



ALTOSONIC V **Hoja de datos técnica**

Caudalímetro ultrasónicos de 5-haces para transferencia de custodia de hidrocarburos líquidos

- Transferencia de custodia, precisión y repetibilidad
- Excelente estabilidad a largo plazo y una alta fiabilidad, sin necesidad de calibración in situ
- Multi-producto con un rango de viscosidad muy amplio, desde GNL a crudos



chapter 4



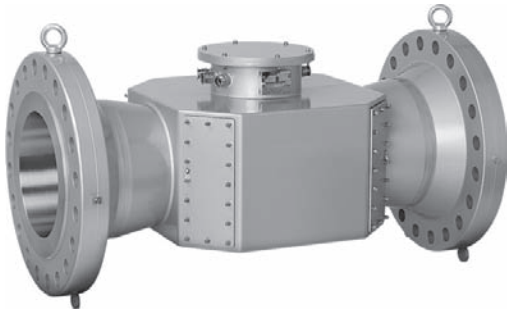
1 Características del producto	3
1.1 Caudalímetro ultrasónico de cinco-haces	3
1.2 Componentes del sistema	4
2 Datos técnicos	5
2.1 Datos técnicos	5
2.1.1 Sensor de medida ultrasónico UFS V	7
2.1.2 Convertidor de caudal ultrasónico UFC V	8
2.1.3 Procesador de caudal ultrasónico UFP V	9
2.2 Tamaño	10
2.3 Dimensiones y pesos	11
2.3.1 Valores métricos para sensor de caudal y carretes	11
2.3.2 Valores imperiales para sensor de caudal y carretes	13
3 Instalación	15

1.1 Caudalímetro ultrasónico de cinco-haces

El **ALTOSONIC V** de KROHNE se ha establecido como el estándar en la medición de caudal con multi-haces para la transferencia de custodia. La ausencia de obstrucciones o piezas móviles en la tubería, asegura que no se desgaste ni haya pérdida de carga. Esto, en combinación con un amplio rango de diámetros nominales, permite una configuración simplificada de los sistemas de medición. Por ejemplo, no se requiere ningún filtro, ni líneas paralelas.

El funcionamiento no necesita mantenimiento. No requiere una calibración periódica, reduciendo drásticamente los costes para los equipos in situ y en los procedimientos. Todo esto se traduce en un ahorro de costes considerable, tanto en capital (CAPEX) como gastos de operación (OPEX).

Las nuevas extensiones de línea hacen del caudalímetro multi-haz una alternativa más rentable y viable para aplicaciones de baja viscosidad. Hay también una extensión de línea para crudos difíciles extremadamente pesados.



Características principales

- Alta fiabilidad
- Cumple con las normas API
- Homologado según OIML R117 y MID MI-005
- Sin cambio en el factor K: no requiere re-calibración periódica
- No hay casos de interrupción no programada de operación desde su introducción en 1996
- De construcción robusta y fiable
- Amplio rango dinámico
- Medida de caudal bidireccional
- Diagnóstico integrado

Industrias

- Petróleo y gas
- Refinerías
- Petroquímica

Aplicaciones

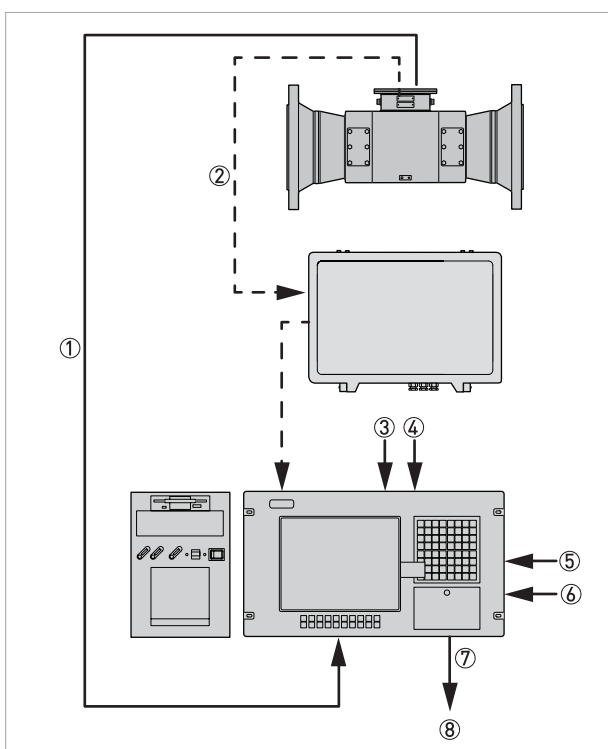
- Offshore FPSO y plataformas
- Lugar de producción / campo
- Tuberías de petróleo crudo
- Terminales de carga y descarga
- Refinerías
- Tuberías multi-producto

1.2 Componentes del sistema

ALTOSONIC V es más que un simple medidor. Es un sistema de 3 componentes:

- UFS V, Sensor de Caudal Ultrasónico
- UFC V, Convertidor de Caudal Ultrasónico
- UFP V, Procesador de Caudal Ultrasónico

El convertidor de caudal y el procesador de caudal están diseñados para controlar un sensor de caudal ultrasónico y procesar sus señales de salida. El equipo conectado a la entrada del procesador de caudal se puede utilizar para determinar el volumen bajo condiciones de referencia y para generar indicaciones e impresiones de las cantidades medidas / calculadas.



- ① Temperatura del cuerpo
- ② Señales desde el transductor
- ③ Temperatura
- ④ Presión
- ⑤ Densidad (opcional)
- ⑥ Viscosidad (opcional)
- ⑦ Modbus
- ⑧ Al supervisión

UFS V, Sensor de Caudal Ultrasónico

De acero inoxidable, de diseño totalmente soldado que contiene 5 pares de transductores para la transferencia de señales al convertidor de caudal. Además, se integra un sensor de temperatura en el cuerpo para compensar la expansión del cuerpo.

UFC V, Convertidor de Caudal Ultrasónico

Para cada haz de medición independiente, el convertidor de caudal determina el tiempo de tránsito, velocidad de caudal relativa por haz y más, basado en los datos en bruto recibidos del sensor de caudal; esta información se transfiere a través de una cadena de información RS485 al procesador de caudal.

UFP V, Procesador de Caudal Ultrasónico

El procesador de caudal determina el caudal bruto sobre la base de la información recibida desde el convertidor de caudal. Usando la presión medida, la temperatura, y la densidad opcional, el UFP también calcula el caudal estándar. Los resultados y el diagnóstico se muestran en la pantalla o se envían al sistema de control.

Se encuentran disponibles dos versiones del procesador.

- una versión de montaje completo con HMI,
- un alojamiento compacto como parte del sistema construido.

2.1 Datos técnicos

- *Los siguientes datos se proporcionan para las aplicaciones generales. Si necesitase datos que sean más relevantes para su aplicación específica, por favor, contacte con nosotros o con su representante de zona.*
- *La información adicional (certificados, herramientas especiales, software...) y la documentación del producto completo pueden descargarse gratis de la website (Centro de descarga).*

El caudalímetro ALTOSONIC V consta de un sensor de medida (UFS V) con transductores ultrasónicos, una caja separada con el convertidor electrónico (UFC V) y un procesador de caudal (UFP V). El ALTOSONIC V está diseñado para adaptarse perfectamente a su aplicación.

Versiones

	Temperatura	Viscosidad
Estándar	-40...+180°C / -40...+356°F	0,1...150 cSt
Temperatura extendida	-40...+250°C / -40...+482°F	0,1...150 cSt
Alta viscosidad	-40...+180°C / -40...+356°F	hasta 1500 cSt
Criogénico	-200...+180°C / -328...+356°F	0,1...150 cSt

Sistema de medida

Principio de medida	Tiempo de tránsito ultrasónico
Medición de la funcionalidad	Volumen real estándar de caudal y volumen totalizado
Rango de medida	v = 0...10 m/s / v = 0...33 pies/s

Precisión

Precisión	Reducción 1:20: $< \pm 0,15\%$ del valor medido para v = 1...10 m/s / v = 0,9...33 pies/s
	Reducción 1:50: $< \pm 0,20\%$ del valor medido para v = 0,2...10 m/s / v = 0,7...33 pies/s
Repetibilidad	$< \pm 0,02\%$ (n = 2)
Incertidumbre	$< \pm 0,027\%$ (95% del nivel de confianza) según API
Rango de viscosidad	0,1...1500 cSt
Rango de densidad	200...1200 kg/m ³ / 12,5...75 m/p ³
Estabilidad cero	$< 0,2$ mm/s

Condiciones del proceso

Temperatura ambiente para todas las versiones ATEX	-40...+60°C / -40...+140°F
Contenido máximo de partículas sólidas (bien mezclado)	$< 5\%$ (por volumen)
Contenido máximo de gas (bien mezclado)	$< 2\%$ (por volumen)
Agua en aceite (bien mezclado)	6% a > 1 m/s / 6% a $> 3,3$ pies/s
	10% a > 2 m/s / 10% a $> 6,6$ pies/s

Aprobaciones

Transferencia de custodia	MID, Directiva de Equipos de Medición, MID 005, 2004/22/CE
	OIML R117 clase 0,3
	"API Capítulo 5.8 [Sección 8, Medida de Líquido de Hidrocarburos para Caudalímetros Ultrasónicos Empleando la Tecnología de Tiempo de Tránsito]"
	GOST Gosstandart
	Más de 20 de aprobaciones mundiales (lista detallada bajo petición)
ATEX	
Sensor de medida ultrasónico	II 2 G Ex ib IIC T6...T4/T3/T2
Convertidor de caudal ultrasónico	II 2 G Ex d [ib] IIB T5
FM	
Sensor de medida ultrasónico	IS / I / 1 / ABCD / T5 Ta = 60°C - 8.30867.17, DIP-IS / II,III / EFG / T5 Ta = 60°C - 8.30867.17; Tipo 4
Convertidor de caudal ultrasónico	XP-AISI / I / 1 / BCD / T6 Ta = 60°C - 8.30867.17D; IP-AISI / II, III / EFG / T6 Ta = 60°C - 8.30867.17; Tipo 4
CSA	
Sensor de medida ultrasónico	Clase I, div. 1, Grupos A, B, C y D, Clase II, Grupos E, F y G, Clase III; Clase I, div. 2, Grupos A, B, C y D, Clase II, Div. 2, Grupos E, F y G
Convertidor de caudal ultrasónico	Clase I, Grupos. B, C y D, Clase II, Grupos E, F y G, Clase III
NEPSI	
Sensor de medida ultrasónico	Ex ib IIC T2-T6
Convertidor de caudal ultrasónico	Ex d[ib] IIB T5

2.1.1 Sensor de medida ultrasónico UFS V

Condiciones del proceso

Diámetro nominal [pulgada] ASME B16.5	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24; otras a petición
Diámetro nominal [mm] DN	100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600; otros bajo petición
Clase de presión	150, 300, 600, 900, 1500; otros a petición
Calibración (opcional)	Calibration bi-direccional
Verificación (opcional)	Agua: según OIML R117 o API; otros a petición
	Hidrocarburo líquido: según OIML R117 o API; otros a petición
	En ambos casos un certificado de un Laboratorio Acreditado Europeo (EAL)
Categoría de protección	IP67/IP66 equivalente a NEMA4/4X/6 según IEC 529

Materiales

Tubos de medida	Acero inoxidable AISI 316 L (1.4404)
Bridas	Acero inoxidable AISI 316 L (1.4404)
Alojamiento	Acero inoxidable AISI 316 L (1.4404)
Caja de conexiones	Acero inoxidable AISI 316 L (1.4404)
Acabado	Estandar: pintura estándar KROHNE, plata
	Opcional: KROHNE sistema de pintura, plata

Conexión eléctrica

Conexión del cable del sensor	Estándar: M20x1,5
	Opcional: ½" NPT o PF ½
Longitud del cable del sensor	Estándar: 5 m / 15 pies
	Opcional: 10, 15, 20, 25, 30 m / 30, 45, 60, 75, 90 pies

2.1.2 Convertidor de caudal ultrasónico UFC V

Sistema de medida

Funcionalidad general	Medida de todos los datos necesarios de caudal primario, estado, e información de diagnóstico
Versiones	Electrónica del convertidor de caudal UFC V instalado en una caja Ex d
General	El convertidor de caudal es completamente digital.
	Los valores medidos se obtienen utilizando DSP (Digital Signal Processing); técnicas para garantizar medidas precisas y altamente repetibles.
	Los valores medidos son digitalmente transferidos al ordenador del procesador de caudal (UFP V).

Condiciones de operación

Temperatura ambiental	Alojamiento ATEX: -20...+60°C / -4...+140°F
	ATEX (LT, prensaestopas): -50...+60°C / -58...+140°F
	ATEX (LT, conductos): -55...+60°C / -67...+140°F
	FM: -40...+60°C / -40...+140°F
Categoría de protección	IP67/IP66 equivalente a NEMA4/4X/6 según IEC 529

Materiales

Estándar	Cobre libre de aluminio, AISI 12 según norma ISO 3522-81
Opcional	Cubierta de acero inoxidable 316 para el housing
Acabado	Estandar: pintura estándar KROHNE, plata
	Opcional: KROHNE sistema de pintura, plata

Conexión eléctrica

Conexión del cable	Para los cables de alimentación y de señal
	Estándar: M20x1,5
	Opcional: ½" NPT o PF ½
Alimentación	Estándar: Alimentación de red 100...240 VAC (48...63 Hz) +10% / -15%
	Opcional: Alimentación de bajo voltaje 24 VAC/DC, AC: -10% / +15%, DC: 18...35 V
Consumo	Máx. 36 VA (AC) o 36 W (DC)
	Conexión del calentador opcional de 240/110 VAC de la versión LT, máx. adicional 200 VA/W
Salida	Salida RS485 (a UFP-V)

2.1.3 Procesador de caudal ultrasónico UFP V

Sistema de medida

General	El procesador de caudal recibe los valores de medida en bruto del convertidor de caudal UFC V; y convierte los datos en el caudal de volumen bruto y el volumen bruto totalizado	
	Opcionalmente, el caudal de volumen y el volumen totalizado se pueden calcular a condiciones estándar.	
	Asimismo, el procesador de caudal proporciona una serie de funciones de diagnóstico.	
	El procesador de caudal consiste en un PC industrial con conexiones I/O en rack para conectar las entradas necesarias y las señales de salida.	
Funciones primarias	Cálculo del caudal volumétrico bruto sobre la base de las medidas de caudal del UFC V	
	Cálculo del caudal volumétrico estándar (e.j. 15°C / 59°F, 1,01325 bar / 14,696 psi) y caudal másico (opcional)	
	Totalizar el caudal bruto y estándar como los volúmenes medidos y los totalizadores de masas reajustables y no-reajustables	
	Medición del perfil de caudal y componentes de remolino	
	Adquisición de datos: registro de datos del UFC V y datos opcionales, tales como temperaturas, presiones, densidades e información de estado	
	Corrección de la temperatura por expansión del cuerpo del caudal medido	
	Medias de caudal ponderadas en el procesamiento por lotes (temperatura, presión, densidad, etc)	
	Impresión de tickets	
	Seguimiento en tiempo real de todos los datos en la pantalla	
Funciones secundarias	Cálculo del número de Reynolds e indicación de la viscosidad	
	Estadística	
	Back-up con el histórico de totalizadores, promedios y alarmas	
I/O descripciones	Básico I/O	Lleno I/O
Entradas digitales	4 x NA/NC	4 x NA/NC
Entradas analógicas	1 x temperatura del cuerpo	16 x entradas analógicas
Entradas de frecuencia	-	2 x máx. 5 kHz
Salidas digitales	4 x relés de estado sólido	4 x relés de estado sólido
Salidas analógicas	1 x configurable libre	3 x libres configurables
Salidas de pulso	1 x doble pulso 2 kHz 90° o 180° fase desplazada	1 x doble pulso 2 kHz 90° o 180° fase desplazada
Salidas de serie	1 x RS485/RS422/RS232 Modbus ASCII y RTU son compatibles; Puede actuar como Maestro o Esclavo	1 x RS485/RS422/RS232 Modbus ASCII y RTU son compatibles; Puede actuar como Maestro o Esclavo
Versiones		
Estación de trabajo industrial	Estándar: PC - estación de trabajo industrial con un grado industrial 12,1" color TFT LCD y teclado integrado.	
	Montaje en rack 19" o panel de montaje frontal	
PC compacto industrial	Opcional: PC industrial compacto para panel / montaje en suelo. Pantalla separada y teclado	
Condiciones de operación		
Temperatura ambiental	Estación de trabajo e IPC: 0...+40°C / +32...+104°F	
Categoría de protección	Estación de trabajo industrial: IP65 / NEMA12 (panel frontal)	
	PC compacto industrial: N/A a IEC 529	

Conexión eléctrica

Alimentación	Estación de trabajo industrial: Alimentación de red 90...135 VAC o 180...265 VCA, conmutable, 110 W
	Estación de trabajo industrial: Alimentación de bajo voltaje 24 VDC (19...32 VDC), 110 W
	PC compacto industrial: Alimentación de red 100...240 VCA, 110 W

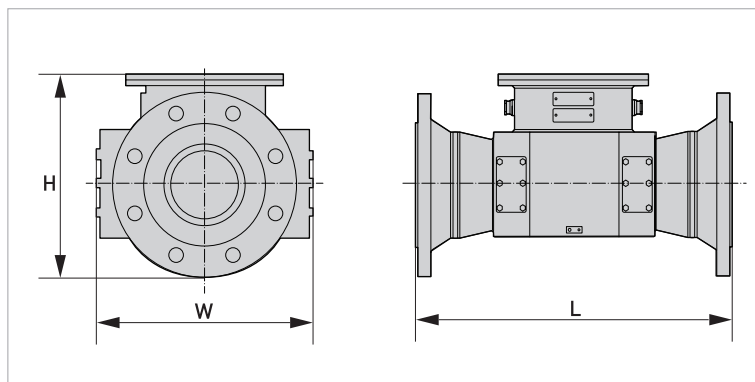
2.2 Tamaño

La elección correcta del tamaño es muy fácil debido a la extremadamente amplia gama de velocidades posibles. En la siguiente tabla se especifican caudales típicos de 0,2 m/s / 0,7 pies/s y 10 m/s / 33 pies/s. Dependiendo de la aplicación, el caudalímetro tiene un rango de velocidad de caudal prácticamente ilimitado.

Diámetro [pulgada]	0,2 m/s	10 m/s	0,2 m/s	10 m/s	0,2 m/s	10 m/s
	0,7 pies/s	33 pies/s	0,7 pies/s	33 pies/s	0,7 pies/s	33 pies/s
	[m ³ /h]		[GPM]		[BBL/h]	
4	5,6	280	25	1230	35	1760
6	12,6	630	55	2770	80	3960
8	22,6	1130	100	4980	140	7120
10	36	1800	160	7900	225	11300
12	50	2500	220	11000	315	15700
14	70	3500	310	15400	440	22000
16	90	4500	400	19800	565	28280
18	114	5700	500	25100	715	35850
20	140	7000	616	30800	880	44000
24	200	10000	880	44000	1255	62850

2.3 Dimensiones y pesos

2.3.1 Valores métricos para sensor de caudal y carretes



ASME 150 lbs

Tamaño	Sensor de caudal					Carretes				Tamaño en DN
	Longitud L	Diám. interno	Altura H	Ancho W	Peso aprox.	10D entrada		5D salida		
						Longitud	Peso aprox.	Longitud	Peso aprox.	
[Pulg.]	[mm]				[kg]	[mm]	[kg]	[mm]	[kg]	
4	500	102	289	330	100	1000	37	500	21	100
6	600	154	340	380	110	1500	75	750	40	150
8	900	203	396	343	160	2000	140	1000	72	200
10	1000	255	453	406	230	2500	228	1250	112	250
12	1100	305	501	540	310	3000	342	1500	174	300
14	1200	337	567	600	460	3500	368	1750	225	350
16	1300	388	623	650	600	4000	574	2000	292	400
18	1400	438	668	700	860	4500	759	2250	357	450
20	1500	483	729	750	960	5000	1123	2500	438	500
24	1800	575	813	813	1050	6000	1335	3000	623	600

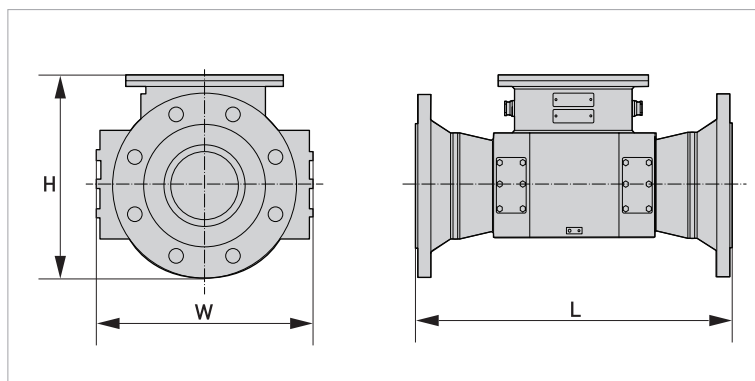
ASME 300 lbs

Sensor de caudal						Carretes				Tamaño en DN
Tamaño	Longitud L	Diám. interno	Altura H	Ancho W	Peso aprox.	10D entrada		5D salida		
						Longitud	Peso aprox.	Longitud	Peso aprox.	
[Pulg.]	[mm]				[kg]	[mm]	[kg]	[mm]	[kg]	
4	500	102	302	330	110	1000	46	500	29	100
6	600	154	359	380	120	1500	92	750	56	150
8	900	203	416	381	180	2000	164	1000	96	200
10	1000	255	473	445	260	2540	268	1270	152	250
12	1100	305	520	540	360	3000	389	1500	220	300
14	1200	330	583	600	460	3500	449	1750	306	350
16	1300	381	648	650	690	4000	668	2000	385	400
18	1400	435	711	700	900	4500	883	2250	481	450
20	1500	483	775	750	1120	5000	1275	2500	589	500
24	1800	575	914	813	1300	6000	1612	3000	901	600

ASME 600 lbs

Sensor de caudal						Carretes				Tamaño en DN
Tamaño	Longitud L	Diám. interno	Altura H	Ancho W	Peso aprox.	10D entrada		5D salida		
						Longitud	Peso aprox.	Longitud	Peso aprox.	
[Pulg.]	[mm]				[kg]	[mm]	[kg]	[mm]	[kg]	
4	550	97	312	330	110	1000	57	500	40	100
6	650	146	378	380	160	1500	132	750	87	150
8	950	194	434	419	260	2000	237	1000	148	200
10	1100	222	504	508	400	2500	419	1250	261	250
12	1100	289	539	559	480	3000	630	1500	360	300
16	1300	366	668	686	810	3500	1265	1750	768	350

2.3.2 Valores imperiales para sensor de caudal y carretes



ASME 150 lbs

Tamaño	Sensor de caudal					Carretes			
	Longitud L	Diám. interno	Altura H	Ancho W	Peso aprox.	10D entrada		5D salida	
[Pulg.]	[Pulgada]				[lb]	[Pulgada]	[lb]	[Pulgada]	[lb]
4	19,69	4,02	11,38	12,99	220	40	81	20	46
6	23,62	6,06	13,39	14,96	242	60	165	30	88
8	35,43	7,99	15,59	13,50	352	80	308	40	158
10	39,37	10,04	17,83	15,98	506	100	502	50	246
12	43,31	12,01	19,72	21,26	682	120	752	60	383
14	47,24	13,27	22,32	23,62	1012	140	810	70	495
16	51,18	15,28	24,53	25,59	1320	160	1263	80	642
18	55,12	17,24	26,30	27,56	1892	180	1670	90	785
20	59,06	19,02	28,70	29,53	2112	200	2471	100	964
24	70,87	22,64	32,01	32,01	2310	240	2937	120	1371

ASME 300 lbs

Sensor de caudal						Carretes			
Tamaño	Longitud L	Diám. interno	Altura H	Ancho W	Peso aprox.	10D entrada		5D salida	
[Pulg.]	[Pulgada]				[lb]	[Pulgada]	[lb]	[Pulgada]	[lb]
4	19,69	4,02	11,89	12,99	242	40	101	20	64
6	23,62	6,06	14,13	14,96	264	60	202	30	123
8	35,43	7,99	16,38	15,00	396	80	361	40	211
10	39,37	10,04	18,62	17,52	572	100	590	50	334
12	43,31	12,01	20,47	21,26	792	120	856	60	484
14	47,24	12,99	22,95	23,62	1012	140	988	70	673
16	51,18	15,00	25,51	25,59	1518	160	1470	80	847
18	55,12	17,13	27,99	27,56	1980	180	1943	90	1058
20	59,06	19,02	30,51	29,53	2464	200	2805	100	1296
24	70,87	22,64	35,98	32,01	2860	240	3546	120	1982

ASME 600 lbs

Sensor de caudal						Carretes			
Tamaño	Longitud L	Diám. interno	Altura H	Ancho W	Peso aprox.	10D entrada		5D salida	
[Pulg.]	[Pulgada]				[lb]	[Pulgada]	[lb]	[Pulgada]	[lb]
4	21,65	3,82	12,28	12,99	242	40	125	20	88
6	25,59	5,75	14,88	14,96	352	60	290	30	191
8	37,40	7,64	17,09	16,50	572	80	521	40	326
10	43,31	8,74	19,84	20,00	880	100	922	50	574
12	43,31	11,38	21,22	22,01	1056	120	1386	60	792
16	51,18	14,41	26,30	27,01	1782	160	2783	80	1690

General

Para obtener información específica, consulte el manual o contacte con su oficina de ventas local.

Posición de instalación

El caudalímetro se puede instalar en posición horizontal o vertical. En una tubería horizontal, asegúrese de que los canales acústicos están siempre en un plano horizontal.

Condiciones de caudal

Caudalímetro completamente lleno: Instale el caudalímetro ultrasónico en un lugar donde esté completamente lleno bajo cualquier circunstancia, incluso con una velocidad de caudal cero.

Comprobación del cero

La puesta a cero no es necesaria con los caudalímetros ultrasónicos. Para la comprobación de cero, se aconseja instalar válvulas de corte, antes y después del sensor de medida.

Cavitación

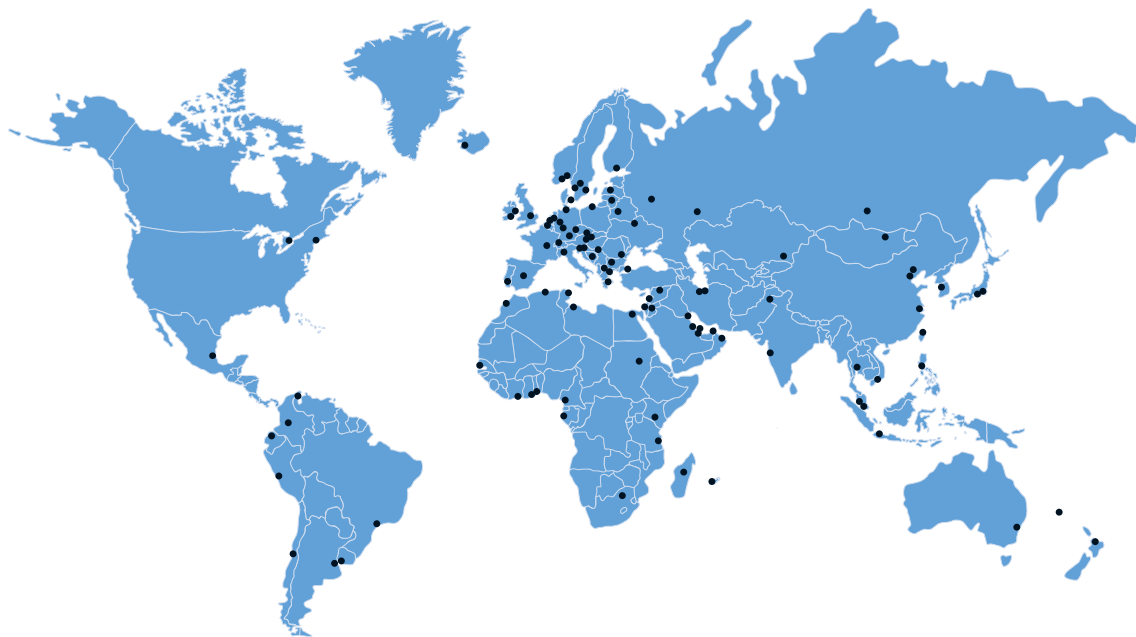
En funcionamiento se requiere presión aguas abajo para evitar la cavitación.

Entrada del acondicionador de caudal y sección de salida

El caudalímetro se entrega con un acondicionador de caudal a la entrada de 10D. Para un rendimiento óptimo, el caudalímetro de entrada y el acondicionador de caudal deben calibrarse juntos.

El caudalímetro tiene que ser instalado con una sección de salida recta de una longitud mínima de 5D.

Ofrecemos una gama estándar de acondicionadores de caudal de entrada y secciones de salida, con conexiones opcionales de temperatura y presión.



Visión global de los productos KROHNE

- Caudalímetros electromagnéticos
- Caudalímetros de área variable
- Caudalímetros ultrasónicos
- Caudalímetros másicos
- Caudalímetros Vortex
- Controladores de caudal
- Medidores de nivel
- Medidores de temperatura
- Medidores de presión
- Equipos de analítica
- Productos y sistemas para la industria del petróleo y del gas
- Sistemas de medida para la industria marina

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

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

KROHNE