



## H250 Manual

Caudalímetro de área variable

Todos los derechos reservados. Queda prohibido la reproducción de esta documentación, o cualquier parte contenida en la misma, sin la autorización previa de KROHNE Messtechnik GmbH.

Sujeto a cambio sin previo aviso.

Copyright 2010 by  
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Straße 5 - 47058 Duisburg

<b>1</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b>	<b>5</b>
1.1	Intención de uso .....	5
1.2	Certificaciones.....	5
1.3	Instrucciones de seguridad del fabricante .....	6
1.3.1	Copyright y protección de datos .....	6
1.3.2	Desmentido .....	6
1.3.3	Responsabilidad del producto y garantía .....	7
1.3.4	Información acerca de la documentación .....	7
1.3.5	Avisos y símbolos empleados .....	8
1.4	Instrucciones de seguridad para el operador.....	8
<b>2</b>	<b>Descripción del equipo</b>	<b>9</b>
2.1	Alcance del suministro.....	9
2.2	Versión del equipo .....	10
2.2.1	Amortiguación del flotador .....	12
2.2.2	Amortiguación de la aguja .....	12
2.3	Placa de identificación.....	13
2.4	Código descriptivo .....	14
<b>3</b>	<b>Instalación</b>	<b>15</b>
3.1	Notas sobre la instalación.....	15
3.2	Almacenamiento.....	15
3.3	Condiciones de instalación.....	16
3.3.1	Pares de apriete .....	17
3.3.2	Filtros magnéticos .....	18
3.3.3	Aislamiento térmico.....	19
<b>4</b>	<b>Conexiones eléctricas</b>	<b>20</b>
4.1	Instrucciones de seguridad .....	20
4.2	Conexión eléctrica indicador M8 .....	21
4.2.1	Indicador M8M - interruptores limitadores .....	21
4.2.2	Indicador M8E - salida de corriente .....	21
4.3	Conexión eléctrica indicador M9 .....	24
4.3.1	Indicador M9 - interruptores limitadores.....	24
4.3.2	Indicador M9 - salida de corriente - ESK 2A .....	27
4.3.3	Indicador M9 - Profibus PA (ESK3-PA).....	30
4.3.4	Indicador M9 - totalizador (ESK-Z) .....	31
4.4	Conexión eléctrica indicador M10 .....	34
4.4.1	Indicador M10.....	34
4.4.2	Alimentación - salida de corriente .....	34
4.4.3	Salidas de conmutación B1 y B2.....	37
4.4.4	Salida de conmutación B2 como salida de pulso .....	39
4.4.5	Conexión de la entrada de restablecimiento R .....	40
4.5	Conexiones de tierra .....	40
4.6	Categoría de protección .....	41

5 Puesta en marcha	42
5.1 Equipo estándar.....	42
5.2 Indicador M10 .....	42
6 Funcionamiento	43
6.1 Elementos de funcionamiento .....	43
6.2 Principios básicos de funcionamiento .....	44
6.2.1 Descripción funcional de las teclas.....	44
6.2.2 Navegación dentro de la estructura del menú.....	44
6.2.3 Cambio de los ajustes en el menú.....	45
6.2.4 Medidas en caso de indicaciones anómalas .....	45
6.3 Visión global de las funciones más importantes y de los indicadores.....	46
6.4 Mensajes de error .....	47
6.5 Menú indicador M10 .....	49
6.5.1 Selección fábrica.....	49
6.5.2 Estructura del menú .....	50
6.5.3 Explicaciones del menú .....	51
7 Servicio	55
7.1 Mantenimiento.....	55
7.2 Sustitución e instalación sucesiva .....	55
7.2.1 Sustitución de los flotadores .....	55
7.2.2 Instalación sucesiva de la amortiguación del flotador .....	56
7.2.3 Instalación sucesiva de la amortiguación de la aguja.....	56
7.2.4 Instalación sucesiva del interruptor limitador .....	57
7.2.5 Sustitución - instalación sucesiva del ESK2A .....	58
7.2.6 Totalizador .....	59
7.3 Disponibilidad de recambios .....	60
7.3.1 Lista de repuestos .....	60
7.4 Disponibilidad de servicios.....	62
7.5 Devolver el equipo al fabricante.....	62
7.5.1 Información general .....	62
7.5.2 Formulario (para copiar) para acompañar a un equipo devuelto .....	63
7.6 Disposición.....	63
8 Datos técnicos	64
8.1 Principio de funcionamiento .....	64
8.2 Datos técnicos .....	65
8.3 Dimensiones y pesos.....	76
8.4 Rangos de medida .....	80

## 1.1 Intención de uso

Los caudalímetros de área variable son aptos para la medida de gases, vapores y líquidos.

**Los dispositivos son especialmente aptos para la medida de:**

- Agua
- Hidrocarburos
- Agentes de protección contra la corrosión y lubricantes
- Productos químicos y aditivos
- Disolventes
- Vapor recalentado
- Alimentos, bebidas y tabaco
- Aire
- Gases industriales



**¡PELIGRO!**

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



**¡AVISO!**

*El operador es el único responsable del uso previsto del equipo en lo que se refiere a la idoneidad y resistencia contra la corrosión de los materiales utilizados en contacto con el líquido medido.*

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

*No utilice productos abrasivos que contengan partículas sólidas, o productos altamente viscosos.*

## 1.2 Certificaciones

Marcado CE



**El equipo cumple todos los requisitos legales aplicables de las siguientes directivas CE:**

- Directiva de Equipos a Presión 97/23/EC
- Para equipos con instalaciones eléctricas: Directiva EMC 2004/108/EC
- Equipos destinados al uso en áreas peligrosas: Directiva ATEX 94/9/CE

así como

- Recomendaciones NAMUR NE 21 y NE 43

El fabricante certifica la aprobación de las pruebas del producto aplicando la marca CE.

## **1.3 Instrucciones de seguridad del fabricante**

### **1.3.1 Copyright y protección de datos**

Los contenidos de este documento han sido hechos con sumo cuidado. Sin embargo, no proporcionamos garantía de que los contenidos estén correctos, completos o que incluyan la información más reciente.

Los contenidos y trabajos en este documento están sujetos al Copyright. Las contribuciones de terceras partes se identifican como tales. La reproducción, tratamiento, difusión y cualquier tipo de uso más allá de lo que está permitido bajo el copyright requiere autorización por escrito del autor respectivo y/o del fabricante.

El fabricante intenta siempre cumplir los copyrights de otros e inspirarse en los trabajos creados dentro de la empresa o en trabajos de dominio público.

La recogida de datos personales (tales como nombres, direcciones de calles o direcciones de e-mail) en los documentos del fabricante son siempre que sea posible, voluntarios. Será posible hacer uso de los servicios y regalos, siempre que sea factible, sin proporcionar ningún dato personal.

Queremos llamarle la atención sobre el hecho de que la transmisión de datos sobre Internet (por ejemplo, cuando se está comunicando por e-mail) puede crear fallos en la seguridad. No es posible proteger dichos datos completamente contra el acceso de terceros grupos.

Por la presente prohibimos terminantemente el uso de los datos de contacto publicados como parte de nuestro deber para publicar algo con el propósito de enviarnos cualquier publicidad o material de información que no hayamos requeridos nosotros expresamente.

### **1.3.2 Desmentido**

El fabricante no será responsable de ningún daño de ningún tipo por utilizar su producto, incluyendo, pero no limitado a lo directo, indirecto, fortuito, punitivo y daños consiguientes.

Esta renuncia no se aplica en caso de que el fabricante haya actuado a propósito o con flagrante negligencia. En el caso de que cualquier ley aplicable no permita tales limitaciones sobre garantías implicadas o la exclusión de limitación de ciertos daños, puede, si tal ley se le aplicase, no ser sujeto de algunos o todos de los desmentidos de arriba, exclusiones o limitaciones.

Cualquier producto comprado al fabricante se garantiza según la relevancia de la documentación del producto y nuestros Términos y Condiciones de Venta.

El fabricante se reserva el derecho a alterar el contenido de este documento, incluyendo esta renuncia en cualquier caso, en cualquier momento, por cualquier razón, sin notificación previa, y no será responsable de ningún modo de las posibles consecuencias de tales cambios.

### 1.3.3 Responsabilidad del producto y garantía

El operador será responsable de la idoneidad del equipo para el propósito específico. El fabricante no acepta ninguna responsabilidad de las consecuencias del mal uso del operador. Una inapropiada instalación y funcionamiento de los equipos (sistemas) anulará la garantía. Las respectivas "Condiciones y Términos Estándares" que forman la base del contrato de ventas también se aplicarán.

### 1.3.4 Información acerca de la documentación

Para prevenir cualquier daño al usuario o al aparato, es esencial que se lea la información de este documento y que se cumpla la normativa nacional pertinente, requisitos de seguridad y regulaciones de prevención.

Si este documento no está en su lengua nativa y si tiene cualquier problema de entendimiento del texto, le aconsejamos que se ponga en contacto con su oficina local para recibir ayuda. El fabricante no puede aceptar la responsabilidad de ningún daño o perjuicio causado por un malentendido de la información en este documento.

Este documento se proporciona para ayudarte a establecer condiciones de funcionamiento, que permitirán un uso eficiente y seguro del aparato. Las consideraciones especiales y las precauciones están también descritas en el documento, que aparece en forma de iconos inferiores.

### 1.3.5 Avisos y símbolos empleados

Los avisos de seguridad están indicados con los siguientes símbolos.



**¡PELIGRO!**

*Esta información se refiere al daño inmediato cuando trabaja con electricidad.*



**¡PELIGRO!**

*Este aviso hace referencia al peligro inmediato de quemaduras causadas por el calor o por superficies calientes.*



**¡PELIGRO!**

*Este aviso se refiere al daño inmediato cuando utilice este equipo en una atmósfera peligrosa.*



**¡PELIGRO!**

*Estos avisos deben cumplirse sin falta. Hacer caso omiso de este aviso, incluso de forma parcial, puede provocar problemas de salud serios e incluso la muerte. También existe el riesgo de dañar el equipo o partes de la planta en funcionamiento.*



**¡AVISO!**

*Hacer caso omiso de este aviso de seguridad, incluso si es solo de una parte, plantea el riesgo de problemas de seguridad serios. También existe el riesgo de dañar el equipo o partes de la planta en funcionamiento.*



**¡PRECAUCIÓN!**

*Hacer caso omiso de estas instrucciones puede dar como resultado el daño en el equipo o partes de la planta en funcionamiento.*



**¡INFORMACIÓN!**

*Estas instrucciones contienen información importante para el manejo del equipo.*



**AVISO LEGAL**

*Esta nota contiene información sobre directivas de reglamentación y normativas.*



• **MANEJO**

Este símbolo indica todas las instrucciones de las acciones que se van a llevar a cabo por el operador en la secuencia especificada.

➔ **Resultado**

Este símbolo hace referencia a todas las consecuencias importantes de las acciones previas.

## 1.4 Instrucciones de seguridad para el operador



**¡AVISO!**

*En general, los equipos del fabricante solo pueden ser instalados, programados, puestos en funcionamiento y hacer su mantenimiento por personal entrenado y autorizado.*

*Este documento se suministra para ayudar a establecer las condiciones de funcionamiento, que permitirán un uso seguro y eficiente del equipo.*

## 2.1 Alcance del suministro



### ¡INFORMACIÓN!

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



### ¡INFORMACIÓN!

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



### ¡INFORMACIÓN!

Mire la placa del fabricante del equipo para asegurarse de que el equipo se ha entregado según su pedido. Compruebe en la placa del fabricante la impresión correcta del voltaje para su alimentación.

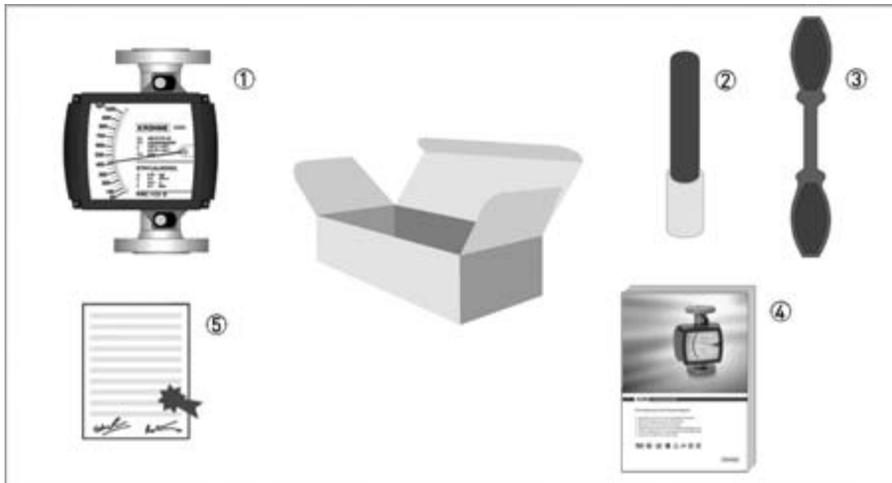


Figura 2-1: Alcance del suministro

- ① Equipo en la versión pedida
- ② Para el indicador M10 - imán de barra
- ③ Para el indicador M10 - llave
- ④ Documentación
- ⑤ Certificados, informe de calibración (suministrado sólo bajo pedido)

## 2.2 Versión del equipo

- H250 con indicador M9
- H250 con indicador M10
- H250 con indicador M8

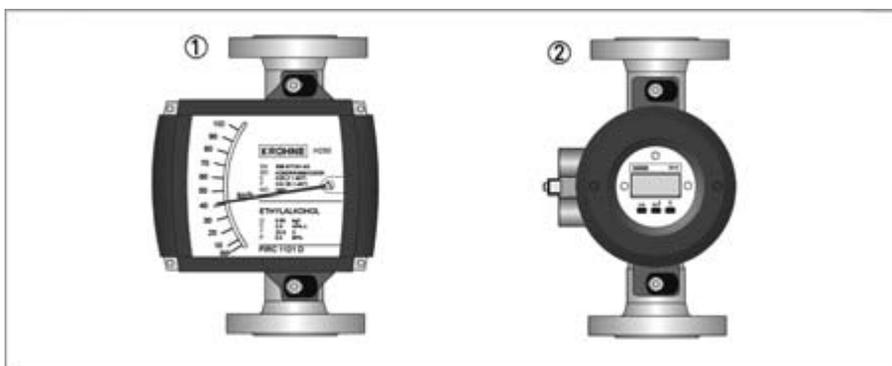


Figura 2-2: Versiones M9 y M10

### ① H250/RR/M9

- Indicación local sin alimentación auxiliar
- Máx. 2 interruptores limitadores, tipo NAMUR, NAMUR centrado en la seguridad o transistor (3 hilos)
- Salida de corriente a 2 hilos 4...20 mA, comunicación HART® o comunicación Profibus\_PA
- Contador de caudal de 6 dígitos (no Ex)
- Interruptores limitadores y salida de señal - intrínsecamente seguro como opción

### ② H250/RR/M10

- Estuche a prueba de explosión
- 2 interruptores limitadores ajustables digitales, colector abierto a 2 hilos o tipo NAMUR
- Salida de corriente a 2 hilos 4...20 mA, comunicación HART®
- Salida de pulso hasta 10 Hz (también para contadores electro-mecánicos)
- Contador de caudal de 12 dígitos con restablecimiento externo (funcionamiento por lotes)

Están disponibles opcionalmente las siguientes versiones:

- H250 con indicador M9 como versión para alta temperatura HT
- H250 con indicador M9 con protección adicional contra impactos y corrosión (acabado de pintura especial)
- H250 con indicador M9 en alojamiento de acero inoxidable

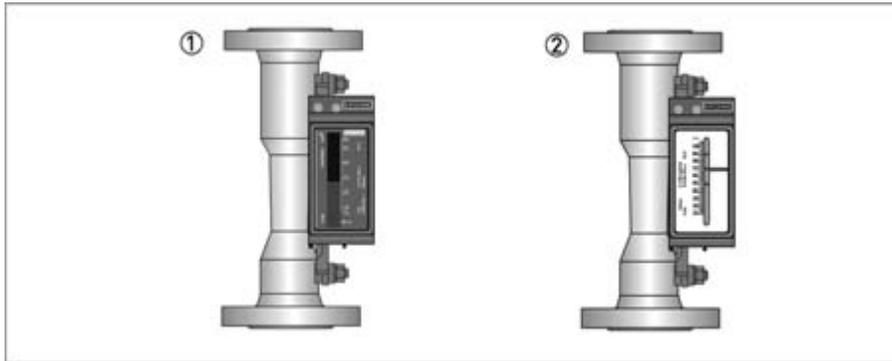


Figura 2-3: Versión M8

① H250/RR/M8EG

- Indicador de gráfico de barras electrónico
- Salida de corriente a 2 hilos 4...20 mA, comunicación HART®

② H250/RR/M8MG

- Indicación local sin alimentación auxiliar
- 2 interruptores limitadores, a 2 hilos, tipo NAMUR o NAMUR centrado en la seguridad

### 2.2.1 Amortiguación del flotador

La amortiguación del flotador se caracteriza por un elevado número de paradas y por el auto-centrado. El manguito de amortiguación está hecho de cerámica de alto rendimiento o PEEK, dependiendo del producto y la aplicación. La amortiguación del flotador puede también instalarse posteriormente para el usuario (ver Servicio).

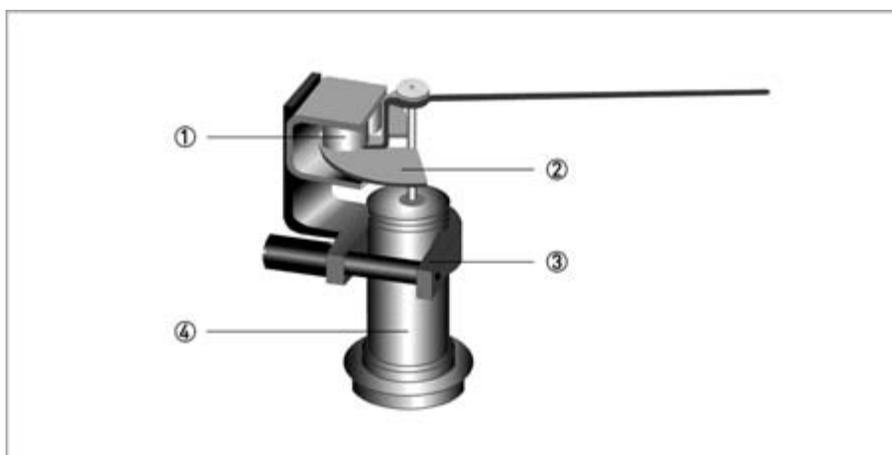
#### Utilización de la amortiguación

- Generalmente cuando se utilizan flotadores CIV y DIV para medir gases.
- Para flotadores TIV (sólo H250/RR y H250/HC) con presión de funcionamiento principal:

Tamaño nominal según		Presión de funcionamiento principal	
EN 1092-1	ASME B16.5	[bar]	[psig]
DN50	½"	≤0,3	≤4,4
DN25	1"	≤0,3	≤4,4
DN50	2"	≤0,2	≤2,9
DN80	3"	≤0,2	≤2,9
DN 100	4"	≤0,2	≤2,9

### 2.2.2 Amortiguación de la aguja

El sistema de aguja con su sistema magnético incluye básicamente la amortiguación de la aguja. Un freno de corrientes parásitas adicional es ventajoso para los caudales fluctuantes o pulsantes. Los imanes del freno de corrientes parásitas rodean la paleta de la aguja ① sin tocarla, amortiguando su movimiento. El resultado es una posición de la aguja sensiblemente más estable, y ninguna distorsión del valor medido. Un tornillo de sujeción lo mantiene en posición de forma segura. El freno de corrientes parásitas se puede instalar posteriormente sin que sea necesario volver a calibrarlo y durante el funcionamiento (ver Servicio).



- ① Freno de corrientes parásitas
- ② Paleta de la aguja
- ③ Soporte
- ④ Cilindro de la aguja

## 2.3 Placa de identificación



### ¡INFORMACIÓN!

Mire la placa del fabricante del equipo para asegurarse de que el equipo se ha entregado según su pedido. Compruebe en la placa del fabricante la impresión correcta del voltaje para su alimentación.

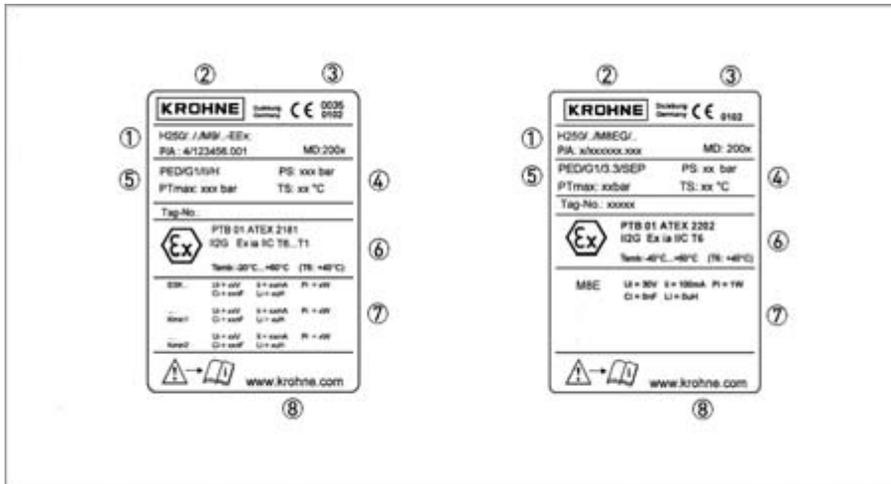


Figura 2-4: Placas de características en el indicador

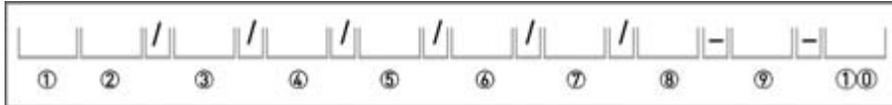
- ① Tipo de dispositivo
- ② Fabricante
- ③ Cuerpo designado ATEX y PED
- ④ Datos nominales: temperatura y presión nominales
- ⑤ Datos PED
- ⑥ Datos de protección contra las explosiones
- ⑦ Datos de la conexión eléctrica
- ⑧ Sitio Internet

### Marcas adicionales en el indicador

- SN - Número de serie
- SO - Orden / Elemento de ventas
- PA - pedido
- Vxxx - Código del configurador de productos
- AC - Código de artículo

## 2.4 Código descriptivo

El código descriptivo \* consiste en los siguientes elementos:



- ① Tipo de dispositivo  
H250 - Versión estándar  
H250H - dirección de caudal horizontal  
H250U - dirección de caudal de arriba abajo
- ② Materiales / versiones  
RR - Acero inoxidable  
C - PTFE o PTFE/cerámica  
HC - Hastelloy  
Ti - Titanio  
F - Versión estéril (para alimentos)
- ③ Versión con camisa de calefacción  
B - con camisa de calefacción
- ④ Serie de indicadores  
M8 - Indicador M8  
M9 - Indicador estándar M9  
M9S - Indicador con protección adicional contra impactos y corrosión  
M9R - Indicador con alojamiento de acero inoxidable  
M10 - Indicador o convertidor de señal M10
- ⑤ Diseño del indicador M8  
MG - Indicador mecánico  
EG - Indicador electrónico con salida de señal de 4...20 mA
- ⑥ Versión para alta temperatura  
HT - Versión con extensión HT
- ⑦ Salida de la señal eléctrica  
ESK - Salida de corriente o Profibus-PA  
ESK-Z - Salida de corriente y totalizador
- ⑧ Interruptor límite  
K1 - Un interruptor limitador  
K2 - Dos interruptores limitadores  
S1 - Un interruptor limitador SIL2 conforme a IEC 61508  
S2 - Dos interruptores limitadores SIL2 conformes a IEC 61508
- ⑨ Protección frente a explosiones  
Ex - Equipo protegido contra explosiones
- ⑩ SIL  
SK - conformidad SIL2 de los interruptores limitadores según IEC 61508

\* las posiciones no necesarias se omiten (ninguna posición vacía)

### 3.1 Notas sobre la instalación



**¡INFORMACIÓN!**

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



**¡INFORMACIÓN!**

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



**¡INFORMACIÓN!**

*Mire la placa del fabricante del equipo para asegurarse de que el equipo se ha entregado según su pedido. Compruebe en la placa del fabricante la impresión correcta del voltaje para su alimentación.*

### 3.2 Almacenamiento

- Almacene el equipo en un lugar seco y sin polvo.
- Evite la exposición directa prolongada al sol.
- Guarde el equipo en su caja original.
- La temperatura de almacenamiento admitida para los equipos estándares está comprendida entre -40...+80°C / -40...+176°F.

### 3.3 Condiciones de instalación

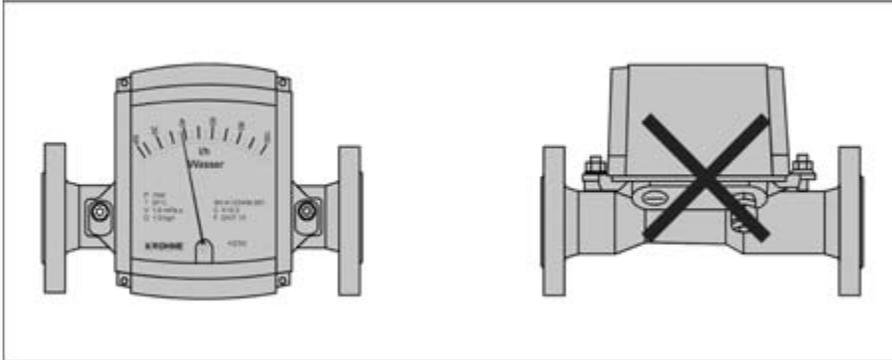


**¡PRECAUCIÓN!**

**Al instalar el equipo en las tuberías, cabe observar los puntos siguientes:**

- *El caudalímetro de área variable debe instalarse verticalmente (principio de medida). Dirección del caudal de arriba abajo. Para las recomendaciones de instalación, consulte también VDI/VDE 3513 Hoja 3.  
Los H250Hs se instalan horizontalmente y los H250U se instalan verticalmente con la dirección de caudal de arriba abajo.*
- *Se recomienda una carrera de entrada recta sin obstáculos  $\geq 5x$  DN línea arriba respecto al equipo, y una carrera de salida recta  $\geq 3x$  DN línea abajo respecto al equipo.*
- *El cliente debe conseguir los tornillos, los pernos y las juntas que deberá seleccionar según la presión nominal de la conexión o la presión de funcionamiento.*
- *El diámetro interno de la brida desvía de las dimensiones estándares. La junta de la brida estándar DIN 2690 puede aplicarse sin limitaciones.*
- *Alinee las juntas. Apriete las tuercas con los pares de torsión de la presión nominal adecuada.  
Para equipos con revestimiento de PTFE o cerámico y caras realzadas de PTFE, consulte el capítulo "Pares de apriete".*
- *Los equipos de control deben colocarse línea abajo respecto al equipo de medida.*
- *Los equipos de apagado deben colocarse preferentemente línea arriba respecto al equipo de medida.*
- *Antes de conectar, sople o enjuague las tuberías que llevan al equipo.*
- *Las tuberías para gases deben secarse antes de instalar el equipo.*
- *Utilice conectores aptos para la versión específica del equipo.*
- *Alinee las tuberías axialmente con las conexiones en el equipo de medida de modo que no se sometan a esfuerzo.*
- *Si procede, las tuberías deben sostenerse para evitar que se transmitan vibraciones al equipo de medida.*
- *No tienda los cables de señales directamente cerca de los cables de alimentación.*

Prestar especial atención a la posición de instalación del H250/H/... con dirección del caudal horizontal:



Para satisfacer los parámetros térmicos y la precisión de medida, los caudalímetros con instalación horizontal deben instalarse en la tubería de modo que la pantalla se coloque en el lado del tubo de medida. Las temperaturas máxima del producto y ambiente indicadas, así como la precisión de medida, se basan en la instalación lateral de la pantalla.

### 3.3.1 Pares de apriete

Para equipos de medida con revestimiento de PTFE o cerámico y cara realzada de PTFE, apriete las roscas de la brida con los siguientes pares:

Tamaño nominal según				Pernos			Par de apriete máx.:			
EN 1092-1		ASME B16.5		EN 1092-1	ASME		EN 1092-1		ASME 150 lb	
DN	PN	Inches	lb		150 lb	300 lb	Nm	ft*lb	Nm	ft*lb
15	40	½"	150/300	4 x M 12	4 x ½"	4 x ½"	9,8	7,1	5,2	3,8
25	40	1"	150/300	4 x M 12	4 x ½"	4 x 5/8"	21	15	10	7,2
50	40	2"	150/300	4 x M 16	4 x 5/8"	8 x 5/8"	57	41	41	30
80	16	3"	150/300	8 x M 16	4 x 5/8"	8 x ¾"	47	34	70	51
100	16	4"	150/300	8 x M 16	8 x 5/8"	8 x ¾"	67	48	50	36

### 3.3.2 Filtros magnéticos

El uso de filtros magnéticos se recomienda cuando el producto contiene partículas que pueden sufrir una influencia magnética. El filtro magnético debe instalarse en la dirección del caudal línea arriba respecto al caudalímetro. Los imanes de barra se colocan helicoidalmente en el filtro para asegurar una eficacia óptima con pérdida de presión baja. Todos los imanes están revestidos individualmente de PTFE para que estén protegidos contra la corrosión. Material: 1,4571

#### Filtros magnéticos



- ① Tipo F - conexión con brida - longitud total 100 mm
- ② Tipo FS - conexión sin brida - longitud total 50 mm

### 3.3.3 Aislamiento térmico



**¡PRECAUCIÓN!**

*El alojamiento del indicador puede no estar aislado térmicamente.*

*El aislamiento térmico ③ puede llegar sólo hasta la sujeción del alojamiento ④.*

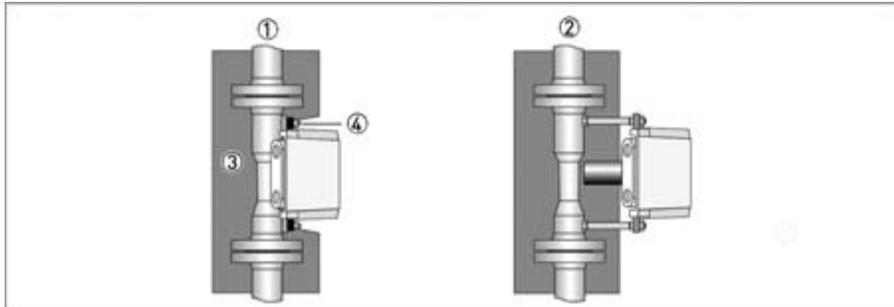


Figura 3-1: Aislamiento térmico H250

① Indicador estándar M9

② Indicador con extensión HT

Esto se aplica también a los indicadores M8 y M10.



**¡PRECAUCIÓN!**

*El aislamiento térmico ① puede llegar sólo hasta la parte trasera del alojamiento ②. El área de las entradas de cables ③ deben ser libremente accesibles.*

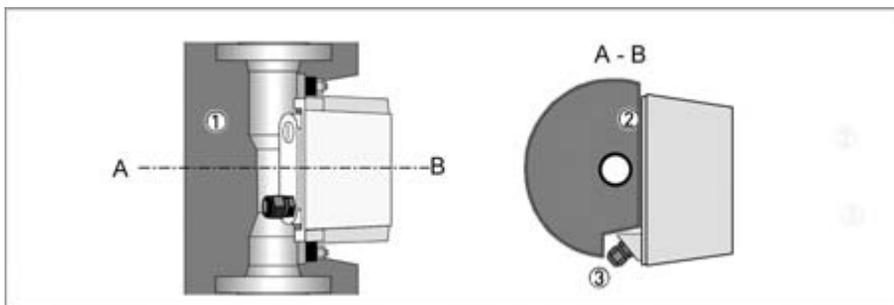


Figura 3-2: Aislamiento - sección transversal

## 4.1 Instrucciones de seguridad



**¡PELIGRO!**

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



**¡PELIGRO!**

*¡Siga las regulaciones nacionales para las instalaciones eléctricas!*



**¡PELIGRO!**

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



**¡AVISO!**

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



**¡INFORMACIÓN!**

*Mire la placa del fabricante del equipo para asegurarse de que el equipo se ha entregado según su pedido. Compruebe en la placa del fabricante la impresión correcta del voltaje para su alimentación.*

## 4.2 Conexión eléctrica indicador M8

### 4.2.1 Indicador M8M - interruptores limitadores

Los interruptores limitadores pueden ajustarse por todo el rango de medida utilizando la aguja de máximo ①. Los valores límite ajustados se visualizan en la escala graduada. Las agujas se ajustan según los valores límites deseados utilizando un acoplamiento deslizante a lo largo de la escala graduada.

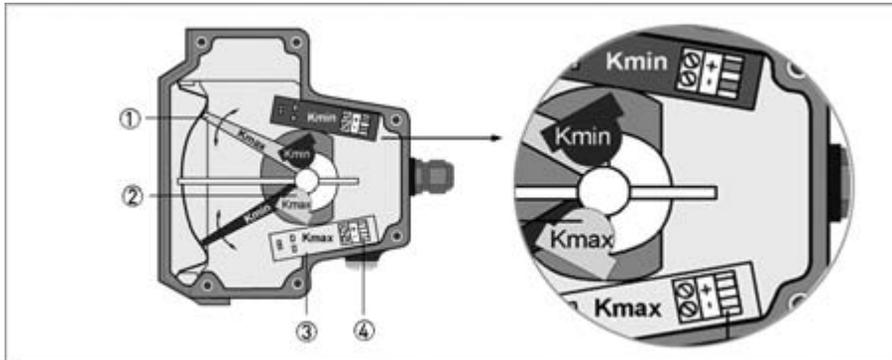


Figura 4-1: Ajustes de los interruptores limitadores de M8MG

- ① Aguja de máximo, indicador del punto de alarma
- ② Interruptor límite
- ③ Placa de conexión
- ④ Terminal de conexión

### 4.2.2 Indicador M8E - salida de corriente

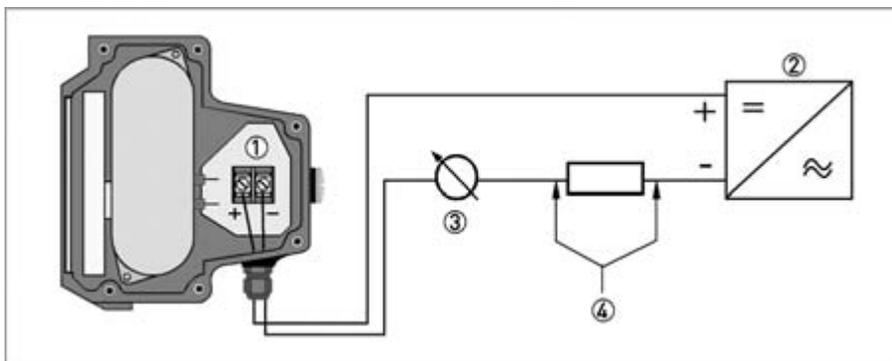


Figura 4-2: Conexión eléctrica M8EG

- ① Terminal de conexión
- ② Alimentación 14,8...30VDC
- ③ Señal de medida 4...20 mA
- ④ Carga externa, comunicación HART®

### Alimentación de M8 con aislamiento eléctrico

Los circuitos para la conexión a otros equipos como unidades de evaluación digitales o equipos de control del proceso deben diseñarse con la máxima atención. En algunas circunstancias, las conexiones internas en estos equipos (p. ej. GND con PE, circuitos de tierra) pueden desembocar en potenciales de tensión no permitidos que pueden perjudicar la función del propio equipo o de un equipo conectado. En estos casos, se recomienda el uso de una tensión extrabaja de protección (PELV).

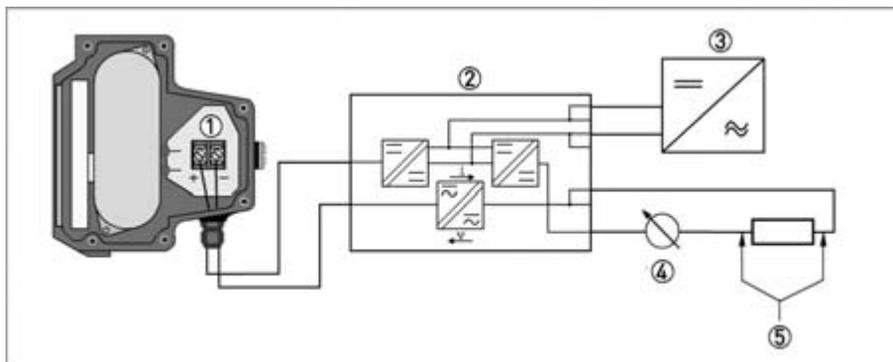


Figura 4-3: Conexión eléctrica M8EG con aislamiento eléctrico

- ① Terminal de conexión
- ② Aislador de la alimentación del convertidor con aislamiento eléctrico
- ③ Alimentación (consulte la información del aislador de la alimentación)
- ④ Señal de medida 4...20 mA
- ⑤ Carga externa, comunicación HART®

### Alimentación



#### ¡INFORMACIÓN!

La tensión de alimentación tiene que estar comprendida entre 14,8 VDC y 30 VDC. Esto se basa en la resistencia total del circuito de medida. Para determinar el valor, sumar las resistencias de cada componente en el circuito de medida (sin incluir el equipo).

La tensión de alimentación necesaria puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$U_{\text{ext.}} = R_L \cdot 22 \text{ mA} + 14,8 \text{ V}$$

siendo

$U_{\text{ext.}}$  = la tensión de alimentación mínima y

$R_L$  = la resistencia total del circuito de medida.



#### ¡INFORMACIÓN!

La alimentación tiene que poder suministrar un mínimo de 22 mA.

### Comunicación HART®

Cuando la comunicación HART® se lleva a cabo con la pantalla del M8E, la transmisión de datos medidos analógicos (4...20 mA) no se ve perjudicada de ninguna manera.

Excepción para el modo multi-punto. En el modo multi-punto, se puede accionar en paralelo un máximo de 15 equipos con función HART®, mientras sus salidas de corriente se ponen inactivas (l aprox. 4 mA por equipo).

### Carga para la comunicación HART®



#### ¡INFORMACIÓN!

*Para la comunicación HART® se requiere una carga de al menos 230 ohmios.*

La resistencia de carga máxima se calcula como sigue:

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 14,8V}{22 mA}$$



#### ¡PELIGRO!

*Utilice un cable trenzado de dos núcleos para evitar que las interferencias eléctricas obstaculicen la señal de salida DC.*

*En algunos casos puede que sea necesario utilizar un cable blindado. El blindaje del cable puede conectarse a tierra sólo en una posición (en la unidad de alimentación).*

### Configuración

El indicador electrónico M8E puede configurarse por medio de la comunicación HART®. Los DD (Device Descriptions) para AMS 6.x y PDM 5.2, así como un DTM (Device Type Manager) están disponibles para la configuración. Pueden descargarse gratis de nuestro sitio web.

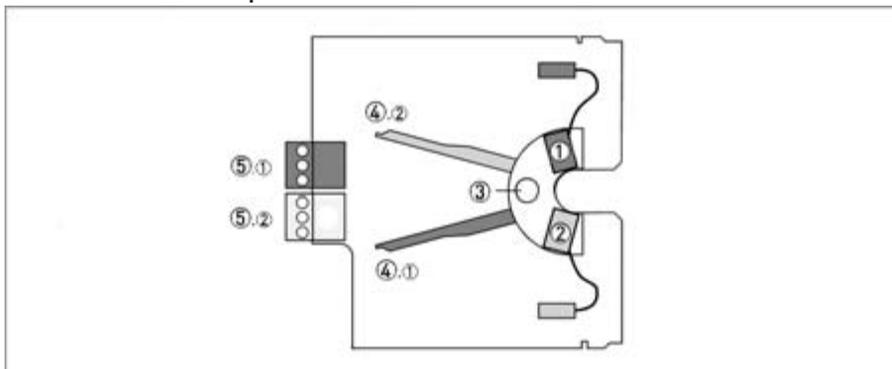
La velocidad de caudal real puede transmitirse utilizando la comunicación integral HART®. Se puede configurar un contador de caudal. Se pueden configurar y monitorizar dos valores límite. Los valores límite se asignan o bien a los valores de caudal o bien al desbordamiento del contador. Los valores límites no se representan en la pantalla.

### 4.3 Conexión eléctrica indicador M9

#### 4.3.1 Indicador M9 - interruptores limitadores

El indicador M9 puede equiparse con dos interruptores limitadores electrónicos como máximo. El interruptor limitador funciona como un sensor de ranura que se acciona inductivamente a través de la paleta metálica semicircular que pertenece a la aguja de medida. Los puntos de alarma se configuran utilizando las agujas de contacto. La posición de la aguja de contacto se indica en la escala graduada.

#### Módulo del interruptor limitador



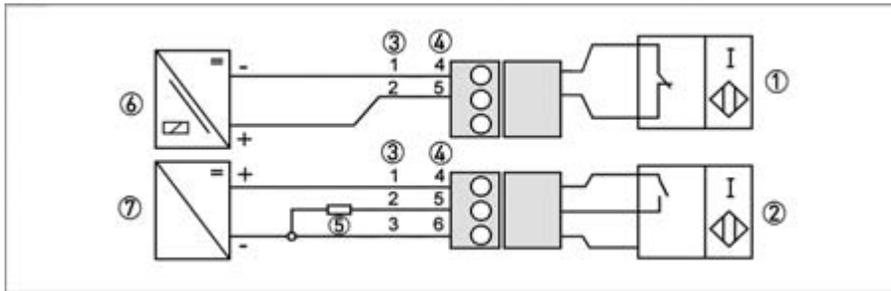
- ① Contacto de mín.
- ② Contacto de máx.
- ③ Tornillo de bloqueo
- ④ Aguja de máximo
- ⑤ Terminal de conexión

Los terminales de conexión son del tipo conectable y pueden quitarse para conectar los cables. Los interruptores limitadores incorporados se muestran en el indicador.

#### Conexión eléctrica de los interruptores limitadores

Contacto	MÍN			MÁX		
	1	2	3	4	5	6
Conexión a 2 hilos NAMUR	-	+		-	+	
Conexión a 3 hilos	+		-	+		-

### Terminales de conexión de los interruptores limitadores



- ① Interruptor limitador a 2 hilos NAMUR
- ② Interruptor limitador a 3 hilos
- ③ Conexión terminal, contacto de mín.
- ④ Conexión terminal, contacto de máx.
- ⑤ Carga a 3 hilos
- ⑥ Amplificador de conmutación aislado NAMUR
- ⑦ Alimentación a 3 hilos

### Ajuste del interruptor limitador

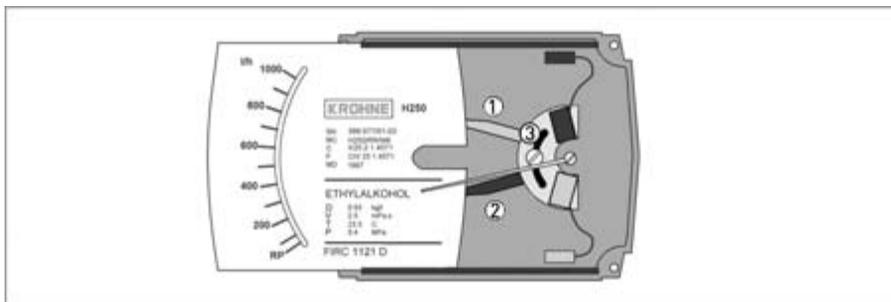


Figura 4-4: Ajuste del indicador de valor límite

- ① Indicador de contacto MAX
- ② Indicador de contacto MIN
- ③ Tornillo de bloqueo

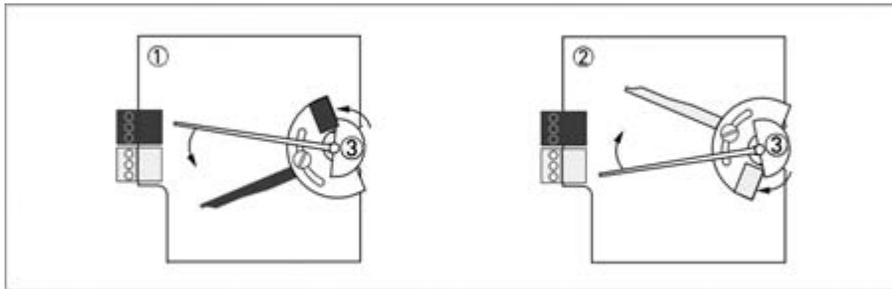


**El ajuste se ejecuta directamente por medio de las agujas de contacto ① y ②:**

- Deslice lateralmente la escala graduada
- Afloje el tornillo de bloqueo ③ ligeramente
- Vuelva a deslizar la escala graduada hasta el punto de enclavamiento
- Ajuste las agujas de contacto ① y ② según el punto de alarma deseado

Una vez efectuado el ajuste: fije las agujas de contacto con el tornillo de bloqueo ③.

**Definición de contacto de conmutación**

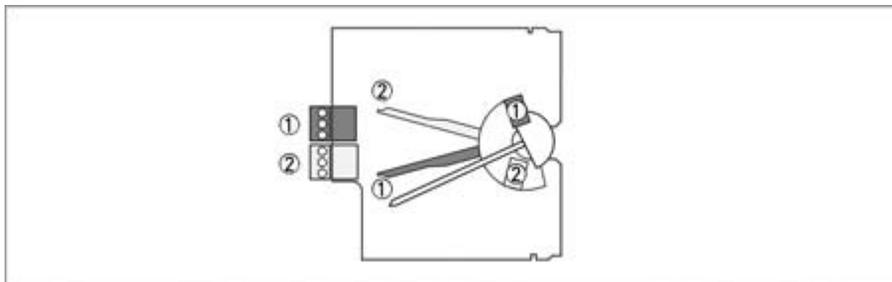


- ① Contacto MÍN.
- ② Contacto MÁX.
- ③ Paleta de la aguja con paleta de conmutación

Si la paleta de la aguja entra en la ranura, se activa una alarma. Si la aguja yace por fuera del sensor de ranura, la ruptura de un hilo también causa la activación de la alarma.

El interruptor limitador a 3 hilos no está provisto de detección de ruptura del hilo.

**Definición de MínMín - MáxMáx**



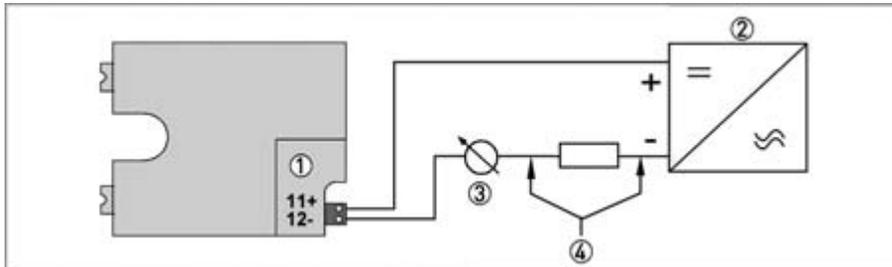
- ① Contacto MÍN 2 o contacto MÁX 1
- ② Contacto MÍN 1 o contacto MÁX 2

**Consumo de corriente en la posición ilustrada:**

Contacto	Tipo	Corriente
MÍN. 1	NAMUR	≤ 1 mA
MÍN. 2	NAMUR	≤ 1 mA
MÁX. 1	NAMUR	≥ 3 mA
MÁX. 2	NAMUR	≥ 3 mA

### 4.3.2 Indicador M9 - salida de corriente - ESK 2A

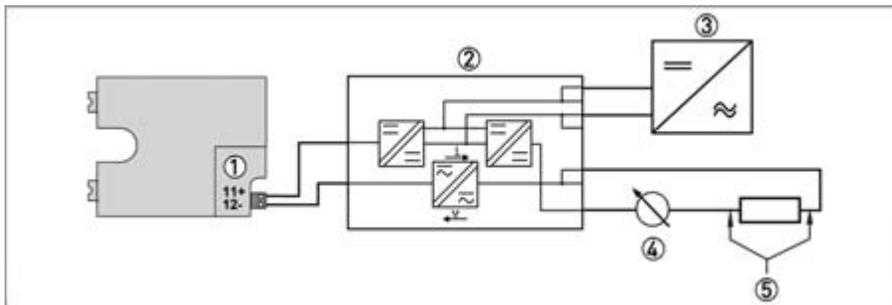
Los terminales de conexión del ESK2A son del tipo conectable y pueden quitarse para conectar los cables.



- ① Transmisor de corriente del ESK2A
- ② Alimentación 12...30VDC
- ③ Señal de medida 4...20 mA
- ④ Carga externa, comunicación HART®

### Alimentación M9 con aislamiento eléctrico

Los circuitos para la conexión a otros equipos como unidades de evaluación digitales o equipos de control del proceso deben diseñarse con la máxima atención. En algunas circunstancias, las conexiones internas en estos equipos (p. ej. GND con PE, circuitos de tierra) pueden desembocar en potenciales de tensión no permitidos que pueden perjudicar la función del propio equipo o de un equipo conectado. En estos casos, se recomienda el uso de una tensión extrabaja de protección (PELV).



- ① Terminal de conexión
- ② Aislador de la alimentación del convertidor con aislamiento eléctrico
- ③ Alimentación (consulte la información del aislador de la alimentación)
- ④ Señal de medida 4...20 mA
- ⑤ Carga externa, comunicación HART®

### Alimentación



#### **¡INFORMACIÓN!**

*La tensión de alimentación tiene que estar comprendida entre 12 VDC y 30 VDC. Esto se basa en resistencia total del circuito de medida. Para determinar el valor, sumar las resistencias de cada componente en el circuito de medida (sin incluir el equipo).*

La tensión de alimentación necesaria puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$U_{\text{ext.}} = R_L \cdot 22 \text{ mA} + 12 \text{ V}$$

siendo

$U_{\text{ext.}}$  = la tensión de alimentación mínima y

$R_L$  = la resistencia total del circuito de medida.



#### **¡INFORMACIÓN!**

*La alimentación tiene que poder suministrar un mínimo de 22 mA.*

### Comunicación HART<sup>®</sup>

Cuando la comunicación HART<sup>®</sup> se lleva a cabo con el ESK, la transmisión de los datos medidos analógicos (4...20 mA) no se ve perjudicada de ninguna manera.

Excepción para el modo multi-punto. En el modo multi-punto, se puede accionar en paralelo un máximo de 15 equipos con función HART<sup>®</sup>, mientras sus salidas de corriente se ponen inactivas (l aprox. 4 mA por equipo).

### Carga para la comunicación HART®



#### ¡INFORMACIÓN!

Para la comunicación HART® se requiere una carga de al menos 230 ohmios.

La resistencia de carga máxima se calcula como sigue:

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 12V}{22mA}$$



#### ¡PELIGRO!

Utilice un cable trenzado de dos núcleos para evitar que las interferencias eléctricas obstaculicen la señal de salida DC.

En algunos casos puede que sea necesario utilizar un cable blindado. El blindaje del cable puede conectarse a tierra sólo en una posición (en la unidad de alimentación).

### Configuración

El ESK se puede configurar por medio de la comunicación HART®. Los DD (Device Descriptions) para AMS 6.x y PDM 5.2, así como un DTM (Device Type Manager) están disponibles para la configuración. Pueden descargarse gratis de nuestro sitio web.

La velocidad de caudal real puede transmitirse utilizando la comunicación integral HART®. Se puede configurar un contador de caudal. Se pueden monitorizar dos valores límite. Los valores límite se asignan o a los valores de caudal o al desbordamiento del contador.

### Auto-monitorización - Diagnóstico

Tanto durante el arranque como durante el funcionamiento, en el ESK2A se ejecuta cíclicamente una amplia gama de funciones de diagnóstico para garantizar la fiabilidad de funcionamiento. Al detectar un error, se activa una señal de fallo (alta) (corriente > 21 mA) por medio de la salida analógica. Además, se puede solicitar información más detallada mediante HART® (CMD#48). La señal de fallo no se activa para informaciones y advertencias.

### Funciones de diagnóstico (monitorización):

- Verosimilitud de los datos FRAM
- Verosimilitud de los datos ROM
- Rango de trabajo de las tensiones de referencia internas
- Detección de señal del rango de medida de los sensores internos
- Compensación de la temperatura de los sensores internos
- Calibración correspondiente a la aplicación
- Verosimilitud del valor de cuenta
- Verosimilitud de la unidad física, el sistema y la unidad seleccionada

### 4.3.3 Indicador M9 - Profibus PA (ESK3-PA)

#### Cable bus

#### Blindaje y puesta a tierra

Lo declarado para el modelo FISCO sólo es válido si el cable bus utilizado cumple las especificaciones previstas. Para las especificaciones, consulte el capítulo "Datos técnicos" ESK3-PA.

Para asegurar una perfecta compatibilidad electromagnética de los sistemas es importante que los componentes de los sistemas, y especialmente los cables bus, estén blindados. Estos blindajes deben tener la menor cantidad de huecos posible.

#### Conexión

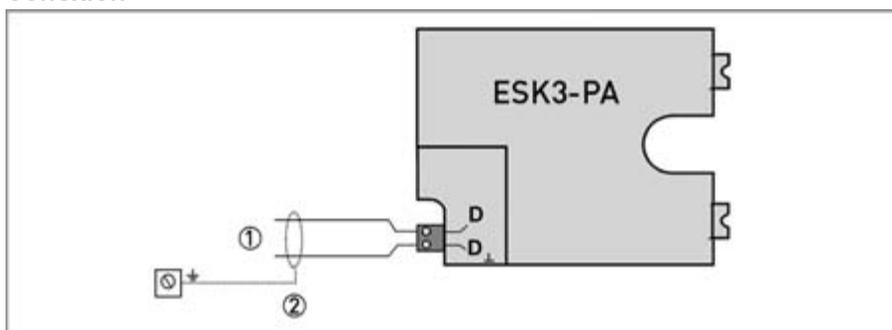


Figura 4-5: Conexión del ESK3-PA

- ① Conexión de señales
- ② Blindaje y puesta a tierra

La inversión de polaridad no afecta de ninguna forma al funcionamiento. El blindaje de los cables debe conectarse con la longitud mínima a la tierra funcional (FE).

#### 4.3.4 Indicador M9 - totalizador (ESK-Z)

El totalizador trabaja sólo con la salida de corriente del ESK2A. Una pantalla de 6 dígitos muestra el valor de caudal totalizado. Esta visualización puede intercambiarse con el valor de caudal instantáneo en el 0...100%.

Una copia de seguridad de los datos se ejecuta automáticamente en caso de fallo de la alimentación.

El contador está ajustado en la fábrica según el rango de medida del indicador. El valor total puede leerse directamente.

La alimentación 11/12 y las señales medidas S+ y S- no están aisladas eléctricamente. Si la señal medida no es necesaria externamente, cabe conectar un jumper de cortocircuito a los terminales S+ y S-.

Las salidas de pulso P+ y P- están aisladas eléctricamente. Se genera un pulso por cada avance del contador. Si la salida de pulso no es necesaria, sus terminales pueden permanecer no utilizados.

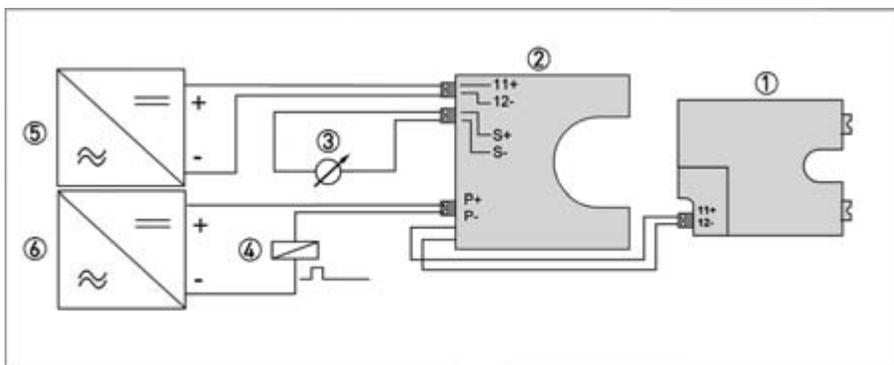


Figura 4-6: Conexión del contador

- ① ESK - Señal de medición de 4 a 20 mA
- ② Módulo contador
- ③ Transmisión de la señal de medición o del puente de cortocircuito
- ④ Carga de la salida de impulsos
- ⑤ Tensión de alimentación del contador
- ⑥ Tensión de alimentación de la salida de impulsos

Una tensión extrabajo funcional con aislamiento eléctrico de protección (PELV) según VDE 0100 Parte 410 es necesaria como alimentación. Todos los instrumentos (grabadora, pantalla, etc.) conectados a los circuitos de medida S+ y S- están conectados en serie. Si este circuito de medida no es necesario, cabe instalar un jumper de cortocircuito ③.

## Ajustes - modos de visualización

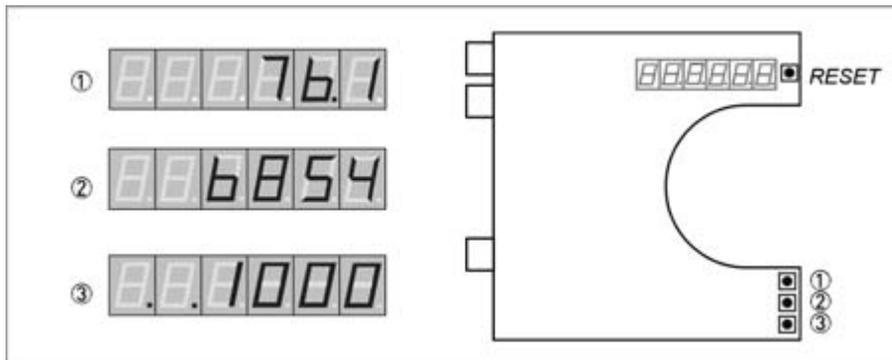


Figura 4-7: Modos de presentación del contador

- ① Indicador del caudal en %
- ② Indicador del contador global
- ③ Indicador del factor de conversión

El botón RESET sólo borra el valor del contador real.

## Ajustes presionando un botón en el momento del encendido

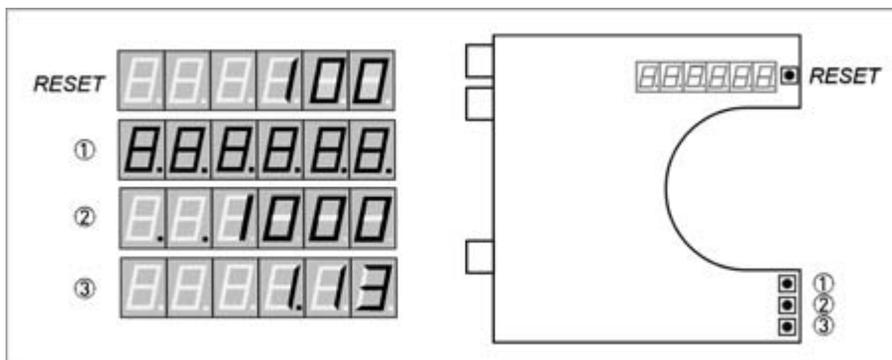


Figura 4-8: Ajustes del contador en el momento del encendido

- Botón RESET - calibración mA
- Botón ① - Prueba de visualización
- Botón ② - Cambio del factor de conversión
- Botón ③ - Versión software y hardware (información)

### Factor de conversión

El factor de conversión es siempre el 10% del rango de la escala total.  
Si se desconoce el rango de medida, el factor de conversión se ajusta a 1.000.

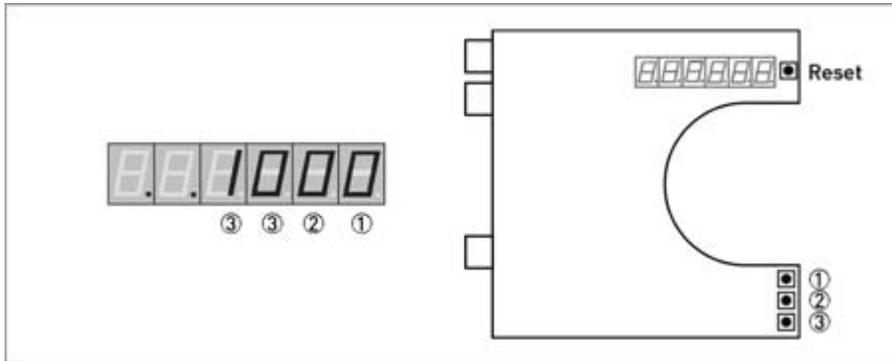


Figura 4-9: Modificación del factor de conversión

- ① Unidades
- ② Decenas
- ③ Centenas y unidades de millar

Salga del ajuste presionando el botón RESET  
El factor más grande que puede configurarse es 1.099.  
No se admiten factores con valores decimales.

### Desbordamiento del contador



Figura 4-10: Presentación del desbordamiento del contador

El desbordamiento del contador es indicado por el encendido de todos los puntos decimales.  
Ponga a cero presionando el botón RESET.

### Calibración de la entrada de corriente

Durante el proceso de encendido, mantenga presionado el botón RESET hasta que se enciendan tres puntos decimales.



- Ajuste 4,00 mA
- Mantenga el botón ① presionado hasta que se visualice el número 0
- Ajuste 20,00 mA
- Mantenga el botón ① presionado hasta que se visualice el número 100
- Salga de la calibración presionando el botón ②

## 4.4 Conexión eléctrica indicador M10

### 4.4.1 Indicador M10

La pantalla se puede desmontar después de destornillar la tapa del alojamiento. Los terminales de conexión tienen un sistema de cierre por resorte.

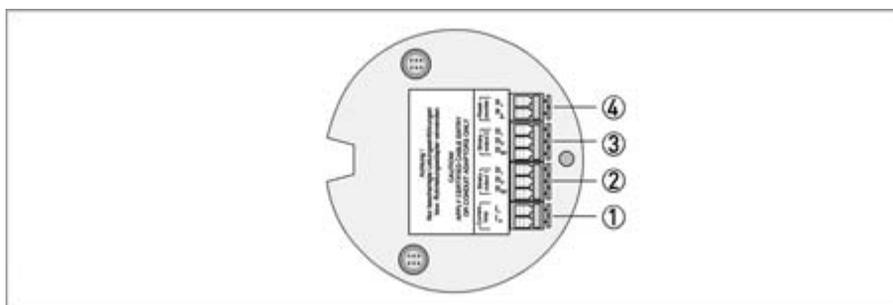


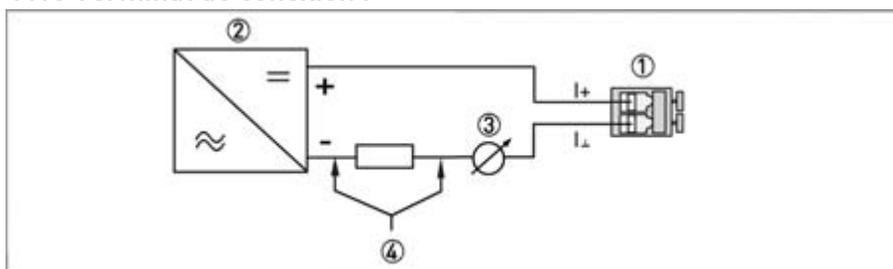
Figura 4-11: Conexión de bornes del indicador M10

- ① Tensión de alimentación - Salida de corriente
- ② Salida de conmutación B1
- ③ Salida de conmutación B2 o salida de impulsos
- ④ Entrada de restablecimiento R

### 4.4.2 Alimentación - salida de corriente

La conexión eléctrica está protegida contra la inversión de polaridad.

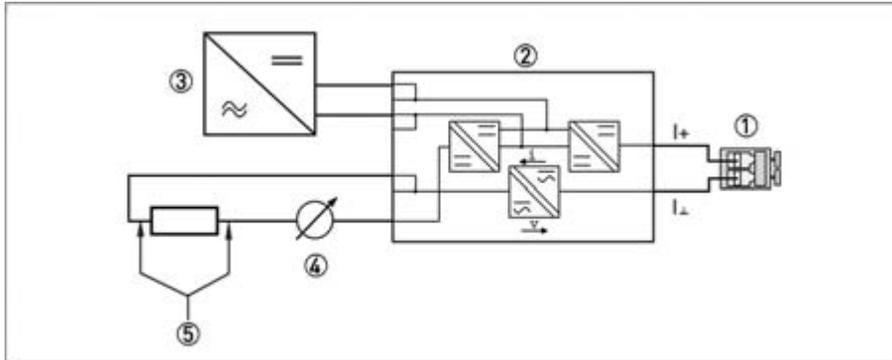
#### M10 Terminal de conexión I



- ① Terminal de conexión
- ② Alimentación 16...32VDC
- ③ Señal de medida 4...20 mA
- ④ Carga externa, comunicación HART®

### Alimentación de M10 con aislamiento eléctrico

Los circuitos para otros equipos deben diseñarse con la máxima atención. En algunas circunstancias, las conexiones internas en estos equipos (p. ej. GND con PE, circuitos de tierra) pueden desembocar en potenciales de tensión no permitidos que pueden perjudicar la función del propio equipo o de un equipo conectado. En estos casos, se recomienda el uso de una tensión extrabajaja de protección (PELV).



- ① Terminal de conexión
- ② Aislador de la alimentación del convertidor con aislamiento eléctrico
- ③ Alimentación (consulte la información del aislador de la alimentación)
- ④ Señal de medida 4...20 mA
- ⑤ Carga externa, comunicación HART®

### Alimentación



#### ¡INFORMACIÓN!

La tensión de alimentación tiene que estar comprendida entre 16 VDC y 32 VDC. Esto se basa en resistencia total del circuito de medida. Para determinar el valor, sumar las resistencias de cada componente en el circuito de medida (sin incluir el equipo).

La tensión de alimentación necesaria puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$U_{\text{ext.}} = R_L \cdot 22 \text{ mA} + 16 \text{ V}$$

siendo

$U_{\text{ext.}}$  = la tensión de alimentación mínima y

$R_L$  = la resistencia total del circuito de medida.



#### ¡INFORMACIÓN!

La alimentación tiene que poder suministrar un mínimo de 22 mA.

### Comunicación HART®

Cuando la comunicación HART® se lleva a cabo con el M10, la transmisión de datos medidos analógicos (4...20 mA) no se ve perjudicada de ninguna manera.

Excepción para el modo multi-punto. En el funcionamiento multi-punto, se puede accionar en paralelo un máximo de 15 equipos con función HART®, cuyas salidas de corriente se ponen inactivas

### Carga para la comunicación HART®



#### ¡INFORMACIÓN!

*Para la comunicación HART® se requiere una carga de al menos 230 ohmios.*

La resistencia de carga máxima se calcula como sigue:

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 16V}{22 mA}$$



#### ¡PELIGRO!

*Utilice un cable trenzado de dos núcleos para evitar que las interferencias eléctricas obstaculicen la señal de salida DC.*

*En algunos casos puede que sea necesario utilizar un cable blindado. El blindaje del cable puede conectarse a tierra sólo en una posición (en la unidad de alimentación).*

### Configuración

El indicador electrónico M10 puede configurarse por medio de la comunicación HART®. Los DD (Device Descriptions) para AMS 6.x y PDM 5.2 así como un DTM (Device Type Manager) están disponibles para la configuración. Pueden descargarse gratis de nuestro sitio web.

La velocidad de caudal real puede transmitirse utilizando la comunicación integrada HART®. Se puede configurar el contador de caudal. Se pueden monitorizar dos valores límite. Los valores límite se asignan o bien a los valores de caudal o bien al contador.

### 4.4.3 Salidas de conmutación B1 y B2

Las salidas de conmutación están eléctricamente aisladas entre ellas y de la salida de corriente.



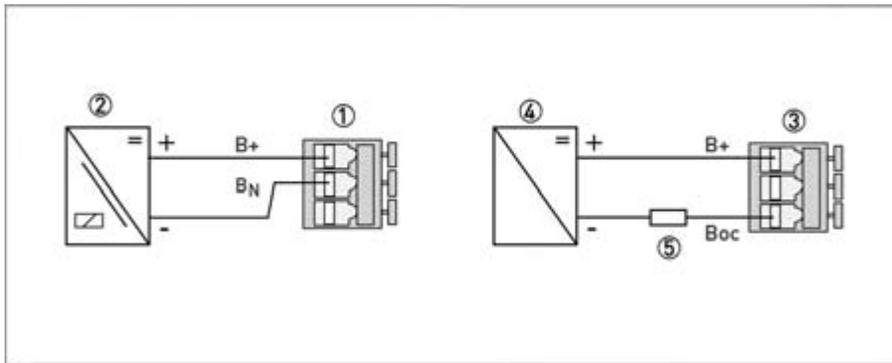
**¡PRECAUCIÓN!**

Las salidas de conmutación sólo pueden funcionar si la alimentación se aplica a los terminales I+ y I-.

Las salidas de conmutación B1 y B2 pueden conectarse eléctricamente de dos maneras:

- Salida de conmutación NAMUR - Ri aprox. 1 kOhm
- OC - (colector abierto) salida de conmutación de baja resistencia con tecnología PNP

#### M10 - salidas de conmutación



- ① Conexión terminal NAMUR
- ② Amplificador de conmutación con aislamiento
- ③ Conexión de terminales con tecnología PNP
- ④ Alimentación
- ⑤ Carga

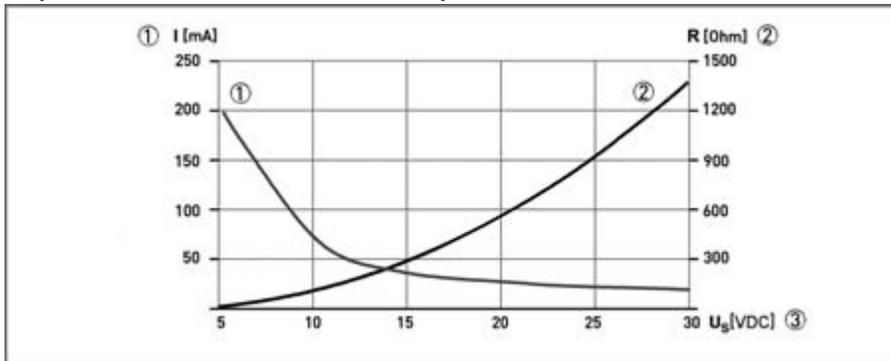
#### Valores de conmutación

	Contacto NC		Contacto NO	
	NAMUR	OC	NAMUR	OC
Valor de conmutación alcanzado	≤1 mA	≤1 mA	> 3mA	max. 100 mA
Valor de conmutación no alcanzado	> 3mA	max. 100 mA	≤1 mA	≤1 mA

### Capacidad de conmutación de B1 y B2 con tecnología PNP

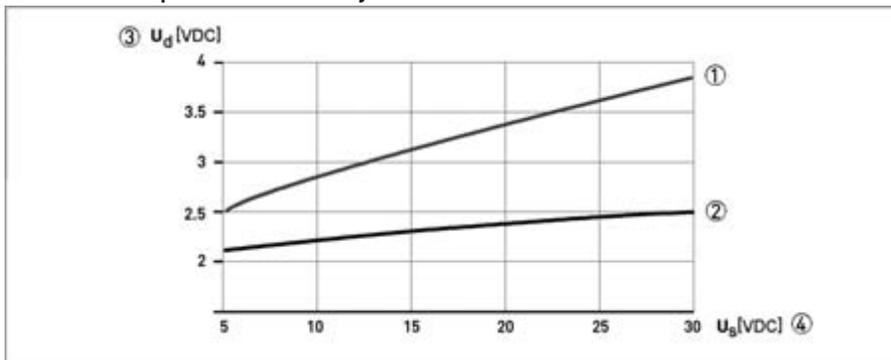
Debido a la tecnología PNP y los elementos de protección asociados, existe una caída de tensión  $U_v$  para la carga que hay que accionar.

### Capacidad de conmutación de B1 y B2



- ① Corriente máx. de conmutación  $I$  [mA]
- ② Impedancia de carga mínima  $R_L$  [Ohmios]
- ③ Alimentación  $U_{ext}$ .

### Pérdida de potencia de B1 y B2



- ① Impedancia de carga  $R_L$  100 Ohmios
- ② Impedancia de carga  $R_L$  1000 Ohmios
- ③ Pérdida de potencia  $U_d$
- ④ Alimentación  $U_{ext}$ .

#### 4.4.4 Salida de conmutación B2 como salida de pulso



##### ¡INFORMACIÓN!

Cuando la salida de conmutación B2 se utiliza como salida de pulso, se requieren dos circuitos de señal separados. Cada circuito de señal requiere su propia alimentación.

La resistencia total ③ debe adaptarse de modo que la corriente total  $I_{tot}$  no rebase los 100 mA.

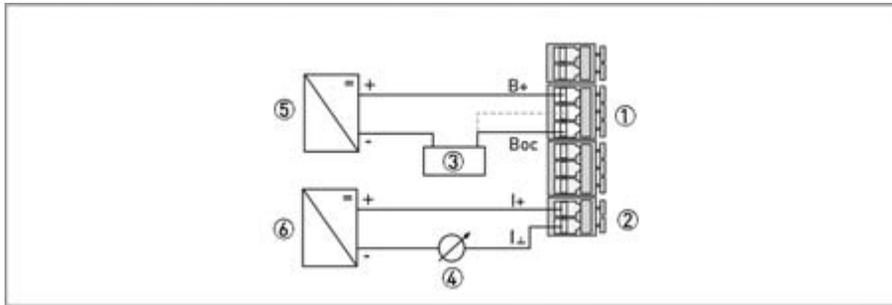


Figura 4-12: Salida de pulso eléctrico

- ① Terminal B2
- ② Terminal I
- ③ Carga, p. ej, contador
- ④ Medida de la velocidad de caudal 4...20 mA
- ⑤ Alimentación salida de pulso
- ⑥ Alimentación M10

La salida de pulso B2 es una salida pasiva de "colector abierto" eléctricamente aislada de la salida de corriente y de la salida B1. Puede accionarse como salida de baja resistencia o como salida NAMUR.

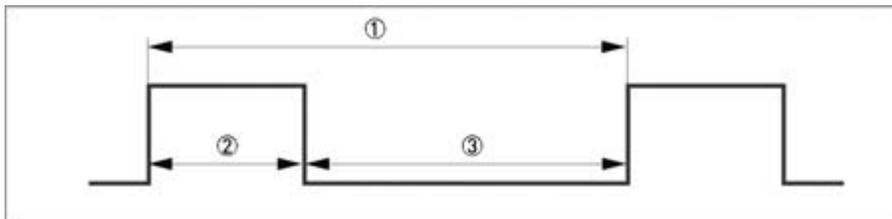


Figura 4-13: Salida de pulso de datos

- ①  $f_{max} = 10 \text{ Hz}$
- ②  $t_{in}$
- ③  $t_{out}$

El ancho de pulso  $t_{on}$  puede configurarse de 30...500 ms en el menú del indicador.

#### 4.4.5 Conexión de la entrada de restablecimiento R

La entrada R puede utilizarse como entrada de restablecimiento para el contador interno.

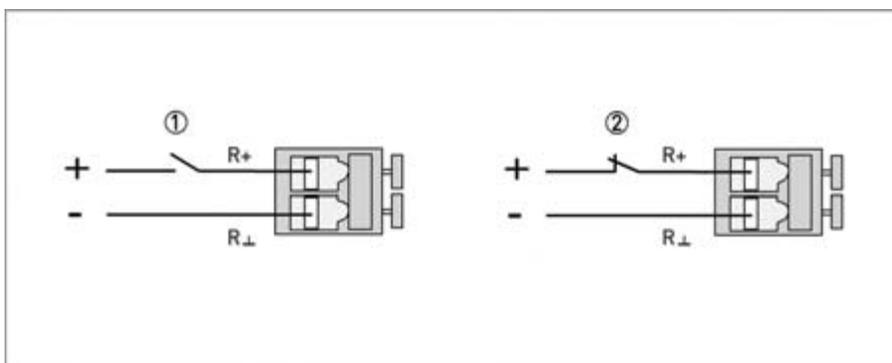


Figura 4-14: Indicador M10 - Entrada de restablecimiento

- ① Función HI activa
- ② Función LO activa

La entrada de restablecimiento puede activarse en el menú del indicador M10 y puede configurarse como ACTIVE HI o ACTIVE LO. Consulte también el capítulo "Explicaciones del menú del indicador M10".

Si la entrada se configura como ACTIVE LO, una interrupción causa el restablecimiento del contador.

### 4.5 Conexiones de tierra

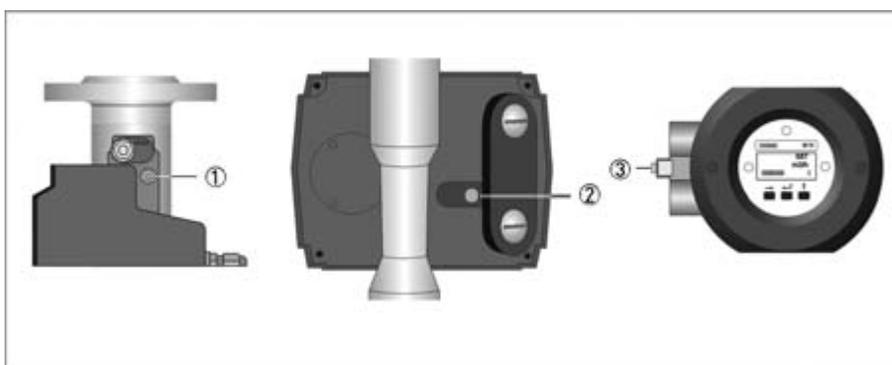


Figura 4-15: Conexiones a tierra

- ① Indicador M8
- ② Indicador M9
- ③ Indicador M10



**¡PELIGRO!**

*El cable de puesta a tierra no debe transferir ninguna tensión de interferencia.*

*No utilice este cable de puesta a tierra para poner a tierra otros elementos del equipo eléctrico.*

## 4.6 Categoría de protección

El equipo de medida cumple todos los requisitos de la clase de protección IP66/67.  
El indicador M8 cumple todos los requisitos de la clase de protección IP 65.



**¡PELIGRO!**

*Después de finalizar las tareas de mantenimiento y servicio en el equipo, deberá asegurarse de nuevo la clase de protección especificada.*



**Por lo tanto, es esencial tener en cuenta los siguientes puntos:**

- Utilice sólo juntas originales. Las juntas deben estar limpias y exentas de daños. Las juntas defectuosas deben sustituirse.
- Los cables eléctricos empleados no deben tener daños y deben cumplir con las regulaciones.
- Los cables deben tenderse con un recodo ③ línea arriba respecto al equipo de medida para prevenir que entre agua dentro del alojamiento.
- Los prensaestopas ② tienen que estar apretados.
- Cierre los prensaestopas que no utilice empleando tapones lisos ①.



**Figura 4-16: Prensaestopa**

- ① Utilice tapones ciegos si no introduce cables
- ② Apriete firmemente los prensaestopas
- ③ Tienda el cable con un recodo

## 5.1 Equipo estándar



### ¡PRECAUCIÓN!

**Al poner en marcha el equipo, cabe observar los puntos siguientes:**

- Compare la presión de funcionamiento y la temperatura del producto reales del sistema con las especificaciones en la placa de características (PS y TS). Dichas especificaciones no deben rebasarse.
- Asegúrese de que los materiales sean compatibles.
- Abra despacio la válvula de cierre.
- Al medir líquidos, descargue los tubos con cuidado.
- Al medir gases, aumente la presión despacio.
- Evite golpear el flotador (p. ej. causado por las válvulas solenoide) ya que esto podría dañar la unidad de medida o el propio flotador.

Una presión del proceso mínima (presión principal) es necesaria para accionar el equipo:

Medio	Pérdida de presión : presión del proceso
Líquidos	1 : 2
Gases sin amortiguación del flotador	1 : 5
Gases con amortiguación del flotador	1 : 2

## 5.2 Indicador M10



### ¡INFORMACIÓN!

*El equipo está siempre configurado previamente para el usuario y su aplicación.*

#### Puesta en marcha

Después de encender el equipo, la pantalla muestra lo siguiente en secuencia

- "Prueba",
- el tipo de equipo y
- el número de versión.

A continuación, el equipo realiza un auto-ajuste y pasa al modo de medida. Todos los parámetros configurados previamente para el cliente se analizan y controlan para comprobar su verosimilitud, y se muestra el valor medido actual.

#### Funcionamiento



### ¡INFORMACIÓN!

*El equipo requiere un escaso mantenimiento*

*Respete los límites de la aplicación en lo que concierne a la temperatura del producto y la temperatura ambiente.*

## 6.1 Elementos de funcionamiento

El funcionamiento del equipo se realiza con la cubierta delantera abierta, utilizando las **teclas mecánicas**, o bien con la cubierta cerrada utilizando un **imán de barra**.



### ¡PRECAUCIÓN!

*El punto de alarma de los sensores magnéticos está justo al nivel del círculo correspondiente. Toque el círculo sólo verticalmente y desde la parte delantera utilizando el imán de barra. Si lo toca desde el lado puede provocar una anomalía de funcionamiento.*

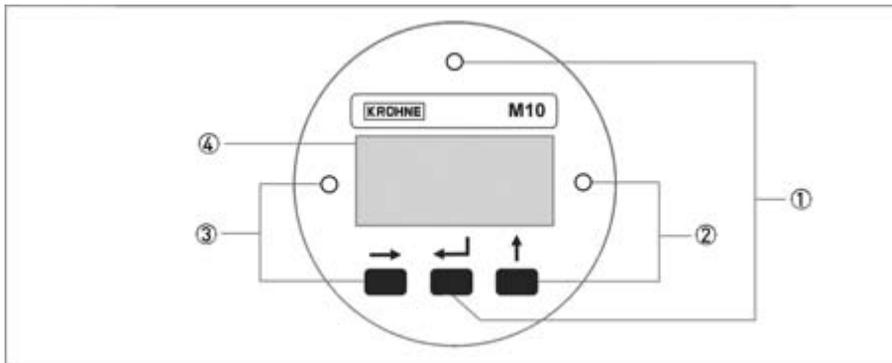


Figura 6-1: Elementos de visualización y funcionamiento

- ① Botón Entrar (circuito del imán de barra)
- ② Botón Arriba (circuito del imán de barra)
- ③ Botón Derecha (circuito del imán de barra)
- ④ Pantalla

Las teclas mecánicas y las teclas para el imán de barra tienen el mismo funcionamiento. En esta documentación las teclas están representadas como símbolos para describir las funciones de funcionamiento:

	Tecla	Símbolo
①	Entrar	↵
②	arriba	↑
③	Derecha	→

Tabla 6-1: Teclas de funcionamiento del M10

## 6.2 Principios básicos de funcionamiento

### 6.2.1 Descripción funcional de las teclas

→	Cambio de modo Medida a modo Menú
	Paso al nivel de menú inferior
	Abre el elemento de menú y activa el modo de cambio
	<b>En el modo Cambio:</b> Desplaza el cursor de entrada una posición a la derecha; después del último dígito el cursor vuelve al inicio.
↑	<b>En el modo Medida:</b> cambia entre los valores medidos y mensajes de error
	Cambia entre los elementos de menú dentro de un nivel de menú
	<b>En el modo Cambio:</b> cambio de parámetros y ajustes; corre los caracteres disponibles, desplaza el punto decimal hacia la derecha.
←	Pasa a un nivel superior en el menú
	Vuelve al modo Medida pero pregunta si los datos deben aceptarse

Tabla 6-2: Descripción de los botones de funcionamiento

### 6.2.2 Navegación dentro de la estructura del menú

La navegación dentro del menú se realiza mediante los botones → y ←. Pulsando el botón → se pasa a un nivel de menú inferior, pulsando el botón ← se pasa a un nivel de menú superior.

Desde el nivel más bajo (nivel de funciones), se puede pulsar el botón → para pasar al modo Cambio, que puede utilizarse para configurar datos y valores.

Desde el primer nivel (menú principal), se puede utilizar la tecla ← para salir del modo Menú y regresar al modo Medida.

Funcionamiento de la medida	→	Menú Principal ↑	→	Submenú ↑	→	Función ↑	→	Modificación → <sup>n</sup> ↑←
	←		←		←		←	

Tabla 6-3: Navegación dentro de la estructura del menú

### 6.2.3 Cambio de los ajustes en el menú

#### Inicio del funcionamiento

Se empieza el funcionamiento con la tecla →.

Si se pulsa otra tecla, es necesario esperar 5 segundos antes de activar la tecla →.

Si se ha configurado una inhabilitación del funcionamiento, es necesario introducir el código → → → ← ← ← ↑ ↑ ↑. Si no se presiona ninguna tecla dentro de 5 segundos, se sale de la entrada del código.

#### Salida de la entrada del operador

Se sale del funcionamiento pulsando la tecla ← algunas veces.

#### Si se han cambiado los datos:

Guardar sí	→	Los cambios se guardan. Se realiza una actualización y el indicador regresa al modo Medida.
Guardar no	←	Los cambios se pierden y el indicador regresa al modo Medida.



#### ¡PRECAUCIÓN!

*Cada vez que se cambian parámetros o ajustes, el equipo de medida realiza un control interno de verosimilitud.*

*Si se han introducido datos no verosímiles, el indicador permanece en el menú actual y los cambios se pierden.*

#### Ejemplo: cambio del parámetro por defecto de m<sup>3</sup>/h a l/h

	Pantalla		Pantalla
Ejemplo:	7.2 m <sup>3</sup> /h		Fct. 3.13.1 RANGO DEL CAUDAL
1x →	Fct. 1.0 FUNCIONAMIENTO	1x →	10,000 m <sup>3</sup> /h
2x ↑	Fct. 3.0 Instalación	6x ↑	10000 l/h
1x →	Fct 3.1 LENGUAJE	1x ←	Salir Sí
12x ↑	Fct 3.13 END & UNIT	3x ←	7200 L/h

### 6.2.4 Medidas en caso de indicaciones anómalas

Si las indicaciones en la pantalla o las respuestas a los comandos del teclado son anómalas, es necesario realizar un restablecimiento del hardware. Apagar y encender la alimentación.

### 6.3 Visión global de las funciones más importantes y de los indicadores



#### ¡INFORMACIÓN!

Para obtener una lista completa de todas las funciones y breves descripciones vaya a Explicaciones del menú en la página 51. Todos los parámetros y ajustes por defecto se adaptan para cada cliente.

Nivel	Designación	Explicación
1.4	TIME CONST.	Constante de tiempo, valor de amortiguación [s]
1.5.2	ERROR	Error Indicador  Sí: los mensajes de error se borran  No: los mensajes de error se suprimen.
2.1	4-20mA OUT	Control de la salida de corriente
2.2 - 2.4	SALIDA B	Control de las salidas de conmutación y la entrada de RESTABLECIMIENTO
3.1	LENGUAJE	Selección del idioma del menú
3.13.1	RANGO DEL CAUDAL	Caudal máximo El valor configurado se representa por medio de una salida de corriente analógica de 20 mA. Si el valor actual rebasa el valor configurado, se genera una alarma.

Tabla 6-4: Las funciones más importantes

#### Unidades de caudal del M10

Variable medidas	Unidades				Productos medidos
Volumen	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	Líquidos, vapores, gases
	L/s	L/min	L/h	-	
	ft <sup>3</sup> /s	ft <sup>3</sup> /min	ft <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /d	
	gal/s	gal/min	gal/h	gal/d	
	bb/s	bb/min	bb/h	bb/d	
	ImpGal/s	ImpGal/min	ImpGal/h	ImpGal/d	
Masa	g/s	g/min	g/h	-	Líquidos, vapores, gases
	kg/s	kg/min	kg/h	kg/d	
	-	t/min	t/h	t/d	
	lb/s	lb/min	lb/h	-	
	-	short t/min	short t/h	short t/d	
	-	-	long t/h	long t/d	

## 6.4 Mensajes de error

Mensaje de error	Descripción	Categoría	Remedio
NOT LINEARIZED	Linealización anómala o no activada = error de medida	Error	Active la linealización o vuelva a ejecutarla (se requiere el software de comunicación y linealización HART® y deben conocerse los valores de calibración originales), o envíe el equipo al fabricante para que realice la linealización.
NEW LINEARI. TABLE BAD	Datos anómalos o ausentes en la tabla de linealización = error de medida		
LINEARIZATIO UNDER CONFIG	El equipo está en el modo de linealización = error de medida	Error	Complete la linealización y actívela (se requiere el software de comunicación y linealización HART®), o envíe el equipo al fabricante para que realice la linealización.
UNIT SYSTEM CONFLICT	La unidad para el caudal de linealización es incompatible con el tipo de caudal seleccionado (masa/volumen)	Error	Corrija el error, vuelva a realizar la linealización si procede (se requiere el software de comunicación y linealización HART®), o envíe el equipo al fabricante para que realice la linealización.
TOO FEW ENTRIES	La tabla de linealización tiene una cantidad insuficiente de puntos de datos.	Error	Realice la linealización con al menos 5 puntos (se requiere el software de comunicación y linealización HART®), o envíe el equipo al fabricante para que realice la linealización.
NOT MONOTONOUS	La secuencia de los valores de linealización no aumenta de manera estrictamente monótona	Error	Compruebe y/o vuelva a realizar la linealización (se requiere el software de comunicación y linealización HART®), o envíe el equipo al fabricante para que realice la linealización.
FIRST NOT 0 %	El primer valor de caudal si la tabla de linealización no es del 0%		
LAST NOT 100 %	El último valor de caudal si la tabla de linealización no es del 100%		
NO ZERO CAL OF AO	El punto cero de la salida de corriente de 4,00 mA no está calibrado = pos. error de medida en el sistema de control del proceso	Aviso	Realice la calibración utilizando un amperímetro de 3,10 o utilizando herramientas/sistemas de control del proceso HART® y posiblemente un amperímetro externo. Atención: durante la calibración, cambie el punto de medida a control manual.
NO F.SC. CAL OF AO	La salida de corriente 100% = 20,00 mA no está calibrada = pos. error de medida en el sistema de control del proceso	Aviso	Realice la calibración utilizando un amperímetro y el elemento de menú 3.11, o bien utilizando herramientas HART® estándares y un amperímetro externo si procede. Atención: durante la calibración, cambie el punto de medida a control manual.
NO TEMP. COMPENSATION	La compensación de temperatura del sensor del equipo es anómala o no se ha ejecutado. = posible error de medida	Error	Envíe el equipo al fabricante con una indicación del error para un control.

Mensaje de error	Descripción	Categoría	Remedio
OUTPUT NOT LINEARIZED	Linealización no activada = error de medida	Error	Active la linealización o vuelva a realizarla (se requiere el software de comunicación y linealización HART® y deben conocerse los valores de calibración originales), o envíe el equipo al fabricante para que realice la linealización.
COUNTER LOST	El valor del totalizador se restableció por error/desbordamiento	Aviso	Puesto que el tiempo de restablecimiento es desconocido: restablecimiento controlado del contador mediante el elemento de menú 1.5.1, o mediante herramientas/sistema de control del proceso HART®.
FRAM WRITE FAULT	Error de comunicación interno	Error	Compruebe si la pantalla está enchufada correctamente y vuelva a poner en marcha el equipo. Si el error vuelve a ocurrir: envíe el equipo al fabricante con una indicación del error.
ROM/FLASH ERROR	Error de memoria detectado durante la prueba automática.	Error	Vuelva a encender el equipo. Si el error vuelve a ocurrir: envíe el equipo al fabricante con una indicación del error.
RESTART OF DEVICE	Se ha producido un arranque del equipo	Información	El equipo se volvió a poner en marcha mediante el elemento de menú 1.5.2 desde la última vez que se restablecieron los mensajes de error.
MULTIDROP MODE	Se activa el modo HART® multi-punto. La salida de corriente se ajusta a un valor fijo de 4,5 mA.	Información	El modo HART® multi-punto se activa seleccionando una dirección de interrogación no igual a 0 mediante el elemento de menú 3.9. Una dirección de interrogación igual a 0 reactiva la salida de corriente.
CRYSTAL OSC FAULT	Error interno en el equipo	Error	Envíe el equipo al fabricante con una indicación del error.
REF VOLTAGE FAULT	Error interno en el equipo		
SENSOR A FAULT	Error interno en el equipo		
SENSOR B FAULT	Error interno en el equipo		
MEMORY CORRUPTION	Error interno de memoria causado por un problema hardware o software	Error	Vuelva a poner en marcha el equipo, si el error vuelve a ocurrir: envíe el equipo al fabricante con una indicación del error.
AO FIXED	La salida de corriente se ajusta a un valor fijo.	Información	La salida de corriente es fija y no refleja el valor medido. Esto es lo que ocurre en el modo multi-punto, con la prueba/calibración de la salida de corriente utilizando el menú o HART®.
AO SATURATED	Salida de corriente saturada	Información	La salida de corriente está saturada a 20,4 o 22,0 mA (dependiendo de si la corriente de alarma está activada o desactivada en el elemento de menú 3.12), y deja de estar asociada al valor medido.

Los Device Drivers para herramientas y equipos de control del proceso HART® (p. ej. PDM o AMS Siemens), y los DTM PACTware™ y HART® están disponibles en el sitio Internet.

## 6.5 Menú indicador M10

### 6.5.1 Selección fábrica

Menú	Función	Ajuste
1.1.1	Valor de conmutación B1	0,0
1.1.2	Histéresis B1	0,0
1.2.1	Valor de conmutación B2	0,0
1.2.2	Histéresis B2	0,0
1.3	Pantalla	Rango del caudal
1.4	Constante de tiempo	3 s
1.5.1	Resetear Total.	NO
1.5.2	Error de restablecimiento	NO
3.1	Lenguaje	DEUTSCH
3.2	Función B1	INACTIVE
3.3	Contacto B1	NC contact
3.4	Función B2	INACTIVE
3.5	Contacto B2	NC contact
3.6	Duración pulso	100ms
3.7	Pulso / unidad	001 / liter
3.8	Función B3	INACTIVE
3.9	Dirección de interrogación multi-punto	0
3.12	Corriente de alarma	OFF
3.13.1	Unidad del caudal	consulte la placa de datos nominales
3.13.2	Unidad del contador	Derivada de la unidad del caudal
3.14	LFC	4% ON 6% OFF
3.15	Código de entrada	NO



#### **¡INFORMACIÓN!**

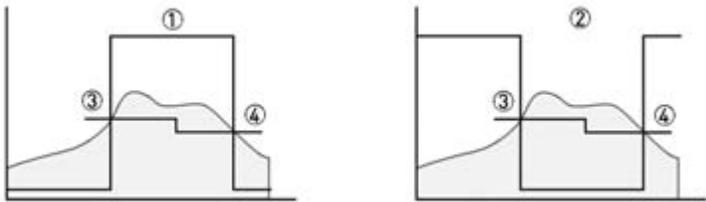
*El equipo se configuró en la fábrica según el pedido del cliente.*

*Por tanto, una sucesiva configuración por medio del menú sólo es necesaria si cambia el uso previsto del equipo.*

## 6.5.2 Estructura del menú

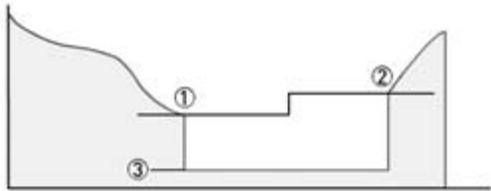
Menú	Submenú 1	Submenú 2
1 Servicio	1.1 OUTPUT B1	1.1.1 Punto de conmutación B1
		1.1.2 Histéresis B1
	1.2 OUTPUT B2	1.2.1 Punto de conmutación B2
		1.2.2 Histéresis B2
	1.3 DISPLAY	
	1.4 TIME CONST	
	1.5 RESET	1.5.1 Reset Contador
1.5.2 Reset Error		
2 Test & Info	2.1 4-20mA OUTP	
	2.2 OUTPUT B1	
	2.3 OUTPUT B2	
	2.4 INPUT B3	
	2.5 SERIAL Nb.	
	2.6 SOFT.VERSION	
	2.7 TAG Nb.	
3 Installation	3.1 LANGUAGE	
	3.2 FUNCTION B1	
	3.3 CONTACT B1	
	3.4 FUNCTION B2	
	3.5 CONTACT B2	
	3.6 PULSE WIDTH	
	3.7 PULSE/UNIT	
	3.8 FUNCTION B3	
	3.9 MULTIDROP	
	3.10 4mA CALIBR.	
	3.11 20mA CALIBR.	
	3.12 ALARM CURR.	
	3.13 F.S. & UNIT	3.13.1 Valor de caudal
		3.13.2 Contador
	3.14 L.FI.CUTOFF	3.14.1 Control
		3.14.2 Valor de conexión
3.14.3 Valor de desconexión		
3.15 ENTRY CODE		
3.16 DEFAULT VAL.		

## 6.5.3 Explicaciones del menú

Nivel	Designación	Selección / Entrada	Explicación
1.1.1	SALIDA B1	INACTIVE	
		FLOW.VAL B1	Punto de alarma del valor del caudal. El punto de alarma se introduce en unidades de caudal. Si el valor de caudal actual rebasa el punto de alarma configurado, se activa la salida B1.  <b>Nota:</b> La función NC o NO puede seleccionarse mediante el menú 3.3.
		COUNTER.VAL B1	Punto de alarma del valor del contador. Se puede configurar cualquier número positivo. Si el contador rebasa este valor, se activa la salida B1.  <b>Nota:</b> La función NC o NO puede seleccionarse mediante el menú 3.3.
1.1.2	SALIDA B1	HYST.B1	Ajuste de la histéresis para el punto de alarma del valor del caudal. Rango del valor 0...punto de alarma. Ejemplo, si en 1.1.1 se configura un valor de conmutación de 200, entonces se puede configurar aquí un valor de histéresis de 0...200. Si se introduce aquí el valor 0, entonces esta salida no tiene histéresis. Si se introduce aquí el valor 20, entonces esta salida funciona de la forma siguiente: Si el valor del caudal actual rebasa el valor de 200, se activa la salida ③. Si el valor del caudal actual cae por debajo del valor de histéresis de 180, entonces la salida de conmutación regresa a su estado normal ④.  <b>Nota:</b> Para invertir el método de funcionamiento, utilice el menú 3.3 para ajustar la salida de NO ① a NC ② o viceversa. Esta función no se activa en el punto de alarma del contador.
			
1.2.1	SALIDA B2	INACTIVE	
		FLOW.VAL B2	vea FLOW.VAL B1
		COUNTER.VAL B2	vea COUNTER.VAL B1
		PUL. VAL B2	B2 = Salida de pulso  <b>Nota:</b> Ajustes en el menú 3.6 Pulse duration y 3.7 Pulses/unit
1.2.2	SALIDA B2	HYST.B2	Vea HYST. B1
1.3	PANTALLA	RANGO DEL CAUDAL	
		TOTALIZADOR	
		CAUDAL&TOTAL	
		PERCENT	

Nivel	Designación	Selección / Entrada	Explicación
1.4	TIME CONST.		Ajuste : 1 ... 20 segundos  <b>Nota:</b> La constante de tiempo programable afecta a la salida de corriente y la velocidad de caudal actual mostrada. Así habilita la representación amortiguada si hay una velocidad de caudal altamente variable. Si la velocidad de caudal actual se obtiene mediante la comunicación HART®, el valor medido transferido depende también de la constante de tiempo indicada aquí.
1.5.1	RESETEAR	COUNTER	SÍ/NO
1.5.2	RESETEAR	ERROR	SÍ/NO
2,1	4-20mA OUT		La salida de corriente analógica puede configurarse con valores fijos en pasos del 10% entre 4,00...20,00 mA. Esta función no afecta a las salidas de conmutación binarias.  <b>Nota:</b> Este función de prueba se desactiva en el modo multi-punto. Pantalla: "NOT AVAILABLE".
2.2	SALIDA B1	ABIERTO	La asignación de la función en el menú 3.2 no se considera aquí.
		CERRADO	
2.3	SALIDA B2	ABIERTO	La asignación de la función en el menú 3.3 no se considera aquí.
		CERRADO	
2.4	ENTRADA B3		Representación visual de si la entrada B3 tiene o no una tensión de 5...30 V. Si la entrada B3 se configura como ACTIVE HI en el menú 3.8, la pantalla muestra "ON" cuando se aplica la tensión de conmutación.  <b>Nota:</b> NO es posible ninguna función de prueba cuando la salida está configurada como INACTIVE en el menú 3.8.
3.1	LENGUAJE	ENGLISH	
		DEUTSCH	
		FRANCAIS	
		ITALIANO	
		ESPANOL	
		CESKY	
		POLSKI	
		NEDERLANDS	
3.2	FUNCIÓN B1	INACTIVE	La salida B1 está desactivada.
		PUNTO DE ALARMA	La salida B1 pasa a un valor configurado según el valor del caudal actual.
		COUNTER_LIM	La salida B1 se activa cuando el contador rebasa el valor límite del contador.
3.3	CONTACTO B1	NC contact	La salida B1 tiene un contacto del tipo normalmente cerrado. Si se produce una situación de alarma, el contacto se abre.
		NO CONTACT	La salida B1 tiene un contacto del tipo normalmente abierto. Si se produce una situación de alarma, el contacto se cierra.

Nivel	Designación	Selección / Entrada	Explicación
3.4	FUNCIÓN B2	INACTIVE	Vea FUNCTION B1
		PUNTO DE ALARMA	Vea FUNCTION B1
		COUNTER_LIM	Vea FUNCTION B1
		SALIDA PULSOS	La salida B2 genera pulsos de hasta 10 Hz dependiendo del valor de caudal actual.
3.5	CONTACTO B2	NC contact	Vea CONTACT B1
		NO CONTACT	Vea CONTACT B1
3.6	PULSE DURATION	30 ms	
		50 ms	
		100ms	
		200 ms	
		500 ms	
3.7	PULSE/UNIT	0,000001	Factor de escala más pequeño  <b>Nota:</b> En el ajuste básico, la unidad de la salida de pulso corresponde a la unidad de caudal. Ejemplo: la unidad de caudal volumétrico es m <sup>3</sup> /h, por tanto la salida de pulso se configura en pulsos / m <sup>3</sup> o la unidad de caudal en masa es kg/h, por tanto la salida de pulso se configura en pulsos / kg
		999999,0	Factor de escala más grande
3.8	FUNCIÓN B3	INACTIVE	
		ACTIVE HI	El contador interno se pone a cero cuando una tensión positiva de 5...30 VDC se aplica a los terminales R+ y R por al menos 100 ms.
		ACTIVE LO	El contador interno se pone a cero cuando una tensión positiva de 5...30 VDC aplicada a los terminales R+ y R se interrumpe por al menos 100 ms.
3.9	MULTI-PUNTO	0...15	Modo multi-punto significa que el equipo trabaja continuamente en el modo bus mediante la comunicación HART® (máx. 15 equipos en paralelo). La salida de corriente analógica se ajusta a un valor fijo de 4,1 mA. Los valores medidos se transfieren mediante la comunicación HART®. No obstante, la pantalla permite la lectura local de cada valor medido. La dirección de interrogación puede ajustarse a 1...15. No se admiten valores enteros superiores. Si la dirección de interrogación se ajusta a 0, entonces el modo bus HART® se desactiva. El equipo trabaja en el modo analógico. La salida de corriente de 4...20 mA es activa. La comunicación HART® estándar queda garantizada.
3.10	4mA CALIBR.		Este elemento de menú permite una calibración exacta de la salida de corriente. El equipo genera una salida de corriente fija de 4,00 mA. Si el valor medido es diferente del valor mostrado, es necesario introducir el valor medido. Al salir del menú, se guarda el valor corregido.
3.11	20mA CALIBR.		Este elemento de menú permite una calibración exacta de la salida de corriente. El equipo genera una salida de corriente fija de 20,00 mA. Si el valor medido es diferente del valor mostrado, es necesario introducir el valor medido. Al salir del menú, se guarda el valor corregido.

Nivel	Designación	Selección / Entrada	Explicación
3.12	ALARM CURRENT	OFF	Los valores medidos > 100% se indican como señal de corriente hasta un máximo de 22 mA.
		ON	En caso de error la salida de corriente se ajusta a un valor fijo de 22mA.
3.13	END & UNIT		La unidad de caudal y el valor del rango superior se pueden modificar. <b>Nota:</b> El cambio de la medida del caudal volumétrico a la medida del caudal en masa sólo es posible con una nueva calibración.
3.13.1	RANGO DEL CAUDAL		Para una lista de unidades, consulte el capítulo 7.4 del Manual
3.13.2	TOTALIZADOR		Normalmente, la unidad del contador se obtiene de la unidad para la medida del caudal. También se puede cambiar por separado.
3.14	LFC		LFC es el acrónimo de Low Flow Cutoff. Con los caudalímetros de área variable, el rango del caudal de 0 a 10% no está definido. Para asegurar un punto cero estable de la salida analógica, ésta se puede ajustar a un valor estable de 4,00 mA en un rango seleccionable de 0 a 20%.
3.14.1	CONTROL	INACTIVE	LFC está desactivado
		ACTIVO	LFC está activado
3.14.2	LFC ON_VALUE	1...19 %	Valor de activación ①: El caudal es superior a 20%. La salida de corriente corresponde a esto. Si la velocidad de caudal disminuye, la salida de corriente la sigue hasta el valor ON. Si el valor del caudal sigue disminuyendo, la salida de corriente pasa a 4,00 mA ③.
3.14.3	LFC OFF_VALUE	2...20 %	Valor desactivación ②: La velocidad de caudal es 0. La salida de corriente es de 4,00 mA ③. Si la velocidad de caudal aumenta, la salida de corriente se queda a 4,00 mA ③ hasta el valor OFF, y pasa al valor del caudal correspondiente si el valor del caudal sigue aumentando.
			
3.15	INP. CODE	Sí	El código de entrada se utiliza para prevenir ajustes no autorizados de los parámetros de medida. El código de entrada no es activo por defecto. Si se selecciona YES, es necesario escribir el último código introducido. Código de fabrica: → → ← ← ← ↑ ↑ ↑ Si tras confirmar con YES, se presiona también el botón →, se puede escribir un nuevo código simple de nueve elementos. La pantalla muestra la combinación de teclas necesaria.
		NO	
3.16	BASIC SETTING	Sí	Este elemento de menú puede utilizarse para seleccionar el ajuste básico calibrado. Esto puede ser útil si los datos de funcionamiento han cambiado varias veces. Este elemento de menú no puede utilizarse para restablecer la calibración.
		NO	

## 7.1 Mantenimiento

Como parte del mantenimiento ordinario del sistema y de las tuberías, también debe inspeccionarse el caudalímetro para detectar signos de contaminación, corrosión, desgaste mecánico y fugas, así como daños del tubo de medida y del indicador. Recomendamos llevar a cabo las inspecciones al menos una vez al año. Antes de la limpieza, el dispositivo debe desconectarse de las tuberías.



### **¡PRECAUCIÓN!**

*Las tuberías presurizadas deben despresurizarse antes de desmontar el equipo. Vacíe las tuberías lo más posible.*

*Si los equipos se utilizan para medir productos agresivos o peligrosos, es necesario tomar las precauciones de seguridad adecuadas con relación a los líquidos residuales en la unidad de medida.*

*Utilice siempre juntas nuevas al reinstalar el equipo en la tubería.*

*Evite las cargas electrostáticas al limpiar las superficies (por ej. la ventana de inspección).*

## 7.2 Sustitución e instalación sucesiva

Algunos de los componentes del caudalímetro de área variable puede instalarse sucesivamente:

- Amortiguación del flotador

### **Indicador M9:**

- Freno de corrientes parásitas
- Unidad del interruptor limitador
- Salida en corriente ESK2A
- Módulo del contador

El ESK3-PA Profibus sólo puede instalarse después de la calibración.

### 7.2.1 Sustitución de los flotadores



- Desmante el equipo de la tubería.
- Saque el anillo de presión superior de la unidad de medida.
- Saque el tope del flotador superior y el flotador de la unidad de medida.
- Introduzca el nuevo flotador en el orificio central del tope del flotador superior y empújelo en la unidad de medida con el retén del flotador superior. Al hacerlo, la varilla guía del flotador superior debe guiarse por el orificio central del tope del flotador.
- Introduzca el anillo de presión en la unidad de medida.
- Vuelva a colocar el equipo en la tubería.



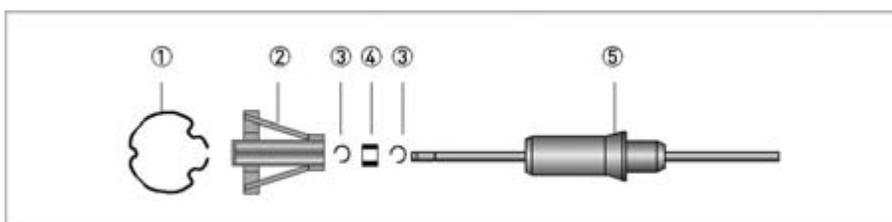
### **¡PRECAUCIÓN!**

*Se producirá un error de medida adicional si no se ejecuta la recalibración.*

### 7.2.2 Instalación sucesiva de la amortiguación del flotador



- Desmonte el equipo de la tubería.
- Saque el anillo de presión superior ① de la unidad de medida.
- Saque el retén del flotador superior ② y el flotador ⑤ de la unidad de medida.
- Sujete el anillo de presión ③ en la ranura inferior de la varilla guía del flotador.
- Deslice el manguito cerámico ④ en la varilla guía del flotador y únalo a la ranura superior mediante el anillo separador ③.
- Introduzca el flotador en la guía del flotador inferior en la unidad de medida.
- Instale el cilindro de amortiguación suministrado con el retén del flotador integrado ② en la unidad de medida.
- Introduzca el anillo de presión superior ①.

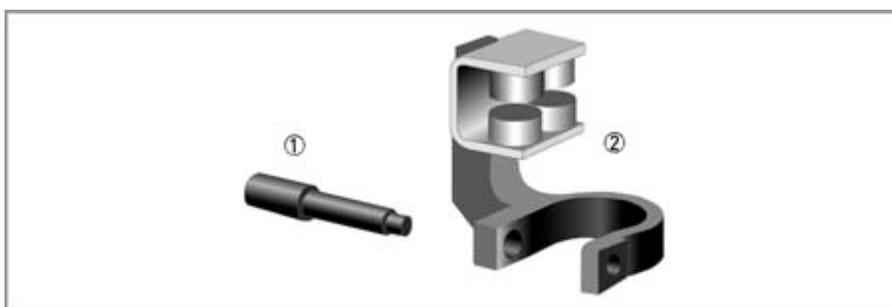


- ① Anillo de presión
- ② Retén del flotador
- ③ Arandela elástica
- ④ Manguito cerámico
- ⑤ Flotador

### 7.2.3 Instalación sucesiva de la amortiguación de la aguja

Al instalar sucesivamente la amortiguación de la aguja para el indicador M9 con la salida de corriente y los interruptores limitadores del ESK2A, observe que la aguja podría desplazarse brevemente al instalar la amortiguación de la aguja (freno de corrientes parásitas), lo cual puede causar un error o una alarma, o puede cambiar la salida de corriente generando picos.

El freno de corrientes parásitas consta de dos partes:

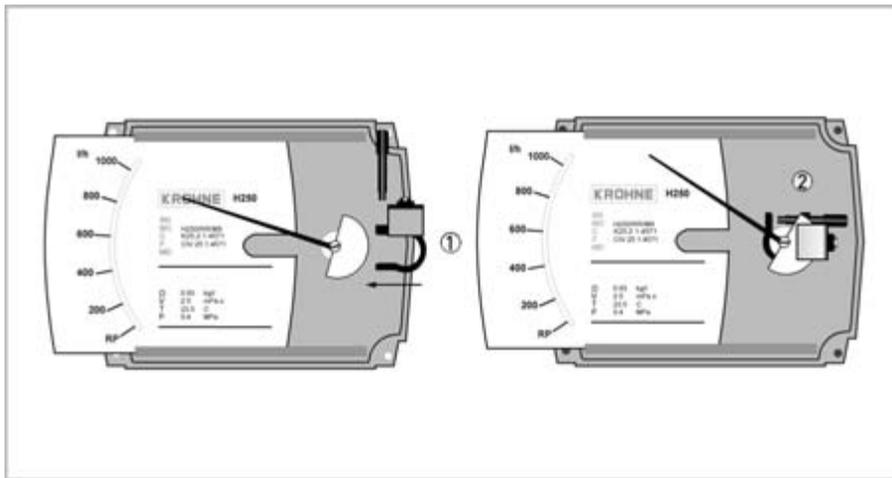


- ① Tensor de tornillo
- ② Freno de corrientes parásitas

El freno con el anillo de retención se puede sujetar en el cilindro de la aguja independientemente de los componentes incorporados (ESK2A, interruptor limitador, contador). Al instalar el freno, observe que la hendidura entre los imanes del freno es sólo de 3 mm y el espesor del material de la paleta de la aguja de aluminio es de 1mm.



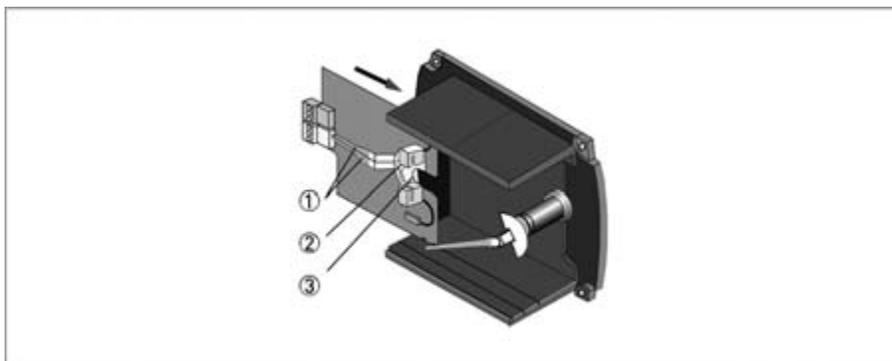
- Sujete el freno de corrientes parásitas ①.
- Gire un poco en freno hacia la derecha ②.
- Compruebe que la paleta de la aguja puede moverse entre los imanes sin tocarlos.
- Atornille el tensor de tornillo ②.



#### 7.2.4 Instalación sucesiva del interruptor limitador



- Retire el módulo del contador (si estuviera disponible).
- Afloje el tornillo de bloqueo ② en la aguja de contacto.
- Introduzca la aguja de contacto ① en el centro.
- Introduzca el módulo de contacto en la tercera ranura del soporte hasta que el semicírculo ③ rodee el cilindro de la aguja.



Los terminales de conexión del módulo de contacto son conectables y pueden quitarse para conectar los cables.

### 7.2.5 Sustitución - instalación sucesiva del ESK2A

Al sustituir o instalar sucesivamente un ESK2A, es necesario indicar lo siguiente en el pedido:

- SN - Número de serie o
  - SO - Orden de ventas
- Esta información se puede encontrar la placa de características del indicador.

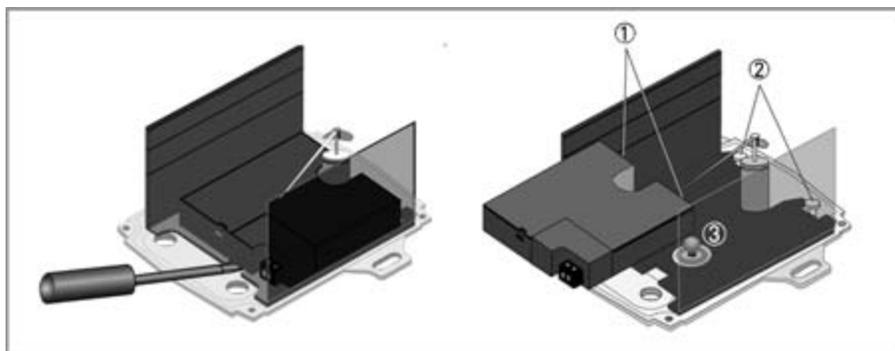


#### ¡INFORMACIÓN!

*El ESK2A llega calibrado de la fábrica y es posible sustituirlo o instalarlo posteriormente sin volverlo a calibrar.*



- Quite la alimentación del ESK2A.
- Levante y desmonte el ESK2A sin utilizar un destornillador.



Para instalar el ESK2A se utiliza la tecnología plug-in.

- Las lengüetas plug-in del ESK2A ① se insertan debajo de los dos pernos ② en la placa base.
- Se ejerce una ligera presión para empujar el ESK2A en los pasadores elásticos ③ hasta que se pare, de modo que el ESK2A quede firmemente sujetado.

Si se desea aportar algún cambio al rango de medida, temperatura del producto, producto, densidad, viscosidad o presión, esto puede hacerse con el programa KroVaCal o con un módem HART™. Sin embargo, cada unidad de medida está sujeta a sus propios límites físicos que el programa DroVaCal calcula correctamente y, por tanto, podría rechazar los cambios que se intente aportar. Si se realiza un cambio utilizando el programa, los nuevos datos se transmiten también al ESK2A.

#### Características y posibilidades del programa

- Identificación del equipo
- Dirección del equipo
- Número de serie
- Designación del punto de medida
- Consulta del valor medido digital en unidades de caudal, % y mA
- Funciones de prueba / ajuste
- Calibración 4,00 y 20,00 mA
- Configuración de la salida de corriente con cualquier valor deseado

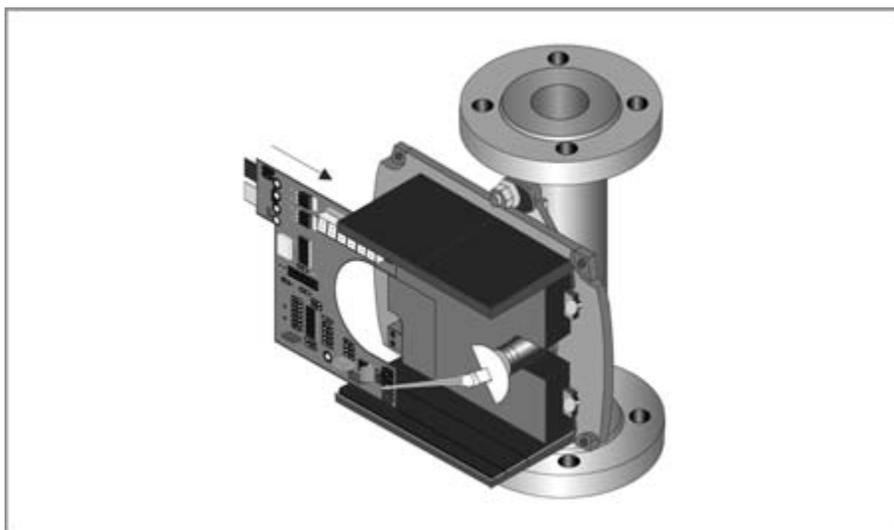
## 7.2.6 Totalizador

El contador de caudal, junto con la salida de corriente eléctrica del ESK2A, puede también incorporarse de manera retroactiva en el indicador M9.

Al pedir el totalizador del ESK-Z como kit de instalación sucesiva, le rogamos que facilite información sobre el equipo (vea la escala graduada) y el rango de medida.

Facilitando esta información, podrá estar seguro de que la nueva escala graduada suministrada con la abertura para la pantalla del contador estará lista para la instalación.

El contador de caudal se preconfigura mediante el factor de conversión correspondiente al rango de medida.



### Instalación

- Saque, empujándola, la escala graduada existente.
- Introduzca la unidad del contador de caudal en la pista central del arrastrador del módulo.
- Introduzca la nueva escala graduada en el arrastrador del módulo.
- Al hacerlo, levante la escala graduada ligeramente hasta que la abertura de la escala graduada rodee la pantalla del contador.

## 7.3 Disponibilidad de recambios

El fabricante se adhiere al principio básico que los recambios adecuados funcionalmente, para cada aparato o cada accesorio importante estarán disponibles durante un periodo de 3 años después de la entrega de la última producción en serie del aparato.

Esta regulación sólo se aplica a los recambios que se encuentran bajo condiciones de funcionamiento normal sujetos a daños por su uso habitual.

### 7.3.1 Lista de repuestos

Repuesto	Pedido n.º
<b>DN 15</b>	
Flotador CIV 15, 1.4404	X251041000
Flotador DIV 15, 1.4404	X251042000
Flotador TIV 15, 1.4404	X251043000
Flotador DIVT 15, 1.4404	X251044000
Flotador TIV 15, Aluminium	X251043100
Flotador TIV 15, Titanium	X251043200
Conjunto tope del flotador; estándar (1 tope, 1 anillo separador)	X251050100
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (ZrO <sub>2</sub> )	X251050200
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (PEEK)	X251050300
Casquillo de amortiguación (7x8) ZrO <sub>2</sub> incl. 2 anillos separadores	X251053100
Casquillo de amortiguación (7x8) PEEK incl. 2 anillos separadores	X251053200
<b>DN 25</b>	
Flotador CIV 25, 1.4404	X252041000
Flotador DIV 25, 1.4404	X252042000
Flotador TIV 25, 1.4404	X252043000
Flotador DIVT 25, 1.4404	X252044000
Conjunto tope del flotador; estándar (1 tope, 1 anillo separador)	X252050100
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (ZrO <sub>2</sub> )	X252050200
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (PEEK)	X252050300
Casquillo de amortiguación (12x8) ZrO <sub>2</sub> incl. 2 anillos separadores	X252053100
Casquillo de amortiguación (12x8) PEEK incl. 2 anillos separadores	X252053200
<b>DN 50</b>	
Flotador CIV 55, 1.4404	X253041000
Flotador DIV 55, 1.4404	X253042000
Flotador TIV 55, 1.4404	X253043000
Flotador DIVT 55, 1.4404	X253044000
Conjunto tope del flotador; estándar (1 tope, 1 anillo separador)	X253050100
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (ZrO <sub>2</sub> )	X253050200
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (PEEK)	X253050300
Casquillo de amortiguación (14 x 10) ZrO <sub>2</sub> incl. 2 anillos separadores	X253053100
Casquillo de amortiguación (14 x 10) PEEK incl. 2 anillos separadores	X253053200

<b>DN 80</b>	
Flotador CIV 85, 1.4404	X254041000
Flotador DIV 85, 1.4404	X254042000
Flotador TIV 85, 1.4404	X254043000
Flotador DIVT 85, 1.4404	X254044000
Conjunto tope del flotador; estándar (1 tope, 1 anillo separador)	X254050100
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (ZrO <sub>2</sub> )	X254050200
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (PEEK)	X254050300
Casquillo de amortiguación (18 x 14) ZrO <sub>2</sub> incl. 2 anillos separadores	X254053100
Casquillo de amortiguación (18 x 14) PEEK incl. 2 anillos separadores	X254053200
<b>DN 100</b>	
Flotador CIV 105, 1.4404	X255041000
Flotador DIV 105, 1.4404	X255042000
Flotador DIVT 105, 1.4404	X255044000
Conjunto tope del flotador; estándar (1 tope, 1 anillo separador), sólo para el fondo.	X255050100
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (ZrO <sub>2</sub> )	X255050200
Conjunto tope del flotador; amortiguación de gas (PEEK)	X255050300
Casquillo de amortiguación (18 x 14) ZrO <sub>2</sub> incl. 2 anillos separadores	X254053100
Casquillo de amortiguación (18 x 14) PEEK incl. 2 anillos separadores	X254053200
<b>Indicador M9</b>	
Alojamiento completo del indicador sin escala graduada	X251010000
Alojamiento completo del indicador de acero inoxidable sin pintar, sin escala graduada	X251011000
Cubierta M9 completa, estándar (azul; RAL 5015)	X251010100
Cubierta M9 completa, resistente al agua salada (gris; RAL 7001)	X251010200
Cubierta M9 completa, sin silicona (azul; RAL 5015)	X251010300
Cubierta M9 completa, acero inoxidable sin pintar	X251010400
Mirilla de inspección, vidrio a prueba de ruptura	X251011100
Mirilla de inspección de plástico (Makrolon)	X251011200
Junta de la cubierta (silicona)	X251012100
Placa de base estándar M9	X251020100
Placa de base del M9 resistente al agua salada	X251020200
Kit de instalación sucesiva, extensión de HT	X251021000
Arrastrador del módulo (pista del perfil)	X251021100
Conjunto de partes de fijación del alojamiento (1 par)	X251021300
Sistema de aguja, completo	X251022100
Freno de corrientes parásitas	X251022200
Escala graduada impresa (número de serie necesario)	Bajo pedido
Escala en blanco	X251023200
Escala graduada impresa con abertura para contador (número de serie necesario)	Bajo pedido
Escala en blanco con abertura para contador	X251023400

Otros repuestos bajo pedido

## 7.4 Disponibilidad de servicios

El fabricante ofrece un rango de servicios para apoyar al cliente después de que haya expirado la garantía. Estos incluyen reparación, soporte técnico y periodo de formación.



### **¡INFORMACIÓN!**

*Para más información precisa, contacte con su representante local.*

## 7.5 Devolver el equipo al fabricante

### 7.5.1 Información general

Este equipo ha sido fabricado y probado cuidadosamente. Si se instala y maneja según estas instrucciones de funcionamiento, raramente presentará algún problema.



### **¡PRECAUCIÓN!**

*Si necesitara devolver el aparato para su inspección o reparación, por favor, preste atención a los puntos siguientes:*

- *Debido a las normas reglamentarias de protección medioambiental y protección de la salud y seguridad de nuestro personal, el fabricante solo puede manejar, probar y reparar los equipos devueltos que han estado en contacto con productos sin riesgo para el personal y el medio ambiente.*
- *Esto significa que el fabricante solo puede hacer la revisión de este equipo si va acompañado del siguiente certificado (vea la siguiente sección) confirmando que el equipo se puede manejar sin peligro.*



### **¡PRECAUCIÓN!**

*Si el equipo ha sido manejado con productos tóxicos, cáusticos, inflamables o que ponen en peligro al contacto con el agua, se le pedirá amablemente:*

- *comprobar y asegurarse, si es necesario aclarando o neutralizando, que todas las cavidades estén libres de tales sustancias peligrosas.*
- *adjuntar un certificado con el equipo confirmando que es seguro para su manejo y mostrando el producto empleado.*

### 7.5.2 Formulario (para copiar) para acompañar a un equipo devuelto

Empresa:		Dirección:	
Departamento:		Nombre:	
Nº de teléfono:		Nº de fax:	
Nº de pedido del fabricante o nº de serie :			
El equipo ha sido puesto en funcionamiento a través del siguiente medio:			
Este medio es:	Peligrosidad en el agua		
	Tóxico		
	Cáustico		
	Inflamable		
	Comprobamos que todas las cavidades del equipo están libres de tale sustancias.		
	Hemos limpiado con agua y neutralizado todas las cavidades del equipo.		
Por la presente confirmamos que no hay riesgo para las personas o el medio ambiente a través de ningún medio residual contenido en el equipo cuando se devuelve.			
Fecha:		Firma:	
Sello:			

### 7.6 Disposición



**¡PRECAUCIÓN!**

*La disposición se debe llevar a cabo según la legislación pertinente es su país.*

## 8.1 Principio de funcionamiento

El caudalímetro H250 funciona según el principio de medida del flotador. La unidad de medida consiste en un cono metálico en el cual el flotador puede desplazarse libremente arriba y abajo. El producto fluye por el caudalímetro de abajo para arriba. El flotador se auto-ajusta de modo que la fuerza de flotabilidad  $B$  que actúa en él, la resistencia de forma  $D$  y su peso  $W$  estén en equilibrio:  $W = B + D$ .

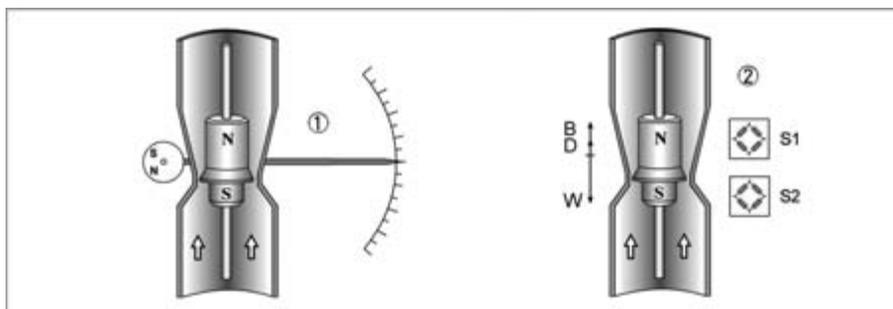


Figura 8-1: Principio de funcionamiento

- ① Principio de indicación de M9 y M8MG
- ② Principio de indicación de M10 y M8EG

Para los indicadores M9 y M8MG ① la altura, que depende del caudal, del flotador en la unidad de medida se transmite por medio de un acoplamiento magnético y se visualiza en una escala graduada. Para los indicadores M10 y M8EG ② la altura, que depende del caudal, del flotador en la unidad de medida se transmite a la pantalla electrónica por medio de los sensores de campo magnético S1 y S2.

### Principio de funcionamiento de H250H y H250U

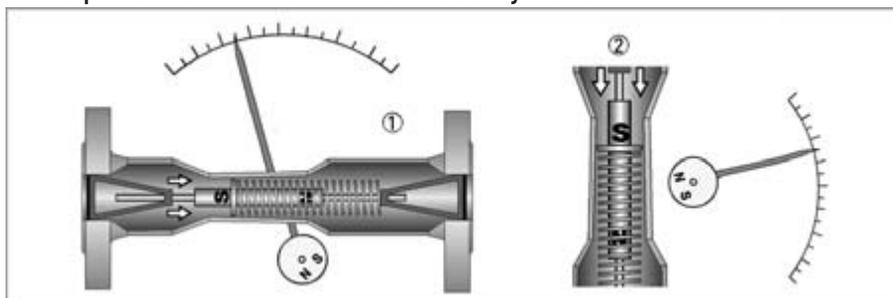


Figura 8-2: Principio de funcionamiento de H250H y H250U

- ① H250H - dirección de caudal horizontal
- ② H250U - dirección de caudal de arriba abajo

Los caudalímetros funcionan según un principio de funcionamiento de flotador modificado. El flotador guiado se auto-ajusta de modo que la fuerza del caudal que actúa en él esté en equilibrio con la fuerza elástica opuesta. La posición, que depende del caudal, del flotador en la unidad de medida se visualiza en una escala graduada por medio de un acoplamiento magnético.



#### ¡INFORMACIÓN!

Los caudalímetros H250H y H250U trabajan sólo junto con el indicador M9.

## 8.2 Datos técnicos



### ¡INFORMACIÓN!

- 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).

### Sistema de medida

Rango de aplicación <sup>o</sup>	Medida del caudal de líquidos, gases y vapores
Método de funcionamiento / principio de medida	Principio de medida del área variable
Valor medido	
Valor principal medido	Posición del flotador
Valor secundario medido	Caudal de funcionamiento y caudal volumétrico estándar

### Precisión de medida

Directiva	VDI / VDE 3513, hoja 2 ( $q_G = 50\%$ )
H250 /RR /HC /F	1,6%
H250/C (Cerámica, PTFE) H250H, H250U, H250 (100 : 1)	2,5%

### Condiciones de operación

<b>Temperatura</b>	
Temperatura máx. de funcionamiento TS	-196..+300°C / -321...+572°F
<b>Presión</b>	
Presión máx. de funcionamiento PS	Dependiendo de la versión, hasta 400 bar / 5802 psig
Presión máx. de prueba PT	Directiva de Equipos a Presión 97/23/EC o AD 2000-HP30
Presión de funcionamiento mín. necesaria	2 veces superior a la pérdida de presión (consulte los rangos de medida)
<b>Amortiguación recomendada del flotador durante la medida de gases:</b>	
DN15...25 / ½"...1"	Presión de operación: 0,3 bar / 4,4 psig
DN50...100 / 2"...4"	Presión de operación: 0,2 bar / 2,9 psig

### Condiciones de instalación

Tramo de entrada	≥ 5 x DN
Tramo de salida	≥ 3 x DN

## Materiales

Dispositivo	Brida / cara realzada	Tubo de medida	Flotador	Tope del flotador / guía	Orificio del anillo
H250/RR Acero inoxidable	Acero CrNi 1,4404 macizo ①		Acero CrNi 1,4404 ①		-
H250/HC Hastelloy®	Acero CrNi 1,4571 con Hastelloy® chapada C4 (2,4610) ②		Hastelloy® C4 (2,4610)		-
H250/C Cerámica/PTFE	Acero CrNi 1,4571 Con revestimiento de TFM/PTFE ③		PTFE o Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> con junta de FFKM	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> y PTFE	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
H250/F - Alimentos		Acero CrNi 1,4435			-

① Acero CrNi 1,4571 bajo pedido, para la conexión de fijación acero CrNi 1,4435

② Acero CrNi 1,4571 bajo pedido, para la conexión de fijación acero CrNi steel 1,4435

③ revestimiento de TFM/PTFE (no conductor eléctrico)

**¡INFORMACIÓN!**

H250/C - DN100 / 4" sólo PTFE

H250/F: superficies en contacto con el producto  $Ra \leq 0,8 \mu m$ , opcional  $\leq 0,6 \mu m$

## Otras opciones

- Materiales especiales bajo pedido: p. ej. SMO 254, titanio, 1,4435
- Amortiguación del flotador: cerámica o PEEK
- Juntas para equipos con rosca hembra como inserción: O-ring FPM / FKM

## Temperaturas

**¡PELIGRO!**

Para equipos utilizados en áreas peligrosas, se aplican rangos de temperatura especiales. Estos pueden encontrarse en las instrucciones dedicadas.

## Temperaturas H250/M9 - indicador mecánico sin alimentación

	Flotador	Recubrimiento	Temperatura del producto		Temperatura ambiente		
			[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	
H250/RR	Acero inoxidable		-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248	
H250/RR racor roscado						-20...+120	-4...+248
H250/HC	Hastelloy® C4		-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248	
H250/C	PTFE	PTFE	-196...+70	-321...+158	-40...+70	-40...+158	
H250/C	Cerámica	PTFE	-196...+150	-321...+302	-40...+70	-40...+158	
H250/C	Cerámica	TFM / Cerámica	-196...+250	-321...+482	-40...+120	-40...+248	
H250 H/U	Acero inoxidable		-40...+100	-40...+212	-20...+90	-4...+194	

## Temperaturas H250/M9 - con componentes eléctricos [°C]

Temperaturas máx. del producto T <sub>m</sub>			T <sub>amb.</sub> < +40°C		T <sub>amb.</sub> < +60°C ①	
EN	ASME	Versión con	Estándar	HT	Estándar	HT
DN15, DN25	½", 1"	ESK2A, ESK3-PA	+200	+300	+180	+300
		ESK2A con contador	+200	+300	+80	+130
		Interruptor limitador NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Interruptor limitador a 3 hilos	+200	+300	+130	+295
DN50	2"	ESK2A, ESK3-PA	+200	+300	+165	+300
		ESK2A con contador	+180	+300	+75	+100
		Interruptor limitador NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Interruptor limitador a 3 hilos	+200	+300	+120	+195
DN80, DN100	3", 4"	ESK2A, ESK3-PA	+200	+300	+150	+250
		ESK2A con contador	+150	+270	+70	+85
		Alarma NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Interruptor limitador a 3 hilos	+190	+300	+110	+160

## H250/M9 - con componentes eléctricos [°F]

			T <sub>amb.</sub> < +104 °F		T <sub>amb.</sub> < +140 °F ①	
EN	ASME	Realización con	Estándar	HT	Estándar	HT
DN15, DN25	½", 1"	ESK2A, ESK3-PA	392	572	356	572
		ESK2A con contador	392	572	176	266
		Indicador de valor límite NAMUR	392	572	392	572
		Indicador de valor límite de 3 conductores	392	572	266	563
DN 50	2"	ESK2A, ESK3-PA	392	572	165	572
		ESK2A con contador	356	572	167	212
		Indicador de valor límite NAMUR	392	572	392	572
		Indicador de valor límite de 3 conductores	392	572	248	383
DN 80, DN100	3", 4"	ESK2A, ESK3-PA	392	572	302	482
		ESK2A con contador	302	518	158	185
		Indicador de valor límite NAMUR	392	572	392	572
		Indicador de valor límite de 3 conductores	374	572	230	320

① si no se toman medidas de aislamiento térmico, es necesario un cable resistente al calor (temperatura de funcionamiento continua del cable que hay que utilizar: +100°C)

## Abreviatura

HT	Versión para alta temperatura
ESK2A	Salida de corriente, 2 hilos 4...20 mA
ESK3-PA	Interfaz PROFIBUS PA

Temperaturas ambiente mínimas  $T_{amb.}$  con ESK e interruptores limitadores

Dispositivo	[°C]	[°F]
Interruptor límite	-25 / -40	-13 / -40
ESK2A - ESK3-PA	-40	-40

## Temperaturas H250 /M8 /M10

	[°C]	[°F]
--	------	------

**M8M**

Temperatura del producto mín. $T_m$ sin interruptores limitadores	-80...+200	-112...+392
Temperatura del producto mín. $T_m$ con interruptores limitadores	-25...+200	-13...+392
Temperatura ambiente $T_{amb}$	-25...+70	-13...+158

**M8E**

Temperatura del producto máx. $T_m$ a $T_{amb.}$ +40°C / +104°F	-25...+200	-13...+392
Temperatura del producto máx. $T_m$ a $T_{amb.}$ +50°C / +122°F	-25...+185	-13...+365
Temperatura del producto máx. $T_m$ a $T_{amb.}$ +60°C / +140°F	-25...+145	-13...+293
Temperatura ambiente $T_{amb}$	-25...+70	-13...+158

**M10**

Temperatura del producto máx. $T_m$ a $T_{amb.}$ +60°C / +140°F	-80...+200	-112...+392
Temperatura ambiente $T_{amb}$	-40...+75	-40...+167

## Indicador M8

### M8M interruptores limitadores

Terminal de conexión	2.5 mm <sup>2</sup>		
Interruptor límite	I7S2002-N SC2-N0	SJ2-SN	SJ2-S1N
Tipo	NAMUR a 2 hilos	NAMUR a 2 hilos ①	NAMUR a 2 hilos ①
Configuración de los interruptores	Contacto NC	Contacto NC	Contacto NO
Tensión nominal U <sub>0</sub>	8 VDC	8 VDC	8 VDC
Paleta de la aguja no leída	≥ 3 mA	≥ 3 mA	≤ 1 mA
Paleta de la aguja leída	≤ 1 mA	≤ 1 mA	≥ 3 mA

① centrado en la seguridad

### M8E Corriente salida

Prensaestopa	M16 x 1.5
Diámetro del cable	8...10 mm
Terminal de conexión	4 mm <sup>2</sup>
Señal de medida	4...20 mA = 0...100 % del valor del caudal, tecnología a 2 hilos
Alimentación	14.8...30 VDC
Alimentación mín. para HART®	20.5 VDC
Influencia de la alimentación	< 0,1%
Dependencia de la resistencia externa	< 0,1%
Influencia de la temperatura	< 10 µA / K
Resistencia externa / carga máx.	640 Ohm (30 VDC)
Carga mín. para HART®	250 ohmios

### M8E configuración HART®

Nombre del fabricante (código)	KROHNE Messtechnik (69)
Nombre del modelo	M8E (230)
Revisión protocolo HART®	5.1
Revisión dispositivo	1
Capas físicas	FSK
Categoría del dispositivo	Transmisor

### M8E variable de proceso

M8E variable de proceso, velocidad de caudal	Valores [%]	Salida de señal [mA]
Superado rango	+105 (±1%)	20,64...20,96
Identificación error equipo	>110	>21,60
Máximo	112,5	22
Operación multicaída	-	4,5

### Indicador M9 Prensaestopas M9

Prensaestopa	Material	Diámetro del cable	
Estándar: M16x1,5	PA	3...7 mm	0,118...0,276"
M20 x 1.5	PA	8...13 mm	0,315...0,512"
M 16x1.5	Latón niquelado	5...9 mm	0,197...0,355"
M20 x 1.5	Latón niquelado	10...14 mm	0,394...0,552"

### M9 interruptores limitadores

Terminal de conexión	2.5 mm <sup>2</sup>			
Interruptor límite	I7S23,5-N SC3,5-N0	SJ3,5-SN ①	SJ3,5-S1N ①	SB3,5-E2
NAMUR	sí	sí	sí	no
Tipo de conexión	2 hilos	2 hilos	2 hilos	3 hilos
Función del elemento de conmutación	Contacto NC	Contacto NC	Contacto NO	PNP Contacto NO
Tensión nominal U <sub>0</sub>	8 VDC	8 VDC	8 VDC	10...30 VDC
Paleta de la aguja no det.	≥ 3 mA	≥ 3 mA	≤ 1 mA	≤ 0,3 VDC
Paleta de la aguja detect.	≤ 1 mA	≤ 1 mA	≥ 3 mA	U <sub>B</sub> - 3 VDC
Corriente continua	-	-	-	max. 100 mA
Ninguna corr. de carga I <sub>0</sub>	-	-	-	≤ 15 mA

① centrado en la seguridad

### M9 salida de corriente ESK2A

Terminal de conexión	2.5 mm <sup>2</sup>
Alimentación	12...30 VDC
Alimentación mín. para HART®	18 VDC
Señal de medida	4,00...20,00 mA = 0...100% del valor del caudal, tecnología a 2 hilos
Influencia de la alimentación	<0,1%
Dependencia de la resistencia externa	<0,1%
Influencia de la temperatura	10 µA / K
Resistencia externa / carga máx.	800 ohmios (30 VDC)
Carga mín. para HART®	250 ohmios
Versión software - firmware	02.15
N.º ident.	4000054602
ESK2A configuración HART®	
Nombre del fabricante (código)	KROHNE Messtechnik (69 = 45h)
Nombre del modelo	ESK2A (226 = E2h)
Revisión protocolo HART®	5.9
Revisión dispositivo	1
Capas físicas	FSK
Categoría del dispositivo	Transmisor sin aislamiento galvánico

**M9 ESK2A variable de proceso**

ESK2A variable de proceso, velocidad de caudal	Valores [%]	Salida de señal [mA]
Superado rango	+102,5 ( $\pm 1\%$ )	20,24...20,56
Identificación error equipo	> 106,25	>21,00
Máximo	131,25	25
Operación multicaída	-	4,5
Mín. $U_{ext.}$	12 VDC	

**M9 ESK-Z totalizador**

Terminal de conexión	2.5 mm <sup>2</sup>
Alimentación	10...30 VDC
Circuito de corriente $R_{ext.}$	0...600 ohmios
Consumo	máx. 2,5 vatios
Error de indicación	< 1% respecto al valor mostrado
Tensión de restablecimiento máx.	30 VDC
Pulso de restablecimiento mín.	300 ms
Versión software - firmware	1.19
Alimentación	10...30 VDC
Corriente máx.	50 mA
Disipación máx.	250 mW
T on	80 ms ancho de pulso fijo
T off	dependiendo de la velocidad de caudal
U on	$U_b - 3$ VDC
U off	0 VDC
Valor por pulso	1 pulso = 1 avance contador pantalla (1 litro, 1 m <sup>3</sup> ...)

**Indicador M9 ESK3-PA Profibus**

Terminal de conexión	2.5 mm <sup>2</sup>
Cable bus R´	15...150 Ohmios/km
Cable bus L´	0,4...1 mH/km
Cable bus C´	80...200 nF/km

**M9 ESK3PA Hardware**

Hardware	según IEC 1158-2 y FISCO
Tensión de alimentación	9...32 VDC
Corriente de base	12 mA
Corriente de arranque	< corriente de base
FDE (fault drop electronics)	< 18 mA
Precisión según VDI/ VDE 3513	1,6
Resolución de medida	<0,1% del valor máximo
Influencia de la temperatura	< 0,05% / K del valor de la escala total
Versión software - firmware	1.01/000418
N.º ident.	3184980200

**M9 ESK3PA Software**

GSD	Devices master file
Perfil equipo	Perfiles B, V3.0
Bloques de función	
Rango del caudal (AI0)	Volumen ó masa
Totalizador (TOT0)	Totalizador volumen Unidad por defecto: [m <sup>3</sup> ]
Totalizador (TOT1)	Totalizador masa Unidad por defecto: [kg]
Rango de dirección	0...126, por defecto 126
SAP´s	Service Access Points
DD	Descripción del equipo

**Indicador M10****Prensaestopa M10**

(Estándar)	sin
M20 x 1.5	Bajo pedido
M 20x1.5 Ex d	Bajo pedido

**M10 Corriente salida**

Terminal de conexión	2.5 mm <sup>2</sup>
Alimentación	24 VDC ±30%
Alimentación mín. para HART®	18 VDC
Señal de medida	4.00...20,00 mA = 0...100% del valor del caudal, tecnología a 2 hilos
Influencia de la alimentación	< 0,1%
Dependencia de la resistencia externa	< 0,1%
Influencia de la temperatura	< 5 µA/K
Resistencia externa / carga máx.	630 ohmios
Carga mín. para HART	≥ 250 ohmios
Versión software - firmware	02.17
N.º ident.	3209470500

**M10 HART®**

Nombre del fabricante (código)	KROHNE Messtechnik (69 = 45h)
Nombre del modelo	M10 (234 = EA)
Revisión protocolo HART®	5.9
Revisión dispositivo	1
Capas físicas	FSK
Categoría del dispositivo	Transmisor

**M10 variable de proceso**

	Valores [%]	Salida de señal [mA]
Superado rango	+105 (±1%)	20...20,96
Identificación error equipo	> 110	> 21,60
Máximo	112,5	22
Operación multicaída	-	4,5
Tensión de arranque	12 VDC	

**M10 salida binaria**

Dos salidas binarias	Aislada galvánicamente.	
Modo de funcionamiento	Salida de conmutación	NAMUR o colector abierto
Configurable como	Contacto de conmutación o Salida Pulsos	abierto / cerrado o máx. 10 pulsos / s
Salida de conmutación NAMUR		
Alimentación	8 VDC	
Corriente de señal	3 mA valor de conmutación no alcanzado;	< 1 mA valor de conmutación alcanzado
Salida de conmutación, colector abierto		
Alimentación	8...30 VDC	
P <sub>max</sub>	500 mW	
I <sub>max</sub>	100 mA	

**M10 entrada de restablecimiento**

Entrada binaria	Aislada galvánicamente.
Modo de funcionamiento	Resetear Total.
Configurable como	activo Hi / activo Lo
Nivel de tensión	5...30 VDC
Consumo corriente	≤ 1 mA
Longitud de pulso (activa)	≥500 ms

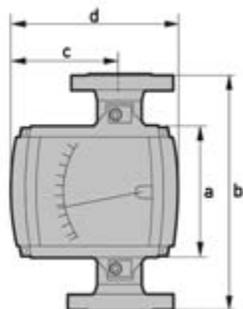
## Aprobaciones

Estándar	Indicador	Designación
ATEX	M9 mecánico	II2GD IIC II3GD IIC
	M9 eléctrico	II2G Ex ia IIC T6 II3G Ex nA II T6 II3D IP65 T65°C
	M8 mecánico	II2GD IIC II3GD IIC
	M8 eléctrico	II2G Ex ia IIC T6...T1
	M10	II2G Ex d IIC T6...T1 II3D Ex tD A22 IP66 T65°C
FM	M9	IS/I/1/ABCD;T6 NI/I/2/ABCD;T6 IS/I, II, III/1/A-G NI/II/2/ABCD
	M10	XP/I/1/ABCD;T6 NI/I/2/ABCD;T6 XP/I/1/IIC/T6 NI/I/2/IIC/T6 DIP/II,III/1/EFG/T6 S/II,III/2/FG/T6
CSA	M10	XP/I/1/ABCD;T6 NI/I/2/ABCD;T6 XP/I/1/IIC/T6 NI/I/2/IIC/T6 DIP/II,III/1/EFG/T6 S/II,III/2/FG/T6
Nepsi	M9	Ex ia IIC T1-T6 Ex nA II T1-T6
	M8	Ex ia IIC T1-T6
	M10	Ex d IIC T1-T6
INMETRO	M10	II2G EEx d IIC T6...T1

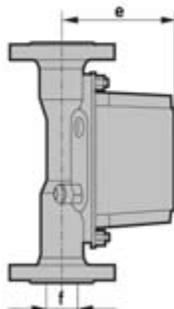
### 8.3 Dimensiones y pesos

#### Dimensiones H250/M9

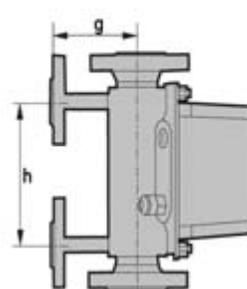
Vista frontal



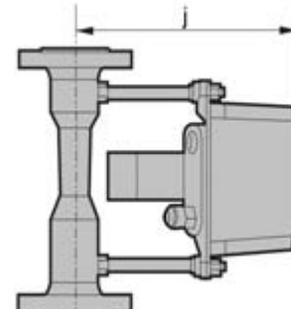
Vista lateral



con calefacción



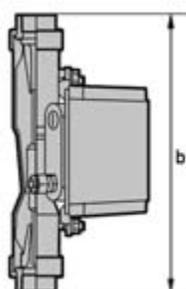
Alta temperatura



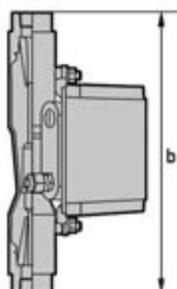
	a		b		d		h	
	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
Todos los tamaños nominales	138	5,44	250	9,85	181	7,13	150	5,91
ISO 228			300	11,82				
H250/C - 3"/300 lb			300	11,82				

EN	ASME	c		e		Ø f		g		j	
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
DN15	½"	110,5	4,35	107	4,22	20	0,79	100	3,94	187	7,37
DN25	1"	110,5	4,35	119	4,69	32	1,26	106	4,18	199	7,84
DN50	2"	123,5	5,22	132	5,20	65	2,56	120	4,73	212	8,35
DN80	3"	123,5	5,22	148	5,83	89	3,51	145	5,71	228	8,98
DN100	4"	123,5	5,22	158	6,22	114	4,49	150	5,91	232	9,14

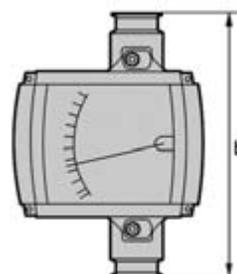
ISO 228  
rosca hembra  
roscada



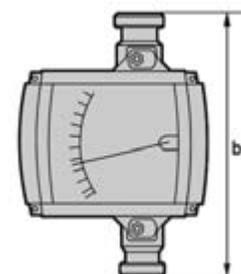
ISO 228  
rosca hembra  
soldada



H250/F  
Conexión de  
abrazadera



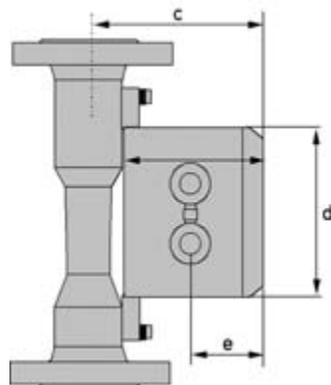
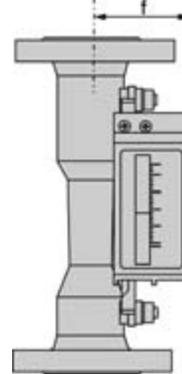
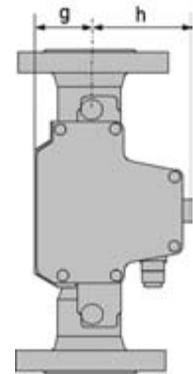
H250/F  
Conexión roscada  
DIN 11851



①

① Acero inoxidable 1,4435 - probado EHEDG - superficies en contacto con el producto Ra ≤ 0,8 / 0,6 µm

## Dimensiones H250/M10 /M8

M10  
Vista frontalM10  
Vista lateralM8  
Vista frontalM8  
Vista lateral

		Dimensiones M10									
		a		b		c		Ø d		e	
EN	ASME	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
DN15	½"	147	5,79	83	3,27	118	4,65	132	5,20	55	2,17
DN25	1"	147	5,79	83	3,27	130	5,12	132	5,20	55	2,17
DN50	2"	147	5,79	83	3,27	143	5,63	132	5,20	55	2,17
DN80	3"	147	5,79	83	3,27	160	6,30	132	5,20	55	2,17
DN100	4"	147	5,79	83	3,27	169	6,66	132	5,20	55	2,17

		Dimensiones M8M						Dimensiones M8E					
		f		g		h		f		g		h	
EN	ASME	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
DN15	½"	63	2,48	60	2,36	58,5	2,30	53,5	2,11	66	2,60	52,5	2,07
DN25	1"	75	2,95	60	2,36	58,5	2,30	65,5	2,58	66	2,60	52,5	2,07
DN50	2"	89	3,51	73	2,88	45,5	1,79	79,5	3,13	79	3,11	39,5	1,56
DN80	3"	105	4,14	73	2,88	45,5	1,79	95,5	3,76	79	3,11	39,5	1,56
DN100	4"	114	4,49	73	2,88	45,5	1,79	104	4,12	79	3,11	39,5	1,56

Para la altura total, consulte los datos de los equipos con indicador M9

## Pesos

		H250		con calefacción			
Tamaño nominal		EN 1092-1		Conexión bridada		Conexión Ermeto	
EN	ASME	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
DN15	½"	3,5	7,7	5,6	12,6	3,9	8,6
DN25	1"	5	11	7,5	16,5	5,8	12,8
DN50	2"	8,2	18,1	11,2	24,7	9,5	21
DN80	3"	12,2	26,9	14,8	32,6	13,1	28,9
DN100	4"	14	30,9	17,4	38,4	15,7	34,6

		H250/C - [Cerámica/PTFE]						Conexión roscada	
Tamaño nominal		EN 1092-1		ASME 150 lb		ASME 300 lb		DIN 11864-1	
EN	ASME	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
DN15	½"	3,5	7,7	3,2	7,1	3,5	7,7	2	4,4
DN25	1"	5	11	5,2	11,5	6,8	15	3,5	7,7
DN50	2"	10	22,1	10	22,1	11	24,3	5	11
DN80	3"	13	28,7	13	28,7	15	33,1	7,6	16,8
DN100	4"	15	33,1	16	35,3	17	37,5	10,3	22,7

## Conexiones del proceso

	Estándares	Tamaño conex.	Clasificación de la presión
Bridas (H250/RR /HC /C)	EN 1092-1	DN15...150	PN16...250
	ASME B16.5	½...6"	150...2500 lb
	JIS B 2220	15...100	10...20K
Conexiones de abrazadera (H250/RR /F)	DIN 32676	DN15...100	10...16 bar
	ISO 2852	Tamaño 25...139,7	10...16 bar
Conexiones roscadas (H250/RR /HC /F)	DIN 11851	DN15...100	25...40 bar
	SMS 1146	1...4"	6 bar / 88,2 psig
Rosca hembra soldada (H250/RR /HC)	ISO 228	G½...G2"	≥ 50 bar / 735 psig
	ASME B1.20.1	½...2" NPT	
Rosca hembra (H250/RR /HC) con inserción, junta de FPM y tuerca de unión	ISO 228	G½...2"	≤ 50 bar / 735 psig
	ASME B1.20.1	½...2" NPT	
Conexión roscada aséptica (H250/F)	DIN 11864 - 1	DN15...50	PN40
		DN80...100	PN 16
Brida aséptica (H250/F)	DIN 11864 - 2	DN15...50	PN40
		DN80...DN100	PN 16
<b>Medidores (H250/RR /HC) con calefacción:</b>			
Calefacción con conexión bridada	EN 1092-1	DN15	PN40
	ASME B16.5	½"	150 lb / RF
Conexión tubo calefacción para Ermeto	-	E12	PN40

Presiones nominales superiores y otras conexiones bajo pedido

## Pernos y pares de apriete

Para caudalímetros con revestimiento de PTFE o cerámico y cara realzada de PTFE, apriete las roscas de la brida con los siguientes pares:

### Tamaños nominales EN

Tamaño nominal según EN 1092-1	Pernos Cantidad x tamaño	Pares de apriete	
		[Nm]	[lb-ft]
DN15 PN40 ①	4 x M12	9,8	7,1
DN25 PN40 ①	4 x M12	21	15
DN50 PN40 ①	4x M16	57	41
DN80 PN16 ①	8x M16	47	34
DN100 PN16 ①	8x M16	67	48

① conexiones estándares; otras conexiones bajo pedido

### Tamaño nominal ASME

Tamaño nominal según ASME B 16.5	Pernos (cantidad x tamaño)		Pares de apriete	
	150 lb	300 lb	[Nm]	[lb-ft]
½" 150 lb / 300 lb ①	4x ½"	4x ½"	5,2	3,8
1" 150 lb / 300 lb ①	4x ½"	4x 5/8"	10	7,2
2" 150 lb / 300 lb ①	4x 5/8"	8x 5/8"	41	30
3" 150 lb / 300 lb ①	4x 5/8"	8x ¾"	70	51
4" 150 lb / 300 lb ①	8x 5/8"	8x ¾"	50	36

① conexiones estándares; otras conexiones bajo pedido

### Resistencia de presión baja (vacío) H250/C

Temperatura máx. de proceso ▶			+70°C (+158°F)	+150°C (*302°F)	+250°C (+482°F)			
			Presión de funcionamiento mín.					
Tamaño nominal	Flotador	revestimiento	[mbar abs.]	[psia]	[mbar abs.]	[psia]	[mbar abs.]	[psia]
DN15...DN100	PTFE	PTFE	100	1,45	-	-	-	-
DN15...DN80	Cerámica	PTFE	100	1,45	250	3,63	-	-
DN15...DN80	Cerámica	TFM / Cerámica	100	1,45	100	1,45	100	1,45

## 8.4 Rangos de medida

H250/RR - Acero inoxidable, H250/HC - Hastelloy®  
Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

Flotador ▶		Agua			Aire			Pérdida de presión máx.			
		TIV	CIV	DIV	TIV Alu	TIV	DIV	TIV Alu	TIV	CIV	DIV
Tamaño nominal	Cono	[l/h]			[m³/h]			[mbar]			
DN15, ½"	K 15.1	18	25	-	0,42	0,65	-	12	21	26	-
	K 15.2	30	40	-	0,7	1	-	12	21	26	-
	K 15.3	55	63	-	1	1,5	-	12	21	26	-
	K 15.4	80	100	-	1,7	2,2	-	12	21	26	-
	K 15.5	120	160	-	2,5	3,6	-	12	21	26	-
	K 15.6	200	250	-	4,2	5,5	-	12	21	26	-
	K 15.7	350	400	700	6,7	10	18 ①	12	21	28	38
	K 15.8	500	630	1000	10	14	28 ①	13	22	32	50
	K 15.8	-	-	1600 ②	-	-	50 ②	-	-	-	85
DN25, 1"	K 25.1	480	630	1000	9,5	14	-	11	24	32	72
	K 25.2	820	1000	1600	15	23	-	11	24	33	74
	K 25.3	1200	1600	2500	22	35	-	11	25	34	75
	K 25.4	1700	2500	4000	37	50	110 ③	12	26	38	78
	K 25.5	3200	4000	6300	62	95	180 ①	13	30	45	103 ④
DN50, 2"	K 55.1	2700	6300	8400	58	80	230 ①	8	13	74	60
	K 55.2	3600	10000	14000	77	110	350 ①	8	13	77	69
	K 55.3	5100	16000	25000	110	150	700 ①	9	13	84	104
DN80, 3"	K 85.1	12000	25000	37000	245	350	1000 ①	8	16	68	95
	K 85.2	16000	40000	64000	280	400	1800 ①	9	16	89	125
DN100, 4"	K105.1	19000	63000	100 000	-	550	2800 ①	-	-	120	220

① P > 0.5 bar

② con flotador TR

③ P > 0,5 bar

④ 300 mbar con amortiguación (medida de gases)

Condiciones de referencia:  
Agua 20°C / 68°F  
Aire 20°C - 1,013 bar abs.

**Observaciones:**

- Medida de aire - flotador TIV: calefacción imposible.
- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513.

## H250/RR - Acero inoxidable, H250/HC - Hastelloy®

Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

		Agua			Aire			Pérdida de presión máx.			
Flotador ▶		TIV	CIV	DIV	TIV Alu	TIV	DIV	TIV Alu	TIV	CIV	DIV
Tamaño nominal	Cono	[gph]			[scfm]			[psig]			
DN15, ½"	K 15.1	4,76	6,60	-	0,26	0,43	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.2	7,93	10,6	-	0,43	0,62	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.3	14,5	16,6	-	0,62	0,93	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.4	21,1	26,4	-	1,05	1,36	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.5	31,7	42,3	-	1,55	2,23	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.6	52,8	66,0	-	2,60	3,41	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.7	92,5	106	185	4,15	6,20	11,2 ①	0,18	0,31	0,41	0,56
DN25, 1"	K 15.8	132	166	264	6,20	8,68	17,4 ①	0,19	0,32	0,47	0,74
	K 15.8	-	-	423 ②	-	-	31,0 ②	-	-	-	1,25
DN25, 1"	K 25.1	127	166	264	5,89	8,68	-	0,16	0,35	0,47	1,06
	K 25.2	217	264	423	9,30	14,3	-	0,16	0,35	0,49	1,09
	K 25.3	317	423	660	13,6	21,7	-	0,16	0,37	0,50	1,10
	K 25.4	449	660	1057	22,9	31,0	68,2 ①	0,18	0,38	0,56	1,15
	K 25.5	845	1057	1664	38,4	58,9	111 ③	0,19	0,44	0,66	1,51 ④
DN50, 2"	K 55.1	713	1664	2219	36,0	49,6	143 ③	0,12	0,19	1,09	0,88
	K 55.2	951	2642	3698	47,7	68,2	217 ③	0,12	0,19	1,13	1,01
	K 55.3	1347	4227	6604	68,2	93,0	434 ③	0,13	0,19	1,23	1,53
DN80, 3"	K 85.1	3170	6604	9774	152	217	620 ③	0,12	0,24	1,00	1,40
	K 85.2	4227	10567	16907	174	248	1116 ③	0,13	0,24	1,31	1,84
DN100, 4"	K105.1	5019	16643	26418	-	341	1736 ③	-	-	1,76	3,23

① P &gt; 7,4 psig

② con flotador TR

③ P &gt; 7,4 psig

④ 4,4 psig con amortiguación (medida de gases)

Condiciones de referencia:

Agua 20°C / 68°F

Aire 68°F - 14,7 psi

**Observaciones:**

- Medida de aire - flotador TIV: calefacción imposible.
- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513.

## H250/C - Cerámica/PTFE

Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

		Rango del caudal			Pérdida de presión máx.		
		Agua		Aire	Agua		Aire
Recubrimiento / Flotador ▶		PTFE	Cerámica	Cerámica	PTFE	Cerámica	Cerámica
Tamaño nominal	Cono	[l/h]		[m <sup>3</sup> /h]	[mbar]		
DN15, ½"	E 17.2	25	30	-	65	62	62
	E 17.3	40	50	1,8	66	64	64
	E 17.4	63	70	2,4	66	66	66
	E 17.5	100	130	4	68	68	68
	E 17.6	160	200	6,5	72	70	70
	E 17.7	250	250	9	86	72	72
	E 17.8	400	-	-	111	-	-
	DN25, 1"	E 27.1	630	500	18	70	55
E 27.2		1000	700	22	80	60	60
E 27.3		1600	1100	30	108	70	70
E 27.4		2500	1600	50	158	82	82
E 27.5		4000 ①	2500	75	290	100	100
DN50, 2"	E 57.1	4000	4500	140	81	70	70
	E 57.2	6300	6300	200	110	80	80
	E 57.3	10000	11000	350	170	110	110
	E 57.4	16000 ①	-	-	284	-	-
DN80, 3"	E 87.1	16000	16000	-	81	70	-
	E 87.2	25000	25000	-	95	85	-
	E 87.3	40000 ①	-	-	243	-	-
DN100, 4"	E 107.1	40000	-	-	100	-	-
	E 107.2	60000 ①	-	-	225	-	-

① flotador especial

Condiciones de referencia:

Agua 20°C / 68°F

Aire 20°C - 1,013 bar abs.

**Observaciones:**

- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513.

**H250/C - Cerámica/PTFE**

Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

		Rango del caudal			Pérdida de presión máx.		
		Agua		Aire	Agua		Aire
Revestimiento / Flotador ▶		PTFE	Cerámica	Cerámica	PTFE	Cerámica	Cerámica
Tamaño nominal	Cono	[gph]		[scfm]	[psig]		
DN15, ½"	E 17.2	6,60	7,93	-	0,96	0,91	0,91
	E 17.3	10,6	13,2	1,12	0,97	0,94	0,94
	E 17.4	16,6	18,5	1,49	0,97	0,97	0,97
	E 17.5	26,4	34,3	2,48	1,00	1,00	1,00
	E 17.6	42,3	52,8	4,03	1,06	1,03	1,03
	E 17.7	66,0	66,0	5,58	1,26	1,06	1,06
	E 17.8	106	-	-	1,63	-	-
	DN25, 1"	E 27.1	166	132	11,2	1,03	0,81
E 27.2		264	185	13,6	1,18	0,88	0,88
E 27.3		423	291	18,6	1,59	1,03	1,03
E 27.4		660	423	31,0	2,32	1,21	1,21
E 27.5		1056 ①	660	46,5	4,26	1,47	1,47
DN50, 2"	E 57.1	1057	1189	86,8	1,19	1,03	1,03
	E 57.2	1664	1664	124	1,62	1,18	1,18
	E 57.3	2642	2906	217	2,50	1,62	1,62
	E 57.4	4226 ①	-	-	4,17	-	-
DN80, 3"	E 87.1	4227	4227	-	1,19	1,03	-
	E 87.2	6604	6604	-	1,40	1,25	-
	E 87.3	10567 ①	-	-	3,57	-	-
DN100, 4"	E 107.1	10567	-	-	1,47	-	-
	E 107.2	15850 ①	-	-	3,31	-	-

① flotador especial

Condiciones de referencia:

Agua 20°C / 68°F

Aire 68°F - 14.7 psi

**Observaciones:**

- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513.

**H250H - Posición de instalación horizontal**

Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

EN	ASME	Cono	Rango del caudal Agua [l/h]	Rango del caudal Aire [Nm <sup>3</sup> /h]	Pérdida de carga [mbar]
DN15	½	K 15.1	70	1,8	195
		K 15.2	120	3	204
		K 15.3	180	4,5	195
		K 15.4	280	7,5	225
		K 15.5	450	12	250
		K 15.6	700	18	325
		K 15.7	1200	30	590
		K 15.8	1600	40	950
DN25	1"	K 25.1	1300	35	122
		K 25.2	2000	50	105
		K 25.3	3000	80	116
		K 25.4	5000	130	145
		K 25.5	8500	220	217
		K 25.5	10000	260	336
DN50	2"	K 55.1	10000	260	240
		K 55.2	16000	420	230
		K 55.3	22000	580	220
		K 55.3	34000	900	420
DN80	3"	K 85.1	25000	650	130
		K 85.2	35000	950	130
		K 85.2	60000	1600	290
DN100	4"	K 105.1	80000	2200	250
		K 105.1	120000	3200	340

Condiciones de referencia:

Agua 20°C / 68°F

Aire 20°C - 1,013 bar abs.

**Observaciones:**

- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513

**H250H - Posición de instalación horizontal**

Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

EN	ASME	Cono	Rango del caudal Agua [gph]	Rango del caudal Aire [scfm]	Pérdida de carga [psig]
DN15	1/2"	K 15.1	18,5	1,12	2,87
		K 15.2	31,7	1,86	3,00
		K 15.3	47,6	2,79	2,87
		K 15.4	74,0	4,65	3,31
		K 15.5	119	7,44	3,68
		K 15.6	185	11,2	4,78
		K 15.7	317	18,6	8,68
		K 15.8	423	24,8	14,0
DN25	1"	K 15.8	634	37,2	23,5
		K 25.1	343	21,7	1,79
		K 25.2	528	31,0	1,54
		K 25.3	793	49,6	1,71
		K 25.4	1321	80,6	2,13
		K 25.5	2245	136	3,19
DN50	2"	K 25.5	2642	161	4,94
		K 55.1	2642	161	3,53
		K 55.2	4227	260	3,38
		K 55.3	5812	360	3,23
DN80	3"	K 55.3	8982	558	6,17
		K 85.1	6604	403	1,91
		K 85.2	9246	589	1,91
DN100	4"	K 85.2	15851	992	4,26
		K 105.1	21134	1364	3,68
		K 105.1	31701	1984	5,00

Condiciones de referencia:

Agua 20°C / 68°F

Aire 68°F - 14.7 psi

**Observaciones:**

- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513

**H250H - Posición de instalación vertical**

Dirección del caudal de arriba abajo

Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

EN	ASME	Cono	Rango del caudal Agua [l/h]	Rango del caudal Aire [Nm <sup>3</sup> /h]	Pérdida de carga [mbar]
DN15	½"	K 15.1	65	1,6	175
		K 15.2	110	2,5	178
		K 15.3	170	4	180
		K 15.4	260	6	200
		K 15.5	420	10	220
		K 15.6	650	16	290
		K 15.7	1100	28	520
		K 15.8	1500	40	840
DN25	1"	K 25.1	1150	30	97
		K 25.2	1800	45	85
		K 25.3	2700	70	92
		K 25.4	4500	120	115
		K 25.5	7600	200	172
DN50	2"	K 55.1	9000	240	220
		K 55.2	15000	400	230
		K 55.3	21000	550	240

Condiciones de referencia:

Agua 20°C / 68°F

Aire 20°C - 1,013 bar abs.

**Observaciones:**

- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513

**H250H - Posición de instalación vertical**

Dirección del caudal de arriba abajo

Intervalo de medida 10 : 1; valores de caudal 100%

EN	ASME	Cono	Rango del caudal Agua [gph]	Rango del caudal Aire [scfm]	Pérdida de carga [psig]
DN15	½"	K 15.1	17,2	0,99	2,57
		K 15.2	29,1	1,55	2,62
		K 15.3	44,9	2,48	2,65
		K 15.4	68,7	3,72	2,94
		K 15.5	111	6,20	3,23
		K 15.6	172	9,92	4,26
		K 15.7	291	17,4	7,64
		K 15.8	396	24,8	12,3
DN25	1"	K 25.1	304	18,6	1,42
		K 25.2	476	27,9	1,25
		K 25.3	713	43,4	1,35
		K 25.4	1189	74,4	1,69
		K 25.5	2008	124	2,53
DN50	2"	K 55.1	2378	149	3,23
		K 55.2	3963	248	3,38
		K 55.3	5548	341	3,53

Condiciones de referencia:

Agua 20°C / 68°F

Aire 68°F - 14,7 psi

**Observaciones:**

- Las pérdidas de presión indicadas son válidas para agua y aire a la velocidad de caudal máxima.
- Otros rangos de caudal bajo pedido.
- La conversión para otros productos o datos de funcionamiento se efectúa utilizando el método de cálculo según VDI /VDE Directiva 3513



### Visión global del producto 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
- Productos de análisis
- Sistemas de medida para la industria del petróleo y del gas
- Sistemas de medida para tanques marítimos

Oficina central KROHNE Messtechnik GmbH  
Ludwig-Krohne-Str. 5  
D-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](http://www.krohne.com)

**KROHNE**