado (encendido): $V_0 \geq$ 8 V a I_{nom} = 3,2 mA	3 V $\leq V_{ext} \leq$ 32 VDC $I_{máx}$ = 9,5 mA a $V_{ext} \leq$ 24 V $I_{máx}$ = 9,5 mA a $V_{ext} \leq$ 32 V Punto de alarma para identificar "contacto abierto o cerrado": Contacto abierto (apagado): $V_0 \leq$ 2,5 V a I_{nom} = 1,9 mA Contacto cerrado (encendido): $V_0 \geq$ 3 V a I_{nom} = 1,9 mA	5,5 V $\leq V_{ext} \leq$ 30 VDC $I_{máx}$ = 6 mA a $V_{ext} \leq$ 24 V $I_{máx}$ = 6,5 mA a $V_{ext} \leq$ 30 V Punto de alarma para identificar "contacto abierto o cerrado": Contacto abierto (apagado): $V_0 \leq$ 3,5 V a I $\leq$ 0,5 mA Contacto cerrado (encendido): $V_0 \geq$ 5,5 V a I $\geq$ 4 mA
			V_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1 W C_i = 10 nF L_i = 0 mH
	Cualquier polaridad de conexión.	Observe la polaridad de conexión.	Cualquier polaridad de conexión.

Datos de operación	E/S básico	E/S modular	E/S Ex i
NAMUR	-	Activa según IEC 60947-5-6 Punto de alarma para identificar "contacto abierto o cerrado": Contacto abierto (apagado): $V_{0, nom}$ = 6,3 V a I_{nom} < 1,9 mA Contacto cerrado (encendido): $V_{0, nom}$ = 6,3 V a I_{nom} > 1,9 mA Detección de la rotura del cable: $V_0 \geq$ 8,1 V a I $\leq$ 0,1 mA Detección de cable cortocircuitado: $V_0 \leq$ 1,2 V a I $\geq$ 6,7 mA	-
		Observe la polaridad de conexión.	
Interfaz Bluetooth®			
Descripción	La interfaz permite la conectividad inalámbrica al equipo mediante Bluetooth® Low Energy 5.0.		
	El rango de frecuencia que utiliza Bluetooth® Low Energy es de 2400...2480 MHz. La potencia de salida máxima del equipo es de 30 mW.		
	La aplicación OPTICHECK Flow Mobile está disponible para dispositivos móviles Google Android™ y Apple® iOS.		
	Los dispositivos móviles compatibles deben tener al menos una de las siguientes funciones: - Interfaz Bluetooth® Low Energy 4.0 o superior Para conocer las versiones mínimas compatibles de dispositivos Google Android™ o Apple® iOS, consulte la versión más reciente de la aplicación OPTICHECK Flow Mobile disponible en "Google Play™ store" o "Apple App Store".		
Funcionalidad	Visualización de información de estado, medida y diagnóstico		
	Asistentes de parametrización y configuración guiada de equipos		
	Métodos de diagnóstico avanzado		
	Funciones completas de copia de seguridad y restauración		

Aprobaciones y certificados

Declaración de conformidad	Este 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, reglamentos, normas y certificados, consulte la declaración de conformidad que se suministra con el equipo o descárguela de la página web del fabricante.
Versión estándar	No Ex
Seguridad de funcionamiento según IEC 61508	Según la variante de E/S y el sensor de caudal. Para más información, consulte el "Manual de seguridad del OPTIFLUX x400".
Áreas peligrosas (En la página web del fabricante se pueden encontrar los certificados originales y más recientes)	
Versión de caudalímetro compacto	
ATEX	II 2(1)G Ex db eb [ia Ga] mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	II 2(1)G Ex db eb [ia Ga] mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	II 2(1)G Ex db eb [ia Ga] IIC T6...T3 Gb (DN25...150)
	II 2(1)G Ex db eb [ia Ga] q IIC T5...T3 Gb (DN25...150 especial)
	II 2(1)G Ex db eb [ia Ga] q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	II 2(1)G Ex db eb [ia Ga] IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	II 2D Ex tb IIIC T85...T150°C Db (DN2,5...3000)
IECEx	Ex db eb [ia Ga] mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	Ex db eb [ia Ga] mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	Ex db eb [ia Ga] IIC T6...T3 Gb (DN25...150)
	Ex db eb [ia Ga] q IIC T5...T3 Gb (DN25...150 especial)
	Ex db eb [ia Ga] q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	Ex db eb [ia Ga] IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	Ex tb IIIC T85...T150°C Db (DN2,5...3000)
Convertidor de señal en versión de campo	
ATEX	II 2G Ex db eb [ia Ga] IIC T6 Gb
	II 2D Ex tb IIIC T85°C Db
IECEx	Ex db eb [ia Ga] IIC T6 Gb
	Ex tb IIIC T85°C Db
Otros estándares y aprobaciones	
Resistencia a choque y vibraciones	**IEC 60068-2-64, vibración (banda ancha aleatoria)** 5...200 Hz, ASD 0,01 g²/Hz, 3 direcciones, cada una 120 minutos
	IEC 60068-2-27, choque (IEC 60721-3-4, clase 4M12) Media onda sinusoidal, 2 g, duración del pulso 6 ms, 3 direcciones, sentido positivo y negativo, cada una 100 veces
NAMUR	NE 21, NE 43, NE 53, NE 107, NE 131

Tabla 2-1: Datos técnicos

2.2 Dimensiones y pesos

2.2.1 Alojamiento

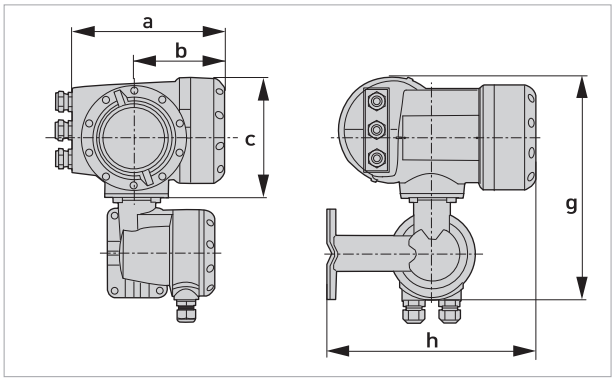


Figura 2-1: Dimensiones del alojamiento de campo (F) - versión remota

Dimensiones [mm / pulgada]					Peso [kg / libras]	
a	b	c	g	h	Alojamiento de aluminio	Alojamiento de acero inoxidable
202 / 7,95	120 / 4,72	155 / 6,10	296 / 11,65	277 / 10,90	6 / 13,2	13 / 28,7

Tabla 2-2: Dimensiones y pesos del alojamiento de campo

Las dimensiones y el peso total del equipo compacto dependen del diámetro nominal y el material del sensor de caudal.
Para información detallada, se remite a la documentación del sensor de caudal.

2.2.2 Placa de montaje del alojamiento de campo

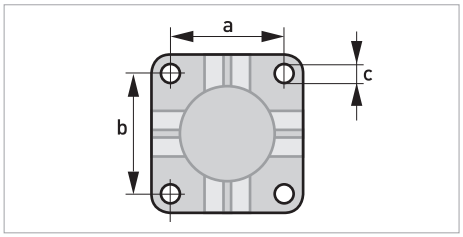


Figura 2-2: Dimensiones para placa de montaje del alojamiento de campo

	[mm]	[pulgada]
a	72	2,8
b	72	2,8
c	Ø9	Ø0,4

Tabla 2-3: Dimensiones en mm y pulgada

2.3 Tablas de caudales

	$Q_{100\ \%}$ en m^3/h			
v [m/s]	0,3	1	3	12
DN [mm]	Caudal mínimo	Caudal nominal		Caudal máximo
2,5	0,005	0,02	0,05	0,21
4	0,01	0,05	0,14	0,54
6	0,03	0,10	0,31	1,22
10	0,08	0,28	0,85	3,39
15	0,19	0,64	1,91	7,63
20	0,34	1,13	3,39	13,57
25	0,53	1,77	5,30	21,21
32	0,87	2,90	8,69	34,74
40	1,36	4,52	13,57	54,29
50	2,12	7,07	21,21	84,82
65	3,58	11,95	35,84	143,35
80	5,43	18,10	54,29	217,15
100	8,48	28,27	84,82	339,29
125	13,25	44,18	132,54	530,15
150	19,09	63,62	190,85	763,40
200	33,93	113,10	339,30	1357,20
250	53,01	176,71	530,13	2120,52
300	76,34	254,47	763,41	3053,64
350	103,91	346,36	1039,08	4156,32
400	135,72	452,39	1357,17	5428,68
450	171,77	572,51	1717,65	6870,60
500	212,06	706,86	2120,58	8482,32
600	305,37	1017,90	3053,70	12214,80
700	415,62	1385,40	4156,20	16624,80
800	542,88	1809,60	5428,80	21715,20
900	687,06	2290,20	6870,60	27482,40
1000	848,22	2827,40	8482,20	33928,80
1200	1221,45	3421,20	12214,50	48858,00
1400	1433,52	4778,40	14335,20	57340,80
1600	2171,46	7238,20	21714,60	86858,40
1800	2748,27	9160,9	27482,70	109930,80
2000	3393,00	11310,00	33930,00	135720,00
2200	4105,50	13685,00	41055,00	164220,00
2400	4885,80	16286,00	48858,00	195432,00
2600	5733,90	19113,00	57339,00	229356,00
2800	6650,10	22167,00	66501,00	266004,00
3000	7634,10	25447,00	76341,00	305364,00

Tabla 2-4: Velocidad de caudal en m/s y m^3/h

	$Q_{100\ \%}$ en galones/min			
v [ft/s]	1	3,3	10	40
NPS [pulgada]	Caudal mínimo	Caudal nominal		Caudal máximo
1/10	0,02	0,09	0,23	0,93
1/6	0,06	0,22	0,60	2,39
1/4	0,13	0,44	1,34	5,38
3/8	0,37	1,23	3,73	14,94
1/2	0,84	2,82	8,40	33,61
3/4	1,49	4,98	14,94	59,76
1	2,33	7,79	23,34	93,36
1,25	3,82	12,77	38,24	152,97
1,5	5,98	19,90	59,75	239,02
2	9,34	31,13	93,37	373,47
2,5	15,78	52,61	159,79	631,16
3	23,90	79,69	239,02	956,09
4	37,35	124,47	373,46	1493,84
5	58,35	194,48	583,24	2334,17
6	84,03	279,97	840,29	3361,17
8	149,39	497,92	1493,29	5975,57
10	233,41	777,96	2334,09	9336,37
12	336,12	1120,29	3361,19	13444,77
14	457,59	1525,15	4574,93	18299,73
16	597,54	1991,60	5975,44	23901,76
18	756,26	2520,61	7562,58	30250,34
20	933,86	3112,56	9336,63	37346,53
24	1344,50	4481,22	13445,04	53780,15
28	1829,92	6099,12	18299,20	73196,79
32	2390,23	7966,64	23902,29	95609,15
36	3025,03	10082,42	30250,34	121001,37
40	3734,50	12447,09	37346,00	149384,01
48	5377,88	17924,47	53778,83	215115,30
56	6311,60	21038,46	63115,99	252463,94
64	9560,65	31868,51	95606,51	382426,03
72	12100,27	40333,83	121002,69	484010,75
80	14938,92	49795,90	149389,29	597557,18
88	18075,97	60252,63	180759,73	723038,90
96	21511,53	71704,38	215115,30	860461,20
104	25245,60	84151,16	252456,02	1009824,08
112	29279,51	97597,39	292795,09	1171180,37
120	33611,93	112038,64	336119,31	1344477,23

Tabla 2-5: Velocidad de caudal en ft/s y galones/min

3.1 Uso previsto

Los caudalímetros electromagnéticos están diseñados exclusivamente para medir el caudal y la conductividad de un medio líquido conductivo eléctricamente.

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

Para equipos utilizados en aplicaciones SIL se aplican notas de seguridad adicionales. Para más información, consulte el "Manual de seguridad del OPTIFLUX x400".

Si el equipo no se utiliza según las condiciones de operación (consultar el capítulo "Datos técnicos"), la protección prevista podría verse perjudicada.

Este equipo es, en general, un equipo del Grupo 1, Clase B, según la norma CISPR11, destinado tanto a entornos residenciales como industriales.
Sólo las variantes con alimentación de 24 VAC están clasificadas como equipos de Clase A, destinados a un uso en entornos industriales.
Podría haber dificultades potenciales para garantizar la compatibilidad electromagnética en otros ambientes debido a perturbaciones conducidas y radiadas.

3.2 Especificaciones de la instalación

Se deben tomar las siguientes precauciones para asegurar una instalación fiable.

- *Asegúrese de que hay espacio suficiente a ambos lados.*
- *El equipo no debe calentarse por efecto del calor radiado (p.e., exposición al sol) hasta una temperatura de superficie de la electrónica superior a la temperatura ambiente máxima admitida. Si fuera necesario prevenir los daños derivados de las fuentes de calor, habrá que instalar una protección térmica (p.e. una protección solar).*
- *Los convertidores de señal instalados en armarios de control requieren una refrigeración adecuada, p.e. un ventilador o intercambiador de calor.*
- *No exponga el convertidor de señal a una vibración intensa. Los equipos están probados para un nivel de vibración según se describe en el capítulo "Datos técnicos".*
- *Evite utilizar chorros de alta presión cerca del equipo. Los equipos de medida han sido sometidos a una prueba de nivel de protección contra la penetración, tal como se describe en el capítulo "Datos técnicos".*

3.3 Montaje de la versión compacta

No está permitido girar el alojamiento de la versión compacta.

El convertidor de señal se monta directamente en el sensor de caudal.
Para instalar el caudalímetro, por favor, siga las instrucciones de la documentación del producto suministrado para sensor de caudal.

3.4 Montaje del alojamiento de campo, versión remota

Notas para aplicaciones higiénicas

- *Para evitar la contaminación y depósitos de suciedad detrás de la placa de montaje, es necesario instalar un tapón entre la pared y la placa de montaje.*
- *El montaje en un tubo no es apto para aplicaciones higiénicas.*

Observaciones sobre las vibraciones en la línea de proceso

Como consecuencia del impacto de las vibraciones excesivas, no se permite el montaje del convertidor de señal en el tubo de proceso.

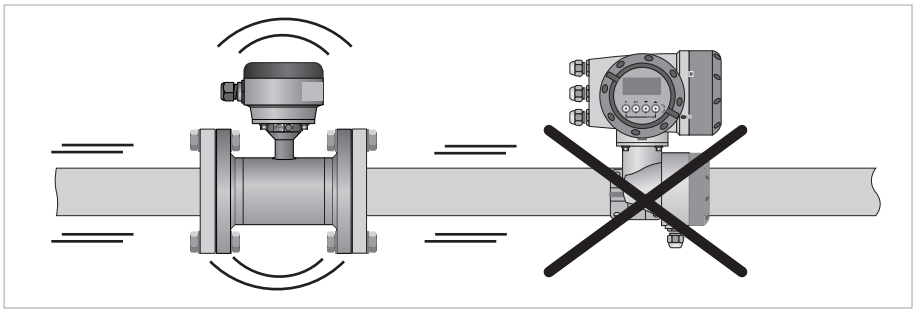


Figura 3-1: No está permitido el montaje del convertidor de señal remoto en el el tubo de proceso

Los materiales de ensamblaje y las herramientas no son parte de la entrega. Emplee los materiales de ensamblaje y las herramientas conforme a las directrices de seguridad y salud ocupacional pertinentes.

3.4.1 Montaje de tubería

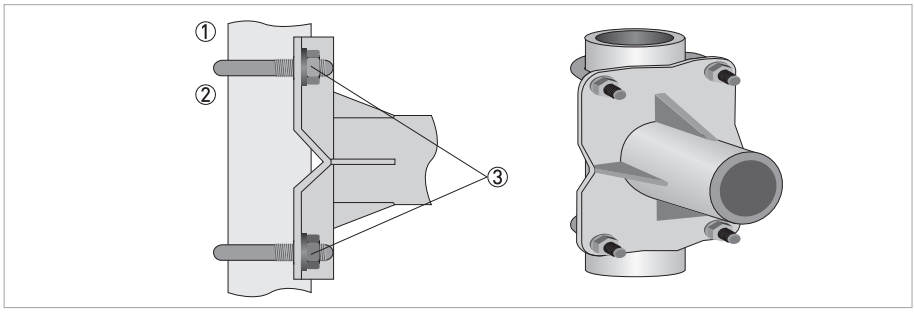


Figura 3-2: Montaje de tubería para el housing de campo

① Fije el soporte de montaje del convertidor de señal al tubo.
② Fije el soporte de montaje del convertidor de señal empleando pernos en U estándar y arandelas.
③ Apriete las tuercas.

3.4.2 Montaje en pared

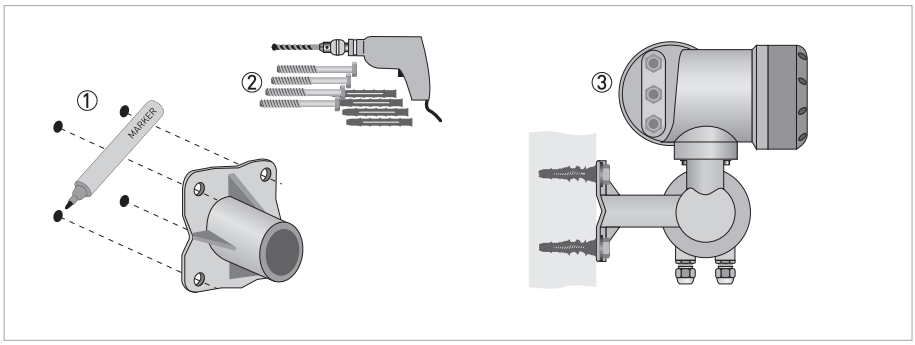


Figura 3-3: Montaje en pared del alojamiento de campo

① Prepare los orificios con la ayuda de la placa de montaje. Para más información vaya a *Placa de montaje del alojamiento de campo* en la página 21.
② Fije la placa de montaje con seguridad a la pared.
③ Atornille el soporte de montaje del convertidor de señal a la placa de montaje con tuercas y arandelas.

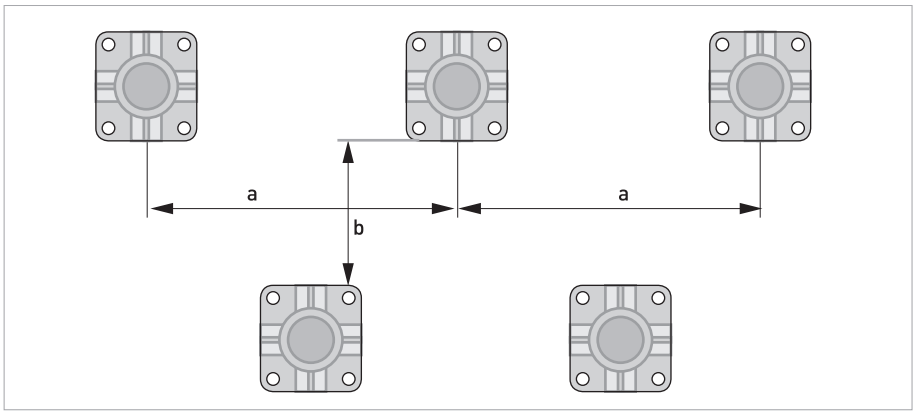


Figura 3-4: Montaje múltiple de equipos unos al lado de otros

a ≥ 600 mm / 23,6"
b ≥ 250 mm / 9,8"

4.1 Notas importantes sobre la conexión eléctrica

La conexión eléctrica debe realizarse en conformidad con la Directiva VDE 0100 "Reglas para las instalaciones eléctricas con tensiones de línea hasta 1000 V" o las normas nacionales equivalentes.

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

- *Emplee entradas de cable adecuadas para todos los cables eléctricos.*
- *El sensor de caudal y el convertidor de señal se han configurado en conjunto en la fábrica. Por esta razón, los equipos deben conectarse en pares.*
  Asegúrese de que el número de serie del sensor de caudal (consulte las placas de identificación) es idéntico.

4.2 Preparación de los cables de señal y de corriente de campo

Equipos SIL:
No puede utilizarse el cable de señal DS 300 para los equipos SIL.

Los materiales de ensamblaje y las herramientas no son parte de la entrega. Emplee los materiales de ensamblaje y las herramientas conforme a las directrices de seguridad y salud ocupacional pertinentes.

La conexión eléctrica de la protección externa varía según las diferentes versiones del alojamiento. Atenerse a las instrucciones correspondientes.

4.2.1 Cable de señal A (tipo DS 300-3), construcción

- El cable de señal A es un cable con doble protección para la transmisión de las señales entre el sensor de caudal y el convertidor de señal.
- Radio de curva: ≥ 50 mm / 2"

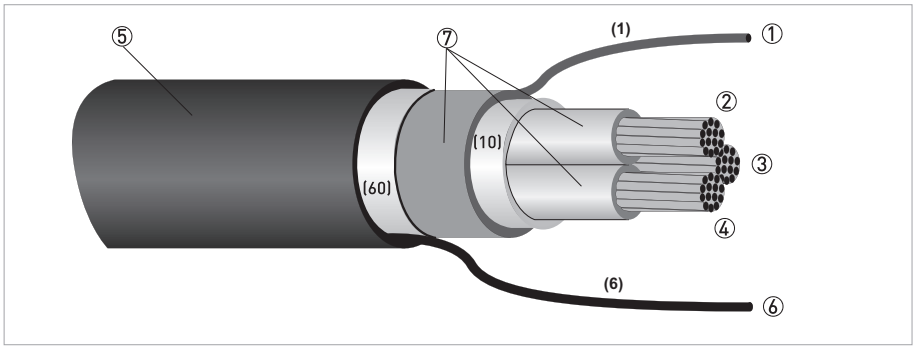


Figura 4-1: Cable de señal de construcción A

① Hilo trenzado (1) para la protección interna (10), 1,0 mm² Cu / AWG 17 (no aislado, desnudo)
② Hilo de aislamiento, 0,5 mm² Cu / AWG 20
③ Hilo de aislamiento, 0,5 mm² Cu / AWG 20
④ Hilo de aislamiento, 0,5 mm² Cu / AWG 20
⑤ Funda exterior
⑥ Hilo trenzado (6) para la protección externa (60)
⑦ Capas de aislamiento

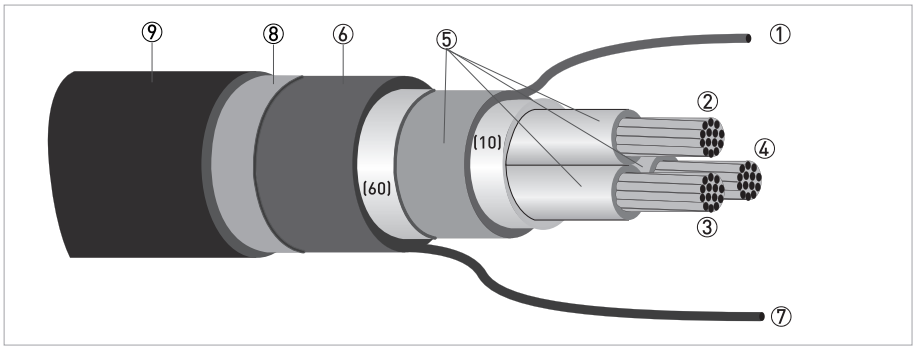


Figura 4-2: Construcción del cable de señal A (versión blindada)

① Hilo trenzado (1) para la protección interna (10), 1,0 mm^2 Cu / AWG 17 (no aislado, desnudo)
② Hilo de aislamiento (2), 0,5 mm^2 Cu / AWG 20
③ Hilo de aislamiento (3), 0,5 mm^2 Cu / AWG 20
④ Hilo de aislamiento (4), 0,5 mm^2 Cu / AWG 20
⑤ Capas de aislamiento
⑥ Funda exterior
⑦ Hilo trenzado (6) para la protección externa (60)
⑧ Capa de trenzado blindada
⑨ Revestimiento externo

4.2.2 Longitud del cable de señal A

Para temperaturas del medio superiores a los 150°C / 300°F, se necesita un cable de señal especial y una toma intermedia ZD. Éstos están disponibles así como los esquemas de conexión eléctrica. La conductividad eléctrica mínima depende del tipo y la longitud del cable de señal utilizado.

Sensor de caudal	Tamaño nominal		Conductividad eléctrica mín. [µS/cm]	Curva del cable de señal A
	DN [mm]	NPS [pulgada]		
OPTIFLUX 1000 F	10...150	3/8...6	5	A1
OPTIFLUX 2000 F	25...150	1...6	5	A1
	200...2000	8...80	5	A2
OPTIFLUX 4000 F	2,5...150	1/10...6	1	A1
	200...2000	8...80	1	A2
OPTIFLUX 5000 F	2,5...100	1/10...4	1	A1
	150...250	6...10	1	A2
OPTIFLUX 6000 F	2,5...150	1/10...6	1	A1
WATERFLUX 3000 F	25...600	1...24	20	A1

Tabla 4-1: Longitud del cable de señal A

La conductividad eléctrica del agua desmineralizada es ≥ 20 µS/cm.

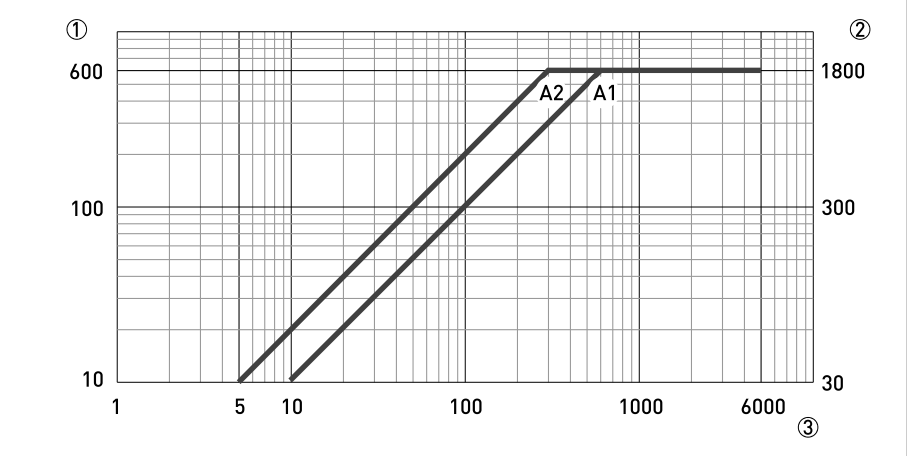


Figura 4-3: Longitud máxima del cable de señal A

① Longitud máxima del cable de señal A entre el sensor de caudal y el convertidor de señal [m]
② Longitud máxima del cable de señal A entre el sensor de caudal y el convertidor de señal [ft]
③ Conductividad eléctrica del medio a medir [µS/cm]

4.2.3 Cable de señal B (tipo BTS 300-3), construcción

Equipos SIL:
Para longitudes de cable > 50 m / 164 ft utilizados con equipos SIL, consulte el "Manual de seguridad del OPTIFLUX x400".

- El cable de señal B es un cable con triple protección para la transmisión de las señales entre el sensor de caudal y el convertidor de señal.
- Radio de curva: ≥ 50 mm / 2"

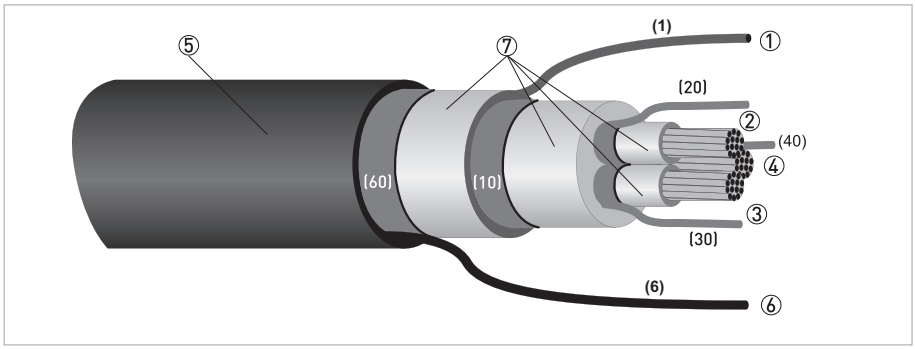


Figura 4-4: Construcción del cable de señal B

① Hilo trenzado (1) para la protección interna (10), 1,0 mm^2 Cu / AWG 17 (no aislado, desnudo)
② Hilo de aislamiento (2), 0,5 mm^2 Cu / AWG 20 con hilo trenzado (20) de protección
③ Hilo de aislamiento (3), 0,5 mm^2 Cu / AWG 20 con hilo trenzado (30) de protección
④ Hilo de aislamiento (4), 0,5 mm^2 Cu / AWG 20 con hilo trenzado (40) de protección
⑤ Funda exterior
⑥ Hilo trenzado (6) para la protección externa (60), 0,5 mm^2 Cu / AWG 20 (no aislado, desnudo)
⑦ Capas de aislamiento

4.2.4 Longitud del cable de señal B

Equipos SIL: *para longitudes de cable > 50 m / 164 ft utilizados con equipos SIL, consulte el "Manual de seguridad OPTIFLUX x400".*

Para temperaturas del medio superiores a los 150°C / 300°F, se necesita un cable de señal especial y una toma intermedia ZD. Éstos están disponibles así como los esquemas de conexión eléctrica. La conductividad eléctrica mínima depende del tipo y la longitud del cable de señal utilizado.

Sensor de caudal	Tamaño nominal		Conductividad eléctrica mín. [µS/cm]	Curva del cable de señal B
	DN [mm]	NPS [pulgada]		
OPTIFLUX 1000 F	10...150	3/8...6	5	B2
OPTIFLUX 2000 F	25...150	1...6	5	B3
	200...2000	8...80	5	B4
OPTIFLUX 4000 F	2,5...15 (VN02)	1/10...1/2	10	B1
	10...150	3/8...6	1	B3
	200...2000	8...80	1	B4
OPTIFLUX 5000 F	2,5	1/10	10	B1
	4...15	1/6...1/2	5	B2
	25...100	1...4	1	B3
	150...250	6...10	1	B4
OPTIFLUX 6000 F	2,5...15	1/10...1/2	10	B1
	25...150	1...6	1	B3
WATERFLUX 3000 F	25...600	1...24	20	B1

Tabla 4-2: Longitud del cable de señal B

La conductividad eléctrica del agua desmineralizada es ≥ 20 µS/cm.

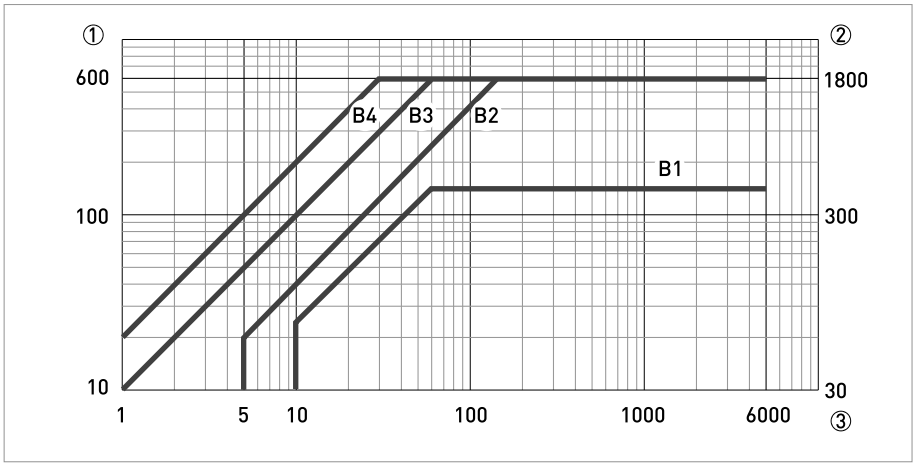


Figura 4-5: Longitud máxima del cable de señal B

① Longitud máxima del cable de señal B entre el sensor de caudal y el convertidor de señal [m]
② Longitud máxima del cable de señal B entre el sensor de caudal y el convertidor de señal [ft]
③ Conductividad eléctrica del medio a medir [µS/cm]

4.3 Conectar los cables de señal y corriente de campo

Los cables sólo se pueden conectar cuando la alimentación está apagada.

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

4.3.1 Diagrama de conexión para sensor de caudal, alojamiento de campo

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

- **Equipos SIL:**
  Se requiere un cable de cobre a 3 hilos con protección como cable de corriente de campo.
  La protección **DEBE** estar conectada al alojamiento del convertidor de señal.
- **Equipos no SIL:**
  No se requiere el uso de un cable de corriente protegido.
- La protección externa del cable de señal A o B está conectada a través del terminal del aliviador de tensión en el alojamiento del convertidor de señal.
- Radio de curva del cable de señal y de corriente de campo: ≥ 50 mm / 2"
- La siguiente figura es esquemática. Las posiciones de los terminales de conexión eléctrica pueden variar dependiendo de la versión del equipo.

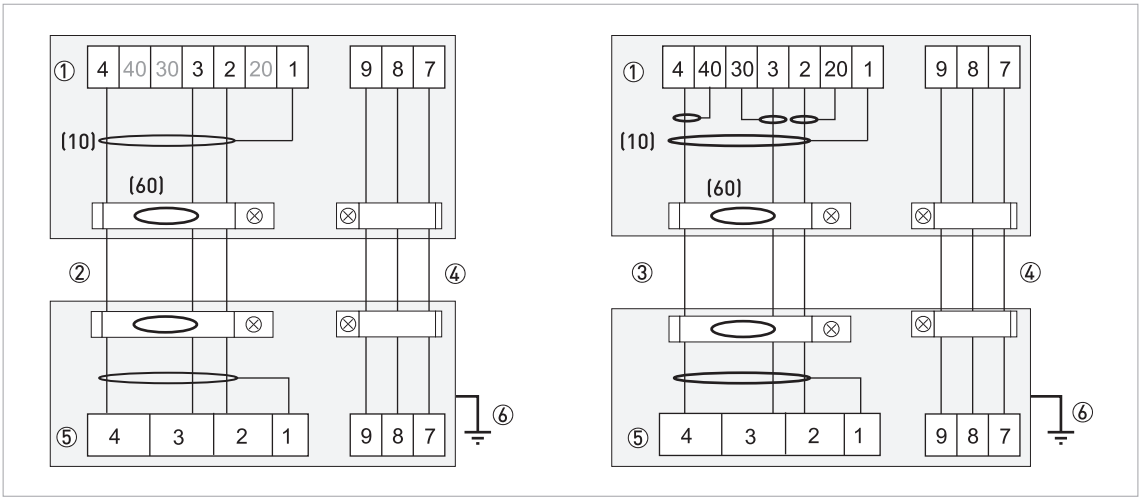


Figura 4-6: Diagrama de conexión del sensor de caudal en combinación con el alojamiento de campo

① Compartimento de terminales eléctricos en el alojamiento del convertidor de señal para cable de señal y de corriente de campo.
② Cable de señal A (tipo DS 300-3)
③ Cable de señal B (tipo BTS 300-3)
④ Cable de corriente de campo C
⑤ Caja de conexión del sensor de caudal
⑥ Tierra funcional FE
(10) protección del cable interior
(60) protección del cable exterior

4.4 Conexión de la alimentación

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

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

- La categoría de protección depende de las versiones de alojamiento disponibles.
- Los alojamientos de los equipos, que están diseñados para proteger el equipo electrónico del polvo y la humedad, deberían mantenerse siempre bien cerrados. Las distancias de fuga y los aislamientos están dimensionados según VDE 0110 e IEC 60664 para grado de contaminación 2.
  Los circuitos de alimentación están diseñados para categorías de sobretensión III y los circuitos de salida para categoría de sobretensión II.
- Se debe incluir un fusible de protección en la entrada al circuito de alimentación del equipo ($I_N \leq 16$ A), así como un separador (interruptor del circuito) para aislar el convertidor de señal del equipo, de acuerdo con la normativa vigente.
  El separador debe estar marcado como el separador de este equipo.

100...230 VAC (rango de tolerancia: -15% / +10%)

- Observe la tensión y la frecuencia de alimentación (50...60 Hz) en la placa de identificación.
- Color del conector: verde

24 VAC/DC (rango de tolerancia: AC: -15% / +10%; DC: -55% / +30%)

- AC: Observe el voltaje y la frecuencia de alimentación (50...60 Hz) en la placa de identificación.
- DC: Observe el voltaje de alimentación en la placa de identificación.
- Color del conector: rojo
- 24 VAC/DC OVCIII, tensión de prueba 1400 VAC

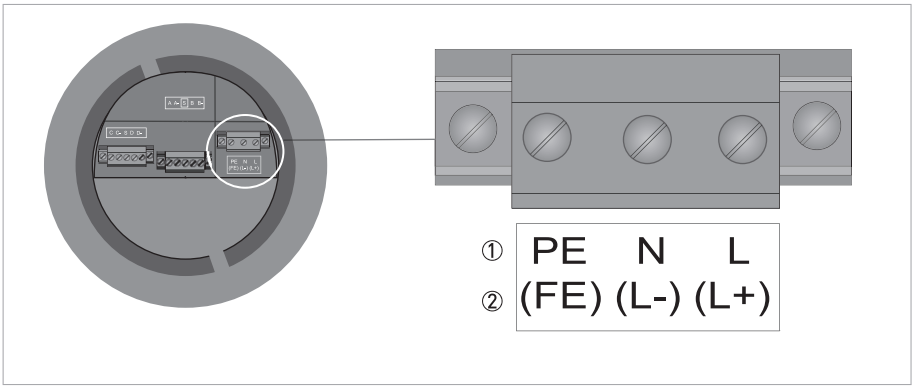


Figura 4-7: Conexión de alimentación del alojamiento de campo

① 100...230 VAC (-15% / +10%), 22 VA
② 24 VAC/DC (AC: -15% / +10%; DC: -55% / +30%), 22 VA o 12 W

4.5 Entradas / salidas, visión general

4.5.1 Combinaciones de entradas/salidas (E/S)

Este convertidor de señal está disponible con varias combinaciones de entradas/salidas.

Versión básica

- Tiene 1 salida de corriente, 1 salida de pulsos y 2 salidas de estado / interruptores límite.
- La salida de pulsos se puede programar como salida de estado/interruptor límite y una de las salidas de estado como entrada de control.

Versión modular

- Dependiendo de la función, el equipo se puede configurar con varios módulos de salidas.

Versión Ex i

- Dependiendo de la función, el equipo se puede configurar con varios módulos de salidas.
- Las salidas de corriente pueden ser activas o pasivas.

Opción Ex

- Para áreas peligrosas, se pueden suministrar todas la variantes de entrada/salida para las versiones del alojamiento C y F con compartimento de terminales en las versiones Ex d (alojamiento resistente a la presión) o Ex e (seguridad incrementada).
- Por favor vaya a las instrucciones separadas para la conexión y funcionamiento de los equipos Ex.

Versión retrocompatible

- Para la versión retrocompatible (unidad electrónica IFC 400 integrada en el alojamiento del convertidor de señal IFC 300), consulte el capítulo «Conexiones eléctricas» del manual del IFC 300.

4.5.2 Descripción del número CG

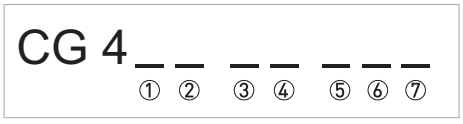


Figura 4-8: Marcado (número CG) del módulo de electrónica y las opciones de entrada/salida

① Número ID: 0
② Número ID: 0 = estándar; 9 = especial
③ Opción de alimentación / opción de sensor de caudal
④ Opción de pantalla
⑤ Entrada / salida opcional (I/O)
⑥ 1er módulo opcional para el terminal de conexión A
⑦ 2º módulo opcional para el terminal de conexión B

Los 3 últimos dígitos del número CG (⑤ , ⑥ y ⑦) indican la asignación de las conexiones del terminal. Consulte los ejemplos siguientes.

CG 400 31 4AC	100...230 VAC & HMI avanzada; E/S modular: I_a & P_a/S_a
CG 400 T1 320	24 VAC/DC & HMI avanzada; I_p & P_N/S_N y opción Ex i I_p & P_p/C_p

Tabla 4-3: Ejemplos para el número CG

Marcado para ③	Opciones de alimentación
1...6	Estándar: 100...230 VAC (-15% / +10%), 50/60 Hz
R...W	Opción: 24 VAC/DC (AC: -15% / +10%, 50/60 Hz; DC: -55% / +30%)

Tabla 4-4: Opciones de alimentación

Marcado para ④	Opciones de pantalla
G...L	Pantalla estándar
1...4	Pantalla avanzada con teclas mecánicas adicionales, interfaz Bluetooth® (opcional), retroiluminación de estado en color y reloj en tiempo real para el registro de sucesos

Tabla 4-5: Opciones de pantalla

Abreviatura	Identificador para número CG ⑥ y ⑦	Descripción
I_a	A	Salida de corriente activa
I_p	B	Salida de corriente pasiva
P_a / S_a	C	Salida activa de pulsos, de frecuencia, de estado o interruptor límite (intercambiable)
P_p / S_p	E	Salida pasiva de pulsos, de frecuencia, de estado o interruptor límite (intercambiable)
P_N / S_N	F	Salida pasiva de pulsos, de frecuencia, de estado o interruptor límite según NAMUR (intercambiable)
C_a	G	Entrada de control activa
C_p	K	Entrada de control pasiva
C_N	H	Entrada de control activa según NAMUR El convertidor de señal monitoriza roturas de los cables y cortocircuitos según IEC 60947-5-6.
-	8	No hay ningún módulo adicional instalado
-	0	No es posible conectar más módulos

Tabla 4-6: Descripción de las abreviaturas e identificador CG para los posibles módulos opcionales en terminales A y B

4.5.3 Versiones de entradas/salidas (E/S) fijas, no modificables

Este convertidor de señal está disponible con varias combinaciones de entradas/salidas.

- Las casillas grises en las tablas denotan terminales de conexión no usados o no asignados.
- En la tabla, sólo se representan los dígitos finales del número CG.

Nº CG	Terminales de conexión							
	A	A-	B	B-	C	C-	D	D-
E/S básico								
1 0 0	S_p pasiva		S_p / C_p pasiva ①		I_a + HART® activa / pasiva ①		P_p / S_p pasiva ①	
E/S Ex i								
2 0 0					I_a + HART® activa		P_N / S_N NAMUR ①	
3 0 0					I_p + HART® pasiva		P_N / S_N NAMUR ①	
2 1 0	I_a activa		P_N / S_N NAMUR C_p pasiva ①		I_a + HART® activa		P_N / S_N NAMUR ①	
3 1 0	I_a activa		P_N / S_N NAMUR C_p pasiva ①		I_p + HART® pasiva		P_N / S_N NAMUR ①	
2 2 0	I_p pasiva		P_N / S_N NAMUR C_p pasiva ①		I_a + HART® activa		P_N / S_N NAMUR ①	
3 2 0	I_p pasiva		P_N / S_N NAMUR C_p pasiva ①		I_p + HART® pasiva		P_N / S_N NAMUR ①	

Tabla 4-7: Versiones de entradas/salidas (E/S) fijas, no modificables

① Menú configurable

4.5.4 Versiones de entradas/salidas (E/S) modificables

Este convertidor de señal está disponible con varias combinaciones de entradas/salidas.

- En la tabla, sólo se representan los dígitos finales del número CG.
- El convertidor de señal se suministra preajustado con respecto a activo / pasivo / NAMUR de acuerdo con el pedido del cliente.

Nº CG	Terminales de conexión							
	A	A-	B	B-	C	C-	D	D-
E/S modular								
4 _ _	máx. 2 módulos opcionales para los terminales A + B				I + HART® activa/pasiva ①		P/S activa/pasiva/ NAMUR ①	

Tabla 4-8: Versiones de entradas/salidas (E/S) modificables

① Configurable mediante el software

4.6 Colocación correcta de los cables eléctricos

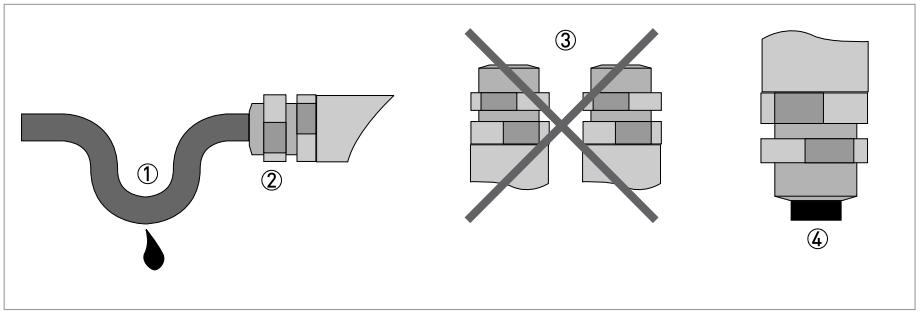


Figura 4-9: Proteja el alojamiento del polvo y del agua

① Coloque el cable en un bucle justo antes del alojamiento.
② Apriete firmemente la conexión roscada de la entrada del cable.
③ No monte nunca el alojamiento con las entradas de los cables mirando hacia arriba.
④ Selle las entradas del cable que no se necesiten con un tapón.

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

© KROHNE 10/2025 - 4009231202 - TD IFC400 R02 es - Sujeto a cambio sin previo aviso.

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