

ALTOSONIC 5 Hoja de datos técnica

Caudalímetro ultrasónico para líquidos para la transferencia de custodia

- Apto para todos los regímenes de caudal, sin limitación de número de Reynolds
- Detección de tubería llena integrada
- Comprobación sensiblemente más fácil de volúmenes pequeños

© KROHNE 05/2023 - 4004474004 - TD ALTOSONIC 5 es R05

1 Características del producto 3

1.1 ALTOSONIC 5 Caudalímetro ultrasónico para la transferencia de custodia 3
1.2 Opciones y variantes 5
1.3 Principio de medida 7

2 Datos técnicos 8

2.1 Tabla de datos técnicos 8
2.2 Dimensiones y pesos 15
2.3 Tabla de caudales 19

3 Instalación mecánica 20

3.1 Uso previsto 20
3.2 Instalación 20
3.2.1 Posición de montaje 20
3.2.2 Diámetros de tubo 21
3.2.3 Perfiladores de caudal 21
3.2.4 Tramo de entrada y tramo de salida 21
3.2.5 Posición de montaje 22
3.2.6 Soporte del sensor de caudal 23
3.2.7 Desviación de las bridas 23
3.2.8 Consideraciones especiales 24
3.2.9 Purga del aire 25
3.2.10 Sensores de presión y temperatura 25
3.3 Contrapresión 26
3.3.1 Descarga abierta 29
3.3.2 Válvula de control 29
3.3.3 Bomba 29
3.4 Condiciones meteorológicas 30

4 Instalación eléctrica 31

4.1 Visión general de la instalación eléctrica 31
4.2 Conexiones del sensor de caudal 32
4.3 Conexiones del convertidor de señal 34
4.3.1 Conexiones de tarjeta multiplexora (MUX) 35
4.3.2 Conexiones de la tarjeta de Monitorización, Configuración y Diagnóstico (COM 1) 36
4.3.3 Conexiones de la tarjeta E/S inteligente (SMART IO) 37
4.3.4 Conexiones de la tarjeta de E/S RS485 (COM 2) 45
4.3.5 Conexiones de la unidad de alimentación (PSU) 46
4.3.6 Conexiones de la tarjeta de procesador digital (DPB) 47
4.3.7 Conexiones de la unidad de alimentación intrínsecamente segura (PSU Ex) 48
4.3.8 Conexiones de la tarjeta de procesador analógica (APB) 48

5 Notas 49

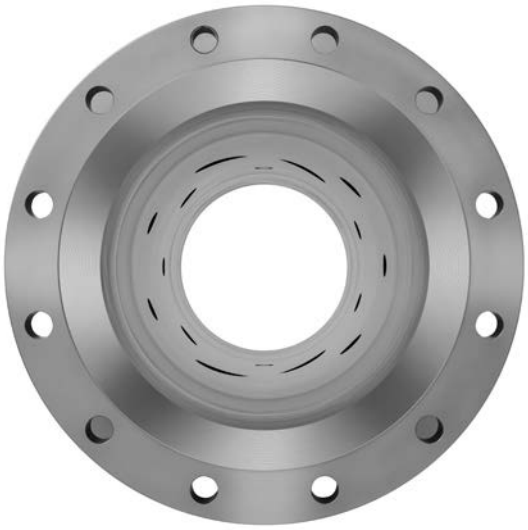
1.1 ALTOSONIC 5 Caudalímetro ultrasónico para la transferencia de custodia

La línea de productos ALTOSONIC para líquidos representa el estándar en la medida de caudal multihaz para la transferencia de custodia. La ausencia de partes móviles y obstruyentes asegura que no haya desgaste ni caída de presión. Esto, en combinación con los grandes tamaños de los caudalímetros, permite una configuración simplificada de los sistemas de medida.

El funcionamiento no necesita mantenimiento. Gracias a la estabilidad a largo plazo, la calibración periódica puede reducirse al mínimo, lo cual corta drásticamente los costos derivados del equipo y los procedimientos in situ.

Además, el diagóstico del caudalímetro asegura un buen rendimiento y previene el mal funcionamiento de la medida proporcionando información esencial gracias a la cual el operador podrá realizar las acciones preventivas oportunas.

Todo esto se traduce en un ahorro de costos considerable, tanto en capital (CAPEX) como gastos operacionales (OPEX).



Características principales

- Cualquier líquido y sin restricción de número de Reynolds
  - Las más amplia relación de reducción certificada
  - Rendimiento asegurado en todos los regímenes de caudal (laminar, transicional y turbulento)
  - Aplicación multiproducto
  - Para crudos ligeros y pesados y gas natural licuado
  - Medida de caudal bidireccional
- Estabilidad a largo plazo comprobada
  - Sin partes móviles
  - La base instalada de mayor antigüedad (desde 1996)
  - Ningún tiempo de inactividad no programado debido a fallos del transductor desde su introducción
- Espacio ocupado reducido
  - Sección de entrada corta
  - Altura de instalación corta
- Detección de arrastre de gas (garantía de tubo lleno)
  - Haz de diagnóstico dedicado
  - Diagnóstico permanente
- Conformidad de probador compacto (SVP)

Industrias

- Petróleo y gas
- Petroquímica
- Química

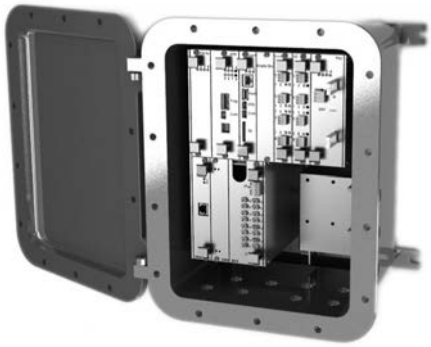
Aplicaciones

- Producción de petróleo offshore
- Producción de petróleo onshore
- Tuberías de petróleo crudo
- Tuberías multi-producto
- Terminales de carga y descarga (crudos, productos refinados y gas natural licuado)
- Refinerías

1.2 Opciones y variantes



Para cubrir una amplia gama de aplicaciones, condiciones de proceso y ambientales, el caudalímetro ALTOSONIC 5 está formado por un sensor de caudal y un convertidor de señal remoto separado.
El sensor de caudal, instalado en la tubería, contiene varios transductores ultrasónicos para la medida de caudal y el diagnóstico. Además, un par de transductores montados verticalmente asegura la ausencia de gas encima del líquido. Para evitar la influencia en la medida de la expansión del sensor de caudal, está integrado un sensor de temperatura que compensa este efecto.



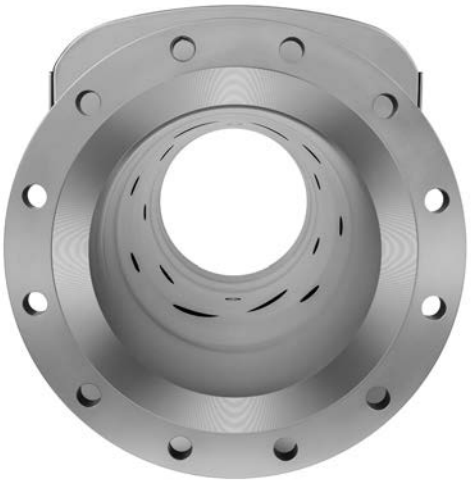
El convertidor de señal remoto determina el caudal real a partir de la información recibida del sensor de caudal. Además de determinar el caudal, el convertidor de señal recoge una gran cantidad de información de diagnóstico como la relación señal-ruido, la velocidad del sonido y el perfil. A partir de esta información de diagnóstico, el convertidor de señal puede determinar la calidad de la medida. Además de recoger información y evaluar el estado del medidor, toda esta información puede registrarse internamente para que esté disponible en caso de necesidad.



Si fuera necesaria una pantalla local, se puede conectar al convertidor de señal una pantalla adicional a prueba de explosiones. La pantalla puede configurarse para que muestre todos los datos de proceso y/o de medida.



Para aplicaciones de transferencia de custodia, el caudal estándar se tiene que calcular corrigiendo la presión y la temperatura. La norma común de cálculo de caudal API 11.1 está certificada para su uso en el convertidor de señal remoto que también admite la funcionalidad de dosificación. Otros estándares de cálculo requieren un ordenador de caudal. Para esta tarea KROHNE pone a disposición el SUMMIT 8800, un computador de caudal reconocido y aprobado a nivel internacional.



Variantes
- Estándar, para valores de viscosidad hasta 150 cSt
- Alta viscosidad, para valores de viscosidad superiores a 150 cSt
- Baja temperatura, para condiciones de proceso criogénicas como con gas natural licuado
- Alta temperatura, hasta 250°C (482°F)



Función de diagnóstico incluida de serie

Gracias a los equipos mencionados, es posible componer un sistema de medida excelente. ¿Y si surge alguna duda acerca de los resultados de la medida? ¿Es algo que depende del propio sistema de medida o de condiciones de proceso variables, como la presencia de aire en la tubería? Con la herramienta de Monitorización, Configuración y Diagnóstico en el caudalímetro no sólo es posible determinar la causa, sino que se puede obtener también una advertencia preventiva en caso de mal funcionamiento o cambio de las condiciones de proceso.

Por ejemplo: durante el funcionamiento se forma una capa fina de aire encima del líquido. Suponiendo que dicha capa desplace el 0,1% del líquido, la lectura del caudalímetro tendrá una incertidumbre adicional del 0,1%, porque un caudalímetro ultrasónico supone que el tubo está lleno al cien por cien. Integrando un haz de diagnóstico vertical, será posible detectar la menor presencia de aire e informar al usuario consecuentemente. La detección de tubo lleno es fundamental para cualquier transacción de transferencia de custodia para garantizar la ausencia de gas en la tubería.

1.3 Principio de medida

El principio de funcionamiento del caudalímetro ultrasónico para líquidos consiste en medir el tiempo de propagación de una onda sonora ultrasónica. A partir de la diferencia entre el tiempo de propagación de una onda que viaja en la misma dirección que el caudal y el de una onda que viaja en dirección contraria, se calcula la velocidad del líquido. La trayectoria de la onda sonora es lo que se conoce como haz acústico.

2.1 Tabla de 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	Tiempo de tránsito ultrasónico
Rango de aplicación	Medida de caudal de líquidos en aplicaciones de transferencia de custodia
Versiones	Estándar (ST)
	Alta viscosidad (HV)
	Baja temperatura (LT)
	Alta temperatura (HT)
Valor medido	Caudal volumétrico real
Valor calculado	Caudal totalizado, velocidad del sonido

Diseño

General	El caudalímetro ALTOSONIC 5 está compuesto por un sensor de caudal y un convertidor de señal.
Sensor de caudal	
Construcción	El sensor de caudal tiene un diseño de ocho haces con un haz central para una óptima diferenciación entre el caudal turbulento, el de transicional y el laminar. También incluye un haz de diagnóstico vertical dedicado para detección de tubo lleno.
Diámetro nominal	4"...24" / DN100...600
	Otros diámetros bajo pedido.
Convertidor de señal	
Construcción	El convertidor de señal remoto está montado en una carcasa ignífuga. Tiene diferentes tarjetas de circuitos impresos insertables que se pueden sustituir fácilmente y conectores de cable desmontables.
Funcionalidad	Cálculo del volumen totalizado
	Diagnóstico de perfiles de caudal
	Corrección de la temperatura del cuerpo
	Registro de parámetros relevantes
	Conexión de pantalla opcional
	Corrección del volumen estándar integrada según API11.1
	Lotes y tickets
	E/S inteligente con entre 4 y 8 entradas/salidas analógicas/digitales libremente configurables
	TCP/IP y conectividad USB
	3 Modbus slaves, 1 Modbus master
	Registro de datos integrado y registro de auditorías

Precisión de medida

Rango de medida	0...15 m/s (bidireccional)
	Paso reducido:
	Rango de Reynolds: sin límites (regímenes de caudal turbulento, transicional y laminar)
	Certificado para transferencia de custodia: 0,2...15 m/s (bidireccional)
	Véase la tabla de entradas y salidas para conocer los caudales máximos correspondientes a cada tamaño específico de caudalímetro certificado
	Paso integral:
	Rango de Reynolds: > 10000
	Certificado para transferencia de custodia: 0,5...15 m/s (bidireccional)
	Véase la tabla de entradas y salidas para conocer los caudales máximos correspondientes a cada tamaño específico de caudalímetro certificado
Linealidad	0,10%, para rango de Reynolds > 10000 con una relación de rangeabilidad de 30:1 (0.5...15 m/s)
	0,15%, para rango de Reynolds completo con una relación de rangeabilidad de 75:1 (0,5...15 m/s)
Incertidumbre	< ±0,027% según API
Repetibilidad	según API, capítulo 5.8 tabla B1
Estabilidad del cero	< 0,2 mm/s

Temperaturas ambiente

Sensor de caudal	
ATEX, IECEx, DIV1/ZONE1	Estándar: -40...+65°C / -40...+149°F
	Opcional: -55...+65°C / -67...+149°F
Temperatura de almacenamiento	-40...+65°C / -40...+149°F
Convertidor de señal	
ATEX	Estándar: -40...+65°C (IIB) / +60°C (IIB + H2) / -40...+149°F (IIB) / +140°F (IIB + H2)
	Baja temperatura ambiente (LTA): -55...+65°C (IIB) / +60°C (IIB + H2) / -67...+149°F (IIB) / +140°F (IIB + H2)
IECEx	Estándar: -40...+65°C (IIB) / +60°C (IIB + H2) / -40...+149°F (IIB) / +140°F (IIB + H2)
	Baja temperatura ambiente (LTA): -55...+65°C (IIB) / +60°C (IIB + H2) / -67...+149°F (IIB) / +140°F (IIB + H2)
DIV1 / ZONE1 (C/US)	Estándar: -40...+65°C / -40...+149°F
	Baja temperatura ambiente (LTA): -55...+65°C / -67...+149°F
Temperatura de almacenamiento	-40...+65°C / -40...+149°F

Condiciones de proceso

Temperatura de proceso	Versión estándar: -40...+120°C / -40...+240°F	
	Versión para baja temperatura: -200...+120°C / -328...+240°F	
	Versión para alta temperatura: -40...+250°C / -40...+482°F	
	Versión para alta viscosidad: -40...+120°C / -40...+240°F	
Rango de viscosidad	Todas las versiones: 0,1...230 cSt	
	Versión para alta viscosidad: 0,1...1500 cSt	
Rango de presión	ASME 150...600	
	Presión nominal según ASME B16.5 (-29...+38°C / -20...+100°F):	
	Clase 150 lb:	Acero inoxidable: 19,0 bar / 275 psi
		Acero al carbono: 19,6 bar / 285 psi
	Clase 300 lb:	Acero inoxidable: 49,6 bar / 720 psi
		Acero al carbono: 51,1 bar / 740 psi
	Clase 600 lb:	Acero inoxidable: 99,3 bar / 1440 psi
		Acero al carbono: 102,1 bar / 1480 psi
	Se pueden solicitar otros rangos de presión.	
Requerimiento mínimo de presión	Para más información, vaya a *Contrapresión* en la página 26.	
Contenido de agua	Velocidad superior a 1 m/s: ≤ 6%	
	Velocidad superior a 2 m/s: ≤ 10%	
Contenido de sólidos	< 5% (volume)	
Contenido de aire/gas	< 2% (volume)	

Condiciones de instalación

Instalación	Para más información, vaya a *Instalación mecánica* en la página 20.
Dimensiones y pesos	Para más información, vaya a *Dimensiones y pesos* en la página 15.
Altitud	< 2000 m
	Son posibles altitudes mayores: contacte con su proveedor.
Categoría de sobretensión	II
Grado de contaminación	3

Materiales

Bridas (RF)	Acero al carbono ASTM A105 / A350 Gr.LF2
	Acero inoxidable AISI 316 / 316 L (1.4404) (con certificado doble)
	Se pueden solicitar otros materiales/tipos de brida
Tubo de medida	Acero al carbono ASTM A105 / A350 Gr.LF2
	Acero inoxidable AISI 316 / 316 L (1.4404) (con certificado doble)
	Otros materiales bajo pedido
Alojamiento del convertidor	Estándar: aluminio libre de cobre
	Opcional: acero inoxidable 316 (1.4408) para aplicaciones offshore
Recubrimiento del sensor de caudal	Estándar: sistema de 1 capa de pintura KROHNE conforme con ISO 12944-2:2007 Categoría C3 Media / C4 Baja Color: gris KROHNE (aire) CNC 5252 - brillo
	Opcional: sistema de 3 capas de pintura KROHNE conforme con ISO 12944-2:2007 Categoría C5I Alta / C5m Alta Color: gris KROHNE (aire) CNC 5252 - brillo
	Opcional: arenado (sin recubrimiento) (solamente para sensor de caudal de acero inoxidable)
	Se pueden solicitar otros tipos de recubrimiento.

Conexiones eléctricas

Alimentación	DC: 24 VDC +10%/-15%
	AC: 100...240 VAC, 50/60 Hz
Consumo	DC: 28 W (con calentador opcional: 203 W)
	AC: 35 W
Señales de transductor	Circuitos de sensor de caudal intrínsecamente seguro:
	Vmáx/U_i = 18 V, $I_{máx}/I_i$ = 210 mA, C_i = 100 nF, L_i = 700 µH, P_i = 1 W
	Circuitos de convertidor de señal intrínsecamente seguro:
	V_{oc}/U_o = 6.51 V, I_{sc}/I_o = 208 mA, C_a/C_o = 22 µF (IIB) / 6 µF (IIB + H2), L_a/ L_o = 1,5 mH (IIB) / 500 µH (IIB + H2), P_o = 0,34 W
Señal PT100	Circuito intrínsecamente seguro (ia):
	$V_{máx}/U_i$ = 10 V, $I_{máx}/I_i$ = 25 mA, P_i = 250 mW, L_i = 10 µH, C_i = 1 nF
Entradas de los cables	Estándar: M20 x 1,5
	Opción: ½" NPT, PF ½

Entradas y salidas

Opciones disponibles	1x Ethernet (incluida disponibilidad Modbus TCP/IP)			
	4x puertos de comunicación RS485 (1 Master, 3 Slaves)			
	4x (E/S básicas) u 8x (E/S extendidas opcionales) configurables con: - Alarmas - Valores analógicos, entradas/salidas 0/4...20 mA - Pulso digital doble, con cambio de fase (véanse más detalles en la siguiente línea) Todos los circuitos: aislados galvánicamente, valor nominal < 16 V r.m.s. / 22,6 V pico / < 35 VDC			
Pulso digital doble, con cambio de fase	Frecuencia máxima: 10 kHz (ajuste por defecto: 2 kHz)			
	Tamaño [pulgadas]	Máx. caudal [m3/h]	Factor K (ajuste por defecto) [pulsos/m3]	Factor K (ajuste por defecto) [litros/pulso]
	4	375	19200,0	0,052083
	6	750	9600,00	0,104167
	8	1750	4114,29	0,243056
	10	2250	3200,00	0,312500
	12	3125	2304,00	0,434028
	14	3750	1920,00	0,520833
	16	4500	1600,00	0,625000
	18	5800	1241,38	0,805556
	20	7000	1028,57	0,972222
	24	10000	720,000	1,388889
MODBUS				
Descripción	Modbus RTU/ASCII, RS485/TCP-IP, Modicon/NonModicon			
Procedimiento de transmisión	Semidúplex, asíncrono			
Rango de direcciones	1...247			
Códigos de función compatibles	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 16			
Tasa de Baud soportado	50, 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 (por defecto), 56000, 64000, 115200, 128000 baudios			

Aprobaciones y certificados

CE			
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 obtener más información sobre las directivas, las normas y los certificados aprobados, consulte la declaración de conformidad suministrada con el equipo o la página web del fabricante.		
Directiva de Instrumentos de Medida	2014/32/UE		
	Certificado: TC8722		
	Precisión: clase 0,3		
	Clases medioambientales: M2 / E2		
Aprobaciones para el uso en áreas peligrosas			
		Marcado	Certificado
ATEX	Sensor de caudal	II 2G Ex ia IIC T6...T2 Gb	FTZU 14 ATEX 0131X
	Convertidor de señal	II 2G Ex db [ia] IIB T5 Gb o II 2G Ex db [ia] IIB+H2 T5 Gb	FTZU 14 ATEX 0042X
IECEx	Sensor de caudal	Ex ia IIC T6...T2 Gb	IECEx FTZU 14.0020X
	Convertidor de señal	Ex db [ia] IIB T5 Gb o Ex db [ia] IIB+H2 T5 Gb	IECEx FTZU 14.0029X
DIV 1	Sensor de caudal	Clase I, DIV 1, Grupos B, C, D, clase de temperatura T6...T2	LR 1338-1
	Convertidor de señal	Clase I, DIV 1, Grupos B, C, D, clase de temperatura T5	LR 1338-2
ZONE 1 (Canadá)	Sensor de caudal	Ex ia IIB+H2 T6...T2 Gb	LR 1338-1
	Convertidor de señal	Ex d [ia] IIB+H2 T5 Gb	LR 1338-2
ZONE 1 (EE. UU.)	Sensor de caudal	Clase I, Zona 1, AEx ia IIB + H2 T6...T2 Gb	LR 1338-1
	Convertidor de señal	Clase I, Zona 1, AEx d [ia] IIB + H2 T5 Gb	LR 1338-2
NEPSI (China)	Sensor de caudal	Ex ia IIC T2~T6 Gb	GYJ18.1099X
	Convertidor de señal	Ex d [ia] IIB T5 Gb, Ex d [ia] IIB+H2 T5 Gb	GYJ21.1270X
CCoE o PESO (India)	Sensor de caudal	Ex ia IIC T6...T2 Gb	P508409/2
	Convertidor de señal	Ex db [ia] IIB T5 Gb o Ex db [ia] IIB+H2 T5 Gb	P508409/1
UKCA (Reino Unido)	Sensor de caudal	II 2G Ex ia IIC T6...T2 Gb	CSAE 21UKEX2734X
	Convertidor de señal	II 2G Ex db [ia] IIB T5 Gb o II 2G Ex db [ia] IIB+H2 T5 Gb	CSAE 22UKEX1445X
DNV (Brasil)	Sensor de caudal	Ex ia IIC T6...T2 Gb	DNV 20.0078 X
	Convertidor de señal	Ex db [ia Ga] IIB T5 Gb o Ex db [ia Ga] IIB+H2 T5 Gb	DNV 16.0091 X

EAC (Rusia)	Sensor de caudal	1Ex ia IIC T6...T4 Gb X o 1Ex ia IIC T6...T2 Gb X	RU C- NL.AA97.B.00234/19
	Convertidor de señal	1Ex d [ia] IIB T5 Gb X, 1Ex d [ia] IIB+H2 T5 Gb X	RU C- NL.AA97.B.00234/19
	Pantalla UFD 5	1Ex d IIC T6...T5 Gb X	RU C- NL.AA97.B.00234/19
Otras aprobaciones			
Categoría de protección	IP66 o NEMA tipo 4X		
Resistencia al choque	Sensor de caudal y convertidor de señal: IEC 60721-3-4 clase 4M4 15 g para 6 ms		
Resistencia a las vibraciones	Sensor de caudal y convertidor de señal: IEC 60721-3-4 clase 4M4 1 g hasta 200 Hz		
	Sensor de caudal y convertidor de señal: OIML R117 M2		
	Sensor de caudal: IEC 61298-3 2 g hasta 1000 Hz		
OIML - R117	Sensor de caudal: TC 8722 Clases medioambientales: M2 / E2		
	Convertidor de señal: TC 8548		
INMETRO	P_218_22_SEI_002182_22_10		
SIRIM	ATS 23/16		
GOST	NL.C.29.004.A No 64100		
NUPRC	E&S/SCATA/TA/521 2/98a		
OTZ	02.6037		

2.2 Dimensiones y pesos

- *Las medidas que aparecen a continuación son orientativas. Pueden variar ligeramente al cambiar el grosor de la pared del tubo.*
- *Se pueden solicitar valores para diámetros más grandes.*

Sensor de caudal Generation 1

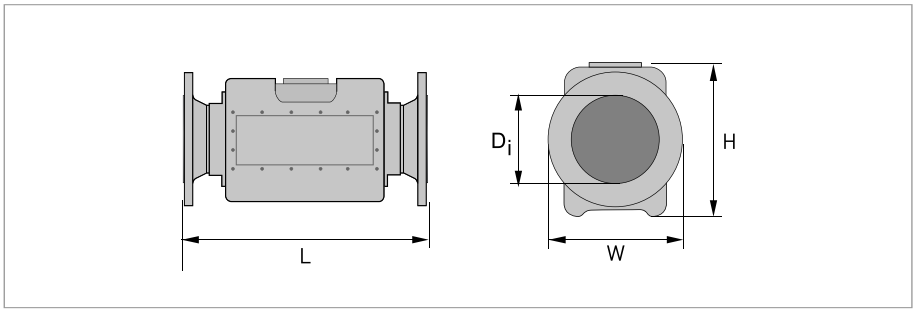


Figura 2-1: Dimensiones del sensor de caudal

ASME 150 lb

Tamaño nominal	Métrico					Imperial				
	H [mm]	L [mm]	W [mm]	D_i [mm]	Peso [kg]	H [pulgada]	L [pulgada]	W [pulgada]	D_i [pulgada]	Peso [lbs]
4" / DN100	289	500	330	102,26	175	11,38	19,69	12,99	4,026	385
6" / DN150	340	600	380	154,08	310	13,39	23,62	14,96	6,066	682
8" / DN200	408	600	369	202,74	320	16,06	23,62	14,53	7,982	704
10" / DN250	510	900	450	254,46	230	20,08	35,43	17,72	10,018	506
12" / DN300	530	1000	490	304,79	310	20,87	39,37	19,29	12,000	682
14" / DN350	540	1100	540	336,54	460	21,26	43,31	21,26	13,250	1012
16" / DN400	600	1200	600	387,34	600	23,62	47,24	23,62	15,250	1320
18" / DN450	650	1350	635	437,94	860	25,59	53,15	25,00	17,242	1892
20" / DN500	700	1400	700	482,60	960	27,56	55,12	27,56	19,000	2112
24" / DN600	820	1650	820	584,60	1050	32,28	64,96	32,28	23,016	2310

ASME 300 lb

Tamaño nominal	Métrico					Imperial				
	H [mm]	L [mm]	W [mm]	D_i [mm]	Peso [kg]	H [pulgada]	L [pulgada]	W [pulgada]	D_i [pulgada]	Peso [lbs]
4" / DN100	289	500	330	102,26	195	11,38	19,69	12,99	4,026	429
6" / DN150	340	600	380	154,08	325	13,39	23,62	14,96	6,066	715
8" / DN200	396	600	343	202,74	335	15,59	23,62	13,50	7,982	737
10" / DN250	510	950	450	254,46	260	20,08	37,40	17,72	10,018	572
12" / DN300	530	1050	520	298,40	360	20,87	41,34	20,47	11,748	792
14" / DN350	590	1100	590	330,20	440	23,23	43,31	23,23	13,000	968
16" / DN400	650	1200	650	381,00	690	25,59	47,24	25,59	15,000	1518
18" / DN450	710	1350	710	428,46	900	27,95	53,15	27,95	16,868	1980
20" / DN500	780	1400	780	477,82	1120	30,71	55,12	30,71	18,812	2464
24" / DN600	920	1650	920	575,10	1300	36,22	64,96	36,22	22,642	2860

ASME 600 lb

Tamaño nominal	Métrico					Imperial				
	H [mm]	L [mm]	W [mm]	D_i [mm]	Peso [kg]	H [pulgada]	L [pulgada]	W [pulgada]	D_i [pulgada]	Peso [lbs]
4" / DN100	289	550	330	97,18	210	11,38	21,65	12,99	3,826	463
6" / DN150	340	600	380	146,36	350	13,39	23,62	14,96	5,762	770
8" / DN200	396	650	343	193,70	370	15,59	25,59	13,50	7,626	814
10" / DN250	510	1000	510	242,82	400	20,08	37,40	20,08	9,560	880
12" / DN300	560	1050	560	288,89	480	22,05	41,34	22,05	11,374	1056
14" / DN350	610	1150	610	317,50	650	24,02	45,28	24,02	12,500	1430
16" / DN400	690	1200	690	363,52	810	27,17	49,21	27,17	14,312	1782
18" / DN450	750	1300	750	409,34	960	29,53	51,18	29,53	16,116	2116
20" / DN500	820	1400	820	455,62	1250	32,28	55,12	32,28	17,938	2756
24" / DN600	940	1600	940	548,08	1910	37,01	62,99	37,01	21,578	4211

Sensor de caudal Generation 2

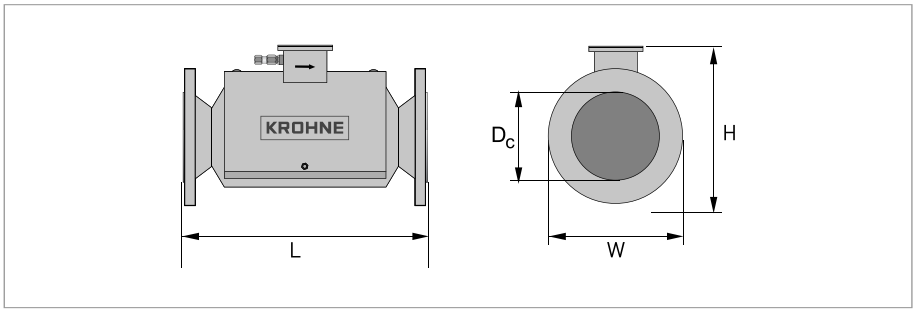


Figura 2-2: Dimensiones del sensor de caudal

ASME 150 lb

Tamaño nominal	Métrico					Imperial				
	H [mm]	L [mm]	W [mm]	D_i [mm]	Peso [kg]	H [pulgada]	L [pulgada]	W [pulgada]	D_i [pulgada]	Peso [lbs]
4" / DN100	338	500	288	102,26	100	13,29	19,69	11,34	4,026	220
6" / DN150	385	510	334	154,08	135	15,16	20,08	13,15	6,066	298
8" / DN200	443	590	389	202,74	218	17,42	23,23	15,31	7,982	481
10" / DN250	503	690	444	254,46	321	19,78	27,17	17,48	10,018	708
12" / DN300	563	800	485	304,74	442	22,15	31,50	19,09	11,998	974
14" / DN350	603	880	535	336,54	541	23,72	34,65	21,06	13,250	1193
16" / DN400	658	970	595	387,34	719	25,89	38,19	23,43	15,250	1585
18" / DN450	703	1110	635	437,94	906	27,68	43,70	25,00	17,242	1997
20" / DN500	755	1240	700	482,60	1136	29,72	48,72	27,56	19,000	2504
24" / DN600	848	1470	815	584,60	1576	33,37	57,87	32,09	23,016	3474

ASME 300 lb

Tamaño nominal	Métrico					Imperial				
	H [mm]	L [mm]	W [mm]	D_i [mm]	Peso [kg]	H [pulgada]	L [pulgada]	W [pulgada]	D_i [pulgada]	Peso [lbs]
4" / DN100	350	520	288	102,26	105	13,78	19,69	11,34	4,026	231
6" / DN150	405	530	334	154,08	147	15,94	23,62	13,15	6,066	324
8" / DN200	460	610	389	202,74	232	18,11	23,62	15,31	7,982	511
10" / DN250	523	690	445	254,46	341	20,57	37,40	17,52	10,018	752
12" / DN300	580	800	520	298,40	461	22,83	41,34	20,47	11,748	1016
14" / DN350	628	880	585	330,20	582	24,70	43,31	23,03	13,000	1283
16" / DN400	685	970	650	381,00	773	26,97	47,24	25,59	15,000	1704
18" / DN450	740	1110	710	428,46	985	29,13	53,15	27,95	16,869	2172
20" / DN500	793	1240	775	477,82	1231	31,20	55,12	30,51	18,812	2714
24" / DN600	915	1470	915	575,04	1746	36,02	64,96	36,02	22,639	3849

ASME 600 lb

Tamaño nominal	Métrico					Imperial				
	H [mm]	L [mm]	W [mm]	D_i [mm]	Peso [kg]	H [pulgada]	L [pulgada]	W [pulgada]	D_i [pulgada]	Peso [lbs]
4" / DN100	360	550	288	97,18	116	14,17	21,65	11,34	3,826	256
6" / DN150	423	600	355	146,36	176	16,63	23,62	13,98	5,762	388
8" / DN200	480	670	420	193,70	277	18,90	26,38	16,54	7,626	611
10" / DN250	555	770	510	242,82	427	21,85	30,31	20,08	9,560	941
12" / DN300	600	830	560	288,84	541	23,62	32,68	22,05	11,372	1193
14" / DN350	638	880	605	317,50	644	25,10	34,65	23,82	12,500	1420
16" / DN400	703	970	685	363,52	879	27,67	38,19	26,97	14,312	1938
18" / DN450	758	1110	745	409,34	1119	29,84	43,70	29,33	16,116	2467
20" / DN500	815	1240	815	455,62	1413	32,09	48,82	32,09	17,938	3115
24" / DN600	940	1470	940	548,08	1979	37,01	57,87	37,01	21,578	4363

Convertidor de señal

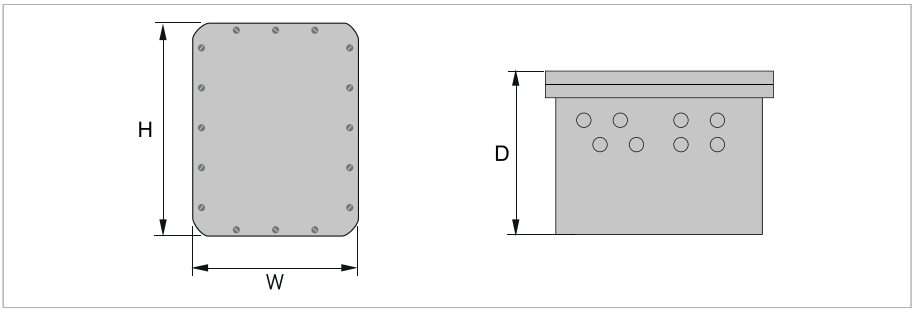


Figura 2-3: Dimensiones del alojamiento del convertidor de señal

Versión	Métrico				Imperial			
	H [mm]	W [mm]	D [mm]	Peso [kg]	H [pulgada]	W [pulgada]	D [pulgada]	Peso [lbs]
Aluminio (ATEX / IECEx)	432	332	299	25,4	17,01	13,07	11,77	56,0
Acero inoxidable (ATEX / IECEx)	432	382	286	75,0	17,01	15,04	11,26	165,3
Aluminio (DIV 1 / ATEX)	584	432	292	64,0	22,92	17,01	11,50	141,1

2.3 Tabla de caudales

Tamaño nominal	Métrico		Imperial	
	$Q_{mín}$ [m^3/h] 0,2 m/s	$Q_{máx}$* [m^3/h] 10 m/s	$Q_{mín}$ [bbl/h] 0,7 ft/s	$Q_{máx}$* [bbl/h] 33 ft/s
4" / DN100	5,6	280	35	1760
6" / DN150	12,6	630	80	3960
8" / DN200	22,6	1130	140	7120
10" / DN250	36	1800	225	11300
12" / DN300	50	2500	315	15700
14" / DN350	70	3500	440	22000
16" / DN400	90	4500	565	28280
18" / DN450	114	5700	715	33850
20" / DN500	140	7000	880	44000
24" / DN600	200	10000	1255	62850

*Esta tabla está concebida únicamente para fines de dimensionamiento y, por tanto, $Q_{máx}$ está basado en una velocidad máxima práctica de 10 m/s en la tubería. Sin embargo, esta no es la limitación física del caudalímetro. Para conocer los caudales certificados, consulte el certificado de evaluación OIML-R117 o póngase en contacto con KROHNE.

Los cálculos indicados son orientativos: consulte a KROHNE para obtener un dimensionamiento detallado.

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.

El ALTOSONIC 5 es un caudalímetro de alta precisión para aplicaciones de transferencia de custodia, fiscales, de asignación y de detección de fugas.

3.2 Instalación

3.2.1 Posición de montaje

- *Instale el sensor de caudal de modo que la flecha indicadora de caudal que hay en él apunte en la dirección del caudal de líquido positivo (hacia delante).*
- *No instale el sensor de caudal en la posición más alta del tubo.*
- *Compruebe el peso del sensor de caudal. Lo normal es que el sensor de caudal pese bastante más de lo que pesaría un segmento de tubo que tuviera la misma longitud. Para sostener el sensor de caudal, puede que sean necesarios apoyos adicionales, de preferencia en cada lado del sensor.*
- *Si no se pueden colocar apoyos bajo las bridas del sensor de caudal, existe la opción de colocarlos bajo las bridas correspondientes del tubo. Si los apoyos solamente se pueden colocar debajo de los tramos de tubo instalados antes o después del sensor de caudal, deben ser colocados lo más cerca posible del sensor. Para ello, se debe efectuar un cálculo que verifique que la carga sobre el tubo no supera los valores admisibles.*
- *El sensor de caudal se debe instalar en el tubo utilizando juntas, tuercas y pernos que sean acordes con el tipo y tamaño de las bridas del sensor. Las bridas del sensor de caudal deben casar con las bridas del tubo en el que se va a instalar el sensor.*
- *Compruebe que las juntas no sobresalen ni penetran en el caudal, ya que eso puede reducir la exactitud del sensor de caudal.*
- *La distancia entre las bridas debe ser igual a la longitud del sensor de caudal más las juntas. No debería ser necesaria mucha fuerza para cerrar los espacios a ambos lados del sensor de caudal.*
- *Para apretar los pernos de las bridas, aplique el lubricante que sea necesario según los materiales utilizados y las normas aplicables.*
- *Apriete los pernos de las bridas con un par de apriete que cumpla las normas aplicables a las bridas y a los materiales utilizados.*

3.2.2 Diámetros de tubo

Si se suministra un tramo de entrada para el caudalímetro, compruebe que el diámetro interior de dicho tramo tiene una desviación máxima de +3% del diámetro interior del sensor de caudal. Póngase en contacto con el fabricante si el diámetro interior no coincide.
Si el caudalímetro se entrega sin tramo de entrada, entonces el caudalímetro ha sido calibrado con un tramo de entrada cuyo diámetro interior es igual que el del tubo de flujo ascendente del cliente.

- *Utilice un casquillo de guía para garantizar que el tramo de entrada, el caudalímetro y el tramo de salida estén al mismo nivel.*
- *Asegúrese de que las juntas están instaladas en posición céntrica y no perturban el caudal.*
- *El interior de las uniones soldadas se debe pulir hasta que queden parejas para evitar perturbaciones del caudal.*

3.2.3 Perfiladores de caudal

Es preferible instalar un perfilador de caudal adicional antes del sensor de caudal para minimizar la influencia de las perturbaciones del flujo ascendente.

Si utiliza un perfilador de caudal, asegúrese de calibrar al mismo tiempo el perfilador, el tubo de entrada y el sensor de caudal.

3.2.4 Tramo de entrada y tramo de salida

Las configuraciones de los tramos de entrada y salida mencionadas son recomendaciones.

Con perfilador de caudal para uso unidireccional

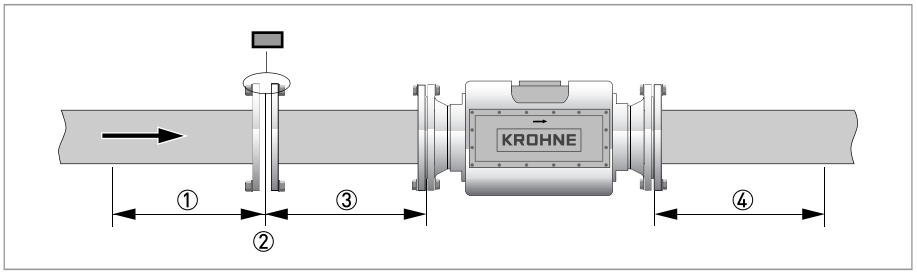


Figura 3-1: Longitudes rectas requeridas para el tramo de entrada y el tramo de salida

① Sección de tubo: mínimo 5 DN
② Perfilador de caudal
③ Tramo de entrada: 5 DN
④ Tramo de salida: 3 DN

Recuerde que un tramo de entrada más recto mejora el rendimiento general.

Con perfilador de caudal para uso bidireccional

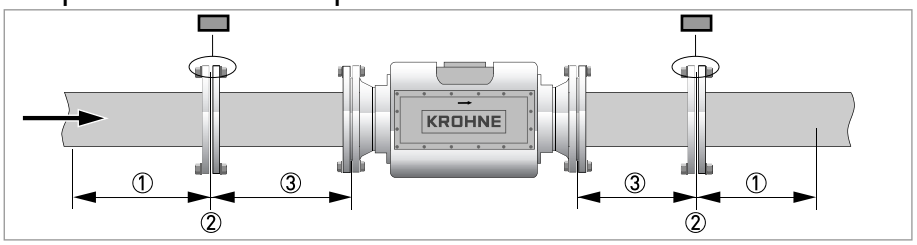


Figura 3-2: Longitudes rectas requeridas para el tramo de entrada y el tramo de salida

① Sección de tubo recto: mínimo 5 DN
② Perfilador de caudal
③ Tramo de entrada y salida: 5 DN

Sin perfilador de caudal

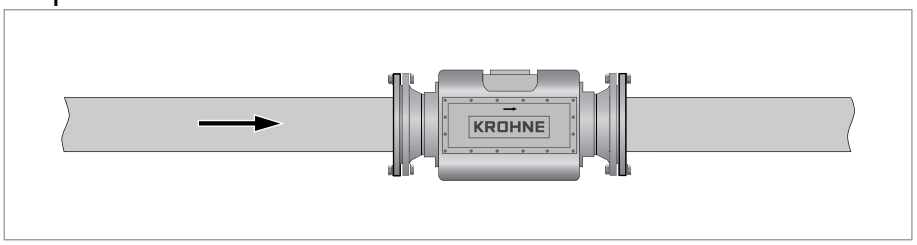


Figura 3-3: Longitudes rectas requeridas para la entrada y la salida

Para aplicaciones sin perfilador de caudal, los tramos de entrada y salida dependen de la disposición de los tubos aguas arriba y las condiciones del líquido (temperatura, viscosidad, velocidad de caudal). Póngase en contacto con KROHNE para obtener asistencia.

3.2.5 Posición de montaje

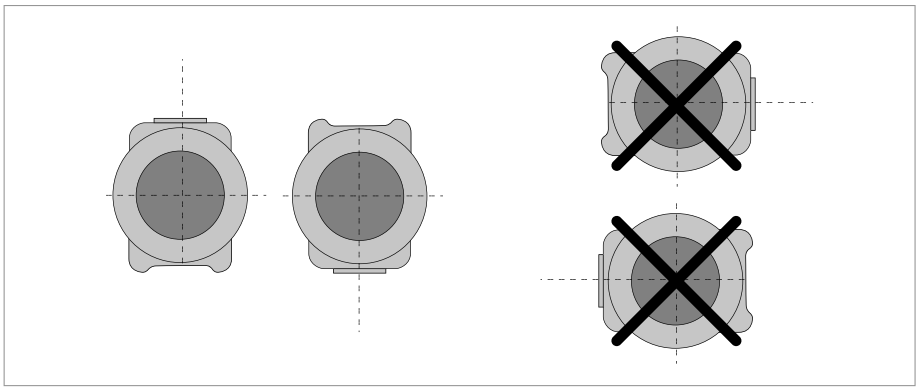


Figura 3-4: Posición de montaje

Instale el caudalímetro con la parte superior mirando hacia arriba o hacia abajo.

3.2.6 Soporte del sensor de caudal

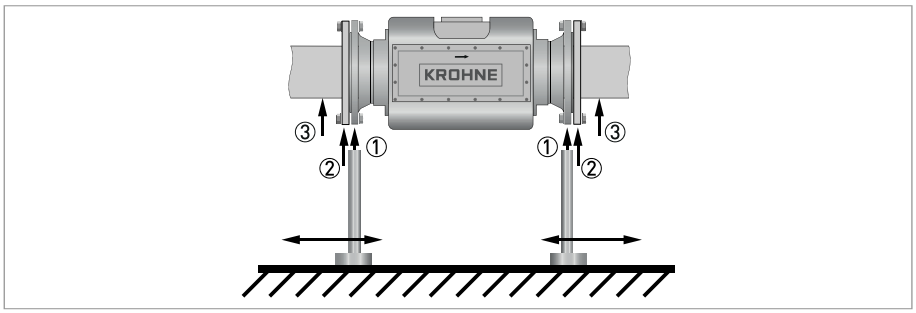


Figura 3-5: Soporte del sensor de caudal

① Posición preferida de los soportes debajo de las bridas del sensor de caudal
② Si la posición preferida no es posible, utilice contrabridas para sostener el sensor de caudal
③ Si no se puede utilizar ninguna de las dos bridas, coloque los soportes debajo de la tubería lo más cerca posible del sensor de caudal.

3.2.7 Desviación de las bridas

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

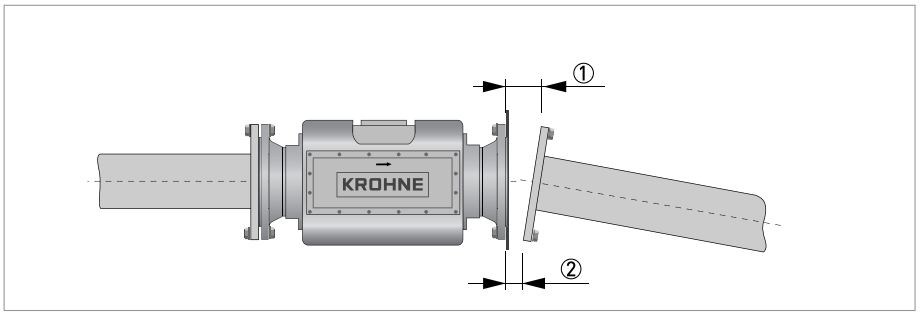


Figura 3-6: Desviación de las bridas

① $L_{máx}$
② $L_{mín}$

3.2.8 Consideraciones especiales

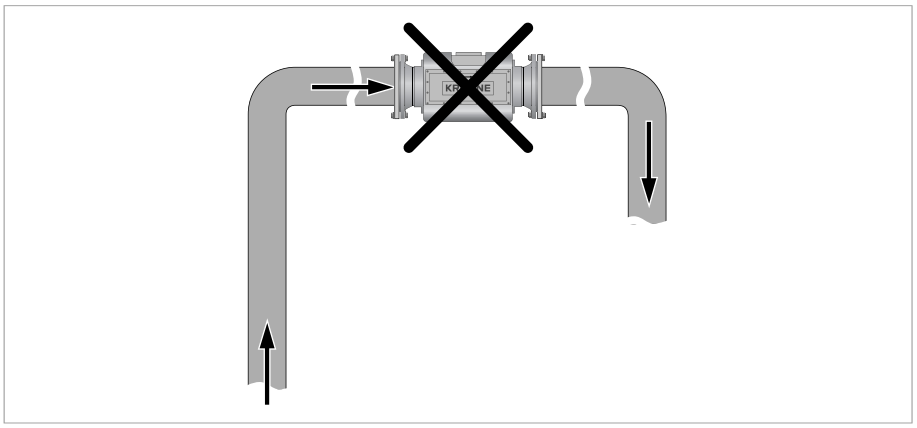


Figura 3-7: De preferencia, no instalar en el punto más alto

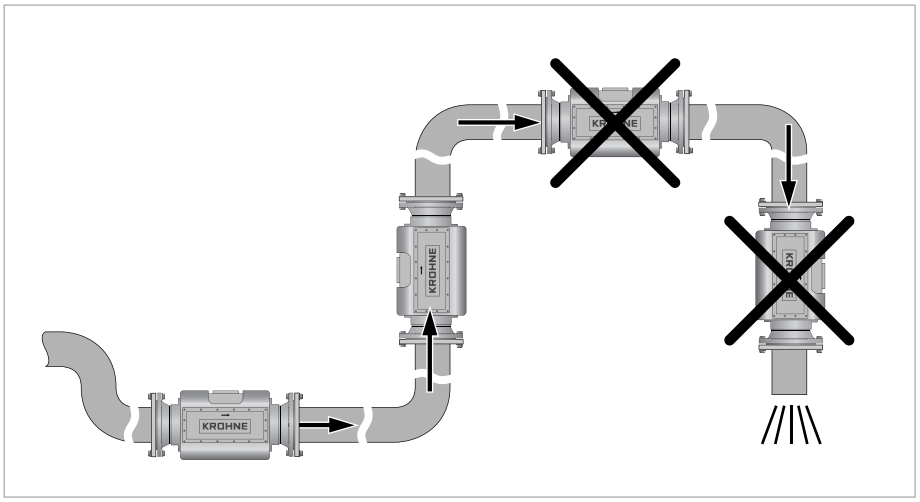


Figura 3-8: Riesgo de que la tubería no se llene totalmente

Se aconseja no instalar el sensor de caudal en el punto más alto porque en ese lugar puede acumularse gas. Si no puede elegir otra ubicación, asegúrese de que la tubería esté ventilada.

No instale el sensor de caudal en una tubería vertical si no es seguro que el tubo permanezca totalmente lleno y/o esté libre de gas.

El sensor de caudal se puede instalar en una tubería vertical si no hay descarga libre.

3.2.9 Purga del aire

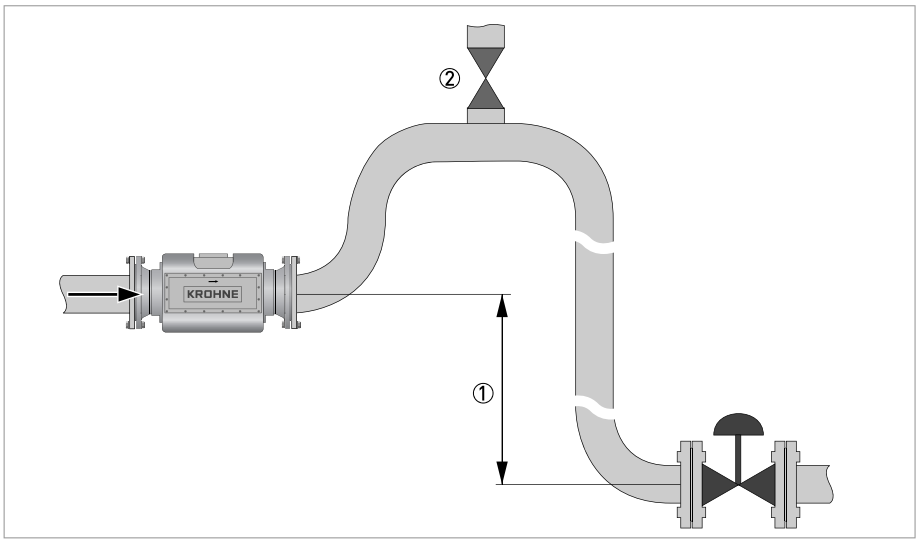


Figura 3-9: Purga del aire

① ≥ 5 m
② Punto de ventilación del aire

3.2.10 Sensores de presión y temperatura

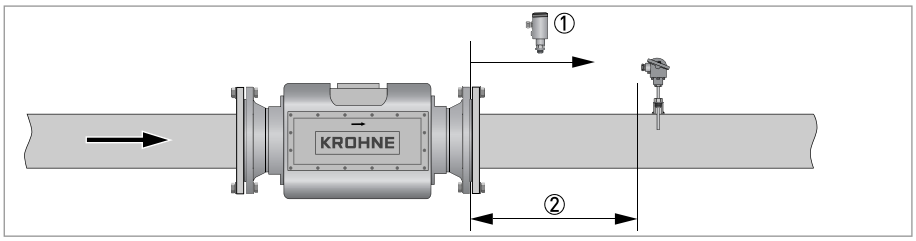


Figura 3-10: Ubicación de los transmisores de presión y temperatura

① Instale los equipos no perturbadores (tales como manómetros, drenajes y aberturas de ventilación) después del sensor de caudal.
② Instale los equipos perturbadores (por ejemplo, termopozos) a una distancia mínima de 3 DN después del sensor de caudal.

Si el caudal es bidireccional, se debe instalar el termopozo durante la calibración del sensor de caudal para compensar cualquier efecto perturbador del caudal.

Emplear longitudes de instalación más cortas para los equipos perturbadores es opcional cuando los instrumentos específicos ya se instalan durante la calibración inicial del caudalímetro. Eso hace que el equipo perturbador sea parte de las características calibradas del caudalímetro.

3.3 Contrapresión

Para prevenir el flashing/la cavitación en el sensor de caudal, instálelo de modo que siempre esté totalmente lleno de líquido y tenga suficiente contrapresión a la velocidad de caudal dada.

La contrapresión mínima requerida P_b en la tubería para evitar flashing/cavitación depende de:

- La presión de vapor P_v (o equilibrio P_e) del líquido de proceso.
- La caída de presión dP a la velocidad de caudal dada.
  Recuerde que la caída de presión depende de la densidad del líquido, la viscosidad del líquido, la velocidad de caudal local, el régimen laminar y turbulento de Reynolds y la geometría de la tubería.

El límite de contrapresión absolutamente mínimo se calcula de la siguiente manera:
$P_{b\ límite} = P_v + dP$

La contrapresión requerida depende de la estabilidad de las condiciones de proceso; se puede calcular una contrapresión segura mediante la siguiente fórmula conservadora:
$P_{b\ segura} = 1{,}25\ P_v + 2\ dP$

A continuación se indica la caída de presión drop dP calculada a distintas velocidades de caudal con 3 tipos de líquido diferentes, que muestra la dependencia del valor dP para el sistema ALTOSONIC 5 más utilizado (8 pulgadas) con esta configuración:
Tramo de entrada 10D + FlowCon5 + tramo de entrada 5D + ALTOSONIC 5 diámetro interior reducido + tramo de salida 3D

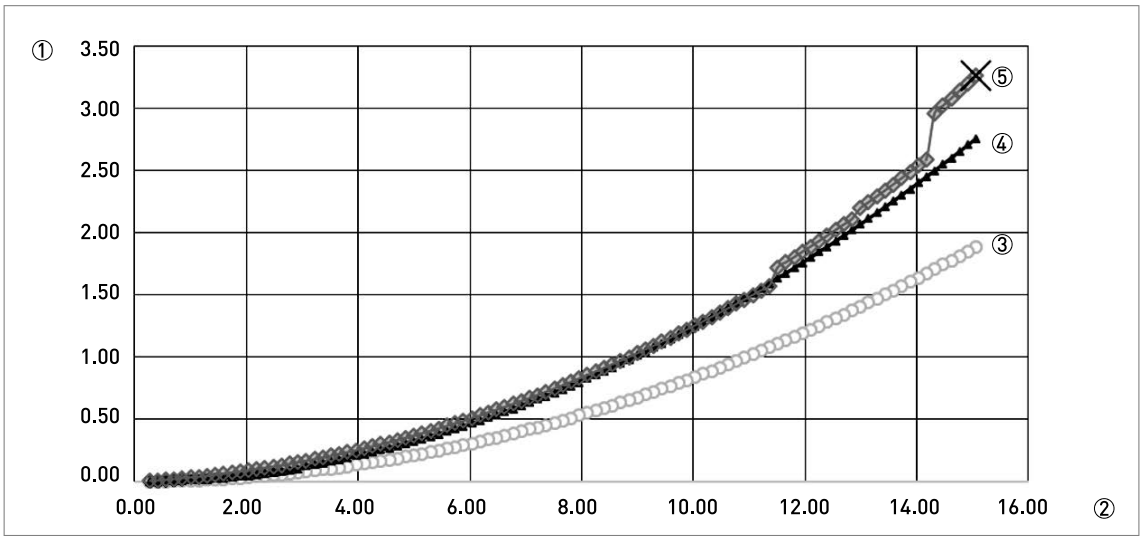


Figura 3-11: Ejemplo de caída de presión dP [bar] a diferentes velocidades de tubería [m/s], con 3 tipos de líquido

① Caída de presión dP [bar]
② Velocidad de caudal [m/s]
③ 0,6 cSt (745 kg/m^3)
④ 150 cSt (930 kg/m^3)
⑤ 725 cSt (995 kg/m^3) con máx. dP = 3,268 bar

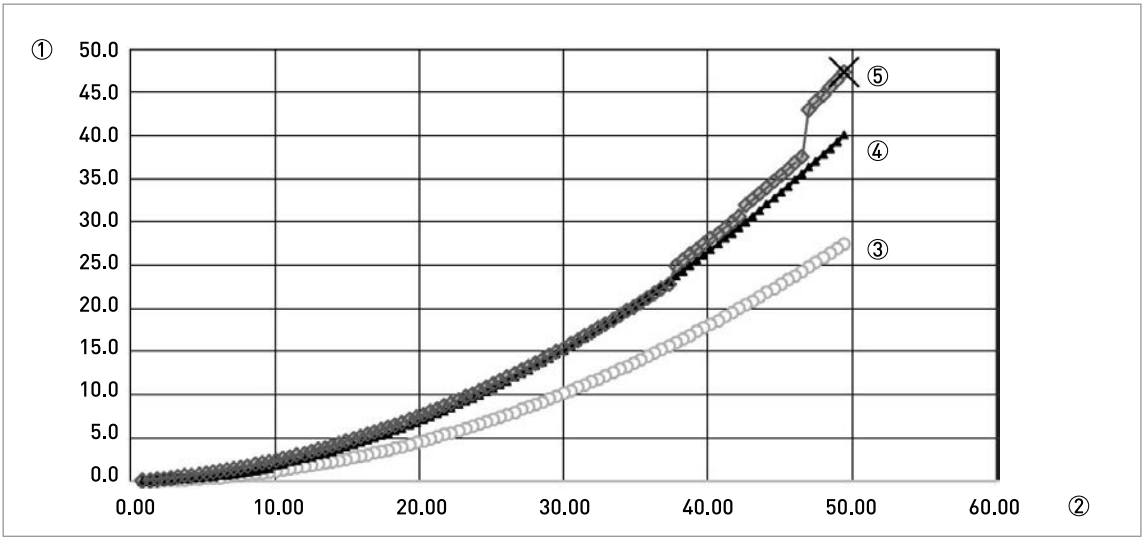


Figura 3-12: Ejemplo de caída de presión dP [psi] a diferentes velocidades de tubería [ft/s], con 3 tipos de líquido

① Caída de presión dP [psi]
② Velocidad de caudal [ft/s]
③ 0,6 cSt (745 kg/m^3)
④ 150 cSt (930 kg/m^3)
⑤ 725 cSt (995 kg/m^3) con máx. dP = 47.4 psi

Como muestran las gráficas anteriores, una de las líneas no es consistente y muestra algunas caídas. Esto se debe que el régimen de caudal turbulento y laminar produce distintas caídas de presión para diferentes partes de la geometría en el mismo caudal. Si la gráfica compara dP con Reynolds, puede verse que todas estas caídas están en el rango de laminar a turbulento 3000...4000:

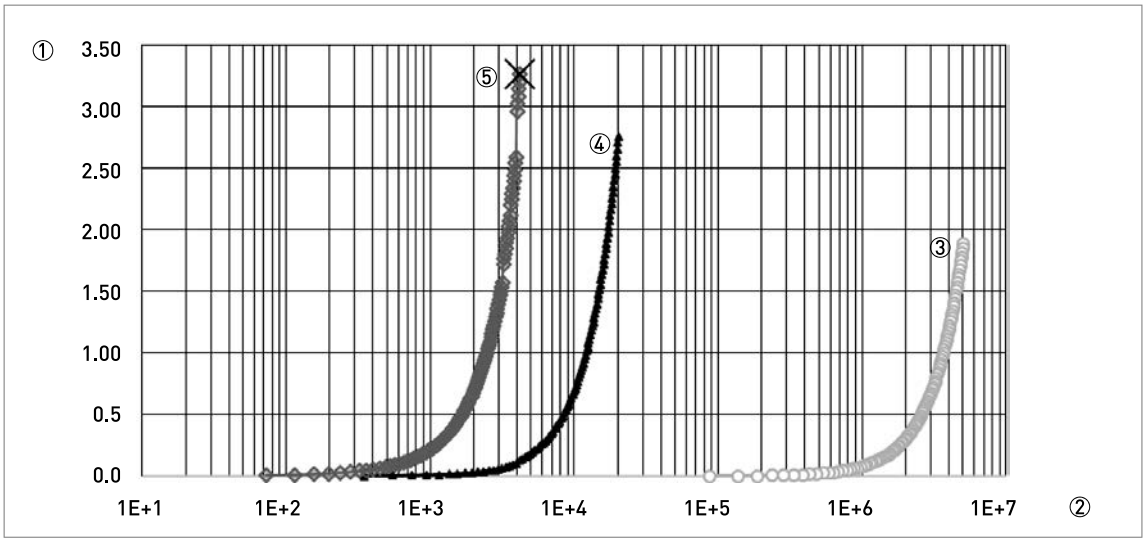


Figura 3-13: Caída de presión dP [bar] comparada con Reynolds [ ], con 3 tipos de líquido

① Caída de presión dP [bar]
② Reynolds [ ]
③ 0,6 cSt (745 kg/m^3)
④ 150 cSt (930 kg/m^3)
⑤ 725 cSt (995 kg/m^3) con máx. dP = 3,268 bar

Ejemplo para petróleo, a la velocidad de 10 m/s:

①
② En las cifras dP anteriores, encuentre el valor dP a 10 m/s.
Por ejemplo, para crudo con una viscosidad de aproximadamente 150cSt, el valor dP será 1,33 bar.
③ Calcule la presión mínima necesaria $P_{min} = P_v + \Delta P$. El resultado es de 0,7 + 1,8 = 2,5 bar de presión mínima para la tubería.

1. En la documentación técnica o los resultados de laboratorio, encuentre la presión de vapor correspondiente al líquido utilizado. Por ejemplo, crudo con una presión de vapor P_v de 0,7 bar.
2. En las cifras dP anteriores, encuentre el valor dP a 10 m/s.
   Por ejemplo, para crudo con una viscosidad de aproximadamente 150cSt, el valor dP será 1,33 bar.
3. Calcule el límite mínimo de contrapresión Pb:
   $P_{b\ límite} = P_v + dP$ da como resultado: 0,7 + 1,33 = 2,03 bar
4. Por ejemplo, una contrapresión P_b segura calculada de forma conservadora puede ser:
   $P_{b\ segura} = 1,25\ P_v + 2\ dP$ da como resultado: 1,25 x 0,7 + 2 x 1,33 = 3,54 bar.

3.3.1 Descarga abierta

Asegúrese de que, con descarga abierta, el caudalímetro permanece totalmente lleno. Con descarga abierta, casi no hay contrapresión, por lo que esta solamente se puede usar a una velocidad de caudal relativamente baja (como máximo 3-5 m/s).

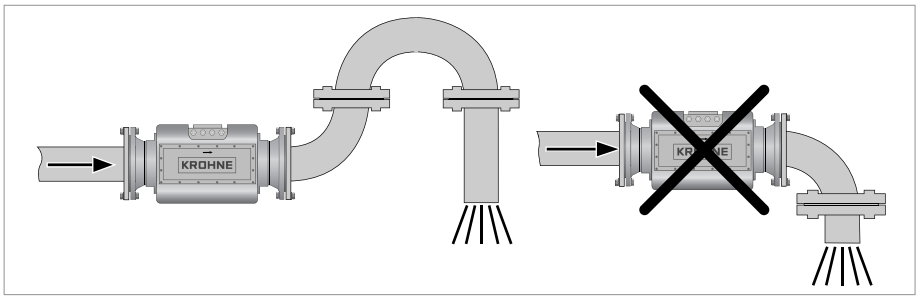


Figura 3-14: Instalación en frente de una descarga abierta

3.3.2 Válvula de control

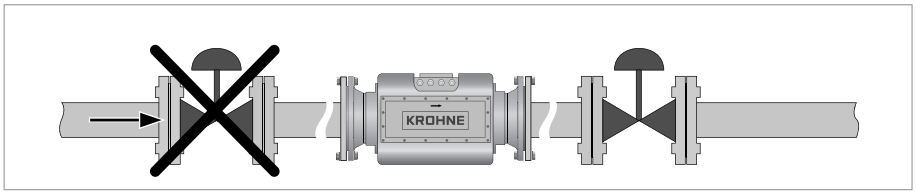


Figura 3-15: Instalación en frente de una válvula de control

Después de una válvula hay baja presión y un caudal muy perturbado. Por ello se recomienda instalar la válvula de control después del sensor de caudal.

3.3.3 Bomba

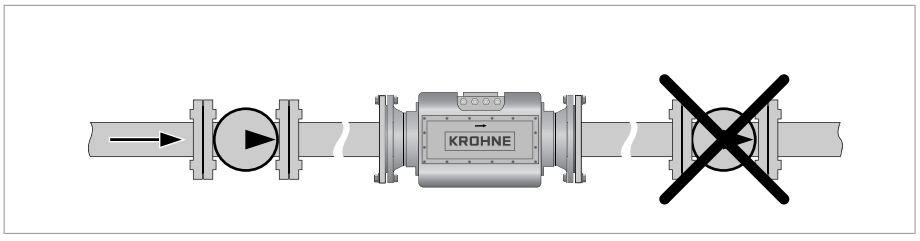


Figura 3-16: Instalación detrás de la bomba

Se recomienda instalar el sensor de caudal a una distancia mínima de 40DN después de la bomba para evitar que esta ejerza una influencia perturbadora. Con la bomba instalada a una distancia mínima 40DN antes del sensor, instale, después de este, un perfilador de caudal.
Si es inevitable instalar el sensor de caudal antes de la bomba, mantenga por lo menos una distancia de 30DN entre aquel y esta. Recuerde que, en este caso, el lado de succión de la bomba puede crear, en el sensor de caudal, cavitación por baja presión en la línea y, como resultado, limitar la precisión de medida a velocidades de caudal más altas.

3.4 Condiciones meteorológicas

Si elconvertidor de señal está muy expuesto al sol, se debe proteger de la radiación solar directa para evitar temperaturas altas y prolongar la vida útil de los componentes electrónicos.

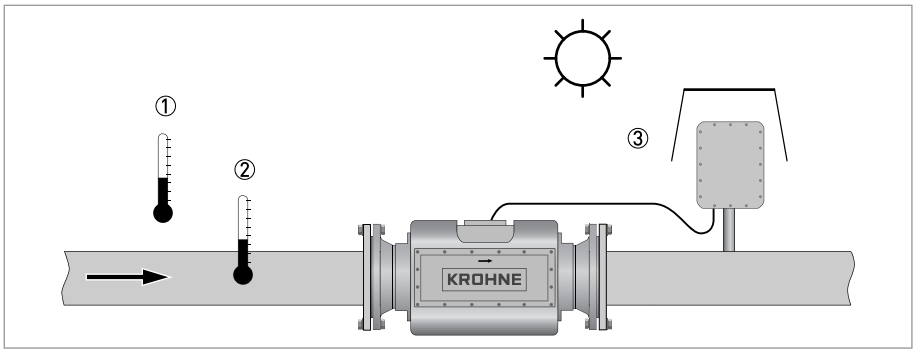


Figura 3-17: Temperaturas

① Temperatura ambiente
② Temperatura de proceso
③ Parasol para proteger el convertidor de señal contra la radiación solar directa

Si hay mucha diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura de proceso ?sobre todo en combinación con aplicaciones de caudal laminar y/o velocidades de caudal extremadamente bajas?, para lograr el máximo rendimiento de medida conviene aislar el tramo previo al caudalímetro y usar pintura de un color claro para evitar un excesivo intercambio de calor.

4.1 Visión general de la instalación eléctrica

A continuación se proporciona la visión general de un esquema de conexión típico.

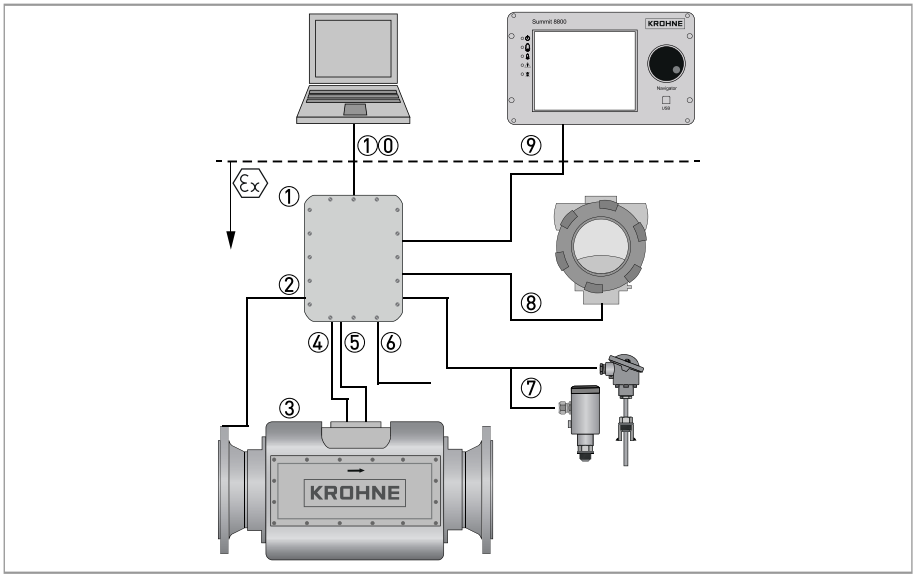


Figura 4-1: Vista de conjunto de las conexiones eléctricas

① Convertidor de señal
② Cable de conexión equipotencial (> 4 mm^2)
③ Sensor de caudal
④ Conexión de cable PT100 para temperatura del cuerpo (suministrado)
⑤ Conexión de tres cables de señal de sensor de caudal (suministrados)
⑥ Alimentación
⑦ Transmisores de presión y/o temperatura (opcionales)
⑧ Pantalla (opcional)
⑨ Computador de caudal (opcional) a través de:
- MODBUS RS485, MODBUS TCP/IP
- Pulsos/frecuencia

①⓪ Herramienta MCD (herramienta de software gratuita de KROHNE, recomendada)

4.2 Conexiones del sensor de caudal

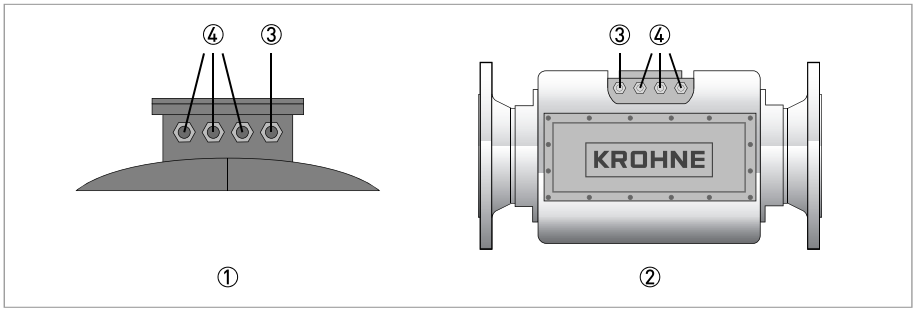


Figura 4-2: Ubicación de los prensaestopas

① Sensor de caudal Generation 2
② Sensor de caudal Generation 1
③ Entrada del cable para el cable Pt100
④ Entrada del cable para los cables de señal

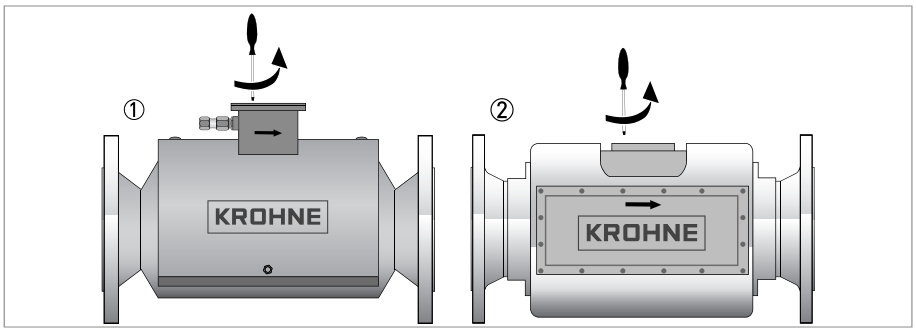


Figura 4-3: Desmontaje de la cubierta

① Sensor de caudal Generation 2
② Sensor de caudal Generation 1

Utilice los **cables de señal del sensor**suministrados para realizar la conexión eléctrica entre el sensor de caudal y el convertidor de señal.
Cada cable tiene seis cables coaxiales con conectores SMB preensamblados. Haga pasar el cable por el prensaestopas y conéctelo a la tira de terminales X1 tal como muestra la figura. Todos los cables están numerados de la misma forma que el conector. Se suministran tres cables, lo que significa que no se utilizarán dos de los cables coaxiales preensamblados con conectores SMB.

Utilice el **cable PT100** suministrado para realizar la conexión eléctrica entre el sensor de caudal y el convertidor de señal. Conecte los hilos numerados del cable a la tira de terminales X2 con los mismos números.
El cable tiene cuatro hilos para la medida de la temperatura. Introduzca el cable por la entrada del cable y conéctelo como se muestra. Todos los hilos están numerados de la misma forma que el conector X2.

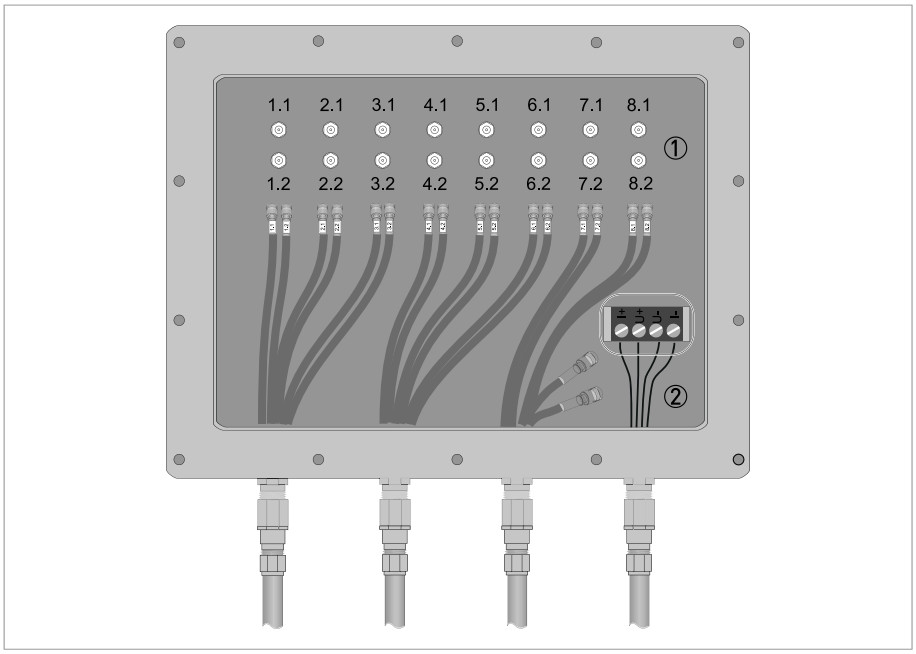


Figura 4-4: Conexiones eléctricas de sensor de caudal

① Tira de terminales para los cables de señal del sensor.
② Tira de terminales para cable PT100.

4.3 Conexiones del convertidor de señal

Si utiliza el sensor de caudal o el convertidor de señal en una atmósfera potencialmente explosiva, cumpla las siguientes normas:

- *Si el equipo se utiliza en una categoría 2G, ES OBLIGATORIO usar elementos pasacable certificados.*
- *Las aberturas no utilizadas DEBEN taparse con elementos de cierre certificados.*
- *Para evitar un aumento de tensión y corriente, los circuitos intrínsecamente seguros se deben separar y cablear según EN 60079-14.*

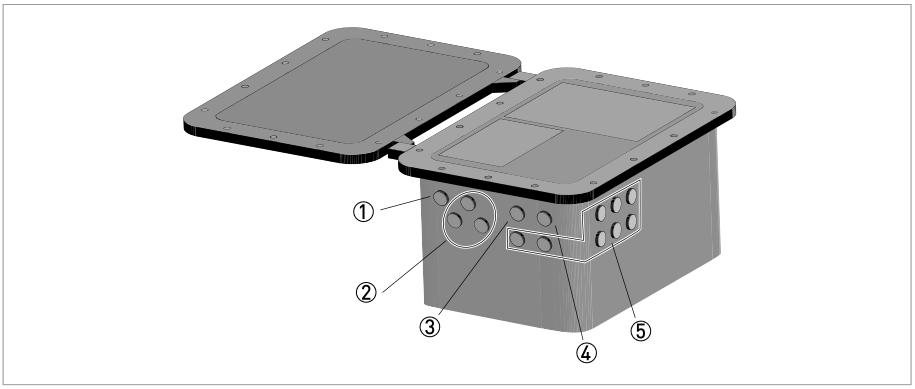


Figura 4-5: Ubicación de los prensaestopas

Número en la figura	Entrada del cable	Conexión
①	Cable PT100, suministrado	vaya a *Conexiones de tarjeta multiplexora (MUX)* en la página 35
②	Cable de señal del sensor, suministrado	vaya a *Conexiones de tarjeta multiplexora (MUX)* en la página 35
③	Cable de alimentación, no suministrado	vaya a *Conexiones de la unidad de alimentación (PSU)* en la página 46
④	Cable de alimentación opcional para el calentamiento	-
⑤	Conexiones E/S	vaya a *Conexiones de la tarjeta E/S inteligente (SMART IO)* en la página 37

Una norma de seguridad importante es aquella que obliga a comprobar que solo se instalan prensaestopas, cables blindados y tapones ciegos certificados.

4.3.1 Conexiones de tarjeta multiplexora (MUX)

Los sensores y el sensor de temperatura del cuerpo están conectados a la MUX.

Utilice el cablelos cables de señal del sensor suministrados de fábrica para establecer la conexión eléctrica entre el sensor de caudal y el convertidor de señal. Recuerde que los cables tienen conductores pelados en ambos lados, pero estos conductores pelados tienen distintas longitudes. Utilice el lado largo para el convertidor de señal y el lado corto para el sensor de caudal.
Cada cable tiene seis cables coaxiales con conectores SMB preensamblados. Haga pasar el cable por el prensaestopas y conéctelo a la tarjeta tal como muestra la figura. Todos los cables están numerados de la misma forma que el conector. Se suministran dos cables, lo que significa que no se utilizarán cuatro de los cables coaxiales preensamblados con conectores SMB.

Utilice el cable PT100 suministrado de fábrica para establecer la conexión eléctrica entre el sensor de caudal y el convertidor de señal. Conecte los hilos numerados del cable al conector que tiene los mismos números.

Recuerde que los hilos del cable PT100 están numerados de distinta manera en el lado del convertidor de señal y en el lado del sensor de caudal.

Etiquetas del cable PT100

sensor de caudal (opcional)	convertidor de señal	Color del hilo PT100
5	F1	rojo
6	S1	rojo
7	S2	blanco
8	F2	blanco

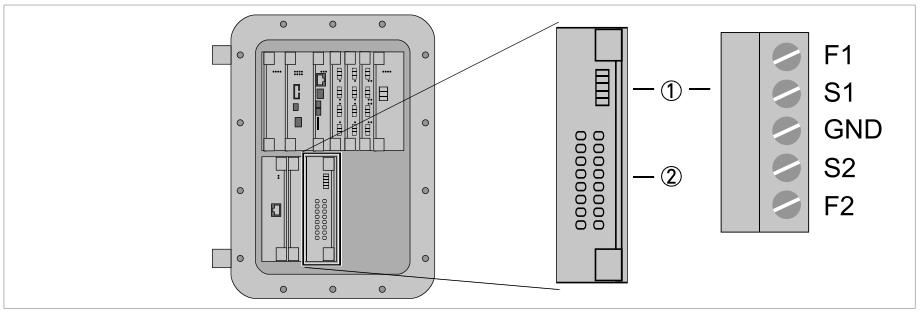


Figura 4-6: Multiplexor

① Conexiones para corrección de la temperatura del cuerpo (corrección de la expansión del cuerpo, corrección de línea de viscosidad)
② Conexiones de los transductores del sensor de caudal

4.3.2 Conexiones de la tarjeta de Monitorización, Configuración y Diagnóstico (COM 1)

La tarjeta COM 1 contiene los archivos de registro internos en una tarjeta SD y también la configuración almacenada en una memoria flash interna. Se puede utilizar tanto TCP/IP como Modbus TCP/IP.

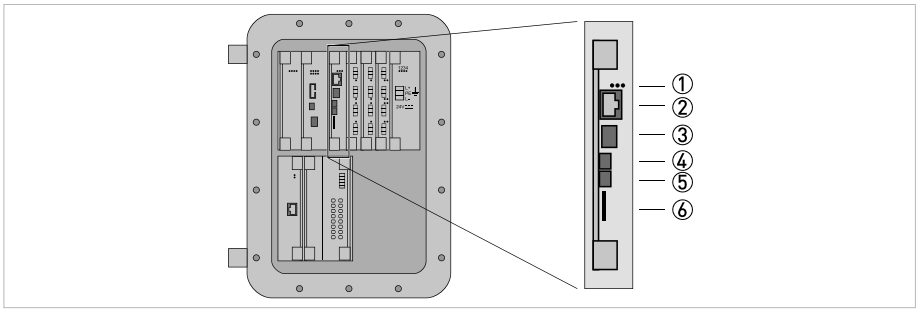


Figura 4-7: Tarjeta COM 1 de ALTOSONIC 5

① - LED de estado, véase la tabla siguiente
② Conexión Ethernet 10/100 Mb
LED verde: actividad Rx/Tx, parpadea durante la actividad
LED naranja: encendido si hay conexión
③ USB (solo para fines de servicio técnico prestado por ingenieros de servicio técnico de KROHNE)
④ mini USB (sólo para fines de servicio técnico prestado por ingenieros de servicio técnico de KROHNE)
⑤ mini USB para herramienta de configuración (sólo para distancias de uso USB 'normal' cortas)
⑥ tarjeta SD

LEDs de estado

LED	Colour (Color)	Define	Normal	Puesta en marcha (~45 s)	Servicio
1	Rojo	Conexión de herramienta MCD	Encendido	Encendido/apagado intermitentemente	Encendido/apagado intermitentemente
2	Rojo	Entrada de datos DSP	Parpadeo 1 Hz	Encendido/apagado intermitentemente	Encendido/apagado intermitentemente
3	Verde	Alimentación	Encendido	Encendido	Encendido

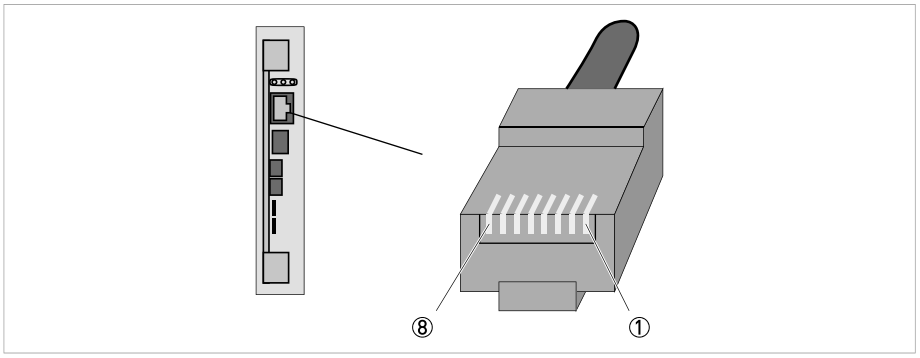


Figura 4-8: Conector RJ45 Ethernet, patilla 1...8

Pin de conexión Ethernet RJ45	Color del hilo (T568A)	Color del hilo (T568B)	Función
1	blanco/verde	blanco/naranja	Transmisión +
2	verde	naranja	Transmisión -
3	blanco/naranja	blanco/verde	Recepción +
4	azul	azul	No se utiliza
5	blanco/azul	blanco/azul	No se utiliza
6	naranja	verde	Recepción -
7	blanco/marrón	blanco/marrón	No se utiliza
8	marrón	marrón	No se utiliza

4.3.3 Conexiones de la tarjeta E/S inteligente (SMART IO)

La tarjeta SMART IO tiene varias E/S configurables. Las E/S de la tarjeta Smart IO pueden configurarse como entradas/salidas digitales o entradas/salidas analógicas. Todas las funciones utilizan las mismas conexiones. La función viene dada por la configuración elegida.

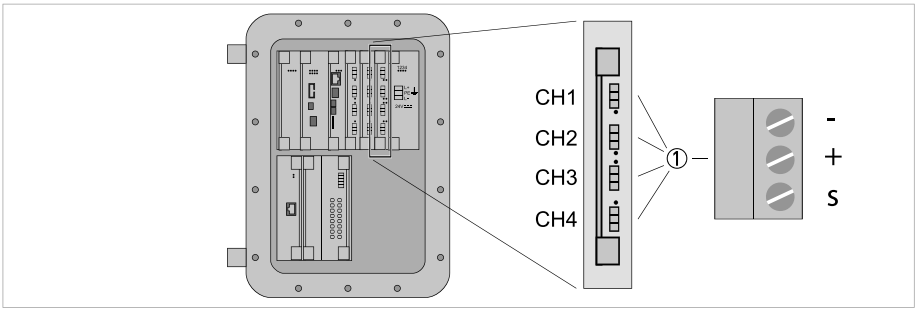


Figura 4-9: Tarjeta SMART IO del ALTOSONIC 5

① 4x conexión de E/S configurables

Luces de estado para cada canal

Cada canal tiene dos LED.

- LED 1 rojo: configuración; se enciende cuando el canal está ajustado como salida/entrada funcional.
- LED 2 verde: potencia; está encendido siempre que lo está el convertidor de señal.

- *Modo pasivo: si se conecta un equipo externo pasivo, se necesita una fuente de alimentación externa para hacer funcionar los equipos conectados (U_{ext}). Si se conecta un equipo externo activo, este se puede conectar directamente.*
- *Modo activo: el convertidor de señal suministra la potencia necesaria para que funcionen los equipos pasivos conectados; tenga en cuenta los datos máximos de funcionamiento. El número máximo de salidas activas es cuatro.*
- *Los terminales no utilizados no deben tener conexión conductiva con otras piezas eléctricamente conductivas.*

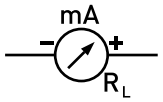
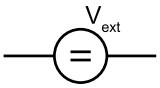
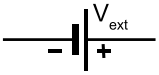
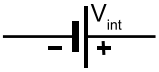
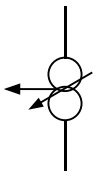
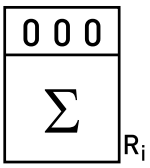
	Amperímetro 0...20 mA o 4...20 mA y otros R_L es la resistencia interna del punto de medida incluyendo el cable de resistencia
	Fuente de tensión CC (U_{ext}), alimentación externa, cualquier polaridad de conexión
	Fuente de tensión CC (U_{ext}), observe la polaridad de conexión según los diagramas de conexión
	Fuente de tensión CC interna
	Fuente de corriente controlada con medida de corriente
	Totalizador electrónico o electromagnético Para frecuencias mayores de 100 Hz, se deben usar cables protegidos para conectar los totalizadores. R_i es la resistencia interna del totalizador

Tabla 4-1: Descripción de los símbolos

Entradas y salidas

Las entradas y salidas se pueden configurar en la herramienta MCD tal como se describe a continuación. Los límites de corriente y tensión pueden configurarse en la herramienta MCD para cada E/S. Los límites de estos valores ajustables son:

- U_{int} = 3...23 V
- $I_{máx}$ < 25 mA

Salida de frecuencia activa

La salida activa se puede conectar a un instrumento externo pasivo.

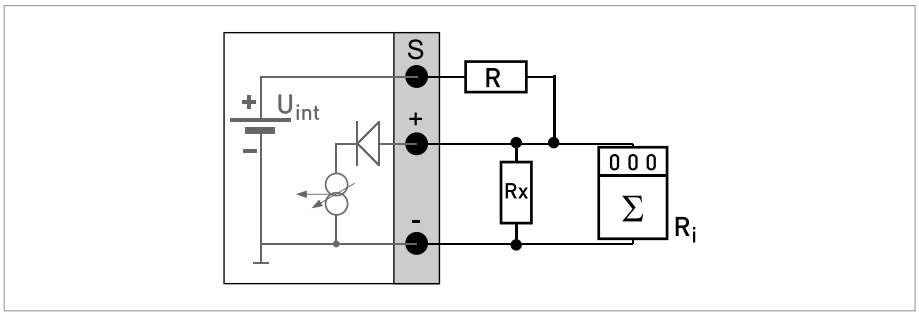


Figura 4-10: Salida de frecuencia, activa

- Utilice los terminales 'S' (alimentación), '+' y '-'
- R: 1...10 kΩ (utilice la resistencia R para reducir la resistencia si el valor es demasiado alto)
- Se recomienda Rx (1 kΩ) adicional para cables > 200 m.

Salida de frecuencia pasiva

La salida pasiva se puede conectar a un equipo externo pasivo con una fuente de alimentación externa o directamente a un equipo activo.

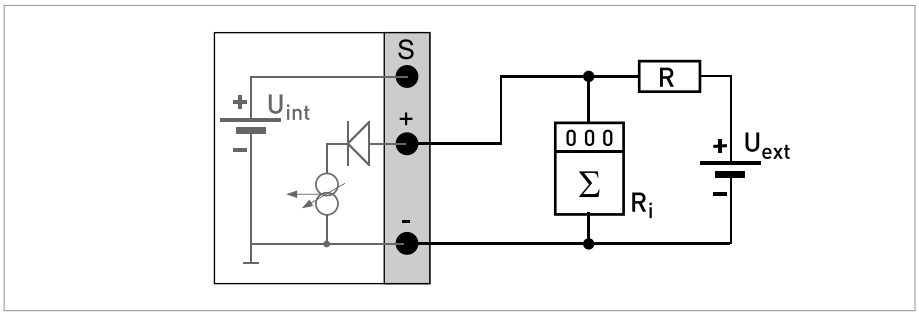


Figura 4-11: Salida de frecuencia, pasiva

- Utilice los terminals '+' y '-'
- U_{ext} ≤ 27 V

Entrada digital activa

La entrada digital activa se puede conectar a un equipo externo pasivo.

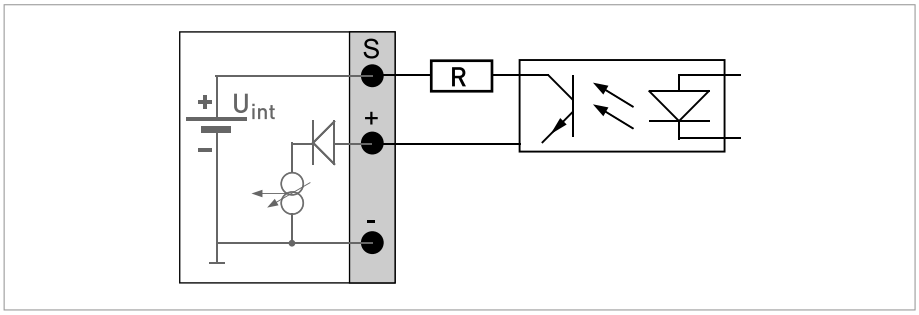


Figura 4-12: Entrada digital, activa

- Utilice los terminales 'S' (alimentación) y '+'
- R: 1...10 kΩ

Entrada digital pasiva

La entrada pasiva se puede conectar a un equipo externo pasivo con una fuente de alimentación externa o directamente a un equipo activo.

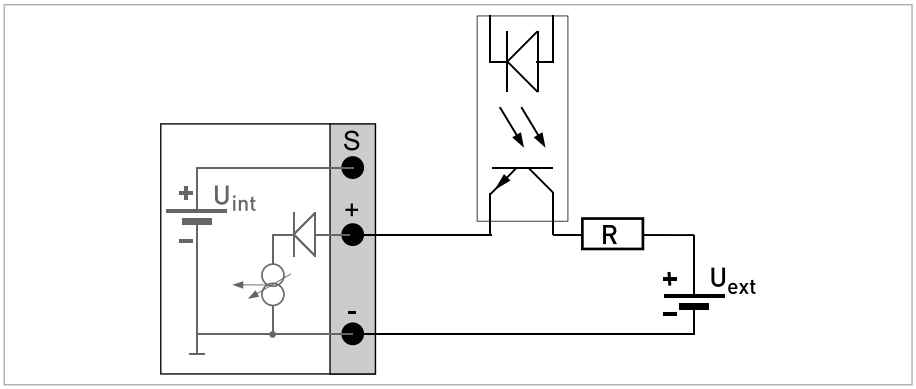


Figura 4-13: Entrada digital, pasiva, conexión lado alto

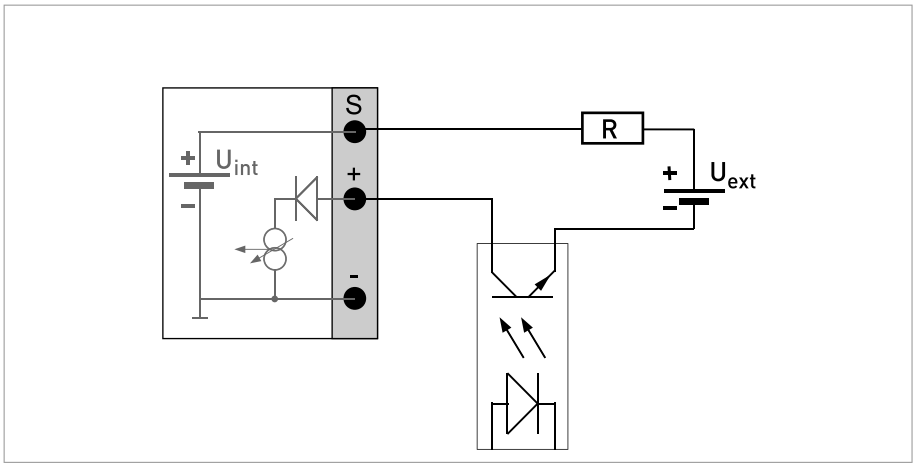


Figura 4-14: Entrada digital, pasiva, conexión lado bajo

- Utilice los terminals '+' y '-'
- $U_{ext} \leq 27$ V

Salida digital activa

La salida activa se puede conectar a un equipo externo pasivo.

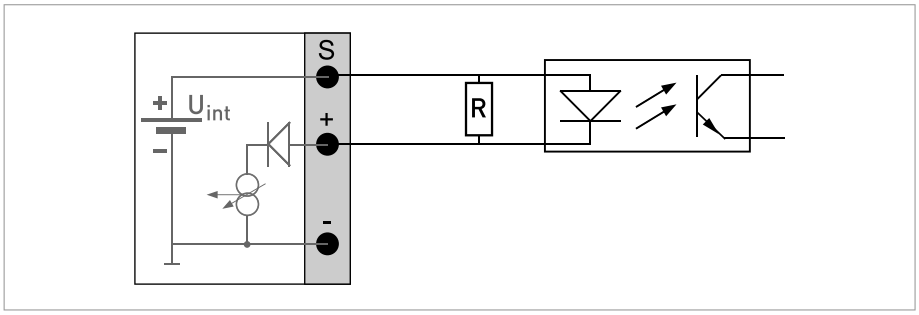


Figura 4-15: Salida digital, activa

- Utilice los terminales 'S' (alimentación) y '+'

Salida digital pasiva

La salida pasiva se puede conectar a un equipo externo pasivo con una fuente de alimentación externa o directamente a un equipo activo.

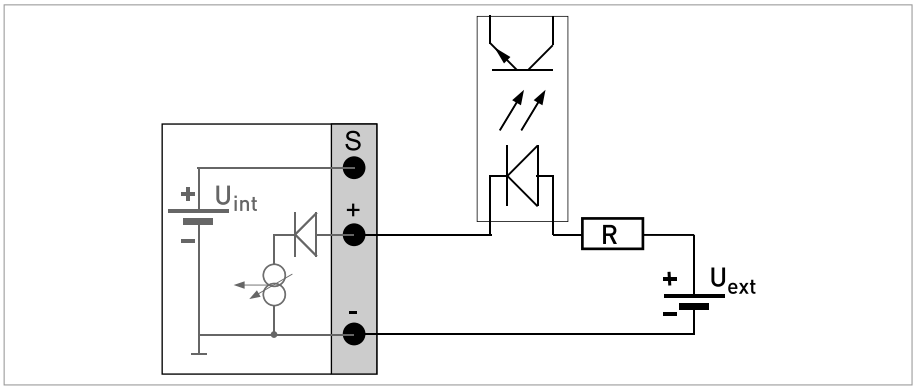


Figura 4-16: Salida digital, pasiva, conexión lado alto

- Utilice los terminals '+' y '-'
- $U_{ext} \leq 27$ V

Salida analógica activa

La salida activa se puede conectar a un equipo externo pasivo.

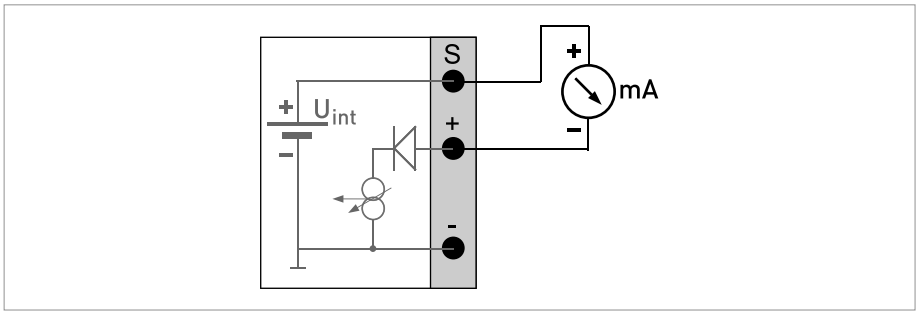


Figura 4-17: Salida analógica, activa

- Utilice los terminales 'S' (alimentación) y '+'

Salida analógica pasiva

La salida pasiva se puede conectar a un equipo externo pasivo con una fuente de alimentación externa o directamente a un equipo activo.

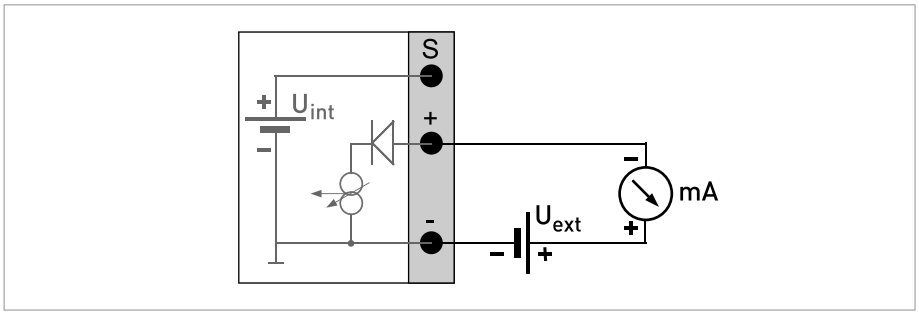


Figura 4-18: Entrada analógica A, pasiva

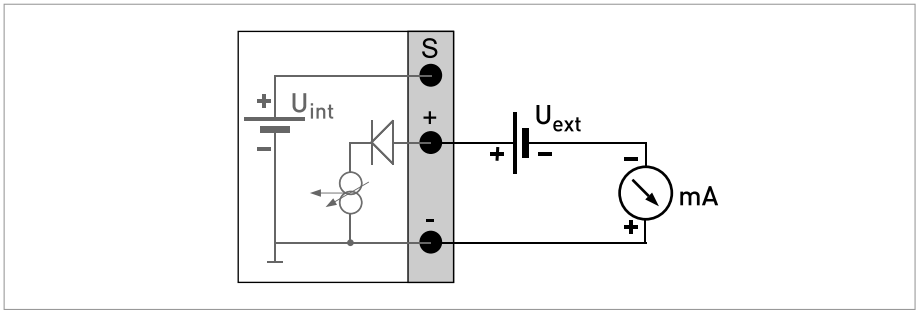


Figura 4-19: Entrada analógica B, pasiva

- Utilice los terminals '+' y '-'
- U_{ext} ≤ 27 V

Entrada analógica activa

La entrada activa se puede conectar a un equipo externo pasivo.

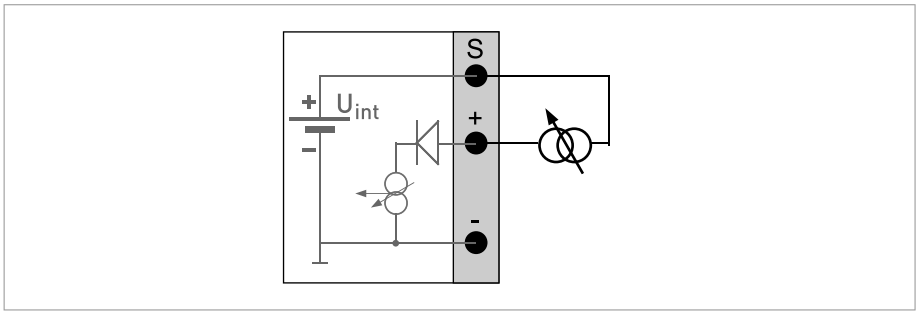


Figura 4-20: Entrada analógica, activa

- Utilice los terminales 'S' (alimentación) y '+'

Entrada analógica pasiva

La salida pasiva se puede conectar a un equipo externo pasivo con una fuente de alimentación externa o directamente a un equipo activo.

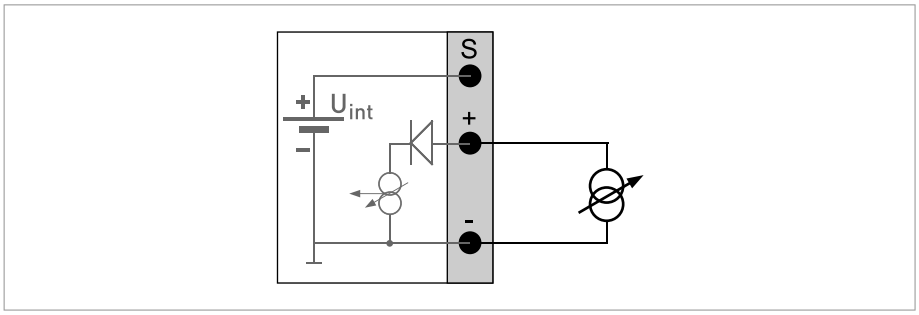


Figura 4-21: Entrada analógica A, pasiva

- Utilice los terminals '+' y '-'
- $U_{máx}$ = 27 V

4.3.4 Conexiones de la tarjeta de E/S RS485 (COM 2)

La tarjeta de E/S RS485 tiene 4 canales de comunicación en serie.

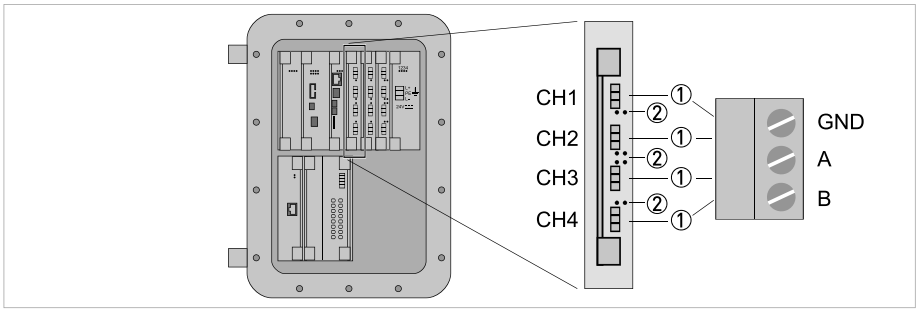


Figura 4-22: Tarjeta de E/S RS485 del ALTOSONIC 5

① 4x conexión RS485
② 8x LED de estado para la tarjeta de E/S RS485

Luces de estado para cada canal

Cada canal tiene dos LED.

- LED 1 rojo: configuración; solamente se enciende cuando el canal está ajustado como puerto funcional.
- LED 2 verde: potencia; está encendido siempre que lo está el convertidor de señal.

Todos los canales RS485 están aislados galvánicamente. La configuración estándar es la siguiente:

- CH1: Modbus Master
- CH2: Modbus Slave 1
- CH3: Modbus Slave 2
- CH4: Modbus Slave 3 o comunicación compatible hacia atrás entre UFC V y ALTOSONIC V

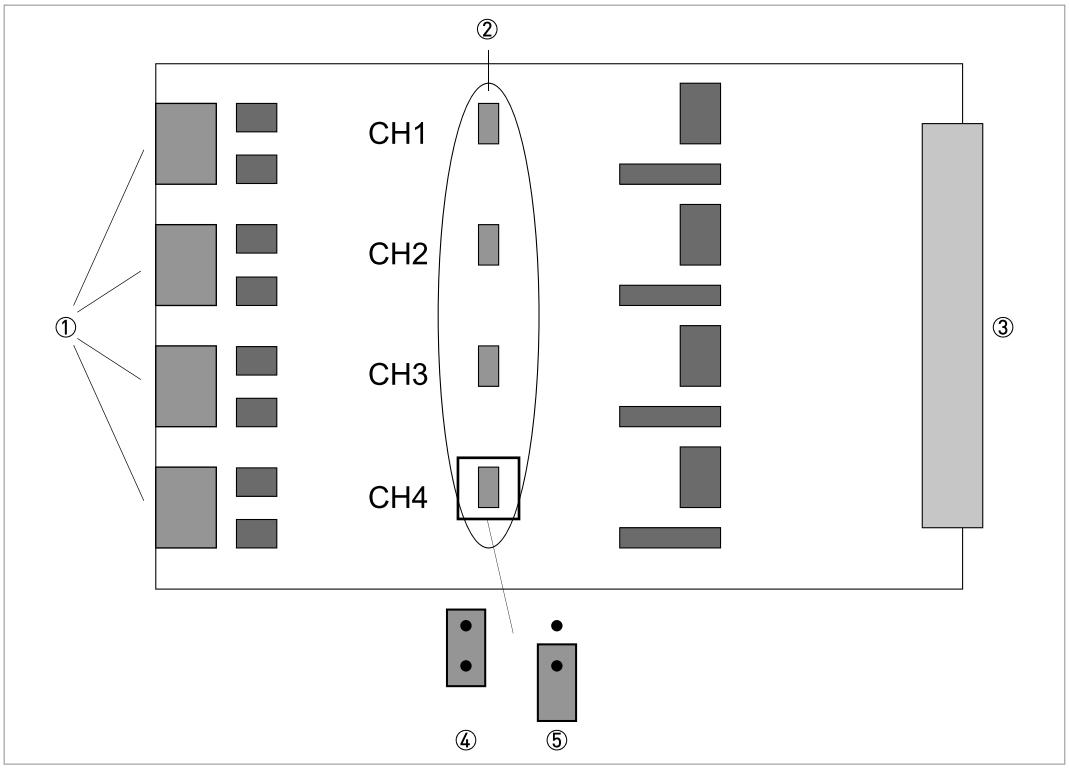


Figura 4-23: Puentes en la tarjeta de comunicación

① Conectores de E/S accesibles desde la parte frontal
② Puentes (uno por cada conector de E/S)
③ Conector multipolar que conecta la PCB al backplane
④ Puente utilizado: canal con terminación (ajuste predeterminado de fábrica)
⑤ Puente no utilizado: canal sin terminación

4.3.5 Conexiones de la unidad de alimentación (PSU)

La PSU suministra alimentación aislada a todas las tarjetas instaladas en el convertidor de señal.

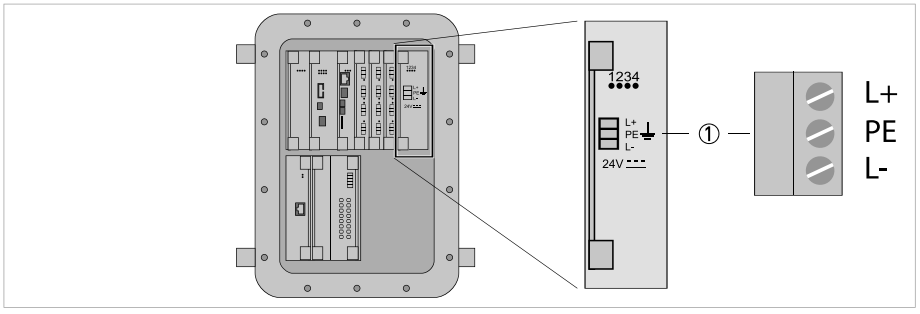


Figura 4-24: Tarjeta ALTOSONIC 5 PSU

① Conexiones de alimentación 24 V DC (+10/-15%)
LED 1 verde: convertidor de alimentación de +24 V operativo
LED 2 verde: sistema de +24 V disponible
LED 3 verde: alimentación de +6 V disponible
LED 4 verde: alimentación de -6 V disponible

4.3.6 Conexiones de la tarjeta de procesador digital (DPB)

La DPB calcula el caudal partiendo de la medida del sensor de caudal. Todos los cálculos, filtrados y correcciones se realizan en esta tarjeta.

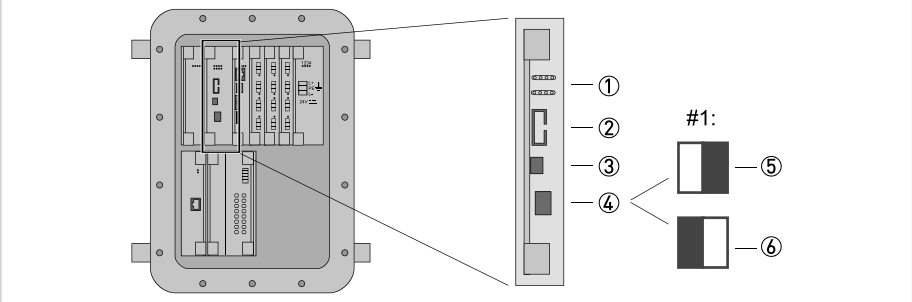


Figura 4-25: Tarjeta de procesador digital (DPB)

① LED de estado, véase la tabla siguiente
② Conector de servicio técnico interno (sólo para fines de KROHNE)
③ Interfaz de depuración de fallos (sólo para fines de KROHNE)
④ Interruptores DIP, de arriba a abajo:
Interruptor 1: posición izquierda (⑤): parámetros CT bloqueados
Posición derecha (⑥): parámetros CT desbloqueados
Interruptor 2: posición izquierda, no cambiar
Interruptor 3: posición izquierda, no cambiar
Interruptor 4: posición izquierda, no cambiar

LED	Colour (Color)	Define	Normal	Puesta en marcha (~45 s)	Servicio
1	Verde	FPGA alimentación	Encendido	Encendido	Encendido
2	Verde	Alimentación interna	Encendido	Encendido	Encendido
3	Verde	Alimentación DPB -6 V	Encendido	Encendido	Encendido
4	Verde	Alimentación DPB +6 V	Encendido	Encendido	Encendido
5	Rojo	Reloj interno	Parpadeo - 2 Hz	Parpadeo - 2 Hz	Parpadeo - 2 Hz
6	Rojo	Medida de caudal	Encendido	Encendido después de ~10 s	Encendido/apagado intermitentemente
7	Rojo	Transferencia de datos	Encendido	Encendido después de ~45 s	Encendido/apagado intermitentemente
8	Rojo	SDRAM	Parpadeo al acceder	Parpadeo al acceder	Parpadeo al acceder

Opcionalmente, el compartimento del interruptor DIP puede ser precintado mediante una etiqueta adhesiva por un organismo notificado.

4.3.7 Conexiones de la unidad de alimentación intrínsecamente segura (PSU Ex)

Esta tarjeta tiene sólo conexiones internas y desempeña la función de alimentación certificada EX(i) para la parte intrínsecamente segura del convertidor de señal.

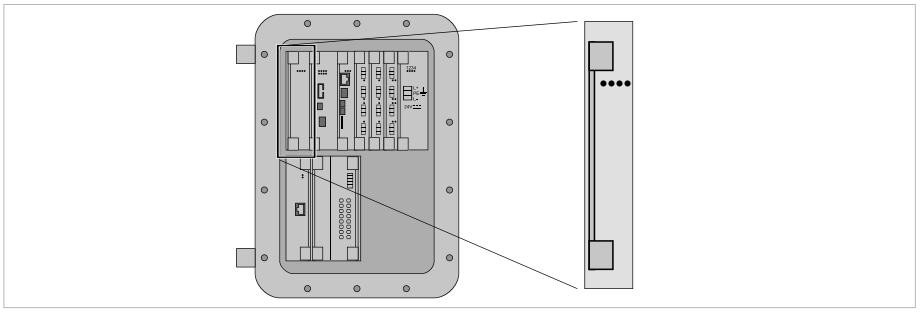


Figura 4-26: Tarjeta PSU Ex

① 4x LED de alimentación
LED 1 verde: normalmente encendido, +DC OK
LED 2 verde: normalmente encendido, -DC OK
LED 3 verde: normalmente encendido, +Vmux OK
LED 4 verde: normalmente encendido, -Vmux OK

4.3.8 Conexiones de la tarjeta de procesador analógica (APB)

La APB es la interfaz entre la multiplexora y la DPB y está instalada en la parte intrínsecamente segura del convertidor de señal.

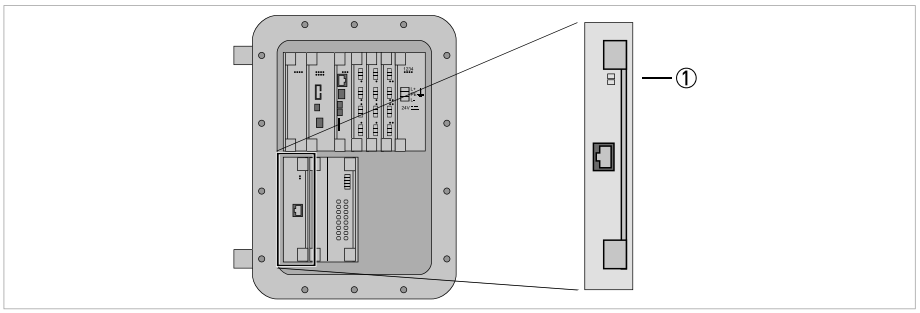
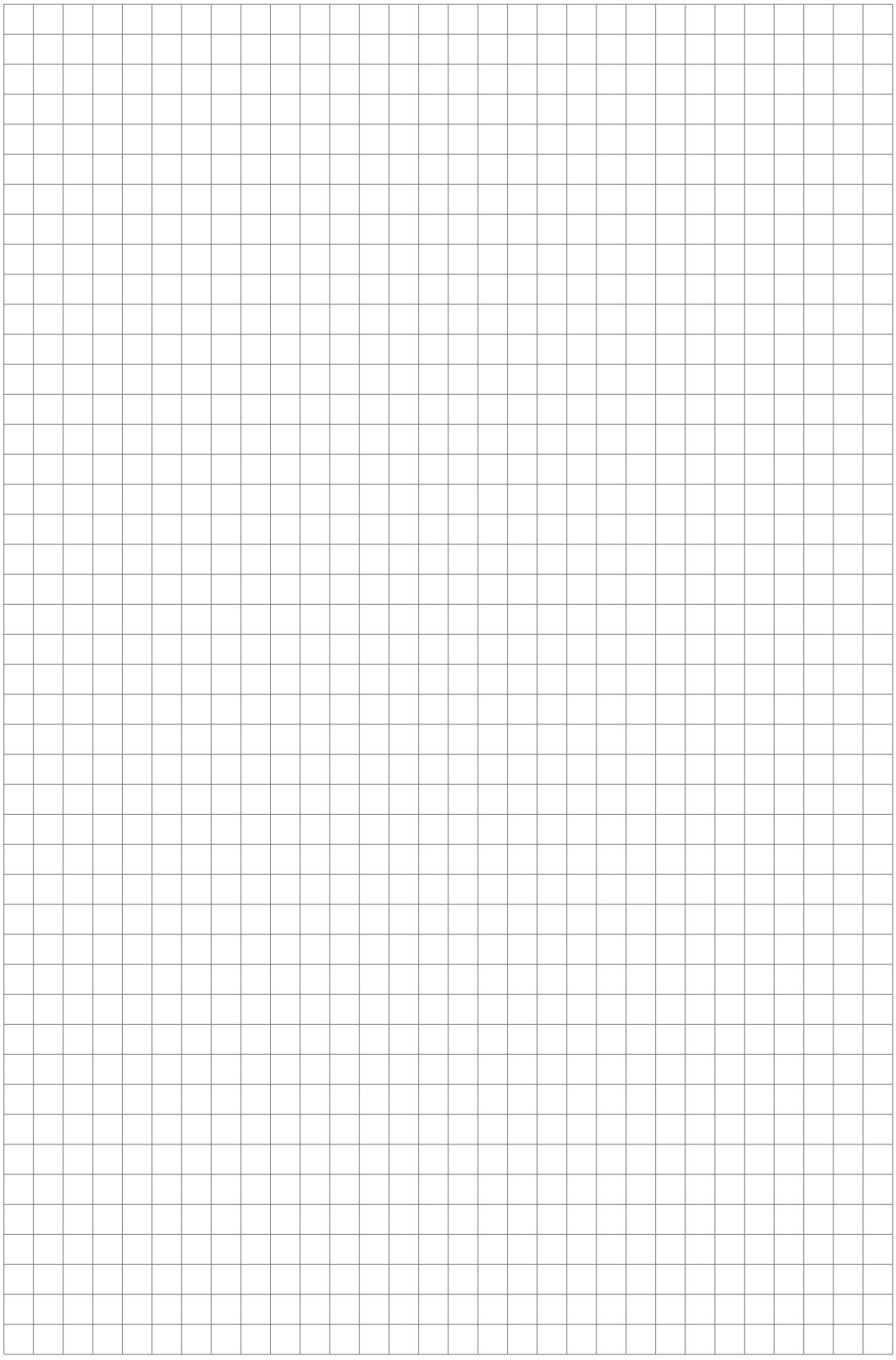
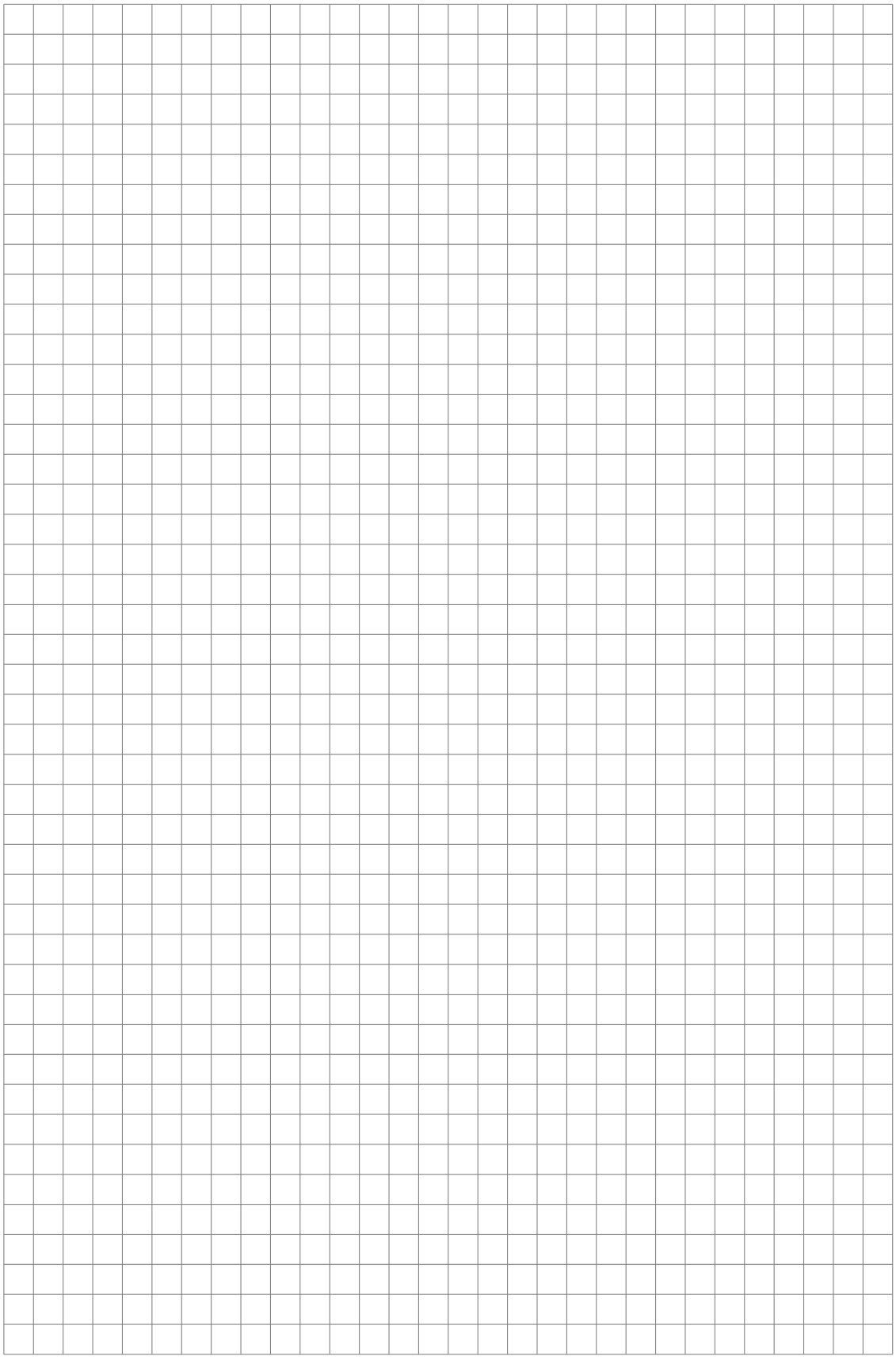


Figura 4-27: Tarjeta de procesador analógica (APB)

① LED 1 rojo, normalmente encendido, parpadea en modo de servicio técnico y de arranque inicial del convertidor
LED 2 rojo, normalmente parpadeante, si el LED no parpadea, hay un fallo de comunicación entre MUX y APB





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 05/2023 - 4004474004 - TD ALTOSONIC 5 es R05 - Sujeto a cambio sin previo aviso.