

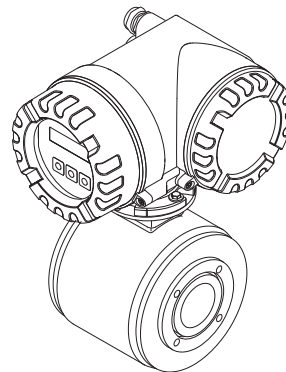
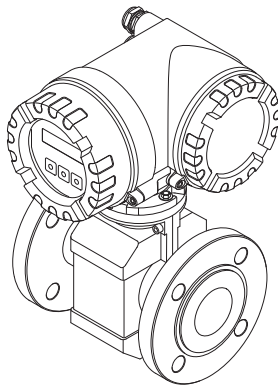
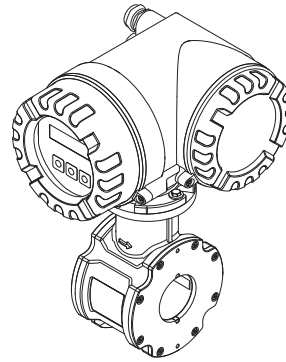
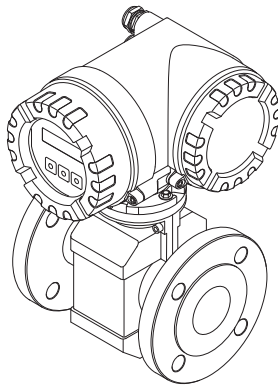
Válido a partir de la versión
V 2.04.XX (software del equipo)

Manual de instrucciones

Proline Promag 50

HART

Caudalímetro electromagnético



Índice de contenidos

1	Instrucciones de seguridad	4	9	Localización y resolución de fallos . . .	81
1.1	Uso correcto del equipo	4	9.1	Instrucciones para la localización y resolución de fallos	81
1.2	Instalación, puesta en marcha y configuración . . .	4	9.2	Mensajes de error de sistema	82
1.3	Funcionamiento seguro	5	9.3	Mensajes de error de proceso	85
1.4	Devolución del equipo	5	9.4	Errores de proceso sin mensajes	85
1.5	Iconos y notas relativas a la seguridad	5	9.5	Respuesta de las salidas ante errores	86
2	Identificación	6	9.6	Piezas de repuesto	88
2.1	Sistema de Identificación del dispositivo	6	9.7	Devolución del equipo	96
2.2	Certificados	8	9.8	Eliminación	96
2.3	Marcas registradas	9	9.9	Versiones del software	96
3	Instalación	10	10	Datos técnicos	98
3.1	Recepción de material, transporte y almacenamiento	10	10.1	Resumen de datos técnicos	98
3.2	Condiciones de instalación	12			
3.3	Instrucciones de seguridad	20			
3.4	Comprobaciones tras la instalación	45			
4	Cableado	46			
4.1	Conexión de la versión separada	46			
4.2	Conexión de la unidad de medición	52			
4.3	Igualación de potencial	55			
4.4	Grado de protección	58			
4.5	Comprobaciones tras la conexión	59			
5	Funcionamiento	60			
5.1	Elementos de indicación y configuración	60			
5.2	Descripción abreviada de la matriz de funciones	61			
5.3	Visualización de mensajes de error	63			
5.4	Comunicación	64			
6	Puesta en marcha	72			
6.1	Verificación funcional	72			
6.2	Activación del equipo de medición	72			
6.3	Configuración rápida	73			
6.4	Configuración	74			
6.5	Ajuste	75			
6.6	Unidad de almacenamiento de datos (HistoROM)	76			
7	Mantenimiento	77			
7.1	Limpieza externa	77			
7.2	Juntas	77			
8	Accesorios	78			
8.1	Accesorios específicos para el instrumento	78			
8.2	Accesorios específicos para el principio de medición	78			
8.3	Accesorios específicos para comunicaciones . . .	79			
8.4	Accesorios específicos para el mantenimiento .	80			
				Índice	125

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso correcto del equipo

El instrumento de medición que se describe en este manual de operaciones debe utilizarse exclusivamente para medir el caudal de líquidos conductores de la electricidad en tuberías cerradas.

Para poder determinar el caudal de agua desmineralizada, es necesario que ésta tenga una conductividad de 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$, como mínimo. El equipo puede realizar mediciones para la mayoría de líquidos que presentan una conductividad mayor o igual que 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Ejemplos:

- Líquidos ácidos, alcalinos
- Agua potable, aguas residuales, fangos de cloaca
- Leche, cerveza, vino, agua mineral, etc.

Un uso incorrecto o distinto de aquél para el que el equipo ha sido diseñado puede revertir en un funcionamiento no seguro del equipo. El fabricante no acepta la responsabilidad de ningún daño ocasionado por ello.




1.2 Instalación, puesta en marcha y configuración

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- La instalación, la conexión con la fuente de alimentación, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo deben llevarse únicamente a cabo por personal especializado, debidamente cualificado e instruido, y que esté autorizado por el propietario/responsable de la instalación para realizar este tipo de tareas. El especialista debe haber leído y entendido este manual de operaciones y debe seguir todas las instrucciones que contiene.
- El control de la operación del equipo solamente lo podrán llevar a cabo personas autorizadas y entrenadas para ello por el explotador/propietario de la instalación. Es obligatorio el estricto cumplimiento de las instrucciones contempladas en el manual de operaciones.
- En lo que se refiere a fluidos especiales, incluidos líquidos de limpieza, Endress+Hauser le proporcionará encantado, siempre que lo desee, información sobre las propiedades de resistencia a la corrosión de los materiales de las partes en contacto con el medio. Pequeñas variaciones en la temperatura, concentración o grado de contaminación en el proceso pueden implicar, no obstante, variaciones en las propiedades de resistencia química. Por esta razón, Endress+Hauser no asume ninguna responsabilidad con respecto a la resistencia a la corrosión de las partes en contacto con el medio de aplicaciones específicas.
El usuario es responsable de la elección del material más apropiado para las partes que entran en contacto con el medio de su proceso.
- Si en el sistema de tuberías se llevan a cabo trabajos de soldadura, asegúrese de que la toma de tierra del equipo de soldadura no pasa por el caudalímetro Promag.
- El instalador debe asegurarse de que todas las conexiones del sistema de medición se hayan realizado según el diagrama de conexionado. El transmisor debe ponerse a tierra por separado siempre que se tengan que tomar medidas de protección especiales (p. ej., alimentación con aislamiento galvánico SELV o PELV)
- Además, deben respetarse siempre las normas nacionales que regulan el modo de abrir y reparar equipos eléctricos.

1.3 Funcionamiento seguro

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los sistemas de medición preparados para funcionar en zonas con riesgo de explosión se suministran junto con un documento independiente Ex, que forma parte del presente manual de operaciones. Es obligatorio e imprescindible que se cumplan estrictamente las instrucciones de instalación y todos los valores indicados en dicha documentación complementaria. Los símbolos que pueden verse en la portada de esta documentación Ex hacen referencia a las certificaciones del equipo y al organismo de certificación correspondiente (p. ej.,  Europa,  EE. UU.,  Canadá).
- El equipo de medición cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010-1, así como los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) según IEC/EN 61326 y las recomendaciones NAMUR NE 21 y NE 43.
- Según la aplicación, deben cambiarse periódicamente las juntas de las conexiones a proceso del sensor Promag H.
- Si el líquido que pasa por el tubo de medición se encuentra a temperatura elevada, se produce también un aumento en la temperatura superficial de la caja. En particular, en el caso del sensor, la temperatura superficial puede llegar a ser próxima a la del líquido. Por lo tanto, si la temperatura del fluido es elevada, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar quemaduras.
- El fabricante se reserva el derecho de modificar los datos técnicos sin previo aviso. Su distribuidor de productos Endress+Hauser le proveerá información actualizada y modificaciones del presente manual de instrucciones abreviado.

1.4 Devolución del equipo

- No devuelva un equipo de medición si no está completamente seguro de que se hayan eliminado todos los restos de material nocivo, inclusive los residuos que hayan podido entrar en grietas o que hayan podido difundirse en el plástico.
- Los costes ocasionados por la eliminación de los residuos y por los daños causados (quemaduras, etc.) que se deban a una inadecuada limpieza, se cargarán al explotador/propietario.

1.5 Iconos y notas relativas a la seguridad

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos de seguridad más exigentes, se han sometido a verificaciones, y han salido de fábrica en condiciones en las que son seguros de manejar. El equipo cumple los estándares pertinentes y las normas según EN 61010-1 "Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y laboratorio". No obstante, si se utiliza incorrecta o inadecuadamente el equipo pueden surgir situaciones de peligro. En consecuencia, debe prestarse siempre una especial atención a las instrucciones de seguridad indicadas en este manual, mediante los iconos siguientes:



¡Peligro!

Con el símbolo "Peligro" se señala una actividad o procedimiento que, si no se realiza correctamente, pueden implicar daños o poner en peligro la seguridad. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas y ejecute cuidadosamente los pasos indicados.



¡Atención!

Con el símbolo "Atención" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede implicar un mal funcionamiento o incluso la destrucción del equipo. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas.



¡Nota!

Con el símbolo "Nota" se señala una acción o un procedimiento que, si no se realiza correctamente, pueden influir indirectamente sobre el buen funcionamiento del equipo o activar una respuesta inesperada por parte del equipo.

2 Identificación

2.1 Sistema de identificación del dispositivo

El caudalímetro consta de los siguientes componentes:

- Transmisor Promag 50
- Sensores Promag D/E/H/L/P/W

En la *versión compacta*, el transmisor y el sensor forman una sola unidad mecánica; en la *versión separada*, se instalan en lugares separados.

2.1.1 Placa de identificación del transmisor

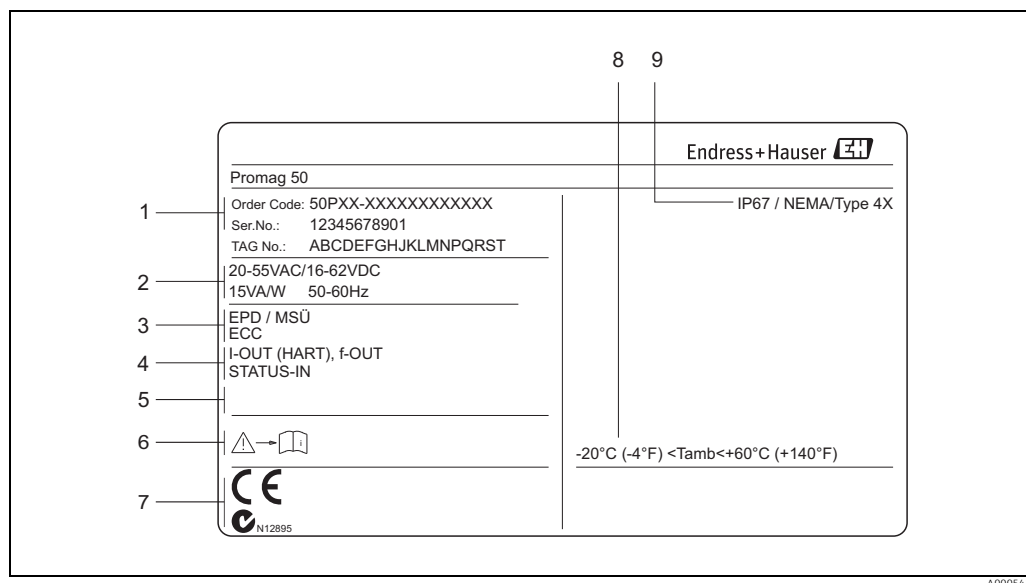


Fig. 1: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del transmisor "Promag 50" (ejemplo)

- 1 Código de pedido / número de serie: Vea las especificaciones indicadas en la confirmación de pedido para conocer el significado de las distintas letras y dígitos.
- 2 Fuente de alimentación, frecuencia, consumo
- 3 Información adicional:
DTV/MSÜ: con detección de tubería vacía
ECC: con sistema de limpieza de electrodos
- 4 Salidas disponibles:
I-OUT (HART): con salida de corriente (HART)
f-OUT (HART): con salida de frecuencia
STATUS-IN: con entrada de estado (fuente de alimentación)
- 5 Reservado para información sobre productos especiales
- 6 Observe la documentación del equipo
- 7 Reservado para información adicional sobre la versión del equipo (homologaciones, certificados)
- 8 Rango de temperaturas ambiente admisibles
- 9 Grado de protección

2.1.2 Placa de identificación del sensor

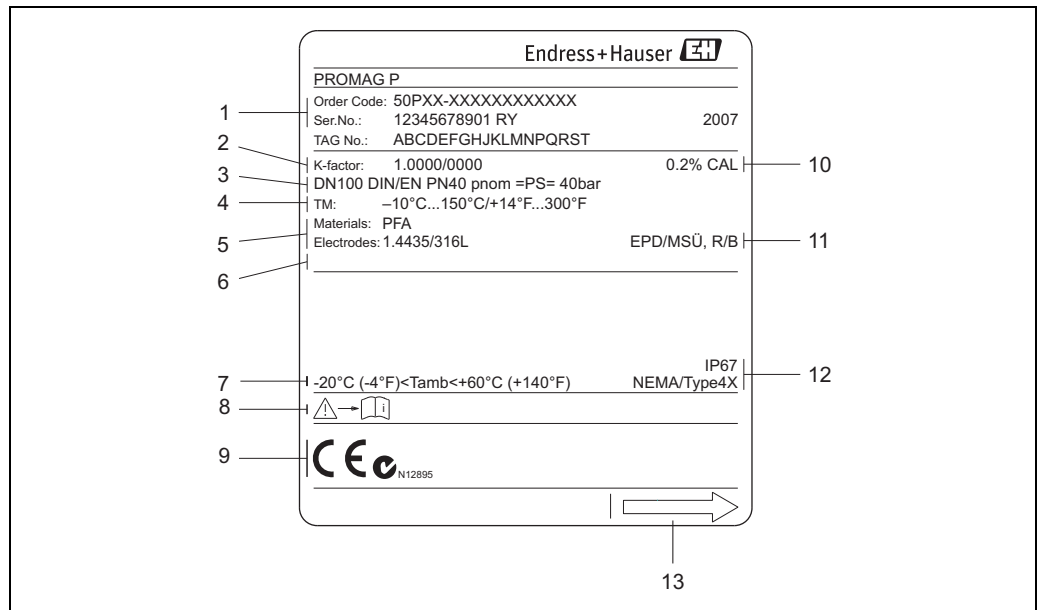


Fig. 2: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del sensor "Promag" (ejemplo)

- 1 Código de pedido / número de serie: Vea las especificaciones indicadas en la confirmación de pedido para conocer el significado de las distintas letras y dígitos.
- 2 Factor de calibración con punto cero
- 3 Diámetro nominal / rango de presión
- 4 Rango de temperaturas del fluido
- 5 Materiales: Revestimiento interno / electrodos de medida
- 6 Reservado para información sobre productos especiales
- 7 Rango de temperaturas ambiente admisibles
- 8 Observe la documentación del equipo
- 9 Reservado para información adicional sobre la versión del equipo (homologaciones, certificados)
- 10 Tolerancia de calibración
- 11 Información adicional (ejemplos):
 - DTV/MSÜ: con electrodo para detección de tubería vacía
 - R/B: con electrodo de referencia
- 12 Grado de protección
- 13 Sentido del caudal

2.1.3 Placa de identificación, conexiones

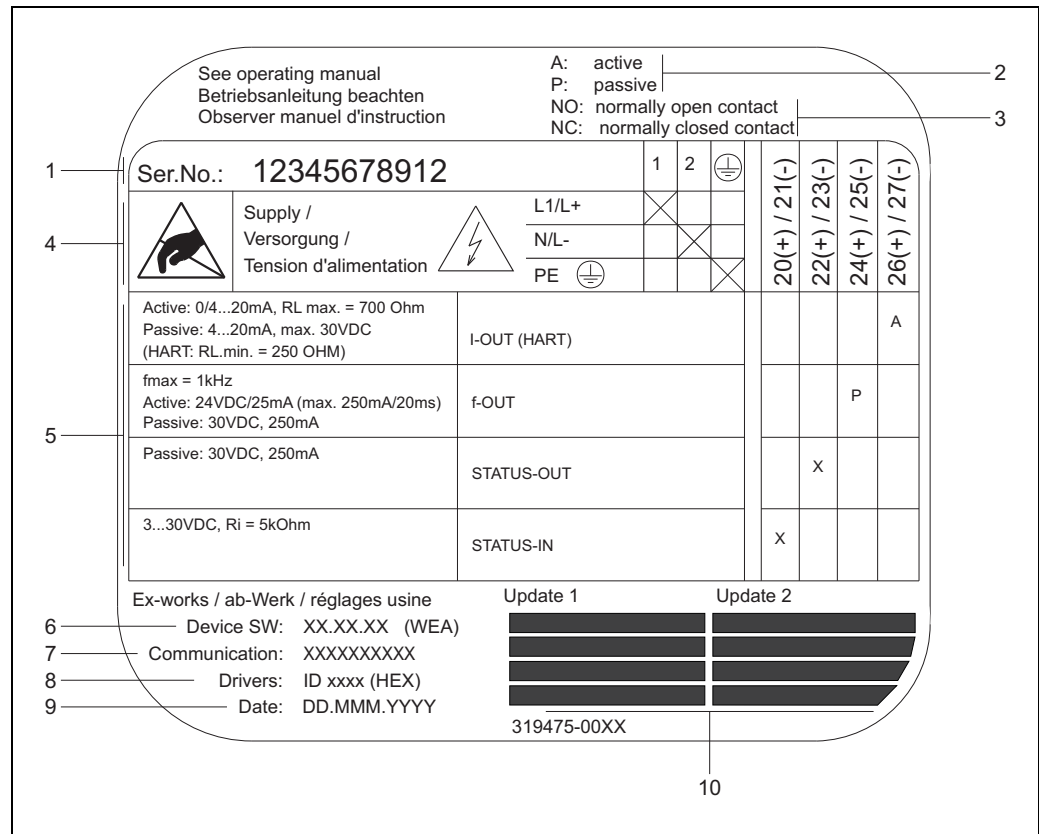


Fig. 3: Especificaciones indicadas en la placa de identificación del transmisor (ejemplo)

- 1 Número de serie
- 2 Posible configuración de la salida de corriente
- 3 Posible configuración de los contactos de relé
- 4 Conexión, 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
- 5 Señales en las entradas y salidas, configuración posible y asignación de terminales (20 a 27)
Véase también "Valores eléctricos de entradas/salidas"
- 6 Versión instalada del software de equipo
- 7 Tipo de protocolo de comunicaciones instalado, p. ej.: HART, PROFIBUS PA, etc.
- 8 Información acerca del software de comunicaciones en uso (Revisión de Equipo y Descripción de Dispositivo), p. ej.:
Equipo 01 / DD 01 para HART
- 9 Fecha de instalación
- 10 Actualizaciones hasta la fecha especificada en los puntos 6 a 9

2.2 Certificados

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos de seguridad más exigentes conforme a la práctica habitual en la ingeniería acústica. Además, han sido verificados y han salido de fábrica en condiciones que garantizan un manejo seguro de los mismos.

El equipo cumple los estándares pertinentes y normas según EN 61010-1 "Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y laboratorio" así como los requisitos EMC (compatibilidad electromagnética) según IEC/EN 61326/A1.

El sistema de medición descrito en este manual cumple por consiguiente con los requisitos estatutarios de las directrices de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado satisfactoriamente las verificaciones correspondientes adhiriendo al mismo la marca CE.

El sistema de medición satisface los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) de las autoridades australianas para comunicaciones y medios de comunicación ACMA (Australian Communications and Media Authority).

2.3 Marcas registradas

KALREZ® y VITON®

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

TRI-CLAMP®

Marca registrada de Ladish & Co., Inc., Kenosha, EE. UU.

HART®

Marca registrada de HART Communication Foundation, Austin, EE. UU.

HistoROM™, S-DAT®, Field Xpert™, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

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

3 Instalación

3.1 Recepción de material, transporte y almacenamiento

3.1.1 Recepción de material

Cuando reciba la mercancía, compruebe lo siguiente:

- Compruebe si el embalaje y los contenidos presentan algún daño.
- Compruebe que no falte nada y de que el material suministrado corresponde a lo que ha pedido.

3.1.2 Transporte

Las siguientes instrucciones son aplicables a la hora de desembalar el equipo y de transportarlo al lugar de montaje:

- Transporte el equipo en las cajas en las que se ha suministrado.
- No extraer las placas o caperuzas de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté preparado para ser instalado. Esto es sobre todo muy importante en el caso de los sensores dotados de un revestimiento de PTFE.

Indicaciones especiales para los equipos con bridas



¡Atención!

- Antes de salir de fábrica, el equipo se ha provisto de unas cubiertas de madera para cubrir las bridas y proteger su revestimiento durante el almacenamiento y transporte. En el caso de Promag L, éstas se utilizan además para mantener las bridas locas fijas en su sitio. No extraiga las tapas hasta **justo antes de** instalar el equipo en la tubería.
- En el caso de una versión separada no levante los equipos bridados cogiéndolos por la caja del transmisor o por la caja de conexiones.

Transporte de los equipos bridados con $DN \leq 300$ (12")

Utilice en cambio eslingas que abracen las dos conexiones a proceso. No utilice cadenas, que podrían dañar la caja.



¡Peligro!

Riesgo de lesiones si el instrumento resbala o vuelca. El centro de gravedad del equipo de medición ensamblado puede encontrarse en un punto más alto que los puntos por los que se agarra el equipo con la eslinga.

Compruebe por consiguiente en todo momento que el equipo no pueda llegar a resbalar o girar inesperadamente en torno a su eje.

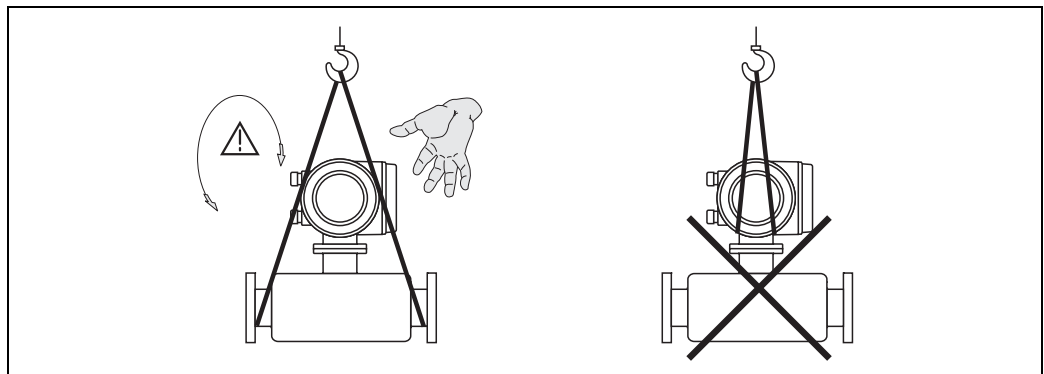


Fig. 4: Transporte de los sensores con $DN \leq 300$ (12")

a0004294

Transporte de los equipos bridados con DN > 300 (12")

Para transportar el equipo, levántelo y colóquelo en la tubería, agárrelo únicamente por los orificios metálicos de las bridas.



¡Atención!

No levante nunca el sensor poniendo la horquilla de una carretilla elevadora debajo de la caja de metal. Ello podría provocar que el metal se abollara y que las bobinas magnéticas de su interior resultaran dañadas.

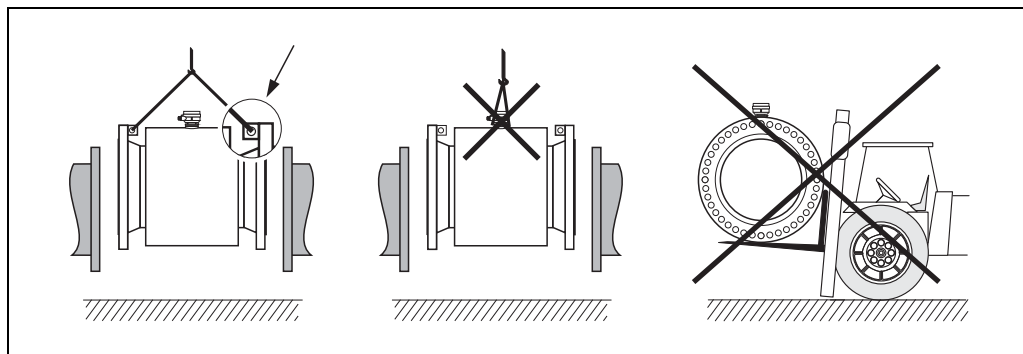


Fig. 5: Transporte de sensores con DN > 300 (12")

3.1.3 Almacenamiento

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Embale el equipo de medición de forma que quede bien protegido contra impactos durante su almacenamiento y transporte. El embalaje original proporciona una protección óptima para ello.
- La temperatura de almacenamiento debe corresponder al rango de la temperatura de trabajo del transmisor y de los sensores de medición utilizados. → 101
- No extraiga las placas o caperuzas de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté preparado para ser instalado. Esto es sobre todo muy importante en el caso de los sensores dotados de un revestimiento de PTFE.
- El equipo de medición debe protegerse de la irradiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales inaceptables.
- Escoja un lugar de almacenamiento en el que no pueda acumularse humedad en el equipo. Esto ayuda a impedir una infección de hongos y bacterias capaces de dañar el revestimiento interno.

3.2 Condiciones de instalación

3.2.1 Dimensiones

Para información sobre las dimensiones y longitudes de instalación del sensor y transmisor, consúltese el documento de “Información técnica” del equipo en cuestión. Puede bajarse este documento en formato PDF desde la página web www.endress.com. Puede encontrar una lista de todos los documentos de “Información técnica” disponibles en la sección “Documentación” en → 124.

3.2.2 Lugar de instalación

La formación de burbujas gas o el arrastre de bolsas de aire puede implicar mayores errores de medición.

Deben evitarse los siguientes lugares:

- El punto más alto de una tubería. Riesgo de acumulación de aire.
- Justo antes de una salida libre en una tubería vertical.

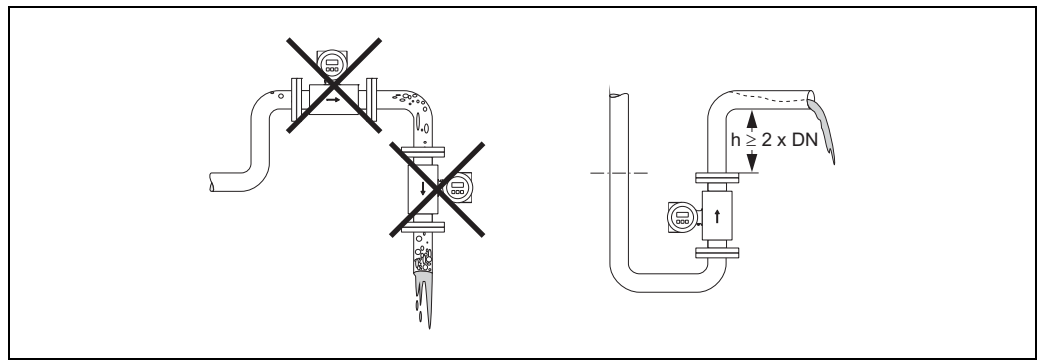


Fig. 6: Lugar de instalación

Instalación de bombas

No instale el sensor en el lado de aspiración de una bomba. Con esta precaución se evitan presiones bajas y, por consiguiente, el riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición. Para información sobre la resistencia del revestimiento al vacío parcial, consulte → 106.

Puede que sea necesario instalar amortiguadores de impulso en los sistemas que incluyen bombas alternativas, de accionamiento neumático, o peristálticas. Puede encontrar información sobre la resistencia del sistema de medición a vibraciones y golpes en la → 102.

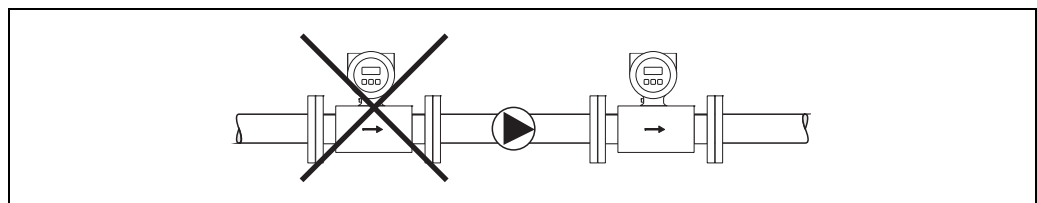


Fig. 7: Instalación de bombas

Tuberías parcialmente llenas

La instalación en una tubería parcialmente llena que tiene pendiente requiere una configuración tipo drenaje.

La función de detección de tubería vacía (DTV → 75) ofrece una protección adicional al detectarse con ella la existencia de tuberías vacías o parcialmente llenas.



¡Atención!

Riesgo de acumulación de sólidos. No instale el sensor en el punto más bajo del desagüe. Conviene instalar una válvula de limpieza.

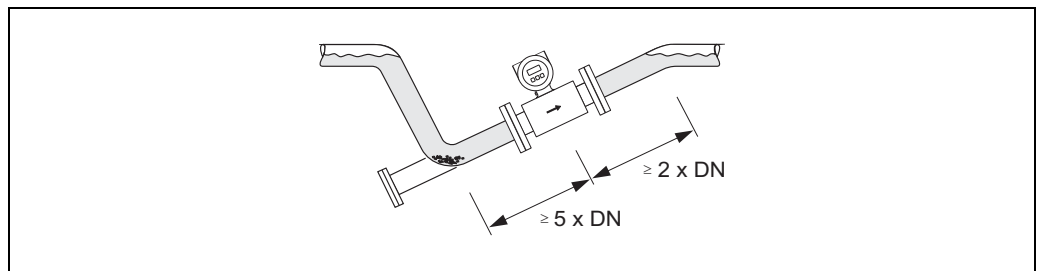


Fig. 8: Instalación en una tubería parcialmente llena

Tuberías de circulación descendente

Instale un sifón o una válvula de purga aguas abajo del sensor en una tubería descendente con longitud $h \geq 5 \text{ m}$ (16,4 pies). Con esta precaución se evitan presiones bajas y, por consiguiente, el riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición.

Esta medida previene también pérdidas de cebado que podrían causar la aparición de bolsas de aire. Para información sobre la resistencia del revestimiento al vacío parcial, consulte → 106.

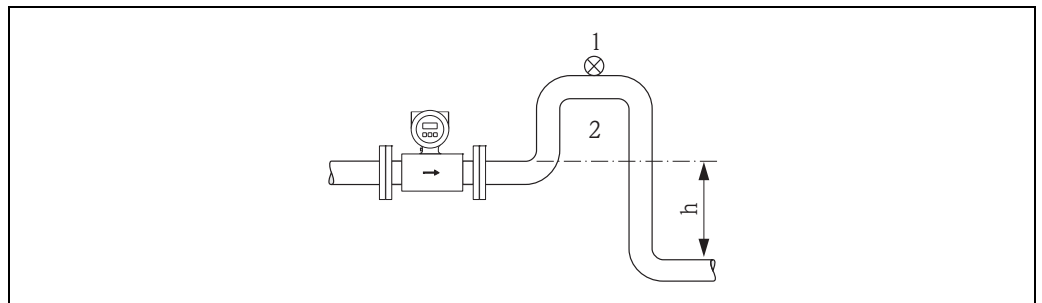


Fig. 9: Medidas en caso de instalación en una tubería descendente

- 1 Válvula de purga
- 2 Sifón
- h Longitud de la tubería descendente

3.2.3 Orientación

Una orientación óptima de la instalación contribuye a evitar acumulaciones de gases y aire, y deposiciones de residuos en el tubo de medición. No obstante, el Promag presenta la función de detección de tubería vacía (DTV) con la que se detecta de forma segura si el tubo de medición está parcialmente lleno debido a que, por ejemplo, se trabaja con un fluido que libera gases o a que la presión del proceso es variable:

- Circuito de limpieza de electrodos (ECC) para aplicaciones con líquidos que favorecen la formación de adherencias, p. ej., deposiciones eléctricamente conductoras (→ manual “Descripción de las funciones del equipo”).
- La detección de tubería vacía (DTV) asegura la detección de tubos de medición parcialmente llenos, p. ej., en aplicaciones con fluidos desgasificadores (→ 75)
- Electrodo de medición intercambiables para líquidos abrasivos (→ 94).

Orientación vertical

Esta es la orientación ideal para sistemas de tuberías de autovaciado y para emplear con la función de detección de tubería vacía.

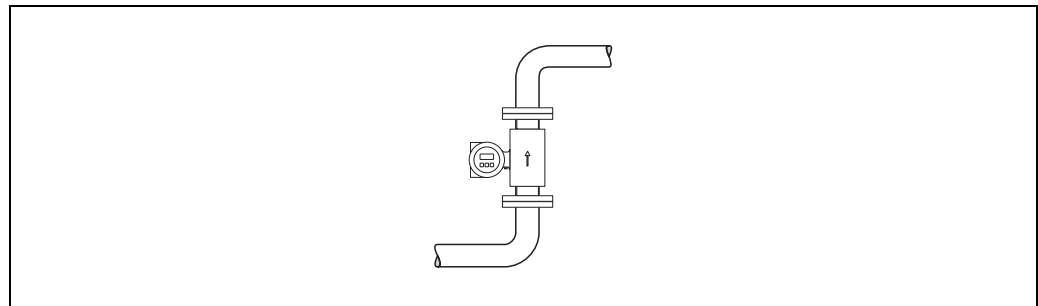


Fig. 10: Orientación vertical

Orientación horizontal

El electrodo de medición debe encontrarse en un plano horizontal. Se previene así cualquier aislamiento momentáneo de los electrodos de medición a causa de burbujas de aire arrastradas.



¡Atención!

La detección de tubería vacía (DTV) solo funciona correctamente cuando el equipo de medición está instalado horizontalmente y la caja del transmisor está orientada hacia arriba → 10. De lo contrario, no hay garantía de que la Detección de Tubería Vacía responda si el tubo de medición está solo parcialmente lleno o si está vacío.

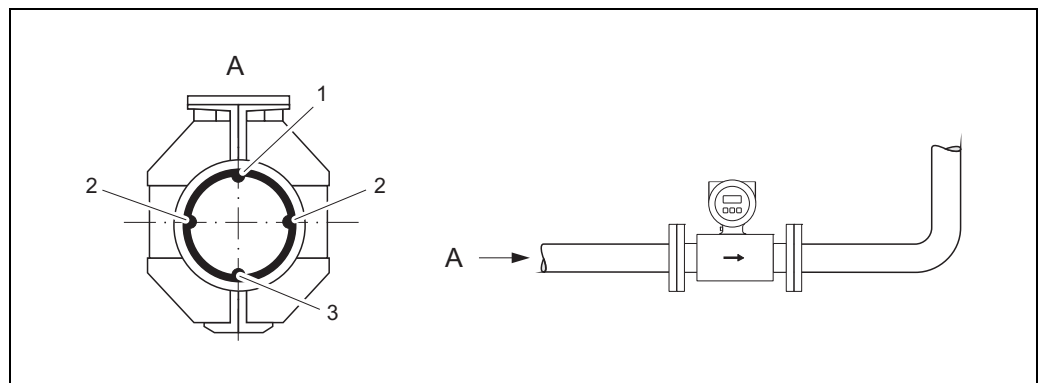


Fig. 11: Orientación horizontal

- 1 Electrodo DTV para la detección de tubería vacía (no con Promag D ni Promag H (DN 2 a 15 / 1/12 a 1/2"))
- 2 Electrodo para detección de señales de medida
- 3 Electrodo de referencia para la igualación de potencial (no con Promag D ni Promag H)

Tramos rectos de entrada y salida

Siempre que sea posible, instale el sensor en una posición aguas arriba de piezas de conexión como válvulas, uniones en T, tubos acodados, etc. Deben observarse los siguientes tramos rectos de entrada y salida para que se cumplan las especificaciones relativas a la precisión:

- Tramo recto de entrada: $\geq 5 \times DN$
- Tramo recto de salida: $\geq 2 \times DN$

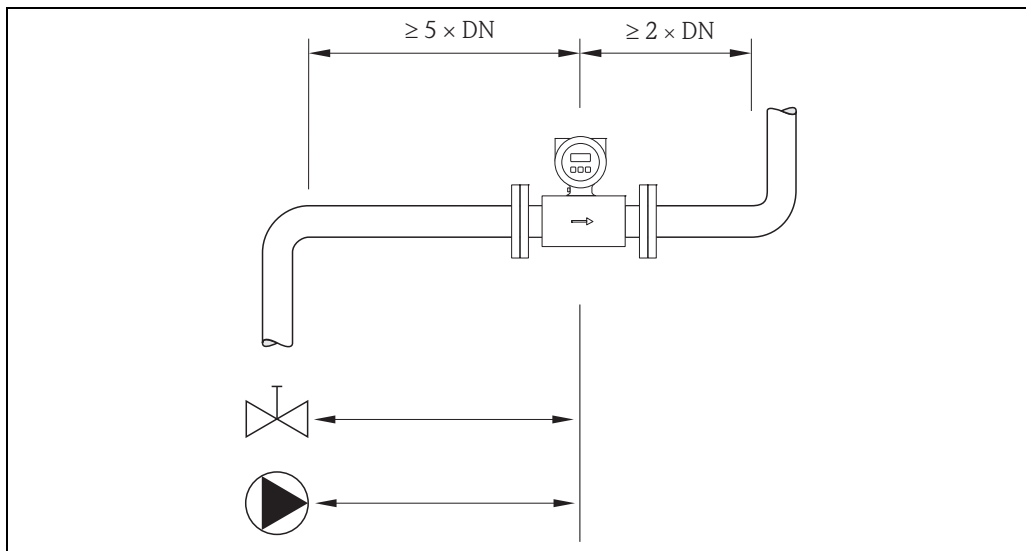


Fig. 12: Tramos rectos de entrada y salida

3.2.4 Vibraciones

Fije bien la tubería y el sensor si hay vibraciones importantes.



¡Atención!

Si las vibraciones son demasiado fuertes, se recomienda que se monte el sensor separado del transmisor. Puede encontrar información sobre la resistencia a vibraciones y golpes en la → 102.

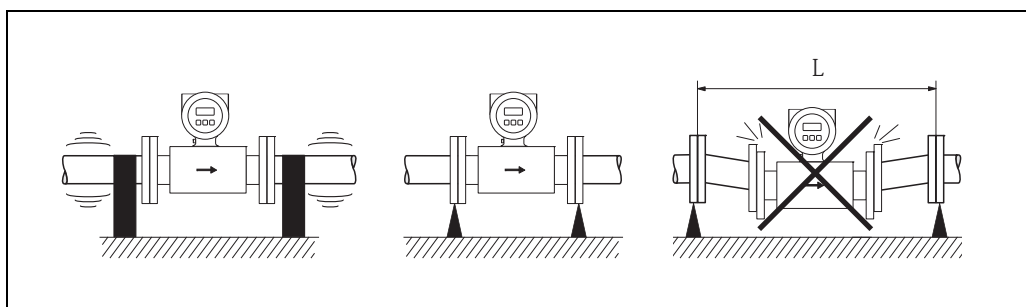


Fig. 13: Medidas para evitar que vibre el equipo ($L > 10\text{ m}$ (32,8 pies))

3.2.5 Bases, soportes

Si el diámetro nominal $DN \geq 350$ (14"), monte el sensor sobre una base que tenga la capacidad de carga apropiada.



¡Atención!

Riesgo de daños.

No deje que el peso del sensor descansa sobre la carcasa metálica: se abollaría la carcasa y podrían dañarse las bobinas magnéticas que se encuentran en su interior.

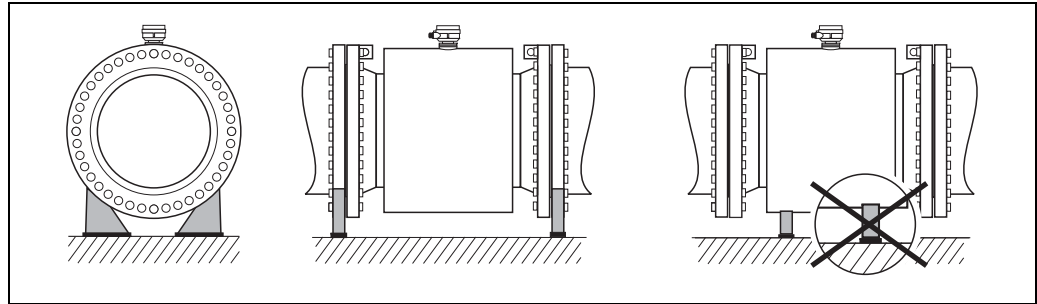


Fig. 14: Soporte apropiado para diámetros nominales grandes ($DN \geq 350 / 14''$)

3.2.6 Adaptadores

Se pueden utilizar adaptadores apropiados conformes a DIN EN 545 (reductores de doble brida) para instalar el sensor en tuberías de gran diámetro.

El aumento resultante del caudal mejora la precisión con los líquidos muy lentos. El nomograma aquí representado permite calcular la pérdida de carga debida a reductores o expansores.



¡Nota!

El nomograma presentado solo es válido para líquidos con viscosidad similar a la del agua.

1. Calcule la relación de diámetros d/D .
2. En el nomograma puede leer la pérdida de carga en función del caudal (*aguas abajo* del reductor) y la relación de diámetros d/D .

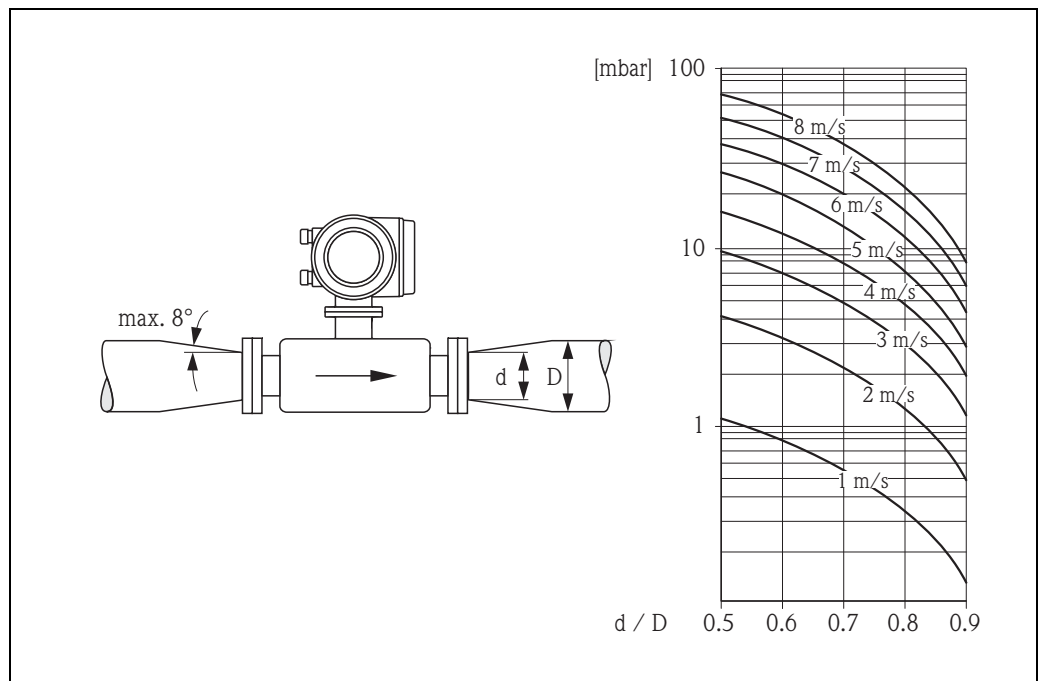


Fig. 15: Pérdida de carga debida a los adaptadores

3.2.7 Diámetro nominal y caudal

El diámetro de la tubería y el caudal determinan el diámetro nominal del sensor. La velocidad óptima de caudal comprende entre 2 y 3 m/s (6,5 y 9,8 pies/s)

La velocidad del fluido (v), por otra parte, tiene que ser apropiada para las propiedades físicas del fluido:

- $v < 2$ m/s ($v < 6,5$ pies/s): en el caso de líquidos abrasivos
- $v > 2$ m/s ($v > 6,5$ pies/s): en el caso de líquidos que originen adherencias



¡Nota!

Se puede aumentar, en caso necesario, el caudal reduciendo el diámetro nominal del sensor. (→ 16).

Caudal recomendado (unidades SI)

Diámetro nominal [mm]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	Valor de fondo de escala mín. / máx. ($v=0,3$ o 10 m/s) en [dm^3/min]				
2	-	-	0,06 a 1,8	-	-
4	-	-	0,25 a 7	-	-
8	-	-	1 a 30	-	-
15	-	4 a 100	4 a 100	-	-
25	9 a 300	9 a 300	9 a 300	-	9 a 300
32	-	15 a 500	-	-	15 a 500
40	25 a 700	25 a 700	25 a 700	-	25 a 700
50	35 a 1.100	35 a 1.100	35 a 1.100	35 a 1.100	35 a 1.100
65	60 a 2000	60 a 2000	60 a 2000	60 a 2000	60 a 2000
80	90 a 3000	90 a 3000	90 a 3000	90 a 3000	90 a 3000
100	145 a 4700	145 a 4700	145 a 4700	145 a 4700	145 a 4700
125	-	220 a 7.500	-	220 a 7.500	220 a 7.500
[mm]	Valor de fondo de escala mín. / máx. ($v=0,3$ o 10 m/s) en [m^3/h]				
150	-	20 a 600	-	20 a 600	20 a 600
200	-	35 a 1.100	-	35 a 1.100	35 a 1.100
250	-	55 a 1700	-	55 a 1700	55 a 1700
300	-	80 a 2.400	-	80 a 2.400	80 a 2.400
350	-	110 a 3300	-	110 a 3300	110 a 3300
375	-	-	-	140 a 4.200	140 a 4.200
400	-	140 a 4.200	-	140 a 4.200	140 a 4.200
450	-	180 a 5400	-	180 a 5400	180 a 5400
500	-	220 a 6.600	-	220 a 6.600	220 a 6.600
600	-	310 a 9600	-	310 a 9600	310 a 9600
700	-	-	-	420 a 13.500	420 a 13.500
750	-	-	-	480 a 13.500	480 a 13.500
800	-	-	-	550 a 18000	550 a 18000
900	-	-	-	690 a 22500	690 a 22500
1000	-	-	-	850 a 28.000	850 a 28.000
1050	-	-	-	950 a 13.500	950 a 13.500
1200	-	-	-	1250 a 40000	1250 a 40000
1400	-	-	-	-	1.700 a 55.000
1600	-	-	-	-	2200 a 70000
1800	-	-	-	-	2800 a 90000
2000	-	-	-	-	3400 a 110000

Caudal recomendado (unidades EE. UU.)

Diámetro nominal [pulgadas]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	Valor de fondo de escala mín. / máx. (v=0,3 o 10 m/s) en [gal/min]				
1 1/12"	-	-	0,015 a 0,5	-	-
5/32"	-	-	0,07 a 2	-	-
5/16"	-	-	0,25 a 8	-	-
1/2"	-	1,0 a 27	1,0 a 27	-	-
1"	2,5 a 80	2,5 a 80	2,5 a 80	-	2,5 a 80
1 1/4"	-	4 a 130	-	-	4 a 130
1 1/2"	7 a 190	7 a 190	7 a 190	7 a 190	7 a 190
2"	10 a 300	10 a 300	10 a 300	10 a 300	10 a 300
2 1/2"	16 a 500	16 a 500	16 a 500	16 a 500	16 a 500
3"	24 a 800	24 a 800	24 a 800	24 a 800	24 a 800
4"	40 a 1.250	40 a 1.250	40 a 1.250	40 a 1.250	40 a 1.250
5"	-	60 a 1950	-	60 a 1950	60 a 1950
6"	-	90 a 2.650	-	90 a 2.650	90 a 2.650
8"	-	155 a 4850	-	155 a 4850	155 a 4850
10"	-	250 a 7.500	-	250 a 7.500	250 a 7.500
12"	-	350 a 10600	-	350 a 10600	350 a 10600
14"	-	500 a 15.000	-	500 a 15.000	500 a 15.000
15"	-	-	-	600 a 19000	600 a 19000
16"	-	600 a 19000	-	600 a 19000	600 a 19000
18"	-	800 a 24.000	-	800 a 24.000	800 a 24.000
20"	-	1000 a 30000	-	1000 a 30000	1000 a 30000
24"	-	1.400 a 44.000	-	1.400 a 44.000	1.400 a 44.000
28"	-	-	-	1900 a 60000	1900 a 60000
30"	-	-	-	2.150 a 67.000	2.150 a 67.000
32"	-	-	-	2.450 a 80.000	2.450 a 80.000
36"	-	-	-	3100 a 100000	3100 a 100000
40"	-	-	-	3800 a 125000	3800 a 125000
42"	-	-	-	4.200 a 13.5000	4.200 a 13.5000
48"	-	-	-	5.500 a 175.000	5.500 a 175.000
[pulgadas]	Valor de fondo de escala mín. / máx. (v=0,3 o 10 m/s) en [Mgal/d]				
54"	-	-	-	-	9 a 300
60"	-	-	-	-	12 a 380
66"	-	-	-	-	14 a 500
72"	-	-	-	-	16 a 570
78"	-	-	-	-	18 a 650

3.2.8 Longitud de los cables de conexión

Para garantizar la precisión en las mediciones, al instalar la versión separada es necesario seguir las instrucciones siguientes:

- Fije los cables tendidos o páselos por un conducto blindado para cables. Movimientos del cable pueden falsificar la señal de la medición, sobre todo cuando el fluido medido tiene una conductividad baja.
- Disponga el cable de forma que en su recorrido no haya máquinas eléctricas ni elementos de conmutación.
- Si fuera necesario, asegure la igualación de potencial entre sensor y transmisor.
- La longitud máxima admisible del cable de conexión $L_{m\acute{a}x.}$ depende de la conductividad del fluido (\rightarrow 16). Para poder determinar caudales de agua desmineralizada es necesario que ésta tenga una conductividad de $20 \mu\text{S/cm}$, como mínimo. El equipo puede realizar mediciones para la mayoría de líquidos que presentan una conductividad mayor o igual que $5 \mu\text{S/cm}$.
- La longitud máxima del cable de conexión es de 10 m (32,8 pies) si se utiliza la detección de tubería vacía (DTV \rightarrow 75).

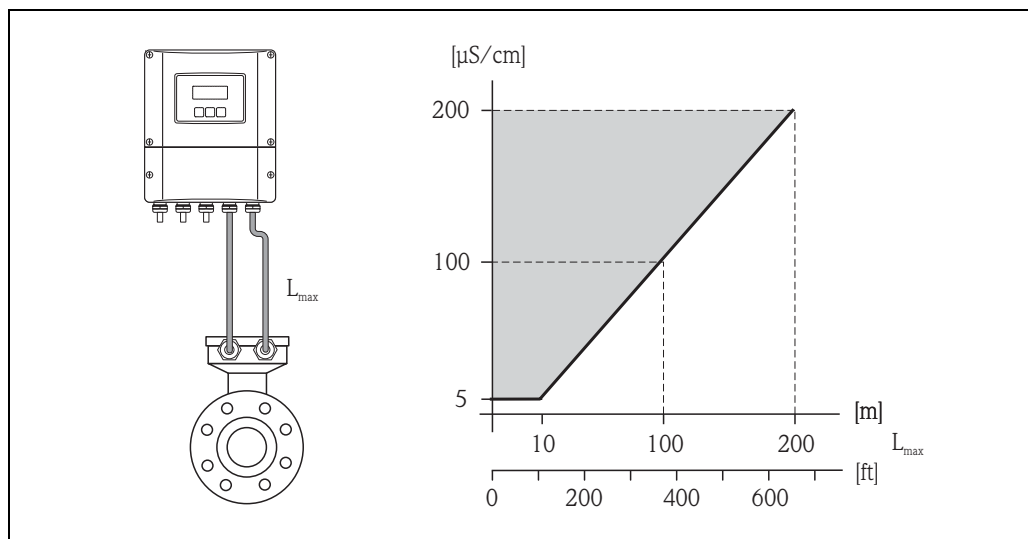


Fig. 16: Longitud admisible del cable de la versión separada

Zona en gris = rango admisible
 $L_{m\acute{a}x.}$ = longitud del cable de conexión en [m]
 Conductividad del líquido en [$\mu\text{S/cm}$]

A0010734

3.3 Instrucciones de instalación

3.3.1 Instalación del sensor Promag D

El sensor se instala entre las bridas de la tubería con la ayuda de un kit de montaje. El equipo se centra haciendo uso de las ranuras que presenta el sensor (→ 21).



¡Nota!

El kit de montaje, que se compone de pernos de montaje, juntas, tuercas y arandelas necesarias para la instalación, puede pedirse por separado (→ 78). Los casquillos de centrado se suministran junto con el equipo siempre que se indiquen como necesarios para la instalación.



¡Atención!

Al instalar el transmisor en la tubería aplique los pares de apriete requeridos (→ 22).

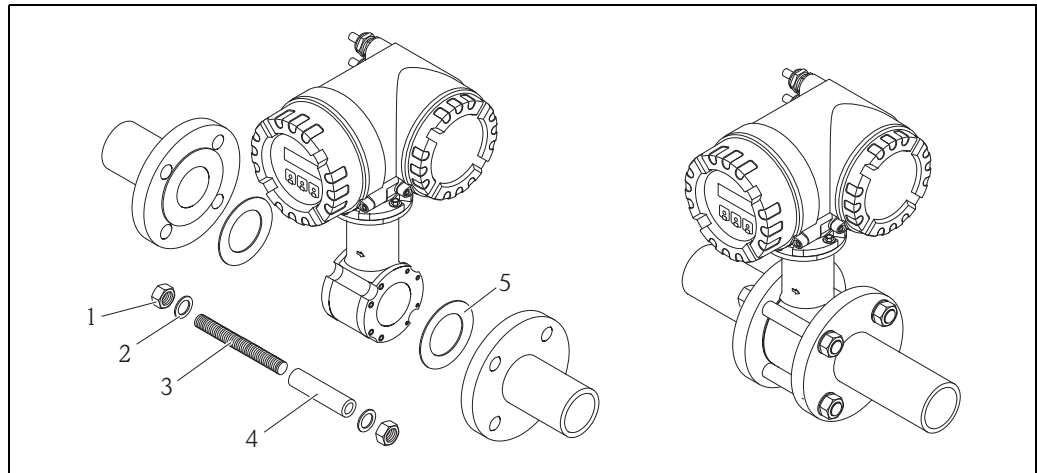


Fig. 17: Montaje de los sensores

- 1 Tuerca
- 2 Arandela
- 3 Perno de montaje
- 4 Casquillo de centrado
- 5 Junta

Juntas

Al instalar el sensor, compruebe que las juntas no tapen parte de la sección de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito! No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

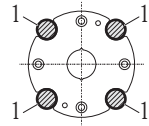
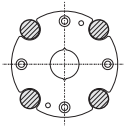
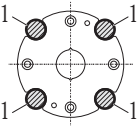
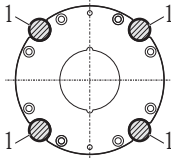
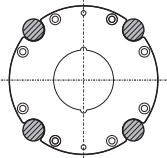
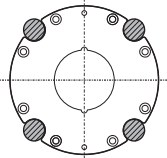
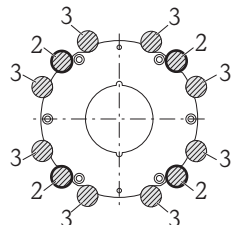
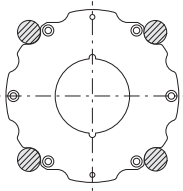
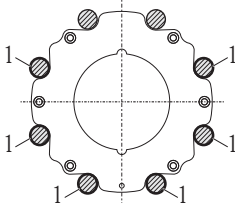
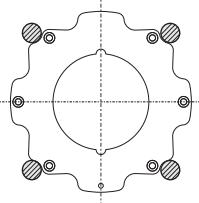
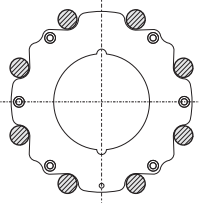
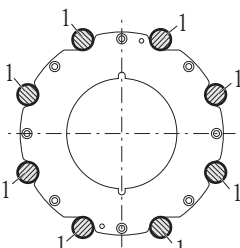
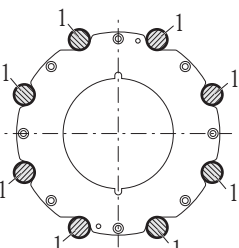
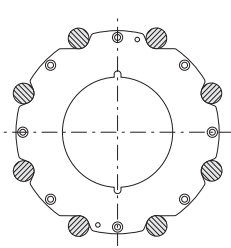


¡Nota!

Utilice juntas con una dureza de 70° Shore.

Disposición de los pernos de fijación y casquillos de centrado

El equipo se centra aprovechando las cavidades del sensor. La disposición de los pernos de montaje y el uso de los casquillos de centrado dependen del diámetro nominal, brida y paso utilizados.

	Conexión a proceso		
	EN (DIN)	ASME	JIS
DN 25 a 40 (1 a 1 1/2")	 A0010896	 A0010824	 A0010896
DN 50 (2")	 A0010897	 A0010825	 A0010825
DN 65 (-)	 A0012170	-----	 A0012171
DN 80 (3")	 A0010898	 A0010827	 A0010826
DN 100 (4")	 A0012168	 A0012168	 A0012169
1 = Pernos de montaje con casquillos de centrado 2 = Bridas EN (DIN): 4 orificios → con casquillos de centrado 3 = Bridas EN (DIN): 8 orificios → sin casquillos de centrado			

Pares de apriete a aplicar a los tornillos (Promag D)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Los pares de apriete indicados son para cuando se utilizan juntas planas de EPDM blando (p. ej., 70 Shore).

Pares de apriete, pernos de montaje y casquillos de centrado según EN (DIN) PN 16

Diámetro nominal [mm]	Pernos de montaje [mm]	Longitud del casquillo de centrado [mm]	Par de apriete [Nm] con brida a proceso con	
			superficie de junta lisa	cara con resalte
25	4 x M12 x 145	54	19	19
40	4 x M16 x 170	68	33	33
50	4 x M16 x 185	82	41	41
65 ¹⁾	4 x M16 x 200	92	44	44
65 ²⁾	8 x M16 x 200	- ³⁾	29	29
80	8 x M16 x 225	116	36	36
100	8 x M16 x 260	147	40	40

¹⁾ Bridas EN (DIN): 4 orificios → con casquillos de centrado
²⁾ Bridas EN (DIN): 8 orificios → sin casquillos de centrado
³⁾ No requiere casquillo de centrado. El dispositivo se centra directamente con la caja del sensor.

Pares de apriete, pernos de montaje y casquillos de centrado según JIS 10 K

Diámetro nominal [mm]	Pernos de montaje [mm]	Longitud del casquillo de centrado [mm]	Par de apriete [Nm] con brida a proceso con	
			superficie de junta lisa	cara con resalte
25	4 x M16 x 170	54	24	24
40	4 x M16 x 170	68	32	25
50	4 x M16 x 185	- *	38	30
65	4 x M16 x 200	- *	42	42
80	8 x M16 x 225	- *	36	28
100	8 x M16 x 260	- *	39	37

* No requiere casquillo de centrado. El dispositivo se centra directamente con la caja del sensor.

Pares de apriete, pernos de montaje y casquillos de centrado según ASME Clase 150

Diámetro nominal [pulgadas]	Pernos de montaje [pulgadas]	Longitud del casquillo de centrado [pulgadas]	Pares de apriete [lbf ft] con brida a proceso con	
			superficie de junta lisa	cara con resalte
1"	4 x UNC 1/2" x 5,70"	- *	14	7
1 1/2"	4 x UNC 1/2" x 6,50"	- *	21	14
2"	4 x UNC 5/8" x 7,50"	- *	30	27
3"	4 x UNC 5/8" x 9,25"	- *	31	31
4"	8 x UNC 5/8" x 10,4"	5,79	28	28

* No requiere casquillo de centrado. El dispositivo se centra directamente con la caja del sensor.

3.3.2 Instalación del sensor Promag E



¡Atención!

- Las cubiertas protectoras que cubren las dos bridas del sensor sirven para proteger el revestimiento de PTFE de las bridas. No extraiga por ello las tapas hasta **justo antes de** instalar el sensor en la tubería.
- Dichas cubiertas deben permanecer en su puesto durante todo el tiempo que el equipo esté en almacenamiento.
- Asegúrese de que el revestimiento no esté dañado o haya sido arrancado de las bridas.



¡Nota!

El volumen de suministro no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Son elementos de los que deberá proveerse el propio cliente.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 24
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

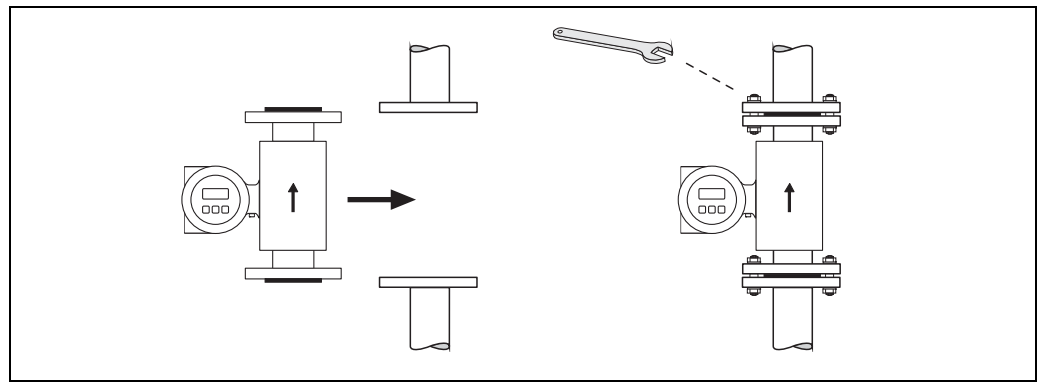


Fig. 18: Instalación del sensor Promag E

Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de PFA o PTFE → **No** hace falta utilizar juntas!
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Asegúrese de que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito! No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

Cable de puesta a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 78).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 55

Pares de apriete para tornillos prensa (Promag E)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Pares de apriete para:

- EN (DIN) → 24
- ASME → 25
- JIS → 25

Pares de apriete para Promag E en caso de EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	11
25	PN 40	4 × M 12	26
32	PN 40	4 × M 16	41
40	PN 40	4 × M 16	52
50	PN 40	4 × M 16	65
65 *	PN 16	8 × M 16	43
80	PN 16	8 × M 16	53
100	PN 16	8 × M 16	57
125	PN 16	8 × M 16	75
150	PN 16	8 × M 20	99
200	PN 10	8 × M 20	141
200	PN 16	12 × M 20	94
250	PN 10	12 × M 20	110
250	PN 16	12 × M 24	131
300	PN 10	12 × M 20	125
300	PN 16	12 × M 24	179
350	PN 6	12 × M 20	200
350	PN 10	16 × M 20	188
350	PN 16	16 × M 24	254
400	PN 6	16 × M 20	166
400	PN 10	16 × M 24	260
400	PN 16	16 × M 27	330
450	PN 6	16 × M 20	202
450	PN 10	20 × M 24	235
450	PN 16	20 × M 27	300
500	PN 6	20 × M 20	176
500	PN 10	20 × M 24	265
500	PN 16	20 × M 30	448
600	PN 6	20 × M 24	242
600	PN 10	20 × M 27	345
600 *	PN 16	20 × M 33	658
* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)			

Pares de apriete para Promag E en caso de ASME

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete PTFE	
[mm]	[pulgadas]			[Nm]	[lbf · ft]
15	½"	Clase 150	4 × ½"	6	4
25	1"	Clase 150	4 × ½"	11	8
40	1 ½"	Clase 150	4 × ½"	24	18
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	47	35
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	79	58
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	56	41
150	6"	Clase 150	8 × ¾"	106	78
200	8"	Clase 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Clase 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Clase 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	371	274
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	341	252
600	24"	Clase 150	20 × 1 ¼"	477	352

Pares de apriete para Promag E en caso de JIS

Diámetro nominal [mm]	JIS Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
15	20K	4 × M 12	16
25	20K	4 × M 16	32
32	20K	4 × M 16	38
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
65	10K	4 × M 16	74
80	10K	8 × M 16	38
100	10K	8 × M 16	47
125	10K	8 × M 20	80
150	10K	8 × M 20	99
200	10K	12 × M 20	82
250	10K	12 × M 22	133
300	10K	16 × M 22	99

3.3.3 Instalación del sensor Promag H

El sensor se suministra según pedido con o sin las conexiones a proceso preinstaladas. Las conexiones a proceso preinstaladas se han fijado al sensor mediante tornillos roscados de cabeza hexagonal de 4 o 6 mm.



¡Atención!

Puede ser que el sensor requiera un soporte o accesorios adicionales, dependiendo de la aplicación y de la longitud del tramo recto de tubería. Cuando se utilicen conexiones de proceso de plástico, el sensor debe soportarse adicionalmente con medios mecánicos. El kit para montaje en pared puede pedirse individualmente como accesorio a E+H (→ 78).

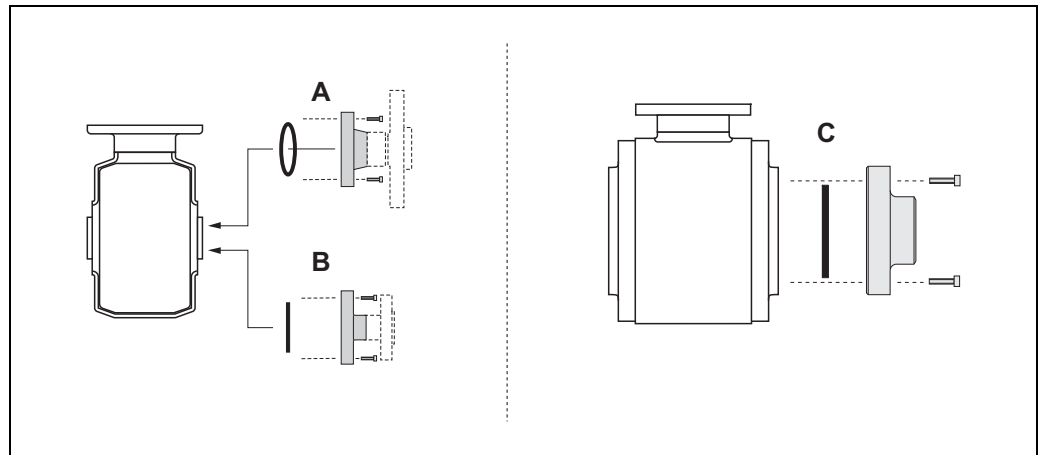


Fig. 19: Conexiones a proceso del Promag H (DN 2 a 25 / 1/12 a 1", DN 40 a 100 / 1½ a 4")

A = DN 2 a 25 / 1/12 a 1": conexiones a proceso con junta tórica

- Bridas soldadas (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS),
- brida (EN (DIN), ASME, JIS), brida PVDF (PV) (EN (DIN)), ASME, JIS)
- Roscas externa e interna, conexión para manguera, accesorio adhesivo de PVC

B = DN 2 a 25 / 1/12 a 1": conexiones a proceso con juntas moldeada aséptica

- Casquillos de soldar (DIN 11850, ODT/SMS)
- Abrazadera Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7)
- Junta con rosca (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145)
- Brida DIN 11864-2

C = DN 40 a 100 / 1½ a 4": conexiones a proceso con junta moldeada aséptica

- Casquillos de soldar (DIN 11850, ODT/SMS)
- Abrazadera Clamp (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7)
- Junta con rosca (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145)
- Brida DIN 11864-2

Juntas

Al instalar las conexiones a proceso, asegúrese de que las juntas de estanqueidad están limpias y correctamente centradas.



¡Atención!

- En el caso de las conexiones a proceso metálicas, debe apretar a fondo los tornillos. La conexión a proceso forma una conexión metálica con el sensor, lo cual asegura una compresión definida de la junta.
- En el caso de conexiones a proceso de plástico, debe tener en cuenta los pares de apriete máximos para roscas lubricadas (7 Nm / 5,2 lbf ft). Con bridas de plástico, utilice siempre juntas entre la conexión y la brida del contador.
- Las juntas deben reemplazarse periódicamente, dependiendo de la aplicación, especialmente en el caso de juntas deformables (versión aséptica).

El periodo entre cambios depende de la frecuencia con que ejecuten los ciclos de limpieza, de la temperatura a la que se lleven a cabo la limpieza y de la temperatura del fluido. Los recambios de juntas pueden pedirse como accesorios → 78.

Utilización y montaje de anillos de puesta a tierra (DN 2 a 25 / 1/12 a 1")

Si las conexiones a proceso son de plástico (p. ej., bridas o piezas adhesivas), la igualación del potencial tendrá que realizarse a través de unos anillos de puesta a tierra a instalar para este fin.

Si los anillos de puesta a tierra no están instalados, esto puede afectar a la precisión de las mediciones o causar la destrucción del sensor como consecuencia de la corrosión electroquímica de los electrodos.



¡Atención!

- Dependiendo de la opción adquirida, en las conexiones a procesos pueden estar instalados discos de plástico en lugar de anillos de puesta a tierra. Estos discos de plástico sirven solamente como espaciadores y no sirven para la igualación del potencial. Presentan además una función sellante en la interfaz entre el sensor y la conexión a proceso. Por esta razón, con conexiones a procesos sin anillos de puesta a tierra, estos discos/juntas de plástico no deben extraerse, o deben estar siempre instalados.
- Los anillos de puesta a tierra pueden adquirirse pidiéndolos por separado en Endress+Hauser como accesorios (→ ☰ 78). Al cursar el pedido cerciórese de que el anillo de puesta a tierra sea compatible con el material utilizado para los electrodos. En caso contrario existe el peligro de que se corroan electroquímicamente los electrodos. Puede encontrar información sobre los materiales en la → ☰ 117.
- Los anillos de puesta a tierra, incluidas las juntas, se montan dentro de las conexiones a proceso.
Por consiguiente, la longitud total del accesorio no se ve afectada.

1. Afloje los cuatro o seis pernos de cabeza hexagonal (1) y separe la conexión a proceso del sensor (4).
2. Extraiga el disco de plástico (3) y las dos juntas tóricas (2).
3. Coloque una junta (2) en la ranura de la conexión a proceso.
4. Coloque el anillo de puesta a tierra metálico (3) en la conexión a proceso.
5. Ahora coloque la segunda junta (2) en la ranura del anillo de puesta a tierra.
6. Finalmente, monte de nuevo en el sensor la conexión a proceso.
Con las conexiones a proceso de plástico, tenga en cuenta el par de apriete máx. admisible para las roscas lubricadas
(7 Nm / 5,2 lbf ft)

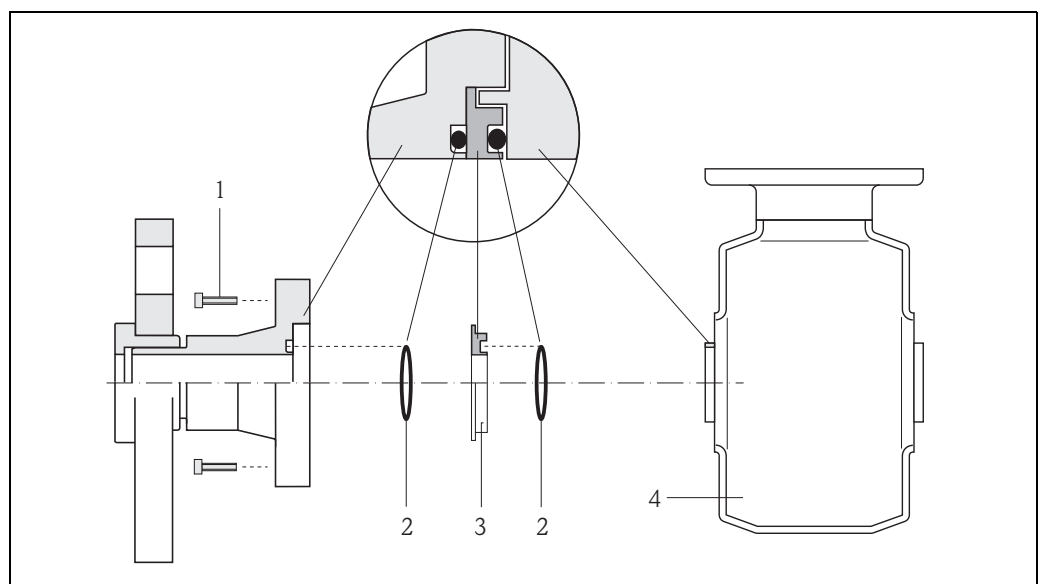


Fig. 20: Instalación de anillos de puesta a tierra con el Promag H (DN 2 a 25, 1/12" a 1")

- 1 = perno de cabeza hexagonal (conexión a proceso)
 2 = juntas tóricas
 3 = anillos de puesta a tierra o disco de plástico (separador)
 4 = sensor

Soldadura del transmisor en la tubería (casquillos para soldar)



¡Atención!

Riesgo de destrucción de la electrónica de medición. Compruebe que la máquina soldadora no está puesta a tierra a través del sensor o el transmisor.

1. Suelde por puntos el sensor a la tubería. Puede pedir para ello un posicionador para soldar que ofrece Endress+Hauser como accesorio → 78.
2. Afloje los tornillos de la brida de la conexión a proceso y extraiga el sensor junto con la junta de la tubería.
3. Soldar la conexión a proceso a la tubería.
4. Vuelva a instalar el sensor en la tubería. Compruebe que todos los elementos estén limpios y la junta quede asentada correctamente.



¡Nota!

- Si las tuberías de pequeño espesor de pared transportan productos alimentarios y no han sido soldadas correctamente, el calor podría dañar la junta instalada. Por este motivo se recomienda retirar el sensor y la junta antes de hacer la soldadura.
- La tubería debe sobresalir unos 8 mm para permitir su extracción.

Limpieza con "pigs"

Si se utiliza un "pig" para la limpieza, ténganse en cuenta los diámetros internos del tubo de medición y de la conexión a proceso. Todas las dimensiones y longitudes del sensor y del transmisor pueden encontrarse en el documento de "Información técnica" adjunto → 124.

3.3.4 Instalación del sensor Promag L



¡Atención!

- Las cubiertas de protección montadas sobre las dos bridas del sensor (DN 50 a 300 / 2 a 12") sirven para mantener las bridas locas en su lugar y proteger el revestimiento de PTFE durante el transporte. Por lo tanto, no retire estas cubiertas hasta el momento mismo en que el sensor vaya a ser instalado en la tubería.
- Dichas cubiertas deben permanecer en su puesto durante todo el tiempo que el equipo esté en almacenamiento.
- Asegúrese de que el revestimiento no esté dañado o haya sido arrancado de las bridas.



¡Nota!

Los pernos de fijación, las tuercas, las juntas de cierre, etc. no se incluyen en el juego de distribución; el usuario debe procurárselos por su cuenta.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 30.
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.
- Para cumplir con las especificaciones, es preciso una instalación concéntrica en la zona de medida.

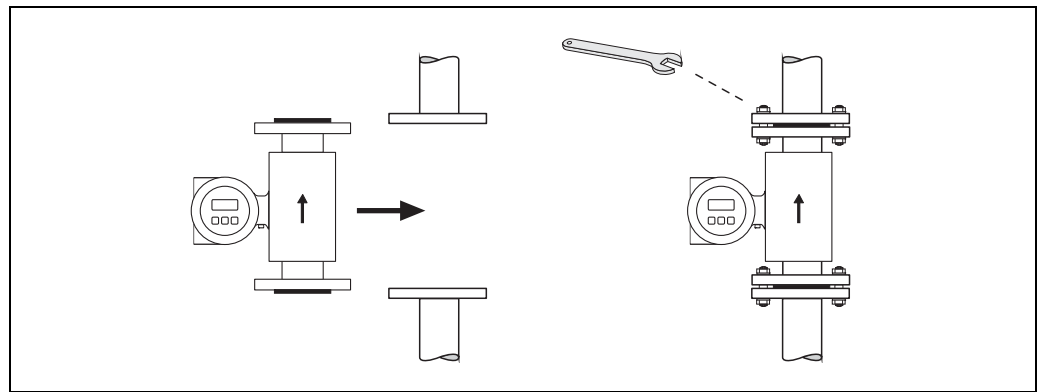


Fig. 21: Instalación del sensor Promag L

Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de goma dura → es preciso utilizar **siempre** juntas suplementarias.
- Revestimiento de poliuretano → **no** hace falta utilizar juntas.
- Revestimiento de PTFE → **no** hace falta utilizar juntas.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Asegúrese de que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito!

¡No utilice juntas de material electroconductor como el grafito! Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

Cable para conexión a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 78).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 57.

Pares de apriete de los tornillos (Promag L)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Pares de apriete para Promag L con EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete		
			Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
50	PN 10/16	4 × M 16	-	15	40
65*	PN 10/16	8 × M 16	-	10	22
80	PN 10/16	8 × M 16	-	15	30
100	PN 10/16	8 × M 16	-	20	42
125	PN 10/16	8 × M 16	-	30	55
150	PN 10/16	8 × M 20	-	50	90
200	PN 10	8 × M 20	-	65	130
250	PN 10	12 × M 20	-	50	90
300	PN 10	12 × M 20	-	55	100
350	PN 6	12 × M 20	111	120	-
350	PN 10	16 × M 20	112	118	-
400	PN 6	16 × M 20	90	98	-
400	PN 10	16 × M 24	151	167	-
450	PN 6	16 × M 20	112	126	-
450	PN 10	20 × M 24	153	133	-
500	PN 6	20 × M 20	119	123	-
500	PN 10	20 × M 24	155	171	-
600	PN 6	20 × M 24	139	147	-
600	PN 10	20 × M 27	206	219	-
700	PN 6	24 × M 24	148	139	-
700	PN 10	24 × M 27	246	246	-
800	PN 6	24 × M 27	206	182	-
800	PN 10	24 × M 30	331	316	-
900	PN 6	24 × M 27	230	637	-
900	PN 10	28 × M 30	316	307	-
1000	PN 6	28 × M 27	218	208	-
1000	PN 10	28 × M 33	402	405	-
1200	PN 6	32 × M 30	319	299	-
1200	PN 10	32 × M 36	564	568	-

* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)

Pares de apriete para Promag L con ASME

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [lbs]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete					
[mm]	["]			Goma dura	Poliuretano		PTFE		
			[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	-	-	15	11	40	29
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	-	-	25	18	65	48
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	-	-	20	15	44	32
150	6"	Clase 150	8 × 3/4"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Clase 150	8 × 3/4"	-	-	65	48	125	92
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	-	-	55	41	100	74
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	-	-	68	56	115	85

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [lbs]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete					
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
350	14"	Clase 150	12 × 1"	135	100	158	117	-	-
400	16"	Clase 150	16 × 1"	128	94	150	111	-	-
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	204	150	234	173	-	-
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	183	135	217	160	-	-
600	24"	Clase 150	20 × 1 1/4"	268	198	307	226	-	-

Pares de apriete Promag L para AWWA

Diámetro nominal		AWWA Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete					
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano		PTFE	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
700	28"	Clase D	28 × 1 1/4"	247	182	292	215	-	-
750	30"	Clase D	28 × 1 1/4"	287	212	302	223	-	-
800	32"	Clase D	28 × 1 1/2"	394	291	422	311	-	-
900	36"	Clase D	32 × 1 1/2"	419	309	430	317	-	-
1000	40"	Clase D	36 × 1 1/2"	420	310	477	352	-	-
1050	42"	Clase D	36 × 1 1/2"	528	389	518	382	-	-
1200	48"	Clase D	44 × 1 1/2"	552	407	531	392	-	-

Pares de apriete para Promag L con AS 2129

Diámetro nominal		AS 2129 Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete		
[mm]				Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350		Tabla E	12 × M 24	203	-	-
400		Tabla E	12 × M 24	226	-	-
450		Tabla E	16 × M 24	226	-	-
500		Tabla E	16 × M 24	271	-	-
600		Tabla E	16 × M 30	439	-	-
700		Tabla E	20 × M 30	355	-	-
750		Tabla E	20 × M 30	559	-	-
800		Tabla E	20 × M 30	631	-	-
900		Tabla E	24 × M 30	627	-	-
1000		Tabla E	24 × M 30	634	-	-
1200		Tabla E	32 × M 30	727	-	-

Pares de apriete para Promag L y AS 4087

Diámetro nominal		AS 4087 Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete		
[mm]				Goma dura [Nm]	Poliuretano [Nm]	PTFE [Nm]
350		PN 16	12 × M 24	203	-	-
375		PN 16	12 × M 24	137	-	-
400		PN 16	12 × M 24	226	-	-
450		PN 16	12 × M 24	301	-	-
500		PN 16	16 × M 24	271	-	-
600		PN 16	16 × M 27	393	-	-
700		PN 16	20 × M 27	330	-	-
750		PN 16	20 × M 30	529	-	-
800		PN 16	20 × M 33	631	-	-
900		PN 16	24 × M 33	627	-	-
1000		PN 16	24 × M 33	595	-	-
1200		PN 16	32 × M 33	703	-	-

3.3.5 Instalación del sensor Promag P



¡Atención!

- Las cubiertas protectoras que cubren las dos bridas del sensor sirven para proteger el revestimiento de PTFE de las bridas. No extraiga por ello las tapas hasta **justo antes de** instalar el sensor en la tubería.
- Dichas cubiertas deben permanecer en su puesto durante todo el tiempo que el equipo esté en almacenamiento.
- Asegúrese de que el revestimiento no esté dañado o haya sido arrancado de las bridas.



¡Nota!

Los pernos de fijación, las tuercas, las juntas de cierre, etc. no se incluyen en el juego de distribución; el usuario debe procurárselos por su cuenta.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 33.
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

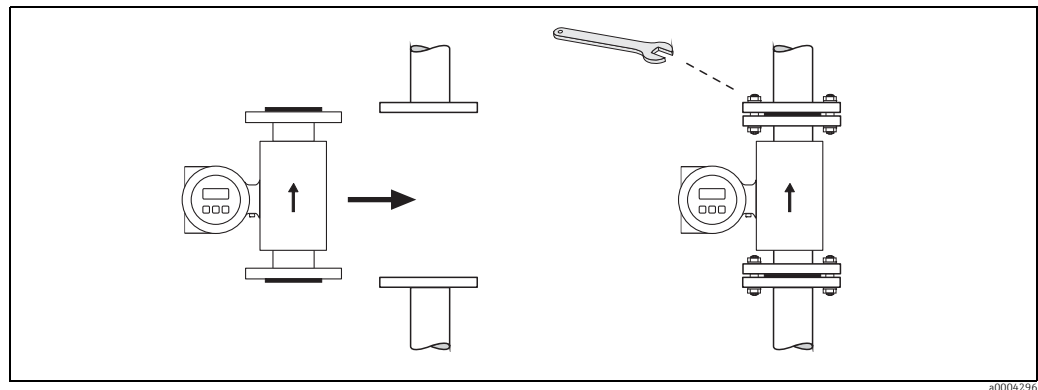


Fig. 22: Instalación del sensor Promag P

Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de PFA o PTFE → **No** hace falta utilizar juntas.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Asegúrese de que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito! No utilice juntas de material electroconductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

Cable para conexión a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 78).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 55.

Instalación de la versión para alta temperatura (con revestimiento de PFA)

En la versión para alta temperatura, existe un soporte para la carcasa que permite separación térmica entre el sensor y transmisor. La versión para altas temperaturas se utiliza siempre para aplicaciones en las que **tanto** la temperatura ambiente **como** la temperatura del fluido es muy elevada. La versión para alta temperatura es obligatoria cuando la temperatura del líquido es superior a +150°C.



¡Nota!

Puede encontrar información sobre los rangos de temperatura admisibles en la → 103.

Aislamiento

Generalmente, es preciso que las tuberías estén aisladas si circulan líquidos a temperatura muy elevada, a fin de impedir la pérdida de energía y para prevenir un contacto accidental con una tubería a temperatura que podría causar lesiones. Se tendrá en cuenta la normativa relativa al aislamiento de tuberías.



¡Atención!

Riesgo de sobrecalentamiento de la electrónica de medición. El soporte de la caja disipa el calor y por lo tanto toda su superficie debe permanecer descubierta. Compruebe que el aislamiento del sensor no se extienda más allá de la parte superior de ambas semicoquillas.

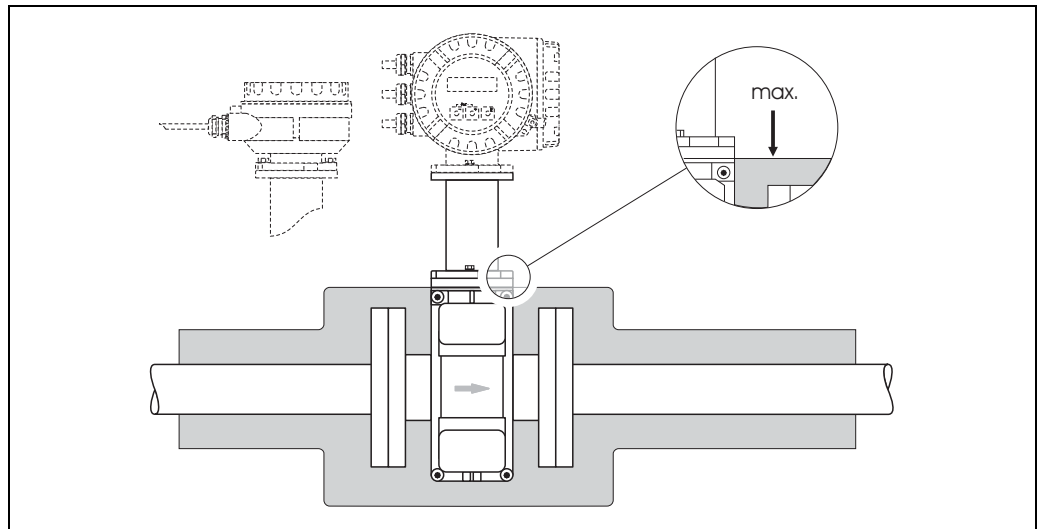


Fig. 23: Promag P (versión para altas temperaturas): Aislamiento de la tubería

Pares de apriete para tornillos prensa (Promag P)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Pares de apriete para:

- EN (DIN) → 34
- ASME → 34
- JIS → 35
- AS 2129 → 35
- AS 4087 → 35

Pares de apriete del Promag P según EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 × M 12	11	-
25	PN 40	4 × M 12	26	20
32	PN 40	4 × M 16	41	35
40	PN 40	4 × M 16	52	47
50	PN 40	4 × M 16	65	59
65 *	PN 16	8 × M 16	43	40
65	PN 40	8 × M 16	43	40
80	PN 16	8 × M 16	53	48
80	PN 40	8 × M 16	53	48
100	PN 16	8 × M 16	57	51
100	PN 40	8 × M 20	78	70
125	PN 16	8 × M 16	75	67
125	PN 40	8 × M 24	111	99
150	PN 16	8 × M 20	99	85
150	PN 40	8 × M 24	136	120
200	PN 10	8 × M 20	141	101
200	PN 16	12 × M 20	94	67
200	PN 25	12 × M 24	138	105
250	PN 10	12 × M 20	110	-
250	PN 16	12 × M 24	131	-
250	PN 25	12 × M 27	200	-
300	PN 10	12 × M 20	125	-
300	PN 16	12 × M 24	179	-
300	PN 25	16 × M 27	204	-
350	PN 10	16 × M 20	188	-
350	PN 16	16 × M 24	254	-
350	PN 25	16 × M 30	380	-
400	PN 10	16 × M 24	260	-
400	PN 16	16 × M 27	330	-
400	PN 25	16 × M 33	488	-
450	PN 10	20 × M 24	235	-
450	PN 16	20 × M 27	300	-
450	PN 25	20 × M 33	385	-
500	PN 10	20 × M 24	265	-
500	PN 16	20 × M 30	448	-
500	PN 25	20 × M 33	533	-
600	PN 10	20 × M 27	345	-
600 *	PN 16	20 × M 33	658	-
600	PN 25	20 × M 36	731	-

* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)

Pares de apriete para Promag P en caso de ASME

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			PTFE		PFA	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
15	½"	Clase 150	4 × ½"	6	4	-	-
15	½"	Clase 300	4 × ½"	6	4	-	-
25	1"	Clase 150	4 × ½"	11	8	10	7
25	1"	Clase 300	4 × 5/8"	14	10	12	9
40	1 ½"	Clase 150	4 × ½"	24	18	21	15
40	1 ½"	Clase 300	4 × ¾"	34	25	31	23
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	47	35	44	32
50	2"	Clase 300	8 × 5/8"	23	17	22	16
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	79	58	67	49

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			PTFE		PFA	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
80	3"	Clase 300	8 × ¾"	47	35	42	31
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	56	41	50	37
100	4"	Clase 300	8 × ¾"	67	49	59	44
150	6"	Clase 150	8 × ¾"	106	78	86	63
150	6"	Clase 300	12 × ¾"	73	54	67	49
200	8"	Clase 150	8 × ¾"	143	105	109	80
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	135	100	-	-
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	178	131	-	-
350	14"	Clase 150	12 × 1"	260	192	-	-
400	16"	Clase 150	16 × 1"	246	181	-	-
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	371	274	-	-
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	341	252	-	-
600	24"	Clase 150	20 × 1 ¼"	477	352	-	-

Pares de apriete del Promag P según JIS

Diámetro nominal [mm]	JIS Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]	
			PTFE	PFA
25	10K	4 × M 16	32	27
25	20K	4 × M 16	32	27
32	10K	4 × M 16	38	-
32	20K	4 × M 16	38	-
40	10K	4 × M 16	41	37
40	20K	4 × M 16	41	37
50	10K	4 × M 16	54	46
50	20K	8 × M 16	27	23
65	10K	4 × M 16	74	63
65	20K	8 × M 16	37	31
80	10K	8 × M 16	38	32
80	20K	8 × M 20	57	46
100	10K	8 × M 16	47	38
100	20K	8 × M 20	75	58
125	10K	8 × M 20	80	66
125	20K	8 × M 22	121	103
150	10K	8 × M 20	99	81
150	20K	12 × M 22	108	72
200	10K	12 × M 20	82	54
200	20K	12 × M 22	121	88
250	10K	12 × M 22	133	-
250	20K	12 × M 24	212	-
300	10K	16 × M 22	99	-
300	20K	16 × M 24	183	-

Pares de apriete del Promag P según AS 2129

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
25	Tabla E	4 × M 12	21
50	Tabla E	4 × M 16	42

Pares de apriete del Promag P según AS 4087

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Rango presión	Tornillos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] PTFE
50	PN 16	4 × M 16	42

3.3.6 Instalación del sensor W



¡Nota!

Los pernos de fijación, las tuercas, las juntas de cierre, etc. no se incluyen en el juego de distribución; el usuario debe procurárselos por su cuenta.

El sensor está diseñado para ser instalado entre dos bridas de tubería.

- Tenga en cuenta los pares de apriete que se indican en la página → 36
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

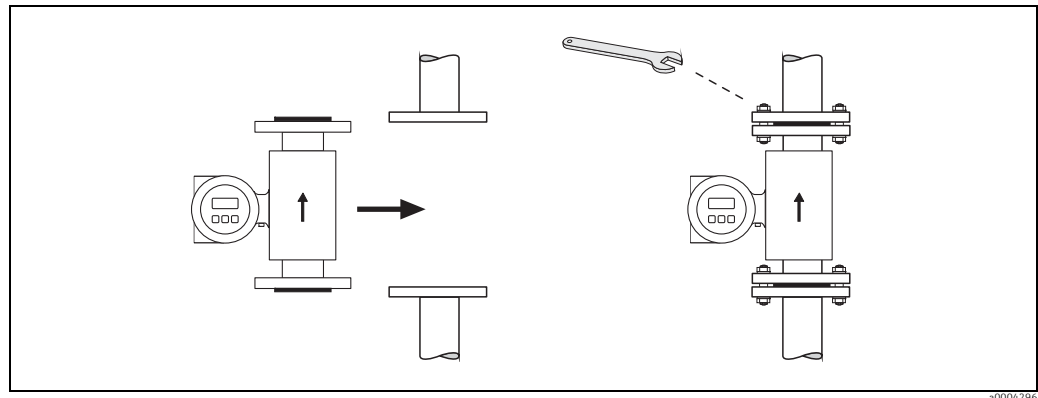


Fig. 24: Instalación del sensor W

Juntas

Debe cumplir lo siguiente cuando instale las juntas:

- Revestimiento de goma dura → es preciso utilizar **siempre** juntas suplementarias.
- Revestimiento de poliuretano → **no** hace falta utilizar juntas.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a EN 1514-1.
- Asegúrese de que las juntas no sobresalgan más allá de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

¡Riesgo de cortocircuito!

¡No utilice juntas de material electroconductor como el grafito! Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

Cable para conexión a tierra

- Si fuera necesario, puede pedir como accesorio un cable de puesta a tierra especial para la igualación de potencial (→ 78).
- Puede encontrar información sobre la igualación de potencial e instrucciones detalladas para el montaje con cables de puesta a tierra en la → 57.

Pares de apriete de los tornillos (Promag W)

Tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia diagonal opuesta.
- Si se aprietan excesivamente los tornillos, pueden deformarse las zonas de unión y/o dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Pares de apriete para:

- EN (DIN) → 37
- JIS → 39
- ASME
- AWWA → 39
- AS 2129 → 40
- AS 4087 → 40

Pares de apriete del Promag W según EN (DIN)

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
25	PN 40	4 × M 12	-	15
32	PN 40	4 × M 16	-	24
40	PN 40	4 × M 16	-	31
50	PN 40	4 × M 16	48	40
65*	PN 16	8 × M 16	32	27
65	PN 40	8 × M 16	32	27
80	PN 16	8 × M 16	40	34
80	PN 40	8 × M 16	40	34
100	PN 16	8 × M 16	43	36
100	PN 40	8 × M 20	59	50
125	PN 16	8 × M 16	56	48
125	PN 40	8 × M 24	83	71
150	PN 16	8 × M 20	74	63
150	PN 40	8 × M 24	104	88
200	PN 10	8 × M 20	106	91
200	PN 16	12 × M 20	70	61
200	PN 25	12 × M 24	104	92
250	PN 10	12 × M 20	82	71
250	PN 16	12 × M 24	98	85
250	PN 25	12 × M 27	150	134
300	PN 10	12 × M 20	94	81
300	PN 16	12 × M 24	134	118
300	PN 25	16 × M 27	153	138
350	PN 6	12 × M 20	111	120
350	PN 10	16 × M 20	112	118
350	PN 16	16 × M 24	152	165
350	PN 25	16 × M 30	227	252
400	PN 6	16 × M 20	90	98
400	PN 10	16 × M 24	151	167
400	PN 16	16 × M 27	193	215
400	PN 25	16 × M 33	289	326
450	PN 6	16 × M 20	112	126
450	PN 10	20 × M 24	153	133
450	PN 16	20 × M 27	198	196
450	PN 25	20 × M 33	256	253
500	PN 6	20 × M 20	119	123
500	PN 10	20 × M 24	155	171
500	PN 16	20 × M 30	275	300
500	PN 25	20 × M 33	317	360
600	PN 6	20 × M 24	139	147
600	PN 10	20 × M 27	206	219
600 *	PN 16	20 × M 33	415	443
600	PN 25	20 × M 36	431	516
700	PN 6	24 × M 24	148	139
700	PN 10	24 × M 27	246	246

Diámetro nominal [mm]	EN (DIN)		Par de apriete máx. [Nm]	
	Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Goma dura	Poliuretano
700	PN 16	24 × M 33	278	318
700	PN 25	24 × M 39	449	507
800	PN 6	24 × M 27	206	182
800	PN 10	24 × M 30	331	316
800	PN 16	24 × M 36	369	385
800	PN 25	24 × M 45	664	721
900	PN 6	24 × M 27	230	637
900	PN 10	28 × M 30	316	307
900	PN 16	28 × M 36	353	398
900	PN 25	28 × M 45	690	716
1000	PN 6	28 × M 27	218	208
1000	PN 10	28 × M 33	402	405
1000	PN 16	28 × M 39	502	518
1000	PN 25	28 × M 52	970	971
1200	PN 6	32 × M 30	319	299
1200	PN 10	32 × M 36	564	568
1200	PN 16	32 × M 45	701	753
1400	PN 6	36 × M 33	430	398
1400	PN 10	36 × M 39	654	618
1400	PN 16	36 × M 45	729	762
1600	PN 6	40 × M 33	440	417
1600	PN 10	40 × M 45	946	893
1600	PN 16	40 × M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 × M 36	547	521
1800	PN 10	44 × M 45	961	895
1800	PN 16	44 × M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 × M 39	629	605
2000	PN 10	48 × M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 × M 56	1324	1261

* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)

Pares de apriete del Promag W según ASME

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			Goma dura [Nm]	[lbf · ft]	Poliuretano [Nm]	[lbf · ft]
25	1"	Clase 150	4 × ½"	-	-	7	5
25	1"	Clase 300	4 × 5/8"	-	-	8	6
40	1 ½"	Clase 150	4 × ½"	-	-	10	7
40	1 ½"	Clase 300	4 × ¾"	-	-	15	11
50	2"	Clase 150	4 × 5/8"	35	26	22	16
50	2"	Clase 300	8 × 5/8"	18	13	11	8
80	3"	Clase 150	4 × 5/8"	60	44	43	32
80	3"	Clase 300	8 × ¾"	38	28	26	19
100	4"	Clase 150	8 × 5/8"	42	31	31	23
100	4"	Clase 300	8 × ¾"	58	43	40	30
150	6"	Clase 150	8 × ¾"	79	58	59	44
150	6"	Clase 300	12 × ¾"	70	52	51	38
200	8"	Clase 150	8 × ¾"	107	79	80	59
250	10"	Clase 150	12 × 7/8"	101	74	75	55
300	12"	Clase 150	12 × 7/8"	133	98	103	76
350	14"	Clase 150	12 × 1"	135	100	158	117
400	16"	Clase 150	16 × 1"	128	94	150	111
450	18"	Clase 150	16 × 1 1/8"	204	150	234	173
500	20"	Clase 150	20 × 1 1/8"	183	135	217	160

Diámetro nominal		ASME Rango de presión [bar]	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
600	24"	Clase 150	20 × 1 ¼"	268	198	307	226

Pares de apriete del Promag W según JIS

Diámetro nominal [mm]	JIS Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
25	10K	4 × M 16	-	19
25	20K	4 × M 16	-	19
32	10K	4 × M 16	-	22
32	20K	4 × M 16	-	22
40	10K	4 × M 16	-	24
40	20K	4 × M 16	-	24
50	10K	4 × M 16	40	33
50	20K	8 × M 16	20	17
65	10K	4 × M 16	55	45
65	20K	8 × M 16	28	23
80	10K	8 × M 16	29	23
80	20K	8 × M 20	42	35
100	10K	8 × M 16	35	29
100	20K	8 × M 20	56	48
125	10K	8 × M 20	60	51
125	20K	8 × M 22	91	79
150	10K	8 × M 20	75	63
150	20K	12 × M 22	81	72
200	10K	12 × M 20	61	52
200	20K	12 × M 22	91	80
250	10K	12 × M 22	100	87
250	20K	12 × M 24	159	144
300	10K	16 × M 22	74	63
300	20K	16 × M 24	138	124

Pares de apriete del Promag W según AWWA

Diámetro nominal		AWWA Rango de presión	Pernos con rosca	Par máximo de apriete			
[mm]	["]			Goma dura		Poliuretano	
				[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
700	28"	Clase D	28 × 1 ¼"	247	182	292	215
750	30"	Clase D	28 × 1 ¼"	287	212	302	223
800	32"	Clase D	28 × 1 ½"	394	291	422	311
900	36"	Clase D	32 × 1 ½"	419	309	430	317
1000	40"	Clase D	36 × 1 ½"	420	310	477	352
1050	42"	Clase D	36 × 1 ½"	528	389	518	382
1200	48"	Clase D	44 × 1 ½"	552	407	531	392
1350	54"	Clase D	44 × 1 ¾"	730	538	633	467
1500	60"	Clase D	52 × 1 ¾"	758	559	832	614
1650	66"	Clase D	52 × 1 ¾"	946	698	955	704
1800	72"	Clase D	60 × 1 ¾"	975	719	1087	802
2000	78"	Clase D	64 × 2"	853	629	786	580

Pares de apriete del Promag W según AS 2129

Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] Goma dura
50	Tabla E	4 × M 16	32
80	Tabla E	4 × M 16	49
100	Tabla E	8 × M 16	38
150	Tabla E	8 × M 20	64
200	Tabla E	8 × M 20	96
250	Tabla E	12 × M 20	98
300	Tabla E	12 × M 24	123
350	Tabla E	12 × M 24	203
400	Tabla E	12 × M 24	226
450	Tabla E	16 × M 24	226
500	Tabla E	16 × M 24	271
600	Tabla E	16 × M 30	439
700	Tabla E	20 × M 30	355
750	Tabla E	20 × M 30	559
800	Tabla E	20 × M 30	631
900	Tabla E	24 × M 30	627
1000	Tabla E	24 × M 30	634
1200	Tabla E	32 × M 30	727

Pares de apriete del Promag W según AS 4087

Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Rango de presión	Pernos con rosca	Par de apriete máx. [Nm] Goma dura
50	Tabla E	4 × M 16	32
80	PN 16	4 × M 16	49
100	PN 16	4 × M 16	76
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
400	PN 16	12 × M 24	226
450	PN 16	12 × M 24	301
500	PN 16	16 × M 24	271
600	PN 16	16 × M 27	393
700	PN 16	20 × M 27	330
750	PN 16	20 × M 30	529
800	PN 16	20 × M 33	631
900	PN 16	24 × M 33	627
1000	PN 16	24 × M 33	595
1200	PN 16	32 × M 33	703

3.3.7 Giro de la caja del transmisor

Cambio de orientación de la caja de campo de aluminio



¡Peligro!

El mecanismo de rotación en equipos con clasificación EX d/de o FM/CSA Cl. I Div. 1 es distinto del que se describe aquí. El procedimiento para la rotación de estas cajas se describe en la documentación específica para los equipos sometidos a riesgo de explosión.

1. Afloje los tornillos de fijación.
2. Gire el cierre de bayoneta hasta llegar al tope.
3. Levante con cuidado la caja del transmisor:
 - Promag D: aprox. 10 mm (0,39 pulgadas) por encima de los tornillos de fijación
 - Promag E/H/L/P/W: hasta el tope
4. Gire la caja del transmisor hasta la posición deseada:
 - Promag D: máx. 180° en el sentido de las agujas del reloj o máx. 180° en sentido contrario al de las agujas del reloj
 - Promag E/H/L/P/W: máx. 280° en el sentido de las agujas del reloj o máx. 20° en sentido contrario al de las agujas del reloj
5. Descienda la caja hasta su posición y volver a encajar el cierre de bayoneta
6. Vuelva a apretar los dos tornillos de fijación.

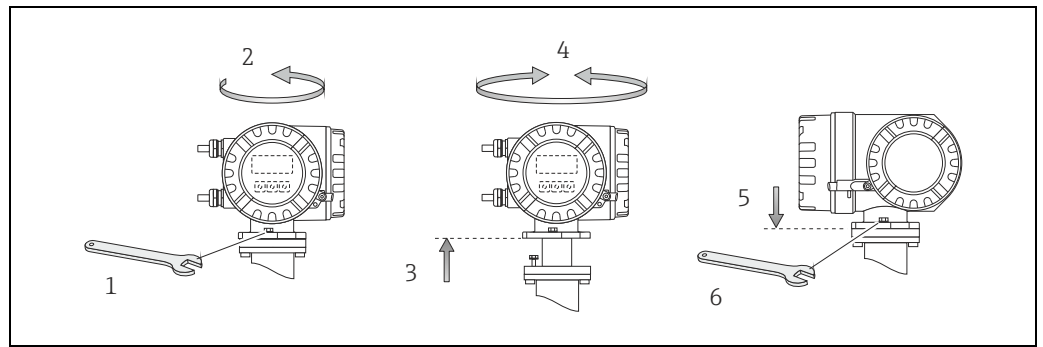


Fig. 25: Rotación de la caja del transmisor (caja de aluminio para montaje en campo)

Rotación de la caja de acero inoxidable para campo

1. Afloje los tornillos de fijación.
2. Levante con cuidado la caja del transmisor hasta su posición máxima.
3. Gire la caja del transmisor hasta la posición deseada (máx. 2 x 90° en ambos sentidos).
4. Descender la caja hasta su posición
5. Vuelva a apretar los dos tornillos de fijación.

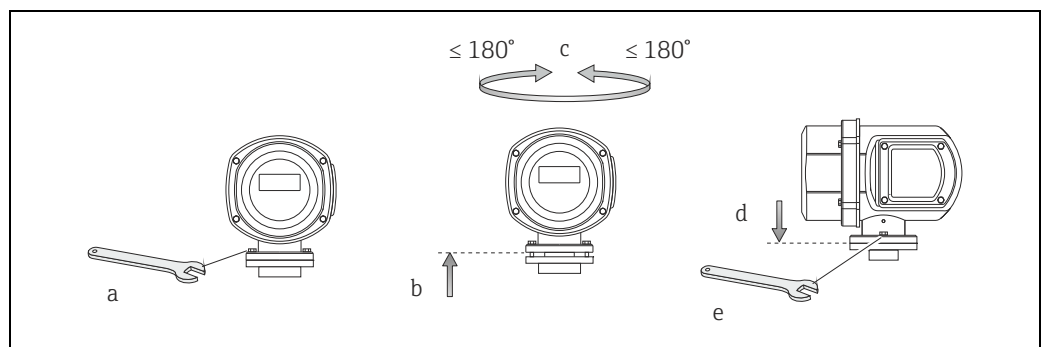


Fig. 26: Rotación de la caja del transmisor (caja de acero inoxidable para montaje en campo)

3.3.8 Giro del indicador de campo

1. Desenrosque la tapa del compartimento de la electrónica de la caja del transmisor.
2. Apriete los pestillos laterales del módulo indicador y extráigalo de la placa que cubre el compartimiento de la electrónica.
3. Gire el indicador hasta alcanzar la posición deseada (máx. $4 \times 45^\circ$ en cualquiera de los dos sentidos) y vuelva a disponerlo sobre la cubierta del compartimiento de la electrónica.
4. Enrosque de nuevo la tapa del compartimento de la electrónica en la caja del transmisor hasta que quede bien sujeto.

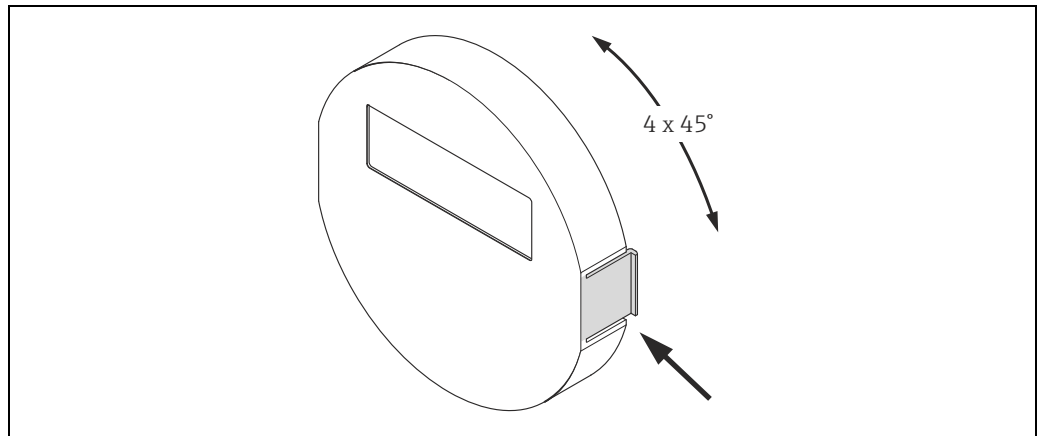


Fig. 27: Rotación del indicador local (caja de campo)

3.3.9 Instalación de la caja para montaje en pared

La caja de montaje del transmisor en pared puede instalarse de varias formas:

- Montaje directo a la pared
- Instalación en panel de control (con kit de montaje independiente, accesorios) → 44
- En una tubería (con kit de montaje, accesorios) → 44



¡Atención!

- Compruebe que la temperatura ambiente en el lugar de instalación no llegue a superar el rango admisible, -20 a $+60^{\circ}\text{C}$ (-4 a $+140^{\circ}\text{F}$), opcionalmente -40 a $+60^{\circ}\text{C}$ (-40 a $+140^{\circ}\text{F}$). Instale el equipo en un lugar a la sombra. Al equipo no le debe dar el sol directamente.
- Instale siempre la caja de montaje en pared de forma que todas las entradas de cable apunten hacia abajo.

Montaje directo a la pared

1. Taladre orificios conforme al dibujo.
2. Saque la tapa del compartimento de conexiones (a).
3. Introduzca los dos tornillos de fijación (b) en los orificios apropiados (c) de la caja.
 - Tornillos de fijación M6 (\varnothing máx. 6,5 mm (0,26"))
 - \varnothing máx. cabeza del tornillo 10,5 mm (0,41")
4. Sujete la caja del transmisor a la pared de la forma indicada.
5. Atornille la tapa del compartimento de conexiones (a) a la caja.

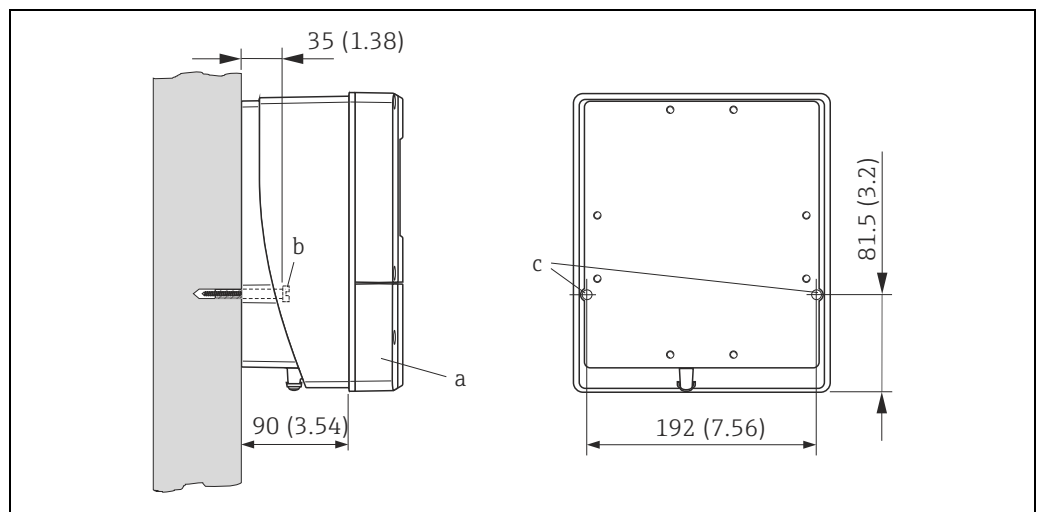


Fig. 28: Montaje directamente en pared

a0001130

Instalación de montaje en panel

1. Prepare una abertura en el panel tal como se ilustra en el dibujo.
2. Inserte la caja en la abertura practicada en el panel, desde el frente.
3. Enrosque los elementos de fijación en la caja de montaje en pared.
4. Introduzca las varillas roscadas en los fijadores y enrósquelas hasta que la caja quede bien fija en el panel. Luego apriete las tuercas de seguridad. La caja no requiere ningún soporte adicional.

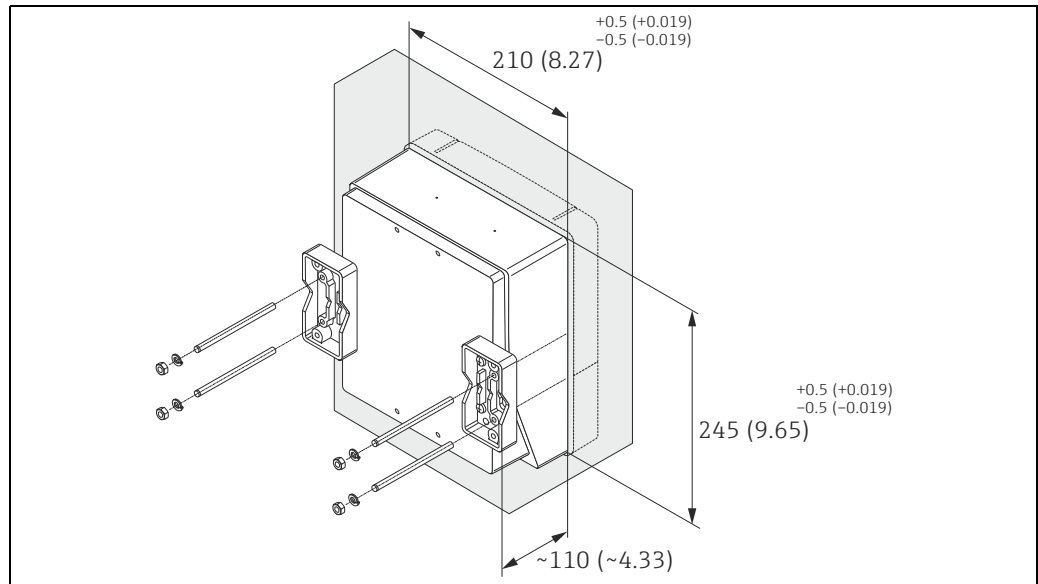


Fig. 29: Instalación en panel (caja de montaje en pared)

Montaje en tubería

El montaje debe realizarse siguiendo las instrucciones ilustradas en el dibujo.



¡Atención!

Si el equipo se monta sobre una tubería caliente, asegúrese de que la temperatura de la caja no supere los +60°C (+140°F), que es la temperatura máxima admisible.

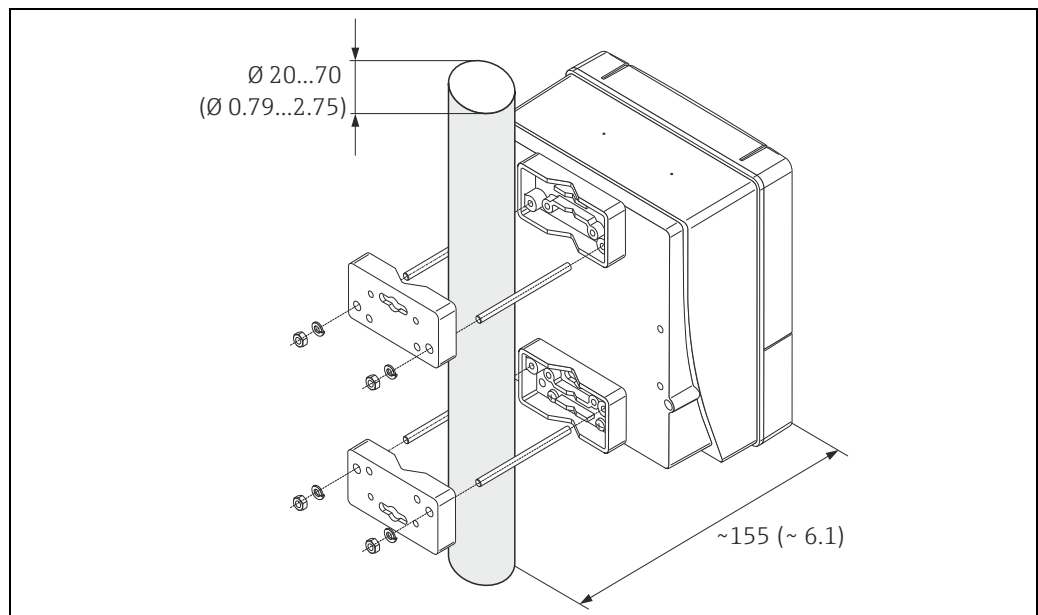


Fig. 30: Montaje en tubería (caja para montaje en pared)

3.4 Comprobaciones tras la instalación

Una vez montado el equipo de medición en la tubería, realice las siguientes verificaciones:

Condiciones del equipo y especificaciones	Comentarios
¿El equipo ha sufrido algún daño? (inspección visual)	-
¿El equipo corresponde a las especificaciones del punto de medida, incluyendo éstas la temperatura y presión del proceso, la temperatura ambiente, la conductividad mínima del líquido, el rango de medida, etc. ?	→ 103
Instalación	Comentarios
¿La flecha de la placa de identificación del sensor concuerda con la dirección del caudal en la tubería?	-
¿La posición del eje del electrodo de medición es la correcta?	→ 14
¿La posición del electrodo de detección de tubería vacía es la correcta?	→ 14
¿Los tornillos se han apretado aplicando los pares de fuerza requeridos al instalar el sensor?	Promag D → 22 Promag E → 24 Promag L → 30 Promag P → 33 Promag W → 36
¿Se han utilizado las juntas apropiadas (tipo, material, instalación)?	Promag D → 20 Promag E → 23 Promag H → 26 Promag L → 29 Promag P → 32 Promag W → 36
¿Las etiquetas y el número del punto de medida son correctos (inspección visual)?	-
Entorno / condiciones de proceso	Comentarios
¿Se han respetado los tramos rectos de entrada y salida requeridos?	Tramo recto de entrada $\geq 5 \times DN$ Tramo recto de salida $\geq 2 \times DN$
¿El equipo de medición está protegido contra la humedad y la radiación solar directa?	-
¿Se ha protegido adecuadamente el sensor contra las vibraciones (sujeción, soporte) ?	Aceleración de hasta 2 g por analogía con IEC 600 68-2-8

4 Cableado



¡Peligro!

Si va a conectar un equipo con certificación Ex, consulte las notas y los diagramas incluidos en el suplemento sobre equipos Ex que se ha suministrado con el presente Manual de instrucciones.

Para cualquier aclaración al respecto, no dude en ponerse en contacto con su representante de Endress+Hauser.



¡Nota!

El equipo no incluye ningún interruptor interno de corriente. Conviene por tanto que asigne al equipo un conmutador o interruptor con el que pueda interrumpirse la corriente procedente de la red.

4.1 Conexión de la versión separada

4.1.1 Conexión del Promag D/E/H/L/P/W



¡Peligro!

- ¡Riesgo de descargas eléctricas! Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el equipo. **No** instale el equipo ni realice ninguna conexión con él mientras el equipo esté conectado con la fuente de alimentación. Sin esta precaución, existe el riesgo de que la electrónica sufra algún daño irreparable.
- ¡Riesgo de descargas eléctricas! Conecte el conductor de protección a la borna de tierra situada en la carcasa antes de proceder a aplicar tensión.



¡Atención!

- Los sensores y transmisores que se interconectan deben presentar el mismo número de serie. En caso contrario pueden aparecer problemas de comunicación.
- Riesgo de daños para el controlador de bobina. Desconecte siempre la fuente de alimentación antes de conectar o desconectar el cable de la bobina.

Procedimiento

1. Transmisor: Extraiga la cubierta del compartimiento de conexiones (a)
2. Sensor: Extraiga la cubierta de la caja de conexiones (b).
3. Pase el cable de señal (c) y el cable de la bobina (d) por las entradas de cable correspondientes.



¡Atención!

Sujete bien los cables de conexión a lo largo de su trazado (véase "Longitud del cable de conexión" → 19).

4. Termine los cables de señal y de la bobina según las indicaciones de la tabla:
Promag D/E/L/P/W → Consulte la tabla → 49
Promag H → Consulte la tabla "Terminación de los cables" → 50
5. Realice el cableado cable entre sensor y transmisor.
El diagrama de conexionado correspondiente a su equipo se encuentra:
→ En el dibujo correspondiente:
→ 31 (Promag D) → 32 (Promag E/L/P/W); → 33 (Promag H)
→ En la cubierta del sensor y del transmisor



¡Nota!

El blindaje de los cables del sensor Promag H se conecta a tierra mediante los terminales de anclaje (véase también la tabla "Terminación de cables" → 50)

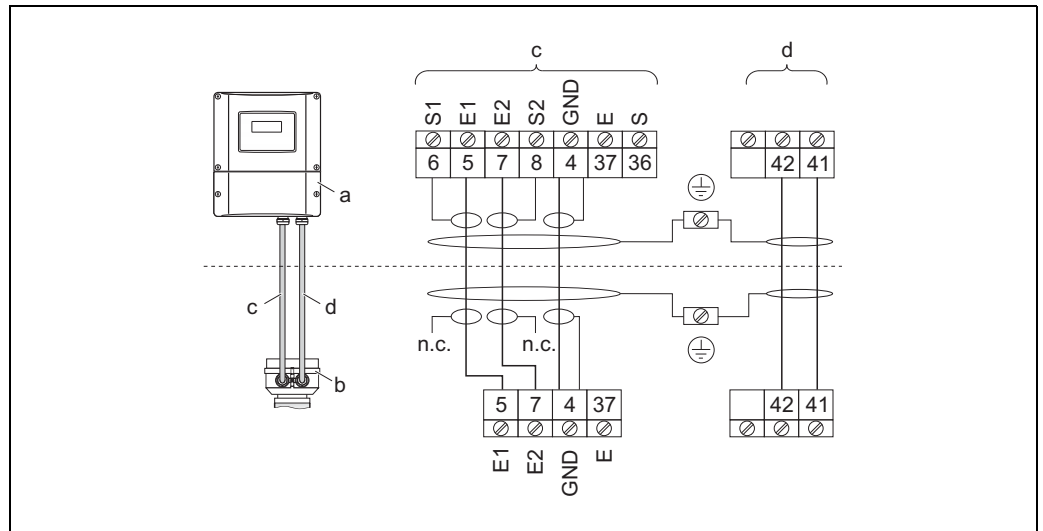


¡Atención!

Aísle el blindaje de los cables sin conectar a fin de eliminar el riesgo de cortocircuitos con el blindaje de cables contiguos en la caja de conexiones.

6. Transmisor: extraiga la cubierta del compartimiento de conexiones (a)
7. Sensor: Enrosque la cubierta a la caja de conexiones (b).

Promag D



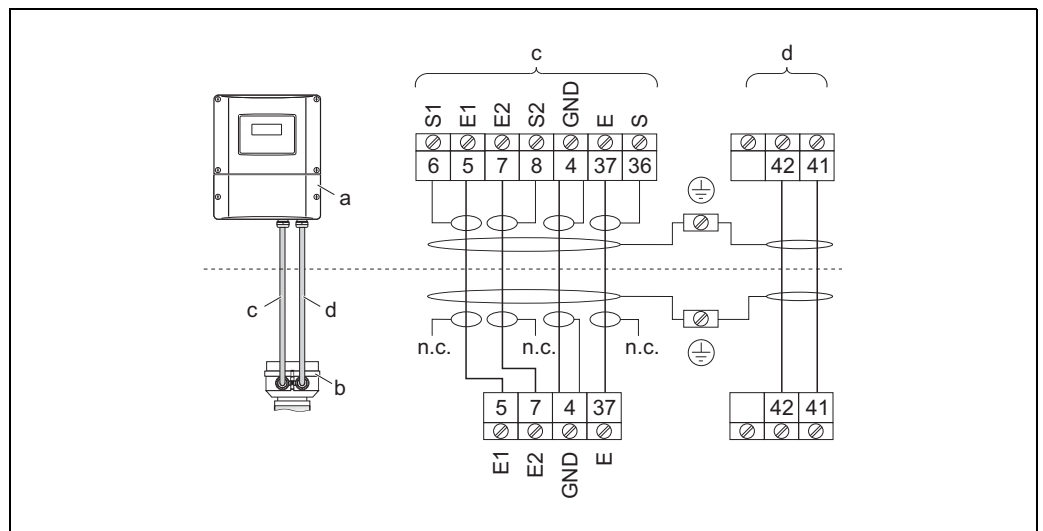
a0010882

Fig. 31: Conexión de la versión separada del Promag D

- a Compartimento de conexiones de la caja para montaje en pared
- b Tapa de la caja de conexiones del sensor
- c Cable de señal
- d Cable de corriente de la bobina
- n.c. Blindajes de cable aislados, no conectados

Color del cable / Número del terminal:
 5/6 = marrón, 7/8 = blanco, 4 = verde, 37/36 = amarillo

Promag E/L/P/W



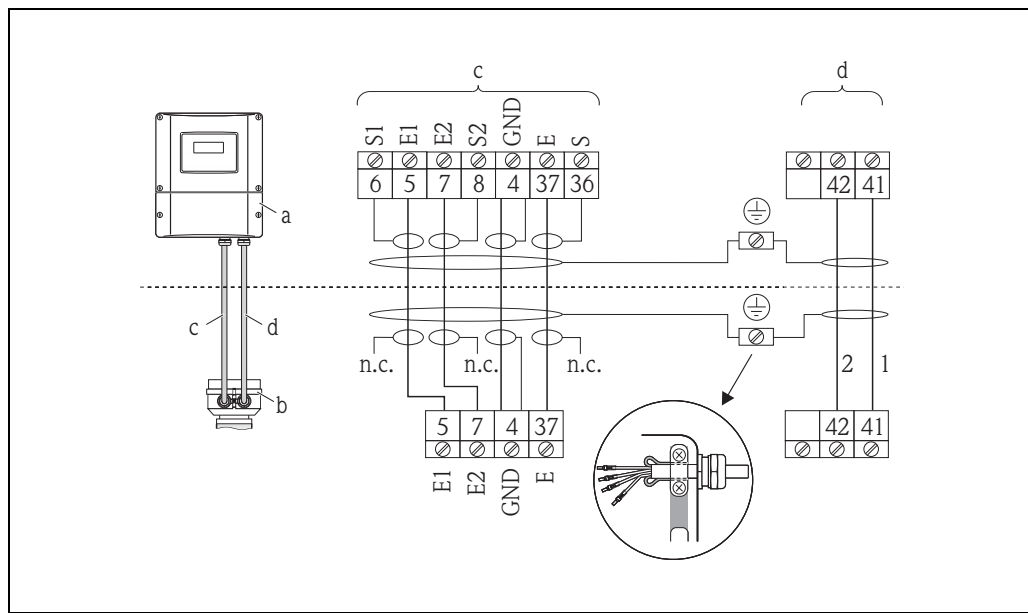
A0011722

Fig. 32: Conexión de la versión separada del Promag E/L/P/W

- a Compartimento de conexiones de la caja para montaje en pared
- b Tapa de la caja de conexiones del sensor
- c Cable de señal
- d Cable de corriente de la bobina
- n.c. Blindajes de cable aislados, no conectados

Color del cable / Número del terminal:
 5/6 = marrón, 7/8 = blanco, 4 = verde, 37/36 = amarillo

Promag H



A0011747

Fig. 33: Conexión de la versión separada del Promag H

- a Compartimento de conexiones de la caja para montaje en pared
- b Tapa de la caja de conexiones del sensor
- c Cable de señal
- d Cable de corriente de la bobina
- n.c. Blindajes de cable aislados, no conectados

Color del cable / Número del terminal:

5/6 = marrón, 7/8 = blanco, 4 = verde, 37/36 = amarillo

**Terminación de los cables de la versión separada
Promag D/E/L/P/W**

Termine el cable de señal y el cable de corriente de las bobinas tal como ilustra la figura de abajo (detalle A).

Hay que dotar los distintos conductores finos con terminales de empalme (detalle B: ① = terminal de empalme rojo, Ø 1,0 mm; ② = terminal de empalme blanco, Ø 0,5 mm).

* Eliminación del revestimiento solo en el caso de cables reforzados

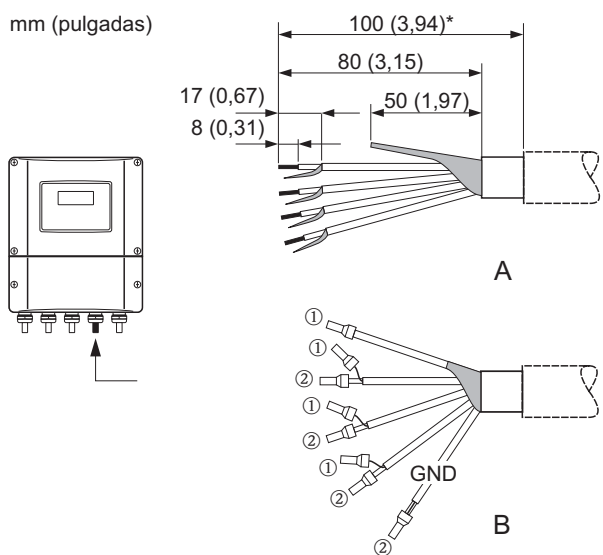
¡Atención!

Al preparar los conectores debe prestarse atención a los aspectos siguientes:

- *Cable de señal* → Compruebe que los terminales de empalme no entren en contacto con el blindaje del cable en el lado del sensor.
Distancia mínima = 1 mm (excepción "GND" = cable verde de tierra)
- *Cable de corriente de la bobina* → Aísle a la altura del refuerzo un conductor de los tres que tiene el cable; solo se necesitan dos conductores para realizar la conexión.

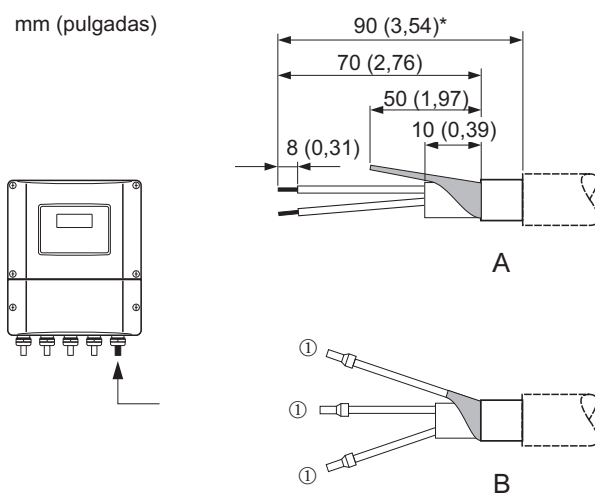
TRANSMISOR

Cable de señal



A0002687

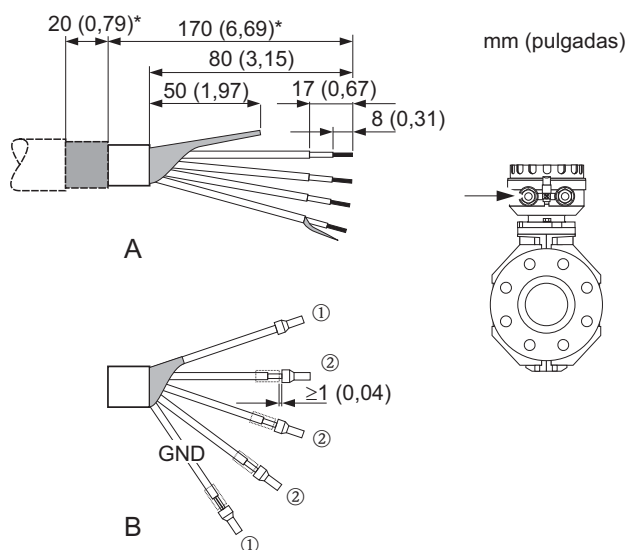
Cable de corriente de la bobina



A0002688

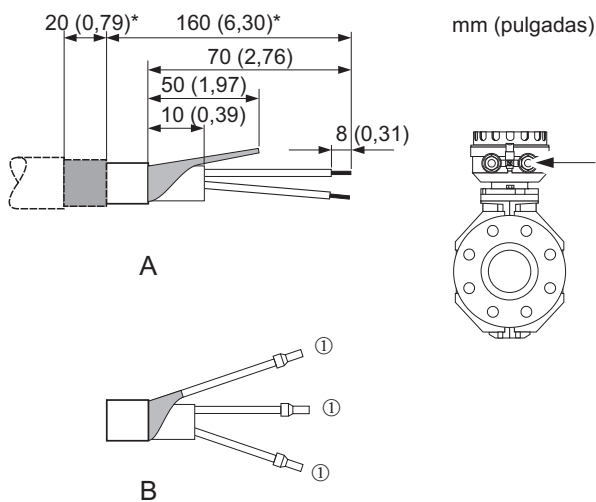
SENSOR

Cable de señal



A0002646

Cable de corriente de la bobina



A0002650

Terminación de los cables de la versión separada Promag H

Termine el cable de señal y el cable de corriente de las bobinas tal como ilustra la figura de abajo (detalle A). Hay que dotar los distintos conductores finos con terminales de empalme (detalle B: ① = terminal de empalme rojo, Ø 1,0 mm; ② = terminal de empalme blanco, Ø 0,5 mm).

⚠ ¡Atención!

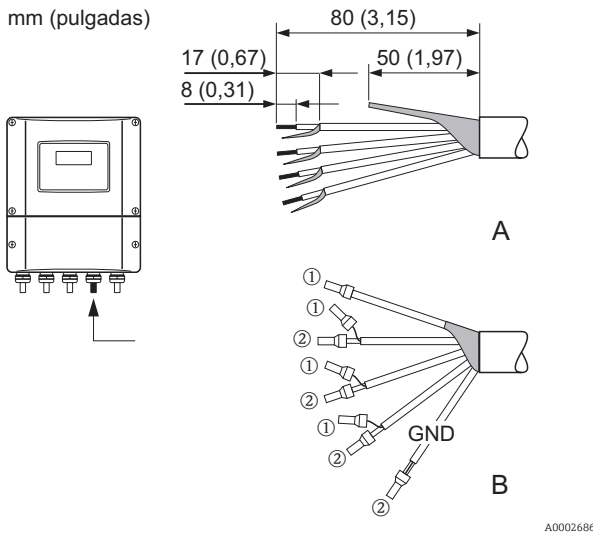
Al preparar los conectores debe prestarse atención a los aspectos siguientes:

- *Cable de señal* → Compruebe que los terminales de empalme no entren en contacto con el blindaje del cable en el lado del sensor. Distancia mínima = 1 mm (excepción "GND" = cable verde).
- *Cable de corriente de la bobina* → Aísle a la altura del refuerzo un conductor de los tres que tiene el cable; solo se necesitan dos conductores para realizar la conexión.
- En el lateral del sensor, dóblense los apantallamientos de los dos cables unos 15 mm hacia atrás sobre la camisa externa del cable. La propia presión asegura la conexión eléctrica con la caja.

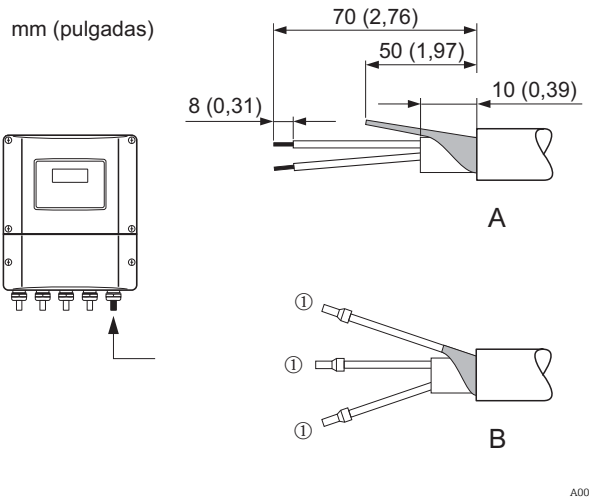
TRANSMISOR

Cable de señal

Cable de corriente de la bobina



A0002686

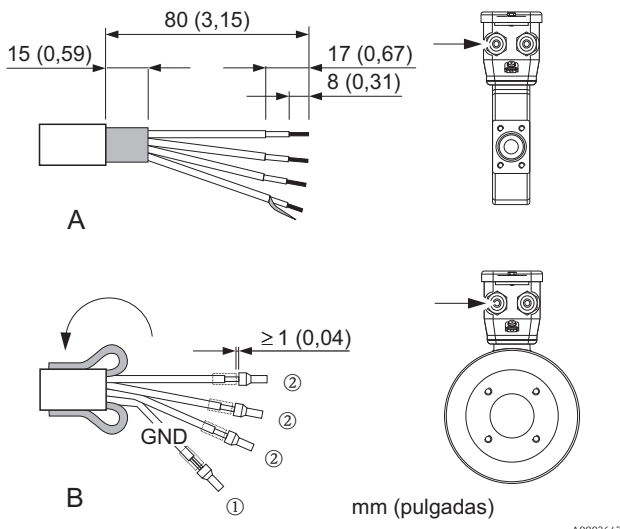


A0002684

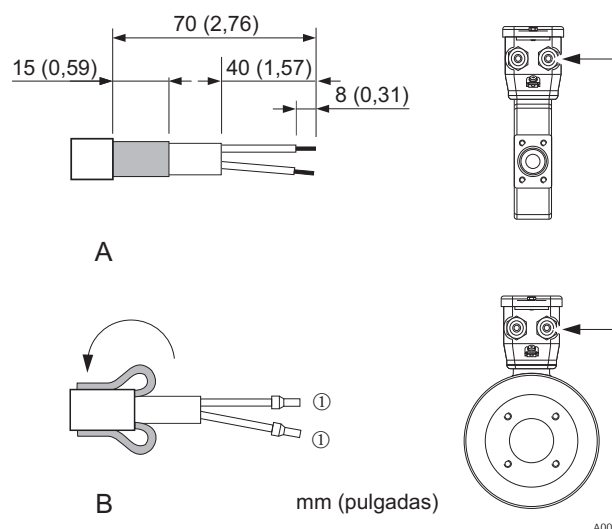
SENSOR

Cable de señal

Cable de corriente de la bobina



A0002647



A0002648

4.1.2 Especificaciones de los cables

Cable de señal

- Cable PVC de $3 \times 0,38 \text{ mm}^2$ con blindaje común de cobre trenzado ($\varnothing \sim 7 \text{ mm}$) y conductores blindados individualmente
- Con DTV (Detección de Tubería Vacía): Cable PVC de $4 \times 0,38 \text{ mm}^2$ con blindaje común de cobre trenzado ($\varnothing \sim 7 \text{ mm}$) y conductores blindados individualmente
- Resistencia del conductor: $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: núcleo/blindaje: $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Temperatura de trabajo permanente: $-20 \text{ a } +80^\circ\text{C}$
- Sección transversal del cable: máx. $2,5 \text{ mm}^2$

Cable de la bobina

- Cable PVC de $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ con blindaje común de cobre trenzado ($\varnothing \sim 7 \text{ mm}$)
- Resistencia del conductor: $\leq 37 \text{ } \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: núcleo/núcleo, blindaje conectado a tierra: $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Temperatura de trabajo: $-20 \text{ a } +80^\circ\text{C}$
- Sección transversal del cable: máx. $2,5 \text{ mm}^2$
- Tensión de prueba para aislamiento del cable: $\geq 1433 \text{ Vca r.m.s. } 50/60 \text{ Hz o } \geq 2026 \text{ Vcc}$

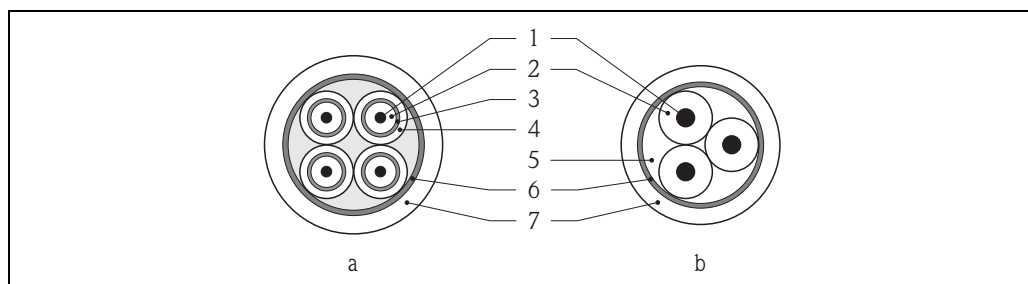


Fig. 34: Sección transversal del cable

- a Cable de señal
b Cable de corriente de la bobina

- 1 Conductor
2 Aislamiento del conductor
3 Blindaje del conductor
4 Envoltura del conductor
5 Refuerzo del conductor
6 Blindaje del cable
7 Envoltura externa

Cables de conexión reforzados

Como opción, Endress+Hauser puede suministrar también cables de conexión reforzados adicionalmente por un trenzado de hilos metálicos. Conviene utilizar cables de conexión reforzados si se va a tender el cable directamente sobre el suelo y existe el riesgo de que sea mordido por roedores o si se va a utilizar el equipo con un grado de protección inferior a IP 68.

Funcionamiento en áreas con fuertes interferencias eléctricas:

El equipo de medición cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010 así como los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) de IEC/EN 61326.



¡Atención!

La puesta a tierra se realiza mediante las bornas de tierra previstas en la caja de conexiones. Asegúrese de que las longitudes del apantallamiento estriado y trenzado del cable a la borna de tierra son lo más cortas posible.

4.2 Conexión de la unidad de medición

4.2.1 Conexión del transmisor



¡Peligro!

- ¡Riesgo de descargas eléctricas! Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el equipo. No instale ni realice ninguna conexión con el equipo si éste está activado. Sin esta precaución, existe el riesgo de que la electrónica sufra algún daño irreparable.
- ¡Riesgo de descargas eléctricas! Conecte el conductor de protección con la borna de tierra de la caja antes de dar la energía eléctrica (esto no es necesario cuando se utiliza una fuente de alimentación aislada eléctricamente).
- Compruebe que la tensión y frecuencia de la fuente de alimentación se corresponden con lo indicado en la placa de identificación. Cumpla también las normas nacionales relativas a la instalación de equipos eléctricos.

1. Extraiga la tapa del compartimento de conexiones (f) de la caja del transmisor.
2. Introduzca el cable de alimentación (a) y el cable de señal (b) en las entradas de cable correspondientes.
3. Realice el conexionado:
 - Diagrama de conexionado (caja de aluminio) → 35
 - Diagrama de conexionado (caja de acero inoxidable) → 36
 - Diagrama de conexionado (caja de montaje en pared) → 37
 - Asignación de terminales → 54
4. Enrosque firmemente la cubierta del compartimento de conexiones (f) a la caja del transmisor.

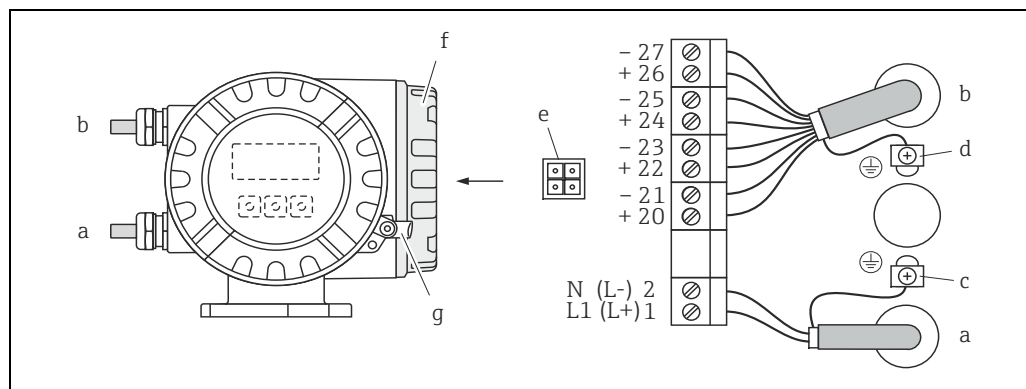


Fig. 35: Conexión del transmisor (caja de campo de aluminio). Sección transversal del cable: máx. 2,5 mm²

- a Cable para alimentación eléctrica: 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** → 54
- c Bornas para puesta a tierra de protección
- d Borna de tierra para el blindaje del cable de señal
- e Conector rápido de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Tapa del compartimento de conexiones
- g Tornillo de bloqueo

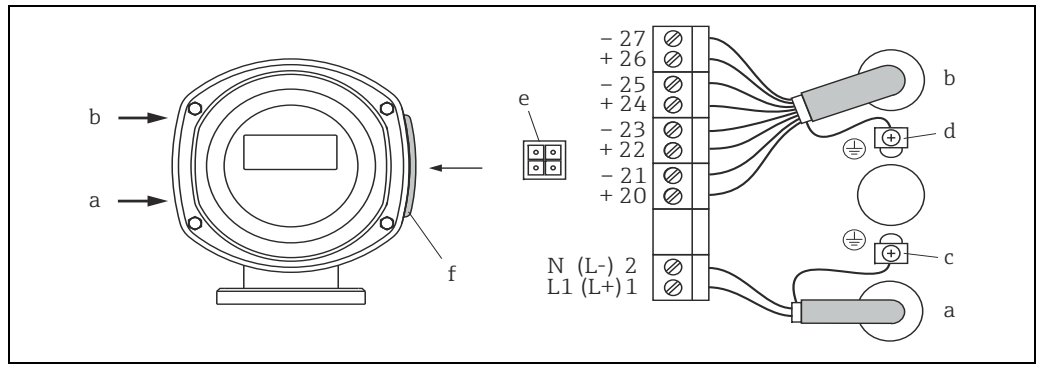


Fig. 36: Conexión del transmisor (caja de acero inoxidable para campo); sección transversal del cable: máx. 2,5 mm²

- a Cable para alimentación eléctrica: 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 N° 20-27 → 54
- c Borna para puesta a tierra de protección
- d Borna de tierra para el blindaje del cable de señal
- e Conector rápido de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Tapa del compartimento de conexiones

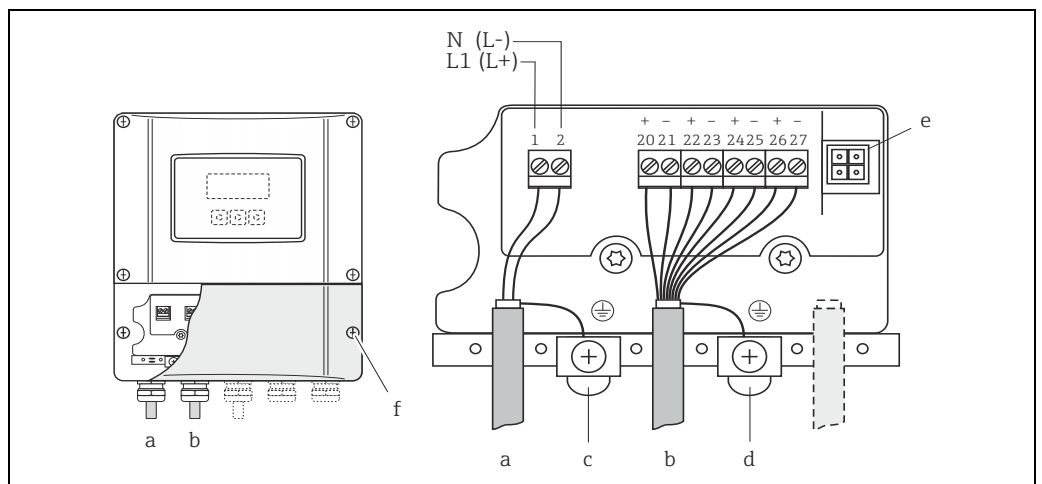


Fig. 37: Conexión del transmisor (caja de montaje en pared); sección transversal del cable: máx. 2,5 mm²

- a Cable para alimentación eléctrica: 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 N° 20-27 → 54
- c Borna para puesta a tierra de protección
- d Borna de tierra para el blindaje del cable de señal
- e Conector rápido de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Tapa del compartimento de conexiones

4.2.2 Asignación de terminales

Versión de pedido	Terminal n° (entradas/salidas)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
50***_*****W	-	-	-	Salida de corriente HART
50***_*****A	-	-	Salida de frecuencia	Salida de corriente HART
50***_*****D	Entrada de estado	Salida de estado	Salida de frecuencia	Salida de corriente HART
50***_*****A	-	-	Salida de frecuencia Ex i	Salida de corriente, Ex i, activa, HART
50***_*****A	-	-	Salida de frecuencia Ex i	Salida de corriente, Ex i, pasiva, HART



¡Nota!
 Datos funcionales de las entradas y salidas → 98

4.2.3 Conexión HART

Los usuarios pueden disponer de las siguientes opciones de conexión:

- Conexión directa con el transmisor mediante los terminales 26(+) y 27 (-)
- Conexión mediante el circuito de 4 a 20 mA.



¡Nota!
 ■ La carga mínima del lazo de medición debe ser por lo menos de 250 Ω.
 ■ Una vez puesto el equipo en marcha, realice los ajustes siguientes:
 ■ Función RANGO DE CORRIENTE (CURRENT SPAN) → "4-20 mA HART"
 ■ Active o desactive la protección HART contra escritura → 65

Conexión de la consola HART

Véase también la documentación editada por la HART Communication Foundation y, en particular, el documento HCF LIT 20: "HART, a technical summary" (Resumen técnico sobre HART).

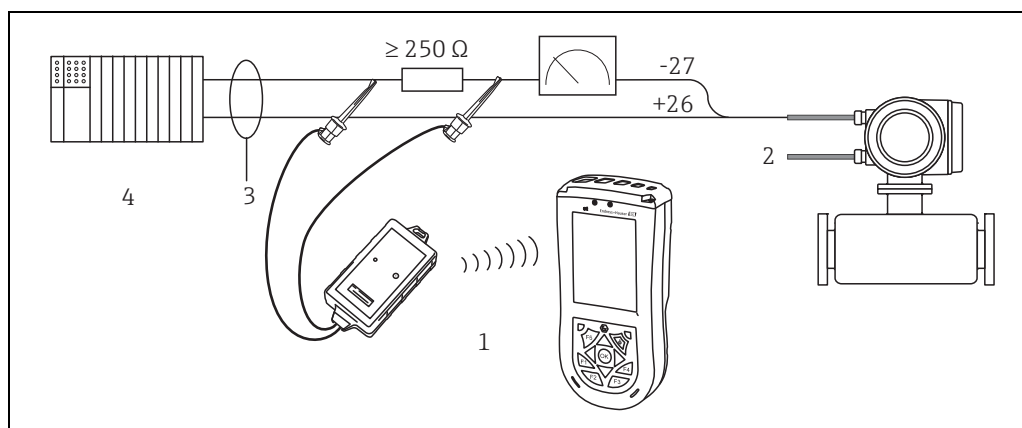


Fig. 38: Conexión eléctrica de la consola Field Xpert SFX100 HART

- 1 Consola Field Xpert SFX100 HART
- 2 Energía auxiliar
- 3 Blindaje
- 4 Otros dispositivos o PLC con entrada pasiva

Conexión de un PC con un software de configuración

Para poder conectar un PC dotado de un software de configuración (p. ej., "FieldCare"), se necesita disponer de un módem HART (p. ej., el "Commubox FXA195").

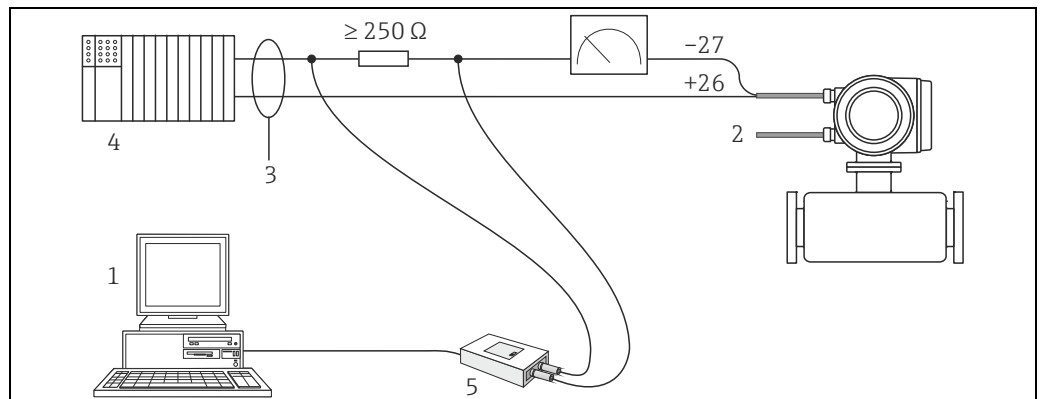


Fig. 39: Conexión eléctrica de un PC con un software de configuración

- 1 PC dotado de software de configuración
- 2 Energía auxiliar
- 3 Blindaje
- 4 Otros dispositivos o PLC con entrada pasiva
- 5 Módem HART, p. ej., el Commubox FXA195

4.3 Igualación de potencial



¡Peligro!

El sistema de medición debe incluirse en la igualación de potencial.

La medición solo se realiza a la perfección cuando el producto líquido y el sensor tienen el mismo potencial eléctrico. Esto se consigue mediante el electrodo de referencia que comprende el sensor.

La igualación de potencial requiere tener también en cuenta lo siguiente:

- El sistema de puesta a tierra de la planta
- Las condiciones de trabajo como materiales y conexión a tierra de las tuberías, protección catódica, etc. (véase la tabla)

4.3.1 Igualación de potencial en el caso del Promag D

- ¡No tiene electrodo de referencia!
Con los dos discos de puesta a tierra del sensor, se garantiza siempre una conexión eléctrica con el fluido.
- Ejemplos de conexiones → 56

4.3.2 Igualación de potencial de potencial en el caso del Promag E/L/P/W

- Electrodo de referencia como estándar en el sensor
- Ejemplos de conexiones → 57

4.3.3 Igualación de potencial en el caso del Promag H

¡No tiene electrodo de referencia!

Con las conexiones a proceso metálicas del sensor, se garantiza siempre una conexión eléctrica con el fluido.


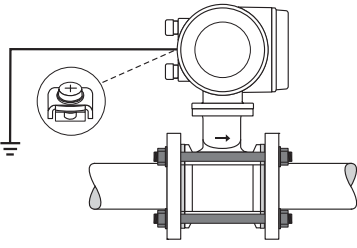


¡Atención!

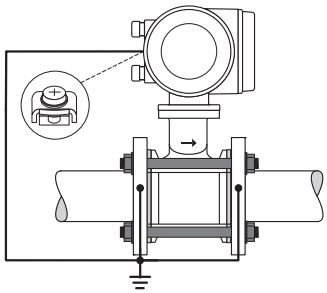
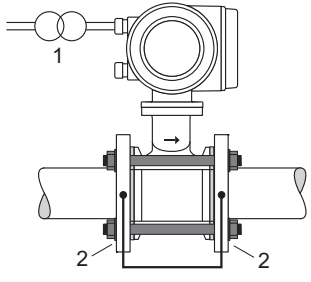
Si se utilizan conexiones a proceso de material sintético, hay que instalar unos anillos de puesta a tierra para que se iguale el potencial (→ 27). Estos anillos de puesta a tierra pueden pedirse como accesorios a Endress+Hauser (→ 78).

4.3.4 Ejemplos de conexiones de igualación de potencial para Promag D

Caso habitual


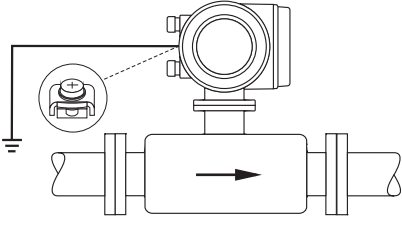
Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una tubería metálica, conectada con tierra ▪ Una tubería de plástico ▪ Una tubería con revestimiento aislante <p>La igualación de potencial se realiza mediante la borna de tierra del transmisor (caso estándar).</p> <p> ¡Nota! Si la instalación se realiza en una tubería metálica, se recomienda que conecte la borna de tierra de la caja del transmisor con la tubería.</p>	 <p style="text-align: right;">a00012172</p> <p>Fig. 40: Mediante la borna de tierra del transmisor</p>

Casos especiales


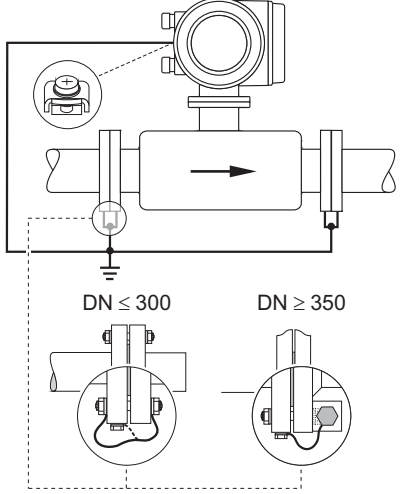
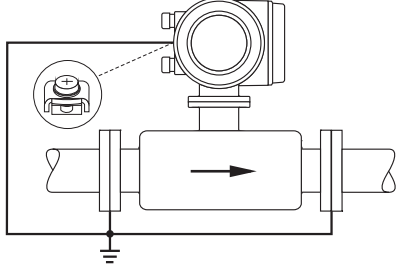
Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una tubería metálica que no está conectada a tierra <p>Este procedimiento de conexión es también apropiado para situaciones en las que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La igualación de potencial no está asegurada ▪ Puede haber corrientes residuales demasiado intensas <p>La igualación de potencial se realiza mediante la borna de tierra del transmisor y las dos bridas de la tubería.</p> <p>En este caso, el cable de conexión a tierra (hilo de cobre, 6 mm² / 0,0093 pulgadas²) se sujeta directamente sobre el revestimiento conductor de la brida utilizando los tornillos de la brida.</p>	 <p style="text-align: right;">a00012173</p> <p>Fig. 41: Mediante la borna de tierra del transmisor y las bridas de la tubería.</p>
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una tubería con unidad de protección catódica <p>El equipo se instala libre de potenciales en la tubería. Solo las dos bridas de la tubería se hallan conectadas a un cable de puesta a tierra (hilo de cobre, 6 mm² (0,0093 pulgadas²)). El cable de puesta a tierra se conecta directamente con el revestimiento conductor de la brida mediante los tornillos de la misma.</p> <p>Tenga en cuenta lo siguiente cuando haga la instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hay que cumplir las normativas vigentes relativas a la instalación libre de potenciales. ▪ No debe haber ningún contacto eléctricamente conductivo entre tubería y equipo ▪ El material utilizado en el montaje debe aguantar los pares de apriete pertinentes. 	 <p style="text-align: right;">a00012174</p> <p>Fig. 42: Igualación de potencial y protección catódica</p> <p>1 Transformador de aislamiento de la fuente alimentación 2 Aislado eléctricamente</p>

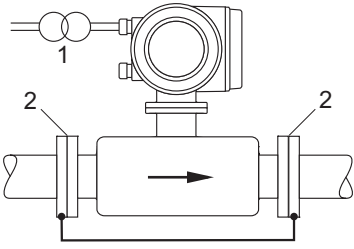
4.3.5 Ejemplos de conexiones de igualación de potencial para el Promag E/L/P/W

Caso habitual

Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Una tubería metálica, conectada con tierra <p>La igualación de potencial se realiza mediante la borna de tierra del transmisor (caso estándar).</p> <p> ¡Nota! Si la instalación se realiza en una tubería metálica, se recomienda que conecte la borna de tierra de la caja del transmisor con la tubería.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011892</p> <p>Fig. 43: Mediante la borna de tierra del transmisor</p>

Casos especiales

Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Una tubería metálica que no está conectada a tierra <p>Este procedimiento de conexión es también apropiado para situaciones en las que:</p> <ul style="list-style-type: none"> La igualación de potencial no está asegurada Puede haber corrientes residuales demasiado intensas <p>Las dos bridas del sensor se conectan con la brida de la tubería mediante un cable de conexión a tierra (hilo de cobre, 6 mm² / 0,0093 pulgadas²) y se conectan asimismo con tierra. Conecte a tierra la caja de conexiones del transmisor o del sensor, según sea aplicable, mediante la borna de tierra que hay previsto para este fin.</p> <p>El modo de conectar el cable de puesta a tierra depende del diámetro nominal:</p> <ul style="list-style-type: none"> DN ≤ 300 (12"): El cable de puesta a tierra se instala directamente sobre el revestimiento conductor de la brida utilizando los tornillos de la brida. DN ≥ 350 (14"): el cable de puesta a tierra se conecta directamente con el soporte metálico de arrastre. <p> ¡Nota! El cable de puesta a tierra para las conexiones bridadas puede pedirse por separado a Endress+Hauser en calidad de accesorio.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011893</p> <p>Fig. 44: Mediante la borna de tierra del transmisor y las bridas de la tubería.</p>
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Una tubería de plástico Una tubería con revestimiento aislante <p>Este procedimiento de conexión es también apropiado para situaciones en las que:</p> <ul style="list-style-type: none"> La igualación de potencial no está asegurada Puede haber corrientes residuales demasiado intensas <p>La igualación de potencial se lleva a cabo con discos de puesta a tierra adicionales que se hallan conectados a la borna de tierra mediante un cable de puesta a tierra (hilo de cobre, mín de 6 mm² (0,0093 pulgadas²). Al instalar los discos de puesta a tierra, por favor, obsérvense las instrucciones de instalación adjuntas.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011895</p> <p>Fig. 45: Mediante la borna de tierra del transmisor</p>

Condiciones de trabajo	Igualación de potencial
<p>Cuando el equipo de medición se utiliza en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tubería con unidad de protección catódica <p>El equipo se instala libre de potenciales en la tubería. Solo las dos bridas de la tubería se hallan conectadas a un cable de puesta a tierra (hilo de cobre, 6 mm² (0,0093 pulgadas²). El cable de puesta a tierra se conecta directamente con el revestimiento conductor de la brida mediante los tornillos de la misma.</p> <p>Tenga en cuenta lo siguiente cuando haga la instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hay que cumplir las normativas vigentes relativas a la instalación libre de potenciales. ▪ No debe haber ningún contacto eléctricamente conductor entre tubería y equipo ▪ El material utilizado en el montaje debe aguantar los pares de apriete pertinentes. 	 <p style="text-align: right;">A0011896</p> <p>Fig. 46: Igualación de potencial y protección catódica</p> <p>1 Transformador de aislamiento de la fuente alimentación 2 Aislado eléctricamente</p>

4.4 Grado de protección

El equipo cumple los requisitos correspondientes al grado de protección IP 67.

Para mantener el grado de protección IP 67 del equipo tras su instalación en campo o tras la realización de tareas de mantenimiento, es imprescindible que se cumplan los requisitos siguientes:

- Los juntas de la caja deben encontrarse limpias y en buen estado al insertarlas en las ranuras correspondientes. Las juntas se secarán, limpiarán o sustituirán por otras nuevas siempre que sea necesario.
- Todos los afianzadores roscados y tapas roscadas tienen que encontrarse bien apretados.
- Los cables utilizados para las conexiones deben presentar el diámetro externo especificado → 51.
- Apriete firmemente la entrada de cables.
- Los cables deben formar una comba hacia abajo antes de pasar por la entrada de cable ("trampa antiagua"). Esta disposición de los cables evita que la humedad penetre en el dispositivo. Instale siempre el equipo de medición de forma que las entradas de cable apunten de abajo arriba.
- Extraiga todos los prensaestopas de entrada de cable que no se utilicen y, en su lugar, inserte tapones ciegos.
- No saque la arandela aislante de la entrada de cables.

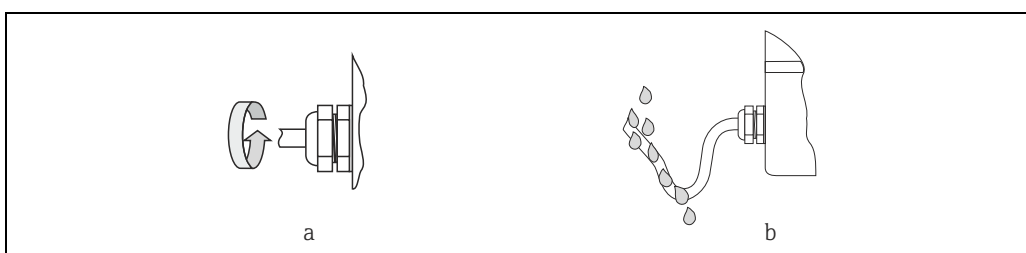


Fig. 47: Instrucciones para la instalación, prensaestopas de entrada de cables



¡Atención!

No afloje los pasadores roscados de la caja del sensor porque si no se perdería el grado de protección garantizado por Endress+Hauser.







¡Nota!

Los sensores Promag E/L/P/W pueden adquirirse dotados de protección IP 68 (aptos para inmersión permanente en agua a una profundidad de hasta 3 metros (10 pies)). En este caso, el transmisor debe instalarse separado del sensor.

El sensor Promag L con grado de protección IP68 está disponible solamente con bridas de acero inoxidable.

4.5 Comprobaciones tras la conexión

Una vez realizada la instalación eléctrica del equipo de medición, realice las verificaciones siguientes:

Condiciones del equipo y especificaciones	Comentarios
¿Los cables o el equipo están dañados (inspección visual)?	-
Conexiones eléctricas	Comentarios
¿La tensión de alimentación corresponde a las especificaciones indicadas en la placa de identificación?	<ul style="list-style-type: none"> ■ 85 a 250 Vca (50 a 60 Hz) ■ 20 a 28 Vca (50 a 60 Hz) 11 a 40 Vcc
¿Los cables empleados cumplen las especificaciones?	→  51
¿Los cables están debidamente protegidos contra tirones?	-
¿El trazado de los cables está completamente aislado? ¿Se han evitado bucles y cruces de cables?	-
¿Están correctamente conectados los cables de la alimentación eléctrica y los cables de señal?	Véase el esquema de conexiones que se encuentra en la cara interna de la tapa del compartimento de terminales
Solo versión separada: ¿El caudalímetro está conectado a una electrónica del transmisor seleccionada correctamente?	Compruebe si concuerdan los números de serie indicados en las placas de identificación del sensor y transmisor.
Solo versión separada: El cable de conexión entre el sensor y el transmisor ¿está conectado correctamente?	→  46
¿Los bornes de tornillo están todos bien apretados?	-
¿Se han tomado correctamente medidas para la puesta a tierra/igualación de potencial?	→  55
¿Las entradas de cable instaladas están todas bien apretadas y selladas? ¿Los cables forman "trampas antiagua"?	→  58
¿Las tapas de la caja están todas bien colocadas y apretadas?	-

5 Funcionamiento

5.1 Elementos de indicación y configuración

El indicador local permite leer directamente todos los parámetros importantes en el punto de medida y configurar el equipo.

El área de visualización comprende dos líneas; es donde se visualizan los valores medidos y/o variables de estado (dirección de caudal, tubería parcialmente llena, gráfico de barras, etc.). Usted puede cambiar a voluntad las variables asignadas a las líneas del indicador y adaptar así el indicador a sus necesidades y preferencias (→ manual "Descripción de las funciones del equipo").

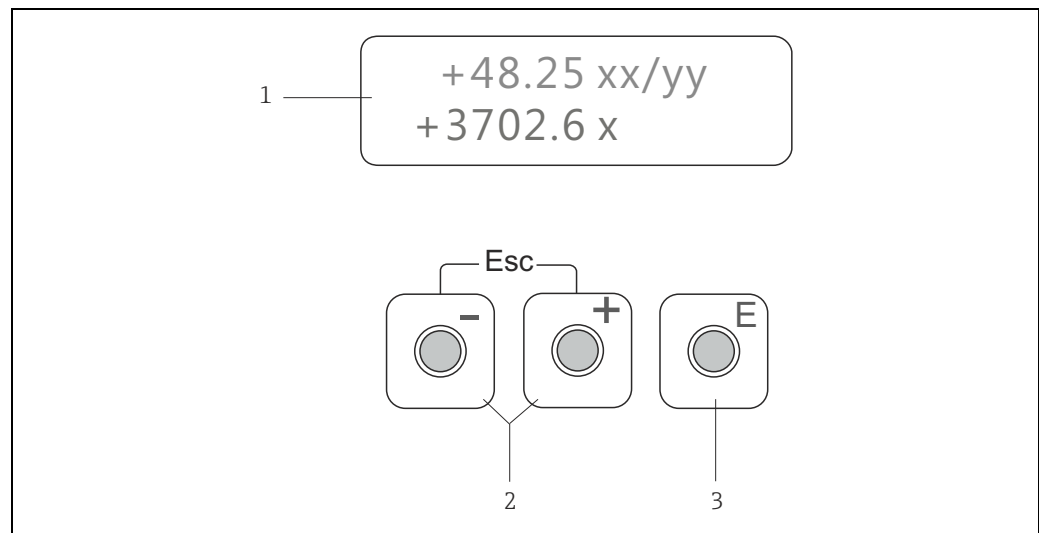


Fig. 48: Elementos de indicación y configuración

1 **Indicador de cristal líquido:**

El indicador de cristal líquido presenta valores medidos, textos de diálogo, mensajes de error y mensajes informativos. La indicación que aparece cuando se está realizando la medición normal se conoce como posición INICIO (modo de operación).

- Renglón superior: presenta los valores de medición primarios, p. ej., caudal volumétrico en [ml/min] o en [%].
- Renglón inferior: presenta las variables medidas adicionales y las variables de estado, p. ej., lectura del totalizador [m3], gráfico de barras, designación del punto de medida.

2 **Teclas más/menos**

- Para introducir valores numéricos, seleccionar parámetros
- Para seleccionar distintos grupos funcionales de la matriz de funciones

Pulse simultáneamente las teclas +/- para activar las siguientes funciones:

- Salir paso a paso de la matriz de funciones → posición INICIO
- Si mantiene pulsadas durante más de 3 segundos las teclas +/- → regreso directo a la posición INICIO
- Cancelar la entrada de datos

3 **Tecla Intro**

- Posición INICIO → Entrada en la matriz de funciones
- Memoriza los valores numéricos que Ud. introduce o los ajustes que Ud. modifique

5.2 Descripción abreviada de la matriz de funciones



¡Nota!

- Véanse las observaciones generales de la → 62.
- Descripción detallada de todas las funciones → manual “Descripción de las funciones del equipo”

La matriz de funciones presenta dos niveles, a saber, el de grupos de funciones y el de las funciones pertenecientes a los distintos grupos de funciones.

Los grupos funcionales constituyen las agrupaciones de orden más alto en la gama de opciones de control del equipo de medición. A cada uno de estos grupos se han asignado una serie de funciones. Hay que seleccionar primero un grupo para acceder seguidamente a las distintas funciones con las que se puede configurar el equipo.

1. Posición INICIO → **E** → Entre en la matriz de funciones
2. Seleccione un grupo funcional (p. ej., FUNCIONAMIENTO)
3. Seleccione una función (p. ej., LENGUAJE)
 Modifique parámetros / introduzca valores numéricos:
+ → seleccione o entre un código de activación, parámetro, valor numérico
E → salvaguarde los valores que ha entrado
4. Salga de la matriz de funciones:
 - Manteniendo pulsada durante más de 3 s la tecla Esc (**Esc**) → posición INICIO
 - Pulsando repetidamente la tecla Esc (**Esc**) → regreso paso a paso a la posición INICIO

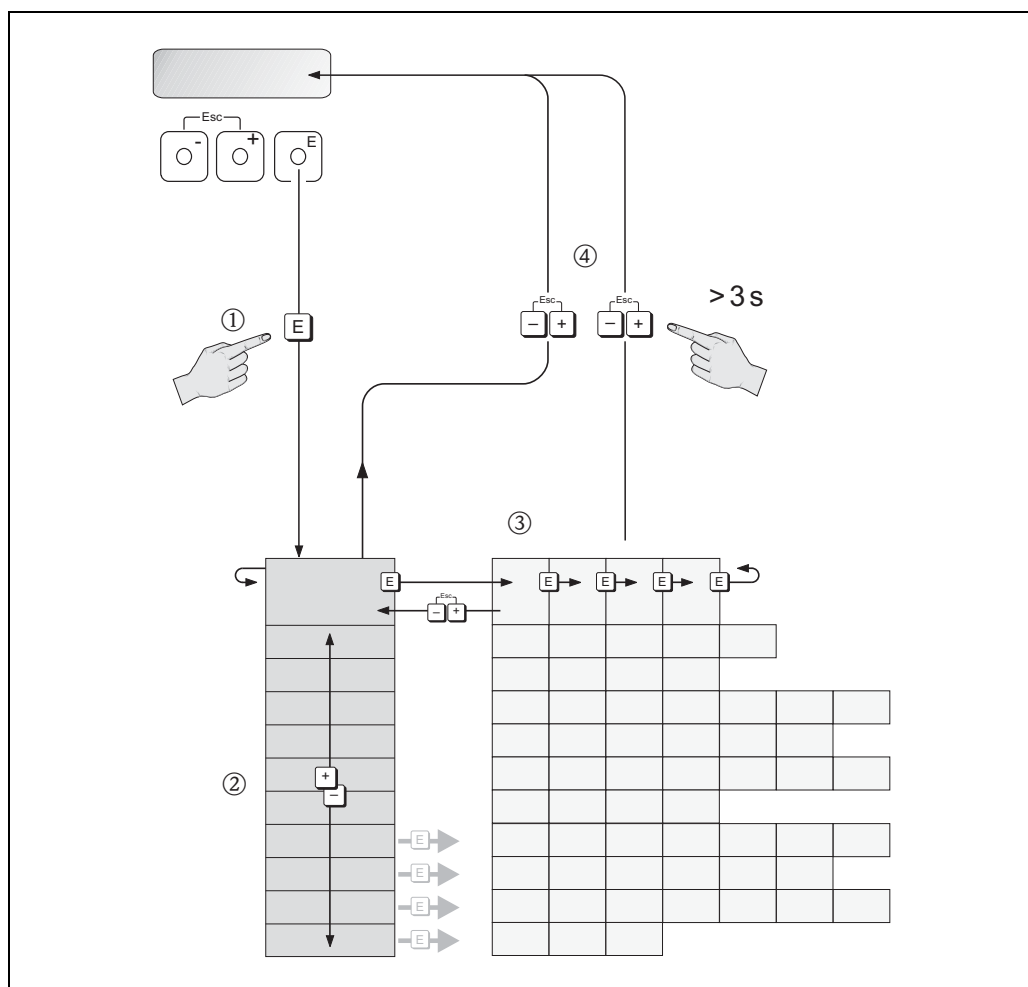






Fig. 49: Selección de funciones y configuración de parámetros (matriz de funciones)

A0001142

5.2.1 Observaciones generales

El menú "Puesta en marcha rápida" (→  72) resulta adecuado para la puesta en marcha en la mayoría de los casos. 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. La matriz de funciones comprende por tanto una gran variedad de funciones adicionales que se han agrupado para mayor claridad en una serie de grupos funcionales.

A la hora de configurar funciones, tenga en cuenta las siguientes instrucciones:

- Seleccione las funciones tal como se describe en la →  61.
- Puede desactivar determinadas funciones (OFF). Si lo hace, no se visualizarán tampoco las funciones de otros grupos funcionales que estén relacionadas con la que haya desactivado.
- Algunas funciones le pedirán la confirmación de los datos introducidos. Pulse  para seleccionar "SI" y pulse de nuevo  para confirmar. De esta forma guardará el ajuste realizado o bien iniciará la función según lo que proceda.
- El retorno a la posición INICIO es automático si no pulsa ninguna tecla durante 5 minutos.



¡Nota!

- El transmisor sigue midiendo mientras se introducen datos, es decir, los valores que se están midiendo se encuentran de forma usual en las salidas de señal.
- Si se produce un fallo de alimentación, todos los valores de inicio así como los configurados permanecen almacenados en la EEPROM.



¡Atención!


Puede encontrar una descripción detallada de todas las funciones, así como de la propia matriz de funciones, en el "Manual de las funciones del equipo", que acompaña al presente manual de instrucciones

5.2.2 Activación del modo de programación

La matriz de funciones puede desactivarse. Al desactivarla, se elimina la posibilidad de que se produzca algún cambio indeseado en la matriz de funciones, valores numéricos o ajustes de fábrica. Para poder cambiar los ajustes, debe introducirse antes un código numérico (ajuste de fábrica = 50).

Si utiliza un código definido por usted mismo, elimina la posibilidad de que personas no autorizadas tengan acceso a los datos (→ véase las "Descripción de las funciones de equipo").

Siga las instrucciones siguientes para introducir un código:

- Si la programación está bloqueada y usted pulsa los elementos de configuración  en una función cualquiera, aparece automáticamente una indicación en la pantalla pidiéndole que introduzca el código.
- Si selecciona "0" como código privado, la programación estará siempre activada.
- La organización de servicios de Endress+Hauser le brindará la ayuda necesaria en caso de que olvide o pierda su código personal.



¡Atención!

La modificación de determinados parámetros, como, por ejemplo, las características del sensor, afecta a numerosas funciones del sistema de medición global y, en particular, a la precisión de la medida.

En circunstancias normales no hay necesidad de cambiar estos parámetros y, por tanto, están protegidos por un código especial conocido solamente por la organización del servicio posventa de E+H. No dude en ponerse en contacto con Endress+Hauser si desea aclarar alguna cuestión al respecto.

5.2.3 Desactivación del modo de programación

La programación se desactiva si no se pulsa ningún elemento de configuración durante 60 segundos tras haber vuelto a la posición INICIO.



También puede desactivar la programación en la función "ENTRADA CÓDIGO" introduciendo en ella un número cualquiera (distinto del código del cliente).

5.3 Visualización de mensajes de error

5.3.1 Tipos de error

Los errores que ocurren durante la puesta en marcha o medición se señalan inmediatamente. Si se producen dos o más errores de sistema o de proceso, entonces se visualiza en el indicador el error con prioridad máxima.

El sistema de medición distingue dos tipos de errores:

- **Errores de sistema** →  82:
Este grupo comprende todos los errores debidos propiamente al equipo, p. ej., errores de comunicación, error de hardware, etc.
- **Errores de proceso** →  85:
Este grupo comprende todos los errores de aplicación, p. ej., tubería vacía, etc.

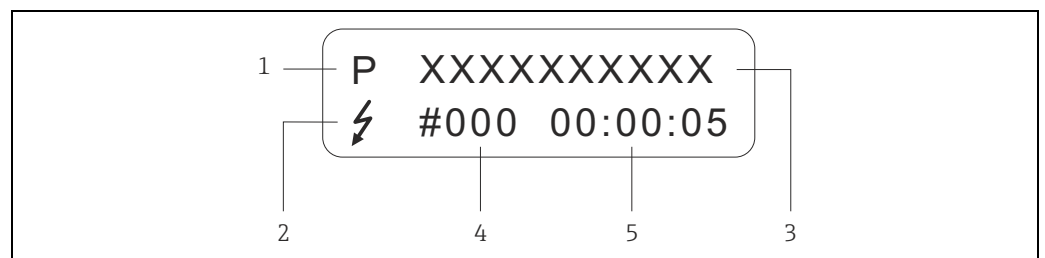


Fig. 50: Mensajes de error que se visualizan en el indicador (ejemplo)

- 1 Tipo de error:
- P = error de proceso
- S = error de sistema
- 2 Tipo de mensaje de error:
- ⚡ = mensaje de fallo
- ! = mensaje de aviso
- 3 Denominación del error: p. ej. EMPTY PIPE (TUBERÍA VACÍA) = el tubo de medición está solo parcialmente lleno o completamente vacío
- 4 Número del error: p. ej., # 401
- 5 Duración del error más reciente (en horas, minutos y segundos)

5.3.2 Tipos de mensajes de error

El usuario tiene la posibilidad de ponderar distintamente determinados errores al poderlos clasificar como "mensajes de fallos" o "mensajes de aviso". Se pueden definir mensajes de esta manera utilizando la matriz de funciones (→ manual "Descripción de las funciones del equipo").

El equipo de medición identifica y clasifica siempre errores graves del sistema (p. ej., módulo defectuoso) como "mensaje de fallo".

Mensaje de aviso (!)

- Se visualiza en el indicador mediante → signo de exclamación (!) y tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso).
- El error en cuestión no tiene ningún efecto sobre las salidas del equipo de medición.

Mensaje de fallo (⚡)


- Se visualiza en el indicador mediante → símbolo de relámpago (⚡) y tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso).
- El error en cuestión incide directamente sobre las salidas.
La respuesta de las distintas salidas (en modo de alarma) puede definirse en la matriz de funciones utilizando la función "MODO DE ALARMA" (→ manual "Descripción de las funciones del equipo").



¡Nota!

Por razones de seguridad, los mensajes de error deben emitirse por la salida de estado.

5.4 Comunicación

Además de la configuración local, el equipo de medición se puede configurar y puede medir valores mediante el protocolo HART. La comunicación digital se realiza mediante la salida de corriente HART de 4–20 mA →  54.

El protocolo HART permite transferir, para fines de configuración y diagnóstico, datos de medida y del equipo entre el máster HART y los equipos en campo.

El máster HART, p. ej. una consola o un software de configuración en un PC (p. ej., el FieldCare), requiere ficheros de descripción del dispositivo (DD) para poder acceder a toda la información contenida en un dispositivo HART. La información se transfiere exclusivamente utilizando los denominados "comandos". Hay tres clases distintas de comandos:

- **Comandos universales:**

Todos los equipos soportan y utilizan estos comandos universales.

En particular, presentan las funcionalidades siguientes:

- Identificación de los dispositivos HART
- Lectura de valores digitales de medida (Caudal volumétrico, totalizador, etc.)

- **Comandos de uso común:**


Los comandos de uso común están asociados a funciones que son soportadas y que pueden ser ejecutadas por la mayoría de los equipos de campo, pero no por todos.

- **Comandos específicos del equipo:**

Estos comandos permiten acceder a funciones específicas del equipo que no satisfacen los estándares HART. Tales comandos permiten acceder a información del equipo de campo individual, entre otras cosas, tal como los valores de calibración de tubería vacía/llena, ajustes de la supresión de caudal residual, etc.



¡Nota!

El presente equipo tiene acceso a estos tres tipos de comandos. Puede encontrar una lista con todos los "comandos universales" y "comandos de uso común" en la →  66.

5.4.1 Modos de configuración

Para la configuración completa del equipo de medición, incluyendo los comandos específicos del equipo, el usuario dispone de unos archivos descriptores de dispositivo (DD) que le proporcionan los siguientes soportes y programas operativos:

Field Xpert HART Communicator

La selección de funciones del equipo mediante el Comunicador HART es un proceso que implica el uso de una serie de niveles de menú y una matriz especial de funciones HART. El manual de instrucciones para HART que hallará en el estuche de transporte del terminal portátil HART Communicator contiene más información acerca del equipo.

Software de configuración "FieldCare"

El FieldCare es una herramienta basada en FTD desarrollada por Endress+Hauser para gestión de activos de planta y que permite la configuración y el diagnóstico de equipos de campo inteligentes. Con la información de estado, dispone también de una herramienta sencilla pero efectiva para monitorizar equipos. El acceso a los caudalímetros Proline se efectúa mediante una interfaz de servicio o la interfaz de servicio FXA193.

Software de configuración "SIMATIC PDM" (Siemens)

El SIMATIC PDM es una herramienta estandarizada para el mando, configuración, mantenimiento y diagnóstico de equipos inteligentes de campo.

Software de configuración "AMS" (Emerson Process Management)

AMS (soluciones para la gestión de activos): software para el funcionamiento y la configuración de equipos.

5.4.2 Ficheros descriptores de dispositivo actuales

La tabla siguiente ilustra qué archivos descriptores de dispositivo son más adecuados para cada herramienta de operaciones y dónde pueden obtenerse.

Protocolo HART:

Válido para el software de equipo:	2.04.XX	→ Función SOFTWARE EQUIPO
Datos del equipo HART		
ID de fabricante:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ Función "ID del fabricante"
ID de equipo:	41 _{hex}	→ Función "ID del equipo"
Datos de la versión HART:	Revisión Equipo 6/ Revisión DD 1	
Entrega software:	01.2011	
Software de configuración:	Fuentes de obtención de descriptores de dispositivo:	
Consola Field Xpert SFX100	Utilice la función de actualización de la consola	
Fieldcare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com → Download (Descargas) ■ CD-ROM (número de pedido Endress+Hauser 56004088) ■ DVD (número de pedido de Endress+Hauser 70100690) 	
AMS	www.endress.com → Download (Descargas)	
SIMATIC PDM	www.endress.com → Download (Descargas)	

Verificador/simulador:	Fuentes de obtención de descriptores de dispositivo:
Fieldcheck	Actualice mediante FieldCare con el equipo FXA193/291 DTM en el módulo Fieldflash



¡Nota!

La consola de verificación / simulación Fieldcheck sirve para comprobar el funcionamiento de caudalímetros en campo. Cuando se utiliza conjuntamente con el paquete de software "FieldCare", los resultados de la verificación pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para más información al respecto.

5.4.3 Variables del equipo

Las siguientes variables del equipo están disponibles cuando se utiliza el protocolo HART:

Código (decimal)	Variable del equipo
0	OFF (sin asignar)
1	Caudal volumétrico
250	Totalizador 1
251	Totalizador 2

Las variables de proceso han sido asignadas en fábrica a las siguientes variables del equipo:

- Variable de proceso primaria (PV) → Caudal volumétrico
- Variable de proceso secundaria (SV) → Totalizador 1
- Variable de proceso terciaria (TV) → Sin asignar
- Cuarta variable de proceso (FV) → Sin asignar



¡Nota!





Puede establecer o modificar la asignación de las variables de proceso a variables del equipo mediante el comando 51.





5.4.4 Activar / desactivar la protección HART contra escritura

La protección contra escritura HART puede activarse o desactivarse mediante la función "PROTECCIÓN ESCRITURA HART (HART WRITE PROTECT) del equipo (→ manual "Descripción de las funciones del equipo").

5.4.5 Comandos HART universales y de uso común

En la siguiente tabla se indican todos los comandos universales que soporta el equipo.




Número del comando	Datos del comando	Datos de la respuesta
Comando HART / Tipo de acceso	(datos numéricos en forma decimal)	(datos numéricos en forma decimal)
Comandos universales		
0	Leer el identificador exclusivo del equipo Tipo de acceso = lectura	Ninguno
		<p>La identificación del equipo proporciona información acerca del equipo y del fabricante. Se trata de un dato que no puede modificarse.</p> <p>La respuesta consiste en la ID de 12 bytes del equipo :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: valor fijo de 254 - Byte 1: ID del fabricante, 17 = E+H - Byte 2: ID del tipo de equipo, 65 = Promag 50 - Byte 3: Número de preámbulos - Byte 4: Núm. rev. comandos universales - Byte 5: Núm. rev. comandos específicos del equipo - Byte 6: Revisión del software - Byte 7: Revisión del hardware - Byte 8: Información adicional sobre el equipo - Bytes 9-11: Identificación del equipo
1	Leer la variable de proceso primaria Tipo de acceso = lectura	Ninguno
		<ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: Código de unidad HART de la variable de proceso primaria - Bytes 1-4: Variable de proceso primaria <p>Ajuste de fábrica: Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240". ■ Utilizando el comando 51, puede modificar la asignación de variables del equipo a variables de proceso.
2	Leer la variable de proceso presentada como corriente en mA y en tanto por ciento del rango de medida fijado Tipo de acceso = lectura	Ninguno
		<ul style="list-style-type: none"> - Bytes 0-3: corriente efectiva de la variable de proceso primaria, expresada en mA - Bytes 4-7: valor % del rango de medida seleccionado <p>Ajuste de fábrica: Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico</p> <p> ¡Nota!</p> <p>Utilizando el comando 51, puede modificar la asignación de variables del equipo a variables de proceso.</p>
3	Leer la primera variable de proceso como corriente expresada en mA y cuatro variables de proceso dinámicas Tipo de acceso = lectura	Ninguno
		<p>Se envían como respuesta 24 bytes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bytes 0-3: corriente de la variable de proceso primaria, expresada en mA - Byte 4: código de unidad HART de la variable de proceso primaria - Bytes 5-8: variable de proceso primaria - Byte 9: código de unidad HART de la variable de proceso secundaria - Bytes 10-13: variable de proceso secundaria - Byte 14: código de unidad HART de la variable de proceso terciaria - Bytes 15-18: variable de proceso terciaria - Byte 19: código de unidad HART de la cuarta variable de proceso - Bytes 20-23: Cuarta variable de proceso <p>Ajuste de fábrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico ■ Variable de proceso secundaria = totalizador 1 ■ Variable de proceso terciaria = OFF (no asignada) ■ Cuarta variable de proceso = OFF (no asignada) <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240". ■ Utilizando el comando 51, puede modificar la asignación de variables del equipo a variables de proceso.
6	Fijar la dirección abreviada HART Tipo de acceso = escritura	Byte 0: dirección deseada (0 a 15) Ajuste de fábrica: 0  ¡Nota! Con una dirección > 0 (modo multipunto), la salida de corriente para a variable de proceso primaria se fija en 4 mA.
		Byte 0: dirección activa



Número del comando	Comando HART / Tipo de acceso	Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
11	Leer el identificador exclusivo del equipo utilizando el TAG (designación del punto de medida) Tipo de acceso = lectura	Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG)	La identificación del equipo proporciona información acerca del equipo y del fabricante. Se trata de un dato que no puede modificarse. La respuesta consiste en la ID de 12 bytes del equipo siempre que el TAG proporcionado coincide con el guardado en la memoria del equipo: <ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: valor fijo de 254 - Byte 1: ID del fabricante, 17 = E+H - Byte 2: ID del tipo de equipo, 65 = Promag 50 - Byte 3: Número de preámbulos - Byte 4: Núm. rev. comandos universales - Byte 5: Núm. rev. comandos específicos del equipo - Byte 6: Revisión del software - Byte 7: Revisión del hardware - Byte 8: Información adicional sobre el equipo - Bytes 9-11: Identificación del equipo
12	Leer el mensaje del usuario Tipo de acceso = lectura	Ninguno	Bytes 0-24: Mensaje del usuario  ¡Nota! El comando 17 permite escribir el mensaje de usuario.
13	Lectura de la etiqueta (TAG), descriptor y fecha Tipo de acceso = lectura	Ninguno	- Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG) - Bytes 6-17: descriptor - Bytes 18-20: Fecha  ¡Nota! Se. puede escribir la etiqueta (TAG), el descriptor y la fecha utilizando el comando 18.
14	Leer la información del sensor relacionada con la variable de proceso primaria	Ninguno	- Bytes 0-2: Número de serie del sensor - Byte 3: Código de unidad HART de los límites del sensor y rango de medida de la variable de proceso primaria. - Bytes 4-7: Límite superior del sensor - Bytes 8-11: Límite inferior del sensor - Bytes 12-15: Campo mínimo  ¡Nota! <ul style="list-style-type: none"> ■ Los datos se refieren a la variable de proceso primaria (= caudal volumétrico). ■ Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".
15	Leer la información de salida correspondiente a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = lectura	Ninguno	- Byte 0: ID de selección de alarma - Byte 1: ID de función de transferencia - Byte 2: código de unidad HART establecido para el rango de medida de la variable de proceso primaria - Bytes 3-6: valor superior rango, corresponde a 20 mA - Bytes 7-10: valor inferior rango, corresponde a 4 mA - Bytes 11-14: Constante de tiempo de la amortiguación en [s] - Byte 15: ID de la protección de escritura - Byte 16: ID de distribuidor de OEM, 17 = E+H Ajuste de fábrica: Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico  ¡Nota! <ul style="list-style-type: none"> ■ Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240". ■ Utilizando el comando 51, puede modificar la asignación de variables del equipo a variables de proceso.
16	Leer el número de fabricación del equipo Tipo de acceso = lectura	Ninguno	Bytes 0-2: Número de fabricación
17	Escribir un mensaje de usuario Tipo de acceso = escritura	Puede guardar con este parámetro cualquier texto de 32 caracteres en la memoria del equipo: Bytes 0-23: Mensaje de usuario deseado	Visualiza el mensaje de usuario que se encuentra actualmente guardado en la memoria del equipo: Bytes 0-23: Mensaje de usuario que se encuentra guardado en la memoria del equipo
18	Escritura de la etiqueta (TAG), descriptor y fecha Tipo de acceso = escritura	Con este parámetro, se puede almacenar una etiqueta (TAG) de 8 caracteres, un descriptor de 16 caracteres y una fecha <ul style="list-style-type: none"> - Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG) - Bytes 6-17: descriptor - Bytes 18-20: Fecha 	Visualiza la información guardada en el equipo: <ul style="list-style-type: none"> - Bytes 0-5: ETIQUETA (TAG) - Bytes 6-17: descriptor - Bytes 18-20: Fecha

Número del comando	Datos del comando	Datos de la respuesta
Comando HART / Tipo de acceso	(datos numéricos en forma decimal)	(datos numéricos en forma decimal)
19	Escribir el número de fabricación del equipo Tipo de acceso = escritura	Bytes 0-2: Número de fabricación

En la tabla siguiente se indican todos los comandos universales que el equipo soporta.

Número del comando	Datos del comando	Datos de la respuesta
Comando HART / Tipo de acceso	(datos numéricos en forma decimal)	(datos numéricos en forma decimal)
Comandos de uso común		
34	Escribir la constante de tiempo asociada a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	Muestra el valor de amortiguación actual en el equipo: Bytes 0-3: Valor de amortiguación en segundos
35	Escribir el rango de medida asociado a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	El rango de medida actualmente establecido se muestra como una respuesta: - Byte 0: Código de unidad HART establecido para el rango de medida de la variable de proceso primaria - Bytes 1-4: valor superior rango, corresponde a 20 mA - Bytes 5-8: valor inferior rango, corresponde a 4 mA ✎ ¡Nota! ■ Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240". ■ Utilizando el comando 51, puede modificar la asignación de variables del equipo a variables de proceso.
38	Reposición de las condiciones del equipo (configuración cambiada) Tipo de acceso = escritura	Ninguno ✎ ¡Nota! Este comando HART puede ejecutarse cuando la protección contra escritura se encuentra activada (= ON)!
40	Simulación de la corriente de salida correspondiente a la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	Se visualiza como respuesta la corriente de salida que corresponde en este momento a la variable de proceso primaria: Bytes 0-3: Corriente de salida en mA
42	Realización de la reposición del maestro Tipo de acceso = escritura	Ninguno

Número del comando	Comando HART / Tipo de acceso	Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
44	Escribir la unidad de la variable de proceso primaria Tipo de acceso = escritura	<p>Establece la unidad de la variable de proceso primaria. Solamente las unidades que son apropiadas para las variables de proceso se transfieren al equipo: Byte 0: Código de unidad HART</p> <p><i>Ajuste de fábrica:</i> Variable de proceso primaria = Caudal volumétrico</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el código de unidad HART que se ha escrito no es el apropiado para la variable de proceso, el equipo proseguirá considerando la última unidad válida. ■ Un cambio en las unidades de la variable de proceso primaria tiene un efecto directo en las unidades del sistema. 	<p>Se visualiza como respuesta el código de unidad vigente para la primera variable de proceso: Byte 0: Código de unidad HART</p> <p> ¡Nota!</p> <p>Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".</p>
48	Leer la información de estado adicional del equipo Tipo de acceso = lectura	Ninguno	Se visualiza como respuesta el estado del equipo en formato ampliado: Codificación: véase la tabla →  70
50	Leer las asignaciones de variables del equipo a las cuatro variables de proceso Tipo de acceso = lectura	Ninguno	<p>Visualización de la asignación actual de variables de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: código de la variable del equipo para la variable de proceso primaria - Byte 1: código de la variable del equipo para la variable de proceso secundaria - Byte 2: código de la variable del equipo para la variable de proceso terciaria - Byte 3: código de la variable del equipo para la cuarta variable de proceso <p><i>Ajuste de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Variable de proceso primaria: código 1 para el caudal volumétrico ■ Variable de proceso secundaria: código 250 para el totalizador ■ Variable de proceso terciaria: código 0 para OFF (no asignada) ■ Cuarta variable de proceso: código 0 para OFF (no asignada)
51	Escribir las variables del equipo que han de asignarse a las cuatro variables de proceso. Tipo de acceso = escritura	<p>Asignación de variables del equipo a las cuatro variables de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: código de la variable del equipo para la variable de proceso primaria - Byte 1: código de la variable del equipo para la variable de proceso secundaria - Byte 2: código de la variable del equipo para la variable de proceso terciaria - Byte 3: código de la variable del equipo para la cuarta variable de proceso <p><i>Ajuste de fábrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Variable de proceso primaria: caudal volumétrico ■ Variable de proceso secundaria: totalizador 1 ■ Variable terciaria: OFF (sin asignar) ■ Cuarta variable: OFF (sin asignar) 	<p>Se visualiza como respuesta la asignación de variables a las variables de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: código de la variable del equipo para la variable de proceso primaria - Byte 1: código de la variable del equipo para la variable de proceso secundaria - Byte 2: código de la variable del equipo para la variable de proceso terciaria - Byte 3: código de la variable del equipo para la cuarta variable de proceso

Número del comando Comando HART / Tipo de acceso		Datos del comando (datos numéricos en forma decimal)	Datos de la respuesta (datos numéricos en forma decimal)
53	Escribir la unidad de la variable del equipo Tipo de acceso = escritura	<p>Este comando fija las unidades de las variables especificadas del equipo. Se transfieren únicamente las unidades que son apropiadas para las variables del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: Código de la variable del equipo - Byte 1: Código de unidad HART <p>Código de las variables del equipo soportadas: Véase información → 65</p> <p> ¡Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si la unidad que se ha escrito no es la apropiada para la variable del equipo considerada, el equipo proseguirá considerando la última unidad válida. ■ Un cambio en las unidades de las variables de equipo tiene un efecto directo en las unidades del sistema. 	<p>Se visualizan como respuesta las unidades vigentes de las variables del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Byte 0: Código de la variable del equipo - Byte 1: Código de unidad HART <p> ¡Nota!</p> <p>Las unidades específicas del fabricante se presentan mediante el código de unidad HART "240".</p>
59	Escritura del número de preámbulos en mensaje de respuesta Tipo de acceso = escritura	<p>Este parámetro establece el número de preámbulos que se insertan en los mensajes de respuesta:</p> <p>Byte 0: Número de preámbulos (4 a 20)</p>	<p>El número actual de preámbulos aparece en el telegrama de respuesta: Byte 0: Número de preámbulos</p>

5.4.6 Estado del equipo y mensajes de error

El estado del equipo ampliado, en este caso, los mensajes de error en curso, se puede leer mediante el comando "48". Este comando proporciona información parcialmente codificada en bits (véase la tabla de abajo).



¡Nota!

- Puede encontrar información detallada sobre estados del equipo y los mensajes de error y forma de borrarlos en → 70
- Los bits y bytes no indicados están sin asignar.



Byte	Bit	Núm. error	Breve descripción del error
0	0	001	Error grave del equipo
	1	011	La EEPROM del amplificador de medida es defectuosa
	2	012	Error al acceder a datos de la EEPROM del amplificador de medida
1	1	031	S-DAT: defectuoso o inexistente
	2	032	S-DAT: Error al acceder a valores guardados
	5	051	Tarjeta E/S y amplificador son incompatibles.
3	3	111	Error en la suma de verificación del totalizador
	4	121	Tarjeta E/S y amplificador son incompatibles.
4	3	251	Fallo de comunicación interno en la tarjeta del amplificador.
	4	261	No hay recepción de datos entre la tarjeta del amplificador y la tarjeta de E/S

Byte	Bit	Núm. error	Breve descripción del error
5	0	321	La corriente de la bobina del sensor esta fuera de tolerancia.
	7	339	Búfer de caudal:
6	0	340	Las cantidades de caudal memorizadas temporalmente (modo de medición para caudal pulsante) no han podido borrarse o extraerse en un intervalo de 60 segundos.
	1	341	
	2	342	
	3	343	Búfer de frecuencias:
	4	344	Las porciones de caudal memorizadas temporalmente (modo de medición para caudal pulsante) no han podido borrarse o extraerse en un intervalo de 60 segundos.
	5	345	
	6	346	
7	7	347	Búfer de impulsos:
	0	348	Las cantidades de caudal memorizadas temporalmente (modo de medición para caudal pulsante) no han podido borrarse o extraerse en un intervalo de 60 segundos.
	1	349	
	2	350	
	3	351	Salida de corriente:
	4	352	El caudal cae fuera del rango establecido.
	5	353	
	6	354	
8	7	355	Salida de frecuencia:
	0	356	El caudal cae fuera del rango establecido.
8	1	357	El caudal cae fuera del rango establecido.
	2	358	
	3	359	
8	4	360	Salida de impulso:
	5	361	El caudal cae fuera del rango establecido.
	6	362	
	7	401	
11	2	461	La calibración de la detección de tubería vacía no es posible puesto que la conductividad del líquido es o bien demasiado alta o bien demasiado baja.
	4	463	Los valores de la calibración DTV correspondientes a tubería vacía y tubería llena son idénticos y por tanto incorrectos.
12	1	474	Se ha sobrepasado el valor de caudal máximo establecido
	7	501	Se ha descargado en el equipo la nueva versión del software del amplificador. Actualmente no son posibles otros comandos.
13	0	502	Carga y descarga de ficheros del dispositivo. Actualmente no son posibles otros comandos.
14	3	601	Se ha activado el modo de espera
	7	611	Se ha activado la simulación de salida de corriente
15	0	612	Se ha activado la simulación de salida de frecuencia
	1	613	
	2	614	
	3	621	
	4	622	
	5	623	
	6	624	
16	7	631	Se ha activado la simulación de salida de impulso
	0	632	Se ha activado la simulación de salida de estado
	1	633	
	2	634	
	3	641	
	4	642	
	5	643	
	6	644	
7	671	Se ha activado la simulación de entrada de estado	
18	0	672	Se ha activado la simulación de la respuesta ante errores (salidas)
	1	673	
	2	674	
	3	691	
	4	692	

6 Puesta en marcha

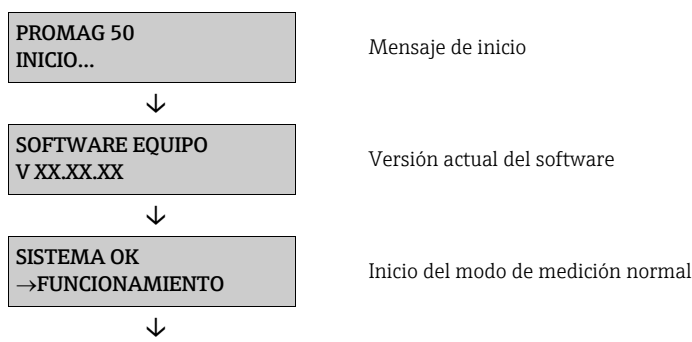
6.1 Verificación funcional

Antes de poner el punto de medida en marcha, asegúrese de que se han realizado todas las verificaciones finales:

- Lista de comprobaciones de la “Comprobaciones tras la instalación” →  45
- Lista de comprobaciones de la “Comprobaciones tras la conexión” →  59

6.2 Activación del equipo de medición

Una vez completadas satisfactoriamente las comprobaciones del conexionado, puede pasar a activar la fuente de alimentación. El equipo se encuentra ahora operativo. Una vez conectado, el equipo de medición realiza una serie de autocomprobaciones. A medida que se realiza este procedimiento, aparece en el indicador local la siguiente secuencia de mensajes:



A continuación una vez finalizado el proceso de inicio, el equipo pasa directamente al modo de medición normal.

Aparecen diversos valores medidos y/o variables de estado (posición INICIO) en el indicador.



¡Nota!

Si se ha producido un fallo durante el inicio, aparece en el indicador un mensaje de error indicando la causa del fallo.

6.3 Configuración rápida

En el caso de los equipos de medición sin indicador local, hay que configurar los distintos parámetros y funciones utilizando un software de configuración, por ejemplo, el FieldCare. Si el equipo de medición está dotado de un indicador local, puede configurar rápida y fácilmente mediante el siguiente menú de configuración rápida todos los parámetros importantes del equipo para un funcionamiento estándar, así como también algunas funciones adicionales.

6.3.1 Menú de configuración rápida "Puesta en Marcha"

Este menú de configuración rápida le guía sistemáticamente por el procedimiento requerido para parametrizar todas las funciones más importantes del equipo que tienen que configurarse en el caso de mediciones estándar.

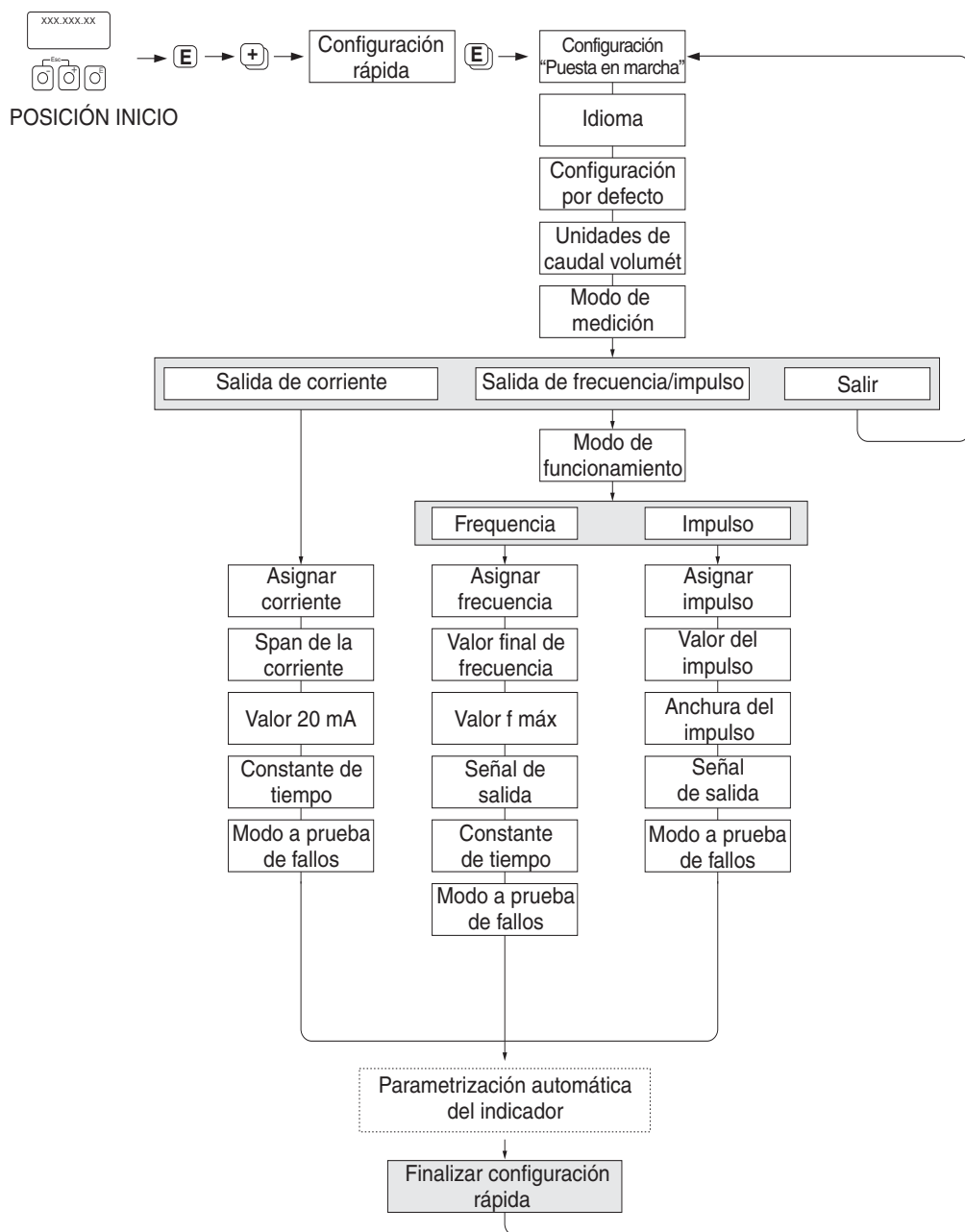


Fig. 51: Menú de "CONFIGURACIÓN RÁPIDA PUESTA EN MARCHA" para configurar rápidamente funciones importantes del equipo

A0005413-EN

6.4 Configuración



6.4.1 Salida de corriente: (activa/pasiva)

La disposición de los diversos puentes de conexión que hay en la tarjeta E/S (entrada/salida) permite configurar la salida de corriente como "activa" o "pasiva".



¡Peligro!

¡Riesgo de descargas eléctricas! Los componentes expuestos soportan tensiones peligrosas. Compruebe que la fuente de alimentación se encuentre desconectada antes de retirar la tapa del compartimento de la electrónica.

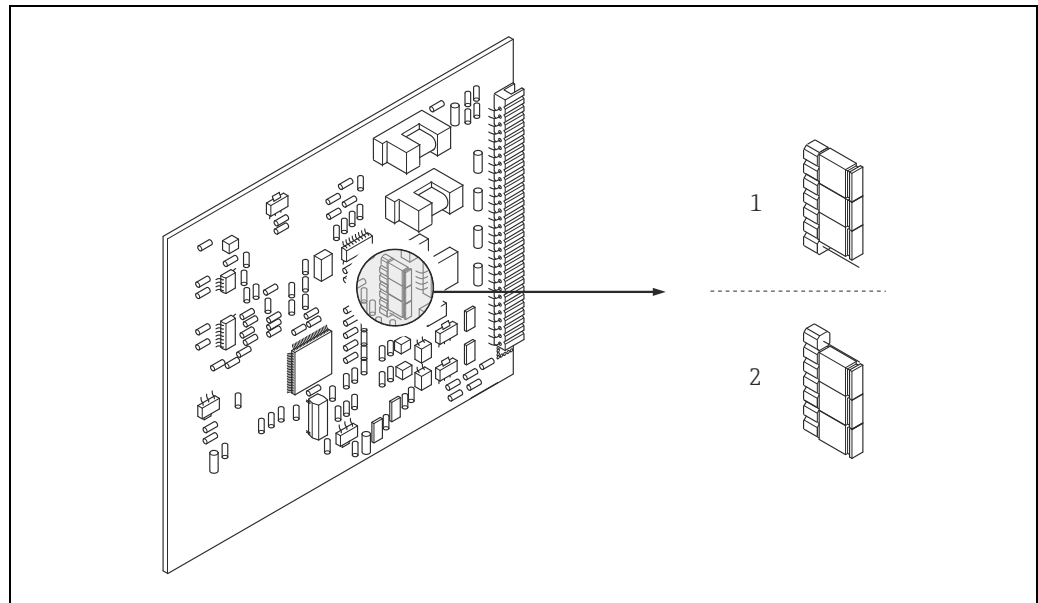
1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Extraiga la tarjeta E/S →  89
3. Coloque los puentes de conexión →  52



¡Atención!

Riesgo de destrucción del equipo de medición. Ajuste los puentes conforme a la figura. Fíjese bien en la posición de los puentes indicada en la figura.

4. Para la instalación de la tarjeta E/S debe seguirse el mismo procedimiento que para la extracción, pero en orden secuencial invertido.



A0001044

Fig. 52: Configuración de las salidas de corriente mediante puentes de conexión (tarjeta E/S)

- 1 Salida de corriente activa (ajuste de fábrica)
- 2 Salida de corriente pasiva

6.5 Ajuste

6.5.1 Ajuste de tubería vacía/llena

El equipo no puede medir correctamente el caudal si el tubo de medida no está completamente lleno. El estado del tubo puede controlarse de forma continuada mediante la detección de tubería vacía:

- DTV = Detección Tubería Vacía (con la ayuda de un electrodo DTV).
- DEA = Detección de Electrodo Abierto (detección de tubería vacía con la ayuda de electrodos de medición, si el sensor no está equipado con un electrodo DTV o si la orientación de instalación del equipo no es apta para el empleo de DTV).



¡Atención!

Puede encontrar información detallada sobre el procedimiento de ajuste de tubería vacía/llena en el "Manual de las funciones del equipo":

- AJUSTE DTV/DEA (realización del ajuste).
- DTV (activación o desactivación de DTV/DEA).
- TIEMPO RESPUESTA DTV (entrada del tiempo de respuesta de DTV/DEA).



¡Nota!

- La función DTV no está disponible a menos que el sensor esté equipado con un electrodo DTV.
- Los equipos han sido calibrados en fábrica con agua (aprox. 500 µS/cm). Si la conductividad del líquido del proceso difiere de este valor de referencia, tendrá que realizar un nuevo ajuste de tubería vacía/llena en su instalación.
- El ajuste de fábrica para DTV es OFF; hay que activar por tanto DTV si se necesita trabajar con esta función.
- El error de proceso de DTV puede emitirse por la salida configurable de relé.

Realización de los ajustes de tubería vacía y tubería llena (DTV)

1. Seleccione la función requerida en la matriz de funciones:
INICIO → → → PARAMETRO PROCESO → → → AJUSTE DTV
2. Vacíe la tubería:
 - Las paredes del tubo de medición deben encontrarse todavía húmedas durante el ajuste de tubería vacía para DTV
 - Las paredes del tubo de medición y los electrodos de medición **no deben** encontrarse aún húmedos durante el ajuste de tubería vacía para DEA
3. Inicie el ajuste de tubería vacía: Seleccione "AJUSTE TUBERÍA VACÍA" o "DEA AJUSTE VACÍO" y pulse para confirmar.
4. Una vez realizado el ajuste de tubería vacía, llene la tubería de líquido.
5. Inicie el ajuste de tubería llena: Seleccione "AJUSTE TUBERÍA LLENA" o "DEA AJUSTE LLENO" y pulse para confirmar.
6. Una vez realizado el ajuste, seleccione "OFF" y salga de la función pulsando .
7. Active la detección de tubería vacía en la función DTV:
 - Inicie el ajuste de tubería vacía: Seleccione ACTIV. ESTÁNDAR o ACTIV. ESPECIAL y pulse para confirmar.
 - Ajuste para DEA: Seleccione DEA y confirme con .



¡Atención!

Los coeficientes de ajuste tienen que ser válidos para poder activar la función DTV. Si el ajuste realizado es incorrecto, pueden aparecer los siguientes mensajes en el indicador:

– LLENO = VACÍO

Los valores de ajuste correspondientes a tubería vacía y tubería llena son idénticos. En tal caso debe repetir el ajuste de tubería vacía o el de tubería llena.

– AJUSTE IMPOSIBLE:

El ajuste no ha podido realizarse debido a que la conductividad del líquido cae fuera del rango admitido.

6.6 Unidad de almacenamiento de datos (HistoROM)

En Endress+Hauser, el término HistoROM hace referencia a diversos tipos de módulos para almacenamiento de datos en los que se guardan datos de los equipos de medición y de proceso. Estos módulos pueden conectarse con otros equipos para copiar la configuración de uno y pasarla a otro, por ejemplo.

6.6.1 HistoROM/S-DAT (sensor-DAT)

El equipo S-DAT es una unidad intercambiable para almacenamiento de datos en el que se guardan todos los parámetros relevantes del sensor, p. ej., diámetro, número de serie, factor de calibración, punto cero.

7 Mantenimiento

No requiere labores de mantenimiento especiales.


7.1 Limpieza externa

Para limpiar la parte exterior del equipo de medición, utilice siempre detergentes que no sean agresivos para la superficie de la caja y los separadores.

7.2 Juntas

Las juntas de estanqueidad del sensor Promag H deben sustituirse periódicamente, particularmente en el caso de las juntas (versión aséptica).

El periodo entre cambios depende de la frecuencia con que ejecuten los ciclos de limpieza, de la temperatura a la que se lleven a cabo la limpieza y de la temperatura del fluido.

Sustitución de juntas (accesorios) →  78

8 Accesorios

Para el transmisor y para el sensor se dispone de diversos accesorios, que pueden pedirse por separado a Endress+Hauser. La organización de servicio técnico de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará bajo demanda información detallada sobre los códigos de pedido.

8.1 Accesorios específicos para el instrumento

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Transmisor Proline Promag 50	Transmisor de repuesto o para stock. Utilice el código de pedido para definir las especificaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Homologaciones ▪ Grado de protección/versión ▪ Cable para la versión separada ▪ Entrada de cable ▪ Indicador/fuente de alimentación/operación ▪ Software ▪ Salidas/entradas 	50XXX - XXXXX * * * * * * * *

8.2 Accesorios específicos para el principio de medición

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Equipo de montaje para Transmisor Promag 50	Equipo de montaje para el transmisor (versión separada). Apropiado para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Montaje en pared ▪ Montaje en tubería ▪ Instalación de montaje en panel Equipo de montaje para la caja de aluminio del transmisor de campo. Apropiado para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Montaje en tubería 	DK5WM - *
Kit de montaje en pared para el Promag H	Kit para montaje en pared para el sensor Promag H	DK5HM - **
Cable para la versión separada	Bobina y cables de señal, en diversas longitudes.	DK5CA - **
Equipo para el montaje de Promag D, versión wafer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pernos de montaje ▪ Tuercas con arandela ▪ Juntas de brida ▪ Casquillos de centrado (si son necesarios para la brida) 	DKD** - **
Juego de juntas para Promag D	El juego comprende dos juntas para bridas.	DK5DD - ***
Equipo para el montaje de Promag H	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 conexiones a proceso ▪ Pernos con rosca ▪ Juntas 	DKH** - ****
Juego de juntas de estanqueidad para el Promag H	Para la sustitución periódica de la juntas del sensor Promag H.	DK5HS - ***
Posicionador para soldar para el Promag H	Casquillo de soldar como conexión a proceso: posicionador para soldar para instalación en el tubo.	DK5HW - ***
Adaptador de conexión a proceso para Promag A, H	Adaptadores para instalar un Promag 10 H en lugar de un Promag 30/33 A o Promag 30/33 H DN 25.	DK5HA - *****
Anillos de puesta a tierra para Promag H	Anillos de puesta a tierra para igualar el potencial.	DK5HR - * * *
Cable de conexión a tierra para Promag E/L/P/W	Cable de conexión a tierra para la igualación de potencial.	DK5GC - ***
Disco de puesta a tierra para Promag E/L/P/W	Disco de puesta a tierra para la igualación de potencial,	DK5GD - * * * * *

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Indicador de proceso RIA45	Unidad de indicación multifuncional de 1 canal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada universal ▪ Fuente de alimentación del transmisor ▪ Relé de límite de seguridad ▪ Salidas analógicas 	RIA45-*****
Indicador de proceso RIA251	Indicador digital que se enlaza en el lazo de corriente de 4 a 20 mA.	RIA251 - **
Unidad de indicación en campo RIA16	Indicador digital de campo que se enlaza en el lazo de corriente de 4 a 20 mA.	RIA16 - * * *
Gestor de aplicaciones RMM621	Registro electrónico, visualización, compensación, control, ahorro, seguimiento de alarmas y monitorización de eventos a partir de las señales de entrada digitales y analógicas. Los valores y condiciones obtenidos se presentan mediante señales de salida digitales o analógicas. Transmisión remota de señales de alarma, magnitudes calculadas y valores de entrada mediante un módem GSM o PSTN.	RMM621 - *****

8.3 Accesorios específicos para comunicaciones

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Comunicador Field Xpert SFX 100 HART	Consola para la configuración remota y la obtención de valores medidos mediante la salida de corriente HART (4 a 20 mA) y el Fieldbus FOUNDATION. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	SFX100 - *****
Fieldgate FXA320	Gateway para la interrogación remota de sensores y actuadores HART mediante navegador de Internet: <ul style="list-style-type: none"> ▪ entrada analógica de 2 canales (4 a 20 mA) ▪ 4 entradas digitales con contador de eventos y función de medición de frecuencias ▪ Comunicación por módem, Ethernet o GSM ▪ Visualización por Internet/Intranet mediante navegador y/o por teléfono móvil WAP ▪ Monitorización de valores límite con emisión de alarma mediante SMS o correo electrónico ▪ Estampilla sincronizada de tiempo para todos los valores medidos. 	FXA320 - *****
Fieldgate FXA520	Gateway para la interrogación remota de sensores y actuadores HART mediante navegador de Internet: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Servidor Web para el control remoto de hasta 30 puntos de medición ▪ Versión intrínsecamente seguro [EEx ia] IIC para aplicaciones en zonas de riesgo. ▪ Comunicación por módem, Ethernet o GSM ▪ Visualización por Internet/Intranet mediante navegador y/o por teléfono móvil WAP ▪ Monitorización de valores límite con emisión de alarma mediante SMS o correo electrónico ▪ Estampilla sincronizada de tiempo para todos los valores medidos ▪ Diagnóstico y configuración de los equipos HART por control remoto 	FXA520 - ****
FXA195	La Commbobox FXA195 conecta de modo intrínsecamente seguro transmisores inteligentes mediante protocolo HART al puerto USB de un ordenador personal. De este modo, es posible la configuración a distancia de dichos transmisores con la ayuda de programas de configuración (p. ej. FieldCare). La Commbobox está alimentada mediante un puerto USB	FXA195 - *












8.4 Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Applicator	Software de selección de caudalímetros y planificación de su disposición en una red de tuberías. El software Applicator puede bajarse desde Internet o pedirse a Endress+Hauser para obtenerlo en soporte CD--ROM a fin de instalarlo en un PC local. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	DXA80 - *
Fieldcheck	Software de verificación/simulación para comprobar el funcionamiento de caudalímetros en campo. Cuando se utiliza conjuntamente con el paquete de software "FieldCare", los resultados de la verificación pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser para que le proporcione más información al respecto.	50098801
FieldCare	FieldCare es la herramienta de gestión de activos basada en FDT que ha desarrollado Endress+Hauser. Permite la configuración de todas las unidades de campo inteligentes en su sistema y le ayuda en su gestión. Al utilizar información sobre el estado, presenta también un modo sencillo y efectivo para el control del estado de dichas unidades.	Véase la página de productos en la web de Endress+Hauser: www.endress.com
Registrador gráfico Memograph M	El registrador gráfico Memograph M proporciona información sobre todas las variables relevantes del proceso. Registra correctamente valores medidos, monitoriza valores de alarma y analiza puntos de medición. Los datos se guardan en la memoria interna de 256 MB y pueden guardarse también en una tarjeta DSD o memoria USB. El Memograph M es también muy atractivo por su diseño modular, manejo intuitivo y el concepto de seguridad integral que incorpora. El software ReadWin® forma parte del paquete de software estándar y sirve para configurar, visualizar y almacenar los datos capturados. Los canales matemáticos que comprende opcionalmente permiten monitorizar de forma continua el consumo específico, la eficiencia de la caldera, así como otros parámetros importantes para una gestión energética eficiente.	RSG40 - *****
FXA193	Interfaz de servicio desde el equipo al PC para efectuar operaciones de configuración con el FieldCare.	FXA193 - *

9 Localización y resolución de fallos

9.1 Instrucciones para la localización y resolución de fallos

Utilice siempre la siguiente lista de verificaciones para empezar con la localización y resolución de fallos que se produzcan tras la puesta en marcha o durante el funcionamiento del equipo. El procedimiento definido le llevará directamente a la causa del problema y a las medidas correctoras apropiadas.

Verificación del indicador	
El indicador no presenta ninguna indicación y no hay ninguna señal de salida.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique la tensión de alimentación → terminales 1, 2 2. Revise el fusible de la línea de fuerza →  93 85 a 260 Vca: 0,8 A fusión lenta / 250 V 20 a 55 Vca / 16 a 62 Vcc: 2 A fusión lenta / 250 V 3. Electrónica de medición defectuosa → pida piezas de repuesto →  88
El indicador no presenta ninguna indicación si bien hay señales de salida.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si el conector del cable plano está bien enchufado en la tarjeta del amplificador →  89 2. Módulo de indicación defectuoso → pida piezas de repuesto →  88 3. Electrónica de medición defectuosa → pida piezas de repuesto →  88
Los textos que visualiza el indicador están escritos en una lengua extranjera.	Desconecte la fuente de alimentación. Apriete y mantenga apretados los dos botones pulsadores OS y conecte el equipo de medición. Los textos del indicador estarán escritos en inglés (ajuste por defecto) y se visualizan con el contraste máximo.
Se visualizan valores medidos pero no hay ninguna señal en la salida de corriente o de impulso.	Tarjeta electrónica defectuosa → pida piezas de repuesto →  88
↓	
Mensajes de error visualizados en el indicador	
<p>Los errores que ocurren durante la puesta en marcha o medición se señalan inmediatamente. Los mensajes de error se componen de varios iconos, cuyos significados se explican a continuación (ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tipo de error: S = error de sistema, P = error de proceso – Tipo de mensaje de error: f = mensaje de fallo, ! = mensaje de aviso – TUBERÍA VACÍA = tipo de error, p. ej., el tubo de medición está solo parcialmente lleno o está completamente vacío – 03:00:05 = duración de la situación de fallo (en horas, minutos y segundos) – #401 = Número del error <p> ¡Atención!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¡Véase la información presentada en la →  63! ▪ El sistema de medición interpreta simulaciones y el modo de espera como errores del sistema, pero los muestra solo como mensaje de notificación 	
Número de error: No. 001 / 399 No. 501 / 699	Ha ocurrido un error de sistema (error de equipo) →  82.
Número de error: No. 401 - 499	Ha ocurrido un error de proceso (error de aplicación) →  85.
↓	
Otro error (sin mensaje de error)	
Se ha producido algún otro error.	Diagnóstico y rectificación →  85.

9.2 Mensajes de error de sistema

Los errores graves del sistema se reconocen **siempre** en el equipo como "mensajes de fallo" y se notifican mediante un símbolo de relámpago (⚡) en el indicador. Los mensajes de fallo inciden inmediatamente sobre las salidas.



¡Atención!

Es posible que tras producirse un fallo grave tenga que devolver el caudalímetro al fabricante para su reparación. Debe seguir los pasos indispensables de → 5 antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser. Adjuntar siempre el formulario de "Declaración de contaminación" debidamente cumplimentado. Puede encontrar un impreso de la "Declaración de contaminación" al final de este manual.



¡Nota!

Tenga también en cuenta la información presentada en → 63 .

No.	Mensaje de error / tipo	Causa	Remedio (piezas de repuesto → 88)
S = Error de sistema ⚡ = mensaje de fallo (con incidencia sobre las salidas) ! = mensaje de aviso (sin incidencia sobre las salidas)			
Núm. # 0xx → error de hardware			
001	S: FALLO CRÍTICO \$: # 001	Error grave del equipo	Sustituya la tarjeta de amplificación.
011	S: AMP HW EEPROM \$: # 011	Amplificador: EEPROM defectuosa	Sustituya la tarjeta de amplificación.
012	S: AMP SW EEPROM \$: # 012	Amplificador: Error al acceder a datos de la EEPROM	En la función "REPARACIÓN FALLO" (TROUBLESHOOTING) pueden verse los bloques de datos en la EEPROM en los que se ha producido un error. Pulse Intro para confirmar la recepción del aviso de error. Se sustituyen entonces automáticamente los valores de parámetro que han dado lugar al error por valores por defecto. ¡Nota! Hay que reiniciar el equipo de medición si se produce un error en un bloque totalizador (véase error N° 111 / TOTAL DE LA SUMA DE COMPROBACIÓN).
031	S: SENSOR HW DAT \$: # 031	1. El S-DAT no está bien conectado en la tarjeta de amplificación (o es inexistente). 2. S-DAT defectuoso	1. Compruebe si el S-DAT está bien conectado con la tarjeta de amplificación. 2. Sustituya el S-DAT si es defectuoso. Verifique si el nuevo DAT de repuesto es compatible con la electrónica de medición. Verifique el: - el número de serie de la pieza de repuesto - el código de revisión del hardware
032	S: SENSOR SW DAT \$: # 032		3. Reemplace la tarjeta electrónica de medición en caso necesario. 4. Conecte el S-DAT en la tarjeta de amplificación.
Núm. # 1xx → error de software			
101	S: ERR. GANAN. AMP \$: # 101	Desviación de ganancia con respecto a la de referencia > 25%.	Sustituya la tarjeta de amplificación.
111	S: TOTAL DE LA SUMA DE COMPROBACIÓN \$: # 111	Error de recuento del totalizador.	1. Reinicie el equipo de medición. 2. Sustituya en caso necesario la tarjeta de amplificación.
121	S: COMPATIB.A/C !: # 121	La tarjeta E/S y la tarjeta del amplificador son solo parcialmente compatibles debido a que intervienen distintas versiones de software (funcionalidad posiblemente restringida). ¡Nota! - Este mensaje aparece solo en el historial de errores. - No se visualiza nada en el indicador.	El módulo utiliza una versión de software anterior y debe actualizarse mediante el FieldCare o puede que sea necesario sustituir el módulo.

No.	Mensaje de error / tipo	Causa	Remedio (piezas de repuesto → 88)
N° # 2xx → Error en DAT / no hay comunicación			
251	S: COMUNICACIÓN E/S \$: # 251	Fallo de comunicación interno en la tarjeta del amplificador.	Sustituya la tarjeta de amplificación.
261	S: COMUNICACIÓN E/S \$: # 261	No hay recepción de datos entre la tarjeta del amplificador y la tarjeta E/S o la transferencia interna de datos es defectuosa	Revise los contactos del BUS.
N° # 3xx → Se han rebasado límites del sistema			
321	S: TOL. CORR. BOBINA CORR.BOB. \$: # 321	Sensor: La corriente de la bobina está fuera de tolerancia.	 ¡Peligro! Desconecte la fuente de alimentación antes de manipular el cable de corriente de las bobinas, el conector del cable de corriente de las bobinas o las tarjetas electrónicas de medición. Versión separada: 1. Compruebe el cableado de los terminales 41/42 → 46 2. Compruebe el conector del cable de corriente de las bobinas. Versiones compacta y separada: Reemplace la tarjeta electrónica de medición en caso necesario
339 a 342	S: ATASCO DE CORRIENTE DE SALIDA n !: # 339 a 342	Las cantidades de caudal memorizadas temporalmente (modo de medición para caudal pulsante) no han podido borrarse o extraerse en un intervalo de 60 segundos.	1. Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según sea aplicable. 2. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente. Recomendaciones en caso de que se produzca un fallo de categoría = MENSAJE DE FALLO (\$) : ■ Configure la respuesta de la salida ante fallos en la opción "VALOR ACTUAL" para que el búfer temporal pueda limpiarse. ■ Limpie el acumulador temporal según el procedimiento descrito en el punto 1.
343 a 346	S: MEM. SAL. n !: # 343 a 346		
347 a 350	S: ATASCO DE IMPULSOS DE SALIDA n !: # 343 a 346	Las cantidades de caudal memorizadas temporalmente (modo de medición para caudal pulsante) no han podido borrarse o extraerse en un intervalo de 60 segundos.	1. Aumente el ajuste de la ponderación de impulsos 2. Aumente la frecuencia máxima de impulsos siempre que el totalizador acepte un número mayor de impulsos. 3. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente. Recomendaciones en caso de que se produzca un fallo de categoría = MENSAJE DE FALLO (\$) : ■ Configure la respuesta de la salida ante fallos en la opción "VALOR ACTUAL" para que el búfer temporal pueda limpiarse. ■ Limpie el acumulador temporal según el procedimiento descrito en el punto 1.
351 a 354	S: RANGO CORRIENTE n !: # 351 a 354	Salida de corriente: el caudal cae fuera del rango establecido.	1. Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según sea aplicable. 2. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente.
355 a 358	S: FREC. FREC. n !: # 355 a 358	Salida de frecuencia: el caudal cae fuera del rango establecido.	1. Cambie el ajuste del límite superior o inferior, según sea aplicable. 2. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente.

No.	Mensaje de error / tipo	Causa	Remedio (piezas de repuesto →  88)
359 a 362	S: RANGO IMPULSO !: # 359 a 362	Salida de impulso: la frecuencia de salida /de impulso cae fuera del rango establecido.	<ol style="list-style-type: none"> Aumente el ajuste de la ponderación de impulsos 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 de la anchura del impulso:</i> <ul style="list-style-type: none"> Variante 1: Introduzca el tiempo mínimo que ha durar un impulso, que llega al contador conectado, para que el contador pueda registrarlo. Variante 2: Introduzca la frecuencia (impulso) máxima como la mitad del "valor recíproco" que un impulso debe estar presente en el contador conectado para asegurar su registro. Ejemplo: La frecuencia de entrada máxima del contador conectado es de 10 Hz. El ancho de impulso a introducir es: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ Reduzca el caudal.
N° # 5xx → Error de aplicación			
501	S: ACTUALIZ. SW ACT. !: # 501	Nueva versión o actualización del software del amplificador o de comunicaciones (módulo E/S) cargada. No hay otros comandos disponibles en curso.	Espere hasta que haya finalizado este procedimiento. El equipo se reiniciará automáticamente.
502	S: CARGA/DESCARGA ACT. !: # 502	Carga o descarga de datos del equipo mediante software de configuración. No hay otros comandos disponibles en curso.	Espere hasta que haya finalizado este procedimiento.
N° # 6xx → Modo de simulación activado			
601	S: MODO RETORNO A CERO !: # 601	Se ha activado el modo de espera  ¡Atención! ¡Este mensaje tiene la máxima prioridad de indicación!	Desactive el modo de espera
611 a 614	S: SIM. LÍM. FREC. n !: # 611 a 614	Se ha activado la simulación de salida de corriente	
621 a 624	S: SIM. FREC. FREC. n !: # 621 a 624	Se ha activado la simulación de salida de frecuencia	Desactive la simulación
631 a 634	S: SIM. IMPULSO n !: # 631 a 634	La simulación de salida de impulso está activa	Desactive la simulación
641 a 644	S: SIM. SAL. n !: # 641 a 644	Se ha activado la simulación de salida de estado	Desactive la simulación
671 a 674	S: SIM. EN ESTADO n !: # 671 a 674	Se ha activado la simulación de entrada de estado	Desactive la simulación
691	S: SIM. MODO FALLO !: # 691	Se ha activado la simulación de la respuesta ante errores (salidas)	Desactive la simulación
692	S: SIM. MEDICIÓN !: # 692	Se ha activado la simulación de medición (p. ej., la del caudal másico).	Desactive la simulación
698	S: TEST EQUIP. ACT. !: # 698	Se está comprobando el equipo de medición en campo mediante el dispositivo de pruebas y simulaciones.	-

9.3 Mensajes de error de proceso



¡Nota!

Tenga también en cuenta la información presentada en → 63.

No.	Mensaje de error / tipo	Causa	Remedio (piezas de repuesto → 88)
P = Error de proceso \$ = mensaje de fallo (con incidencia sobre las salidas) ! = mensaje de aviso (sin incidencia sobre las salidas)			
401	TUBERÍA VACÍA \$: # 401	Tubo de medición vacío o parcialmente lleno	1. Compruebe las condiciones de proceso de la planta 2. Llene el tubo de medición
461	AJ. NO OK !: # 461	La calibración de la detección de tubería vacía no es posible puesto que la conductividad del líquido es o bien demasiado alta o bien demasiado baja.	La función DTV no puede utilizarse con líquidos de este tipo.
463	LLENO = VACÍO \$: # 463	Los valores de la calibración DTV correspondientes a tubería vacía y tubería llena son idénticos y por tanto incorrectos.	Repita la calibración DTV siguiendo el procedimiento correcto → 75.

9.4 Errores de proceso sin mensajes

Síntomas	Rectificación
Observación: Puede que Ud. tenga que cambiar o corregir ciertos ajustes en las funciones de la matriz de operación para subsanar el fallo.	
Los valores de caudal son negativos a pesar de que el líquido circula en la tubería en sentido positivo.	1. Versión separada: – Desconecte la fuente de alimentación y revise el cableado → 46 – Si es necesario, intercambiar las conexiones de los bornes 41 y 42 2. Cambie en consecuencia el ajuste en la función "DIRECCIÓN INSTALACIÓN SENSOR" (INSTALLATION DIRECTION SENSOR)
La lectura del valor medido fluctúa aunque el régimen sea uniforme.	1. Revise la puesta a tierra y la igualación de potencial → 55 2. Compruebe si el líquido contiene burbujas de gas. 3. En la función "AMORTIGUACIÓN SISTEMA" (SYSTEM DAMPING) → aumente el valor
La lectura del valor medido puede apreciarse en el indicador, a pesar de que el líquido esté parado y el tubo de medición esté lleno.	1. Revise la puesta a tierra y la igualación de potencial → 55 2. Compruebe si el líquido contiene burbujas de gas. 3. Activar la función "SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL" ("LOW FLOW CUTOFF"), es decir, introducir o aumentar el valor del punto de conmutación
En el indicador aparece la lectura del valor medido, a pesar de que el tubo de medición está vacío.	1. Realice un ajuste de tubería vacía o tubería llena y active seguidamente la detección de tubería vacía → 75 2. Versión separada: Compruebe los terminales del cable EPD (Detección de Tubo Vacío) → 46 3. Llene el tubo de medición.
La señal de la salida analógica es siempre de 4 mA, independientemente de la señal de caudal.	1. Seleccione la función "DIRECCIÓN BUS" ("BUS ADDRESS") y cambie el ajuste a "0". 2. Valor de caudal mínimo demasiado alto. Reduzca el valor ajustado de la función "SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL" ("LOW FLOW CUTOFF"),
No se puede corregir el fallo o se ha producido un fallo distinto a los descritos anteriormente. En tal caso, póngase en contacto con la organización de servicios de Endress+Hauser que le atiende habitualmente.	Dispone de las siguientes opciones para resolver problemas de este tipo: Solicitar los servicios de un técnico de Endress+Hauser Si Ud. se pone en contacto con nuestra organización de servicio posventa para que se le envíe un técnico, tenga a mano por favor la siguiente información: – Descripción resumida del fallo – Especificaciones en la placa de identificación (→ 6): código de pedido, número de serie Devolución del equipo a Endress+Hauser Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser para su reparación o calibración, deben realizarse una la serie de procedimientos (→ 5). Junto con el caudalímetro adjunte siempre un formulario de la "Declaración de conformidad" completamente relleno. Puede encontrar un impreso de la "Declaración de contaminación" al final de este manual. Sustituir la electrónica del transmisor Componentes defectuosos en la electrónica de medición → pida piezas de repuesto → 88



9.5 Respuesta de las salidas ante errores



¡Nota!

El modo de alarma de los totalizadores y el de las salidas analógicas, de impulso y de frecuencia pueden adaptarse a las necesidades del usuario mediante varias funciones de la matriz de funciones. Puede encontrar información detallada sobre el procedimiento requerido en el "Manual de las funciones del equipo".

Puede utilizar el modo de espera para ajustar las señales de corriente, impulso y estado a sus valores de reposo, por ejemplo, cuando se tenga que interrumpir el proceso para limpiar las tuberías. Esta función tiene prioridad sobre todas las otras funciones del equipo: se detienen las simulaciones, por ejemplo.

Modo de alarma de salidas y totalizadores		
	El error de proceso/sistema es permanente	Se ha activado el modo de espera
<p> ¡Atención!</p> <p>Los errores de sistema o proceso definidos como "mensaje de aviso" no tienen ningún efecto sobre las entradas y salidas. Véase la información en →  66</p>		
Salida de corriente	<p>VALOR MÍNIMO (MINIMUM VALUE)</p> <p>0-20 mA → 0 mA 4-20 mA → 2 mA 4-20 mA HART → 2 mA 4-20 mA NAMUR → 3,5 mA 4-20 mA HART NAMUR → 3,5 mA 4-20 mA US → 3,75 mA 4-20 mA HART US → 3,75 mA 0-20 mA (25 mA) → 0 mA 4-20 mA (25 mA) → 2 mA 4-20 mA (25 mA) HART → 2 mA</p> <p>VALOR MÁXIMO (MAXIMUM VALUE)</p> <p>0-20 mA → 22 mA 4-20 mA → 22 mA 4-20 mA HART → 22 mA 4-20 mA NAMUR → 22,6 mA 4-20 mA HART NAMUR → 22,6 mA 4-20 mA EE.UU. → 22,6 mA 4-20 mA HART EE.UU. → 22,6 mA 0-20 mA (25 mA) → 25 mA 4-20 mA (25 mA) → 25 mA 4-20 mA (25 mA) HART → 25 mA</p> <p>ÚLTIMO VALOR (HOLD VALUE)</p> <p>Se obtiene en la salida el último valor válido (antes de producirse el fallo).</p> <p>VALOR ACTUAL (ACTUAL VALUE)</p> <p>El valor medido, que se visualiza, se basa en la medida de caudal que se está realizando. Se ignora el fallo ocurrido.</p>	La señal de salida corresponde a "caudal cero"
Salida de impulso	<p>VALOR MÍN/MÁX → VALOR REPOSO (FALLBACK VALUE)</p> <p>Señal de salida → no hay impulsos</p> <p>ÚLTIMO VALOR (HOLD VALUE)</p> <p>Se obtiene en la salida el último valor válido (antes de producirse el fallo).</p> <p>VALOR ACTUAL (ACTUAL VALUE)</p> <p>El fallo se ignora, es decir, salida del valor medido normal sobre la base de la medición de caudal en curso.</p>	La señal de salida corresponde a "caudal cero"

Modo de alarma de salidas y totalizadores		
	El error de proceso/sistema es permanente	Se ha activado el modo de espera
Salida de frecuencia	<p><i>VALOR REPOSO (FALLBACK VALUE)</i> Señal de salida → 0 Hz</p> <p><i>VALOR NIVEL ALARMA (FAILSAFE LEVEL)</i> Frecuencia de salida según lo especificado en la función VALOR ALARMA. (FAILSAFE VALUE)</p> <p><i>ÚLTIMO VALOR (HOLD VALUE)</i> El valor medido que se visualiza corresponde al que se ha guardado justo antes de producirse el fallo.</p> <p><i>VALOR ACTUAL (ACTUAL VALUE)</i> El valor medido, que se visualiza, se basa en la medida de caudal que se está realizando. Se ignora el fallo ocurrido.</p>	La señal de salida corresponde a "caudal cero"
Totalizador	<p><i>PARO (STOP)</i> Los totalizadores están parados hasta que el error se subsane.</p> <p><i>VALOR ACTUAL (ACTUAL VALUE)</i> Se ignora el fallo ocurrido. El totalizador sigue contando conforme a los valores de caudal que se están midiendo.</p> <p><i>ÚLTIMO VALOR (HOLD VALUE)</i> Los totalizadores siguen con la totalización del caudal a partir del último valor de caudal válido (antes de producirse el error).</p>	El totalizador se detiene
Salida de estado	En caso de producirse un error o un fallo de alimentación: salida de estado → no conductiva	Ningún efecto sobre la salida de estado

9.6 Piezas de repuesto

Puede encontrar instrucciones detalladas para la localización y resolución de fallos en las secciones anteriores → 81

Además, el equipo de medición proporciona constantemente ayuda en forma de mensajes de error y autodiagnóstico.

La reparación de fallos puede implicar la sustitución de componentes defectuosos por piezas de repuesto verificadas. El dibujo de abajo ilustra la gama de piezas de repuesto disponibles.



¡Nota!

Puede pedir fácilmente las piezas de repuesto a la organización de servicio técnico de E+H que le corresponda indicando simplemente el número de serie impreso en la placa de identificación del transmisor → 6

Las piezas de repuesto se envían en juegos de piezas que comprenden:

- La pieza de repuesto
- Piezas adicionales, elementos pequeños (pernos de rosca, etc.)
- Instrucciones para el montaje
- Material de embalaje

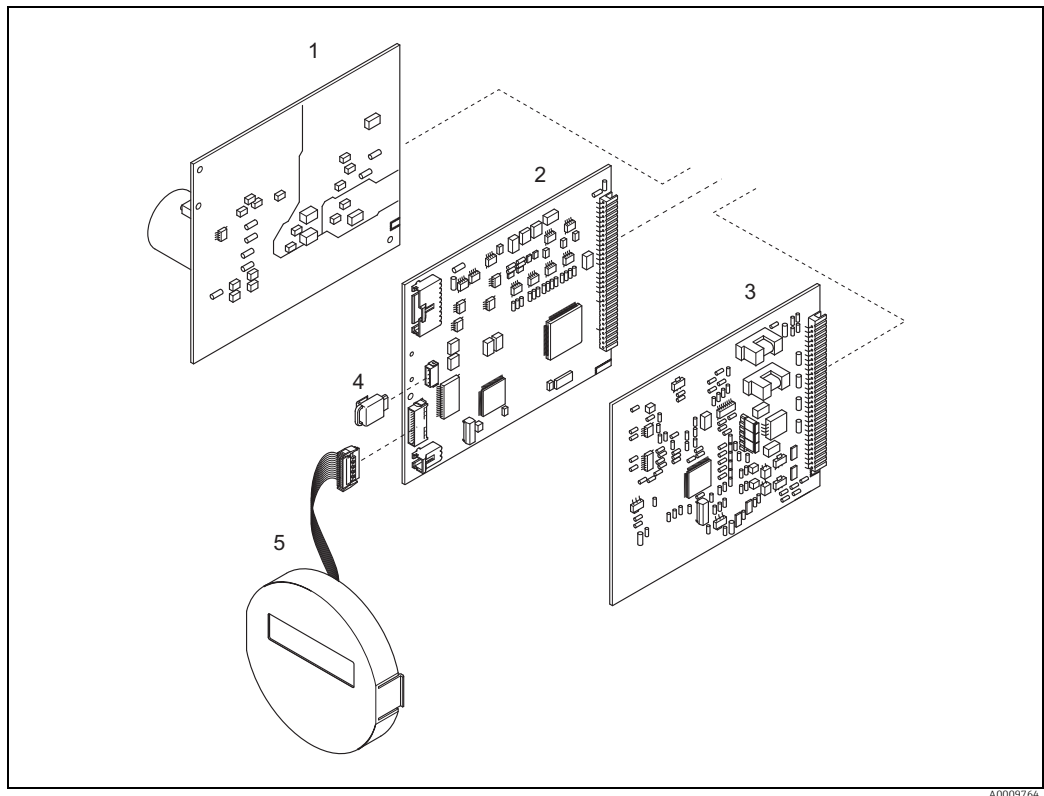


Fig. 53: Piezas de repuesto para el transmisor Promag 50 (cajas para montaje en instalación y para montaje en pared)

- 1 Tarjeta de la unidad de alimentación (85 a 260 Vca, 20 a 55 Vca, 16 a 62 Vcc)
- 2 Tarjeta de amplificación
- 3 Tarjeta E/S (módulo COM)
- 4 HistoROM / S-DAT (memoria para datos del sensor)
- 5 Módulo de indicación

9.6.1 Extracción e instalación de las tarjetas de circuitos impresos

Caja para montaje en campo: extracción e instalación de las tarjetas de circuito impreso → 54



¡Peligro!

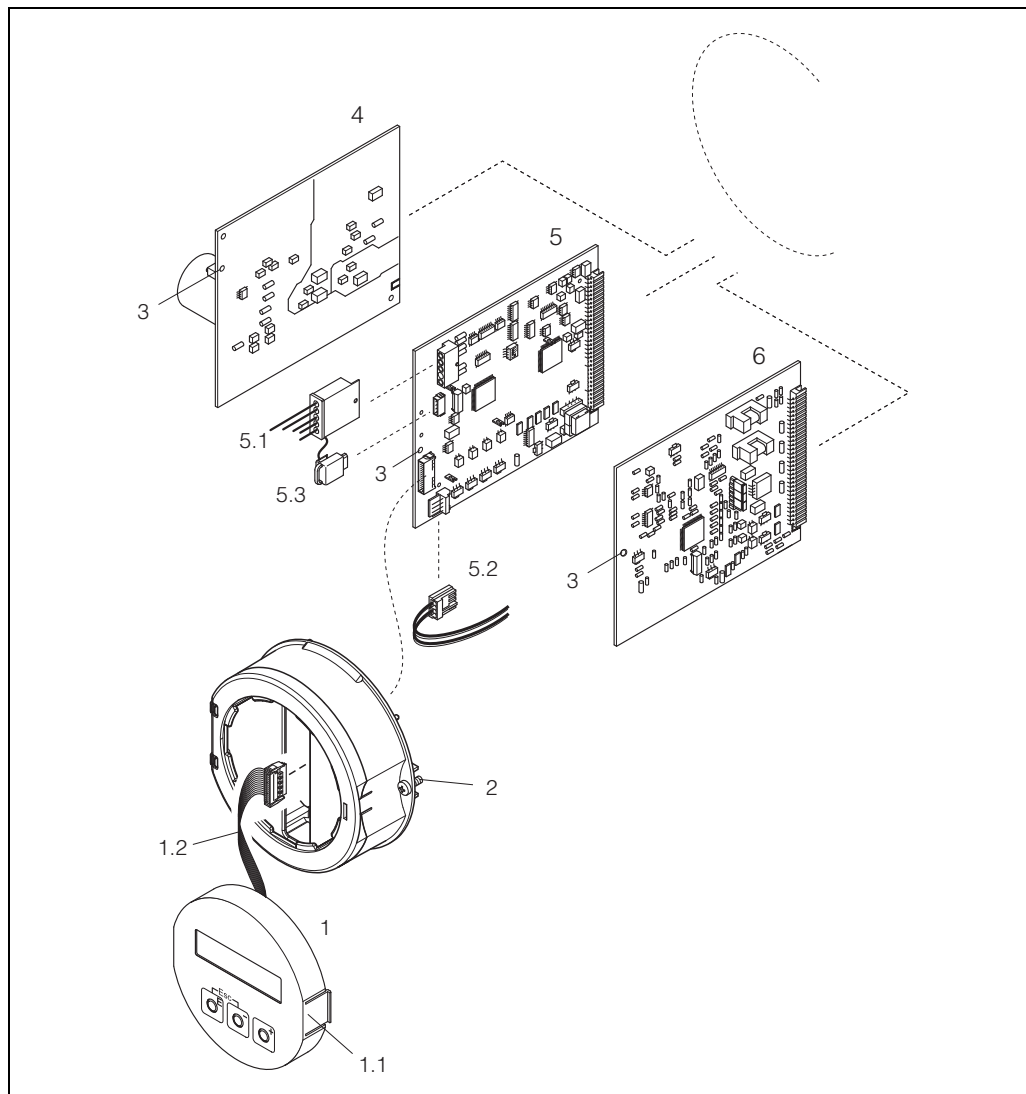
- ¡Riesgo de descargas eléctricas!
Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Compruebe que la fuente de alimentación se encuentre desconectada antes de retirar la tapa del compartimento de la electrónica.
- Riesgo de dañar componentes electrónicos (protección ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o mermar su operabilidad. ¡Utilice un puesto de trabajo con una superficie de trabajo puesta a tierra que esté concebida expresamente para equipos sensibles a la electricidad estática!
- Si no puede garantizar que se mantendrá la rigidez dieléctrica durante la realización de los pasos indicados a continuación, entonces tendrá que efectuar una revisión conforme a las especificaciones del fabricante.
- Si va a conectar un equipo con certificación Ex, consulte las notas y los diagramas incluidos en el suplemento sobre equipos Ex que se ha suministrado con el presente Manual de instrucciones.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Desenrosque la cubierta del compartimento de la electrónica de la caja del transmisor.
3. Extraiga el indicador local (1) del modo siguiente:
 - Apriete en los trinquetes (1.1) laterales y extraiga el módulo indicador.
 - Desconecte el cable de cinta (1.2) del módulo indicador, de la tarjeta del amplificador.
4. Extraiga los tornillos y extraiga la tapa (2) del compartimento de la electrónica.
5. Extraiga las tarjetas (4, 6): Inserte para ello una herramienta adecuada en el orificio (3) y tire de la tarjeta para sacarla del soporte.
6. Extraiga la tarjeta del amplificador (5):
 - Desconecte el conector del cable de señal del electrodo (5.1) incluyendo el S-DAT (5.3) de la tarjeta.
 - Afloje los tornillos de bloqueo del conector del cable de corriente de la bobina (5.2) y retire con suavidad el conector de la tarjeta, es decir, sin sacudirla de un lado para el otro.
 - Inserte una patilla en el orificio (3) provisto a tal fin y tire de la tarjeta liberándola de su soporte.
7. La instalación se realiza invirtiendo los pasos del procedimiento de extracción.



A0002657

Fig. 54: Caja para montaje en campo: extracción e instalación de las tarjetas de circuito impreso

- 1 Indicador local
- 1.1 Pestillo
- 1.2 Cable cinta (módulo de indicación)
- 2 Tornillos de la tapa del compartimento de la electrónica
- 3 Abertura para instalar/extraer las tarjetas
- 4 Tarjeta de la fuente de alimentación
- 5 Tarjeta de amplificación
- 5,1 Cable de señal del electrodo (sensor)
- 5,2 Cable de corriente de la bobina (sensor)
- 5,3 Histo-ROM / S-DAT (memoria para datos del sensor)
- 6 Tarjeta E/S

Caja de montaje en pared: extracción e instalación de las tarjetas de circuito impreso → 55



¡Peligro!

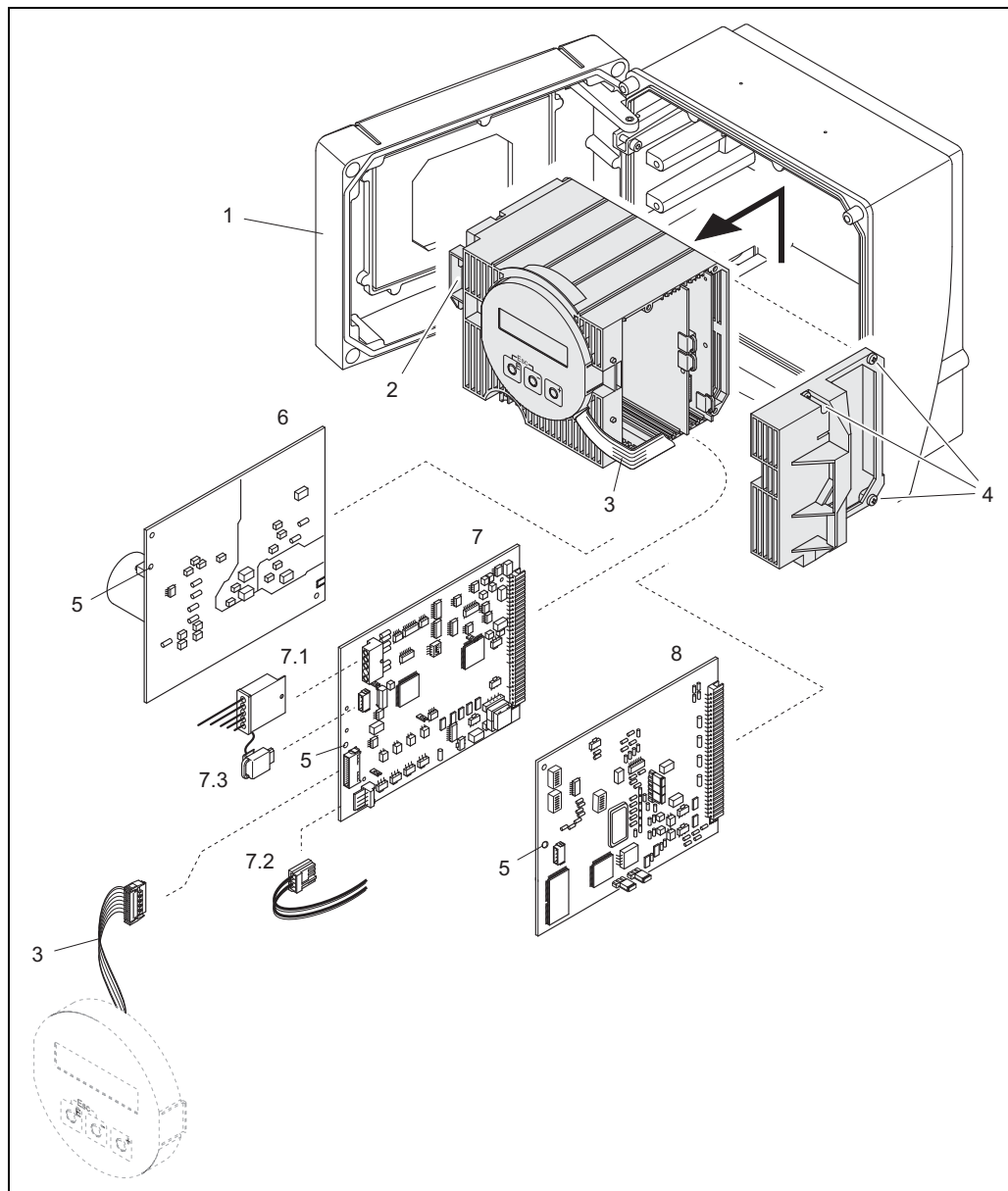
- ¡Riesgo de descargas eléctricas!
Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Compruebe que la fuente de alimentación se encuentre desconectada antes de retirar la tapa del compartimento de la electrónica.
- Riesgo de dañar componentes electrónicos (protección ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o mermar su operabilidad. ¡Utilice un puesto de trabajo con una superficie de trabajo puesta a tierra que esté concebida expresamente para equipos sensibles a la electricidad estática!
- Si no puede garantizar que se mantendrá la rigidez dieléctrica durante la realización de los pasos indicados a continuación, entonces tendrá que efectuar una revisión conforme a las especificaciones del fabricante.
- Si va a conectar un equipo con certificación Ex, consulte las notas y los diagramas incluidos en el suplemento sobre equipos Ex que se ha suministrado con el presente Manual de instrucciones.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Extraiga los tornillos y abra la tapa con bisagra (1) de la caja. Extraiga los tornillos del módulo de la electrónica (2).
3. Luego empuje hacia arriba el módulo de la electrónica y tire de él extrayéndolo tanto como pueda de la caja para montaje en pared.
4. Desconecte de la tarjeta del amplificador (7) las clavijas de los cables siguientes:
 - El conector del cable de señales del electrodo (7.1) incluyendo el S-DAT (7.3)
 - Conector del cable de corriente de la bobina (7.2). Afloje para ello el bloqueo del conector del cable de corriente de la bobina y retire con suavidad el conector de la tarjeta, es decir, sin sacudirla de un lado para el otro.
 - El conector del cable cinta (3) del módulo indicador
5. Extraiga los tornillos y extraiga la tapa (4) del compartimento de la electrónica.
6. Extraiga las placas (6, 7, 8): Inserte una herramienta adecuada en el orificio (5) provisto a tal fin y tire de la tarjeta liberándola de su soporte.
7. La instalación se realiza invirtiendo los pasos del procedimiento de extracción.



A0005409

Fig. 55: Caja de montaje en pared: extracción e instalación de las tarjetas de circuito impreso


- 1 Cubierta de la caja
- 2 Módulo de la electrónica
- 3 Cable cinta (módulo de indicación)
- 4 Tapa del compartimento de la electrónica (3 tornillos)
- 5 Abertura para instalar/extraer las tarjetas
- 6 Tarjeta de la fuente de alimentación
- 7 Tarjeta de amplificación
- 7,1 Cable de señal del electrodo (sensor)
- 7,2 Cable de corriente de la bobina (sensor)
- 7,3 Histo-ROM / S-DAT (memoria para datos del sensor)
- 8 Tarjeta I/O

9.6.2 Sustitución del fusible del equipo





¡Peligro!

¡Riesgo de descargas eléctricas! Los componentes expuestos soportan tensiones peligrosas. Compruebe que la fuente de alimentación se encuentre desconectada antes de retirar la tapa del compartimento de la electrónica.

El fusible principal se halla en la tarjeta de alimentación (→  56).

El procedimiento que debe seguir para cambiar el fusible es el siguiente:

1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Extraiga la tarjeta de alimentación: caja para montaje en campo →  89, caja de montaje en pared →  91
3. Extraiga la cubierta (1) y sustituya el fusible del equipo (2).
Utilice únicamente fusibles del tipo siguiente:
 - Fuente de alimentación de 20 a 55 Vca/ 16 a 62 Vcc → fusible de 2,0 A de fusión lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
 - Fuente de alimentación 85 a 260 VCa → fusible de 0,8 A de fusión lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
 - Equipos Ex → véase la documentación Ex.
4. La instalación se realiza invirtiendo los pasos del procedimiento de extracción.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

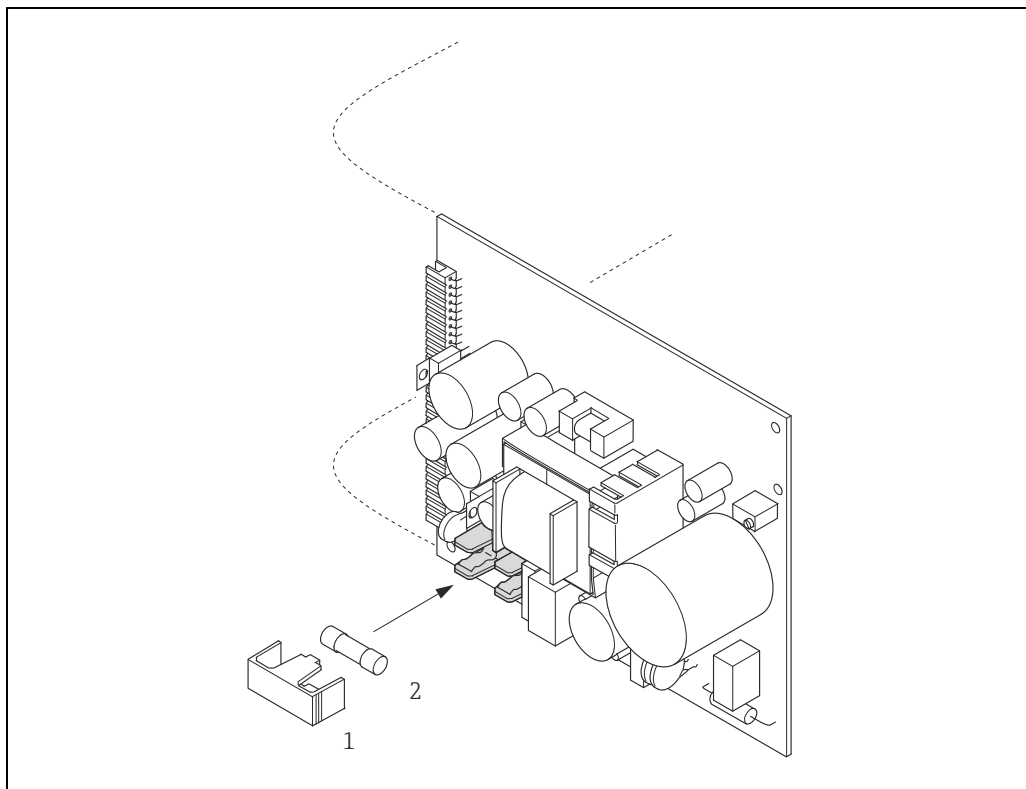


Fig. 56: Sustitución del fusible del equipo situado en la tarjeta de alimentación

- 1 Capuchón protector
- 2 Fusible del equipo

9.6.3 Reemplazo del electrodo intercambiable

El sensor Promag W (DN 350 a 2000 / 14 a 78") puede adquirirse opcionalmente dotado de electrodos de medición intercambiables. El diseño de esta versión permite reemplazar electrodos de medición o limpiarlos en las condiciones del proceso.

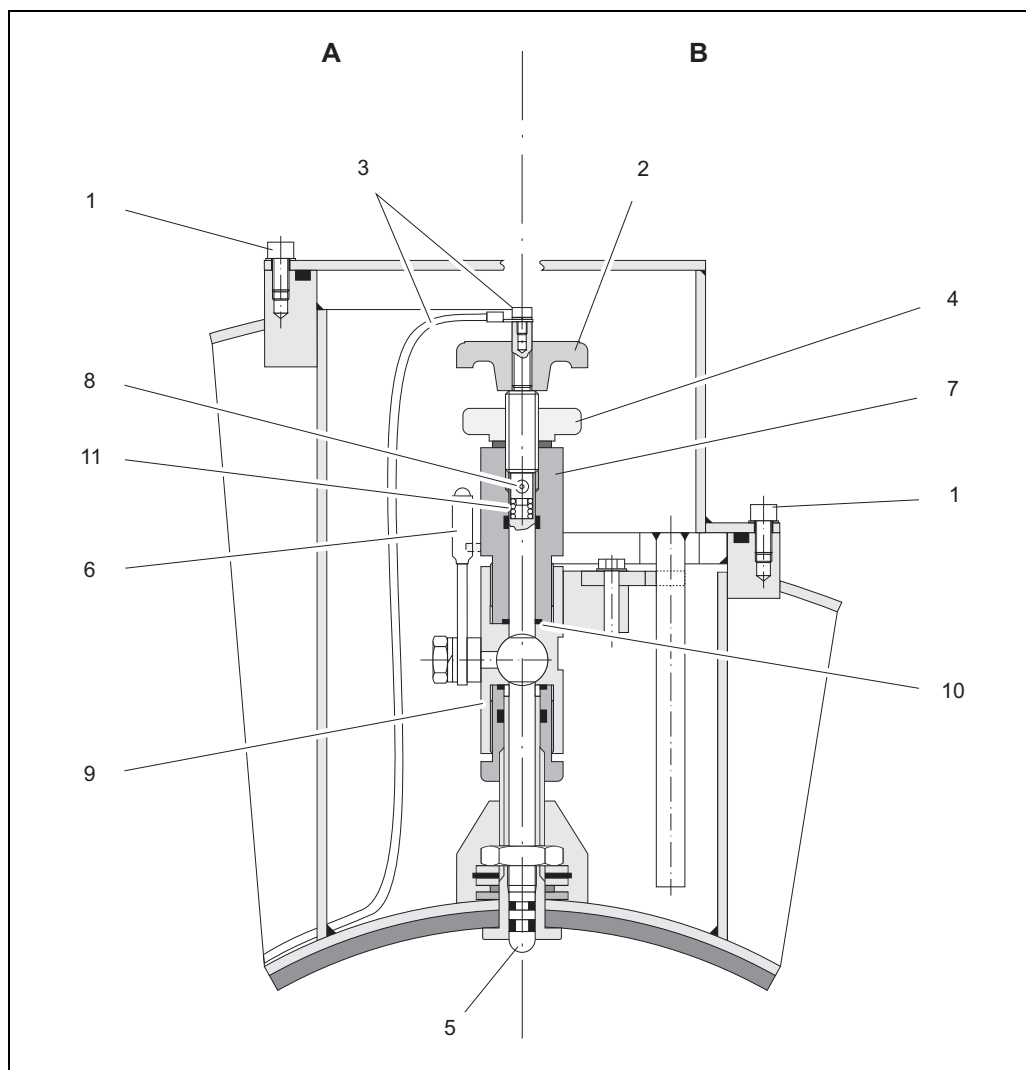







Fig. 57: Aparato para sustituir los electrodos de medición reemplazables

Vista A = = DN 1200 a 2000 (48 a 78")

Vista B = = DN 350 a 1050 (14 a 42")

- | | |
|----|---|
| 1 | Tornillo Allen |
| 2 | Empuñadura |
| 3 | Cable del electrodo |
| 4 | Cable del electrodo |
| 5 | Electrodo de medición |
| 6 | Llave de paso (válvula de bola) |
| 7 | Cilindro de retención |
| 8 | Pasador de bloqueo (para la empuñadura) |
| 9 | Caja de la válvula de bola |
| 10 | Junta (cilindro de retención) |
| 11 | Muelle helicoidal |

Extracción del electrodo	Instalación del electrodo
1 Afloje el tornillo Allen (1) y extraiga la cubierta.	1 Inserte por abajo el nuevo electrodo (5) en el cilindro de sujeción (7). Compruebe que las juntas en la punta del electrodo estén limpias.
2 Saque el cable (3) del electrodo que está sujeto a la empuñadura (2).	2 Ponga la empuñadura (2) sobre el electrodo e inserte el pasador de bloqueo (8).  ¡Atención! Asegúrese de que el resorte helicoidal (11) esté bien insertado. Esto es esencial para asegurar un contacto eléctrico correcto y señales de medición correctas.
3 Afloje manualmente la tuerca moleteada (4). Esta tuerca moleteada actúa como contratuerca.	3 Tire del electrodo hacia atrás hasta una posición en la que la punta del electrodo ya no sobresale del cilindro de sujeción (7).
4 Extraiga el electrodo (5) dando vueltas a la empuñadura (2). Tire ahora del electrodo para sacarlo hasta el tope del cilindro de sujeción (7).  ¡Peligro! Riesgo de lesiones. En condiciones de proceso (presión en el sistema de tuberías), el electrodo puede retroceder bruscamente y chocar contra el tope. Aplique una contra-presión mientras suelte el electrodo.	4 Enrosque el cilindro de sujeción (7) en el alojamiento (9) de la válvula esférica y apriételo manualmente. Las juntas (10) del cilindro deben encontrarse limpias y bien colocadas.  ¡Nota! Asegúrese de que la manguera de goma entre cilindro de sujeción (7) y llave de paso (6) son del mismo color (rojo o azul).
5 Cierre la llave de paso (6) tras haber sacado hasta el tope el electrodo.  ¡Peligro! Subsiguientemente no abra la llave de paso a fin de evitar que se escape líquido.	5 Abra la llave de paso (6) y gire la empuñadura (2) para atornillar el electrodo en el cilindro de sujeción.
6 Extraiga el electrodo junto con el cilindro de sujeción (7).	6 Enrosque la tuerca moleteada (4) en el cilindro de sujeción. Éste fija firmemente el electrodo en su posición.
7 Separe la empuñadura (2) del electrodo (5) tras extraer el pasador de bloqueo (8). Tenga cuidado para no perder el resorte helicoidal (11).	7 Utilice un tornillo Allen para sujetar el cable (3) del electrodo a la empuñadura (2).  ¡Atención! Asegúrese de que el tornillo de la máquina que fija el cable del electrodo esté fuertemente apretado. Esto es esencial para asegurar un contacto eléctrico correcto y señales de medición correctas.
8 Extraiga el electrodo existente e inserte el electrodo nuevo. Los electrodos de repuesto pueden pedirse a Endress+Hauser por separado.	8 Vuelva a colocar la cubierta y apriete el tornillo Allen (a).

9.7 Devolución del equipo



¡Atención!

No devuelva un equipo de medición si no está completamente seguro de que se hayan eliminado todos los restos de material nocivo, inclusive los residuos que hayan podido entrar en grietas o que hayan podido difundirse en el plástico.

Los costes ocasionados por la eliminación de los residuos y por lo daños causados (quemaduras, etc.) que se deban a una inadecuada limpieza, se cargarán al explotador/ propietario.

Antes de devolver un caudalímetro a Endress+Hauser, p. ej., para su reparación o calibración, debe realizar los siguientes pasos:

- Adjunte siempre una hoja de "Declaración de contaminación" debidamente rellena. En caso contrario, Endress+Hauser no procederá a transportar, examinar y reparar el equipo devuelto.
- Adjunte, siempre que sean necesarias, las instrucciones de manejo especiales, por ejemplo, utilizando un formulario de datos de seguridad según la norma REACH de la CE nº 1907/2006.
- Elimine todos los residuos. Preste especial atención a las ranuras en las juntas y a cualquier hendidura en la que pueden acumularse residuos. Esto es sobre todo importante cuando la sustancia es peligrosa al ser ésta, p. ej., inflamable, tóxica, cáustica, cancerígena, etc.



¡Nota!

Puede encontrar un formulario de "Declaración de contaminación" al final del presente manual de instrucciones.

9.8 Eliminación

Observe las normas establecidas al respecto en su país.

9.9 Versiones del software

Fecha	Versión del software	Modificaciones del software	Manual de instrucciones
01.2011	Amplificador: V 2.04.XX	Introducción de nuevos diámetros nominales; valores de hasta 2,5	71249447 / 12/09
11.2009	Amplificador: V 2.03.XX	Se ha introducido el archivo histórico de Calf	71106181 / 12/09 71105332 / 11/09
06.2009	Amplificador: V 2.02.XX	Se ha introducido el Promag L	71095684 / 06/09
03.2009	Amplificador: V 2.02.XX	Se ha introducido el Promag D Se han introducido más diámetros nominales	71088677 / 03/09
11.2004	Amplificador: 1.06.01 Módulo de comunicaciones: 1.04.00	Actualización de software relevante solo para producción	50097089 / 10/03
10/2003	Amplificador: 1.06.00 Módulo de comunicaciones: 1.03.00	Software expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Grupos de idioma ■ Salida de impulso según dirección del caudal seleccionable Nuevas funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> ■ Segundo totalizador ■ Iluminación de fondo ajustable (indicador) ■ Contador de horas en funcionamiento ■ Función de simulación para salida de impulso ■ Contador de entradas de código de acceso ■ Función de reinicio (historial de fallos) ■ Carga y descarga con FieldTool 	50097089 / 10/03

Fecha	Versión del software	Modificaciones del software	Manual de instrucciones
08.2003	Módulo de comunicaciones: 1.02.01	Software expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Funcionalidades nuevas/revisadas Nuevas funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> ■ Rango de corriente NAMUR NE 43 ■ Función de modo de alarma ■ Función para localización y resolución de fallos ■ Mensajes de error de sistema y de proceso ■ Respuesta de la salida de estado 	50097089 / 08/03
08/2002	Amplificador: 1.04.00	Software expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Funcionalidades nuevas/revisadas Nuevas funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> ■ Rango de corriente NAMUR NE 43 ■ DTV (nuevo modo) ■ Función de modo de alarma ■ Función de reconocimiento de errores ■ Función para localización y resolución de fallos ■ Mensajes de error de sistema y de proceso ■ Respuesta de la salida de estado 	50097089 / 08/02
03/2002	Amplificador: 1.03.00	Software expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Apropriado para mediciones Custody Transfer (facturación) con Promag 50/51 	Ninguno
06/2001	Amplificador: 1.02.00 Módulo de comunicaciones: 1.02.00	Software expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nuevas funcionalidades: Nuevas funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> ■ Funciones generales del equipo ■ Función de software "DEA" ■ Función de software "ancho de impulso" 	50097089 / 06.01
09/2000	Amplificador: 1.01.01 Módulo de comunicaciones: 1.01.00	Software expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Adaptación de funcionalidades 	Ninguno
08/2000	Amplificador: 1.01.00	Software expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Adaptación de funcionalidades 	Ninguno
04/2000	Amplificador: 1.00.00 Módulo de comunicaciones: 1.00.00	Software original Compatible con: <ul style="list-style-type: none"> ■ FieldTool ■ Commuwin II (versión 2.05.03 y superiores) ■ Comunicador HART DXR 275 (desde OS 4.6) con rev. 1, DD1 	50097089 / 04.00



¡Nota!

La migración de datos entre distintas versiones de software solo puede realizarse mediante un software de servicio especial.

10 Datos técnicos

10.1 Resumen de datos técnicos

10.1.1 Aplicaciones

→  4

10.1.2 Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Medición electromagnética del caudal en base a la ley de Faraday.

Sistema de medición

→  6

10.1.3 Entrada

Variable medida

Caudal (proporcional a la tensión inducida)

Rango de medida

Típicamente $v = 0,01$ a 10 m/s ($0,033$ a 33 pies/s) con la precisión especificada

Rangeabilidad operativa

Por encima de $1000 : 1$

Señal de entrada

Entrada de estado (entrada auxiliar)

- Aislada galvánicamente
- $U = 3$ a 30 Vcc
- $R_i = 5$ k Ω
- Puede configurarse para: poner a cero totalizadores, modo de espera, poner a cero mensajes de error.

10.1.4 Salida

Señal de salida

Salida de corriente

- Aislada galvánicamente
- Seleccionable como activa o pasiva:
 - Activa: $0/4$ a 20 mA, $R_L < 700$ Ω (HART: $R_L \geq 250$ Ω)
 - Pasiva: 4 a 20 mA, tensión de alimentación V_S 18 a 30 Vcc, $R_i \geq 150$ Ω)
- Constante de tiempo seleccionable ($0,01$ a 100 s)
- Valor de fondo de escala ajustable
- Coeficiente de temperatura: tip. $0,005\%$ v.f.e./ $^{\circ}\text{C}$, resolución: $0,5$ μA

v.f.e. = del valor de fondo de escala

Salida de impulsos/frecuencia

- Aislada galvánicamente
- Pasiva: 30 Vcc / 250 mA
- Colector abierto
- Se puede configurar como:
 - Salida de impulso
Valor por impulso y polaridad seleccionables, duración máx. de impulso ajustable (0,5 a 2000 ms)
 - Salida de frecuencia
Frecuencia de fondo de escala 2 a 1000 Hz ($f_{\text{máx.}} = 1,25 \text{ Hz}$), razón de cierre a corte 1:1, ancho máx. de impulso 10 s.

Señal de alarma*Salida de corriente*

Es posible elegir el modo a prueba de fallos (p. ej., según recomendación NAMUR NE 43)

Salida de impulsos/frecuencia

Es posible elegir el modo a prueba de fallos

Salida de estado

“No conductiva” si se produce un error o fallo en la alimentación

Carga

Véase “Señal de salida”

Salida de conmutación*Salida de estado (status output)*

- Aislada galvánicamente
- Máx. 30 Vcc/250 mA
- Colector abierto
- Puede configurarse para: mensajes de error, detección de tubería vacía (DTV), sentido de circulación, valores de alarma

Supresión de caudal residual

Supresión de caudal residual, punto de activación seleccionable a discreción

Aislamiento galvánico

Todos los circuitos de las entradas y salidas así como la fuente de alimentación se encuentran aislados galvánicamente.

10.1.5 Fuente de alimentación**Conexiones eléctricas**

→  46

Tensión de alimentación (fuente de alimentación)

- 20 a 55 Vca, 45 a 65 Hz
- 85 a 260 Vca, 45 a 65 Hz
- 16 a 62 Vcc

Entrada de cables

Fuente de alimentación y cables de señal (entradas/salidas):

- Entrada de cables M20 x 1,5 (8 a 12 mm / 0,31 a 0,47 pulgadas)
- Entrada del sensor para cables blindados M20 x 1,5 (9,5 a 16 mm / 0,37 a 0,63 pulgadas)
- Rosca de entrada de cables ½" NPT, G ½"

Cable de conexión para la versión separada:

- Entrada de cables M20 x 1,5 (8 a 12 mm / 0,31 a 0,47 pulgadas)
- Entrada del sensor para cables blindados M20 x 1,5 (9,5 a 16 mm / 0,37 a 0,63 pulgadas)
- Rosca de entrada de cables ½" NPT, G ½"

Especificaciones de los cables

→ 51

Consumo de potencia

Consumo de potencia

- CA: <15 VA (sensor incluido)
- CC: <15 W (sensor incluido)

Corriente de activación

- Máx. 3 A (< 5 ms) en caso de 24 Vcc
- Máx. 8,5 A (< 5 ms) en caso de 260 Vca

Fallo de la fuente de alimentación

- Duración mínima 1 ciclo de frecuencia:
- Datos del sistema de medición guardados en la EEPROM
- S-DAT: chip intercambiable de memoria para guardar los datos del sensor (diámetro nominal, número de serie, factor de calibración, punto cero, etc.)

Igualación de potencial

→ 55

10.1.6 Características de funcionamiento

Condiciones de proceso de referencia

Según DIN EN 29104 y VDI/VDE 2641:

- Temperatura del fluido: +28°C ± 2 K
- Temperatura ambiente: +22°C ± 2 K
- Tiempo de calentamiento: 30 minutos

Instalación:

- Tramo recto de entrada >10 x DN
- Tramo recto de salida > 5 x DN
- Sensores y transmisor puestos a tierra.
- El sensor se monta centrado en la tubería.

Error medido máximo

- Salida de corriente: más $\pm 5 \mu\text{A}$, típicamente
- Salida de impulsos: $\pm 0,5\%$ v.d.l. $\pm 1 \text{ mm/s}$
Opcional: $\pm 0,2\%$ v.d.l. $\pm 2 \text{ mm/s}$ (v.d.l. = valor de lectura)

Las fluctuaciones de la tensión de alimentación no afectan a la medición en el rango especificado.

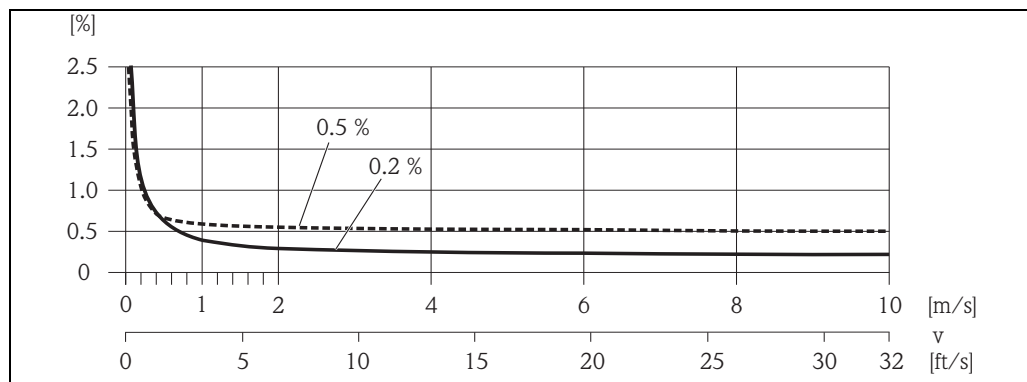


Fig. 58: Error de medida máximo en % del valor de lectura

Repetibilidad

Máximo $\pm 0,1\%$ del valor de lectura $\pm 0,5 \text{ mm/s}$

10.1.7 Instalación

Instrucciones de seguridad

Cualquier orientación (vertical, horizontal), restricciones e instrucciones para la instalación
→ 12

Tramos de entrada y salida

Siempre que sea posible, instale el sensor en una posición aguas arriba de piezas de conexión como válvulas, uniones en T, tubos acodados, etc. Deben observarse los siguientes tramos rectos de entrada y salida para que se cumplan las especificaciones relativas a la precisión (→ 15, → 12):

- Tramo recto de entrada: $\geq 5 \times \text{DN}$
- Tramo recto de salida: $\geq 2 \times \text{DN}$

Adaptadores

→ 16

Longitud de los cables de conexión

→ 19

10.1.8 Ambiente

Rango de temperaturas ambiente

- Transmisor: -20 a $+60^\circ\text{C}$ (-4 a $+140^\circ\text{F}$)

¡Nota!

A temperaturas inferiores a -20 (-4°F) puede haber fallos en la legibilidad del indicador.

- Sensor (brida de acero al carbono): -10 a $+60^\circ\text{C}$ ($+14$ a $+140^\circ\text{F}$)



¡Atención!

- No debe sobrepasarse por exceso o por defecto el rango de temperaturas admisibles para el revestimiento del tubo de medición (→ "Condiciones de trabajo: proceso" → "Rango de temperaturas del producto/medio")
- Instálase el equipo en un lugar a la sombra. Protéjalo de la radiación solar directa, sobre todo en regiones de clima cálido.
- El transmisor debe montarse separado del sensor si tanto temperatura ambiente como la del fluido son elevadas.

Temperatura de almacenamiento

La temperatura de almacenamiento corresponde al rango de temperatura de funcionamiento del transmisor y de los sensores de medición adecuados en cada caso.



¡Atención!

- El equipo de medición debe protegerse de la irradiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales inaceptables.
- Para el almacenamiento, elija un lugar en el que no exista peligro de que se acumule humedad en el equipo de medición. Esto ayuda a impedir una infección de hongos y bacterias capaces de dañar el revestimiento interno.

Grado de protección

- Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para transmisor y sensor
- Opcional: IP 68 (NEMA 6P) en el caso del sensor de versión separada del Promag E/L/P/W Promag L solamente con bridas de acero inoxidable.

Resistencia a sacudidas y vibraciones

Aceleración de hasta 2 g según IEC 60068-2-6
(versión para altas temperaturas: no hay datos disponibles)

Limpieza CIP



¡Atención!

La temperatura del líquido no debe sobrepasar la máxima admisible para el equipo.

La limpieza CIP es posible:

Promag E (100°C / 212°F), Promag H/P

La limpieza CIP no es posible:

Promag D/L/W

Limpieza SIP



¡Atención!

La temperatura del líquido no debe sobrepasar la máxima admisible para el equipo.

La limpieza SIP es posible:

Promag H

La limpieza SIP no es posible:

Promag D/E/L/P/W

Compatibilidad electromagnética (EMC)

- Según IEC/EN 61326 y recomendación NAMUR NE 21
- Emisiones: inferior a límite para electrónica industrial según EN 55011

10.1.9 Proceso

Rango de temperaturas del producto

La temperatura admisible del fluido depende del revestimiento del tubo de medición

Promag D

0 a +60°C (+32 a +140°F) con revestimiento de poliamida

Promag E

-10 a +110°C (+14 a +230°F) con PTFE,

Restricciones → véase el diagrama siguiente

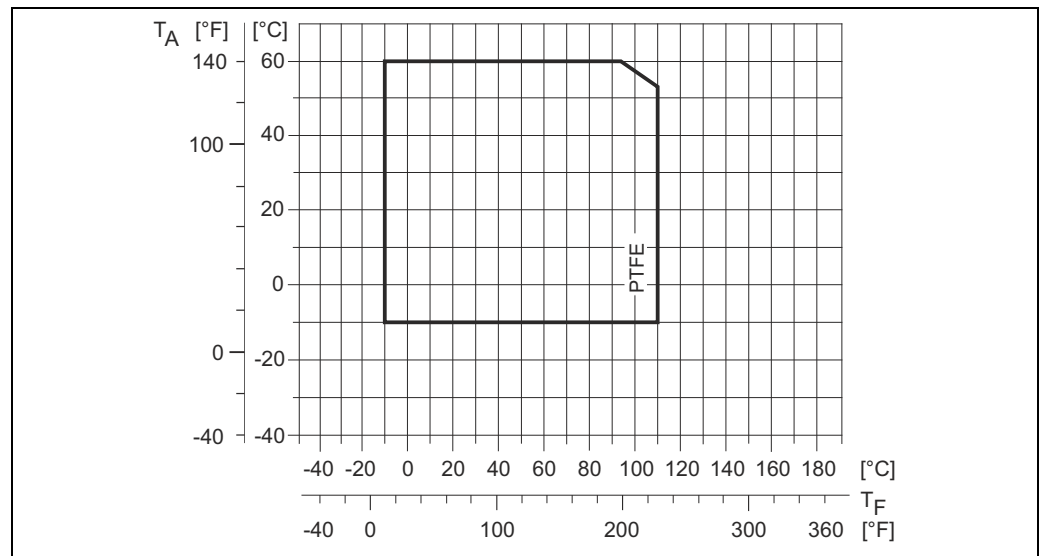


Fig. 59: Versiones compacta y separada Promag E (TA = Temperatura ambiente; TF = temperatura del fluido)

Promag H

Sensor:

- DN 2 a 25: -20 a +150°C (-4 a +302°F)
- DN 40 a 100: -20 a +150°C (-4 a +302°F)

Juntas:

- EPDM: -20 a +150°C (-4 a +302°F)
- Polisilicio: -20 a +150°C (-4 a +302°F)
- Viton: -20 a +150°C (-4 a +302°F)
- Kalrez: -20 a +150°C (-4 a +302°F)

Promag L

- 0 a +80°C (+32 a +176°F) con revestimiento de goma dura (DN 350 a 1200)
- -20 a +50°C (-4 a +122°F) con revestimiento de poliuretano (DN 50 a 1200)
- -20 a +90°C (-4 a +194°F) con revestimiento de PTFE (DN 50 a 300)

Promag P

Estándar

- -40 a +130°C (-40 a +266°F) con revestimiento de PTFE (DN 15 a 600 / 1/2" a 24"),
Restricciones → véanse los diagramas siguientes
- -20 a +130°C (-4 a +266°F) con revestimiento de PFA/HE (DN 25 a 200 / 1" a 8"),
Restricciones → véanse los diagramas siguientes
- -20 a +150°C (-4 a +302°F) con revestimiento de PFA (DN 25 a 200 / 1" a 8"),
Restricciones → véanse los diagramas siguientes

Opcional

Versión para altas temperaturas (HT): -20 a +180°C (-4 a +356°F) con revestimiento de PFA (DN 25 a 200 / 1" a 8")

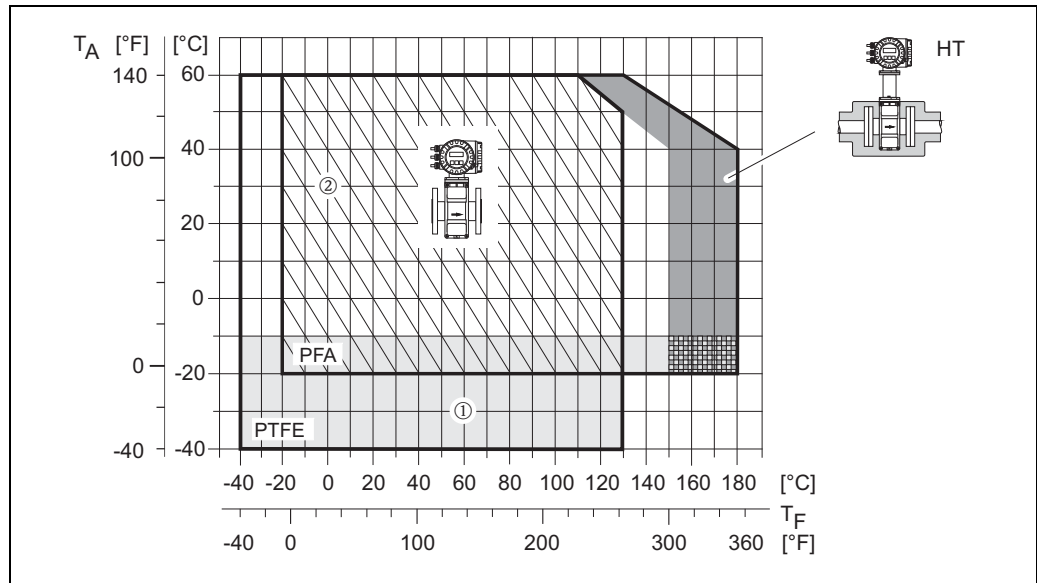


Fig. 60: Versión compacta del Promag P (con revestimiento de PFA o PTFE)

TA = Temperatura ambiente; TF = temperatura del fluido; HT = versión para altas temperaturas con aislante
 m = zona sombreada en gris claro → el rango de temperaturas de -10 a -40°C (-14 a -40°F) solo es válido para la versión de acero inoxidable
 n = zona con rayas diagonales → revestimiento de espuma (HE) y grado de protección IP 68 = temperatura del fluido máx. 130°C / 266°F

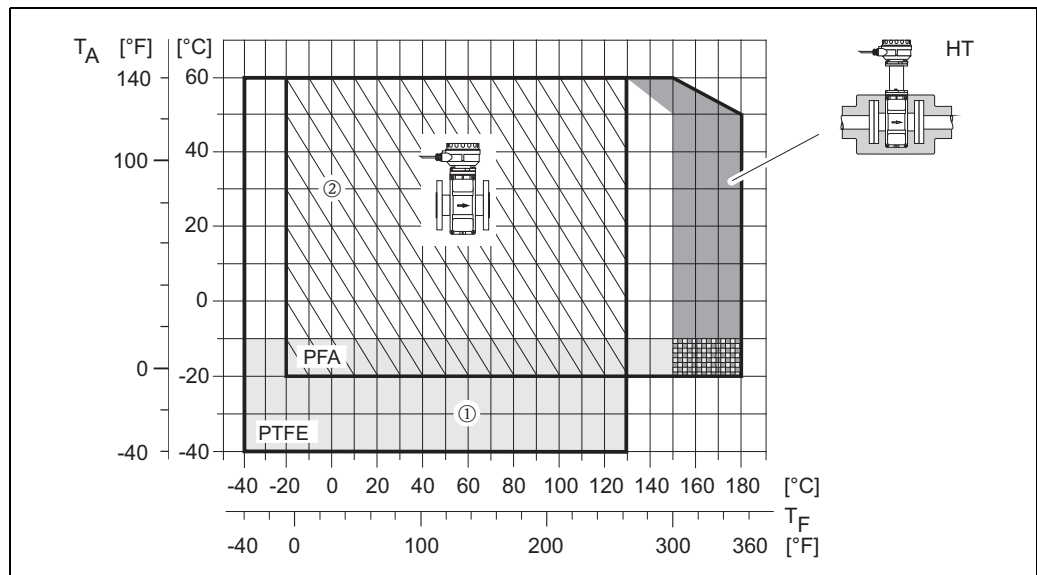


Fig. 61: Versión separada del Promag P (con revestimiento de PFA o PTFE)

TA = Temperatura ambiente; TF = temperatura del fluido; HT = versión para altas temperaturas con aislante
 m = zona sombreada en gris claro → el rango de temperaturas de -10 a -40°C (-14 a -40°F) solo es válido para la versión de acero inoxidable
 n = zona con rayas diagonales → revestimiento de espuma (HE) y grado de protección IP68 = temperatura del fluido máx. 130°C / 266°F

Promag W

- 0 a +80°C (+32 a +176°F) con revestimiento de goma dura (DN 50 a 2000)
- -20 a +50°C (-4 a +122°F) con revestimiento de poliuretano (DN 25 a 1200)

Conductividad

La conductividad mínima debe ser $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ ($\geq 20 \mu\text{S/cm}$ en el caso de agua desmineralizada)



¡Nota!

Obsérvese que en el caso de la versión separada, la conductividad mínima requerida depende de la longitud del cable de conexión → 19.

Rango de presiones del medio (presión nominal)

Promag D

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 16
- ASME B 16.5
 - Clase 150
- JIS B2220
 - 10K

Promag E

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
 - PN 16 (DN 65 a 600 / 3 a 24")
 - PN 40 (DN 15 a 150 / ½ a 2")
- ASME B 16.5
 - Clase 150 (½" a 24")
- JIS B2220
 - 10 K (DN 50 a 300 / 2 a 12")
 - 20 K (DN 15 a 40 / ½ a 1½")

Promag H

La presión nominal permitida depende de la conexión a proceso y juntas utilizadas:

- 40 bar → brida, casquillo para soldar (con junta tórica)
- 16 bar → todas las otras conexiones a proceso

Promag L

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 6 (DN 350 a 1200 / 14 a 48")
 - PN 10 (DN 50 a 1200 / 2 a 48")
 - PN 16 (DN 50 a 150 / 2 a 6")
- EN 1092-1, brida loca de estampación
 - PN 10 (DN 50 a 300 / 2 a 12")
- ASME B 16.5
 - Clase 150 (2" a 24")
- AWWA
 - Clase D (28" a 48")
- AS2129
 - Tabla E (DN 350 a 1200 / 14 a 48")
- AS4087
 - PN 16 (DN 350 a 1200 / 14 a 48")

Promag P

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
 - PN 16 (DN 65 a 600 / 3 a 24")
 - PN 25 (DN 200 a 600 / 8 a 24")
 - PN 40 (DN 25 a 150 / 1 a 6")

- ASME B 16.5
 - Clase 150 (1" a 24")
 - Clase 300 (1" a 6")
- JIS B2220
 - 10 K (DN 50 a 300 / 2 a 12")
 - 20 K (DN 25 a 300 / 1 a 12")
- AS 2129
 - Tabla E (DN 25 / 1", 50 / 2")
- AS 4087
 - PN 16 (DN 50 / 2")

Promag W

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 6 (DN 350 a 2000 / 14 a 84")
 - PN 10 (DN 200 a 2000 / 8 a 84")
 - PN 16 (DN 65 a 2000 / 3 a 84")
 - PN 25 (DN 200 a 1000 / 8 a 40")
 - PN 40 (DN 25 a 150 / 1 a 6")
- ASME B 16.5
 - Clase 150 (1" a 24")
 - Clase 300 (1" a 6")
- AWWA
 - Clase D (28" a 78")
- JIS B2220
 - 10 K (DN 50 a 300 / 2 a 12")
 - 20 K (DN 25 a 300 / 1 a 12")
- AS 2129
 - Tabla E (DN 80 / 3", 100 / 4", 150 a 1200 / 6 a 48")
- AS 4087
 - PN 16 (DN 80 / 3", 100 / 4", 150 a 1200 / 6 a 48")

Estanqueidad al vacío

Promag D

Tubo de medición: 0 mbar abs (0 psi abs) con una temperatura del fluido de ≤ 60°C (140°F)

Promag E (revestimiento del tubo de medición: PTFE)

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido							
[mm]	["]	25°C		80°C		100°C		110°C	
		77°F		176°F		212°F		230°F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
15	½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
32	-	0	0	0	0	0	0	100	1,45
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
65	-	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47
125	-	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido							
[mm]	["]	25°C		80°C		100°C		110°C	
		77°F		176°F		212°F		230°F	
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60
450	18"	¡El vacío imperfecto es inadmisibile!							
500	20"								
600	24"								
*No puede darse ningún valor.									

Promag H (revestimiento del tubo de medición: PFA)

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido					
[mm]	[pulgadas]	25°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
		77°F	176°F	212°F	266°F	302°F	356°F
2 a 100	1/12 a 4	0	0	0	0	0	0

Promag L (revestimiento del tubo de medición: Poliuretano, goma endurecida)

Diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medición	Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido		
[mm]	[pulgad.]		25°C	50°C	80°C
			77°F	122°F	176°F
50 a 1200	2 a 48"	Poliuretano	0	0	-
350 a 1200	14 a 48"	Goma dura	0	0	0

Promag L (revestimiento del tubo de medición: PTFE)

Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido			
[mm]	[pulgad.]	25°C		90°C	
		77°F		194°F	
		[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]
50	2"	0	0	0	0
65	-	0	0	40	0,58
80	3"	0	0	40	0,58
100	4"	0	0	135	1,96
125	-	135	1,96	240	3,48
150	6"	135	1,96	240	3,48
200	8"	200	2,90	290	4,21
250	10"	330	4,79	400	5,80
300	12"	400	5,80	500	7,25

Promag P (revestimiento del tubo de medición: PFA)

Promag P Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido					
[mm]	[pulgadas]	25°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
		77°F	176°F	212°F	266°F	302°F	356°F
25	1"	0	0	0	0	0	0
32	-	0	0	0	0	0	0
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0	0	0
65	-	0	*	0	0	0	0
80	3"	0	*	0	0	0	0
100	4"	0	*	0	0	0	0
125	-	0	*	0	0	0	0
150	6"	0	*	0	0	0	0
200	8"	0	*	0	0	0	0

*No puede darse ningún valor.

Promag P (revestimiento del tubo de medición: PTFE)


Diámetro nominal		Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido									
[mm]	["]	25°C		80°C		100°C		130°C		150°C	180°C
		77°F		176°F		212°F		266°F		302°F	356°F
		[mbar]	[psi]			[mbar]	[psi]	[mbar]	[psi]		
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
32	-	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45	-	-
65	-	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89	-	-
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89	-	-
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47	-	-
125	-	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58	-	-
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58	-	-
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95	-	-
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69	-	-
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14	-	-
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59	-	-
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60	-	-
450	18"	¡El vacío imperfecto es inadmisibile!									
500	20"										
600	24"										

*No puede darse ningún valor.


Promag W

Diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medición	Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto Valores límite de presión abs. [mbar] para distintas temperaturas del líquido						
[mm]	[pulgadas]		25°C	50°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
			77°F	122°F	176°F	212°F	266°F	302°F	356°F
25 a 1200	1 a 40"	Poliuretano	0	0	-	-	-	-	-
50 a 2000	2 a 78"	Goma dura	0	0	0	-	-	-	-

Caudal limitante→  17**Pérdida de carga**

- No hay pérdida de carga si el sensor se instala en una tubería que tiene el mismo diámetro nominal (Promag H: solo DN 8 y mayores).
- Pérdidas de carga en configuraciones que incluyen adaptadores conformes a DIN EN 545 (véase “Adaptadores” →  16)

10.1.10 Construcción mecánica**Diseño, dimensiones**

Para información sobre las dimensiones y longitudes de instalación del sensor y transmisor, consúltese el documento de “Información técnica” del equipo en cuestión. Puede bajarse este documento en formato PDF desde la página web www.endress.com. Puede encontrar una lista de todos los documentos de “Información técnica” disponibles en la sección “Documentación” en →  124.

Peso (unidades SI)*Promag D*

Pesos en kg				
Diámetro nominal		Versión compacta	Versión separada (sin cable)	
[mm]	["]		Sensor	Transmisor
25	1"	4,5	2,5	6,0
40	1 ½"	5,1	3,1	6,0
50	2"	5,9	3,9	6,0
65	2 ½"	6,7	4,7	6,0
80	3"	7,7	5,7	6,0
100	4"	10,4	8,4	6,0

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg (Pesos sin el material de embalaje)

Promag E

Pesos en kg		Versión compacta					
Diámetro nominal		EN (DIN)				ASME	JIS
[mm]	["]	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Clase 150	10K
15	½"	-	-	-	6,5	6,5	6,5
25	1"	-	-	-	7,3	7,3	7,3
32	-	-	-	-	8,0	-	7,3
40	1½"	-	-	-	9,4	9,4	8,3
50	2"	-	-	-	10,6	10,6	9,3
65	-	-	-	12,0	-	-	11,1
80	3"	-	-	14	-	14	12,5
100	4"	-	-	16	-	16	14,7
125	-	-	-	21,5	-	-	21,0
150	6"	-	-	25,5	-	25,5	24,5
200	8"	-	45,0	46,0	-	45,0	41,9
250	10"	-	65,0	70,0	-	75,0	69,4
300	12"	-	70,0	81,0	-	110,0	72,3
350	14"	77,4	88,4	99,4	-	137,4	-
400	16"	89,4	104,4	120,4	-	168,4	-
450	18"	99,4	112,4	133,4	-	191,4	-
500	20"	114,4	132,4	182,4	-	228,4	-
600	24"	155,4	162,4	260,4	-	302,4	-

- Transmisor Promag (versión compacta): 1,8 kg
- Pesos sin material de embalaje

Pesos en kg		Versión separada (sin cable)						Transmisor Caja para montaje en pared
Diámetro nominal		Sensor				ASME	JIS	
[mm]	["]	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Clase 150	10K	
15	½"	-	-	-	4,5	4,5	4,5	6,0
25	1"	-	-	-	5,3	5,3	5,3	
32	-	-	-	-	6,0	-	5,3	
40	1½"	-	-	-	7,4	7,4	6,3	
50	2"	-	-	-	8,6	8,6	7,3	
65	-	-	-	10,0	-	-	9,1	
80	3"	-	-	12,0	-	12,0	10,5	
100	4"	-	-	14	-	14	12,7	
125	-	-	-	19,5	-	-	19,0	
150	6"	-	-	23,5	-	23,5	22,5	
200	8"	-	43,0	44,0	-	43,0	39,9	
250	10"	-	63,0	68,0	-	73,0	67,4	
300	12"	-	68,0	79,0	-	108,0	70,3	
350	14"	73,1	84,1	95,1	-	133,1		
400	16"	85,1	100,1	116,1	-	164,1		
450	18"	95,1	108,1	129,1	-	187,1		
500	20"	110,1	128,1	178,1	-	224,1		
600	24"	158,1	158,1	256,1	-	298,1		

- Transmisor de versión separada 3,1 kg
- Pesos sin material de embalaje

Promag H

Pesos en kg				
Diámetro nominal		Versión compacta DIN	Versión separada (sin cable)	
[mm]	["]		Sensor	Transmisor
2	1/12"	5,2	2	6,0
4	5/32"	5,2	2	6,0
8	5/16"	5,3	2	6,0
15	½"	5,4	1,9	6,0
25	1"	5,5	2,8	6,0
40	1 ½"	6,5	4,5	6,0
50	2"	9,0	7,0	6,0
65	2 ½"	9,5	7,5	6,0
80	3"	19,0	17,0	6,0
100	4"	18,5	16,5	6,0

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag L versión compacta (brida loca / brida soldada DN > 350)

Pesos en kg									
Diámetro nominal		Versión compacta (incluyendo transmisor)							
[mm]	["]	EN (DIN)		EN (DIN)		ASME / AWWA		AS	
50	2"	PN 16	10,6	PN 6	-	ASME / Clase 150	10,6	PN 16: Tabla E	-
65	2 ½"		12,0		-		-		
80	3"		14		-		14		
100	4"		16		-		16		
125	5"		21,5		-		-		
150	6"		25,5		-		25,5		
200	8"	PN 10	45	PN 6	-	ASME / Clase 150	45	PN 16: Tabla E	-
250	10"		65		-		65		
300	12"		70		-		70		
350	14"		90		79		139		
375	15"		-		-		-		
400	16"		106		91		170		
450	18"		114		101		193		
500	20"		134		116		230		
600	24"		157		157		304		
700	28"		248		200		277		
750	30"		-		-		329		
800	32"		322		248		396		
900	36"	402	316	482					
1000	40"	475	366	601					
	42"	-	-	684					
1200	48"	724	537	914					

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg
(pesos sin material de embalaje)
* DN 450 AS Tabla E

Promag L versión separada (brida loca / brida soldada DN > 350)

Pesos en kg		Versión separada (sensor más su caja sin cable)							
Diámetro nominal		EN (DIN)		EN (DIN)		ASME / AWWA	AS		
[mm]	["]								
50	2"	PN 16	8,6	PN 6	-	ASME / Clase 150	8,6	PN 16, Tabla E	-
65	2 ½"		10,0		-		-		
80	3"		12,0		-		12,0		
100	4"		14		-		14		
125	5"		19,5		-		-		
150	6"		23,5		-		23,5		
200	8"	PN 10	43	PN 6	-	ASME / Clase 150	43	PN 16, Tabla E	-
250	10"		63		-		63		
300	12"		68		-		108		
350	14"		87		76		136		
375	15"		-		-		-		104
400	16"		103		88		167		119
450	18"		111		98		190		132/142*
500	20"		131		113		227		181
600	24"		154		154		301		259
700	28"		-		198		275		352
750	30"		-		-		327		439
800	32"		320		246		394		499
900	36"	400	314	480	696				
1000	40"	473	364	599	767				
	42"	-	-	682	-				
1200	48"	722	535	912	1225				

Transmisor Promag (versión separada): 6 kg
(pesos sin material de embalaje)
* DN 450 AS Tabla E

Promag L (brida loca de estampación)

Pesos en kg		Versión compacta		Versión separada (sin cable)		
Diámetro nominal		EN (DIN)		Sensor EN (DIN)		Transmisor
[mm]	["]					
50	2"	PN 10	7,2	PN 10	5,2	6,0
65	2 ½"		8,0		6,0	6,0
80	3"		9,0		7,0	6,0
100	4"		11,5		9,5	6,0
125	5"		15,0		13,0	6,0
150	6"		19,0		17,0	6,0
200	8"		37,5		35,5	6,0
250	10"		56,0		54,0	6,0
300	12"		57,0		55,0	6,0

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag P

Pesos en kg		Versión compacta					Versión separada (sin cable)						
Diámetro nominal		Sensor			Transmisor	Sensor			Transmisor				
[mm]	["]	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME/AWWA		EN (DIN)/AS*	JIS	ASME/AWWA					
15	½"	PN 40	6,5	10K	Clase 150	PN 40	4,5	10K	Clase 150	6,0			
25	1"		7,3				7,3			5,3	6,0		
32	1 ¼"		8,0				7,3			-	5,3	-	6,0
40	1 ½"		9,4				8,3			9,4	7,4	7,4	6,0
50	2"		10,6				9,3			10,6	8,6	8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0	10K	Clase 150	PN 16	10,0	10K	Clase 150	6,0			
80	3"		14				12,5			14	12,0	10,5	6,0
100	4"		14,4				14,7			16	14	12,7	6,0
125	5"		16				21,0			-	19,5	19,0	6,0
150	6"		21,5				24,5			25,5	23,5	22,5	6,0
200	8"	PN 10	45	10K	Clase 150	PN 10	43	10K	Clase 150	6,0			
250	10"		65				69,4			75	63	67,4	6,0
300	12"		70				72,3			110	68	70,3	6,0
350	14"		115							175	113		6,0
400	16"		135							205	133		6,0
450	18"	175		255	173		6,0						
500	20"	175		285	173		6,0						
600	24"	235		405	233		6,0						

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg
 Versión para altas temperaturas: + 1,5 kg
 (Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)
 * solo hay bridas conformes a AS disponibles con DN 25 y 50.

Promag W

Pesos en kg		Versión compacta				Versión separada (sin cable)						
Diámetro nominal		Sensor		Transmisor								
[mm]	["]	EN (DIN)/AS*	JIS		ASME/AWWA	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME/AWWA				
25	1"	PN 40	7,3	10K	7,3	PN 40	5,3	10K	5,3	6,0		
32	1 ¼"		8,0		7,3		-		6,0	5,3	-	6,0
40	1 ½"		9,4		8,3		9,4		7,4	6,3	7,4	6,0
50	2"		10,6		9,3		10,6		8,6	7,3	8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0	Clase 150	-	PN 16	10,0	10K	-	6,0		
80	3"		14		12,5		14		12,0	10,5	12,0	6,0
100	4"		16		14,7		16		14	12,7	14	6,0
125	5"		21,5		21,0		-		19,5	19,0	-	6,0
150	6"	25,5	24,5	25,5	23,5	22,5	23,5	23,5	6,0			
200	8"	PN 10	45	Clase 150	45	PN 10	43	10K	39,9	6,0		
250	10"		65		69,4		65		63	67,4	73	6,0
300	12"		70		72,3		110		68	70,3	108	6,0
350	14"		115		-		175		113	-	173	6,0
400	16"	135	-	205	133	-	203	6,0				
450	18"	175	-	255	173	-	253	6,0				
500	20"	175	-	285	173	-	283	6,0				
600	24"	235	-	405	233	-	403	6,0				
700	28"	355	-	400	353	-	398	6,0				
-	30"	-	-	460	-	-	458	6,0				
800	32"	435	-	550	433	-	548	6,0				
900	36"	575	-	800	573	-	798	6,0				
1000	40"	700	-	900	698	-	898	6,0				
-	42"	-	-	1100	-	-	1098	6,0				
1200	48"	850	-	1400	848	-	1398	6,0				
-	54"	-	-	2200	-	-	2198	6,0				
1400	-	1300	-	-	1298	-	-	6,0				
-	60"	-	-	2700	-	-	2698	6,0				
1600	-	1700	-	-	1698	-	-	6,0				
-	66"	-	-	3700	-	-	3698	6,0				
1800	72"	2200	-	4100	2198	-	4098	6,0				
-	78"	-	-	4600	-	-	4598	6,0				
2000	-	2800	-	-	2798	-	-	6,0				

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)
*solo existen bridas conformes a AS disponibles con DN 80, 100, 150 a 400, 500 y 600

Peso (unidades SI)*Promag D*

Pesos en lbs				
Diámetro nominal		Versión compacta	Versión separada (sin cable)	
[mm]	[pulgadas]		Sensor	Transmisor
25	1"	10	6	13
40	1 ½"	11	7	13
50	2"	13	9	13
80	3"	17	13	13
100	4"	23	19	13

Transmisor Promag (versión compacta): 7,5 lbs (Pesos sin el material de embalaje)

Promag E (ASME)

Pesos en lbs				
Diámetro nominal		Versión compacta ASME Clase 150	Versión separada (sin cable)	
[mm]	["]		Sensor ASME Clase 150	Transmisor Caja para montaje en pared
15	½"	14,3	9,92	13,2
25	1"	16,1	11,7	
40	1½"	20,7	16,3	
50	2"	23,4	19,0	
80	3"	30,9	26,5	
100	4"	35,3	30,9	
150	6"	56,2	51,8	
200	8"	99,2	94,8	
250	10"	165,4	161,0	
300	12"	242,6	238,1	
350	14"	303,0	293,5	
400	16"	371,3	361,8	
450	18"	422,0	412,6	
500	20"	503,6	494,1	
600	24"	666,8	657,3	

- Transmisor: 4,0 lbs (versión compacta); 6,8 lbs (versión separada)
- Pesos sin material de embalaje

Promag H

Pesos en lbs				
Diámetro nominal		Versión compacta	Versión separada (sin cable)	
[mm]	["]		Sensor	Transmisor
2	1/12"	11	4	13
4	5/32"	11	4	13
8	5/16"	12	4	13
15	½"	12	4	13
25	1"	12	6	13
40	1 ½"	14	10	13
50	2"	20	15	13
65	2 ½"	21	17	13
80	3"	42	37	13
100	4"	41	36	13

Transmisor Promag (versión compacta): 7,5 lbs
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag L (ASME / AWWA: brida loca / brida soldada DN > 700)

Pesos en lbs		Versión compacta		Versión separada (sin cable)	
Diámetro nominal [mm]	[pulgadas]	ASME / AWWA		ASME / AWWA	
50	2"	ASME / Clase 150	23	ASME / Clase 150	19
65	2 ½"		-		-
80	3"		31		26
100	4"		35		31
125	5"		-		-
150	6"		56		52
200	8"		99		95
250	10"		143		139
300	12"		243		238
350	14"		-		-
400	16"	-	-		
450	18"	-	-		
500	20"	-	-		
600	24"	-	-		
700	28"	AWWA / Clase D	611	AWWA / Clase D	606
750	30"		725		721
800	32"		873		869
900	36"		1063		1058
1000	40"		1324		1320
	42"		1508		1504
1200	48"		2015		2011

Transmisor Promag (versión compacta): 7,5 lbs
 Transmisor Promag (versión separada): 13 lbs
 (pesos sin material de embalaje)

Promag P (ASME/AWWA)

Pesos en lbs		Versión compacta		Versión separada (sin cable)	
Diámetro nominal [mm]	[pulgadas]			Sensor	Transmisor
15	½"	Clase 150	14	Clase 150	13
25	1"		16		13
40	1 ½"		21		13
50	2"		23		13
80	3"		31		13
100	4"		35		13
150	6"		56		13
200	8"		99		13
250	10"		165		13
300	12"		243		13
350	14"		386		13
400	16"		452		13
450	18"		562		13
500	20"		628		13
600	24"		893		13

Transmisor Promag (versión compacta): 7,5 lbs
 Versión para alta temperatura : 3,3 lbs
 (Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Promag W (ASME/AWWA)

Pesos en lbs						
Diámetro nominal		Versión compacta		Versión separada (sin cable)		
[mm]	[pulgadas]			Sensor	Transmisor	
25	1"	Clase 150	16	Clase 150	12	13
40	1 ½"		21		16	13
50	2"		23		19	13
80	3"		31		26	13
100	4"		35		31	13
150	6"		56		52	13
200	8"		99		95	13
250	10"		143		161	13
300	12"		243		238	13
350	14"		386		381	13
400	16"		452		448	13
450	18"		562		558	13
500	20"		628		624	13
600	24"		893		889	13
700	28"		Clase D		882	Clase D
-	30"	1014		1010	13	
800	32"	1213		1208	13	
900	36"	1764		1760	13	
1000	40"	1985		1980	13	
-	42"	2426		2421	13	
1200	48"	3087		3083	13	
-	54"	4851		4847	13	
-	60"	5954		5949	13	
-	66"	8159		8154	13	
1800	72"	9041	9036	13		
-	78"	10143	10139	13		

Transmisor Promag (versión compacta): 7,5 lbs
(Datos del peso válidos para presiones nominales estándar y sin material de embalaje)

Materiales*Promag D*

- Caja del transmisor: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Caja del sensor: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Tubo de medición: poliamida, juntas tóricas de EPDM
(certificados para uso en agua potable: WRAS BS 6920, ACS, NSF 61, KTW/W270)
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L)
- Discos de puesta a tierra: 1,4301 (304)

Promag E

- Caja del transmisor
 - Caja de la versión compacta: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - Caja de montaje en pared: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Caja del sensor
 - DN 25 a 300 (1 a 12"): fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - DN 350 a 600 (14 a 24"): con lacado de protección
- Tubo de medición
 - DN ≤ 300 (12"): acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L) (con revestimiento protector de Al/Zn)
 - DN ≥ 350 (14"): acero inoxidable 1.44301 (304) o 1.4306 (304L) (con lacado de protección)
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L), aleación C22, tantalio
- Bridas (con lacado de protección)
 - EN 1092-1 (DIN2501): RSt37-2 (S235JRG2); aleación C22; Fe 410W B
 - ANSI: A105
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); HII
- Juntas según DIN EN 1514-1
- Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316, 316L) o aleación C22

Promag H

- Caja del transmisor:
 - Caja de la versión compacta: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal o caja de campo de acero inoxidable (1.4301 (316L))
 - Caja de montaje en pared: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - Material de la ventana: vidrio o policarbonato
- Caja del sensor: acero inoxidable 1.4301 (304)
- Kit para montaje en pared: acero inoxidable 1.4301 (304)
- Tubo de medición: acero inoxidable 1.4301 (304)
- Revestimiento: PFA (USP clase VI; FDA 21 CFR 177.1550: 3A)
- Electrodo:
 - Estándar: 1.4435 (316, 316L)
 - Opcionalmente: aleación C22, tantalio, platino
- Brida:
 - Todas las conexiones acero inoxidable 1.4404 (316L)
 - EN (DIN), ASME, JIS de PVDF
 - Accesorio adhesivo fabricado de PVC
- Juntas
 - DN 2 a 25 (1/12 a 1"): Junta tórica (EPDM, Viton, Kalrez), junta moldeada (EPDM*, Viton, polisilicio*)
 - DN 40 a 100 (1½ a 4"): junta moldeada (EPDM*, polisilicio*)
 - * = USP clase VI; FDA 21 CFR 177.2600: 3A
- Discos de toma de tierra: 1.4435 (316, 316L) (opcional: tantalio, aleación C22)

Promag L

- Caja del transmisor:
 - Caja de la versión compacta: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - Caja de montaje en pared: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Caja del sensor
 - DN 50 a 300 (2 a 12"): fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - DN 350 a 1200 (14 a 84"): con lacado de protección

- Tubo de medición:
 - DN ≤ 300 (12"): acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L)
 - DN ≥ 350 (14"): acero inoxidable 202 o 304
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L), aleación C22
- Brida
 - EN 1092-1 (DIN 2501): DN ≤ 300: 1.4306; 1.4307; 1.4301 (304); 1.0038 (S235JRG2)
 - EN 1092-1 (DIN 2501): DN ≥ 350: A105; 1.0038 (S235JRG2)
 - AWWA: A181/A105; 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0044 (S275JR)
 - AS 2129: A105; 1.0345 (P235GH); 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0038 (S235JRG2); FE 410 WB
 - AS 4087: A105; 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0044 (S275JR)
- Juntas según DIN EN 1514-1
- Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316, 316L) o aleación C22

Promag P


- Caja del transmisor:
 - Caja de la versión compacta: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - Caja de montaje en pared: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Caja del sensor
 - DN 15 a 300 (½ a 12"): fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - DN 350 a 2000 (14 a 84"): con lacado de protección
- Tubo de medición
 - DN ≤ 300 (12"): acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L); en el caso de bridas de acero al carbono con revestimiento protector de Al/Zn
 - DN ≥ 350 (14"): acero inoxidable 1.44301 (304) o 1.4306 (304L); en el caso de bridas de acero al carbono con revestimiento protector de Al/Zn
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L), platino, aleación C22, tantalio, titanio
- Brida
 - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571 (316L); RSt37-2 (S235JRG2); aleación C22; FE 410W B (DN ≤ 300 (12") con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 (14") con lacado de protección)
 - ASME: A105, F316L (DN ≤ 300 (12") con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 (14") con lacado de protección)
 - AWWA: 1.0425
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / 316L (DN ≤ 300 (12") con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 (14") con lacado de protección)
 - AS 2129
 - DN 25 (1"): A105 o RSt37-2 (S235JRG2)
 - DN 40 (1½"): A105 o St44-2 (S275JR)
 - AS 4087: A105 o St44-2 (S275JR)
- Juntas según DIN EN 1514-1
- Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316, 316L) o aleación C22

Promag W

- Caja del transmisor:
 - Caja de la versión compacta: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - Caja de montaje en pared: fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
- Caja del sensor
 - DN 25 a 300 (1 a 12"): fundición de aluminio con recubrimiento de pulvimetal
 - DN 350 a 2000 (14 a 84"): con lacado de protección

- Tubo de medición
 - DN ≤ 300 (12"): acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304L)
(en el caso de bridas de acero al carbono con revestimiento protector de Al/Zn)
 - DN ≥ 350 (14"): acero inoxidable 1.4301 (304) o 1.4306 (304)
(en el caso de bridas de acero al carbono con lacado de protección)
- Electrodo: 1.4435 (316, 316L) o aleación C22, tantalio
- Brida
 - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571 (316L); RSt37-2 (S235JRG2); aleación C22; FE 410 WB
(DN ≤ 300 (12") con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 (14") con lacado de protección)
 - ASME: A105, F316L
(DN ≤ 300 (12") con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 (14") con lacado de protección)
 - AWWA: 1.0425
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / 316L
(DN ≤ 300 (12") con revestimiento protector de Al/Zn; DN ≥ 350 (14") con lacado de protección)
 - AS 2129
 - DN 150 a 300 (6 a 12"), DN 600 (24"): A105 o RSt37-2 (S235JRG2)
 - DN 80 a 100 (3 a 4"), 350 a 500 (14 a 20"): A105 o St44-2 (S275JR)
 - AS 4087: A105 o St44-2 (S275JR)
- Juntas según DIN EN 1514-1
- Discos de puesta a tierra: 1,4435 (316, 316L), aleación C22, titanio, tantalio

Rangos de presión-temperatura

Los diagramas de carga de material (diagramas de presión-temperatura) para las conexiones a proceso se encuentran en el documento de "Información técnica" del equipo.
Lista de documentos complementarios →  124.

Electrodos apropiados

Promag D

- 2 electrodos de medición para la detección de señales

Promag E/L/P/W

- 2 electrodos de medición para la detección de señales
- 1 Electrodo DTV para la detección de tubería vacía
- 1 electrodo de referencia para la igualación de potencial

Promag H

- 2 electrodos de medición para la detección de señales
- 1 electrodo DTV para la detección de tubería vacía (excepto DN 2 a 15)

Conexiones a proceso

Promag D

Versión wafer → sin conexiones a proceso

Promag E

Conexiones bridadas:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN ≤ 300 (12") = forma A
 - DN ≥ 350 (14") = cara plana
 - DN 65 PN 16 y DN 600 PN 16 solo según EN 1092-1
- ASME
- JIS

Promag H

Con junta tórica:

- Casquillos de soldar DIN (EN), ISO 1127, ODT/SMS
- Brida EN (DIN), ASME, JIS
- Brida de PVDF EN (DIN), ASME, JIS
- Rosca externa
- Rosca interna
- Conexión por manguera
- Accesorio adhesivo de PVC

Con juntas asépticas:

- Casquillos de soldar DIN 11850, ODT/SMS
- Clamp ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7
- Conexiones roscadas DIN 11851, DIN 11864-12853, SMS 1145
- Brida DIN 11864-2

Promag L

Conexiones bridadas:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN ≤ 300 = forma A
 - DN ≥ 350 = forma B
- ASME
- AWWA
- AS

Promag P/W

Conexiones bridadas:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN ≤ 300 = forma A
 - DN ≥ 350 = cara plana
 - DN 65 PN 16 y DN 600 PN 16 solo según EN 1092-1
- ASME
- AWWA (solo Promag W)
- JIS
- AS

Rugosidad de la superficie

Los datos indicados se refieren a las piezas que están en contacto con el líquido.

- Revestimiento → PFA: ≤ 0,4 μm (15 μpulgadas)
- Electrodo: 0,3 a 0,5 μm (12 a 20 μpulgadas)
- Conexión a proceso de acero inoxidable (Promag H): ≤ 0,8 μm (31 μpulgadas)

10.1.11 Interfaz de usuario

Elementos de visualización

- Indicador de cristal líquido: luminoso, dos líneas, 16 caracteres por línea
- Configuraciones personalizadas para la presentación de los distintos valores medidos y las variables de estado
- 2 totalizadores



¡Nota!

A temperaturas ambiente inferiores a -20 (-4°F) puede haber fallos en la legibilidad del indicador.

Elementos de configuración

- Configuración local mediante tres teclas (□ ⊕ ⊖)
- Menús de "Inicio rápido" para facilitar y agilizar la puesta en marcha

Grupos de idioma

Grupos de idiomas disponibles para funcionamiento en diferentes países:

- Europa Occidental y América (WEA):
Inglés, alemán, español, italiano, francés, holandés y portugués
- Europa oriental y Escandinavia (EES):
Inglés, ruso, polaco, noruego, finlandés, sueco y checo
- Sudeste asiático (SEA):
Inglés, Japonés, Indonesio



¡Nota!

Puede cambiar el grupo de idioma mediante el software de configuración "FieldCare."

Configuración a distancia

Configuración mediante protocolo HART y el software Fieldtool

10.1.12 Certificados y homologaciones

Marca CE

El sistema de medición satisface los requisitos reglamentarios establecidos en las directivas de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado satisfactoriamente las verificaciones correspondientes adhiriendo al mismo la marca CE.

Marca C

El sistema de medición cumple los requisitos EMC (Compatibilidad electromagnética) de la "Autoridad Australiana para Comunicaciones y Medios" (ACMA).

Homologación Ex

La oficina de ventas de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará gustosamente bajo demanda información sobre las versiones Ex (ATEX, FM, CSA, etc.) que se encuentran actualmente disponibles. Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se encuentran en un documento independiente que puede obtener bajo demanda.

Compatibilidad sanitaria

Promag D/E/L/P/W

Ningún certificado aplicable

Promag H

- Autorización 3 A y ensayado por EHEDG
- Juntas que cumplen con la normativa de la FDA (salvo juntas de Kalrez)

Certificado para uso en agua potable*Promag D/L/W*

- WRAS BS 6920
- ACS
- NSF 61
- KTW/W270

Promag E/H/P

Sin certificado para uso en agua potable

Directiva europea sobre equipos a presión*Promag D/L*

Sin certificado de aptitud como equipo presurizado (PED)

Promag E/H/P/W

Los equipos pueden pedirse con o sin certificación PED (conformidad con directiva sobre equipos presurizados). Si se requiere un equipo con certificación PED, hay que especificarlo explícitamente en el pedido. En el caso de equipos con diámetro nominal inferior o igual a DN 25 (1"), esta certificación no es posible ni es necesaria.

- Al incluir la marca PED/G1/x (x = categoría) en la placa de identificación del sensor, Endress+Hauser confirma que el sensor cumple los "Requisitos de seguridad básicos" especificados en el anexo I de la directiva sobre equipos presurizados 97/23/EC.
- Los equipos dotados de esta marca de identificación (PED) son apropiados para los siguientes tipos de medios:
Medios/productos de los Grupos 1 y 2 con presiones de vapor superiores o inferiores e iguales a 0,5 bar (7.3 psi)
- Los equipos que no tienen la marca de identificación (PED) han sido diseñados y fabricados de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería. Cumplen los requisitos del Art. 3, Sección 3 de la directiva sobre equipos a presión 97/23/EC. La gama de aplicaciones está especificada en las tablas 6 a 9 del anexo II de la directiva sobre equipos a presión.

Otras normas y directrices

- EN 60529
Grados de protección con caja (código IP).
- EN 61010-1
Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y de laboratorio.
- IEC/EN 61326
Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)
- ASME/ISA-S82.01
Norma de seguridad para equipos eléctricos y electrónicos de prueba, medida, control y otros equipos relacionados - Requisitos generales. Grado de contaminación 2, Categoría de instalación II.
- CAN/CSA-C22.2 (Núm. 1010.1-92)
Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de uso en medición, control y aplicaciones en laboratorios. Grado de contaminación 2, Categoría de instalación I.

- NAMUR NE 21
Compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos para procesos industriales y equipos de control de laboratorio
- NAMUR NE 43
Estandarización del nivel de la señal para información sobre avería de transmisores digitales con salida de señal analógica.

10.1.13 Información para el pedido

Para obtener información detallada sobre las referencias disponibles, puede consultar:

- el Product Configurator en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Seleccione el país → Instrumentos → Seleccione el equipo → Función de página de producto: Configurar este producto
- El centro Endress+Hauser más cercano: www.endress.com/worldwide




¡Nota!

Product Configurator - la herramienta para configurar individualmente productos

- Datos de configuración actualizados
- Datos que dependen del equipo: Introducción directa de información específica sobre el punto de medición, como rango de medida o idioma de trabajo
- Verificación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y desglose del mismo en formato PDF o Excel
- Posibilidad de pedir directamente en el Online Shop de Endress+Hauser

10.1.14 Accesorios

Existen varios accesorios disponibles para el transmisor y los sensores que puede pedir por separado a Endress+Hauser. →  78

La organización de servicio técnico de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le proporcionará bajo demanda información detallada sobre los códigos de pedido.

10.1.15 Documentación

- Tecnología para medición de caudal (FA00005D/06)
- Información técnica sobre Promag 50D (TI00082D/06)
- Información técnica sobre Promag 50E (TI01161D/06)
- Información técnica sobre Promag 50L (TI00097D/06)
- Información técnica sobre Promag 50/53H (TI00048D/06)
- Información técnica sobre Promag 50/53P (TI00047D/06)
- Información técnica sobre Promag 50/53W (TI00046D/06)
- Descripción de las funciones del equipo Promag 50 HART (BA00049D/06)
- Documentación complementaria sobre clasificaciones Ex: ATEX, FM, CSA, etc.

Índice

A

Accesorios.....	78
Activación (del equipo de medición).....	72
Adaptadores.....	16
Aislamiento galvánico.....	99
Ajuste de tubería vacía / llena.....	75
Anillos de puesta a tierra	
Promag H.....	27
Applicator (software de selección y configuración) ...	80

C

Cable de conexión a tierra	
Promag L.....	29
Promag P.....	32
Cable para conexión a tierra	
Promag E.....	23
Promag W.....	36
Cableado.....	46
Cables de conexión.....	19
Caja de montaje en pared, instalación.....	43
Características de funcionamiento.....	100
Carga.....	99
Casquillo de centrado	
Promag D.....	21
Caudal/limites.....	17
Certificación de equipos a presión.....	123
Certificado para uso en agua potable.....	123
Certificados.....	8, 122
Código de pedido	
accesorios.....	78
sensor.....	7-8
transmisor.....	6
Comandos HART.....	66
Commubox FXA 195 (conexión eléctrica).....	55, 79
Compatibilidad sanitaria.....	123
Comprobaciones tras la instalación.....	45
Comunicación.....	64
Condiciones de instalación	
adaptadores.....	16
bases, soportes.....	16
dimensiones.....	12
electrodo DTV.....	14
instalación de bombas.....	12
orientación.....	14
tramos rectos de entrada/salida.....	15
tubería descendente.....	13
tuberías parcialmente llenas.....	13
vibraciones.....	15
Condiciones de proceso de referencia.....	100
Condiciones instalación	
lugar de instalación.....	12
Conductividad del fluido.....	105
Conexión	
HART.....	54
Versión separada.....	46
Conexión de la versión separada.....	46

Conexión eléctrica	
Commubox FXA 191.....	55
Consola HART.....	54
Conexiones	
verificaciones.....	59
Conexiones a proceso.....	120
Conexiones eléctricas.....	99
Configuración a distancia.....	122
Construcción mecánica.....	109
Consumo de potencia.....	100

D

Datos técnicos.....	98
Declaración de conformidad (marca CE).....	8
Devolución de equipos.....	96
Diámetro nominal y caudal	
Promag W.....	17
Directiva europea sobre equipos a presión.....	123
Diseño.....	109
Documentación.....	124

E

Electrodos	
electrodo DTV.....	14
Elementos de configuración.....	60, 122
Elementos de visualización.....	60, 122
EMC (compatibilidad electromagnética).....	51, 102
Entorno.....	101
Entrada de cable.....	100
Entrada de código (matriz de funciones).....	62
Error medido máximo.....	101
Errores de proceso (definición).....	63
Errores de sistema (definición).....	63
Especificaciones de los cables.....	51
Especificaciones indicadas en la placa de identificación	
conexiones.....	8
sensor.....	7
Estanqueidad al vacío.....	106

F

Factor de calibración.....	7-8
Fallo de la fuente de alimentación.....	100
Ficheros descriptores del dispositivo.....	65
Field Xpert SFX100.....	54
FieldCare.....	64
FieldCheck (simulador y verificador).....	80
Fuente de alimentación.....	99
Funcionamiento.....	60
Funcionamiento seguro.....	5
Fusible, sustitución.....	93
FXA193.....	80
FXA195.....	79

G

Grado de protección.....	58, 102
Grupos de idioma.....	122

H

HART	
Clases de comandos	64
estado del equipo / mensajes de error	70
ficheros descriptores del dispositivo	65
Protección escritura	65
HART Communicator DXR 375	64
Homologación Ex	122
Homologaciones	8, 122

I

Igualación de potencial	55
Indicador	
giro del indicador	42
Indicador local	
véase Indicador	60
Instalación	10
Promag D	20
Promag E	23
Promag H	26
Promag L	29
Instalación (Promag P)	32
Instalación (Promag W)	36
Instalación de la caja para montaje en pared	43
Instrucciones de seguridad	4
Interfaz de servicio FXA 193	80

J

Juntas	77
Promag D	20
Promag E	23
Promag H	26
Promag L	29
Promag P	32
Promag W	36

K

Kit de montaje para el Promag D	20
---------------------------------	----

L

Limpieza (limpieza externa)	77
Limpieza CIP	102
Limpieza externa	77
Limpieza SIP	102
Localización y resolución de fallos	81
lt	51, 102

M

Mantenimiento	77
Marca C	122
Marca CE	122
Marca CE (declaración de conformidad)	8
Marcas registradas	9
Materiales	117
Matriz de funciones (Descripción abreviada del manual)	61
Mensajes de error	
error de proceso (error de aplicación)	85
errores de sistema (errores del equipo)	82
Mensajes de error de proceso	85

Mensajes de error de sistema	82
Menú de configuración rápida "Puesta en marcha"	73
Modo de programación	
activación	62
desactivación	62
Montaje del sensor	
véase Instalación del sensor	41

N

Normas y directrices	123
Número de serie	
transmisor	6
Número de serie del sensor	7-8

O

Operaciones de configuración	
ficheros descriptores del dispositivo	65
FieldCare	64
software de configuración	64

P

Pares de apriete	
Promag D	22
Promag E	24
Promag L	30
Promag P	33
Promag W	36
Pérdida de carga	
adaptadores (reductores, expansores)	16
Pernos de montaje	
Promag D	21
Peso	109, 115
Piezas de repuesto	88
"Pigs" (limpieza)	28
Placa de identificación	
transmisor	6
Posición INICIO (modo operativo)	60
Principio de medición	98
Proceso	103
Promag D	
casquillo de centrado	21
instalación	20
juntas	20
pares de apriete	22
pernos de montaje	21
Promag E	
cable de conexión a tierra	23
instalación	23
juntas	23
pares de apriete	24
Promag H	
anillos de puesta a tierra (DN 2 a 25, 1/12" a 1")	27
casquillo de soldar	28
instalación	26
juntas	26
limpieza "pigging"	28
Promag L	
cable de conexión a tierra	29
instalación	29
juntas	29

pares de apriete	30	giro de la caja de campo (acero inoxidable)	41
Promag P		giro de la caja de campo (aluminio)	41
cable de conexión a tierra	32	instalación de la caja de montaje en pared	43
instalación	32	V	
juntas	32	Variable medida	98
pares de apriete	33	Variables del equipo mediante protocolo HART	65
Promag P, versión para alta temperatura	33	Versiones de altas temperaturas	33
Promag W		Vibraciones	15
cable de conexión a tierra	36		
instalación	36		
juntas	36		
pares de apriete	36		
Puesta en marcha			
aspectos generales	72		
dos salidas de corriente	74		
R			
Rangeabilidad operativa	98		
Rango de medida	98		
Rango de presión del medio	105		
Rango de temperaturas ambiente	101		
Rango de temperaturas del producto	103		
Rangos de presión-temperatura	120		
Recepción de material	10		
Reemplazo			
electrodos intercambiables	94		
Reparaciones	96		
Repetibilidad	101		
Resistencia a sacudidas	102		
Resistencia a vibraciones	102		
Respuesta ante errores	86		
Rugosidad de la superficie	121		
S			
Salida	98		
Salida de corriente			
configuración (activa/pasiva)	74		
S-DAT (HistoROM)	76		
Señal de alarma	99		
Símbolos de seguridad	5		
Sistema de medición	98		
Software			
indicaciones sobre el amplificador	72		
st			
it nval="&	51, 102		
Supresión caudal residual	99		
Sustancias nocivas	96		
T			
Temperatura			
almacenamiento	102		
ambiente	101		
producto/medio	103		
Temperatura de almacenamiento	102		
Tensión de alimentación	99		
Tipos de errores de sistema y proceso	63		
Tipos de mensajes de error	63		
Tramos rectos de entrada/salida	15		
Transmisor			
conexiones eléctricas	52		

www.addresses.endress.com
