



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios

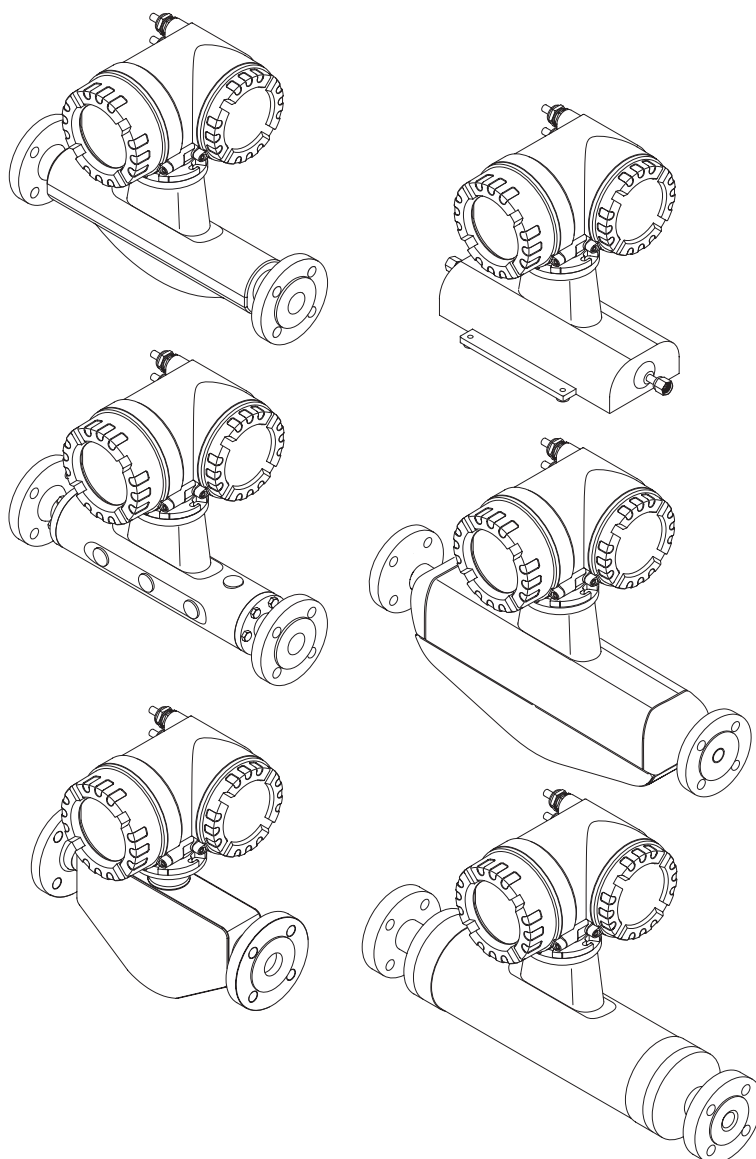


Soluciones

Instrucciones de funcionamiento


Proline Promass 80

Sistema de medición de caudal másico de efecto Coriolis



Instrucciones de funcionamiento abreviadas

Este breviario de instrucciones de funcionamiento le va a permitir configurar el instrumento fácil y rápidamente:

Instrucciones de seguridad	página 7
▼	
Instalación	página 13
▼	
Cableado	página 24
▼	
Elementos de indicación y manejo	página 31
▼	
Puesta en marcha con "CONFIGURACIÓN RÁPIDA"	página 46 y sigs.
<p>El menú especial CONFIGURACIÓN RÁPIDA permite poner en marcha el instrumento de un modo rápido y sencillo. Este menú permite configurar funciones básicas importantes desde el indicador local como, por ejemplo, el idioma del indicador, las variables de medición, las unidades de medida, el tipo de señal, etc.</p> <p>Los siguientes ajustes y configuraciones pueden efectuarse por separado cuando sea necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ajuste del punto cero – Ajuste de la densidad – Configuración de la salida de corriente (activa/pasiva) 	
▼	
Configuración específica de usuario	página 49 y sigs.
<p>Las operaciones de medición complejas requieren funciones adicionales que se pueden configurar a criterio del usuario con la ayuda de la matriz de funciones para adaptar la configuración a los parámetros de proceso particulares del usuario.</p> <p> ¡Nota!</p> <p>Todas las funciones se describen con detalle, así como la misma matriz de funciones, en el manual "Descripción de las funciones de equipo", que forma un apartado independiente de estas instrucciones de funcionamiento.</p>	



¡Nota!

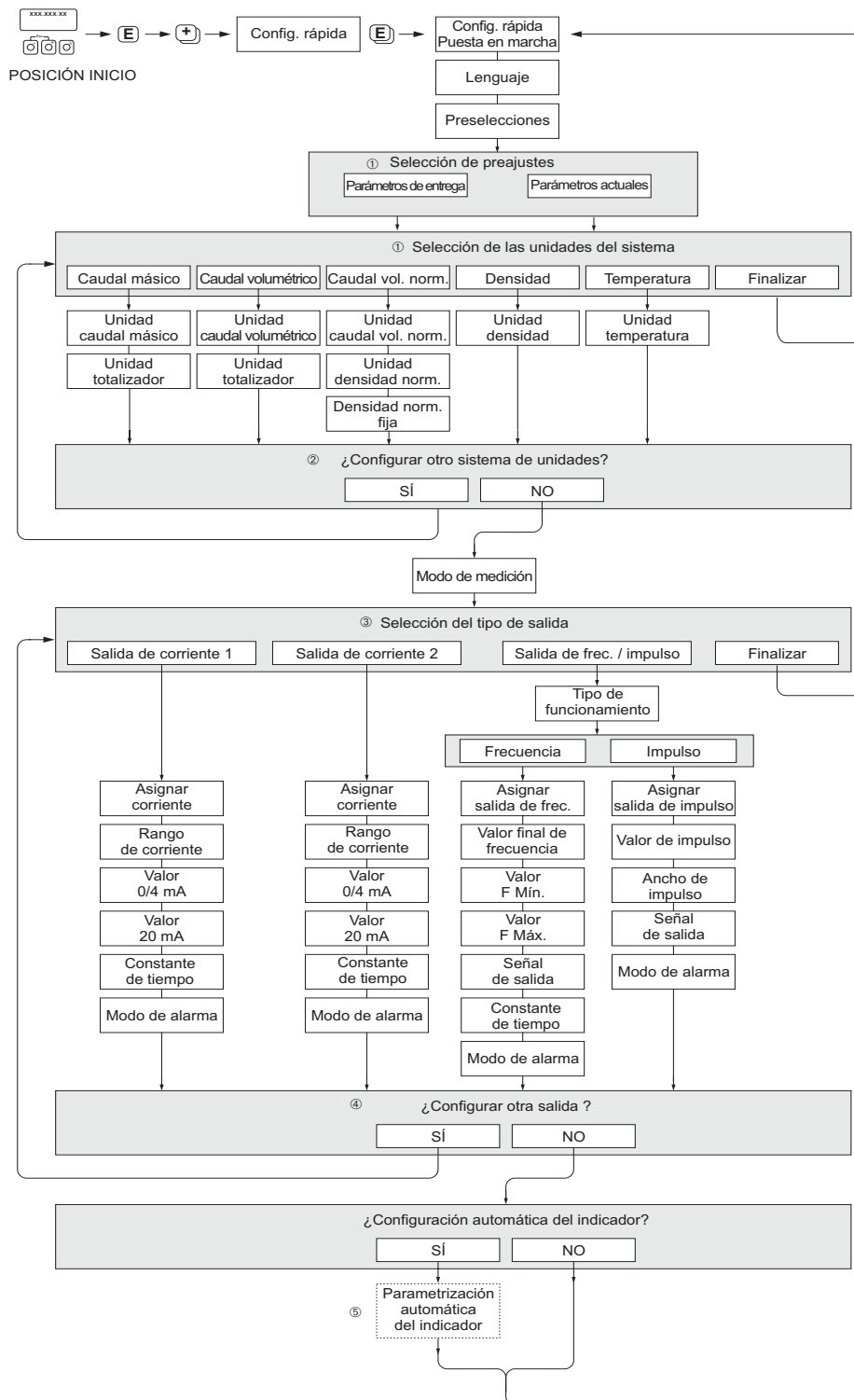
Si durante la puesta en marcha del instrumento o su funcionamiento se produce algún fallo, inicie siempre la localización y reparación del fallo utilizando la lista de comprobaciones de la página 58. Este procedimiento le llevará a la causa del problema y a su resolución.

CONFIGURACIÓN RÁPIDA "Puesta en marcha"



¡Nota!

En la sección "Puesta en marcha" de la → página 47 hallará información más detallada acerca de los menús de Configuración rápida, en especial para instrumentos sin indicador local.



a0004645-en

Fig. 1: "Puesta en marcha" Configuración rápida

- ① La opción PARÁMETROS DE ENTREGA devuelve los parámetros de cada unidad seleccionada a sus valores de configuración de fábrica.
La opción PARÁMETROS ACTUALES aplica los valores seleccionados previamente por el usuario para cada unidad.
- ② El indicador visualiza en cada ciclo únicamente las unidades que aún no han sido configuradas mediante la configuración de inicio rápido en uso. Las unidades de masa, volumen y volumen corregido se deducen a partir de las unidades de caudal correspondientes.
- ③ La opción “SÍ” permanece visible mientras no se hayan parametrizado todas las unidades. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna unidad por parametrizar.
- ④ El indicador visualiza en cada ciclo únicamente las salidas que aún no han sido configuradas mediante la configuración de inicio rápido en uso.
- ⑤ La opción “SÍ” permanece visible mientras no se hayan parametrizado todas las salidas. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna salida por parametrizar.
- ⑥ La opción de “parametrización automática del indicador” incluye los parámetros de configuración básicos / ajustes de fábrica siguientes:
SÍ: línea 1 = caudal másico; línea 2 = totalizador 1;
línea de información = condiciones de funcionamiento/sistema
NO: se mantienen los parámetros de configuración existentes (seleccionados).

**¡Nota!**

- El indicador vuelve a la celda de CONFIGURACIÓN PUESTA EN MARCHA si pulsa la combinación de teclas   durante la interrogación. Los parámetros seleccionados se mantienen.

Índice de contenidos

1 Instrucciones de seguridad. 7

- 1.1 Uso correcto del equipo 7
- 1.2 Instalación, puesta en marcha y funcionamiento . . . 7
- 1.3 Funcionamiento seguro 7
- 1.4 Devolución del equipo 8
- 1.5 Notas sobre símbolos y convenciones de seguridad . . 8

2 Identificación 9

- 2.1 Designación del equipo 9
 - 2.1.1 Placa de identificación del transmisor 9
 - 2.1.2 Placa de identificación del sensor 10
 - 2.1.3 Placa de identificación, conexiones 11
- 2.2 Certificados 12
- 2.3 Marcas registradas 12

3 Instalación 13

- 3.1 Recepción del cliente, transporte y almacenamiento 13
 - 3.1.1 Recepción 13
 - 3.1.2 Transporte 13
 - 3.1.3 Almacenamiento 14
- 3.2 Condiciones de instalación 14
 - 3.2.1 Dimensiones 14
 - 3.2.2 Lugar de instalación 14
 - 3.2.3 Orientación 16
 - 3.2.4 Calentamiento 18
 - 3.2.5 Aislamiento térmico 19
 - 3.2.6 Tramos de entrada y salida 19
 - 3.2.7 Vibraciones 19
 - 3.2.8 Caudal limitante 19
- 3.3 Instalación 20
 - 3.3.1 Giro del cabezal transmisor 20
 - 3.3.2 Instalación del cabezal transmisor en pared 21
 - 3.3.3 Giro del indicador local 23
- 3.4 Comprobaciones tras la instalación 23

4 Cableado 24

- 4.1 Conexión de la versión separada 24
 - 4.1.1 Conexión del sensor/transmisor 24
 - 4.1.2 Especificaciones para el cable, cable de conexión 25
- 4.2 Conexión de la unidad de medición 25
 - 4.2.1 Conexión del transmisor 25
 - 4.2.2 Asignación de terminales 27
 - 4.2.3 Conexión HART 28
- 4.3 Grado de protección 29
- 4.4 Comprobaciones tras la instalación 30

5 Funcionamiento 31

- 5.1 Elementos de indicación y manejo 31
- 5.2 Instrucciones de funcionamiento
 - abreviadas de la matriz de funciones 32
 - 5.2.1 Observaciones generales 33
 - 5.2.2 Activación del modo de programación 33

- 5.2.3 Desactivación del modo de programación . . 33
- 5.3 Mensajes de error 34
 - 5.3.1 Tipos de errores 34
 - 5.3.2 Tipo de mensaje de error 34
- 5.4 Comunicaciones 35
 - 5.4.1 Modos de funcionamiento 36
 - 5.4.2 Registros habituales para descripción de equipo 37
 - 5.4.3 Variables de equipo y de proceso 38
 - 5.4.4 Comandos HART universales / comunes . . 39
 - 5.4.5 Estado del equipo / Mensajes de error . . . 44

6 Puesta en marcha 46

- 6.1 Comprobación de funciones 46
- 6.2 Activación del equipo 46
- 6.3 Configuración rápida 47
 - 6.3.1 Puesta en marcha "Configuración rápida" . 47
- 6.4 Configuración 49
 - 6.4.1 Una sola salida de corriente: activa/pasiva . 49
 - 6.4.2 Dos salidas de corriente: activa/pasiva . . . 50
- 6.5 Ajustes 51
 - 6.5.1 Ajuste del punto cero 51
 - 6.5.2 Ajuste de la densidad 53
- 6.6 Conexiones para la monitorización de presión y limpieza 54
- 6.7 Unidad de almacenamiento de datos (HistoROM) . . 54
 - 6.7.1 HistoROM/S-DAT (sensor-DAT) 54

7 Mantenimiento 55

- 7.1 Limpieza exterior 55
- 7.2 Limpieza con cepillos (Promass H, I) 55
- 7.3 Recambio de juntas 55

8 Accesorios 56

- 8.1 Accesorios específicos según el equipo 56
- 8.2 Accesorios específicos según el principio de medición 56
- 8.3 Accesorios específicos según el protocolo de comunicaciones 56
- 8.4 Accesorios específicos según el tipo de servicio 57

9 Localización y reparación de fallos . . . 58

- 9.1 Instrucciones de localización y reparación de fallos . 58
- 9.2 Mensajes de error del sistema 59
- 9.3 Mensajes de error de proceso 62
- 9.4 Errores de proceso sin mensaje 63
- 9.5 Mensajes de error de proceso 64
- 9.6 Piezas de recambio 65
 - 9.6.1 Retirada e instalación de placas de circuitos impresos 66
 - 9.6.2 Recambio del fusible 70
- 9.7 Devolución del equipo 71
- 9.8 Desguace 71

9.9 Historia del software 71

10 Datos técnicos 73

10.1 Los datos técnicos de un vistazo 73

10.1.1 Aplicaciones 73

10.1.2 Diseño de funciones y sistemas 73

10.1.3 Entrada 73

10.1.4 Salida 75

10.1.5 Fuente de alimentación 76

10.1.6 Características de diseño 76

10.1.7 Condiciones de trabajo: instalación 82

10.1.8 Condiciones de trabajo: entorno 82

10.1.9 Condiciones de trabajo: proceso 83

10.1.10 Mecánica del equipo 91

10.1.11 Interfaz de usuario 94

10.1.12 Certificados 95

10.1.13 Información para pedidos 96

10.1.14 Accesorios 96

10.1.15 Documentación 96

Índice alfabético. 97

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso correcto del equipo

El equipo descrito en estas instrucciones de funcionamiento se debe emplear solamente para medir la velocidad del caudal másico de líquidos y gases. El sistema también mide la densidad y la temperatura del fluido. Estos parámetros permiten a su vez calcular otras variables como el caudal volumétrico. El equipo puede utilizarse con líquidos de propiedades muy diversas.

Ejemplos:

- Chocolate, leche condensada, azúcar líquido
- Aceites y grasas
- Ácidos, álcalis, lacas, pinturas, disolventes y productos de limpieza
- Productos farmacéuticos, catalizadores, inhibidores
- Suspensiones
- Gases, gases licuados, etc.

No se garantiza un funcionamiento seguro de los equipos si el sistema no se utiliza de un modo correcto o si se emplea con fines distintos de aquéllos para los que fue previsto. El fabricante no admite la responsabilidad de ningún daño que se deba a ello.




1.2 Instalación, puesta en marcha y funcionamiento

Ténganse en cuenta los puntos siguientes:

- La instalación, la conexión a la fuente de alimentación, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo deben llevarse a cabo únicamente por personal especializado, debidamente cualificado y preparado, y que esté autorizado por el propietario/responsable de la instalación para realizar este tipo de trabajos. Los especialistas deberán haber leído y entendido estas instrucciones de funcionamiento y deberán seguir las instrucciones que allí se especifican.
- Sólo deben manejar el equipo personas preparadas autorizadas por el operario propietario del equipo. Es imprescindible seguir estrictamente las instrucciones de funcionamiento.
- Endress+Hauser estará encantado de atenderle en cuestiones acerca de las propiedades de resistencia química de las partes en contacto con fluidos especiales, incluidos los productos empleados para la limpieza del equipo. No obstante, el usuario es responsable, en cuanto a resistencia a la corrosión, de la elección del material de las partes en contacto con el medio. El fabricante rechaza cualquier responsabilidad al respecto.
- Si se efectúan trabajos de soldadura en la tubería, no debe utilizarse nunca el equipo como medio de puesta a tierra de la unidad de soldadura.
- El instalador deberá asegurarse de que el cableado del sistema de medición es correcto según los diagramas de conexionado. El transmisor debe conectarse a tierra siempre que la fuente de alimentación no esté aislada eléctricamente.
- Aplíquense invariablemente las normativas legales correspondientes a la apertura y reparación de equipos eléctricos.

1.3 Funcionamiento seguro

Ténganse en cuenta los puntos siguientes:

- Los sistemas de medición que se empleen en entornos peligrosos van acompañados de “documentación Ex” suplementaria independiente, que es una parte integrante de estas instrucciones de funcionamiento. Es imprescindible cumplir estrictamente las instrucciones y los parámetros que se especifican en esta documentación suplementaria.
El símbolo que hay en la parte frontal de esta documentación Ex suplementaria indica la acreditación y el centro de certificación ( Europa,  EEUU,  Canadá).
- El equipo cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010, así como los requisitos de compatibilidad electromagnética especificados en EN 61326/A1 y las recomendaciones NAMUR NE 21, NE 43 y NE 53.

- Para equipos empleados en aplicaciones de tipo SIL 2, deberán respetarse las especificaciones contempladas en el manual independiente sobre funcionamiento seguro.
- El fabricante se reserva el derecho de modificar los datos técnicos sin aviso previo. El distribuidor Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará las últimas informaciones novedosas y las puestas al día de estas instrucciones de funcionamiento.

1.4 Devolución del equipo

Antes de devolver a Endress+Hauser un caudalímetro para, por ejemplo, reparación o calibración, debe seguirse los pasos siguientes:

- Incluir siempre un formulario de "Declaración de contaminación" totalmente rellenado. Sólo en ese caso, Endress+Hauser transportará, examinará y reparará el instrumento devuelto.
- Incluir siempre las instrucciones de manipulación especiales, por ejemplo, la hoja de datos de seguridad según las normas EN 91/155/EEC.
- Eliminar completamente los residuos. Préstese especial cuidado en las ranuras de las juntas y hendiduras, donde podrían quedar restos. Este aspecto es especialmente importante en el caso de tratar con sustancias nocivas para la salud, es decir, sustancias inflamables, tóxicas, cáusticas, cancerígenas, etc.

Con Promass A y Promass M, habrá que retirar primero las conexiones a proceso roscadas del sensor, para limpiarlas a continuación.



¡Nota!

Al final de este manual de instrucciones de funcionamiento hay una copia impresa de esta "Declaración de contaminación".



¡Peligro!

- No devolver ningún equipo de medición si no se está completamente seguro de que se han eliminado todos los restos de sustancias nocivas que hayan podido penetrar en hendiduras o se hayan difundido por el plástico.
- Cualquier gasto de limpieza o gasto provocado por daños personales (quemaduras, etc.) debido a una limpieza inadecuada del equipo correrán a cargo del propietario/jefe de planta.

1.5 Notas sobre símbolos y convenciones de seguridad

Estos equipos se han diseñado para cumplir con todos los requisitos técnicos de seguridad actuales, se han probado y han salido de fábrica en condiciones adecuadas para su uso completamente seguro. Los equipos cumplen con los estándares y normativas establecidos en las "Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y procesos de laboratorio", EN 61010. Sin embargo, los equipos pueden resultar peligrosos si no se utilizan de un modo correcto o si se emplean con fines distintos de aquéllos para los que han sido previstos.

Por este motivo es importante prestar una atención especial a las instrucciones de seguridad que se indican en estas instrucciones de funcionamiento con los iconos siguientes:



¡Peligro!

"Atención" indica una acción o procedimiento que, si no se ejecuta correctamente, puede resultar peligrosa o arriesgada. En este caso se debe proceder con cuidado y cumplir las instrucciones estrictamente.



¡Atención!

"Precaución" indica una acción o procedimiento que, si no se ejecuta correctamente, puede conllevar un funcionamiento defectuoso del aparato o incluso su destrucción. Cúmplanse estrictamente las instrucciones.



¡Nota!

"Nota" indica una acción o procedimiento que, si no se ejecuta correctamente, puede tener efectos indirectos en el funcionamiento o disparar una respuesta inesperada de esa parte del equipo.

2 Identificación

2.1 Designación del equipo

El sistema de medición de caudal "Promass 80/83" incluye los siguientes componentes:

- Transmisor Promass 80 u 83
- Sensor Promass F, Promass M, Promass A, Promass H o Promass I

Hay dos versiones disponibles:

- Versión compacta: el transmisor y el sensor forman una sola unidad mecánica
- Versión separada: el transmisor y el sensor están instalados por separado.

2.1.1 Placa de identificación del transmisor

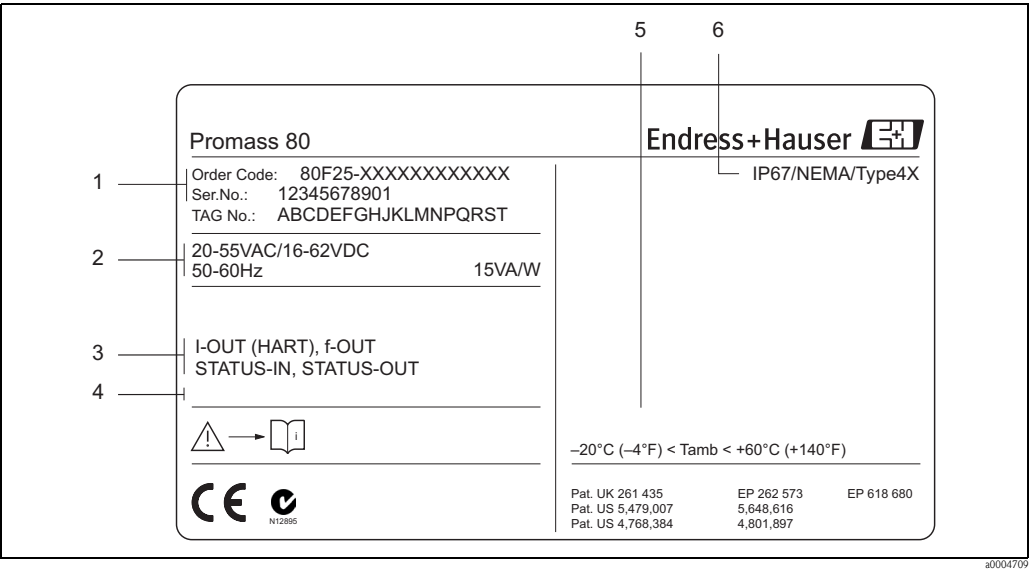


Fig. 2: Especificaciones de la placa de identificación para el transmisor Promass 80 (ejemplo)

- 1 Código de pedido/número de serie: véanse las especificaciones indicadas en la confirmación de pedido para conocer el significado de los distintos dígitos y letras
- 2 Alimentación de corriente / frecuencia: 20 a 55 VCA / 16 a 62 VCC / 50 a 60 Hz
Consumo: 15 VA / 15 W
- 3 Entradas/salidas disponibles:
i-OUT (HART): con salida de corriente (HART)
f-OUT: con salida de impulso / frecuencia
STATUS-IN: con entrada de estado (entrada auxiliar)
STATUS-OUT: con salida de estado (salida de conmutación)
- 4 Reservado para información relativa a productos especiales
- 5 Rango de temperaturas ambiente
- 6 Grado de protección

2.1.2 Placa de identificación del sensor

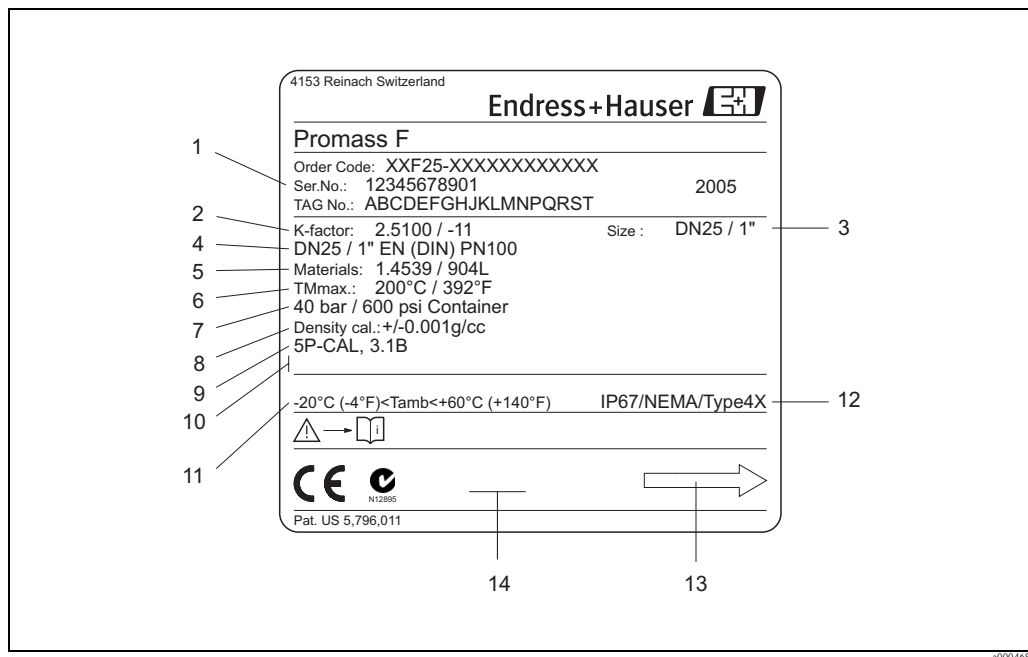


Fig. 3: Especificaciones de la placa de identificación para el sensor Promass F (ejemplo)

- 1 Código de pedido/número de serie: véanse las especificaciones indicadas en la confirmación de pedido para conocer el significado de los distintos dígitos y letras
- 2 Factor de calibración: 2,5100 / punto cero: -11
- 3 Diámetro nominal del equipo: DN 25 / 1"
- 4 Diámetro nominal de brida: DN 25 / 1"
Presión nominal: EN (DIN) PN 100 bar
- 5 Material de los tubos de medición: acero inoxidable 1.4539/904L
- 6 TMmax +200°C / +392 °F (temperatura máxima del fluido)
- 7 Rango de presiones del contenedor secundario: máx. 40 bar (600 psi)
- 8 Precisión en la medición de la densidad: ±0,001 g/cc
- 9 Información adicional (ejemplos):
 - Con calibración a 5 puntos
 - Con certificado 3.1 B para materiales de las partes en contacto con el medio
- 10 Reservado para información sobre productos especiales
- 11 Rango de temperaturas ambiente
- 12 Grado de protección
- 13 Dirección caudal
- 14 Reservado para información adicional sobre la versión del equipo (acreditaciones, certificados)

2.1.3 Placa de identificación, conexiones

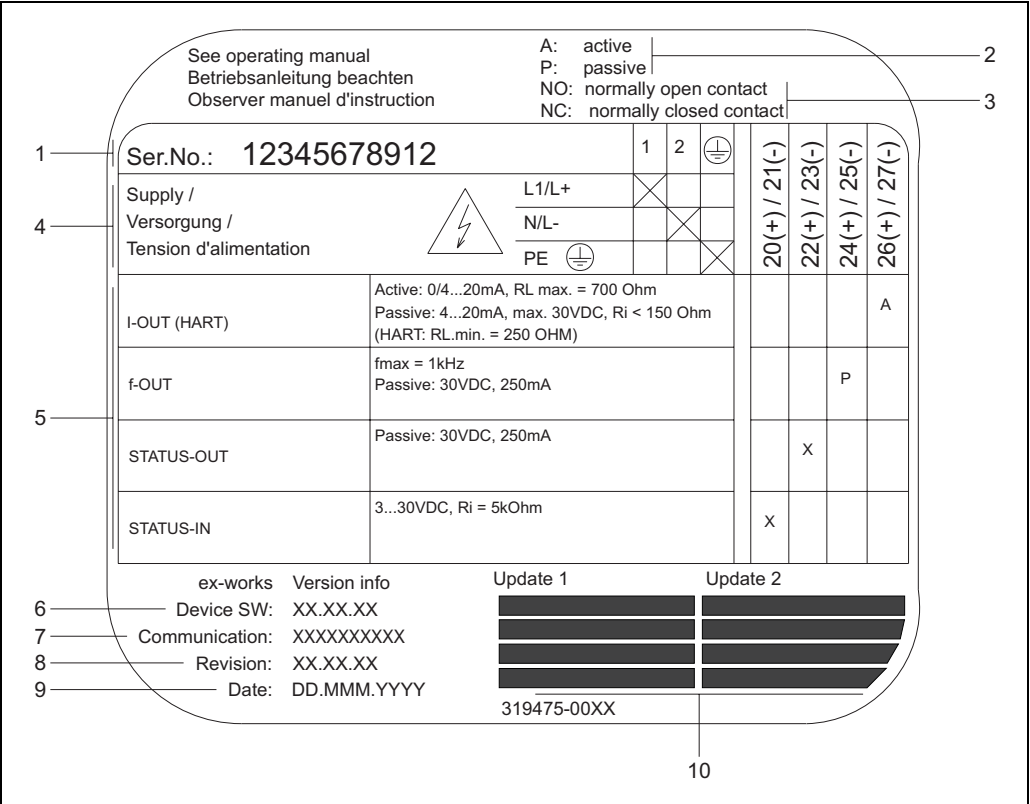


Fig. 4: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del transmisor Proline (ejemplo)

- 1 Número de serie
- 2 Posible configuración de la salida de corriente
- 3 Posible configuración de los contactos de relé
- 4 Asignación de terminales, cable para la fuente alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC
Terminal N° 1: L1 para CA, L+ para CC
Terminal N° 2: N para CA, L- para CC
- 5 Señales presentes en entradas y salidas, posible configuración y asignación de terminales (20 a 27), véase también "Valores eléctricos de las entradas/salidas"→ página 75
- 6 Versión del software de equipo instalada
- 7 Tipo de protocolo de comunicaciones instalado, por ejemplo: HART, PROFIBUS PA, etc.
- 8 Información sobre el software de comunicaciones (Versión del equipo [Device Revision] y descripción del equipo, DD [Device Description]), por ejemplo.:
Dev. 01 / DD 01 para HART
- 9 Fecha de instalación
- 10 Actualizaciones de los datos especificados en los puntos 6 a 9

2.2 Certificados

Los equipos han sido fabricados de acuerdo con las directrices actuales de buenas prácticas en ingeniería a fin de satisfacer los requisitos técnicos de seguridad que marcan las últimas exigencias del diseño; han sido sometidos a pruebas de verificación, y han salido de fábrica en las condiciones en las que su manejo y funcionamiento son completamente seguros. Los equipos cumplen las normativas y regulaciones aplicables, de acuerdo con la normativa EN 61010 "Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medición, control, regulación y uso en laboratorio", así como con los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) descritos en la normativa EN 61326/A1. Así, pues, el sistema de medición descrito en estas instrucciones de funcionamiento cumple con los requisitos establecidos por las directivas de la unión europea. Endress+Hauser confirma con un adhesivo con la marca de la CE que los equipos han pasado con éxito las pruebas de conformidad que marca la CE.

El equipo de medición cumple los requisitos de compatibilidad electromagnética establecidos por las autoridades de comunicación australianas (ACA).

2.3 Marcas registradas

KALREZ® y VITON®

Marcas registradas de E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Marca registrada de Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

SWAGELOK®

Marca registrada de Swagelok & Co., Solon, EEUU

HART®

Marca registrada de HART Communication Foundation, Austin, EEUU

HistoROM™, S-DAT®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Fieldcheck®, Applicator®

Marcas registradas o pendientes de registro de Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

3 Instalación

3.1 Recepción del cliente, transporte y almacenamiento

3.1.1 Recepción

Al recibir la mercancía, compruébense los puntos siguientes:

- Compruébese que ni el paquete ni el contenido estén dañados.
- Compruébese que no falta ningún elemento del encargo y que los contenidos de la entrega se corresponden con su pedido.

3.1.2 Transporte

Para transportar el equipo hasta su lugar de destino y desembalarlo, síganse las instrucciones siguientes:

- Transpórtense los equipos en los contenedores en que se han entregado de fábrica.
- Las tapas o tapones que cubren las conexiones a proceso evitan daños mecánicos en las zonas de unión y la entrada de cuerpos extraños en el tubo de medición durante el transporte. Por este motivo no es conveniente retirar estas tapas o tapones hasta el momento de la instalación.
- Los equipos de medición con diámetros nominales entre DN 40 a 250 no deben levantarse por el cabezal transmisor, o por el cabezal de conexión en el caso de la versión separada (Fig. 5). Suspéndase siempre de eslingas que abracen las conexiones a proceso. No emplear cadenas; el cabezal podría dañarse.
- Si hay que levantar un portasensor con un sensor Promass M / DN 80, empléense sólo las argollas de las bridas.



¡Peligro!

Procure que en ningún momento el equipo se vuelque de repente o resbale; podría herir a alguien. El centro de gravedad del grupo puede estar por encima de los puntos de suspensión de las eslingas. Asegúrese por consiguiente en todo momento de que el equipo no pueda llegar a resbalar o girar inesperadamente en torno a su eje.

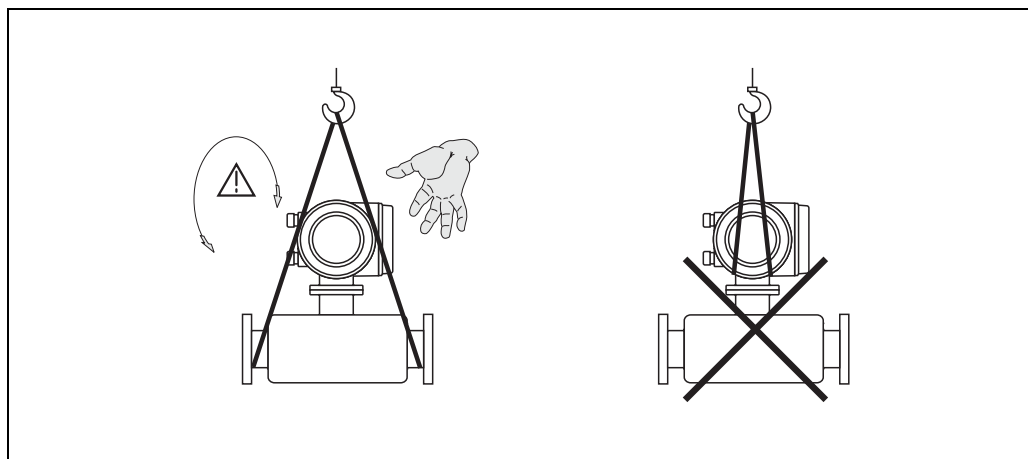


Fig. 5: Instrucciones para el transporte de sensores con diámetros de DN 40 a 250

a0004294

3.1.3 Almacenamiento

Ténganse en cuenta los puntos siguientes:

- Embálese el equipo de modo que quede bien protegido contra golpes durante el almacenamiento (y transporte). El embalaje original proporciona una protección óptima.
- La temperatura de almacenamiento admisible es de -40 a $+80^{\circ}\text{C}$ (preferentemente de $+20^{\circ}\text{C}$).
- No retirar las tapas protectoras ni los tapones de las conexiones a proceso del equipo hasta que se vaya a montar.
- El equipo debe protegerse de la irradiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales excesivas.

3.2 Condiciones de instalación

Ténganse en cuenta los puntos siguientes:

- No se precisan medidas especiales como, por ejemplo, soportes. La carcasa del equipo está diseñada para absorber las fuerzas externas por ejemplo, con el contenedor secundario.
- Las altas frecuencias de oscilación de los tubos de medición aseguran que el funcionamiento del sistema de medición no estará influido por las vibraciones de la tubería.
- No es necesario tomar precauciones especiales con los accesorios que crean turbulencias (válvulas, codos, confluencias en T, etc.), siempre y cuando no haya cavitación.
- Por razones mecánicas y para proteger la tubería, es recomendable poner soportes de fijación en los sensores pesados.

3.2.1 Dimensiones

Todos los tamaños y las longitudes del sensor y el transmisor se hallarán en la documentación independiente titulada "Información técnica".

3.2.2 Lugar de instalación

La formación de burbujas de gas o el arrastre de bolsas de aire puede incrementar los errores de medición.

Evítese por esta razón montar el equipo en los siguientes puntos de la tubería:

- El punto más elevado de un sistema de tuberías. Hay riesgo de acumulación de aire.
- Justamente antes de una salida en una tubería vertical.

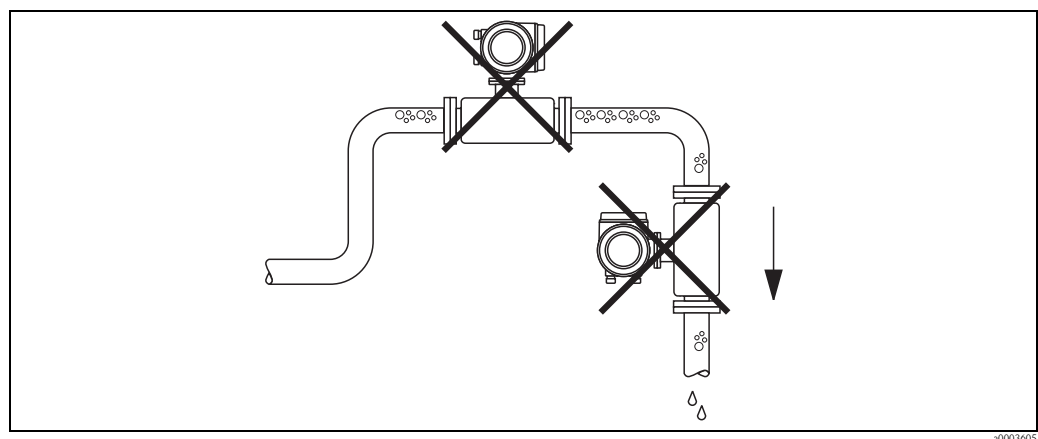


Fig. 6: Lugar de instalación

La configuración propuesta en el diagrama siguiente permite, sin embargo, una instalación en tuberías verticales. Las restricciones de paso en las tuberías o el empleo de placas orificio con una sección transversal menor que el diámetro nominal evitan que el sensor funcione en vacío durante la medición.

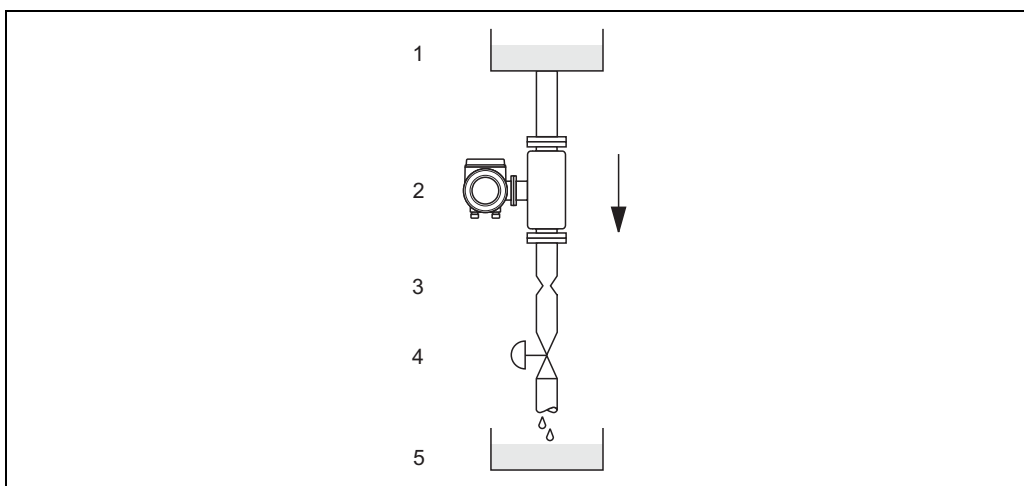


Fig. 7: Instalación en tuberías verticales (por ejemplo, para aplicaciones de dosificación)

- 1 Depósito de aprovisionamiento
- 2 Sensor
- 3 Placa orificio, restricción de paso en las tuberías (véase la tabla)
- 4 Válvula
- 5 Depósito de dosificación

Promass F, M / DN	8	15	25	40	50	80 ¹⁾	100 ²⁾	150 ²⁾	250 ²⁾
ØPlaca orificio, restricción en la tubería [mm]	6	10	14	22	28	50	65	90	150
1) Promass F, M solamente 2) Promass F solamente									

Promass A / DN	1	2	4
ØPlaca orificio, restricción en la tubería [mm]	0,8	1,5	3,0

Promass H, I / DN	8	15	15 ¹⁾	25	25 ¹⁾	40	40 ¹⁾	50	50 ¹⁾	80 ²⁾
ØPlaca orificio, restricción en la tubería [mm]	6	10	15	14	24	22	35	28	54	50
1) DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones de Promass I de paso totalmente abierto 2) Promass I solamente										

Presión del sistema

Es importante asegurarse de que no hay cavitación porque influiría en la oscilación del tubo de medición. No es necesario tomar medidas especiales para fluidos con propiedades similares al agua en condiciones normales.

En el caso de líquidos con puntos de ebullición bajos (hidrocarburos, disolventes, gases licuados) o en líneas de succión, es importante asegurarse de que la presión no caiga por debajo de la presión de vapor para que el líquido no empiece a hervir. También es importante asegurarse de que los gases que se desprenden de forma natural de muchos líquidos no se desgasifiquen. Estos efectos se pueden evitar si la presión del sistema es suficientemente alta.

En consecuencia, serán preferibles los siguientes lugares de instalación

- Aguas abajo de las bombas (no hay peligro de vacío)
- En el punto más bajo de una tubería vertical

3.2.3 Orientación

Asegúrese de que el sentido de la flecha que hay en la placa de identificación del sensor coincide con el sentido de circulación del fluido por la tubería.

Orientación Promass A

Vertical:

Recomendada cuando el sentido del flujo es hacia arriba. Si el caudal no fluye, los sólidos que transporte se depositarán y los gases se escaparán del tubo de medición. Los tubos de medición se pueden drenar completamente y proteger contra adherencias sólidas.

Horizontal:

Si se ha instalado correctamente, el cabezal transmisor debe quedar por encima o por debajo de la tubería. Con esta disposición, los sólidos o gases no se pueden acumular en el tubo de medición curvo (sistema de tubo simple).

No instalar el sensor de modo que esté suspendido de la tubería, es decir, sin ningún punto de apoyo o fijación, para evitar tensiones excesivas en la conexión a proceso. La placa base del cabezal del sensor está diseñada para montarse sobre una tabla horizontal, en una pared o en un poste.

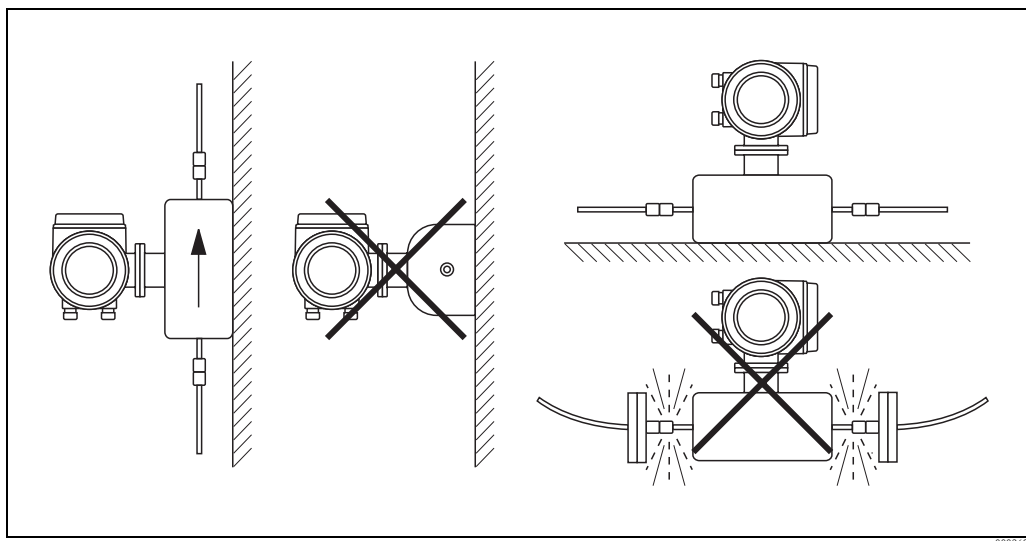


Fig. 8: Orientación vertical y orientación horizontal (Promass A)

Orientación de instalación de Promass F, M, E, H, I

Asegúrese de que el sentido de la flecha que hay en la placa de identificación del sensor coincide con el sentido de circulación del fluido por la tubería.

Vertical:

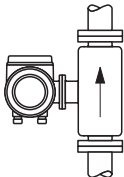
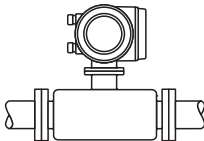
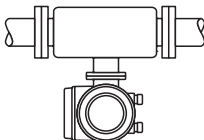
Recomendada cuando el sentido de circulación del fluido es hacia arriba (véase V). Si el caudal no fluye, los sólidos que transporte se depositarán y los gases se escaparán del tubo de medición. Los tubos de medición se pueden drenar completamente y protegerse contra adherencias sólidas.

Horizontal (Promass F, M, E):

Los tubos de medición Promass F, M y E deben estar en posición horizontal y al lado los unos de los otros. Cuando la instalación es correcta, el cabezal transmisor ha de encontrarse bien por encima o bien por debajo de la tubería (véase H1, H2). Evítese siempre que el cabezal transmisor esté en el mismo plano horizontal que la tubería.

Horizontal (Promass H, I):

Promass H y Promass I se pueden instalar con cualquier orientación en un tramo de tubería que corra horizontalmente.

	Promass F, M, E, H, I Estándar, compacta	Promass F, M, E, H, I Estándar, separada	Promass F Alta temperatura, compacta	Promass F Alta temperatura, separada
Fig. V: Orientación vertical  <small>a0004572</small>	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Fig. H1: Orientación horizontal Cabezal transmisor hacia arriba  <small>a0004576</small>	✓✓	✓✓	✗ (TM = >200°C) ①	✓ (TM = >200°C) ①
Fig. H2: Orientación horizontal Cabezal transmisor hacia abajo  <small>a0004580</small>	✓✓ ②	✓✓ ②	✓✓ ②	✓✓ ②
✓✓ = Orientación recomendada ✓ = Orientación recomendada en determinadas situaciones ✗ = Orientación no admisible				

Con el fin de garantizar que no se rebasa la máxima temperatura ambiente tolerable para el transmisor (−20 a +60°C, opcionalmente −40 a +60°C), se recomienda las orientaciones siguientes:

①= Para fluidos con temperaturas muy altas (> 200°C), se recomienda la orientación horizontal con el cabezal transmisor apuntando hacia abajo (Fig. H2) o la orientación vertical (Fig. V).

② = Para fluidos con temperaturas bajas, se recomienda la orientación horizontal con el cabezal transmisor apuntando hacia arriba (Fig. H1) o la orientación vertical (Fig. V).

Instrucciones de instalación especiales para Promass F, E y H



¡Atención!

Los dos tubos de medición de Promass F y el de Promass H son ligeramente curvos. La posición del sensor debe adaptarse por lo tanto a las propiedades del líquido cuando el sensor se instala horizontalmente.

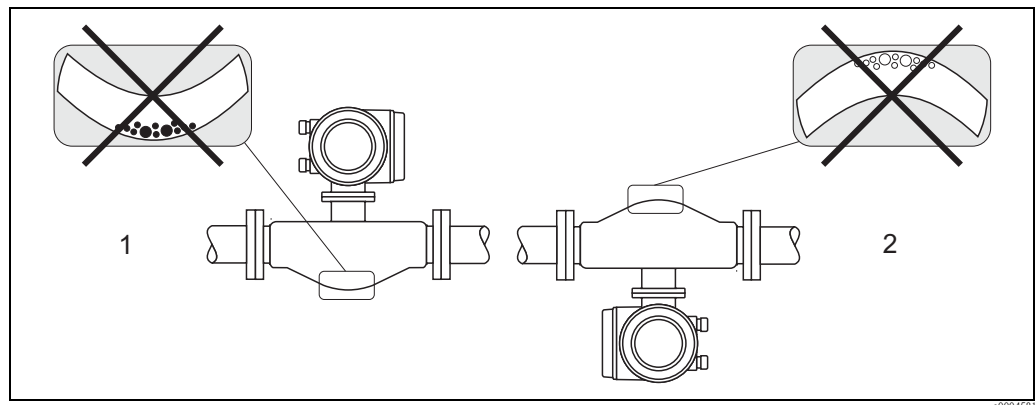


Fig. 9: Instalación horizontal de Promass F, E, H

- 1 Inapropiada para líquidos con sólidos en suspensión. Riesgo de acumulación de sólidos.
2 Inapropiada para líquidos que desprenden gases. Hay riesgo de acumulación de aire.

3.2.4 Calentamiento

Algunos fluidos requieren medidas adecuadas que eviten la transmisión de calor hacia el sensor. El calentamiento puede ser por causas eléctricas, por ejemplo, elementos calefactores, o debido a tuberías de cobre de agua caliente o vapor de agua.



¡Atención!

- ¡Riesgo de sobrecalentamiento de la electrónica! Asegúrese, por tanto, de que el adaptador entre sensor y transmisor y el cabezal de conexión de la versión separada siempre permanece libre de material aislante. Tenga en cuenta que para algunas temperaturas del fluido puede resultar necesario instalar el sensor en una orientación determinada → página 16.
- Con una temperatura del fluido entre 200 y 350°C, la versión compacta del modelo para altas temperaturas no tolera el calentamiento del sensor.
Si se emplea un trazador de calor eléctrico regulado con control fásico por impulsos, no puede descartarse la posible influencia del mismo en los valores medidos por los campos magnéticos originados (es decir, para valores mayores que los que permite la norma CE (Sinus 30 A/m)). En estos casos, el sensor debe estar provisto de apantallamiento magnético (salvo para Promass M). El contenedor secundario puede apantallarse con placas de latón o láminas electrificadas sin direcciones privilegiadas (por ejemplo, V330-35A) que cumplan las propiedades siguientes:
 - Permeabilidad magnética relativa $\mu_r \geq 300$
 - Espesor de la placa $d \geq 0,35$ mm
- Información sobre los rangos de temperaturas tolerables → página 83

Endress+Hauser dispone de camisas calefactoras especiales para el sensor que pueden pedirse como accesorios.

3.2.5 Aislamiento térmico

Algunos fluidos requieren medidas adecuadas que impidan la transmisión de calor hacia el sensor. Para proveer al sensor de aislamiento térmico se pueden emplear una amplia variedad de materiales.

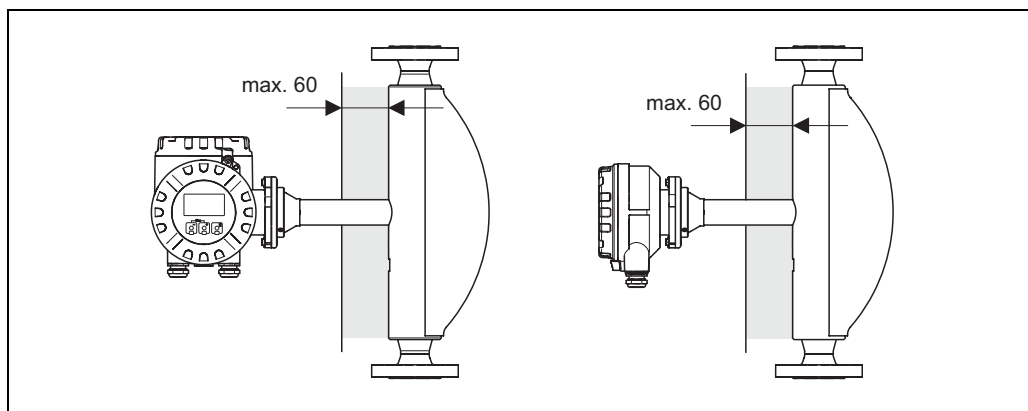


Fig. 10: En el caso de la versión de Promass F para altas temperaturas, el espesor máximo del aislante en la zona del cuello y la electrónica no debe sobrepasar los 60 mm.

Si la versión de Promass F para altas temperaturas se instala en posición horizontal (con el cabezal transmisor apuntando hacia arriba), se recomienda un espesor mínimo de 10 mm de aislante para reducir la convección de calor. Asimismo deben observarse los 60 mm de espesor máximo del aislante.

3.2.6 Tramos de entrada y salida

No hay requisitos de instalación respecto a los tramos de entrada y salida. Si es posible, es recomendable instalar el sensor lo más lejos posible de elementos perturbadores como válvulas, confluencias en T, codos, etc.

3.2.7 Vibraciones

Las altas frecuencias de oscilación de los tubos de medición aseguran que el funcionamiento del sistema de medición no estará influido por las vibraciones de la tubería. En consecuencia, los sensores no requieren medidas de instalación especiales.

3.2.8 Caudal limitante

La información pertinente se hallará en la sección “Datos técnicos”, bajo los epígrafes Rango de medida → página 73 o Caudal limitante → página 84.

3.3 Instalación

3.3.1 Giro del cabezal transmisor

Giro del cabezal transmisor de aluminio



¡Peligro!

El mecanismo de giro en equipos clasificados como EEx d/de o FM/CSA Cl. I Div 1 es distinto del que se describe aquí. El procedimiento de giro de cada uno de estos cabezales se describe en la documentación Ex específica.

1. Aflójense los dos tornillos de fijación.
2. Gírese el cierre de bayoneta hasta el tope.
3. Levántese con cuidado el cabezal transmisor hasta el tope.
4. Gírese el cabezal transmisor hasta la posición deseada (máx. 2 x 90° en cada sentido de giro).
5. Bájese el cabezal transmisor hasta su posición y fíjelo con el cierre de bayoneta.
6. Colóquense de nuevo y apriétense bien los tornillos de fijación.

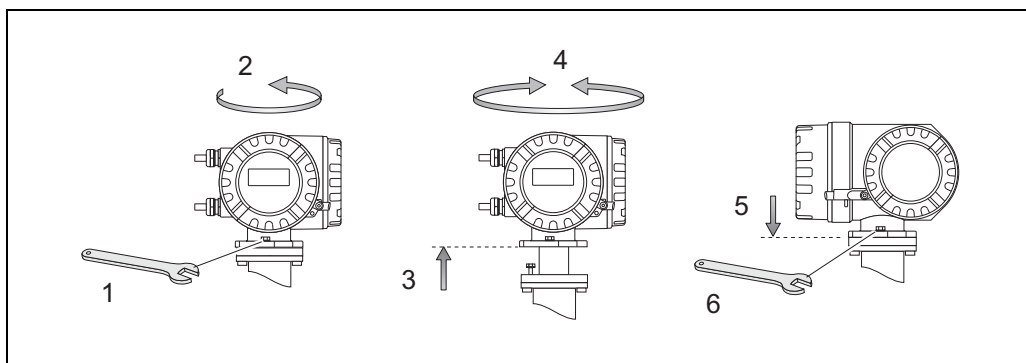


Fig. 11: Giro del cabezal transmisor (cabezal de campo de aluminio)

Giro del cabezal transmisor de acero inoxidable

1. Aflójense los dos tornillos de fijación.
2. Levántese con cuidado el cabezal transmisor hasta el tope.
3. Gírese el cabezal transmisor hasta la posición deseada (máx. 2 x 90° en cada sentido de giro).
4. Bájese el cabezal transmisor hasta su posición.
5. Colóquense de nuevo y apriétense bien los tornillos de fijación.

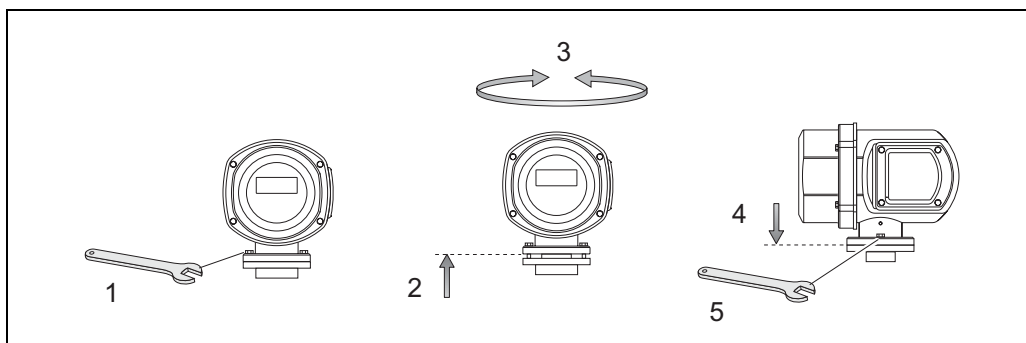


Fig. 12: Giro del cabezal transmisor (cabezal transmisor de acero inoxidable)

3.3.2 Instalación del cabezal transmisor en pared

Hay varios modos de instalar el cabezal transmisor de montaje en pared:

- Montaje directo en pared
- Montaje en panel de control (equipo de montaje aparte, accesorios) → página 22
- Montaje en tuberías (con equipo de montaje aparte, accesorios) → página 22



¡Atención!

- Asegúrese de que la temperatura ambiente no rebasa los límites del rango tolerado (−20 a +60°C, opcionalmente −40 a +60°C). Instálese el equipo en un lugar a la sombra. Evítese la exposición directa al sol.
- Instálese el equipo de montaje en pared siempre con las entradas de cable apuntando hacia abajo.

Montaje directamente en pared

1. Taladre orificios tal como ilustra el diagrama.
2. Retírese la tapa del compartimento de conexiones (a).
3. Háganse pasar los dos tornillos de fijación (b) por los orificios correspondientes (c) del cabezal.
 - Tornillos de fijación (M6): máx. Ø 6,5 mm (0,26")
 - Cabeza del tornillo (M6): máx. Ø 10,5 mm (0,41")
4. Fíjese el cabezal transmisor a la pared como se indica en el dibujo.
5. Atornílese bien la tapa del compartimento de conexiones (a) al cabezal.

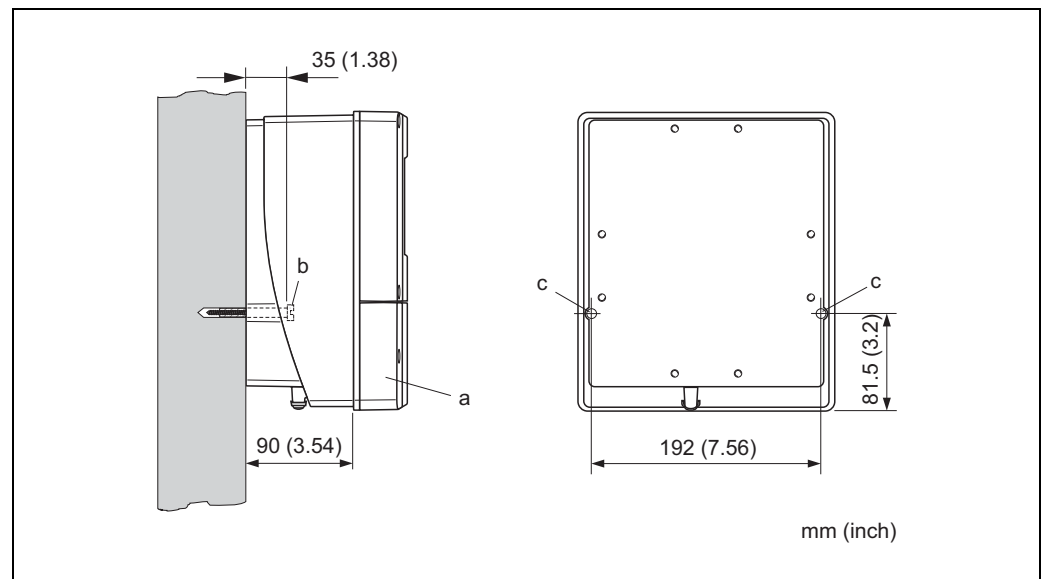
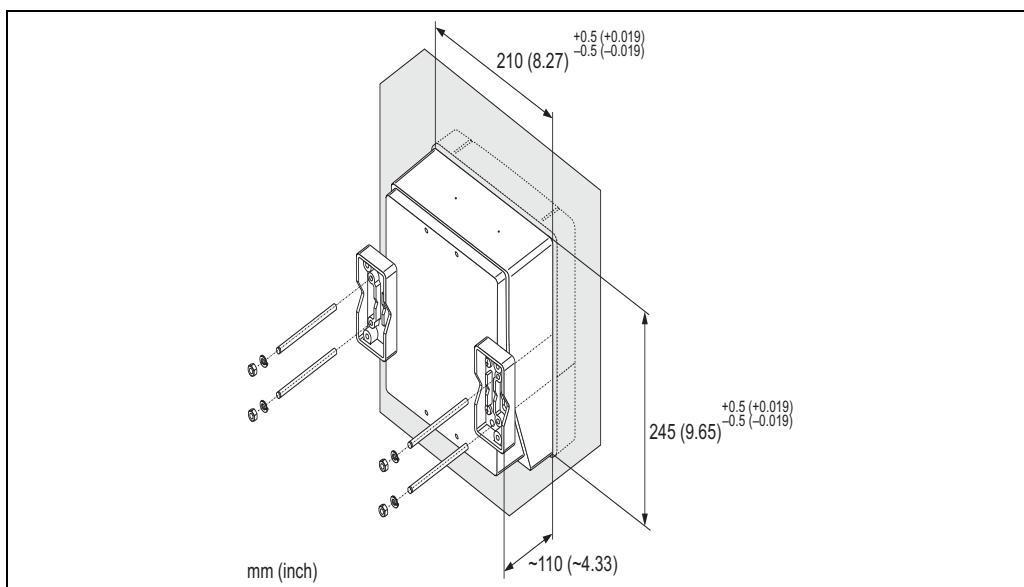


Fig. 13: Montaje directamente en pared

a0001130

Instalación en panel de control

1. Prepare la abertura en el panel tal como se ilustra en el diagrama.
2. Deslice de frente el cabezal transmisor por la abertura practicada en el panel.
3. Enrosque las fijaciones al cabezal de montaje en pared.
4. Enrosque las varillas roscadas en el soporte y apriételas hasta que el cabezal se apoye firme sobre el panel. A continuación, apriete las tuercas de seguridad. No es necesario ningún soporte adicional.



a0001131

Fig. 14: Montaje en panel (cabezal de montaje en pared)

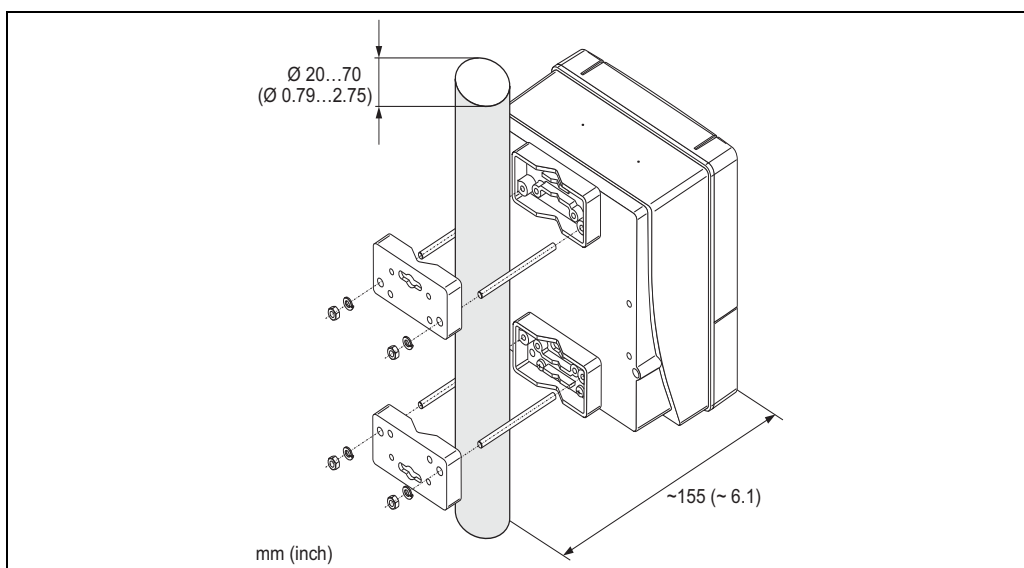
Montaje en tubería

Para llevar a cabo el montaje, síganse las instrucciones indicadas en el diagrama.



¡Atención!

Si en la instalación se emplea un tubo caliente, asegúrese de que la temperatura en el cabezal no supera el valor máximo tolerado de +60°C.



a0001132

Fig. 15: Montaje en tuberías (cabezal de montaje en pared)

3.3.3 Giro del indicador local

1. Desenrosque la tapa frontal del compartimento de electrónica del cabezal transmisor.
2. Presiónense las pestañas laterales del módulo indicador y retírese el módulo indicador de la placa que cubre el compartimento de la electrónica.
3. Gírese el indicador hasta la posición deseada (máx. 4 x 45° en ambos sentidos de giro) y vuélvase a introducir.
4. Vuelva a enroscar la tapa del compartimento de la electrónica al cabezal transmisor hasta que quede bien sujeta.

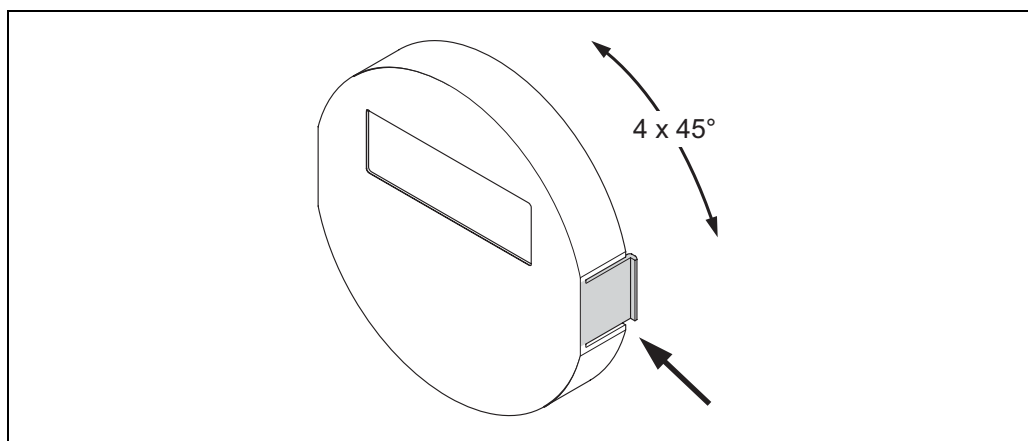


Fig. 16: Giro del indicador local (cabezal de campo)

3.4 Comprobaciones tras la instalación

Una vez instalado el equipo en la tubería, ejecútense las comprobaciones siguientes:

Condiciones y especificaciones de equipo	Observaciones
¿El equipo está dañado (examen visual)?	-
¿El equipo se corresponde con las condiciones en el punto de medida, incluidas la temperatura y la presión de proceso, la temperatura ambiente, el rango de medida, etc.?	→ página 7
Instalación	Observaciones
¿La flecha de la placa de identificación del sensor se corresponde con el sentido del flujo en la tubería?	-
¿El número y la etiqueta de los puntos de medida son correctos (examen visual)?	-
¿Se ha elegido la orientación correcta para el sensor? En otras palabras, ¿es adecuada para el tipo de sensor, las propiedades del fluido (desgasificantes, con partículas sólidas en suspensión) y la temperatura del fluido?	→ página 14
Entorno de proceso / Condiciones de proceso	Observaciones
¿El equipo está protegido contra la humedad y la exposición al sol directa?	-

4 Cableado



¡Peligro!
Al conectar equipos con certificación Ex, véanse las observaciones y los diagramas contenidos en la documentación Ex suplementaria a estas instrucciones de funcionamiento. Si desea aclarar alguna cuestión, no dude en ponerse en contacto con la oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente.

4.1 Conexión de la versión separada

4.1.1 Conexión del sensor/transmisor



- ¡Peligro!
- Riesgo de descarga eléctrica. Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el equipo. No instalar o cablear el equipo mientras esté conectado a la fuente de alimentación. El incumplimiento de esta precaución puede comportar daños irreparables en la electrónica del equipo.
 - Riesgo de descarga eléctrica. Conecte el hilo conductor de protección al terminal de puesta a tierra del cabezal antes de conectarlo a la fuente de alimentación.
 - Sólo debe conectarse el sensor al transmisor con el mismo número de serie. De lo contrario, pueden ocurrir errores de comunicación al conectar los equipos.
1. Afloje los tornillos de fijación de los cabezales del transmisor y del sensor y retire la tapa del compartimento de conexiones (a).
 2. Introduzca el cable de señal (b) por la entrada de cable adecuada.
 3. Establezca las conexiones entre el sensor y el transmisor de acuerdo con el diagrama de conexionado:
 - Véase la Fig. 17
 - Véase el diagrama de conexiones en la tapa roscada
 4. Vuelva a enroscar la tapa del compartimento de conexiones (a) de los cabezales del sensor y el transmisor.

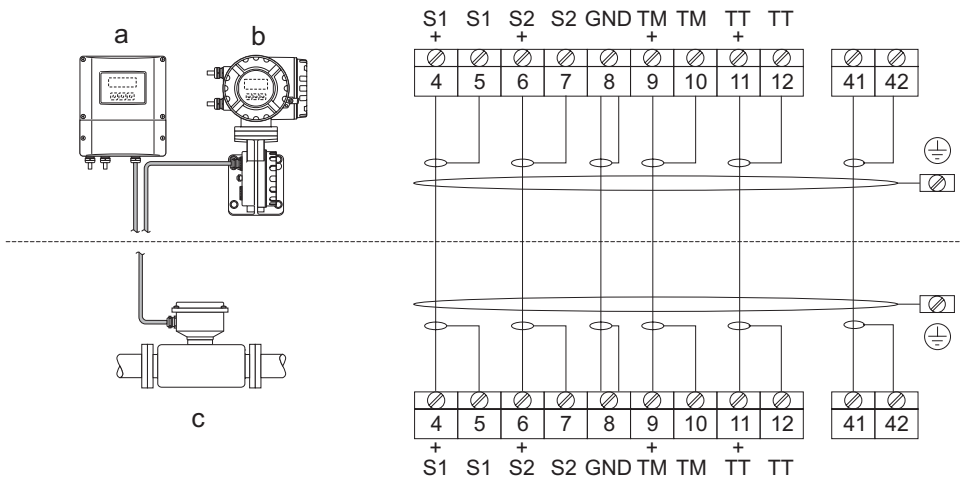


Fig. 17: Conexión de la versión separada

a Cabezal de montaje en pared: zonas sin riesgo y ATEX II3G / zona 2 → véase la documentación Ex aparte

b Cabezal de montaje en pared: ATEX II2G / Zona 1 /FM/CSA → véase la documentación Ex aparte

c Versión separada, versión con bridas DIN

Terminal N° 4/5 = gris; 6/7 = verde; 8 = amarillo; 9/10 = rosa; 11/12 = blanco; 41/42 = marrón

4.1.2 Especificaciones para el cable, cable de conexión

Las especificaciones para el cable de conexión del transmisor y el sensor de la versión separada son las siguientes:

- 6 x 0,38 mm² cable de PVC con apantallamiento común e hilos apantallados individuales
- Resistencia del conductor: $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia alma/blindaje: $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Longitud del cable: máx. 20 m
- Temperatura de trabajo permanente: máx. +105°C



¡Nota!

El cable debe estar firmemente instalado para evitar su movimiento.

4.2 Conexión de la unidad de medición

4.2.1 Conexión del transmisor



¡Peligro!

- Riesgo de descarga eléctrica. Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el equipo. No instalar o cablear el equipo mientras esté conectado a la fuente de alimentación. El incumplimiento de esta precaución puede comportar daños irreparables en la electrónica del equipo.
 - Riesgo de descarga eléctrica. Conecte la puesta a tierra de seguridad al terminal de conexión a tierra del cabezal antes de conectar a la fuente de alimentación (no es necesario cuando la fuente de alimentación dispone de aislamiento galvánico).
 - Compare las especificaciones indicadas en la placa de identificación con la frecuencia y tensión de la alimentación. Aplique también las normativas nacionales sobre instalaciones de equipos eléctricos en cada caso.
1. Desenrosque la tapa del compartimento de conexiones (f) del cabezal transmisor.
 2. Introduzca el cable de alimentación (a) y los cables de señal (b) por las entradas de cable adecuadas.
 3. Conecte los cables:
 - Diagrama de conexionado (cabezal de aluminio) → Fig. 18
 - Diagrama de conexionado (cabezal de acero inoxidable) → Fig. 19
 - Diagrama de conexionado (cabezal de montaje en pared) → Fig. 20
 - Asignación de terminales → página 27
 4. Enrosque bien la tapa del compartimento de conexiones (f) al cabezal transmisor.

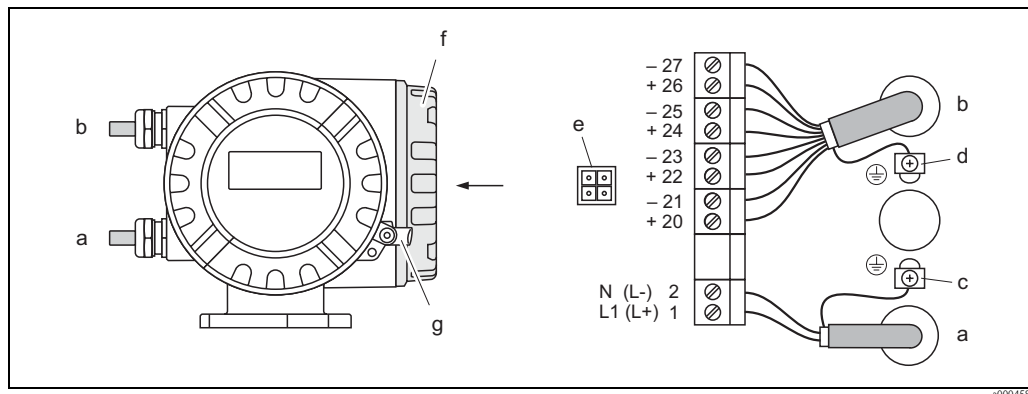


Fig. 18: Conexión del transmisor (cabezal de campo de aluminio). Sección del cable: máx. 2,5 mm²

- a Cable de alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC
Terminal **No. 1**: L1 para CA, L+ para CC
Terminal **No. 2**: N para CA, L- para CC
- b Cable de señal: Terminales **Nº 20–27** → página 27
- c Terminal de puesta a tierra de seguridad
- d Terminal de puesta a tierra para apantallamiento del cable de señal
- e Adaptador de conexión de la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool, Paquete FieldTool™)
- f Tapa del compartimento de conexiones
- g Abrazadera de seguridad

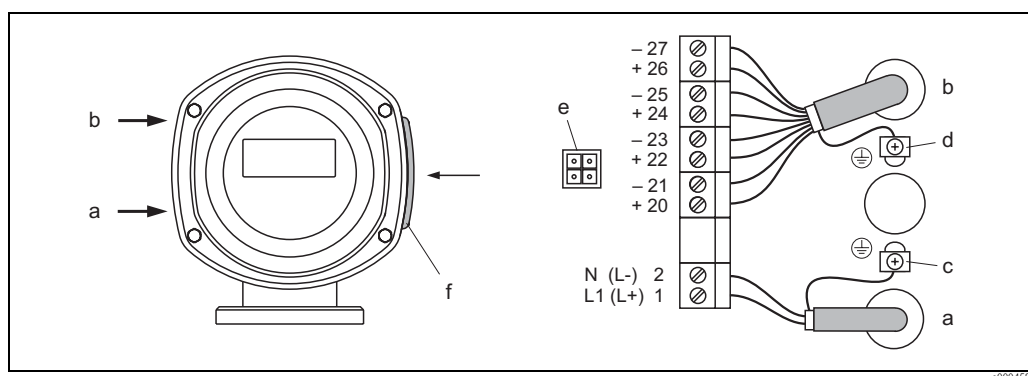
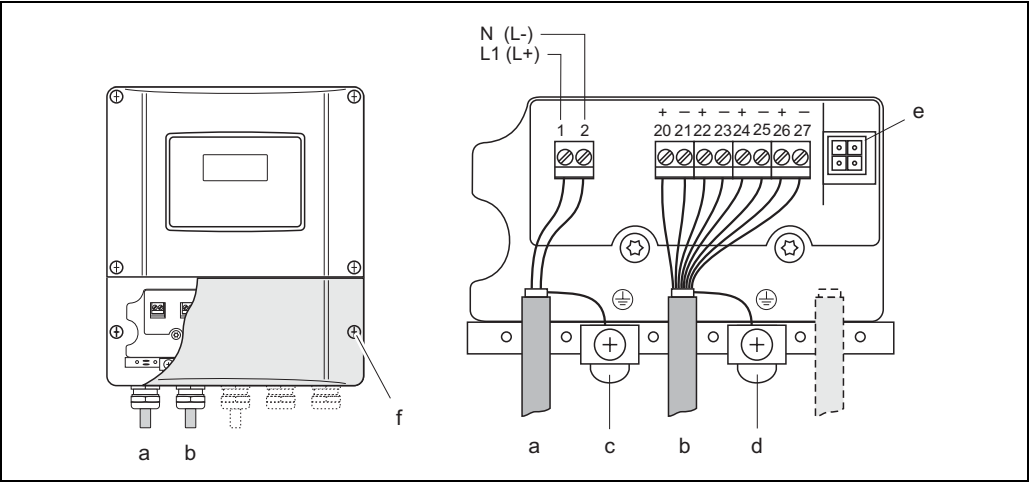


Fig. 19: Conexión del transmisor (cabezal de campo de acero inoxidable). Sección del cable: máx. 2,5 mm²

- a Cable de alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC
Terminal **No. 1**: L1 para CA, L+ para CC
Terminal **No. 2**: N para AC, L- para CC
- b Cable de señal: Terminales **Nº 20–27** → página 27
- c Terminal de puesta a tierra de seguridad
- d Terminal de puesta a tierra para apantallamiento del cable de señal
- e Adaptador de conexión de la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool, Paquete FieldTool™)
- f Tapa del compartimento de conexiones



a0001135

Fig. 20: Conexión del transmisor (cabezal de montaje en pared). Sección del cable: máx. 2,5 mm²

- a Cable de alimentación: 85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC
Terminal **No. 1**: L1 para CA, L+ para CC
Terminal **No. 2**: N para AC, L- para DC
- b Cable de señal: Terminales N° 20–27→ página 27
- c Terminal de puesta a tierra de seguridad
- d Terminal de puesta a tierra para apantallamiento del cable de señal
- e Adaptador de conexión de la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool, Paquete FieldTool™)
- f Tapa del compartimento de conexiones

4.2.2 Asignación de terminales

Valores eléctricos para las entradas de señal → página 75

Valores eléctricos para las salidas de señal → página 75

Código de pedido	Nº terminal (entradas/salidas)			
	20 (+) / 21 (–)	22 (+) / 23 (–)	24 (+) / 25 (–)	26 (+) / 27 (–)
80***_*****A	–	–	Salida de frecuencia	Salida de corriente HART
80***_*****D	Entrada de estado	Salida de estado	Salida de frecuencia	Salida de corriente HART
80***_*****S	–	–	Salida de frecuencia Ex i, pasiva	Salida de corriente Ex i activa, HART
80***_*****T	–	–	Salida de frecuencia Ex i, pasiva	Salida de corriente Ex i pasiva, HART
80***_*****D8	Entrada de estado	Salida de frecuencia	Salida de corriente 2	Salida de corriente 1 HART

4.2.3 Conexión HART

Los usuarios tienen a su disposición las opciones de conexión siguientes:

- Conexión directa al transmisor por medio de los terminales 26(+) / 27(-)
- Conexión por medio del circuito de 4 a 20 mA



¡Nota!

- La carga mínima del circuito de medición debe ser por lo menos de 250Ω .
- En la función RANGO DE CORRIENTE tiene que estar seleccionada la opción “4–20 mA” (véase las opciones individuales de las funciones de equipo).
- Véanse también la documentación suministrada por la HART Communication Foundation y, en particular, HCF LIT 20: “HART, un resumen técnico”.

Conexión del comunicador manual HART

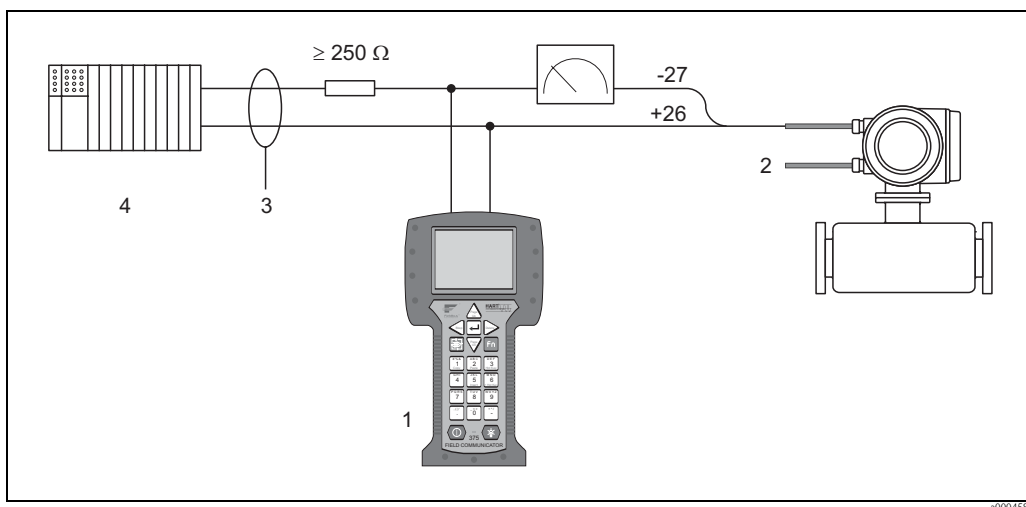


Fig. 21: Conexión eléctrica del terminal portátil HART

1 = terminal portátil HART, 2 = fuente de alimentación, 3 = apantallamiento, 4 = otros dispositivos de evaluación o PLC con entrada pasiva

Conexión de un PC con un software de operaciones

Para la conexión de un PC provisto de software de configuración (p. ej., el paquete “ToF Tool - Fieldtool Package”) se requiere un módem HART (p. ej., el “Commubox FXA 191”).

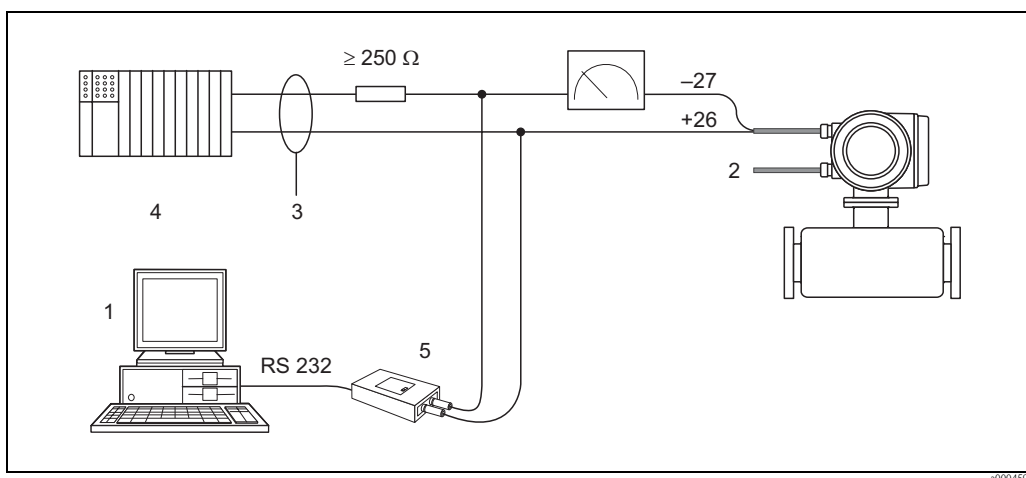


Fig. 22: Conexión eléctrica de un PC provisto de software de configuración

1 = PC con un software de operaciones, 2 = Fuente de alimentación, 3 = Apantallamiento, 4 = Otros equipos de evaluación o PLC con entrada pasiva, 5 = módem HART, por ejemplo, Commubox FXA 191

4.3 Grado de protección

El equipo cumple todos los requisitos de IP 67.

Para que un equipo eléctrico instalado en una estación de servicio o de campo pueda asegurar y mantener una protección IP 67, deben tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Las juntas del cabezal deben estar limpias y en perfecto estado cuando se insertan en sus ranuras. Las juntas tienen que estar secas y limpias; en caso contrario, deben sustituirse.
- Las varillas roscadas y los tornillos de la tapa tienen que estar bien apretados.
- Los cables utilizados para las conexiones deben presentar el diámetro externo especificado
→ página 25
- Apriete firmemente la entrada de cables.
- Los cables deben combarse para abajo justo antes de pasar por la entrada de cable (“trampa de antiagua”). Esta disposición evita que la humedad penetre en el interior. Instale siempre el equipo de modo que las entradas de cable nunca apunten hacia arriba.
- Retire todas las entradas de cable sin uso e inserte conectores en su lugar.
- No retirar el manguito de protección del prensaestopas.

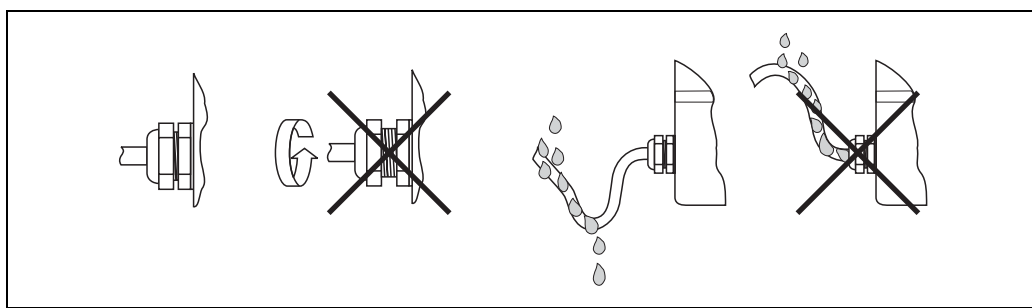


Fig. 23: Instrucciones de instalación, entradas para cable



¡Atención!

No afloje los tornillos del cabezal sensor, de lo contrario Endress+Hauser no garantiza el grado de protección previsto.

4.4 Comprobaciones tras la instalación

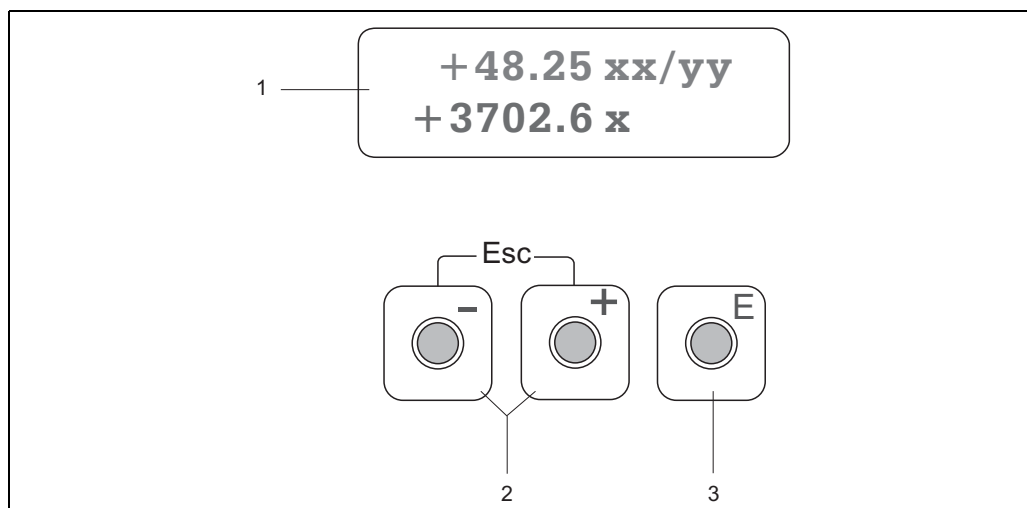
Una vez completada la instalación eléctrica del equipo, ejecútense las comprobaciones siguientes:

Condiciones y especificaciones de equipo	Observaciones
¿Los cables están dañados (examen visual)?	-
Conexiones eléctricas	Observaciones
¿El voltaje de la fuente de alimentación se corresponde con las especificaciones de la placa de identificación?	85 a 260 VCA (45 a 65 Hz) 20 a 55 VCA (45 a 65 Hz) 16 a 62 VCC
¿El cable cumple con las especificaciones?	→ página 25
¿El cable tiene una descarga de tensiones adecuada?	-
¿Los cables están correctamente separados según el tipo? ¿Se entrecruzan o tienen lazos?	-
¿Los cables de alimentación y de señal están correctamente conectados?	Véase el diagrama de conexionado en la parte interior de la tapa del compartimento de conexiones
¿Los terminales de rosca están bien apretados?	-
¿Todas las entradas de cable están instaladas, fuertemente apretadas y correctamente selladas? ¿Los cables se disponen en forma de trampa contra agua?	→ página 29
¿Todas las tapas del cabezal están bien apretadas?	-

5 Funcionamiento

5.1 Elementos de indicación y manejo

El indicador local permite la lectura de todas las variables importantes de la simulación directamente en el punto de medida así como configurar el equipo haciendo uso de la matriz de funciones. El indicador consta de dos líneas, en las cuales se visualizan los valores medidos y/o las variables de estado (sentido de circulación del fluido, tubo vacío, gráfico de barras, etc.). El usuario puede cambiar la asignación de las líneas a variables distintas según sus necesidades y preferencias (véase el manual de "Descripción de las funciones de equipo").



A0001141

Fig. 24: Elementos de indicación y manejo

- 1 **Indicador de cristal líquido**
La pantalla de cristal líquido de dos líneas con fondo luminoso muestra valores medidos, diálogos, mensajes de error y mensajes de alarma. La pantalla tal como aparece mientras se está en el proceso normal de medición se conoce como posición de INICIO (modo de funcionamiento normal).
 - La línea superior del indicador muestra los valores medidos primarios, p. ej. caudal másico en [kg/h] o en [%].
 - La línea inferior del indicador muestra las variables medidas adicionales y las variables de estado, p. ej. lectura del totalizador en [t], gráfico de barras, denominación del punto de medida.
- 2 **Teclas más/menos**
 - Introducir valores numéricos, seleccionar parámetros
 - Seleccionar diferentes grupos de función dentro de la matriz de funciones
 Pulse simultáneamente las teclas +/- para activar las siguientes funciones:
 - Abandonar la matriz de funciones paso a paso → posición INICIO
 - Pulsando durante más de 3 segundos las teclas +/- → Retorno directo a la posición INICIO
 - Cancelar la entrada de datos
- 3 **Tecla de entrada**
 - Posición INICIO → Entrada en la matriz de funciones
 - Memoriza los valores numéricos que Vd. ha introducido o las selecciones que Vd. ha cambiado

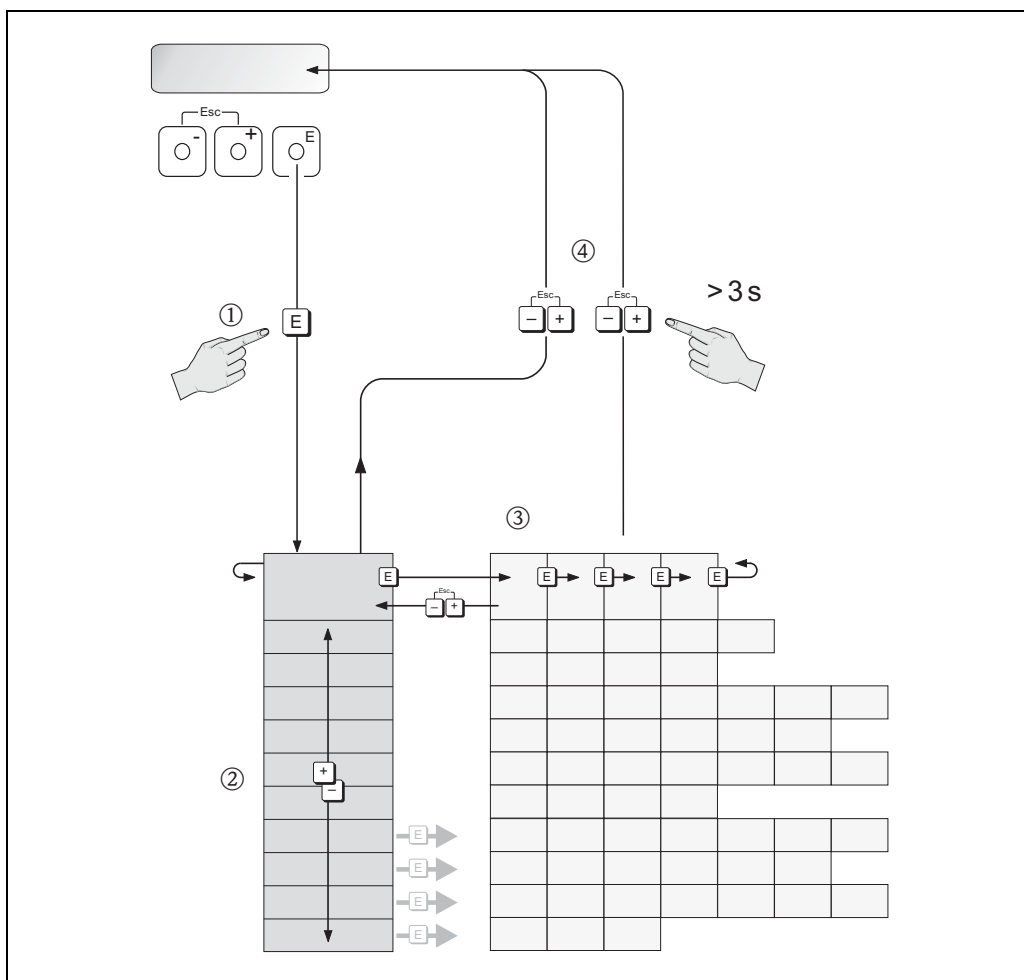
5.2 Instrucciones de funcionamiento abreviadas de la matriz de funciones



¡Nota!

- Véase las observaciones generales → página 33
- Descripción de las funciones: véase el manual "Descripción de las funciones de equipo".

1. Posición INICIO → **E** → Entrada en la matriz de funciones
2. Seleccione un grupo de funciones (por ejemplo, SALIDA DE CORRIENTE 1)
3. Seleccione una función (por ejemplo, CONSTANTE DE TIEMPO)
Cambia el parámetro / introduzca el valor numérico:
ESC → Seleccione o introduzca el código de habilitación, parámetros, valores numéricos
E → Guarde sus entradas
4. Para salir de la matriz de funciones:
 - Si se mantiene pulsada la tecla ESC (**ESC**) durante más de tres segundos → posición de INICIO
 - Si se pulsa repetidamente la tecla ESC (**ESC**) → se regresa paso a paso a la posición de INICIO





A0001142

Fig. 25: Selección de funciones y configuración de parámetros (matriz de funciones)

5.2.1 Observaciones generales

El menú de CONFIGURACIÓN RÁPIDA contiene los valores de configuración de fábrica adecuados para la puesta en marcha. Para la realización de operaciones de medición más complejas se requieren por otra parte funciones adicionales que puede configurar según sus necesidades y adaptar a los parámetros de proceso particulares. Por ello, la matriz de funciones incluye una serie de funciones que, para mayor claridad, se distribuyen en un número de grupos de funciones.

Para configurar las funciones se deben seguir las instrucciones siguientes:

- Las funciones se seleccionan tal como ya se ha descrito → página 32.
- Algunas funciones se pueden desactivar (OFF); de este modo, las funciones de otros grupos de funciones relacionadas no aparecerán en el indicador.
- Algunas funciones piden confirmación de los datos introducidos por el usuario. Pulse  para seleccionar "SEGURO [Sí]", y  para confirmar. Con ello se guardan los valores de configuración introducidos o se entra en una función, según el caso.
- Si después de 5 minutos no se ha pulsado ninguna tecla, se regresa automáticamente a la posición de INICIO.
- El modo de programación se desactiva después de 60 segundos si no se ha pulsado ninguna tecla y se regresa automáticamente a la posición INICIO.



¡Atención!

Todas las funciones se describen con detalle, así como la misma matriz de funciones, en el manual "Descripción de las funciones de equipo", que forma un apartado independiente de estas instrucciones de funcionamiento.



¡Nota!


- Durante la entrada de datos, el transmisor continúa las mediciones, es decir, los valores medidos siguen saliendo normalmente por las salidas de señal.
- En caso de producirse un fallo de alimentación, no se pierde ningún valor seleccionado ni ajuste configurado, estando todos ellos guardados en la EEPROM.

5.2.2 Activación del modo de programación

La matriz de funciones se puede desactivar. Al inhabilitarla se elimina la posibilidad de que se produzca algún cambio imprevisto en la matriz de funciones, o en los valores numéricos o ajustes de fábrica. Para poder hacer cualquier tipo de cambio hay que introducir un código numérico (valor de la configuración = 80).

Si el código numérico es de su elección, evitará además que cualquier persona no autorizada pueda tener acceso a los datos (→ véase el manual "Descripción de las funciones de equipo").

Respecto a la introducción del código, hay que tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Si la programación está bloqueada y usted pulsa los elementos operativos  en una función cualquiera, aparece automáticamente una indicación en la pantalla pidiéndole que introduzca el código.
- Si el usuario introduce "0" como código de activación, el modo de programación está siempre activado.
- La organización de servicios de Endress+Hauser le brindará la ayuda necesaria en caso de que olvide y pierda su código personal.



¡Atención!

El cambio de ciertos parámetros, por ej. las características del sensor, influye en muchas funciones de todo el sistema de medición, especialmente en cuanto a la precisión de las mediciones.

En circunstancias normales no es necesario cambiar estos parámetros, por lo que están protegidos con un código especial que sólo conoce el departamento de atención al cliente de E+H. Para cualquier cuestión respecto a este punto, contáctese con Endress+Hauser.

5.2.3 Desactivación del modo de programación

El modo de programación se inhabilita automáticamente si no pulsa ningún elemento operativo durante los 60 segundos posteriores al retorno a la posición INICIO.

El modo de programación también se desactiva desde la función CÓDIGO DE ACCESO al entrar cualquier número (otro código distinto del código del usuario).

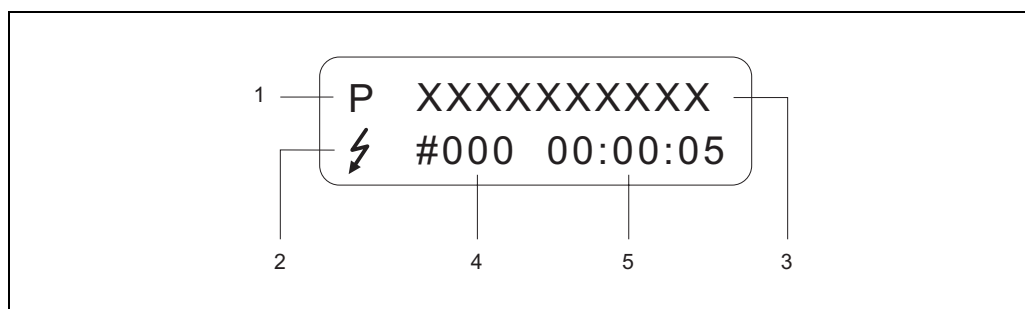
5.3 Mensajes de error

5.3.1 Tipos de errores

Los errores que ocurren en la puesta en marcha o durante la medición se indican inmediatamente. Si se producen dos o más errores de sistema o de proceso, en el indicador se mostrará el de prioridad superior.

El sistema de medición distingue dos tipos de errores:

- **Error de sistema:** este grupo incluye todos los errores debidos propiamente al equipo, p. ej., errores de comunicación, errores de hardware, etc. → página 59.
- **Errores de proceso:** este grupo incluye todos los errores de aplicación, p. ej., fluido no homogéneo, etc. → página 62.



A0000991

Fig. 26: Mensajes de error en el indicador (ejemplo)

- 1 Tipo de error: P = error de proceso, S = error de sistema
- 2 Tipos de mensajes de error: ⚡ = mensaje de alarma, ! = mensaje de advertencia
- 3 Denominación del error: por ejemplo, PROD. INHOM. = el fluido no es homogéneo
- 4 Número del error: por ejemplo, # 702
- 5 Duración desde el último error ocurrido (en horas, minutos y segundos)

5.3.2 Tipo de mensaje de error

Los usuarios tienen la opción de ponderar de forma diferente los errores de sistema y los errores de proceso, definiéndolos como **Mensajes de fallo** o **Mensajes de aviso**. Vd. puede definir los mensajes de esta manera con la ayuda de la matriz de funciones (véase el manual "Descripción de las funciones de equipo").

Los errores del sistema importantes, p. ej. defectos del módulo, son identificados y clasificados por el equipo siempre como "mensajes de fallo".

Mensajes de aviso (!)

- Este tipo de errores no afecta en nada al funcionamiento normal del equipo ni a las entradas o salidas de señal.
- Aparece un símbolo de exclamación (!) seguido de la designación del error (S: error de sistema, P: error de proceso).

Mensajes de alarma (⚡)

- Este tipo de error interrumpe o detiene el funcionamiento normal y tiene un efecto inmediato en las salidas de señal. La respuesta de las salidas (modo de alarma) puede definirse en algunas funciones la matriz de funciones (→ página 64).
- Aparece el símbolo de un rayo (⚡), seguido de la designación del error (S: error de sistema, P: error de proceso)



¡Nota!

Por motivos de seguridad, los mensajes de error deberían salir por una salida de estado.

5.4 Comunicaciones

Además de funcionamiento local, el equipo se puede configurar para obtener los valores medidos a través del protocolo HART. La comunicación digital se realiza utilizando la salida de corriente HART de 4–20 mA → página 28.

El protocolo HART permite la transmisión de datos de equipo y de medición entre el administrador HART y los equipos de campo para configuración y diagnóstico. Las estaciones administradoras HART, p. ej., un terminal portátil o un PC dotado con programas de configuración (p. ej., el paquete "ToF Tool – Fieldtool Package"), requieren archivos descriptores del dispositivo (DD) que sirven para acceder a toda la información de un equipo HART. La información se transmite exclusivamente mediante los llamados "comandos". Existen tres tipos de comandos:

Existen tres tipos de comandos:

- *Comandos universales*

Los comandos universales son soportados y utilizados por todos los equipos HART. Los siguientes son ejemplos de funciones asociadas a estos comandos:

- Reconocimiento de equipos HART
- Lectura digital de valores de medida (caudal volumétrico, totalizador, etc.)

- *Comandos comunes:*

Los comandos comunes ofrecen funciones que entienden y ejecutan la mayoría de equipos de campo, aunque no todos.

- *Comandos específicos del equipo:*

Estos comandos permiten acceder a funciones específicas del equipo que no son HART estándar. Dichos comandos acceden a información concreta de equipos de campo como, por ejemplo, los valores de calibración de tubo lleno/vacío, ajustes de la supresión de caudal residual, etc.



¡Nota!

Este equipo admite estos tres tipos de comandos.

Lista de todos los "Comandos universales" y "Comandos de uso habitual": → página 39.

5.4.1 Modos de funcionamiento

Para que pueda tener un dominio completo del funcionamiento del equipo, incluidos los comandos específicos del equipo, el usuario dispone de archivos DD que le proporcionarán los programas y ayudas siguientes:



¡Nota!

- El protocolo HART requiere seleccionar la opción “4...20 mA HART” (véase las opciones individuales de las funciones de equipo) en la función RANGO DE CORRIENTE (salida de corriente 1).

Terminal portátil HART DXR 375

La selección de las funciones de equipo con un HART Communicator es un proceso que implica varios niveles de menús y una matriz de funciones HART especial.

El manual HART que viene en la caja de transporte del HART Communicator contiene información detallada acerca del equipo.

Programa de configuración “ToF Tool – Fieldtool Package”

Paquete modular de software que incluye la aplicación “ToF Tool”, que permite la configuración y el diagnóstico de equipos de medición de nivel ToF (medidas basadas en el principio de tiempo de retorno de señal) y la evolución de equipos de medición de presión, y la aplicación “Fieldtool”, que permite la configuración y el diagnóstico de los caudalímetros Proline. Se accede a los equipos de medición de caudal Proline desde una interfaz de servicio o desde una interfaz de servicio FXA 193 o desde el protocolo HART.

Contenido del paquete de software “ToF Tool – Fieldtool Package”:

- Puesta en marcha, análisis de mantenimiento
- Configuración de caudalímetros
- Funciones de servicios
- Visualización de datos de proceso
- Localización y reparación de fallos
- Supervisión del comprobador/simulador FieldCheck

FieldCare

FieldCare es una aplicación de Endress+Hauser para la gestión de activos de planta basada en FDT y que permite la configuración y el diagnóstico de equipos de campo inteligentes. Por medio del uso de información de estado, proporciona además una simple pero efectiva herramienta de monitorización de equipos. Se accede a los equipos de medición de caudal Proline desde una interfaz de servicio o desde una interfaz de servicio FXA 193.

Programa de operaciones "SIMATIC PDM" (Siemens)

SIMATIC PDM es una herramienta normalizada e independiente del fabricante que permite la configuración, el manejo, el mantenimiento y el diagnóstico de equipos inteligentes de campo.

Programa de configuración “AMS” (Gestión de Procesos Emerson)

AMS (Soluciones de Gestión de Activos): programa que permite la configuración y el manejo de equipos.

5.4.2 Registros habituales para descripción de equipo

La tabla siguiente ilustra el registro de descripción de equipo adecuado para la correspondiente herramienta de software de configuración e indica dónde se puede obtener.

Protocolo HART

Válido para el software:	2.01.XX	→ Función "Software de equipo" (8100)
Datos de equipo HART		
ID fabricante:	11	→ Función "ID fabricante" (6040)
ID equipo:	hex (ENDRESS+HAUSER) 50 _{hex}	→ Función "ID equipo" (6041)
Datos de versión HART:	Versión del software 6/ DD Versión 1	
Lanzamiento del software:	11.2005	
Programa de configuración:	Obtención de registros de descripción de equipo:	
Terminal portátil DXR 375	■ Utilícese la función de actualización del terminal portátil	
Paquete de software ToF Tool - Fieldtool	■ www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (número de pedido de Endress+Hauser 50097200)	
FieldCare / DTM	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (número de pedido de Endress+Hauser 50097200)	
AMS	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (número de pedido de Endress+Hauser 50097200)	
SIMATIC PDM	■ www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (número de pedido de Endress+Hauser 50097200)	

Configuración a través del protocolo de servicio

Válido para el software de equipo:	2.01.XX	→ Función "Software de equipo" (8100)
Lanzamiento del software:	11.2005	
Programa de configuración:	Obtención de registros de descripción de equipo:	
Paquete de software ToF Tool - Fieldtool	■ www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Device driver) ■ CD-ROM (número de pedido de Endress+Hauser 50097200)	

Verificador/simulador:	Obtención de registros de descripción de equipo:
FieldCheck	■ Actualización por medio de ToF Tool - Fieldtool Package desde el módulo Fieldflash

5.4.3 Variables de equipo y de proceso

Variables de equipo:

Con el protocolo HART se dispone de las variables de equipo siguientes:

Código (decimal)	Variable de equipo
0	OFF (sin asignar)
2	Caudal másico
5	Caudal volumétrico
6	Caudal volumétrico normalizado
7	Densidad
8	Densidad referencia
9	Temperatura
250	Totalizador 1
251	Totalizador 2

Variables de proceso:

En fábrica se asignan a las variables de proceso, las variables de equipo siguientes:

- Primera variable de proceso (PV) → Caudal másico
- Segunda variable de proceso (SV) → Totalizador 1
- Tercera variable de proceso (TV) → Densidad
- Cuarta variable de proceso (CV) → Temperatura








¡Nota!

El comando 51 permite establecer o cambiar la asignación de variables de equipo a variables de proceso → página 42.

5.4.4 Comandos HART universales / comunes




La tabla siguiente presenta todos los comandos universales y de uso común que soporta el equipo de medición.




Núm. del comando Comando HART / Tipo de acceso	Datos de entrada al comando (datos numéricos en formato decimal)	Respuesta (datos numéricos en formato decimal)
Comandos universales		
0	Lectura del identificador único del equipo Tipo de acceso = Lectura	Ninguno El identificador del equipo contiene información acerca del equipo y el fabricante. No se puede modificar. La respuesta consiste en un identificador del equipo de 12-bytes: <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: valor fijo 254 – Byte 1: ID fabricante, E+H = 17 – Byte 2: ID del tipo de equipo, p. ej. 81 = Promass 83 o 80 = Promass 80 – Byte 3: Número de preámbulos. – Byte 4: Núm. versión comandos universales. – Byte 5: Núm. versión comandos específicos del equipo – Byte 6: Revisión del software – Byte 7: Revisión del hardware – Byte 8: Información adicional sobre el equipo – Bytes 9-11: Identificador del equipo
1	Lectura de la primera variable de proceso Tipo de acceso = Lectura	Ninguno <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: código de la unidad HART para la primera variable de proceso – Bytes 1-4: primera variable de proceso <p><i>Configuración de fábrica:</i> Primera variable de proceso = Caudal másico</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El comando 51 permite asignar variables de equipo a variables de proceso. ■ Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".
2	Lectura de la primera variable de proceso como corriente en mA y como porcentaje respecto al rango de medida establecido Tipo de acceso = Lectura	Ninguno <ul style="list-style-type: none"> – Bytes 0-3: corriente en mA correspondiente a la primera variable de proceso – Bytes 4-7: Porcentaje respecto al rango de medida establecido <p><i>Configuración de fábrica:</i> Primera variable de proceso = Caudal másico</p> <p> ¡Nota!</p> <p>El comando 51 permite asignar variables de equipo a variables de proceso.</p>
3	Lectura de la primera variable de proceso como corriente en mA y cuatro variables de proceso dinámicas (establecidas mediante el comando 51) Tipo de acceso = Lectura	Ninguno Se envían 24 bytes de respuesta: <ul style="list-style-type: none"> – Bytes 0-3: Corriente en mA de la primera variable de proceso – Byte 4: código de la unidad HART para la primera variable de proceso – Bytes 5-8: primera variable de proceso – Byte 9: Código de unidad HART de la segunda variable de proceso – Bytes 10-13: Segunda variable de proceso – Byte 14: : código de la unidad HART para la tercera variable de proceso – Bytes 15-18: tercera variable de proceso – Byte 19: código de la unidad HART para la cuarta variable de proceso – Bytes 20-23: cuarta variable de proceso <p><i>Configuración de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Primera variable de proceso = Caudal másico ■ Segunda variable de proceso = Totalizador 1 ■ Tercera variable de proceso = Densidad ■ Cuarta variable de proceso = Temperatura <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El comando 51 permite asignar variables de equipo a variables de proceso. ■ Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".



Núm. del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos de entrada al comando (datos numéricos en formato decimal)	Respuesta (datos numéricos en formato decimal)
6	Establecer la dirección abreviada de HART Tipo de acceso = escritura	Byte 0: dirección deseada (0 a 15) <i>Configuración de fábrica:</i> 0  ¡Nota! Con una dirección > 0 (modo multiestación) la salida de corriente de la primera variable de proceso se establece en 4 mA.	Byte 0: dirección activa
11	Lectura del identificador de equipo único con la etiqueta (TAG) (designación del punto de medida) Tipo de acceso = Lectura	Bytes 0-5: Etiqueta (TAG)	El identificador de equipo contiene información acerca del equipo y el fabricante. No se puede modificar. La respuesta consta de un identificador de equipo de 12 bytes si el nombre de etiqueta (TAG) especificado se corresponde con el registrado en el equipo: <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: valor fijo 254 – Byte 1: ID fabricante, E+H = 17 – Byte 2: ID del tipo de equipo, p. ej. 81 = Promass 83 o 80 = Promass 80 – Byte 3: Número de preámbulos. – Byte 4: Núm. versión comandos universales. – Byte 5: Núm. versión comandos específicos del equipo – Byte 6: Revisión del software – Byte 7: Revisión del hardware – Byte 8: Información adicional sobre el equipo – Bytes 9-11: Identificador del equipo
12	Lectura de mensaje de usuario Tipo de acceso = Lectura	Ninguno	Bytes 0-24: Mensaje de usuario  ¡Nota! El comando 17 permite escribir el mensaje de usuario.
13	Lectura de etiqueta (TAG), descripción y fecha Tipo de acceso = Lectura	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> – Bytes 0-5: Etiqueta (TAG) – Bytes 6-17: descripción – Bytes 18-20: fecha  ¡Nota! El comando 18 permite escribir la etiqueta (TAG), la descripción y la fecha.
14	Lectura de la información del sensor para la primera variable de proceso	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> – Bytes 0-2: Número de serie del sensor – Byte 3: código de la unidad HART para los límites del sensor y el rango de medida de la primera variable de proceso – Bytes 4-7: Límite superior para el sensor – Bytes 8-11: Límite inferior para el sensor – Bytes 12-15: Rango de medida mínimo  ¡Nota! <ul style="list-style-type: none"> ■ Los datos se refieren a la primera variable de proceso (= caudal másico) ■ Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".
15	Lectura de información de salida de la primera variable de proceso Tipo de acceso = Lectura	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: identificador de selección de alarma – Byte 1: identificador de función de transmisión – Byte 2: código de la unidad HART para el rango de medida establecido para la primera variable de proceso – Bytes 3-6: límite superior del rango de medida: valor correspondiente a 20 mA – Bytes 7-10: Principio del rango de medida, valor correspondiente a 4 mA – Bytes 11-14: Constante de atenuación en [s] – Byte 15: identif. de protección contra escritura – Byte 16: identificador de distribuidor FEO, E+H= 17 <i>Configuración de fábrica:</i> Primera variable de proceso = Caudal másico  ¡Nota! <ul style="list-style-type: none"> ■ El comando 51 permite asignar variables de equipo a variables de proceso. ■ Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".

Núm. del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos de entrada al comando (datos numéricos en formato decimal)	Respuesta (datos numéricos en formato decimal)
16	Lectura del número de producto del equipo Tipo de acceso = Lectura	Ninguno	Bytes 0-2: número de producto
17	Introducción de mensaje de usuario Acceso = escritura	Este parámetro permite al usuario guardar en el equipo una cadena de texto de hasta 32 caracteres Bytes 0-23: Mensaje de usuario deseado	Muestra en el indicador el mensaje de usuario en activo en el equipo: Bytes 0-23: mensaje de usuario en activo en el equipo
18	Introducción de etiqueta (TAG), descripción y fecha Acceso = escritura	Este parámetro permite al usuario guardar una etiqueta (TAG) de hasta 8 caracteres, una descripción de hasta 16 caracteres y una fecha: – Bytes 0-5: Etiqueta (TAG) – Bytes 6-17: descripción – Bytes 18-20: fecha	Muestra en el indicador la información del equipo: – Bytes 0-5: Etiqueta (TAG) – Bytes 6-17: descripción – Bytes 18-20: fecha

En la siguiente tabla se indican todos los comandos de uso común que soporta el equipo.

Núm. del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos de entrada al comando (datos numéricos en formato decimal)	Respuesta (datos numéricos en formato decimal)
Comandos comunes			
34	Introducción del valor de amortiguación para la primera variable de proceso Acceso = escritura	Bytes 0-3: constante de atenuación de la primera variable de proceso <i>Configuración de fábrica:</i> Primera variable de proceso = Caudal másico	Muestra en el indicador el valor de amortiguación en curso en el equipo. Bytes 0-3: valor de amortiguación en segundos
35	Introducción del rango de medida para la primera variable de proceso Acceso = escritura	Introducción del rango de medida deseado: – Byte 0: código de la unidad HART para la primera variable de proceso – Bytes 1-4: límite superior del rango de medida: valor correspondiente a 20 mA – Bytes 5-8: principio del rango de medida, valor correspondiente a 4 mA <i>Configuración de fábrica:</i> Primera variable de proceso = Caudal másico  ¡Nota! ■ El comando 51 permite asignar variables de equipo a variables de proceso. ■ Si el código de la unidad HART para la primera variable de proceso no es correcto, el equipo continuará con la última unidad válida.	El rango de medida establecido se muestra en el indicador como respuesta: – Byte 0: código de la unidad HART para el rango de medida establecido para la primera variable de proceso – Bytes 1-4: límite superior del rango de medida: valor correspondiente a 20 mA – Bytes 5-8: Principio del rango de medida, valor correspondiente a 4 mA  ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".
38	Reinicio del estado del dispositivo (la configuración ha cambiado) Acceso = escritura	Ninguno	Ninguno
40	Simulación de salida analógica para la primera variable de proceso Acceso = escritura	Simulación de la salida de corriente para la primera variable de proceso deseada. Si el valor introducido es cero, se sale del modo de simulación: Byte 0—3: corriente de salida en mA. <i>Configuración de fábrica:</i> Primera variable de proceso = Caudal másico  ¡Nota! El comando 51 permite asignar variables de equipo a variables de proceso.	Como respuesta se muestra en el indicador el valor instantáneo de la corriente de salida para la primera variable de proceso: Byte 0—3: corriente de salida en mA.
42	Reiniciar el administrador Acceso = escritura	Ninguno	Ninguno

Núm. del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos de entrada al comando (datos numéricos en formato decimal)	Respuesta (datos numéricos en formato decimal)
44	Introducción de la unidad para la primera variable de proceso Acceso = escritura	<p>Configuración de la unidad para la primera variable de proceso.</p> <p>Sólo se transmiten al equipo las unidades adecuadas a la variable de proceso: Byte 0: código de la unidad HART</p> <p><i>Configuración de fábrica:</i> Primera variable de proceso = Caudal másico</p> <p> ¡Nota! <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el código de la unidad HART para la primera variable de proceso no es correcto, el equipo continuará con la última unidad válida. ■ El cambio de la unidad para la primera variable de proceso no tiene impacto en las unidades del equipo. </p>	<p>Como respuesta se muestra en el indicador el código de la unidad establecida para la primera variable de proceso: Byte 0: código de la unidad HART</p> <p> ¡Nota! Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".</p>
48	Lectura del estado del equipo adicional Acceso = lectura	Ninguno	<p>Como respuesta se muestra en el indicador el estado del equipo de forma ampliada. Codificación: véase tabla → página 44.</p>
50	Lectura de la asignación de las variables de equipo a las cuatro variables de proceso Acceso = lectura	Ninguno	<p>En el indicador se muestra la asignación en curso de las variables de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: código de la variable de equipo para la primera variable de proceso. – Byte 1: código de la variable de equipo para la segunda variable de proceso. – Byte 2: código de la variable de equipo para la tercera variable de proceso. – Byte 3: código de la variable de equipo para la cuarta variable de proceso. <p><i>Configuración de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Primera variable de proceso: código 1 para el caudal másico ■ Segunda variable de proceso: código 250 para el totalizador 1 ■ Tercera variable de proceso: código 7 para la densidad ■ Cuarta variable de proceso: código 9 para la temperatura <p> ¡Nota! El comando 51 permite asignar variables de equipo a variables de proceso.</p>
51	Introducción de las asignaciones de las variables de equipo a las cuatro variables de proceso Acceso = escritura	<p>Asignación de las variables de equipo a las variables de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: código de la variable de equipo para la primera variable de proceso. – Byte 1: código de la variable de equipo para la segunda variable de proceso. – Byte 2: código de la variable de equipo para la tercera variable de proceso. – Byte 3: código de la variable de equipo para la cuarta variable de proceso. <p><i>Códigos de las variables de equipo disponibles</i> Véase datos → página 38</p> <p><i>Configuración de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Primera variable de proceso = Caudal másico ■ Segunda variable de proceso = Totalizador 1 ■ Tercera variable de proceso = Densidad ■ Cuarta variable de proceso = Temperatura 	<p>Como respuesta se muestra en el indicador la asignación de variables a las variables de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: código de la variable de equipo para la primera variable de proceso. – Byte 1: código de la variable de equipo para la segunda variable de proceso. – Byte 2: código de la variable de equipo para la tercera variable de proceso. – Byte 3: código de la variable de equipo para la cuarta variable de proceso.

Núm. del comando	Comando HART / Tipo de acceso	Datos de entrada al comando (datos numéricos en formato decimal)	Respuesta (datos numéricos en formato decimal)
53	Introducción de la unidad para la variable de equipo Acceso = escritura	<p>Este comando permite seleccionar las unidades de medición de las variables del equipo especificado. Sólo se transmiten las unidades adecuadas a la variable de equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: código de la variable de equipo – Byte 1: código de la unidad HART <p><i>Códigos de las variables de equipo disponibles</i> Véase datos → página 38</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el código de la unidad HART introducido para la primera variable de proceso no es correcto, el equipo continuará con la última unidad válida. ■ El cambio de la unidad para la primera variable de proceso no tiene impacto en las unidades del sistema. 	<p>Como respuesta en el indicador se muestra la unidad establecida para las variables de equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Byte 0: código de la variable de equipo – Byte 1: código de la unidad HART <p> ¡Nota!</p> <p>Las unidades específicas del fabricante correspondientes a la unidad HART se representan con el código "240".</p>
59	Introducción del número de preámbulos en el mensaje de respuesta. Acceso = escritura	<p>Este parámetro establece el número de preámbulos que se han introducido en los mensajes de error:</p> <p>Byte 0: Número de preámbulos (2 a 20)</p>	<p>Como respuesta en el indicador se muestra el número establecido de preámbulos en el mensaje.</p> <p>Byte 0: Número de preámbulos.</p>

5.4.5 Estado del equipo / Mensajes de error

Con el comando 48 el usuario puede leer el estado del equipo ampliado, en este caso, los mensajes de error en curso. El comando ofrece información que está parcialmente codificada en forma de bits (véase la tabla más abajo).



¡Nota!

Se da una explicación detallada de los estados de equipo y los mensajes de error y de su eliminación en la sección “Mensajes de error del sistema” → página 59.

Byte-bit	Nº error	Breve descripción del error → página 58
0-0	001	Error de equipo grave
0-1	011	El amplificador de medición tiene la EEPROM defectuosa
0-2	012	Error al acceder a los datos de la EEPROM del equipo de medición
1-1	031	S-DAT: no hay o es defectuoso
1-2	032	S-DAT: error al acceder a los valores guardados
1-5	051	La placa E/S y la placa del amplificador no son compatibles
3-3	111	Error de comprobación del totalizador suma
3-4	121	La placa E/S y la placa del amplificador no son compatibles (versiones de software)
4-3	251	Fallo de comunicación interna en la placa del amplificador.
4-4	261	No hay recepción de datos entre las placas del amplificador y de E/S
7-3	351	Salida de corriente: El caudal está fuera del rango de medida
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	Salida de frecuencia: El caudal está fuera del rango de medida
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	
8-3	359	Salida de impulso: La salida de la frecuencia de impulso está fuera del rango de medida
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
9-0	379	La frecuencia de oscilación del tubo de medición queda fuera del campo de valores permitido.
9-1	380	
9-2	381	Probablemente el sensor de temperatura en el tubo de medición sea defectuoso.
9-3	382	
9-4	383	
9-5	384	Probablemente el sensor de temperatura en el tubo portador sea defectuoso.
9-6	385	
9-7	386	Probablemente una de las bobinas de excitación del tubo de medición (entrada y salida) sea defectuosa.
10-0	387	Probablemente una de las bobinas de excitación del tubo de medición (entrada y salida) sea defectuosa.
10-1	388	
10-2	389	Error de amplificador
10-3	390	
12-1	474	Se ha superado el valor de caudal máximo introducido.

Byte-bit	Nº error	Breve descripción del error → página 58
12-7	501	Nueva versión de software del amplificador cargada. Con la configuración actual no son posibles otros comandos.
13-0	502	Carga y descarga de registros de equipo. Con la configuración actual no son posibles otros comandos.
13-5	586	Las propiedades del fluido no permiten el modo de funcionamiento normal.
13-6	587	Existen unas condiciones de proceso extremas. Por consiguiente el sistema de medición no puede arrancar.
13-7	588	Solicitud excesiva del convertidor interno analógico a digital. ¡Ya no es posible continuar con la medición!
14-3	601	Regreso a cero positivo activo
14-7	611	Simulación de salida de corriente 1 activa.
15-0	612	Simulación de salida de corriente 2 activa.
15-3	621	Simulación de salida de frecuencia activa.
15-7	631	Simulación de salida de impulso activa.
16-3	641	Simulación de salida de estado activa.
17-7	671	Simulación de entrada de estado activa.
18-3	691	Simulación de respuesta ante errores (salidas) activa.
18-4	692	Simulación de variable medida activa
19-0	700	La densidad del producto está por encima o por debajo de los valores máximo y mínimo.
19-1	701	Se ha alcanzado el valor de corriente máxima para las bobinas de excitación del tubo de medición, porque algunas características del producto son extremas.
19-2	702	El control de frecuencia no es estable debido a que el fluido es inhomogéneo.
19-3	703	Solicitud excesiva del convertidor interno analógico a digital. ¡Aún es posible efectuar mediciones!
19-4	704	
19-5	705	Se va a sobrepasar el rango de medida de la electrónica. El caudal másico es muy elevado.
20-5	731	No es posible efectuar un ajuste de punto cero o se ha cancelado.

6 Puesta en marcha

6.1 Comprobación de funciones

Asegúrese de que todas las comprobaciones finales se han completado antes de empezar a trabajar en su punto de medida:

- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la instalación" → página 23
- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la conexiones" → página 30

6.2 Activación del equipo

Una vez superadas satisfactoriamente las comprobaciones, ya puede proceder a encender la fuente de alimentación. A partir de este momento, el equipo es operativo.

Primero, el equipo lleva a cabo diversas autocomprobaciones de puesta en marcha. A medida que estos procedimientos progresan, en el indicador va apareciendo la secuencia de mensajes siguiente:

PROMASS 80 ENCENDIDO...	Mensaje de encendido
▼	
SOFTWARE DE EQUIPO V .XX.XX	Versión del software instalada
▼	
SISTEMA OK → FUNCIONAMIENTO	Inicio del modo de funcionamiento normal

El modo de funcionamiento normal empieza a partir del momento en que se completan los procedimientos de puesta en marcha.

En el indicador aparecen varios valores medidos y/o variables de estado (posición de INICIO).



¡Nota!
Si se produce un fallo de alimentación, en el indicador se muestra un mensaje de error indicando la causa.

6.3 Configuración rápida

Los equipos de medición sin indicador local necesitan un programa de configuración, como por ejemplo FieldCare o el paquete ToF Tool – Fieldtool Package, para la configuración individual de parámetros y funciones.

Si el equipo de medición dispone de un indicador local, todos los parámetros de equipo importantes para el modo de funcionamiento normal y otras funciones pueden configurarse de un modo rápido y fácil desde los siguientes menús de Configuración rápida.

6.3.1 Puesta en marcha “Configuración rápida”

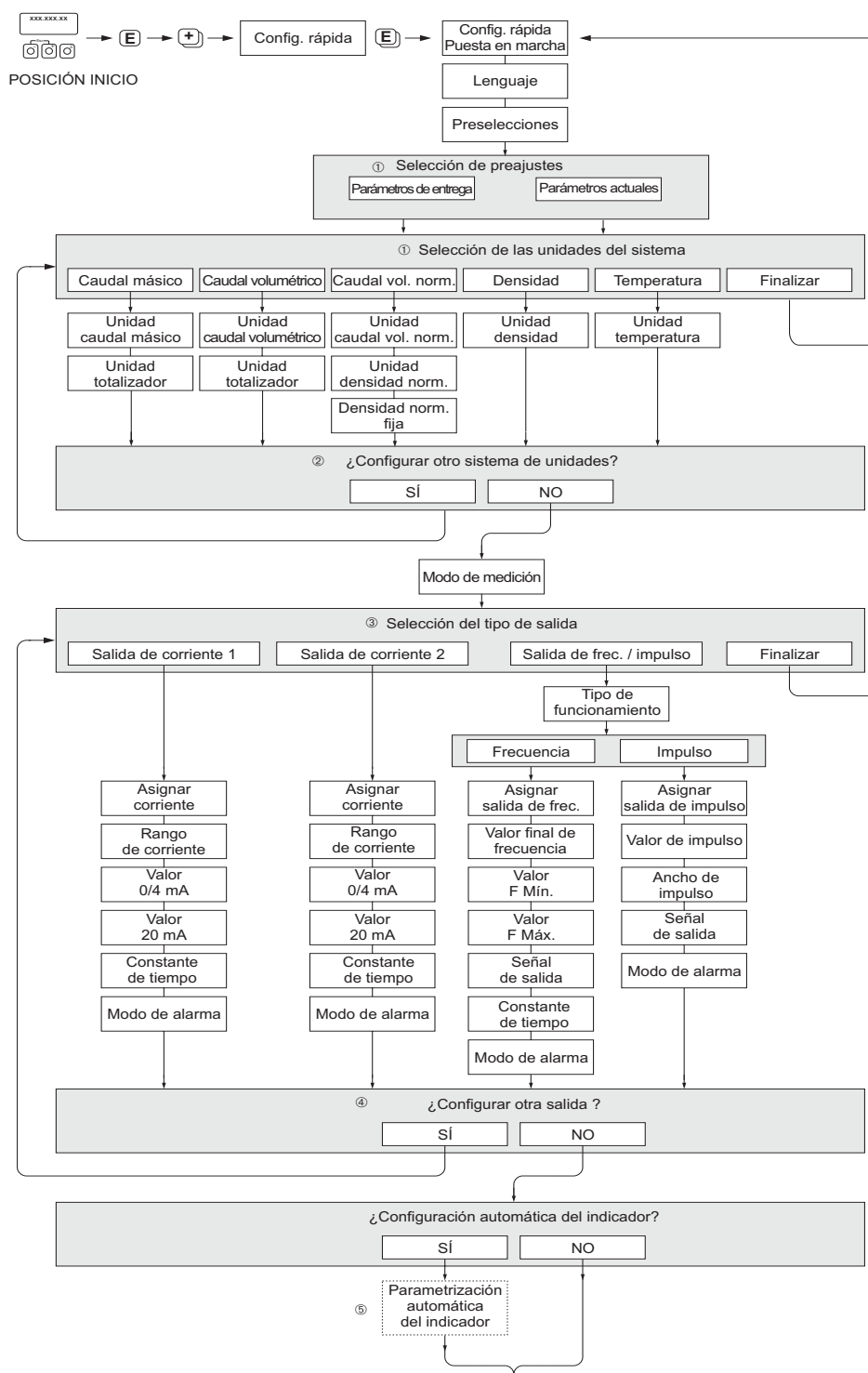


Fig. 27: "Puesta en marcha" Configuración rápida.

a0004645-en

- ① La opción CONFIGURACIÓN POR DEFECTO devuelve cada unidad seleccionada a los valores de configuración de fábrica.
La opción PARÁMETROS ACTUALES aplica los valores seleccionados previamente por el usuario para cada unidad.
- ② El indicador visualiza en cada ciclo únicamente las unidades que aún no han sido configuradas mediante la configuración de inicio rápido en uso. Las unidades de masa, volumen y volumen corregido se deducen a partir de las unidades de caudal correspondientes.
- ③ La opción “SI” permanece visible mientras no se hayan parametrizado todas las unidades. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna unidad por parametrizar.
- ④ El indicador visualiza en cada ciclo únicamente las salidas que aún no han sido configuradas mediante la configuración de inicio rápido en uso.
- ⑤ La opción “SI” permanece visible mientras no se hayan parametrizado todas las salidas. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna salida por parametrizar.
- ⑥ La opción de “parametrización automática del indicador” incluye los ajustes básicos de configuración/fábrica siguientes:
SÍ: línea 1 = caudal másico; línea 2 = totalizador 1;
línea de información = condiciones de funcionamiento/sistema
NO: se mantienen los parámetros de configuración existentes (seleccionados).



¡Nota!

- El indicador vuelve a la celda de CONFIGURACIÓN PUESTA EN MARCHA si pulsa la combinación de teclas   durante la interrogación. Los parámetros seleccionados se mantienen.

6.4 Configuración

6.4.1 Una sola salida de corriente: activa/pasiva

La salida de corriente se pueden configurar como "activa" o "pasiva" mediante varios puentes de la placa de E/S.



¡Atención!

La configuración de salidas de corriente como "activa" o "pasiva" sólo es posible para placas no-Ex i E/S. Las placas Ex i E/S se hallan permanentemente conexionadas como "activa" o "pasiva". Consúltese también la tabla → página 27



¡Peligro!

Riesgo de descarga eléctrica. Los componentes expuestos están cargados con tensiones que pueden ser peligrosas. Asegúrese de que el equipo no esté enchufado a la fuente de alimentación antes de retirar la tapa del compartimento de electrónica.

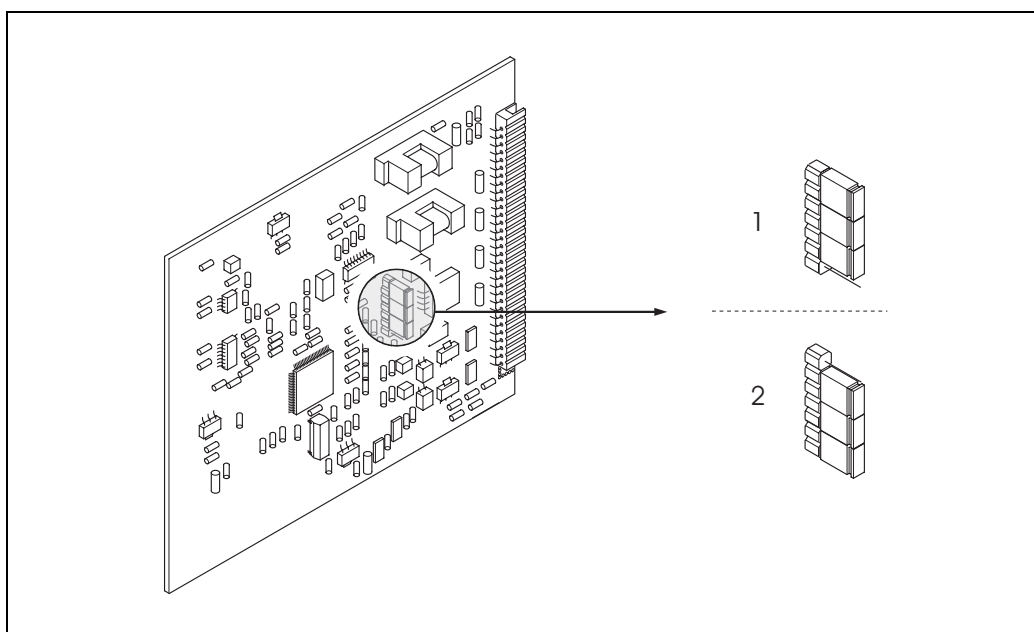
1. Desconecte el equipo de la fuente de alimentación.
2. Retire la placa de E/S → página 65
3. Disponga la conexión de los puentes según se indica → Fig. 28



¡Atención!

Riesgo de daño irreparable en el equipo. Colóquense los puentes exactamente como se muestra en el diagrama. Una disposición incorrecta de los puentes puede provocar corrientes demasiado intensas que podrían causar daños irreparables en el equipo o los equipos externos conectados a éste.

4. El procedimiento para volver a instalar la placa de E/S es el inverso que para extraerla.



a0001044

Fig. 28: Configuración de las salidas de corriente mediante los puentes (placa E/S)

- 1 Salida de corriente activa (por defecto)
- 2 Salida de corriente pasiva

6.4.2 Dos salidas de corriente: activa/pasiva

Las salidas de corriente se pueden configurar como "activa" o "pasiva" mediante varios puentes del submódulo de entrada de corriente.



¡Peligro!

Riesgo de descarga eléctrica. Los componentes expuestos están cargados con tensiones que pueden ser peligrosas. Asegúrese de que el equipo no esté enchufado a la fuente de alimentación antes de retirar la tapa del compartimento de electrónica.

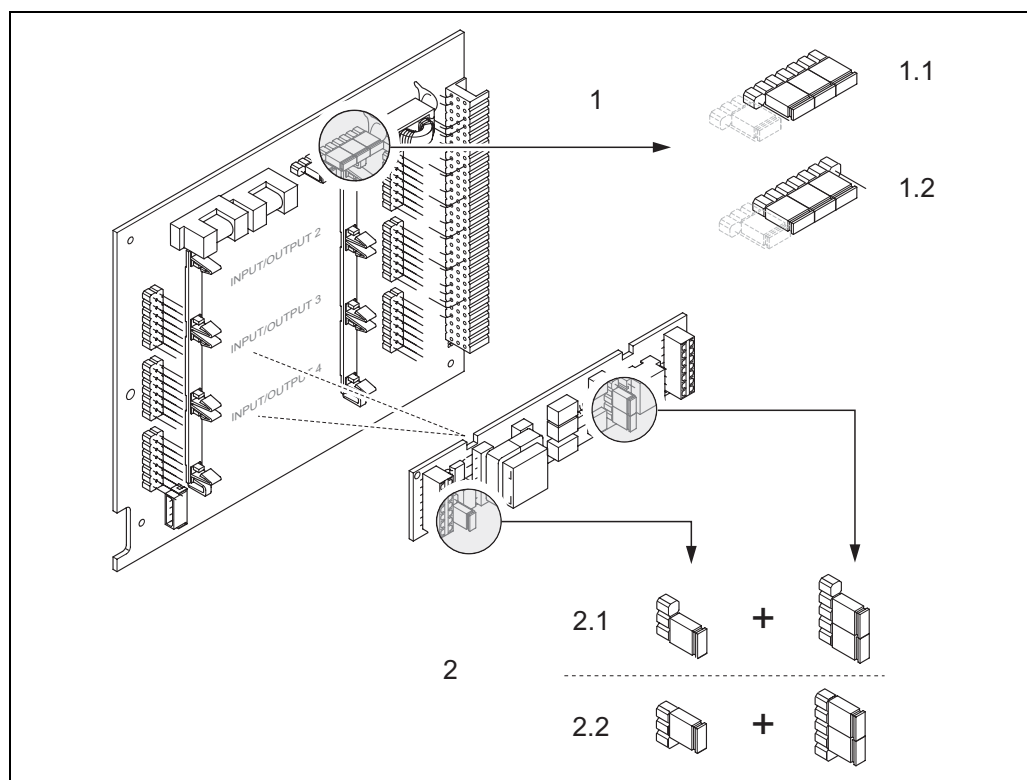
1. Desconecte el equipo de la fuente de alimentación.
2. Retire la placa de E/S → página 65
3. Disponga la conexión de los puentes según se indica → Fig. 29



¡Atención!

Riesgo de daño irreparable en el equipo. Colóquense los puentes exactamente como se muestra en el diagrama. Una disposición incorrecta de los puentes puede provocar corrientes demasiado intensas que podrían causar daños irreparables en el equipo o los equipos externos conectados a éste.

4. El procedimiento para volver a instalar la placa de E/S es el inverso que para extraerla.



80001214

Fig. 29: Configuración de las salidas de corriente con la ayuda de puentes (placa de E/S)

- 1 Salida de corriente 1 con HART
- 1.1 Salida de corriente activa (por defecto)
- 1.2 Salida de corriente pasiva
- 2 Salida de corriente 2 (opcional, módulo de conexión)
- 2.1 Salida de corriente activa (por defecto)
- 2.2 Salida de corriente pasiva

6.5 Ajustes

6.5.1 Ajuste del punto cero

Todos los equipos de medición Promass se calibran con la tecnología más avanzada. El punto cero que se obtiene de este modo se imprime en la placa de identificación.

La calibración tiene lugar en unas condiciones de funcionamiento de referencia → página 76

¡Por lo tanto, **no** suele ser necesario efectuar un ajuste de punto cero en el Promass!

La experiencia demuestra que los ajustes de punto cero son recomendables sólo en casos especiales:

- Para alcanzar la máxima precisión de medición y ritmos de circulación del fluido muy bajos.
- Cuando hay condiciones de proceso o de trabajo extremas (p. ej., temperaturas de proceso muy elevadas o líquidos muy viscosos).

Precondiciones para un ajuste de punto cero

Antes de llevar a cabo un ajuste de punto cero, ténganse en cuenta los aspectos siguientes:

- Un ajuste de punto cero sólo se puede efectuar con fluidos que no tengan contenido sólido o gaseoso.
- Un ajuste de punto cero se debe llevar a cabo con tubos de medición completamente llenos y a flujo cero ($v = 0$ m/s). Esto se consigue, por ejemplo, mediante válvulas de corte situadas corriente arriba y/o corriente abajo del sensor o bien utilizando las válvulas y compuertas existentes.
 - Funcionamiento normal: válvulas 1 y 2 abiertas
 - Ajuste de punto cero *con* presión de bomba: válvula 1 abierta / válvula 2 cerrada
 - Ajuste de punto cero *sin* presión de bomba: válvula 1 cerrada / válvula 2 abierta

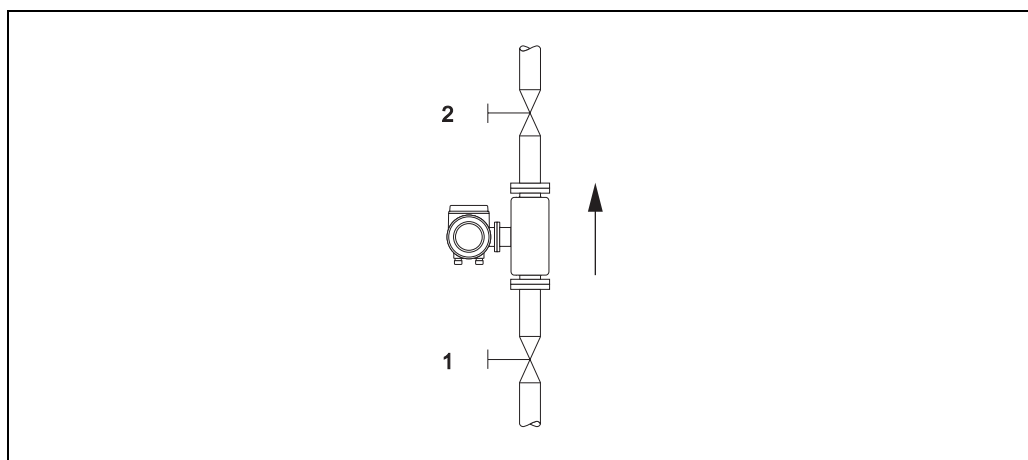


Fig. 30: Ajuste de punto cero y válvulas de cierre

















¡Atención!

- Con fluidos muy difíciles de medir (por ejemplo, porque contiene partículas sólidas o es un gas), puede resultar imposible obtener un punto cero estable a pesar de repetir el ajuste de punto cero varias veces. En casos de este tipo, contáctese con el servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.
- El valor de punto cero se puede ver en cada momento en la función PUNTO CERO (véase el manual "Descripción de las funciones de equipo").

Realización de un ajuste del punto cero

1. Ponga en marcha el sistema y déjelo funcionar hasta que se alcancen las condiciones de trabajo.
2. Detenga la circulación del fluido ($v = 0 \text{ m/s}$).
3. Compruebe si hay fugas de líquido en las válvulas de corte.
4. Compruebe que la presión de trabajo sea la correcta.
5. Realice un ajuste del punto cero del modo siguiente.

Tecla	Procedimiento	Texto visualizado
	Posición de INICIO → Introduzca la matriz de funciones	> SELECCIONAR GRUPO< VARIABLES MEDIDAS
	Seleccione el grupo de funciones "PARÁMETROS DEL PROCESO"	> SELECCIONAR GRUPO< PARÁM. PROCESO (PROCESS PARAMETER)
	Seleccione la función " AJUSTE DEL CERO"	AJUSTE DEL CERO CANCELAR
	Cuando Vd. aprieta  , se le pide automáticamente que introduzca el código si la matriz de funciones está aún inhabilitada.	INTRODUCCIÓN DEL CÓDIGO ***
	Introduzca el código (80 = por defecto)	INTRODUCCIÓN DEL CÓDIGO 80
	Confirme el código introducido La función "AJUSTE DEL CERO" reaparece en el indicador	PROGRAMACIÓN ACTIVADA AJUSTE DEL CERO CANCELAR
	Seleccione "ENCENDIDO"	AJUSTE DEL CERO INICIAR
	Confirme la introducción apretando la tecla Intro. En el indicador aparece la petición de confirmación.	¿SEGURO? NO
	Seleccione "SI"	¿SEGURO? SÍ
	Confirme la introducción apretando la tecla Intro. Ahora empieza el ajuste del punto cero. El indicador mostrado aquí será visible durante 30 a 60 segundos mientras el ajuste del punto cero esté en proceso. Si la velocidad de circulación del fluido en la tubería excede de 0,1 m/s, aparece un mensaje de error en el indicador: AJUSTE PUNTO CERO NO FACTIBLE". Cuando el ajuste del punto cero se ha completado, la función "AJUSTE DEL CERO" reaparece en el indicador	AJUSTE DEL CERO EN CURSO AJUSTE DEL CERO CANCELAR
	Tras accionar la tecla Intro, el nuevo valor del punto cero se visualiza	PUNTO CERO
	Pulsar a la vez las teclas  → posición INICIO	

6.5.2 Ajuste de la densidad

La precisión de la medición en la determinación de la densidad del fluido tiene un efecto directo sobre el cálculo del caudal volumétrico. El ajuste de la densidad, por consiguiente, es necesario bajo las circunstancias siguientes:

- El sensor no mide exactamente el valor de densidad esperado por el usuario en base a los análisis de laboratorio
- Las propiedades del fluido están fuera de los puntos de medida ajustados en fábrica, o de las condiciones de operaciones de referencia utilizadas para calibrar el equipo.
- El sistema se utiliza exclusivamente para medir una densidad del fluido que debe registrarse con un alto grado de precisión en condiciones constantes.

Ejecución de un ajuste de densidad a 1-punto o 2-puntos



¡Atención!

- El ajuste de la densidad a pie de instalación solamente puede realizarse si el usuario tiene un conocimiento muy detallado de la densidad del fluido, obtenido por ejemplo a partir de análisis de laboratorio detallados.
- El valor de densidad pretendido especificado de esta manera no debe desviarse de la densidad del fluido medida en más de $\pm 10\%$.
- Un error en la definición de la densidad pretendida afecta a todas las funciones de densidad y volumen calculadas.
- Un ajuste de densidad cambia los valores de calibración de densidad realizados en fábrica o los valores de calibración establecidos por el técnico de servicio.
- Las funciones expuestas en las instrucciones siguientes se describen en detalle en el "Manual Descripción de las funciones de equipo".

1. Llene el sensor con fluido. Asegúrese de que los tubos de medición están completamente llenos y de que los líquidos estén exentos de burbujas de gas.
2. Espere hasta que la diferencia de temperatura entre el fluido y el tubo de medición se haya igualado. El tiempo de espera para la igualación de temperaturas dependerá del fluido y del nivel de temperatura.
3. Seleccione la función de ajuste de densidad:
 INICIO → → → PARÁMETROS DE PROCESO → → AJUSTE DE DENSIDAD
 – Al pulsar se le pide automáticamente que introduzca del código si la matriz de funciones está aún inhabilitada. Introduzca el código.
 – Utilice para introducir la densidad pretendida del fluido y pulse para memorizar este valor (rango de entrada = valor de densidad real $\pm 10\%$)
4. Pulse para seleccionar la función "MEDIR FLUIDO".
 Utilice para seleccionar INICIO y pulse para confirmar. A continuación, en el indicador aparece el mensaje "AJUSTE DE DENSIDAD EN CURSO" durante 10 segundos. Durante este tiempo Promass mide la densidad actual del fluido (valor de densidad medido).
5. Pulse F y seleccione la función "AJUSTE DE DENSIDAD".
 A continuación pulse para seleccionar la opción "AJUSTE DE DENSIDAD" y pulse . Promass compara el valor de densidad medido con el valor especificado y calcula el nuevo coeficiente de densidad.



¡Atención!

Si un ajuste de densidad no se completa correctamente, se puede seleccionar la función "RESTABLECER VALORES ORIGINALES" para reactivar el coeficiente de densidad por defecto.

6. Utilice para volver a la posición de INICIO (pulse +/- simultáneamente).

6.6 Conexiones para la monitorización de presión y limpieza

El cabezal sensor protege la electrónica y los mecanismos interiores y está llena de nitrógeno seco. Además, hasta una presión de medición especificada sirve como recipiente de contención secundario.



¡Peligro!

Para una presión de proceso superior a la presión de contención especificada, el cabezal no sirve como contención secundaria. Si, por las características del proceso, hay riesgo de fallo del tubo de medición, por ejemplo, porque se empleen fluidos corrosivos, es recomendable el uso de sensores con cabezal equipado con tubuladuras especiales para la monitorización de la presión (opción de pedido). Gracias a estas tubuladuras, en caso de fallo, el cabezal se puede vaciar del fluido que haya quedado retenido dentro. De este modo se reduce el peligro de sobrecarga mecánica, que podría provocar un fallo en el cabezal, con el correspondiente peligro potencial. Estas tubuladuras también pueden servir para la limpieza de gases (detección de gas).

Cuando se manipulen sensores con estas tubuladuras especiales para limpieza y monitorización de presión hay que seguir las instrucciones siguientes:

- Las tubuladuras para limpieza no se deben abrir a menos que el recipiente de contención se pueda llenar inmediatamente con algún gas seco inerte.
- Para la limpieza hay que emplear siempre presiones relativas bajas. La presión máxima es de 5 bar.

6.7 Unidad de almacenamiento de datos (HistoROM)

El término HistoROM en Endress+Hauser hace referencia a diversos tipos de módulos de almacenamiento de datos en los cuales se guardan los datos de medición y proceso del equipo. La simple conexión y desconexión de estos módulos permite, por poner sólo un ejemplo, duplicar una misma configuración en diversos equipos de medición.

6.7.1 HistoROM/S-DAT (sensor-DAT)

El módulo S-DAT es un equipo de almacenamiento de datos intercambiable en el cual se guardan todos los parámetros relevantes para el sensor, es decir, el diámetro, el número de serie, el factor de calibración, o el punto cero.

7 Mantenimiento

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

7.1 Limpieza exterior

Al lavar la parte exterior de los equipos hay que emplear siempre productos de limpieza que no estropeen la superficie del cabezal ni las juntas.

7.2 Limpieza con cepillos (Promass H, I)

Si se emplean cepillos para limpiar el equipo, es imprescindible tener en cuenta los diámetros del tubo de medición y de la conexión a proceso. Véase también la Información técnica. → página 96

7.3 Recambio de juntas

En circunstancias normales, las juntas de Promass A y Promass M que están en contacto con el fluido no necesitan reemplazarse. Su recambio es necesario solamente en circunstancias especiales, por ejemplo, si los fluidos son corrosivos para el material de las juntas.



¡Nota!

- La duración de las juntas depende de las propiedades del fluido y de la frecuencia de los ciclos de lavado en el caso de los procesos de limpieza CIP/SIP.
- Recambio de juntas: (accesorios)

8 Accesorios

El transmisor y el sensor disponen de diversos accesorios que se pueden encargar a Endress+Hauser. La oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará gustosamente información detallada acerca de los códigos de pedido de los artículos que necesite.

8.1 Accesorios específicos según el equipo:

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Transmisor Proline Promass 80	Transmisor para recambio o para tener de reserva. En el código de pedido se indican las especificaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> – Certificados – Grado de protección / versión – Entrada para el cable – Indicador/fuente de alimentación/operación – Software – Salidas / entradas 	80XXX - XXXXX * * * * *

8.2 Accesorios específicos según el principio de medición:

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Juego para el montaje del transmisor	Equipo de montaje para la versión separada. Adecuado para: <ul style="list-style-type: none"> – Montaje en pared – Montaje en tubería – Instalación en panel de control Equipo de montaje para el cabezal de aluminio del transmisor de campo: Apropiado para el montaje en tuberías (3/4" a 3")	DK8WM - *
Equipo de montaje en tubería para el sensor Promass A	Equipo de montaje en tubería para Promass A	DK8AS - * *
Equipo de adaptadores para conexiones a proceso Promass A	Equipo de adaptadores para conexiones a proceso para Promass A, que incluye: <ul style="list-style-type: none"> – 2 conexiones a proceso – Juntas: 	DK8MS - * * * * *
Juego de juntas para el sensor	Para el recambio regular de las juntas de los sensores Promass M y Promass A El juego consta de dos juntas.	DKS - * * *

8.3 Accesorios específicos según el protocolo de comunicaciones:

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Terminal portátil HART Communicator DXR 375	Terminal portátil para configuración a distancia y obtención de valores de medición por la salida de corriente HART (4 a 20 mA). Para más información, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.	DXR375 - * * * *



8.4 Accesorios específicos según el tipo de servicio:

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Applicator	Software para la selección y configuración de caudalímetros . Applicator se puede descargar desde Internet o se puede hacer un pedido para su instalación en un PC local con un CD-ROM. Para más información, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.	DKA80 - *
Paquete de software ToF Tool – Fieldtool	Paquete modular de software que incluye la aplicación “ToF Tool”, que permite la configuración y el diagnóstico de equipo de medición de nivel ToF (medidas basadas en el principio de tiempo de retorno de señal), y la aplicación “Fieldtool”, que permite la configuración y el diagnóstico de los caudalímetros Proline. Se accede a los equipos de medición de caudal Proline desde una interfaz de servicio o desde una interfaz de servicio FXA 193. Contenido del paquete de software “ToF Tool – Fieldtool Package”: <ul style="list-style-type: none"> – Puesta en marcha, análisis de mantenimiento – Configuración de caudalímetros – Funciones de servicios – Visualización de datos de proceso – Localización y reparación de fallos – Acceso a los datos de verificación y a las actualizaciones de software del simulador de caudal “Fieldcheck” Para más información, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.	DXS10 - * * * * *
FieldCheck	Comprobador/simulador FieldCheck para verificaciones de caudalímetros de campo. Cuando se utiliza junto con el paquete de software “ToF Tool – Fieldtool Package”, los resultados de las verificaciones pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Para más información, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.	50098801

9 Localización y reparación de fallos

9.1 Instrucciones de localización y reparación de fallos

Si durante la puesta en marcha del equipo o su funcionamiento ocurre algún fallo, inicie la localización del fallo utilizando la lista de comprobaciones indicada a continuación. Este procedimiento le llevará a la causa del problema y a su resolución.

Comprobación del indicador	
No se visualiza nada en el indicador y no da ninguna señal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar la fuente de alimentación: terminales 1 y 2 2. Compruebe el estado del fusible del equipo → página 70 85 a 260 VCA: fusible de 0,8 A de fusión lenta / 250 V 20 a 55 VCA y 16 a 62 VCC: fusible de 2 A de fusión lenta / 250 V 3. Electrónica del equipo de medición defectuosa → pedir piezas de recambio → página 65
El indicador no se ve, pero hay señales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si el conector del cable cinta está bien enchufado en la placa de amplificación → página 65 2. Módulo de indicación defectuoso → pedir piezas de recambio → página 65 3. Electrónica del equipo de medición defectuosa → pedir piezas de recambio → página 65
Los textos del indicador están en un idioma extranjero	Desconectar el equipo de la fuente de alimentación. Pulse las dos teclas  y active el equipo. El texto aparecerá en inglés (configuración por defecto) y el contraste será máximo.
Se indica el valor medido, pero no hay señal en la salida de corriente o en la salida de impulso	Electrónica de medición defectuosa → pedir piezas de recambio → página 65
▼	
Mensajes de error en el indicador	
<p>Los errores que ocurren en la puesta en marcha o durante la medición se indican inmediatamente. Los mensajes de error consisten en iconos, El significado de estos símbolos es el siguiente (ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tipo de error: S = error de sistema, P = error de proceso – Tipo de mensaje de error: ! = mensaje de alarma, ! = mensaje de advertencia – PRODUCTO INHOM. = nombre del error (por ejemplo, el fluido es no homogéneo) – 03:00:05 = tiempo transcurrido desde la ocurrencia del error (en horas, minutos y segundos) – # 702 = número del error <p> ¡Atención!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Véase la información en → página 34 ■ El sistema de medición interpreta las simulaciones y el retorno a cero positivo como errores del sistema, pero sólo los muestra como mensajes de aviso. 	
▼	
Otros errores (sin mensaje de error)	
Han ocurrido otros errores	Diagnóstico y rectificación → página 63

9.2 Mensajes de error del sistema

El equipo reconoce **siempre** los errores graves de sistema como “mensaje de fallo”, y los señala en el indicador mediante un símbolo de relámpago (⚡). Los mensajes de fallo tienen un efecto inmediato sobre las entradas y salidas. Las simulaciones y el retorno a cero positivo, por otra parte, sólo se clasifican e indican como “mensajes de aviso”.



¡Atención!


Es posible que tras un fallo grave tenga que devolver el caudalímetro al fabricante para su reparación. Antes de enviar el caudalímetro a Endress+Hauser, será necesario efectuar algunos procedimientos importantes → página 8.


Incluir siempre un formulario de "Declaración de contaminantes" totalmente relleno. Al final de este manual de instrucciones de funcionamiento hay una copia impresa de este formulario.



¡Nota!

- Los tipos de error que se relacionan a continuación corresponden a los ajustes de fábrica.
- Véase la información en la → página 34

Nº	Tipo de mensaje de error	Causa	Solución / Piezas de recambio
S = Error de sistema ⚡ = Mensaje de fallo (con efecto sobre las salidas) ! = Mensaje de aviso (sin ningún efecto sobre las salidas)			
Nº # 0xx → Error de hardware			
001	S: FALLO CRÍTICO ⚡: # 001	Error de equipo grave	Sustituya la placa del amplificador Pieza de recambio → página 65
011	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Amplificador: EEPROM defectuosa	Sustituya la placa del amplificador. Piezas de recambio → página 65
012	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	Amplificador de mediciones: error al acceder a los datos de la EEPROM	En la función “LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE FALLOS” se visualizan los bloques de datos de la EEPROM en los que se ha producido un error. Pulse Enter para reconocer el error; en lugar de los valores de los parámetros erróneos se restablecen los valores por defecto.  ¡Nota! El equipo debe reiniciarse cuando ocurre un error en un bloque totalizador (véase el error Nº 111/TOTALIZADOR SUMA).
031	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	DAT sensor: 1. S-DAT es defectuoso 2. No hay S-DAT o no está enchufado a la placa del amplificador	1. Sustituya S-DAT. Piezas de recambio → página 65 Verifique el núm. de la pieza de recambio para asegurar la compatibilidad del nuevo DAT de recambio con la electrónica de medición. – Conecte la unidad S-DAT a la placa del amplificador → página 67 → página 69
032	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032	DAT sensor: Error al acceder a los valores de calibración guardados en el S-DAT	– Compruebe si S-DAT está bien conectado a la placa del amplificador → página 67 → página 69 2. Sustituya el S-DAT si es defectuoso. Piezas de recambio → página 65 Antes de cambiar el DAT, verifique que el nuevo DAT de recambio es compatible con la electrónica de medición. Compruebe: – El número del juego de piezas de recambio – El código de la versión de hardware 3. Sustituya las tarjetas electrónicas del sistema de medición, si es necesario Piezas de recambio → página 65
051	COMPATIBILIDAD A/C ⚡: # 051	La placa de E/S y la placa del amplificador no son compatibles	Use sólo módulos y placas compatibles. Compruebe la compatibilidad de los módulos empleados. Compruebe: – El número del juego de piezas de recambio – El código de la versión de hardware
Nº # 1xx → Error de software			

Nº	Tipo de mensaje de error	Causa	Solución / Piezas de recambio
111	COMPROBACIÓN TOTALIZADOR SUMA !: # 111	Error de comprobación del totalizador suma	1. Reinicie el equipo 2. Sustituya la placa del amplificador, si es necesario Piezas de recambio → página 65
121	COMPATIBILIDAD A/C !: # 121	La placa I/O y la placa del amplificador son sólo parcialmente compatibles debido a que intervienen distintas versiones de software (funcionalidad posiblemente restringida).  ¡Nota! – Este mensaje se registra sólo en el histórico de mensajes de error. – En el indicador no aparece nada.	Reemplazar la versión de software inferior por una versión más actual con ToF Tool – Fieldtool Package o reemplazar el módulo. Piezas de recambio → página 65
Nº # 2xx → Error en DAT / sin comunicación			
251	COMUNICACIÓN E/S !: # 251	Fallo de comunicación interna en la placa del amplificador.	Retire la placa del amplificador Piezas de recambio → página 65
261	COMUNICACIÓN E/S !: # 261	No hay recepción de datos desde el amplificador a la placa de E/S o falla la transferencia de datos interna	Compruebe los contactos del bus
Núm. # 3xx → Límites del sistema excedidos			
351 a 354	RANGO DE VALORES PARA LA SALIDA DE CORRIENTE !: # 351 a 354	Salida de corriente: El caudal está fuera del rango de medida	1. Cambie los límites superior o inferior, según el caso. 2. Aumente o reduzca el caudal, según proceda.
355 a 358	RANGO DE VALORES PARA LA SALIDA DE FRECUENCIA !: # 355 a 358	Salida de frecuencia: El caudal está fuera del rango de medida	1. Cambie los límites superior o inferior, según el caso. 2. Aumente o reduzca el caudal, según proceda.
359 a 362	RANGO DE VALORES PARA LA SALIDA DE IMPULSO !: # 359 a 362	Salida de impulso: La salida de la frecuencia de impulso está fuera del rango de medida	1. Aumente el valor establecido para la volumetría por impulsos. 2. Cuando seleccione el ancho de impulso, escoja un valor que aún pueda ser procesado por un contador externo conectado al equipo (p. ej., un contador mecánico, un PLC, etc.). <i>Determinación del ancho de impulso:</i> – Versión 1: Introduzca el tiempo mínimo que ha de durar un impulso, que llega al contador conectado, para que el contador pueda registrarlo. – Versión 2: Introduzca la frecuencia máxima (impulso) que corresponde a la mitad del “valor recíproco” durante el cual ha de durar un impulso que llega al contador conectado para que el contador pueda registrarlo. Ejemplo: La frecuencia de entrada máxima del contador conectado es de 10 Hz. La anchura / duración del impulso que deberá introducirse será de: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. Reduzca el caudal.
379 a 380	S: FREQ. LÍM. !: # 379 a 380	La frecuencia de oscilación del tubo de medición queda fuera del campo de valores permitido. Causas: – Cambie los límites superior o inferior, según el caso. – Aumente o reduzca el caudal, según proceda.	Contactar con su servicio técnico E+H.
381	S: TEMP.FLUID.MÍN !: # 381	Probablemente el sensor de temperatura en el tubo de medición sea defectuoso.	Compruebe las conexiones eléctricas siguientes antes de contactar con su servicio técnico E+H. – Verifique que el cable de señal al sensor está correctamente conectado a la placa del amplificador → página 67 → página 69. – Versión separada: Compruebe los terminales de conexión del sensor y el transmisor números 9 y 10 → página 24.
382	S: TEMP.FLUID.MÁX !: # 382		

a0004437

Nº	Tipo de mensaje de error	Causa	Solución / Piezas de recambio
383	S: TEMP. MÍN. FLUIDO PORTADOR !: # 383	Probablemente el sensor de temperatura en el tubo portador sea defectuoso.	Compruebe las conexiones eléctricas siguientes antes de contactar con su servicio técnico E+H. – Verifique que el cable de señal al sensor está correctamente conectado a la placa del amplificador → página 67 → página 69. – Versión separada: Compruebe los terminales de conexión del sensor y el transmisor números 11 y 12 → página 24.
384	S: TEMP. MÁX. FLUIDO PORTADOR !: # 384		
385	S: ENTRADA SENSOR DEFECTUOSA !: # 385	Probablemente una de las bobinas de excitación del tubo de medición (entrada) sea defectuosa.	Compruebe las conexiones eléctricas siguientes antes de contactar con su servicio técnico E+H. – Verifique que el cable de señal al sensor está correctamente conectado a la placa del amplificador → página 67 → página 69 – Versión separada: Compruebe los terminales de conexión del sensor y el transmisor números 4, 5, 6 y 7 → página 24
386	S: ENTRADA SENSOR DEFECTUOSA !: # 386	Probablemente una de las bobinas de excitación del tubo de medición (salida) sea defectuosa.	
387	S: ASIM. SENSOR REBASADA !: # 387	Probablemente falta una de las bobinas de excitación del tubo de medición.	
388 a 390	S: AMPL. FALTA !: # 388 a 390	Error de amplificador	Contactar con su servicio técnico E+H.
Nº # 5xx → Error de aplicación			
501	S: ACTUALIZ. SW ACT. (SW.-UPDATE ACT.) !: # 501	Se ha cargado una nueva versión del software del amplificador o de comunicaciones (módulo de E/S). Con la configuración actual no son posibles otras funciones.	Espere hasta que el proceso haya finalizado. El equipo se reiniciará automáticamente.
502	S: CARGA/DESCARGA ACT. !: # 502	Carga/descarga de los datos de equipo desde un programa de configuración. Con la configuración actual no son posibles otras funciones.	Espere hasta que el proceso haya finalizado.
Núm. # 6xx → Modo de simulación activo			
601	S: RETORNO A CERO POSITIVO !: # 601	Retorno a cero positivo activo  ¡Atención! ¡Este mensaje tiene prioridad máxima de indicación!	Desactive el retorno a cero positivo
611 a 614	S: SIM. CORR. SAL. n !: # 611 a 614	Simulación de salida de corriente activa.	
621 a 624	S: SIM. FREC. SAL. n !: # 621 a 624	Simulación de salida de frecuencia activa.	Desactive la simulación.
631 a 634	S: SIM. IMPULSO n !: # 631 a 634	Simulación de salida de impulso activa.	Desactive la simulación.
641 a 644	S: SIM. SAL. ESTADO n !: # 641 a 644	Simulación de salida de estado activa.	Desactive la simulación.
671 a 674	S: SIM. ENT. ESTADO n !: # 671 a 674	Simulación de entrada de estado activa.	Desactive la simulación.
691	S: SIM. MODO ALARMA !: # 691	Simulación de respuesta ante errores (salidas) activa.	Desactive la simulación.
692	S: SIM. MEDICIÓN (SIM. MEASURAND) !: # 692	Simulación de variables de medición (por ejemplo, el caudal máxico).	Desactive la simulación.

9.3 Mensajes de error de proceso

Los errores de proceso pueden definirse o bien como mensaje de "Fallo" o como mensaje de "Aviso" y pueden así ponderarse de forma diferente. Ello se especifica en la matriz de funciones. (→ Manual de "Descripción de las funciones de sistema").




¡Nota!

- Los mensajes de error enumerados a continuación corresponden a los ajustes de fábrica.
- Véase la información en → página 34

Nº	Tipo de mensaje de error	Causa	Solución / Piezas de recambio
P = error de proceso ‡ = mensaje de defecto (con un efecto sobre las entradas y las salidas) ! = mensaje de aviso (sin ningún efecto sobre las entradas y las salidas)			
586	P: OSC. AMPL. LIM. ‡: # 586	Las propiedades del fluido no permiten la continuación de la medición. Causas: – Viscosidad extremadamente alta – El fluido de proceso es muy poco homogéneo (contenido de gases o sólidos)	Cambie o mejore las condiciones del proceso
587	P: TUBO NO OSC. ‡: # 587	Existen unas condiciones de proceso extremas. Por consiguiente el sistema de medición no puede arrancar.	Cambie o mejore las condiciones del proceso
588	P: LÍMITE DE RUIDO ‡: # 588	Solicitación excesiva del convertidor interno analógico a digital. Causas: – Cavitación – Impulsos de presión extremos – Alta velocidad de flujo gaseoso ¡Ya no es posible continuar con la medición!	Cambie o mejore las condiciones de proceso, por ejemplo, reduzca la velocidad del flujo.
Nº # 7xx → Otros errores de proceso			
700	P: TUBO VACÍO !: # 700	La densidad del producto está fuera de los valores límite superior o inferior establecidos en la función "DTV" Causas: – Aire en el tubo de medición – Tubo de medición parcialmente lleno	1. Asegúrese de que no hay contenido de gas en el líquido de proceso. 2. Adapte a las condiciones de proceso actuales los valores que hay en la función "DTV"
701	P: EXC. CORR. LIM. !: # 701	Se ha sobrepasado el valor de corriente máxima en las bobinas de excitación del tubo de medición debido a que algunas características del fluido de proceso son extremas, por ejemplo, alto contenido en gas o partículas sólidas en el fluido. El equipo continúa trabajando correctamente.	En fluidos desgasificantes y/o cuyo contenido de gas aumenta, es recomendable aumentar la presión del sistema. Esto puede hacerse de distintos modos: 1. Instale el equipo en la parte exterior de la salida de una bomba. 2. Instale el equipo en el punto más bajo de una tubería ascendente.
702	P: FLUIDO INHOMOGÉNEO !: # 702	El control de la frecuencia no es estable debido a que el fluido de proceso es inhomogéneo, por ejemplo, porque contiene gas o partículas sólidas.	3. Instale algún tipo de restricción de caudal, por ejemplo, un reductor o una placa orificio aguas abajo del equipo.
703	P: LÍMITE RUIDO CH0 !: # 703	Solicitud excesiva del convertidor interno analógico a digital.	Cambie o mejore las condiciones de proceso, por ejemplo, reduzca la velocidad del flujo.
704	P: LÍMITE RUIDO CH1 !: # 704	Causas: – Cavitación – Impulsos de presión extremos – Alta velocidad de flujo gaseoso ¡Aún es posible efectuar mediciones!	
705	P: LÍMITE DE CAUDAL ‡: # 705	El caudal másico es muy elevado. Se va a sobrepasar el rango de medida de la electrónica.	Reduzca el caudal.
731	P: AJUSTE P. CERO DEF. !: # 731	No es posible efectuar un ajuste de punto cero o se ha cancelado.	Asegúrese de que el ajuste de punto cero se lleva a cabo sólo a "flujo cero" ($v = 0 \text{ m/s}$) → página 51.

9.4 Errores de proceso sin mensaje

Síntomas	Rectificación
 ¡Nota! El usuario quizá deba tener que cambiar o corregir algunos valores de configuración de la matriz de funciones para corregir algunos fallos. Las funciones enunciadas a continuación como, por ejemplo, CONSTANTE TIEMPO INDICADOR, se describen con detalle en el manual "Descripción de las funciones de equipo".	
La lectura del valor medido fluctúa aunque el caudal es estable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe que no haya burbujas de gas en el fluido. 2. Función CONSTANTE DE TIEMPO → incrementar valor (→ SALIDAS / SALIDA DE CORRIENTE / CONFIGURACIÓN) 3. Función CONSTANTE TIEMPO INDICADOR → Incrementar valor (→ INTERFAZ DE USUARIO / CONTROL / CONFIGURACIÓN BÁSICA)
En el indicador se muestra la lectura de un valor aunque el fluido está en calma y el tubo de medición lleno.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe que no haya burbujas de gas en el fluido. 2. Active la función VALOR ACTIVACIÓN, función SUPR. CAUDAL RESIDUAL, es decir, introduzca o incremente el valor para la supresión del caudal residual (→ FUNCIONES BÁSICAS / PARÁMETROS DE PROCESO / CONFIGURACIÓN).
No se puede corregir el fallo o se ha producido un fallo distinto a los descritos anteriormente. En estos casos, contáctese con el servicio técnico de E+H.	<p>Para tratar problemas de esta naturaleza el usuario tiene varias opciones:</p> <p>Pedir los servicios de un técnico de Endress+Hauser</p> <p>Si se pone en contacto con nuestro servicio técnico para que le enviemos un técnico, por favor tenga a punto la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Breve descripción del fallo – Especificaciones de la placa de identificación el código de pedido y el número de serie. <p>Devolver el equipo a Endress+Hauser</p> <p>Antes de devolver un caudalímetro a E+H para su calibración o reparación, deben cumplirse algunos procedimientos → página 8.</p> <p>Incluya siempre con el caudalímetro un formulario de productos contaminantes. Se hallará un formulario de "Declaración de contaminación" junto a la tapa posterior de este manual de instrucciones de funcionamiento.</p> <p>Sustituir la electrónica del transmisor</p> <p>Componentes de la electrónica del sistema de medición defectuosos → pedir piezas de recambio → página 65</p>


9.5 Mensajes de error de proceso



¡Nota!

El modo de alarma de los totalizadores y el de las salidas analógica, impulso y frecuencia pueden adaptarse a las necesidades del usuario por medio de varias funciones de la matriz de funciones. En el manual "Descripción de las funciones de equipo" se explican con detalle estos procedimientos.

El usuario puede emplear el retorno a cero positivo para establecer las señales salida de corriente, impulso y estado a sus valores de reposo, por ejemplo, cuando hay que interrumpir la medición para limpiar una tubería. Esta función tiene prioridad sobre todas las demás funciones de equipo. Se suprimen, por ejemplo, las simulaciones.

Modo de alarma de salidas y totalizadores		
	Hay errores de sistema/proceso	Retorno a cero positivo activado
 ¡Atención! Los errores de sistema o de proceso definidos como "mensajes de advertencia" no tienen ningún tipo de efecto sobre las entradas o salidas. Véase la información en página 34 y sigs.		
Salida de corriente 1, 2	CORRIENTE MÍNIMA La salida de corriente se pone al valor más pequeño de la señal en caso de alarma según el ajuste seleccionado en la función SALIDA CORRIENTE (véase el manual "Descripción de las funciones de sistema"). CORRIENTE MÁXIMA La salida de corriente se pone al valor más elevado de la señal en caso de alarma según el ajuste seleccionado en la función SALIDA CORRIENTE (véase el manual "Descripción de las funciones de sistema"). ÚLTIMO VALOR El valor medido, que se visualiza, se basa en el último valor guardado antes de producirse el fallo. VALOR MEDIDO El valor medido, que se visualiza, se basa en la medición de caudal que se está realizando. Ignora el fallo ocurrido.	La salida de señal corresponde a "caudal cero".
Salida de impulso	VALOR REPOSO Salida de señal → no impulsos ÚLTIMO VALOR Se muestra el último valor válido (anterior a la ocurrencia del fallo) VALOR MEDIDO Se ignora el fallo, es decir, se muestra el valor que se ha medido a partir del proceso de medición normal de caudal normal.	La salida de señal corresponde a "caudal cero".
Salida de frecuencia	VALOR DE REPOSO Salida de señal → 0 Hz VALOR ALARMA Frecuencia de salida según lo especificado en la función VALOR ALARMA. ÚLTIMO VALOR Se muestra el último valor válido (anterior a la ocurrencia del fallo) VALOR MEDIDO Se ignora el fallo, es decir, se muestra el valor que se ha medido a partir del proceso de medición normal de caudal normal.	La salida de señal corresponde a "caudal cero".
Totalizador 1, 2	PARO Los totalizadores se interrumpen hasta que se rectifica el error. VALOR MEDIDO Ignora el fallo ocurrido. El totalizador sigue contando conforme a los valores de caudal que se están midiendo. ÚLTIMO VALOR Los totalizadores continúan contando a partir del último valor de caudal válido (antes de que sucediera el error).	El totalizador para.
Salida de estado	Salida de estado: "no conductivo" en caso de alarma o de fallo de la fuente de alimentación	No hay efectos sobre la salida de estado

9.6 Piezas de recambio

La sección anterior contiene una guía detallada para la localización y reparación de fallos
→ página 58

Además, el equipo proporciona una ayuda adicional en forma de autodiagnóstico continuo y mensajes de error.

La rectificación de fallos puede conllevar el recambio de componentes defectuosos por piezas de recambio nuevas. La ilustración que vemos más abajo muestra el abanico de piezas de recambio disponibles.



¡Nota!

Puede pedir directamente cualquier pieza de recambio a la oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente, para lo que debe indicar simplemente el número de serie impreso en la placa de identificación del transmisor → página 9

Las piezas de recambio se entregan en lotes que comprenden los elementos siguientes:

- Pieza de repuesto
- Partes adicionales y pequeños elementos (varillas roscadas, etc.)
- Instrucciones de montaje
- Envoltorio

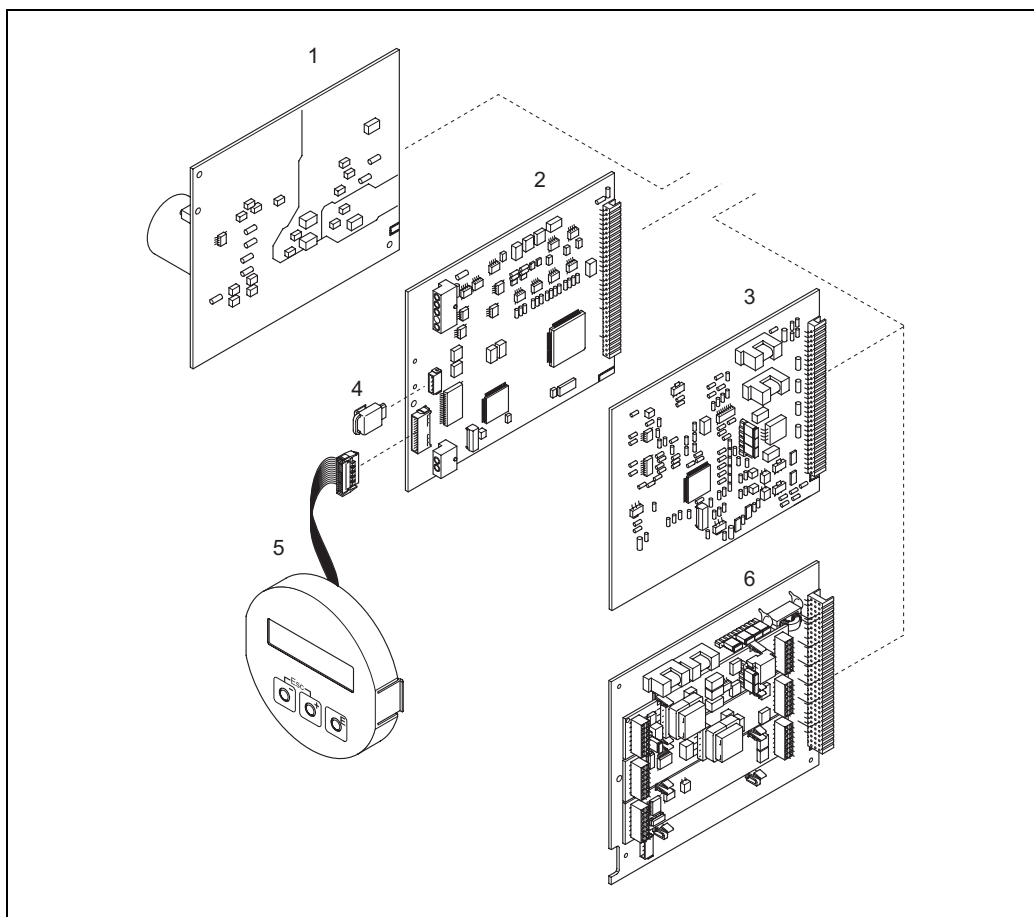


Fig. 31: Piezas de recambio para el transmisor Promass 80 (cabezal de campo y montaje en pared)

- 1 Placa de la unidad de alimentación (85 a 260 VCA, 20 a 55 VCA, 16 a 62 VCC)
- 2 Placa del amplificador
- 3 Placa de E/S (módulo COM),
- 4 HistoROM / S-DAT (equipo de almacenamiento de datos del sensor)
- 5 Módulo indicador
- 6 Placa de E/S (módulo COM); versión 80***_*****8 sólo

9.6.1 Retirada e instalación de placas de circuitos impresos

Cabezal de campo



¡Peligro!

- Riesgo de descarga eléctrica. Los componentes expuestos están cargados con tensiones que pueden ser peligrosas. Asegúrese de que el equipo no esté enchufado a la fuente de alimentación antes de retirar la tapa del compartimento de electrónica.
- Riesgo de estropear componentes electrónicos (protección de equipos contra cargas electrostáticas, ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o mermar su operabilidad. Asegúrese de que el lugar de trabajo sea una superficie con puesta a tierra instalada a propósito para equipos expuestos a los efectos de cargas electrostáticas.
- Si no puede garantizar el mantenimiento de la rigidez dieléctrica en los pasos indicados a continuación, entonces tendrá que realizar verificaciones apropiadas en conformidad con las especificaciones del fabricante.



¡Atención!

Emplee sólo piezas Endress+Hauser originales.

Fig. 32, instalación y retirada:

1. Desenrosque la tapa del compartimento de electrónica del cabezal transmisor.
2. Retire el indicador local (1):
 - Presione las pestañas laterales (1.1) y retire el módulo indicador.
 - Desconecte el cable plano (1.2) del módulo indicador de la placa del amplificador.
3. Desenrosque y retire la tapa (2) del compartimento de electrónica.
4. Retire la placa de la unidad de alimentación (4) y la placa de E/S (6, 7):
Inserte un objeto puntiagudo en el hueco (3) previsto para ello y extraiga completamente la placa de su soporte.
5. Retire la placa del amplificador (5):
 - Desenchufe el cable de señal del sensor (5.1) y el de S-DAT (5.3) de la placa.
 - Retire con suavidad de la placa el conector del cable de la corriente de excitación (5.2), es decir, sin sacudirla hacia adelante y hacia atrás.
 - Inserte un objeto puntiagudo en el hueco (3) previsto para ello y extraiga completamente la placa de su soporte.
6. Para volver a instalar la placa, repita las mismas operaciones en orden inverso.

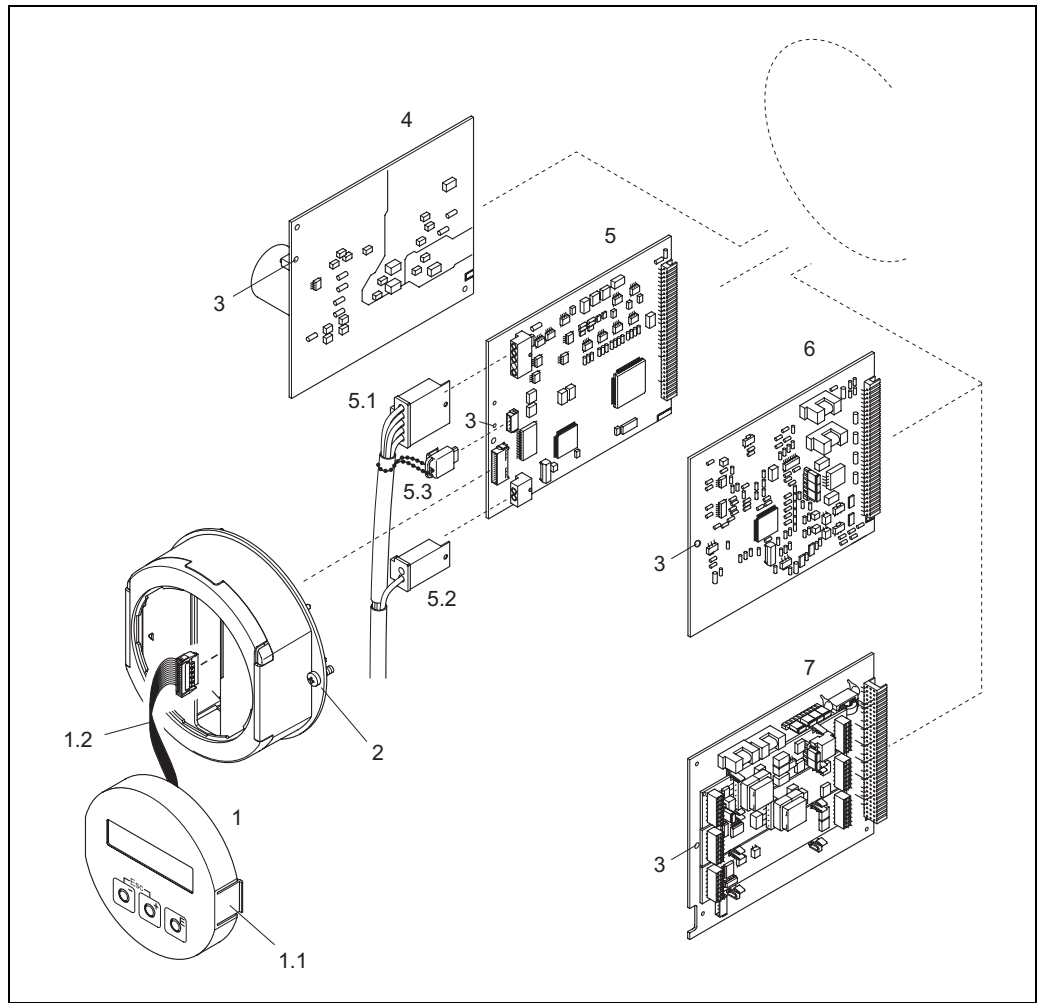


Fig. 32: Cabezal de campo: retirada e instalación de placas de circuitos impresos

- 1 Indicador local
- 1.1 Pestaña lateral
- 1.2 Cable plano (módulo indicador)
- 2 Tornillos de la tapa del compartimento de electrónica
- 3 Orificio para la instalación/retirada de placas
- 4 Placa de la unidad de alimentación
- 5 Placa del amplificador
- 5.1 Cable de señal (sensor)
- 5.2 Cable de corriente de excitación (sensor)
- 5.3 S-DAT (memoria de datos del sensor)
- 6 Placa de E/S (módulo intercambiable)
- 7 Placa de E/S (módulo fijo)

Cabezal de montaje en pared

¡Peligro!

- Riesgo de descarga eléctrica. Los componentes expuestos están cargados con tensiones que pueden ser peligrosas. Asegúrese de que el equipo no esté enchufado a la fuente de alimentación antes de retirar la tapa del compartimento de electrónica.
- Riesgo de estropear componentes electrónicos (protección de equipos contra cargas electrostáticas, ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o mermar su operabilidad. Asegúrese de que el lugar de trabajo sea una superficie con puesta a tierra instalada a propósito para equipos expuestos a los efectos de cargas electrostáticas.
- Si no puede garantizar el mantenimiento de la rigidez dieléctrica en los pasos indicados a continuación, entonces tendrá que realizar verificaciones apropiadas en conformidad con las especificaciones del fabricante.



¡Atención!

Emplee sólo piezas Endress+Hauser originales.

Fig. 33, instalación y retirada:

1. Retire los tornillos y abra la tapa con bisagra(1) del cabezal.
2. Retire los tornillos que aseguran el módulo de la electrónica (2). A continuación, empuje hacia arriba el módulo de la electrónica y estírelo hacia fuera del cabezal montado en la pared hasta donde pueda.
3. Desconecte de la placa del amplificador (7) los cables siguientes:
 - El enchufe del cable de señal del sensor (7.1) y S-DAT (7.3)
 - El enchufe del cable de corriente de excitación (7.2). Retire con suavidad el conector, es decir, sin sacudirlo hacia adelante y hacia atrás.
 - El enchufe del cable plano (3) del módulo indicador.
4. Afloje los tornillos de la tapa (4) del compartimento de la electrónica y retírela.
5. Extraiga las placas (6, 7, 8, 9):
Inserte un objeto puntiagudo en el hueco (5) previsto para ello y extraiga completamente la placa de su soporte.
6. Para volver a instalar la placa, repita las mismas operaciones en orden inverso.

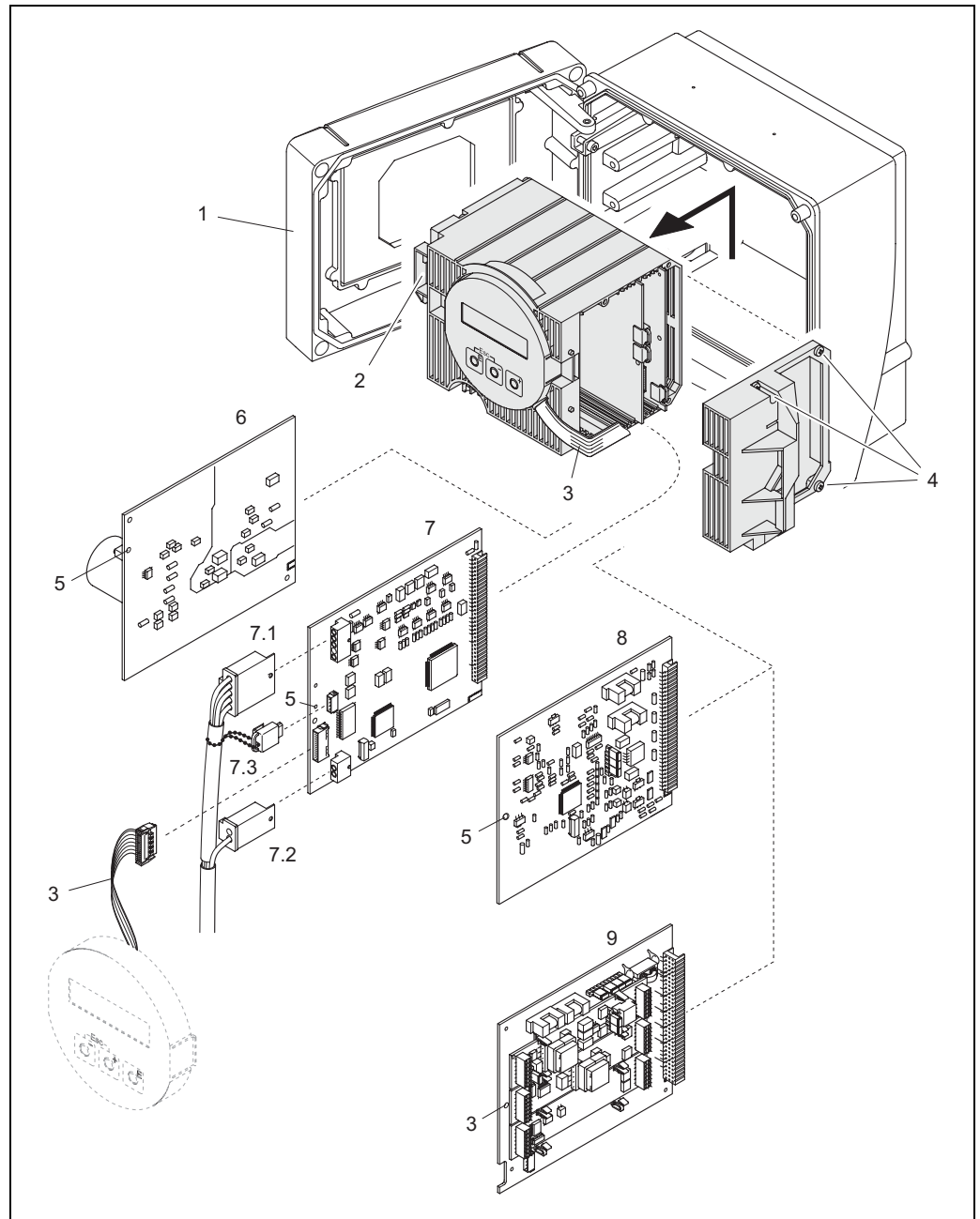


Fig. 33: Cabezal de campo: retirada e instalación de placas de circuitos impresos

- 1 Tapa del cabezal
- 2 Módulo de la electrónica
- 3 Cable plano (módulo indicador)
- 4 Tornillos de la tapa del compartimento de electrónica
- 5 Orificio para la instalación/retirada de placas
- 6 Placa de la unidad de alimentación
- 7 Placa del amplificador
- 7.1 Cable de señal (sensor)
- 7.2 Cable de corriente de excitación (sensor)
- 7.3 S-DAT (memoria de datos del sensor)
- 8 Placa de E/S (módulo intercambiable)
- 9 Placa de E/S (módulo fijo)

9.6.2 Recambio del fusible



¡Peligro!

Riesgo de descarga eléctrica. Los componentes expuestos están cargados con tensiones que pueden ser peligrosas. Asegúrese de que el equipo no esté enchufado a la fuente de alimentación antes de retirar la tapa del compartimento de electrónica.

El fusible principal está en la placa de la unidad de alimentación. → Fig. 32

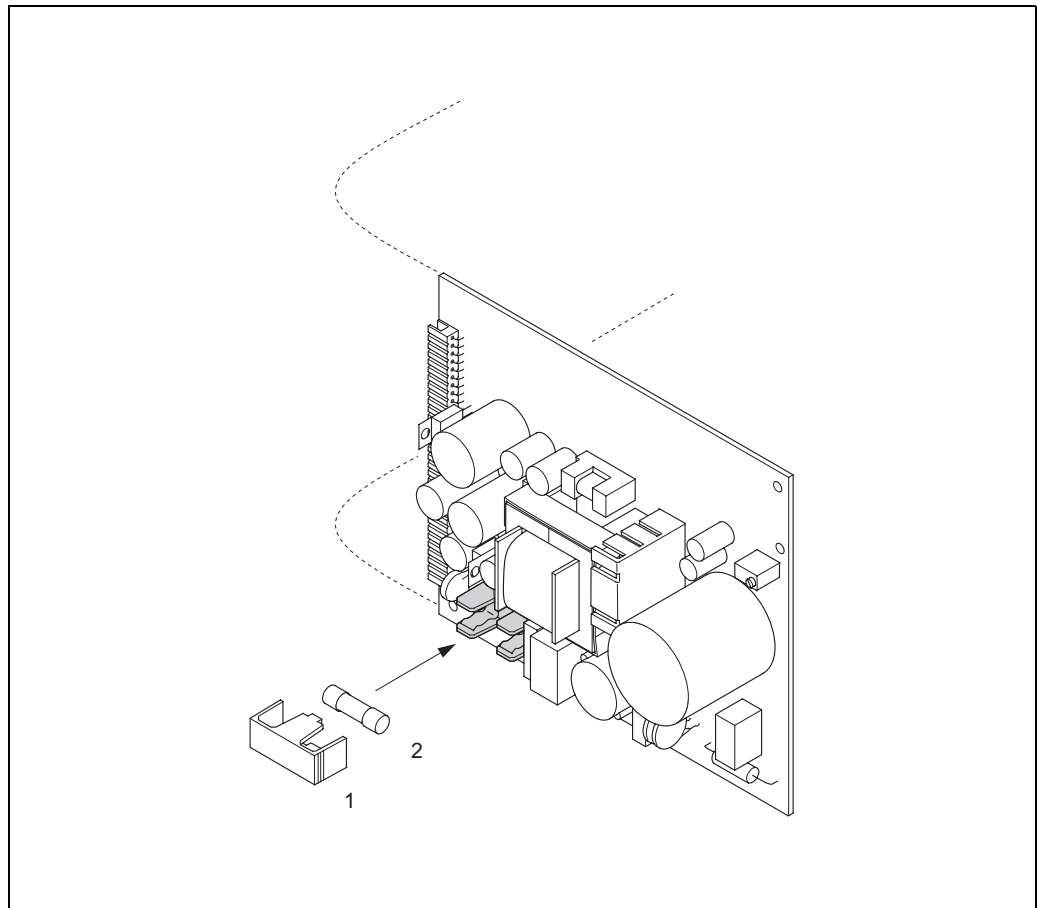
Para reemplazar el fusible hay que seguir el procedimiento siguiente:

1. Desconectar el equipo de la fuente de alimentación.
2. Retirar la placa de la unidad de alimentación → página 66
3. Retirar el capuchón de protección (1) y sustituir el fusible (2).
Emplee sólo fusibles de los tipos siguientes:
 - 20 a 55 VCA / 16 a 62 VCC → 2,0 A de fusión lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
 - Fuente de alimentación 85 a 260 VCA → 0,8 A de fusión lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
 - Para equipos catalogados como Ex: véase la documentación Ex
4. Para volver a instalar la placa, repita las mismas operaciones en orden inverso.



¡Atención!

Emplee sólo piezas Endress+Hauser originales.



a0001148

Fig. 34: Recambio del fusible en la placa de la unidad de alimentación

- 1 Tapa de protección
2 Fusible del equipo

9.7 Devolución del equipo

Antes de devolver a Endress+Hauser un caudalímetro para, por ejemplo, reparación o calibración, deben seguirse los pasos siguientes:

- Incluir siempre un formulario de "Declaración de contaminación" totalmente rellenado. Sólo en ese caso, Endress+Hauser transportará, examinará y reparará el instrumento devuelto.
- Incluir siempre los manuales de instrucciones especiales, por ejemplo, la hoja de datos de seguridad según las normas EN 91/155/EEC.
- Eliminar completamente los residuos. Préstese especial cuidado en las ranuras de las juntas y hendiduras, donde podrían quedar restos. Este aspecto es especialmente importante en el caso de tratar con sustancias perniciosas para la salud, es decir, sustancias inflamables, tóxicas, cáusticas, cancerígenas, etc.

Con Promass A y Promass M, habrá que retirar primero las conexiones a proceso roscadas del sensor, para limpiarlas a continuación.



¡Nota!

Al final de este manual hay una copia impresa de esta "Declaración de contaminación".



¡Peligro!

- No devolver ningún equipo si no se está completamente seguro de que se han eliminado todos los restos de sustancias nocivas que hayan podido penetrar en hendiduras o se hayan difundido por el plástico.
- Cualquier gasto de limpieza o gasto provocado por daños personales (quemaduras, etc.) debido a una limpieza inadecuada del equipo correrán a cargo del propietario/jefe de planta.

9.8 Desguace

¡Observe las normas establecidas al respecto en su país!

9.9 Historia del software



¡Nota!

La carga y descarga de una versión de software normalmente requiere un servicio especial de software.

Fecha	Versión del software	Cambios de software	Instrucciones de funcionamiento
11.2005	2.01.XX	Ampliación de software – Promass I DN80, DN50FB – Funciones generales del equipo	71008475/12.05
11.2004	2.00.XX	Ampliación de software – Nuevo sensor DN 250 – Paquete de idioma chino (contenidos en inglés y chino) Funciones nuevas: – Detección de tubo vacío por corriente de excitación (DTV EXC.CORR.MÁX (6426)) – SOFTWARE DE EQUIPO(8100) → Indicación del software de equipo (recomendación NAMUR 53)	50098468/11.04

Fecha	Versión del software	Cambios de software	Instrucciones de funcionamiento
10.2003	Amplificador: 1.06.xx Módulo de comunicaciones: 1.03.xx	Ampliación de software – Grupos de idiomas – Medición del caudal volumétrico normalizado – Ajustes para Fieldcheck y Simubox – Reiniciar el histórico de errores – SIL 2 Funciones nuevas: – Contador de horas en marcha – Intensidad de la iluminación de fondo ajustable – Simulación de salida de impulso – Contador para el código de acceso – Carga y descarga con el paquete ToF-Tool-Field-Tool Package – 2º totalizador Compatible con: – Paquete de software ToF-Tool FieldTool Package (la última versión de software puede descargarse en: www.tof-fieldtool.endress.com) – HART Communicator DXR 375 con versión de equipo 5, DD Ver. 1	50098468/10.03
03.2003	Amplificador: 1.05.xx Módulo de comunicaciones: 1.02.01	Adaptación de software – 2ª Salida de corriente:	50098468/03.03
09.2002	Amplificador: 1.04.00	Adaptación de software – Promass E Funciones nuevas: – Función RANGO DE CORRIENTE – Función MODO DE ALARMA	50098468/09.02
04.2002	Amplificador: 1.02.02	Ampliación de software – Promass H – Salida de corriente Ex i, salida de frecuencia	50098468/04.02
11.2001	Amplificador: 1.02.01	Ajustes del software	50098468/11.01
06.2001	Amplificador: 1.02.00 Módulo de comunicaciones: 1.02.00	Ampliación de software – Funciones generales del equipo – Funciones de software para "Anchura de impulso" Funciones nuevas: – HART funcionando por comandos universales y comandos habituales	
05.2001 03.2001	Amplificador: 1.01.01 Amplificador: 1.01.00	Ajustes del software	
11.2000	Amplificador: 1.00.xx Módulo de comunicaciones: 1.01.xx	Software original Compatible con: – FieldTool – HART Communicator DXR 275 (OS 4.6 y superiores) con versión 1, DD1.	50098468/11.00

10 Datos técnicos

10.1 Los datos técnicos de un vistazo

10.1.1 Aplicaciones

El equipo descrito en estas instrucciones de funcionamiento se debe emplear solamente para medir la velocidad del caudal másico de líquidos y gases. El sistema también mide la densidad y la temperatura del fluido. Estos parámetros permiten a su vez calcular otras variables como el caudal volumétrico. El equipo puede utilizarse con líquidos de propiedades muy diversas.

Ejemplos:

- Chocolate, leche condensada, azúcar líquido
- Aceites y grasas
- Ácidos, álcalis, lacas, pinturas, disolventes y productos de limpieza
- Productos farmacéuticos, catalizadores, inhibidores
- Suspensiones
- Gases, gases licuados, etc.

No se garantiza un funcionamiento seguro de los equipos si el sistema no se utiliza de un modo correcto o si se emplea con fines distintos de aquéllos para los que fue previsto. El fabricante no admite la responsabilidad de ningún daño que se deba a ello.

10.1.2 Diseño de funciones y sistemas

Principio de medición	Medición del caudal másico por el principio de Coriolis
Sistema de medición	<p>El sistema de medición de caudal "Promass 80/83" incluye los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Transmisor Promass 80 o transmisor Promass 83 ■ Sensor Promass F, Promass M, Promass A, Promass H o Promass I <p>Hay dos versiones disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Versión compacta: el transmisor y el sensor forman una sola unidad mecánica ■ Versión separada: el transmisor y el sensor están instalados por separado.

10.1.3 Entrada

Variable medida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Caudal másico (proporcional a la diferencia de fases entre dos sensores montados en el tubo de medición para registrar el desfase en la oscilación) ■ Densidad del fluido (proporcional a la frecuencia de resonancia del tubo de medición) ■ Temperatura del fluido (medida con los sensores de temperatura)
Rango de medida	<i>Rangos de medida para líquidos (Promass F, M)</i>

DN	Rango para valores de fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$
8	0 a 2.000 kg/h
15	0 a 6.500 kg/h
25	0 a 18.000 kg/h
40	0 a 45.000 kg/h
50	0 a 70.000 kg/h
80	0 a 180.000 kg/h
100 (solamente Promass F)	0 a 350.000 kg/h
150 (solamente Promass F)	0 a 800.000 kg/h
250 (solamente Promass F)	0 a 2.200.000 kg/h

Rangos de medida para líquidos (Promass H, I):

DN	Rango para valores de fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$
8	0 a 2.000 kg/h
15	0 a 6.500 kg/h
15 ¹⁾	0 a 18.000 kg/h
25	0 a 18.000 kg/h
25 ¹⁾	0 a 45.000 kg/h
40	0 a 45.000 kg/h
40 ¹⁾	0 a 70.000 kg/h
50	0 a 70.000 kg/h
50 ¹⁾	0 a 180.000 kg/h
80 (Promass I solamente)	0 a 180.000 kg/h
¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones de Promass I de paso totalmente abierto	

Rangos de medida para líquidos (Promass A):

DN	Rango para valores de fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$
1	0 a 20 kg/h
2	0 a 100 kg/h
4	0 a 450 kg/h

Rangos de medida para líquidos (Promass E):

DN	Rango para valores de fondo de escala (líquidos) $m_{\min(F)}$ a $m_{\max(F)}$
8	0 a 2.000 kg/h
15	0 a 6.500 kg/h
25	0 a 18.000 kg/h
40	0 a 45.000 kg/h
50	0 a 70.000 kg/h

Rangos de medida para gases (excepto Promass H):

Los valores de fondo de escala dependen de la densidad del gas. Para calcular los valores de fondo de escala se emplea la fórmula siguiente:

$$m_{\max(G)} = m_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$m_{\max(G)}$ = Valor máximo de fondo de escala para un gas [kg/h]

$m_{\max(F)}$ = Valor máximo de fondo de escala para un líquido [kg/h]

$\rho_{(G)}$ = Densidad del gas en [kg/m³] en condiciones de proceso

x = 160 (Promass F DN 8 a 100, M, I); x = 250 (para Promass F DN 250 a 150) x = 225 (Promass E)

x = 32 (Promass A)

Aquí, $m_{\max(G)}$ nunca puede ser mayor que $m_{\max(F)}$

Ejemplo de cálculo para un gas:

- Tipo de sensor: Promass F, DN 50
- Gas: aire a una densidad de 60,3 kg/m³ (a 20°C y 50 bar)
- Rango de medida: 70.000 kg/h
- x = 160 (para Promass F DN 50)

Máximo valor de fondo de escala posible:

$$m_{\text{máx(G)}} = m_{\text{máx(F)}} \cdot \rho_{\text{(G)}} : x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 70.000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 : 160 \text{ kg/m}^3 = 26.400 \text{ kg/h}$$

Campos de medida recomendados:

Véase → página 84 ("Caudal limitante")

Rango de caudales operativo	Mayor que 1.000 : 1., los caudales por encima del valor de fondo de escala preestablecido no saturan el amplificador, es decir, los valores del totalizador se registran correctamente.
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Señal de entrada	<p><i>Entrada de estado (entrada auxiliar)</i></p> <p>U = 3 a 30 VCC, R_i = 5 kΩ, aislamiento galvánico.</p> <p>Configurable para: reiniciar totalizador, retorno a cero positivo, reiniciar mensajes de error, iniciar ajuste del punto cero, iniciar/parar dosificación (opcional)</p>
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10.1.4 Salida

Salida de corriente	<p><i>Salida de corriente</i></p> <p>Configurable activa/pasiva, aislamiento galvánico, selección de la constante de tiempo (0,05 a 100 s), valor de fondo de escala configurable, coeficiente de temperatura: típicamente 0,005% del valor de fondo de escala / °C, resolución: 0,5 μA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Activa: 0/4 a 20 mA, R_L < 700 Ω (en el caso de HART: R_L ≥ 250 Ω) ■ Pasiva: 4 a 20 mA; tensión de alimentación U_S 18 a 30 VCC; R_i ≥ 150 Ω
---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Salida de impulso / frecuencia

Pasiva, colector abierto, 30 VCC, 250 mA, aislamiento galvánico

- Salida de frecuencia: frecuencia de fondo de escala 2 a 1.000 Hz (f_{máx} = 1250 Hz), ritmo activación/desactivación 1:1, anchura de impulso máx. 2 segundos.
- Salida de impulso: valor y polaridad del impulso configurables, anchura del impulso ajustable (0,5 a 2.000 ms)

Señal de alarma	<p><i>Salida de corriente:</i></p> <p>Modo de alarma configurable (por ejemplo, según la recomendación NAMUR NE 43)</p> <p><i>Salida de impulso / frecuencia</i></p> <p>Modo de alarma configurable</p> <p><i>Salida de estado</i></p> <p>Modo "no conductivo" en caso de fallo de la fuente de alimentación:</p>
-----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Carga	Véase "Señal de salida"
-------	-------------------------

Salida de conmutación	<p><i>Salida de estado</i></p> <p>Colector abierto, máx. 30 VCC / 250 mA, aislamiento galvánico</p> <p>Configurable para: mensajes de error, detección de tubo vacío (DTV), sentido de circulación del caudal, valores límite.</p>
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Supresión del caudal residual	Los puntos de conmutación para la supresión del caudal residual son configurables
-------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Aislamiento galvánico	Todos los circuitos para entradas, salidas y fuentes de alimentación están aislados galvánicamente los unos de los otros.
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10.1.5 Fuente de alimentación

Conexiones eléctricas	→ página 24
Tensión suministrada	85 a 260 VCA, 45 a 65 Hz 20 a 55 VCA, 45 a 65 Hz 16 a 62 VCC
Entradas de cable	<i>Fuente de alimentación y cables de señal (entradas/salidas):</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entrada para cable M20 x 1.5 (8 a 12 mm) ■ Roscas para prensaestopas, 1/2" NPT, G 1/2" <i>Cable de conexión para la versión separada:</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entrada para cable M20 x 1.5 (8 a 12 mm) ■ Roscas para prensaestopas, 1/2" NPT, G 1/2"
Especificaciones para el cable (versión separada)	→ página 25
Consumo de potencia	CA: <15 VA (incluido el sensor) CC: <15 W (incluido el sensor) <i>Corriente de activación:</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ máx. 13,5 A (< 50 ms) a 24 VCC ■ máx. 3 A (< 5 ms) a 260 VCA
Fallo de la fuente de alimentación	<i>Carga mínima durante 1 ciclo de potencia:</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ EEPROM o T-DAT guarda los datos del sistema de medición si falla la fuente de alimentación ■ S-DAT es un microprocesador de almacenamiento de datos intercambiable que guarda los datos del sensor: diámetro nominal, número de serie, factor de calibración, punto cero, etc.
Compensación de potencial	No hay que tomar ninguna medida

10.1.6 Características de diseño

Condiciones de trabajo de referencia	<i>Límites de error según ISO/DIS 11631:</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ 20 a 30°C; 2 a 4 bar ■ Sistemas de calibración de acuerdo con las normas de cada país ■ Calibración de punto cero en las condiciones de trabajo ■ Calibración de la densidad en campo (o calibración especial de la densidad)
--------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Error medido máximo

Los valores siguientes se refieren a la salida de impulso/frecuencia. La desviación en la salida de corriente es típicamente $\pm 5 \mu\text{A}$.

lect. = valor de la lectura

Caudal másico (líquido)

Promass F, M, A:

$\pm 0,15\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass E:

$\pm 0,35\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass H, I:

$\pm 0,175\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Caudal másico (gas)

Promass F:

$\pm 0,35\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass M, A, I:

$\pm 0,50\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass E:

$\pm 0,75\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Caudal volumétrico (líquido)

Promass F:

$\pm 0,20\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass M, A:

$\pm 0,25\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass E:

$\pm 0,45\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass H, I:

$\pm 0,50\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Estabilidad del punto cero (Promass A)

DN	Valor máximo de fondo de escala [kg/h] o [l/h]	Estabilidad del punto cero [kg/h] o [l/h]
1	20	0,0010
2	100	0,0050
4	450	0,0225

Estabilidad del punto cero (Promass F, M)

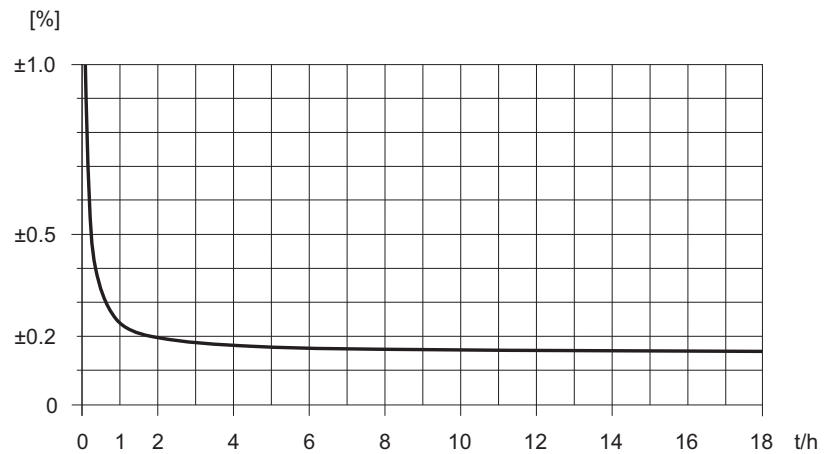
DN	Valor máximo de fondo de escala [kg/h] o [l/h]	Estabilidad del punto cero		
		Promass F [kg/h] o [l/h]	Promass F (alta temperatura) [kg/h] o [l/h]	Promass M [kg/h] o [l/h]
8	2.000	0,030	–	0,100
15	6.500	0,200	–	0,325
25	18.000	0,540	1.80	0,90
40	45.000	2,25	–	2,25
50	70.000	3,50	7.00	3,50
80	180.000	9,00	18.00	9,00
100	350.000	14,00	–	–
150	800.000	32,00	–	–
250	2.200.000	88,00	–	–

Estabilidad del punto cero (Promass H, I)

DN	Valor máximo de fondo de escala en [kg/h] o [l/h]	Estabilidad del punto cero	
		Promass H en [kg/h] o [l/h]	Promass I en [kg/h] o [l/h]
8	2.000	0,20	0,20
15	6.500	0,65	0,65
15 ¹⁾	18.000	–	1,8
25	18.000	1,8	1,8
25 ¹⁾	45.000	–	4,5
40	45.000	4,5	4,5
40 ¹⁾	70.000	–	7,0
50	70.000	7,0	7,0
50 ¹⁾	180.000	–	18,0
80	180.000	–	18,0
¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones de Promass I de paso totalmente abierto			

Estabilidad del punto cero (Promass E)

DN	Valor máximo de fondo de escala [kg/h] o [l/h]	Estabilidad del punto cero [kg/h] o [l/h]
8	2.000	0,200
15	6.500	0,650
25	18.000	1,80
40	45.000	4,50
50	70.000	7,00

Cálculo de muestra

a0004649

Fig. 35: Error medido máximo en % del valor de lectura (ejemplo: Promass 80 F, M /DN25)

Ejemplo del cálculo (caudal másico, para líquidos):

Datos: PROMASS 80 F / DN 25, caudal = 8.000 kg/h

Error medido máximo: $\pm 0,15\% \pm [(\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Error de medición máximo $\rightarrow \pm 0,15\% \pm 0,54 \text{ kg/h} : 8.000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,157\%$

Densidad (líquidos)

1 g/cc = 1 kg/l

Después de la calibración de la densidad en campo o en las condiciones de trabajo de referencia:

Promass F:

$\pm 0,0005 \text{ g/cc}$

Promass M, E, A, H:

$\pm 0,0010 \text{ g/cc}$

Promass I:

$\pm 0,0020 \text{ g/cc}$

Calibración de densidad especial (opcional), no válido para los modelos adaptados para altas temperaturas

(rango de calibración = 0,8 a 1,8 g/cc, 5 a 80°C):

Promass F:

$\pm 0,001 \text{ g/cc}$

Promass M, A, H:

$\pm 0,002 \text{ g/cc}$

Promass I:

$\pm 0,004 \text{ g/cc}$

Calibración estándar:

Promass F:

$\pm 0,01 \text{ g/cc}$

Promass M, E, A, H, I:

$\pm 0,02 \text{ g/cc}$

Temperatura

$\pm 0,5^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T$ (T = temperatura del fluido en $^\circ\text{C}$)

Repetibilidad

Caudal másico (líquidos):

Sensor F, M, A, H, I:

$\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass E:

$\pm 0,20\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Caudal másico (gases):

Promass F, M, H, A, I:

$\pm 0,25\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass E:

$\pm 0,35\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Caudal volumétrico (líquidos):

Promass F:

$\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass M, A:

$\pm 0,10\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass E:

$\pm 0,25\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Promass H, I:

$\pm 0,20\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

lect. = valor de la lectura

Estabilidad del punto cero: véase "Error medido máximo" → página 77

Ejemplo del cálculo (caudal másico, para líquidos):

Datos: Promass 80 F / DN 25, caudal = 8.000 kg/h

Repetibilidad: $\pm 0,05\% \pm [1/2 \cdot (\text{estabilidad del punto cero: valor medido}) \cdot 100]\% \text{ lect.}$

Repetibilidad → $\pm 0,05\% \pm 1/2 \cdot 0,54 \text{ kg/h: } 8.000 \text{ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,053\%$

Medición de la densidad (líquidos)

1 g/cc = 1 kg/l

Promass F:

±0,00025 g/cc

Promass M, H, E, A:

±0,0005 g/cc

Promass I:

±0,001 g/cc

Medición de la temperatura

±0,25°C ±0,0025 · T (T = temperatura del fluido en °C)

Influencia de la temperatura del producto

Cuando hay diferencia entre la temperatura para el ajuste del punto cero y la temperatura de proceso, el error de medición típico del sensor Promass es ±0,0002% del valor de fondo de escala /°C. El error de medición típico del sensor Promass E es ±0,0003% del valor de fondo de escala /°C.

Influencia de la presión del producto

Las tablas que se presentan a continuación muestran el efecto debido a una diferencia entre las presiones de calibración y de proceso en la precisión de la medición del caudal másico.

Promass F, M:

DN	Promass F Promass F alta temperatura % lect. / bar	Promass M % lect. / bar	Promass M / (altas presiones) % lect. / bar
8	No hay influencia	0,009	0,006
15	No hay influencia	0,008	0,005
25	No hay influencia	0,009	0,003
40	–0,003	0,005	–
50	–0,008	No hay influencia	–
80	–0,009	No hay influencia	–
100	–0,012	–	–
150	–0,009	–	–
250	–0,009	–	–
lect. = valor de la lectura			

Promass E:

Con diámetros nominales DN 8 a 40, el efecto debido a una diferencia entre las presiones de calibración y de proceso en la precisión de la medición del caudal másico puede despreciarse. Para DN 50 el efecto es –0,009% lect. / bar (lect. = valor de lectura).

Promass A:

Una diferencia entre las presiones de calibración y de proceso no tiene efecto en la precisión de la medición.

Promass H, I:

DN	Promass H % lect. / bar	Promass I % lect. / bar
8	−0,017	0,006
15	−0,021	0,004
15 *	–	0,006
25	−0,013	0,006
25 *	–	No hay influencia
40	−0,018	No hay influencia
40 *	–	0,006
50	−0,020	0,006
50 *	–	0,003
80	–	0,003
* DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones de Promass I de paso totalmente abierto lect. = valor de la lectura		

10.1.7 Condiciones de trabajo: instalación

Instrucciones de instalación → página 14

Tramos de entrada y salida No hay requisitos de instalación respecto a los tramos de entrada y salida

Longitud del cable de conexión Máx. 20 metros (versión separada)

Presión del sistema → página 15

10.1.8 Condiciones de trabajo: entorno

Temperatura ambiente Estándar: −20 a +60°C (sensor, transmisor)
Opcional: −40 a +60°C (sensor, transmisor)



¡Nota!

- Instale el equipo en un lugar sombreado. Evite los rayos de sol directos, especialmente en lugares de clima cálido.
- A una temperatura ambiente por debajo de −20°C la legibilidad del indicador puede verse debilitada.

Temperatura en almacén −40 a +80°C (preferentemente a +20°C)

Grado de protección Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para el transmisor y el sensor

Resistencia a golpes Según IEC 68-2-31

Resistencia a vibraciones Aceleraciones de hasta 1g, 10 a 150 Hz, según IEC 68-2-6

Limpieza CIP Sí

Limpieza SIP Sí

Compatibilidad electromagnética (EMC) Según EN 61326/A1 (IEC 1326) y la recomendación NAMUR NE 21

10.1.9 Condiciones de trabajo: proceso

Rango de temperaturas del producto

Sensor:

Promass F, A, H:

– 50 a +200°C

Promass F (modelo para altas presiones):

–50 a +350°C

Promass M, I:

–50 a +150°C

Promass E:

–40 a +125°C

Juntas:

Promass F, E, H, I:

No tiene juntas internas

Promass M:

Viton –15 a +200°C; EPDM –40 a +160°C; polisilicio –60 a +200°C; Kalrez –20 a +275°C; recubiertas de FEP (no aptos para aplicaciones con gases): –60 a +200°C

Promass A

(solamente para equipos de montaje con conexiones roscada)

Viton –15 a 200°C; EPDM –40 a +160°C; polisilicio –60 a +200°C; Kalrez –20 a +275°C;

Rango limitante de presiones del producto (presiones nominales)

Las curvas de carga del material (diagramas presión-temperatura) para las conexiones a proceso se incluyen en la documentación "Información técnica", independiente para cada equipo de medición, que puede descargarse en formato PDF desde www.endress.com. En el apartado "Documentación suplementaria" de esta sección se hallará una lista de documentos de "Información técnica" → página 96

Rangos de presiones para el compartimiento secundario:

Promass F:

DN 8 a 50: 40 bar o 600 psi; DN 80: 25 bar o 375 psi;
DN 100 a 150: 16 bar o 250 psi; DN 250: 10 bar o 150 psi

Promass M:

100 bar o 1500 psi

Promass E:

Sin contenedor secundario

Promass A:

25 bar o 375 psi

Promass H:

DN 8 a 15: 25 bar o 375 psi; DN 25 a 50: 16 bar o 250 psi

Promass I:

40 bar o 600 psi

Caudal limitante

Véase el epígrafe “Rango de medida” → página 73

Seleccione el diámetro nominal de modo que optimice la relación entre el rango de valores de caudal requerido y las pérdidas de carga toleradas. Véase la lista de valores máximos posibles de fondo de escala en el epígrafe “Rango de medida”.

- El valor de fondo de escala mínimo recomendado es aproximadamente 1/20 del valor de fondo de escala máximo.
- En la mayoría de aplicaciones, 20 a 50% del valor de fondo de escala máximo puede ser considerado ideal.
- Para sustancias abrasivas tales como líquidos con sólidos en suspensión (velocidad del fluido < 1 m/s), seleccione un valor de fondo de escala inferior.
- Para mediciones de gas, aplique las reglas siguientes:
 - La velocidad del fluido en el tubo de medición no debería ser superior a la mitad de la velocidad del sonido (0,5 Mach).
 - El caudal másico máximo depende de la densidad del gas: fórmula → página 74

Pérdidas de carga

Las pérdidas de carga dependen de las propiedades del fluido y del flujo. Para calcular de modo aproximado las pérdidas de carga, se pueden emplear las fórmulas siguientes:

Fórmulas de cálculo de las pérdidas de carga para Promass F, M y E

Número de Reynolds	$Re = \frac{2 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0004623
$Re \geq 2.300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$	a0004626
$Re < 2.300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot m^2}{\rho}$	a0004628
Δp = pérdida de carga [mbar] v = viscosidad cinemática [m ² /s] m = caudal másico [kg/s] ρ = densidad del fluido [kg/m ³] d = diámetro interior de los tubos de medición [m] K a $K2$ = constantes (dependen del diámetro nominal)		
¹⁾ Para calcular las pérdidas de carga correspondientes a gases, utilícese siempre $Re \geq 2.300$ en la fórmula.		

Fórmulas de cálculo de las pérdidas de carga para Promass H e I

Número de Reynolds	$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0003381
$Re \geq 2.300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} \cdot \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$	a0004631
$Re < 2.300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m + \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$	a0004633
Δp = pérdida de carga [mbar] v = viscosidad cinemática [m ² /s] m = caudal másico [kg/s] ρ = densidad del fluido [kg/m ³] d = diámetro interior de los tubos de medición [m] K a $K3$ = constantes (dependen del diámetro nominal)		
¹⁾ Para calcular las pérdidas de carga correspondientes a gases, utilícese siempre $Re \geq 2.300$ en la fórmula.		

Coefficientes de pérdida de carga para Promass A

Número de Reynolds	$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$ <div>a0003381</div>
$Re \geq 2.300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot v^{0,25} \cdot m^{1,75} \cdot \rho^{-0,75}$ <div>a0003380</div>
$Re < 2.300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m$ <div>a0003379</div>
<div>Δp = pérdida de carga [mbar] v = viscosidad cinemática [m²/s] m = caudal másico [kg/s] ρ = densidad del fluido [kg/m³] d = diámetro interior de los tubos de medición [m] K a $K3$ = constantes (dependen del diámetro nominal) ¹⁾ Para calcular las pérdidas de carga correspondientes a gases, utilícese siempre $Re \geq 2.300$ en la fórmula.</div>	

Coefficientes de pérdida de carga para Promass F

$$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$$

DN	d [m]	K	
8	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$5,70 \cdot 10^7$	9,
15	$8,30 \cdot 10^{-3}$	$5,80 \cdot 10^6$	1,
25	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,90 \cdot 10^6$	6,
40	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$3,50 \cdot 10^5$	1,
50	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$7,00 \cdot 10^4$	5,
80	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,10 \cdot 10^4$	7,
100	$51,20 \cdot 10^{-3}$	$3,54 \cdot 10^3$	3,
150	$68,90 \cdot 10^{-3}$	$1,36 \cdot 10^3$	2,
250	$102,26 \cdot 10^{-3}$	$3,00 \cdot 10^2$	6,

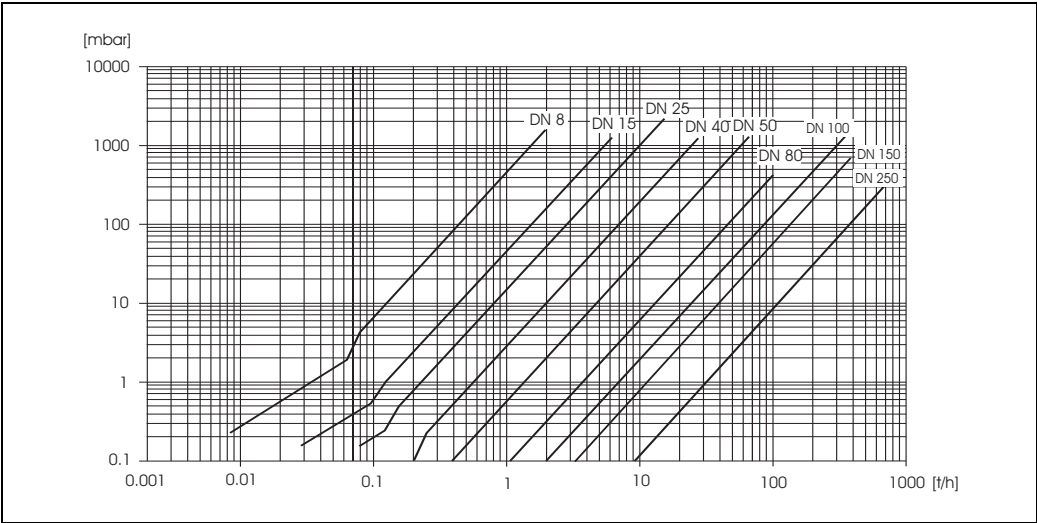


Fig. 36: Diagrama de pérdidas de carga para el agua

Coefficientes de pérdida de carga para Promass M

DN	d [m]	K	K1	K2
8	$5,53 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^7$	$8,6 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^7$
15	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^7$	$9,7 \cdot 10^5$
25	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^6$	$5,8 \cdot 10^6$	$4,1 \cdot 10^5$
40	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$
50	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^4$
80	$38,46 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^4$
Modelo para altas presiones				
8	$4,93 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^7$
15	$7,75 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^6$
25	$10,20 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^6$	$8,9 \cdot 10^6$	$6,3 \cdot 10^5$

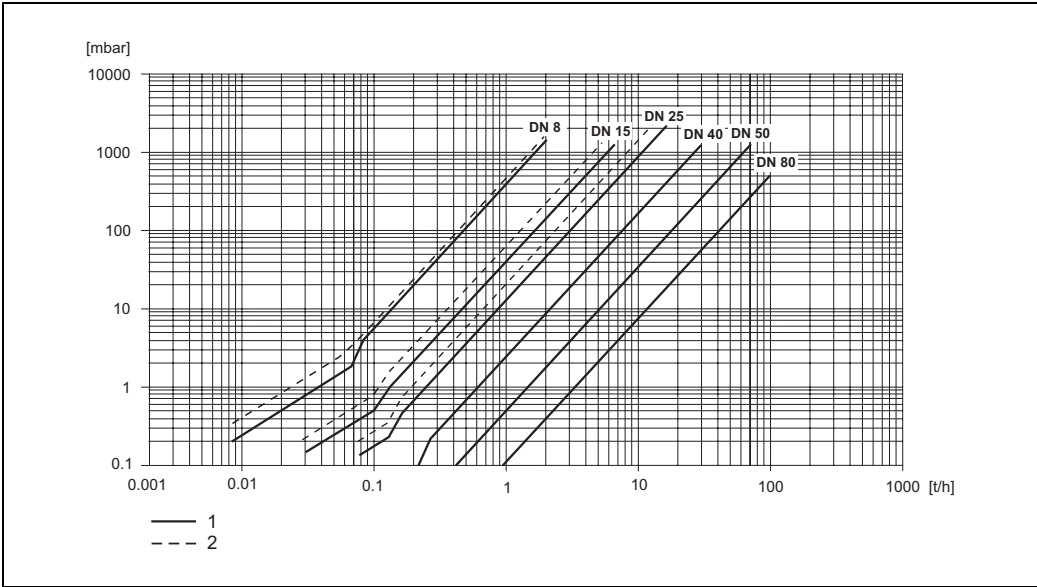


Fig. 37: Diagrama de pérdidas de carga para el agua

- 1 Promass M
- 2 Promass M (modelo para altas presiones)

Coefficientes de pérdida de carga para Promass E

DN	d [m]	K	K1	K2
8	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$5,70 \cdot 10^7$	$7,91 \cdot 10^7$	$2,10 \cdot 10^7$
15	$8,30 \cdot 10^{-3}$	$7,62 \cdot 10^6$	$1,73 \cdot 10^7$	$2,13 \cdot 10^6$
25	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,89 \cdot 10^6$	$4,66 \cdot 10^6$	$6,11 \cdot 10^5$
40	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$4,42 \cdot 10^5$	$1,35 \cdot 10^6$	$1,38 \cdot 10^5$
50	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$8,54 \cdot 10^4$	$4,02 \cdot 10^5$	$2,31 \cdot 10^4$

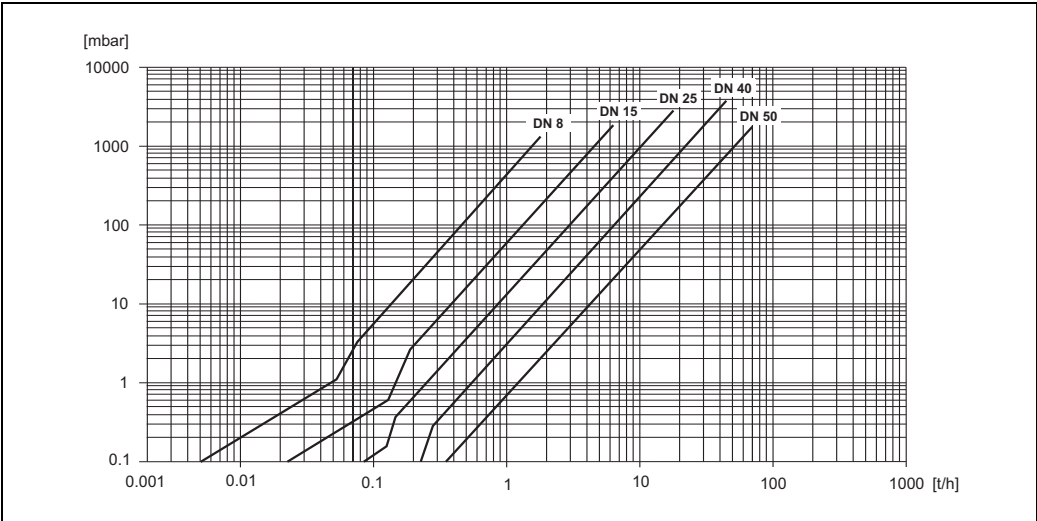


Fig. 38: Diagrama de pérdidas de carga para el agua

Coeficientes de pérdida de carga para Promass A

DN	d [m]	K	K1
1	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{11}$	$1,3 \cdot 10^{11}$
2	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{10}$	$2,4 \cdot 10^{10}$
4	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$9,4 \cdot 10^8$	$2,3 \cdot 10^9$
Modelo para altas presiones			
2	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{10}$	$6,6 \cdot 10^{10}$
4	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^9$	$4,3 \cdot 10^9$

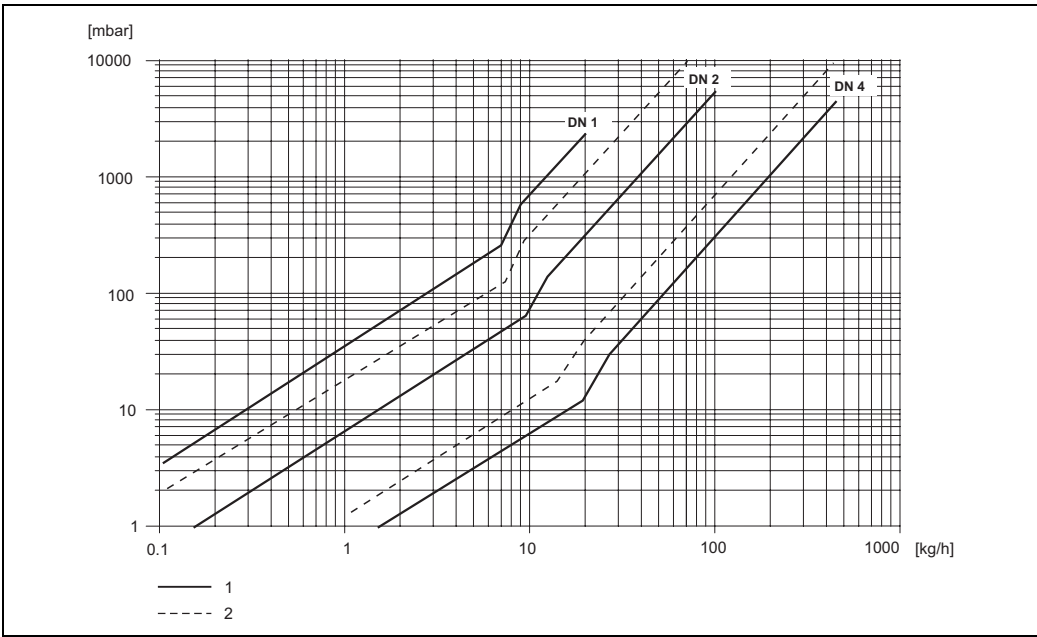


Fig. 39: Diagrama de pérdidas de carga para el agua
1 Modelo estándar
2 Modelo para altas presiones

Coefficientes de pérdida de carga para Promass H

DN	d [m]	K	K1	K3
8	$8,51 \cdot 10^{-3}$	$8,04 \cdot 10^6$	$3,28 \cdot 10^7$	$1,15 \cdot 10^6$
15	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,81 \cdot 10^6$	$9,99 \cdot 10^6$	$1,87 \cdot 10^5$
25	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$3,67 \cdot 10^5$	$2,76 \cdot 10^6$	$4,99 \cdot 10^4$
40	$25,50 \cdot 10^{-3}$	$8,75 \cdot 10^4$	$8,67 \cdot 10^5$	$1,22 \cdot 10^4$
50	$40,5 \cdot 10^{-3}$	$1,35 \cdot 10^4$	$1,72 \cdot 10^5$	$1,20 \cdot 10^3$

Los datos de pérdidas de carga incluyen la interfaz entre el tubo de medición y la tubería

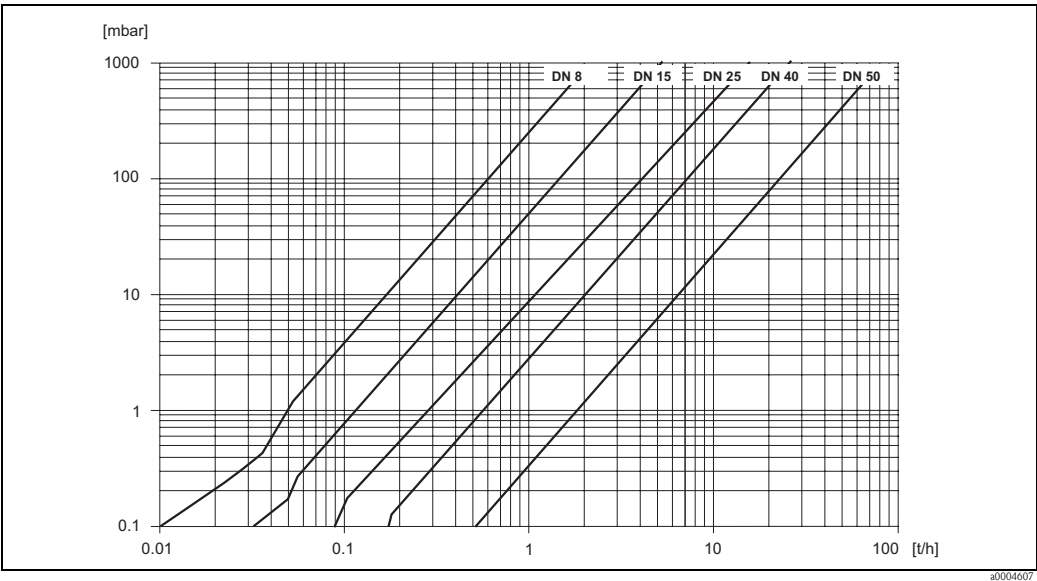


Fig. 40: Diagrama de pérdidas de carga para el agua

Coeficientes de pérdida de carga para Promass I

DN	d [m]	K	K1	K3
8	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$8,1 \cdot 10^6$	$3,9 \cdot 10^7$	$129,95 \cdot 10^4$
15	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^7$	$23,33 \cdot 10^4$
15 ¹⁾	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	$0,01 \cdot 10^4$
25	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$4,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^6$	$5,89 \cdot 10^4$
25 ¹⁾	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$0,11 \cdot 10^4$
40	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^5$	$1,19 \cdot 10^4$
40 ¹⁾	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	$0,08 \cdot 10^4$
50	$35,62 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^5$	$0,25 \cdot 10^4$
50 ¹⁾	$54,8 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^3$	$5,5 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$
80	$54,8 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^3$	$5,5 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^2$

Los datos de pérdidas de carga incluyen la interfaz entre el tubo de medición y la tubería
¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones de Promass I de paso totalmente abierto

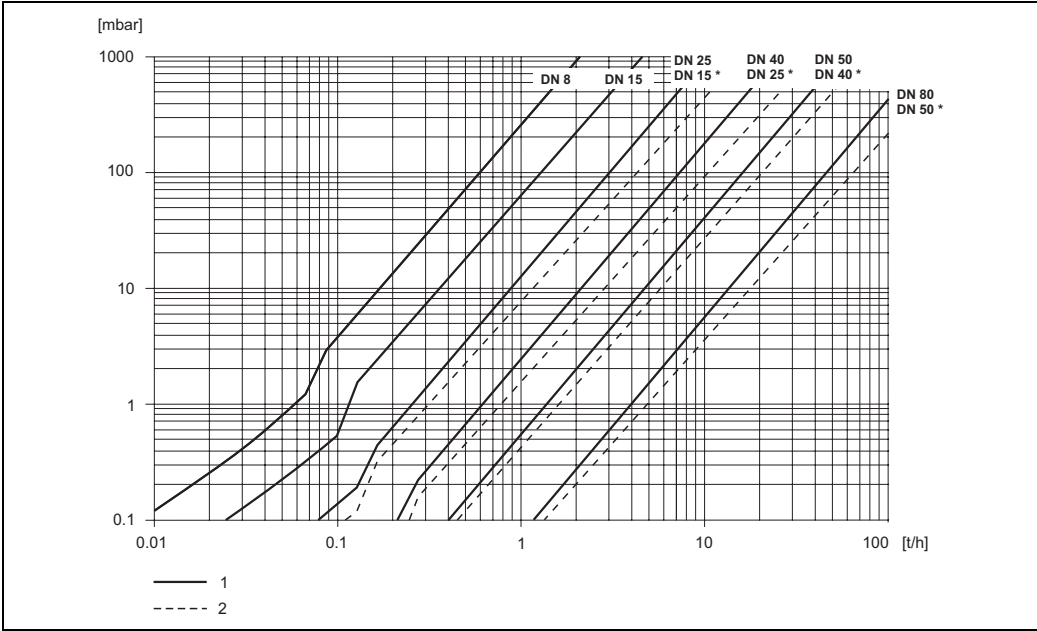


Fig. 41: Diagrama de pérdidas de carga para el agua

- 1 Modelos estándar
- 2 Modelos de paso totalmente abierto (*)

10.1.10 Mecánica del equipo

Diseño / dimensiones

Los tamaños y las longitudes del sensor y el transmisor se hallarán en la documentación independiente titulada "Información técnica" correspondiente a cada equipo de medición, que puede descargarse en formato PDF desde www.endress.com. En el apartado "Documentación suplementaria" de esta sección se halla una lista de documentos de "Información técnica" → página 96

Peso

- Versión compacta: véase la tabla más abajo
- Versión separada
 - Sensor: véase la tabla más abajo
 - Cabezal de montaje en pared: 5 kg

Promass F / DN	8	15	25	40	50	80	100	150	250 ¹⁾
Versión compacta	11	12	14	19	30	55	96	154	400
Modelo compacto, altas temperaturas	–	–	14,7	–	30,7	55,7	–	–	–
Versión separada	9	10	12	17	28	53	94	152	398
Modelo separado, altas temperaturas	–	–	13,5	–	29,5	54,5	–	–	–
¹⁾ Con bridas 10" ANSI Cl 300									

Promass M / DN	8	15	25	40	50	80
Versión compacta	11	12	15	24	41	67
Versión separada	9	10	13	22	39	65

Promass E / DN	8	15	25	40	50
Versión compacta	8	8	10	15	22
Versión separada	6	6	8	13	20

Promass A / DN	1	2	4
Versión compacta	10	11	15
Versión separada	8	9	13

Promass H / DN	8	15	25	40	50
Versión compacta	12	13	19	36	69
Versión separada	10	11	17	34	67

Promass I / DN	8	15	15 ¹⁾	25	25 ¹⁾	40	40 ¹⁾	50	50 ¹⁾	80 ²⁾
Versión compacta	12	15	19	20	40	41	65	67	120	124
Versión separada	10	13	17	18	38	39	63	65	118	122

¹⁾ DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Versiones de Promass I de paso totalmente abierto

²⁾ Promass I solamente

Pesos en [kg]. Todos los valores (pesos) están referidos a equipos con bridas EN/DIN PN 40.

Material

Cabezal transmisor:

- Cabezal compacto: acero inoxidable 1.4301/304
- Cabezal compacto: fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimental
- Cabezal de montaje en pared: fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimental
- Cabezal de campo separado: fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimental

Cabezal / contenedor del sensor:

Promass F:

Superficie exterior resistente a ácidos y álcalis
 DN 8 a 50: acero inoxidable 1.4301/304
 DN 80 a 250: acero inoxidable 1.4301/304 y 1.4308/304L

Promass M:

Superficie exterior resistente a ácidos y álcalis
 DN 8 a 50: acero con niquelado químico
 DN 80: acero inoxidable

Promass E, A, H, I:

- Superficie exterior resistente a ácidos y álcalis
- Acero inoxidable 1.4301/304

Cabezal de conexión, sensor (versión separada)

- Acero inoxidable 1.4301/304 (estándar)
- Fundición inyectada de aluminio con recubrimiento de pulvimental (modelo para altas temperaturas y modelo anticalentamiento)

Conexiones a proceso

Promass F:

- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → hastelloy C-22 2.4602/N 06022
- Bida DIN 11864-2 Formulario A (brida plana) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acoplamiento sanitario DIN 11851 / SMS 1145 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acoplamientos ISO 2853 / DIN 11864-1 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Tri-Clamp (Tubos OD) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión VCO → acero inoxidable 1.4404/316L

Promass F (modelo para altas presiones):

- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → hastelloy C-22 2.4602 (N 06022)

Promass E:

- Bidas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Bida DIN 11864-2 Formulario A (brida plana) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión VCO → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acoplamiento sanitario DIN 11851 / SMS 1145 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acoplamientos ISO 2853 / DIN 11864-1 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Tri-Clamp (Tubos OD) → acero inoxidable 1.4404/316L

Promass M:

- Bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4404/316L, titanio grado 2
- Brida DIN 11864-2 Formulario A (brida plana) → acero inoxidable 1.4404/316L
- Conexión PVDF a DIN / ANSI / JIS
- Acoplamiento sanitario DIN 11851 / SMS 1145 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acoplamientos ISO 2853 / DIN 11864-1 → acero inoxidable 1.4404/316L
- Tri-Clamp (Tubos OD) → acero inoxidable 1.4404/316L

Promass M (modelo para altas presiones):

- Conector → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acoplamientos → acero inoxidable 1.4401/316

Promass A:

- Equipo de montaje para bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022.
Bridas sueltas → acero inoxidable 1.4404/316L
- Acoplamiento VCO → acero inoxidable 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022
- Tri-Clamp (tubos OD) (1/2") → acero inoxidable 1.4539/904L
- Equipo de montaje para SWAGELOK (1/4", 1/8") → acero inoxidable 1.4401/316
- Equipo de montaje para NPT-F (1/4") → acero inoxidable 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022

Promass H:

- Bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4301/304, partes en contacto con el producto: circonio 702

Promass I:

- Bridas EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → acero inoxidable 1.4301/304
- Brida DIN 11864-2 Formulario A (brida plana) → titanio grado 2
- Acoplamiento sanitario DIN 11851 / SMS 1145 → titanio grado 2
- Acoplamientos ISO 2853 / DIN 11864-1 → titanio grado 2
- Tri-Clamp (tubos OD) → titanio grado 2

*Tubo(s) de medición:**Promass F:*

- DN 8 a 100: acero inoxidable 1.4539/904L
- DN 150: acero inoxidable 1.4404/316L
- DN 250: acero inoxidable 1.4404/316L; manifold: CF3M
- DN 8 a 150: hastelloy C-22 2.4602/N 06022

Promass F (modelo para altas temperaturas):

- DN 25, 50, 80: hastelloy C-22 2.4602/N 06022

Promass M:

- DN 8 a 50: titanio grado 9
- DN 80: titanio grado 2

Promass M (modelo para altas presiones):

- Titanio grado 9

Promass E:

- Acero inoxidable 1.4539/904L

Promass A:

- Acero inoxidable 1.4539/904L, hastelloy C-22 2.4602/N 06022

Promass H:

- Circonio 702/R 60702

Promass I:

- Titanio grado 9
- Titanio grado 2 (discos de brida)

Juntas:

Promass F, E, H, I:

Conexiones a proceso soldadas sin juntas internas.

Promass M:

Viton, EPDM, polisilicio, Kalrez, con recubrimiento FEP (no aptos para aplicaciones con gases)

Promass A:

Viton, EPDM polisilicio, Kalrez

Diagrama de carga del material	Las curvas de carga del material (diagramas presión-temperatura) para las conexiones a proceso se incluyen en la documentación "Información técnica", independiente para cada equipo de medición, que puede descargarse en formato PDF desde www.endress.com . En el apartado "Documentación suplementaria" de esta sección se hallará una lista de documentos de "Información técnica" → página 96
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Conexiones a proceso	→ página 92 y sigs.
----------------------	---------------------

10.1.11 Interfaz de usuario

Elementos del indicador	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pantalla de cristal líquido: iluminada, cuatro líneas con 16 caracteres por línea ■ Selección de indicación de valores medidos diferentes y variables de estado ■ A una temperatura ambiente por debajo de -20°C la legibilidad del indicador puede verse debilitada.
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elementos de manejo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manejo local con tres teclas ópticas (-, +, E) ■ Menús de configuración rápida específicos para puesta en marcha inmediata
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Grupos de idiomas	<p>Se dispone de los siguientes grupos de idiomas para trabajar en diferentes países:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Europa occidental y América (WEA): Inglés, alemán, español, italiano, francés, holandés y portugués ■ Europa del Este y Escandinavia (EES): Inglés, ruso, polaco, noruego, finés, sueco y checo ■ Sureste asiático (SEA): Inglés, japonés, indonesio
-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



¡Nota!

El grupo de idiomas puede cambiarse desde el programa de software de configuración “ToF Tool – Fieldtool Package.”

Configuración a distancia	Mediante protocolo HART
---------------------------	-------------------------

10.1.12 Certificados

Marca CE	El sistema de medición cumple los requisitos exigidos por las directivas de la CE. Endress+Hauser confirma con un adhesivo con la marca de la CE que los equipos han pasado con éxito las pruebas de conformidad que marca la CE.
Marca C	El equipo de medición cumple los requisitos de compatibilidad electromagnética establecidos por las autoridades de comunicación australianas (ACA).
Certificación Ex	La oficina de ventas de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará bajo demanda información sobre las versiones actuales Ex (ATEX, FM, CSA, etc.). Toda la información relevante sobre protección contra explosiones se halla disponible a petición del usuario en documentación Ex aparte.
Compatibilidad con equipos sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> ■ Autorización 3A (todos los sistemas de medición, excepto Promass H) ■ Prueba EHEDG superada (solamente Promass A y Promass I)
Certificado equipos presurizados	El art. 3(3) de la directiva europea 97/23/EC (Directiva sobre equipos presurizados) cubre los caudalímetros con diámetros nominales inferiores o iguales a DN 25 y están diseñados de acuerdo con las buenas prácticas de la ingeniería. Para diámetros nominales mayores se dispone de acreditaciones opcionales según Cat. II/III a petición (según el tipo de fluido y la presión de proceso).
Funcionamiento seguro	SIL -2: Según IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)
Otros estándares y directivas	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 Grados de protección para el cabezal (código IP) ■ EN 61010 Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de uso en medición, control y aplicaciones de laboratorio. ■ EN 61326/A1 (IEC 1326) “Emisiones según los requisitos de clase A”. Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC) ■ NAMUR NE 21 Compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos para procesos industriales y de control en laboratorio ■ NAMUR NE 43 Normalización del nivel de señal en cuanto a la información disruptiva de transmisores digitales con señales de salida de corrientes ■ NAMUR NE 53 Software de equipos de campo y de equipos de procesamiento de señales con electrónicas digitales

10.1.13 Información para pedidos

La oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará bajo demanda información detallada sobre los códigos de pedido y sobre cómo efectuar un pedido.

10.1.14 Accesorios

El transmisor y el sensor disponen de varios accesorios que se pueden encargar a Endress+Hauser → página 56.



¡Nota!

La oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará gustosamente información detallada acerca de los códigos de pedido de los artículos que necesite.

10.1.15 Documentación

- ☐ Medición de caudal (FA005D/06/en)
- ☐ Información técnica Promass 80F, 80M, 83F, 83M (TI053D/06/en)
- ☐ Información técnica Promass 80E, 83E (TI061D/06/en)
- ☐ Información técnica Promass 80A, 83A (TI054D/06/en)
- ☐ Información técnica Promass 80H, 80I, 83H, 83I (TI052D/06/en)
- ☐ Descripción de las funciones de sistema Promass 80 (BA058D/06/en)
- ☐ Documentación suplementaria sobre categorías Ex: ATEX, FM, CSA
- ☐ Manual de funcionamiento seguro Promass 80, 83 (SD077D/06/en)

Índice alfabético

A

Accesorios	56
Aislamiento galvánico	75
Aislamiento térmico, observaciones generales	19
Ajuste del punto cero	51
Almacenamiento	14
Aplicaciones	7, 73
Applicator (software de selección y configuración)	57

B

Bombas, lugar de montaje, presión del sistema	15
---------------------------------------------------------	----

C

Calentamiento del sensor	18
Cambio	
Juntas	55
Características de funcionamiento	
Condiciones de trabajo de referencia	76
Error máximo de medición	77
Influencia de la presión del producto	81
Influencia de la temperatura del producto	81
Repetibilidad	80–81
Carga	75
Caudal limitante	
Véase “Rango de medida”	
Certificación Ex.	95
Certificado equipos de presión	95
Certificados	12
Código de pedido	
Accesorios	56
Sensor	11
Transmisor	9–10
Condiciones de trabajo	82
Commubox FXA 191 (conexión eléctrica)	28
Compatibilidad sanitaria	95
Comprobación de funciones	46
Comprobaciones tras la instalación	
(lista de comprobaciones)	23
Comunicación	35
Condiciones de instalación	
Dimensiones	14
Lugar de montaje	14
Orientación (vertical, horizontal)	16
Presión del sistema	15
Tramos de entrada y salida	19
Tubería vertical	14
Vibraciones	19
Conexión	
Véase Conexiones eléctricas	
Conexión eléctrica	
Commubox FXA 191	28
Especificaciones para el cable (versión separada)	25
Grado de protección	29
Terminal portátil HART	28
Transmisor, asignación de terminales	27
Conexionado	

Véase Conexiones eléctricas

Conexiones a proceso	94
Conexiones para limpieza	54
Configuración a distancia	95
Consumo de potencia	76
Contenedor secundario	
Conexiones para limpieza, monitorización de presión	54
Rango de presión	84
Rango de presión	83

D

Descripción de las funciones	
Véase el manual “Descripción de las funciones de equipo”	
Desguace	71
Devolución del equipo	8, 71
Diagrama de carga de material	83, 94
Dirección caudal	16–17
Directiva europea relativa a equipos presurizados	95
Documentación	96
Documentación Ex suplementaria	7

E

Entrada de código (matriz de funciones)	33
Entrada de estado	
Datos técnicos	75
Entradas de cable	
Datos técnicos	76
Grado de protección	29
Error de proceso	
Definición	34
Errores de proceso sin mensaje	63
Errores de sistema	
Definición	34
Especificaciones para el cable (versión separada)	25

F

FieldCare	36
FieldCheck (simulador y verificador)	57
Fuente de alimentación (tensión de alimentación)	76
Funcionamiento	
Elementos de indicación y elementos operativos	31
FieldCare	36
Matriz de funciones	32
Registros de descripción de equipo	37
Terminal portátil HART	36
ToF Tool – Fieldtool Package (software de configuración y servicio)	36
Funciones	32
Funciones, grupos funcionales	32
Fusible, recambio	70

G

Grado de protección	29, 82
Grupos de idiomas	94
Grupos funcionales	32

H**HART**

Clases de comandos	35
Conexión eléctrica	28
Estado del instrumento, mensajes de error	44
Mensajes de error	39
Núm. del comando	39
Terminal portátil	36

I

Identificación del equipo	9, 73
-------------------------------------	-------

Indicador

Elementos de indicación y elementos operativos	31
Giro del indicador	23

Información para el pedido	96
--------------------------------------	----

Inicio rápido (menú de puesta en marcha)	4, 48
----------------------------------------------------	-------

Instalación

Véase Condiciones de instalación

Instalación de sensores	19
-----------------------------------	----

Instalación del cabezal transmisor en pared	21
-------------------------------------------------------	----

Instrucciones de instalación	82
----------------------------------------	----

Instrucciones de seguridad	7
--------------------------------------	---

J**Juntas**

Cambio, juntas de recambio	55
Material	94
Rango de temperaturas del producto	83

Juntas para la monitorización de presión	54
----------------------------------------------------	----

L**Límites de error**

véase características de diseño

Limpieza

Limpieza CIP	55, 82
Limpieza exterior	55
Limpieza SIP	55

Limpieza CIP	55
------------------------	----

Limpieza exterior	55
-----------------------------	----

Limpieza SIP	55
------------------------	----

Localización y reparación de fallos	58
-----------------------------------------------	----

Longitud del cable de conexión	82
------------------------------------------	----

M

Mantenimiento	55
-------------------------	----

Marca C	12
-------------------	----

Marca CE, declaración de conformidad	12
------------------------------------------------	----

Marcas registradas	12
------------------------------	----

Material	92
--------------------	----

Matriz de funciones

(Instrucciones de funcionamiento abreviadas)	32
--------------------------------------------------------	----

Mensajes de error

Confirmación de los mensajes de error	34
Error de proceso (error de aplicación)	62
Error de sistema (fallo del equipo)	59

Mensajes de error de proceso	62
----------------------------------------	----

Mensajes de error del sistema	59
-----------------------------------------	----

Modo de programación

Activación	33
Bloqueo	33

Montaje en pared del cabezal transmisor, instalación	21
----------------------------------------------------------------	----

N

Normas, directrices	95
-------------------------------	----

Número de serie	9–11
---------------------------	------

P

Paquete de software ToF Tool – Fieldtool	36, 57
----------------------------------------------------	--------

Pérdidas de carga (fórmulas, diagramas de pérdida de carga)	84
-----------------------------------------------------------------------	----

Peso	91
----------------	----

Piezas de recambio	65
------------------------------	----

Placa de identificación

Conexiones	11
----------------------	----

Sensor	10
------------------	----

Transmisor	9
----------------------	---

Posición INICIO (modo operativo)	31
--------------------------------------------	----

Presión nominal

Véase “Rango de presiones del producto”

Principio de medida	73
-------------------------------	----

Puesta en marcha

Ajuste del punto cero	51
---------------------------------	----

Dos salidas de corriente	50
------------------------------------	----

Inicio rápido (menú de puesta en marcha)	4, 48
----------------------------------------------------	-------

Una sola salida de corriente	49
----------------------------------------	----

R

Rango de caudales operativo	75
---------------------------------------	----

Rango de medida	73–74
---------------------------	-------

Rango de temperaturas del producto	83
----------------------------------------------	----

Rango medio de presión del producto	83
-----------------------------------------------	----

Rangos de temperatura

Temperatura ambiente	82
--------------------------------	----

Temperatura de almacenamiento	82
-----------------------------------------	----

Temperatura fluido	83
------------------------------	----

Recepción del equipo	13
--------------------------------	----

Registros de descripción de equipo	37
----------------------------------------------	----

Reparaciones	8, 71
------------------------	-------

Repetibilidad (características de funcionamiento)	80–81
-------------------------------------------------------------	-------

Resistencia a vibraciones	82
-------------------------------------	----

Respuesta ante errores (entradas/salidas)	64
-----------------------------------------------------	----

S**Salida de corriente**

Datos técnicos	75
--------------------------	----

Salida de corriente, una sola

Configuración activa/pasiva	49
---------------------------------------	----

Salidas de corriente, dos

Configuración activa/pasiva	50
---------------------------------------	----

S–DAT (HistoROM)	54
----------------------------	----

Seguridad operativa	7
-------------------------------	---

Señal de alarma	75
---------------------------	----

Señal de entrada	75
----------------------------	----

SIL (funcionamiento seguro)	8, 95
---------------------------------------	-------

Símbolos de seguridad	8
---------------------------------	---

Sistema de medición	9, 73
-------------------------------	-------

Software

Indicador del amplificador	46
--------------------------------------	----

Versión (historia)	71
------------------------------	----

Supresión de caudal residual	75
----------------------------------------	----

Sustancias nocivas	8, 71
------------------------------	-------

T

Temperatura ambiente	82
Tensión de alimentación (fuente de alimentación)	76
Tipos de error (errores de sistema y de proceso)	34
Tramos de entrada	19
Tramos de entrada y salida	82
Tramos de salida	19
Transmisor	
Conexión eléctrica	25
Giro del cabezal transmisor (acero inoxidable)	20
Giro del cabezal transmisor de campo (aluminio)	20
Instalación del cabezal transmisor en pared	21
Transporte del sensor	13
Tubería vertical	14

U

Uso correcto del equipo	7
Uso previsto	73

V

Variable proceso	73
Vibraciones	19, 82

Declaración de contaminación

Por disposición legal y para la seguridad de nuestros empleados y equipo operativo, necesitamos que nos firmen esta "Declaración de contaminación" antes de poder tramitar su pedido. Rogamos que la adjunten siempre a los documentos de envío correspondientes, o bien, lo que sería el caso ideal, que la peguen en la parte exterior del embalaje.

Tipo de instrumento / sensor _____ Número de serie _____

Datos del proceso

Temperatura _____ [°C] Presión _____ [Pa]

Conductividad _____ [S] Viscosidad _____ [mm²/s]

Símbolos de advertencia relativos al fluido usado



	Fluido/concentración	Código Id.	Inflamable	Tóxico	Cáustico	Perjudicial para la salud	Otros *	Inocuo
Fluido del proceso								
Fluido usado para limpieza del proceso								
La parte devuelta ha sido limpiada con								

* explosivo; oxidante; peligroso para el medio ambiente; biológicamente peligroso; radiactivo.

Marque los símbolos que correspondan. Para cada símbolo marcado, adjunte la hoja de seguridad y, en caso necesario, las instrucciones de funcionamiento específicas.

Motivo de devolución _____

Datos de la empresa

Empresa _____	Persona de contacto _____
_____	Departamento _____
Dirección _____	Nº de teléfono _____
_____	Nº de fax / correo electrónico _____
_____	Número de pedido _____

Mediante la presente, certificamos que las piezas del equipo que devolvemos han sido cuidadosamente limpiadas. A nuestro entender, dichas piezas no contienen residuos en cantidades peligrosas.

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation