

Caudalímetro de aire comprimido, sonda de inserción

Manual de instrucciones



1 Contenido

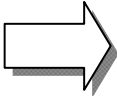



1	Contenido	3
2	Seguridad y eliminación	4
	2.1. Indicaciones sobre este manual	4
	2.2. Garantizar la seguridad	4
	2.3. Protección del medio ambiente	6
3	Especificaciones	7
	3.1. Empleo	7
	3.2. Datos técnicos	8
	3.2.1. Dimensiones (mm).....	8
	3.2.2. Sensor de caudal másico (térmico).....	9
	3.2.3. Accesorios	11
4	Descripción del producto	12
	4.1. Resumen	12
5	Puesta en servicio	16
	5.1. Montaje mecánico	16
	5.1.1. Preparativos.....	16
	5.1.2. Montaje de la abrazadera	18
	5.1.3. Montaje bajo presión.....	21
	5.1.4. Montaje de la protección contra retorno PBCover	22
	5.1.5. Posición de montaje del sensor	24
	5.2. Conexión eléctrica	26
6	Manejo	29
	6.1. Elementos de mando y visualización.....	29
	6.1.1. Modos de funcionamiento.....	30
	6.1.2. Programación	32
	6.1.3. Parámetros configurables	33
	6.1.4. Ajuste del contador preajustable / de la magnitud de pulso (ImPS)	39
	6.1.5. Resumen de menús.....	44
7	Limpieza del sensor	45
	7.1. Productos de limpieza	45
	7.2. Calibración.....	45
8	Reparación de averías	46
	8.1. Reemplazo de piezas dañadas	46
	8.2. Reemplazo de juntas tóricas y anillos de obturación.....	46
	8.3. Mensajes de error.....	47

2 Seguridad y eliminación

2.1. Indicaciones sobre este manual

Símbolos y convenciones de escritura

En este manual de instrucciones se utilizan los siguientes signos y símbolos para resaltar los pasajes de texto que deben tenerse en cuenta especialmente.

Símbolo	Explicación
	Indicaciones Esta flecha señala una particularidad que debe tenerse en cuenta durante la operación.
	Advertencia Este signo señala los pasajes de texto cuyo incumplimiento o seguimiento impreciso puede ocasionar daños o destrucción de piezas de la instalación.
	¡Precaución! Este signo precede los pasajes de texto cuyo incumplimiento pone en peligro la salud y la vida de las personas.
	Referencia Este signo hace referencia a otras informaciones en otros manuales, capítulos o párrafos.
Menú	Elementos del instrumento, del visualizador del instrumento o de la interfaz de usuario.
[OK]	Teclas de función del instrumento o botones de la interfaz de usuario.

2.2. Garantizar la seguridad

El caudalímetro de aire comprimido ha sido construido y ensayado con total fiabilidad funcional de acuerdo a los últimos avances tecnológicos y ha abandonado la fábrica en perfectas condiciones técnicas de seguridad.

Como usuario, usted será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes de seguridad, entre otras:

- Instrucciones de instalación

- Normas y reglamentaciones locales.

El fabricante ha tomado todas las medidas necesarias para garantizar un trabajo seguro. El usuario deberá procurar que los instrumentos sean colocados e instalados de modo tal que no se menosprecie su uso seguro.

Los instrumentos han sido inspeccionados en fábrica y fueron entregados en condiciones seguras de funcionamiento.

El presente manual de instrucciones contiene informaciones y advertencias que deben ser seguidas por el usuario para posibilitar una operación segura.

- El montaje, puesta en servicio, manejo y mantenimiento del dispositivo de medición sólo deberá ser realizado por personal técnico capacitado. Este personal especializado deberá estar autorizado por el titular/explotador de la instalación para las tareas mencionadas.
- El personal técnico deberá haber leído y comprendido este manual de instrucciones y deberá seguir las indicaciones de este manual de instrucciones.
- Antes de la puesta en servicio de todos los puntos de medición, compruebe que todas las conexiones estén perfectamente realizadas.
- Nunca ponga en funcionamiento los productos dañados y resguárdelos para evitar una puesta en servicio accidental. Identifique los productos dañados como defectuosos.
- Los fallos en los puntos de medición sólo deberán ser reparados por personal autorizado y capacitado para ello.
- Si los fallos no pueden solucionarse, deberá poner los productos fuera de servicio y resguardarlos para evitar una puesta en servicio accidental.
- Las reparaciones que no se describen en este manual de instrucciones sólo deben ser realizadas directamente por el fabricante o a través del departamento de servicio técnico.

Exclusión de responsabilidad

En principio, el fabricante y sus agentes sólo asumen responsabilidad en caso de negligencia grave. Al mismo tiempo, el alcance de la responsabilidad del fabricante queda limitado a la magnitud del pedido encomendado respectivamente.

El fabricante no asumirá ningún tipo de responsabilidad por daños ocasionados por la inobservancia de las instrucciones de seguridad, incumplimiento del manual de instrucciones o de las condiciones de funcionamiento. Los daños indirectos quedan excluidos de nuestra responsabilidad.

Uso

- > Lea atentamente este manual y familiarícese con el manejo del producto antes de utilizarlo. Preste especial atención a la información de seguridad y a las indicaciones de advertencia para prevenir lesiones y daños en el producto.
- > Tenga este manual a mano de forma que le resulte fácil consultarlo cuando sea necesario.
- > Entregue este manual a posteriores usuarios de este producto.

2.3. Protección del medio ambiente

- > Elimine las baterías defectuosas o agotadas según las disposiciones legales vigentes.
- > Una vez finalizada su vida útil, lleve el producto a un centro de reciclaje especial para equipos eléctricos y electrónicos (tenga en cuenta las leyes vigentes en su país) o devuelva el producto a texto para su eliminación.



Atención: su producto está marcado con este símbolo.

Significa que los productos eléctricos y electrónicos usados no deberían mezclarse con los residuos domésticos generales. Existe un sistema de recogida independiente para estos productos.

3 Especificaciones

3.1. Empleo

El caudalímetro de aire comprimido está previsto para ser utilizado exclusivamente en sistemas de tuberías con aire comprimido de servicio, si es que el certificado de calibración no permite expresamente el uso con otros gases.

Debido al diseño constructivo, el instrumento puede funcionar en sistemas presurizados hasta PN16.

Un uso diferente al descrito pone en duda la seguridad de las personas y de todo el sistema de medición, y por lo tanto no está permitido.

El fabricante no asumirá ningún tipo de responsabilidad por los daños que resulten del uso inapropiado o en contra de las disposiciones correspondientes.

Para prevenir daños en el instrumento o riesgos para la salud, en ningún caso se deberá manipular los instrumentos de medición con herramientas que no se especifiquen expresamente en estas instrucciones de servicio.

Es posible efectuar el cambio de los sensores durante el funcionamiento continuo.

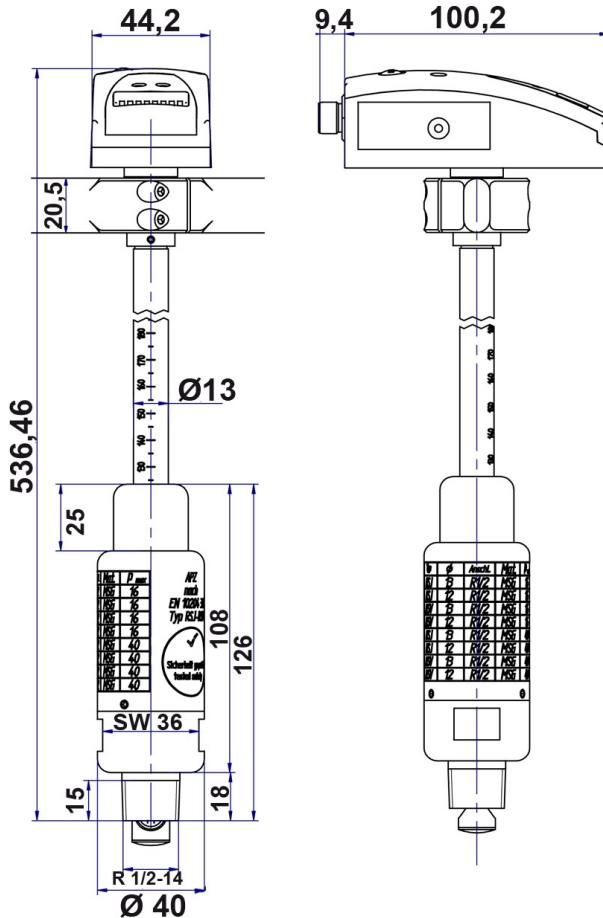


Para el cambio del sensor durante el funcionamiento continuo, recurra al personal especializado. Para más detalles ↪ Montaje bajo presión, página 21.

Para garantizar la seguridad del operador y la funcionalidad del instrumento deberán respetarse y ejecutarse los pasos para la puesta en servicio, inspecciones y trabajos de mantenimiento recomendados por el fabricante.

3.2. Datos técnicos

3.2.1. Dimensiones (mm)



3.2.2. Sensor de caudal másico (térmico)

El sensor de caudal másico (térmico) para la medición de caudal en aire comprimido es independiente de la presión de proceso y de la temperatura del medio.

Características	Valores
Sensor	Térmico, sensor cerámico con recubrimiento de vidrio
Medios	Aire comprimido, con calibración especial también CO ₂ , N ₂
Exactitud	Para clases de calidad de aire comprimido (ISO 8573: partículas-humedad-aceite) 1-4-1: ±3 % d.v.m ±0,3 % del valor final Para clases de calidad de aire comprimido (ISO 8573: partículas-humedad-aceite) 3-4-4: ±6 % d.v.m ±0,6 % del valor final
Visualizador, funcionamiento	Visualizador alfanumérico de 4 dígitos, dos teclas de mando, menú de funcionamiento, LED (6 color verde para unidades físicas, 2 amarillos para estados de salida)
Unidades del visualizador ¹	m ³ /min, m ³ /h, m/s, m ³ , °C
Dinámica de medición	1:150 ó 1:300
Rango de medición (1:300)	0,25 ... 75 Nm ³ /h
Tiempo de respuesta	< 0,1s
Resistente a la presión	hasta 16 bar de sobrepresión
Tipo de protección / Clase de protección	IP65 / III
Materiales en contacto con el medio	V2A (1.4301), cerámica con recubrimiento de vidrio, PEEK, poliéster, Viton, aluminio anodizado

¹ Cuando no se especifica otra cosa en el protocolo de calibración del sensor, los rangos de medición, visualización y ajuste se refieren al caudal normalizado según DIN ISO 2533 (15 °C, 1013 mbar y 0% humedad rel.)

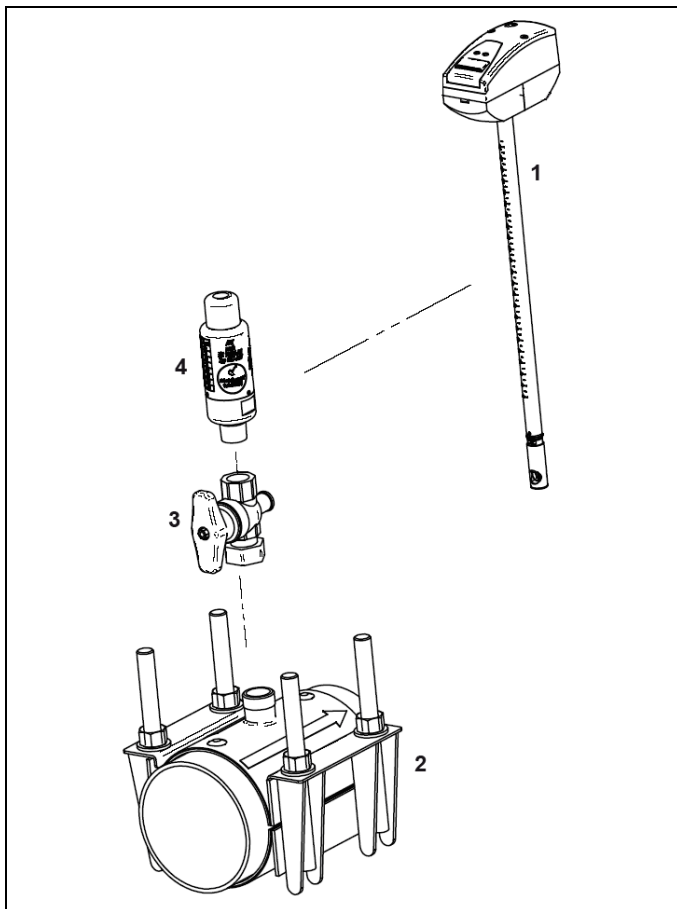
Características	Valores
Material de carcasa	PBT-GF 20, PC (APEC), Makrolon, V2A (1.4301), Viton
Tipo de protección / Clase de protección	IP65 / III
Conexión eléctrica	Conector M12, carga hasta 250 mA, resiste cortocircuitos
Alimentación	19 ... 30 VCC, consumo eléctrico < 100 mA
Retardo de disponibilidad	0,5 s
Salida analógica	4 ... 20 mA, rango de medición escalable para m ³ /min, m ³ /h, m/s y °C Carga máx. 500 ohm
Salida de pulsos	Frecuencia de pulsos libremente ajustable en pasos de 1 m ³ , son significativos 1 m ³ , 10 m ³ , 100 m ³ y 1.000 m ³ o contador preajustable hasta 1.000.000 m ³
Capacidad de corriente	2 x 250 mA, resiste cortocircuitos, inversión de polaridad y sobrecargas
Temperatura del medio	0 ... +60 °C (humedad rel. máx. 90 %)
Temperatura ambiente	0 ... +60 °C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +85 °C
CEM	EN 6126-1:2006 clase B/EN 6126-1:2006 tabla 2
IEC 1000/4/2 ESD	4 / 8 kV
IEC 1000/4/3 Hf irradiada	10 V/m
IEC 1000/4/4 ráfaga	2 kV
IEC 1000/4/6 Hf guiada	10 V
Garantía	2 años, véanse condiciones de la garantía en www.testo.com/warranty

3.2.3. Accesorios

- Parametrización del sensor para CO₂ y N₂: Se parametrizan seis puntos de medición con diámetro nominal, temperatura normalizada y presión definidos para nitrógeno o dióxido de carbono, se colocan en el banco de ensayo y se comprueban en volumen normalizado.
- Puntos de calibración ISO: Se parametrizan, con respecto a característica básica y precisión, seis puntos de medición con diámetro nominal, temperatura normalizada y presión definidos, se colocan en el banco de ensayo y se comprueban en volumen normalizado.
- Certificado ISO: Un Certificado ISO del fabricante documenta seis puntos de medición en m³/min (en condiciones normalizadas). Son condición previa los seis puntos de calibración ISO.
- Accesorio de medición: El accesorio de medición es de bronce niquelado y dispone de una conexión con abrazadera de tubo DN20/ rosca interior y una conexión DN15 de acoplamiento rápido para otros puntos de medición (por ej. presión o punto de rocío bajo presión).
- Válvula de bola: La válvula de bola es de bronce niquelado y dispone de una conexión con abrazadera de tubo DN20/ rosca interior.
- Abrazadera perforada: Material: Abrazadera perforada en acero especial 304/A2, capa intermedia de caucho de Perbunan (NBR), tuercas y tornillos de acero especial. La abrazadera permite el montaje del sensor con gran exactitud de posicionamiento mediante un dispositivo para taladrar, sin que sea necesario realizar trabajos de soldadura. La tubería de suministro en cuestión puede estar bajo presión durante el montaje de la abrazadera o mantenimiento/reemplazo del sensor (condiciones normales de funcionamiento).
- Cable de conexión con separación de potencial (Modelo 0699 3393): Se dispone como accesorio de un cable de conexión con separación de potencial integrada en el conector. El cable tiene una longitud de 5 m y sirve para la separación galvánica de potencial entre la salida del sensor y el sistema electrónico conectado allí. El cable se suministra con un conector compatible con el sensor de caudal en un extremo y con el otro extremo abierto.

4 Descripción del producto

4.1. Resumen



- 1 Sensor electrónico
- 2 Abrazadera perforada (opcional)
- 3 Accesorio de medición con acoplamiento rápido (opcional,
☞ Accesorios, página 11)
- 4 Protección contra retorno PBCover

Protección contra retorno PBCOver

El PBCOver combina tres funciones en un dispositivo:

- la protección contra retorno, esto significa que el sensor sólo puede insertarse en una dirección durante el montaje
- el aislamiento del proceso, esto significa que gracias a una junta tórica encapsulada el aire comprimido no puede escaparse durante el montaje
- la fijación posicionable, ya que en el punto de presión puede llevarse a cabo un acoplamiento automático con profundidad de penetración y orientación milimétricas. La orientación (rotación del sensor) puede ajustarse en todo momento en los 360°.



La protección contra retorno PBCOver no debe desarmarse (pérdida de funcionalidad) y puede utilizarse hasta una sobrepresión máx. de 16 bar.

Abrazadera perforada

La abrazadera perforada permite el montaje del sensor con gran exactitud de posicionamiento mediante un dispositivo para taladrar, sin que sea necesario realizar trabajos de soldadura. La tubería de suministro en cuestión puede estar bajo presión durante el montaje de la abrazadera perforada o mantenimiento/ reemplazo del sensor (condiciones normales de funcionamiento).



El montaje de la abrazadera perforada bajo presión sólo deberá ser realizado por personal capacitado para ello y se admite para una presión máxima de 16 bar (hasta DN200) y 10 bar (DN250 y DN300 [☞] Montaje bajo presión, página 21).

Rango de tolerancia del diámetro exterior de la tubería para la utilización de abrazaderas perforada:

Diámetro nominal	Rango de tolerancia
DN 40	52 – 58 mm
DN 50	59 – 67 mm
DN 65	73 – 80 mm
DN 80	86 – 106 mm
DN 100	107 – 127 mm
DN 125	128 – 148 mm
DN 150	149 – 171 mm
DN 200	216 – 238 mm

Diámetro nominal	Rango de tolerancia
DN 250	260 – 280 mm
DN 300	315 – 335 mm

Sensor electrónico

El sensor mide el caudal normalizado del aire comprimido de servicio en base al principio calorimétrico de medición. El valor de medición del caudal normalizado se calcula en este caso en base a la norma DIN ISO 2533 (1013 hPa, 15 °C y 0 % humedad relativa del aire).



El sensor electrónico debe utilizarse para medir el caudal normalizado del aire comprimido de servicio hasta una sobrepresión máx. de 16 bar.



Ajustar el diámetro de tubería en el instrumento y las posibles discrepancias de la temperatura y presión normalizada (☞ Programación, página 32). Tomar la lectura o ajustar el punto final analógico (20 mA).

Tenga en cuenta las condiciones generales de servicio de las instalaciones de aire comprimido. La calidad del aire comprimido de servicio afectará la exactitud de medición de la siguiente forma:

Calidades según ISO8573-1	Error de medición
Partículas – humedad – aceite	
1-4-1	± (3 % d.v.m + 0,3 % del valor final del rango de medición)
3-4-4	± (6 % d.v.m + 0,6 % del valor final del rango de medición)

Evaluación

- Caudal actual
- Consumo actual (salida de pulsos y totalizador)

Indicación

- Caudal actual en m³/min (l/min, LED 1 y 10³, LED 6 ambos iluminados) y m³/h (LED 2)
- Velocidad media actual del flujo en m/s (LED 3)
- Consumo actual en Nm³ (LED 4, indicador de 4 dígitos entre 0,001 Nm³ y 4294*10³ Nm³). Para valores > 9999 Nm³ se indica 1/1000 del valor medido y la indicación 10³ (LED 6) señala que debe multiplicarse por el factor 1000.

- Consumo previo al último reset en Nm³. Durante la visualización de este valor parpadea Nm³ (LED 4).
- El indicador °C (LED 5) representa la temperatura del gas en °C.

Salida de conmutación 1

- Señal de conmutación como valor límite para caudal, función de histéresis o ventana, como contacto de cierre o apertura.
- Tren de pulsos para selección de consumo, por ej. 1 Imp/m³ (longitud de pulso 100 ms) o supervisión de caudal a través de contador preajustable (☞ Ajuste del contador preajustable / de la magnitud de pulso (ImpPS), página 39).

Salida de conmutación 2

- Señal de conmutación como valor límite para caudal, función de histéresis o ventana, como contacto de cierre o apertura
- Señal analógica (4 ... 20 mA) para el caudal correspondiente

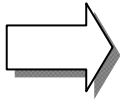
Tipo de sensor	Rango de medición ²	Rango de detección / visualización ²
Sensor hasta 80 m/s	0,33 % – 50 %	0 % – 60 %
Sensor hasta 160 m/s	0,33 % – 100 %	0 % – 120 %

Diámetro nominal	Rango de medición (80 m/s) ³	Rango de medición* (160 m/s) ³
DN 40	0,03 – 5,2 m ³ /min	0,03 – 10,4 m ³ /min
DN 50	0,06 – 8,3 m ³ /min	0,06 – 16,7 m ³ /min
DN 65	0,11 – 16,7 m ³ /min	0,11 – 33,3 m ³ /min
DN 80	0,15 – 22,9 m ³ /min	0,15 – 45,8 m ³ /min
DN 100	0,24 – 36,7 m ³ /min	0,24 – 73,3 m ³ /min
DN 125	0,39 – 58,3 m ³ /min	0,39 – 116,7 m ³ /min
DN 150	0,55 – 83,3 m ³ /min	0,55 – 166,7 m ³ /min
DN 200	0,9(7) – 145,8 m ³ /min	0,9(7) – 291,7 m ³ /min
DN 250	1,5(3) – 229,2 m ³ /min	1,5(3) – 458,3 m ³ /min

² El rango absoluto de medición depende del diámetro nominal (véase la tabla siguiente)

³ Especificaciones según DIN ISO 2533 (15 °C, 1013 hPa y 0 % humedad rel.)

() El rango de medición original difiere de la resolución del visualizador



Debido a su pequeño tamaño, el sensor sólo posee una pequeña superficie de trabajo. Por lo tanto, la pérdida de presión es despreciable (típica 1 mbar).

5 Puesta en servicio

5.1. Montaje mecánico

5.1.1. Preparativos

Determinación del lugar de montaje

El lugar de montaje deberá estar fácilmente accesible y libre de vibraciones. La temperatura ambiente no deberá superar los valores especificados en los datos técnicos (tener en cuenta la posible radiación térmica).

Tenga en cuenta que se requiere un espacio libre de montaje de por lo menos 400 mm para la extracción del sensor. A esto se agrega, durante la planificación del punto de medición, el requerimiento de espacio para el accesorio de medición o válvula de bola de por lo menos 95 mm o de los accesorios ya instalados, incluyendo eventualmente la reducción a DN15.

Durante el montaje, tenga en cuenta el sentido de la corriente y los tramos necesarios de entrada y salida.

Tenga en cuenta el lugar de montaje en lo que respecta a los datos técnicos especificados. El medio no deberá condensarse en el lugar de montaje. Por esta razón, el lugar de medición en una red de aire comprimido de servicio sólo podrá estar detrás de un secador apropiado, el cual deberá mantener un punto de rocío bajo presión conveniente; de otro modo, no quedará garantizada la exactitud de medición especificada.

Tramo de estabilización necesario

Tenga en cuenta los tramos de entrada y salida necesarios para alcanzar la exactitud de medición especificada. Se denomina tramo de entrada a la longitud de tubería previa al sensor de caudal y tramo de salida a la longitud de tubería posterior al sensor de caudal, vistas con respecto al sentido de circulación del medio.


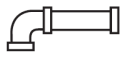
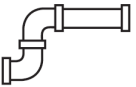
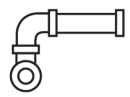

Tramo de medición total = tramo de entrada + tramo de salida

Tramo de salida = $5 \times D$

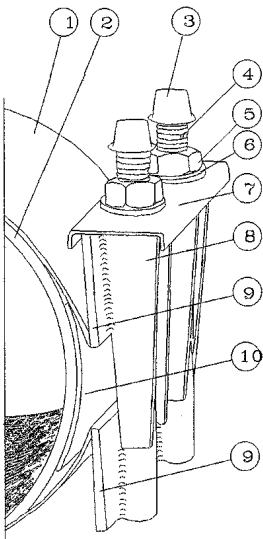
Tramo de entrada = $5 \times D + B$

D = diámetro del tubo [mm]

B = conjunto de los tramos de estabilización

	Cambios de diámetro del tubo	B= 15 x diámetro del tubo
	Codo de 90°	B= 15 x diámetro del tubo
	Dos codos de 90°, un plano	B= 20 x diámetro del tubo
	Dos codos de 90°, dos planos	B= 25 x diámetro del tubo
	Válvula, corredera	B= 45 x diámetro del tubo

Montaje de la abrazadera perforada



- 1 Abrazadera
- 2 Junta
- 3 Capuchón
- 4 Perno roscado
- 5 Tuerca
- 6 Arandela Delrin®
- 7 Planchuela de retención
- 8 Yugo de tornillos
- 9 Planchuela lateral
- 10 Placa corrediza

Preparativos por parte del cliente

El lugar de montaje debe estar accesible, en la zona de la tubería debe haber espacio suficiente para trabajar.

Para trabajos de montaje a una altura máxima de 3,5 m por encima del suelo (altura de la tubería) se requiere una escalera de mano estable. En caso de alturas mayores deberá disponerse de una plataforma de trabajo. Si la zona del punto de medición no es accesible con una plataforma, deberá disponerse un dispositivo seguro de trabajo en forma de andamio o similar.

Deberán quitarse los revestimientos o aislantes que cubren la tubería en la zona del punto de medición en una longitud de 0,6 m como mínimo. En caso de haber corrosión en la tubería deberán ejecutarse los trabajos necesarios de amolado, sin dañar la curvatura de la superficie.

5.1.2. Montaje de la abrazadera

Recomendaciones para el montaje

- Comparar el diámetro del tubo y comprobar que el tamaño de la abrazadera sea correcto.
- Eliminar por completo la suciedad, óxido o grasa del tubo en la zona de la abrazadera, de modo tal que la superficie quede lisa y limpia. Las juntas y la placa corrediza deben humedecerse para lograr una mejor adherencia. ¡Los materiales de obturación, pernos y tuercas no deben untarse con grasa!
- Marcar la posición de la abrazadera antes del montaje para asegurar una correcta colocación.
- En el montaje, procurar que las juntas y labios de sujeción estén libres de suciedad y no haya objetos extraños entre la junta y el tubo.
- Las herramientas adecuadas (llave de tornillos y/o llave torquimétrica larga) mejoran y facilitan el montaje
- La rosca del perno no debe estar sucia.
- Si no se utiliza una llave torquimétrica, las tuercas no deben apretarse demasiado. Deberá prestarse suma atención a la deformación de las arandelas Delrin® sin excepción.
- Es fundamental efectuar una prueba de presión antes de cerrar la abrazadera. En caso de fugas, reajustar el par de apriete y comprobar tras 20 minutos.

Montaje

El tubo deberá estar completamente exento de suciedad, óxido y grasa en la zona de la abrazadera. Lo mejor es limpiarlo con agua y jabón – esto mejora al mismo tiempo la capacidad funcional de la abrazadera.

¡Los materiales de obturación, pernos y tuercas no deben untarse con grasa!

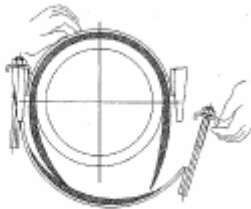
Retirar los capuchones de los pernos roscados y desenroscar las tuercas hasta el extremo de los pernos roscados – ¡No sacar las tuercas!

Separar las partes de la abrazadera y colocar la parte superior de ésta alrededor del tubo.



Enganchar correctamente la planchuela de retención de un lado sobre el yugo de tornillos.

Pasar la parte inferior suelta de la abrazadera por debajo del tubo y engancharla en la planchuela de retención que está libre sobre el otro yugo de tornillos, sin ajustarla.

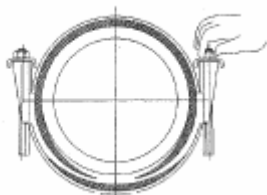


En este procedimiento, procurar que ambos labios de sujeción se desplacen en forma plana debajo de las juntas.

¡A partir de ahora, la abrazadera ya no deberá desplazarse más en forma radial!

Controlar si las juntas y los labios de sujeción están bien ajustados al tubo y si los extremos puntiagudos quedan al ras de las juntas. Ajustar a mano firmemente las tuercas de la planchuela de

retención que cuelga floja sobre el yugo de tornillos hasta que la planchuela quede bajo tensión.



Continuar apretando con la llave de tornillos hasta que la planchuela de retención se deslice y enganche sobre el yugo de tornillos.

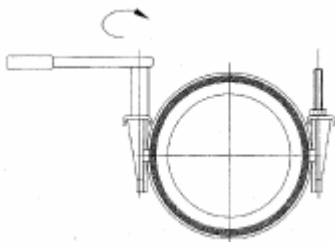
Apretar uniformemente las tuercas con una llave de tornillos (mín. 300 mm de longitud) hasta que las arandelas Delrin® se arqueen ligeramente alrededor de las tuercas. La deformación de las arandelas Delrin® no menoscaba la acción de la abrazadera.

En caso de utilizar una llave torquimétrica se ajustan los siguientes pares de apriete:

M12 : 65 Nm

M14 : 85 Nm

M16 : 110 Nm



También en estos casos las arandelas Delrin® deben arquearse ligeramente alrededor de las tuercas.



Comprobar el par de apriete tras 20 minutos y corregir en caso necesario.



¡Antes de poner la abrazadera bajo presión deberá comprobarse la hermeticidad de la abrazadera montada!

Para ello, aplicar una presión de prueba desde el exterior a través de la válvula de bola/accesorio de medición y controlar la hermeticidad con spray para fugas.

5.1.3. Montaje bajo presión



El montaje de la abrazadera perforada bajo presión sólo deberá ser realizado por personal capacitado para ello.

Una vez finalizado el montaje de la abrazadera y antes de comenzar la perforación, se realiza una prueba de presión para controlar la hermeticidad de la abrazadera. Esto se lleva a cabo con la ayuda de un depósito a presión que se llena con la red de aire comprimido existente.

Tras una prueba de presión satisfactoria se comienza a perforar la tubería. El diámetro de la perforación es de 14,5 mm.

Una vez ejecutada la perforación, primero se extrae la perforadora y a continuación puede cerrarse el accesorio de medición (válvula de bola). Una vez retirada la perforadora, las virutas que quedan en la zona exterior de la válvula de bola se eliminan abriendo la válvula por un instante.

5.1.4. Montaje de la protección contra retorno PBCover



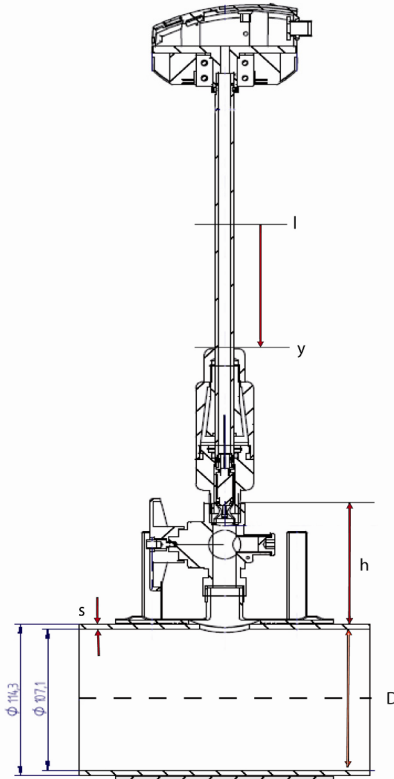
- 1 Superficie de trabajo para llave de tornillos 36
- 2 Rosca 1/2"

1. Hermetizar la rosca 1/2" de la protección contra retorno PBCover.
2. Atornillar al accesorio de medición o válvula de bola (usar una llave de tornillos 36 por encima de la rosca).
3. Introducir el sensor de acuerdo al diámetro nominal en base al escalonamiento (véase la tabla siguiente o el propio cálculo).
4. A continuación, orientarlo con respecto a la tubería y tener en cuenta la dirección del flujo. En caso de disponer de un PBCover con protección de orientación, no hace falta orientarlo.
5. Una vez ajustado el tornillo de regulación del sensor, apretarlo con la mano (girar a la derecha).

Si el sensor hubiera quedado muy adentro (sólo puntos 1 al 3) o para limpieza, inspección o recalibración, éste deberá desmontarse:

1. Aflojar el tornillo de fijación del sensor (girar a la izquierda).
2. Mantener el sensor en su posición.
3. Presionar ligeramente hacia abajo el tornillo de fijación del sensor en contra de la resistencia que opone el resorte, hasta que ceda la protección contra retorno.
4. Extraer el sensor hasta el tope final.

5. Cerrar el accesorio de medición o la válvula de bola y aflojar el PBCover con una llave de tornillos 36, sosteniendo el accesorio para que no gire.



**Ejemplo de cálculo para DN 100/
acero especial:**

y = Borde superior de protección
contra retorno cerrada

h = Altura desde el borde del
accesorio de medición o válvula de
bola existente hasta la pared exterior
del tubo (en este caso, accesorio de
medición de 95 mm)

s = 3,6 mm

$$l = D/2 + h \text{ [mm]} + s \text{ [mm]} + 120 \text{ mm}$$

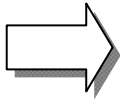
$$54 + 95 + 3,6 + 120 \text{ mm}$$

$$\approx 275 \text{ mm}$$

El sensor se posiciona en el centro del tubo.

Pulg.	DN	Espesor de pared [mm]	Diámetro exterior [mm]	Profundidad de penetración [mm]
1 ½"	40	2,60	48,30	241
2"	50	2,90	60,30	247
2 ½"	65	2,90	76,10	255
3"	80	3,20	88,90	261
4"	100	3,60	114,30	275
5"	125	4,00	139,70	289
6"	150	4,50	168,30	303

Pulg.	DN	Espesor de pared [mm]	Diámetro exterior [mm]	Profundidad de penetración [mm]
8"	200	6,30	219,10	328
10"	250	6,30	273,00	355



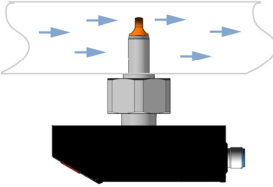
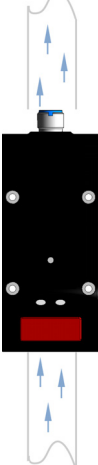
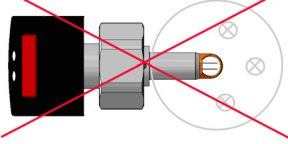
Esta tabla es válida solamente para abrazaderas perforadas en el ejemplo de tuberías de acero. Verificar las posibles variaciones del espesor de pared en las tuberías de acero especial y utilizar la fórmula.

5.1.5. Posición de montaje del sensor

No instale el sensor en la posición tachada, según se representa en el siguiente gráfico. En caso de haber poco caudal, ya no podrá cumplirse la exactitud especificada.

Diagrama esquemático (las flechas indican la dirección de circulación del medio):

<p>Posición de montaje vertical, flujo horizontal hacia la izquierda, sensor hacia abajo</p>	<p>Posición de montaje horizontal, flujo vertical hacia abajo, sensor hacia atrás</p>	<p>Posición de montaje horizontal, flujo horizontal hacia atrás, sensor hacia la izquierda (elemento calefactado del sensor hacia arriba)</p>

		
<p>Posición de montaje vertical, flujo horizontal hacia la derecha, sensor hacia arriba</p>	<p>Posición de montaje vertical, flujo vertical hacia arriba, sensor hacia atrás</p>	<p>Posición de montaje horizontal, flujo horizontal hacia atrás, sensor hacia la derecha (elemento calefactado del sensor hacia abajo, posibles problemas en caso de haber poco flujo)</p>

Sentido de circulación

Al montar el accesorio de medición deberá tener en cuenta el sentido de circulación. Éste se encuentra representado en la abrazadera perforada mediante una flecha indicadora (Compac-Air System), la flecha señala el sentido de circulación del medio en la tubería.

Si sólo se utiliza el sensor electrónico con la protección contra retorno PBCover, preste atención a que el visualizador del sensor apunte en contra del sentido de circulación.



El sensor debe quedar paralelo al sentido de circulación. Las distorsiones angulares producen grandes errores de medición

5.2. Conexión eléctrica

El instrumento sólo debe ser instalado por un electricista idóneo. Respete las disposiciones nacionales e internacionales para la instalación de equipos eléctricos. El suministro de tensión debe dimensionarse según las normas EN50178, SELV, PELV. Para cumplir las exigencias de "Limited voltage" (limitación de tensión) según UL 508, el instrumento deberá alimentarse desde una fuente separada galvánicamente y protegerse mediante un dispositivo de sobrecorriente.

Asignación de conductores para conexión de 4 cables (sin accesorios)

Si no se utiliza la línea de conexión disponible opcionalmente para la separación de potencial, rige la siguiente asignación de conductores para el cable de conexión.

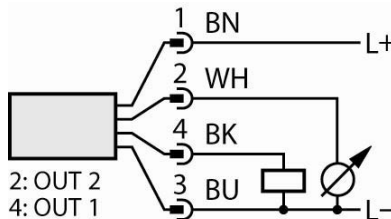
Asignación de patillas del conector (M12x1)

Nº de patilla	Color del cable	Asignación
1	marrón	+L (19 ... 30 V CC)
2	blanco	OUT2
3	azul	0 V CC (GND)
4	negro	OUT1

1 salida de pulsos, 1 salida analógica (estado a la hora de la entrega)

La salida **OUT1** se utiliza como salida de señal pnp (pulso) y la salida **OUT2** como salida analógica. Los sensores se entregan con esta configuración.

Asignación de patillas en el instrumento



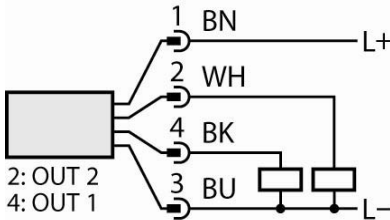
Asignación de patillas en el conector del cable de conexión

N° de patilla	Color del cable
1	BN (marrón)
2	WH (blanco)
3	BU (azul)
4	BK (negro)

2 x salidas de pulsos

Las dos salidas disponibles **OUT1** y **OUT2** se utilizan como salidas de señal pnp (pulso) respectivamente.

Asignación de patillas en el instrumento



Asignación de conductores para conexión de 5 hilos (accesorios)

Si se utiliza el cable de conexión disponible opcionalmente para la separación de potencial (☞ Accesorios, página 11), rige la siguiente asignación de conductores para el cable de conexión.

Color del cable	Asignación
marrón	+L (19 ... 30 V CC) Alimentación del sensor
rosa	+ Salida de pulsos flotante (colector) OUT1
blanco	- Salida de pulsos flotante (emisor) OUT1
verde	OUT2
negro	0 V CC (GND)

La salida de pulsos flotante **OUT1** se especifica de la siguiente forma con este cable de conexión:

Tipo de cable	LIYCY
Longitud	5 m
Potencia de ruptura	500 mA
Tensión máx. de ruptura	36 V
Tensión mín. de ruptura	5 V
Resistencia de transición	0,21 ohm
Tensión de aislamiento	5,3 kV
A prueba de polarización	Sí

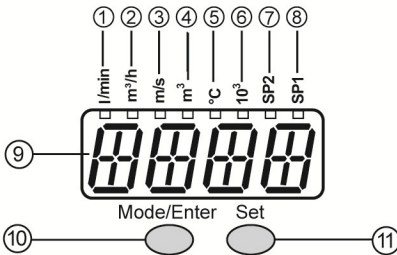
6 Manejo

Sensor de caudal másico (térmico)

Familiarícese con el manejo y la programación del sensor. El sensor viene calibrado y preajustado de fábrica según el diámetro nominal. Procure no modificar los ajustes accidentalmente.

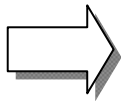
6.1. Elementos de mando y visualización

La figura siguiente muestra la unidad de mando y visualización vista desde arriba.



Número	Tipo	Descripción
1	LED verde	Indicador de caudal [l/min]
2	LED verde	Indicador de caudal [m³/h]
3	LED verde	Velocidad media [m/s]
4	LED verde	Contador de volumen [m³]
5	LED verde	Temperatura del gas [°C]
6	LED verde	10³ = El valor indicado debe multiplicarse por 1000
7	LED amarillo	SP2 = Indicador del estado de salida, el LED se ilumina cuando se activa la salida correspondiente
8	LED amarillo	SP1 = Indicador del estado de salida, el LED se ilumina cuando se activa la salida correspondiente
9	Visualizador alfanumérico de 4 dígitos	Indicación del caudal actual Indicación de la velocidad media Indicación del consumo actual Indicación de parámetros y valores de parámetros

Número	Tipo	Descripción
10	Tecla de programación MODE / ENTER [Mode/Enter]	Selección de parámetros y confirmación de valores de parámetros
11	Tecla de programación SET [Set]	Ajuste de los valores de parámetros Cambio de la unidad de visualización en modo Run



En general se cumple para el LED 1 (l/min) x 1000 (LED 6 = 10³ se ilumina en paralelo) = 1 m³/min como valor indicado.

A partir de DN150 se cumple para el LED 2 (m³/h) valor indicado x 1000 (LED 6 = 10³ se ilumina en paralelo) = 10.0 (valor indicado) corresponde a 10.000 m³/h

6.1.1. Modos de funcionamiento

Modo Run

Después de conectar la tensión de alimentación el instrumento se encuentra en modo Run (en funcionamiento). Lleva a cabo sus funciones de medición y evaluación y entrega las señales de salida de acuerdo a los parámetros ajustados.

El visualizador muestra los valores actuales de medición y los LED amarillos indican el estado de las salidas.

La unidad de visualización puede cambiarse transitoriamente (pulsar brevemente [Set]). Una vez transcurridos 15 seg. el instrumento vuelve a la unidad de visualización ajustada en la opción de menú **UNI**.

El totalizador (contador de volumen consumido) almacena periódicamente (cada 10 minutos) tanto los valores parciales como también el tiempo transcurrido hasta ese momento desde el reset automático. Después de un corte de tensión queda disponible este valor como estado actual del totalizador (la pérdida posible de datos puede ser de 10 minutos como máximo).

Modo Display

Visualización de parámetros y valores de parámetros ajustados.

Al pulsar brevemente la tecla **[Mode/Enter]** el instrumento pasa al modo Display (visualizador). Internamente permanece en el modo de trabajo.

Independientemente de ello, es posible consultar los valores de parámetros ajustados:

- pulsando brevemente la tecla **[Mode/Enter]** se examinan los parámetros
- pulsando brevemente la tecla **[Set]** se muestra por unos 15 seg. el valor del parámetro correspondiente. Una vez transcurridos otros 15 seg. el instrumento vuelve al modo Run.

Modo de programación

Ajuste de los valores de parámetros

El instrumento pasa al modo de programación cuando se ha seleccionado un parámetro y a continuación se pulsa la tecla **[Set]** más de 5 seg. (el valor del parámetro comienza a parpadear, luego se incrementa en forma consecutiva).

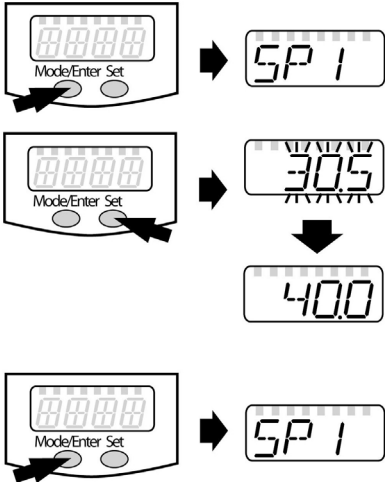
En este caso, el instrumento también permanece internamente en el modo de trabajo.

Continúa ejecutando sus funciones de supervisión con los parámetros existentes hasta que se finalice la modificación.

Se puede modificar el valor del parámetro por medio de **[Set]** y confirmar con **[Mode/Enter]** .

El instrumento regresa al modo de medición, si luego de esto no se vuelve a pulsar ninguna tecla por 15 seg.

6.1.2. Programación

	<p>Pulse la tecla [Mode/Enter], hasta que el parámetro deseado aparezca en el visualizador.</p> <p>Pulse la tecla [Set] y manténgala presionada. El valor del parámetro actual parpadeará por 5 seg.</p> <p>A continuación se incrementará⁴ (de uno en uno pulsando una vez o en forma continua al mantener presionada la tecla).</p> <p>Pulse brevemente la tecla [Mode/Enter] (=Confirmación). El parámetro se muestra nuevamente; el nuevo valor del parámetro queda efectivo.</p>
<p>Modificación de otros parámetros:</p>	<p>Vuelva a comenzar con el paso 1.</p>
<p>Fin de la programación:</p>	<p>Aguarde 15 seg. o pulse la tecla [Mode/Enter] hasta que vuelva a aparecer el valor actual de medición.</p>

Ajuste la unidad de visualización (**Uni**) antes de fijar los valores de los parámetros **SPx**, **rPx**, **ASP** y **AEP**. De esta manera se evitan errores de redondeo en las conversiones internas a otras unidades y se obtienen exactamente los valores deseados. Estado a la hora de la entrega: **Uni = nm3h**.

⁴ Disminución del valor: Deje que la indicación se incremente hasta el valor máximo de ajuste. A continuación, la pasada volverá a comenzar desde el valor mínimo de ajuste.

Si durante el procedimiento de ajuste no se pulsa ninguna tecla por 15 segundos, el instrumento regresa al modo Run sin que se modifiquen los valores.

El instrumento puede bloquearse electrónicamente para impedir las entradas de datos erróneas accidentales: En el modo Run, pulse ambas teclas de programación hasta que aparezca **LOC**.

Para desbloquear el instrumento, pulse las teclas hasta que aparezca **uLOC**.

Estado a la hora de la entrega: Desbloqueado.

Si el instrumento está bloqueado, aparecerá brevemente **LOC** en el visualizador cuando se intente modificar el valor de algún parámetro.

6.1.3. Parámetros configurables

Representación en el visualizador	Descripción
SP1 SP2	Punto de conmutación 1 / 2 Valor límite superior para el cual la salida cambia su estado. SP 2 sólo se activa, si OU2 = Hno, Hnc, Fno o Fnc .
rP1 rP2	Punto de desconexión 1 / 2 Valor límite inferior para el cual la salida cambia su estado. rPx es siempre menor que SPx . Sólo pueden especificarse valores que estén por debajo de SPx . Al modificar el punto de conmutación, el punto de desconexión acompaña este cambio (la distancia entre SPx y rPx se mantiene constante). Si la distancia es mayor que el nuevo punto de conmutación, ésta se reduce automáticamente (rPx toma el valor mínimo de ajuste). rP2 sólo se activa, si OU2 = Hno, Hnc, Fno o Fnc .
ImPS	Salida 1 como salida de pulsos ImPS sólo se activa, si OU1 = ImP .

ImPR	<p>Configurar la supervisión de caudal por salida de pulsos</p> <p>Seleccionar ImPR y ajustar YES</p> <p>Repetición de pulsos activada. La salida 1 entrega un pulso de conteo cada vez que se alcanza el valor ajustado en ImPS.</p> <p>Configurar la supervisión de caudal por contador preajustable.</p> <p>Seleccionar ImPR y ajustar NO.</p> <p>Repetición de pulsos desactivada. La salida se ACTIVA, cuando se alcanza el valor ajustado en ImPS. Se mantiene activa hasta que el contador se pone a cero.</p> <p>Para más detalles ☞ Ajuste del contador preajustable / de la magnitud de pulso (ImPS), página 39.</p>
OU1	<p>Configuración para la salida 1</p> <p>El ajuste puede tomar una de estas 5 funciones posibles:</p> <p>Hno = Función de histéresis / normalmente abierto (cierre)</p> <p>Hnc = Función de histéresis / normalmente cerrado (apertura)</p> <p>Fno = Función de ventana / normalmente abierto (cierre)</p> <p>Fnc = Función de ventana / normalmente cerrado (apertura)</p> <p>Señal de salida para consumo:</p> <p>ImP = Salida de pulsos</p>
OU2	<p>Configuración para la salida 2</p> <p>El ajuste puede tomar una de estas 6 funciones posibles:</p> <p>Señales de salida para medición de caudal:</p> <p>Hno = Función de histéresis / normalmente abierto (cierre)</p> <p>Hnc = Función de histéresis / normalmente cerrado (apertura)</p> <p>Fno = Función de ventana / normalmente abierto (cierre)</p> <p>Fnc = Función de ventana / normalmente cerrado</p>

	(apertura) I = Señal analógica (4 ... 20 mA)
	Alternativa: Configurar la salida 2 (pin2) como entrada para una señal de reset externa. Ajuste: OU2 = InD
ASP	Punto inicial analógico Valor medido para el cual deben entregarse 4 mA. ASP sólo se activa, si OU2 = I
AEP	Punto final analógico Valor medido para el cual deben entregarse 20 mA. Distancia mínima entre ASP y AEP = 25 % del valor final del rango de medición. AEP sólo se activa, si OU2 = I .
EF	Funciones avanzadas Esta opción de menú contiene un submenú con otros parámetros. Pulsando brevemente la tecla [Set] se accede a estos parámetros.
HI LO	Memoria mín-máx para el caudal HI : Indica el mayor valor de caudal medido LO : Indica el menor valor de caudal medido Borrado de la memoria: Pulse la tecla [Mode/Enter] hasta que aparezca HI o LO . Pulse la tecla [Set] y manténgala presionada hasta que aparezca - - - - . Pulse luego brevemente la tecla [Mode/Enter] . Tiene sentido borrar la memoria cuando el instrumento ha comenzado a operar bajo condiciones normales de funcionamiento.
diA	Indica el diámetro interior de la tubería Sólo es posible ajustarlo en el submenú EF2 . Éste se encuentra eventualmente bloqueado en caso de parametrización (sensor no manipulable).
FOU1 FOU2	Comportamiento de la salida 1 en caso de un error interno Comportamiento de la salida 2 en caso de un error interno
dAP	Atenuación del valor medido / constante de atenuación en segundos

<p>rTo</p>	<p>Reset del contador de volumen</p> <p>Una vez transcurrido un intervalo prefijado el contador se pone a cero automáticamente y comienza un nuevo intervalo de conteo.</p> <p>Los intervalos posibles son los siguientes:</p> <p>1 h ... 23 h (Reset una vez transcurridas 1 ... 23 horas)</p> <p>1 d ... 6 d (Reset una vez transcurridos 1 ... 6 días)</p> <p>1 w ... 6 w (Reset una vez transcurridas 1 ... 8 semanas)</p> <p>Además:</p> <p>OFF = Reset tras desbordamiento del contador (desbordamiento del contador de 32 bit, es decir desbordamiento para 4.294.967,295 Nm³).</p> <p>rES.T = Reset manual:</p> <p>El contador se pone a cero manualmente y comienza un nuevo intervalo de conteo:</p> <p>Pulse la tecla [Set] hasta que aparezca rES.T.</p> <p>Pulse luego brevemente la tecla [Mode/Enter].</p> <p>El reset manual también puede ejecutarse cuando se ha ajustado un intervalo para reset automático.</p>
<p>diS</p>	<p>Ajuste del visualizador</p> <p>Existen 7 ajustes posibles:</p> <p>d1 = Actualización del valor medido cada 50 ms</p> <p>d2 = Actualización del valor medido cada 200 ms</p> <p>d3 = Actualización del valor medido cada 600 ms</p> <p>La actualización del valor medido sólo afecta las indicaciones. No tiene efecto alguno sobre las salidas.</p> <p>rd1, rd2, rd3 = Ídem d1, d2, d3 pero girado 180°</p> <p>OFF = La indicación del valor medido queda desactivada en modo RUN.</p> <p>Al pulsar alguna de las teclas se muestra durante 15 seg. el valor actual de medición. Al pulsar otra vez la tecla [Mode/Enter] se abre el modo Display.</p> <p>Los LED permanecen activados incluso cuando el visualizador está desactivado.</p>

Uni	<p>Unidad de visualización</p> <p>Existen 3 ajustes posibles:</p> <p>nm3m = Caudal en m³/min</p> <p>nm3h = Caudal en Nm³/h o Nm³/h x 1000</p> <p>nm3 = Contador de volumen en m³ normalizados</p> <p>Ajuste la unidad de visualización antes de fijar los valores de los parámetros SPx, rPx, ASP y AEP. De esta manera se evitan errores de redondeo en las conversiones internas a otras unidades y se obtienen exactamente los valores deseados.</p>
SELD	<p>Parámetro de medición estándar del visualizador: valor de caudal, estado del contador o temperatura del medio</p>
SEL2	<p>Parámetro de medición estándar para analizar a través de la salida 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señal de valor límite o señal analógica para caudal • Señal de valor límite o señal analógica para temperatura
rEF.P	<p>Presión normalizada, la cual se toma como referencia para el valor medido y el valor indicado para el caudal.</p> <p>Seleccionar rEF.P y ajustar la presión normalizada deseada: Rango de ajuste: 500 ... 1500 hPa en pasos de 1 hPa</p>
rEF.T	<p>Temperatura normalizada, la cual se toma como referencia para el valor medido y el valor indicado para el caudal.</p> <p>Seleccionar rEF.T y ajustar la temperatura normalizada deseada: Rango de ajuste: 0 ... 50 °C en pasos de 1 °C</p>
LFC	<p>Supresión por flujo lento (Low flow cut-off)</p> <p>Seleccionar LFC y ajustar el valor límite: Rango de ajuste: 2 ... 13 m³/min en pasos de 1 m³/min</p>

rES	<p>Se restablecen los ajustes de fábrica</p> <p>Se recomienda tomar nota de los ajustes realizados por cuenta propia antes de ejecutar la función.</p> <p>Seleccionar rES.</p> <p>Pulsar la tecla [Set] y mantenerla presionada hasta que aparezca ----.</p> <p>Pulsar brevemente la tecla [Mode/Enter].</p>
CGA	<p>Ajuste de un factor de escala</p> <p>Seleccionar CGA y ajustar el factor de escala (proporcional) deseado: Rango de ajuste: 50 ... 150 % en pasos de 1 %</p>
CAr	<p>Se restablecen los ajustes de fábrica para el factor de escala</p> <p>Se recomienda tomar nota de los ajustes realizados por cuenta propia antes de ejecutar la función.</p> <p>Seleccionar CAr.</p> <p>Pulsar la tecla [Set] y mantenerla presionada hasta que aparezca ----.</p> <p>Pulsar brevemente la tecla [Mode/Enter].</p>
dIA	<p>Ajuste del diámetro interior de la tubería</p> <p>Seleccionar dIA y ajustar el diámetro interior deseado para el diámetro nominal: Rango de ajuste: 32 ... 250 mm en pasos de 2 mm</p>

6.1.4. Ajuste del contador preajustable / de la magnitud de pulso (ImPS)

El instrumento dispone de 7 rangos de ajuste:

	LED	Indicación	Dato	Resolución
1	④	0.001 ... 9.999	0,001–9,999 Nm ³	0,001 Nm ³
2	④	10.00 ... 99.99	10,00–99,99 Nm ³	0,01 Nm ³
3	④	100.0 ... 999.9	100,0–999,9 Nm ³	0,1 Nm ³
4	④	1000 ... 9999	1000–9999 Nm ³	1 Nm ³
5	④	10.000 ... 99.999	10000–99990 Nm ³	10 Nm ³
6	④	100.00 ... 999.99	100000–999900 Nm ³	100 Nm ³
7	④	10000	1000000 Nm ³	

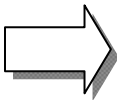
Procedimiento de ajuste: ④ Ajuste **OU1** a **ImP**

- Pulse la tecla **[Mode/Enter]** hasta que aparezca **ImPS**.
- Pulse la tecla **[Set]** y manténgala presionada.
- El valor numérico actual parpadeará por 5 seg., a continuación se activará la primera de las 4 cifras (la cifra que parpadea puede modificarse).
- Ajustar el valor deseado como se indica en la siguiente tabla.
- Seleccionar primero el rango de ajuste deseado (1, 2, 3, etc.).
- Acto seguido, introducir el número de izquierda (primera cifra) a derecha (cuarta cifra).
- Pulsar brevemente la tecla **[Mode/ Enter]** cuando se hayan ajustado las 4 cifras

En cuanto parpadea la primera cifra, existen 3 opciones (el dígito que parpadea se resalta en gris):

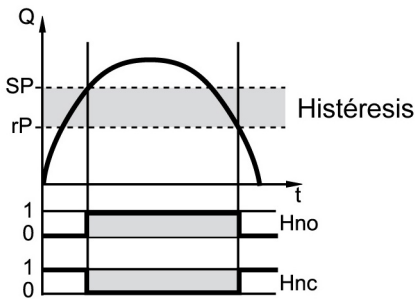
<p>Pulsar brevemente [Set] una vez respectivamente.</p>	<p>La cifra que parpadea se incrementa. Después del 9 siguen 0-1-2, etc.</p> <p style="text-align: right;">8 1. 2 3</p> <p>Se pulsa [Set] una vez</p> <p style="text-align: right;">9 1. 2 3</p> <p>Se pulsa [Set] una vez</p> <p style="text-align: right;">0 1. 2 3</p> <p>Se pulsa [Set] una vez</p> <p style="text-align: right;">1 1. 2 3</p>
<p>Pulse la tecla [Set] y manténgala presionada.</p>	<p>La cifra que parpadea se incrementa, después del 9 sigue el 0 y se activa la siguiente cifra de la izquierda.</p> <p style="text-align: right;">8 1. 2 3</p> <p>Se mantiene presionada [Set]</p> <p style="text-align: right;">8 1. 9 3</p> <p>Se continúa presionando [Set]</p> <p style="text-align: right;">8 1. 0 3</p> <p>Si la cifra 1 se incrementa de esta manera, el visualizador pasa al rango de ajuste inmediato superior (después de 9 sigue el 10; el punto decimal se desplaza un lugar a la derecha o el visualizador LED se modifica).</p> <p style="text-align: right;">8 1. 2 3</p> <p>Se mantiene presionada [Set]</p> <p style="text-align: right;">9 1. 2 3</p> <p>Se continúa presionando [Set]</p> <p style="text-align: right;">1 0 1. 2</p>
<p>Aguardar 3 seg. (no pulsar ninguna tecla).</p>	<p>La siguiente cifra de la derecha parpadea (= se activa).</p> <p style="text-align: right;">8 1. 2 3</p> <p>No se pulsa ninguna tecla; después de 3 seg.</p> <p style="text-align: right;">8 1 2. 3</p> <p>Después de 3 seg.</p> <p style="text-align: right;">8 1 2. 3</p> <p>Después de 3 seg.</p> <p style="text-align: right;">8 1 2. 3</p>

	<p>Si la cuarta cifra parpadea por 3 seg. sin modificarse, se vuelve a activar la cifra 1, cuando tiene un valor > 0.</p> <p>Después de 3 seg. 8 1 2 3</p>
	<p>Si la cifra 1 tiene el valor "0", el visualizador pasa al rango de ajuste inmediato inferior (el punto decimal se desplaza un lugar a la izquierda o el visualizador LED se modifica).</p> <p>0 1 2 3</p> <p>Después de 3 seg. 1 2 3 0</p> <p>Siguiente: Modificar la cifra 4 o aguardar 3 seg. y ajustar la cifra 1.</p> <p>Después de 3 seg. 1 2 3 0</p>



Si se pulsa la tecla **[Set]** en forma continua, el visualizador recorre todos los rangos; después del valor final salta de nuevo al valor inicial. A continuación, soltar brevemente **[Set]** y volver a comenzar el ajuste.

Función de histéresis (marcada en gris en la figura)



La histéresis mantiene el estado de la salida estable cuando el caudal fluctúa alrededor del valor nominal.

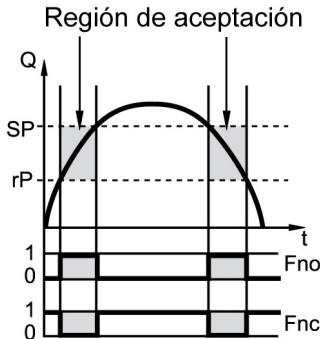
Para caudal creciente, la salida conmuta al alcanzarse el punto de conmutación (**SPx**).

Si el caudal vuelve a descender, la salida recién volverá a conmutar cuando se alcance el punto de desconexión (**rPx**).

La histéresis es ajustable:

Primero se establece el punto de conmutación, después el punto de desconexión a la distancia deseada.

Función de ventana



La función de ventana permite la supervisión de una región de aceptación definida.

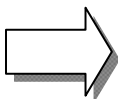
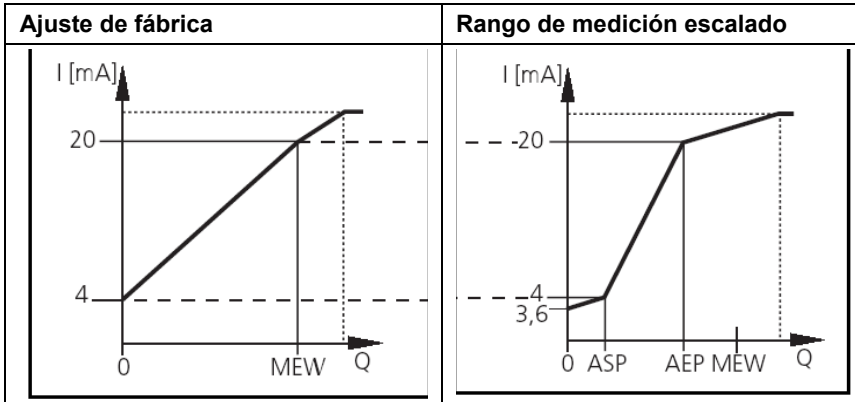
Si el caudal varía entre el punto de conmutación (**SPx**) y el punto de desconexión (**rPx**), entonces la salida se cortocircuita (función de ventana / cierre), o se abre (función de ventana / apertura).

La anchura de la ventana es ajustable mediante la distancia de **SPx** a **rPx**.

SPx = valor superior; **rPx** = valor inferior.

Escalado del rango de medición

- Con el parámetro punto inicial analógico (**ASP**) se establece para qué valor medido la señal de salida será igual a 4 mA.
- Con el parámetro punto final analógico (**AEP**) se establece para qué valor medido la señal de salida será igual a 20 mA.
- Distancia mínima entre **ASP** y **AEP** = 25 % del valor final del rango de medición (**MEW**).

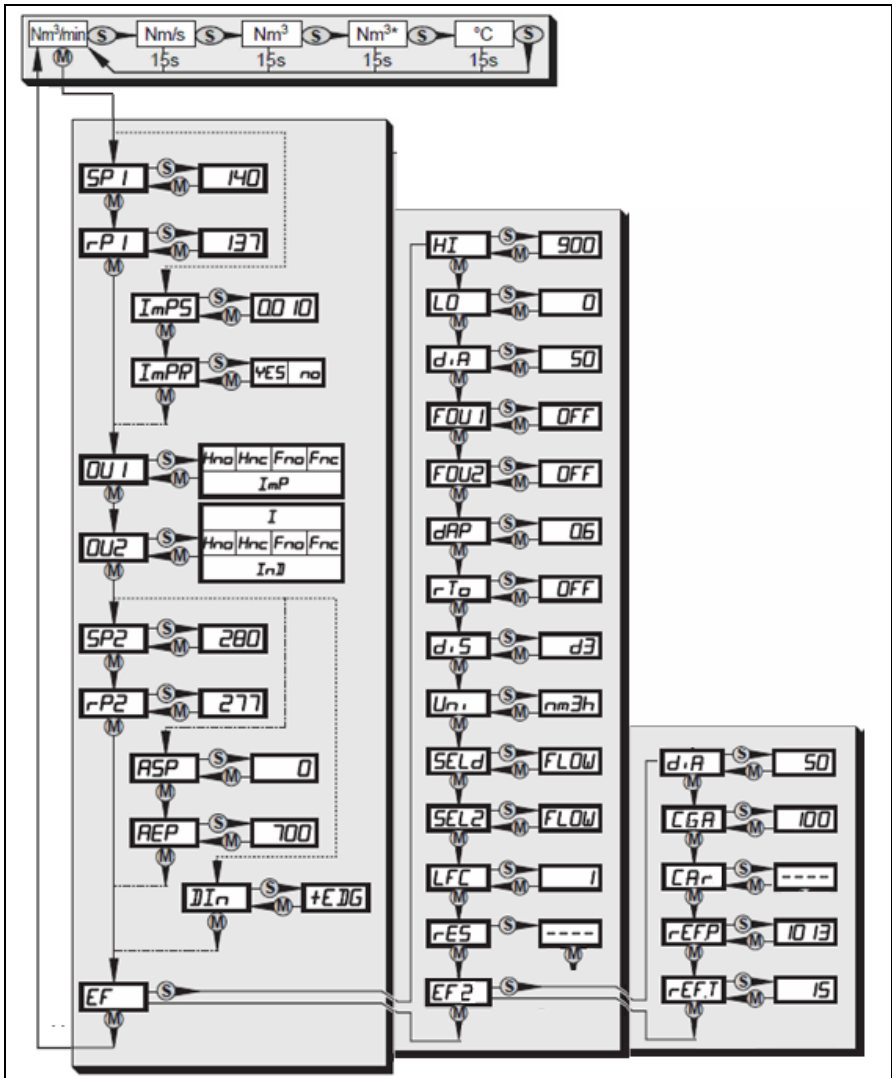


El punto final analógico (AEP) varía en función del parámetro seleccionado (diámetro interior, temperatura normalizada, presión normalizada y factor de escala)

En el rango de medición ajustado, la señal de salida queda entre 4 ... 20 mA. Además se indica:

- Caudal por encima del rango de medición: señal de salida > 20 mA
- Caudal por debajo del rango de medición: señal de salida entre 3,6 y 4 mA.

6.1.5. Resumen de menús



7 Limpieza del sensor

Se deberá llevar a cabo una limpieza del sensor:

- antes de cada calibración / inspección
- periódicamente durante el servicio

El sensor se puede desmontar y limpiar manualmente.



- En todos los casos, el sensor deberá limpiarse únicamente con los productos de limpieza autorizados.
 - Nunca utilice productos de limpieza abrasivos. Estos pueden ocasionar daños irreparables en el sensor.
 - En caso necesario, lleve a cabo una nueva inspección después de la limpieza.
-

7.1. Productos de limpieza

Para la limpieza del sensor utilice productos con agentes tensoactivos (alcalinos) o disolventes orgánicos solubles en agua (por ej. etanol).

Para la limpieza de diferentes tipos de suciedades, particularmente grasas y aceites, se recomienda el isopropanol.

7.2. Calibración

Debido a la contaminación (por ej. aceite, agua, partículas) se recomienda una recalibración anual del sensor, a lo sumo una vez cada 24 meses. Esto es obligatorio con fines de contador.

8 Reparación de averías

8.1. Reemplazo de piezas dañadas



Los daños en los caudalímetros de aire comprimido que menoscaben la seguridad de los elementos presurizados, sólo deberán ser reparados por personal técnico autorizado.

Después de cada reparación, deberán hacerse verificar los datos técnicos de las especificaciones por parte de personal especializado, por ej. prueba de presión.

Reemplace inmediatamente todas las demás piezas dañadas. Para encargarlas, diríjase a sus proveedores.

8.2. Reemplazo de juntas tóricas y anillos de obturación

- Mantenga las superficies de obturación libres de suciedad.
 - Elimine los depósitos adheridos de vez en cuando.
 - En caso de fugas, diríjase a sus proveedores.
-



¡Peligro de escape del medio!

El reemplazo de juntas sólo deberá ser realizado por personal técnico autorizado.

8.3. Mensajes de error

Los mensajes de error también aparecen cuando el visualizador está desconectado.

Visualización de pantalla	Explicación
OL	Se superó el rango de detección (Caudal > 120 % del valor final del rango de medición)
SC 1	Intermitente: Cortocircuito en salida de conmutación 1 ⁵
SC 2	Intermitente: Cortocircuito en salida de conmutación 2 ⁵
SC	Intermitente: Cortocircuito en ambas salidas de conmutación ⁵
Err	Intermitente: Fallo en el sensor de medición

⁵ La salida afectada quedará desconectada mientras dure el cortocircuito.

