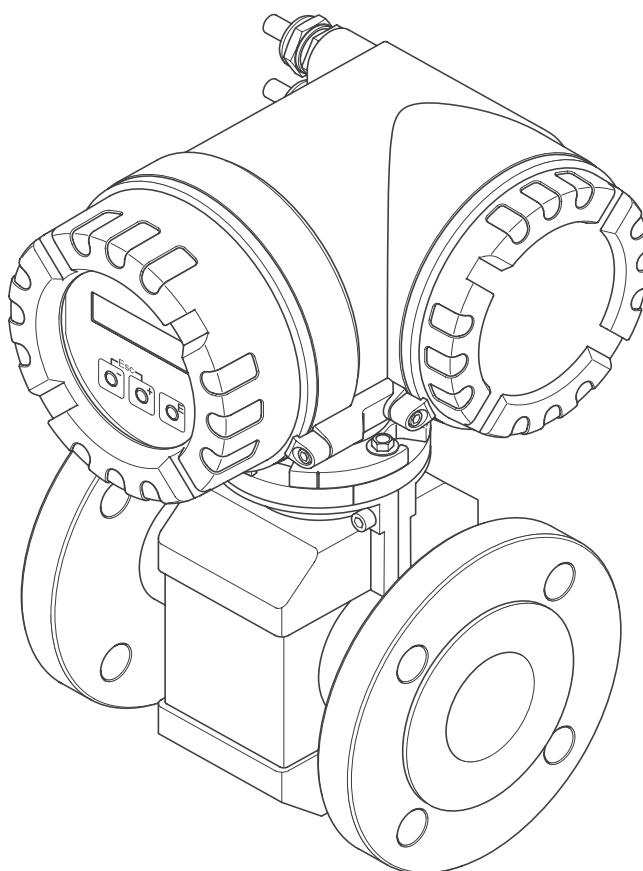


promag 50 **PROFIBUS-PA** **Sistema de medida de caudal electromagnético**

Instrucciones de funcionamiento



Manual abreviado

Este manual abreviado sirve para indicarle cómo puede configurar su equipo de medida de forma rápida y sencilla

Instrucciones de seguridad	Página 5
▼	
Instalación	Página 11
▼	
Conexionado	Página 45
▼	
Puesta en marcha del equipo de medición	Página 81
▼	
Indicador y teclas	Página 62
▼	
Puesta en marcha empleando la "configuración rápida"	
La información sobre el menú de "configuración rápida" se encuentra en el manual titulado "Descripción de las funciones del equipo" que se ha editado por separado aunque forme parte integrante de estas instrucciones de funcionamiento.	
▼	
Configuración específica del cliente	Pág. 63 y siguientes
Para realizar medidas más complejas hay que configurar una serie de funciones adicionales que el usuario puede seleccionar individualmente, ajustar y adaptar a las condiciones concretas de su proceso, empleando para ello la matriz de funciones. Todas las funciones, así como la propia matriz de funciones, se describen detalladamente en el manual "Descripción de las funciones del equipo" que se ha editado por separado aunque forme parte integrante de estas instrucciones de funcionamiento.	
▼	
Localización y reparación de fallos	Pág. 107 y siguientes
Si se produce un fallo después de la puesta en marcha o mientras el equipo está funcionando, inicie la localización de fallos utilizando siempre la lista de comprobación de la página 107. Esta rutina le permitirá llegar directamente a la causa del problema y a tomar las medidas de corrección apropiadas.	
Devolución del equipo Si tiene que enviar el equipo de medida a Endress+Hauser para su reparación o calibración, entonces debe rellenar también un formulario de "normas de seguridad" y adjuntarlo al equipo. Puede encontrar una copia del formulario al final de este manual.	

Índice

1	Instrucciones de seguridad	5	4.5	Grado de protección	58
1.1	Utilización prevista	5	4.6	Verificación de las conexiones eléctricas	59
1.2	Instalación, puesta en marcha y funcionamiento	5	5	Configuración	61
1.3	Seguridad operativa	5	5.1	La configuración de un vistazo	61
1.4	Devolución	6	5.2	Configuración mediante el indicador local	62
1.5	Notas sobre convenciones de seguridad y símbolos	6	5.2.1	Indicador y elementos operativos	62
2	Identificación	7	5.2.2	Descripción resumida de la matriz de funciones	63
2.1	Identificación del equipo	7	5.2.3	Mensajes de error	65
2.1.1	Placa de características del transmisor	7	5.3	Comunicación: PROFIBUS-PA	67
2.1.2	Placa de características del sensor	8	5.3.1	Tecnología del PROFIBUS-PA	67
2.2	Distintivo de la CE, declaración de conformidad	8	5.3.2	Estructura del sistema	67
2.3	Certificación del equipo PROFIBUS-PA	9	5.3.3	Intercambio acíclico de datos	69
2.4	Marcas registradas	9	5.4	Configuración mediante el programa de configuración PROFIBUS	70
3	Instalación	11	5.4.1	Programa operativo FieldToolTM	70
3.1	Aceptación, transporte y almacenamiento	11	5.4.2	Programa operativo Commuwin II	70
3.1.1	Aceptación de entrada	11	5.5	Configuración del hardware	78
3.1.2	Transporte	11	5.5.1	Configuración con protección contra escritura	78
3.1.3	Almacenamiento	12	5.5.2	Ajuste de la dirección de equipo para el programa PROFIBUS-PA	79
3.2	Condiciones de instalación	13	6	Puesta en marcha	81
3.2.1	Dimensiones	13	6.1	Verificación del funcionamiento	81
3.2.2	Lugar de montaje	13	6.2	Puesta en marcha utilizando el indicador local	82
3.2.3	Orientación	15	6.3	Puesta en marcha utilizando una estación maestra de clase 2 (con Commuwin II)	83
3.2.4	Tramos de entrada y salida	16	6.3.1	Reajuste del valor de entrada	84
3.2.5	Vibraciones	16	6.4	Integración del sistema	85
3.2.6	Bases y soportes	17	6.4.1	Intercambio cíclico de datos	88
3.2.7	Adaptadores	18	6.4.2	Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config	94
3.2.8	Diámetro nominal y caudal	18	6.4.3	Duración de los ciclos	99
3.2.9	Longitud del cable de conexión	24	6.5	Calibración tubo vacío / tubo lleno	101
3.3	Instalación	25	7	Mantenimiento	103
3.3.1	Instalación del sensor Promag W	25	8	Accesorios	105
3.3.2	Instalación del sensor Promag P	31	9	Localización y reparación de fallos	107
3.3.3	Instalación del sensor Promag H	37	9.1	Guía para la localización y reparación de fallos	107
3.3.4	Cambio de orientación del cabezal del transmisor	40	9.2	Mensajes de error de sistema y de proceso	109
3.3.5	Instalación del cabezal del transmisor para montaje mural	41	9.3	Errores de proceso sin mensaje	113
3.3.6	Cambio de orientación del indicador local	43	9.4	Piezas de recambio	114
3.4	Verificación de la instalación	44	9.5	Extracción e instalación de las placas de circuitos impresos	115
4	Conexionado	45	9.6	Recambio del fusible del equipo	119
4.1	Especificaciones del cableado PROFIBUS-PA	45	9.7	Recambio de los electrodos de medida intercambiables	120
4.2	Conexión de la versión remota	47	9.8	Historia del software	122
4.2.1	Conexión del Promag W / P / H	47			
4.2.2	Especificaciones del cableado	49			
4.3	Conexión del equipo de medida	50			
4.3.1	Conexión del transmisor	50			
4.3.2	Asignación de terminal	52			
4.3.3	Conector fieldbus	53			
4.4	Compensación de potencial	55			
4.4.1	Caso usual	55			
4.4.2	Casos especiales	56			

10

Datos técnicos

123

10.1

Los datos técnicos de un vistazo

123

10.2

Especificaciones del tubo de medida

132

10.3

Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto

134

10.4

Pesos indicados al detalle

135

10.5

Dimensiones del cabezal para montaje mural

137

10.6

Dimensiones del Promag 50 W

138

10.7

Dimensiones del Promag 50 P

142

10.8

Dimensiones del disco de puesta a tierra (Promag W, P)

147

10.9

Dimensiones del Promag 50 H

148

10.10

Conexiones a proceso del Promag H (DN 2...25)

152

10.11

Conexiones a proceso del Promag H (DN 40...100)

160

Indice alfabético

165

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Utilización correcta

El equipo de medida descrito en este manual de instrucciones debe utilizarse únicamente para medir el caudal de fluidos conductores que circulan por tuberías cerradas. Se requiere una conductividad mínima de 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para poder realizar medidas con agua desmineralizada. Pero la mayoría de líquidos pueden medirse si tienen una conductividad mínima de 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, por ejemplo, se pueden hacer medidas con:

- ácidos, soluciones cáusticas
- agua potable, aguas residuales, cieno cloacal
- leche, cerveza, vino, agua mineral, etc.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad de los daños que puedan producirse a causa de un uso incorrecto o no previsto de este equipo.

1.2 Instalación, puesta en marcha y funcionamiento

Tome nota de los siguientes puntos:

- La instalación, la conexión eléctrica, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo deben llevarse a cabo por personal especializado, debidamente cualificado e instruido, y que está autorizado por el propietario/responsable de la instalación para realizar este tipo de trabajos. El especialista deberá leer previamente este manual de instrucciones, comprender bien su contenido, y seguir luego todas las instrucciones indicadas en el mismo.
- Sólo personal autorizado e instruido por el propietario/responsable de la instalación podrá tener acceso a este equipo. Es obligatorio cumplir rigurosamente las instrucciones incluidas en este manual.
- Endress + Hauser estará siempre a su disposición para aclarar cualquier duda sobre las propiedades de resistencia química de las piezas que entren en contacto con líquidos especiales y los que se empleen para la limpieza del equipo.
- Cuando tenga que realizar alguna soldadura en el sistema de tuberías, no conecte nunca el aparato para soldar a tierra a través del caudalímetro Promag.
- El instalador debe asegurarse de que se realicen todas las conexiones del sistema de medida de acuerdo con los esquemas de conexiones. El transmisor debe conectarse a tierra, salvo cuando la fuente de alimentación se ha aislado eléctricamente.
- En cualquier caso se respetarán todas las normativas de nacionales vigentes sobre la apertura y reparación de equipos eléctricos.

1.3 Seguridad operativa

Tome nota de los siguientes puntos:

- Los equipos de medida que han de emplearse en zonas con peligro de explosión vienen acompañados de una "documentación Ex" que forma parte integrante de este manual de instrucciones. Es estrictamente obligatorio cumplir las instrucciones de instalación y las especificaciones indicadas en este documento adicional. El símbolo que puede verse en la tapa del documento Ex hace referencia a la certificación y al centro que realizó la verificación (f Europa, h USA, g Canadá).
- El equipo de medida cumple los requisitos generales de seguridad conforme a EN 61010, así como los requisitos de compatibilidad electromagnética especificados en EN 61326, y las recomendaciones NAMUR NE 21.
- Según la aplicación que tenga el equipo, es posible que haya que cambiar periódicamente los separadores de las conexiones a proceso del sensor Promag H.
- El fabricante se reserva el derecho a modificar los datos técnicos sin previo aviso. Su distribuidor de E+H le proporcionará la información vigente y las autorizaciones que vayan introduciéndose en este manual de instrucciones.

1.4 Devolución

Hay que realizar los siguientes pasos antes de enviar el caudalímetro a Endress + Hauser para su reparación o calibración:

- Adjunte siempre un formulario de "Declaración de contaminación" debidamente cumplimentado. Sólo entonces podrá Endress + Hauser transportar, examinar y reparar el equipo devuelto.
- Adjunte también, siempre que sea necesario, unas instrucciones de manejo especiales, por ejemplo, una hoja de datos de seguridad conforme a EN 91/155/EEC.
- Elimine todos los residuos. Fíjese sobre todo en las ranuras alrededor de los separadores y en las grietas, en las que se pueden acumular fácilmente los residuos. Esto es especialmente importante cuando el producto es dañino para la salud, ya sea porque es inflamable, tóxico, cáustico, cancerígeno, etc.



Nota:

Puede encontrar una copia del formulario de "Declaración de contaminación" al final de este manual.



Peligro:

- No nos devuelva el equipo de medida, si no está completamente seguro de que se han eliminado todos los restos de material dañino, inclusive los residuos que hayan podido entrar en grietas o que hayan podido difundirse por el plástico.
- Los costos que resulten de una eliminación de desechos y de los daños (quemaduras, etc.) causados por una limpieza inapropiada, correrán a cargo del propietario/operador.

1.5 Notas sobre convenciones de seguridad y símbolos

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos actuales de seguridad y, además, han sido verificados y han salido de fábrica en unas condiciones en las cuales el manejo de los mismos es completamente seguro. Los equipos cumplen las normas y disposiciones conformes a EN 61010 "Medidas de protección en equipos eléctricos de medición, control, regulación y de laboratorio". No obstante, pueden constituir una fuente de peligro si se utilizan incorrectamente o de un modo para el cual no fueron previstos. Por ello, tenga siempre en cuenta todas las instrucciones de seguridad indicadas en este manual con los siguientes símbolos:



Peligro:

Con "peligro" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede causar daños personales o provocar un peligro de seguridad. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas y realice cuidadosamente todos los pasos señalados.



Advertencia:

Con "advertencia" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede dar lugar a un funcionamiento incorrecto del equipo o incluso causar la destrucción del mismo. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas.



Nota:

Con "nota" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se realiza correctamente, puede influir indirectamente sobre el funcionamiento del equipo o activar una respuesta inesperada por parte del mismo.

2 Identificación

2.1 Identificación del equipo

El sistema medidor de caudal "Promag 50" se compone de los siguientes componentes:

- el transmisor Promag 50
- el sensor Promag W, Promag P o Promag H

El transmisor y sensor forman, en la versión compacta, una unidad mecánica, mientras que en la versión "remota" se instalan por separado

2.1.1 Placa de características del transmisor

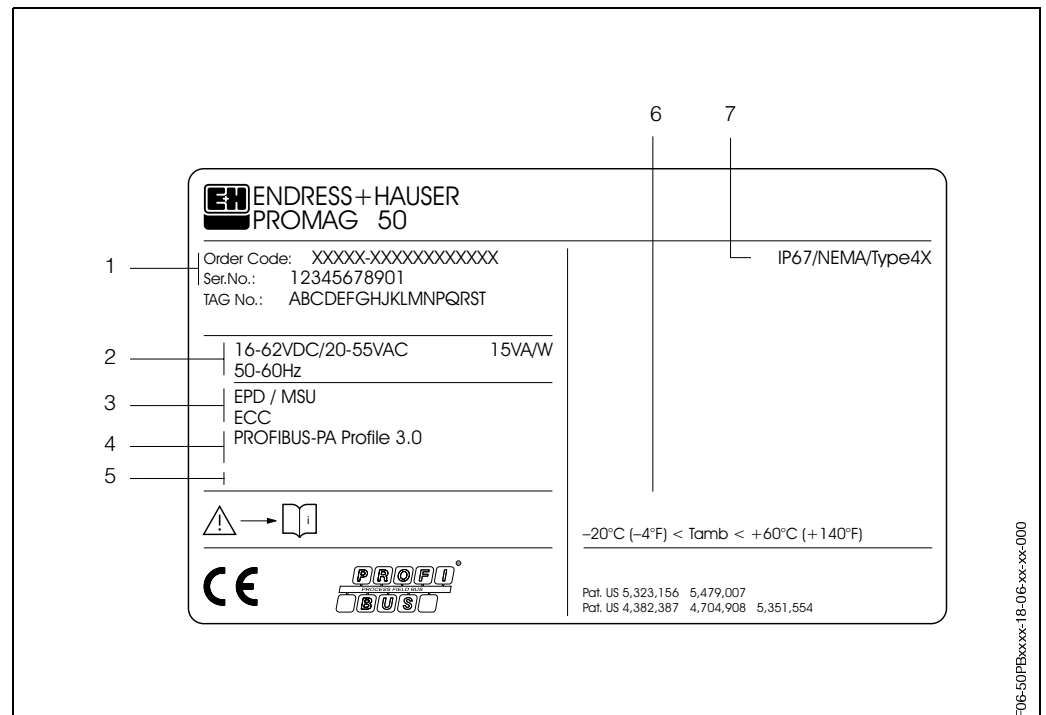


Fig. 1: Información incluida en la placa de características del transmisor "Promag 50" (ejemplo)

- 1 Código de pedido / número de serie: Para conocer el significado de las distintas letras y dígitos, veanse las especificaciones indicadas para la confirmación de un pedido.
- 2 Alimentación / frecuencia: 16...62 V DC / 20...55 V AC / 50...60 Hz
Consumo: 15 VA / W
- 3 Funciones adicionales y software:
 - EPD/DTV: con detección tubo vacío
 - ECC: con circuito de limpieza de electrodos
- 4 Salidas disponibles: PROFIBUS-PA
- 5 Reservado para información sobre productos especiales
- 6 Rango de temperatura ambiente
- 7 Grado de protección

2.1.2 Placa de características del sensor

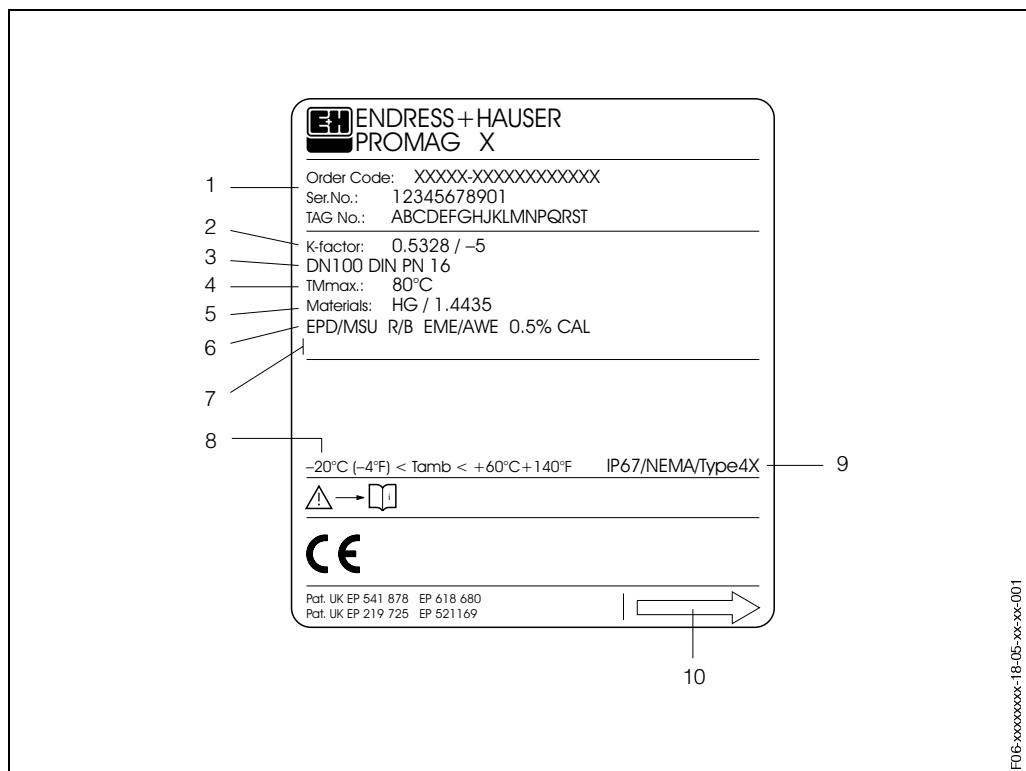


Fig. 2: Especificaciones indicadas en la placa de características del sensor "Promag" (ejemplo)

- 1 Código de pedido / número de serie: Para conocer el significado de las distintas letras y dígitos, veanse las especificaciones indicadas para la confirmación de un pedido.
- 2 Factor de calibración: 0.5328; punto cero: -5
- 3 Diámetro nominal: DN 100
Presión nominal: DIN PN 16 bar
- 4 TMmax +80°C (temperatura máx. del líquido)
- 5 Materiales:
 - revestimiento: goma dura (HG)
 - electrodos de medida: acero inoxidable 1.4435
- 6 Información adicional (ejemplos):
 - EPD/MSU: con detección tubo vacío
 - R/B: con electrodo de referencia
 - EME/AWE: con electrodos de medida intercambiables
 - 0.5% CAL: con calibración de 0.5%
- 7 Reservado para información sobre productos especiales
- 8 Rango de temperatura ambiente
- 9 Grado de protección
- 10 Dirección del caudal

2.2 Distintivo de la CE, declaración de conformidad

Los equipos no sólo han sido diseñados para satisfacer los requisitos actuales de seguridad, sino que además han sido verificados, y han salido de fábrica en unas condiciones en las cuales el manejo de los mismos es completamente seguro. Los equipos cumplen todas las normas y disposiciones relevantes (EN 61010 "Medidas de protección en equipos eléctricos de medición, control, regulación y de laboratorio"). El sistema de medida descrito en este manual de instrucciones satisface por lo tanto los requisitos legales establecidos por las normas de la CE. Endress + Hauser confirma que el equipo ha aprobado las correspondientes verificaciones, adheriendo al mismo el distintivo de la CE.

2.3 Certificación del equipo PROFIBUS-PA

El caudalímetro Promag 50 ha superado todas las pruebas de verificación requeridas, por lo que ha recibido la correspondiente certificación y ha sido registrado por la organización PNO de usuarios de PROFIBUS. El caudalímetro satisface por consiguiente todos los requisitos de las siguientes especificaciones:

- Certificado para PROFIBUS 3.0
Número de certificación del equipo: a instancia
- El instrumento cumple todas las especificaciones del PROFIBUS 3.0
- El equipo puede funcionar también utilizando dispositivos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad).

2.4 Marcas registradas

KALREZ®, VITON® y TEFLON®
son marcas registradas de E.I. Du Pont de Nemours & co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®
es una marca registrada de Ladisk & Co., Inc., Kenosha, USA

PROFIBUS®
es una marca registrada de PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Alemania

S-DAT™, FieldTool™, FieldCheck™ y Applicator™
son marcas registradas de Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

3 Instalación

3.1 Aceptación, transporte y almacenamiento

3.1.1 Recepción

- Compruebe si el embalaje y los contenidos presentan algún daño.
- Verifique el envío, compruebe que no falte nada y que el volumen suministrado corresponde a lo especificado en el pedido.

3.1.2 Transporte

Las siguientes instrucciones deben tenerse en cuenta al desembalar y transportar el equipo hasta donde se vaya a instalar:

- Transporte los componentes del equipo manteniéndolos dentro de los contenedores en los que se han suministrado.
- No saque las láminas o los capuchones de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté listo para la instalación. Esto es especialmente importante en el caso de los sensores recubiertos de teflón.

Indicaciones especiales para los componentes con bridas



Advertencia:

- Las tapas de madera que se han colocado sobre las bridas en fábrica, tienen la función de proteger el revestimiento de las bridas durante el transporte y el almacenamiento. No retire estas cubiertas hasta justo antes de instalar el equipo en la tubería.
- En caso de versión separada, no levante los componentes embridados asiendolos por el cabezal del transmisor, o el cabezal de conexión.

Transporte de los componentes con bridas ($DN \leq 300$):

Utilice unas correas portadoras para suspender el equipo y colóquelas alrededor de las dos conexiones a proceso (Fig. 3). No utilice cadenas ya que éstas pueden dañar el cabezal.



Peligro:

Se puede producir un accidente si el equipo de medida llega a resbalar. El centro de gravedad del equipo de medida ya ensamblado puede encontrarse por encima de los puntos, alrededor de los cuales pasa la correa de suspensión. Por ello, conviene que tome las precauciones necesarias para que el equipo no pueda deslizarse ni girar inesperadamente entorno a su eje.

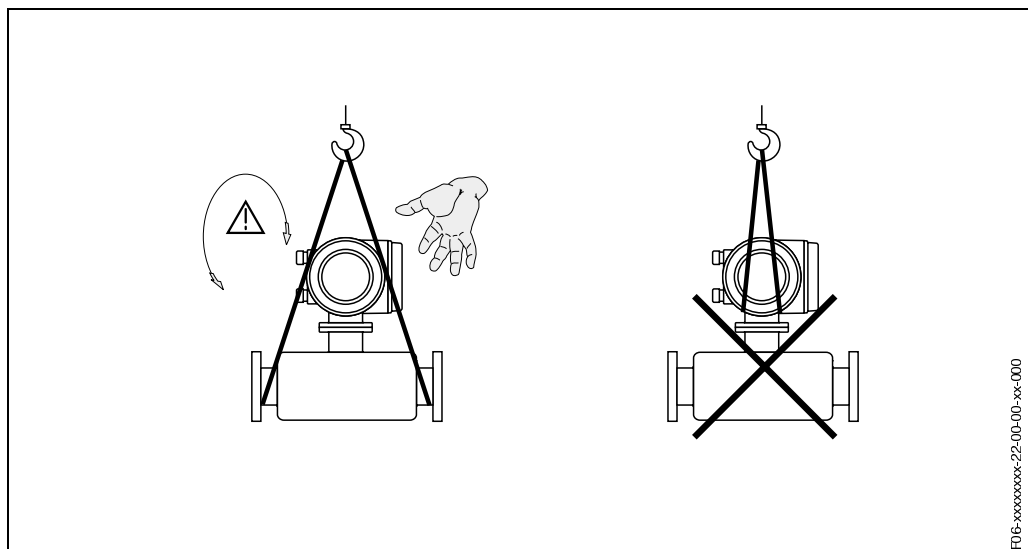


Fig. 3: Transporte de los transmisores con $DN \leq 300$

Transporte de equipos bridados ($DN \geq 350$):

Utilice únicamente las argollas metálicas de las bridas para transportar el equipo, tanto para levantarlo como para colocarlo en las tuberías.

**Advertencia:**

No intente levantar el sensor colocando las horquillas de la carretilla montacargas por debajo de la carcasa metálica. Esto abollaría la carcasa y dañaría las bobinas magnéticas que se encuentran en el interior.

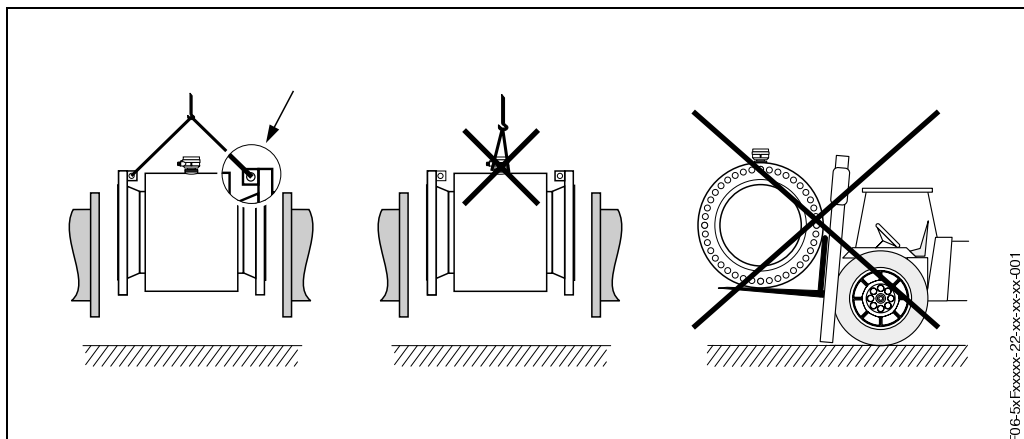


Fig. 4: Transporte de los sensores con $DN \geq 350$

3.1.3 Almacenamiento

Tome nota de los siguientes puntos:

- Embale el equipo de forma que quede protegido contra golpes durante el almacenamiento (y el transporte). El embalaje original proporciona en este sentido una protección óptima.
- La temperatura de almacenamiento permitida es de $-10 \dots +50 \text{ °C}$ (preferentemente de $+20 \text{ °C}$).
- No saque las láminas o los capuchones de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté listo para la instalación. Esto es especialmente importante en el caso de los sensores recubiertos de teflón.

3.2 Condiciones de instalación

3.2.1 Dimensiones

Las dimensiones y las longitudes de ajuste del transmisor y sensor vienen indicadas en las páginas 137 y siguientes.

3.2.2 Ubicación del montaje

Sólo se pueden obtener medidas correctas cuando la tubería se encuentra llena. Evite montar el sensor en los siguientes puntos:

- El punto más alto de la tubería. Aquí existe el riesgo de que se forme una acumulación de aire.
- Directamente contra la corriente de una salida de tubo libre en una tubería descendente.

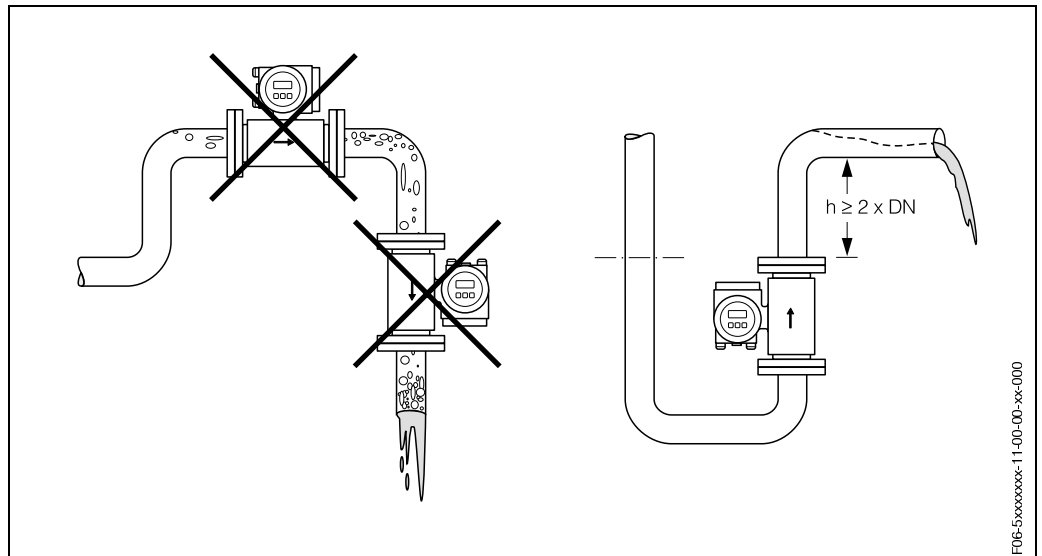


Fig. 5: Lugar de montaje

Instalación de las bombas

No instale el sensor en el lado de admisión de una bomba. Esta medida de precaución es necesaria para evitar situaciones de baja presión y, por consiguiente, el riesgo de que se dañe el revestimiento del tubo de medida. Para más información sobre la resistencia del revestimiento al vacío imperfecto → página 134.

Puede que resulte necesario instalar unos amortiguadores de impulsos en los sistemas que incluyen una bomba oscilante, de accionamiento neumático o peristáltica. Para más información sobre la resistencia del sistema de medida a vibraciones y choques → página 125.

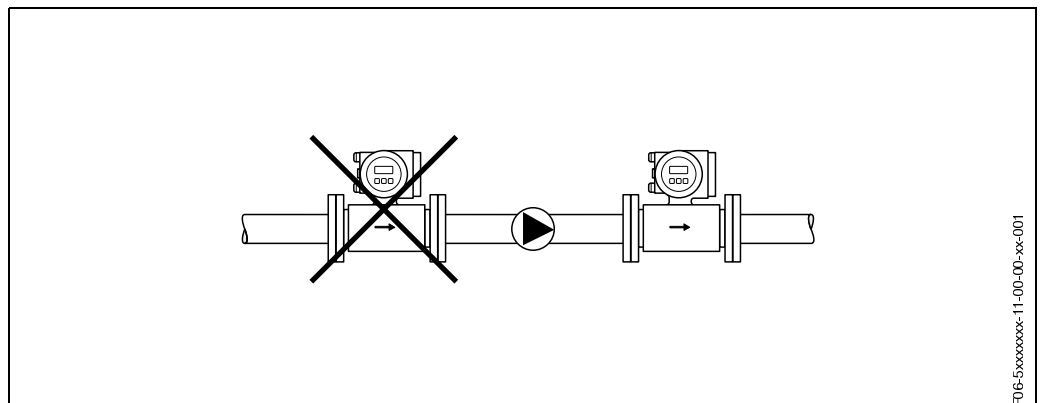


Fig. 6: Instalación de las bombas

Tuberías parcialmente llenas

Las tuberías con pendiente que se encuentran parcialmente llenas, requieren una instalación de tipo drenaje. La función "Detección Tubo Vacio" (→ página 101) proporciona una protección adicional al detectar cuando los tubos se encuentran vacíos o parcialmente llenos.



Advertencia:

Existe el riesgo de una acumulación de material sólido. No coloque el sensor en el punto más bajo de la instalación de tipo drenaje. Resulta conveniente instalar también una válvula depuradora.

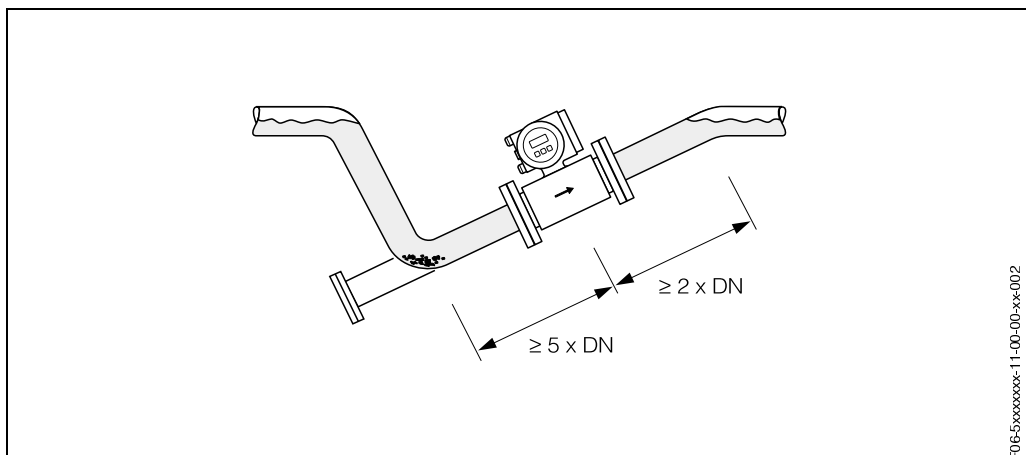


Fig. 7: Instalación en tuberías parcialmente llenas

Tuberías de circulación descendente

Instale una válvula de purga o un sifón en una posición corriente abajo del sensor, siempre que la tubería descendente no tenga más de 5 metros de longitud. Esta medida de precaución es necesaria para evitar situaciones de baja presión y, por consiguiente, el riesgo de que se dañe el revestimiento del tubo de medida. Esta medida impide también que el sistema pierda la capacidad de cebado, lo que permitiría la inclusión de aire.

Puede encontrar más información sobre la resistencia del revestimiento al vacío imperfecto en la página 134.

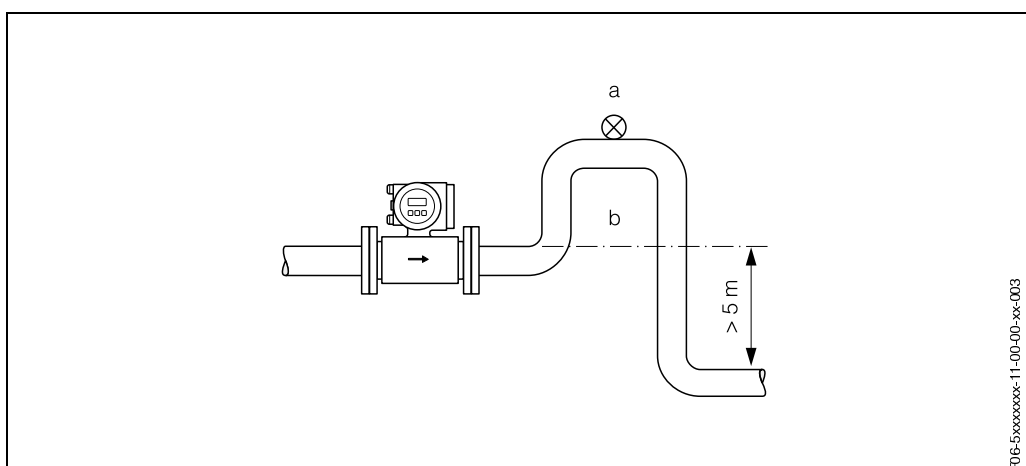


Fig. 8: Medidas para la instalación en una tubería de circulación descendente (a = válvula de purga; b = sifón)

3.2.3 Orientación

Una instalación del equipo con una orientación óptima permite evitar que se formen sedimentaciones y acumulaciones de aire o gas en el tubo de medida. No obstante, el Promag proporciona también una serie de funciones y accesorios que facilitan la toma correcta de medidas con líquidos problemáticos:

- El circuito de limpieza de electrodos (ECC) para aplicaciones con líquidos que presentan una tendencia a la adherencia o aglomeración, p.ej., una acumulación de sedimentos que son buenos conductores eléctricos → manual "Descripción de las funciones del equipo".
- La detección tubo vacío (DTV) que permite detectar tubos de medición parcialmente llenos, p.ej., en aplicaciones con líquidos desgasificadores o con presiones de proceso variables (v. pág. 101).
- Los electrodos de medida intercambiables para aplicaciones con líquidos abrasivos (v. pág. 120).

Orientación vertical

Esta es la orientación ideal en sistemas de tubería con autovaciado y en aplicaciones que utilizan la detección tubo vacío.

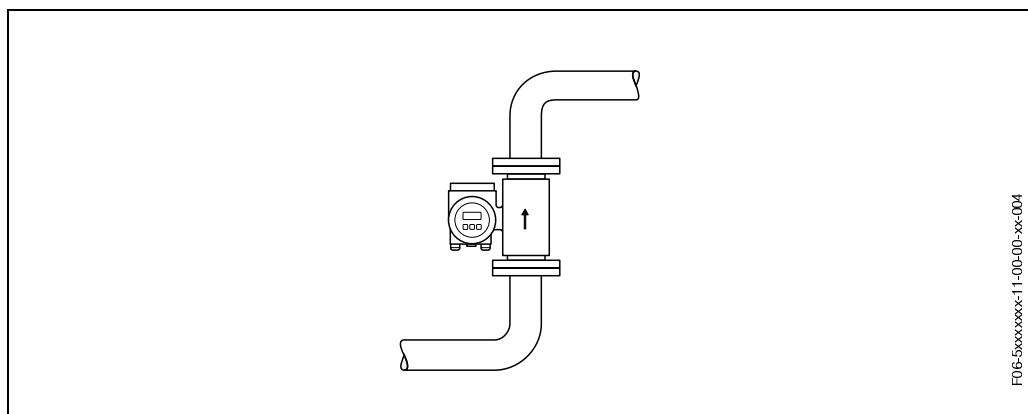


Fig. 9: Orientación vertical

Orientación horizontal

El plano sustentado por los electrodos de medida ha de encontrarse en una posición horizontal. Esto impide el aislamiento momentáneo de los dos electrodos, debido al arrastre de burbujas de aire.



Advertencia:

La detección tubo vacío sólo funciona correctamente con un equipo de medida instalado horizontalmente, si el cabezal del transmisor se encuentra orientado hacia arriba (Fig. 10). En caso contrario, no hay ninguna garantía de que la detección tubo vacío responda adecuadamente cuando el tubo de medida se encuentre vacío o sólo parcialmente lleno.

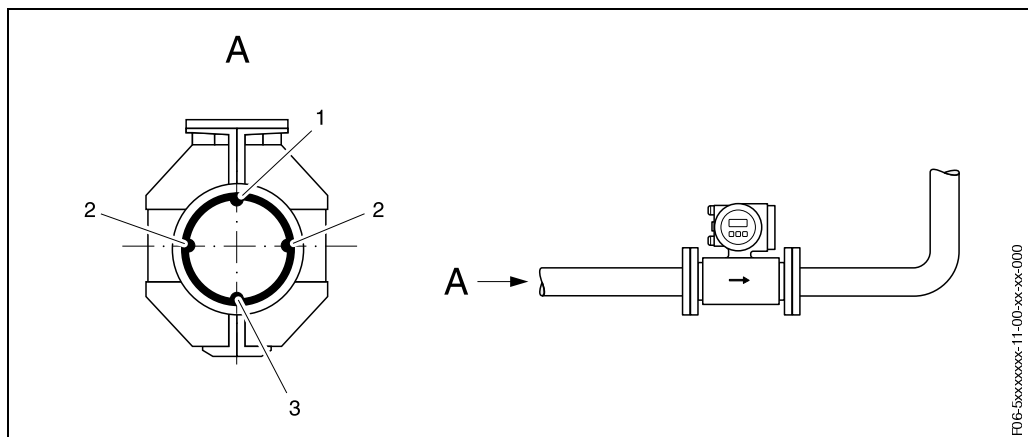


Fig. 10: Orientación horizontal

- 1 Electrodo DTV para la detección de tubos vacíos (no incluido en el Promag H, DN 2...8)
- 2 Electrodos de medida para la adquisición de señales
- 3 Electrodo de referencia para la compensación de potencial (no incluido en el Promag H)

3.2.4 Tramos de entrada y salida

Siempre que sea posible, debe instalar el sensor en una tubería libre de piezas de ajuste tales como válvulas, conexiones en T, codos, etc. Es necesario que los tramos de entrada y salida cumplan los siguientes requisitos para que las mediciones sean precisas:

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

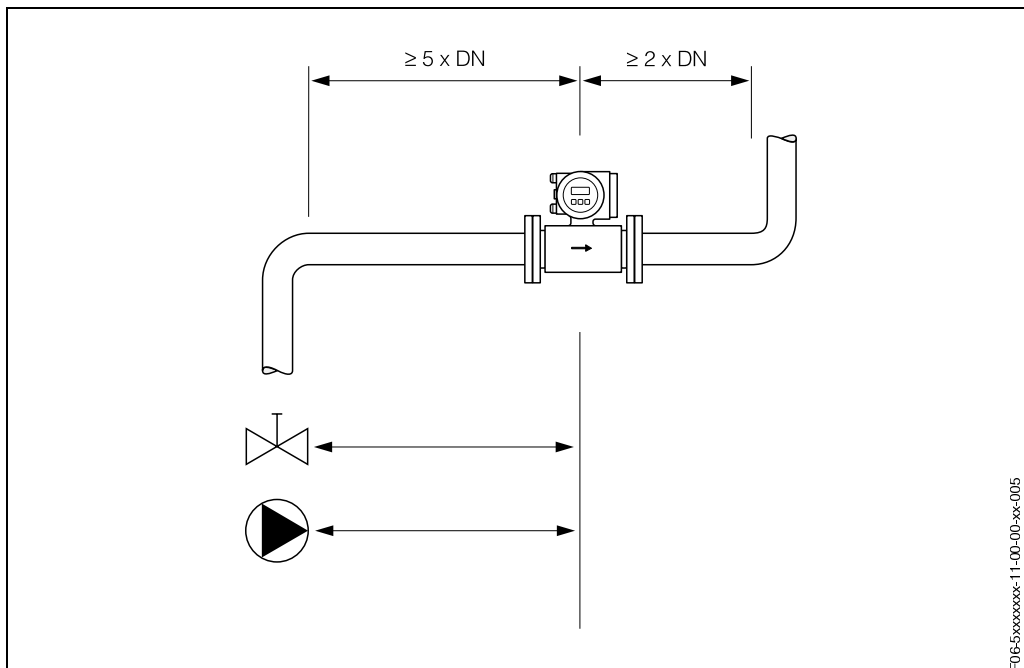


Fig. 11: Tramos de entrada y de salida

3.2.5 Vibraciones

Sujete adecuadamente las tuberías y el sensor cuando hay vibraciones importantes.



Advertencia:

Se recomienda instalar el sensor y el transmisor por separado cuando hay muchas vibraciones. Para más información sobre la resistencia a vibraciones y choques → Página 125.

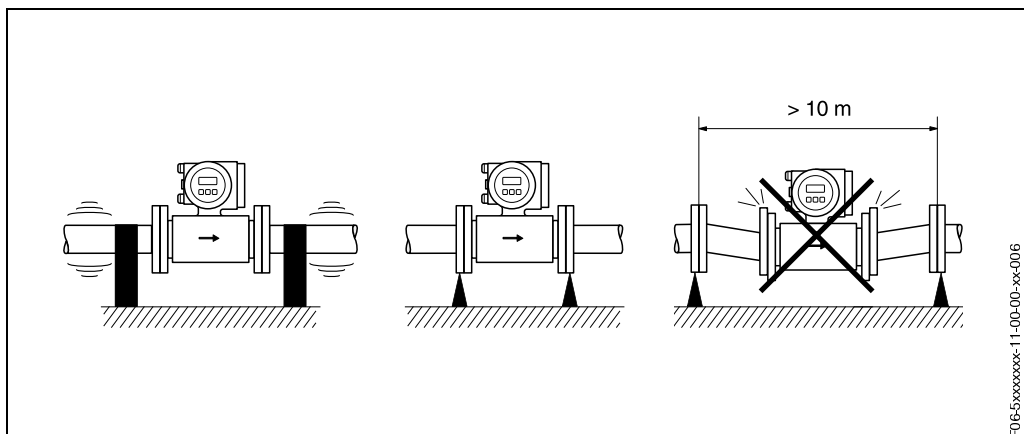


Fig. 12: Medidas para prevenir la vibración del equipo de medida.

3.2.6 Bases y soportes

Si los diámetros nominales cumplen $DN \geq 350$, entonces resulta necesario colocar el sensor sobre una base suficientemente estable.



Advertencia:

Hay riesgo de daños. La carcasa metálica no debe soportar todo el peso del sensor: puede abollarse y se pueden dañar las bobinas magnéticas situadas en el interior.

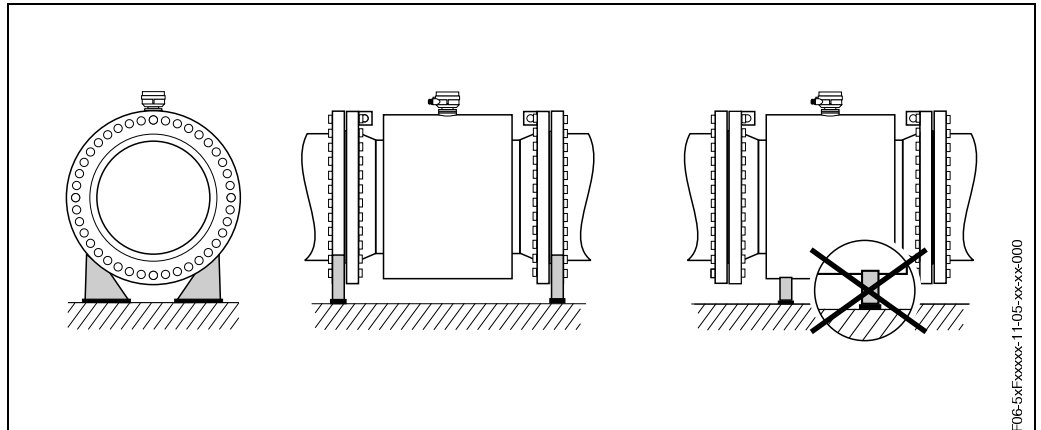


Fig. 13: Soporte correcto en el caso de diámetros nominales grandes ($DN \geq 350$)

3.2.7 Adaptadores

Con unos adaptadores apropiados para (E) DIN EN 545 (reductor de doble brida), se puede instalar también el sensor en tubos de gran diámetro. El aumento de caudal resultante implica una mejora en la precisión de las medidas que se realizan con líquidos que circulan muy lentamente.

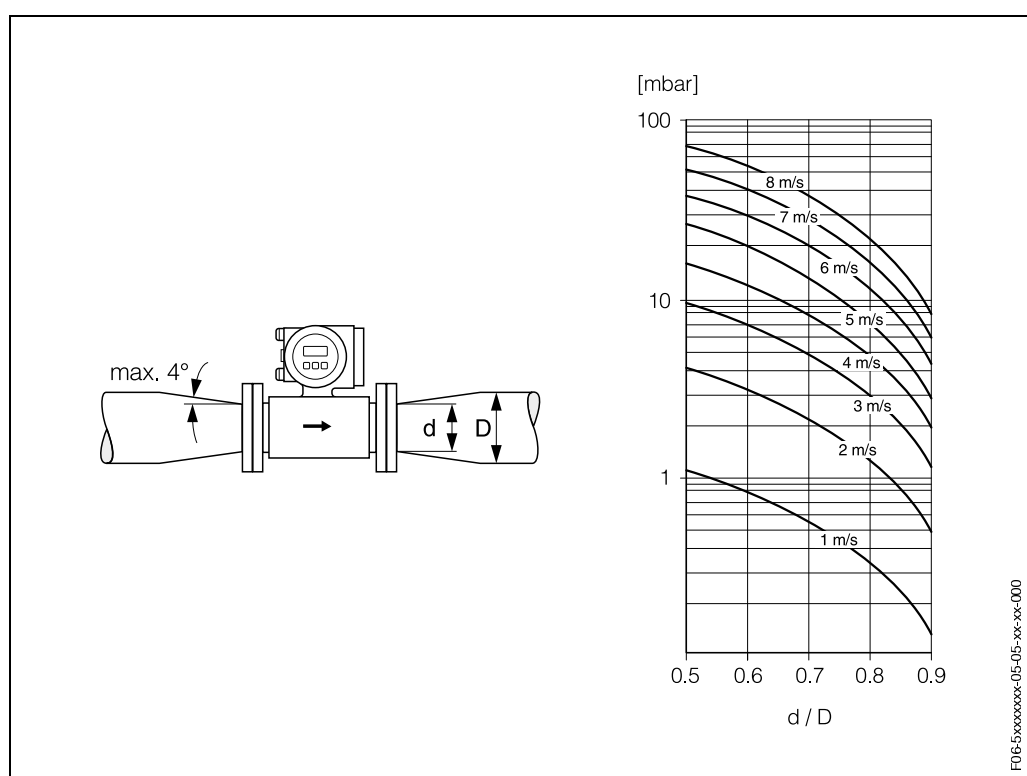
El nomograma que se presenta a continuación permite determinar la pérdida de presión al reducir la sección transversal:

1. Calcular la relación entre diámetros d/D .
2. Identifique en el nomograma la pérdida de presión correspondiente a la velocidad de circulación (en un punto corriente abajo de la reducción) y a la relación d/D .



Nota:

El nomograma sólo es válido para líquidos con una viscosidad similar a la del agua.



3.2.8 Diámetro nominal y caudal

El diámetro de la tubería y el caudal determinan el diámetro nominal del sensor. La velocidad de circulación óptima es de 2...3 m/s. Además, la velocidad de circulación (v) ha de adecuarse a las propiedades físicas del líquido:

- $v < 2$ m/s: en el caso de líquidos abrasivos como pastas arcillosas, suspensiones calizas, mezclas acuosa de minerales, etc
- $v > 2$ m/s: en el caso de líquidos que producen adherencias, tales como el cieno de aguas residuales, etc.



Nota:

Si fuese necesario, se puede aumentar la velocidad de circulación reduciendo el diámetro nominal del sensor (ver página 18).

Promag W**Valores característicos del caudal - Promag W (unidades SI)**

Diámetro nominal		Caudal recomendado valor mín/máx de escala (v ~ 0.3 o 10 m/s)	Ajuste de fábrica	
[mm]	[pulg.]		Valor fondo de escala (v ~ 2.5 m/s)	Corte de caudal residual (v ~ 0.04 m/s)
25	1"	9...300 dm3/min	75 dm3/min	1 dm3/min
32	1 1/4"	15...500 dm3/min	125 dm3/min	2 dm3/min
40	1 1/2"	25...700 dm3/min	200 dm3/min	3 dm3/min
50	2"	35...1100 dm3/min	300 dm3/min	5 dm3/min
65	2 1/2"	60...2000 dm3/min	500 dm3/min	8 dm3/min
80	3"	90...3000 dm3/min	750 dm3/min	12 dm3/min
100	4"	145...4700 dm3/min	1200 dm3/min	20 dm3/min
125	5"	220...7500 dm3/min	1850 dm3/min	30 dm3/min
150	6"	20...600 m3/h	150 m3/h	2.5 m3/h
200	8"	35...1100 m3/h	300 m3/h	5.0 m3/h
250	10"	55...1700 m3/h	500 m3/h	7.5 m3/h
300	12"	80...2400 m3/h	750 m3/h	10 m3/h
350	14"	110...3300 m3/h	1000 m3/h	15 m3/h
400	16"	140...4200 m3/h	1200 m3/h	20 m3/h
450	18"	180...5400 m3/h	1500 m3/h	25 m3/h
500	20"	220...6600 m3/h	2000 m3/h	30 m3/h
600	24"	310...9600 m3/h	2500 m3/h	40 m3/h
700	28"	420...13500 m3/h	3500 m3/h	50 m3/h
–	30"	480...15000 m3/h	4000 m3/h	60 m3/h
800	32"	550...18000 m3/h	4500 m3/h	75 m3/h
900	36"	690...22500 m3/h	6000 m3/h	100 m3/h
1000	40"	850...28000 m3/h	7000 m3/h	125 m3/h
–	42"	950...30000 m3/h	8000 m3/h	125 m3/h
1200	48"	1250...40000 m3/h	10000 m3/h	150 m3/h
–	54"	1550...50000 m3/h	13000 m3/h	200 m3/h
1400	–	1700...55000 m3/h	14000 m3/h	225 m3/h
–	60"	1950...60000 m3/h	16000 m3/h	250 m3/h
1600	–	2200...70000 m3/h	18000 m3/h	300 m3/h
–	66"	2500...80000 m3/h	20500 m3/h	325 m3/h
1800	72"	2800...90000 m3/h	23000 m3/h	350 m3/h
–	78"	3300...100000 m3/h	28500 m3/h	450 m3/h
2000	–	3400...110000 m3/h	28500 m3/h	450 m3/h

Valores característicos del caudal - Promag W (unidades US)				
Diámetro nominal		Caudal recomendado valor mín/máx de escala (v ~ 0.3 o 10 m/s)	Ajuste de fábrica	
[pulg.]	[mm]		Valor fondo de escala (v ~ 2.5 m/s)	Corte de caudal residual (v ~ 0.04 m/s)
1"	25	2.5...80 gal/min	18 gal/min	0.25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0.50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0.75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	1.25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	2.0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2.5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	4.0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	7.0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	180 gal/min
28"	700	1900...60000 gal/min	13500 gal/min	210 gal/min
30"	–	2150...67000 gal/min	16500 gal/min	270 gal/min
32"	800	2450...80000 gal/min	19500 gal/min	300 gal/min
36"	900	3100...100000 gal/min	24000 gal/min	360 gal/min
40"	1000	3800...125000 gal/min	30000 gal/min	480 gal/min
42"	–	4200...135000 gal/min	33000 gal/min	600 gal/min
48"	1200	5500...175000 gal/min	42000 gal/min	600 gal/min
54"	–	9...300 Mgal/d	75 Mgal/d	1.3 Mgal/d
–	1400	10...340 Mgal/d	85 Mgal/d	1.3 Mgal/d
60"	–	12...380 Mgal/d	95 Mgal/d	1.3 Mgal/d
–	1600	13...450 Mgal/d	110 Mgal/d	1.7 Mgal/d
66"	–	14...500 Mgal/d	120 Mgal/d	2.2 Mgal/d
72"	1800	16...570 Mgal/d	140 Mgal/d	2.6 Mgal/d
78"	–	18...650 Mgal/d	175 Mgal/d	3.0 Mgal/d
–	2000	20...700 Mgal/d	175 Mgal/d	3.0 Mgal/d

Promag P

Valores característicos del caudal - Promag P (unidades SI)				
Diámetro nominal		Caudal recomendado	Ajuste de fábrica	
[mm]	[pulg.]	valor mín/máx de escala (v ~ 0.3 o 10 m/s)	Valor fondo de escala (v ~ 2.5 m/s)	Corte de caudal residual (v ~ 0.04 m/s)
15	1/2"	4...100 dm3/min	25 dm3/min	0.5 dm3/min
25	1"	9...300 dm3/min	75 dm3/min	1 dm3/min
32	1 1/4"	15...500 dm3/min	125 dm3/min	2 dm3/min
40	1 1/2"	25...700 dm3/min	200 dm3/min	3 dm3/min
50	2"	35...1100 dm3/min	300 dm3/min	5 dm3/min
65	2 1/2"	60...2000 dm3/min	500 dm3/min	8 dm3/min
80	3"	90...3000 dm3/min	750 dm3/min	12 dm3/min
100	4"	145...4700 dm3/min	1200 dm3/min	20 dm3/min
125	5"	220...7500 dm3/min	1850 dm3/min	30 dm3/min
150	6"	20...600 m3/h	150 m3/h	2.5 m3/h
200	8"	35...1100 m3/h	300 m3/h	5.0 m3/h
250	10"	55...1700 m3/h	500 m3/h	7.5 m3/h
300	12"	80...2400 m3/h	750 m3/h	10 m3/h
350	14"	110...3300 m3/h	1000 m3/h	15 m3/h
400	16"	140...4200 m3/h	1200 m3/h	20 m3/h
450	18"	180...5400 m3/h	1500 m3/h	25 m3/h
500	20"	220...6600 m3/h	2000 m3/h	30 m3/h
600	24"	310...9600 m3/h	2500 m3/h	40 m3/h

Valores característicos del caudal - Promag P (unidades US)				
Diámetro nominal		Caudal recomendado valor mín/máx de escala (v ~ 0.3 o ~ 10 m/s)	Ajuste de fábrica	
[pulg.]	[mm]		Valor fondo de escala (v ~ 2.5 m/s)	Corte de caudal residual (v ~ 0.04 m/s)
1/2"	15	1.0...27 gal/min	6 gal/min	0.10 gal/min
1"	25	2.5...80 gal/min	18 gal/min	0.25 gal/min
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0.50 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0.75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	1.25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	2.0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2.5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	4.0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	7.0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	4800 gal/min	60 gal/min
18"	450	800...24000 gal/min	6000 gal/min	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	180 gal/min

Promag H

Valores característicos del caudal - Promag H (unidades SI)				
Diámetro nominal		Caudal recomendado valor mín/máx de escala (v ~ 0.3 or 10 m/s)	Ajuste de fábrica	
[mm]	[pulg.]		Valor fondo de escala (v ~ 2.5 m/s)	Corte de caudal residual (v ~ 0.04 m/s)
2	1/12"	0.06...1.8 dm3/min	0.5 dm3/min	0.01 dm3/min
4	5/32"	0.25...7 dm3/min	2 dm3/min	0.05 dm3/min
8	5/16"	1...30 dm3/min	8 dm3/min	0.1 dm3/min
15	1/2"	4...100 dm3/min	25 dm3/min	0.5 dm3/min
25	1"	9...300 dm3/min	75 dm3/min	1 dm3/min
40	1 1/2"	25...700 dm3/min	200 dm3/min	3 dm3/min
50	2"	35...1100 dm3/min	300 dm3/min	5 dm3/min
65	2 1/2"	60...2000 dm3/min	500 dm3/min	8 dm3/min
80	3"	90...3000 dm3/min	750 dm3/min	12 dm3/min
100	4"	145...4700 dm3/min	1200 dm3/min	20 dm3/min

Valores característicos del caudal - Promag H (unidades US)

Diámetro nominal		Caudal recomendado valor mín/máx de escala (v ~ 0.3 or 10 m/s)	Ajuste de fábrica	
[pulg.]	[mm]		Valor fondo de escala (v ~ 2.5 m/s)	Corte de caudal residual (v ~ 0.04 m/s)
1/12"	2	0.015...0.5 gal/min	0.1 gal/min	0.002 gal/min
5/32"	4	0.07...2 gal/min	0.5 gal/min	0.008 gal/min
5/16"	8	0.25...8 gal/min	2 gal/min	0.025 gal/min
1/2"	15	1.0...27 gal/min	6 gal/min	0.10 gal/min
1"	25	2.5...80 gal/min	18 gal/min	0.25 gal/min
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0.75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	1.25 gal/min
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	2.0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2.5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	4.0 gal/min

3.2.9 Longitud del cable de conexión

Con el fin de asegurar la precisión de las medidas, conviene que siga las siguientes instrucciones cuando vaya a instalar la versión separada:

- Sujete bien el cable en su recorrido o guíe el cable mediante un conducto. Los movimientos del cable pueden falsificar la señal de medida, sobre todo cuando la conductividad del líquido es baja.
- Coloque el cable de forma que su recorrido quede libre de máquinas eléctricas y de interruptores.
- Procure que haya, siempre que sea necesario, una compensación de potencial entre sensor y transmisor.
- La longitud máxima, L_{max} , que puede tener el cable depende de la conductividad del líquido (Fig. 15). Una conductividad mínima de $20 \mu\text{S/cm}$ es necesaria para poder realizar medidas con agua desmineralizada.

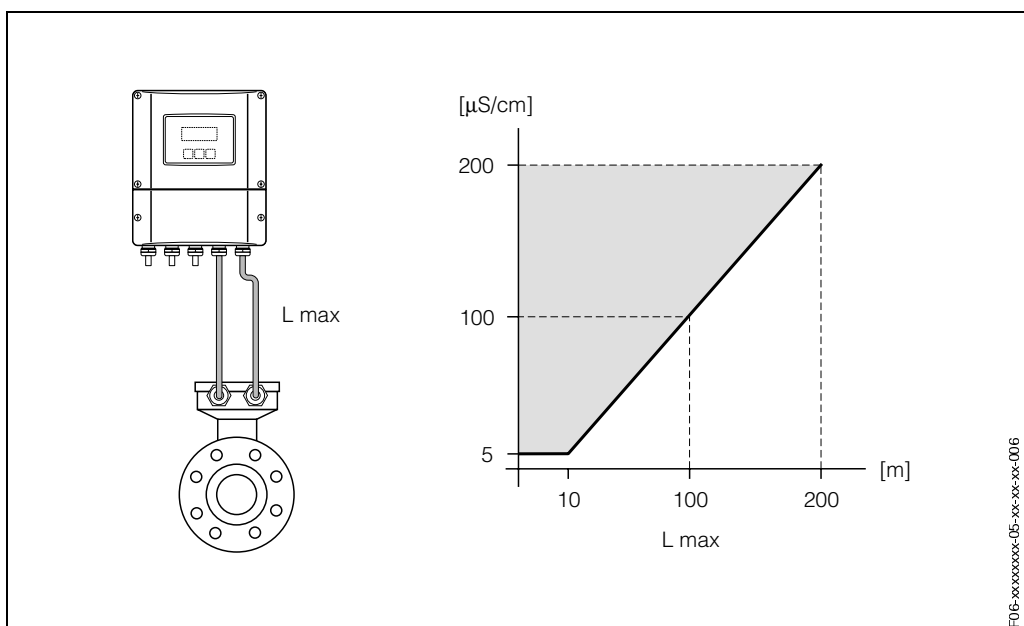


Fig. 15: Longitud del cable permitida en la versión separada

Area sombreada = área de valores permitidos

L_{max} = longitud del cable de conexión en [m]

Conductividad del líquido indicada en $\mu\text{S/cm}$

3.3 Instalación

3.3.1 Instalación del sensor Promag W



Nota:

El volumen suministrado no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Estos elementos deberán suministrarse por el cliente.

El sensor ha sido diseñado para poder instalarlo entre dos bridas de la tubería. Apriete bien todos los pernos roscados teniendo siempre en cuenta los correspondientes pares de torsión → páginas 27 y siguientes.

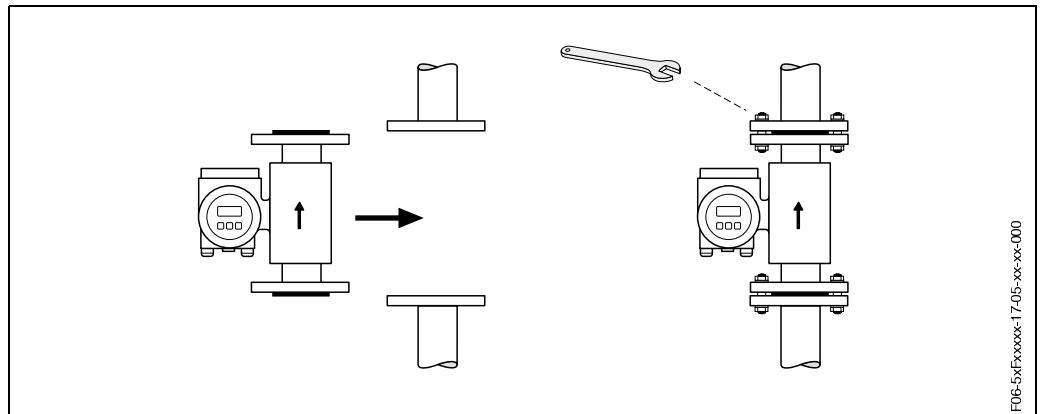


Fig. 16: Instalación del sensor Promag W

Juntas

Tenga en cuenta las siguientes instrucciones cuando vaya a instalar los separadores:

- Revestimiento de goma dura → hay que utilizar **siempre** unas juntas adicionales
- Revestimiento de poliuretano → se recomienda usar unas juntas adicionales
- Para las bridas DIN utilice únicamente juntas conformes a DIN 2690
- Asegúrese de que las juntas no lleguen a tapar parte de la sección transversal de la tubería.



Advertencia:

Existe el riesgo de que se produzca un cortocircuito. No utilice juntas de material conductor, tal como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medida, una capa conductora capaz poner en cortocircuito la señal de medida.

Cable de puesta a tierra (DN 15...2000)

En caso de que sea necesario, puede pedir, como accesorio, un cable de puesta a tierra especial para la compensación de potencial (ver página 105). Para instrucciones detalladas sobre el montaje → páginas 56 y siguientes.

Montaje de los discos de puesta a tierra (DN 15...300)

En algunas aplicaciones, p.ej. en las que se utilizan tuberías con revestimiento interior o aisladas de tierra (ver páginas 55 y siguientes), puede resultar necesario montar, para la compensación de potencial, unos discos de puesta a tierra entre el sensor y la brida del tubo:



Advertencia:

- En este caso, al utilizar unos discos de puesta a tierra (y separadores), la longitud total de ajuste aumenta. Puede encontrar información sobre las dimensiones y el material en la página 147.
 - Revestimiento de goma dura → instale las juntas adicionales entre el sensor y el disco de puesta a tierra, y entre el disco de puesta a tierra y la brida del tubo.
 - Revestimiento de poliuretano → instale únicamente juntas adicionales entre el disco de puesta a tierra y la brida del tubo.
1. Coloque los discos de puesta a tierra y las juntas entre el instrumento y las bridas de la tubería (ver Fig. 17)
 2. Inserte los pernos en los orificios de las bridas. Apriete las tuercas de forma que se encuentren aún sueltas.
 3. Gire ahora el disco de puesta a tierra, tal como se ilustra en la Fig. 17, hasta que la manivela llegue a tocar los pernos. Esto permite centrar correctamente el disco de puesta a tierra.
 4. Apriete ahora los bornes hasta alcanzar el par de torsión requerido (ver páginas 27 y siguientes).
 5. Conecte el disco de puesta a tierra.

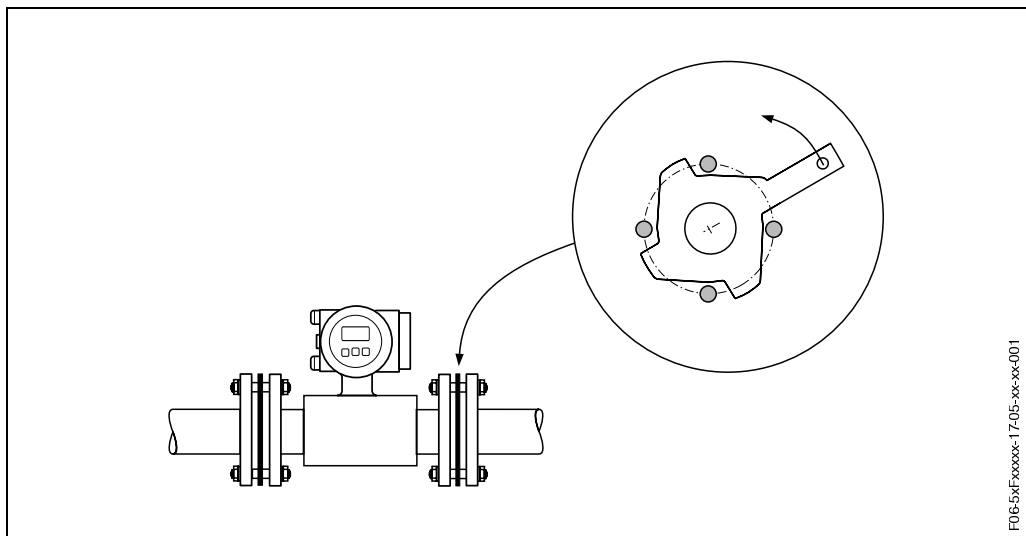


Fig. 17: Montaje de los discos de puesta a tierra (Promag W, DN 15...300)

Par de apriete de los pernos roscados (Promag W)

Tome nota de los siguientes puntos:

- Los pares de torsión indicados abajo sólo son válidos para apretar pernos con rosca lubricada.
- Apriete los pernos roscados uniformemente, empleando siempre una secuencia opuesta diagonalmente.
- Si se sobreaprietan los pernos, las superficies de las juntas se deforman o incluso se pueden llegar a dañar los separadores.
- Los pares de torsión indicados abajo sólo son válidos para tuberías que no se encuentran sometidas a esfuerzos de tracción.

Diámetro nominal Promag W [mm]	Presión nominal DIN [bar]	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
			goma dura	poliuretano
25	PN 40	4 x M 12	–	8
32	PN 40	4 x M 16	–	14
40	PN 40	4 x M 16	–	18
50	PN 40	4 x M 16	–	25
65	PN 16	4 x M 16	65	22
65	PN 40	8 x M 16	32	18
80	PN 16	8 x M 16	40	13
80	PN 40	8 x M 16	40	23
100	PN 16	8 x M 16	43	14
100	PN 40	8 x M 20	59	39
125	PN 16	8 x M 16	56	19
125	PN 40	8 x M 24	83	63
150	PN 16	8 x M 20	74	27
150	PN 40	8 x M 24	104	84
200	PN 10	8 x M 20	106	35
200	PN 16	12 x M 20	70	28
200	PN 25	12 x M 24	104	57
250	PN 10	12 x M 20	82	27
250	PN 16	12 x M 24	98	48
250	PN 25	12 x M 27	150	93
300	PN 10	12 x M 20	94	34
300	PN 16	12 x M 24	134	67
300	PN 25	16 x M 27	153	97
350	PN 10	16 x M 20	112	47
350	PN 16	16 x M 24	152	68
350	PN 25	16 x M 30	227	141
400	PN 10	16 x M 24	151	65
400	PN 16	16 x M 27	193	95
400	PN 25	16 x M 33	289	192
450	PN 10	20 x M 24	153	59
450	PN 16	20 x M 27	198	96

Diámetro nominal Promag W [mm]	Presión nominal DIN [bar]	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
			goma dura	poliuretano
450	PN 25	20 x M 33	256	185
500	PN 10	20 x M 24	155	66
500	PN 16	20 x M 30	275	132
500	PN 25	20 x M 33	317	228
600	PN 10	20 x M 27	206	93
600	PN 16	20 x M 33	415	202
600	PN 25	20 x M 36	431	342
700	PN 10	24 x M 27	246	105
700	PN 16	24 x M 33	278	202
700	PN 25	24 x M 39	449	397
800	PN 10	24 x M 30	331	150
800	PN 16	24 x M 36	369	283
800	PN 25	24 x M 45	664	589
900	PN 10	28 x M 30	316	159
900	PN 16	28 x M 36	353	299
900	PN 25	28 x M 45	690	619
1000	PN 10	28 x M 33	402	210
1000	PN 16	28 x M 39	502	401
1000	PN 25	28 x M 52	970	871
1200	PN 6	32 x M 30	319	138
1200	PN 10	32 x M 36	564	289
1200	PN 16	32 x M 45	701	575
1400	PN 6	36 x M 33	430	181
1400	PN 10	36 x M 39	654	368
1400	PN 16	36 x M 45	729	675
1600	PN 6	40 x M 33	440	208
1600	PN 10	40 x M 45	946	503
1600	PN 16	40 x M 52	1007	915
1800	PN 6	44 x M 36	547	262
1800	PN 10	44 x M 45	961	566
1800	PN 16	44 x M 52	1108	1023
2000	PN 6	48 x M 39	629	316
2000	PN 10	48 x M 45	1047	636
2000	PN 16	48 x M 56	1324	1241

Diámetro nominal Promag W		Presión nominal AWWA	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
[mm]	[pulg.]			goma dura	poliuretano
700	28"	Class D	28 x 1 1/4"	247	109
750	30"	Class D	28 x 1 1/4"	287	126
800	32"	Class D	28 x 1 1/2"	394	170
900	36"	Class D	32 x 1 1/2"	419	186
1000	40"	Class D	36 x 1 1/2"	420	200
1050	42"	Class D	36 x 1 1/2"	528	226
1200	48"	Class D	44 x 1 1/2"	552	240
1350	54"	Class D	44 x 1 3/4"	730	345
1500	60"	Class D	52 x 1 3/4"	758	359
1650	66"	Class D	52 x 1 3/4"	946	436
1800	72"	Class D	60 x 1 3/4"	975	449
2000	78"	Class D	64 x 2"	853	552

Diámetro nominal Promag W		Presión nominal ANSI [lbs]	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
[mm]	[pulg.]			goma dura	poliuretano
25	1"	Class 150	4 x 1/2"	–	3
25	1"	Class 300	4 x 5/8"	–	8
40	1 1/2"	Class 150	4 x 1/2"	–	6
40	1 1/2"	Class 300	4 x 3/4"	–	20
50	2"	Class 150	4 x 5/8"	–	12
50	2"	Class 300	8 x 5/8"	–	13
80	3"	Class 150	4 x 5/8"	60	20
80	3"	Class 300	8 x 3/4"	38	30
100	4"	Class 150	8 x 5/8"	42	15
100	4"	Class 300	8 x 3/4"	58	45
150	6"	Class 150	8 x 3/4"	79	33
150	6"	Class 300	12 x 3/4"	70	57
200	8"	Class 150	8 x 3/4"	107	51
250	10"	Class 150	12 x 7/8"	101	57
300	12"	Class 150	12 x 7/8"	133	78
350	14"	Class 150	12 x 1"	135	105
400	16"	Class 150	16 x 1"	128	102
450	18"	Class 150	16 x 1 1/8"	204	147
500	20"	Class 150	20 x 1 1/8"	183	142
600	24"	Class 150	20 x 1 1/4"	268	218

Diámetro nominal Promag W [mm]	Presión nominal JIS	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
			goma dura	poliuretano
25	20K	4 x M 16	–	9
32	20K	4 x M 16	–	12
40	20K	4 x M 16	–	13
50	10K	4 x M 16	–	13
50	20K	8 x M 16	–	9
65	10K	4 x M 16	55	18
65	20K	8 x M 16	28	14
80	10K	8 x M 16	29	10
80	20K	8 x M 20	42	22
100	10K	8 x M 16	35	12
100	20K	8 x M 20	56	32
125	10K	8 x M 20	60	20
125	20K	8 x M 22	91	52
150	10K	8 x M 20	75	25
150	20K	12 x M 22	81	48
200	10K	12 x M 20	61	23
200	20K	12 x M 22	91	69
250	10K	12 x M 22	100	39
250	20K	12 x M 24	159	118
300	10K	16 x M 22	74	38
300	20K	16 x M 24	138	116

3.3.2 Instalación del sensor Promag P



Advertencia:

- Los capuchones de protección que se han colocado sobre las bridas del sensor protegen el revestimiento de teflón (PTFE) que recubre las bridas. Por consiguiente, no saque estos capuchones hasta justo antes de instalar el sensor en la tubería.
- Las tapas deben mantenerse en su sitio mientras el equipo se mantiene guardado en el almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento no esté dañado y de que sigue recubriendo las bridas.



Nota:

El volumen suministrado no incluye pernos, tuercas, separadores, etc. Estos elementos deberán suministrarse por el cliente.

El sensor ha sido diseñado para poder instalarlo entre dos bridas de la tubería. Apriete bien todos los pernos roscados teniendo siempre en cuenta los correspondientes pares de torsión → página 34.

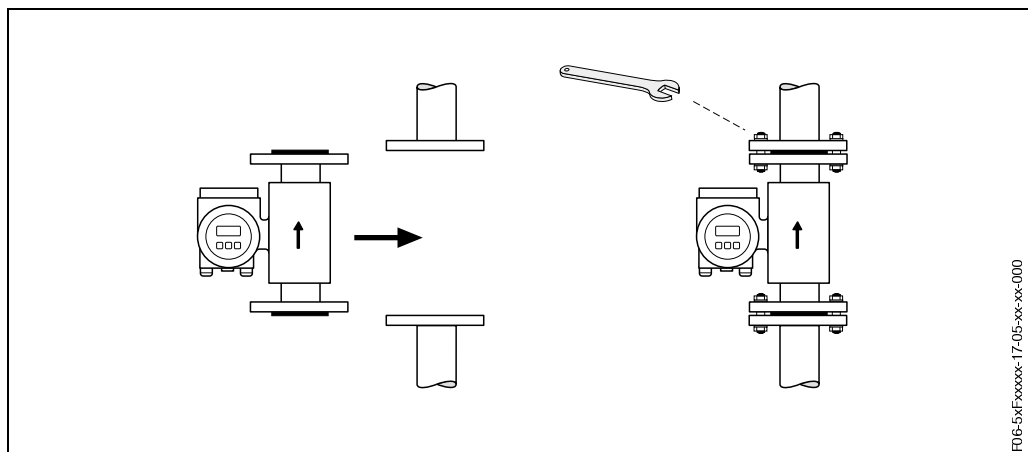


Fig. 18: Instalación del sensor Promag P

Juntas

Tenga en cuenta las siguientes instrucciones cuando vaya a instalar las juntas:

- Revestimiento de PFA o PTFE → No se requieren juntas
- Para las bridas DIN utilice únicamente juntas conformes a DIN 2690
- Asegúrese de que las juntas no lleguen a tapar parte de la sección transversal de la tubería



Advertencia:

Existe el riesgo de que se produzca un cortocircuito. No utilice juntas de material conductor tal como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medida, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

Cable de puesta a tierra (DN 15...600)

En el caso de que fuese necesario, puede pedir, como accesorio, un cable de puesta a tierra especial para la compensación de potencial (ver página 105). Para instrucciones detalladas sobre el montaje → páginas 56 y siguientes.

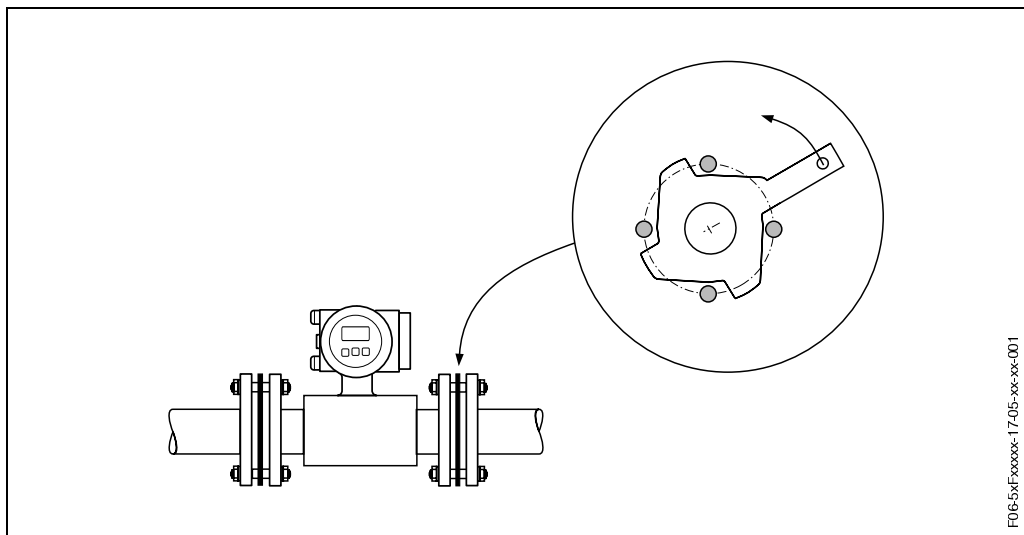
Montaje de los discos de puesta a tierra (DN 15...300)

En algunas aplicaciones, p.ej. en las que se utilizan tuberías con revestimiento interior o aisladas de tierra (ver páginas 55 y siguientes), puede resultar necesario montar, para la compensación de potencial, unos discos de puesta a tierra entre el sensor y la brida del tubo:



Advertencia:

- En este caso, al utilizar unos discos de puesta a tierra (y separadores), la longitud total de ajuste aumenta. Puede encontrar información sobre el material y las dimensiones en la página 147.
 - Revestimiento de PTFE y PFA → instale únicamente separadores adicionales entre el disco de puesta a tierra y la brida del tubo.
1. Coloque los discos de puesta a tierra y las juntas entre el instrumento y las bridas de la tubería (ver Fig. 19)
 2. Inserte los pernos en los orificios de las bridas. Apriete las tuercas de forma que se encuentren aún sueltas.
 3. Gire ahora el disco de puesta a tierra, tal como se ilustra en la Fig. 19, hasta que la manivela llegue a tocar los pernos. Esto permite centrar correctamente el disco de puesta a tierra.
 4. Apriete ahora los pernos hasta alcanzar el par de apriete requerido (v. pág. 34 y siguientes).
 5. Conecte el disco de puesta a tierra.



F065xFxxxx-1745-xx-xx-001

Fig. 19: Montaje de los discos de puesta a tierra (Promag P, DN 15...300)

Instalación de la versión para altas temperaturas (con revestimiento de PFA)

La versión para altas temperaturas incluye un soporte de cabezal que separa térmicamente el sensor del transmisor. La versión para altas temperaturas se utiliza siempre en aplicaciones en las que se encuentran altas temperaturas de ambiente junto con altas temperaturas del líquido. La versión para altas temperaturas es indispensable cuando las temperaturas del líquido son superiores a $+ 150\text{ °C}$.



Nota:

Para más información sobre los rangos de temperatura permitidos → página 126

Aislamiento

Las tuberías tienen que estar generalmente aisladas, cuando circula por ellas un líquido muy caliente o criogénico. Esto es necesario tanto para reducir pérdidas de energía, como para impedir el contacto accidental con un tubo que se encuentra a unas temperaturas suficientemente altas como para causar lesiones. Deben tenerse también en cuenta las normas que regulan el aislamiento adecuado de tuberías.



Advertencia:

Existe el riesgo de sobrecalentamiento de la electrónica de medición. El soporte del cabezal disipa calor, por lo que toda su superficie debe mantenerse descubierta. Asegúrese de que el aislamiento del sensor no llegue a extenderse por encima de los dos cascos del sensor (Fig. 20).

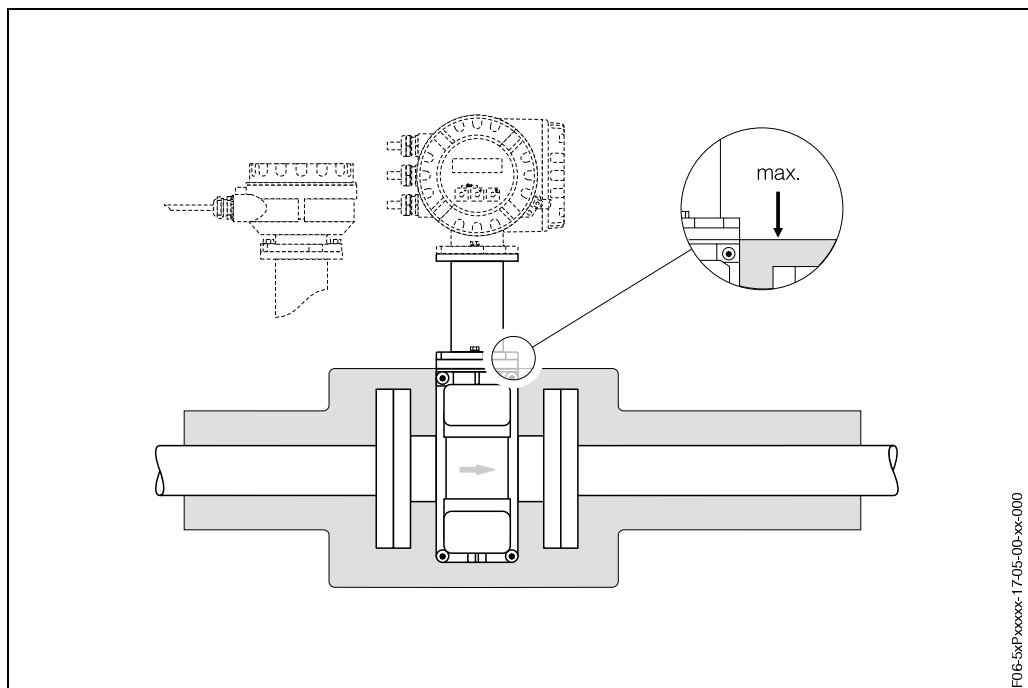


Fig. 20: Promag P (versión para altas temperaturas): aislamiento del tubo

F06-5xPxxxx-17-05-00-xx-000

Par de apriete para los pernos roscados (Promag P)

Tome nota de los siguientes puntos:

- Los pares de torsión indicados abajo sólo son válidos para apretar pernos con rosca lubricada.
- Apriete los pernos roscados uniformemente, empleando siempre una secuencia opuesta diagonalmente.
- Si se sobreaprietan los pernos, las superficies de las juntas se deforman o incluso pueden llegar a dañarse las juntas.
- Los pares de apriete indicados abajo sólo son válidos para tuberías que no se encuentran sometidas a esfuerzos de tracción.

Diámetro nominal Promag P [mm]	Presión nominal DIN [bar]	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 x M 12	11	–
25	PN 40	4 x M 12	26	19
32	PN 40	4 x M 16	41	33
40	PN 40	4 x M 16	52	42
50	PN 40	4 x M 16	65	55
65	PN 16	4 x M 16	87	73
65	PN 40	8 x M 16	43	36
80	PN 16	8 x M 16	53	44
80	PN 40	8 x M 16	53	44
100	PN 16	8 x M 16	57	45
100	PN 40	8 x M 20	78	63
125	PN 16	8 x M 16	75	59
125	PN 40	8 x M 24	111	87
150	PN 16	8 x M 20	99	73
150	PN 40	8 x M 24	136	104
200	PN 10	8 x M 20	141	100
200	PN 16	12 x M 20	94	67
200	PN 25	12 x M 24	138	104
250	PN 10	12 x M 20	110	–
250	PN 16	12 x M 24	131	–
250	PN 25	12 x M 27	200	–
300	PN 10	12 x M 20	125	–
300	PN 16	12 x M 24	179	–
300	PN 25	16 x M 27	204	–
350	PN 10	16 x M 20	188	–
350	PN 16	16 x M 24	254	–
350	PN 25	16 x M 30	380	–
400	PN 10	16 x M 24	260	–
400	PN 16	16 x M 27	330	–
400	PN 25	16 x M 33	488	–
450	PN 10	20 x M 24	235	–
450	PN 16	20 x M 27	300	–
450	PN 25	20 x M 33	385	–

Diámetro nominal Promag P [mm]	Presión nominal DIN [bar]	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
			PTFE	PFA
500	PN 10	20 x M 24	265	–
500	PN 16	20 x M 30	448	–
500	PN 25	20 x M 33	533	–
600	PN 10	20 x M 27	345	–
600	PN 16	20 x M 33	658	–
600	PN 25	20 x M 36	731	–

Diámetro nominal Promag P [mm] [pulg.]		Presión nominal ANSI [lbs]	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
				PTFE	PFA
15	1/2"	Class 150	4 x 1/2"	6	–
15	1/2"	Class 300	4 x 1/2"	6	–
25	1"	Class 150	4 x 1/2"	11	9
25	1"	Class 300	4 x 5/8"	14	11
40	1 1/2"	Class 150	4 x 1/2"	24	19
40	1 1/2"	Class 300	4 x 3/4"	34	28
50	2"	Class 150	4 x 5/8"	47	38
50	2"	Class 300	8 x 5/8"	23	19
80	3"	Class 150	4 x 5/8"	79	67
80	3"	Class 300	8 x 3/4"	47	40
100	4"	Class 150	8 x 5/8"	56	49
100	4"	Class 300	8 x 3/4"	67	58
150	6"	Class 150	8 x 3/4"	106	91
150	6"	Class 300	12 x 3/4"	73	67
200	8"	Class 150	8 x 3/4"	143	121
250	10"	Class 150	12 x 7/8"	135	–
300	12"	Class 150	12 x 7/8"	178	–
350	14"	Class 150	12 x 1"	260	–
400	16"	Class 150	16 x 1"	246	–
450	18"	Class 150	16 x 1 1/8"	371	–
500	20"	Class 150	20 x 1 1/8"	341	–
600	24"	Class 150	20 x 1 1/4"	477	–

Diámetro nominal Promag P [mm]	Presión nominal ANSI	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
			PTFE	PFA
15	20K	4 x M 12	16	–
25	20K	4 x M 16	32	–
32	20K	4 x M 16	38	–
40	20K	4 x M 16	41	–
50	10K	4 x M 16	54	–

Diámetro nominal Promag P [mm]	Presión nominal ANSI	Pernos roscados	Par de apriete máx [Nm]	
			PTFE	PFA
50	20K	8 x M 16	27	–
65	10K	4 x M 16	74	–
65	20K	8 x M 16	37	–
80	10K	8 x M 16	38	–
80	20K	8 x M 20	57	–
100	10K	8 x M 16	47	–
100	20K	8 x M 20	75	–
125	10K	8 x M 20	80	–
125	20K	8 x M 22	121	–
150	10K	8 x M 20	99	–
150	20K	12 x M 22	108	–
200	10K	12 x M 20	82	–
200	20K	12 x M 22	121	–
250	10K	12 x M 22	133	–
250	20K	12 x M 24	212	–
300	10K	16 x M 22	99	–
300	20K	16 x M 24	183	–

3.3.3 Instalación del sensor Promag H

Se puede pedir que el promag H se suministre con o sin conexiones a proceso preinstaladas. Las conexiones a proceso preinstaladas vienen fijadas al sensor con unos pernos roscados de cabeza hexagonal.



Advertencia:

- Si prefiere utilizar sus propias conexiones a proceso, entonces tendrá que preparar unos adaptadores a proceso según las especificaciones indicadas en las páginas 152 y siguientes.
- Es posible que, según cuales sean la aplicación y la longitud del recorrido de la tubería, se requieran un soporte o unas piezas de sujeción adicionales para el sensor. Se puede pedir a E+H un kit para montaje mural como accesorio (ver página 105).

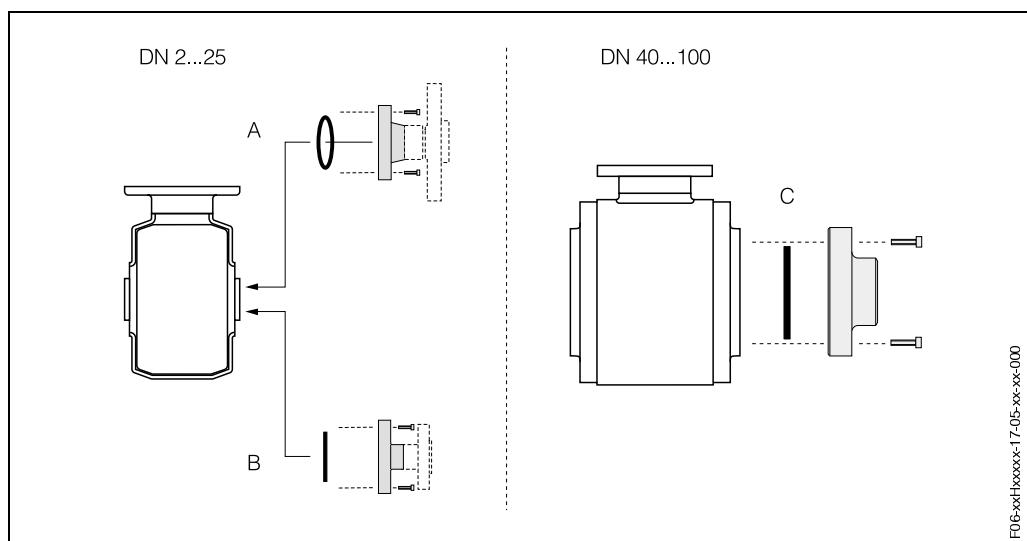


Fig. 21: Conexiones a proceso del Promag H (DN 2...25, DN 40...100)

A: DN 2...25 / conexiones a proceso con juntas tóricas:

Bridas para soldar (ISO 2463, IPS), bridas (DIN 2635, ANSI B16.5, JIS B2238),
Bridas PVDF (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238), roscas internas y externas de tubería (ISO/DIN), conexión a manguera, pieza de ajuste adhesiva de PVC

B: DN 2...25 / conexiones a proceso con junta estanca aséptica:

Boquillas acopladoras para soldar (DIN 11850, ODT), Tri-Clamp, sujetador (ISO 2852, DIN 32676), acoplador (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), brida DIN 11864-2

C: DN 40...100 / conexiones a proceso con junta estanca aséptica:

Boquillas acopladoras para soldar (DIN 11850, ODT), Tri-Clamp, sujetador (ISO 2852, DIN 32676), acoplador (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), brida DIN 11864-2

Separadores

Cuando instale las conexiones a proceso, asegúrese de que las juntas estén bien limpias y se encuentren bien centrados. Apriete bien todos los pernos roscados. Las conexiones a proceso forman unas conexiones metálicas con el sensor que aseguran la compresión adecuada de las juntas.



Advertencia:

Según cual sea la aplicación, habrá que recambiar periódicamente las juntas, sobre todo en el caso de conexiones con junta estanca (versión aséptica). El periodo entre recambios depende de la frecuencia de los ciclos de limpieza, de la temperatura a la que se realiza la limpieza y de la temperatura del líquido. Se pueden pedir las juntas de recambio como accesorios → página 105.

Uso y montaje de los anillos de puesta a tierra (DN 2...25)

En el caso de que las conexiones a proceso estén hechas de plástico (p.ej., bridas y piezas de ajuste adhesivas de plástico), habrá que colocar unos anillos de puesta a tierra para compensar el potencial entre el sensor y el líquido.

Si no se instalan los anillos de puesta a tierra, entonces es posible que la precisión de las medidas se vea afectada o que se destruya el sensor debido a la erosión electroquímica de los electrodos.



Advertencia:

En las conexiones a proceso, se colocan en fábrica unos anillos de plástico en lugar de los anillos de puesta a tierra. Estos anillos de plástico sólo actúan como "elementos que mantienen el espacio" y no proporcionan ninguna compensación de potencial.

Antes de instalar los anillos de puesta a tierra, conviene que tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Los anillos de puesta a tierra pueden pedirse por separado a E+H como accesorios (v. pág. 105).
 - Cuando haga el pedido, asegúrese de que las juntas tóricas de los anillos son del mismo material que los separadores empleados en las conexiones a proceso.
 - Cuando haga el pedido, asegúrese de que los anillos de puesta a tierra son compatibles con el material utilizado para los electrodos. Si esto no fuese así, existe el peligro de que se destruyan los electrodos por corrosión electroquímica. Puede encontrar más información sobre los materiales en la página 128.
 - Las dimensiones de los anillos de puesta a tierra vienen indicados en la página 159.
 - Los anillos de puesta a tierra se colocan, incluidas las juntas, dentro de las conexiones a proceso. Por esta razón no influyen sobre la longitud de ajuste.
 - En el caso de las conexiones con bridas de plástico, es posible utilizar, en lugar de los anillos de puesta a tierra, unos discos de puesta a tierra que se colocan entre las bridas.
1. Afloje los cuatro pernos de cabeza hexagonal (1) y saque la conexión a proceso del sensor (5).
 2. Extraiga el disco de plástico (3) y las dos juntas tóricas.
 3. Coloque el nuevo separador (2) en la ranura prevista para él en la conexión a proceso.
 4. Coloque el anillo de puesta a tierra metálico (3) entorno a la conexión a proceso.
 5. Coloque ahora el segundo separador (4) en la ranura prevista para él en el anillo de puesta a tierra.
 6. Finalmente, vuelva a sujetar la conexión a proceso al sensor.

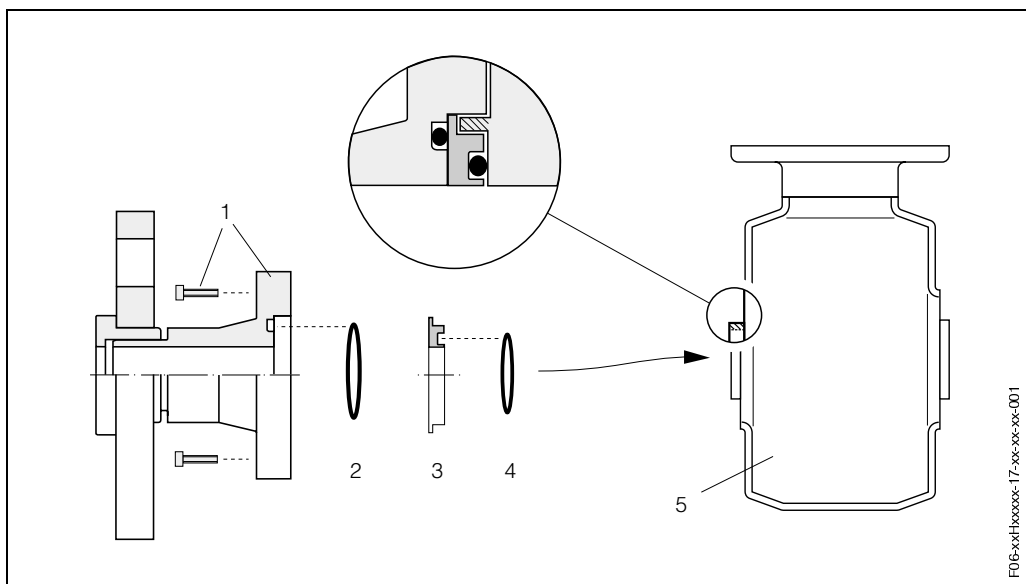


Fig. 22: Instalación de los anillos de puesta a tierra en el Promag H (DN 2...25)

- 1 Pernos de cabeza hexagonal (conexión a proceso)
- 2 Separador para la conexión a proceso
- 3 Disco de plástico (elemento que mantiene el espacio) o anillo de puesta a tierra
- 4 Separador para el anillo de puesta a tierra
- 5 Sensor

Soldadura del sensor a la tubería (boquilla acopladora de soldadura)**Advertencia:**

Existe el riesgo de que se destruya la electrónica de medición. Asegúrese de que el aparato para soldar no se ponga a tierra a través del sensor o el transmisor.

1. Suelde por puntos el sensor Promag H a la tubería. Se puede pedir, por separado, a E+H un posicionador para soldar como accesorio (ver página 105).
2. Saque los pernos roscados de la brida de conexión a proceso. Saque el sensor completo, junto con las juntas, de la tubería.
3. Suelde la conexión a proceso a la tubería.
4. Reinstale el sensor en la tubería. Asegúrese de que todas las partes estén bien limpias y de que la junta se encuentre en la posición correcta.

**Nota:**

- Si las tuberías de pared fina no se sueldan correctamente, entonces existe el peligro de que el calor dañe al separador incorporado. Por esta razón se recomienda sacar el sensor y la junta antes de realizar la soldadura.
- La tubería ha de estirarse unos 8 mm para poder hacer el desmontaje.

Limpieza con tubos de conexión

Si la limpieza se realiza empleando tubos de conexión, entonces hay que tener en cuenta los diámetros interiores del tubo de medición y de la conexión a proceso (ver páginas 148 y siguientes).

3.3.4 Cambio de orientación del cabezal del transmisor

Cambio de orientación del cabezal de campo de aluminio



Peligro:

Los mecanismos de giro de los equipos con protección Eex d/de o FM/CSA Cl. I Div., clasificación 1, no son iguales al que se describe aquí. El procedimiento a seguir para girar esos cabezales viene descrito en la documentación específica para los equipos Ex.

1. Afloje los dos tornillos de fijación.
2. Gire el acoplamiento de bayoneta tanto como pueda.
3. Levante cuidadosamente el cabezal del transmisor, tanto como le sea posible.
4. Gire el cabezal del transmisor hasta llegar a la posición deseada (máx. 2 x 90° en cualquiera de las 2 direcciones posibles)
5. Baje el cabezal y vuelva a sujetarlo girando el acoplamiento de bayoneta.
6. Apriete los dos tornillos de fijación

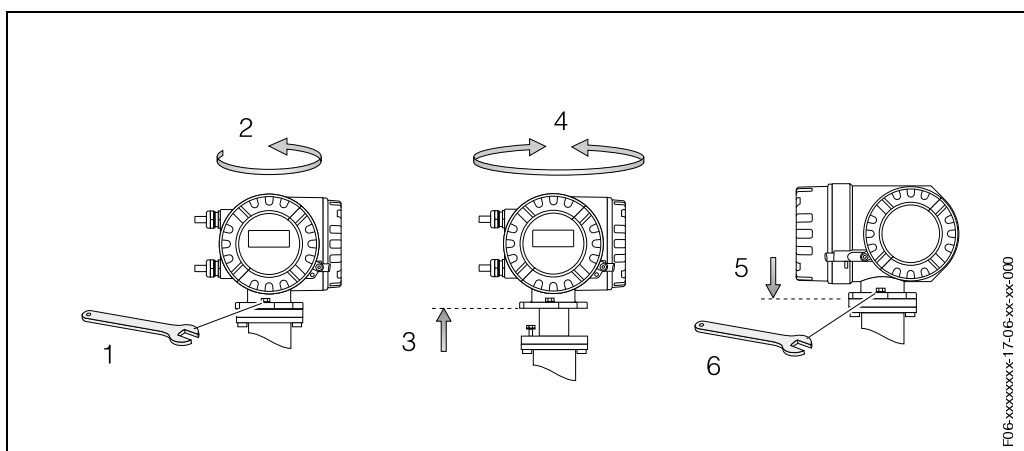


Fig. 23: Cambio de orientación del cabezal del transmisor (cabezal de campo de aluminio)

Cambio de orientación del cabezal de campo de acero inoxidable

1. Afloje los dos tornillos de fijación.
2. Levante cuidadosamente el cabezal del transmisor, tanto como le sea posible.
3. Gire el cabezal del transmisor hasta llegar a la posición deseada (máx. 2 x 90° en cualquiera de las 2 direcciones posibles)
4. Vuelva a bajar el cabezal para colocarlo en su posición.
5. Apriete los dos tornillos de fijación.

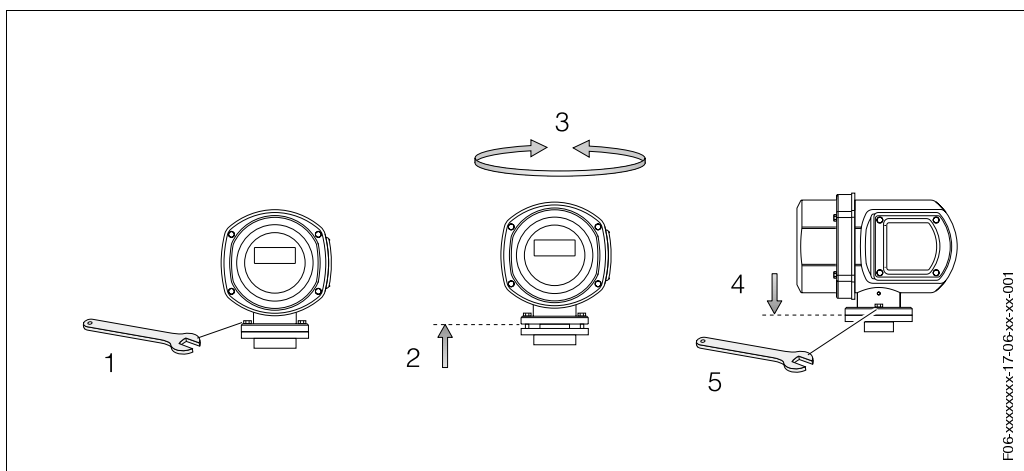


Fig. 24: Cambio de orientación del cabezal del transmisor (cabezal de campo de acero inoxidable)

3.3.5 Instalación del cabezal del transmisor para montaje mural

El cabezal para montaje mural puede instalarse de las siguientes formas:

- Directamente en la pared (sin kit de montaje)
- En panel de control (con un kit de montaje suministrado por separado; para accesorios → pág. 105)
- Adosado a la tubería (con un kit de montaje suministrado por separado; para accesorios → pág. 105)



Advertencia:

- Asegúrese de que la temperatura ambiente en el lugar de la instalación no llega a superar el rango permitido (-20°...+60 °C). Instale el equipo en un lugar a la sombra.
- Evite una exposición directa al sol.
- Instale el cabezal para montaje mural de forma que las entradas de cable queden siempre dirigidas hacia abajo.

Montaje directo en la pared

1. Perfore unos orificios tal como se ilustra en la Fig. 25
2. Saque la tapa de la caja de conexiones (a).
3. Introduzca los dos tornillos de sujeción (b) en los correspondientes agujeros (c) del cabezal.
 - tornillos de sujeción (M6) : Ø máx 6.5 mm
 - cabeza del tornillo: Ø máx 10.5 mm
4. Sujete el cabezal del transmisor a la pared, tal como se ilustra.
5. Atornille bien la tapa de la caja de conexiones (b) al cabezal.

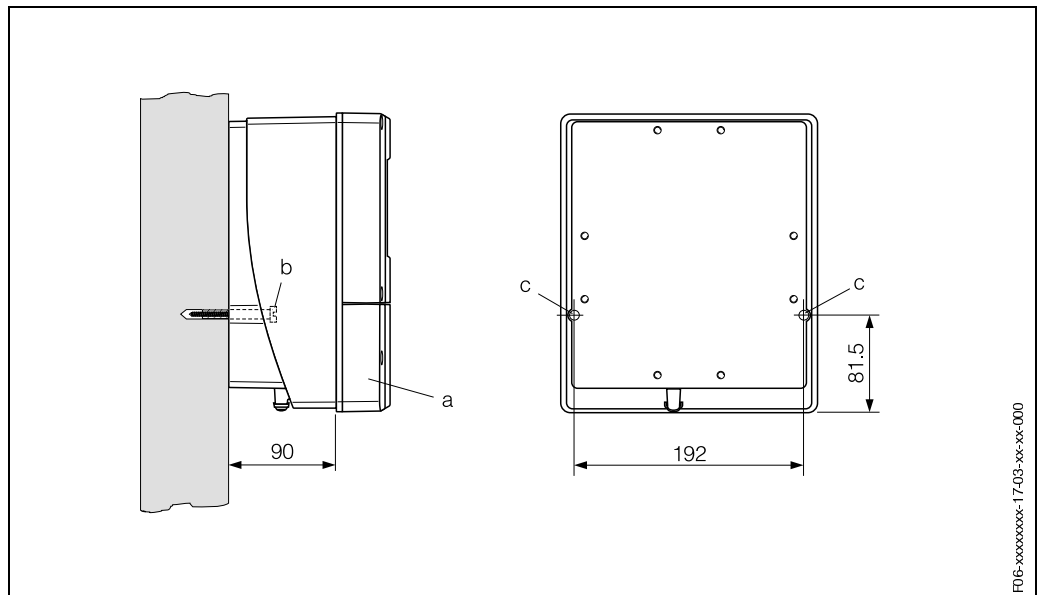


Fig. 25: Montaje directo en la pared

Instalación en panel

1. Prepare la abertura necesaria en el panel.
2. Introduzca la caja en la abertura practicada en el panel, por la parte frontal.
3. Atornille los pernos en la caja para montaje pared.
4. Introduzca las varillas roscadas en los sujetadores y atorníllelas hasta que la caja se encuentre bien sujeta contra la pared. Apriete ahora las tuercas. El montaje no requiere ningún soporte adicional.

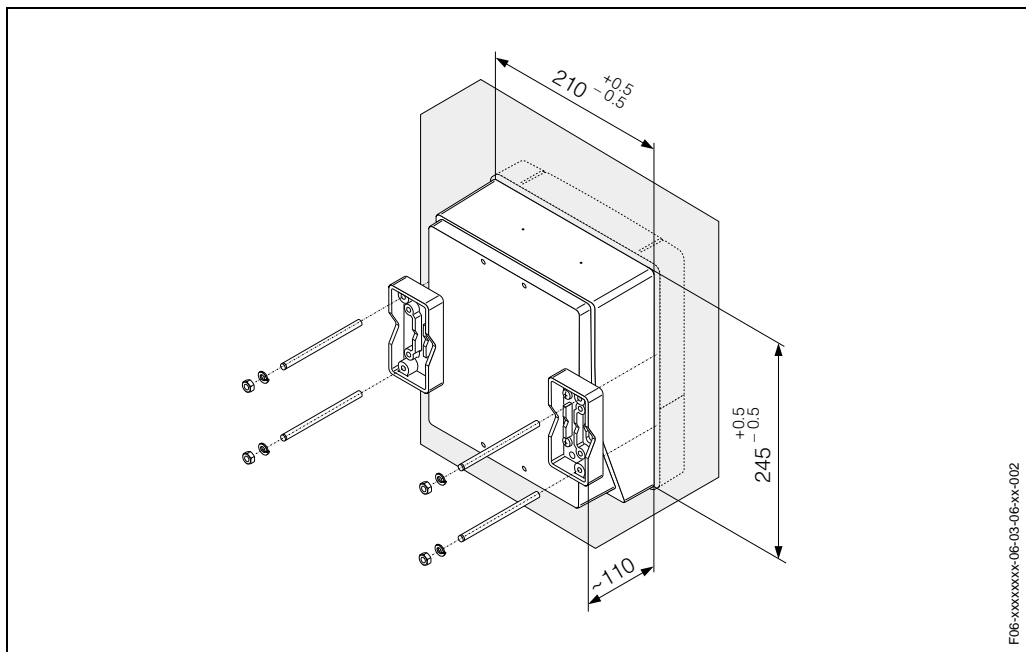


Fig. 26: Instalación en panel (caja para montaje pared)

Montaje adosado a la tubería

El montaje debe realizarse siguiendo las instrucciones ilustradas en la figura 27.



Advertencia:

Si el montaje se realiza sobre un tubo caliente, entonces debe asegurarse de que la temperatura ambiente no llegue a superar los +60 °C, que es la temperatura máxima permitida.

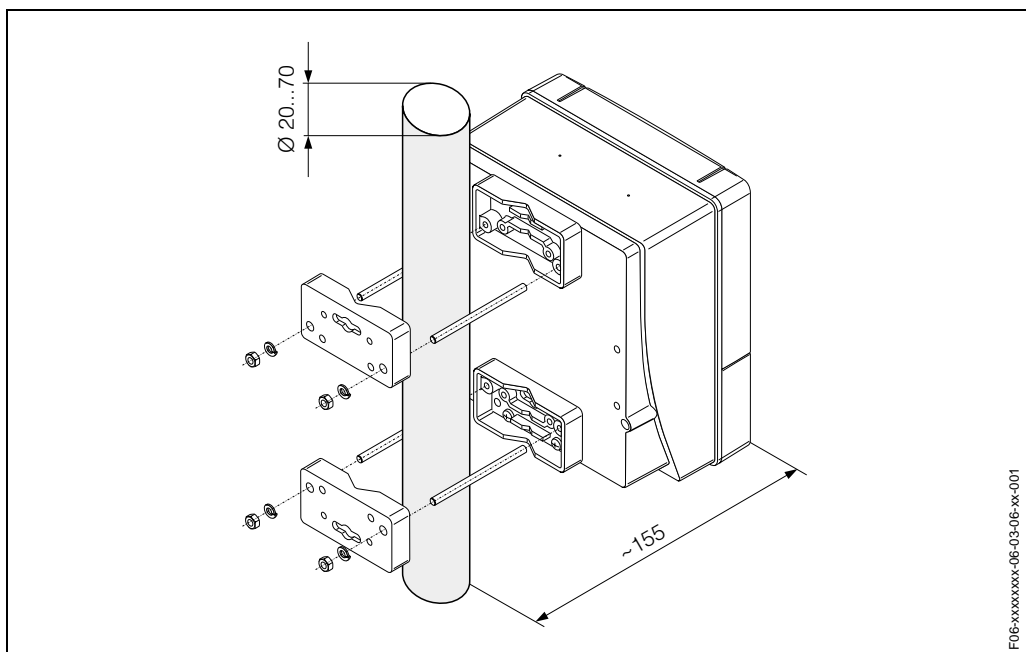


Fig. 27: Montaje adosado a una tubería (caja para montaje pared)

3.3.6 Cambio de orientación del indicador local

1. Saque la tapa del compartimento de la electrónica.
2. Presione los pestillos laterales del módulo indicador y separe el módulo de la tapa.
3. Gire el indicador hasta alcanzar la posición deseada (máx. $4 \times 45^\circ$ en cualquiera de las dos direcciones posibles), y vuelva a fijarlo sobre la tapa del compartimento de la electrónica.
4. Atornille la tapa sobre el cabezal del transmisor.

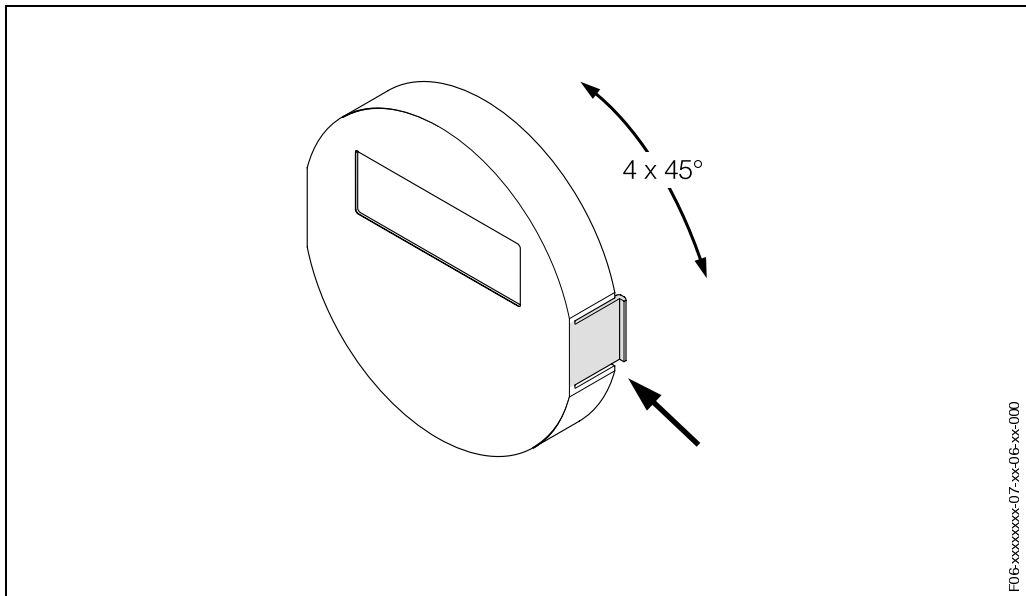


Fig. 28: Cambio de orientación del indicador local (cabezal de campo)

3.4 Verificación de la instalación

Realice las siguientes verificaciones una vez haya acabado de instalar el equipo de medida en la tubería:

Estado y especificaciones del equipo	Notas
¿ El equipo presenta algún daño ? (inspección visual)	–
¿ Se cumplen las condiciones requeridas para el equipo en el punto de referencia, incluyendo en éstas la temperatura y presión del proceso, la temperatura ambiente, la conductividad mínima del líquido, el rango de medida, etc. ?	ver páginas 123 y siguientes
Instalación	Notas
¿ La flecha indicada en la placa de características del sensor coincide con la dirección de circulación del líquido en la tubería ?	–
¿ El plano sustentado por los ejes de los electrodos de medición tiene la orientación correcta ?	horizontal
¿ La posición del electrodo para la detección tubo vacío (DTV) es la correcta ?	ver página 15
Cuando se instaló el sensor, ¿ se apretaron todos los pernos roscados de acuerdo con los pares de torsión indicados ?	ver sección 3.3
Revestimiento de goma dura y discos de puesta a tierra: ¿ Se instalaron los separadores apropiados (tipo, material, instalación) ?	Promag W → página 25 Promag P → página 31 Promag H → página 37
¿ La rotulación y el número del punto de referencia son los correctos ? (inspección visual)	–
Condiciones del proceso/ entorno del proceso	Notas
¿ Se han respetado las indicaciones señaladas para los tramos de entrada y salida?	Tramo de entrada $\geq 5 \times DN$ Tramo de salida $\geq 2 \times DN$
¿ El equipo de medida está protegido contra la humedad y la exposición directa a los rayos solares ?	–
¿ Se ha protegido adecuadamente el sensor contra las vibraciones (sujeción, soporte) ?	Aceleración de hasta 2 g conforme a IEC 68-2-6

4 Conexionado



Peligro:

- Cuando vaya a conectar un equipo con certificación Ex, consulte las notas y los diagramas indicados en el suplemento de estas instrucciones de funcionamiento que se ha dedicado exclusivamente a las versiones Ex. No dude en ponerse en contacto con su representante de E+H para aclarar cualquier cuestión que pueda tener al respecto.
- Si utiliza la versión separada, entonces conecte únicamente cada sensor con el transmisor que tiene el mismo número de serie. Se pueden producir errores de medición si los equipos no se conectan de esta forma.

4.1 Especificaciones del cableado PROFIBUS-PA

Tipo de cable

Hay que utilizar un cable bifilar para conectar el caudalímetro al fieldbus. En analogía al protocolo IEC 61158-2, se pueden utilizar con el protocolo PROFIBUS cuatro tipos de cable distintos (A, B, C, D), de los cuales sólo dos están apantallados.

- Es preferible que se utilicen los cables de tipo A y B en las instalaciones nuevas. Sólo estos tipos de cable están dotados de un apantallado que garantiza una protección apropiada contra las interferencias electromagnéticas y, por consiguiente, son los más fiables para la transmisión de datos. Con los cables de múltiples pares (tipo B), es posible que varios fieldbuses funcionen (con el mismo grado de protección) con un sólo cable. No está permitido conectar algún otro circuito a este mismo cable.
- La experiencia ha demostrado que los cables de tipo C y D no deberían utilizarse debido a que no están dotados de un apantallado, y la ausencia de interferencias no suele satisfacer los requisitos descritos en la norma.

El dato eléctrico del cable del fieldbus no ha sido especificado, si bien influye decisivamente sobre aspectos importantes en el diseño del fieldbus, tales como las distancias pondeadas, el número de participantes, la compatibilidad electromagnética, etc.

	Cable del tipo A	Cable del tipo B
Estructura del cable	par de hilos torcidos, apantallado	uno o más de un par de hilos torcidos, completamente apantallado
Sección del hilo	0.8 mm ² (AWG 18)	0.32 mm ² (AWG 22)
Resistencia del lazo	44 Ω/km	112 Ω/km
Impedancia a 31.25 kHz	100 Ω ± 20%	100 Ω ± 30%
Atenuación a 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km
Asimetría capacitiva	2 nF/km	2 nF/km
Distorsión del retardo de envolvente (7.9 hasta 39 kHz)	1.7 µs/km	*
Extensión del apantallado	90%	*
Longitud máx. del cable (inc. derivación > 1m)	1900 m	1200 m
* sin especificar		

Se indican a continuación los cables de fieldbus de distintos fabricantes que son apropiados para zonas sin peligro de explosión:

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

Longitud total máxima del cable

La expansión máxima de la red eléctrica depende del tipo de protección contra incendios y de las especificaciones del cable empleado. La longitud total del cable se compone de la longitud del cable principal más la longitud de todas las derivaciones (>1 m). Tome nota de los siguientes puntos:

- La longitud total máxima permitida depende del tipo de cable empleado.

Tipo A	1900 m
Tipo B	1200 m

- Si se utilizan repetidores, entonces la longitud máxima del cable se duplica.
- Puede haber un máximo de cuatro repetidores entre la estación y el máster.

Longitud máxima de una derivación

Por una derivación se entiende la línea tendida entre la caja de distribución y el equipo instalado en el campo. En el caso de las aplicaciones sin peligro de explosión, la longitud máxima de una derivación depende del número de derivaciones (>1 m) de la red:

Número de derivaciones	1 ... 12	13... 14	15... 18	19... 24	25... 32
Longitud máx. por derivación	120 m	90 m	60 m	30 m	1 m

Número de equipos en campo

En el caso de los sistemas con tipo de protección EEx ia y que satisfacen FISCO, la longitud de la línea se limita a un máximo de 1000 m.

Se pueden instalar un máximo de 32 estaciones por segmento en las zonas sin peligro de explosión, o un máximo de 10 estaciones en las zonas con peligro de explosión (EEx ia IIC). El número de estaciones que se van a utilizar tiene que fijarse ya durante la planificación del proyecto.

Terminación colectora

Los extremos inicial y final de cada segmento fieldbus tienen que conectarse siempre a una terminación colectora. Si hay varias cajas de empalme (caso sin peligro de explosión), se puede activar la terminación colectora mediante un interruptor. Si esto no se cumple, habrá que instalar una terminación colectora por separado. Tome también nota de los siguientes puntos adicionales:

- En el caso de un segmento de derivación, el equipo que se encuentra más alejado del conector de segmento es el que se considera como final de bus.
- Si el fieldbus se ha alargado al utilizar un repetidor, entonces los dos extremos de la extensión tiene que conectarse también a una terminación.

Apantallamiento y puesta a tierra - PROFIBUS-PA

Al planificar el apantallamiento y la puesta a tierra de un sistema de fieldbus, hay que tener en cuenta tres aspectos importantes:

- la compatibilidad electromagnética
- la protección contra explosiones
- la seguridad del personal

Para conseguir que la compatibilidad electromagnética del sistema sea la óptima, es conveniente que los componentes del sistema y, sobre todo, los cables de conexión entre componentes, estén dotados de un apantallamiento de modo que ninguna parte del sistema se encuentre sin apantallamiento.

En el caso ideal, el apantallamiento de los cables se conecta a los cabezales de los equipos instalados en el campo, dado que estos cabezales suelen ser metálicos. Ya que los cabezales se conectan generalmente al cable de protección a tierra, se tiene que el apantallamiento del cable colector se conecta varias veces a tierra.

Este modo de proceder, que proporciona la mejor compatibilidad electromagnética y seguridad para el personal, puede aplicarse sin restricción alguna en todas las plantas que presentan una buena compensación de potencial.

Si la planta no está dotada de una compensación de potencial, entonces es posible que se establezca, entre dos puntos de conexión a tierra, una corriente de compensación con la frecuencia de la red (50 Hz) que, en los casos más desfavorables, p.ej., cuando es superior a la corriente de apantallamiento permitida, puede llegar a destruir el cable.

Para suprimir estas corrientes compensadoras de baja frecuencia en los sistemas sin compensación de potencial, recomendamos, por consiguiente, que conecte directamente, pero sólo por un extremo, el apantallamiento del cable a la toma de tierra del edificio (o al cable de protección a tierra), y que utilice un acoplamiento capacitivo para conectarlo a todos los otros puntos de conexión a tierra.

Información adicional

Puede encontrar más información general y unas indicaciones adicionales sobre el cableado en las instrucciones de funcionamiento BA 198F/00/en "Comunicaciones en campo - PROFIBUS-DP/-PA: Guía para la planificación y puesta en marcha del proyecto".

4.2 Conexionado de la versión separada

4.2.1 Conexionado del Promag W / P / H



Peligro:

- Peligro de descargas eléctricas. Desconecte la alimentación antes de abrir el equipo. No realice trabajos de instalación con el equipo ni manipule sus conexiones mientras éste se encuentra conectado a la fuente de alimentación. Si no cumple esta precaución, es muy posible que la electrónica llegue a sufrir daños irreparables.
- Peligro de descargas eléctricas. Conecte el cable de protección a la toma de tierra del cabezal antes de conectar la alimentación.

Procedimiento (Fig. 29, Fig. 30):

1. Transmisor: Afloje los tornillos y saque la tapa (a) de la caja de conexión
2. Sensor: Saque la tapa (b) del cabezal de conexión.
3. Introduzca el cable de señal (c) y el cable de la bobina (d) en las correspondientes entradas de cable.



Advertencia:

- Asegúrese de que los cables de conexión estén todos bien fijados
- Existe el peligro de dañar el preamplificador de la bobina. Desconecte siempre primero la alimentación antes de conectar o desconectar el cable de la bobina.

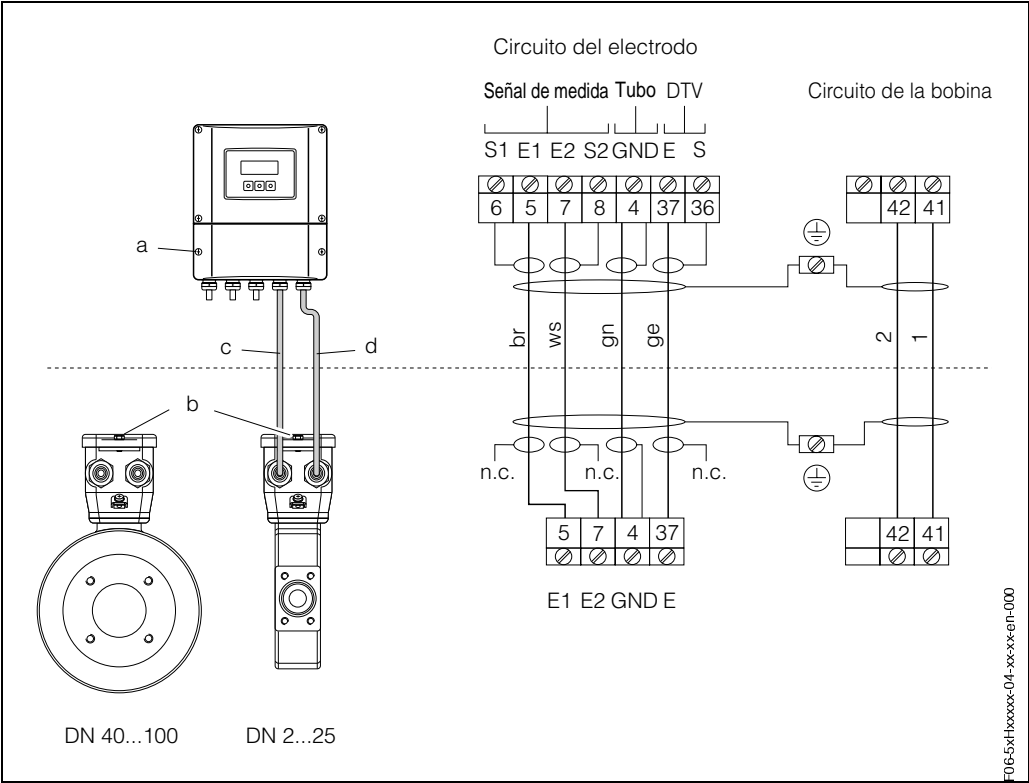
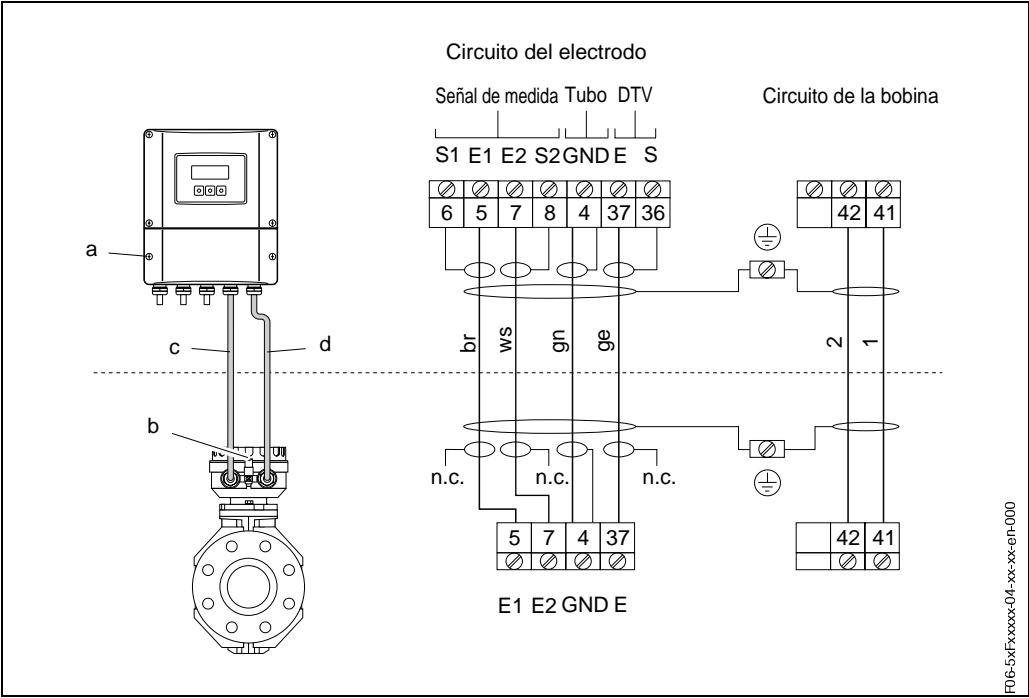
4. Establezca las conexiones entre sensor y transmisor conforme al esquema de conexiones:
 - Fig. 29, Fig. 30
 - esquema de conexiones en el interior de la tapa



Advertencia:

Aíse el apantallamiento de los cables que no se han conectado para eliminar así la posibilidad de que se ponga en cortocircuito con otros apantallamientos de cable dentro del cabezal de conexión del sensor.

5. Transmisor: Atornille la tapa (a) de la caja de conexión.
6. Sensor: Cierre bien la tapa (b) del cabezal.



4.2.2 Especificaciones del cableado

Cable de la bobina

- Cable PVC 2 x 0.75 mm² con apantallamiento común de alambre de cobre trenzado (Ø aprox. 7 mm)
- Resistencia: $\leq 37 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: hilo/hilo, apantallamiento puesto a tierra: $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Temperatura de funcionamiento permanente: $-20...+80 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Cable de señal:

- Cable PVC 3 x 0.38 mm² con apantallamiento común de alambre de cobre trenzado (Ø aprox. 7 mm) e hilos apantallados individualmente
- Con detección tubo vacío (DTV): Cable PVC 4 x 0.38 mm² con apantallamiento común de alambre de cobre trenzado (Ø aprox. 7 mm) e hilos apantallados individualmente
- Resistencia: $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: hilo/pantalla: $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Temperatura de funcionamiento permanente: $-20...+80 \text{ }^{\circ}\text{C}$

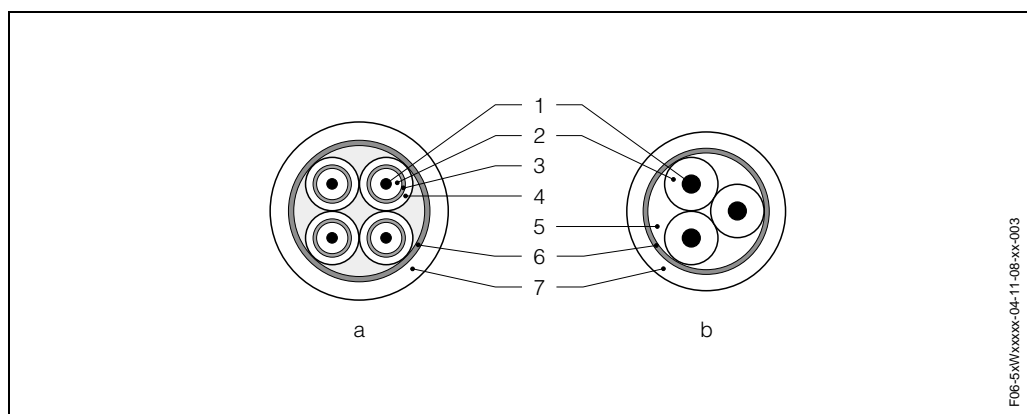


Fig. 31: a = cable de señal, b = cable de corriente para la bobina

- 1 Conductor
- 2 Aislamiento del conductor
- 3 Pantalla del conductor
- 4 Cubierta del conductor
- 5 Refuerzo del conductor
- 6 Pantalla del cable
- 7 Camisa exterior

E + H suministra también, como opción, cables de conexión reforzados con un revestimiento adicional constituido por un trenzado metálico. Recomendamos este tipo de cables en los casos siguientes:

- Cable directamente enterrado
- Cable sometido a la posible agresión de roedores
- Cable para equipos que deben satisfacer la norma de protección IP 68

Funcionamiento en zonas donde hay interferencias eléctricas de envergadura:

El equipo de medida satisface los requisitos generales de seguridad conformes a EN 61010, los requisitos de compatibilidad electromagnética especificados en EN 61326, y las recomendaciones NAMUR NE 21.



Advertencia:

La puesta a tierra debe realizarse utilizando los terminales de conexión a tierra que se encuentran en el cabezal de conexión. Mantenga lo más cortos posibles todos los apantallamientos torcidos y sin revestimiento que se encuentran en los extremos de los cables conectados a los terminales.

4.3 Conexión del equipo de medida

4.3.1 Conexión del transmisor



Peligro:

- Peligro de descargas eléctricas. Desconecte la alimentación antes de abrir el equipo. No realice trabajos de instalación con el equipo ni manipule sus conexiones mientras éste se encuentra conectado a la fuente de alimentación. Si no cumple esta precaución, es muy posible que la electrónica llegue a sufrir daños irreparables.
- Peligro de descargas eléctricas. Conecte el cable de protección a la toma de tierra del cabezal antes de conectar la alimentación. (Esto no es necesario cuando la fuente de alimentación se encuentra aislada eléctricamente).
- Compare las especificaciones indicadas en la placa de características con la frecuencia y la tensión de la fuente de alimentación. Tenga también en cuenta las normas nacionales relativas a la instalación de equipos eléctricos.

Procedimiento → Fig. 32, Fig. 33

1. Saque la tapa de la caja de conexión (f) del cabezal del transmisor.
2. Introduzca el cable de alimentación (a) y el cable del PROFIBUS (b) en las correspondientes entradas de cable.



Nota:

El Promag 50 puede suministrarse también opcionalmente con el conector fiedbus ya montado. Puede encontrar más información al respecto en la página 53.

3. Conexión de los cables:
 - Esquema de conexiones (en el caso de cabezales de aluminio y acero inoxidable) → Fig. 32
 - Esquema de conexiones (en el caso de un cabezal para montaje mural) → Fig. 33



Advertencia:

– ¡El cable del PROFIBUS puede sufrir daños!

Si el apantallado del cable se pone a tierra en más de un punto, en una planta sin compensación adicional de potencial, entonces pueden aparecer corrientes de compensación con la frecuencia de la red, que dañan el apantallado del cable.

En tal caso hay que conectar sólo por un lado el apantallamiento del cable a tierra, o sea, no debe conectarse al terminal de puesta a tierra del cabezal. ¡Hay que aislar el apantallado sin conectar!

– Recomendamos no utilizar prensaestopas convencionales al conectar en lazo el PROFIBUS. Aunque solamente se tenga que cambiar luego un solo equipo de medida, habrá que interrumpir la comunicación de todo el bus.



Nota:

– Los terminales de la conexión PROFIBUS-PA (26/27) tienen una protección integral contra inversión de polaridad. De esta forma se asegura una transmisión correcta de las señales por medio del fieldbus, incluso cuando hay una confusión de líneas.

– Sección transversal del conductor: máx. 2,5 mm²

– Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.

4. Vuelva a atornillar la tapa de la caja de conexión (f) al cabezal del transmisor.

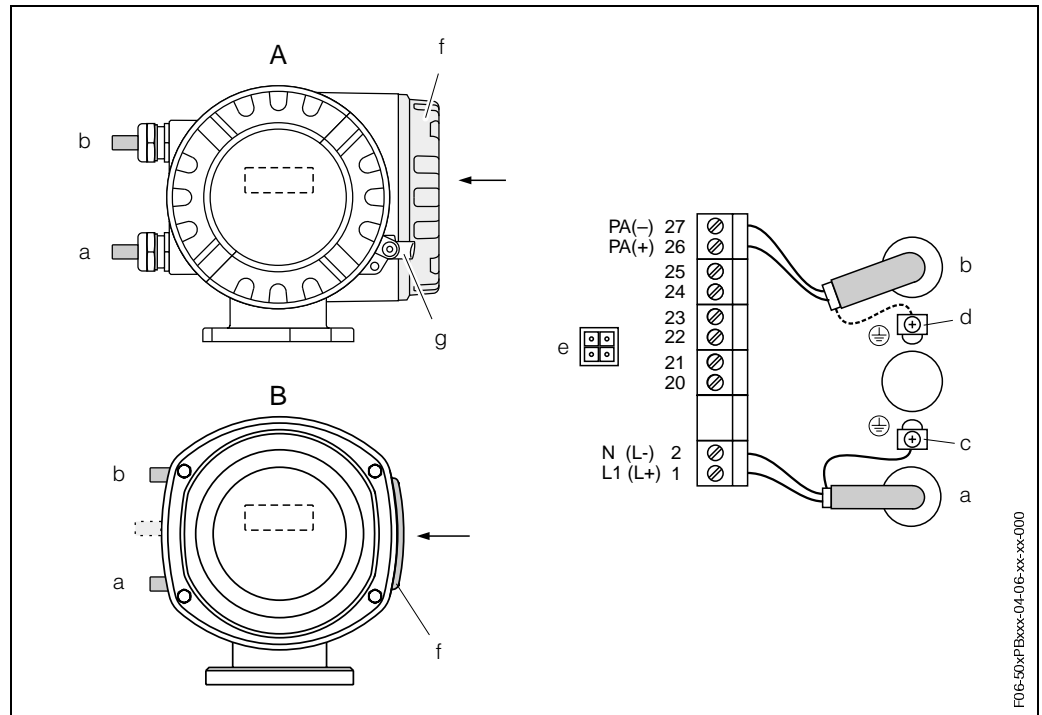


Fig. 32: Conexión del transmisor (cabezal de campo), sección transversal del conductor del cable: máx. 2.5 mm²

A = Caja en aluminio, para montaje en campo

B = Caja en acero inoxidable para montaje en campo

a Cable de alimentación: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 C DC

Terminal N° 1: L1 para AC, L+ para DC

Terminal N° 2: N para AC, L- para DC

b Cable del PROFIBUS-PA

Terminal N° 26: PA+

Terminal N° 27: PA-

c Terminal de conexión a tierra para el cable de protección

d Terminal de conexión a tierra para el apantallamiento del cable de señal

e Adaptador de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheckTM, FieldToolTM)

f Tapa de la caja de conexión

g Sujetador

F06-50xPBxxx-04-06-xx-xx-000

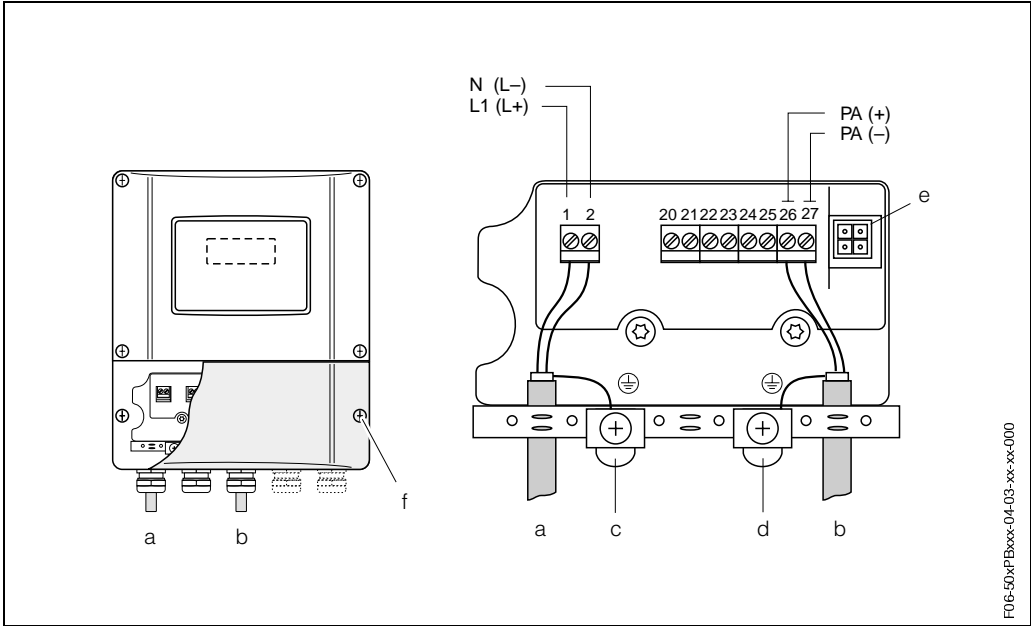


Fig. 33: Conexión del transmisor (cabezal para montaje mural), sección transversal del conductor del cable: máx. 2.5 mm2

a Cable de alimentación: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Terminal Nº 1: L1 para AC, L+ para DC
Terminal Nº 2: N para AC, L- para DC

b Cable del PROFIBUS-PA
Terminal Nº 26: PA+
Terminal Nº 27: PA-

c Terminal de conexión a tierra para el cable de protección

d Terminal de conexión a tierra para el apantallamiento del cable de señal

e Adaptador de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheck™, FieldTool™)

f Tapa de la caja de conexión fuente de alimentación para la terminación externa (ver Fig. 32)

4.3.2 Asignación de terminal

Variante de pedido	Nº de los terminales (salidas/entradas)
	26: PA+ / 27: PA –
50***-*****W	PROFIBUS-PA
50***-*****P	PROFIBUS-PA
50***-*****H	PROFIBUS-PA
Carga conectada PROFIBUS-PA	
Vi = 30 VAC; li = 500 mA; Pi = 5.5 W; Li = 10.0 µH; Ci = 5.0 nF	

4.3.3 Conector fieldbus

La tecnología de conexión del PROFIBUS-PA admite que se puedan conectar equipos de medida al fieldbus utilizando conexiones mecánicas uniformes, tales como cajas de derivación en T, cajas de empalme, etc. Esta tecnología de conexión, basada en el uso de módulos de distribución prefabricados y conectores enchufables, ofrece una serie de ventajas en comparación con el sistema de cableado convencional:

- Los equipos en campo pueden retirarse, cambiarse o incorporarse en cualquier momento mientras el sistema sigue funcionando. La comunicación no se interrumpe por esto.
- Se simplifica así considerablemente la instalación y el mantenimiento.
- Se pueden utilizar y ampliar instantáneamente las infraestructuras de cableado existentes, por ejemplo, al construir nuevos distribuidores en estrella utilizando cajas de empalme de 4 o 8 canales.

El Promag 50 puede por lo tanto suministrarse con un conector fieldbus ya instalado. También pueden pedirse a E+H conectores fieldbus de recambio (ver página 105).

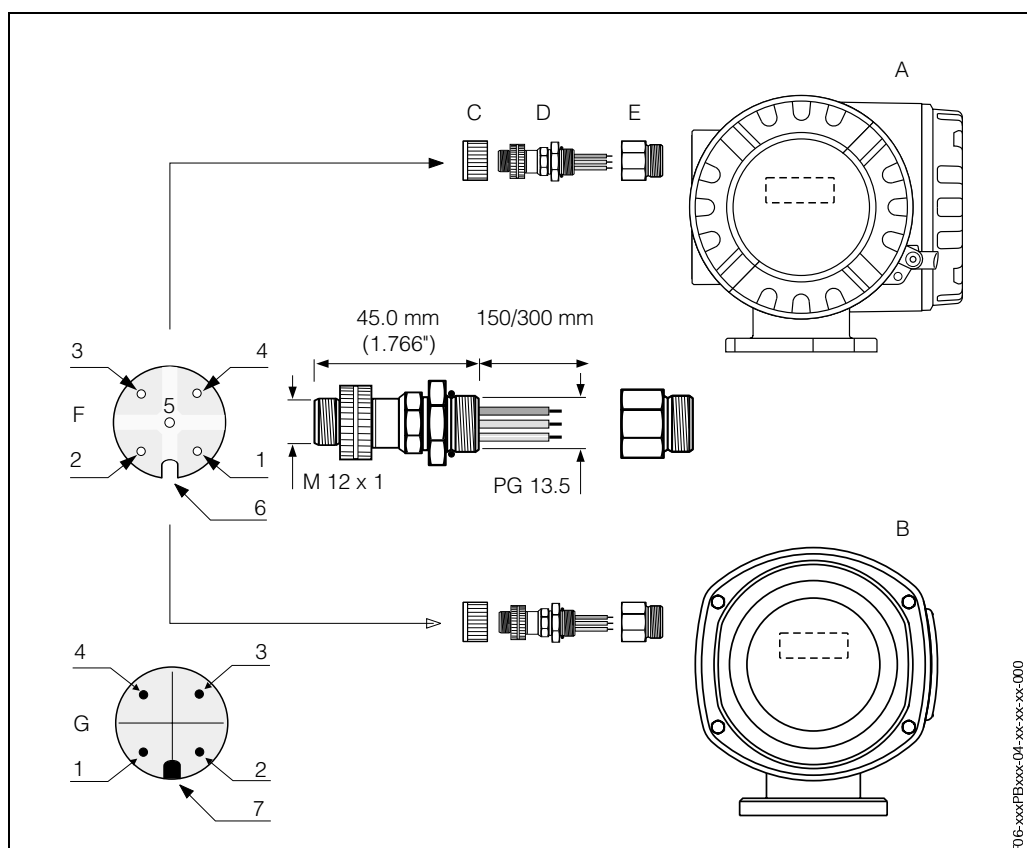


Fig. 34: Conectores para la conexión del PROFIBUS-PA

A = Cabezal de campo de aluminio

B = Cabezal de campo de acero inoxidable

C = Capuchón de protección del conector

D = Conector fieldbus

E = Adaptador PG 13.5 / M 20.5

F = Conector situado en el cabezal (macho)

G = Conector (hembra)

Asignación de pins / códigos de color:

1 = Cable marrón: PA+ (terminal 26)

2 = Sin conectar

3 = Cable azul: PA- (terminal 27)

4 = Cable negro: tierra (ver notas sobre conexión)

5 = Contacto hembra en el centro sin conectar

6 = Ranura de posicionamiento

7 = Marca de posicionamiento

Datos técnicos (conector):

Tamaño del conductor	0.75 mm ²
Rosca del conector	PG 13.5
Grado de protección	IP 67 de acuerdo con DIN 40 050 IEC 529
Superficie de contacto	CuZnAu
Material del cabezal	Cu Zn, superficie Ni
Inflamabilidad	V - 2 de acuerdo con UL - 94
Temperatura de funcionamiento	-40...+85 °C
Temperatura ambiente	-40...+150 °C
Corriente nominal por contacto	3 A
Tensión nominal	125...150 V DC conforme a la norma VDE 0110/ISO Grupo 10
Seguimiento relativo	KC 600
Resistencia volúmica	≤ 8 mΩ conforme a IEC 512 Parte 2
Resistencia dieléctrica	≤ 10 ¹² Ω conforme a IEC 512 Parte 2

4.4 Compensación de potencial

4.4.1 Compensación de potencial

El equipo sólo mide correctamente cuando el sensor y el líquido están al mismo potencial eléctrico. La mayoría de los sensores Promag incluyen, como parte integrante de su configuración estándar, un electrodo de referencia que asegura la compensación de potencial necesaria. Esto suele ser suficiente para no tener que utilizar discos de puesta a tierra o adoptar alguna otra medida.

Promag W:

El electrodo de referencia es un elemento estándar.

Promag P:

El electrodo de referencia es un elemento opcional que puede incluir el equipo en función del tipo de material.

Promag H:

- No incluye electrodo de referencia. La conexión metálica a proceso proporciona un contacto eléctrico permanente con el líquido.
- Si las conexiones a proceso son de un material sintético, entonces hay que utilizar unos anillos de puesta a tierra para asegurar la compensación de potencial → página 38. Los anillos de puesta a tierra son unos accesorios que se piden por separado → página 105.



Nota:

Cuando la instalación se hace en tuberías metálicas, recomendamos conectar el terminal de puesta a tierra, situado en el cabezal del transmisor, con la tubería.

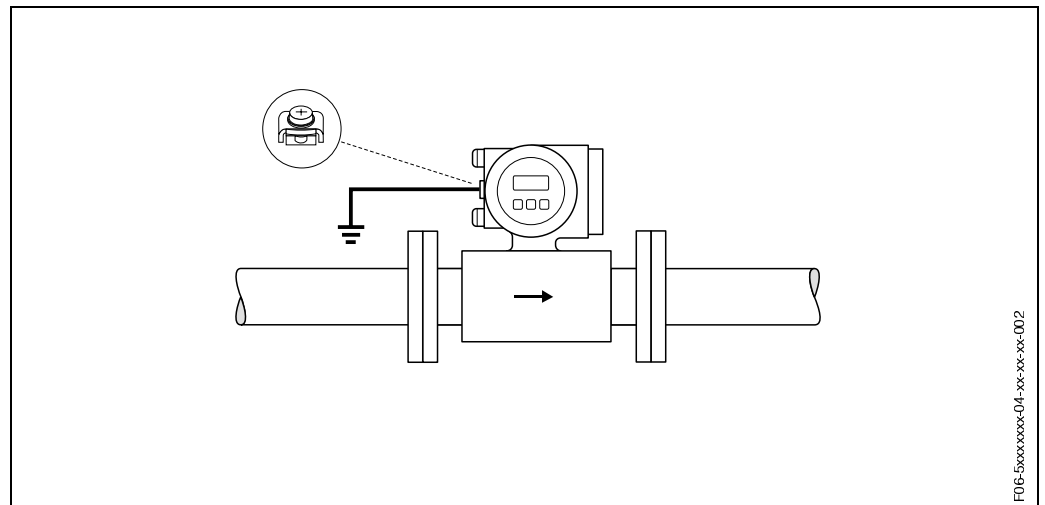


Fig. 35: Compensación de potencial por medio del terminal de puesta a tierra del transmisor



Advertencia:

Si el sensor no tiene un electrodo de referencia o conexiones a proceso metálicas, entonces la compensación de potencial debe realizarse tal como se describe en los siguientes casos especiales. Estas medidas especiales son sobretodo necesarias cuando la puesta a tierra usual no es segura o cuando es muy probable de que se establezca una corriente de compensación demasiado intensa.

4.4.2 Casos especiales

Tubería metálica sin conexión a tierra

Para impedir que las medidas puedan verse afectadas por alguna perturbación, recomendamos utilizar un cable de puesta a tierra para conectar las dos bridas del sensor con las bridas adyacentes de la tubería y ponerlas luego a tierra. Conecte el cabezal de conexión del transmisor o sensor, según el caso, al potencial de tierra, empleando para ello el terminal de puesta a tierra previsto para este fin (Fig. 36).



Nota:

El cable de puesta a tierra para conectar las bridas entre sí puede pedirse, por separado, a E+H como accesorio → página 105.

- El cable de puesta a tierra está conectado directamente con el recubrimiento de la brida eléctricamente conductor, y se sujeta mediante los tornillos de la brida.
- El cable de puesta a tierra se conecta directamente a la abrazadura metálica para transporte.

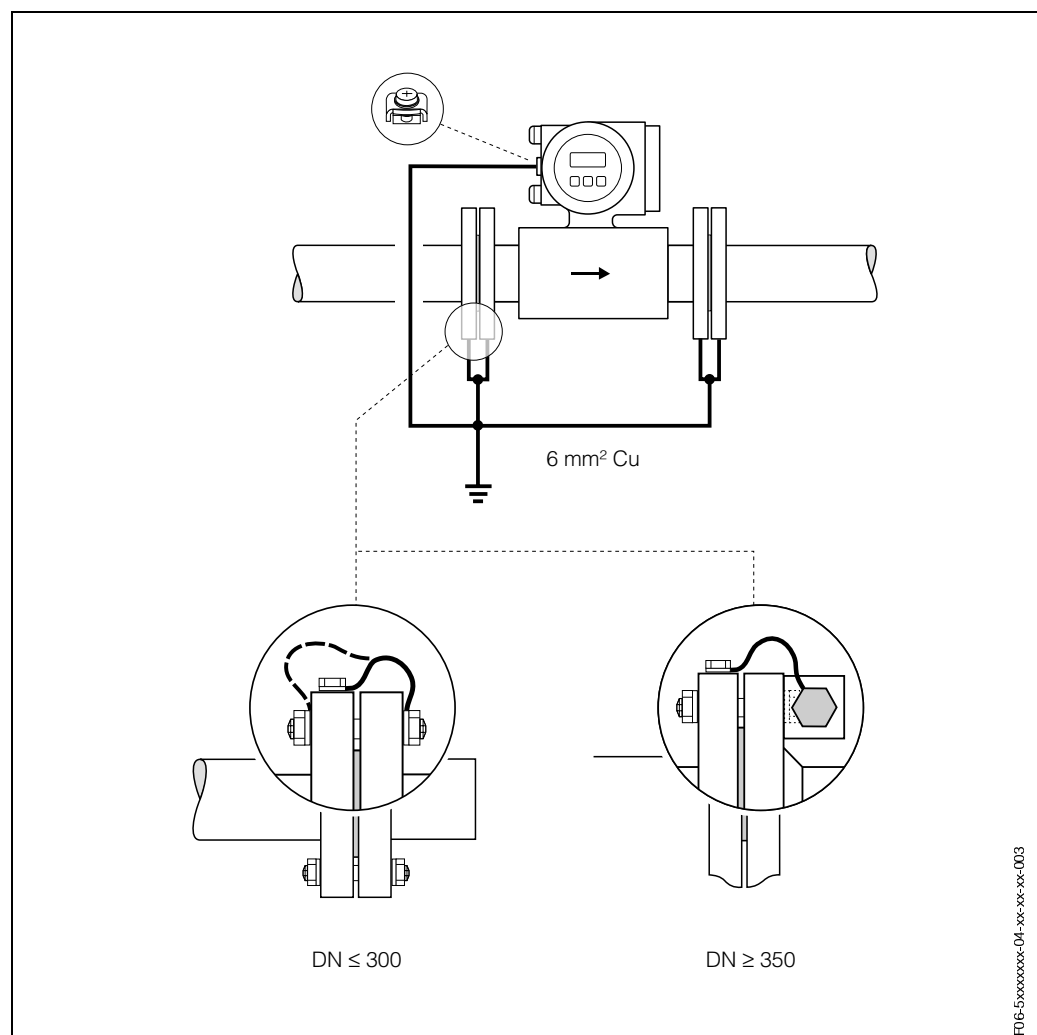


Fig. 36: Compensación de potencial con corrientes de compensación en sistemas de tubería metálica sin puesta a tierra.

Tuberías de plástico o tuberías revestidas de un material aislante

Generalmente, la compensación de potencial se realiza mediante los electrodos de referencia situados en el tubo de medición. Sin embargo, es posible que, en algunos casos, debido al diseño particular del sistema de puesta a tierra de la planta, llegue a fluir una corriente de compensación importante a través de los electrodos de referencia. Esto podría causar la destrucción del sensor a través de la erosión electroquímica de los electrodos. Cuando esto podría ocurrir, como, p.ej., en el caso de tuberías de fibra de vidrio o de PVC, recomendamos que utilice unos discos de puesta a tierra para mejorar la compensación de potencial (Fig. 37).

Para el montaje de los discos de puesta a tierra → páginas 26 y 32.



Advertencia:

Existe el riesgo de que aparezcan daños causados por corrosión electroquímica. Tome nota de las series electroquímicas de los metales cuando los discos de puesta a tierra y los electrodos de medida son de distintos materiales.

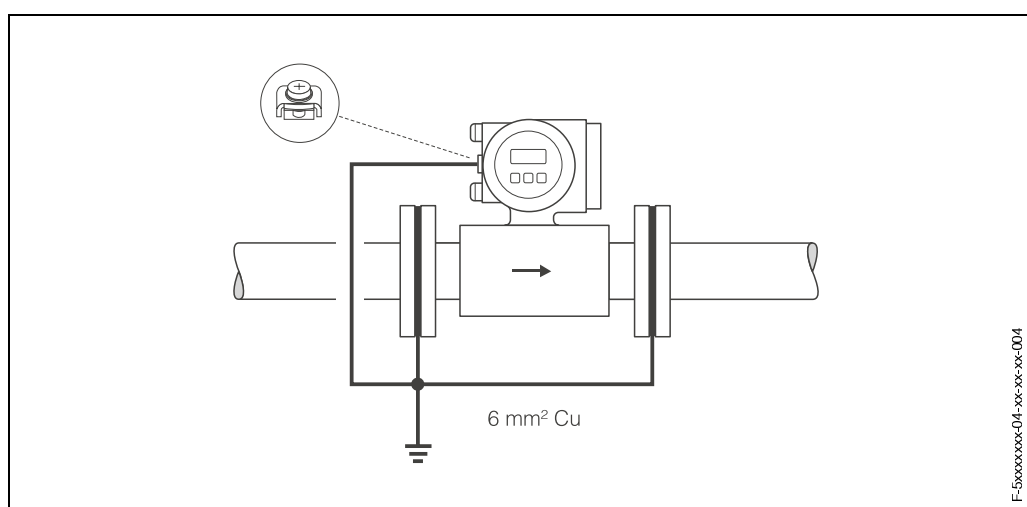


Fig. 37: Compensación de potencial / discos de puesta a tierra en tuberías de plástico o con revestimiento aislante

Tuberías con protección catódica

En estos casos hay que instalar el sensor en las tuberías de una forma libre de potencial:

- Al instalar el equipo de medida, asegúrese de que hay una conexión eléctrica entre los dos tramos de la tubería (cable de cobre, 6 mm²).
- Asegúrese de que los materiales empleados para la instalación no establecen una conexión eléctrica con el equipo de medida y que éstos soportan los pares de torsión empleados al apretar los pernos roscados.
- Tenga también en cuenta las normas vigentes para instalaciones libres de potencial.

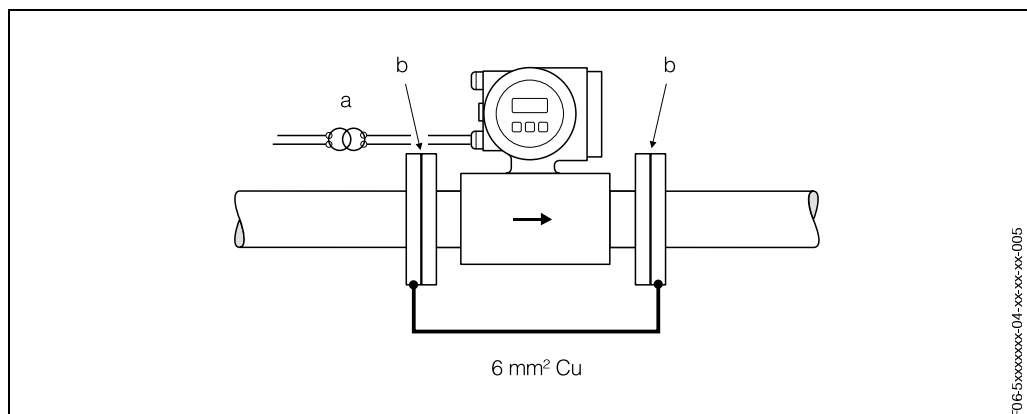


Fig. 38: Compensación de potencial y protección catódica
a = Transformador aislador de alimentación, b = aislado eléctricamente

4.5 Grado de protección

Los equipos satisfacen todos los requisitos IP 67. Pero para mantener la protección IP 67, es indispensable que se tengan en cuenta los siguientes puntos cuando se realice una instalación en campo o se lleven a cabo trabajos de mantenimiento:

- Las juntas de estanquidad de la caja deben encontrarse bien limpias e intactas cuando se vayan a insertar en los espacios previstos para ellas. Habrá que limpiar, secar y recambiar las juntas siempre que sea necesario.
- Todos los pernos roscados y tapas roscadas deben dejarse bien apretados.
- Los cables que se empleen para el conexionado deben tener el diámetro externo indicado en las especificaciones (ver página 124).
- Deje todas las entradas de cable bien apretadas (Fig. 39)
- Los cables deben colgar hacia abajo antes de entrar en el prensaestopas de entrada de cables ("trampa de agua", Fig. 39). De esta forma se impide que la humedad pueda penetrar por la entrada de cables. Instale siempre el equipo de medida de forma que las entradas de cable no apunten hacia arriba.
- Elimine todas las entradas de cable que no se vayan a utilizar e inserte en su lugar unos tapones.
- No saque la arandela aislante de la entrada de cables.

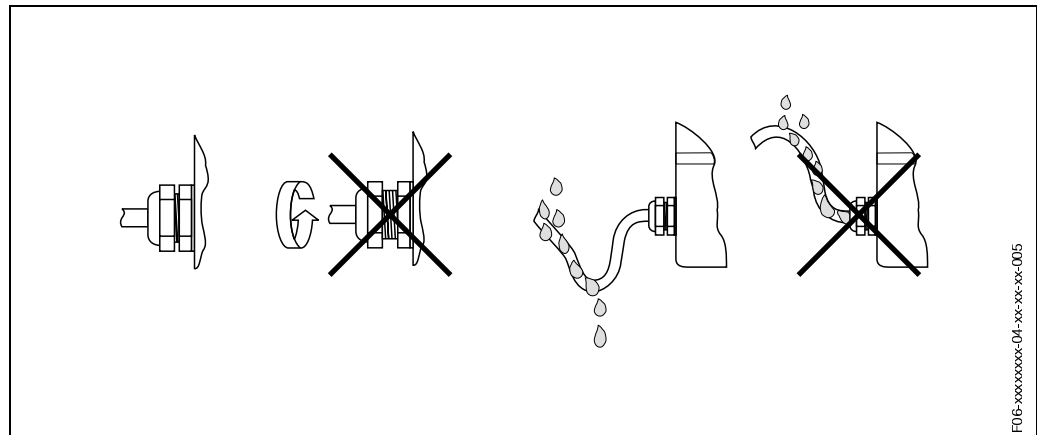


Fig. 39: Instrucciones de instalación, entradas de cable



Advertencia:

No afloje el perno roscado del cabezal del sensor Promag, ya que en caso contrario no se mantendría el grado de protección que garantiza Endress+Hauser.



Nota:

Los sensores Promag W y Promag P pueden suministrarse con protección de clase IP 68 (para inmersión en agua hasta una profundidad de 3 metros). En este caso, el transmisor tiene que instalarse lejos del sensor.

4.6 Verificación de las conexiones eléctricas

Realice las siguientes verificaciones, una vez haya finalizado la instalación del equipo de medida:

Condiciones del equipo y especificaciones	Observaciones
¿ Los cables del equipo han sufrido algún daño ? (inspección visual)	–
Conexión eléctrica	Observaciones
¿ La tensión de alimentación concuerda con la especificada en la placa de características ?	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) 16...62 V DC
¿ Los cables satisfacen las especificaciones ?	Ver página 49
¿ Los cables tienen la protección adecuada contra tirones ?	–
¿ Los cables se han separado correctamente según el tipo ? ¿ No hay cruces, ni lazos ?	–
¿ Se han conectado correctamente los cables de señal y la fuente de alimentación ?	Ver esquema de conexiones en la cara interna de la tapa de la caja de conexiones
¿ Todos los tornillos de los bornes se encuentran bien apretados ?	–
¿ Se han introducido correctamente todas las medidas necesarias para la puesta a tierra / compensación de potencial ?	Ver páginas 55 y siguientes
¿ Todas las entradas de cable utilizadas están bien sujetadas y obturadas ? ¿ Hay cables que forman "trampas de agua"?	Ver página 58
¿ Se han colocado y atornillado adecuadamente todas las tapas de los cabezales ?	–
Conexión eléctrica - PROFIBUS-PA	Observaciones
¿ Se han conectado correctamente entre sí todos los componentes de conexión (cajas de empalme en T, cajas de conexión, conectores, etc.) ?	–
¿ Cada segmento fieldbus tiene en ambos extremos un terminador de bus ?	–
¿ Se ha respetado la longitud máxima que pueden tener los cables de fieldbus según las especificaciones del PROFIBUS ?	Ver página 45
¿ Se ha respetado la longitud máxima que pueden tener los cables terminal según las especificaciones del PROFIBUS ?	Ver página 46
¿ El cable del fieldbus está completamente apantallado y se ha puesto correctamente a tierra ?	Ver página 46

5 Configuración

5.1 La configuración de un vistazo

Dispone de una serie de opciones para configurar y poner en marcha el equipo:

1. Indicador local (opcional) → página 62

El indicador local le brinda la posibilidad de leer todos los parámetros importantes directamente en el punto de medida, configurar en campo los parámetros específicos del equipo, y poner en marcha el instrumento.

2. Programa de configuración → página 70

El ajuste de los parámetros de configuración y los parámetros específicos del equipo se realiza principalmente mediante la interfaz PROFIBUS-PA. Puede adquirir, para este fin, unos programas especiales de configuración y unos programas operativos que ofrecen varios fabricantes.

3. Puentes de conexión e interruptores miniatura (para ajustes de hardware) → pág. 78

- Puede realizar los siguientes ajustes de hardware para el PROFIBUS-PA utilizando los puentes de conexión o los interruptores miniatura del cuadro conmutador de entrada/salida:
- Ajuste la dirección de bus del equipo
- Activar o desactivar la protección contra escritura del hardware

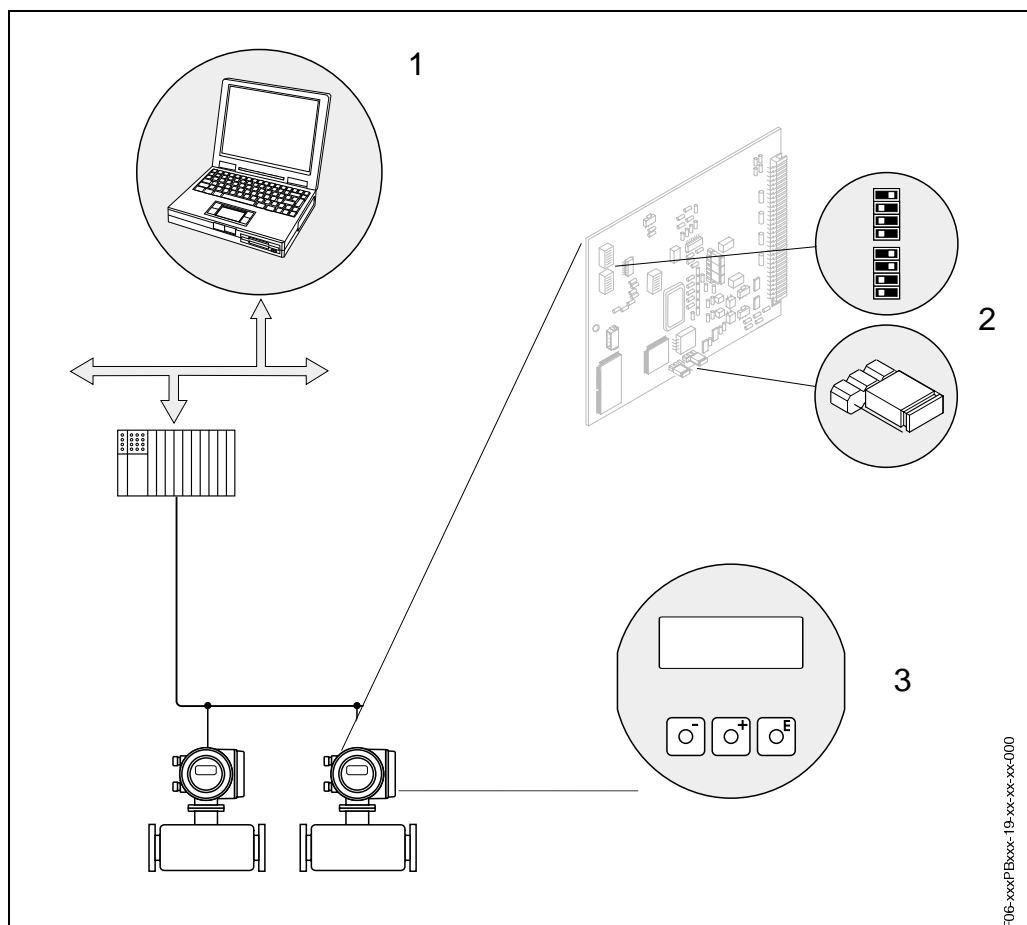


Fig. 40: Opciones para configurar el Promag 50 PROFIBUS-PA

- 1 Programas de configuración / operativos para configurar el equipo mediante el PROFIBUS-PA
- 2 Puentes de conexión o interruptores miniatura para ajustes del hardware (protección contra escritura, dirección del bus)
- 3 Indicador local para configurar el equipo en campo (opcional)

5.2 Configuración mediante el indicador local

5.2.1 Indicador y elementos operativos

El indicador local le brinda la posibilidad de leer todos los parámetros importantes directamente en el punto de referencia, así como configurar los parámetros del equipo.

El indicación se compone de dos líneas, con las que se indican los valores medidos y/o las variables de estado (dirección del caudal, tubo vacío, gráfico de barras, etc.). Puede cambiar, siempre que lo desee, la asignación de variables a las líneas de indicación y adaptar así la indicación a sus necesidades y preferencias concretas. (→ ver el manual "Descripción de las funciones del equipo).

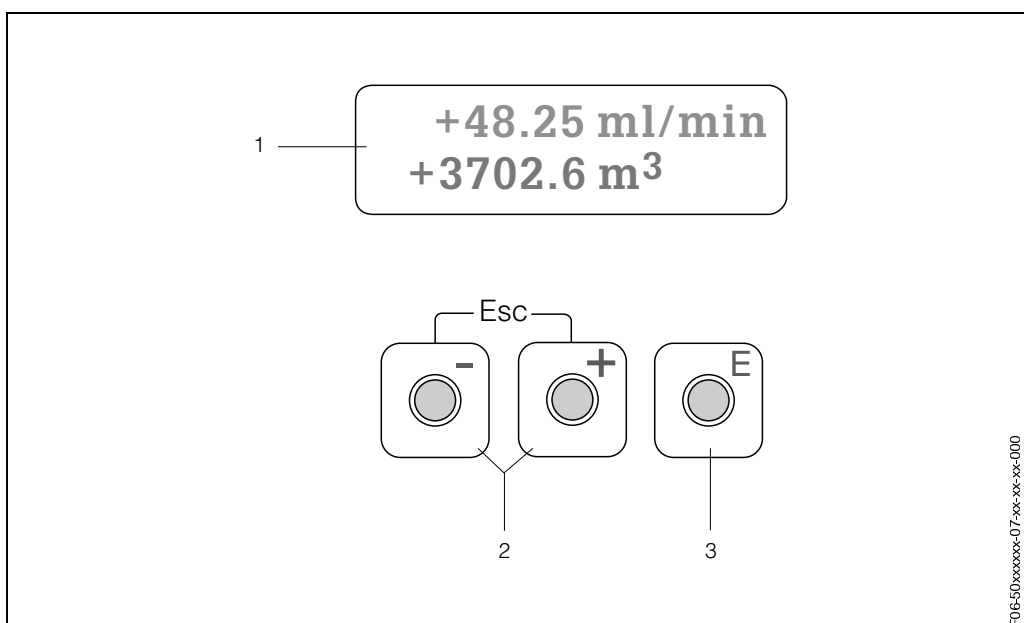


Fig. 41: Indicador y elementos operativos

Indicador de cristal líquido (1)

El indicador de cristal líquido con dos líneas de indicación y fondo iluminado presenta los valores medidos, los textos de diálogo, los mensajes de error y los mensajes de notificación. El indicador se encuentra en la posición HOME (modo operativo) mientras se realizan operaciones normales de medida.

Línea superior: presentación de los valores principales de medida, p.ej., caudal volumétrico en [ml/min] o [%].

Línea inferior: presentación de valores adicionales de medida o de información sobre el estado, p.ej., estado del totalizador en [m³], indicación mediante gráfico de barra o nombres tag

Teclas más / menos (2)

- 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 de la matriz de funciones paso a paso → posición HOME
- Presionar las teclas +/- durante más de 3 segundos → volver directamente a la posición HOME
- Cancelar la entrada de datos

Tecla de entrada (3)

- Posición HOME → para acceder a la matriz de funciones
- Para guardar en memoria el valor numérico que se acaba de introducir o el ajuste que se ha cambiado

5.2.2 Descripción resumida de la matriz de funciones



Nota:

- Veanse las notas generales indicadas en la página 64
- Descripción de las funciones → manual "Descripción de las funciones del equipo"

1. Posición HOME → → Se accede a la matriz de funciones
2. Seleccionar un grupo funcional (p.ej. OPERACIÓN)
3. Seleccionar una función (p.ej. LENGUAJE)

Cambiar un parámetro / introducir valores numéricos:

Teclas → Seleccionar o introducir el código de liberación, parámetros, valores de contador

Teclas → Guardar los datos introducidos

4. Salir de la matriz de funciones:
 - Presione durante más de 3 segundos la tecla → posición HOME
 - Pulsar repetidamente la tecla Esc () → volver paso a paso a la posición HOME

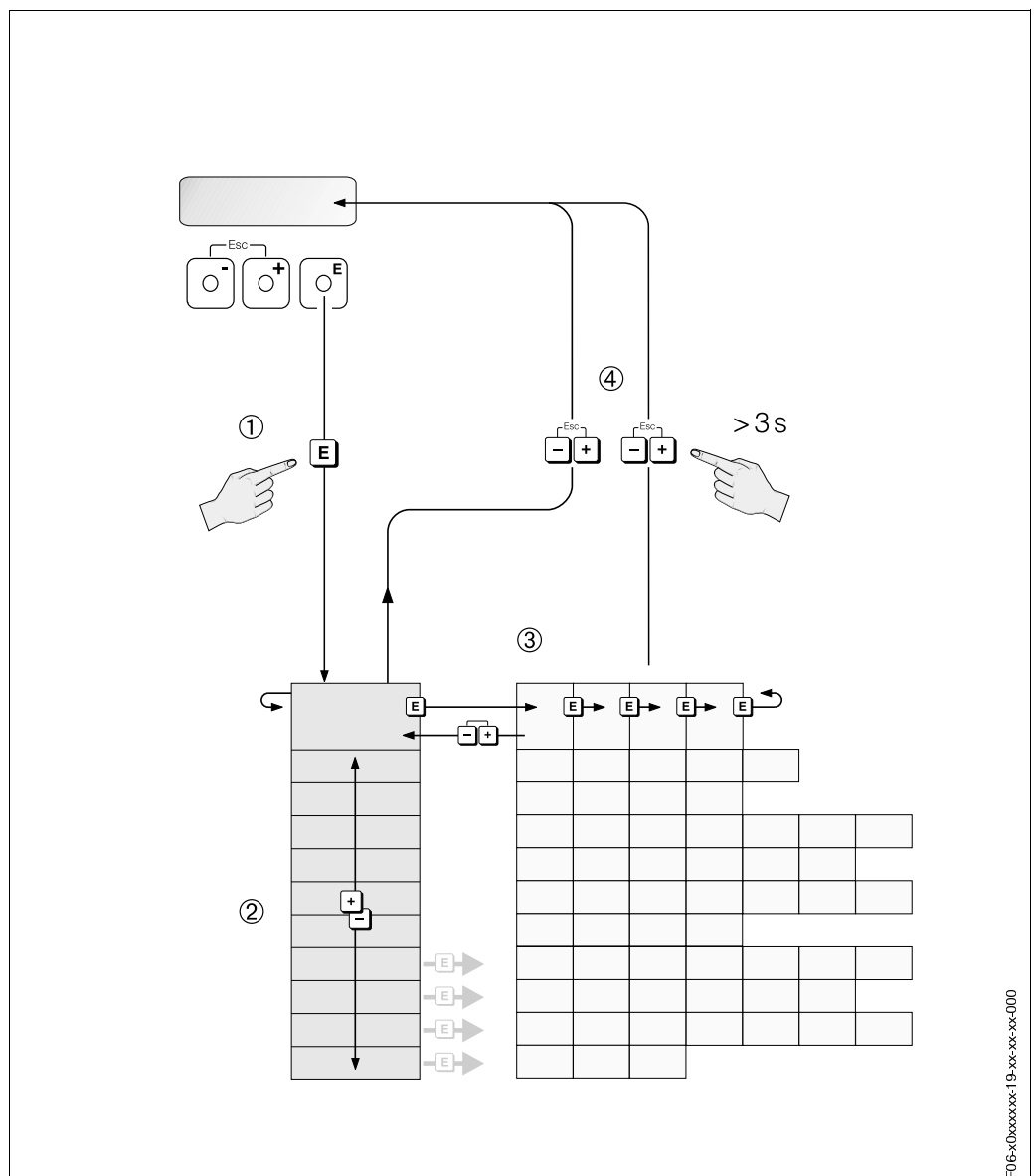





Fig. 42: Procedimiento para seleccionar funciones y configurar parámetros (matriz de funciones)

FD6-x0xxxxxx-19-xx-xx-xx-xx-000

Notas generales

Sólo hay que introducir unos pocos parámetros para poner el equipo en marcha (ver "Puesta en marcha" en la página 82). En cambio, las operaciones de medida complejas requieren que se configuren unas funciones adicionales y que éstas se personalicen para adaptarlas a los parámetros de proceso concretos del cliente. La matriz de funciones incluye, por lo tanto, una amplia variedad de funciones adicionales que se han agrupado en distintos grupos funcionales con el fin de aumentar la claridad en la presentación.

Tenga en cuenta las siguientes instrucciones cuando vaya a configurar las funciones:

- Seleccione las funciones tal como se describe en la página 63.
- Puede desactivar determinadas funciones (OFF). Si lo hace, todas las funciones que estén relacionadas con ellas en otros grupos funcionales, ya no aparecerán en el indicador.
- Algunas funciones le pedirán que confirme la entrada de los datos que haya acabado de introducir. Presione entonces   para seleccionar "SEGURO [SI]" y luego confirme con . Con esto se guardarán los ajustes realizados o, según el caso, se iniciará la ejecución de una función.
- El retorno a la posición HOME se realiza automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante más de 5 minutos.
- El modo de programación se desactiva automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante los 60 segundos siguientes tras el retorno automático a la posición HOME.



Nota:

- El transmisor sigue midiendo mientras se están introduciendo datos, o sea, los valores medidos actuales se obtienen de forma usual en las salidas de señal.
- Si se produce un fallo de alimentación, todos los valores prefijados y parametrizados se mantienen guardados en la EEPROM.





Advertencia:

Todas las funciones, incluida la propia matriz de funciones, se han descrito detalladamente en el manual "**Descripción de las funciones del equipo**" que forma parte de estas instrucciones de funcionamiento.

Desbloqueo del modo de programación

La matriz de funciones puede bloquearse. Al bloquear la matriz de funciones, se impide que pueda llegar a producirse algún cambio imprevisto en una función del equipo, un valor numérico o ajuste de fábrica. Tiene que introducir primero un código numérico (ajuste de fábrica = 50) antes de poder cambiar algún parámetro. Si utiliza un número de código propio, entonces excluye la posibilidad de que alguna otra persona no autorizada pueda llegar a acceder a los datos (→ ver manual "Descripción de las funciones del equipo").

Tenga en cuenta las siguientes instrucciones cuando vaya a introducir un código:

- Si la programación se encuentra bloqueada y se pulsan en cualquier función las teclas  , entonces aparecerá automáticamente un aviso en el indicador con la petición de que se introduzca el código.
- Introduciendo "0" como código de cliente, se desbloquea siempre la programación.
- La organización de servicio técnico de E+H puede prestarle la asistencia necesaria, en caso de que olvide o pierda su código personal.



Advertencia:

Al modificar determinados parámetros como, por ejemplo, los que determinan las características del sensor, se influye sobre numerosas funciones de todo el sistema de medición y, en particular, sobre la precisión de la medida. En circunstancias normales no hay ninguna necesidad de modificar estos parámetros y, por consiguiente, están protegidos con un código especial que sólo conoce la organización de servicio técnico de E+H. No dude en ponerse en contacto con Endress+Hauser si desea aclarar alguna cuestión al respecto.

Bloqueo del modo de programación

El modo de programación vuelve a bloquearse si no se llega a pulsar ninguna tecla durante los 60 segundos siguientes, después de haber vuelto a la posición HOME. También puede bloquear la programación introduciendo cualquier número (distinto al código de cliente) en la función "ENTRADA CÓDIGO".

5.2.3 Mensajes de error

Tipo de error

Los errores que se producen durante la puesta en marcha o las operaciones de medida se señalan inmediatamente en el indicador. Si resulta que en un momento dado se producen dos o más errores del sistema o de proceso, entonces aparece en el indicador el error que tiene más prioridad.

El sistema de medida puede distinguir entre dos tipos de errores:

- *Errores de sistema:* Este grupo incluye todos los errores que puede cometer el propio equipo, p.ej., errores de comunicación, errores de hardware, etc. → ver página 109.
- *Errores de proceso:* Este grupo incluye todos los errores de aplicación, p.ej., tubo vacío, etc → ver página 109.

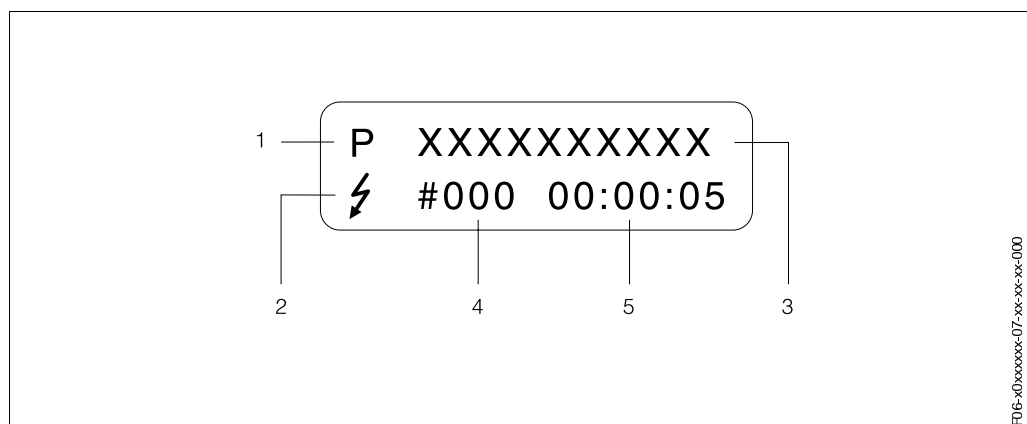


Fig. 43: Mensajes de error que aparecen en el indicador (ejemplo)

- 1 Tipo de error: P = error de proceso, S = error de sistema
- 2 Tipo de mensaje de error: ⚡ = mensaje de fallo, ! = mensaje de notificación
- 3 Designación del error: p.ej. TUBO VACÍO = el tubo de medición sólo está parcialmente lleno o está completamente vacío
- 4 Número de error: p.ej. #401
- 5 Duración del incidente erróneo más reciente (horas, minutos y segundos)

Tipo de mensaje de error

El caudalímetro asigna los errores de sistema y de proceso a los dos tipos de error (mensajes de fallo o mensajes de notificación) utilizando un algoritmo predefinido, y los clasifica conforme a ellos → páginas 109 y siguientes.

El sistema reconoce siempre un error grave de sistema, p.ej., un fallo en el módulo electrónico, como una "señal errónea" y lo señala en el indicador.


Mensaje de notificación (!)

- El error correspondiente no tiene ningún efecto sobre la operación de medida que se está realizando.
- Indicado mediante → signo de exclamación (!) y tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso)
- PROFIBUS → Este tipo de error se registra con el estado "INDETERMINADO" para el correspondiente valor de proceso en el bloque transductor específico del fabricante.

Mensaje de fallo (⚡)

- El error correspondiente interrumpe o detiene la operación de medida que se está realizando.
- Indicado mediante → símbolo de relámpago(⚡), y designación del error (S: error de sistema, P: error de proceso)
- PROFIBUS → Este tipo de error se registra con el estado "MALO" para el correspondiente valor de proceso en el bloque transductor específico del fabricante.

Confirmar los mensajes de error

Para mayor seguridad de la instalación y el proceso, el equipo de medida puede configurarse de forma que resulte necesario rectificar y aceptar localmente los mensajes de error (f) pulsando la tecla . Sólo entonces desaparecerá el mensaje de error del indicador. Esta opción puede activarse o desactivarse mediante la función "ACEPTAR MENSAJES DE ERROR" (ver manual "Descripción de las funciones del equipo").

**Nota:**

Los mensajes de notificación no tienen que aceptarse. Sin embargo, éstos permanecen en el indicador hasta que no se haya subsanado la causa del error.

5.3 Comunicación: PROFIBUS-PA

5.3.1 Tecnología del PROFIBUS-PA

El PROFIBUS (Fieldbus de proceso) es un sistema de línea colectora estandarizado, que se basa en la norma europea EN 50170, Volumen 2, y que se ha utilizado durante muchos años con muy buenos resultados en la automatización de la producción y de procesos (industria química y todos los procesos en general).

El PROFIBUS es un sistema de alto rendimiento funcional que puede soportar múltiples estaciones maestras y que resulta muy apropiado para plantas de mediano a gran tamaño.

PROFIBUS-PA

El PROFIBUS-PA es una ampliación del PROFIBUS-DP al utilizar una tecnología de transmisión optimizada para equipos de campo, mientras mantiene las funciones de comunicación del PROFIBUS-DP. Con la tecnología de transmisión seleccionada, se pueden conectar mediante el PROFIBUS-PA diversos equipos de campo a los sistemas de control automático, pudiendo cubrir grandes distancias, incluso en zonas peligrosas. El PROFIBUS-PA es la extensión compatible del sistema de comunicaciones del PROFIBUS-DP.

PROFIBUS-PA = PROFIBUS-DP + tecnología de transmisión optimizada para equipos de campo

5.3.2 Estructura del sistema

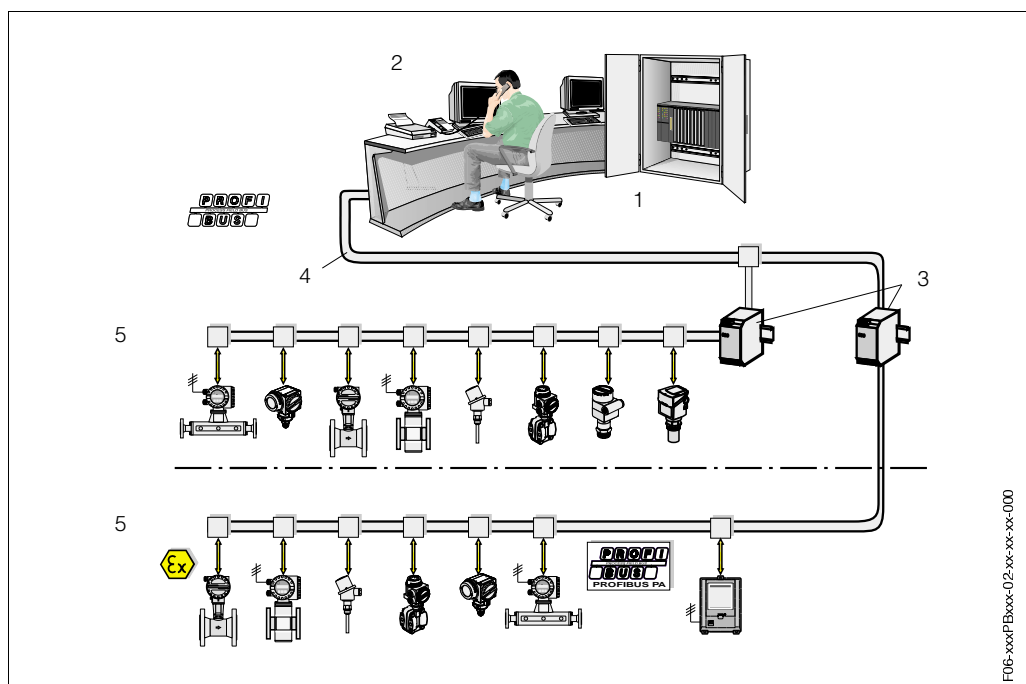


Fig. 44: Estructura del sistema de PROFIBUS-PA (S = acopladores de segmento)

1= Sistema de control automático, 2 = Programa operativo Commuwin II, 3 = Acoplador de segmento, 4= Línea PROFIBUS-DP RS 485 (máx. 12 Mbit/s), 5 = PROFIBUS-PA IEC 61158-2 (máx. 31.25 kbit/s)

Información general

El Promag 50 puede dotarse con una interfaz PROFIBUS-PA conforme a la norma establecida para el fieldbus PROFIBUS-DP (EN 50170, Volumen 2).

Por consiguiente, el Promag 50 puede intercambiar datos con cualquier sistema de control automático que satisface esta norma. La integración en un sistema de control automático tiene que realizarse conforme a las especificaciones del perfil de configuración PROFIBUS-PA 3.0. La selección de normas de transmisión internacionales IEC 61158-2 (de la Comisión Electrotécnica Internacional) permite asegurar que todas las instalaciones realizadas en campo con el PROFIBUS-PA seguirán siendo válidas en un futuro.

Partner de comunicaciones

En un sistema de control automático, el Promag actúa siempre de esclavo y puede, por lo tanto, intercambiar datos con una o varias estaciones maestras, según las necesidades del tipo de aplicación considerado. La estación maestra puede ser un sistema de control automático, un PLC, o un PC con una tarjeta adaptadora para comunicaciones PROFIBUS-DP.



Nota:

No olvide al planificar el proyecto que el Promag 50 consume 11 mA.



Advertencia:

Para evitar que los fallos graves del equipo (p.ej. un corto circuito) puedan tener algún efecto sobre el segmento PROFIBUS-PA, la interfaz IEC 61158-2 viene dotada con un fusible. Al saltar el fusible, el equipo queda permanentemente desconectado de la línea colectora. En tal caso habrá que cambiar el módulo de entrada/salida (ver páginas 115 y siguientes).

Función de llenado

En contraposición a la funcionalidad que tiene un caudalímetro Promag que no soporta el PROFIBUS, los equipos PROFIBUS-PA no incluyen la función de llenado debido a que no incorporan ningún relé. Sin embargo, en algunos casos determinados, se puede introducir una función de llenado utilizando la función de totalizador.



Nota:

Puede encontrar más información sobre el fieldbus PROFIBUS-PA en las instrucciones BA 198F/00/en "Comunicaciones en campo - PROFIBUS-DP/-PA: Guía para la planificación del proyecto y la puesta en marcha".

Bloques funcionales

El PROFIBUS utiliza unos bloques de funciones predefinidos para describir los bloques funcionales de un equipo y para especificar el acceso uniforme de datos.

Los bloques funcionales de los equipos fieldbus proporciona información sobre las tareas que puede realizar un equipo como parte integrante del sistema global de automatización. Los equipos de campo se pueden dotar con los siguientes bloques conformes al perfil de configuración 3.0:

- Bloque físico:
- El bloque físico comprende todas las características intrínsecas del equipo
- Bloque transductor (bloque de transmisión):
- Uno o más de un bloque transductor comprenden todos los parámetros de medida y los parámetros específicos del equipo. Las medidas principales (p.ej. caudal y temperatura) se registran en el bloque transductor conforme a las especificaciones PROFIBUS.
- Bloque funcional:
- Uno o más de un bloque funcional comprenden las funciones de automatización del equipo. Se distinguen aquí distintos bloques funcionales como, p.ej., el bloque de entrada analógica, el bloque de salida analógica, el bloque totalizador, etc. Cada uno de estos bloques funcionales se utiliza para procesar distintas aplicaciones.

Puede encontrar más información sobre este tema en el manual "Descripción de las funciones del equipo".

5.3.3 Intercambio acíclico de datos

La transmisión acíclica de datos se emplea para transferir parámetros durante la puesta en marcha o el mantenimiento o, también, para visualizar en un indicador las variables de medida que no están incluidas en la transmisión cíclica de datos.

Generalmente se hace una distinción entre conexiones maestras de clase 1 y conexiones maestras de clase 2. Según como se integre el equipo de campo en el sistema, es posible que se puedan realizar varias conexiones de clase 2.

- Teóricamente, se pueden establecer un máximo de 49 conexiones de clase 2 con un mismo equipo de campo.
- Un equipo Promag admite dos conexiones maestras de clase 2. Esto significa que dos estaciones maestras de clase 2 pueden acceder simultáneamente al Promag 50. Sin embargo, debe tomar las medidas oportunas para que no se pueda inscribir el mismo parámetro con las dos estaciones, pues en caso contrario no se podría garantizar la compatibilidad de datos.
- Cuando una estación de clase 2 lee parámetros, envía un telegrama de interrogación al equipo de campo, especificando para ello la dirección del equipo de campo, el canal/índice y la longitud de registro prevista. El equipo de campo responderá con el registro solicitado, siempre que exista dicho registro y la longitud indicada (byte) sea la correcta.
- Cuando una estación de clase 2 inscribe un parámetro, envía la dirección del equipo en campo, el canal/índice, la longitud de registro (byte) y el registro. El equipo de campo aceptará esta inscripción de datos, una vez haya recibido toda la información.

Una estación maestra de clase 2 puede acceder a los bloques que se ilustran en la fig. de abajo. Los parámetros a los que se puede acceder mediante el programa operativo de Endress+Hauser (Commuwin II), vienen indicados en las matrices de las páginas 70 y siguientes.

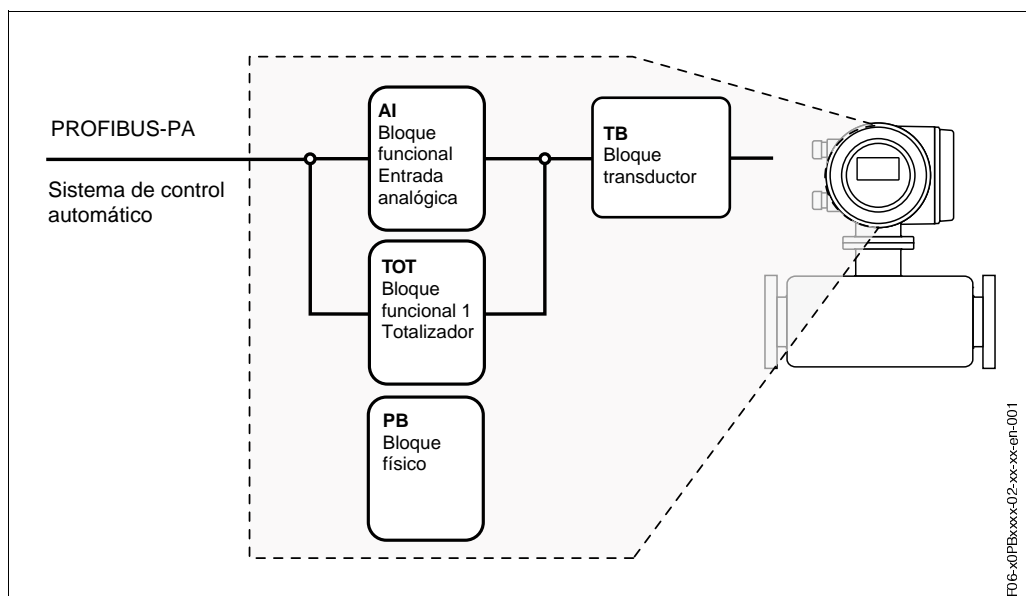


Fig. 45: Representación esquemática de bloques funcionales del Promag PROFIBUS-PA

5.4 Configuración mediante el programa de configuración PROFIBUS

El usuario puede adquirir diversos programas especiales de configuración y operativos que ofrecen distintos fabricantes para la configuración. Estos programas pueden utilizarse tanto para configurar los parámetros del PROFIBUS-PA como para configurar todos los parámetros específicos del equipo. Los bloques funcionales predefinidos permiten un acceso uniforme a todos los datos de los equipos y de la red de equipos.



Nota:

Puede encontrar en la página 82 una descripción paso a paso del procedimiento a seguir para poner en marcha la interfaz PROFIBUS, así como más información sobre la configuración de los parámetros específicos del equipo.

5.4.1 Programa operativo FieldTool™

FieldTool™ es un paquete de software universal para mantenimiento y configuración, que ha sido diseñado específicamente para equipos de medida PROline. La conexión se realiza mediante la interfaz de servicio PROline (adaptador de servicio).

El FieldTool™ ofrece las siguientes posibilidades:

- Configuración de las funciones del equipo
- Visualizar los valores medidos (incluyendo el registro de datos)
- Copia de seguridad de los datos correspondientes a los parámetros del equipo
- Diagnóstico avanzado del equipo
- Documentación sobre el punto de referencia



Nota:

Puede encontrar más información sobre el FieldTool™ en el siguiente documento de E+H:

5.4.2 Programa operativo Commuwin II

Commuwin II es un programa para la operación remota de equipos de campo y salas de control.

El Commuwin II puede utilizarse independientemente del tipo de equipo y del modo de comunicación empleado (HART o PROFIBUS).



Nota:

Puede encontrar más información sobre el Commuwin II en los siguientes documentos de E+H:

- Información sobre el sistema: SI 018F/00/en "Commuwin II"
- Manual de instrucciones: BA 124F/00/en "Programa operativo Commuwin II"
- Una descripción detallada sobre los tipos de datos puede encontrarse en las listas de canal/índice incluidas en el manual "Descripción de las funciones del equipo".

Para facilitar la programación con Commuwin II, se han ordenado en una matriz todas las funciones del equipo Promag 50. Con la función "SELECCIÓN MATRIZ" (VAH5) puede llamar y acceder a distintas partes de la matriz.

Matriz del equipo

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 VOVALORES DE MEDIDA	CAUDAL VOLUMEN (Indicación)									
V1 UNIDADES DEL SISTEMA	UNIDAD CAUDAL VOLUMEN (Opciones)				UNIDAD LONGITUD (Opciones)					
V2 INTERFAZ DE USUARIO	ENTRADA CÓDIGO (Entrada)	DEF. CÓDIGO PRI- VADO (Entrada)	ACCESO ESTADO (Indicación)							
V3 PARÁM. DE CORTE CAUDAL RESIDUAL	ASIGN. CORTE CAU- DAL RESIDUAL (Opciones)		VALOR ON CORTE CAUDAL RESIDUAL (Entrada)	VALOR OFFCORTE CAUDAL RESIDUAL (Entrada)						
V4 PARÁMETRO DTV	DETECCIÓN TUBO VACÍO (Opciones)			AJUSTE DTV (Opciones)	HISTÉRESIS DTV (Entrada)		ELECTRODO DTV (Opciones)			
V6 PROFIBUS-DP/PA	PROTECCIÓN ESCRITURA (Indicación)	SELECCIÓN GSD (Opciones)	AJUSTAR UNIDAD A BUS (Opciones)	SELECCIÓN DE BLOQUE (Opciones)	VALOR SALIDA (Indicación)	ESTADO SALIDA (Indi- cación)	VALOR INDI- CACIÓN (Indicación)	ESTADO VALOR INDICACIÓN (Indicación)		
V7 PROFIBUS INFO	DIRECCIÓN BUS (Indicación)	VERSIÓN PERFIL (Indicación)	ACT. BAUDRATE (Indicación)	ID DEL EQUIPO (Indicación)	VERIFICACIÓN CONFIG.(Indicación)					
V8 PARÁMETROS SISTEMA	INST. DIR. SENSOR (Opciones)	AMORTIGUACIÓN SISTEMA(Opciones)	TIEMPO INTE- GRACIÓN (Entrada)	MODO ESPERA (Opciones)		RESET SISTEMA (selec- ción)				
V9 DATOS DEL SEN- SOR	FACTOR CAL. POSI- TIVO (Indicación)	FACTOR CAL. NEGA- TIVO (Indicación)	PUNTO CERO (Indicación)	DIÁMETRO NOMI- NAL (Indicación)		PERIODO MEDIDA (Indi- cación)	CAMPO TIEMPO SOBRETENSIÓN (Indicación)			
VA PUNTO DE REFERENCIA	NOMBRE TAG (Entrada)					SELECCIÓN MATRIZ (Opciones)	NOMBRE DEL EQUIPO (Indi- cación)			

Funciones del indicador (matriz parcial)

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0										
V1										
V2 INDICADOR	ENTRADA CÓDIGO (Entrada)	DEFINIR CÓDIGO PRIVADO (Entrada)	ACCESO ESTADO (Indicación)							
V3 FUNCIÓN INDICA- DOR	LENGUAJE (Opciones)	AMORTIGUACIÓN HMI (Indicación)	CONTRASTE INDI- CADOR (Entrada)							
V4 LÍNEA PRINCIPAL	ASIGNACIÓN LÍNEA 1 (Opciones)	VALOR-100% (Entrada)	FORMATO (Opciones)							
V6 LÍNEA ADICIONAL	ASIGNACIÓN LÍNEA 2 (Opciones)									
VA PUNTO DE REFERENCIA	NOMBRE TAG (Entrada)					SELECCIÓN MATRIZ (Opciones)	NOMBRE DEL EQUIPO (Indi- cación)			

Diagnóstico / Alarma / Simulación / Versión-Info / Servicio-Análisis (matriz parcial)

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 DIAGNÓSTICO/ ALARMA	CÓDIGO ERROR ACTUAL (Indicación))			RETARDO ALARMA (Entrada)						
V1										
V2 INTERFAZ USUARIO	ENTRADA CÓDIGO (Entrada)	DEFINIR CÓDIGO PRIVADO (Entrada)	ACCESO ESTADO (Indicación)							
V3										
V4 SIMULACIÓN	SIMULACIÓN VALOR MEDIDA (Opciones)	VALOR DE SIM.VALOR MED- IDA (Entrada)	SIM. MODO ALARMA (Opciones)							
V6 INFO SENSOR	NÚMERO DE SERIE (Entrada, Servicio técnico)	TIPO SENSOR (Indicación)				SW-REV S-DAT (Indicación)				
V7 INFO AMPLIF.			SW-REV AMPLIF. (Indicación)			SW-REV T-DAT (Indicación)				
V8 IINFO MÓDULO ENTR./SAL.	TIPO ENTR/SAL (Indicación)	HW-REV I/O		SW-REV. I/O						
VA PUNTO DE REFEREN- CIA	NOMBRE TAG (Entrada)					SELECCIÓN MATRIZ (Opciones)	ID DEL EQUIPO (Indicación)			

Bloque físico (configuración mediante perfil)

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 DATOS DEL EQUIPO	ID DEL EQUIPO (Indicación)	NÚMERO DE SERIE (Indicación)	VERSIÓN SOFT- WARE (Indicación)	VERSIÓN HARD- WARE (Indicación)	ID DEL FABRI- CANTE (Indicación)					
V1 DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR (Entrada)	FECHA INSTA- LACIÓN (Indi- cación)	MENSAJE (Entrada)	CERTIFICACIÓ DEL EQUIPO (Indicación)						
V2 RESET SOFTWARE	RESET SOFTWARE (Entrada)									
V3 BLOQUEO DE SEGURIDAD	BLOQUEO ESCRIT- URA (Entrada)	PROTECCIÓN ESCRITURA HW (Opciones)	CONFIGURACIÓ LOCAL (Entrada)							
V4 DATOS DEL EQUIPO	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN (Opciones)									
V5 MÁSCARA DE DIAGNÓSTICO	MÁSCARA (Indicación)	MÁSCARA 1 (Indicación)	MÁSCARA 2 (Indicación)	EXTENSIÓN MÁ- SCARA DIAG. (Indicación)						
V6 DIAGNÓSTICO	DIAGNÓSTICO (Indicación)	DIAGNÓSTICO 1 (Indicación)	DIAGNÓSTICO 2 (Indicación)	EXTENSIÓN DIAG- NÓSTICO (Indicación)						
V7										
V8 MODO BLOQUE	MODO DESTINO (Entrada)	ACTUAL (Indicación)	NORMAL (Indicación)	PERMITIDO (Indicación)						
V9 CONFIG. ALARMA	CORRIENTE (Indicación)	DESACTIVAR (Indicación)				REVISIÓN ST (Indicación)				
VA PUNTO DE REFERENCIA	TAG (Entrada)	ESTRATEGIA (Entrada)	CLAVE AVISO (Entrada)	VERSIÓN PERFIL (Indicación)						

Bloque transductor caudal (configuración mediante perfil)

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 CAUDAL VOLUMEN	CAUDAL VOLU- MEN (Indicación)	ESTADO (Indicación)	UNIDAD (Entrada)	VALOR RANGO INFE- RIOR (Entrada)	VALOR RANGO SUPE- RIOR (Entrada)					
V1 CAUDAL MASA										
V2 DENSIDAD										
V3 TEMPERATURA										
V4 ULTRASÓNICO										
V5 VÓRTICE										
V6 FRECUENCIA DE MUESTREO	CAUDAL VOLU- MEN (Indicación)	ESTADO (Indicación)	UNIDAD (Entrada)							
V7 PARÁMETROS DEL SISTEMA	MODO DE MEDICIÓN (Opciones)	DIRECCIÓN DEL CAUDAL (Opciones)	CORTE CAUDAL RESIDUAL (Entrada)	PUNTO CERO (Entrada)	AJUSTE PUNTO CERO(Entrada)	UNIDAD (Opciones)	FACTOR CALIB. (Entrada)	TAMAÑO NOMI- NAL (Entrada)	UNIDAD (Entrada)	
V8 MODO BLOQUE	MODO DESTINO (Entrada)	ACTUAL (Indicación)	NORMAL (Indicación)	PERMITIDO (Indicación)				MODO UNIDAD (Opciones)		
V9 CONFIG. ALARMA	CORRIENTE (Indicación)	DESACTIVAR (Indicación)	SIN ACEPTAR (Indicación)	SIN NOTIFICAR (Indicación)		REVISIÓN ST (Indicación)				
VA PUNTO DE MEDIDA	TAG (Entrada)	ESTRATEGIA (Entrada)	CLAVE AVISO (Entrada)	VERSIÓN PERFIL (Indicación)						

Bloque entrada analógica (bloque AI; configuración mediante perfil)

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 SALIDA	VALOR SALIDA (Indicación)	ESTADO SALIDA (Indicación)	ESTADO SALIDA (Indicación)	SUBESTADOSAL- IDA (Indicación)	LÍMITE SALIDA (Indicación)		ACCIONAMIENTO ALARMA (Opciones)	VALOR ALARMA (Entrada)		
V1 ESCALA	MIN ESCALA PV (Entrada)	MÁX ESCALA PV (Entrada)	TIPO DE LINEA (Opciones)	MIN ESCALA SAL- IDA (Entrada)	MÁX ESCALA SAL- IDA (Entrada)	UNIDAD SALIDA (Entrada)	UNIDAD USUARIO (Entrada)	PUNTO DECIMAL SALIDA (Entrada)	TIEMPO DE SUB- IDA	
V2 LÍMITES ALARMA	HISTÉRESIS ALARMA (Entrada)									
V3 ALARMA HI HI	LÍMITE HI HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	SPUNTO CONEX- IÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V4 ALARMA HI	LÍMITE HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V5 ALARMA LO	LÍMITE LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V6 ALARMA LO LO	LÍMITE LO LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V7 SIMULACIÓN	VALOR SIMULACIÓN (Entrada)	ESTADO SIMU- LACIÓN (Opciones)	MODO SIMU- LACIÓN (Opciones)							
V8 MODO BLOQUE	MODO DESTINO (Entrada)	ACTUAL (Indicación)	NORMAL (Indicación)	PERMITIDO (Indicación)		CANAL (Opciones)		UNIDAD MODO (Opciones)		
V9 CONFIG. ALARMA	CORRIENTE (Indicación)	DESACTIVAR (Indicación)				REVISIÓN ST (Indicación)				
VA PARÁMETROS- BLOQUE	NOMBRE TAG (Entrada)	ESTRATEGIA (Entrada)	CLAVE AVISO (Entrada)	VERSIÓN PERFIL (Indicación)	ID LOTE (Entrada)	RUP LOTE (Entrada)	FASE LOTE (Entrada)	OPERACIÓN LOTE (Opciones)		

Bloque totalizador (configuración mediante perfil)

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 TOTALIZADOR	VALOR TOTAL (Indicación)	ESTADO TOTAL (Indicación)	ESTADO TOTAL (Indicación)	SUBESTADO TOTAL (Indicación))	LÍMITE TOTAL (Indicación)		FAILSAFE MODE (Opciones)			
V1 CONFIGURACIÓN	UNIDAD TOTAL (Opciones)	AJUSTE TOTALIZA- DOR (Opciones)	PREAJUSTE TOTALIZADOR (Entrada)	MODO TOTALIZA- DOR (Opciones)						
V2 LÍMITES ALARMA	HISTÉRESIS ALARMA (Entrada)									
V3 ALARMA HI HI	LÍMITE HI HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V4 ALARMA HI	LÍMITE HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V5 ALARMA LO	LÍMITE LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V6 ALARMA LO LO	LÍMITE LO LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEX- IÓN (Entrada)					
V7										
V8 MODO BLOQUES	MODO DESTINO (Entrada)	ACTUAL (Indicación)	NORMAL (Indicación)	PERMITIDO (Indicación)		CANAL (Entrada)		UNIDAD MODO (Opciones)		
V9 CONFIGURACIÓN ALARMA	CORRIENTE (Indicación)	DESACTIVADO (Indicación)				REVISIÓN ST (Indicación)				
VA PARÁMETRO BLOQUE	TAG (Entrada)	ESTRATEGIA (Entrada)	CLAVE AVISO (Entrada)	VERSIÓN PERFIL (Indicación)	ID LOTE (Entrada)	RUP PROCESO POR LOTES (Entrada)	FASE PROCESO POR LOTES (Entrada)	OPERACIÓN POR LOTES (Opciones)		

5.5 Configuración del hardware

5.5.1 Configuración con protección contra escritura

Un puente de conexión en el cuadro de entrada/salida permite activar o desactivar la protección contra escritura del hardware.



Peligro:

Hay peligro de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que se ha desconectado la alimentación antes de sacar la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte la alimentación.
2. Extraiga el cuadro de entrada/salida → páginas 115 y siguientes
3. Configure convenientemente la protección contra escritura del hardware, utilizando para ello los puentes de conexión (Fig.46).
4. Instale el cuadro de entrada/salida, invirtiendo el proceso de extracción.

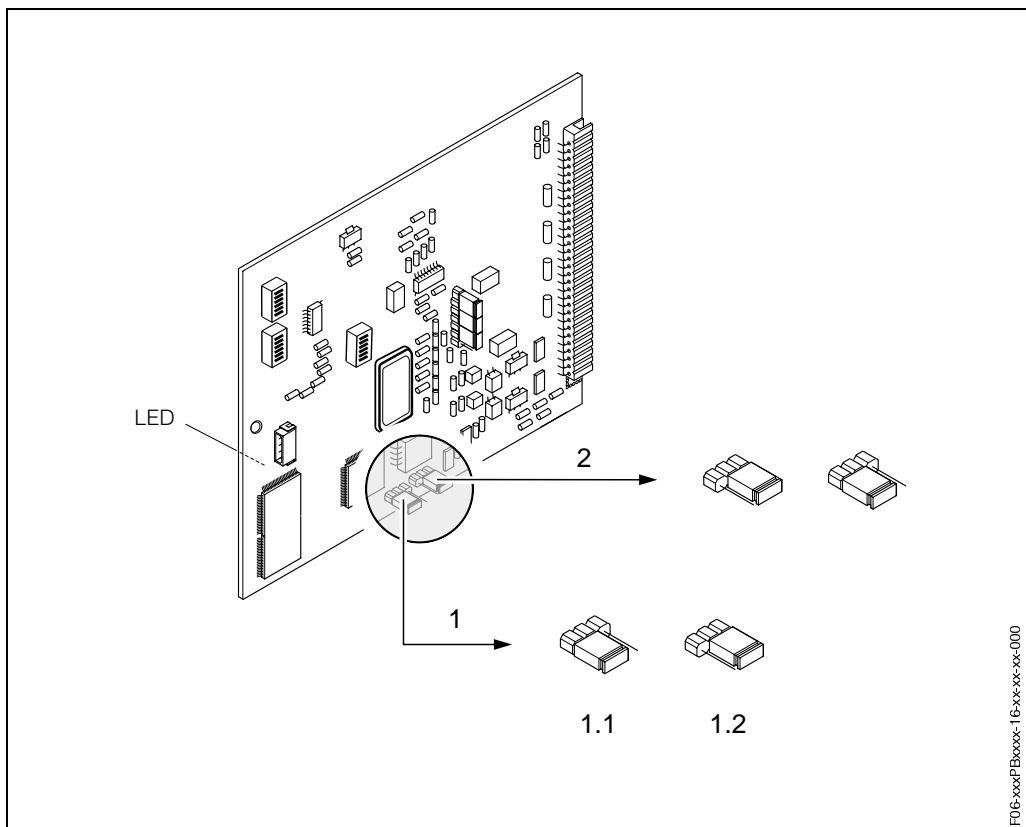


Fig. 46: Configuración del hardware (cuadro de entrada/salida)

- 1 Puente de conexión para la protección contra escritura del hardware
 - 1.1 Activada (ajuste de fábrica) = se puede acceder a los parámetros del caudalímetro mediante el PROFIBUS
 - 1.2 Desactivada = no se puede acceder a los parámetros del caudalímetro por medio del PROFIBUS

- 2 Puente de conexión sin función asignada

LED (LED situado en la parte posterior del cuadro):

- encendido de forma continua → listo para funcionar
- apagado → no está listo
- parpadea → fallo crítico (no hay conexión con el amplificador de medida)

5.5.2 Ajuste de la dirección de equipo para el programa PROFIBUS-PA

Atención:

- En el caso de un equipo PROFIBUS-PA, siempre hay que configurar la dirección. Las direcciones de equipo válidas están dentro del rango 0...125. En una red PROFIBUS-PA, cada dirección es única. Si una dirección no se configura correctamente, la estación maestra no podrá reconocer el caudalímetro. La dirección 126 se utiliza para la primera puesta en marcha y para trabajos de mantenimiento.
- Al salir de fábrica, todos los equipos vienen ajustados con la dirección 126 y la dirección de software.

Ajuste de la dirección del equipo PROFIBUS-PA utilizando los elementos de control locales → página 82

Ajuste de la dirección del equipo PROFIBUS-PA utilizando los interruptores miniatura



Peligro:

Hay peligro de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la alimentación está desconectada, antes de sacar la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Afloje el tornillo de cabeza Allen que mantiene fijo el sujetador (llave de 3 mm)
2. Saque la tapa del compartimento de la electrónica.
3. Extraiga el indicador local aflojando para ello los tornillos de sujeción del módulo indicador.
4. Utilice un objeto puntiagudo para cambiar la posición de los interruptores miniatura en el cuadro de entrada/salida.
5. Vuelva a instalar el indicador, invirtiendo el proceso de extracción.

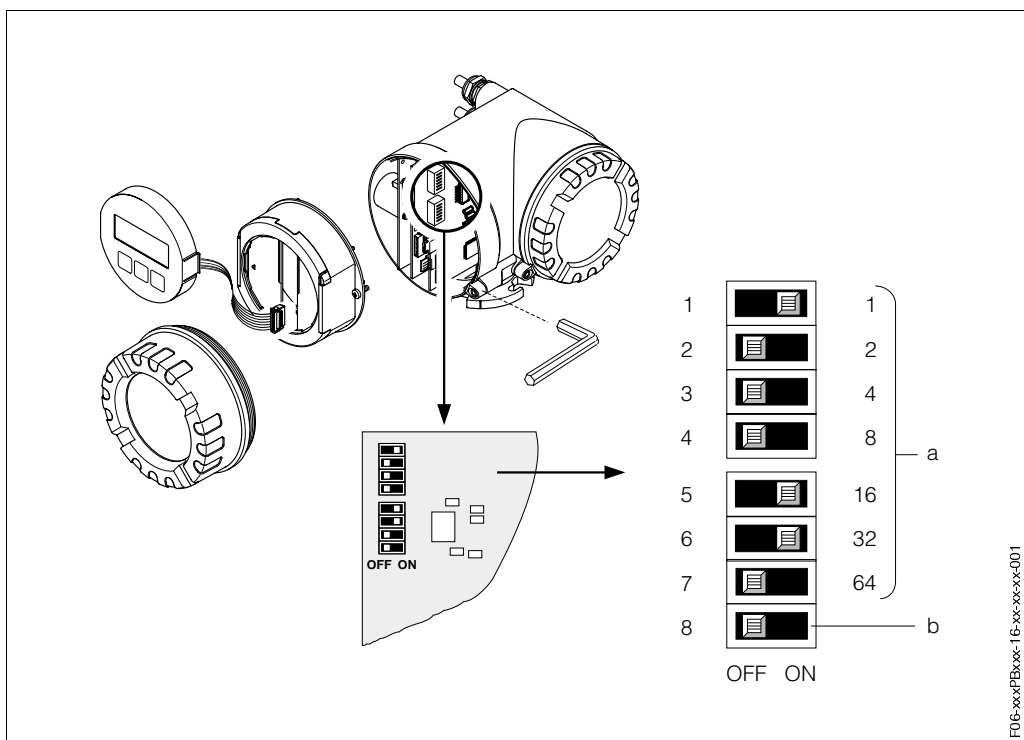


Fig. 47: Ajuste de la dirección utilizando los interruptores miniatura del cuadro de entrada/salida

a Interruptores miniatura de número 1-7 para fijar la dirección de bus (por ejemplo: $1 + 16 + 32 = 49$)

b Interruptor para el modo dirección (tipo de ajuste de dirección):

OFF = ajuste de la dirección de software mediante el indicador local

ON = ajuste de la dirección mediante los interruptores N° 1-7.

6 Puesta en marcha

6.1 Verificación del funcionamiento

Las siguientes verificaciones tienen que haberse realizado por completo, antes de poner el equipo en marcha en el punto de referencia:

- Lista de comprobación para la "Verificación de la instalación" → página 44
- Lista de comprobación para la "Verificación de las conexiones eléctricas" → pág. 59



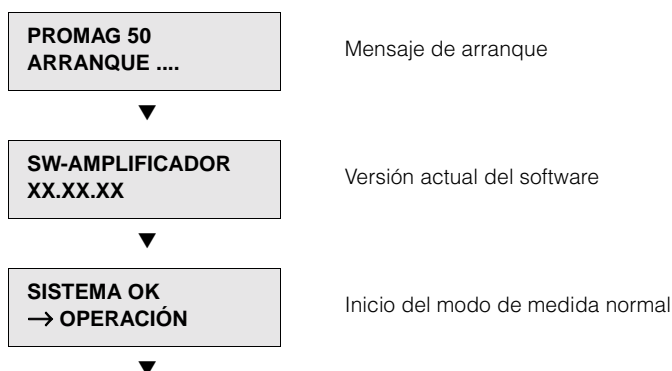
Nota:

- Los datos técnicos de la interfaz de PROFIBUS-PA tienen que mantenerse conforme a IEC 61158-2 (modelo FISCO).
- El voltaje del bus de 9...32 V y el consumo de 11 mA del equipo pueden verificarse utilizando un multímetro normal y corriente.
- Con el LED del cuadro de entrada/salida (→ páginas 107 y siguientes) puede comprobar de forma muy sencilla, en una zona no ex puesta a peligros, si la comunicación del fieldbus funciona correctamente.

Puesta en marcha del instrumento

Una vez se ha comprobado que todas las conexiones eléctricas están en orden (ver página 59), ya se puede conectar la alimentación. El equipo se encuentra ahora listo para funcionar.

El equipo de medida pasa a realizar una serie de autochequeos de puesta en marcha. Mientras se desarrolla este proceso, el indicador local presenta la siguiente secuencia de mensajes:



El modo de medida normal empieza tan pronto como finaliza el arranque. En el indicador aparecen varios valores medidos (posición HOME).



Nota:

El modo de medida normal empieza tan pronto como finaliza el arranque. En el indicador aparecen varios valores medidos (posición HOME).

6.2 Puesta en marcha utilizando el indicador local



Nota:

Habrá que introducir un código numérico (ajuste de fábrica: 50) antes de poder cambiar cualquier función del equipo, valor numérico o ajuste de fábrica.

Hay que realizar los siguientes pasos, uno detrás de otro:

1. Comprobar la protección contra escritura del hardware:
COMUNICACIÓN → PROTECCIÓN CONTRA ESCRITURA
2. Introducir el NOMBRE TAG:
COMUNICACIÓN → DESCRIPCIÓN TAG
3. Asignar una dirección de bus, siempre que esto no se haya hecho ya con los interruptores miniatura del cuadro de entrada/salida (ver página 79):
COMUNICACIÓN → DIRECCIÓN BUS
4. Seleccionar las unidades de sistema para el caudal volumen:
 - Por medio de las unidades de sistema del grupo: UNIDADES SISTEMA → UNIDADES CAUDAL VOLUMEN
 - Una vez activada la función AJUSTAR UNIDAD A BUS, las unidades de sistema seleccionadas ya son efectivas en el sistema de control: COMUNICACIÓN → AJUSTAR UNIDAD A BUS



Nota:

Los valores medidos se transmiten al sistema de control automático en unidades de sistema - tal como se describe en la tabla de la página 88 - durante el intercambio cíclico de datos. Si se utiliza el indicador local para cambiar la unidad de sistema de un valor medido, entonces este cambio no se hará inmediatamente efectivo en la salida del bloque AI y, por consiguiente, no tendrá ninguna influencia sobre el valor medido que se transmite al sistema de control automático.

Una vez se ha activado la función AJUSTAR UNIDAD A BUS del grupo funcional COMUNICACIÓN → AJUSTAR UNIDAD A BUS, la unidad de sistema que se ha modificado para el valor medido se transmite al sistema de control automático.

5. Configuración del totalizador:
 - Seleccione el valor de proceso con el parámetro CANAL caudal volumen:
TOTALIZADOR → CANAL
 - Introduzca las unidades requeridas para el totalizador:
TOTALIZADOR → UNIDAD TOTALIZADOR
 - Ajuste el totalizador a un estado concreto, p.ej., suma:
TOTALIZADOR → AJUSTE TOTALIZADOR
 - Ajuste el modo del totalizador, p.ej., compensación:
TOTALIZADOR → MODO TOTALIZADOR
6. Selección del archivo GSD
COMUNICACIÓN → SELECCIÓN GSD



Nota:

Las posibilidades de selección y los valores/parámetros predefinidos se describen con más detalle en el manual "Descripción de las funciones del equipo".

6.3 Puesta en marcha utilizando una estación maestra de clase 2 (con Commuwinn II)

La configuración con el Commuwin II viene descrita en la documentación de E+H BA 124F/00/a2/.

Los pasos 1-5 pueden realizarse en el mismo orden con el que vienen descritos en el capítulo 6.2 "Puesta en marcha utilizando el indicador local".

Los parámetros de configuración se encuentran en las siguientes posiciones de la matriz operativa del Commuwin II:

- en el bloque físico → página 74
- en las filas matriciales V6 y V7 específicas para el fabricante del equipo → página 71
- en el bloque entrada analógica → página 76
- en la fila V1 del bloque totalizador → página 77

1. Configuración del "bloque físico":
 - Abra el bloque físico
 - La protección contra escritura del software y hardware se encuentra desactivada en el Promag 53, de forma que puede acceder a todos los parámetros de inscripción. Verifique este estado con el parámetro BLOQUEO ESCRITURA (V3H0, protección contra escritura del software) y el parámetro PROTECCIÓN ESCRITURA HW (V3H1, protección contra escritura del hardware).
 - Introduzca el nombre tag.
2. Configuración en el bloque transductor "PROMAG 50" de los parámetros específicos del fabricante del equipo:
 - Abra el bloque transductor "PROMAG 50" específico para el fabricante del equipo.
 - Introduzca el nombre con el que quiere designar el bloque (nombre tag).
 - Ajuste de fábrica: sin nombre de bloque (nombre tag)
 - Configure ahora los parámetros específicos del equipo para la medida de caudal.



Nota:

En la celda VAH5 puede seleccionar otras matrices si desea configurar otros parámetros específicos del fabricante.

Tenga en cuenta que las modificaciones de los parámetros del equipo sólo pueden activarse si se ha introducido previamente un código de liberación válido. El código de liberación puede introducirse en la celda matricial V3H0 (ajuste de fábrica: 50).

3. Configuración del "bloque funcional entrada analógica":

El Promag 50 tiene un bloque funcional de entrada analógica en el cual se encuentran los valores de proceso de caudal volumen. Este bloque se selecciona utilizando la lista de configuración de conexión.

 - Introduzca el nombre requerido para el bloque funcional 1 de entrada analógica (ajuste de fábrica: BLOQUE CAUDAL VOLUMEN)
 - Abra el bloque funcional de entrada analógica.
 - El valor de entrada o el rango de entrada pueden ajustarse para adaptarlos a las exigencias del sistema de control automático: v. pág. 84, "Reajuste del valor de entrada".
 - Fije un valor límite, en el caso de que esto sea necesario.
4. Configuración del "bloque totalizador":

El Promag 50 tiene un bloque funcional de totalizador. Éste puede seleccionarse utilizando el bloque del perfil "bloque totalizador" en la lista de configuración de conexión.

 - Introduzca el nombre del bloque requerido para el bloque funcional totalizador (ajuste de fábrica: BLOQUE TOTALIZADOR).
 - Seleccione la variable de proceso con el parámetro CANAL (V8H5), caudal volumen.
 - Introduzca las unidades requeridas para el totalizador: UNIDAD TOTALIZADOR (V1H0)
 - Configure el totalizador, p.ej., para totalizar : AJUSTE TOTALIZADOR (V1H1).
 - Configure el modo de totalizador, p.ej., para compensar: MODO TOTALIZADOR (V1H3).
 - Configure the totalizer mode, e.g. for Balancing: TOTALIZER MODE (V1H3).

5. Configuración del intercambio cíclico de datos:
 - Todos los datos relevantes vienen descritos en el capítulo "Integración del sistema" (ver página 85).
 - Recomendamos que utilice la "Documentación sobre el acoplamiento" para realizar la configuración paso a paso. Ésta puede encontrarse en las soluciones de proceso propuestas por Endress+Hauser para diversos sistemas de control automático y controles lógicos programables.
 - Los archivos necesarios para la puesta en marcha y la configuración de la red se obtienen tal como se describe en la página 85.

6.3.1 Reajuste del valor de entrada

En el bloque funcional entrada analógica se puede ajustar el valor de entrada o el rango de entrada a otra escala para adaptarlo a las exigencias del sistema de automatización.

Ejemplo:

- La unidad del sistema en el bloque transductor es m³/h.
- El rango de medida del sensor es 0...30 m³/h.
- El rango de salida para el sistema de control automático debería ser de 0...100 %.
- El valor medido del bloque transductor (valor de entrada) se reajusta linealmente mediante la función escala de entrada PV_SCALE para obtener el rango de salida OUT_SCALE deseado.

Grupo de parámetros PV_SCALE (ver manual "Descripción de las funciones del equipo")

- MIN ESCALA PV (V1H0) → 0
- MÁX ESCALA PV (V1H1) → 30

Grupo de parámetros OUT_SCALE (ver manual "Descripción de las funciones del equipo")

- MIN ESCALA SALIDA (V1H3) → 0
- MÁX ESCALA SALIDA (V1H4) → 100
- UNIDAD SALIDA (V1H5) → %

De esta forma se consigue que si, por ejemplo, el valor de entrada es de 15 m³/h, en la salida se obtiene el valor de 50 %, al utilizar el parámetro SALIDA.

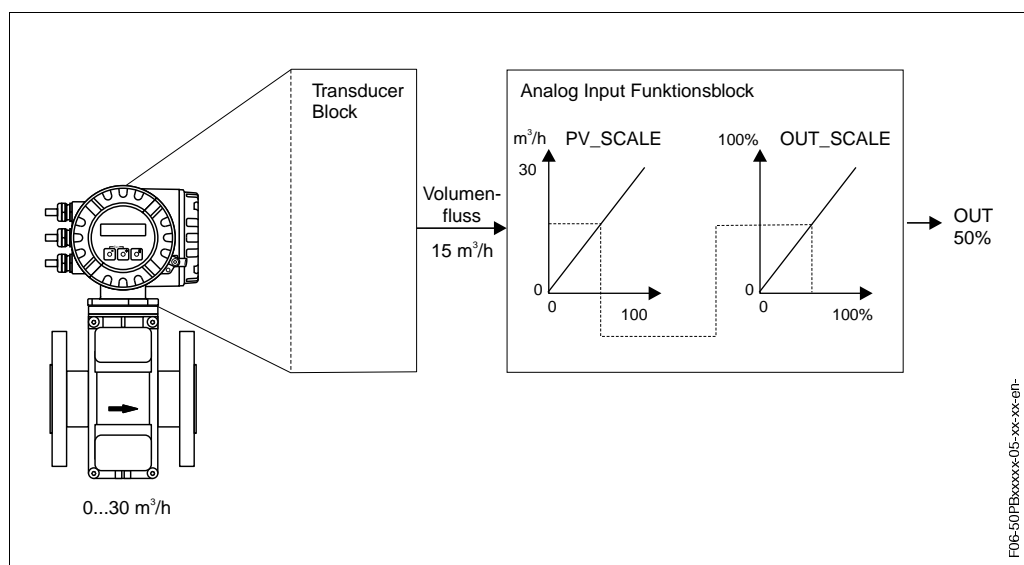


Fig. 48: Reajuste del valor de entrada en el bloque funcional AI



Nota:

La UNIDAD SALIDA no tiene ningún efecto sobre el ajuste a una escala determinada. Sin embargo, hay que configurarla para que, por ejemplo, aparezca en el indicador.

6.4 Integración del sistema

El equipo estará listo para integrarlo en el sistema, una vez se haya completado la puesta en marcha mediante el indicador local o la estación maestra de clase 2 (con Commuwin II). El sistema PROFIBUS-PA requiere también una descripción de los parámetros del equipo, tales como los datos de salida, datos de entrada, formato de los datos y velocidad de transmisión soportada, para poder integrar los equipos de campo en el sistema de línea colectora. Estos datos se encuentran en un archivo maestro del equipo (archivo GSD) que se pone a disposición del PROFIBUS-PA mientras se pone en marcha el sistema de comunicaciones. También pueden integrarse los mapas de bits del equipo que aparecen como símbolos en el árbol de la red.

El archivo maestro de perfil 3.0 (archivo GSD) permite intercambiar los equipos de campo de distintos fabricantes, sin tener que repetir el proceso de configuración.

GSD específico del fabricante: Este GSD garantiza la operatividad ilimitada del equipo de campo. Las funciones, los parámetros de proceso y los parámetros específicos del equipo se encuentran por lo tanto disponibles.

Perfil GSD: Diferente en cuanto al número de bloques de entrada analógica (AI) y a los principios de medida empleados. Si un sistema se configura con perfiles GSD, entonces se pueden intercambiar los equipos suministrados por distintos fabricantes. Sin embargo, es indispensable que los valores de proceso transmitidos cíclicamente tengan la misma secuencia.

Ejemplo:

El Promag 50 soporta el perfil PA139740.gsd (IEC 61158-2). Este archivo GSD incluye un bloque AI y un bloque totalizador. El bloque AI se asigna siempre al caudal volumen. De esta forma se garantiza que la primera variable de proceso concuerda con los equipos de campo de otros fabricantes.

Profile GSD (multivariable) con el número de ID 9760Hex: Este GSD incluye todos los bloques funcionales como el AI, DO, DI... El Promag no soporta este GSD.



Nota:

- Antes de realizar la configuración, hay que decidirse por el tipo de GSD que se va utilizar.
- La configuración puede modificarse utilizando el indicador local o una estación maestra de clase 2. Para configurar mediante el indicador local → páginas 82 y siguientes.

El Promag 50 soporta los siguientes archivos GSD:

Nombre del equipo	Nº ID del fabricante	Nº ID del perfil 3.0	GSD del fabricante
Promag 50 PA PROFIBUS-PA (IEC 61158-2)	1525 (Hex)	9740 (Hex)	EH3_1525.gsd EH3X1525.gsd
	GSD perfil 3.0	Tipo de archivo	Mapa de bits
	PA139740.gsd	EH_1525.200	EH_1525_d.bmp/.dib EH_1525_n.bmp/.dib EH_1525_s.bmp/.dib

Cada equipo recibe de la "Organización de usuarios de Profibus" (PNO) un número de identificación. El nombre de archivo maestro del equipo (archivo GSD) se forma en base a este número. En el caso de Endress+Hauser, el Nº de ID empieza con el número de ID del fabricante, 15xx. Con el fin de mantener la claridad, los nombres de los archivos GSD (con excepción de los ficheros de tipo) de Endress+Hauser se han compuesto de la siguiente forma:

EH3_15xx	EH = Endress + Hauser 3 = Perfil 3.0 _ = identificación estándar 15xx = ID No.
EH3x15xx	EH = Endress + Hauser 3 = Perfil 3.0 x = identificación extendida 15xx = ID No.

Los archivos GSD de todos los equipos de Endress+Hauser pueden obtenerse de los modos siguientes:

- Por internet (Endress+Hauser) → <http://www.endress.com> (Products → Process Solutions → PROFIBUS → GSD files)
- Por internet (PNO) → <http://www.profibus.com> (biblioteca GSD)
- Mediante CD-ROM de Endress+Hauser: número de pedido 50097200

Estructura de los archivos GSD de Endress+Hauser

En el caso del transmisor de campo de Endress+Hauser con interfaz PROFIBUS, todos los archivos necesarios para la configuración se encuentran en un solo archivo. El archivo crea, una vez desempaquetado, la estructura siguiente:

- Versión #xx indica la versión del equipo. Los mapas de bits específicos del equipo se encuentran en los directorios "BMP" y "DIB". El uso de estos mapas de bits dependerá de la configuración del software que se esté utilizando.
- Los archivos GSD se guardan en los subdirectorios "Extended" y "Standard" que se encuentran en la carpeta "GSD". En la carpeta "Info" se encuentra la información sobre la integración del transmisor de campo y distintos aspectos relacionados con el software del equipo. Conviene que lea esta información antes de realizar la configuración. Los archivos con la extensión *.200 se guardan en la carpeta "TypDat".

Formatos estándar y extendido

Los módulos de algunos archivos GSD se transmiten con una identificación extendida (p.ej. 0x42, 0x84, 0x08, 0x05). Estos archivos se encuentran en la carpeta "Extended". Todos los archivos GSD que tienen una identificación estándar (p.ej. 0x94) se encuentran en la carpeta "Standard".

Cuando se vayan a integrar en el sistema los transmisores de campo, conviene utilizar primero los archivos GSD con identificación extendida. Pero en el caso de que no se haya podido realizar la integración, se procederá a utilizar los archivos GSD estándar. Esta diferenciación se debe a variaciones de instalación de los sistemas maestros.

Contenido de los archivos descargados desde Internet o incluidos en el CD-ROM:

- Todos los archivos GSD de Endress+Hauser
- Ficheros tipo de Endress+Hauser
- Archivos de mapas de bits de Endress+Hauser
- Información útil sobre los equipos

Uso de ficheros de control

Los archivos GSD tienen que integrarse en el sistema de control automático.

En función de cuál sea el software que se esté utilizando, se podrán copiar los archivos GSD a un directorio específico del programa o se leerán en la base de datos utilizando la función de importación del software de configuración.

Ejemplo 1:

En el caso del software de configuración de Siemens, STEP 7 (Siemens PLC S7-300 / 400), los archivos se copian al subdirectorio ... \siemens \step7 \s7data \gsd.

Los archivos GSD incluyen también archivos de mapas de bits. Estos archivos de mapas de bits se utilizan para presentar los puntos de referencia de forma gráfica. Los archivos de mapas de bits tendrán que guardarse en el directorio ... \siemens \step7 \s7data \nsbmp.

Ejemplo 2:

Si tiene un PLC Siemens S5 en la red PROFIBUS-DP que está configurando con el software de configuración COM ET 200, entonces tendrá que utilizar los ficheros de tipo (archivos x.200).

Si utiliza un software de configuración distinto del mencionado arriba, consulte al fabricante de su PLC para saber exactamente qué directorio debe utilizar.

Compatibilidad entre equipos con perfil 2.0 y 3.0

Utilizando una estación maestra DP, se pueden configurar tanto los equipos con perfil 2.0 como los de perfil 3.0, aunque tengan distintos archivos GSD. Esto es posible debido a que el intercambio cíclico de datos con el sistema de control automático es compatible con las dos versiones de perfil.



Nota:

En la mayoría de los casos, se pueden cambiar también los equipos de perfil 2.0 por equipos del mismo tipo de perfil 3.0, sin tener que repetir el proceso de configuración. Sin embargo, no se puede sustituir sin más un caudalímetro E+H de perfil 2.0 por uno de perfil 3.0. Las funciones que pueden realizar los equipos PROline de nueva generación (perfil 3.0) son distintas de las de los equipos de perfil 2.0, por lo que también difieren los nombres de estos dos tipos de equipo.

Por esta razón, los equipos PROline (perfil 3.0) tienen un nuevo número de identificación y, por consiguiente, un cambio de equipos implica tener que volver a configurar el sistema de control automático.

6.4.1 Intercambio cíclico de datos

En el caso del PROFIBUS-PA, la transmisión cíclica de valores analógicos al sistema de control automático se realiza mediante bloques de datos de 5 bytes. El valor medido se registra en los 4 primeros bytes como un número con coma flotante, según la norma IEEE 754 (ver número IEEE con coma flotante). El quinto byte contiene información sobre el estado correspondiente al valor medido. Este estado se describe de acuerdo con las especificaciones del perfil 3.0 (ver página 85) y aparece en el indicador del equipo.



Nota:
Una descripción exacta de los tipos de datos puede encontrarse en las listas de canal/índice incluidas en el manual "Descripción de las funciones del equipo".

Número IEEE con coma flotante

Conversión de un valor hexadecimal en un número IEEE con coma flotante al realizar la detección del valor medido.
Los valores medidos se transfieren a la estación maestra de clase 1 y se indican con el formato numérico IEEE-754 del modo siguiente:

Byte n			Byte n+1			Byte n+2			Byte n+3	
Bit 7	Bit 6	Bit 0	Bit 7	Bit 6	Bit 0	Bit 7		Bit 0	Bit 7	Bit 0
Signo	27 26 25 24 23 22	21	20	2-1 2-2 2-3 2-4 2-5 2-6	2-7	2-8 2-9 2-10 2-11 2-12 2-13 2-14	2-15		2-16...2-23	
	Exponentes			Mantisa			Mantisa			Mantisa

Ecuación Valor = (-1) signo * 2 (exponente - 127) * (1 + Mantisa)

Ejemplo: 40 F0 00 00 hex = 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 binario
Valor = (-1)⁰ * 2⁽¹²⁹⁻¹²⁷⁾ * (1 + 2⁻¹ + 2⁻² + 2⁻³)
 = 1 * 2² * (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125)
 = 1 * 4 * 1.875 = 7.5

Esquema de bloques

Los valores analógicos que transmite el Promag 50 en un intercambio de datos cíclico son:

- Caudal volumen
- Totalizador 1 y los parámetros de control correspondientes
- Valor de indicación
- Bloques de control para funciones específicas del fabricante

El esquema de bloques muestra los datos de entrada y salida que proporciona el Promag 50 para el intercambio de datos.

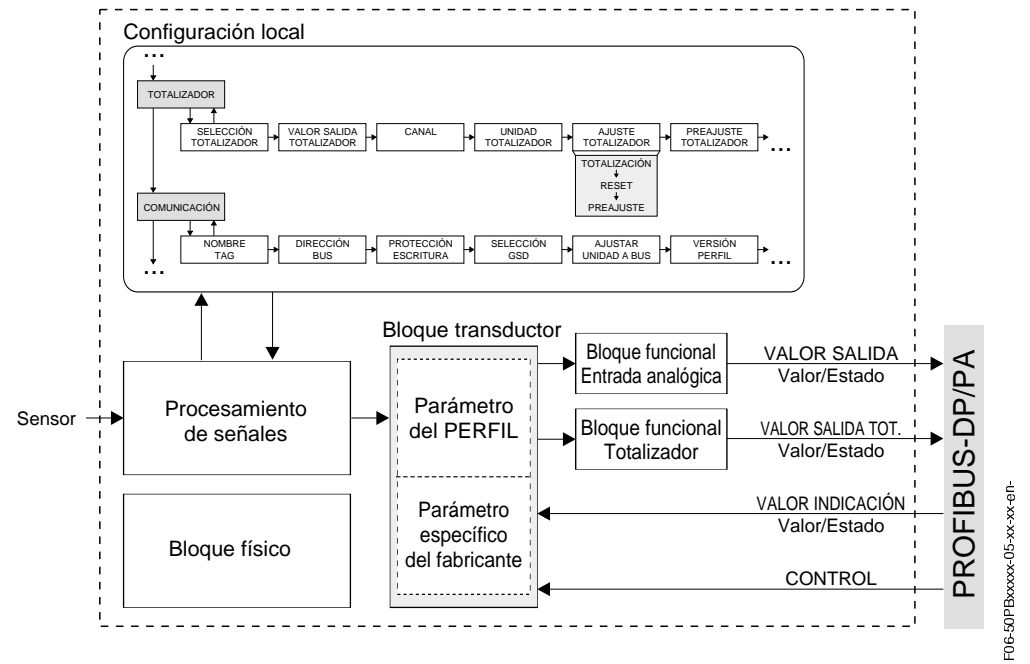


Fig. 49: Esquema de bloques del Promag 50 PROFIBUS-PA Perfil 3.0

Datos de entrada

Los datos de entrada son: caudal volumen y totalizador 1.

Los valores actuales del caudal volumen y totalizador 1 pueden verse a partir de estas variables de proceso.

Transferencia de datos del Promag al sistema de control automático

Los bytes de entrada y salida han sido estructurados con una secuencia fija. Si se ha determinado automáticamente la dirección utilizando el programa de configuración, los valores numéricos de los bytes de entrada y salida pueden diferir de los indicados en la tabla de abajo.

Byte de entrada	Parámetro de proceso	Tipo de acceso	Comentario/ Formato de los datos	Unidad ajustada en fábrica
0, 1, 2, 3	Caudal volumen	lectura	Número con coma flotante de 32 bit(IEEE-754) Presentación → página 88	m3/h
4	Estado Caudal volumen	lectura	Códigos de acceso → página 98	–
5, 6, 7, 8	Totalizador 1	lectura	Número con coma flotante de 32 bit(IEEE-754) Presentación → página 88	* m3 or kg
9	Estado Totalizador 1	lectura	Códigos de acceso → página 98	–



Nota:

- Las unidades del sistema indicadas en la tabla corresponden a las de las escalas predefinidas que se transfieren durante el intercambio cíclico de datos.
- La asignación de la variable de proceso al totalizador puede realizarse utilizando el canal de parámetros, los controles locales o la estación maestra de clase 2.
- El totalizador puede ajustarse con las siguientes opciones (ajuste de fábrica: caudal volumen en m3):
 - Desactivado
 - Caudal volumen

El parámetro "canal" se describe con más detalle en el manual "Descripción de las funciones del equipo".

Valor de indicación de los datos de salida

El valor de indicación permite transferir directamente al Promag un valor de medida que se ha calculado en el sistema de control automático. Este valor medido es un valor de indicación que puede asignarse tanto a la línea 1 como a la línea 2 del indicador. El valor de indicación se compone de 4 bytes para el valor medido y 1 byte para el estado.

Transferencia de datos del sistema de control automático al Promag (valor de indicación)

Byte de salida	Parámetro de proceso	Tipo de acceso	Comentario / Formato de los datos	Unidad ajustada en fábrica
2, 3, 4, 5	Valor de indicación	escritura	Número con coma flotante de 32 bit(IEEE-754) Presentación → página 88	ao
6	Estado Valor de indicación	lectura	–	–



Nota:

El estado puede introducirse libremente y será interpretando según la codificación de estado dada en las especificaciones del perfil 3.0.

Ejemplo:

La concentración se calcula en % f (temperatura/densidad) en el sistema de control automático.

El estado de temperatura y densidad se transfiere con los dos valores medidos cíclicamente y, por lo tanto, pueden leerse directamente en el sistema de control automático, junto con la concentración calculada.

Variables de control (datos de salida) específicas del fabricante

El Promag 50 puede procesar, durante el intercambio cíclico de datos, variables de control (datos de salida) como, p.ej., la activación del modo de espera.

La tabla de abajo indica las variables de control (datos de salida) que pueden transferirse al Promag 50.

Transferencia de datos del Promag 50 al sistema de control automático

Byte de salida	Parámetro de proceso	Tipo de acceso	Comentario / Formato de los datos	Unidad ajustada en fábrica
7	Variable de control	escritura	Este parámetro es específico del fabricante y puede procesarse con las siguientes variables de control: 0 → 1: Reservado 0 → 2: Modo de espera ACTIVADO 0 → 3: Modo de espera DESACTIVADO 0 → 4: Reservado 0 → 5: Limpieza electrodo (ECC) ACTIVADA 0 → 6: ECC DESACTIVADA	–

**Nota:**

Se puede ejecutar, a través del intercambio cíclico de datos, una variable de control cada vez que el byte de salida cambia de "0" a otro tipo de bit. Habrá que volver entonces a "0" antes de que se pueda ejecutar otra variable de control. La transición de cualquier tipo de bit a "0" no tiene ningún efecto.

Variables de control para el totalizador (datos de salida)

Estas funciones permiten que el sistema de control automático pueda controlar el totalizador. Las siguientes variables de control son posibles: totalizar, recuperar los ajustes (reset), activar un valor predefinido, compensar, detectar caudal positivo, detectar caudal negativo y parar la totalización.

*Transferencia de datos del sistema de control automático al Promag 50
(variables de control del totalizador)*

Byte de salida	Parámetro de proceso	Tipo de acceso	Comentario / Formato de los datos	Unidad ajustada en fábrica
0	SET_TOT 1	escritura	Se pueden introducir las siguientes variables de control para el totalizador utilizando estos parámetros. Variables de control para SET_TOT: 0 : Totalizar 1 : Reset totalizador 2 : Preajuste totalizador	—
1	MODE_TOT 1	escritura	Control variable for MODE_TOT: 0: Compensar 1: Sólo detectar caudal positivo 2: Sólo detectar caudal negativo 3: Parar totalización	—



Nota:

- Se puede ejecutar, a través del intercambio cíclico de datos, una variable de control cada vez que el byte de salida cambia de un tipo de bit a otro tipo de bit. No hace falta volver a "0" para poder ejecutar una variable de control.
- Sólo se puede preajustar un valor predefinido del totalizador utilizando el indicador local o la estación maestra de clase 2

Ejemplo con SET_TOT y MODO_TOT:

Si la variable de control SET_TOT se pone igual a "1" (1 = Reset totalizador), entonces el valor del totalizador se pone igual a "0". El valor del totalizador se irá sumando ahora empezando por "0". Si el totalizador ha de mantener el valor "0", entonces hay que poner la variable de control MODE_TOT igual a "3" (3 = Parar totalización). El totalizador no realizará ninguna suma. La variable de control SET_TOT podrá ponerse igual a "1" en algún momento posterior (1 = Reset totalizador)

Ajustes de fábrica de las variables de proceso cíclicas

Las siguientes variables de proceso del Promag 50 han sido ajustadas en fábrica:

- Caudal volumen
- Totalizador (junto con las variables de control SET_TOT y MODE_TOT)
- Valor de indicación (valor de entrada)
- Bloque de control (bloque de control específico del fabricante)

Si no se necesitan todas estas variables de proceso, entonces puede utilizar un marcador de posición "EMPTY_MODULE" (0x00) - que se encuentra en el archivo GSD- para desactivar cada una de las variables de proceso no requeridas con el software de configuración de la estación maestra de clase 1.

Ejemplo de configuración → página 93.



Nota:

Active únicamente los bloques de datos que se vayan a procesar en el sistema de control automático. De este modo se consigue mejorar el rendimiento de la red PROFIBUS-PA. Una doble flecha intermitente aparecerá en el indicador para señalar que el Promag 50 se está comunicando con el sistema de control automático.

**Advertencia:**

- Al configurar las variables de proceso es indispensable utilizar la siguiente secuencia - caudal volumen, totalizador, valor indicación y control.
- Hay que hacer un reset del equipo cada vez que se haya acabado de configurar una nueva variable de proceso. Esto puede hacerse escogiendo cualquiera de las dos formas siguientes:
 - Utilizando el indicador local: HOME → SUPERVISIÓN → función RESET SISTEMA
 - Desconectando y volviendo a conectar la fuente de alimentación.

Unidades del sistema

Durante un intercambio cíclico de datos, los valores medidos se transmiten al sistema de control automático en unidades del sistema, tal como indica la tabla de la página 90. Si se cambia la unidad de sistema de un valor medido utilizando el indicador local, entonces este cambio no se hará inmediatamente efectivo en la salida del bloque AI (bloque de entrada analógica) y, por consiguiente, no tendrá ningún efecto sobre el valor medido que se transmite al sistema de control automático.

Una vez se ha activado la función AJUSTAR UNIDAD A BUS en el grupo COMUNICACIÓN → AJUSTAR UNIDAD A BUS, se transmite al sistema de control automático la unidad de sistema que se ha sido modificada para los valores medidos. Esta función puede activarse también mediante una estación maestra de clase 2 (p.ej. con Commuwin II).

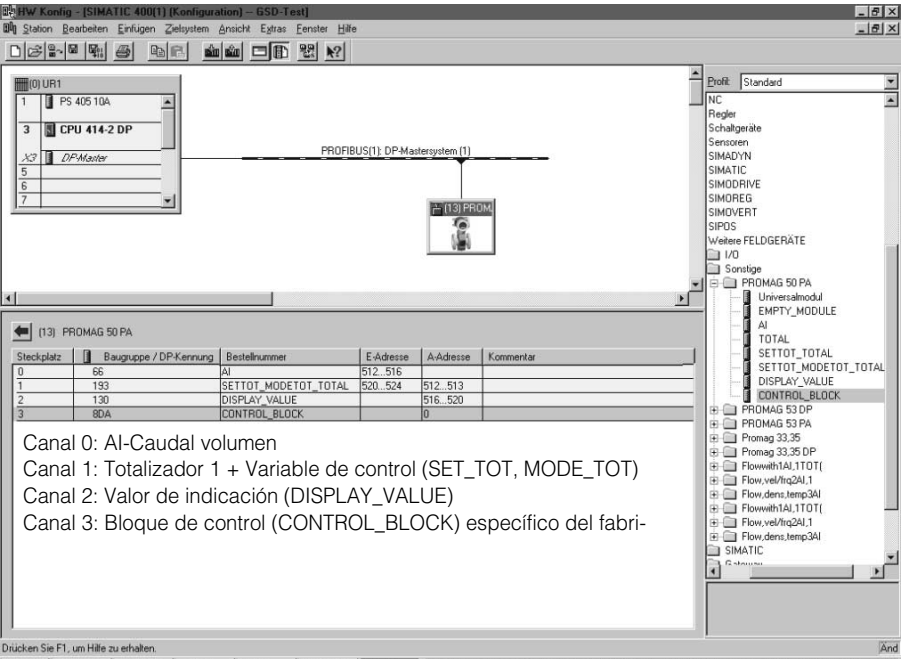
Ejemplos de configuración

La configuración de un sistema PROFIBUS-PA se realiza normalmente de la forma siguiente:

1. El equipo de campo (Promag 50) a configurar se integra en el programa de configuración del sistema de control automático a través de la red PROFIBUS-PA. Esto se realiza utilizando el archivo GSD. Se puede utilizar el software de configuración para configurar las variables de proceso estando "fuera de línea".
2. Ahora hay que programar el programa de usuario del sistema de control automático. Los datos de entrada y salida se controlan en el programa de usuario y la ubicación de las variables de proceso se definen de modo que puedan someterse a otras operaciones de procesamiento.
Puede que se tenga que utilizar un módulo adicional para la configuración de los valores medidos, en el caso de que el sistema de control automático no pueda soportar el formato IEEE-754 de números con coma flotante.
Puede que se tenga que cambiar también la secuencia de byte (permuta de byte), según el tipo de gestión de datos que emplee el sistema de control automático (formato pequeño endian o gran endian).
3. Una vez se ha finalizado la configuración, ésta se transfiere al sistema de control automático en un archivo binario.
4. El sistema puede ponerse ahora en marcha. El sistema de control automático establece una conexión con los equipos configurados. Los parámetros del equipo que son relevantes para el proceso, pueden ajustarse ahora mediante la estación maestra de clase 2, o sea, con el programa operativo Commuwin II (ver página 83).

6.4.2 Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config

Ejemplo 1:
Configuración completa utilizando el archivo GSD específico del fabricante

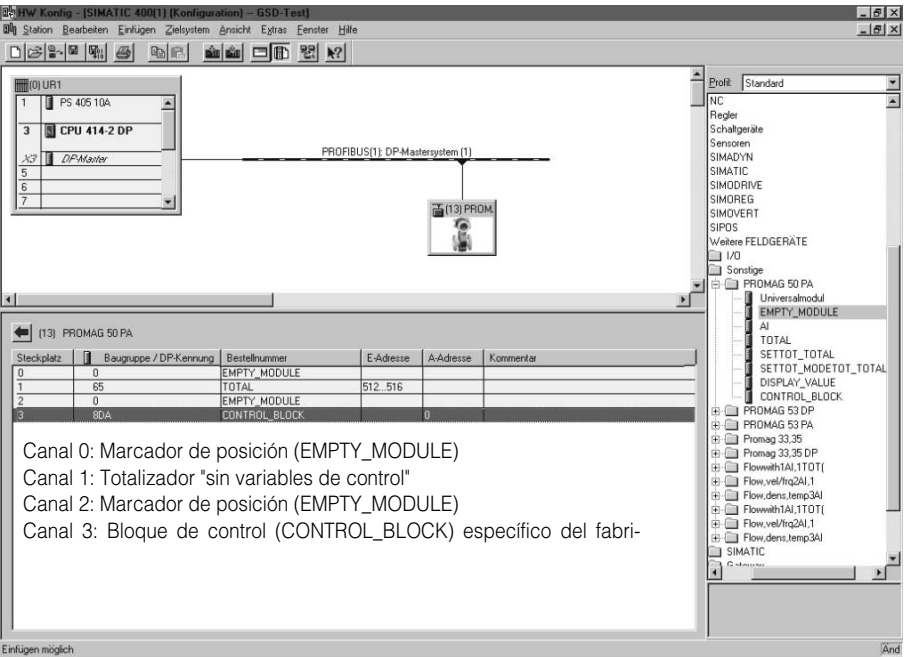


FO6-50PBxxxx-20-xx-xx-xx-xx-000

Al configurar de esta forma, se activan todos los bloques de datos que soporta el Promag 50. El significado de SET_TOT y MODE_TOT viene descrito en la página 92.

Datos de configuración							
Longitud del byte (entrada)	Longitud del byte (salida)	Bloque de datos	Estado	Tipo de acceso	Designación del bloque GSD	Identificación del bloque GSD ampliado	Identificación del bloque GSD estándar
0...4	–	Caudal volumen +Estado	activado	lectura	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
5...9	0...1	Totalizador +Estado +Variable de control	activado	lectura + escritura	SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85
–	2...6	Valor de indicación +Estado	activado	escritura	DISPLAY_ VALUE	0x82, 0x84, 0x08, 0x05	0xA4
–	7	Variable de control	activado	escritura	CONTROL_ BLOCK	0x20	0x20

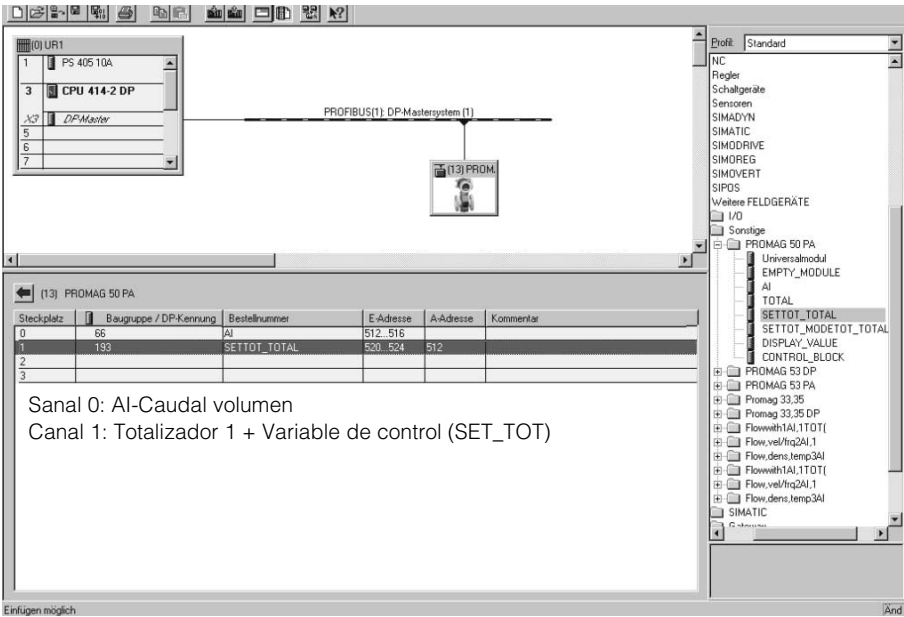
Ejemplo 2:
Sustitución de variables de proceso por marcadores de posición (EMPTY_MODULE) utilizando el archivo GSD específico del fabricante:



Al configurar de esta forma, se activan el totalizador y los bloques de control (específicos del fabricante).
El totalizador se configura "sin variables de control". En este ejemplo, el totalizador proporciona un valor medido y no puede ser controlado. No se puede parar o poner a cero el totalizador.

Datos de configuración							
Longi- tud del byte (entrada)	Longi- tud del byte (salida)	Bloques de datos	Estado	Tipo de acceso	Designación del bloque GSD	Identificación del bloque GSD ampliado	Identificación del bloque GSD estándar
–	–	Marcador de posición	desac- tivado	–	EMPTY_ MODULE	0x00	0x00
0...4	–	Totalizador + Estado	acti- vado	lectura	TOTAL.	0x41, 0x84, 0x85	0x41, 0x84, 0x85
–	–	Marcador de posición	desac- tivado	–	EMPTY_ MODULE	0x00	0x00
–	0	Variable de control	acti- vado	escritura	CONTROL_ BLOCK	0x20	0x20

Ejemplo 3:
Configuración de las variables de proceso sin marcadores de posición (EMPTY_MODULE) utilizando el archivo GSD específico del fabricante.



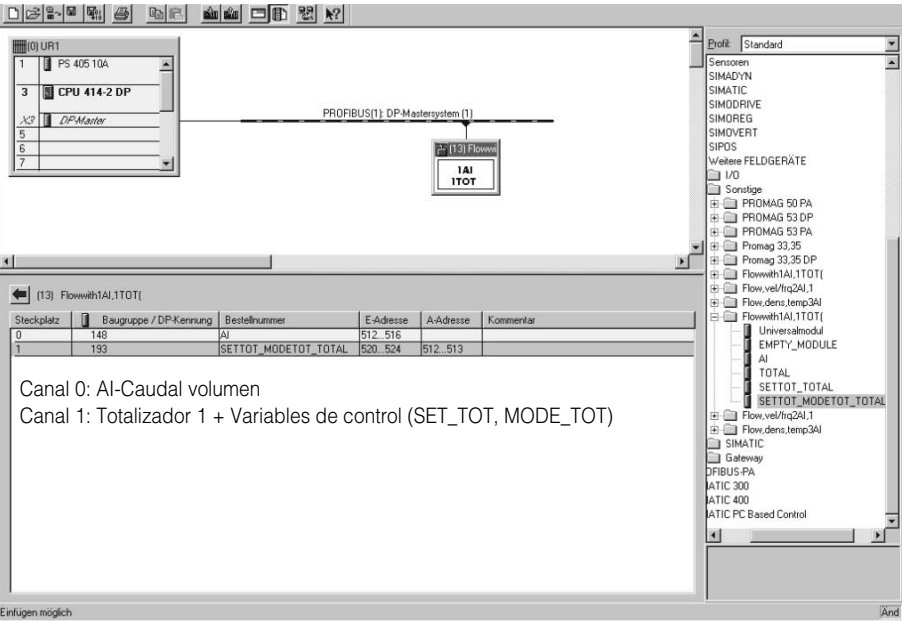
Al configurar de esta forma, se transfieren el caudal volumen y el totalizador con una variable de control (SET_TOT).



Nota:
Si no se necesitan más variables de proceso, entonces no hace falta utilizar unos marcadores de posición. Esto sólo es así cuando no se utilizan bloques de control (específicos del fabricante).

Datos de configuración							
Longitud del byte (entrada)	Longitud del byte (salida)	Bloques de datos	Estado	Tipo de acceso	Designación del bloque GSD	Identificación del bloque GSD ampliado	Identificación del bloque GSD estándar
0...4	–	Caudal volumen +Estado	activo	lectura	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
5...9	0	Totalizador +Estado +Variable de control	activo	lectura +escritura	SETTOT_TOTAL	0xC1, 0x80, 0x84, 0x85	0xC1, 0x80, 0x84, 0x85

Ejemplo 4:
Configuración completa mediante el perfil GSD, archivo PA139740.gsd (IEC 61158-2).



Al configurar de esta forma, se transfieren el caudal volumen y el totalizador con variables de control.



Nota:
Este archivo GSD contiene un bloque AI y un bloque totalizador. El bloque AI se asigna siempre al caudal volumen.

Datos de configuración							
Longitud del byte (entrada)	Longitud del byte (salida)	Bloques de datos	Estado	Tipo de acceso	Designación del bloque GSD	Identificación del bloque GSD ampliado	Identificación del bloque GSD estándar
0...4	–	Caudal volumen +Estado	activado	lectura	AI	–	0x94
5...9	0...1	Totalizador +Estado +Variable de control	activado	lectura +escritura	SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	–	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85

Código de estado

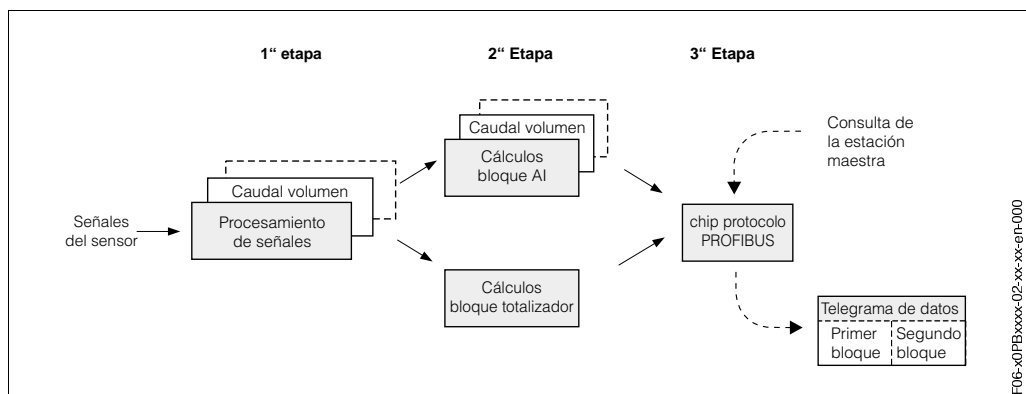
Los códigos de estado que soportan los bloques AI (Entrada analógica), TOT (Totalizador) y el valor de indicación vienen indicados en la tabla de abajo.

La codificación del estado corresponden al "perfil PROFIBUS-PA para equipos de control de procesos - requisitos generales" de versión 3.0:

Código de estado	Significado	Estado del equipo	Límites
0x1C 0x1D 0x1E 0x1F	fuera de servicio	malo	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x11	por debajo del límite del sensor	malo	LOW_LIM
0x12	por encima del límite del sensor	malo	HIG_LIM
0x0C 0x0D 0x0E 0x0F	fallo del equipo	malo	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x08 0x09 0x0A 0x0B	no está conectado (bloque funcional no disponible)	malo	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x40 0x41 0x42 0x43	no específico	indeterminado	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x44 0x45 0x46 0x47	último valor utilizable	indeterminado	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x48 0x49 0x4A 0x4B	conjunto de sustitución	indeterminado	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x4C 0x4D 0x4E 0x4F	valor inicial (valores que no se guardan después de un reset del equipo o de parámetros)	indeterminado	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x50 0x51 0x52 0x53	valor medido con el sensor incorrecto	indeterminado	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x60 0x61 0x62 0x63	valor simulado	indeterminado	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x80 0x81 0x82 0x83	sistema de medida OK	bueno	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x84 0x85 0x86 0x87	actualizar evento (cambio de parámetros)	bueno	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x8C 0x8D 0x8E 0x8F	alarma crítica activada (alarma crítica: límite alarma excedido)	bueno	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x88 0x89 0x8A 0x8B	alarma de advertencia activada (peligro: límite de peligro excedido)	bueno	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST

6.4.3 Duración de los ciclos

El procesamiento de valores de medida y la transmisión de datos se realizan con el Promag en tres etapas:



1ª etapa: Procesamiento de los valores de medida

Esta etapa incluye el cálculo de la variable de proceso principal "caudal volumen" a partir de las señales del sensor.

La duración de los intervalos de muestreo dependen del tipo de sensor empleado, del diámetro nominal y de la alimentación (50 Hz, &0 Hz, DC). Los tiempos de procesamiento típicos del Promag 50 vienen indicados en la siguiente tabla:

Sensor	DN [mm]	Intervalo de barrido en [ms]		
		50 Hz	60 Hz	DC
Promag W Promag P	15...50	60.0	50.0	55.0
	65	60.0	50.0	72.5
	80...100	60.0	66.7	72.5
	125...200	100.0	100.0	109.0
	250...400	120.0	116.7	126.6
	450...500	140.0	150.0	145.0
	600	160.0	166.7	164.0
	700...750	200.0	200.0	200.0
	800...900	240.0	250.0	217.0
	1000...1050	300.0	300.0	256.0
	1200	300.0	300.0	294.0
	1350...1400	340.0	350.0	323.0
	1500	380.0	400.0	370.0
	1600...1700	420.0	450.0	400.0
	1800	480.0	500.0	435.0
	2000	500.0	500.0	435.0
Promag H	2...25	40.0	33.3	-
	40...65	60.0	50.0	36.0
	80...100	60.0	66.7	36.0

2ª etapa: Cálculos para el bloque AI

Los valores predeterminados del bloque AI y del totalizador se calculan a partir de las variables de proceso obtenidas al procesar los valores medidos (caudal volumen), y se copian a continuación en un telegrama cíclico de datos.

Los cálculos para el bloque AI se realizan en un intervalo de tiempo de máx. 50 ms por bloque.



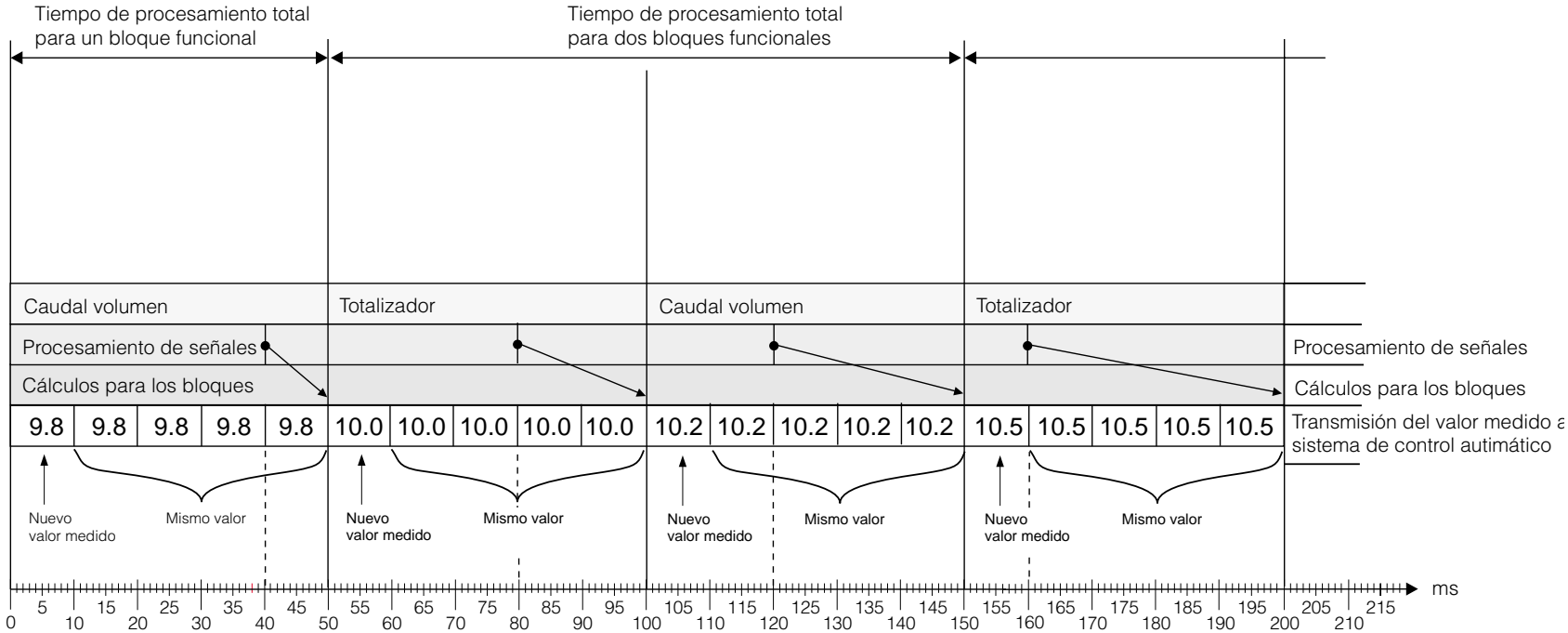
Nota:

Cada medida implica únicamente cálculos para el bloque AI o el bloque totalizador. Este bloque AI o totalizador se calculará únicamente si ha sido activado mediante el software de configuración (ver página 92). Al desactivar todos los parámetros que no se requieren en el telegrama cíclico de datos, se consigue mejorar el rendimiento en tiempo real del caudalímetro.

3ª etapa: chip de protocolo PROFIBUS
El telegrama cíclico de datos se transfiere al chip de protocolo y, tras una consulta de la estación maestra, se envía a la estación maestra con la velocidad de transmisión de datos establecida.

Ejemplo de temporización del procesamiento de señales y de los cálculos para los bloques

Promag H
DN 25, 50 Hz
Intervalo de barrido < 40 ms
2 bloques activados
Cálculos del bloque AI/ bloque totalizador: 53 ms por bloque



F06-5xHPBxxx-02-xx-xx-en-

6.5 Calibración tubo vacío / tubo lleno

El caudal sólo puede medirse correctamente cuando el tubo de medición se encuentra lleno. La función de detección tubo vacío (DTV, Detección Tubo Vacío) permite controlar este estado de forma continuada.

La función DTV no puede activarse **hasta que se haya completado** la calibración tubo vacío/lleño. El modo de realizar los correspondientes ajustes se describen más abajo.



Nota:

- Estos ajustes pueden hacerse también conforme a la matriz específica del fabricante, utilizando el programa operativo Commuwin II.
- La función DTV sólo está disponible si el sensor viene dotado con un electrodo DTV.
- Si viene dotado con un electrodo DTV, entonces el sensor ya ha sido calibrado en fábrica con agua, o sea, a unos 500 mS/cm. Pero si la conductividad del líquido difiere de este valor de referencia, será necesario realizar de nuevo en campo una calibración tubo vacío / tubo lleño.
- La DTV se ha ajustado en fábrica en OFF; hay que activar pues esta función cuando sea necesaria.
- El error de proceso de DTV se indica mediante un mensaje de estado y diagnóstico.

Respuesta a un tubo parcialmente lleño

Si se ha activado la DTV para que responda a un tubo vacío o parcialmente lleño, entonces al detectar una de estas situaciones aparece en el indicador el mensaje "TUBO PARCIALMENTE LLEÑO". Esta notificación se transmite también, durante el intercambio cíclico de datos, al sistema de control mediante un mensaje de estado y diagnóstico (ver mensajes en la página 109). Si el tubo se encuentra vacío o parcialmente lleño y la DTV **no** se ha activado, entonces pueden aparecer distintas respuestas aunque los sistemas se hayan configurado de forma idéntica:

- la lectura del caudal fluctúa
- el caudal es nulo
- las lecturas de caudal son excesivamente bajas

Realización de la calibración tubo lleño y vacío (DTV)



1. Seleccione la función apropiada en la matriz de funciones:
HOME → → → FUNCIÓN BÁSICA → → → PARÁMETRO DE PROCESO → → → AJUSTE → → AJUSTE DTV
2. Vacíe la tubería. Asegúrese de que la pared del tubo de medición se encuentra humedecida durante el proceso de calibración.
3. Inicie la calibración tubo vacío:
Seleccione la opción AJUSTE TUBO VACÍO y confírmela con .
4. Llene el tubo de líquido.
5. Inicie la calibración tubo lleño cuando el líquido se encuentra en reposo:
Seleccione la opción AJUSTE TUBO LLEÑO y confírmela con .
6. Active la detección tubo vacío tras la calibración → Seleccione "ON" y confirme con



Advertencia:

Los coeficientes de calibración tienen que ser válidos antes de que active la función DTV. Si la calibración no se ha realizado correctamente, entonces pueden aparecer los siguientes mensajes en el indicador:

– AJUSTE DTV LLEÑO = VACÍO

Los valores de calibración DTV obtenidos para el tubo vacío y el tubo lleño son idénticos.

– AJUSTE DTV NO OK

La calibración DTV no puede llevarse a cabo porque la conductividad del líquido cae fuera del rango establecido.

En estos casos tiene que repetir la calibración tubo vacío o tubo lleño.

Estos mensajes aparecen también en el estado transmitido cíclicamente y en el diagnóstico del sistema de control (para mensajes de error → páginas 109 y siguientes).

7 Mantenimiento

El sistema de medida de caudal Promag 50 no requiere ningún mantenimiento especial.

Limpieza externa

Cuando vaya a limpiar las partes externas del caudalímetro, no utilice nunca productos de limpieza que puedan atacar la superficie del cabezal o las juntas.

Juntas

Hay que recambiar periódicamente las juntas del sensor Promag H, y sobretodo las juntas estancas en el caso de la versión aséptica. El período entre recambios depende de la frecuencia con la que se realizan los ciclos de limpieza, la temperatura a la que se realiza la limpieza y la temperatura del líquido.

Para juntas de recambio (accesorios) → página 105

8 Accesorios

Hay varios accesorios para el transmisor y sensor que pueden pedirse por separado a Endress+ Hauser. La organización de servicio de E+H le proporcionará gustosamente información más detallada sobre los códigos de pedido de los accesorios que sean de su interés.

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Transmisor Promag 50	Transmisor de recambio o de reserva. Utilice el código de pedido para definir las siguientes especificaciones: – Certificaciones – Grado de protección / versión – Tipo de cable para versión remota – Entradas de cable – Indicador / configuración – Software	50XXX – XXXXX * * * * *
Kit de montaje para el transmisor	Juego de piezas para el montaje pared del cabezal del transmisor. Apropriado para: – Montaje directo en la pared – Montaje adosado a la tubería – Instalación en el panel de control	DK5WM – *
Cable para la versión remota	Cables de bobina y de señal, de varias longitudes. Cables reforzados según pedido.	DK5CA – **
Cable de puesta a tierra para el Promag W/P	Juego compuesto de dos cables de puesta a tierra.	DK5GC – ***
Disco de puesta a tierra para el Promag W, P	Disco de puesta a tierra para la compensación de potencial.	DK5GD – ****
Kit de montaje para el Promag H	Juego de piezas para montaje del Promag H que se compone de: – 2 conexiones a proceso (ver página 152 y sig.) – Pernos roscados – Separadores	DKH ** – ****
Conexión adaptadora para el Promag A/H	Conexiones adaptadoras para instalar el Promag 50 H en lugar de un Promag 30/33 o un Promag 30/33 H DN 25.	DK5HA – *****
Anillos de puesta a tierra para el Promag H	Cuando las conexiones a proceso son de PVC o PVDF, se necesitan unos anillos de puesta a tierra para asegurar la compensación de potencial. Un juego de anillos de puesta a tierra se compone de: – 2 anillos de puesta a tierra – 2 separadores	DK5HR – ***
Juego de separadores para el Promag H	Para el recambio regular de los separadores del sensor Promag H	DK5HS – ***
Kit de montaje mural para el Promag H	Juego de piezas para el montaje pared del sensor Promag H.	DK5HM – **
Posicionador para soldar para el Promag H	Boquilla acopladora de soldadura como co-nexión a proceso: posicionador para soldar al hacer la instalación en una tubería.	DK5HW – ***

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Applicator TM	<p>Software para seleccionar y configurar caudalímetros.</p> <p>El ApplicatorTM puede descargarse desde internet u obtenerse en un CD-ROM para instalarlo en un PC local.</p> <p>Póngase en contacto con su representante de E+H para recibir más información al respecto.</p>	DKA80 – *
FieldTool TM	<p>Software de configuración y servicio para caudalímetros de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Puesta en marcha, análisis de mantenimiento – Configuración de caudalímetros – Funciones de servicio – Visualización de datos del proceso – Localización de fallos – Control del medidor/simulador "Field-CheckTM" <p>Póngase en contacto con su representante de E+H para recibir más información al respecto.</p>	DXS10 – * * * * *
FieldCheck TM	<p>Medidor / simulador para verificar caudalímetros de campo.</p> <p>Cuando se utiliza con el paquete de software FieldToolTM, los resultados de las verificaciones pueden importarse en una base de datos, imprimirse y utilizarse para documentos de certificación oficiales.</p> <p>Póngase en contacto con su representante de E+H para recibir más información al respecto.</p>	DXC10 – * *

9 Localización y reparación de fallos

9.1 Guía para la localización y reparación de fallos

En el caso de que se produzca un fallo tras la puesta en marcha del equipo o durante el funcionamiento del mismo, inicie la localización de fallos utilizando siempre la lista de comprobaciones que se presenta a continuación. Esta rutina le llevará directamente a la causa del problema y le indicará las medidas apropiadas para subsanar ese problema.




Advertencia:

En el caso de un fallo grave, es posible que tenga que devolver el caudalímetro al fabricante para su reparación. Es indispensable que realice los pasos indicados en la página 6, antes de devolver el caudalímetro a Endress+Hauser. Adjunte siempre la hoja de "normas de seguridad" debidamente cumplimentada. Encontrará una copia impresa de la hoja al final de este manual.

Comprobación del indicador	
No aparece ninguna indicación y tampoco hay señales de salida.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la alimentación → terminales 1,2 2. Compruebe el fusible del equipo → página 119 85...260 V AC: fusible con retardo de 0.8 A / 250 V 20...55 V AC y 16...62 V DC: fusible con retardo de 2 A / 250 V 3. Electrónica de medición defectuosa → pedir recambio → página 114
No aparece ninguna indicación, pero sí que hay señales de salida.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si se ha conectado correctamente el cable cinta del módulo indicador a la placa de amplificación → página 116, 118 2. Módulo indicador defectuoso → pedir recambio → página 114 3. Electrónica de medición defectuosa → pedir recambio → página 114
Los textos están indicados en lengua extranjera.	Desconecte la fuente de alimentación. Pulse las teclas +/- y manténgalas pulsadas mientras conecte de nuevo el equipo de medida. El texto del indicador aparecerá en inglés (lenguaje por defecto) y con contraste máximo.



Mensajes de error que aparecen en el indicador	
<p>Todos los errores que puedan producirse durante la puesta en marcha o mientras se realicen las operaciones de medida, se señalan inmediatamente en el indicador. Los mensajes de error se indican con diversos símbolos. Los significados de estos símbolos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tipo de error: S = error de sistema, P = error de proceso – Tipo de mensaje de error: ⚡ = mensaje de fallo, ! = mensaje de notificación – TUBO PARCIALMENTE LLENO = identificación del error (p.ej. el tubo se encuentra sólo parcialmente lleno) – 03:00:05 = duración de la situación de fallo (en horas, minutos y segundos) – #401 = número de error 	
<p> Advertencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Véase la información en las páginas 65 y siguientes. • Las simulaciones y el modo espera se interpretan por el sistema de medida como errores de sistema, pero el equipo los señala únicamente mediante mensajes de notificación. 	
Número de error: Nº 001-111 Nº 261 Nº 321 Nº 601-692	Se ha producido un error de sistema (del equipo) → página 109
Número de error: Nº 401 - 463	Se ha producido un error de proceso (de aplicación) → página 109



Conexión defectuosa con el sistema de control	
No se puede establecer ninguna conexión entre el sistema de control y el caudalímetro. Verifique los siguientes puntos:	
Alimentación transmisor	Verifique la alimentación → terminales 1/2
Fusible del equipo	Verifique el fusible del equipo → página 119 85...260 V AC: fusible con retardo de 0.8 A / 250 V 20...55 V AC y 16...62 V DC: fusible con retardo de 2 A / 250 V
Conexión del fieldbus	Verifique las líneas de datos
Conector del fieldbus	– Verifique la asignación pin / cable → página 5 – Verifique la conexión conector / puerto fieldbus ¿ Se ha sujetado correctamente el anillo acoplador
Tensión del fieldbus	Compruebe si hay una tensión mínima de 9 V DC en los bornes 26 / 27 Rango permitido: 9...32 V DC
Estructura de la red	Verifique la longitud permitida del fieldbus y el número de derivaciones → página 46
Corriente de base	¿ Hay una corriente de base mínima de 11 mA ?
Dirección de bus	Verifique la dirección de bus: asegúrese de que no se haya duplicado ninguna asignación.
Terminadores	¿ La red PROFIBUS tiene los terminadores adecuados ? Cada segmento de bus tiene que tener siempre en cada extremo un terminador de bus (uno al principio y otro al final). En caso contrario, las comunicaciones pueden verse afectadas por interferencias.
Consumo de corriente Alimentación permitida	Verifique el consumo de corriente de un segmento de bus: El consumo de corriente de un determinado segmento de bus (= total de corrientes básicas de todas las estaciones fieldbus) no debe ser superior a la corriente de alimentación máxima permitida para el fieldbus.



Mensajes de error del sistema o de proceso
Los errores de sistema o proceso que se producen durante la puesta en marcha o las operaciones de medida pueden señalarse también en los controles de equipo específicos del fabricante, utilizando para ello el programa operativo Commuwin II → páginas 109 y siguientes.



Otros errores (sin mensajes de error)	
Se ha producido algún otro error.	Diagnóstico y rectificación → página 113

9.2 Mensajes de error de sistema y de proceso

Observaciones generales

Los errores de sistema y de proceso se asignan de forma permanente a dos tipos diferentes de mensajes de error y, por consiguiente, tienen distintas prioridades:

Tipo de mensaje de error "Mensaje de fallo":

- Con esta señal se interrumpirá o parará inmediatamente la operación de medida.
- Presentación en el PROFIBUS → Los mensajes de error se presentan en el bloque de funciones siguiente o se comunican al sistema de control al definir el estado del correspondiente valor de proceso como "MALO".
- Indicador local → Aparece el símbolo parpadeante de un relámpago (⚡)

Tipo de mensaje de error "Mensaje de notificación":

- La operación de medida sigue su curso normal a pesar de que haya aparecido un mensaje de este tipo.
- Presentación en el PROFIBUS → Los mensajes de notificación se presentan en el bloque de funciones siguiente o se comunican al sistema de control al definir el estado del correspondiente valor de proceso como "INDETERMINADO".
- Indicador local → Aparece un signo de exclamación (!) parpadeante.

El instrumento evalúa siempre los errores de sistema graves como, p. ej., un fallo en el módulo de la electrónica, como un "mensaje de error" que señala en el indicador. Las simulaciones y la supresión del valor medido se señalan únicamente mediante un "mensaje de notificación".

Mensajes de error en el programa de configuración (estación maestra de clase 2)

→ ver tabla

El Promag 50 reconoce y presenta los errores de sistema/proceso en el bloque transductor y en el de entrada analógica. La tabla siguiente indica los mensajes de estado del equipo correspondientes al bloque de entrada analógica (PROFIBUS-Perfil 3.0) junto con una descripción de los mensajes de estado del equipo que aparecen en el indicador (Valor medido Q = Calidad de la medida).

Para los mensajes de error que aparecen en el indicador → ver tabla

Mensaje de estado del equipo Mensaje de diagnóstico (sistema de control)	Mensaje de estado del equipo (indicador)	Nº	Estado inicial Bloque entrada analógica / Bloque totalizador	Valor medido Q / Subestado / Límite de alarma	Causa / Remedio
Fallo de ROM / RAM	S FALLO CRÍTICO ⚡ # 001	1	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sistema. Error de ROM / RAM. Error cuando se accede a la memoria del programa (ROM) o a la memoria de acceso aleatoria (RAM) del procesador. Remedio: Cambiar la placa de amplificación- Para piezas de recambio → pág. 114
Fallo de EEPROM amplificador	S AMP HW EEPROM ⚡ # 011	11	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sistema. El amplificador de medida tiene una EEPROM defectuosa Remedio: Cambiar la placa de amplificación- Para piezas de recambio → pág. 114

Mensaje de estado del equipo Mensaje de diagnóstico (sistema de control)	Mensaje de estado del equipo (indicador)	Nº	Estado inicial Bloque entrada analógica / Bloque totalizador	Valor medido Q / Subestado / Límite de alarma	Causa / Remedio
Datos de EEPROM amplificador incoherentes	S MP SW-EEPROM ⚡ # 012	12	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	<p>Causa: Error de sistema. Error al acceder a los datos de la EEPROM del amplificador del instrumento.</p> <p>Remedio: Reinicie " en caliente" (reiniciar el equipo de medida sin desconectar la alimentación).</p> <ul style="list-style-type: none"> • PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Matriz del equipo (V8H5). • Indicador local: SUPERVISIÓN → RESET DEL SISTEMA (→ REINICIAR)
Fallo de S-DAT / S-DAT no insertado	S SENSOR HW DAT ⚡ # 031	31	Fallo del sensor	MALO 0x10 sin límites	<p>Causa: Error de sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S-DATTM defectuoso. 2. S-DATTM no está conectado a la placa de entrada / salida (falta). <p>Remedio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie el S-DATTM. Para piezas de recambio → página 114. Verifique el número del juego de piezas de recambio para comprobar si el nuevo S-DAT de recambio es compatible con la electrónica de medición. 2. Conecte el S-DATTM a la placa de entrada / salida → pág. 116, 118
No se pudo reiniciar TOT	S CHEKSUM. TOTAL. ⚡ # 111	111	Fallo del equipo	MAL 00x0F constante	<p>Causa: Error de sistema. Error en la suma de verificación del totalizador.</p> <p>Remedio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reinicie el caudalímetro. 2. Cambie la placa de ampli-ficación, en el caso de que sea necesario. Para piezas de recambio → página 114
Fallo en la comuni-cación	S COMMUNICAT. I/O ⚡ # 261	261	No hay comunicación	MALO 0x18 sin límites	<p>Causa: Error de sistema. Error de comuni-cación. No hay transmisión de datos entre el amplificador y la placa de entrada / salida o bien la transferencia de datos interna es defectuosa.</p> <p>Remedio: Compruebe si se han insertado correctamente las placas de la electrónica en los soportes correspondientes → páginas 116, 118</p>

Mensaje de estado del equipo Mensaje de diagnóstico (sistema de control)	Mensaje de estado del equipo (indicador)	Nº	Estado inicial Bloque entrada analógica / Bloque totalizador	Valor medido Q / Subestado / Límite de alarma	Causa / Remedio
Corriente de la bobina fuera de tolerancia	S TOL. CORR. BOB. ⚡ # 321	321	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sistema. La corriente de la bobina del sensor se encuentra fuera de tolerancia. Remedio: 1. Desconecte la alimentación y verifique los conectores del cable de la bobina. → páginas 116, 118. 2. En caso necesario, cambie las placas de la electrónica de medida. Para piezas de recambio → página 114
Se ha detectado el tubo vacío	P TUBO VACÍO ! # 401	401	Conversión del sensor es inexacta (el valor medido por el sensor no es exacto)	INDETERMINADO 0x50 sin límites	Causa: Error de proceso. Alarma de detección tubo vacío (DTV). El tubo de medición se encuentra vacío o parcialmente lleno. Remedio: 1. Verifique las condiciones de proceso de la instalación. 2. Llene el tubo de medición.
No se puede ajustar la DTV	P AJUS. DTV NO OK ! # 461	461	no específico	INDETERMINADO 0x40 sin límites	Causa: Error de proceso. La calibración DTV no puede hacerse porque la conductividad del líquido es demasiado bajo o demasiado alta. Remedio: La función DTV no puede utilizarse con líquidos de estas características.
Mal ajuste de la DTV	P DTV LLENO=VACÍO ⚡ # 463	463	no específico	INDETERMINADO 0x40 sin límites	Causa: Error de proceso. Los valores de la calibración DTV son iguales cuando el tubo está lleno y cuando está vacío, y por lo tanto son incorrectos. Remedio: Repita la calibración DTV y asegúrese de que utiliza el procedimiento correcto. → página 101.
Modo reposo activado	S MODO REPOSO! # 601	601	Conversión del sensor inexacta (el valor medido por el sensor no es exacto)	INDETERMINADO 0x53 constante	Causa: Error de sistema. Se ha activado el modo espera. Remedio: Desconecte el modo espera • PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Matriz del equipo (V8H3) • Indicador local: PARÁMETROS SISTEMA → MODO ESPERA (→ OFF / DESCONECTADO)

Mensaje de estado del equipo Mensaje de diagnóstico (sistema de control)	Mensaje de estado del equipo (indicador)	Nº	Estado inicial Bloque entrada analógica / Bloque totalizador	Valor medido Q / Subestado / Límite de alarma	Causa / Remedio
Simulación del modo alarma activada	S SIM MODO ALARMA ! # 691	691	Serie de sustitución	INDETERMINADO 0x48...0x4B bajo / alto constante	<p>Causa: Error de sistema. Se ha activado la simulación del estado modo alarma.</p> <p>Remedio: Switch off simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Servicio & Análisis (V4H2). Indicador local: SIMULACIÓN SISTEMA → SIM. MODO ALARMA (→ OFF / DESCONECTADO)
Simulación caudal volumen activada	S SIM. VOL. FLOW ! # 692	692	Valor simulado (valor definido manualmente)	INDETERMINADO 0x60...0x63 bajo / alto constante	<p>Causa: Error de sistema. Se ha activado la simulación.</p> <p>Remedio: Switch off simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Servicio & Análisis (V4H0). Indicador local: SIMULACIÓN SISTEMA → SIM. V. MEDIDA (→ OFF / DESCONECTADO)

9.3 Errores de proceso sin mensaje

Síntomas	Rectificación
Observación: Puede que tenga que cambiar o corregir algunos ajustes de parámetros para rectificar el fallo. Los siguientes parámetros se describen detalladamente en el manual "Descripción de las funciones del equipo".	
Los valores de caudal son negativos a pesar de que el líquido fluye en la tubería en dirección positiva.	<ol style="list-style-type: none"> En el caso de la versión remota: Desconecte la alimentación y verifique el cableado → página 47 Cambie el ajuste de la función INSTALACIÓN DIR. SENSOR
El valor de medida fluctúa a pesar de que el caudal es constante.	<ol style="list-style-type: none"> Verifique la puesta a tierra y la compensación de potencial → páginas 55 y siguientes. El líquido no es homogéneo. Verifique las siguientes propiedades del líquido: <ul style="list-style-type: none"> Proporción de burbujas de aire - ¿demasiado alta ? Proporción de material sólido - ¿demasiado alta ? Fluctuaciones en la conductividad - ¿demasiado altas ?
La indicación del valor medido o la señal de salida del valor medido fluctúa o varía periódicamente, p.ej., debido a la bomba alternativa, a la bomba peristáltica, a la bomba de accionamiento por diafragma o a una bomba con características de caudal similares.	<p>Aumente el valor de amortiguación del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Matriz del equipo: AMORTIGUACIÓN SISTEMA (V8H1) <ul style="list-style-type: none"> Bloque funcional entrada analógica: DURACIÓN DE RESPUESTA (V1H8) Indicador local: PARÁMETROS SISTEMA → AMORTIGUACIÓN SISTEMA
¿ El indicador señala un caudal pequeño a pesar de que el líquido se encuentra en reposo y el tubo de medida está lleno ?	<ol style="list-style-type: none"> Verifique la puesta a tierra y la compensación de potencial → páginas 55 y siguientes. Compruebe si el líquido tiene burbujas de aire. Introduzca o aumente el valor del punto de maniobra para el corte de caudal residual: <ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → matriz del equipo: VALOR ON CORTE CAUDAL RESIDUAL (V3H2), VALOR OFF CORTE CAUDAL RESIDUAL (V3H2) Indicador local: PARÁMETROS PROCESO → VALOR ON CORTE CAUDAL RESIDUAL
¿ El indicador presenta un valor de medida a pesar de que el tubo de medición se encuentra vacío ?	<ol style="list-style-type: none"> Haga la calibración tubo vacío / tubo lleno y conecte a continuación la detección tubo vacío → página 101 Llene el tubo de medida.
El error no puede rectificarse o se ha producido un error distinto a los descritos aquí arriba. En estos casos póngase en contacto con la organización de servicios de E+H.	<p>Tiene las siguientes opciones para solventar los problemas de este tipo:</p> <p>Pedir los servicios de un técnico de E+H Si va a ponerse en contacto con la organización de servicios de E+H para que le envíen un técnico, conviene que tenga la siguiente información a mano:</p> <ul style="list-style-type: none"> Breve descripción del fallo del equipo Especificaciones de la placa de características (páginas 7 y siguientes): código de pedido y número de serie. <p>Devolver el equipo a E+H Debe seguir los pasos indicados en la página 6 antes de enviar a E+H algún caudalímetro que tenga que repararse o calibrarse. Adjunte siempre una hoja de "normas de seguridad" debidamente cumplimentada. Puede encontrar una copia impresa de la misma al final de este manual.</p> <p>Cambiar la electrónica del transmisor La electrónica de medición tiene componentes defectuosos → pág. 114</p>

9.4 Piezas de recambio

En el capítulo 9.1 encontrará una guía detallada para localizar y reparar fallos. Además, el equipo de medida ofrece también una ayuda adicional a través de los mensajes de error y los constantes mensajes de autodiagnóstico. La rectificación de los fallos puede implicar la sustitución de componentes defectuosas por piezas de recambio verificadas. La figura de abajo ilustra la gama de piezas de recambio que se encuentran disponibles.



Nota:

Puede pedir directamente cualquier pieza de recambio a la organización de servicio técnico de E+H, siempre que indique el número de serie que se encuentra en la placa de características (páginas 7 y siguientes) del equipo.

Los recambios se suministran siempre conjuntados en juegos de piezas que se componen de:

- la pieza de recambio
- una serie de piezas pequeñas o adicionales (pernos, etc)
- las instrucciones de montaje
- el empaquetado

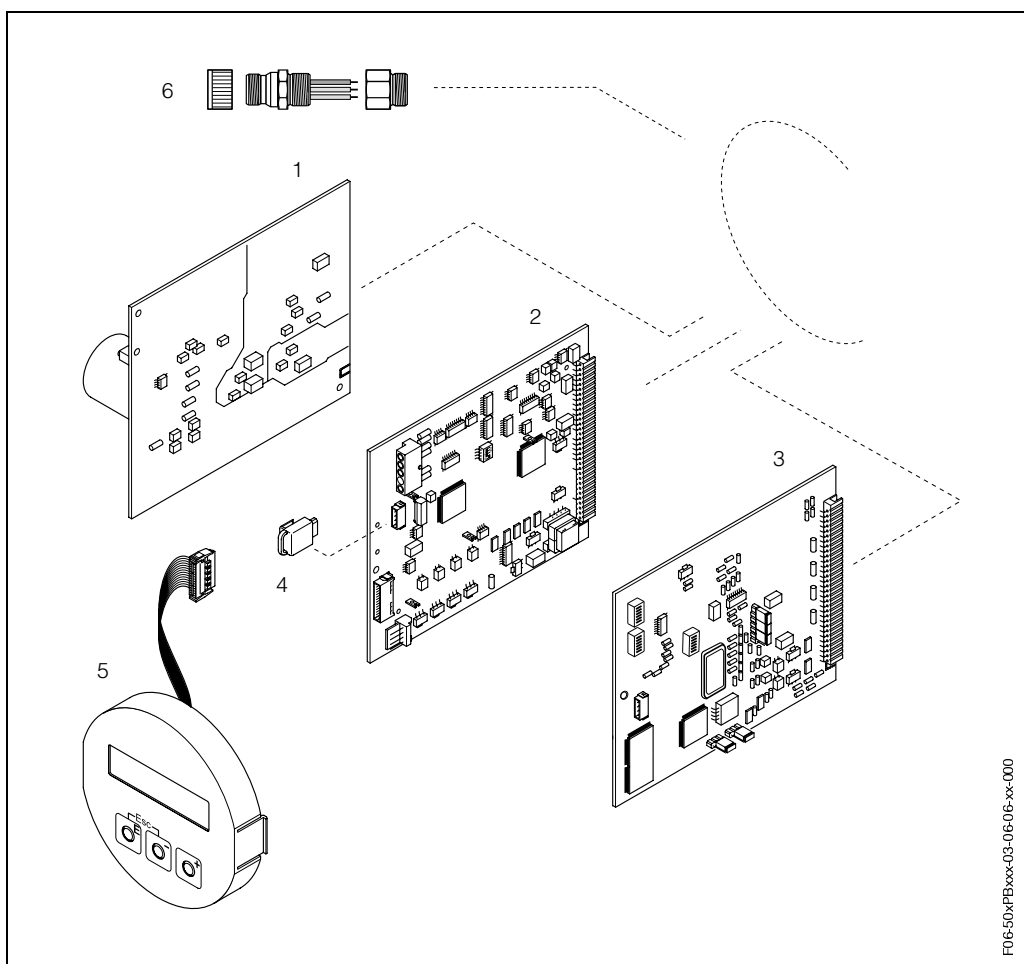


Fig. 50: Piezas de recambio del transmisor Promag 50 (cabezal de montaje pared y de montaje en campo)

- 1 Placa de alimentación (85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC)
- 2 Placa de amplificación
- 3 Placa de entrada/salida - tipo PROFIBUS-PA (módulo Com)
- 4 S-DATM (memoria de datos del sensor)
- 5 Módulo indicador
- 6 Conectores del fieldbus compuestos de un capuchón protector, un conector y un adaptador PG 13.5/M20.5, Número de pedido 50098037

9.5 Extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

Cabezal para montaje en campo: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos (Fig. 51)



Peligro:

- ¡Hay peligro de descargas eléctricas!. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que se ha desconectado la alimentación antes de sacar la tapa del compartimiento de la electrónica.
- Existe el riesgo de dañar los componentes electrónicos (protección ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o perjudicar su funcionamiento. Trabaje en un lugar con una superficie de trabajo conectada a tierra y preparada especialmente para manejar equipos electrostáticamente muy sensibles.

1. Saque la tapa del compartimiento de la electrónica
2. Extraiga el indicador local (1) de la forma siguiente:
 - Presione los enganches laterales (1.1) y extraiga el módulo indicador.
 - Desconecte el cable cinta (1.2) del módulo indicador de la placa de amplificación.
3. Desenrosque los tornillos y saque la tapa (2) del compartimiento de la electrónica.
4. Extraiga la placa de alimentación (4) y la placa de entrada / salida (6):
Inserte para ello el pin delgado en la abertura (3) y saque luego la placa del soporte.
5. Extraiga la placa amplificadora (5):
 - Desconecte el cable de señal del electrodo (5.1) así como S-DATTM (5.3) de la placa.
 - Desconecte el cable de corriente de la bobina (5.2) de la placa.
 - Inserte el pin delgado en el hueco previsto para este fin y saque la placa del soporte.
6. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.



Advertencia:

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

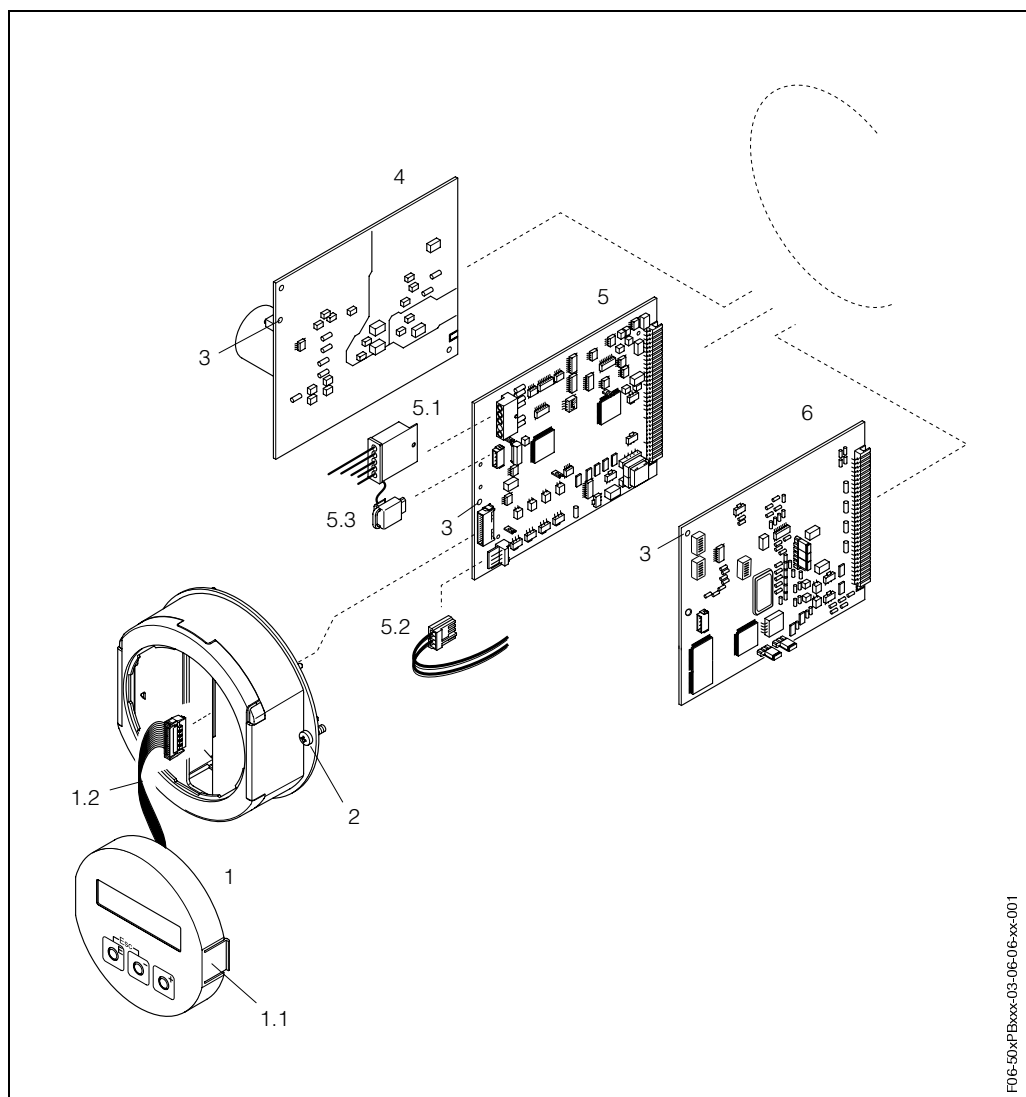


Fig. 51: Cabezal para montaje en campo: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

- 1 Indicador local
- 1.1 Enganche
- 1.2 Cable cinta (módulo indicador)
- 2 Tapa del compartimiento de la electrónica (2 tornillos)
- 3 Abertura para introducir el pin necesario para sacar e insertar las placas
- 4 Placa de alimentación
- 5 Placa de amplificación
- 5.1 Cable de señal del electrodo (sensor)
- 5.2 Cable de corriente de la bobina (sensor)
- 5.3 DATM (memoria de datos del sensor)
- 6 Placa de entrada / salida - tipo PROFIBUS-PA

Cabezal para montaje pared: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos (Fig. 52)

Peligro:

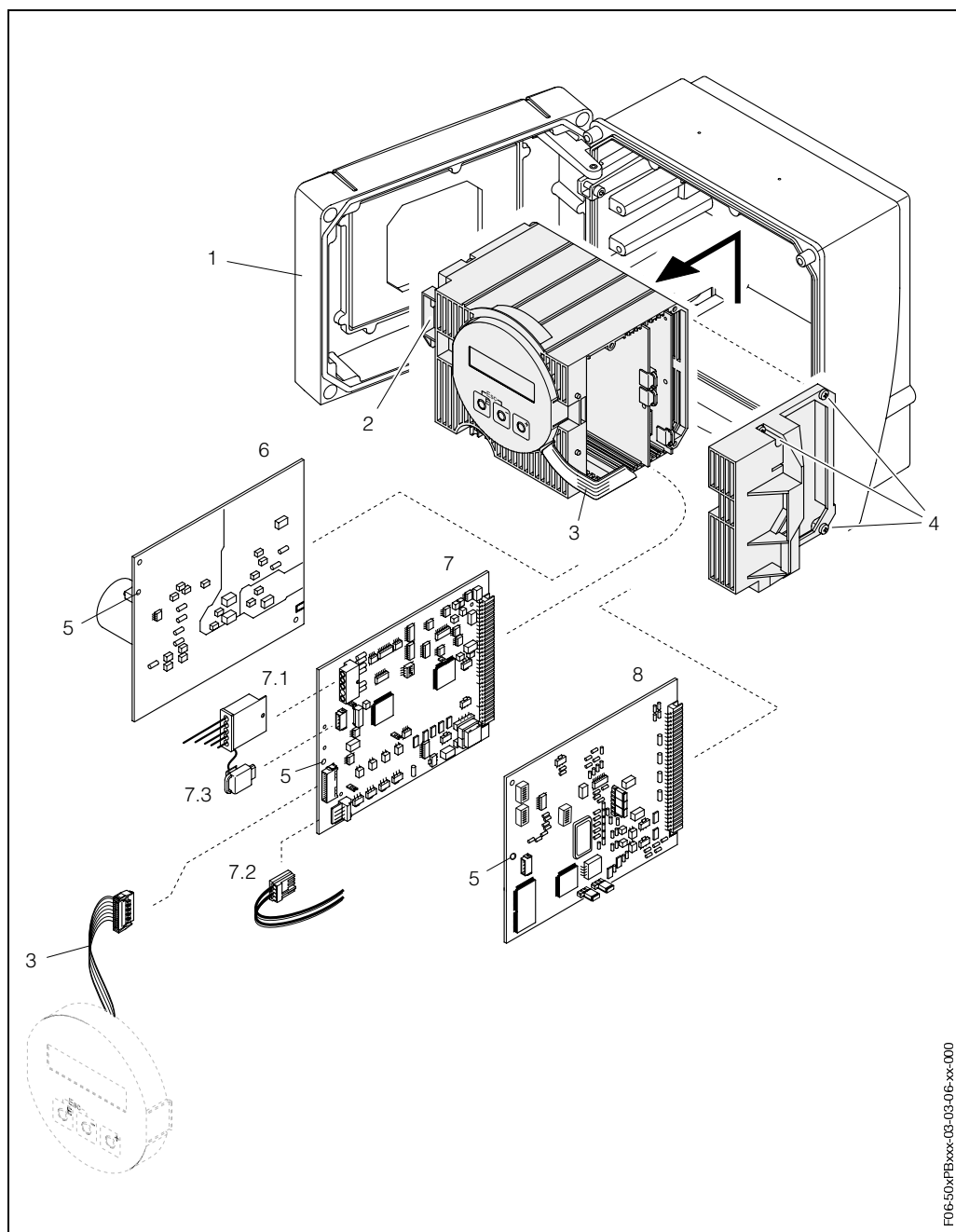
- Hay peligro de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que se ha desconectado la alimentación antes de sacar la tapa del compartimiento de la electrónica.
- Existe el riesgo de dañar los componentes electrónicos (protección ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o perjudicar su funcionalidad. Trabaje en un lugar con una superficie de trabajo conectada a tierra y preparada especialmente para manejar equipos electrostáticamente muy sensibles.

1. Saque los tornillos y abra la tapa con bisagra (1) del cabezal
2. Saque los tornillos que sujetan el módulo de la electrónica (2). Presione luego hacia arriba el módulo de la electrónica y extráigalo tanto como pueda del cabezal de montaje pared.
3. Desconecte los siguientes cables de la placa de amplificación (7):
 - el cable de señal del electrodo (7.1), inclusive S-DATTM (7.3)
 - el cable de corriente de la bobina (7.2)
 - el cable cinta (3) del módulo indicador
4. Saque los tornillos y la tapa (4) del compartimiento de la electrónica.
5. Extraiga las placas (6, 7, 8):
Inserte el pin delgado en la abertura (5) y saque la placa del soporte.
6. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.



Advertencia:

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.



F06-50xPBxxx-03-03-06-xx-000

Fig. 52: Cabezal para montaje mural: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

- 1 Tapa del cabezal
- 2 Módulo de la electrónica
- 3 Cable cinta (módulo indicador)
- 4 Tapa del compartimiento de la electrónica (3 tornillos)
- 5 Abertura para introducir el pin necesario para sacar e insertar las placas
- 6 Placa de alimentación
- 7 Placa de amplificación
- 7.1 Cable de señal del electrodo (sensor)
- 7.2 Cable de corriente de la bobina (sensor)
- 7.3 S-DATTM (memoria para datos del sensor)
- 8 Placa de entrada / salida - tipo PROFIBUS-PA

9.6 Recambio del fusible del equipo



Peligro:

Hay peligro de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que se ha desconectado la alimentación antes de sacar la tapa del compartimiento de la electrónica

El fusible principal se encuentra en la placa de alimentación (Fig. 53).

El procedimiento a seguir para cambiar el fusible es el siguiente:

1. Desconecte la alimentación.
2. Extraiga la placa de alimentación → páginas 115, 117
3. Saque la tapa protectora (1) y cambie el fusible del equipo (2).
Utilice únicamente fusibles del tipo siguiente:
 - Alimentación 20...55 V AC / 16...62 V DC → fusible con retardo de 2 A / 250 V; 5.2 x 20 mm
 - Alimentación 85...260 V AC → fusible con retardo de 0.8 A / 250 V; 5.2 x 20 mm
 - Equipos con protección Ex → ver documentación de equipos Ex
4. El montaje se lleva a cabo invirtiendo los pasos de desmontaje.



Advertencia:

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

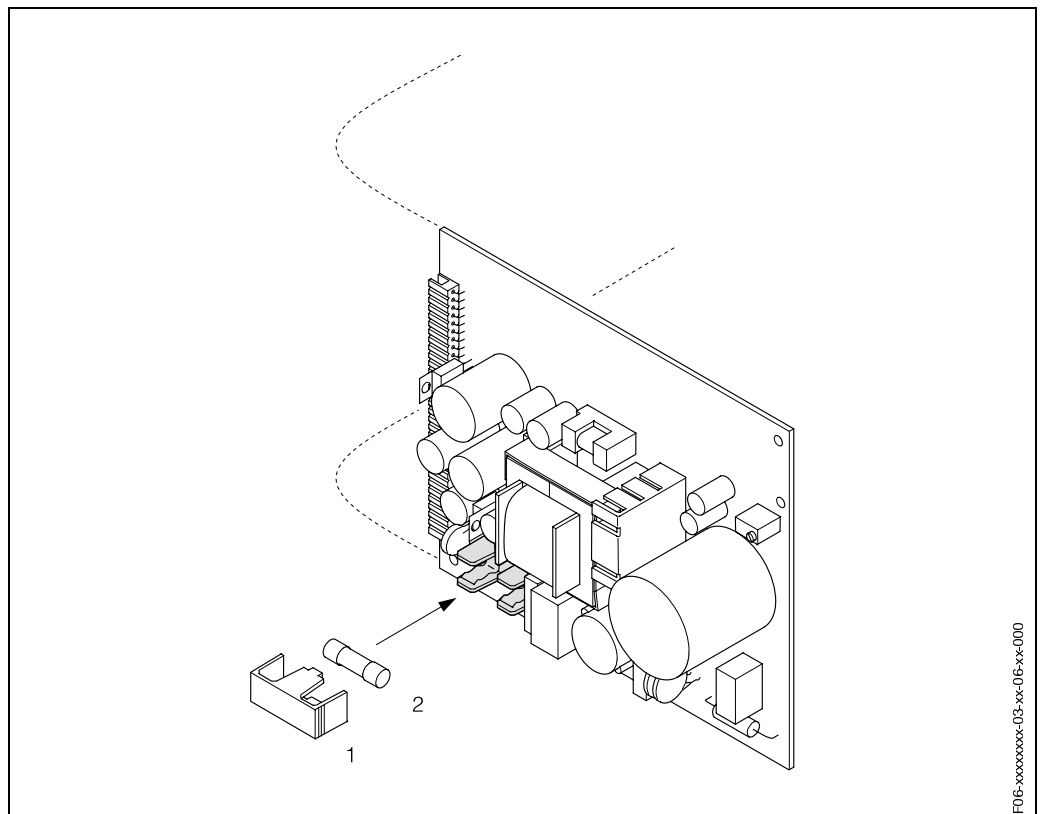


Fig. 53: Recambio del fusible del equipo que se encuentra en la placa de alimentación

- 1 Tapa protectora
2 Fusible del equipo

9.7 Recambio de los electrodos de medida intercambiables

El sensor Promag W (DN 350...2000) puede adquirirse opcionalmente con electrodos de medida intercambiables. Este diseño permite cambiar los electrodos de medida o limpiarlos en condiciones de proceso (ver página 121).

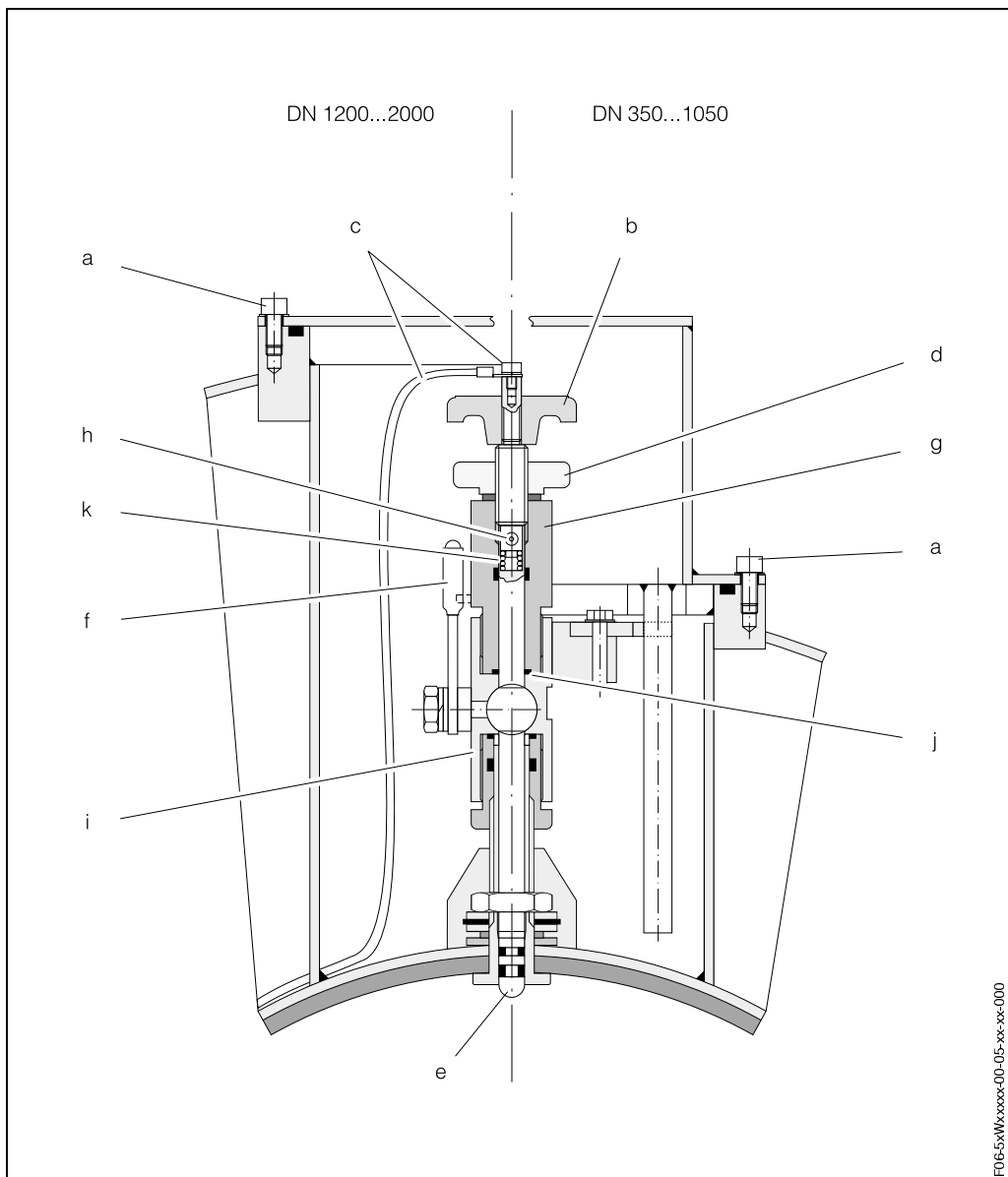







Fig. 54: Aparato para cambiar los electrodos de medida intercambiables (Recambio → página 121)

- a Tornillo Allen
- b Mango
- c Cable del electrodo
- d Tuerca moleteada (tuerca de seguridad)
- e Electrodo de medida
- f Llave de paso
- g Cilindro de retención
- h Pin de bloqueo (del mango)
- i Caja de la válvula de bola
- j Junta (cilindro de retención)
- k Resorte en espiral

Extracción del electrodo	Instalación del electrodo
1 Afloje el tornillo Allen (a) y saque la tapa.	1 Inserte desde abajo el nuevo electrodo (e) en el cilindro de retención (g). Asegúrese de que los separadores en el extremo del electrodo se encuentren bien limpios.
2 Saque el cable del electrodo (c) que viene sujetado al mango (b).	2 Coloque el mango (b) sobre el electrodo e inserte el pin de bloqueo (h) para fijarlo en la posición correcta.  Advertencia: Asegúrese de que ha colocado el resorte helicoidal (k). Es indispensable para que el contacto eléctrico sea el adecuado y las señales de medida sean las correctas.
2 Afloje manualmente la tuerca moleteada (d). Esta tuerca actúa como tuerca de seguridad.	2 Tire el electrodo hacia atrás hasta que su punta no sobresalga del cilindro de retención (g).
3 Extraiga el electrodo (e) girando el mango (b). El electrodo puede sacarse ahora del cilindro de retención (g) hasta llegar a un tope bien definido.  Peligro: Puede producirse un accidente. En condiciones de proceso (presión en el sistema de tuberías), es posible que el electrodo retroceda súbitamente hasta chocar contra el tope. Mantenga pues una contrapresión mientras vaya soltando lentamente el electrodo	3 Atornille el cilindro de retención (g) sobre el cabezal de la válvula de bola (i) y sujételo bien con la mano. El separador (j) junto al cilindro debe colocarse bien en su sitio y estar bien limpio.  Nota: Asegúrese de que la manguera de goma colocada sobre el cilindro de retención (g) y la llave de paso (f) tienen el mismo color (rojo o azul).
4 Cierre la llave de paso (f) una vez haya extraído al máximo el electrodo  Peligro: No abra la llave de paso inmediatamente después para evitar que salga el líquido.	4 Abra la llave de paso (f) y gire el mango (b) para atornillar el electrodo en el cilindro de retención.
5 Extraiga ahora el electrodo completo junto con el cilindro de retención (g).	5 Atornille la tuerca moleteada (d) sobre el cilindro de retención. De esta forma se coloca el electrodo en su posición correcta.
6 Extraiga el mango (b) del electrodo (e) después de haber sacado el pin de bloqueo (h) empujándolo. Tenga cuidado para no perder el resorte helicoidal (k).	6 Utilice el tornillo Allen para sujetar el cable del electrodo (c) al mango (b).  Advertencia: Asegúrese de que el tornillo que sujeta el cable del electrodo quede bien apretado. Esto es indispensable para que el contacto eléctrico sea el adecuado y pueda haber señales de medida correctas.
7 Saque el electrodo viejo e inserte el nuevo. Los electrodos de recambio pueden pedirse por separado a E+H.	7 Vuelva a colocar la tapa y a sujétela con el tornillo Allen (a).

9.8 Historia del software

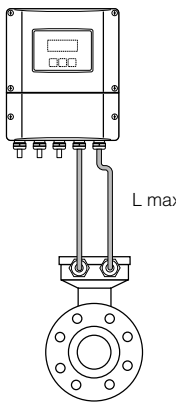
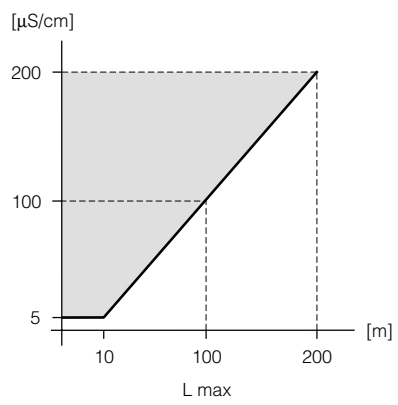
Versión / fecha del software	Modificaciones del software	Documentación sobre las modificaciones / suplementos
Amplificador		
V 01.01.01	Software original Compatible con: – FieldToolTM – Commuwin II (Versión 2.07.02 y superior) – PROFIBUS-PA PERFIL Versión 3.0	–
Módulo de comunicaciones (PROFIBUS-PA)		
V 01.00.00	Software original	–

10 Datos técnicos

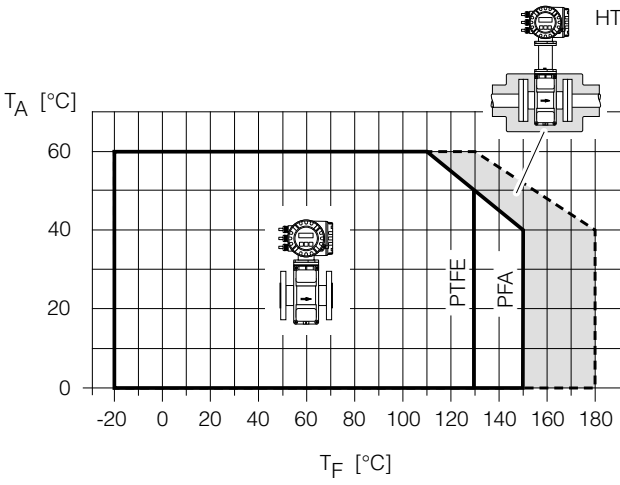
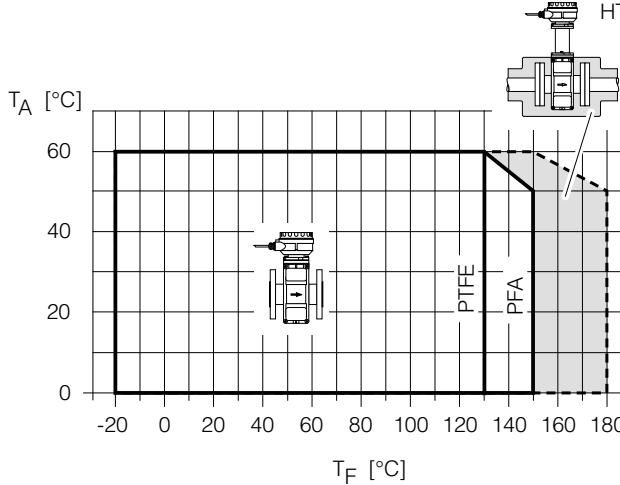
10.1 Los datos técnicos de un vistazo

Aplicación	
<i>Aplicación</i>	Medir el caudal de los fluidos que circulan por un sistema de tuberías cerrado. La medida requiere líquidos con una conductividad $\geq 5 \mu\text{S/cm}$. Para poder realizar mediciones con agua desmineralizada, la conductividad mínima necesaria es de $\geq 20 \mu\text{S/cm}$. Aplicaciones en el ámbito de medición, control y regulación.
Funciones y diseño del sistema	
<i>Principio de medida</i>	Medición electromagnética del caudal basada en las leyes de Faraday.
<i>Sistema de medida</i>	El sistema de medida se compone de un transmisor y un sensor. Hay dos versiones: - la versión compacta - la versión remota <i>Transmisor</i> • Promag 50 PROFIBUS-PA <i>Sensor</i> • Promag W (para aplicaciones con agua / aguas residuales) DN 25...2000, revestimiento de goma dura o poliuretano • Promag P (para aplicaciones químicas y de proceso) DN 15...600, revestimiento de PFA o PTFE • Promag H (para aplicaciones sanitarias) DN 2...100, revestimiento de PFA
Entrada	
<i>Variable de proceso</i>	Caudal (proporcional al voltaje inducido)
<i>Rango de medida</i>	Generalmente $v = 0.00 \dots 10 \text{ m/s}$ con una precisión de medida según especificaciones
<i>Rango de caudal admisible</i>	Por encima de 1000 : 1
Salida	
<i>Señal de salida</i>	Interface PROFIBUS-PA: PROFIBUS-PA conforme a EN 50170 Vol. 2, IEC 1158-2, perfil de versión 3.0, aislada eléctricamente
<i>Señal en caso de alarma</i>	Interface PROFIBUS-PA: Mensajes de estado y alarma conformes a PROFIBUS-PA, perfil de versión 3.0
<i>Consumo de corriente</i>	11 mA
<i>Tensión de alimentación permitida</i>	9...32 V, no segura intrínsecamente
<i>Electrónica de desconexión ante fallos (FDE)</i>	0 mA
<i>Velocidad de transmisión de datos</i>	Velocidad en baudios soportada = 31.25 kBaud
<i>Codificación de las señales</i>	Manchester II

Alimentación	
Conexión eléctrica	ver páginas 45 y siguientes
Compensación de potencial	ver páginas 55 y siguientes
Entradas de cable	<p>Cables de alimentación y de señal (entradas / salidas)</p> <ul style="list-style-type: none">– Entrada de cable M20 x 1.5 (8... 12 mm)– Roscas para las entradas de cable PG 13.5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2" <p>Cables de conexión para la versión remota:</p> <ul style="list-style-type: none">– Entrada de cable M20 x 1.5 (8...12 mm)– Roscas para las entradas de cable PG 13.5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"
Especificaciones de los cables	PROFIBUS-PA → página 45 Versión remota → página 49
Tensión de alimentación	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
Consumo	<p>AC: < 15 VA (incluyendo sensor) DC: < 15 W (incluyendo sensor)</p> <p>Corriente de activación:</p> <ul style="list-style-type: none">– máx. 13.5 A (< 50 ms) a 24 V DC– máx. 3 A (> 5 ms) a 260 V AC
Fallo de alimentación	<p>Duración mín. 1 ciclo de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none">• EEPROM guarda los datos de medida del sistema si se produce un fallo en la alimentación• S-DAT TM = memoria de datos intercambiable con datos característicos del sensor: diámetro nominal, número de serie, factor de calibración, punto cero, etc.
Características de funcionamiento	
Condiciones de servicio de referencia	<p>Según DIN 19200 y VDI/VDE 2641:</p> <ul style="list-style-type: none">• Temperatura del líquido: +28 °C ± 2 K• Temperatura ambiente: +22 °C ± 2 K• Tiempo de calentamiento: 30 minutos <p>Instalación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tramo de entrada > 10 x DN• Tramo de salida > 5 x DM• Sensor y transmisor puestos a tierra• Sensor en posición centrada respecto a tubería
Error de medición máximo	<ul style="list-style-type: none">• ± 0.5 % del valor indicado o +/- 1 mm/s• opcional: ± 0.2 % del valor indicado o ± 2 mm/s <p>Las fluctuaciones en la tensión de alimentación no tienen ningún efecto sobre el rango especificado.</p> <p>[%]</p> <p>Error máximo en la indicación de la medida [%]</p>
Reproducibilidad	± 0.1 % del valor indicado o ± 0.5 mm/s

Condiciones de servicio	
Instalación	
<i>Instrucciones de instalación</i>	Cualquier orientación (vertical, horizontal) Para restricciones y otras instrucciones de instalación → páginas 13 y siguientes
<i>Tramos de entrada y salida</i>	Tramo de entrada: típicamente $\geq 5 \times \text{DN}$ Tramo de salida: típicamente $\geq 2 \times \text{DN}$
<i>Longitud de los cables de conexión</i>	<p>La longitud máxima del cable permitida, L_{max} depende de la conductividad del líquido. Se requiere una conductividad mínima de $20 \mu\text{S/cm}$ para poder medir con agua desmineralizada.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div> <p>Rango permitido = zona sombreada</p>
Entorno	
<i>Temperatura ambiente</i>	<p>$-20^{\circ}\text{...}+60^{\circ}\text{C}$ (sensor, transmisor)</p> <p>Tome nota de los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instale el caudalímetro en un lugar a la sombra. Evite una exposición directa a los rayos solares, sobretodo en regiones de clima cálido. • Si la temperatura del líquido y la del ambiente son elevadas, entonces instale el transmisor en un lugar distante del sensor (→ Rango de temperatura del líquido/medio).
<i>Temperatura de almacenamiento</i>	$-10^{\circ}\text{...}+50^{\circ}\text{C}$ (óptimo: $+20^{\circ}\text{C}$)
<i>Grado de protección</i>	<p>Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para el transmisor y sensor</p> <p>Opcional: IP 68 (NEMA 6P) para el sensor de versión remota del Promag W o P</p>
<i>Resistencia a vibraciones y choques</i>	Aceleración de hasta 2 g conforme a IEC 68-2-6 (Versión para altas temperaturas: no se disponen datos al respecto)
<i>Limpieza CIP</i>	<p>Promag W: no es posible</p> <p>Promag P: es posible (observe temperatura máx.)</p> <p>Promag H: es posible (observe temperatura máx.)</p>
<i>Limpieza SIP</i>	<p>Promag W: no es posible</p> <p>Promag P: es posible con PFA (observe temperatura máx.)</p> <p>Promag H: es posible (observe temperatura máx.)</p>
<i>Compatibilidad electro-magnética (EMC)</i>	Según EN 61326 y recomendaciones NAMUR NE 21

F06-xxxxxx-05-xx-xx-xx-xx-006

Proceso	
Rango de temperatura del medio	<div>La temperatura que puede tener el líquido depende del tipo de revestimiento del tubo de medida:</div> <div>Promag W 0°...+80°C en el caso de goma dura (DN 65...2000)20°...+70°C en el caso de poliuretano (DN 25...2000)</div> <div>Promag P -40°...+130°C en el caso de PTFE (DN 15...600), para límites → diagrama -20°...+180°C en el caso de PFA (DNA 25...200), para límites → diagrama</div> <div>Versión compacta del Promag P (con revestimiento de PFA o PTFE): TA = temperatura ambiente, TF = temperatura del líquido HT = Versión para altas temperaturas, con aislante</div> <div></div> <div>Versión remota del Promag P (con revestimiento de PFA o PTFE): TA = temperatura ambiente, TF = temperatura del líquido HT = Versión para altas temperaturas, con aislante</div> <div></div>

	<p>Promag H</p> <p>Sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DN 2...25: -20°...+150°C (+180°C en preparación) • DN 40...100: -20°...+150°C <p>Separador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EPDM: -20°...+130°C • Silicona: -20°...+150°C • Viton: -20°...+150°C • Kalrez: -20°...+150°C
<i>Conductividad</i>	<p>Conductividad mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ para distintos líquidos, en general • $\geq 20 \mu\text{S/cm}$ en el caso de agua desmineralizada <p>Observe que, en el caso de la versión remota, la conductividad mínima depende también de la longitud del cable de conexión → página 125</p>
<i>Rango de presión del medio (Presión nominal)</i>	<p>Promag W:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN 2501: PN 6 (DN 1200...2000), PN 10 (DN 200...2000), PN 16 (DN 65...2000), PN 25 (DN 200...1000), PN 40 (DN 25...150) • ANSI B16.5: Clase 150 (1...24"), Clase 300 (1...6") • AWWA: Clase D (28...78") • JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 15...300) <p>Promag P:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN 2501: PN 10 (DN 200...600), PN 16 (DN 65...600), PN 25 (DN 200...600), PN 40 (DN 15...150) • ANSI B16.5: Clase 150 (1/2...24"), Clase 300 (1/2...6") • JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 15...300) <p>Promag H:</p> <p>La presión nominal permitida depende de las conexiones a proceso y del tipo de separador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40 bar: brida, boquilla de unión soldada (con separador de junta tórica) • 16 bar: todas las otras conexiones a proceso
<i>Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto</i>	Vease la página 134.
<i>Caudal límite</i>	Vease la página 18
<i>Pérdida de presión</i>	<ul style="list-style-type: none"> • No hay pérdidas de presión si se ha instalado el sensor en una tubería con el mismo diámetro nominal (Promag H: sólo con DN 8 o mayor). • Hay pérdidas de presión cuando se han utilizado los adaptadores conformes a (E) DIN EN 545 → página 18

Construcción mecánica	
Diseño / dimensiones	→ página 137
Peso	→ página 135
<i>Materiales</i>	<p>Promag W</p> <p>Cabezal del transmisor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabezal compacto: de aluminio troquelado y lacado o de acero inoxidable para montaje en campo (1.4301 / 316L) • Cabezal para montaje pared: aluminio troquelado y lacado <p>Cabezal del sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DN 25...300: aluminio troquelado y lacado • DN 350...2000: acero pintado <p>Tubo de medida</p> <ul style="list-style-type: none"> • DN < 350: acero inoxidable 1.4301 ó 1.4306 (304L); cuando se utiliza con bridas que no son de acero inoxidable, viene recubierto de una capa de protección de Al/Zn • DN > 300: acero inoxidable 1.4301 (304); cuando se utiliza con bridas que no son de acero inoxidable, viene con una capa de laca Amerlock 400 <p>Bridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN: acero inoxidable 1.4571; ST37-2 (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de laca Amerlock 400) • ANSI: A150; 316L (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de laca Amerlock 400) • AWWA: A105 • JIS: S20C, SUS 316L (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de laca Amerlock 400) <p>Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316L) o aleación C-22 Electrodo: 1.4435, aleación C-22, o tantalito Separadores: conformes a DIN 2690</p> <p>Promag P</p> <p>Cabezal del transmisor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabezal compacto: de aluminio troquelado y lacado o de acero inoxidable para montaje en campo • Cabezal para montaje mural: aluminio troquelado y lacado <p>Cabezal del sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DDN 25...300: aluminio troquelado y lacado • DN 350...600: acero pintado <p>Tubo de medida</p> <ul style="list-style-type: none"> • DN < 350: acero inoxidable 1.4301 ó 1.4306 (304L); cuando se utiliza con bridas que no son de acero inoxidable, viene recubierto de una capa de protección de Al/Zn • DN > 300: acero inoxidable 1.4301 (304); cuando se utiliza con bridas que no son de acero inoxidable, viene con una capa de laca Amerlock 400 <p>Bridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN: acero inoxidable 1.4571; ST37-2 (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de laca Amerlock 400) • ANSI: A150; 316L (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de laca Amerlock 400) • JIS: S20C, SUS 316L (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de laca Amerlock 400) <p>Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316L) o aleación C-22 Electrodo: 1.4435, platino/rodio 80/20, aleación C-22, o tantalito Separadores: conformes a DIN 2690</p>

	<p>Promag H</p> <p>Cabezal del transmisor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabezal compacto: de aluminio troquelado y lacado o de acero inoxidable para montaje en campo (1.4301 / 316L) • Cabezal para montaje mural: aluminio troquelado y lacado <p>Cabezal del sensor: 1.4301 Kit de montaje mural: 1.4301</p> <p>Tubo de medida: acero inoxidable 1.4301 o 1.4306 (304L)</p> <p>Bridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las conexiones de 1.4404 / 316L • Bridas (DIN, ANSI, JIS), las hay también de PVDF • Adaptadores adhesivos de PVC <p>Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316L), tantalito, platino (material base: titanio de grado 2, capa de platino de mín. 12 mm), o aleación C-22</p> <p>Electrodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estándar: 1.4435 • Opcionales: aleación C-22, tantalito o platino/rodio 80/20 (sólo para DN 25) <p>Separadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DN 2...25: junta tórica (EPDM, Viton, Kalrez) o junta estanca (EPDM, silicona, Viton) • DN 40...100: junta estanca (EPDM, silicona)
<i>Diagrama de carga de los materiales</i>	<p>Los diagramas de carga de los materiales (gráficos de presión-temperatura) correspondientes a las conexiones a proceso pueden encontrarse en los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Información técnica "Promag 50/53 W" (TI 046D/06/en) – Información técnica "Promag 50/53 P" (TI 047D/06/en) – Información técnica "Promag 50/53 H" (TI 048D/06/en)
<i>Electrodos montados</i>	<p>Promag W: Electrodos de medida, referencia y DTV</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estándar: pueden ser de 1.4435, aleación C-22 o tantalito – Opcional: los electrodos de medida intercambiables son de 1.4435 (DN 350...2000) <p>Promag P: Electrodos de medida, referencia y DTV</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estándar: pueden ser de 1.4435, aleación C-22 o tantalito – Opcional: el electrodo de referencia y el de DTV son de platino/rodio 80/20 <p>Promag H: Electrodos de medida, referencia y DTV</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estándar: pueden ser de 1.4435, aleación C-22, tantalito o platino/rodio – DN 2...8: sin electrodo DTV
<i>Conexiones a proceso</i>	<p>Promag W: Conexión de brida: DIN (dimensiones conformes a DIN 2501), ANSI, AWWA, JIS</p> <p>Promag P: Conexión de brida: DIN (dimensiones conformes a DIN 2501), ANSI, JIS</p> <p>Promag H:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Con junta tórica: boquillas de unión soldada (ISO 2463, IPS), bridas (DIN, ANSI, JIS), bridas de PVDF (DIN, ANSI, JIS), rosca de tubería externa, rosca de tubería interna, conexión de manguera, adaptadores adhesivos de PVC. – Con juntas estancas: boquillas de unión soldada (DIN 11850, ODT), sujetadores (ODT, ISO 2852, DIN 32676), pernos roscados (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS1145), bridas (DIN 11864-2)

<i>Rugosidad superficial</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tubo de medida revestido de PFA: $\leq 0.3 \mu\text{m}$ • Electrodo: <ul style="list-style-type: none"> – 1.4435, aleación C-22: $\leq 0.4 \mu\text{m}$ – Tántalo, platino/rodio: $\leq 0.8 \mu\text{m}$ • Conexiones a proceso del Promag H: $< 0.8 \mu\text{m}$ <p>(Estos datos se refieren a las partes que entran en contacto con el líquido)</p>
Interfaz del usuario	
<i>Elementos del indicador</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de cristal líquido: iluminado, con dos líneas de 16 caracteres cada una • Configuraciones personalizadas para la presentación de diferentes valores medidos y variables de estado
<i>Elementos operativos</i>	Control local por medio de tres teclas (-, +, E)
<i>Operación remota</i>	Operación mediante PROFIBUS-PA
Certificaciones y homologaciones	
<i>Certificaciones Ex</i>	La información actualmente disponible sobre las versiones Ex (ATEX, FM, CSA) puede pedirse a la central de ventas de E+H. Toda la información relevante sobre la protección contra explosiones viene incluida en los documentos Ex que puede pedir por separado, siempre que los necesite.
<i>Compatibilidad sanitaria</i>	<p>Promag W: No tiene la correspondiente certificación</p> <p>Promag P: No tiene la correspondiente certificación</p> <p>Promag H:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorización 3A y certificación de EHEDG • Separadores conformes a FDA (excepto los de Kalrez)
<i>Distintivo de la CE</i>	El sistema de medida satisface los requisitos estatutarios de las directrices de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo el distintivo de la CE.
<i>Certificación PROFIBUS-PA</i>	<p>El caudalímetro Promag 50 ha pasado todos los procedimientos de verificación estipulados, y ha sido registrado a la vez que ha obtenido la certificación de la PNO (Organización de usuarios de PROFIBUS). Por consiguiente, el caudalímetro satisface todos los requisitos de las certificaciones y las especificaciones indicadas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado para el PROFIBUS PERFIL DE VERSIÓN 3.0. Número de certificación del equipo: a petición del cliente • El instrumento satisface todas las especificaciones del PROFIBUS PERFIL DE VERSIÓN 3.0 • El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad).
<i>Otras normas y directrices</i>	<p>EN 60529 Grado de protección del cabezal (código IP)</p> <p>EN 61010 Medidas de protección a tener en cuenta en los equipos eléctricos de medición, control y regulación, y en los procedimientos de laboratorio.</p> <p>EN 61326 (IEC 1326) Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)</p> <p>NAMUR NE 21 Asociación para la normalización de medidas de control y regulación en la industria química</p> <p>PROFIBUS-PA PROFIBUS, volumen 2, perfil 3.0</p>

Información para pedidos	
	La organización de servicios de E+H proporciona, a petición del cliente, información detallada sobre los procedimientos de pedido y/o códigos de pedido concretos.
Accesorios	
	Hay varios accesorios disponibles para el transmisor y el sensor que se pueden pedir por separado a E+H (ver páginas 105 y siguientes). La organización de servicios de E+H le proporcionará información detallada sobre los códigos de pedido de las piezas que desee adquirir.
Documentación suplementaria	
	<ul style="list-style-type: none">• Información sobre el sistema Promag (SI 028D/06/en)• Información técnica sobre el Promag 50/53 W (TI 046D/06/en)• Información técnica sobre el Promag 50/53 P (TI 047D/06/en)• Información técnica sobre el Promag 50/53 H (TI 048D/06/en)* Descripción de las funciones del equipo Promag 50 PROFIBUS-PA (BA 056D/06/en)• Información suplementaria sobre los tipos de protección Ex: ATEX, FM, CSA, etc

10.2 Especificaciones del tubo de medida

Promag W diámetro nominal		Presión nominal				Diámetro interno del tubo de medida	
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	AWWA	JIS	Goma dura	Poliuretano
25	1"	PN 40	CI 150	–	20K	–	24
32	–	PN 40	–	–	20K	–	32
40	1 1/2"	PN 40	CI 150	–	20K	–	38
50	2"	PN 40	CI 150	–	10K	–	50
65	–	PN 16	–	–	10K	66	66
80	3"	PN 16	CI 150	–	10K	79	79
100	4"	PN 16	CI 150	–	10K	102	102
125	–	PN 16	–	–	10K	127	127
150	6"	PN 16	CI 150	–	10K	156	156
200	8"	PN 10	CI 150	–	10K	204	204
250	10"	PN 10	CI 150	–	10K	258	258
300	12"	PN 10	CI 150	–	10K	309	309
350	14"	PN 10	CI 150	–	–	342	342
400	16"	PN 10	CI 150	–	–	392	392
450	18"	PN 10	CI 150	–	–	437	437
500	20"	PN 10	CI 150	–	–	492	492
600	24"	PN 10	CI 150	–	–	594	594
700	28"	PN 10	–	Clase D	–	692	692
–	30"	–	–	Clase D	–	742	742
800	32"	PN 10	–	Clase D	–	794	794
900	36"	PN 10	–	Clase D	–	891	891
1000	40"	PN 10	–	Clase D	–	994	994
–	42"	–	–	Clase D	–	1043	1043
1200	48"	PN 6	–	Clase D	–	1197	1197
–	54"	–	–	Clase D	–	1339	1339
1400	–	PN 6	–	–	–	1402	1402
–	60"	–	–	Clase D	–	1492	1492
1600	–	PN 6	–	–	–	1600	1600
–	66"	–	–	Clase D	–	1638	1638
1800	72"	PN 6	–	Clase D	–	1786	1786
2000	78"	PN 6	–	Clase D	–	1989	1989

Promag P diámetro nominal		Presión nominal			Diámetro interior del tubo de medida	
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	JIS	con PFA [mm]	con PTFE [mm]
15	1/2"	PN 40	CI 150	20K	–	15
25	1"	PN 40	CI 150	20K	23	26
32	–	PN 40	–	20K	32	35
40	1 1/2"	PN 40	CI 150	20K	36	41
50	2"	PN 40	CI 150	10K	48	52
65	–	PN 16	–	10K	63	67
80	3"	PN 16	CI 150	10K	75	80
100	4"	PN 16	CI 150	10K	101	104
125	–	PN 16	–	10K	126	129
150	6"	PN 16	CI 150	10K	154	156
200	8"	PN 10	CI 150	10K	201	202
250	10"	PN 10	CI 150	10K	–	256
300	12"	PN 10	CI 150	10K	–	306
350	14"	PN 10	CI 150	–	–	337
400	16"	PN 10	CI 150	–	–	387
450	18"	PN 10	CI 150	–	–	432
500	20"	PN 10	CI 150	–	–	487
600	24"	PN 10	CI 150	–	–	593

Promag H Nominal diameter		Presión nominal*	Diámetro interior del tubo de medida**
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	DIN [bar]	PFA
2	1/12"	PN 16 / PN 40	2.25
4	5/32"	PN 16 / PN 40	4.5
8	5/16"	PN 16 / PN 40	9.0
15	1/2"	PN 16 / PN 40	16.0
25	1"	PN 16 / PN 40	22.6
25	1"	PN 16 / PN 40	26.0
40	1 1/2"	PN 16 / PN 40	35.3
50	2"	PN 16 / PN 40	48.1
65	2 1/2"	PN 16 / PN 40	59.9
80	3"	PN 16 / PN 40	72.6
100	4"	PN 16 / PN 40	97.5

* La presión nominal depende de las conexiones a proceso y de los separadores utilizados (ver página 127)

** Diámetro interno de la conexión a proceso → páginas 148 y siguientes.

10.3 Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto

Promag W Diámetro nominal		Revestimien- to del tubo de medida	Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto Valores límite de presión absoluta [mbar] para varias temperaturas del líquido						
[mm]	[pulg.]		25 °C	70 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25...2000	1...78"	Poliuretano	0	0	–	–	–	–	–
65...2000	3...78"	Goma dura	0	0	0	–	–	–	–

Promag P diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medida	Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto Valores límite de presión absoluta [mbar] para varias temperaturas del líquido					
[mm]	[pulg.]		25 °C	80° C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
15	1/2"	PTFE	0	0	0	100	–	–
25	1"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
32	–	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
40	1 1/2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
50	2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	– / 0	– / 0
65	–	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / 0
80	3"	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	– / 0	– / 0
100	4"	PTFE / PFA	0 / 0	*	135 / 0	170 / 0	– / 0	– / 0
125	–	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / 0
150	6"	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	– / 0	– / 0
200	8"	PTFE / PFA	200 / 0	*	290 / 0	410 / 0	– / 0	– / 0
250	10"	PTFE	330	*	400	530	–	–
300	12"	PTFE	400	*	500	630	–	–
350	14"	PTFE	470	*	600	730	–	–
400	16"	PTFE	540	*	670	800	–	–
450	18"	PTFE	El vacío imperfecto no está permitido					
500	20"	PTFE						
600	24"	PTFE						
*No se puede especificar ningún valor concreto								

Promag H diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medida	Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto Valores límite de presión absoluta [mbar] para varias temp. del líquido						
[mm]	[pulgada]		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C	
2...100	1/12...4"	PFA	0	0	0	0	0	0	

10.4 Pesos indicados al detalle

Pesos del Promag W detallados en kg										
Diámetro nominal		Versión compacta				Versión remota (sin cable)				
[mm]	[pulg.]	DIN		ANSI / AWWA		Sensor			Cabezal mural	
25	1"	PN 40	7.3		7.3	PN 40	5.3		5.3	6.0
32	1 1/4"		8.0		–		6.0		–	6.0
40	1 1/2"		9.4		9.4		7.4		7.4	6.0
50	2"		0.6		10.6		8.6		8.6	6.0
65	2 1/2"	PN 16	12.0	Clase 150	–	PN 16	10.0	Clase 150	–	6.0
80	3"		14.0		14.0		12.0		12.0	6.0
100	4"		16.0		16.0		14.0		14.0	6.0
125	5"		21.5		–		19.5		–	6.0
150	6"		25.5		25.5		23.5		23.5	6.0
200	8"	PN 10	45	Clase 150	45	PN 10	43	Clase 150	43	6.0
250	10"		65		75		63		73	6.0
300	12"		70		110		68		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"	PN 6	–	Clase D	1100	PN 6	–	Clase D	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				–	
Transmisor Promag (versión compacta): 3.4 kg Versión para altas temperaturas: + 1.5 kg (Los pesos detallados son válidos para presiones nominales estándar y no incluyen el material de embalaje)										

Pesos del Promag P detallados en kg										
Diámetro nominal		Versión compacta				Versión remota (sin cable)				
[mm]	[pulg.]	DIN		ANSI		Sensor			Caja mural	
15	1/2"	PN 40	6.5	6.5	PN 40	4.5	Clase 150	4.5	6.0	
25	1"		7.3			5.3		5.3	6.0	
32	1 1/4"		8.0			–		–	6.0	
40	1 1/2"		9.4			9.4		7.4	7.4	6.0
50	2"		10.6			10.6		8.6	8.6	6.0
65	2 1/2"	PN 16	12.0	–	PN 16	10.0	Clase 150	–	6.0	
80	3"		14.0			12.0		12.0	6.0	
100	4"		16.0			14.0		14.0	6.0	
125	5"		21.5			19.5		–	6.0	
150	6"		25.5			23.5		23.5	6.0	
200	8"	PN 10	45	45	PN 10	43	Clase 150	43	6.0	
250	10"		65			63		73	6.0	
300	12"		70			68		108	6.0	
350	14"		115			113		173	6.0	
400	16"		135			133		203	6.0	
450	18"		175			173		253	6.0	
500	20"		175			173		283	6.0	
600	24"		235			233		403	6.0	
Transmisor Promag (versión compacta): 3.4 kg Versión para altas temperaturas: + 1.5 kg (Los pesos detallados son válidos para presiones nominales estándar y no incluyen el material de embalaje)										

Pesos del Promag H detallados en kg				
Diámetro nominal		Versión compacta	Versión remota (sin cable)	
[mm]	[pulg.]	DIN	Sensor	Cabezal mural
2	1/12"	5.2	2.5	6.0
4	5/32"	5.2	2.5	6.0
8	5/16"	5.3	2.5	6.0
15	1/2"	5.4	2.6	6.0
25	1"	5.5	2.8	6.0
40	1 1/2"	6.5	4.5	6.0
50	2"	9.0	7.0	6.0
65	2 1/2"	9.5	7.5	6.0
80	3"	19.0	17.0	6.0
100	4"	18.5	16.5	6.0

10.5 Dimensiones de la caja para montaje pared

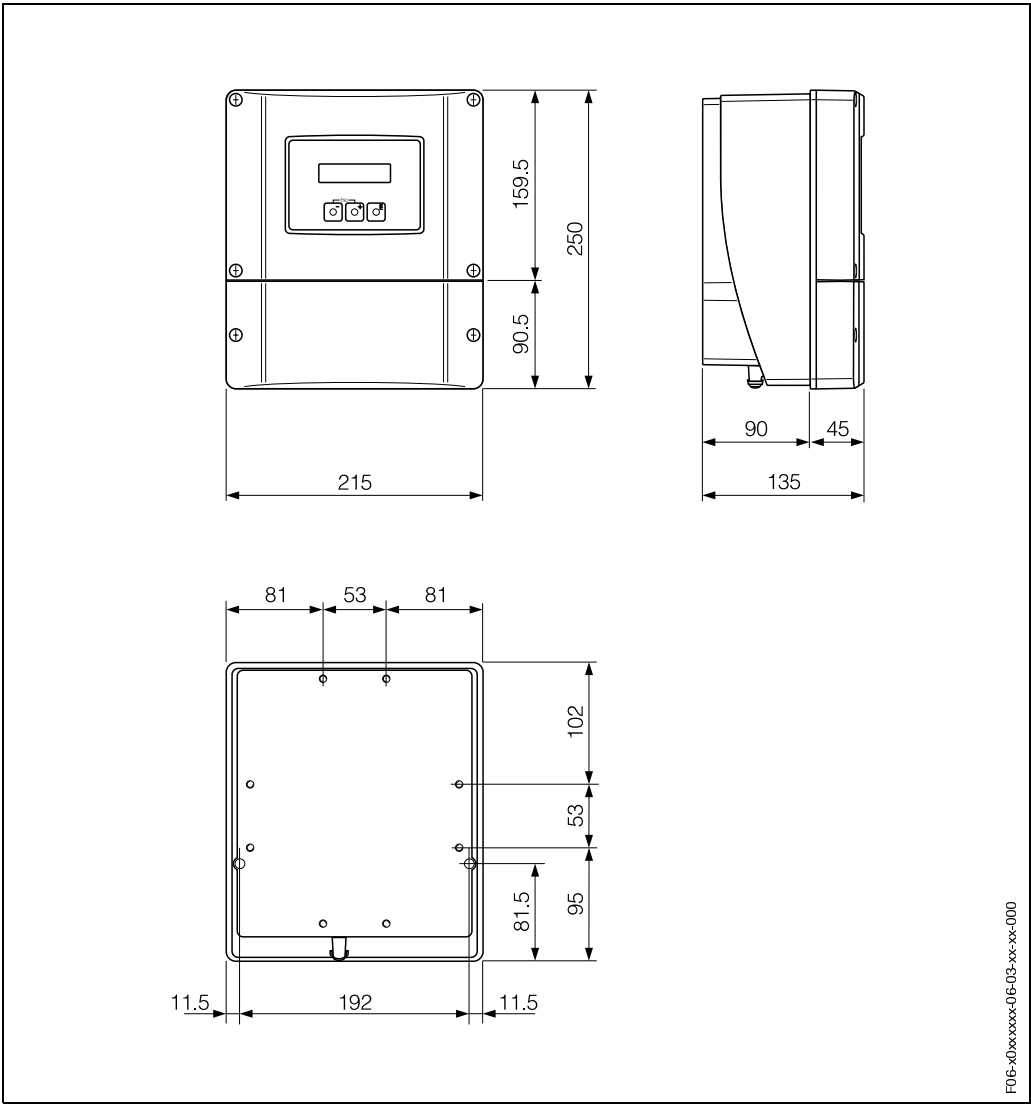


Fig. 55: Dimensiones de la caja para montaje pared (para la instalación con panel y el montaje adosado a la tubería → página 42)

10.6 Dimensiones del Promag 50 W

Promag W / DN ≤ 300 (versión compacta)

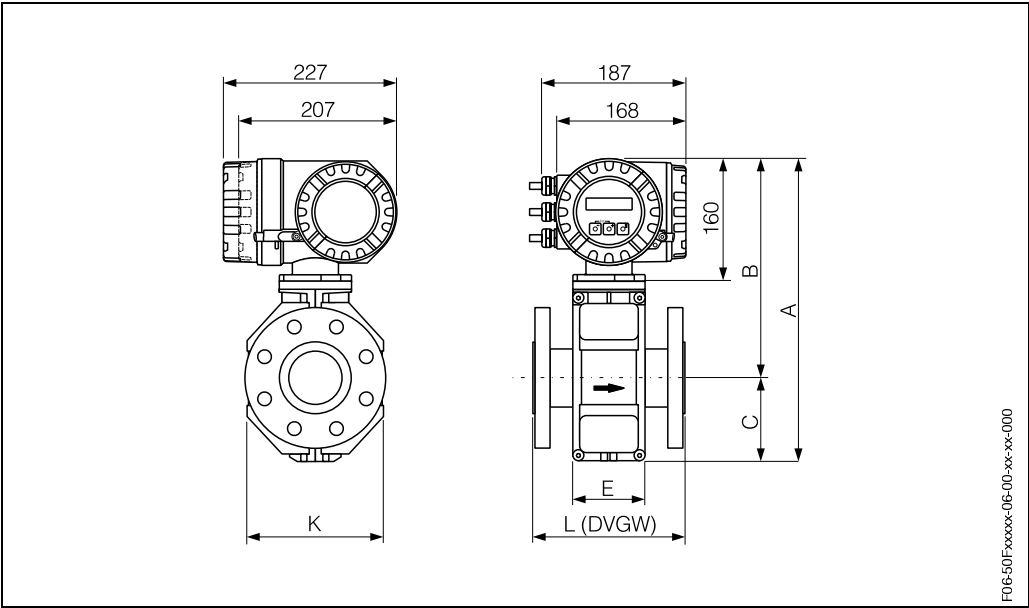


Fig. 56: Dimensiones del Promag W / DN ≤300 (versión compacta)

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	200	341	257	84	120	94
32	–	200	341	257	84	120	94
40	1 1/2"	200	341	257	84	120	94
50	2"	200	341	257	84	120	94
65	–	200	391	282	109	180	94
80	3"	200	391	282	109	180	94
100	4"	250	391	282	109	180	94
125	–	250	472	322	150	260	140
150	6"	300	472	322	150	260	140
200	8"	350	527	347	180	324	156
250	10"	450	577	372	205	400	156
300	12"	500	627	397	230	460	166

La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.

Promag W / DN ≤ 300 (versión separada)

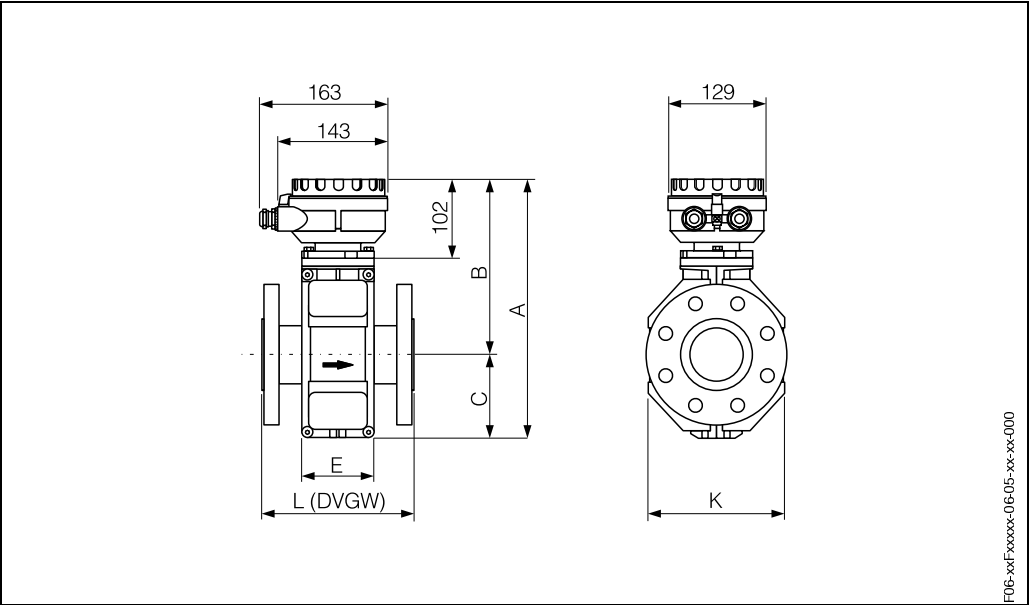


Fig. 57: Dimensiones del Promag W / DN ≤ 300 (versión separada)
Para las dimensiones de la caja para montaje pared → ver página 137

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	200	286	202	84	120	94
32	–	200	286	202	84	120	94
40	1 1/2"	200	286	202	84	120	94
50	2"	200	286	202	84	120	94
65	–	200	336	227	109	180	94
80	3"	200	336	227	109	180	94
100	4"	250	336	227	109	180	94
125	–	250	417	267	150	260	140
150	6"	300	417	267	150	260	140
200	8"	350	472	292	180	324	156
250	10"	450	522	317	205	400	156
300	12"	500	572	342	230	460	166

La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.

Promag W / DN ≥ 350 (versión compacta)

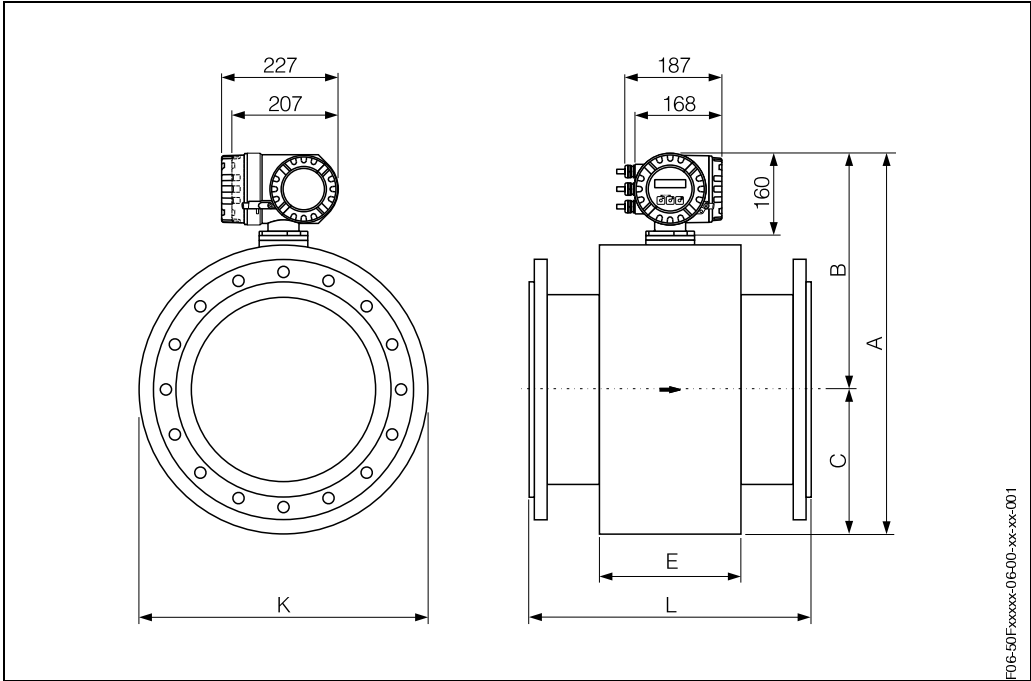


Fig. 58: Dimensiones del Promag W / DN ≥ 350 (versión compacta)

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350	14"	550	738.5	456.5	282.0	564	276
400	16"	600	790.5	482.5	308.0	616	276
450	18"	650	840.5	507.5	333.0	666	292
500	20"	650	891.5	533.0	358.5	717	292
600	24"	780	995.5	585.0	410.5	821	402
700	28"	910	1198.5	686.5	512.0	1024	589
750	30"	975	1198.5	686.5	512.0	1024	626
800	32"	1040	1241.5	708.0	533.5	1067	647
900	36"	1170	1394.5	784.5	610.0	1220	785
1000	40"	1300	1546.5	860.5	686.0	1372	862
1050	42"	1365	1598.5	886.5	712.0	1424	912
1200	48"	1560	1796.5	985.5	811.0	1622	992
1350	54"	1755	1998.5	1086.5	912.0	1824	1252
1400	56"	1820	2148.5	1161.5	987.0	1974	1252
1500	60"	1950	2196.5	1185.5	1011.0	2022	1392
1600	64"	2080	2286.5	1230.5	1056.0	2112	1482
1650	66"	2145	2360.5	1267.5	1093.0	2186	1482
1800	72"	2340	2550.5	1362.5	1188.0	2376	1632
2000	78"	2600	2650.5	1412.5	1238.0	2476	1732

La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.

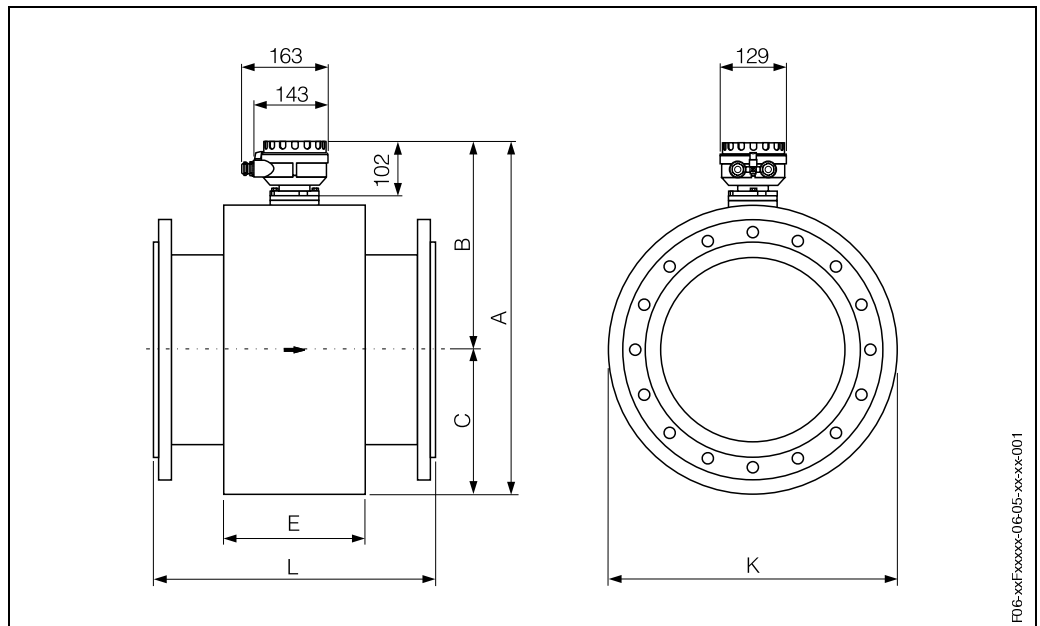
Promag W \geq DN 350 (versión separada)

Fig. 59: Dimensiones del Promag W / DN \geq 350 (versión separada)
 Para las dimensiones de la caja para montaje pared → ver página 137

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350	14"	550	683.5	401.5	282.0	564	276
400	16"	600	735.5	427.5	308.0	616	276
450	18"	650	785.5	452.5	333.0	666	292
500	20"	650	836.5	478.0	358.5	717	292
600	24"	780	940.5	530.0	410.5	821	402
700	28"	910	1143.5	631.5	512.0	1024	589
750	30"	975	1143.5	631.5	512.0	1024	626
800	32"	1040	1186.5	653.0	533.5	1067	647
900	36"	1170	1339.5	729.5	610.0	1220	785
1000	40"	1300	1491.5	805.5	686.0	1372	862
1050	42"	1365	1543.5	831.5	712.0	1424	912
1200	48"	1560	1741.5	930.5	811.0	1622	992
1350	54"	1755	1943.5	1031.5	912.0	1824	1252
1400	56"	1820	2093.5	1106.5	987.0	1974	1252
1500	60"	1950	2141.5	1130.5	1011.0	2022	1392
1600	64"	2080	2231.5	1175.5	1056.0	2112	1482
1650	66"	2145	2305.5	1212.5	1093.0	2186	1482
1800	72"	2340	2495.5	1307.5	1188.0	2376	1632
2000	78"	2600	2595.5	1357.5	1238.0	2476	1732

La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.

10.7 Dimensiones del Promag 50 P

Promag P / DN ≤ 300 (versión compacta)

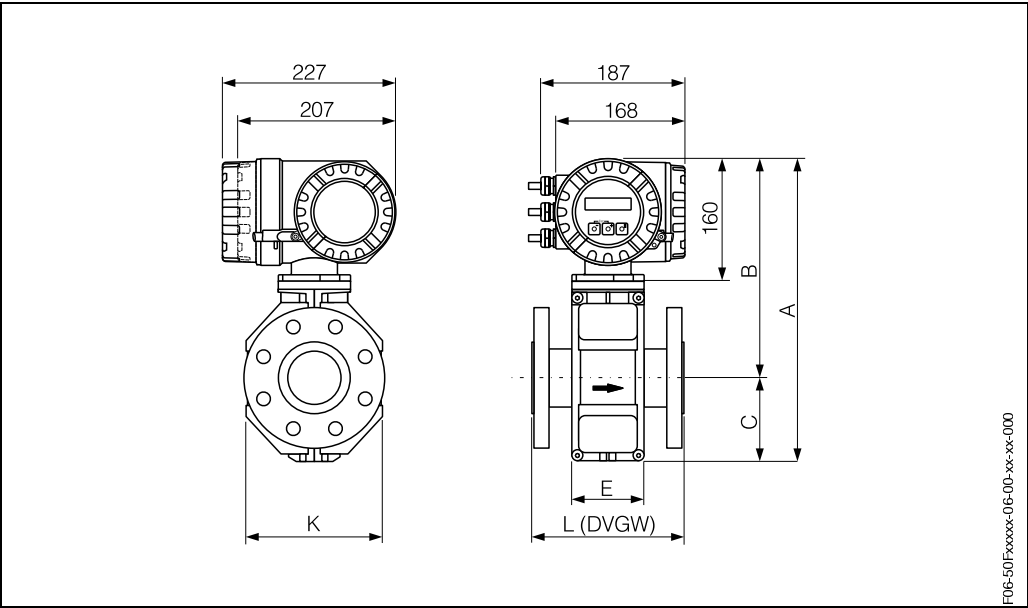


Fig. 60: Dimensiones del Promag P / DN ≤ 300 (versión compacta)

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	1/2"	200	341	257	84	120	94
25	1"	200	341	257	84	120	94
32	–	200	341	257	84	120	94
40	1 1/2"	200	341	257	84	120	94
50	2"	200	341	257	84	120	94
65	–	200	391	282	109	180	94
80	3"	200	391	282	109	180	94
100	4"	250	391	282	109	180	94
125	–	250	472	322	150	260	140
150	6"	300	472	322	150	260	140
200	8"	350	527	347	180	324	156
250	10"	450	577	372	205	400	156
300	12"	500	627	397	230	460	166

La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.

Promag P / DN ≤ 300 (versión separada)

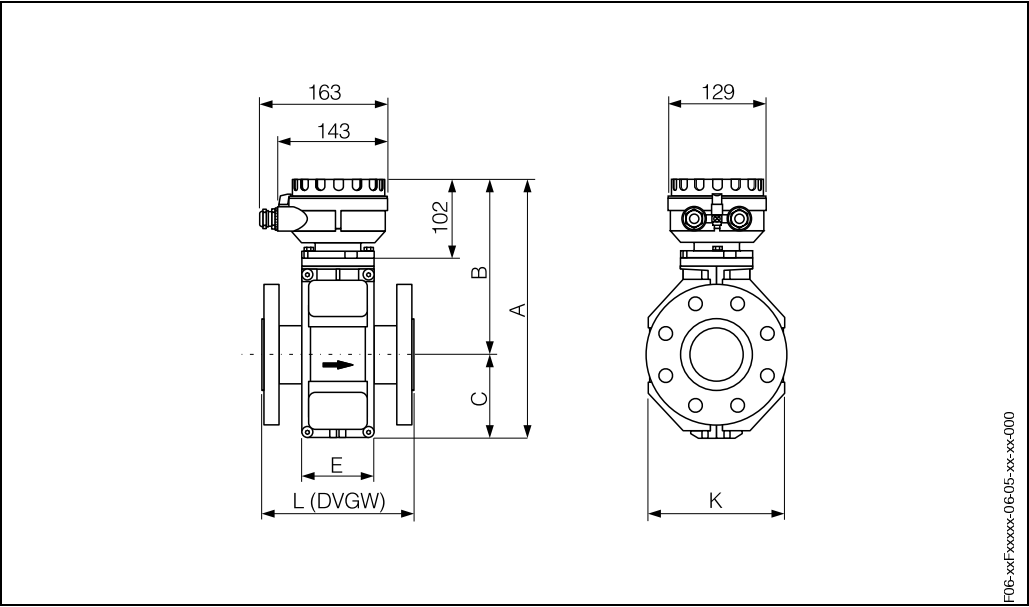


Fig. 61: Dimensiones del Promag P / DN ≤ 300 (versión separada)
Para las dimensiones de la caja para montaje pared → ver página 137

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
15	1/2"	200	286	202	84	120	94
25	1"	200	286	202	84	120	94
32	–	200	286	202	84	120	94
40	1 1/2"	200	286	202	84	120	94
50	2"	200	286	202	84	120	94
65	–	200	336	227	109	180	94
80	3"	200	336	227	109	180	94
100	4"	250	336	227	109	180	94
125	–	250	417	267	150	260	140
150	6"	300	417	267	150	260	140
200	8"	350	472	292	180	324	156
250	10"	450	522	317	205	400	156
300	12"	500	572	342	230	460	166

La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.

Promag P / $DN \leq 300$ / Versión para altas temperaturas (compacta)

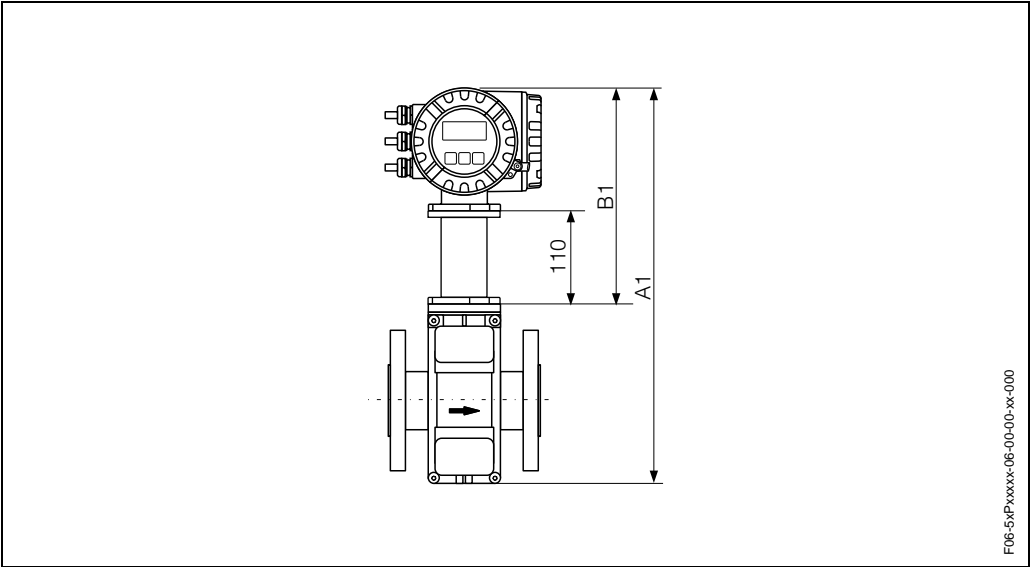


Fig. 62: Dimensiones de la versión para altas temperaturas (Promag P, $DN \leq 300$, versión compacta)
Dimensiones A1, B1 = Dimensiones A, B de la versión estándar compacta + 110 mm

Promag P / $DN < 300$ / Versión para altas temperaturas (separada)

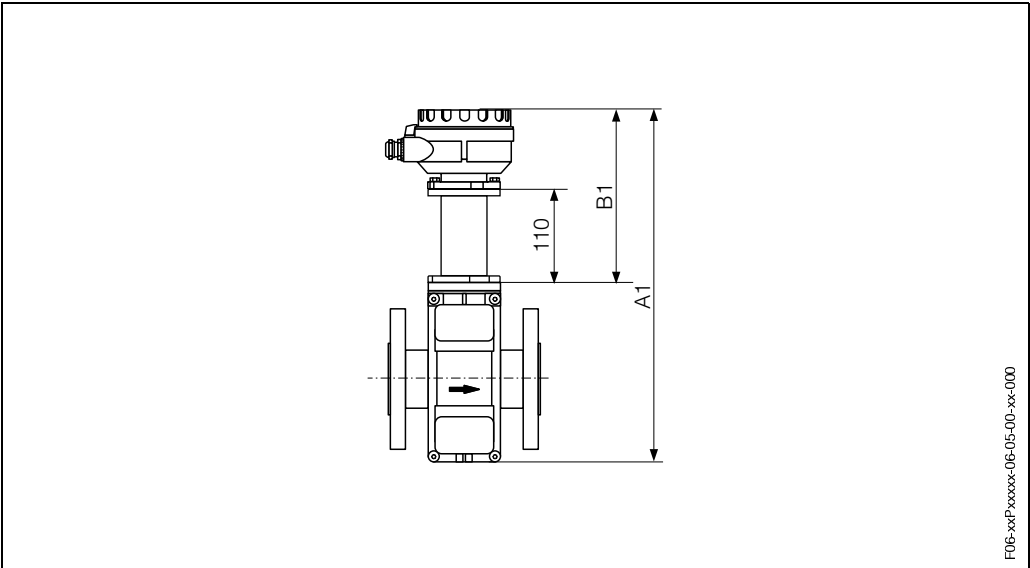


Fig. 63: Dimensiones de la versión para altas temperaturas (Promag P, $DN \leq 300$, versión separada)
Dimensiones A1, B1 = Dimensiones A, B de la versión estándar remota + 110 mm

Promag P / DN ≥ 350 (versión compacta)

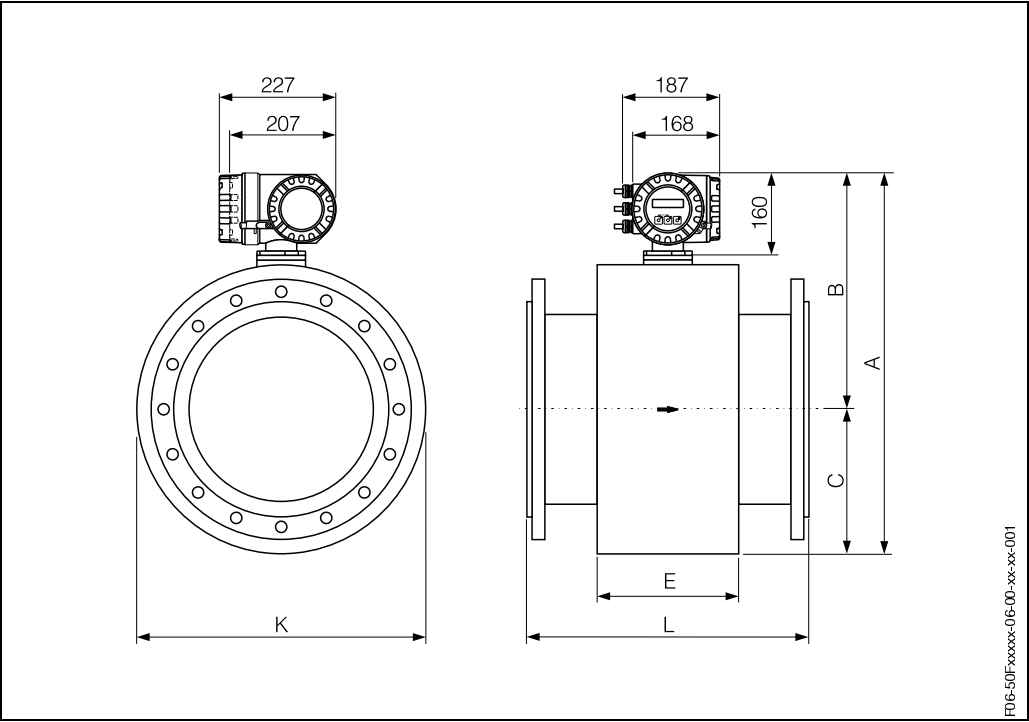


Fig. 64: Dimensiones del Promag P / DN ≥ 350 (versión compacta)

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350	14"	550	738.5	456.5	282.0	564	276
400	16"	600	790.5	482.5	308.0	616	276
450	18"	650	840.5	507.5	333.0	666	292
500	20"	650	891.5	533.0	358.5	717	292
600	24"	780	995.5	585.0	410.5	821	402

La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.

Promag P / DN ≥ 350 (versión separada)

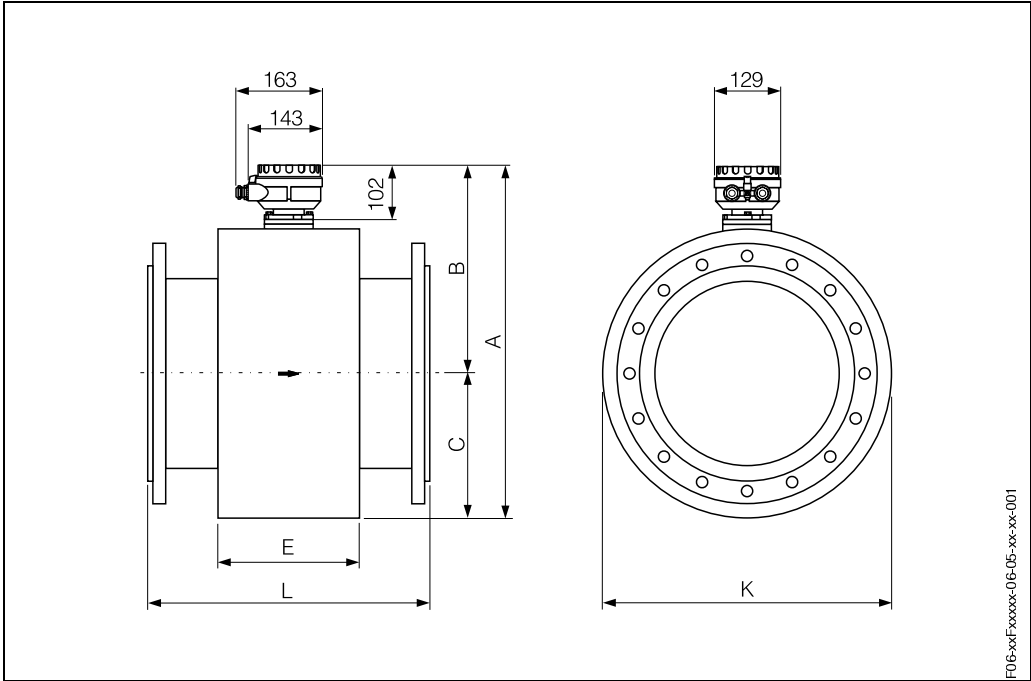


Fig. 65: Dimensiones del Promag P / DN ≥ 350 (versión separada)
Para las dimensiones de la caja para montaje pared → ver página 137

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350	14"	550	683.5	401.5	282.0	564	276
400	16"	600	735.5	427.5	308.0	616	276
450	18"	650	785.5	452.5	333.0	666	292
500	20"	650	836.5	478.0	358.5	717	292
600	24"	780	940.5	530.0	410.5	821	402
La longitud de ajuste (L) es siempre la misma, independientemente de cual sea la presión nominal.							

10.8 Dimensiones del disco de puesta a tierra (Promag W, P)

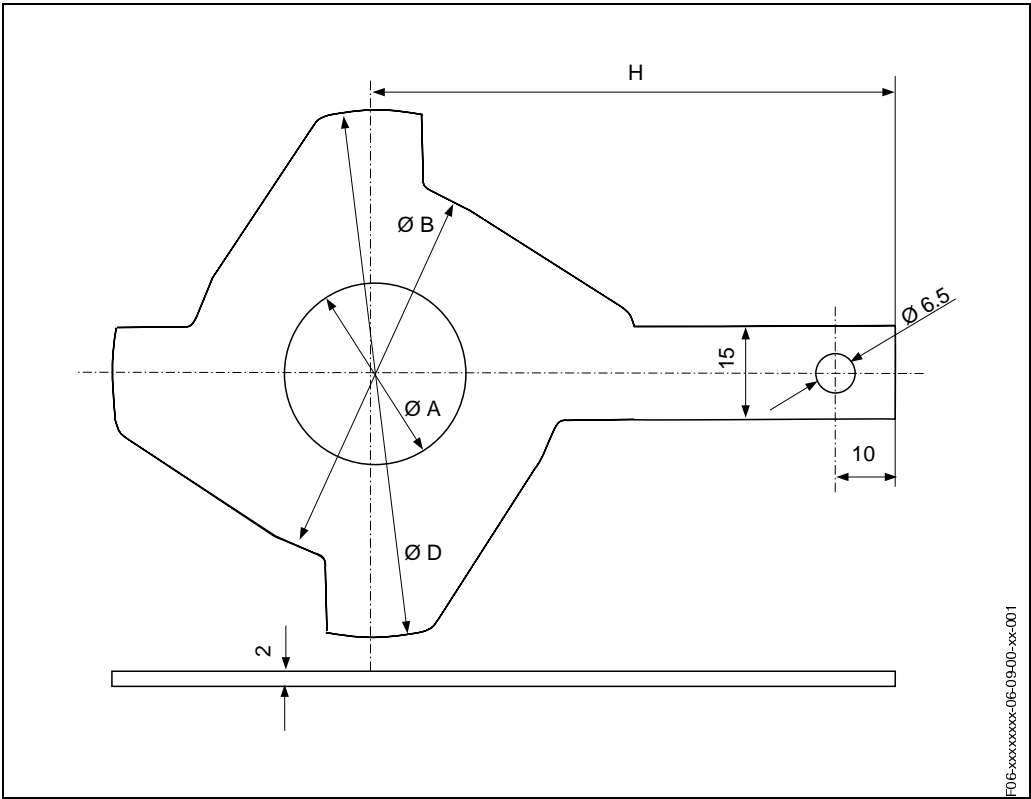


Fig. 66: Dimensiones del disco de puesta a tierra DN 25...300 (promag W, P)

DN ¹⁾		A	B	D	H
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	30	62	77.5	87.5
32	–	38.5	80	87.5	94.5
40	1 1/2"	44.5	82	101	103
50	2"	56.5	101	115.5	108
65	–	72.5	121	131.5	118
80	3"	85	131	154.5	135
100	4"	110	156	186.5	153
125	–	135	187	206.5	160
150	6"	163	217	256	184
200	8"	210.5	267	288	205
250	10"	265	328	359	240
300 2)	12" 2)	317	375	413	273
300 3)	12" 3)	317	375	404	268

1) Todos los discos de puesta a tierra, salvo el de DN 300, pueden utilizarse con todas las bridas normalizadas / presiones nominales
2) PN 10/16, Clase 150
3) PN 25, JIS 10K/20K

Promag H / DN 2...25 (versión separada)

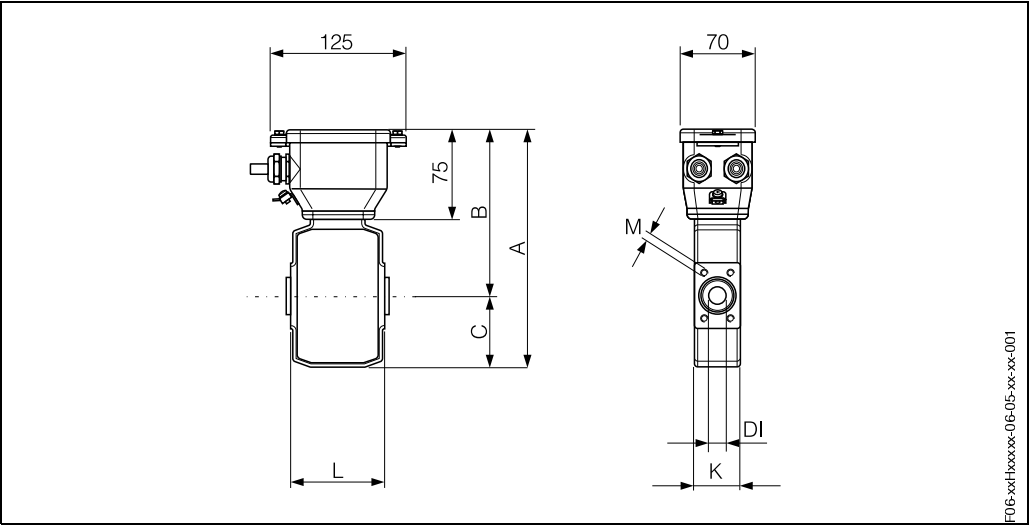


Fig. 69: Dimensiones del Promag H / DN 2...25 (versión separada)
Para las dimensiones de la caja para montaje pared → ver página 137

DN		PN *	DI	L	A	B	C	K	M
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	DIN [bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	–	16/40	2.25	86	213	148	65	43	M 6x4
4	–	16/40	4.5	86	213	148	65	43	M 6x4
8	–	16/40	9.0	86	213	148	65	43	M 6x4
15	–	16/40	16.0	86	213	148	65	43	M 6x4
–	1"	16/40	22.6	86	213	148	65	53	M 6x4
26	–	16/40	26.0	86	213	148	65	53	M 6x4

La longitud total de ajuste depende de las conexiones a proceso empleadas → páginas 152 y siguientes

* La presión nominal permitida depende del tipo de conexión a proceso y del tipo de separador:

- 40 bar: brida, boquillas de unión soldada (con separador de junta tórica)
- 16 bar: todas las otras conexiones a proceso

Kit para montaje pared del Promag H / DN 2...25

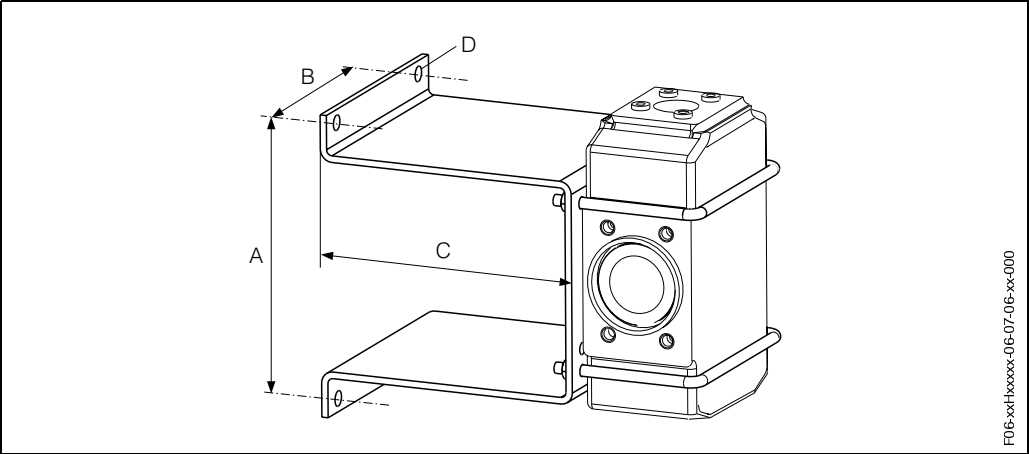


Fig. 70: Kit para montaje mural del Promag H / DN 2...25 (A = 125 mm, B = 88 mm, C = 120 mm, D = Ø 7 mm)

Promag H / DN 40...100 (versión compacta)

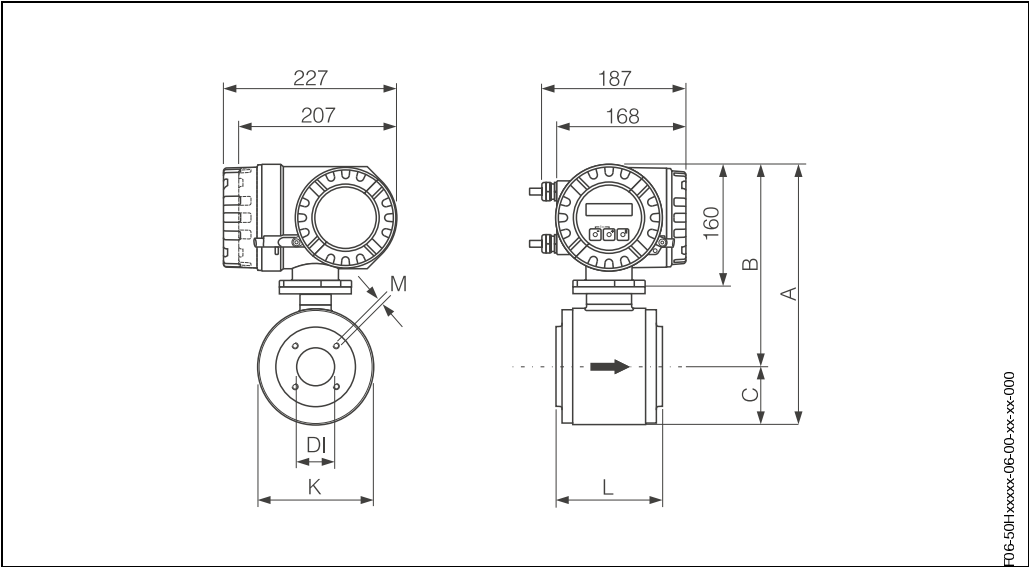


Fig. 71: Dimensiones del Promag H / DN 40...100 (versión compacta, cabezal de aluminio para montaje en campo)

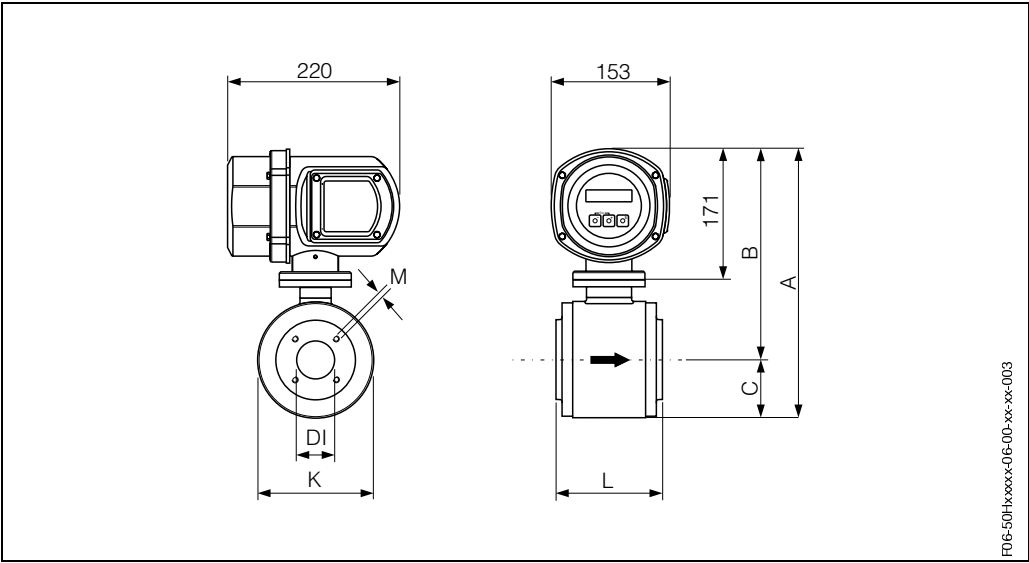


Fig. 72: Dimensiones del Promag H / DN 40...100 (v. compacta, cabezal de acero inoxidable para montaje en campo)

DN		PN	DI	L	A *	B *	C	K	M
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	DIN [bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
40	1 1/2"	16	35.3	140	319 (330)	255 (266)	64	128	M 6x4
50	2"	16	48.1	140	344 (355)	267 (278)	77	153	M 8x4
65	2 1/2"	16	59.9	140	344 (355)	267 (278)	77	153	M 8x4
80	3"	16	72.6	200	394 (405)	292 (303)	102	203	M 12x4
100	4"	16	97.5	200	394 (405)	292 (303)	102	203	M 12x4

La longitud total de ajuste depende de las conexiones a proceso empleadas → páginas 160 y siguientes.
*() = Dimensiones del cabezal de acero inoxidable para montaje en campo

Promag H / DN 40...100 (versión separada)

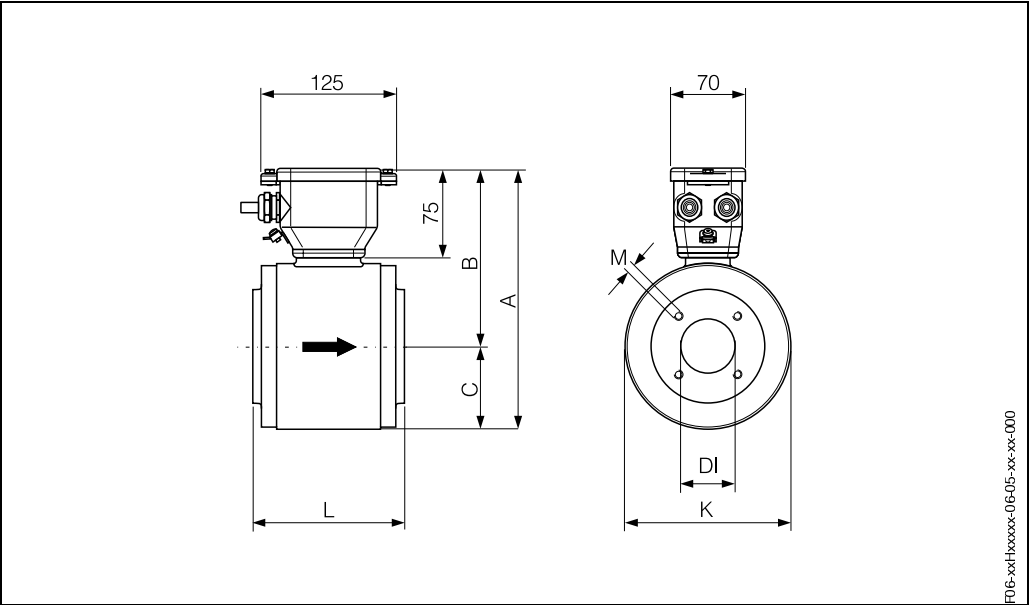


Fig. 73: Dimensiones del Promag H / DN 40...100 (versión separada)
Para las dimensiones del cabezal de montaje pared → ver página 137

DN		PN	DI	L	A	B	C	K	M
DIN [mm]	ANSI [pulg.]	DIN [bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
40	1 1/2"	16	35.3	140	216	151.5	64.5	129	M 6x4
50	2"	16	48.1	140	241	164.0	77.0	154	M 8x4
65	2 1/2"	16	59.9	140	241	164.0	77.0	154	M 8x4
80	3"	16	72.6	200	290	188.5	101.5	203	M 12x4
100	4"	16	97.5	200	290	188.5	101.5	203	M 12x4
La longitud de ajuste depende de las conexiones a proceso empleadas → páginas 160 y siguientes									

10.10 Conexiones a proceso del Promag H (DN 2...25)

Vista frontal del sensor Promag H / DN 2...25 (sin conexiones a proceso)

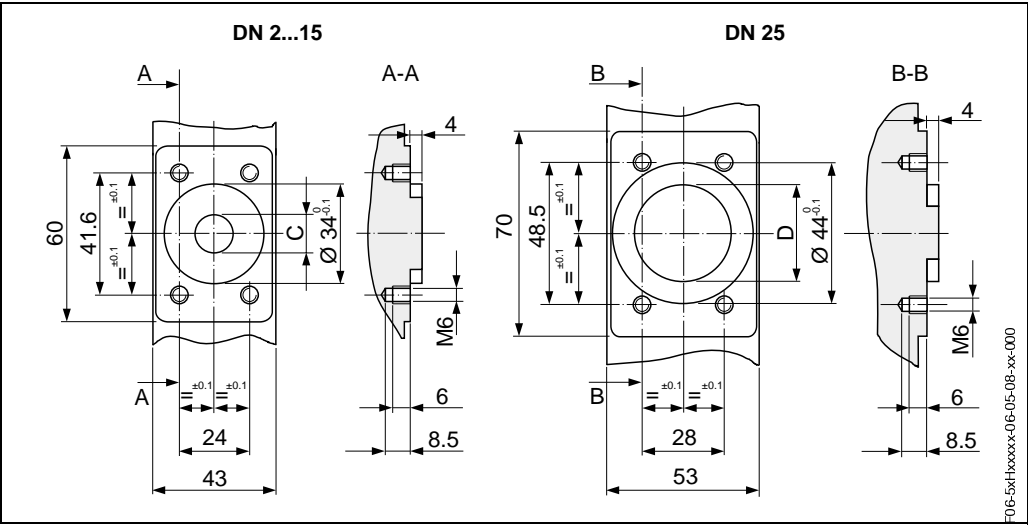
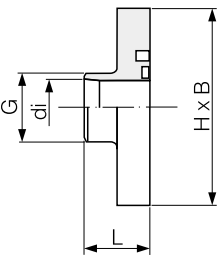
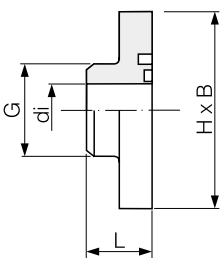


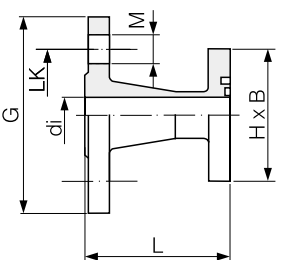
Fig. 74: Dimensiones de la parte frontal del sensor DN 2...25

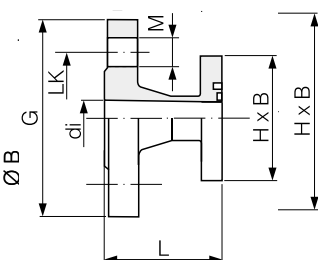
DN	C [mm]	D (DIN) [mm]	D (ANSI) [mm]
2...8	9	—	—
15	16	—	—
25	—	26	22.6

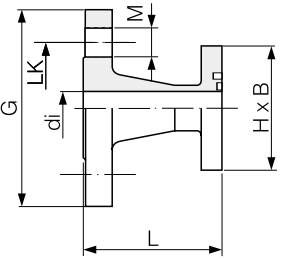
Conexiones a proceso con separadores de junta tórica (DN 2...25)

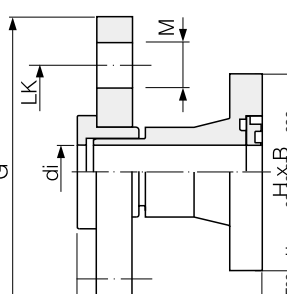
Boquillas de unión soldada ISO 2463 de 1.4404 / 316L 5*H**-B*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-010	2...8	13.5 x 1.6	10.3	13.5	20.3	60 x 42
	15	21.3 x 1.6	18.1	21.3	20.3	60 x 42
	25 (DIN)	33.7 x 2	29.7	33.7	20.3	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm					

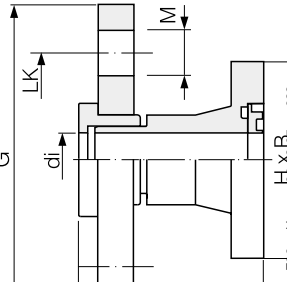
Boquillas de unión soldada IPS de 1.4404 / 316L 5*H**-C*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo (ODT / SMS)	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-012	2...8	13.5 x 2.3	9.0	13.5	20.3	60 x 42
	15	21.3 x 2.65	16.0	21.3	20.3	60 x 42
	1" (25 ANSI)	33.7 x 3.25	27.2	33.7	22.3	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm					

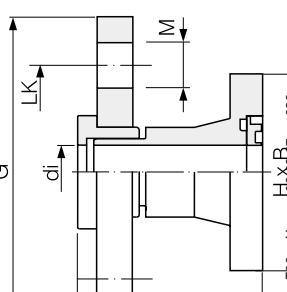
Brida DIN 2635 / PN 40 de 1.4404 / 316L 5*H**-D*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida	di [mm]	G [mm]	L [mm]	LK [mm]	M [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-014	2...8	DN 10	13.6	90	56.2	60	14	60 x 42
	15	DN 15	17.3	95	56.2	65	14	60 x 42
	25 (DIN)	DN 25	28.5	115	56.2	85	14	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm Longitud de ajuste para DVGM (200 mm)							

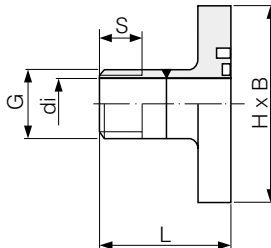
Brida ANSI 16.5 / Clase 150 de 1.4404 / 316L 5*H**-E*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida [pulg.]	di [mm]	G [mm]	L [mm]	LK [mm]	M [mm]	H x B [mm]
	2...8	1/2"	15.7	89	66.0	60.5	15.7	60 x 42
	15	1/2"	16.0	89	66.0	60.5	15.7	60 x 42
	1" (25 ANSI)	1"	26.7	108	71.8	79.2	15.7	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm							

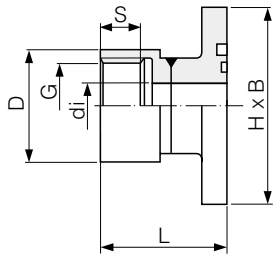
Brida JIS B22238 / 20K de 1.4404 / 316L 5*H**-F*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida	di [mm]	G [mm]	L [mm]	LK [mm]	M [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-07-xx-016	2...8	ND 10	10	90	67	65	15	60 x 42
	15	ND 15	16	95	67	70	15	60 x 42
	25 (DIN)	ND 25	26	125	67	95	19	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm							

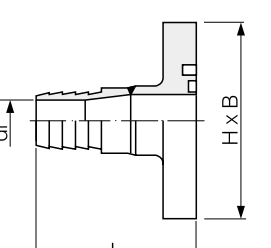
Brida DIN 2501 / PN 16 de PVDF 5*H**-G*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida	di [mm]	G [mm]	L [mm]	M [mm]	LK [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-07-xx-029	2...8	DN 15	15.7	95	57	14	65	60 x 42
	15	DN 15	15.7	95	57	14	65	60 x 42
	25 (DIN)	DN 25	27.3	115	57	14	85	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none">- Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm- Longitud de ajuste para DVGW (200 mm)- Los discos de puesta a tierra necesarios pueden pedirse como accesorios (Nº de pedido DK5HR-****)							

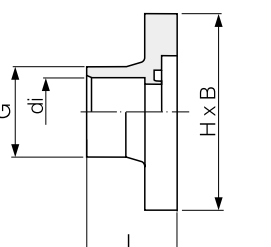
Brida ANSI 16.5 / clase 150 de PVDF 5*H**-H*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida [pulg.]	di [mm]	G [mm]	L [mm]	M [mm]	LK [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-07-xx-029	2...8	1/2"	15.7	95	57	16	60	60 x 42
	15	1/2"	15.7	95	57	16	60	60 x 42
	1" (25 ANSI)	1"	27.3	115	57	16	79	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none">- Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm-- Los discos de puesta a tierra necesarios pueden pedirse como accesorios (Nº de pedido DK5HR-****)							

Brida JIS B2238 / 10K de PVDF 5*H**-J*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida	di [mm]	G [mm]	L [mm]	M [mm]	LK [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-07-xx-029	2...8	ND 15	15.7	95	57	15	70	60 x 42
	15	ND 15	15.7	95	57	15	70	60 x 42
	25 (DIN)	ND 25	27.3	125	57	19	90	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none">- Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm- Los discos de puesta a tierra necesarios pueden pedirse como accesorios (Nº de pedido DK5HR-****)							

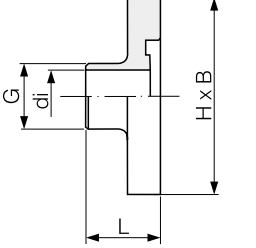
Rosca externa ISO 228 / DIN 2999de 1.4404 / 316L 5*H**-K*****	Sensor	Tubo	di	G	L	S	H x B
	DN [mm]	Rosca interna [pulg.]	[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	R 3/8"	10	3/8"	40	10.1	60 x 42
	15	R 1/2"	16	1/2"	40	13.2	60 x 42
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-025	1" (25 ANSI)	R 1"	25	1"	40	16.5	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm						

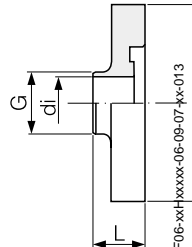
Rosca interna ISO 228 / DIN 2999de 1.4404 / 316L 5*H**-L*****	Sensor	Tubo	di	G	D	L	S	H x B
	DN [mm]	Rosca externa [pulg.]	[mm]	[pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-027	2..8	Rp 3/8"	8.9	3/8"	22	45	13	60 x 42
	15	Rp 1/2"	16.0	1/2"	27	45	14	60 x 42
	1" (25 ANSI)	Rp 1"	27.2	1"	40	49	17	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm							

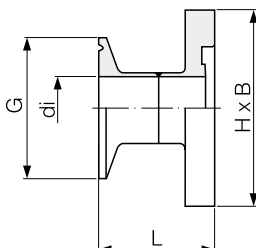
Conexión para manguera de 1.4404 / 316L 5*H**-M/N/P*****	Sensor	Manguera (LW)	di	LW	L	H x B
	DN [mm]	Diámetro interno [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	13	10.0	13	49	60 x 42
	15	16	12.6	16	49	60 x 42
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-024	15	19	16.0	19	49	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm					

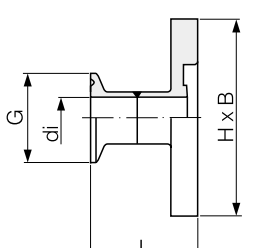
Adaptador adhesivo de PVC 5*H**-R/S*****	Sensor	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Unión encolada [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	1/2"	21.5	27.3	28.0	60 x 42
	15	20 x 2	20.2	27.0	38.5	60 x 42
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-028	– Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm – Los discos de puesta a tierra necesarios pueden pedirse como accesorios (Nº de pedido DK5HR-****)					

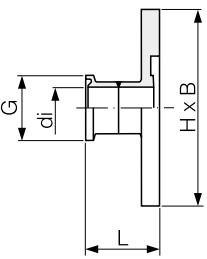
Conexiones a proceso con junta estanca aséptica (DN 2...25)

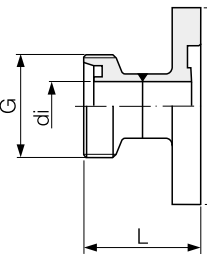
Boquillas de unión soldada DIN 11850 de 1.4404 / 316L 5*H*-U*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
	2...8	14 x 2	10	14	23.3	60 x 42
	15	20 x 2	16	20	23.3	60 x 42
	25 (DIN)	30 x 2	26	30	23.3	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di). 					

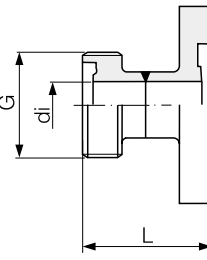
Boquillas de unión soldada ODT/SMS de 1.4404 / 316L 5*H*-V*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
	2...8	12.7 x 1.65	9.4	12.7	16.1	60 x 42
	15	19.1 x 1.65	15.8	19.1	16.1	60 x 42
	1" (25 ANSI)	24.5 x 1.65	22.1	25.4	16.1	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di). 					

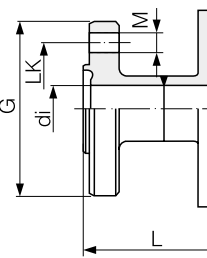
Abrazadera ISO 2852 de 1.4404 / 316L 5*H*-W*****	Sensor DN [pulgada]	Tubo Sujetador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
	1" (25 ANSI)	Tubo 25.4 x 1.65 (ISO; 1")	22.6	50.5	44.5	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di). 					

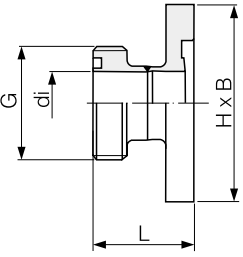
Abrazadera DIN 32676 de 1.4404 / 316L 5*H*-Q*****	Sensor DN [mm]	Tubo Sujetador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
	2...8	Tubo 14 x 2 (DIN 11850; DN 10)	10	34.0	41.0	60 x 42
	15	Tubo 20 x 2 (DIN 11850; DN 15)	16	34.0	41.0	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 30 x 2 (DIN 11850; DN 25)	26	50.5	44.5	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di). 					

Tri-clamp para ODT de 1.4404 / 316L 5*H**-1*****	Sensor DN [mm]	Tubo Triclamp	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
	2...8	Tubo 12.7 x 1.65 (ODT 1/2")	9.4	25.0	28.5	60 x 42
	15	Tubo 19.1 x 1.65 (ODT 3/4")	15.8	25.0	28.5	60 x 42
	1" (25 ANSI)	Tubo 24.5 x 1.65 (ODT 1")	22.1	50.4	28.5	70 x 52
	F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-020 – Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86$ mm – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).					

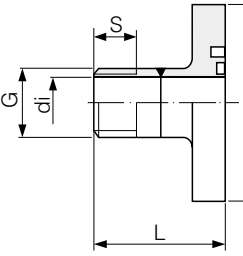
Acoplador DIN 11851 de 1.4404 / 316L 5*H**-2*****	Sensor DN [mm]	Tubo Acoplador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
	2...8	Tubo 12 x 1 (DN 10)	10	Rd 28 x 1/8"	44	60 x 42
	15	Tubo 18 x 1 or 1.5 (DN 15)	16	Rd 34 x 1/8"	44	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 28 x 1 or 1.5 (DN 25)	26	Rd 52 x 1/6"	52	70 x 52
	F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-017 – Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86$ mm – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).					

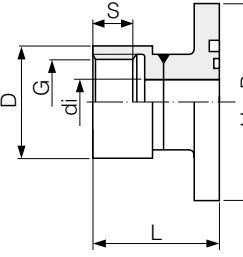
Acoplador DIN 11864-1 de 1.4404 / 316L 5*H**-3*****	Sensor DN [mm]	Tubo Acoplador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
	2...8	Tubo 13 x 1.5 (DIN 11850; DN 10)	10	Rd 28 x 1/8"	42	60 x 42
	15	Tubo 19 x 1.5 (DIN 11850; DN 15)	16	Rd 34 x 1/8"	42	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 29 x 1.5 (DIN 11850; DN 25)	26	Rd 52 x 1/6"	49	70 x 52
	F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-021 – Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86$ mm – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).					

Brida DIN 11864-2 de 1.4404 / 316L 5*H**-4*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida	di [mm]	G [mm]	L [mm]	LK [mm]	M [mm]	H x B [mm]
	2...8	Tubo 13 x 1.5 (DIN 11850; DN 10)	10	54	48.5	37	9	60 x 42
	15	Tubo 19 x 1.5 (DIN 11850; DN 15)	16	59	48.5	42	9	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 29 x 1.5 (DIN 11850; DN 25)	26	70	48.5	53	9	70 x 52
	F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-022 – Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86$ mm – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).							

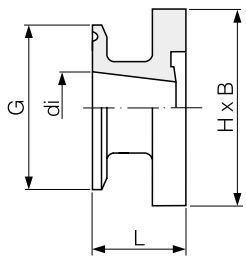
Acoplador SMS 1145 de 1.4404 / 316L 5*H**-5*****	Sensor DN [mm]	Tubo Acoplador [pulgada]	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-026	1" (25 ANSI)	1"	22.1	Rd 40 x 1/6"	30.8	70 x 52
<ul style="list-style-type: none">– Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm– Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).						

Conexiones a proceso que sólo se pueden pedir como accesorios (con separador de junta tórica, DN 2...25)

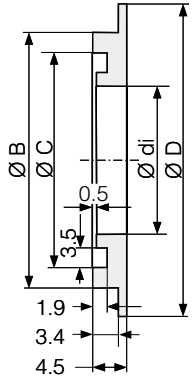
Rosca externa NPT de 1.4404 / 316L DKH**-GD**	Sensor DN [mm]	Tubo Rosca interna [pulgada]	di [mm]	G [pulg.]	L [mm]	S [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-025	2...8	NPT 3/8"	10	3/8"	50	15.5	60 x 42
	15	NPT 1/2"	16	1/2"	50	20.0	60 x 42
	1" (25 ANSI)	NPT 1"	25	1"	55	25.0	70 x 52
Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm							

Rosca interna NPT de 1.4404 / 316L DKH**-GC**	Sensor DN [mm]	Tubo Rosca externa [pulgada]	di [mm]	G [pulg.]	D [mm]	L [mm]	S [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-027	2...8	NPT 3/8"	8.9	3/8"	22	45	13	60 x 42
	15	NPT 1/2"	16.0	1/2"	27	45	14	60 x 42
	1" (25 ANSI)	NPT 1"	27.2	1"	40	49	17	70 x 52
Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm								

Conexiones a proceso que sólo se pueden pedir como accesorios (con junta estanca)

Triclamp para ODT de 1.4404 / 316L DKH**-HF***	Sensor DN [mm]	Tubo Tri-clamp	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 <p>F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-018</p>	15	Tubo 25.4 x 1.65 (ODT; 1")	22.1	50.4	28.5	60 x 42
	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86$ mm Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di). 					

Anillos de puesta a tierra (accesorios)

Anillo de puesta a tierra de 1.4435 / 316L, tantalito, platino, aleación C-22 DK5HR-****	Sensor DN [mm]	di [mm]	D [mm]	B [mm]	C [mm]
 <p>F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-030</p>	2...8	9.0	33.9	22.0	17.6
	15	16.0	33.9	29.0	24.6
	25 (DIN)	22.6	43.9	36.5	31.2
	1" (25 ANSI)	26.0	43.9	39.0	34.6

10.11 Conexiones a proceso del Promag H (DN 40...100)

Vista frontal de sensor Promag H / DN 40...100 (sin conexiones a proceso)

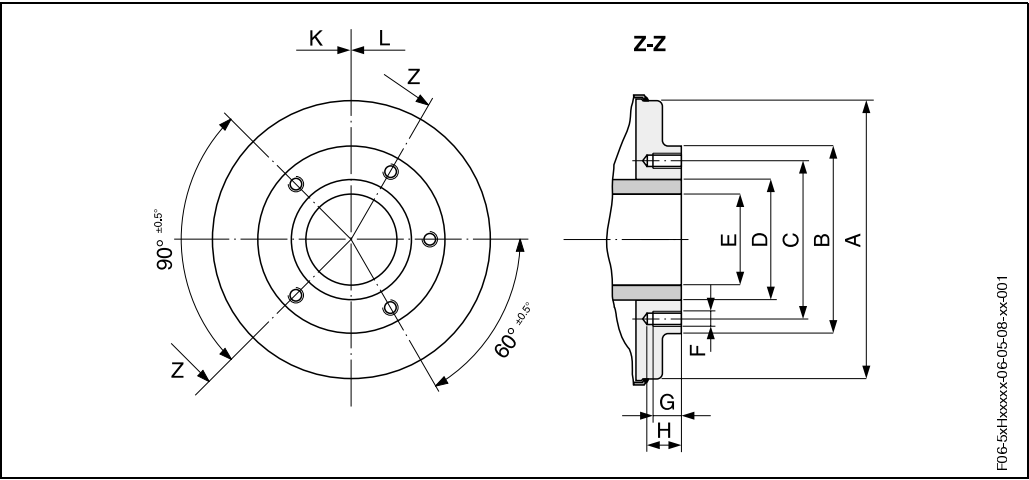
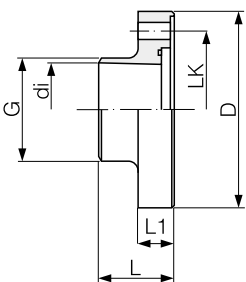
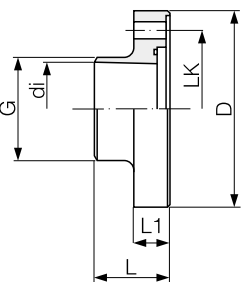


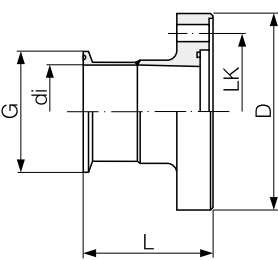
Fig. 75: Dimensiones de la parte frontal del sensor DN 40...100

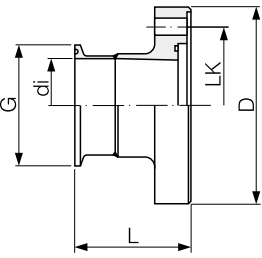
DN	A	B	C	D	E	F	G	H	L	K
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	Agujeros con rosca	
40	122.0	86	71.0	51.0	35.3	M 8	15	18	—	4
50	147.0	99	83.5	63.5	48.1	M 8	15	18	—	4
65	147.0	115	100.0	76.1	59.9	M 8	15	18	6	—
80	197.0	141	121.0	88.9	72.6	M 12	15	20	—	4
100	197.0	162	141.5	114.3	97.5	M 12	15	20	6	—

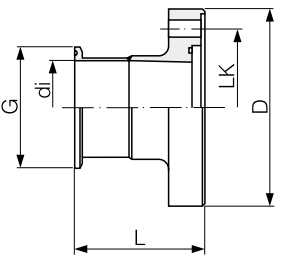
Conexiones a proceso con junta estanca (DN 40...100)

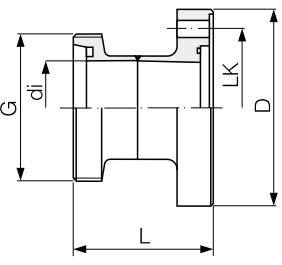
Boquillas de unión soldada DIN 11850 de 1.4404 / 316L 5*H**-U*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	L1 [mm]	LK [mm]
	40	38.0	43	92	42	19	71.0
	50	50.0	55	105	42	19	83.5
	65	66.0	72	121	42	21	100.0
	80	81.0	87	147	42	24	121.0
	100	100.0	106	168	42	24	141.5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-002 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).							

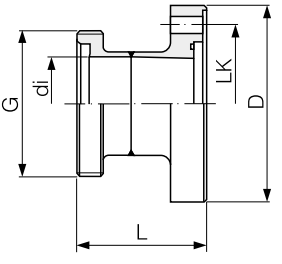
Boquillas de unión soldada ODT de 1.4404 / 316L 5*H**-V*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	L1 [mm]	LK [mm]
	40	35.3	40	92	42	19	71.0
	50	48.1	55	105	42	19	83.5
	65	59.9	66	121	42	21	100.0
	80	72.6	79	147	42	24	121.0
	100	97.5	104	168	42	24	141.5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-002 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).							

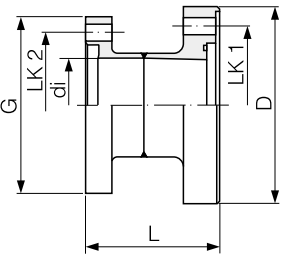
Abrazadera ISO 2852 de 1.4404 / 316L 5*H**-W*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
	40	35.6	50.5	92	68.5	71.0
	50	48.6	64.0	105	68.5	83.5
	65	60.3	77.5	121	68.5	100.0
	80	72.9	91.0	147	68.5	121.0
	100	97.6	119.0	168	68.5	141.5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-005 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).						

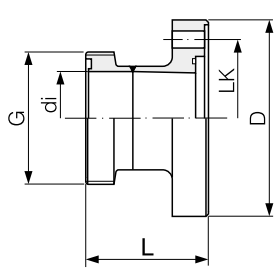
Abrazadera DIN 32676 de 1.4404 / 316L 5*H**-O*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
	40	38	50.5	92	61.5	71.0
	50	50	64.0	105	61.5	83.5
	65	66	91.0	121	68.0	100.0
	80	81	106.0	147	68.0	121.0
	100	100	119.0	168	68.0	141.5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-008 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100)- – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).						

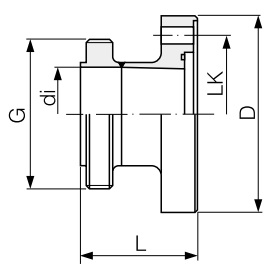
Tri-clamp para ODT de 1.4404 / 316L 5*H*-1*****	DN		di	G	D	L	LK
	[mm]	[pulgada]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	1 1/2"	34.8	50.4	92	68.6	71.0
	50	2"	47.5	63.9	105	68.6	83.5
	65	–	60.2	77.4	121	68.6	100.0
	80	3"	72.9	90.9	147	68.6	121.0
	100	4"	97.4	118.9	168	68.6	141.5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-004 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).							

Acoplador DIN 11851 de 1.4404 / 316L 5*H*-2*****	DN	di	G	D	L	LK
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	38	Rd 65 x 1/6"	92	72	71.0
	50	50	Rd 78 x 1/6"	105	74	83.5
	65	66	Rd 95 x 1/6"	121	78	100.0
	80	81	Rd 110 x 1/4"	147	83	121.0
	100	100	Rd 130 x 1/4"	168	92	141.5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-001 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).						

Acoplador DIN 11864-1 de 1.4404 / 316L 5*H*-3*****	DN	di	G	D	L	LK
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	38	Rd 65 x 1/6"	92	71	71.0
	50	50	Rd 78 x 1/6"	105	71	83.5
	65	66	Rd 95 x 1/6"	121	76	100.0
	80	81	Rd 110 x 1/4"	147	82	121.0
	100	100	Rd 130 x 1/4"	168	90	141.5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-006 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).						

Brida DIN 11864-2 Form A: de 1.4404 / 316L 5*H*-4*****	DN	di	G	D	L	LK1	LK2
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	38	82	92	64	71.0	65
	50	50	94	105	64	83.5	77
	65	66	113	121	64	100.0	95
	80	81	133	147	98	121.0	112
	100	100	159	168	98	141.5	137
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-007 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).							

Acoplador SMS 1145 de 1.4404 / 316L 5*H**-5*****		DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
	F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-000	40	35.5	Rd 60 x 1/6"	92	63	71.0
		50	48.5	Rd 70 x 1/6"	105	65	83.5
		65	60.5	Rd 85 x 1/6"	121	70	100.0
		80	72.0	Rd 98 x 1/6"	147	75	121.0
		100	97.6	Rd 132 x 1/6"	168	70	141.5
		<div>– Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100)</div> <div>– Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).</div>					

Acoplador ISO 2853 de 1.4404 / 316L 5*H**-6*****		DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
	F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-003	40	35.6	50.6	92	61.5	71.0
		50	48.6	64.1	105	61.5	83.5
		65	60.3	77.6	121	61.5	100.0
		80	72.9	91.1	147	61.5	121.0
		100	97.6	118.1	168	61.5	141.5
		– Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 148) y el de la conexión a proceso (di).					

Índice alfabético

A

Accesorios	105
Aceptación de entrada	11
Adaptadores (instalación del sensor)	18
Ajuste de fábrica de las variables de proceso cíclicas. 92	
Ajuste de la dirección	
configuración utilizando el indicador local	79
configuración utilizando los interruptores miniatura	79
Ajustes de hardware	
dirección del equipo	79
protección contra escritura	78
Alimentación	124
Almacenamiento del equipo	12
Almacenamiento de datos (DAT sensor)	124
Anillos de puesta a tierra	55
Aplicación	123
Applicator (software de selección/configuración) ..	106

B

Bombas, colocación	13
--------------------------	----

C

Cabezal para montaje pared, instalación	41
Cable, entradas	
datos técnicos	124
grado de protección	58
Cable, longitud (versión remota)	24
Cableado	
ver Conexiones eléctricas	
Calibración tubo lleno	
ver Detección tubo vacío	
Características de funcionamiento	
ver Precisión de la medida	
Caudal / diámetro nominal	18
Certificación PROFIBUS-PA	130
Certificación Ex	130
Circuito de limpieza de electrodos	
ver manual "Descripción de las funciones del equipo"	
Código de estado	
Certification PROFIBUS-PA	98
Códigos de pedido	
accesorio	105
sensor	8
transmisor	7
Compatibilidad sanitaria	130
Compatibilidad electromagnética (EMC) ..	49, 125
Compensación de potencial	55
Condiciones ambientales	125
Condiciones de instalación	
adaptadores	18
bases para DN > 300	17
bombas	13
dimensiones, longitudes de ajuste	13

lugar de montaje	13
orientación (vertical, horizontal)	15
tramos de entrada y salida	16
tuberías descendentes	14
tubos parcialmente llenos, válvulas de purga	14
vibraciones	16
Condiciones de servicio	125
Conductividad del líquido, mínima	127
Conector de fieldbus	53
Conexión eléctrica	
compensación de potencial	55
especificaciones del cableado (versión remota)	49
grado de protección	58
longitud del cable de conexión	24
PROFIBUS-PA, apantallamiento y puesta a tierra ..	46
transmisor	50
verificación post-conexión (lista de comprobación)	59
versión remota (conexión del cable)	47
Conexiones a proceso	129
Configuración	
de un vistazo	61
ajustes de hardware	78
FieldTool™ (software de configuración y servicio) .	70
indicador local	62
indicador y elementos operativos	62
matriz de funciones	63
matriz del equipo	71
programa de configuración PROFIBUS	70
software operativo Commuwin II	70
Consumo	124
Corte de caudal residual	123
Curvas de carga de los materiales	129

D

Datos de entrada	90
Datos de salida	90
Datos técnicos	123
Declaración de conformidad (distintivo de la CE) .	8
Descripción de las funciones	
ver manual "Descripción de las funciones del equipo"	
Detección tubo vacío (DTV)	
calibración tubo vacío / tubo lleno	101
electrodo DTV	15, 101
información general	101
Devolución del equipo	6
Diámetro nominal / caudal	18
Dimensiones	
anillos de puesta a tierra (Promag H)	159
cabezal de montaje mural	137
conexiones a proceso Promag H (DN 2...25)	152
conexiones a proceso Promag H (DN 40...100) .	

160	
discos de puesta a tierra (Promag W, H) . . .	147
Promag 50 H (DN 40...100)	150
Promag 50 H (DN 2...25)	148
Promag 50 P (DN ≤ 300)	142
Promag 50 P (DN ≥ 350)	145
Promag 50 W (DN ≤ 300)	138
Promag 50 W (DN ≥ 350)	140
Diseño	
ver Dimensiones.	5
Distintivo de la CE (declaración de conformidad)	8
Documentación, suplementaria	5, 131
Duración de los ciclos	99
E	
Ejemplos de configuración	
con Simatic S7 HW config	94
información general	93
Electrodos	
electrodo DTV	
electrodos intercambiables	120
electrodo de referencia (compensación de potencial)	
15	
electrodos montados	129
plano sustentado por los electrodos de medida .	
15	
Entrada	
variables de entrada	123
datos de entrada	90
tramo de entrada	16
Entrada de código (matriz de funciones)	64
Entrada	
datos técnicos	124
grado de protección.	58
Error de medición	124
Error de proceso	
definición	65
errores de proceso sin indicación de mensajes .	
113	
mensajes de error indicados	109
Error de sistema	
mensajes de error de sistema	109
definición	65
Especificaciones del cableado	
con versión remota	49
PROFIBUS-PA	45
Esquema en bloques	89
Estado salida	123
Estructura del sistema (PROFIBUS-PA).	67
F	
Factor de calibración (por defecto)	8
Fallo de alimentación	124
Fieldbus (conector)	53
FieldCheck™ (software de verificación y simulación) . .	
106	
FieldTool™ (software de configuración y servicio)	
106	
Formatos	

estándar y extendido	87
Funciones	
bloques funcionales	63
grupos funcionales	63
Full pipe calibration	
see Empty Pipe Detection	
Function check	119
Funciones del equipo	
ver manual "Descripción de las funciones del equipo"	
Fusible, cambio	119
G	
Grado de protección	125
GSD	
GSD específico del fabricante	85
Perfil GSD	85
H	
Hoja de normas de seguridad (para devolver equipos). .	
169	
HOME, posición (modo de funcionamiento del indicador)	
62	
I	
Identificación del equipo	7
IEEE, número con coma flotante	88
Indicador local	
cambio de orientación del indicador	43
indicador y elementos operativos	62
Información sobre los procedimientos de pedido .	
131	
Instalación del cabezal para montaje mural	41
Instalación del sensor	
adaptadores	18
anillos de puesta a tierra (Promag H)	38
bases para DN > 300	17
discos de puesta a tierra (Promag P)	32
discos de puesta a tierra (Promag W)	26
Promag H	37
Promag H con adaptadores de unión soldada .	
39	
Promag P	31
Promag W	
Instrucciones de seguridad	5
Integración en el sistema	85
Intercambio de datos	
acíclico	69
cíclico	88
J	
Juntas	
Promag H	37
Promag P	31
Promag W	25
rango de temperatura (Promag H)	127
L	
Límites de error	
ver Precisión de la medida	
Limpieza	

limpieza CIP/SIP	125	Principio de medida	123
exterior	103	PROFIBUS-PA	
Localización y reparación de fallos	107	ajuste de la dirección del equipo	79
Longitud de ajuste		apantallamiento y puesta a tierra	46
Longitud del cable de conexión (versión remota)	24	estructura del sistema	68
Longitud de ajuste		información general	67
ver Dimensiones		puesta en marcha	82
M		Programa operativo Commuwin II	70
Mantenimiento	103	Protección contra escritura (parámetros del equipo) ..	78
Marcas registradas	9	Protección del cátodo	57
Materiales	128	Puesta a tierra	
Matriz de funciones	63	montaje de discos (Promag P)	32
Matriz del equipo (Commuwin II)	71	montaje de discos (promag W)	26
Medida		anillos de puesta a tierra	55
para electrodos de medida, ver electrodos		compensación de potencial	57
principio de medida	123	Puesta en marcha	81
rango de medida	123	calibración tubo vacío y tubo lleno (DTV) ...	101
sistema de medida	123	interface PROFIBUS (con Commuwin II) ...	83
tubo de medida, revestimiento, rango de temperatura. . .	126	interface PROFIBUS (con indicador local) ...	82
tubo de medida, diámetro interno	132	R	
Medio		Rango de presión del líquido	127
ver líquido	24	Rango de caudal admisible	123
Mensajes de error		Rango de medida	123
confirmar	65	Rangos de temperatura	
mensajes de error de sistema/proceso	109	temperatura de almacenamiento	125
Modo de programación		temperatura ambiente	125
activar	64	temperatura del líquido	126
desactivar	65	Recambio	
N		electrodos intercambiables	120
Número de serie	7, 8	fusible del equipo	119
O		placas de circuitos impresos	115
Operación remota	130	Reparación	6
P		Reproducibilidad (precisión en la medida)	124
Pares de torsión al apretar los pernos roscados		Resistencia a vibraciones	125
ver Instalación		Resistencia a choques	125
Pérdida de presión		S	
adaptadores (reductores, expansores)	18	Salida	
datos generales	127	datos de salida	90
resistencia del revestimiento al vacío imperfecto ..	134	señal de salida	123
Pesos indicados al detalle	135	tramos de salida	16
Piezas de recambio	114	variables de salida	123
Placa de características		Seguridad	
transmisor	7	hoja de declaración de contaminación	169
sensor	8	instrucciones de seguridad	5
Placas de circuitos impresos (extracción / instalación)		seguridad operativa	5
cabezal para montaje en campo	115	símbolos de seguridad	6
cabezal para montaje mural	117	Señal de salida	123
Precisión en la medida		Señal en caso de alarma	123
condiciones de referencia	124	Símbolos de seguridad	6
error de medición máximo	124	Sistema	
reproducibilidad	124	mensajes de error de sistema	109
Presión nominal		integración en el sistema	85
ver rango de presión del líquido		error de sistema, definición	65
		estructura del sistema (PROFIBUS-PA)	67
		Sistema de medida	123
		Software	

amplificador del indicador	81
versiones (historia)	122
Sustancias nocivas	6
T	
Temperatura ambiente	125
Tensión de alimentación (alimentación auxiliar)	124
Tipos de error (errores de sistema y de proceso)	65
Trabajos de soldadura	
para el Promag H con adaptadores de unión soldada	39
para la puesta a tierra	39
Tramo de entrada	16
Tramos de salida	16
Transmisor	
cambio de orientación del cabezal de campo (aluminio)	40
cambio de orientación del cabezal de campo (acero inox.)	40
conexión eléctrica	50
instalación del cabezal para montaje mural	41
longitud del cable de conexión (versión remota)	
Transporte del sensor	11
Tuberías aislantes	33
Tuberías descendentes	14
Tubo de medida	
diámetro interno	132
revestimiento, rango de temperatura	126
U	
Uso previsto	5
V	
Valor de indicación	90
Variable de proceso	123
Variable de entrada	123
Variables de control del totalizador	92
Variable de salida	123
Verificación del funcionamiento	81
Verificaciones tras la instalación (lista de comprobación)	44
Versión para altas temperaturas (Promag P)	
instalación	33
rangos de temperatura	126
Vibraciones	
medidas en contra	16
resistencia a vibraciones y choques	125

Declaración de contaminación

Estimado cliente:

Por disposición legal y para seguridad de nuestros empleados y equipo operativo necesitamos que nos firmen esta "Declaración de Contaminación" antes de poder tramitar su pedido. Rogamos adjunten siempre la declaración totalmente cumplimentada al instrumento y a los documentos de envío correspondientes. En caso necesario, adjunten también las hojas de seguridad y/o instrucciones de manejo específicos.

tipo de instrumento / sensor: _____ número de serie: _____

fluido / concentración: _____ temperatura: _____ presión: _____

limpiado con: _____ conductividad: _____ viscosidad: _____

Símbolos de advertencia relativos al fluido usado:



☐
radioactivo



☐
explosivo



☐
cáustico



☐
tóxico



☐
perjudicial
para la salud



☐
biológicamente
peligroso



☐
inflamable



☐
seguro

Rogamos marquen los símbolos de advertencia apropiados.

Motivo de la devolución: _____

Datos de la empresa:

empresa: _____	persona de contacto: _____
_____	_____
_____	departamento: _____
dirección: _____	nº de teléfono: _____
_____	fax / e-mail: _____
_____	su pedido nº: _____

Mediante la presente certifico que el equipo que devolvemos ha sido limpiado y decontaminado de acuerdo con la buena práctica industrial y cumple con todas las disposiciones legales. Este equipo no plantea riesgos sanitarios o de seguridad relacionados con la contaminación.

(fecha)

(sello de la empresa y firma legalmente válida)



Europe		
Austria ❑ Endress+Hauser Ges.m.b.H. Wien Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35	Netherland ❑ Endress+Hauser B.V. Naarden Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825	Bolivia Tritec S.R.L. Cochabamba Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981
Belarus ❑ Belorgsintez Minsk Tel. (0172) 508473, Fax (0172) 508583	Norway ❑ Endress+Hauser A/S Tranby Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851	Brazil ❑ Samson Endress+Hauser Ltda. Sao Paulo Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067
Belgium / Luxembourg ❑ Endress+Hauser N.V. Brussels Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553	Poland ❑ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. Warszawy Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085	Canada ❑ Endress+Hauser Ltd. Burlington, Ontario Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444
Bulgaria INTERTECH-AUTOMATION Sofia Tel. (02) 664869, Fax (02) 9631389	Portugal Tecnisis, Lda Cacém Tel. (21) 4267290, Fax (21) 4267299	Chile ❑ Endress+Hauser Chile Ltd. Santiago Tel. (02) 3213009, Fax (02) 3213025
Croatia ❑ Endress+Hauser GmbH+Co. Zagreb Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823	Romania Romconseng S.R.L. Bucharest Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4112501	Colombia Colsein Ltda. Bogota D.C. Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186
Cyprus I+G Electrical Services Co. Ltd. Nicosia Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690	Russia ❑ Endress+Hauser Moscow Office Moscow Tel. (095) 1587564, Fax (095) 1589871	Costa Rica EURO-TEC S.A. San Jose Tel. (02) 961542, Fax (02) 961542
Czech Republic ❑ Endress+Hauser GmbH+Co. Praha Tel. (026) 6784200, Fax (026) 6784179	Slovakia Transcom Technik s.r.o. Bratislava Tel. (7) 44888684, Fax (7) 44887112	Ecuador Insetec Cia. Ltda. Quito Tel. (02) 269148, Fax (02) 461833
Denmark ❑ Endress+Hauser A/S Søborg Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133	Slovenia ❑ Endress+Hauser D.O.O. Ljubljana Tel. (061) 5192217, Fax (061) 5192298	Guatemala ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A. Ciudad de Guatemala, C.A. Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431
Estonia ELVI-Aqua Tartu Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582	Spain ❑ Endress+Hauser S.A. Sant Just Desvern Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839	Mexico ❑ Endress+Hauser S.A. de C.V. Mexico City Tel. (5) 5682405, Fax (5) 5687459
Finland ❑ Endress+Hauser Oy Helsinki Tel. (0204) 83160, Fax (0204) 83161	Sweden ❑ Endress+Hauser AB Sollentuna Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655	Paraguay Incoel S.R.L. Asuncion Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583
France ❑ Endress+Hauser S.A. Huningue Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802	Switzerland ❑ Endress+Hauser AG Reinach/BL 1 Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650	Uruguay Circular S.A. Montevideo Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151
Germany ❑ Endress+Hauser Weil am Rhein Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555	Turkey Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemlerilis-tanbul Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775	USA ❑ Endress+Hauser Inc. Greenwood, Indiana Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498
Great Britain ❑ Endress+Hauser Ltd. Manchester Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841	Ukraine Photonika GmbH Kiev Tel. (44) 26881, Fax (44) 26908	Venezuela Controval C.A. Caracas Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554
Greece I & G Building Services Automation S.A. Athens Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714	Yugoslavia Rep. Meris d.o.o. Beograd Tel. (11) 4441966, Fax (11) 4441966	
Hungary Mile Ipari-Elektro Budapest Tel. (01) 4319800, Fax (01) 4319817	Africa	
Iceland BIL ehf Reykjavik Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617	Egypt Anasia Heliopolis/Cairo Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008	
Ireland Flomeaco Company Ltd. Kildare Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182	Morocco Oussama S.A. Casablanca Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657	
Italy ❑ Endress+Hauser S.p.A. Cernusco s/N Milano Tel. (02) 921921, Fax (02) 92107153	South Africa ❑ Endress+Hauser Pty. Ltd. Sandton Tel. (011) 4441386, Fax (011) 4441977	
Latvia Rino TK Riga Tel. (07) 315087, Fax (07) 315084	Tunisia Controlre, Maintenance et Regulation Tunis Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595	
Lithuania UAB "Agava" Kaunas Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414	America	
	Argentina ❑ Endress+Hauser Argentina S.A. Buenos Aires Tel. (01) 145227970, Fax (01) 145227909	
		Japan ❑ Sakura Endress Co. Ltd. Tokyo Tel. (0422) 540613, Fax (0422) 550275
		Malaysia ❑ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd. Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800
		Pakistan Speedy Automation Karachi Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884
		Papua-Neugineia SBS Electrical Pty Limited Port Moresby Tel. 3251188, Fax 3259556
		Philippines ❑ Endress+Hauser Philippines Inc. Metro Manila Tel. (2) 3723601-05, Fax (2) 4121944
		Singapore ❑ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd. Singapore Tel. 5668222, Fax 5666848
		South Korea ❑ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd. Seoul Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838
		Taiwan Kingiarl Corporation Taipei R.O.C. Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190
		Thailand ❑ Endress+Hauser Ltd. Bangkok Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810
		Vietnam Tan Viet Bao Co. Ltd. Ho Chi Minh City Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227
		Iran PATSA Co. Tehran Tel. (021) 8754748, Fax (021) 8747761
		Israel Instrumetrics Industrial Control Ltd. Netanya Tel. (09) 8357090, Fax (09) 8350619
		Jordan A.P. Parpas Engineering S.A. Amman Tel. (06) 4643246, Fax (06) 4645707
		Kingdom of Saudi Arabia Anasia Ind. Agencies Jeddah Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929
		Lebanon Network Engineering Jbeil Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038
		Sultanate of Oman Mustafa Sultan Science & Industry Co. LLC. Ruwi Tel. 602009, Fax 607066
		United Arab Emirates Descon Trading EST. Dubai Tel. (04) 2653651, Fax (04) 2653264
		Yemen Yemen Company for Ghee and Soap Industry Taiz Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338
		Australia + New Zealand
		Australia ALSTOM Australia Limited Milperra Tel. (02) 97747444, Fax (02) 97744667
		New Zealand EMC Industrial Group Limited Auckland Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115
		All other countries
		❑ Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International D-Weil am Rhein Germany Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975345