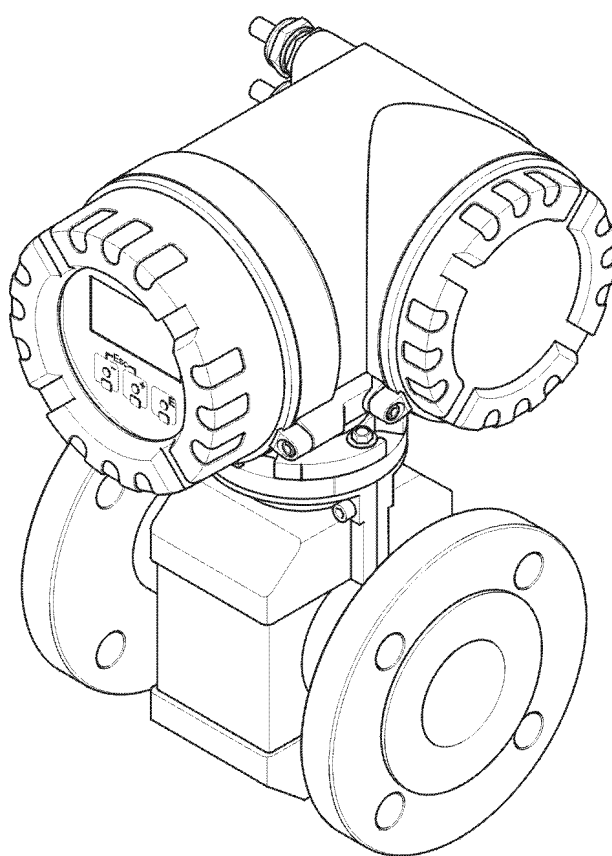


promag 53 **PROFIBUS-DP/-PA** **Sistema de medida de caudal electromagnético**

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
t	
Instalación	Página 11
t	
Conexionado	Página 45
t	
Puesta en marcha del equipo de medición	Página 85
t	
Indicador y teclas	Página 64
t	
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.	
t	
Configuración específica del cliente	Página 67 y sig.
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.	
t	
Localización y reparación de fallos	Página 113 y sig.
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 113. 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

- 1.1 Utilización prevista 5
- 1.2 Instalación, puesta en marcha y funcionamiento ... 5
- 1.3 Seguridad operativa 5
- 1.4 Devolución 6
- 1.5 Notas sobre convenciones de seg. símbolos . 6

2 Identificación..... 7

- 2.1 Identificación del equipo 7
 - 2.1.1 Placa de características del transmisor 7
 - 2.1.2 Placa de características del sensor ... 8
- 2.2 Distintivo de la CE, declaración de conformidad ... 8
- 2.3 Certificación del equipo PROFIBUS-DP/-PA .. 9
- 2.4 Marcas registradas 9

3 Instalación 11

- 3.1 Recepción, transporte y almacenamiento ... 11
 - 3.1.1 Recepción 11
 - 3.1.2 Transporte 11
 - 3.1.3 Almacenamiento 12
- 3.2 Condiciones de instalación 13
 - 3.2.1 Dimensiones 13
 - 3.2.2 Lugar de montaje 13
 - 3.2.3 Orientación 15
 - 3.2.4 Tramos de entrada y salida 16
 - 3.2.5 Vibraciones 16
 - 3.2.6 Bases y soportes 17
 - 3.2.7 Adaptadores 18
 - 3.2.8 Diámetro nominal y caudal 18
 - 3.2.9 Longitud del cable de conexión 24
- 3.3 Instalación 25
 - 3.3.1 Instalación del sensor Promag W 25
 - 3.3.2 Instalación del sensor Promag P 31
 - 3.3.3 Instalación del sensor Promag H 37
 - 3.3.4 Cambio de orient. del cabezal del trans. ... 40
 - 3.3.5 Ins. del cabezal del trans. para montaje mural . 41
 - 3.3.6 Cambio de orien. del indicador local . 43
- 3.4 Verificación de la instalación 44

4 Conexionado 45

- 4.1 Especificaciones del cableado 45
 - 4.1.1 PROFIBUS-DP: Especific. del cableado 45
 - 4.1.2 PROFIBUS-PA: Especific. del cableado 48
- 4.2 Conexión de la versión remota 50
 - 4.2.1 Conexión del Promag W / P / H 50
 - 4.2.2 Especificaciones del cableado 52
- 4.3 Conexión del equipo de medida 53
 - 4.3.1 Conexión del transmisor 53
 - 4.3.2 Asignación de terminal 55
 - 4.3.3 Conector fieldbus 56
- 4.4 Conector fieldbus 58
 - 4.4.1 Caso usual 58
 - 4.4.2 Casos especiales 59

- 4.5 Grado de protección 61
- 4.6 Verificación de las conexiones eléctricas ... 62

5 Configuración 63

- 5.1 La configuración de un vistazo 63
- 5.2 Configuración mediante el indicador local ... 64
 - 5.2.1 Indicador y elementos operativos 64
 - 5.2.2 Descrip. resum. de la matriz de funciones . 67
 - 5.2.3 Mensajes de error 69
- 5.3 Comunicación: PROFIBUS-DP/-PA 70
 - 5.3.1 La tecnología del PROFIBUS-DP/-PA. . 70
 - 5.3.2 La arquitectura del sis. PROFIBUS-DP 71
 - 5.3.3 La arquitectura del sis. PROFIBUS-PA 72
 - 5.3.4 Intercambio de datos acíclico 74
- 5.4 Configuración mediante el programa de configuración PROFIBUS 75
 - 5.4.1 Programa operativo FieldTool™. 75
 - 5.4.2 Programa operativo Commuwin II 75
- 5.5 Configuración del hardware 83
 - 5.5.1 Config. de la protección contra escritura . 83
 - 5.5.2 Config. de la dirección del equipo ... 84

6 Puesta en marcha 85

- 6.1 Verificación del funcionamiento 85
- 6.2 Puesta en marcha de la interfaz PROFIBUS-DP/-PA utilizando el indicador local 86
- 6.3 Puesta en marcha utilizando una estación maestra de clase 2 (con Commuwin II) 87
 - 6.3.1 Reajuste del valor de entrada 89
- 6.4 Integración del sistema 90
 - 6.4.1 Intercambio cíclico de datos 93
 - 6.4.2 Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config 99
 - 6.4.3 Duración de los ciclos 104
- 6.5 Calibración tubo vacío / tubo lleno 106
- 6.6 Dispositivos de almacenamiento de datos (DAT, F-Chip™)™ 107

7 Mantenimiento 109

8 Accesorios 111

9 Loc. y reparación de fallos 113

- 9.1 Guía para la loc. y reparación de fallos 113
- 9.2 Mensajes de error de sistema y de proceso 115
- 9.3 Errores de proceso sin mensaje 121
- 9.4 Piezas de recambio 122
- 9.5 Extracción e instalación de las placas de circuitos impresos 123
- 9.6 Recambio del fusible del equipo 127
- 9.7 Recambio de los electrodos de medida intercambiables 128

9.8	Historia del software	130
-----	-----------------------	-----

10 Datos técnicos 131

10.1	Los datos técnicos de un vistazo	131
10.2	Especificaciones del tubo de medida	140
10.3	Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto	142
10.4	Pesos indicados al detalle	143
10.5	Dim. del cabezal para montaje mural	145
10.6	Dimensiones del Promag 53 W	146
10.7	Dimensiones del Promag 53 P	150
10.8	Dimensiones del disco de puesta a tierra (Promag W, P)	155
10.9	Dimensiones del Promag 53 H	156
10.10	Conexiones a proceso del Promag H (DN 2...25)	160
10.11	Conexiones a proceso del Promag H (DN 40...100)	168

Indice alfabético 173

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 mS/cm para poder realizar medidas con agua desmineralizada. Pero la mayoría de líquidos pueden medirse si tienen una conductividad mínima de 5 mS/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 manten. 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 ins., comprender bien su contenido, y seguir luego todas las ins. indicadas en el mismo.
- Sólo personal autorizado e instruido por el propietario/responsable de la instal. podrá tener acceso a este equipo. Es obligatorio cumplir rigurosamente las ins. 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 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  Europa,  USA,  Canada).
- 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 costes 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 53" se compone de los siguientes componentes:

- el transmisor Promag 53
- 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

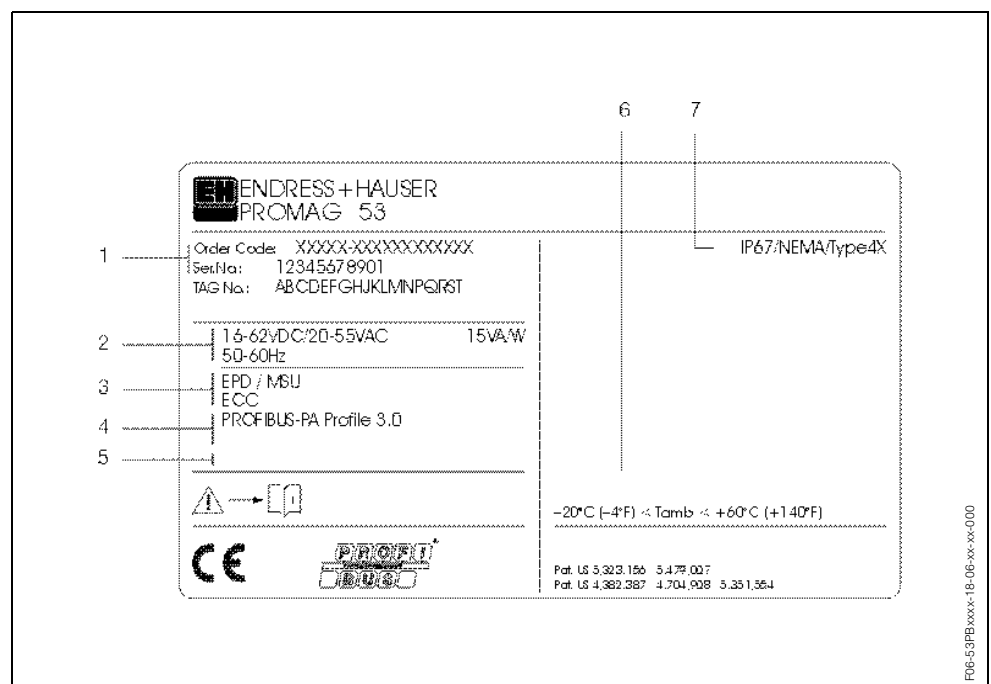


Fig. 1: Información incluida en la placa de características del transmisor "Promag 53" (ejemplo)

- 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

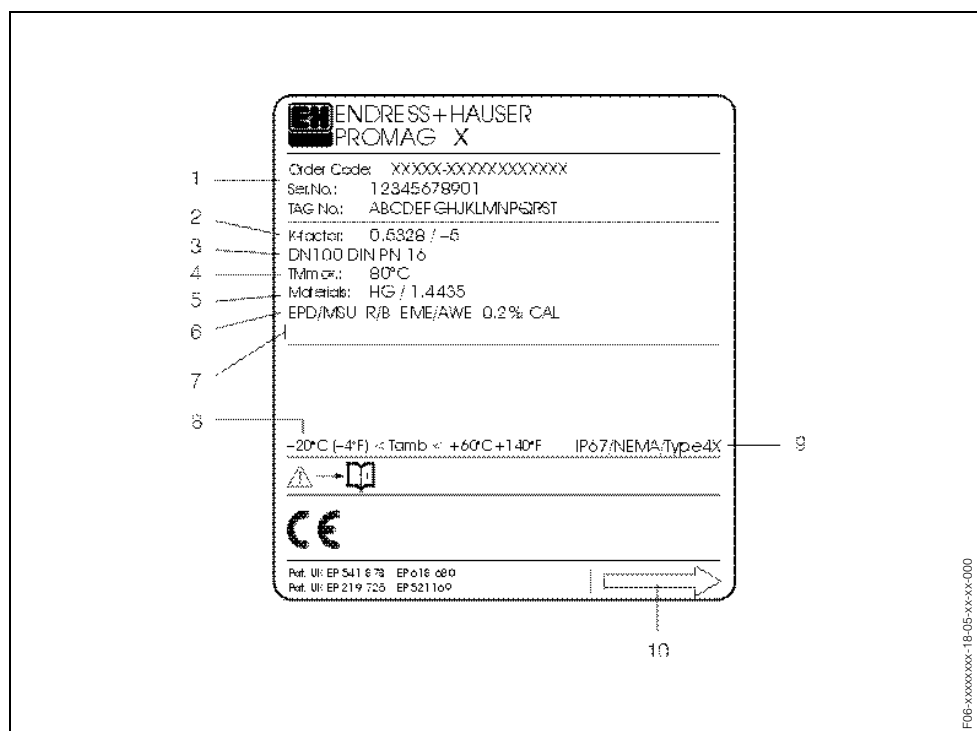


Fig. 2: Especificaciones indicadas en la placa de características del sensor "Promag" (ejemplo)

- 1 Código de pedido / número de serie: Para conocer el significado de las distintas letras y dígitos, véanse 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 $T_{M\max}$ +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 electrodo de detección tubo vacío
– R/B: con electrodo de referencia
– EME/AWE: con electrodos de medida intercambiables
– 0.2% CAL: con calibración de 0.2%
- 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-DP/-PA

El caudalímetro Promag 53 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-Sujetador[®]

es una marca registrada de Ladisk & Co., Inc., Kenosha, USA

PROFIBUS[®]

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

S-DAT[™], M-DAT[™], F-Chip[™], FieldTool[™], FieldCheck[™], Applicator[™]

son marcas registradas de Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

3 Instalación

3.1 Recepción, 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, o levante los componentes embridados asíéndolos 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 inesp. entorno a su eje.

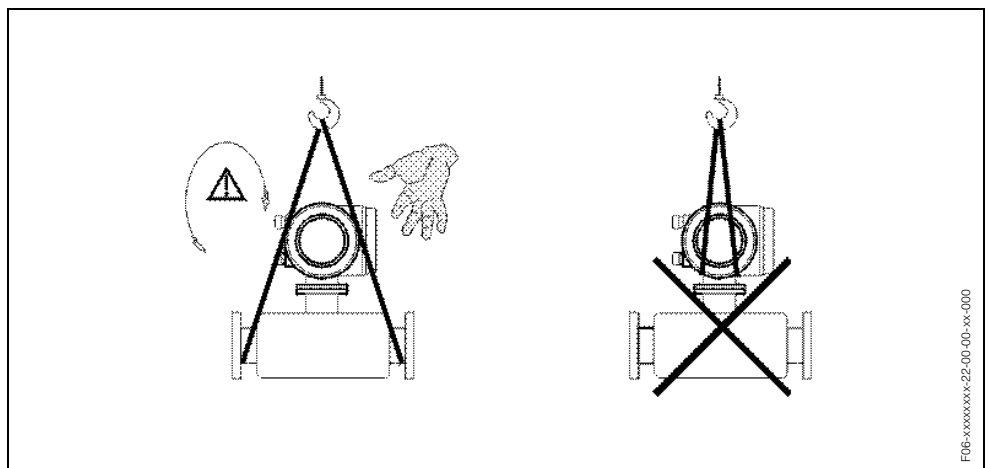


Fig. 3: Transporte de los transmisores con $DN \leq 300$

Transporte de equipos bridados (DN ≥ 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.

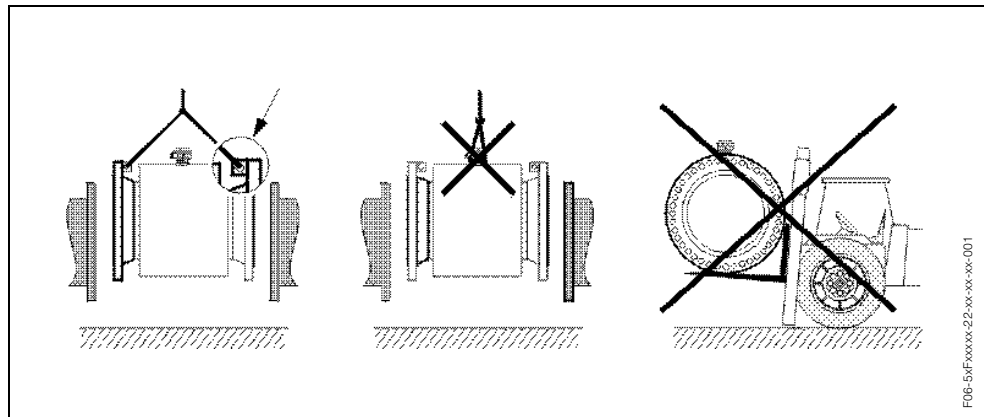


Fig. 4: Transporte de los sensores con DN ≥ 350

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...+50°C (preferentemente de +20°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 145 y siguientes.

3.2.2 Lugar de 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.

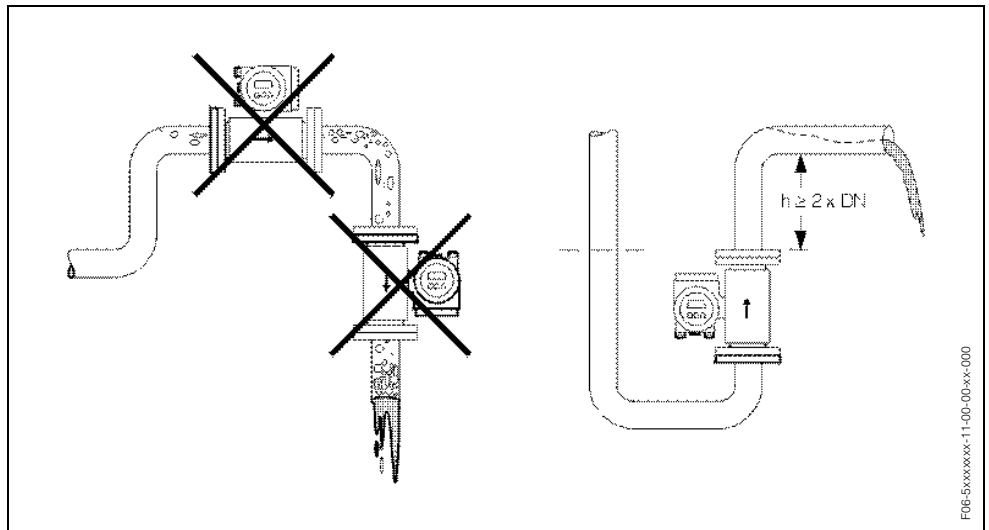


Fig. 5: Lugar de montaje

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 → pág. 142.

Puede que resulte necesario instalar unos amort. 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 → pág. 133.

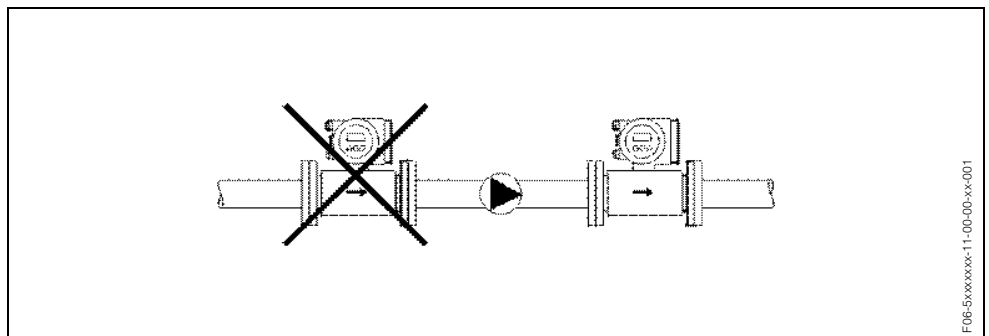


Fig. 6: Instalación de las bombas

Tuberías parcialmente llenas

Las tuberías con pendiente que se encuentran parcialmente llenas requieren una instalación de tipo drenaje. La función "Detección Tubo Vacío" (ver página 106) proporciona una protección adicional al detectar cuándo 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.

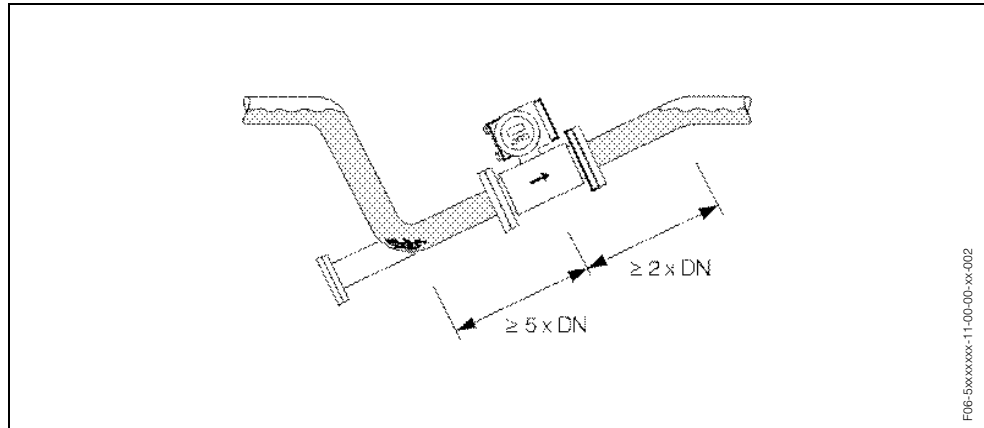


Fig. 7: Instalación en tuberías parcialmente llenas

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 142.

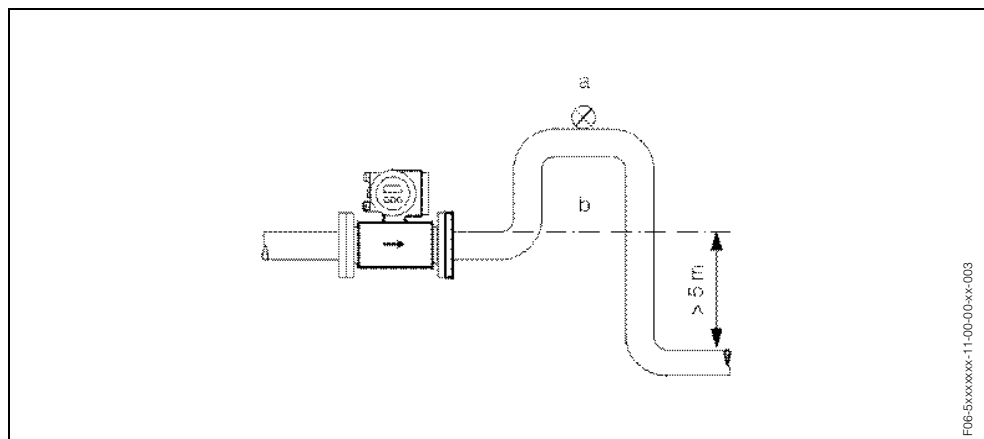


Fig. 8: Medidas para la instalación en una tubería de circulación descendente
(a = válvula de purga; b = sifón)

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 parcial. llenos, p.ej., en aplicaciones con líquidos desgasificadores o con presiones de proceso variables (ver pág. 106).
- Los electrodos de medida intercambiables para aplicaciones con líquidos abrasivos (ver pág. 128).

Orientación vertical

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

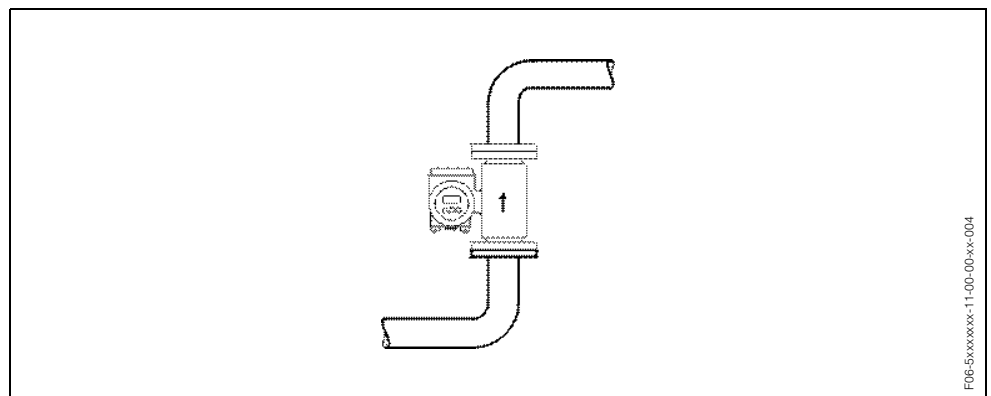


Fig. 9: Orientación vertical

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.

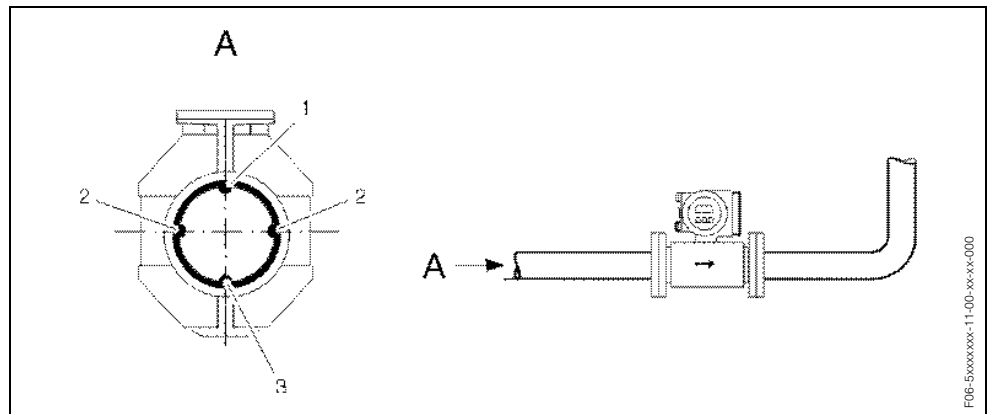


Fig. 10: Orientación horizontal

- 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 $\geq 2 \times \text{DN}$

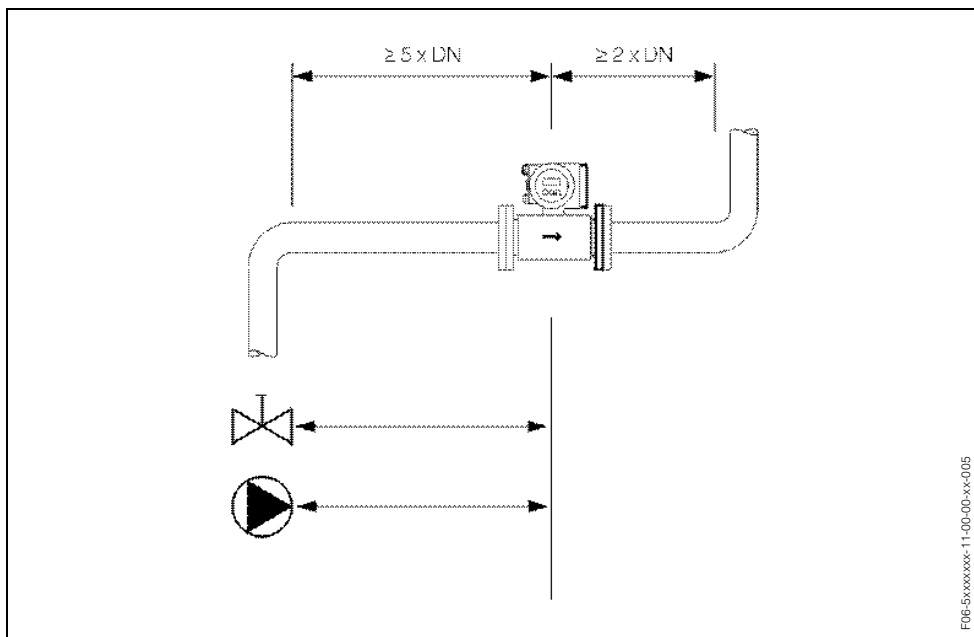


Fig. 11: Tramos de entrada y de salida

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 inf. sobre la resistencia a vibraciones y choques → pág. 133.

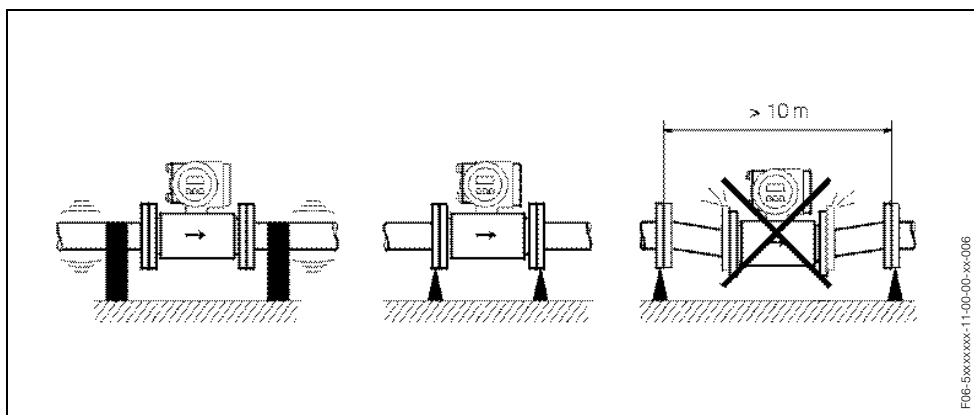


Fig. 12: Medidas para prevenir la vibración del equipo de medida.

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.

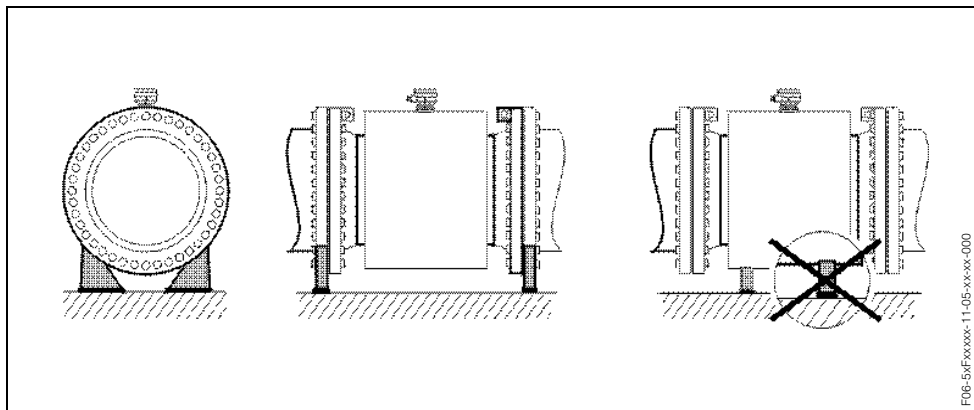


Fig. 13: Soporte correcto en el caso de diámetros nominales grandes ($DN \geq 350$)

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:



Nota:

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

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 .

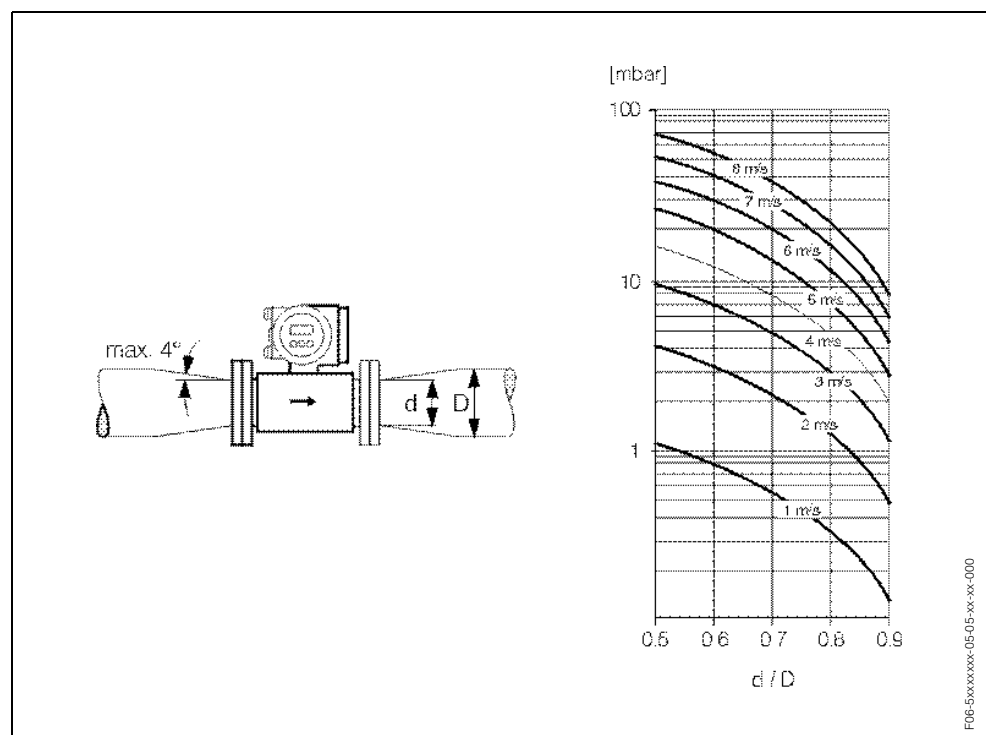


Fig. 14: Pérdida de presión debida a adaptadores

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

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

Valores característicos del caudal - Promag P (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)
1/2"	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 fábricas	
[mm]	pul-gada]		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 dm ³ /min	0.5 dm ³ /min	0.01 dm ³ /min
4	5/32"	0.25...7 dm ³ /min	2 dm ³ /min	0.05 dm ³ /min
8	5/16"	1...30 dm ³ /min	8 dm ³ /min	0.1 dm ³ /min
15	1/2"	4...100 dm ³ /min	25 dm ³ /min	0.5 dm ³ /min
25	1"	9...300 dm ³ /min	75 dm ³ /min	1 dm ³ /min
40	1 1/2"	25...700 dm ³ /min	200 dm ³ /min	3 dm ³ /min
50	2"	35...1100 dm ³ /min	300 dm ³ /min	5 dm ³ /min
65	2 1/2"	60...2000 dm ³ /min	500 dm ³ /min	8 dm ³ /min
80	3"	90...3000 dm ³ /min	750 dm ³ /min	12 dm ³ /min
100	4"	145...4700 dm ³ /min	1200 dm ³ /min	20 dm ³ /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, $L_{\text{máx}}$, que puede tener el cable depende de la conductividad del líquido (Fig. 15). Una conductividad mínima de 20 mS/cm es necesaria para poder realizar medidas con agua desmineralizada.

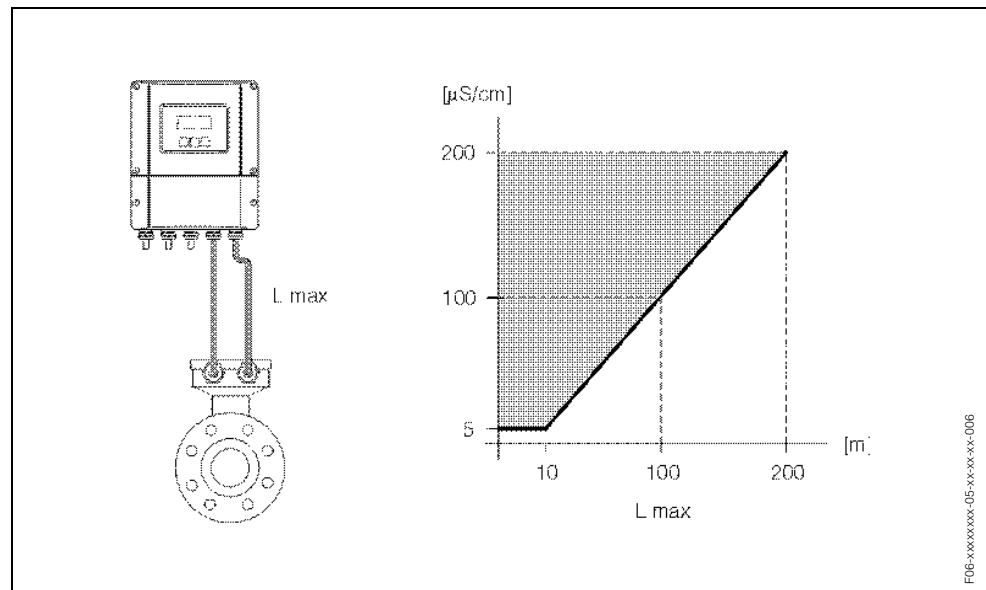


Fig. 15: Longitud del cable permitida en la versión separada

Area sombreada = área de valores permitidos

$L_{\text{máx}}$ = 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 equipo 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.

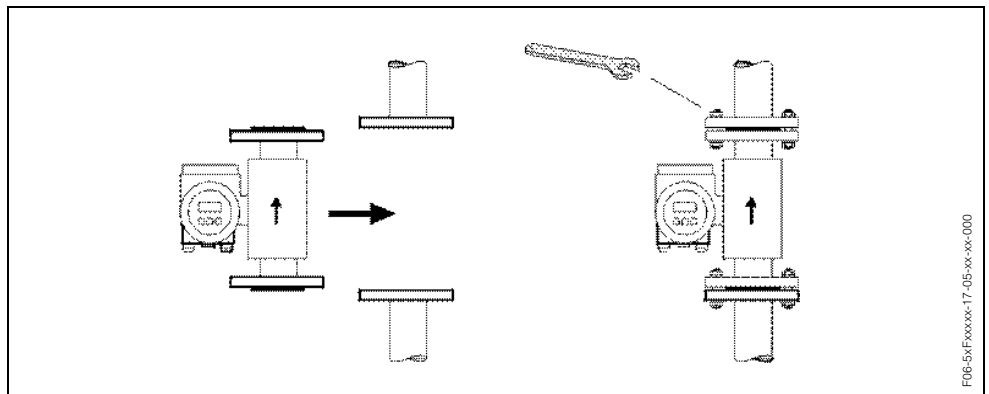


Fig. 16: Instalación del sensor Promag W

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 separadores 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...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 59 y siguientes.

Montaje con 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 58 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 juntas), la longitud total de ajuste aumenta. Puede encontrar información sobre las dimensiones y el material en la página 155.
- 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.

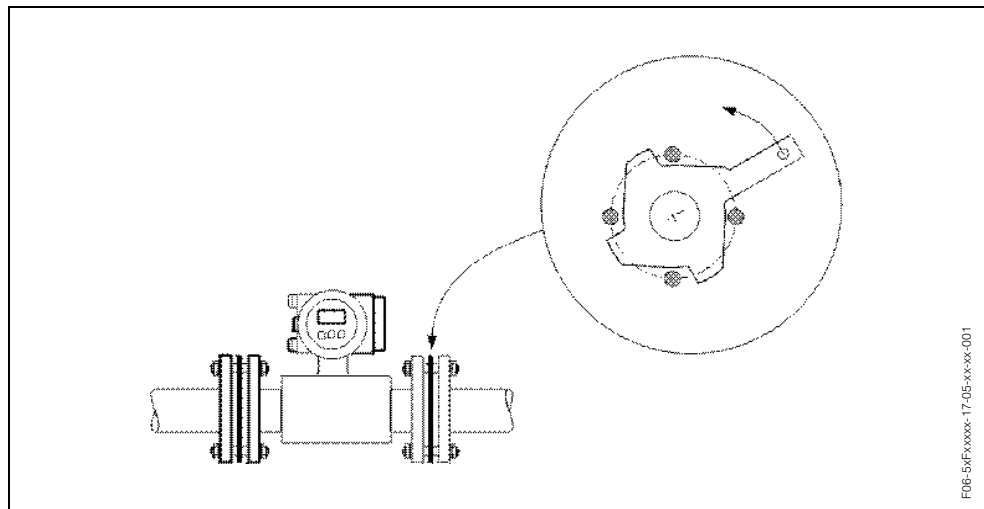


Fig. 17: Montaje con discos de puesta a tierra (Promag W, DN 15...300)

Par de apriete de los pernos roscados (Promag W)

Tome nota de los siguientes puntos:

- Los pares de torsión ind. 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 los separadores 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
450	PN 25	20 x M 33	256	185

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

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

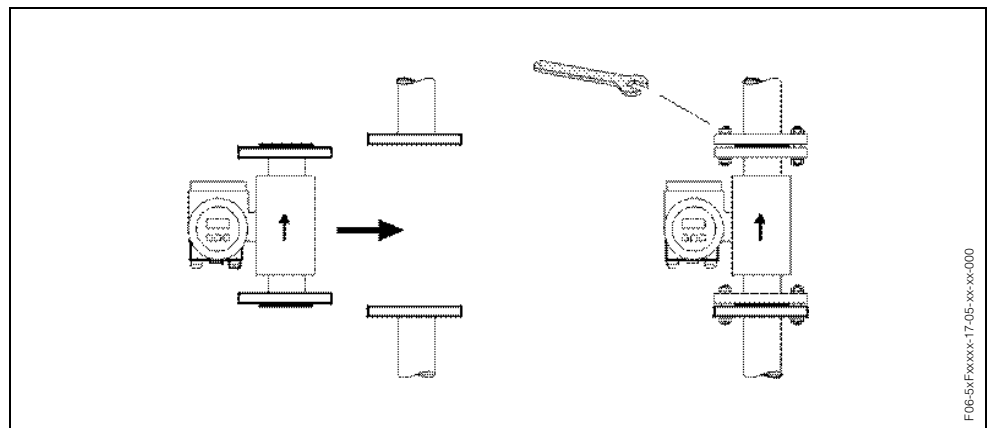


Fig. 18: Instalación del sensor Promag P

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 111). Para instrucciones detalladas sobre el montaje → páginas 59 y siguientes.

Montaje con 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 58 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 155.
- 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 (ver pág. 34 y sig.).
5. Conecte el disco de puesta a tierra.

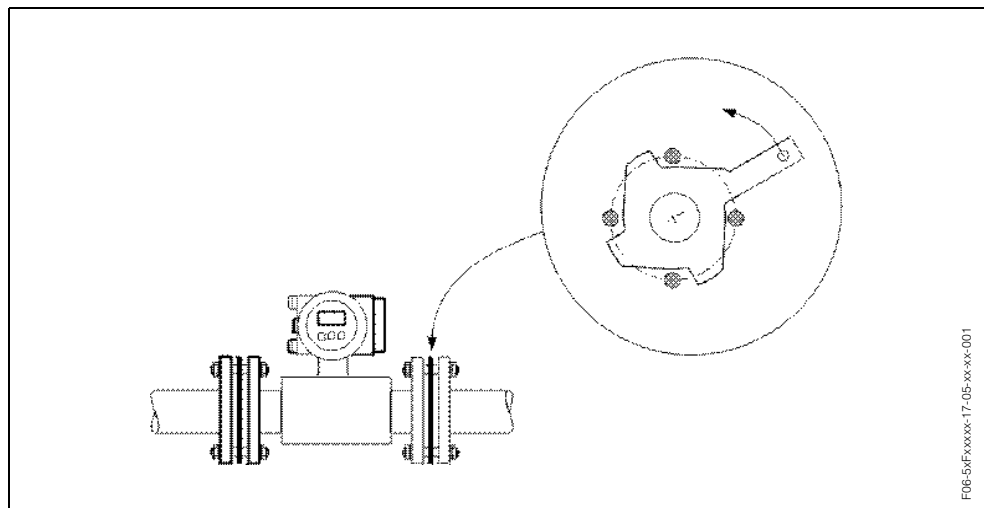


Fig. 19: Montaje con discos de puesta a tierra (Promag P, DN 15...300)

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 °C.



Nota:

Para más información sobre los rangos de temperatura permitidos → página 134

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).

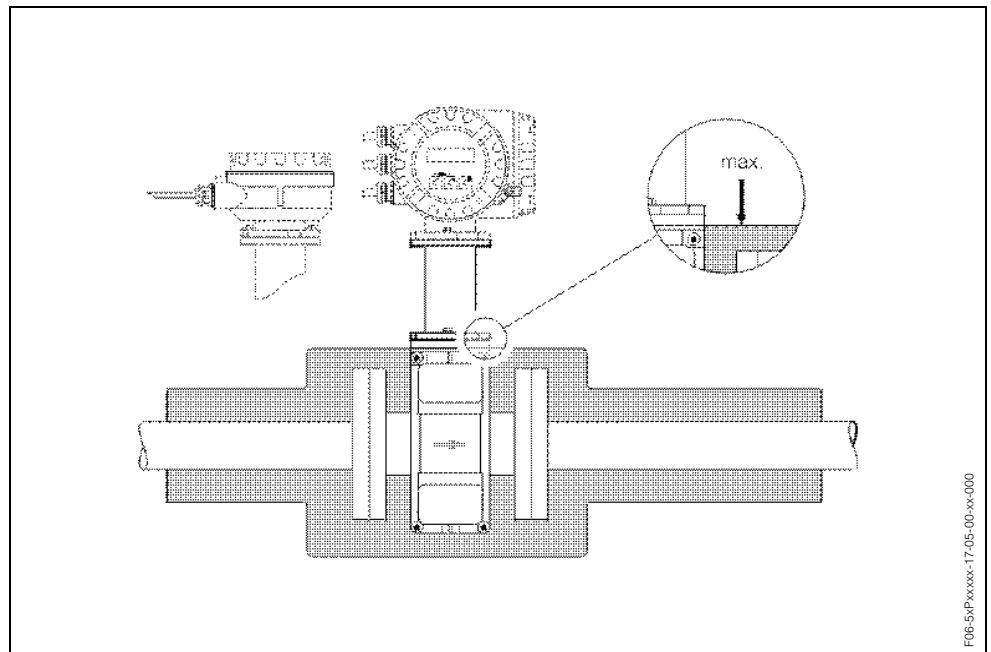


Fig. 20: Promag P (versión para altas temperaturas): aislamiento del tubo

Par de apriete para los pernos roscados (Promag P)

Tome nota de los siguientes puntos:

- Los pares de torsión ind. abajo sólo son válidos para apretar pernos con rosca lubricada.
- Apriete los pernos roscados uniform., empleando siempre una secuencia opuesta diagonal.
- 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	–
500	PN 10	20 x M 24	265	–
500	PN 16	20 x M 30	448	–

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

Diámetro nominal Promag P [mm]	Presión nominal JIS	Pernos roscados	Par de apriete máx. pernos [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	–
50	20K	8 x M 16	27	–

Diámetro nominal Promag P [mm]	Presión nominal JIS	Pernos roscados	Par de apriete máx. pernos [Nm]	
			PTFE	PFA
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 pared como accesorio (ver página 111).

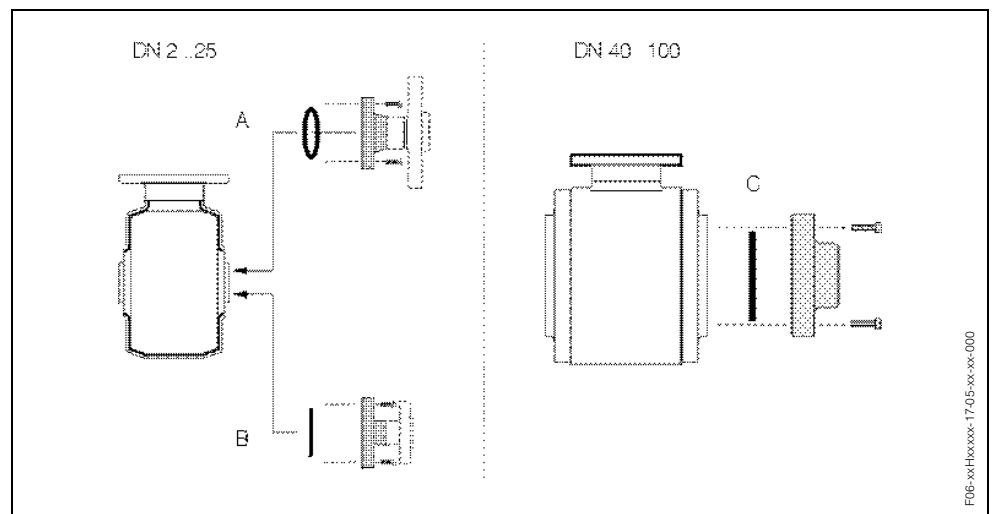


Fig. 21: Conexiones a proceso del Promag H (DN 2...25, DN 40...100)

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 período 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 111.

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 (ver pág. 111).
 - 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 137.
- Las dimensiones de los anillos de puesta a tierra vienen indicados en la página 167.
- 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 la nueva junta (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.

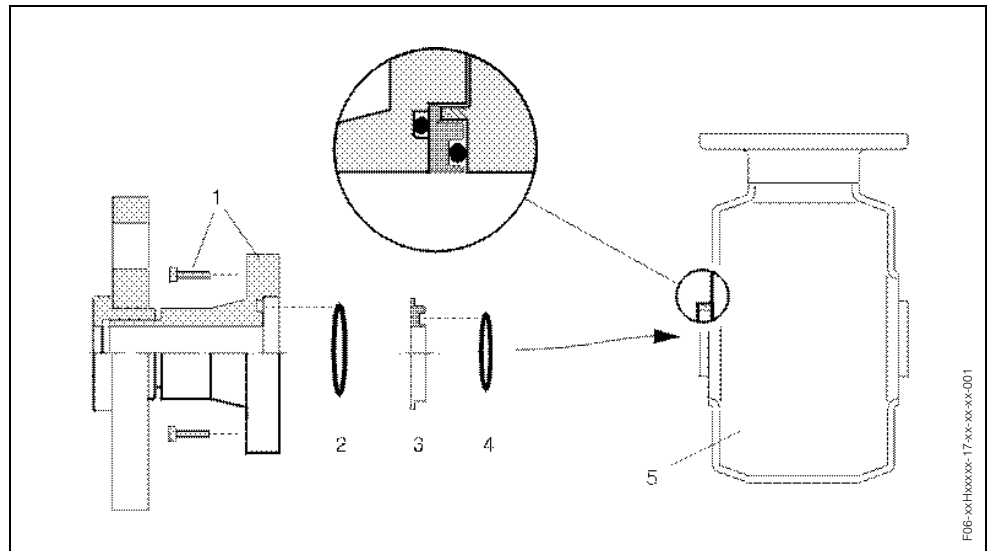


Fig. 22: Instalación de los anillos de puesta a tierra en el Promag H (DN 2...25)

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

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 111).
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 161 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. $2 \times 90^\circ$ 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.

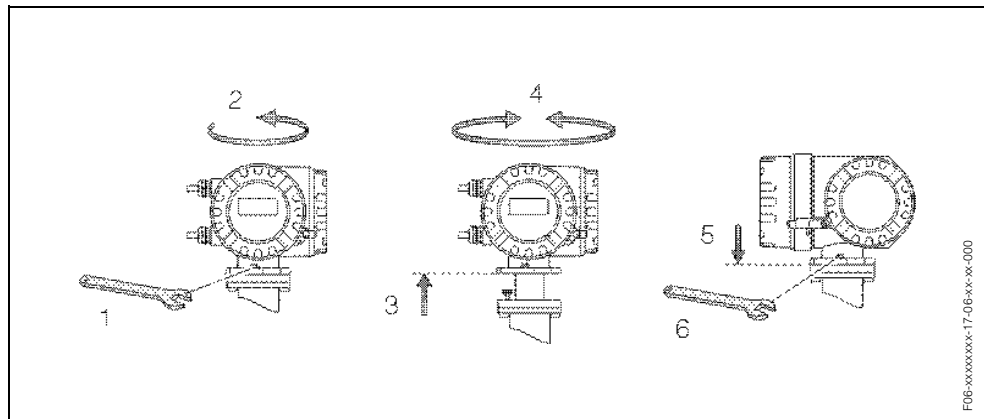


Fig. 23: Cambio de orientación del cabezal del transmisor (cabezal de campo de aluminio)

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. $2 \times 90^\circ$ 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.

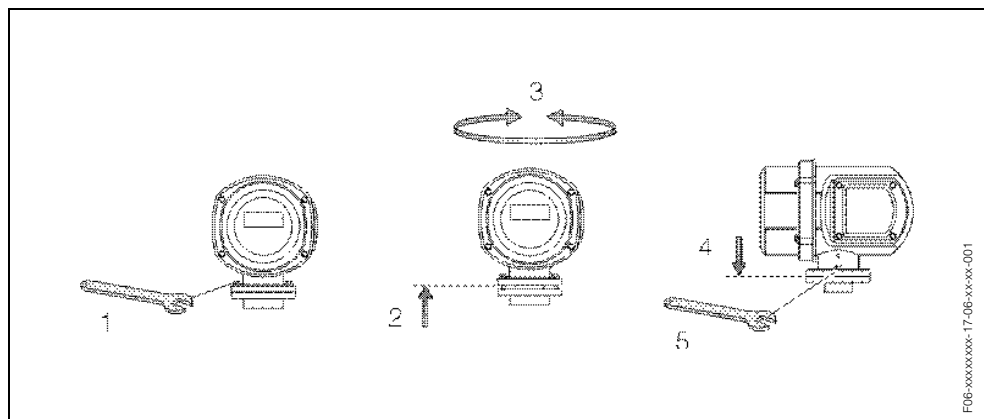


Fig. 24: Cambio de orientación del cabezal del transmisor (cabezal de campo de acero inoxidable)

3.3.5 Instalación del cabezal del transmisor para montaje mural

El cabezal para montaje mural puede instalarse de varias formas:

- Directamente en la pared (sin kit de montaje)
- En el panel de control (con un kit de montaje suministrado por separado; para accesorios → página 111)
- Adosado a la tubería (con un kit de montaje suministrado por separado; para accesorios → página 111)



Advertencia:

- Asegúrese de que la temperatura ambiente en el lugar de la instalación no llega a superar el rango permitido (-20°C ... $+60^{\circ}\text{C}$). 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): máx. $\varnothing$ 6.5 mm
 - cabeza del tornillo: máx. $\varnothing$ 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 (a) al cabezal.

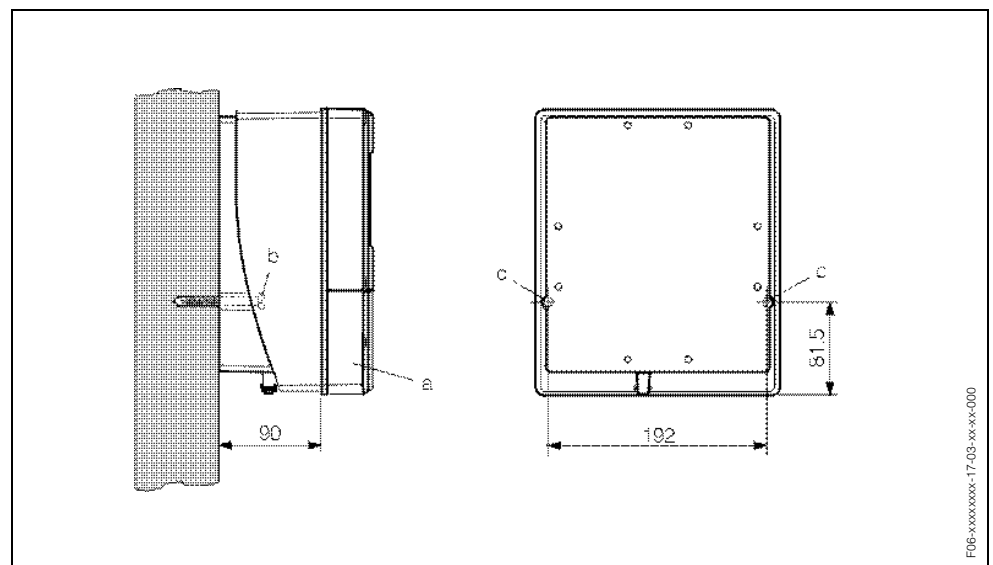


Fig. 25: Montaje directo en la pared

Instalación del 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 el cabezal se encuentra bien sujetado contra la pared. Apriete ahora las tuercas. El montaje no requiere ningún soporte adicional.

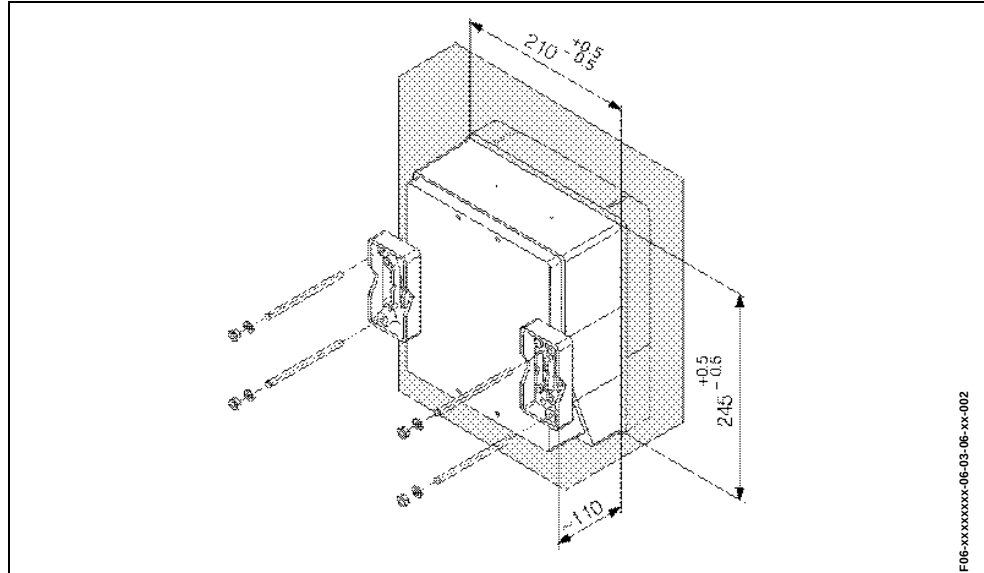


Abb. 26: Instalación en el panel (caja para montaje pared)

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 $+60^{\circ}\text{C}$, que es la temperatura máx. permitida.

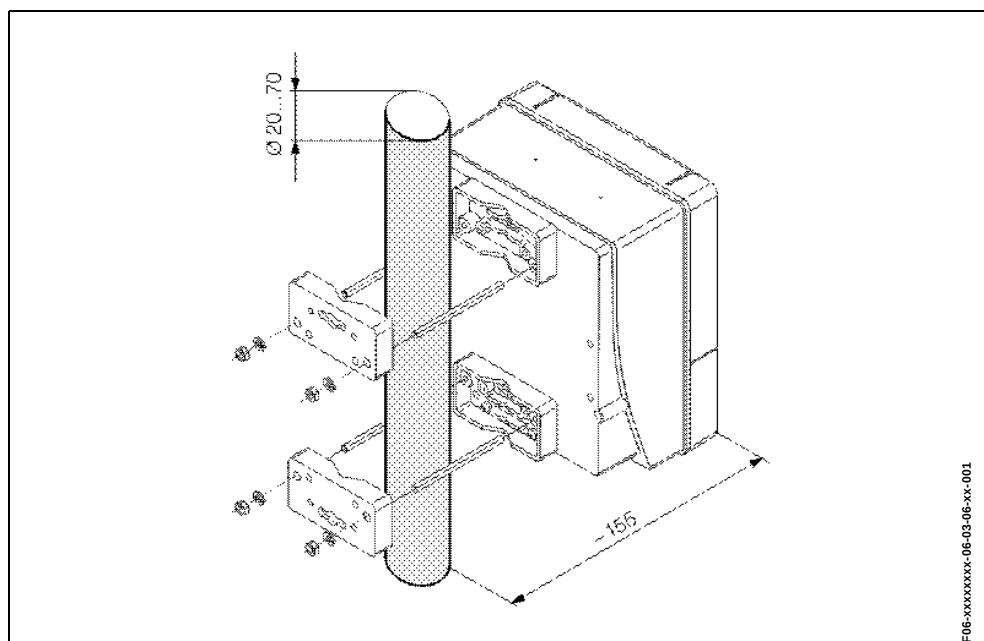


Fig. 27: Montaje adosado a una tubería (caja para montaje pared)

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.

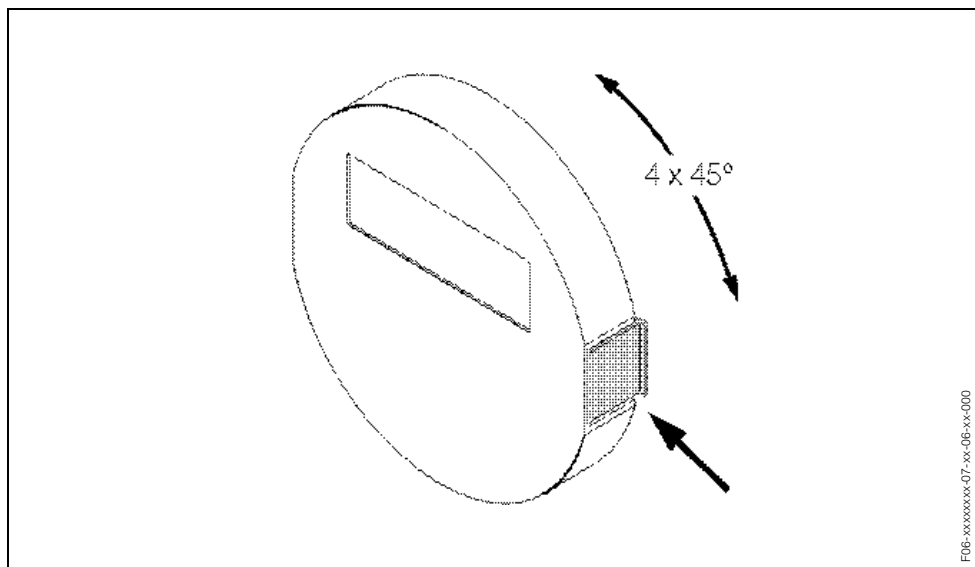


Fig. 28: Cambio de orientación del indicador local (caja de campo)

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 131 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 del PROFIBUS-DP/-PA

4.1.1 PROFIBUS-DP: Especificaciones del cableado

En la norma EN 50 170 se especifican dos tipos de cable para el bus. El cable de tipo A puede utilizarse para velocidades de transmisión de hasta 12 MBit/s. Los parámetros del cable vienen indicados en la tabla siguiente:

Cable de tipo A	
Impedancia característica	135... 165 Ω para una frecuencia de medida de 3...20 MHz
Capacitancia del cable	<30 pF/m
Tamaño del cable	>0.34 mm ² , equals AWG 22
Tipo de cable	Torcido a pares, 1 x 2, 2 x 2 or 1 x 4 conductores
Resistencia del lazo	110 Ω /km
Atenuación de la señal	máx. 9 dB a lo largo de la longitud total del segmento de línea
Apantallado	Apant. de alambre de cobre trenzado o apant. de alambre trenzado y de lámina metálica

Al ajustar el bus tenga en cuenta los puntos siguientes:

- La longitud máxima del cable (longitud del segmento) en un sistema PROFIBUS-DP depende de la velocidad de transmisión. Para un cable PROFIBUS-RS 485 de tipo A, se tiene:

Velocidad de transmisión [kBit/s]	9.6...93.75	187.5	500	1500	300...12000
Longitud del cable [m]	1200	1000	400	200	100

- Puede haber como máximo 32 estaciones por segmento.
- Cada segmento termina en cada uno de sus extremos con una resistencia de terminación.
- La longitud del bus o el número de usuarios puede aumentarse instalando un repetidor.
- El primer y el último segmento soportan como máximo 31 equipos. Los segmentos entre repetidores pueden soportar un máximo de 30 estaciones.
- La distancia máxima que puede haber entre dos usuarios de bus puede calcularse de la forma siguiente:
 $(\text{NUM_REP} + 1) \times \text{longitud de segmento}$
 NUM_REP = número máximo de repetidores que pueden colocarse en serie, independientemente del correspondiente repetidor.

Ejemplo:

Según los datos del fabricante, se pueden instalar, en una línea estándar, como máximo 9 repetidores en serie.

Por consiguiente, para una velocidad de transmisión de 1.5 MBit/s, la distancia máxima entre dos usuarios del bus es igual a $(9 + 1) \times 200 \text{ m} = 2000 \text{ m}$.

Cables terminales (PROFIBUS-DP)

Tome nota de los siguientes puntos:

- La longitud total de todos los cables terminales ha de ser < 6.6 m (para una velocidad máx. de 1.5 MBit/s)
- No deben utilizarse cables terminales si la velocidad de transmisión es > 1.5 MBit/s. Por cable terminal se entiende la línea existente entre el cable conector y el preamplificador de bus en el equipo de campo. A partir de nuestra experiencia con estos sistemas, hemos llegado a la conclusión de que hay que tener bastante cuidado al escoger la longitud de los cables terminales en el momento de planificar el proyecto. Por consiguiente, le recomendamos que, para una velocidad de transmisión en torno a los 1.5 MBit/s, no utilice en la práctica la longitud de 6.6 m indicada como valor teórico máximo para la longitud total de todos los cables terminales juntos. El orden de los equipos de campo tiene entonces una influencia considerable. Recomendamos que evite utilizar cables terminales si la velocidad de transmisión es > 1.5 MBit/s.
- Si se ve obligado a utilizar cables terminales, entonces no conecte las resistencias terminales a los mismos.

Apantallamiento y puesta a tierra (PROFIBUS-DP/-PA)

Al planificar el apantallamiento y la puesta a tierra de un sistema 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, ya que estos cabezales suelen ser metálicos. Debido a que los cabezales se conectan generalmente al cable de protección a tierra, resulta 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.

Ajuste de los terminadores

Dado que un desequilibrio de impedancias puede dar lugar a reflexiones de señal en la línea y, por lo tanto, a errores en la comunicación, es muy importante que las líneas se terminen adecuadamente.



Peligro:

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

Los interruptores del terminador se encuentran en el panel de entrada/salida (ver Fig. 29).

- Para velocidades de transmisión de hasta 1.5 Mbaudios, ajuste el último transmisor del bus poniendo el interruptor SW 1 del terminador en: ON – ON – ON – ON.
- Si el equipo va a funcionar con una velocidad de 1.5 Mbaudios, entonces puede utilizar los terminales 24 (GND - tierra) y 25 (+5 V) para tomar la tensión de alimentación para un terminador externo (ver Fig. 33).
- Si el equipo va a funcionar con una velocidad de transmisión > 1.5 Mbaudios, entonces hay que utilizar un terminador externo, p.ej., con un conector combinado de 9 pins para cable Sub D, con una inductancia en serie integrada para compensar la carga capacitiva de la estación y minimizar las reflexiones de señal resultantes en la línea.

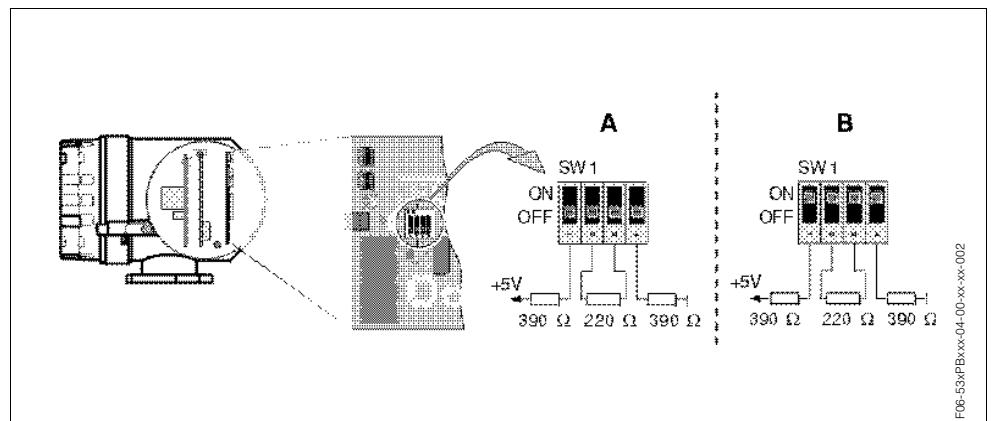


Fig. 29: Ajuste de los terminadores (PROFIBUS-DP)

A = Ajuste de fábrica

B = Ajuste del último transmisor



Nota:

Como norma general, recomendamos utilizar un terminador externo, dado que un defecto en un equipo con terminación interna puede causar la ruptura de todo el segmento.

4.1.2 PROFIBUS-PA: Especificaciones del cableado

Tipo de cable

Hay que utilizar un cable bifilar para conectar el equipo 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 apantallamiento 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 fieldbus funcionen (con el mismo grado de protección) con un sólo cable. Queda prohibido 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 apantallamiento y la ausencia de interferencias no suele satisfacer los requisitos descritos en la norma.

Los datos eléctricos del cable del fieldbus no se han especificado, si bien influyen decisivamente sobre aspectos importantes en el diseño del fieldbus, tales como las distancias puentes, el número de participantes, la compatibilidad electromagnética, etc.

	Cable del tipo A	Cable del tipo B
Estructura del cable	dos hilos torcidos, apantallado	uno o más de un par de hilos torcidos, completamente apant.
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 envoltura (7.9 hasta 39 kHz)	1.7 µs/km	*
Extensión del apantallado	90%	*
Longitud máx. del cable (inc. derivación >1 m)	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 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 una estación y la estación maestra.

Longitud máxima de una derivación

Por 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):

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 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 a utilizar tiene que determinarse ya la fase de planificación del proyecto.

Terminación de bus

Los extremos inicial y final de cada segmento fieldbus tienen que conectarse siempre a una terminación de bus. Si hay varias cajas de empalme (caso sin peligro de explosión), entonces puede activarse la terminación de bus mediante un interruptor. En caso contrario habrá que instalar una terminación de bus 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 el final del bus.
- Si el Fieldbus se ha alargado utilizando un repetidor, entonces los dos extremos de la extensión tienen que conectarse también a una terminación.

Apantallado y puesta a tierra

(ver las especificaciones del cableado para el PROFIBUS-DP en la página 46)

Información adicional

Puede encontrar 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 del proyecto y la puesta en marcha".

4.2 Conexión de la versión separada

4.2.1 Conexión del Promag W / P / H



Peligro:

- Hay peligro de sacudidas eléctricas. Desconecte la alimentación antes de destapar 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.
- Hay peligro de sacudidas eléctricas. Conecte el cable de protección a la toma de tierra del cabezal antes de conectar la alimentación.

Procedimiento (Fig. 30, Fig. 31):

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. 30, Fig. 31
→ esquema de conexiones en el interior de la tapa



Advertencia:

Aísle el apantallado de los cables que no se han conectado para eliminar así la posibilidad de que se ponga en cortocircuito con otros apantallados 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.

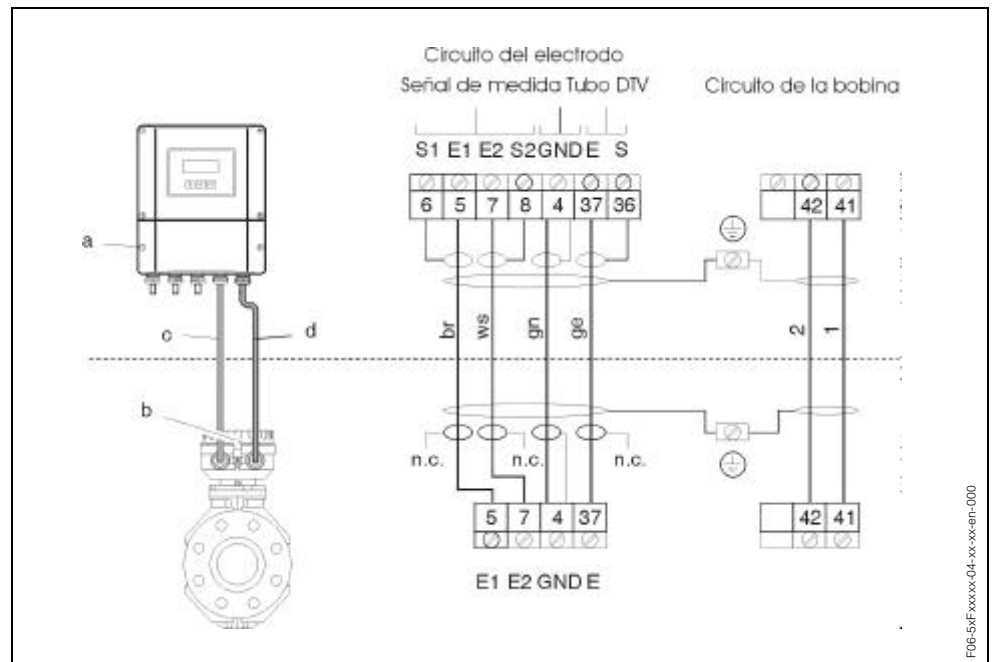


Fig. 30: Conexión de la versión separada del Promag W/P

a = tapa de la caja de conexión, b = tapa del cabezal de conexión del sensor, c = cable de señal, d = cable de corriente de la bobina, n.c. = no conectado, apantallamiento del cable aislado

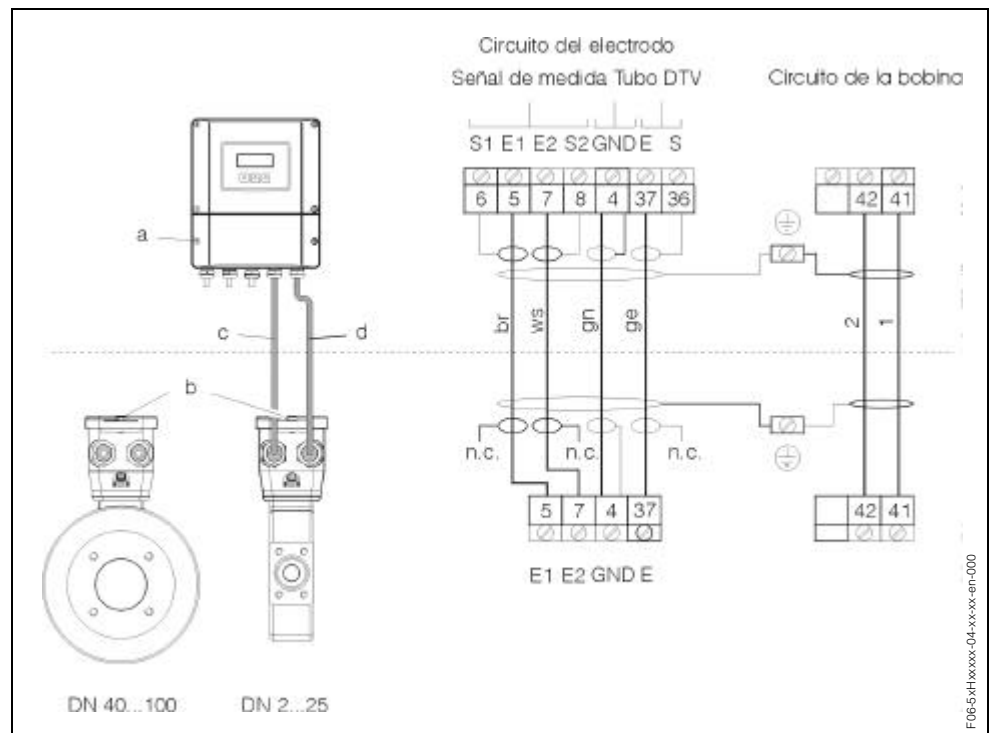


Fig. 31: Conexión de la versión separada del Promag H

a = tapa de la caja de conexión, b = tapa del cabezal de conexión del sensor, c = cable de señal, d = cable de corriente de la bobina, n.c. = no conectado, apantallamiento del cable aislado

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 approx. 7 mm)
- Resistencia del conductor: $\leq 37 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: alma/alma, apantallamiento puesto a tierra: $\leq 120 \text{ pF/m}$
- Temperatura de funcionamiento permanente: $-20...+80^\circ\text{C}$

Cable de señal:

- Cable PVC 3 x 0.38 mm² con apantallamiento común de alambre de cobre trenzado (Ø approx. 7 mm) y almas apantalladas 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) y almas apantalladas individualmente
- Resistencia del conductor: $\leq 50 \Omega/\text{km}$
- Capacitancia: alma/apantallamiento: $\leq 420 \text{ pF/m}$
- Temperatura de funcionamiento permanente: $-20...+80^\circ\text{C}$

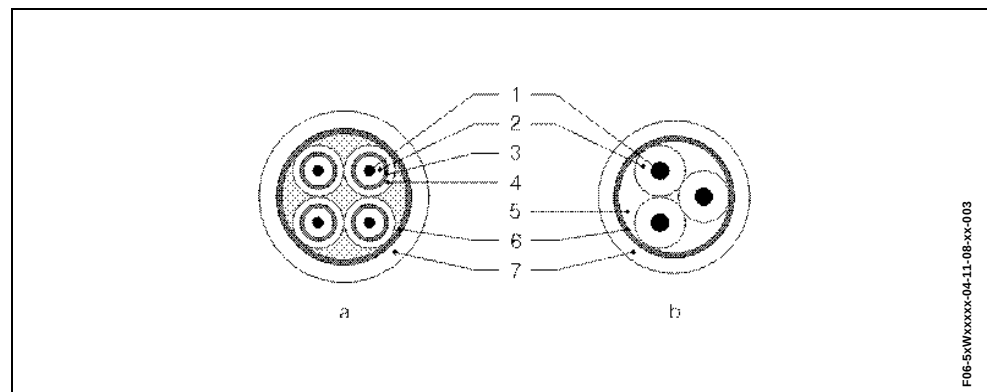


Fig. 32: a = cable de señal, b = cable de corriente para la bobina

- 1 = Alma
- 2 = Aislamiento del alma
- 3 = Apantallamiento del alma
- 4 = Camisa del alma
- 5 = Zunchado del alma
- 6 = Apantallamiento del cable
- 7 = Camisa exterior

E + H suministra también, como opción, cables de conexión zunchados 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:

- Hay peligro de sacudidas eléctricas. Desconecte la alimentación antes de destapar 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.
- Hay peligro de sacudidas 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. 33, Fig. 34:

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 53 puede suministrarse también opcionalmente con el conector fieldbus ya montado. Puede encontrar más información al respecto en la página 56.

3. Conexión de los cables:
 - Esquema de conexiones (en el caso de cab. de aluminio y acero inox.) → Fig. 33
 - Esquema de conexiones (en el caso de un cab. para montaje mural) → Fig. 34



Advertencia:

- ¡El cable del PROFIBUS puede sufrir daños!

Si el apantallamiento 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 apantallamiento 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 apantallamiento sin conectar!

- Recomendamos no utilizar prensaestopas convencionales al conectar en lazo el PROFIBUS. Aunque 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.

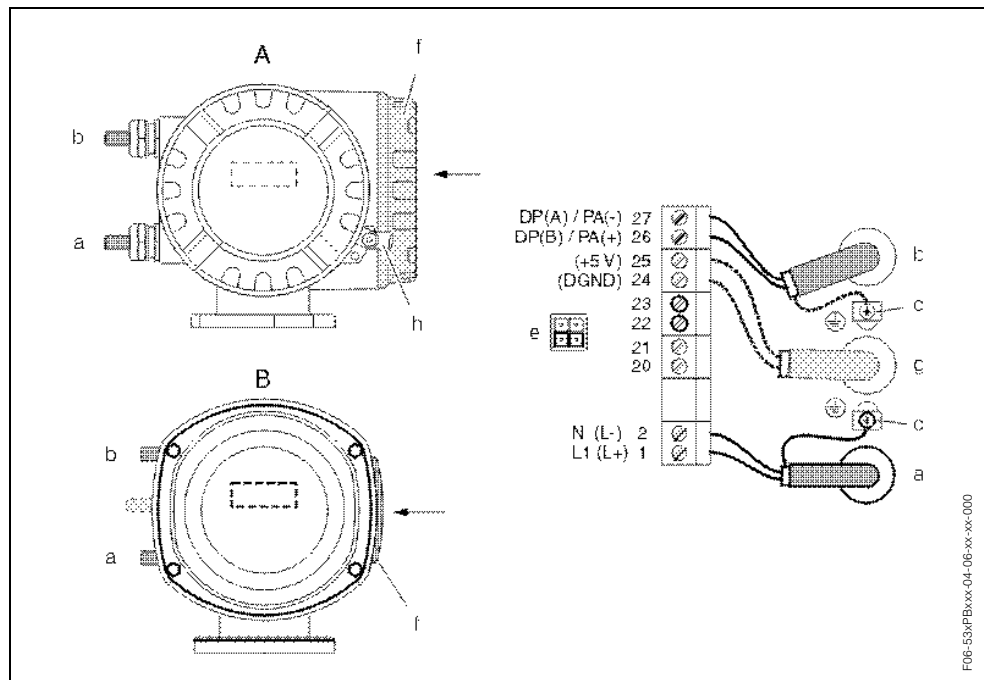


Fig. 33: Conexión del transmisor (cabezal de campo), sección trans. del conductor del cable: máx. 2.5 mm²

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 V DC

Terminal **No. 1**: L1 para AC, L+ para DC; Terminal **No. 2**: N para AC, L- para DC

b PROFIBUS-DP/-PA cable (ver página 55):

Terminal **No. 26**: DP(B) / PA+

Terminal **No. 27**: DP(A) / PA -

DP(A) = RxD/TxD-N, DP(B) = RxD/TxD-P

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

g Cable para la terminación externa:

Terminal **No. 24**: DGND

Terminal **No. 25**: +5V

h Sujetador

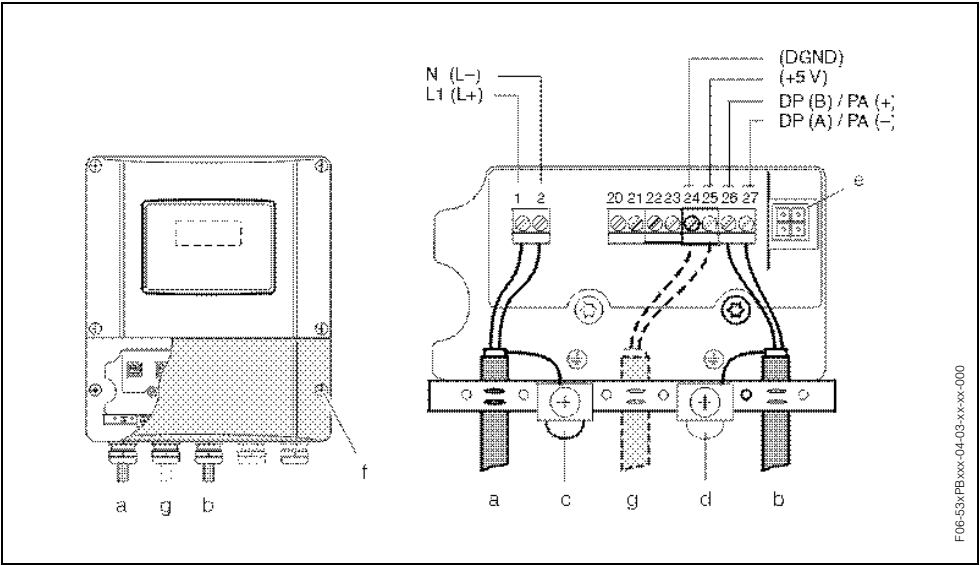


Fig. 34: Conexión del transmisor (cabezal para montaje mural), sección trans. del conductor del cable: max. 2.5 mm²

- a Cable de alimentación: 85...260 V AC, 20...55 V AC, 16...62 V DC
Terminal **No. 1:** L1 for AC, L+ for DC; Terminal **No. 2:** N for AC, L- for DC
- b Cable del PROFIBUS-PA:
Terminal **No. 26:** **DP(B) / PA+**
Terminal **No. 27:** **DP(A) / PA -**
DP(A) = RxD/TxD-N, DP(B) = RxD/TxD-P
- 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 Cable para terminación externa:
Terminal **No. 24:** **DGND**
Terminal **No. 25:** **+5V**



4.3.2 Asignación de terminal

Variante de pedido	Nº de los terminales (salidas/entradas)
	26: DP(B) / PA+ 27: DP(A) / PA-
53***-***** W	PROFIBUS-DP/-PA
53***-***** P	PROFIBUS-DP/-PA
53***-***** H	PROFIBUS-DP/-PA
Carga conectada PROFIBUS-DP/-PA	
PROFIBUS-PA: V _i = 30 V AC, I _i = 500 mA, P _i = 5.5 W, L _i = 10.0 µH, C _i = 5.0 nF	
PROFIBUS-DP: Conectar al equipo con V _{max} = 260 V and I _{max} = 500 mA	

4.3.3 Conector fieldbus



Nota:

Este conector sólo puede utilizarse con un equipo PROFIBUS-PA.

La tecnología de conexión del PROFIBUS-PA permite conectar equipos de medida al fieldbus utilizando conexiones mecánicas consistentes, 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 ello.
- Se simplifica considerablemente la instalación y el mantenimiento.
- Se pueden utilizar y ampliar instan. las infraestructuras de cableado ya existentes, por ejemplo, instal. nuevos distrib. en estrella utilizando cajas de emplame de 4 o 8 canales.

El Promag 53 puede por lo tanto suministrarse con un conector fieldbus ya instalado. También pueden pedirse a E+H conectores fieldbus de recambio (ver página 111).

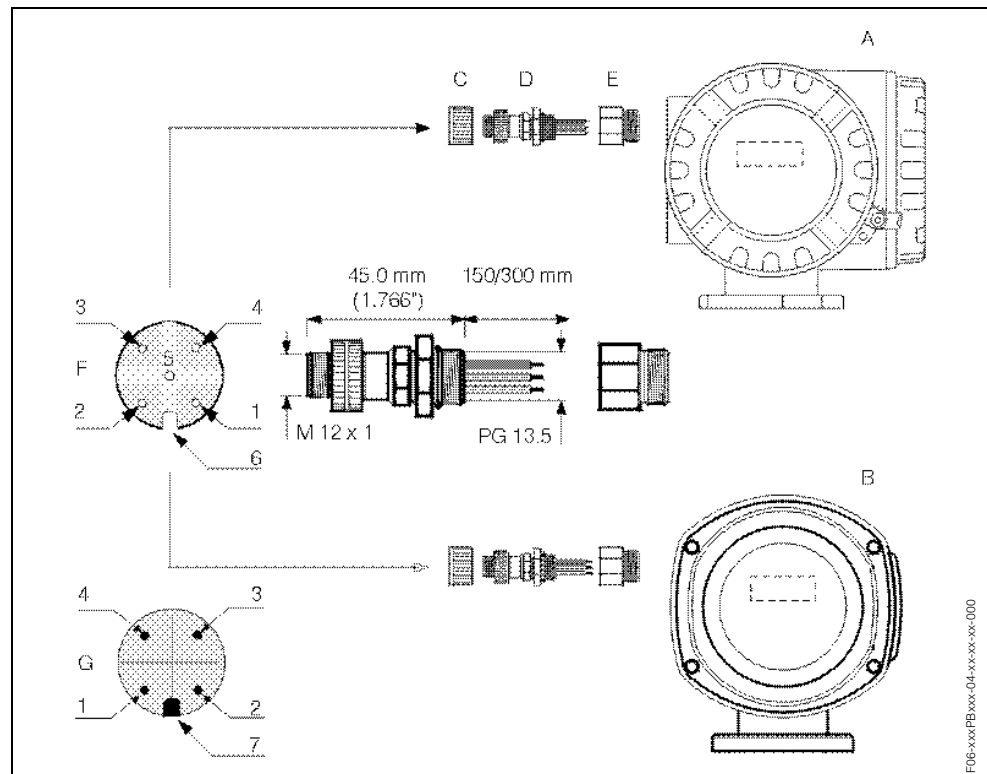


Fig. 35: Conectores para la conexión del PROFIBUS-PA

- 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, págs. 54, 55)
 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 Part 2
Resistencia dieléctrica	≤10 ¹² Ω conforme a IEC 512 Part 2

4.4 Compensación de potencial

4.4.1 Caso usual

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 → 111.



Nota:

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

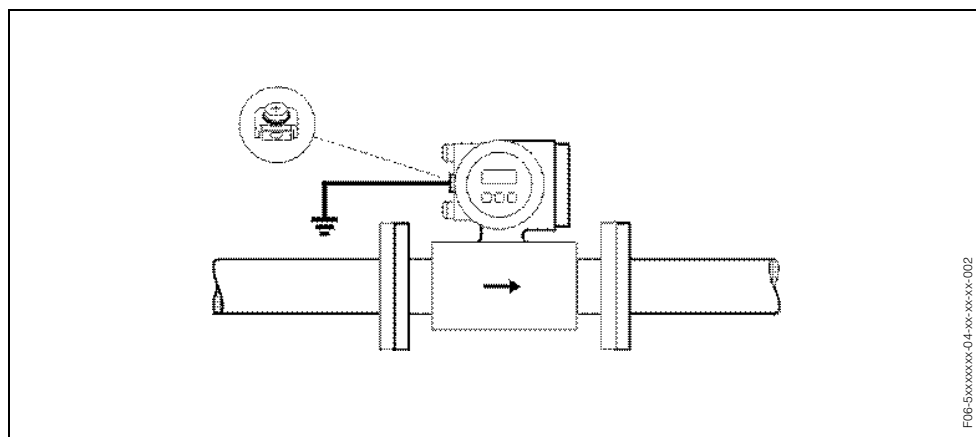


Fig. 36: Compensación de potencial por medio del terminal de puesta a tierra del transmisor



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

Tuboría 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 Tuboría 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. 37).



Nota:

El cable de puesta a tierra para conectar las bridas entre sí puede pedirse, por separado, a E+H como accesorio → página 111.

- $DN \leq 300$: el cable de puesta a tierra se pone en conexión directa con el revestimiento conductor de la brida y se sujeta mediante los tornillos de la brida.
- $DN \geq 350$: el cable de puesta a tierra se conecta directamente a la pieza de fijación metálica..

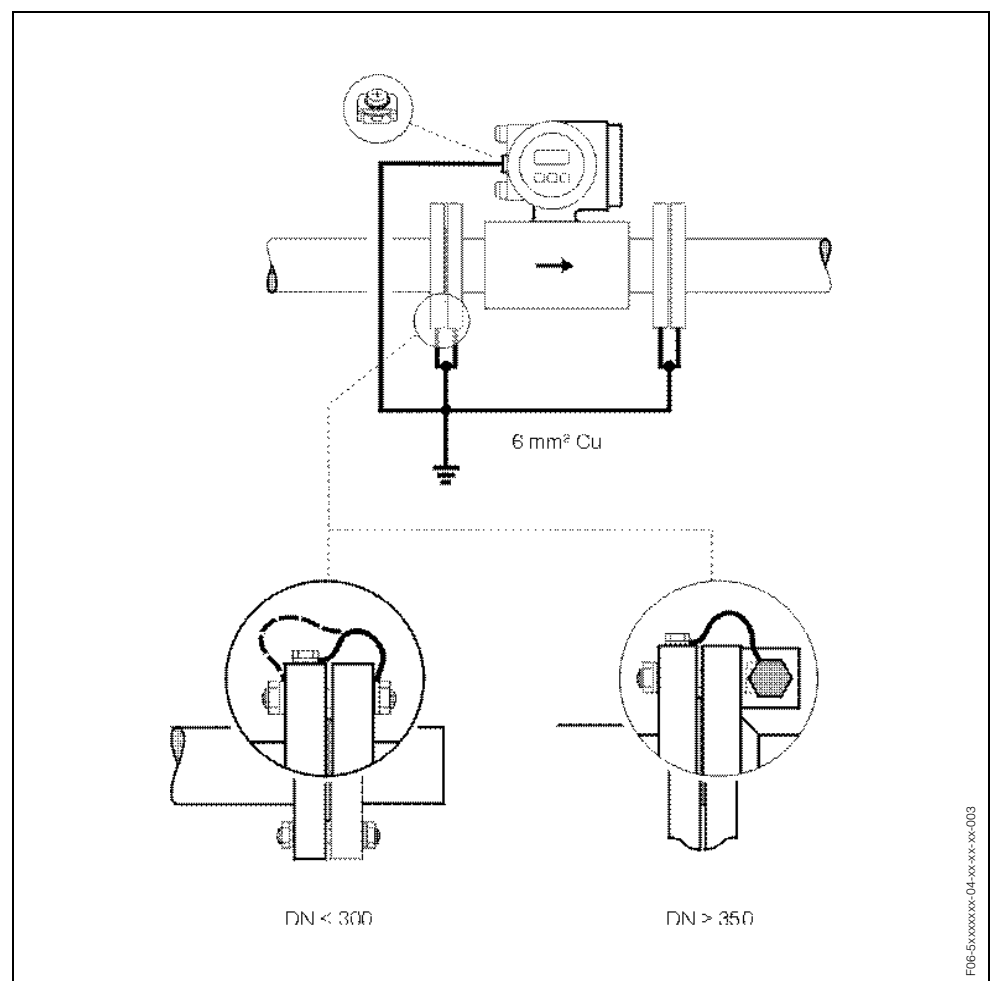


Fig. 37: Compensación de potencial con corrientes de compensación en sistemas de Tuboría metálica sin puesta a tierra.

Tuborías de plástico o Tuborías 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 Tuborías de fibra de vidrio o de PVC, recomendamos que utilice unos discos de puesta a tierra para mejorar la compensación de potencial (Fig. 38). 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.

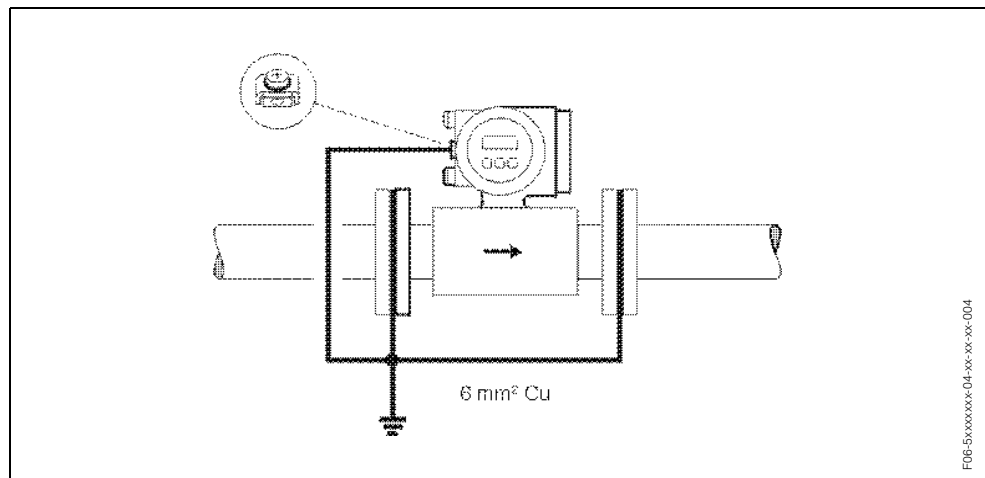


Fig. 38: Compensación de potencial / discos de puesta a tierra en Tuborías de plástico o con revestimiento aislante

Tuborías con revestimiento (protección catódica)

En estos casos hay que instalar el sensor en las Tuborías 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 Tuboría (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.

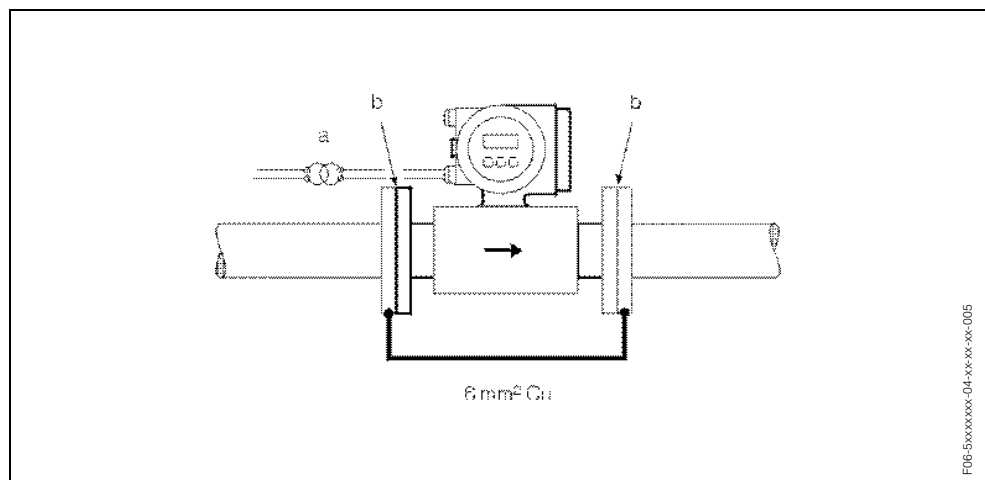


Fig. 39: Potential equalisation and cathode protection

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 estanqueidad 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 cambiar 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 132).
- Deje todas las entradas de cable bien apretadas (Fig. 40)
- 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. 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.

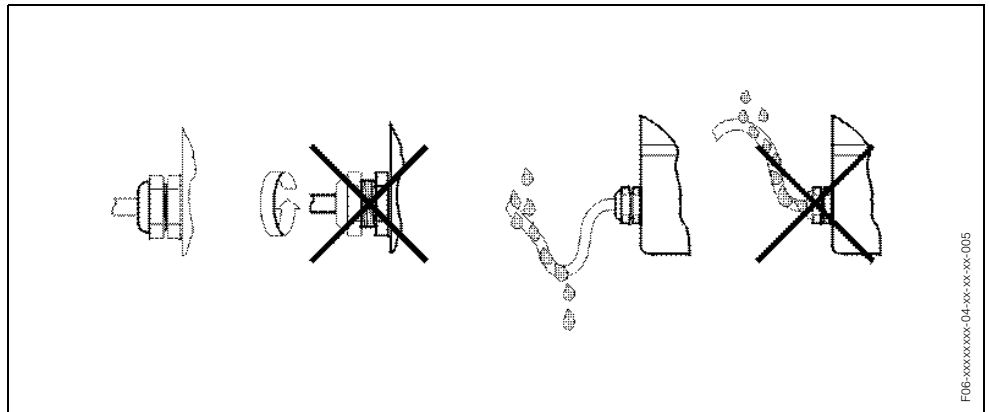


Fig. 40: Instrucciones de instalación, entradas de cable



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 45
¿ 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 página 58
¿ Todas las entradas de cable utilizadas están bien sujetadas y obturadas ? ¿ Hay cables que forman "trampas de agua"?	–
¿ 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 sus dos 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 48
¿ 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 conectado 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 64

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 64

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) → página 83

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

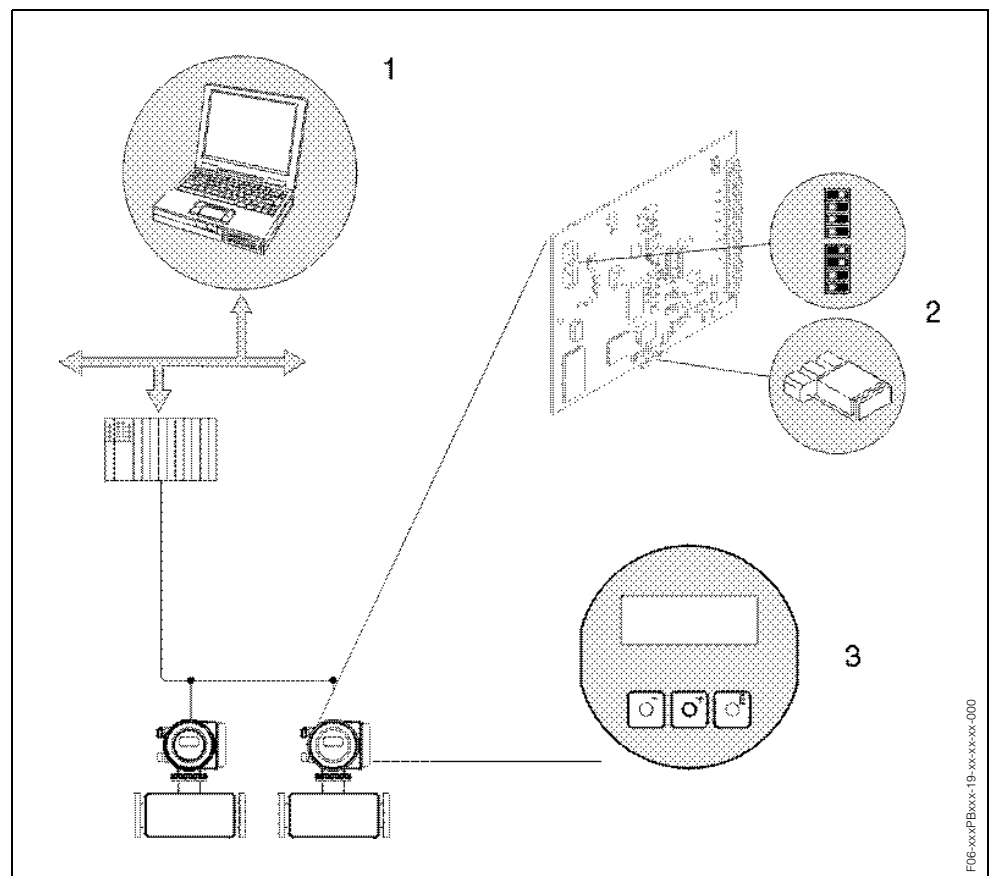


Fig. 41: Opciones para configurar el Promag 53 PROFIBUS-PA

- 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 deber, 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).

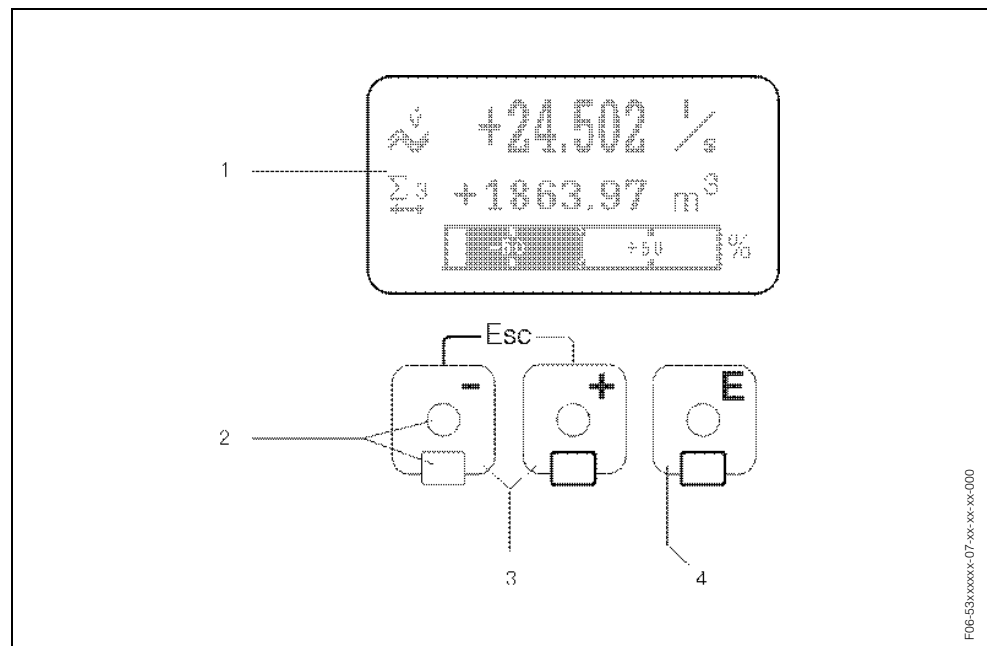


Fig. 42: Indicador y elementos operativos

Indicador de cristal líquido (1)

El indicador de cristal líquido con tres líneas de indicación y fondo iluminado permite mostrar los valores medidos, los textos de diálogo, los mensajes de error y los de notificación. Mientras se realizan las operaciones normales de medida, se dice que el indicador se encuentra en la posición HOME (modo operativo).

Sensores ópticos para control de toque manual (2)

Teclas Más / Menos (3)

- Posición HOME → Acceso directo a los valores del totalizador y a los valores actuales de entrada/salida
- Introducir valores numéricos, seleccionar parámetros
- Seleccionar distintos bloques, grupos o 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 (4)

- Posición HOME → acceder a la matriz de funciones.
- Guardar en memoria los valores numéricos que se acaban de introducir o los ajustes que se han cambiado.

Indicación

El área del indicador se compone de tres líneas, en las que se indican los valores medidos y/o las variables de estado (dirección del caudal, tubo parcialmente lleno, gráfico de barras, etc). Puede adaptar el indicador a sus necesidades y preferencias concretas, modificando la asignación de variables a las distintas líneas del indicador (→ ver manual "Descripción de las funciones del equipo").

Modo multiplex:

Se pueden asignar como máximo dos variables de indicación distintas a cada línea del indicador. Las variables que se combinan de este modo aparecen de forma alternada cada 10 segundos en una línea del indicador.

Mensajes de error:

Los modos de presentación de los mensajes de error y de sistema se describen detalladamente en las páginas 69 y siguientes.

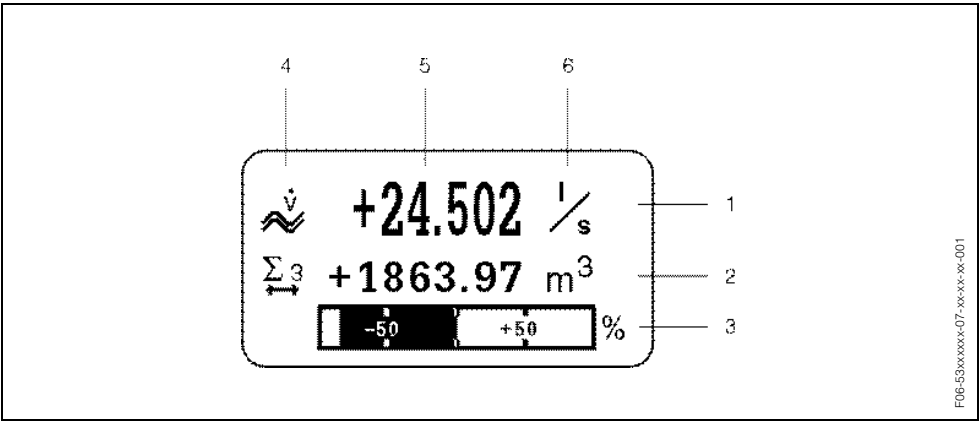


Fig. 43: Indicación usual en el modo operativo (posición HOME)

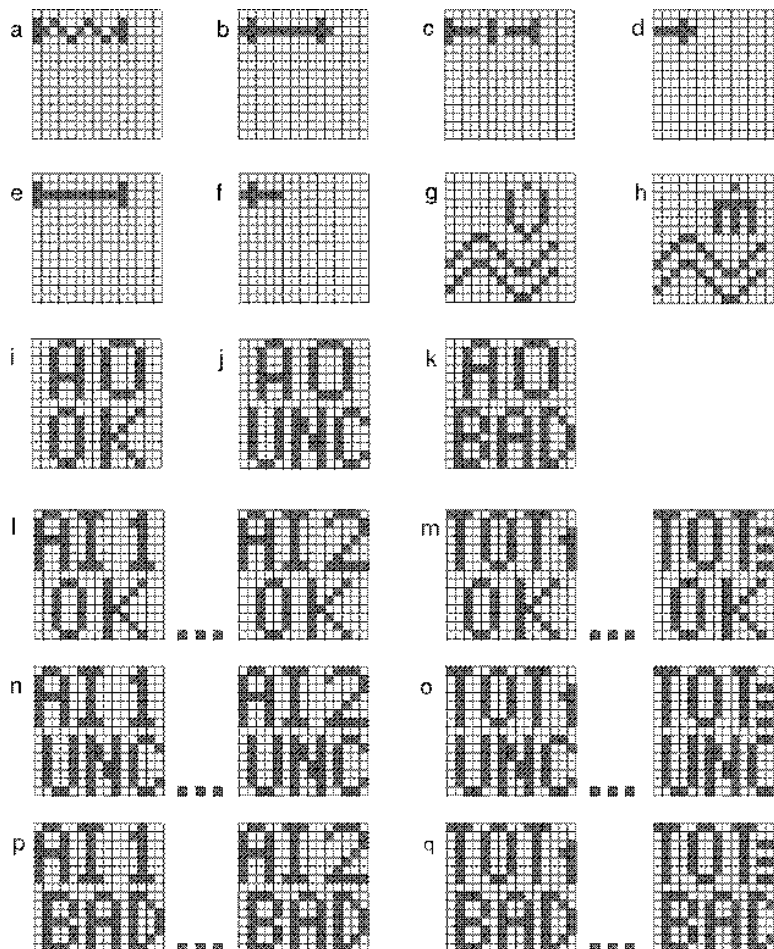
- 1 La línea principal indica los valores medidos más importantes, p.ej., el caudal volumen en [l/s].
- 2 La línea suplementaria muestra variables de proceso adicionales, p.ej., el totalizador N° 3 en [m3].
- 3 La línea informativa presenta alguna información adicional sobre la variable de proceso, p.ej., un gráfico de barra representando el valor límite que alcanza el caudal volumen.
- 4 Área reservada para "símbolos informativos": En este área aparecen unos símbolos que proporcionan información adicional sobre los valores medidos. En la página 65 encontrará una lista completa de estos símbolos junto con sus significados.
- 5 Área para "valores medidos": En este área se indican los valores actuales medidos.
- 6 Área para la "unidad de medida": En este área se indican las unidades y el tiempo definidos para los valores actuales medidos.

Símbolos

Los símbolos que aparecen en el área de la izquierda del indicador facilitan la lectura y la identificación de las variables de proceso, del estado del sistema y de los mensajes de error.

Símbolo	Significado
S	Error de sistema
P	Error de proceso
⚡	Mensaje de fallo (con efecto sobre las salidas)
!	Mensaje de notificación (sin efecto sobre las salidas)
Σ 1...n	Totalizadores 1...n (totalizador del sistema) 📎 Nota: Las cantidades del totalizador indicadas con el símbolo Σ1...Σ3 no concuerdan con las que se envían al sistema de control automático (→ ver manual "Descripción de las funciones del equipo")

Otros símbolos



- a Modo de medida = CAUDAL PULSANTE
 b Modo contador, totalizador = COMPENSACIÓN (caudal positivo y negativo)
 c Modo de medida = SIMETRÍA (bidireccional)
 d Modo contador, totalizador = positivo
 e Modo de medida = ESTÁNDAR
 f Modo contador, totalizador = negativo
 g Símbolo para el caudal volumen
 h Símbolo para el caudal masa
 i Estado de la Salida analógica 1 (valor de indicación), siendo éste OK
 j Estado de la Salida analógica 1 (valor de indicación), siendo éste UNC = indeterminado
 k Estado de la Salida analógica 1 (valor de indicación), siendo éste BAD = malo
 l Estado de la Entrada analógica 1...2, siendo éste OK
 m Estado de los Totalizadores 1...3, siendo éste OK
 n Estado de la Entrada analógica 1...2, siendo éste UNC = indeterminado
 o Estado de los Totalizadores 1...3, siendo éste UNC = indeterminado
 p Estado de la Entrada analógica 1...2, siendo éste BAD = malo
 q Estado de los Totalizadores 1...3, siendo éste BAD = malo

F06-53xPBxx-07-xx-xx-xx-000

5.2.2 Descripción resumida de la matriz de funciones



Nota:

- Véanse las notas generales indicadas en la página 68
- Descripción de las funciones → manual "Descripción de las funciones del equipo"

1. Posición HOME → → Se accede a la matriz de funciones
2. Seleccionar un bloque (p.ej. INTERFAZ DE USUARIO)
3. Seleccionar un grupo (p.ej. CONTROL)
4. Seleccionar un grupo funcional (p.ej. CONFIGURACIÓN BÁSICA)
5. Seleccionar una función (p.ej. LENGUAJE)

Cambiar un parámetro / introducir valores numéricos:

- Teclas → Selec. o introducir el código de liberación, parámetros, valores de contador
- Tecla → Guardar los datos introducidos

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

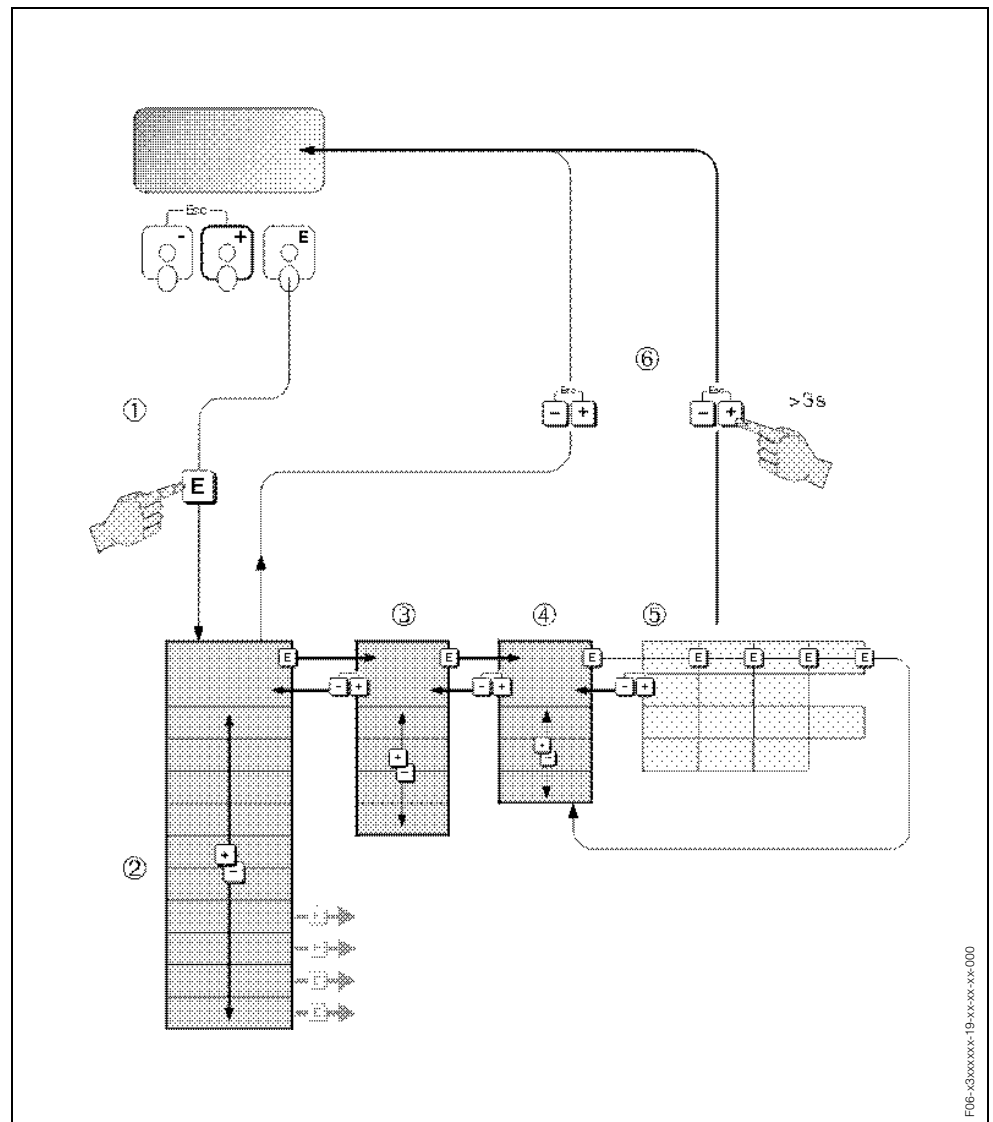


Fig. 44: Procedimiento para seleccionar funciones y configurar parámetros (matriz de funciones)

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 67. Cada célula en la matriz funcional se identifica por un código numérico o alfabético en el indicador.
- 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 [E]. 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 = 53) 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 115.
- Errores de proceso: Este grupo incluye todos los errores de aplicación, p.ej., tubo vacío, etc. → ver página 115.

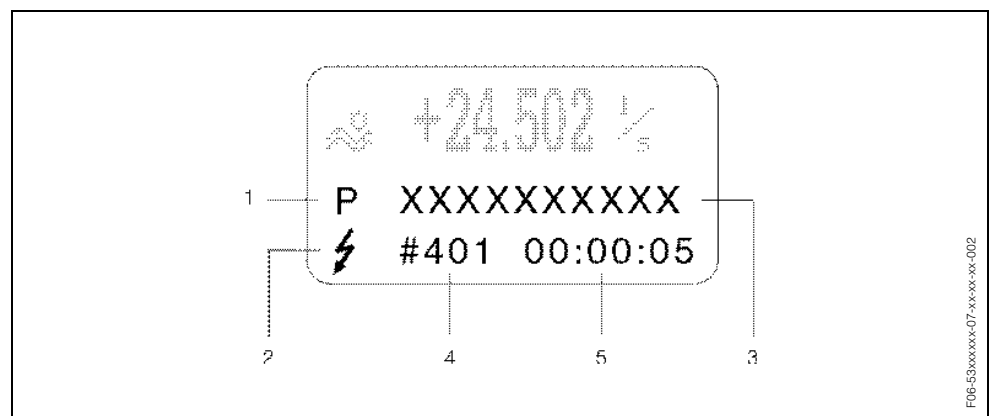


Fig. 45: Mensajes de error que aparecen en el indicador (ejemplo)

- 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 Desig. 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 equipo asigna los errores de sistema y de proceso a dos tipos de error (mensajes de fallo o mensajes de notificación) conforme a un algoritmo predefinido y los clasifica en consonancia → páginas 115 y siguientes. El equipo de medida identifica y clasifica siempre los errores graves de sistema, como p.ej. fallos de módulo, como "mensajes de error".

Mensaje de notificación (!)

- El error en cuestión no tiene ningún efecto sobre las medidas que se están realizando.
- Indicado mediante → signo de exclam. (!) y tipo de error (S: e. de sistema, P: e. de proceso).
- PROFIBUS-DP/-PA → Los errores de este tipo se registran en el bloque transductor con el estado "UNC" (indeterminado) para la correspondiente variable de proceso.

Mensaje de fallo (⚡)

- El error en cuestión interrumpe o detiene las medidas que se están realizando.
- Indicado mediante → símbolo de relámpago (⚡), y designación del error (S: error de sistema, P: error de proceso).
- PROFIBUS-DP/-PA → Los errores de este tipo se registran en el bloque transductor con el estado "BAD" (malo) para la correspondiente variable de proceso.

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-DP/-PA

5.3.1 La tecnología PROFIBUS-DP/-PA

El PROFIBUS (fieldbus de proceso) es un sistema bus 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-DP

El PROFIBUS-DP es un sistema bus de tipo MAESTRO/ESCLAVO. La función de maestro es asumida por un sistema de control automático (estación maestra de clase 1) o por uno o varios ordenadores personales (estación maestra de clase 2). Mediante una serie de telegramas para el intercambio cíclico de datos, el sistema de control automático dispone de un acceso completo a todas las estaciones de bus que le han sido asignadas. Un ordenador personal (estación maestra de clase 2) le permite, siempre que sea necesario, utilizar telegramas acíclicos de datos para intercambiar datos con todas las estaciones que se encuentren conectadas.

Según las especificaciones normalizadas, se pueden conectar en una red PROFIBUS-DP hasta 126 estaciones distintas. El PROFIBUS-DP puede trabajar con velocidades de transmisión de 9.6 kBit/s...12 MBit/s y, si la velocidad de transmisión es de 1.5 MBit/s, puede soportar una expansión de la red de hasta 2000 m si se utilizan cables de cobre, o de 21,730 m si se emplean módulos de acoplamiento óptico.

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 Arquitectura del sistema PROFIBUS-DP

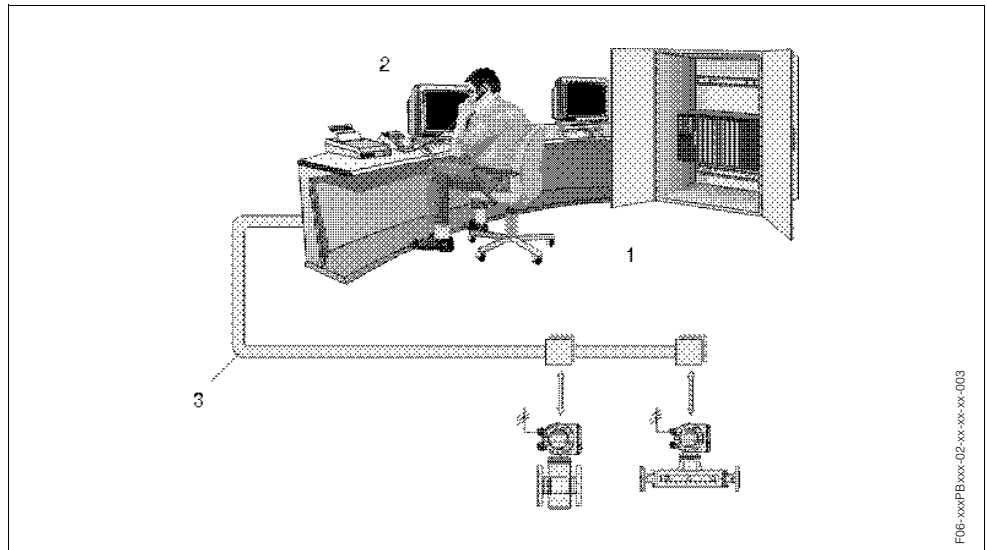


Fig. 46: Diagrama del PROFIBUS-DP

1 = Sistema de control automático, 2 = Programa operativo Commuwin II,
3 = Línea PROFIBUS-DP RS 485 (máx. 12 Mbaudios)

Información general

El Promag 53 puede dotarse con una interfaz PROFIBUS-DP (periférica y descentralizada) conforme a la norma establecida para el fieldbus PROFIBUS-DP (EN 50170, Volumen 2) que utiliza la tecnología RS485.

Por consiguiente, el Promag 53 puede intercambiar datos con todos los sistemas de control automático que satisfacen esta norma. La integración en un sistema de control automático tiene que realizarse conforme a las especificaciones del Perfil PROFIBUS-PA 3.0.

Velocidad de transmisión de datos

La velocidad de transmisión de datos PROFIBUS-DP del Promag 53 es de 12 Mbaudios.



Nota:

- El equipo está preparado para fijar automáticamente la velocidad de transmisión de datos. Recomendamos que, antes de cargar una nueva velocidad de transmisión de datos, recupere el ajuste de fábrica del equipo (Reset del sistema):
 - mediante la función: SUPERVISIÓN → SISTEMA → OPERACIÓN → RESET DEL SISTEMA
 - desconectando y volviendo a conectar la tensión de alimentación.
- Puede encontrar información sobre los terminadores de bus en la página 47.

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 cual sea el 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.

Función de llenado

En contraposición a la funcionalidad de un Promag 53 que no soporta el PROFIBUS, los equipos PROFIBUS-DP no incluyen internamente la función de llenado debido a que el equipo no incorpora ninguna función de relé.

Sin embargo, en algunos casos determinados, se puede aún utilizar una función de llenado haciendo uso de la funcionalidad 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 proporcionan 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.

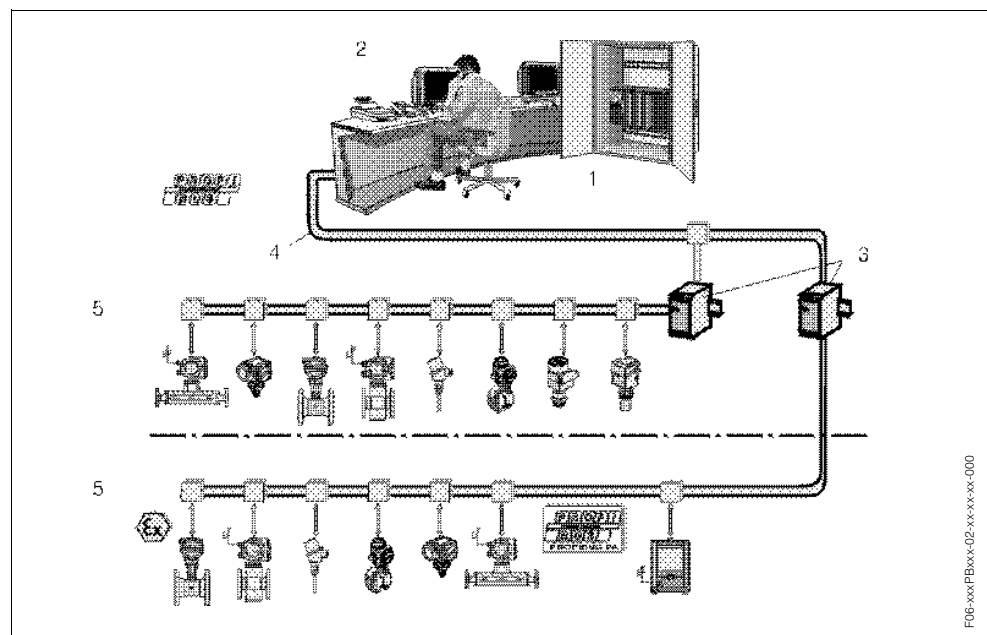
5.3.3 Arquitectura del sistema PROFIBUS-PA

Fig. 47: Arquitectura del sistema PROFIBUS-PA

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

Información general

El Promag 53 puede dotarse con una interfaz PROFIBUS-PA conforme a la norma definida para el fieldbus PROFIBUS-DP (EN 50170, Volumen 2).

Por consiguiente, el Promag 53 puede intercambiar datos con todos los sistemas de control automático que satisfacen esta norma. La integración en un sistema de control automático tiene que realizarse conforme a las especificaciones del Perfil PROFIBUS-PA 3.0.

La selección de la norma internacional IEC 61158-2 (de la Comisión Electrotécnica Internacional) que regula la transmisión de datos proporciona la seguridad de que todas las instalaciones realizadas en campo con el PROFIBUS-PA seguirán siendo válidas en el 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, en función 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:

Al planificar el proyecto, tenga en cuenta que el Promag 53 consume 11 mA.



Advertencia:

Para evitar que los fallos graves del equipo (p.ej. un cortocircuito) 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 del bus. En este caso habrá que cambiar el módulo de entrada/salida (ver página 123).

Función de llenado

En contraposición a la funcionalidad que tiene un caudalímetro Promag que no soporta el PROFIBUS, los equipos PROFIBUS-PA no incluyen internamente la función de llenado debido a que no incorporan ninguna función de relé.

Sin embargo, en algunas aplicaciones, se puede utilizar aún una función de llenado empleando la funcionalidad del totalizador.



Nota:

Puede encontrar más información sobre el fieldbus PROFIBUS-PA en las instrucciones de funcionamiento 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 bloques de funciones predefinidos para describir los bloques funcionales de un equipo y estipular el acceso uniforme a los datos.

Los bloques funcionales contemplados en los equipos fieldbus proporcionan información sobre las tareas que puede realizar un equipo como parte integrante del sistema global de automatización. Los equipos de campo pueden dotarse con los siguientes bloques conformes al Perfil 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 llevar a cabo distintas aplicaciones.

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

5.3.4 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 53. 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 figura de abajo. Los parámetros, a los que se puede acceder mediante el programa operativo de Endress+Hauser (Commwin II), se indican en las matrices de las páginas 75 y siguientes.

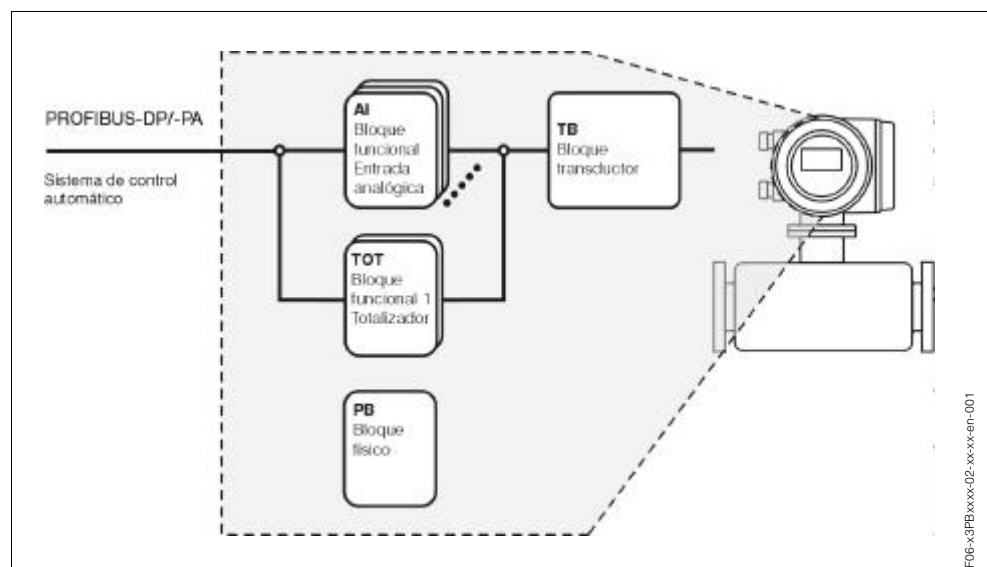


Fig. 48: Representación esquemática de bloques funcionales del Promag PROFIBUS-PA

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 acceder constantemente 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).

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:

- Información sobre el sistema: SI 031D/06/en "FieldTool™"

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 53. 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 VALORES DE MEDIDA	CAUDAL VOLUMEN (Indicación)	CAUDAL MASA-CALC. (Indicación)	DENSIDAD (Entrada)							
V1 UNIDADES DEL SISTEMA	UNIDAD CAUDAL VOLUMEN (Opciones)	UNIDAD CAUDAL MASA (Opciones)	UNIDAD DENSIDAD (Opciones)		UNIDAD LONGITUD (Opciones)					
V2 INTERFAZ DE USUARIO	ENTRADA CÓDIGO (Entrada)	DEF. CÓDIGO PRI-VADO (Entrada)	ACCESO ESTADO (Indicación)							
V3 PARAM. DE CORTE CAUDAL RESIDUAL	ASIGN. CORTE CAUDAL 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)			
V5										
V6 PROFIBUS-DP/PA	PROTECCIÓN ESCRITURA (Indicación)	SELECCIÓN GSD (Opciones)	AJUSTAR UNIDAD A BUS (Opciones)	SELECCIÓN DE BLOQUE (Opciones)	VALOR SALIDA (Indicación)	ESTADO SALIDA (Indicación)	VALOR INDICACIÓN (Indicación)	ESTADO VALOR INDICACIÓN (Indicación)		
V7 PROFIBUS_INFO	DIRECCIÓN BUS (Indicación)	VERSION PERFIL (Indicación)	ACT. VEL. BAUDIOS (Indicación)	ID DEL EQUIPO (Indicación)	VERIFICACIÓN CON-FIG. (Indicación)					
V8 PARÁMETROS SISTEMA	INST. DIR. SENSOR (Opciones)	AMORTIGUACIÓN-SISTEMA (Opciones)	TIEMPO INTEGRACIÓN (Entrada)	MODO ESPERA (Opciones)		RESET SISTEMA (selección)				
V9 DATOS DEL SENSOR	FACTOR CAL POSITIVO (Indicación)	FACTOR CAL NEGATIVO (Indicación)	PUNTO CERO (Indicación)	DIÁMETRO NOMINAL (Indicación)		PERIODO MEDIDA (Indicación)	CAMPO TIEMPO SOBRETENSION (Indicación)			
VA PUNTO DE REFERENCIA	NOMBRE TAG (Entrada)					SELECCIÓN MATRIZ (Opciones)	NOMBRE DEL EQUIPO (Indicación)			

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)	CONSTANTE TIEMPO INDICA- CIÓN(Entrada)	CONTRASTE INDICADOR (Entrada)							
V4 LÍNEA PRINCIPAL	ASIGNACIÓN LÍNEA 1(Opciones)	VALOR- 100%(Entrada)	FORMATO (Opciones)							
V5 MULTIPLEX	ASIGNACIÓN LÍNEA 1 (Opciones)	VALOR- 100%(Entrada)	FORMATO (Opciones)							
V6 LÍNEA ADICIONAL	ASIGNACIÓN LÍNEA 2 (Opciones)	VALOR- 100%(Entrada)	FORMATO (Opciones)	MODO INDICACIÓN (Opciones)						
V7 MULTIPLEX	ASIGNACIÓN LÍNEA 2 (Opciones)	VALOR- 100%(Entrada)	FORMATO (Opciones)	MODO INDICACIÓN (Opciones)						
V8 LÍNEA INFORMACIÓN	ASIGNACIÓN LÍNEA 3 (Opciones)	VALOR- 100%(Entrada)	FORMATO (Opciones)	MODO INDICACIÓN (Opciones)						
V9 MULTIPLEX	ASIGNACIÓN LÍNEA 3 (Opciones)	VALOR- 100%(Entrada)	FORMATO (Opciones)	MODO INDICACIÓN (Opciones)						
VA PUNTO DE REFERENCIA	NOMBRE TAG (Entrada)					SELECCIÓN MATRIZ (Opciones)	NOMBRE DEL EQUIPO(Indicación)			

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 MEDIDA (Entrada)	SIM. MODO ALARMA(Opciones)							
V6 INFO SENSOR	NÚMERO DE SERIE (Entrada, Servicio)	TIPO SENSOR (Indicación)				SW-REV S-DAT (Indicación)				
V7 INFO AMP.	HW-REV AMP. (Indicación, Servicio)	HW-ID AMP. (Indi- cación, Servicio)	SW-REV AMP. (Entrada, Servicio)	SW-ID AMP. (Indicación, Servicio)	NÚM. PROD AMP. (Indicación, Servicio)	SW-REV T.DAT (Entrada, Servicio)				
V8 INFO MÓDULO ENTR./SAL.	TIPO ENTR/SAL (Indicación)	HW-REV I/O		SW-REV I/O (Indicación, Servicio)						
V9										
VA PUNTO DE REFER- ENCIA	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 SOFTWARE (Indicación)	VERSIÓN HARDWARE (Indicación)	ID DEL FABRICANTE (Indicación)					
V1 DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR (Entrada)	FECHA INSTALACIÓN (Indicación)	MENSAJE (Entrada)	CERTIFICACIÓN- DEL EQUIPO (Indicación)						
V2 RESET SOFTWARE	RESET SOFTWARE (Entrada)									
V3 BLOQUEO DE SEGURIDAD	BLOQUEO ESCRITURA (Entrada)	PROTECCIÓN ESCRITURA HW (Opciones)	CONFIGURACIÓN- LOCAL (Entrada)							
V4 DATOS DEL EQUIPO	NÚMERO DE IDEN- TIFICACIÓN (Opciones)									
V5 MÁSCARA DE DIAGNÓSTICO	MÁSCARA (Indicación)	MÁSCARA 1 (Indicación)	MÁSCARA 2 (Indicación)	EXTENSIÓN MÁS- CARA DIAG. (Indicación)						
V6 DIAGNÓSTICO	DIAGNÓSTICO (Indicación)	DIAGNÓSTICO 1 (Indicación)	DIAGNÓSTICO 2 (Indicación)	EXTENSIÓN DIAGNÓSTICO (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 VOLUMEN (Indicación)	ESTADO (Indicación)	UNIDAD (Entrada)	VALOR RANGO INFERIOR (Entrada)	VALOR RANGO SUPERIOR (Entrada)					
V1 CAUDAL MASA										
V2 DENSIDAD										
V3 TEMPERATURA										
V4 ULTRASONICO										
V5 VORTICE										
V6 FRECUENCIA DE MUESTREO	CAUDAL VOLUMEN (Indicación)	ESTADO (Indicación)	UNIDAD (Entrada)							
V7 PARAMETROS 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 NOMINAL (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)	VERSION 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)	SUBESTADO SALIDA (Indicación)	LÍMITE SALIDA (Indicación)		ACCIONAMIENTO ALARMA (Opciones)	VALOR ALARMA (Entrada)		
V1 ESCALA	MIN ESCALA PV (Entrada)	MÁX ESCALAPV (Entrada)	TIPO DE LINEA (Opciones)	MIN ESCALA SALIDA (Entrada)	MÁX ESCALA SALIDA (Entrada)	UNIDADESALIDA (Entrada)	UNIDAD USUARIO (Entrada)	PUNTO DECIMAL SALIDA (Entrada)	TIEMPO DE SUBIDA (Entrada)	
V2 LÍMITES ALARMA	HISTÉRESIS ALARMA (Entrada)									
V3 ALARMA HI HI	LÍMITE HI HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (Entrada)					
V4 ALARMA HI	LÍMITE HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (Entrada)					
V5 ALARMA LO	LÍMITE LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (Entrada)					
V6 ALARMA LO LO	LÍMITE LO LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (Entrada)					
V7 SIMULACIÓN	VALOR SIMULACIÓN (Entrada)	ESTADO SIMULACIÓN (Opciones)	MODO SIMULACIÓN (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)	BATCH_ID (Entry)	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)		FAIL_TOT FAILSAFE_MODE			
V1 CONFIGURACIÓN	UNIDAD TOTAL (Opciones)	AJUSTETO TALIZADOR (Opciones)	PREAJUSTETO TALIZADOR (Entrada)	MODO TOTALIZADOR (Opciones)						
V2 LÍMITES ALARMA	HISTÉRESIS ALARMA (Entrada)									
V3 ALARMA HI HI	LÍMITE HI HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (Entrada)					
V4 ALARMA HI	LÍMITE HI (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (Entrada)					
V5 ALARMA LO	LÍMITE LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (Entrada)					
V6 ALARMA LO LO	LÍMITE LO LO (Entrada)	VALOR (Indicación)	ESTADO ALARMA (Indicación)	PUNTO CONEXIÓN (Entrada)	PUNTO DESCONEXIÓN (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 PARÁMETROS- BLOQUE	TAG (Entrada)	ESTRATEGIA (Entrada)	CLAVE AVISO (Entrada)	VERSIÓN PERFIL (Indicación)	ID LOTE (Entrada)	RUP PROCESO POR LOTES (Entrada)	FASE LOTE (Entrada)	OPERACIÓN LOTE (Opciones)		

5.5 Configuración del hardware

5.5.1 Configuración de la 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 123 y 125.
3. Configure convenientemente la protección contra escritura del hardware, utilizando para ello los puentes de conexión (Fig.49).
4. Instale el cuadro de entrada/salida, invirtiendo el proceso de extracción.

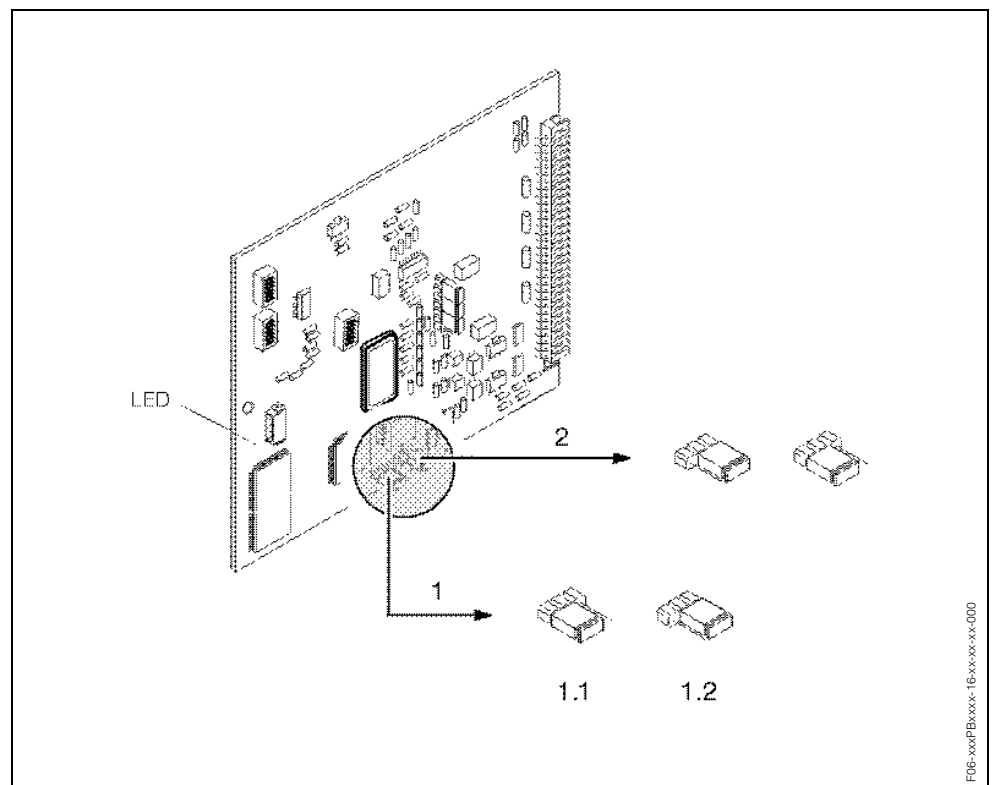


Fig. 49: Configuración del hardware (cuadro de entrada/salida)

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 Configuración de la dirección del equipo

Tome nota de los siguientes puntos:

- Para un caudalímetro PROFIBUS-DP/-PA hay que configurar siempre su dirección. Las direcciones válidas para un caudalímetro se encuentran dentro del rango 0...125. Cada dirección puede utilizarse únicamente una sola vez en una red PROFIBUS-DP/-PA. 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 reparación y mantenimiento.
- Todos los caudalímetros salen de fábrica ya ajustados con la dirección 126 y la dirección de software.

Ajuste de la dirección del equipo PROFIBUS-DP/-PA utilizando los elementos de control locales → página 86

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



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. 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.

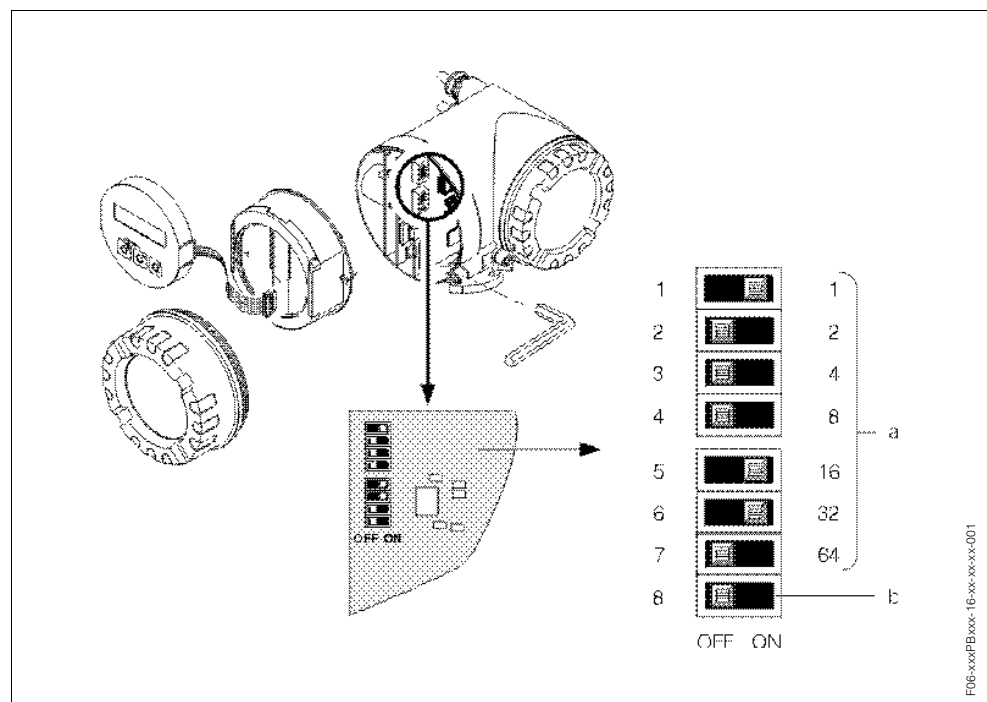


Fig. 50: Ajuste de la dirección utilizando los interruptores miniatura del cuadro de entrada/salida

- 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):
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

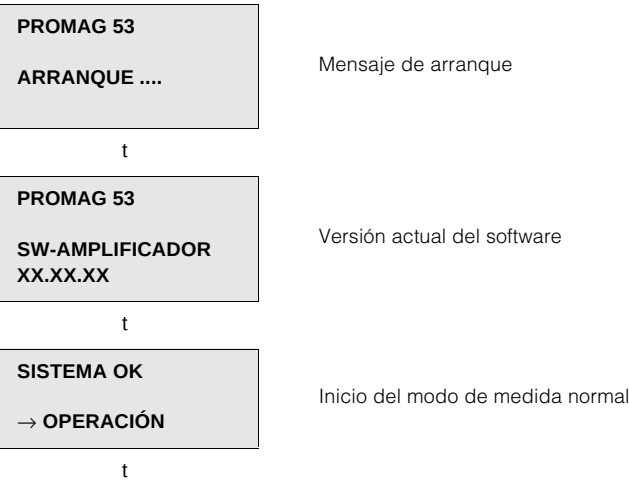
- Las siguientes verificaciones tienen que haberse realizado por completo, antes de poner el equipo en marcha en el punto de referencia:
- Lista de comprobación para la "Verificación de la instalación" → página 44
 - Lista de comprobación para la "Verificación de las conexiones eléctricas" → página 62



- Nota:
- Los datos técnicos de tipo funcional 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 (ver página 113) puede comprobar de forma muy sencilla, en una zona no expuesta a peligros, si la comunicación del field-bus funciona correctamente.

Puesta en marcha del equipo

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:
- Si se produce un fallo durante el arranque, entonces aparece un mensaje indicando la causa del mismo.

6.2 Puesta en marcha de la interfaz PROFIBUS-DP/-PA utilizando el indicador local



Nota:

Es necesario introducir el código numérico (ajuste de fábrica: 53) antes de modificar cualquier función del equipo, valor numérico o ajuste de fábrica → página 68:

Hay que realizar sucesivamente los pasos siguientes:

1. Verificar la protección contra escritura del hardware:
FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → CONFIGURACIÓN (610)
→ PROTECCIÓN CONTRA ESCRITURA (6102)
2. Introducir el nombre tag:
FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → CONFIGURACIÓN (610)
→ NOMBRE TAG (6100)
3. Asignar la dirección de bus, si esto no se ha hecho todavía con los correspondientes interruptores miniatura (ver página 84):
FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → CONFIGURACIÓN (610)
→ DIRECCIÓN BUS (6101)
4. Configurar las unidades de sistema para el caudal volumen y el caudal masa:
 - Mediante el grupo funcional "Unidades del sistema": VARIABLES DE PROCESO (A) → UNIDADES DEL SISTEMA (ACA) → CONFIGURACIÓN (040) → UNIDAD CAUDAL MASA (0400) → UNIDAD MASA (0401) → UNIDAD VOL....
 - La unidad de sistema, que se ha configurado, se hace efectiva en el sistema de control una vez se ha activado la función AJUSTAR UNIDAD A BUS: FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → OPERACIÓN (614) → AJUSTAR UNIDAD A BUS (6141)



Nota:

Los valores medidos se transmiten al sistema de control automático en unidades de sistema - tal como se describe en las tablas de las páginas 93 y siguientes - durante el intercambio cíclico de datos. 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 y, por consiguiente, no tendrá ninguna influencia sobre el valor medido que se transmite al sistema de control automático.

La unidad de sistema que se ha modificado para el valor medido se transmite únicamente al sistema de control automático una vez se ha activado la función "AJUSTAR UNIDAD A BUS" en el bloque G (FUNCIONES BÁSICAS) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → OPERACIÓN (614) → AJUSTAR UNIDAD A BUS (6141).

5. Configuración de los totalizadores 1-3:
El Promag 53 dispone de 3 totalizadores. Las siguientes indicaciones describen a modo de ejemplo los pasos a seguir para el totalizador 1.
 - Selección de las variables de proceso con el parámetro CANAL, p.ej., caudal volumen: FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → TOTALIZADOR (613) → CANAL (6132)
 - Introducción de las unidades requeridas para el totalizador:
FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → TOTALIZADOR (613) → UNIDAD TOTALIZADOR (6133)
 - Configuración del totalizador (definir el estado del totalizador) p.ej., con Totalizar: FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → TOTALIZADOR (613) → AJUSTE TOT (6134)
 - Configuración del modo del totalizador, p.ej., con Compensar (Balancing): FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → TOTALIZADOR (613) → MODO TOTALIZADOR (6136)

6. Selección del archivo GSD:
FUNCIÓN BÁSICA (G) → PROFIBUS-DP/-PA (GBA) → OPERACIÓN (614)
→ SELECCIÓN GSD (6140)



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 Commuwin 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 pueden encontrarse en la matriz operativa del Commuwin II, bien en la matriz específica del fabricante, o bien en los bloques individuales:

- en el bloque físico → página 79
- en las filas matriciales V6 y V7 específicas para el fabricante del equipo → página 76
- en el bloque entrada analógica → página 81
- en la fila V1 del bloque totalizador → página 82

1. Parametrización 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. Parametrización de los parámetros del equipo, que son específicos del fabricante, en el bloque transductor "PROMAG 50":
 - 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:

Puede seleccionar en la celda VAH5 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: 53).

3. Parametrización del "bloque funcional entrada analógica":
El Promag 53 dispone de dos bloques funcionales de entrada analógica. El bloque de entrada analógica 1 contiene las variables de proceso de "caudal volumen" y el bloque de entrada analógica 2, las de "caudal masa". Éstos se seleccionan utilizando la lista para configurar la conexión. Las siguientes indicaciones describen a modo de ejemplo los pasos a realizar para el bloque funcional de entrada analógica Nº 1.
 - Introduzca el nombre requerido para el bloque funcional de entrada analógica 1.
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: ver página 89, "Reajuste del valor de entrada".
 - Fije un valor límite en el caso de que esto sea necesario.

4. Parametrización del "bloque totalizador":

El Promag 53 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).
5. Configuración del intercambio cíclico de datos:
 - Todos los datos relevantes vienen descritos en el capítulo "Integración del sistema" (ver página 90).
 - 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 90.

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 m^3/h .
- El rango de medida del sensor es 0 ... 30 m^3/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")

PV_SCALE_MIN (V1H0) → 0

PV_SCALE_MAX (V1H1) → 30

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

OUT_SCALE_MIN (V1H3) → 0

OUT_SCALE_MAX (V1H4) → 100

UNIDAD SALIDA (V1H5) → [%]

De esta forma se consigue que si, por ejemplo, el valor de entrada es de 15 m^3/h , en la salida se obtiene el valor de 50 %, al utilizar el parámetro SALIDA.

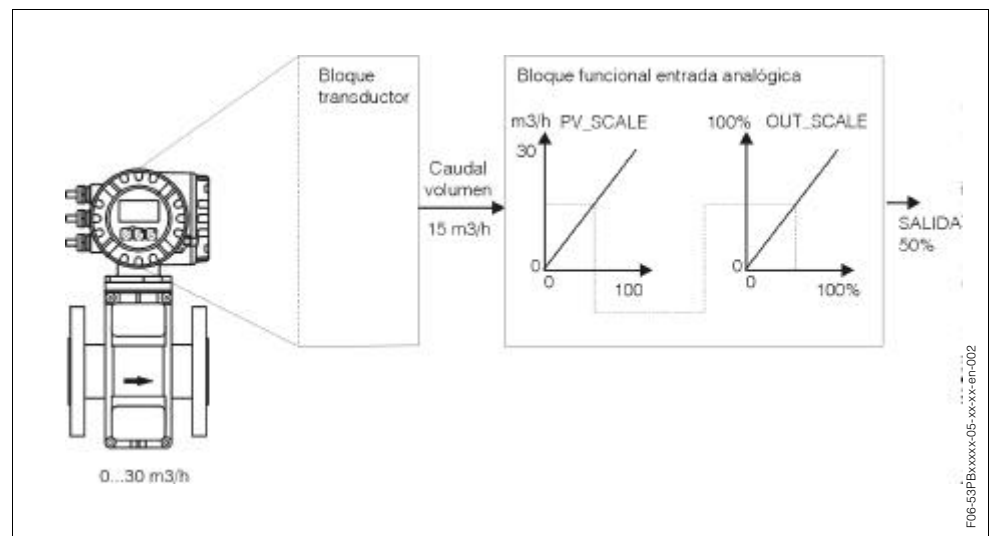


Fig. 51: Reajuste del valor de entrada en en bloque funcional AI



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 bus.

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.

Generalmente se suele distinguir entre tres tipos distintos de archivos GSD: (ajuste de fábrica: GSD específico del fabricante)

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.

Profile 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 53 soporta el perfil PA039741.gsd (RS 485) o el PA 139741.gsd (IEC 61158-2). Este archivo GSD incluye dos bloques de entrada analógica AI y un bloque totalizador. El primer bloque AI se asigna siempre al caudal volumen. Esto permite garantizar que la primera variable de proceso concuerda con la de los equipos de campo de otros fabricantes. El segundo bloque puede seleccionarse libremente ya que el Promag 53 puede proporcionar el caudal másico a partir de unos cálculos (ver ejemplo de configuración en las páginas 98 y siguientes).

Perfil GSD (multivariable) con el número de ID 9760_{Hex}: 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 86 y siguientes.

El Promag 53 soporta los siguientes archivos GSD:

Nombre del equipo	Nº ID del fabricante	Nº ID del perfil 3.0	GSD del fabricante
Promag 53 PA PROFIBUS-PA (IEC 61158-2)	1527 (Hex)	9741 (Hex)	EH3_1527.gsd EH3X1527.gsd
	GSD perfil 3.0	Tipo de archivo	Mapa de bits
	PA139741.gsd	EH_1527.200	EH_1527_d.bmp/.dib EH_1527_n.bmp/.dib EH_1527_s.bmp/.dib
	Nº ID del fabricante	Nº ID del perfil 3.0	GSD del fabricante
Promag 53 DP PROFIBUS-DP (RS 485)	1526 (Hex)	9741 (Hex)	EH3_1526.gsd EH3X1526.gsd
	GSD perfil 3.0	Tipo de archivo	Mapa de bits
	PA039741.gsd	EH_1526.200	EH_1526_d.bmp/.dib EH_1526_n.bmp/.dib EH_1526_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 = Profile 3.0 _ = standard identification 15xx = ID No.
EH3x15xx	EH = Endress + Hauser 3 = Profile 3.0 x = extended identification 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)
- Internet (PNO) → <http://www.profibus.com> (GSD biblioteca)
- 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 indentificación 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
- Useful information relating to the devices

Uso de archivos GSD o de tipo

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 90) y aparece en el indicador del equipo (ver página 65).



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	2 ⁷	2 ⁶ 2 ⁵ 2 ⁴ 2 ³ 2 ² 2 ¹	2 ⁰	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	

$$\text{Ecuación Valor} = (-1)^{\text{Signo}} * 2^{(\text{exponente} - 127)} * (1 + \text{Mantisa})$$

Ejemplo: 40 F0 00 00 hex = 0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 binario

$$\begin{aligned} \text{Valor} &= (-1)^0 * 2^{(129-127)} * (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}) \\ &= 1 * 2^2 * (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125) \\ &= 1 * 4 * 1.875 = 7.5 \end{aligned}$$

Esquema de bloques

Los valores analógicos que transmite el Promag 53 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.

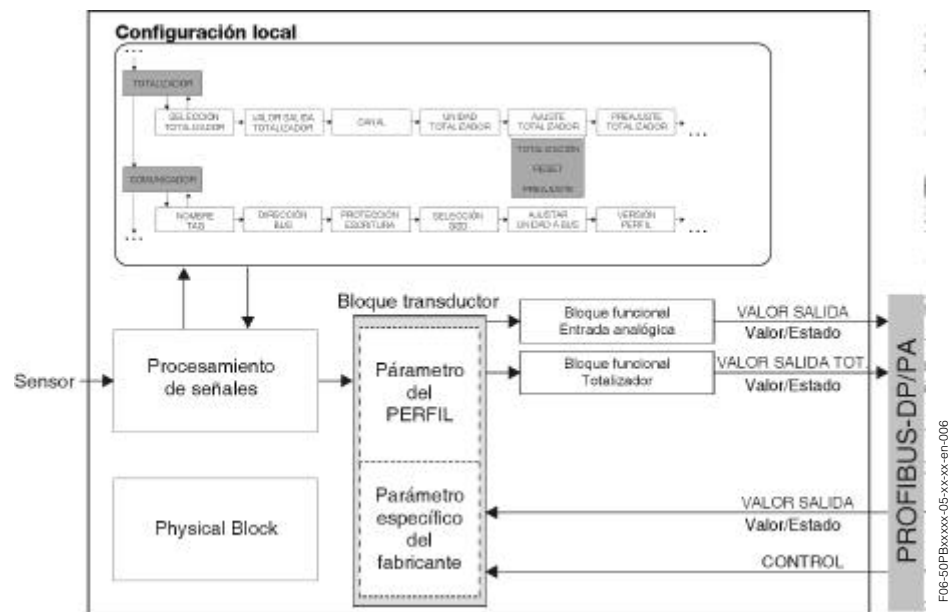


Fig. 52: Esquema de bloques del Promag 53 PROFIBUS-PA Perfil 3.0

Datos de entrada

En lo que sigue se presentan unos ejemplos de datos de entrada: caudal volumen, totalizadores 1-3 y caudal masa calculado.

El valor actual del caudal volumen, de los totalizadores 1-3 y del caudal volumen calculado pueden obtenerse en el indicador a partir de estas variables de proceso. El caudal masa calculado se deduce a partir del caudal volumen y una densidad fijada previamente.

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) Ilustración → pág. 93	m ³ /h
4	Estado Caudal volumen	lectura	Códigos de estado → pág. 103	–
5, 6, 7, 8	Totalizador 1	lectura	Número con coma flotante de 32 bit (IEEE-754) Ilustración → pág. 93	* m ³ o kg
9	Estado Totalizador 1	lectura	Códigos de estado → pág. 103	–
10, 11, 12, 13	Totalizador 2	lectura	Número con coma flotante de 32 bit (IEEE-754) Ilustración → pág. 93	* m ³ o kg
14	Estado Totalizador 2	lectura	Códigos de estado → pág. 103	–
15, 16, 17, 18	Totalizador 3	lectura	Número con coma flotante de 32 bit (IEEE-754) Ilustración → pág. 93	* m ³ o kg
19	Estado Totalizador 3	lectura	Códigos de estado → pág. 103	–
20, 21, 22, 23	Caudal masa	lectura	Número con coma flotante de 32 bit (IEEE-754) Ilustración → pág. 93	kg/h
24	Estado caudal masa	lectura	Códigos de estado → pág. 103	

**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.
- Los totalizadores 1-3 pueden configurarse individualmente con las siguientes opciones (ajuste de fábrica: caudal volumen en m³):
 - Desactivado
 - Caudal masa
 - 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. El estado se indica como OK (bueno), UNCERTAIN (indeterminado) o BAD (malo) (ver página 65).

Transferencia de datos del sistema de control automático al Promag 53 (valor de indicación)

Byte de salida	Parámetro de proceso	Tipo de acceso	Comentario / Formato de los datos	Unidad ajustada en fábrica
6, 7, 8, 9	Valor de indicación	escritura	Número con coma flotante de 32 bit (IEEE-754) Ilustración → pág. 93	ao
10	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 % $f_{(\text{temperatura/densidad})}$ 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 53 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 53.

Transferencia de datos del Promag 53 al sistema de control automático Byte de salida

Byte de salida	Parámetro de proceso	Tipo de acceso	Comment/Control variable	Unidad ajustada en fábrica
11	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 → 5: 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 53 (variables de control del totalizador)

Byte de salida	Parámetro de proceso	Tipo de acceso	Comentario / Formato de los datos	Uni, ajustada en fábrica
0 2 4	SET_TOT 1 SET_TOT 2 SET_TOT 3	escritura escritura 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 3 5	MODE_TOT 1 MODE_TOT 2 MODE_TOT 3	escritura escritura escritura	Variables de control para 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 MODE_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 53 han sido ajustadas en fábrica:

- Caudal volumen
- Totalizador 1 (junto con las variables de control SET_TOT y MODE_TOT)
- Totalizador 2 (junto con las variables de control SET_TOT y MODE_TOT)
- Totalizador 3 (junto con las variables de control SET_TOT y MODE_TOT)
- Caudal masa
- Valor de indicación (valor de entrada)
- 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 → pág. 98 ff



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 → BLOCKJ (SUPERVISIÓN) → Grupo JAA (SISTEMA) → Grupo funcional 804 (OPERACIÓN) → Función 8046 (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 95. 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.

La unidad de sistema, que se ha modificado para el valor medido, sólo se transmite al sistema de control automático una vez se ha activado la función "AJUSTAR UNIDAD A BUS" en el bloque G (FUNCIONES BÁSICAS)

→ Grupo GBA (PROFIBUS-DP/-PA) → Grupo funcional 614 (OPERACIÓN)

→ Función 6141 (AJUSTAR UNIDAD A BUS). Ésta puede activarse también mediante una estación maestra de clase 2 (p.ej. con Commuwin II).

Ejemplos de configuración

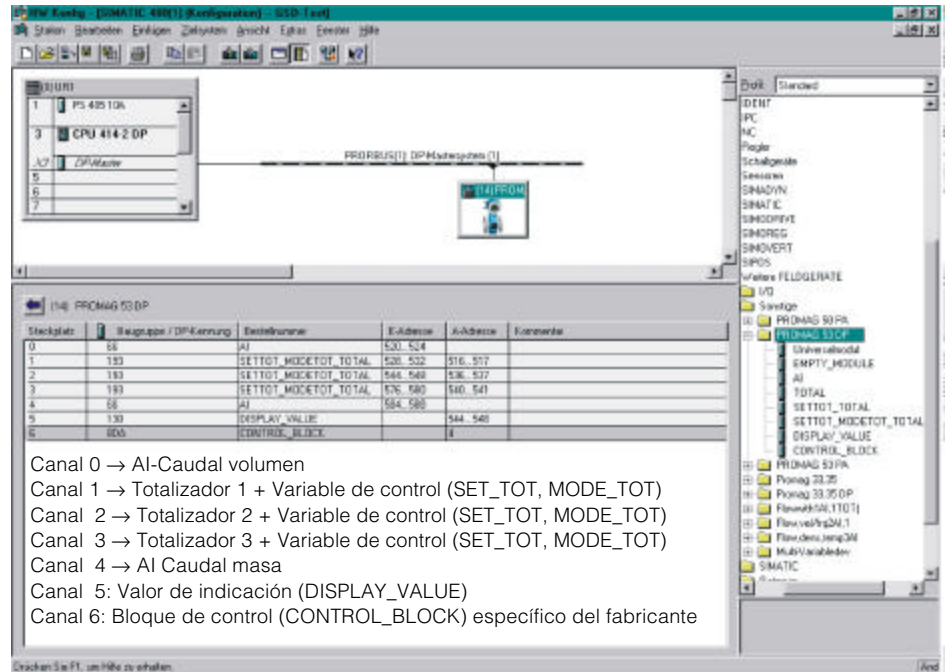
La configuración de un sistema PROFIBUS-PA se realiza normalmente de la forma siguiente:

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 87).

6.4.2 Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config

Ejemplo 1:

Configuración completa utilizando el archivo GSD específico del fabricante



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 se describe en la página 97.

Datos de configuración							
Long.del byte (entrada)	Long.de byte (salida)	Bloques de datos	Estado	Tipo de acceso	Designación del bloque GSD	Ident. del bloque GSD ampliado	Ident. del bloque GSD estándar
0...4		Caudal vol. + Estado	activado	lectura	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
5...9	0 + 1	Totalizador + Estado + Variable de control	activado	lectura + escritura	SETTOT_MO DETOT_TOT AL	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85
10...14	2 + 3	Totalizador2 + Estado + Variable de control	activado	lectura + escritura	SETTOT_MO DETOT_TOT AL	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85
15...19	4 + 5	Totalizador3 + Estado + Variable de control	activado	lectura + escritura	SETTOT_MO DETOT_TOT ALL	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85
20...24	—	Cauda masa + Estado	activado	lectura	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
—	6...10	Valor de indicación + Estado	activado	escritura	DISPLAY_VA LUE	0x82, 0x84, 0x08, 0x05	0xA4
—	11	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:

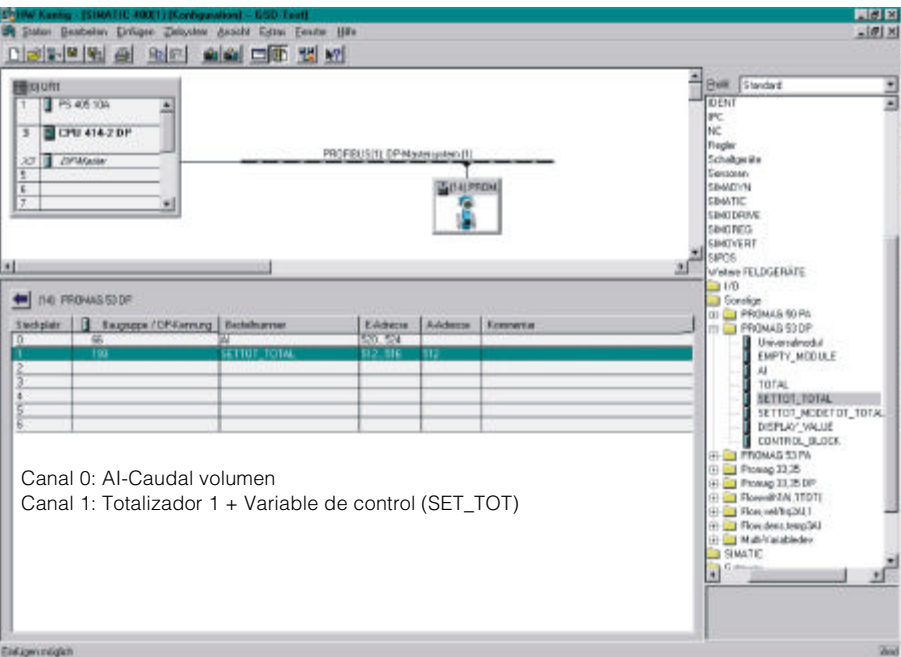
Slot	Bezeichnung / DP-Kennung	Bestandsnr.	Adresse	Adresse	Kommentar
1	PS 405 18A	5	512-516		
2	CPU 414-2 DP	6			
3	DP-Master	7			
4	EMPTY_MODULE	8			
5	EMPTY_MODULE	9			
6	DISPLAY_VALUE	10	512-516		
7	CONTROL_BLOCK	11			

Canal 0: AI Caudal volumen
Canal 1: Totalizador "sin variables de control"
Canal 2: Marcador de posición (EMPTY_MODULE)
Canal 3: Marcador de posición (EMPTY_MODULE)
Canal 4: Marcador de posición (EMPTY_MODULE)
Canal 5: Valor de indicación (DISPLAY_VALUE)
Canal 6: Bloque de control (CONTROL_BLOCK) específico del fabricante

Al configurar de esta forma, se activan el caudal volumen, el totalizador 1, el valor de indicación y los bloques de control (específicos del fabricante).
El totalizador 1 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							
Long.de l byte (entrada)	Long. del byte (salida)	Bloques de datos	Estado	Tipo de acceso	Design. del bloque GSD	Identifi- cación del bloque GSD ampliado	Identifi- cación del bloque GSD estándar
0...4	–	Caudal volumen + Estado	activado	lectura	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
5...9	–	Totalizador 1 + Estado	activado	lectura	TOTAL.	0x41, 0x84, 0x85	0x41, 0x84, 0x85
–	–	Marcador de posición	desac- tivado	–	EMPTY_ MODULE	0x00	0x00
–	–	Marcador de posición	desac- tivado	–	EMPTY_ MODULE	0x00	0x00
–	–	Marcador de posición	desac- tivado	–	EMPTY_ MODULE	0x00	0x00
–	0...4	Valor de indicación	activado	escritura	DISPLAY_ VALUE	0x82, 0x84, 0x08, 0x05	0xA4
–	5	Variable de control	activado	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.



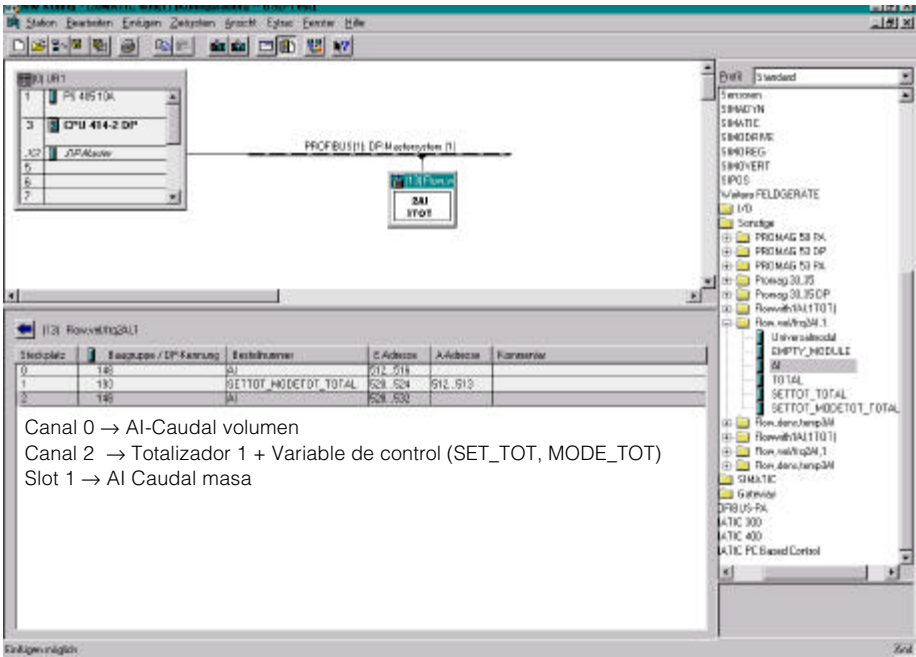
Al configurar de esta forma, se transfieren el caudal volumen y el totalizador con una variable de control (SET_TOT).



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							
Long del-byte (entrada)	Long. del byte (salida)	Bloques de datos	Estado	Tipo de acceso	Designación del bloque GSD	Identifi-cación del bloque GSD ampliado	Identifi-cación del bloque GSD estándar
0...4	–	Caudal volumen +Estado	activado	lectura	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
5...9	0	Totalizador 1+Estado +Variable de control	activado	lectura + escritura	SETTOT_TOTAL	0xC1, 0x80, 0x84, 0x85	0xC1, 0x80, 0x84, 0x85

Ejemplo 4:
Configuración completa utilizando los archivos PA039741.gsd (RS 485) y PA139741.gsd (IEC61158-2) del perfil GSD:



Al configurar de esta forma se transfieren el caudal volumen - totalizador 1 y el caudal masa con variable de control.



Nota:
Este archivo GSD contiene dos bloques de entrada analógica AI y un bloque totalizador. El primer bloque AI se asigna siempre al caudal volumen. Esto permite garantizar que la primera variable de proceso concuerda con la de los equipos en campo de otros fabricantes. El segundo bloque AI puede seleccionarse libremente ya que el Promag 53 puede proporcionar el caudal másico a partir de unos calculos.

Datos de configuración							
Long. del byte (entrada)	Long. 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	Tot. 1 + Estado + Variable de control	activado	lectura + escritura	SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	–	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85
10...14	–	Caudal masa + Estado	activado	lectura	AI	–	0x94



Nota:
No hay diferencia alguna entre las identificaciones de bloque de los dos archivos de perfil GSD, PA039741.gsd (RS 485) y PA139741.gsd (IEC 61158-2). Sin embargo, sí que hay diferencias en las velocidades de transmisión que soportan y en el Min_Slave_Interval.

Código de estado

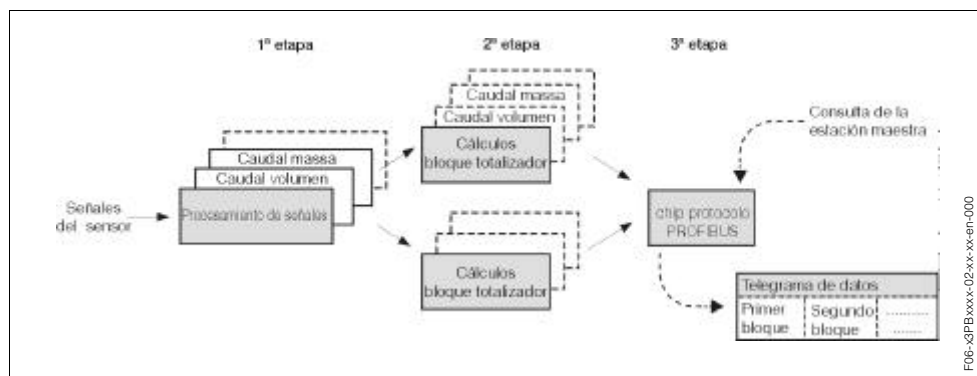
Los códigos de estado que soportan los bloques AI (Entrada analógica), TOT (Totalizador) y el valor de indicación se indican en la tabla de abajo.

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	Estado del equipo
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 substitución	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, 60 Hz, DC). Los tiempos de procesamiento típicos del Promag 53 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.

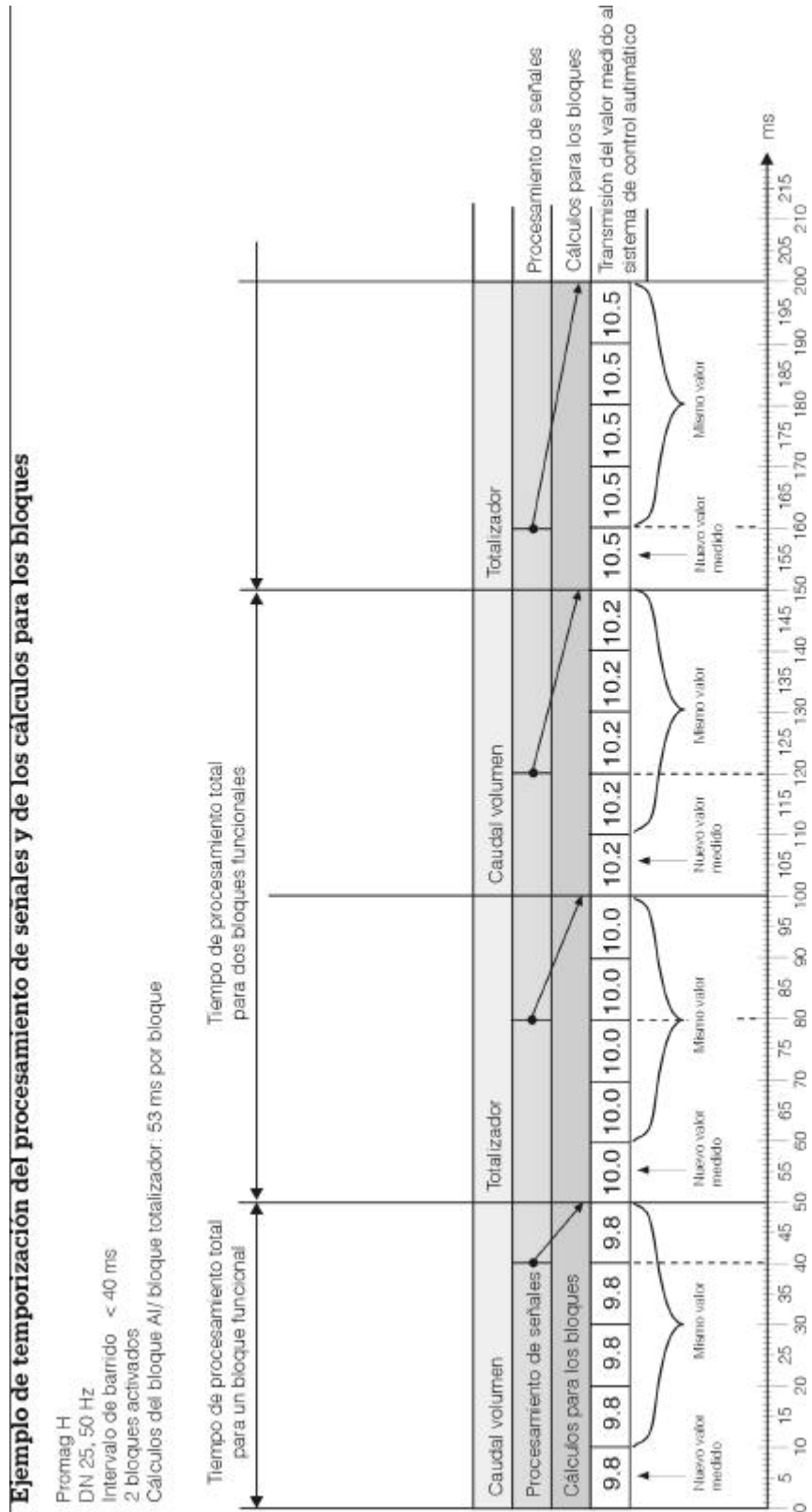


Nota:

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 97). 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.



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 lleno.
- 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 lleno

Si se ha activado la DTV para que responda a un tubo vacío o parcialmente lleno, entonces al detectar una de estas situaciones aparece en el indicador el mensaje "TUBO PARCIALMENTE LLENO". 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 115 y sig.).

Si el tubo se encuentra vacío o parcialmente lleno 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 lleno y vacío (DTV)



1. Seleccione la función apropiada en la matriz de funciones:
HOME → [E] → [F] → FUNCIÓN BÁSICA → [E] → [F] → PARÁMETRO DE PROCESO → [E] → [F] → AJUSTE → [E] → AJUSTE DTV
2. Vacíe la Tuboría. 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 [E].
4. Llene el tubo de líquido.
5. Inicie la calibración tubo lleno cuando el líquido se encuentra en reposo:
Seleccione la opción AJUSTE TUBO LLENO y confírmela con [E].
6. Active la detección tubo vacío tras la calibración → Seleccione "ON" confirme con [E].



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 LLENO = VACÍO

Los valores de calibración DTV obtenidos para el tubo vacío y el tubo lleno 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 lleno.

Estos mensajes aparecen también en el estado transmitido cíclicamente y en el diagnóstico del sistema de control (para mensajes de error → páginas 115 y siguientes).

6.6 Dispositivos de almacenamiento de datos (DAT, F-Chip)

S-DAT (Sensor-DAT)

El S-DATTM es un chip de almacenamiento de datos intercambiable en el que se guardan todos los parámetros relevantes del sensor como, p.ej., el diámetro, el número de serie, el factor de calibración y el punto cero.

T-DAT (Transmisor-DAT)

El T-DATTM es un chip de almacenamiento de datos intercambiable en el que se guardan todos los parámetros y ajustes del transmisor.

El usuario tiene que transferir valores de parametrización específicos de la EEPROM al T-DATTM viceversa. Puede encontrar información más detallada en el manual "Descripción de las funciones del equipo (función "ADMINISTRACIÓN DEL T-DAT", función N° 1009).

F-Chip (Función-Chip)

El F-ChipTM es un chip de microprocesador que contiene paquetes de software adicionales que amplían la funcionalidad y las posibilidades de aplicación del transmisor. En el caso de que deber obtener una versión posterior más optimizada, puede pedir el F-ChipTM como accesorio (ver página 111) y luego sólo tiene que insertarlo en la placa de entrada/salida (ver página 122). El software se encuentra inmediatamente disponible para el transmisor una vez se ha arrancado el equipo.



Advertencia:

Para evitar asignaciones ambíguas, el F-ChipTM se codifica con el número de serie del transmisor una vez ha sido conectado. Por consiguiente, ya **no** podrá utilizarse con otros transmisores.

7 Mantenimiento

El sistema de medida de caudal Promag 53 no requiere ningún mantenimiento especial.

Limpieza exterior

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

Separadores

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 111

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 53	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	53XXX – XXXXX * * * * *
Paquete de software para el Promag 53	Se pueden pedir por separado las ampliaciones de software que se guardan en el F-Chip™ – Diagnóstico ampliado – Circuito de limpieza del electrodo (ECC)	DK5SO – *
Kit de montaje para el transmisor	Juego de piezas para el montaje pared del cabezal del transmisor. Apropriado para: – Montaje directo a la pared – Montaje adosado a la Tuboría – 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 compen. 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 conexión a proceso: posicionador para soldar al hacer la instalación en una Tuboría.	DK5HW – * * *

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Applicator TM	Software para seleccionar y configurar caudalímetros. El Applicator TM puede descargarse desde internet u obtenerse en un CD-ROM para instalarlo en un PC local. Póngase en contacto con su representante de E+H para recibir más información al respecto.	DKA80 – *
FieldTool TM	Software de configuración y servicio para caudalímetros de campo: – Puesta en marcha, análisis de mantenimiento – Configuración de caudalímetros – Funciones de servicio – Visualización de datos del proceso – Localización de fallos – Control del medidor/simulador "FieldCheckTM" – Póngase en contacto con su representante de E+H para recibir más información al respecto.	DXS10 – * * * * *
FieldCheck TM	Medidor / simulador para verificar caudalímetros de campo. Cuando se utiliza con el paquete de software "FieldTool TM " los resultados de las verificaciones pueden importarse en una base de datos, imprimirse y utilizarse para documentos de certificación oficiales. Póngase en contacto con su representante de E+H para recibir más información al respecto.	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.	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.	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.

t

Mensajes de error que aparecen en el indicador	
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: – 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  Advertencia: • Vease la información en las páginas 69 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. 205 – 321 No. 601 – 692	Se ha producido un error de sistema (del equipo) → página 115 y sig.
Número de error: Nr. 401 – 463	Se ha producido un error de proceso (de aplicación) → página 109 y sig.

t

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 127 85...260 V AC: fusible con retardo de 0.8 A / 250 V20...55 V AC y 16...62 V DC: fusible con retardo de 2 A / 250 V
Conexión del fieldbus	PROFIBUS-DP: Verifique las líneas de datos: A = terminal 26, B = terminal 27
Conector fieldbus (sólo para el PROFIBUS-PA, opcional)	– Verifique la asignación pin / cable → página 62 – Verifique la conexión conector / puerto del fieldbus ¿ Se ha sujetado correctamente el anillo acoplador ?
Tensión del fieldbus(sólo para el PROFIBUS-PA)	Compruebe si hay una tensión mínima de 9 V DC en los bornes 26 / 27Rango 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 (sólo para el PROFIBUS-PA)	¿ 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 corrienteAlimentación permitida(sólo para el PROFIBUS-PA)	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.

t

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.

t

Otros errores (sin mensajes de error)	
Se ha producido algún otro error.	Diagnóstico y rectificación → página 121S

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 config. (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 constant	<i>Causa:</i> 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. <i>Remedio:</i> Cambiar la placa de ampli- ficación Para recambios → página 122
Fallo de EEPROM amplificador	S AMP HW EEPROM ⚡ # 011	11	Fallo del equipo	MALO 0x0F constant	<i>Causa:</i> Error de sistema. El amplificador de medición tiene una EEPROM defectuosa. <i>Remedio:</i> Cambiar la placa de ampli- ficación Para recambios → página 122

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	Causa: Error de sistema. Error al acceder a los datos de la EEPROM del amplificador del instrumento. Remedio: Reinicie " en caliente" (reiniciar el equipo de medida sin desconectar la alimentación). - 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	Causa: Error de sistema. - S-DATTM defectuoso. - S-DATTM no se ha insertado en la placa de entrada/salida (falta). Remedio: - Cambie el S-DATTM Para recambios → pág.122. Verifique el número del juego de recambio para asegurar que el nuevo DAT de recambio es compatible con la electrónica de medición. - Conecte el S-DATTM a la placa de entrada / salida → pág. 124,126
Datos S-DAT inconsistentes	S SENSOR SW DAT ⚡ # 032	32	Fallo del sensor	MALO 0x10 sin límites	Causa: Error de sistema. Error al acceder a los valores de calibración guardados en S-DATTM Remedio: - Compruebe si se ha conectado correctamente el S-DATTM a la placa de amplificación → pág.124,126 - Sustituya el S-DATTM si resulta que es defectuoso. Para recambios → pág.122 Verifique el número del juego de recambio para asegurar que el nuevo DAT de recambio es compatible con la electrónica de medición. - Cambie las placas de la electrónica de medición en el caso de que sea necesario. Para recambios → página 122.

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 T-DAT	S TRANSM. HW DAT ⚡ # 041	41	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sistema. 1. T-DATTM defectuoso. 2. T-DATTM no se ha insertado en la placa de entrada/salida (falta). Remedio: 1. Cambie el T-DATTM. Para recambios → pág. 114. Verifique el núm. del juego de recambio para asegurar que el nuevo DAT de recambio es compat. con la electrónica de medición. 2. Inserte el T-DATTM en la placa de entrada/salida → pág. 124, 126
T-DAT data inconsistentes	S TRANSM. SW DAT ⚡ # 042	42	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sistema. Error al acceder a los v. de calibr. guardados en T-DATTM. Remedio: 1. Compruebe si se ha con. correctamente el T-DATTM a la placa de entrada/salida → pág. 124, 126 2. Sustituya el T-DATTM si resulta que es defectuoso. Para recambios → pág. 122. Verif. el núm. del juego de recambio para asegurar que el nuevo DAT de recambio es compat. con la elec. de medición. 3. Cambie las placas de la elec. de medición en el caso de que sea necesario. Para recambios → pág. 122.
No se pudo reiniciar TOT	S CHEKSUM. TOTAL. ⚡ # 111	111	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sis. Error en la suma de verificación del totalizador. Remedio: 1. Reinicie el equipo. Cambie la placa de ampli. en el caso de que sea necesario. Para recambios → pág. 122
Fallo al guardar en T-DAT	S LOAD T-DAT ⚡ # 205	205	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sistema. Hubo un fallo al realizar la copia de seguridad en T-DAT o al acceder a los valores de calibración guardados en T-DATTM. Remedio: 1. Compruebe si se ha insertado correctamente el T-DATTM en la placa de entrada/salida → pág. 124, 126 2. Sustituya el T-DATTM si resulta que es defectuoso. Para recambios → pág. 122. Verifique el núm. del juego de recambio para asegurar que el nuevo DAT de recambio es comp. con la electrónica de medición. 3. Cambie las placas de la elec. de med. en el caso de que sea necesario. Para recambios → pág. 122.

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 al restaurar T-DAT	S GUARDAR T-DAT ⚡ # 206	206	Fallo del equipo	MALO 0x0F constante	Causa: Error de sistema. Hubo un fallo al realizar la copia de seguridad en T-DAT o al acceder a los valores de calibración guardados en T-DAT™. Remedio: 1. Compruebe si se ha ins. correc. el T-DAT™ en la placa de entrada/salida → pág. 124, 126 2. Sustituya el T-DAT™ si resulta que es defectuoso. Para recambios → pág. 122. Verifique el número del juego de recambio para asegurar que el nuevo DAT de recambio es compatible con la electr. de medición. 3. Cambie las placas de la elect. de medición en el caso de que sea neces. Para recambios → pág. 122.
Fallo en la comunicación	S COMMUNICAT. I/O ⚡ # 261	261	No hay comunicación	MALO 0x18 sin límites	Causa: Error de sistema. Error de com. No hay transmisión de datos entre el amplif. y la placa de entrada/salida o bien la transf. de datos interna es defectuosa. Remedio: Compruebe si se han ins. correc. las placas de la elec. en los soportes correspon. → pág. 124, 126
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 alim. y verifique los conectores del cable de la bobina. → pág. 116, 118 2. En caso necesario, cambie las placas de la elec. de medida. Para recambios → pág. 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: – Verifique las condiciones de proceso de la instalación. – 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.

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
Mal ajuste de la DTV	P DTV LLENO=VACÍO ⚡ # 463	463	no específico	INDET. 0x40 sin límites	<i>Causa:</i> 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. <i>Remedio:</i> Repita la calibración DTV y asegúrese de que utiliza el procedimiento correcto.→ página 106.
Modo reposo activado	S MODO REPOSO ! # 601	601	Conversión del sensor inexacta (el valor medido por el sensor no es exacto)	INDET 0x53 constante	<i>Causa:</i> Error de sistema. Se ha activado el modo espera. <i>Remedio:</i> Switch off positive zero return • PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Matriz del equipo (V8H3) • Indicador local: PARÁMETROS SISTEMA → MODO ESPERA (→ OFF / DESCONECTADO)
Simulación del modo alarma activada	S SIM MODO ALARMA ! # 691	691	Serie de sustitución	INDET. 0x48...0x4B bajo / alto-constante	<i>Causa:</i> Error de sistema. Se ha activado la simulación del estado modo alarma. <i>Remedio:</i> Desconecte la simulación. • 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. CAUD. VOL. ! # 692	692	Valor simulado (valor definido manualmente)	INDET. 0x60...0x63 bajo / alto-constante	<i>Causa:</i> Error de sistema. Se ha activado la simulación. <i>Remedio:</i> Desconecte la simulación. • PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Servicio & Análisis (V4H0). • Indicador local: SUPERVISIÓN → SISTEMA → OPERACIÓN → SIM. VARIABLE PROCESO (→ 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 caudal masa activada	S SIM. CAUD. MASA ! # 493	693	Valor simulado (valor definido manualmente)	INDET. 0x60...0X63 bajo / alto- constante	<i>Causa:</i> Error de sistema. Se ha activado la simulación. <i>Remedio:</i> Desconecte la simulación. • PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabricante → Servicio & Análisis (V4H0). • Indicador local: SUPERVISIÓN → SISTEMA → OPERACIÓN → SIM. VARIABLE PROCESO (→ 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 Tuboría en dirección positiva.	- En el caso de la versión remota: Desconecte la alimentación y verifique el cableado → pág. 50 - Cambie el ajuste de la función INSTALACIÓN DIR. SENSOR
El valor de medida fluctúa a pesar de que el caudal es constante.	- Verifique la puesta a tierra y la compen. de potencial → pág. 58 y sig. - El líquido no es homogéneo. Verifique las sig. propiedades del líquido: - Proporción de burbujas de aire - ¿demasiado alta ? - Proporción de material sólido - ¿demasiado alta ? - Fluctuaciones en la conductividad - ¿demasiado altas ?
La ind. del valor medido o la señal de salida del valor medido fluctúa o varía periód., p.ej., debido a la bomba altern., a la bomba peristáltica, a la bomba de accionamiento por diafragma o a una bomba con caract. de caudal sim.	Aumente el valor de amortiguación del sistema: - PROFIBUS (Commuwin II): - Bloque transductor específico del fabricante → Matriz del equipo: AMORTIGUACIÓN SISTEMA (V8H1) - Bloque func. entrada analógica: DURACIÓN DE RESPUESTA (V1H8) - Indicador local: FUNCIONES BÁSICAS PARÁMETROS SISTEMA → CONFIGURACIÓN 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 ?	- Verifique la puesta a tierra y la compen. de potencial → pág. 58 y sig. - Compruebe si el líquido tiene burbujas de aire. - Intro. o aumente el valor del punto de maniobra para el corte de caudal residual: - PROFIBUS (Commuwin II): Bloque transductor específico del fabr. → matriz del equipo: VALOR ON CORTE CAUDAL RESIDUAL (V3H2), - Indicador local: FUNCIONES BÁSICAS → PARÁMETROS PROCESO CONFIGURACIÓN → VALOR ON CORTE CAUDAL RESIDUAL
¿ El indicador presenta un valor de medida a pesar de que el tubo de medición se encuentra vacío ?	- Haga la calibración tubo vacío / tubo lleno y conecte a continuación la detección tubo vacío → página 106 - 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.	Tiene las siguientes opciones para solventar los problemas de este tipo: 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: - Breve descripción del fallo del equipo - Especificaciones de la placa de características (pág. 7 y sig.): código de pedido y número de serie. 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. Cambiar la electrónica del transmisor La electrónica de medición tiene componentes defectuosos → pág. 122



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

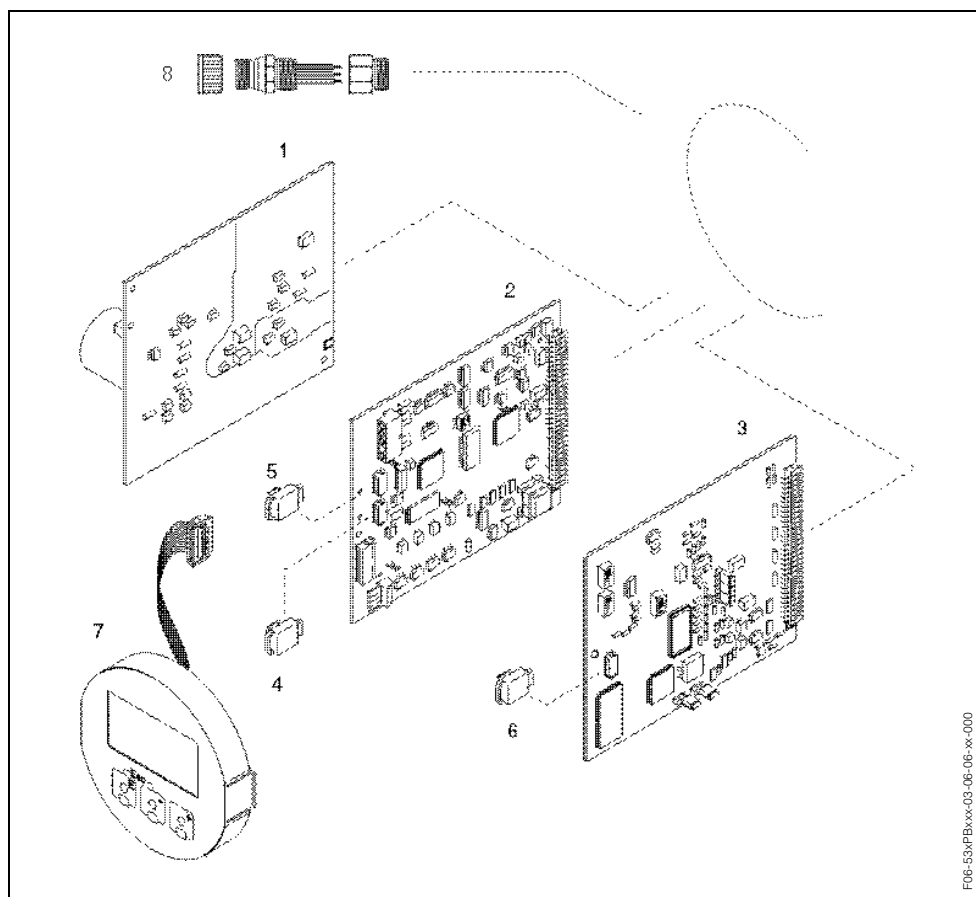


Fig. 53: Piezas de recambio del transmisor Promag 53 (cabezal de montaje mural y de montaje en campo)

- 1 Placa de alimentación
- 2 Placa de amplificación
- 3 Placa de entrada/salida - (tipo PROFIBUS-DP-PA)
- 4 S-DAT™(memoria de datos del sensor)
- 5 T-DAT™(memoria de datos del transmisor)
- 6 F-Chip™(chip de funciones para software opcional)
- 7 Módulo indicador
- 8 Conectores fieldbus compuestos de un capuchón protector, un conector y un adaptador PG 13.5/M20.5, (sólo para el PROFIBUS-PA, 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. 54)



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 que saque la tapa del compartimento 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 compartimento 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 compartimento 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 (3) 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.

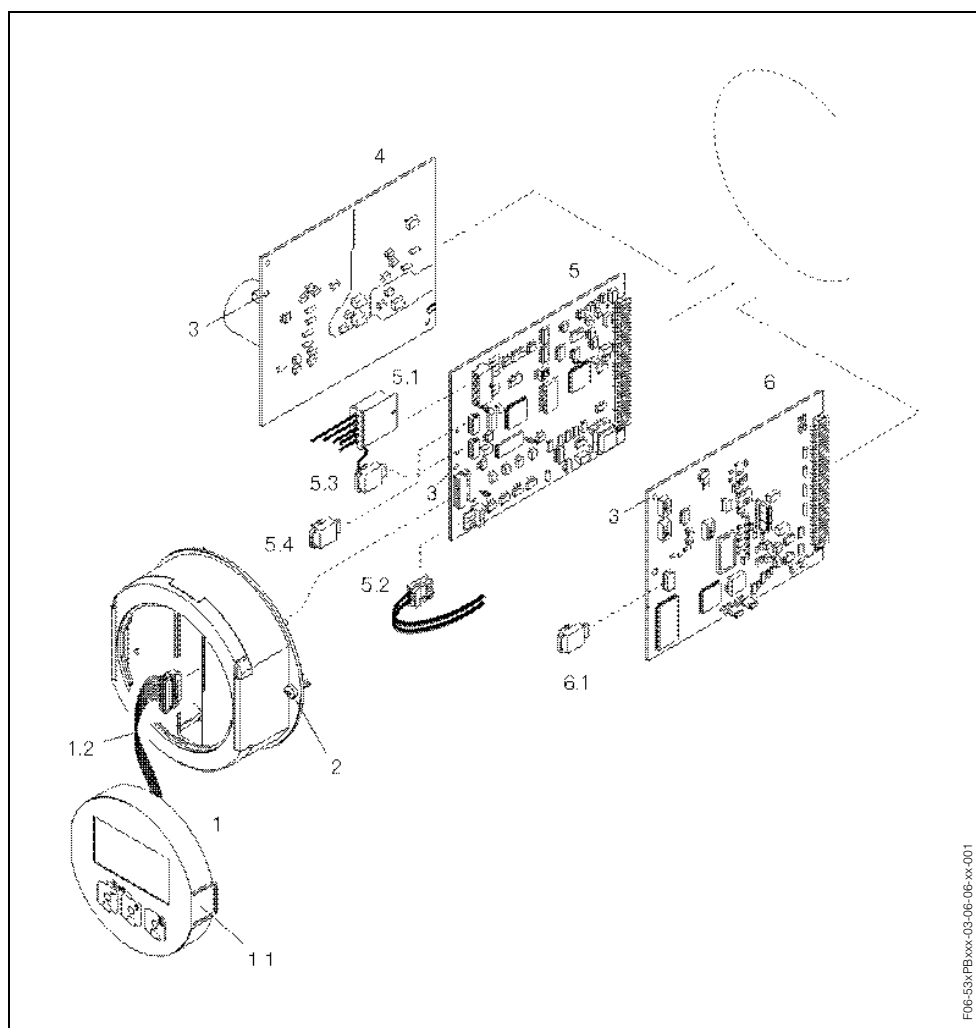


Fig. 54: Cabezal para montaje en campo: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

- 1 Indicador local
- 1.1 Enganche
- 1.2 Cable cinta (módulo indicador)
- 2 Tornillos de la tapa del compartimento de la electrónica
- 3 Abertura para instalar/sacar las placas
- 4 Placa de alimentación
- 5 Placa de amplificación
- 5.1 Cable de señal (sensor)
- 5.2 Cable de corriente para la bobina (sensor)
- 5.3 S-DAT (memoria de datos del sensor)
- 5.4 T-DAT (memoria de datos del transmisor)
- 6 Placa de entrada/salida (tipo PROFIBUS-DP/-PA)
- 6.1 F-Chip (chip de funciones para software opcional)

Cabezal para montaje mural: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos (Fig. 55)

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 que saque la tapa del compartimento 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 extraígalo tanto como pueda del cabezal de montaje mural.
3. Desconecte los siguientes cables de la placa de amplificación (7):
 - el cable de señal del electrodo (7.1), inclusive S-DAT (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 compartimento 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.

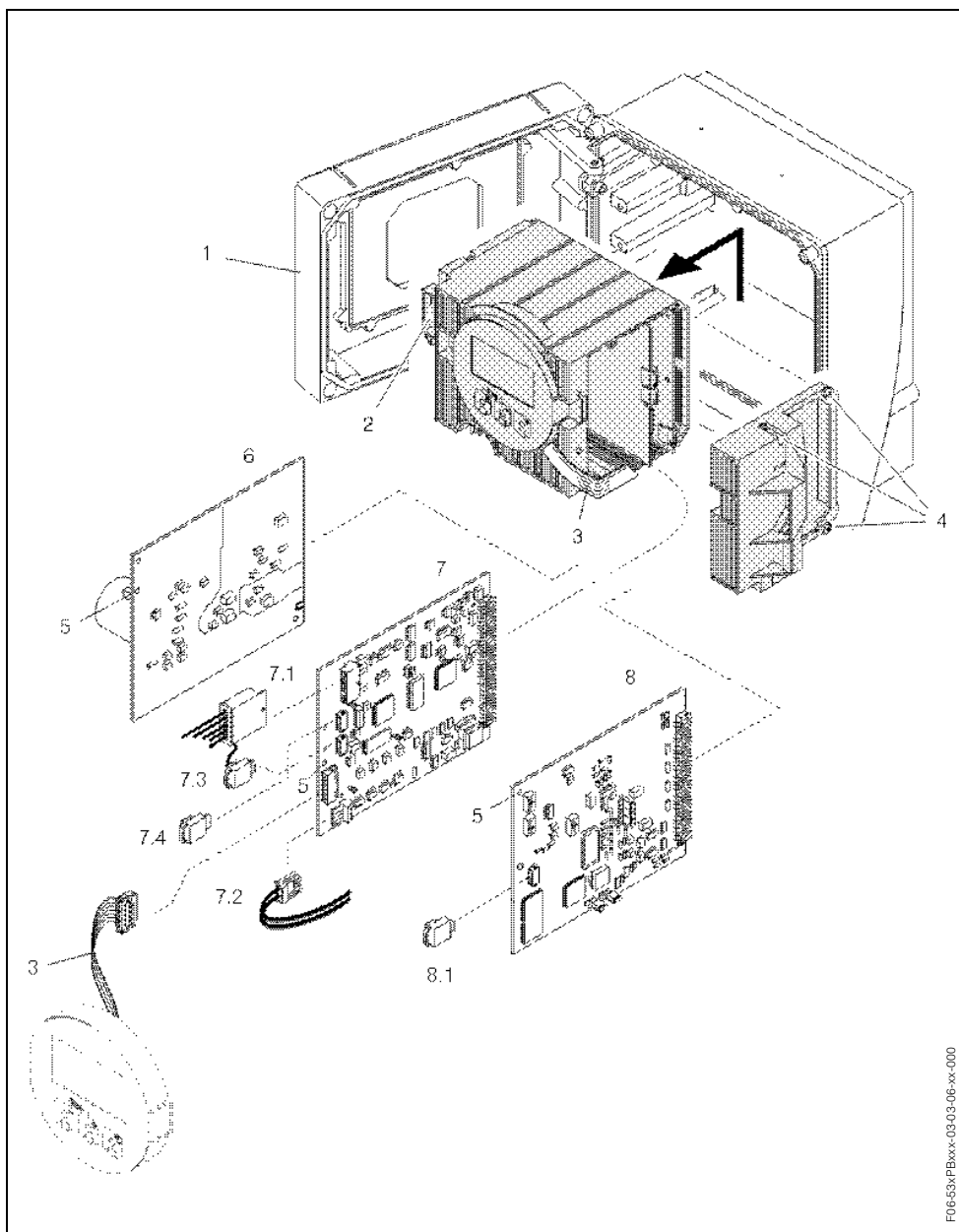


Fig. 55: Cabezal para montaje mural: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

- 1 Tapa del cabezal
- 2 Módulo de la electrónica
- 3 Cable cinta (módulo indicador)
- 4 Tornillos de la tapa del compartimento de la electrónica
- 5 Abertura para instalar/sacar las placas
- 6 Placa de alimentación
- 7 Placa de amplificación
- 7.1 Cable de señal (sensor)
- 7.2 Cable de corriente para la bobina (sensor)
- 7.3 S-DAT (memoria de datos del sensor)
- 7.4 T-DAT (memoria de datos del transmisor)
- 8 Placa de entrada/salida (tipo PROFIBUS-DP/-PA)
- 8.1 F-Chip (chip de funciones para software opcional)

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 que saque la tapa del compartimento 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.

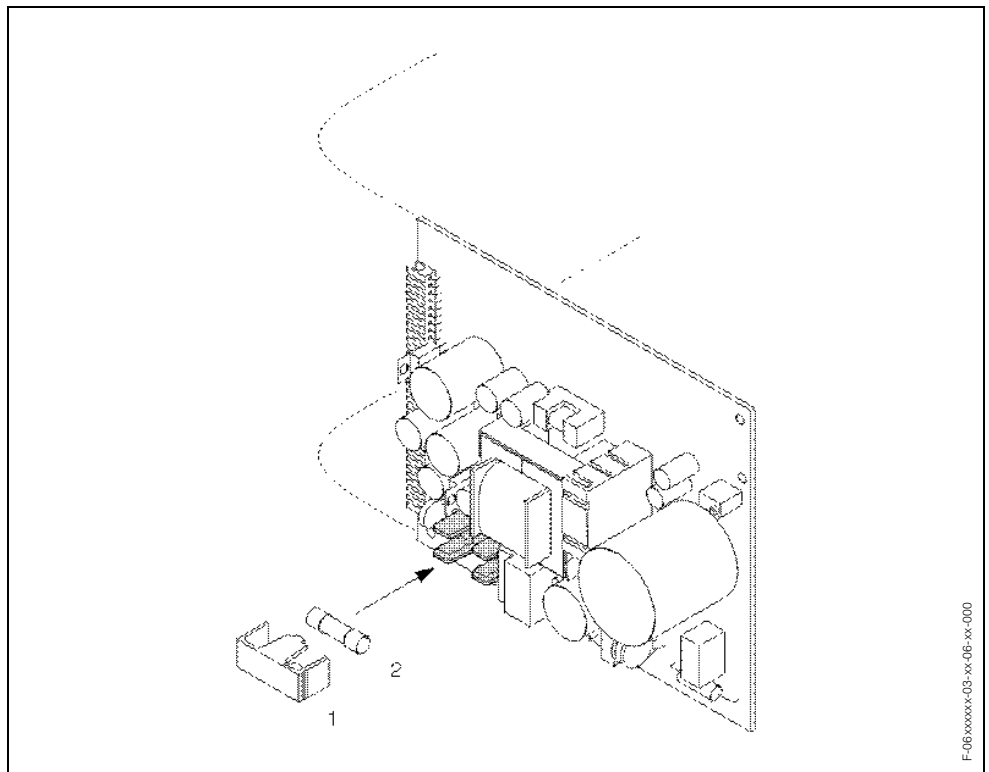


Fig. 56: Recambio del fusible del equipo que se encuentra en la placa de alimentación

- 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 129).

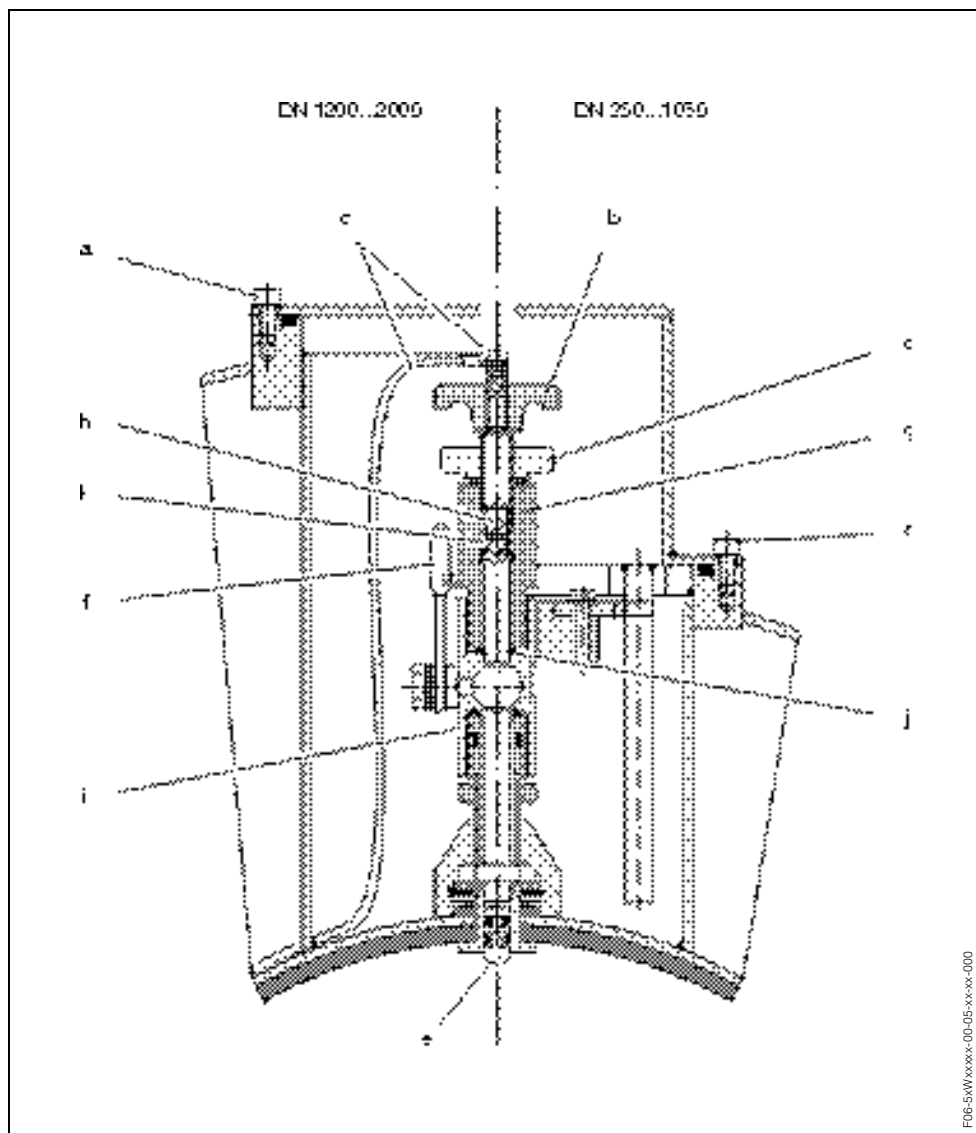


Fig. 57: Aparato para cambiar los electrodos de medida intercambiables (Recambio → página 129)

- 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 Cabezal de la válvula de bola
- j Separador (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 man.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 ret. (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 sis. de Tuborías), es posible que el electrodo retroceda súbit. 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 las señales de medida sean las 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 sujetarla con el tornillo Allen (a).

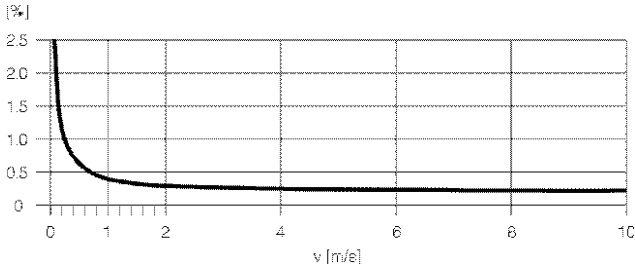
9.8 Historia del software

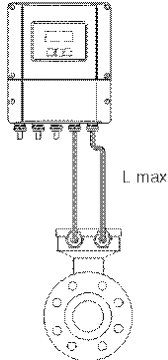
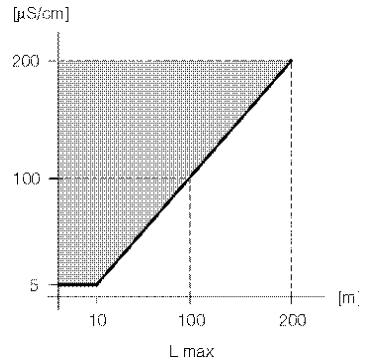
Versión / fecha del software	Modificaciones del software	Documentación sobre las modificaciones / suplementos
Amplificador V 1.01.01 Módulo de comunicaciones (PROFIBUS-PA) V 1.00.00	Software original Compatible con: – FieldTool TM – Commuwin II (Versión 2.07.02 y sup.) – PROFIBUS-DP/-PA PERFIL Versión 3.0	–

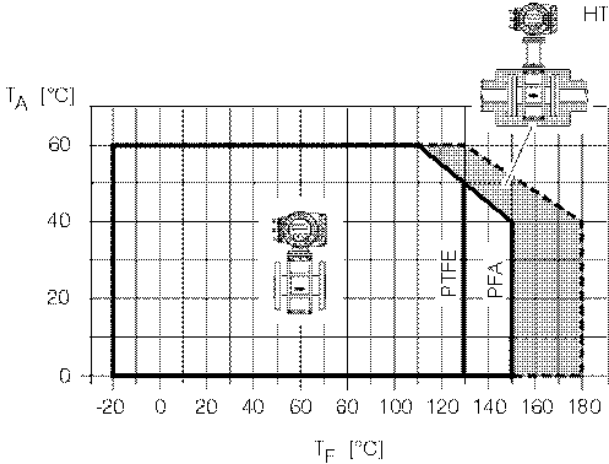
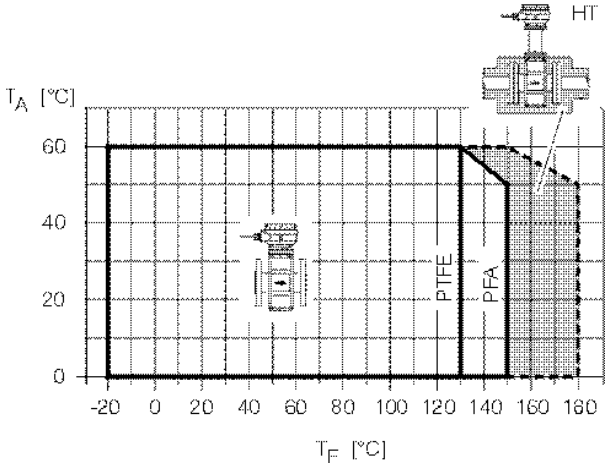
10 Datos técnicos

10.1 Los datos técnicos de un vistazo

Aplicación	
<i>Aplicación</i>	Medir el caudal de los fluidos que circulan por un sistema de Tuboías 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 la tecnología de medición, control y regulación para controlar procesos y operaciones de llenado y dosificación.
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 53 (PROFIBUS-DP/-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 espec.
<i>Rango de caudal admisible</i>	Por encima de 1000 : 1
Salida	
<i>Señal de salida</i>	Interfaz 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>	Interfaz 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>	PROFIBUS-PA: Velocidad soportada en bandios = 31,25 kBand PROFIBUS-DP: Velocidad soportada en bandios = 9,5 kBand ... 12 MBand
<i>Codificación de las señales</i>	PROFIBUS-PA: Manchester II PROFIBUS-DP: Código NRZ

Alimentación	
<i>Conexión eléctrica</i>	ver páginas 45 y siguientes
<i>Compen. de potencial</i>	ver páginas 58 y siguientes
<i>Entradas de cable</i>	Cables de alimentación y de señal (entradas / salidas) – 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" Cables de conexión para la versión remota: – 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"
<i>Especificaciones de los cables</i>	PROFIBUS-PA → página 45 Versión remota → página 49
<i>Tensión de alimentación</i>	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 45...65 Hz 16...62 V DC
<i>Consumo</i>	AC: <15 VA (incluyendo sensor) DC: <15 W (incluyendo sensor) Corriente de activación: – máx. 13.5 A (< 50 ms) at 24 V DC – máx. 3 A (< 5 ms) at 260 V AC
<i>Fallo de alimentación</i>	Duración mín. 1 ciclo de trabajo • EEPROM guarda los datos de medida del sis.si se produce un fallo en la aliment. • S-DAT™ memoria de datos intercambiable con datos carac. del sensor: diámetro nominal, número de serie, factor de calibración, punto cero, etc.
Características de funcionamiento	
<i>Condiciones de servicio de referencia</i>	Según DIN 19200 y VDI/VDE 2641: • Temperatura del líquido: +28°C ± 2 K • Temperatura ambiente: +22°C ± 2 K • Tiempo de calentamiento: 30 minutos Instalación: • Tramo de entrada > 10 x DN • Tramo de salida > 5 x DM • Sensor y transmisor puestos a tierra. • Sensor en posición centrada respecto a Tuboría.
<i>Error de medida máximo</i>	opcional: ± 0.2 % del valor indicado o ± 2 mm/s Las fluctuaciones en la tensión de alim. no tienen ningún efecto sobre el rango especif.  v [m/s] Error máximo en la indicación de la medida [%]
<i>Reproducibilidad</i>	± 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 → pág. 13 y sig.
<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>	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.   Rango permitido = zona sombreada
Entorno	
<i>Temperatura ambiente</i>	$-20 \dots +60 \text{ °C}$ (sensor, transmisor) Tome nota de los siguientes puntos: • 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>	$-10 \dots +50 \text{ °C}$ (óptimo: $+20 \text{ °C}$)
<i>Grado de protección</i>	• Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para el transmisor y sensor • Opcional: IP 68 (NEMA 6P) para el sensor de versión remota del Promag W o 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>	Promag W: no es posible Promag P: es posible (observe temperatura máx.) Promag H: es posible (observe temperatura máx.)
<i>Limpieza SIP</i>	Promag W: no es posible Promag P: es posible con PFA (observe temperatura máx.) Promag H: es posible (observe temperatura máx.)
<i>Compatibilidad electromagnética (EMC)</i>	Según EN 61326 y recomendaciones NAMUR NE 21

Proceso	
Rango de temperatura del medio	La temperatura que puede tener el líquido depende del tipo de revestimiento del tubo de medida: 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) 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 <i>Versión compacta del Promag P (con revestimiento de PFA o PTFE):</i> T_A = temperatura ambiente, T_F = temperatura del líquido HT = Versión para altas temperaturas, con aislante  <i>Versión remota del Promag P (con revestimiento de PFA o PTFE):</i> T_A = temperatura ambiente, T_F = temperatura del líquido HT = Versión para altas temperaturas, con aislante 

	Promag H Sensor: • DN 2...25: -20...+150 °C (+180 °C en preparación) • DN 40...100: -20...+150 °C Separador: • EPDM: -20...+130 °C • Silicona: -20...+150 °C • Viton: -20...+150 °C • Kalrez: -20...+150 °C
<i>Conductividad</i>	Conductividad mínima • $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ para distintos líquidos, en general • $\geq 20 \mu\text{S/cm}$ en el caso de agua desmineralizada Observe que, en el caso de la versión remota, la conductividad mínima depende también de la longitud del cable de conexión → página 133
<i>Rango de presión del medio (Presión nominal)</i>	Promag W: • 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) Promag P: • 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) Promag H: La presión nominal permitida depende de las conexiones a proceso y del tipo de separador: • 40 bar: brida, boquilla de unión soldada (con separador de junta tórica) • 16 bar: todas las otras conexiones a proceso
<i>Resis. del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto</i>	Vease la página 142.
<i>Caudal límite</i>	Vease la página 18
<i>Pérdida de presión</i>	• No hay pérdidas de presión si se ha instalado el sensor en una Tuboría 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	
<i>Diseño / dimensiones</i>	ver página 145 y sig.
<i>Peso</i>	ver página 143 y sig.
<i>Materiales</i>	Promag W Cabezal del transmisor: • 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 Cabezal del sensor: • DN 25...300: aluminio troquelado y lacado • DN 350...2000: acero pintado Tubo de medida • DN < 350: acero inoxidable 1.4301 o 1.4306 (304L); cuando se utiliza con bridas que no son de acero inox., viene recubierto de un 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 Bridas: • 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) Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316L) o aleación C-22 Electrodos: 1.4435, aleación C-22, o tantaló Separadores: conformes a DIN 2690 Promag P Cabezal del transmisor: • Cabezal compacto: de aluminio troquelado y lacado o de acero inoxidable para montaje en campo • Cabezal para montaje mural: aluminio troquelado y lacado Cabezal del sensor: • DN 25...300: aluminio troquelado y lacado • DN 350...600: acero pintado Tubo de medida • DN < 350: acero inoxidable 1.4301 o 1.4306 (304L); cuando se utiliza con bridas que no son de acero inoxidable, viene recubierto de un 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 Bridas: • 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) Discos de puesta a tierra: 1.4435 (316L) o aleación C-22 Electrodos: 1.4435, aleación C-22, o tantaló Separadores: conformes a DIN 2690

	Promag H Transmitter housing: • 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 Cabezal del sensor: 1.4301 Kit de montaje mural: 1.4301 Tubo de medida: acero inoxidable 1.4301 o 1.4306 (304L) Bridas: • Todas las conexiones de 1.4404 / 316L • Bridas (DIN, ANSI, JIS), las hay también de PVDF • Adaptadores adhesivos de PVC 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 Electrodos: • Estándar: 1.4435 • Opcionales: aleación C-22, tantalito o platino/rodio 80/20 (sólo para DN 25) Separadores: • 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>	Los diagramas de carga de los materiales (gráficos de presión-temperatura) correspondientes a las conexiones a proceso pueden encontrarse en los siguientes documentos: – 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>	Promag W: Electrodos de medida, referencia y DTV – Estándar: pueden ser de 1.4435, aleación C-22 o tantalito – Opcional: los electrodos de medida intercambiables son de 1.4435 (DN 350...2000) Promag P: Electrodos de medida, referencia y DTV – 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 Promag H: Electrodos de medida, referencia y DTV – Estándar: pueden ser de 1.4435, aleación C-22, tantalito o platino/rodio – DN 2...8: sin electrodo DTV
<i>Conexiones a proceso</i>	Promag W: Conexión de brida: DIN (dimensiones conformes a DIN 2501), ANSI, AWWA, JIS Promag P: Conexión de brida: DIN (dimensiones conformes a DIN 2501), ANSI, JIS Promag H: – Con junta tórica: boquillas de unión soldada (ISO 2463, IPS), bridas (DIN, ANSI, JIS), bridas de PVDF (DIN, ANSI, JIS), rosca de Tuboría externa, rosca de Tuboría 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>	• Tubo de medida revestido de PFA: $\leq 0.3 \mu\text{m}$ • Electroodos: – 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: $< 0.8 \mu\text{m}$ (Estos datos se refieren a las partes que entran en contacto con el líquido)
Indicación	
<i>Elementos del indicador</i>	• 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 • 3 totalizadores
<i>Elementos operativos</i>	Control local por medio de tres teclas (-, +, E)
<i>Operación remota</i>	Operación mediante PROFIBUS-PA
Certificaciones	
<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>	<i>Promag W:</i> No tiene la correspondiente certificación <i>Promag P:</i> No tiene la correspondiente certificación <i>Promag H:</i> • 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 adheriendo al mismo el distintivo de la CE.
<i>Certificación PROFIBUS-PA</i>	El caudalímetro Promag 50 ha pasado todos los proc. de verif. 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 certif. y las especific. indicadas a continuación: • Certificado para el PROFIBUS PERFIL DE VERSIÓN 3.0 Número de certificación del equipo: a petición del cliente • El instrumento satisface todas las especific. 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>	EN 60529: Grado de protección del cabezal (código IP) EN 61010: Medidas de protección a tener en cuenta en los equipos eléctricos de medición, control y regulación, y en los procedimientos de laboratorio. EN 61326 (IEC 1326): Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC) NAMUR NE 21: Asociación para la normalización de medidas de control y regulación en la industria química PROFIBUS-PA: PROFIBUS volumen 2, perfil 3.0

Información para pedidos	
	La organización de servicios de E+H proporciona, a petición del cliente, inf. 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 página 111). La organización de servicios de E+H le proporcionará información detallada sobre los códigos de pedido de las piezas que deber adquirir.
Documentación suplementaria	
	• 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 53 (BA 054D/06/en) • Información suplem. 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	Cl 150	20K	–	15
25	1"	PN 40	Cl 150	20K	23	26
32	–	PN 40	–	20K	32	35
40	1 1/2"	PN 40	Cl 150	20K	36	41
50	2"	PN 40	Cl 150	10K	48	52
65	–	PN 16	–	10K	63	67
80	3"	PN 16	Cl 150	10K	75	80
100	4"	PN 16	Cl 150	10K	101	104
125	–	PN 16	–	10K	126	129
150	6"	PN 16	Cl 150	10K	154	156
200	8"	PN 10	Cl 150	10K	201	202
250	10"	PN 10	Cl 150	10K	–	256
300	12"	PN 10	Cl 150	10K	–	306
350	14"	PN 10	Cl 150	–	–	337
400	16"	PN 10	Cl 150	–	–	387
450	18"	PN 10	Cl 150	–	–	432
500	20"	PN 10	Cl 150	–	–	487
600	24"	PN 10	Cl 150	–	–	593

Promag H Diámetro nominal		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 pág. 135)
 ** Diámetro interno de la conexión a proceso → páginas 160 y siguientes.

10.3 Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto

Promag W Diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medida	Resistencia del revestimiento del tubo de medida al vacío imperfecto						
[mm]	[pulgada]		Valores límite de presión absoluta [mbar] para varias temp. del líquido						
			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		Rev. del tubo de medida	Resistencia del rev. del tubo de medida al vacío imperfecto					
[mm]	[pulgada]		Valores límite de presión absoluta [mbar] para varias temp. del líquido					
			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		Rev. del tubo de medida	Resistencia del rev. del tubo de medida al vacío imperfecto						
[mm]	[pulgada]		Valores límite de presión absoluta [mbar] para varias temp. del líquido						
			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		–	PN 16	10.0		–	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
1200	48"	850		1400	848	1398		6.0		
–	54"	–		2200	–	2198		6.0		
1400	–	1300		–	1298	–		6.0		
–	60"	–		2700	–	2698		6.0		
1600	–	1700		–	1698	–		6.0		
–	66"	–		3700	–	3698		6.0		
1800	72"	2200		4100	2198	4098		6.0		
–	78"	–		4600	–	4598		6.0		
2000	–	2800		–	2798	–		6.0		
Transmisor Promag (versión compacta): 3.4 kg 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 / AWWA	Sensor				Cabezal mural			
15	1/2"	PN 40	6.5	Clase 150	PN 40	4.5	Clase 150	4.5	6.0			
25	1"		7.3			7.3		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"		10.6			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		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		
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	Versión remota (sin cable)
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 del cabezal para montaje pared

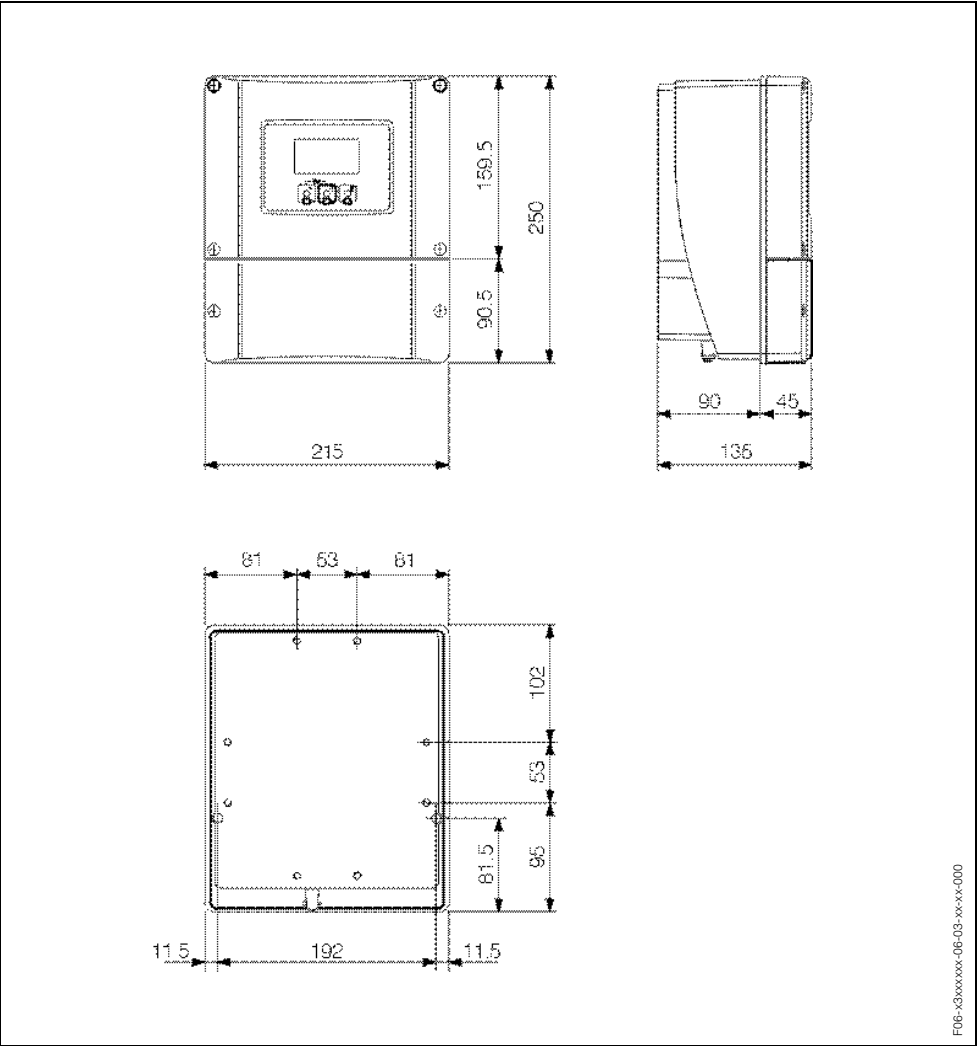


Fig. 58: Dim. del cabezal para montaje pared (para la instal. con panel y el montaje adosado a la tubería → pág. 42)

10.6 Dimensiones del Promag 53 W

Promag W / DN ≤ 300 (versión compacta)

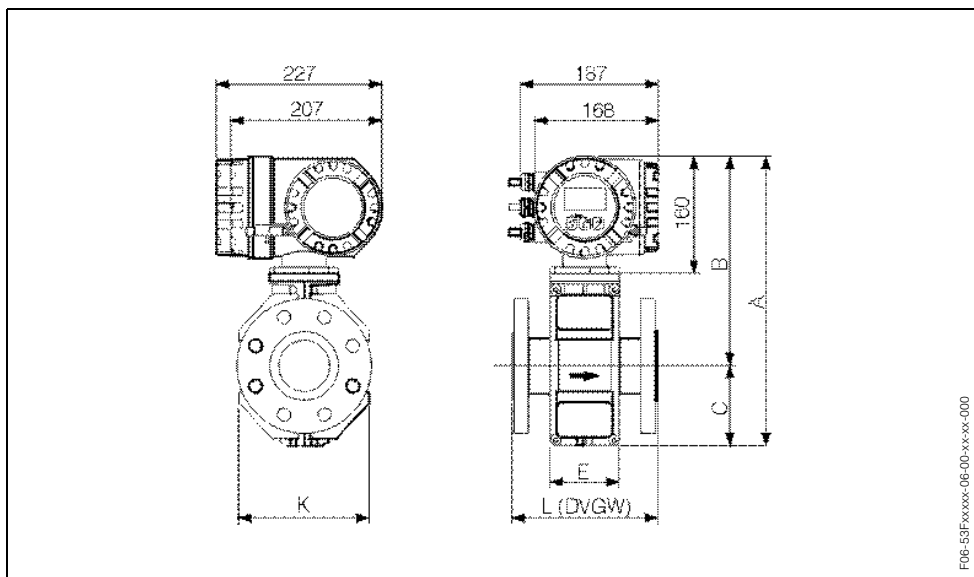


Fig. 59: Dimensiones del Promag W / DN ≤ 300 (versión compacta)

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)

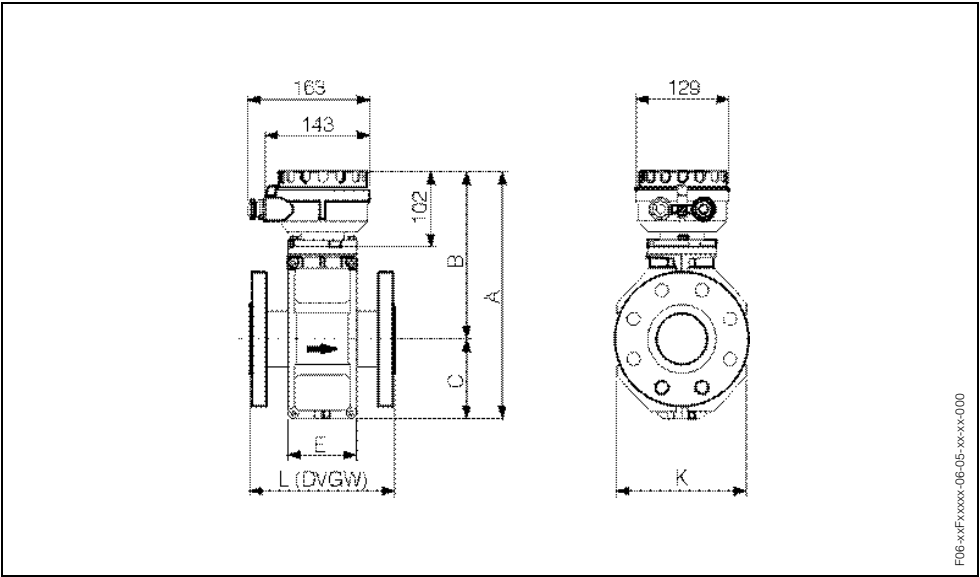


Fig. 60: Dimensiones del Promag W / DN ≤ 300 (versión separada)
Para las dimensiones del cabezal de montaje pared → ver página 137

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.

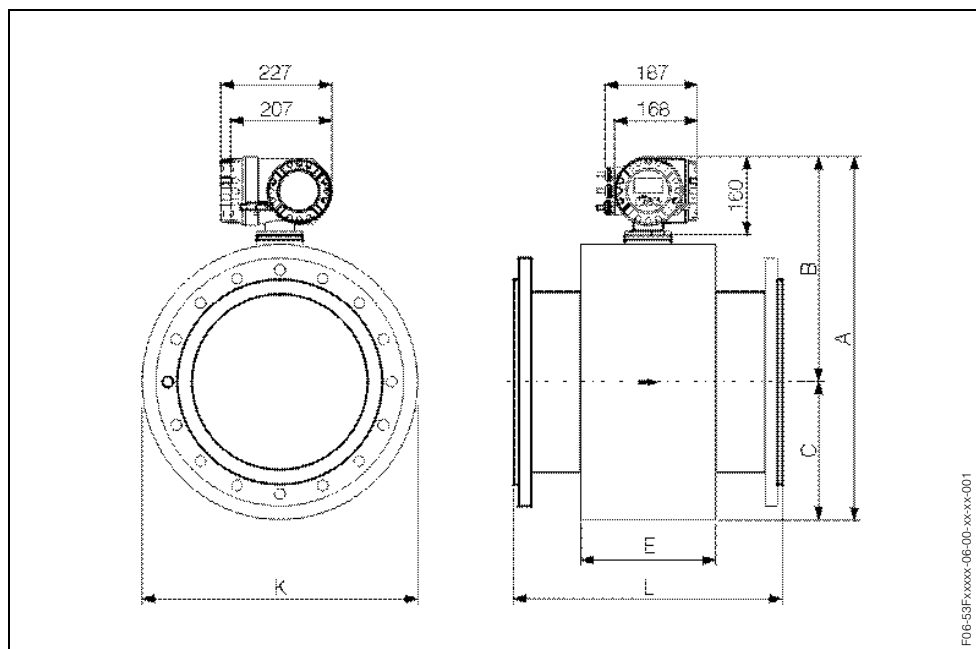
Promag W / DN ≥ 350 (versión compacta)

Fig. 61: Dimensiones 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.

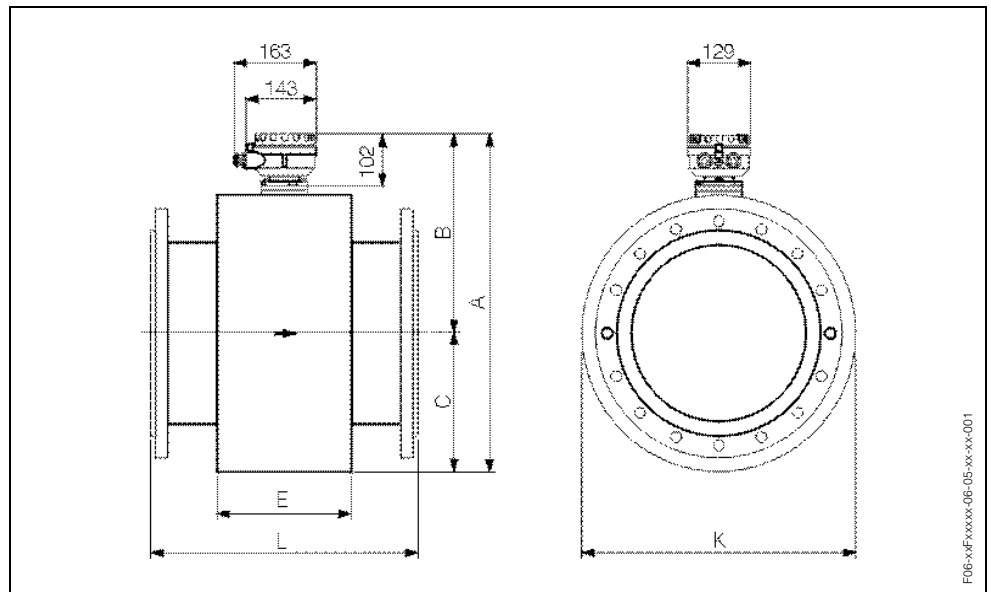
Promag W / DN ≥ 350 (versión separada)

Fig. 62: Dimensiones Promag W / DN ≥ 350 (versión separada)
 Para las dimensiones del cabezal de montaje pared → ver página 137

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	[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 Promag 53 P

Promag P / DN ≤ 300 (Versión compacta)

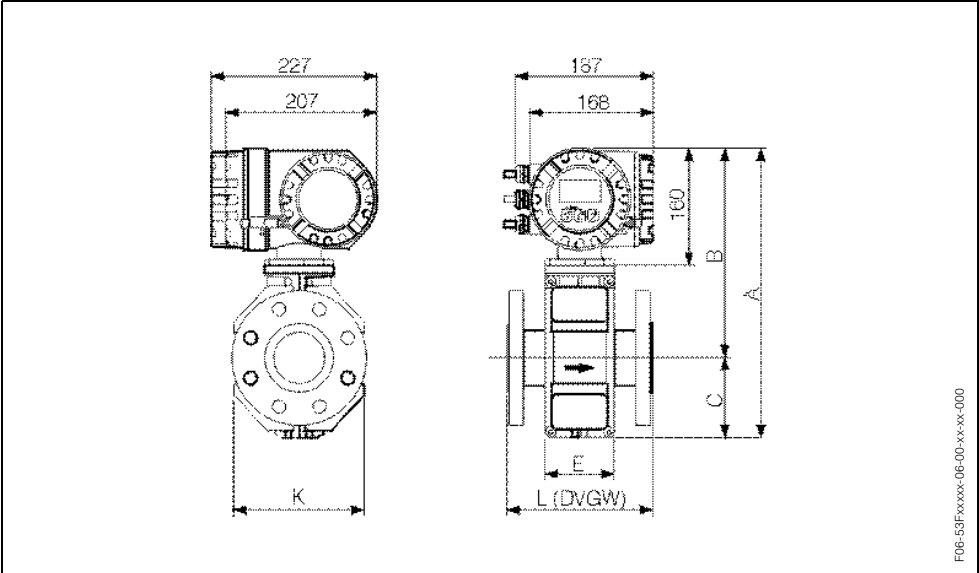


Fig. 63: Dimensiones Promag P / DN ≤ 300 (Versión compacta)

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.							

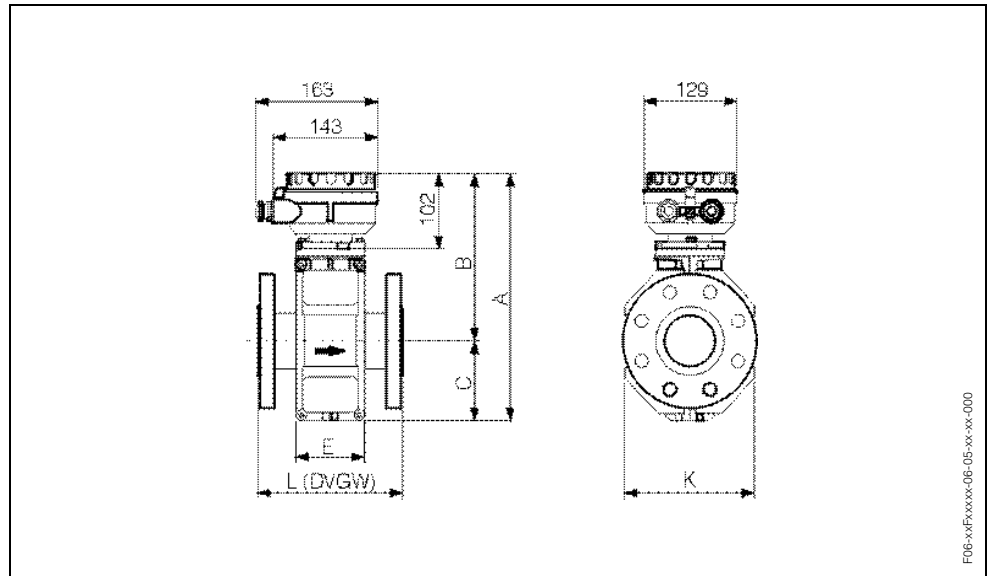
Promag P / DN ≤ 300 (versión separada)

Fig. 64: Dimensiones Promag P / DN ≤ 300 (versión separada)
 Para las dimensiones del cabezal de montaje pared → ver página 145

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.

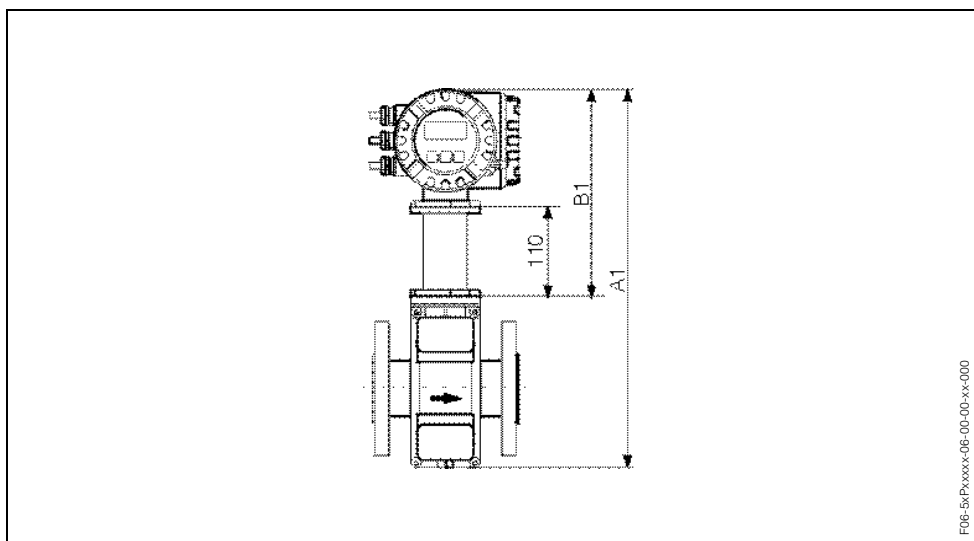
Promag P / $DN \leq 300$ / Versión para altas temperaturas (compacta)

Abb. 65: Dimensiones de la versión para altas temperaturas (Promag P, $DN \leq 300$, versión compacta)
Dimensiones A1, B1 = A, B de la versión estándar compacta 110 mm

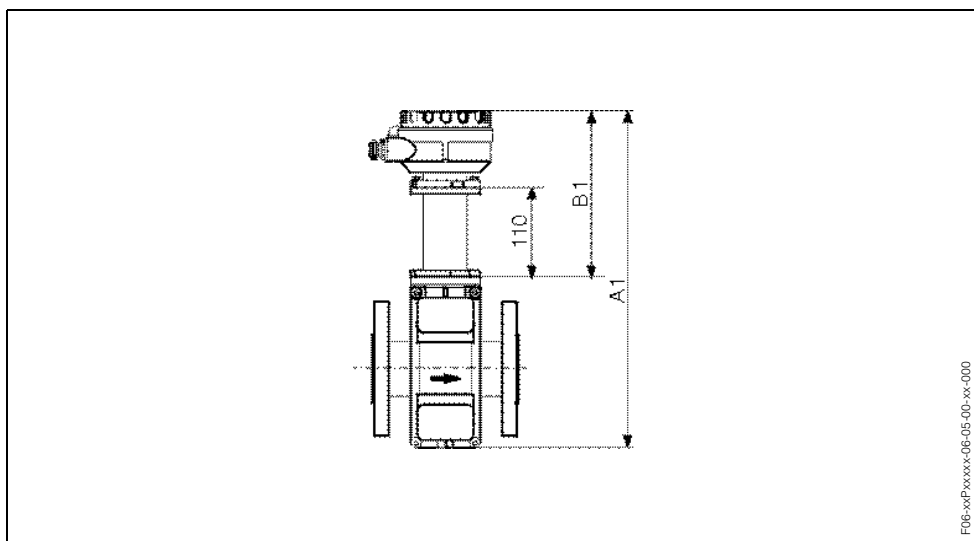
Promag P / $DN \leq 300$ / Versión para altas temperaturas (separada)

Abb. 66: Dimensiones de la versión para altas temperaturas (Promag P, $DN \leq 300$, versión remota)
Dimensiones A1, B1 = Dimensiones A, B de la versión estándar separada 110 mm

Promag P / DN ≥ 350 (Versión compacta)

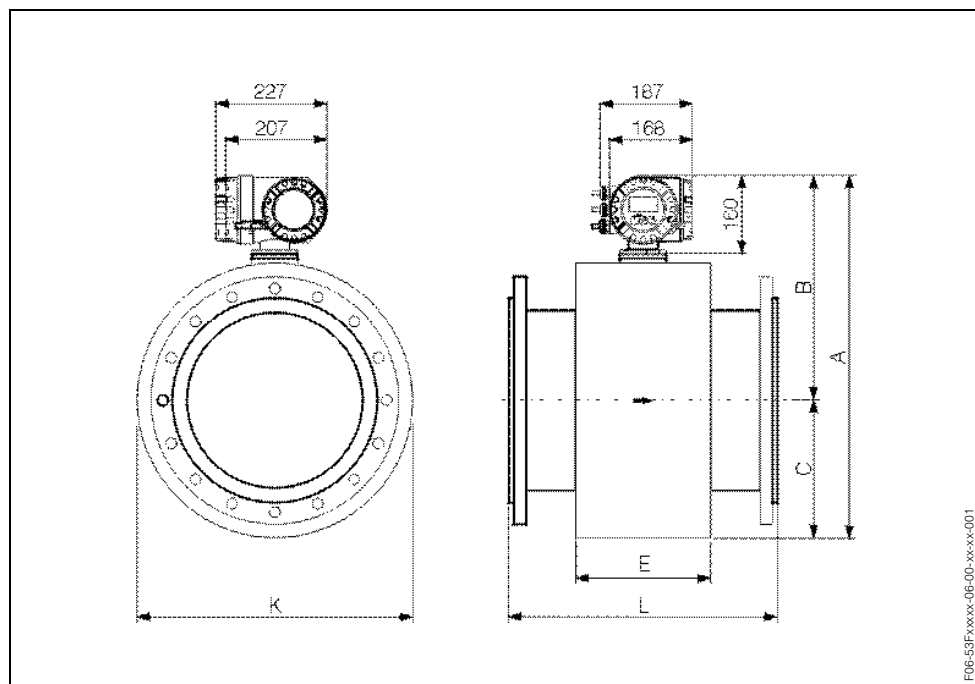


Fig. 67: Dimensiones Promag P / DN ≥ 350 (Versión compacta)

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)

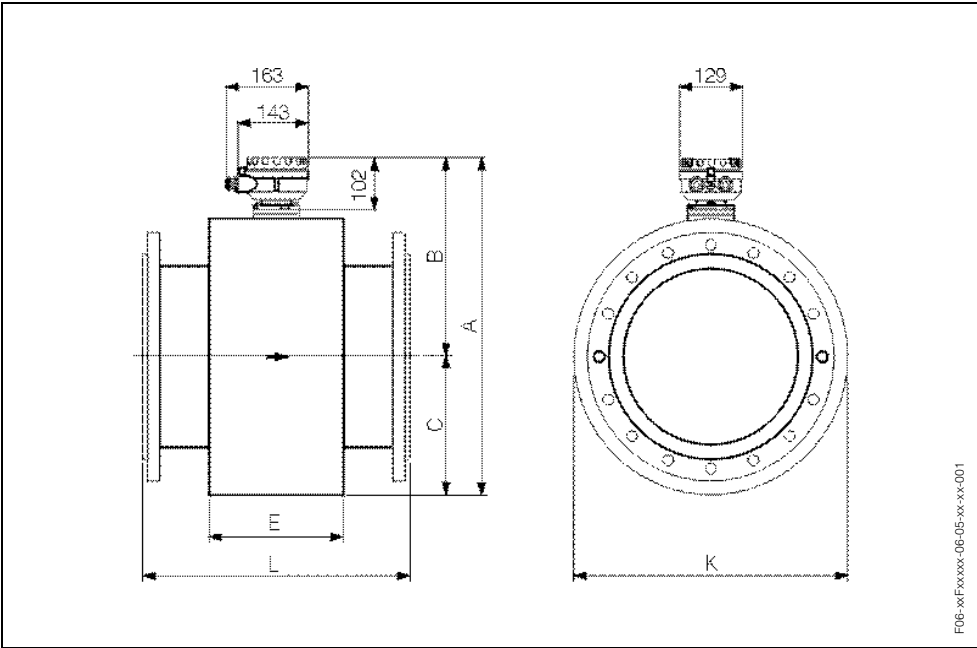


Fig. 68: Dimensiones Promag P / DN ≥ 350 (versión separada)
Para las dimensiones del cabezal de montaje pared → ver página 137

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	[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)

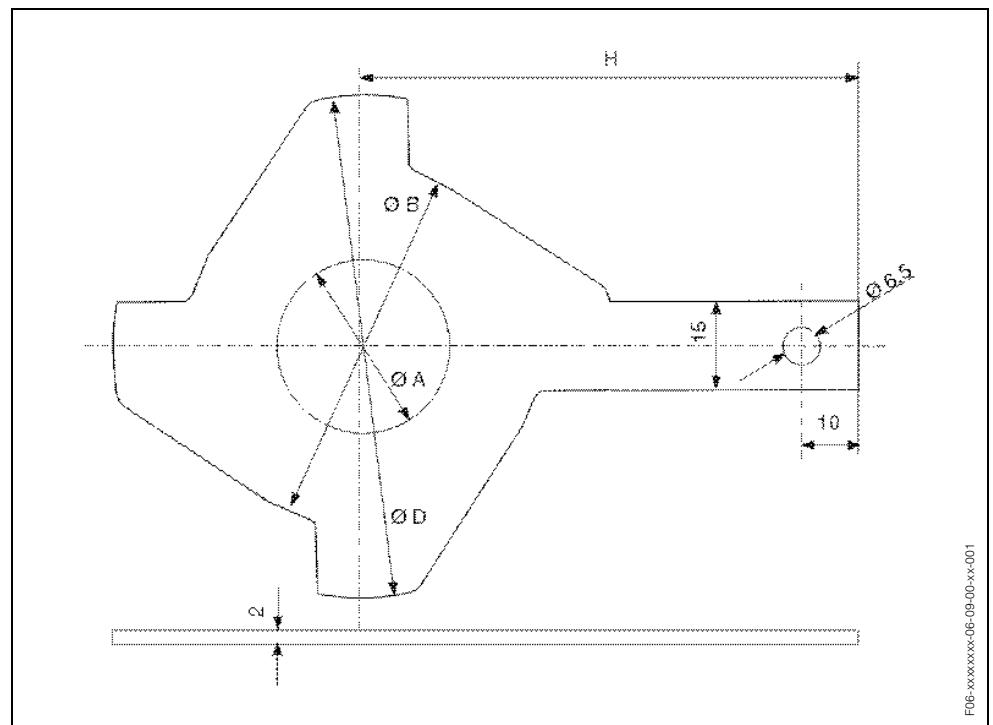


Fig. 69: Dimensiones del disco de puesta a tierra DN 25...300 (promag W, P)

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 util. con todas las bridas normalizadas / presiones nom.

²⁾ PN 10/16, Clase 150

³⁾ PN 25, JIS 10K/20K

10.9 Dimensiones Promag 53 H

Promag H / DN 2...25 (Versión compacta)

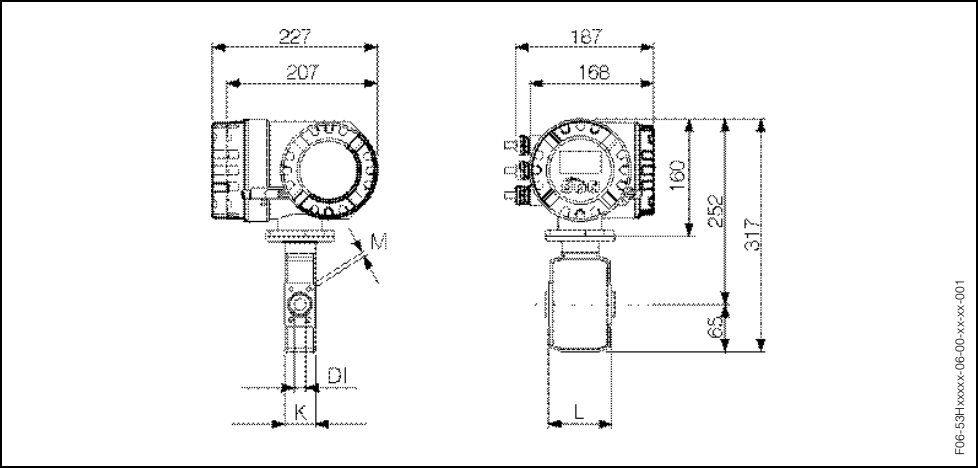


Fig. 70: Dimensiones Promag H / DN 2...25 (versión compacta, cabezal de aluminio para montaje en campo)

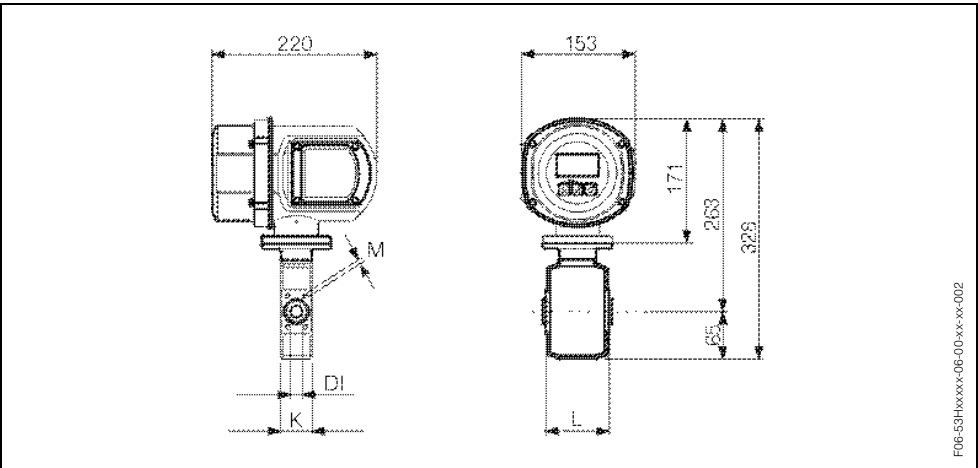


Fig. 71: Dimensiones Promag H / DN 2...25 (Versión compacta, cabezal de aluminio para montaje en campo)

DN		PN **	DI	L	K	M
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	DIN [bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	—	16/40	2.25	86	43	M 6x4
4	—	16/40	4.5	86	43	M 6x4
8	—	16/40	9.0	86	43	M 6x4
15	—	16/40	16.0	86	43	M 6x4
—	1"	16/40	22.6	86	53	M 6x4
25	—	16/40	26.0	86	53	M 6x4

La longitud total de ajuste depende de las conexiones a proceso empleadas → pág. 160 y sig.

** 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

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

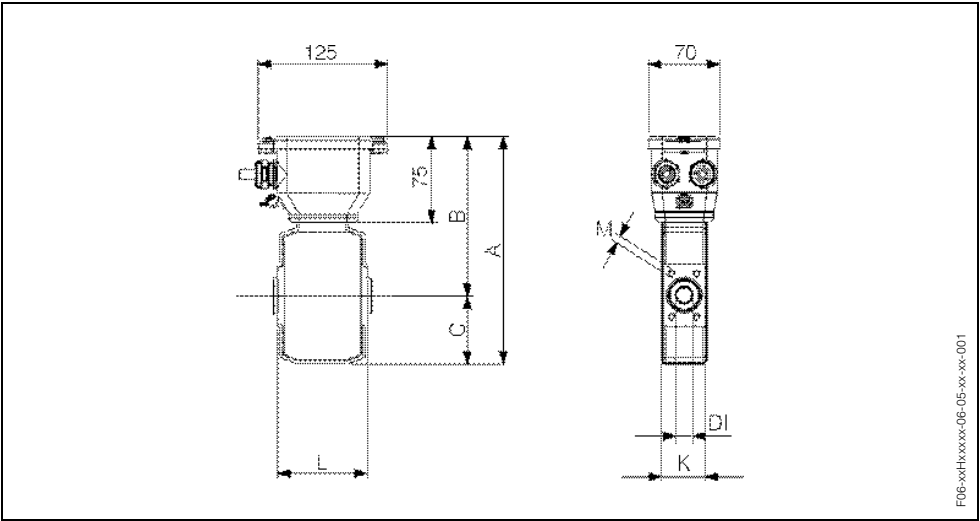


Fig. 72: Dimensiones Promag H / DN 2...25 (versión separada)

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 → pág. 152 y sig.

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

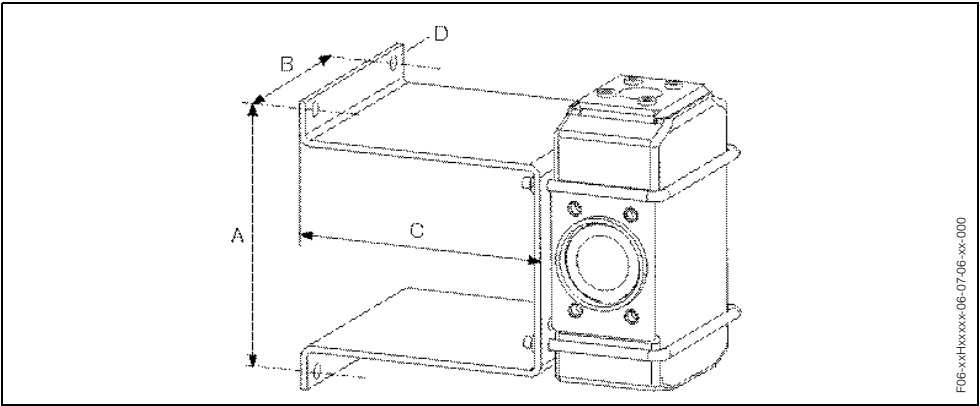


Abb. 73: Kit para montaje pared del Promag H / DN 2...25 (A = 125 mm, B = 88 mm, C = 120 mm, D = Ø 7 mm)

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

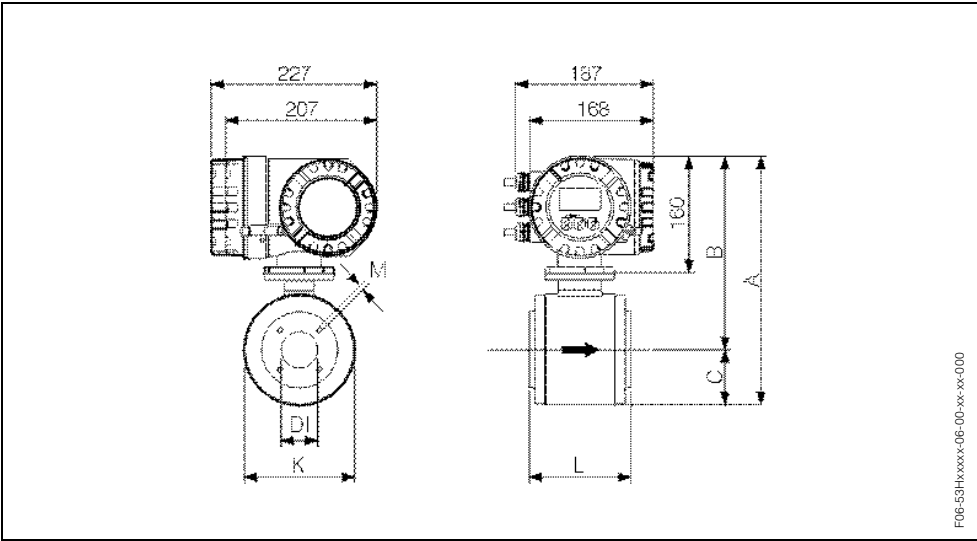


Fig. 74: Dimensiones del Promag H / DN 40...100 (versión compacta, cabezal de aluminio para montaje en campo)

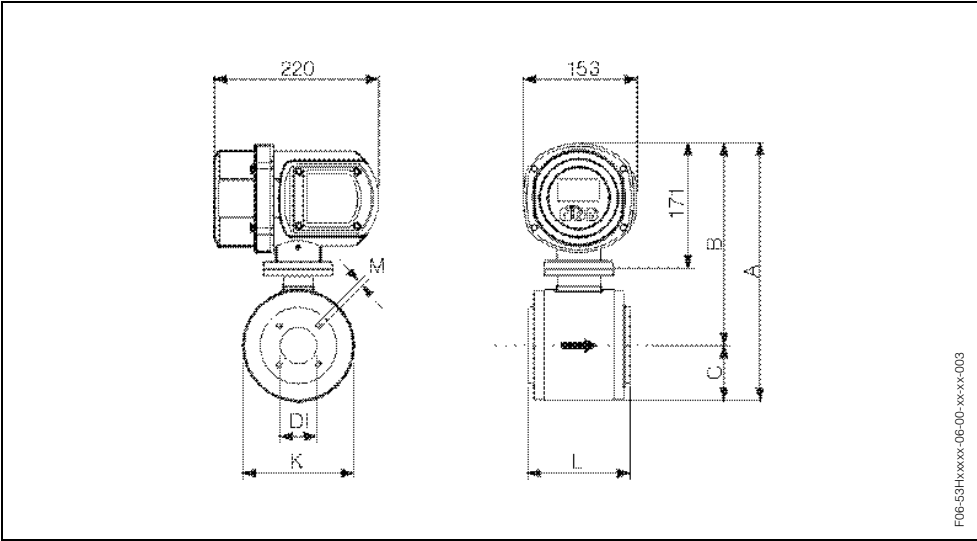


Fig. 75: Dimensiones del Promag H / DN 40...100 (versión compacta, cabezal de acero inox. para montaje en campo)

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 → pág. 160 y sig.
* () = Dimensiones del cabezal de acero inoxidable para montaje en campo

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

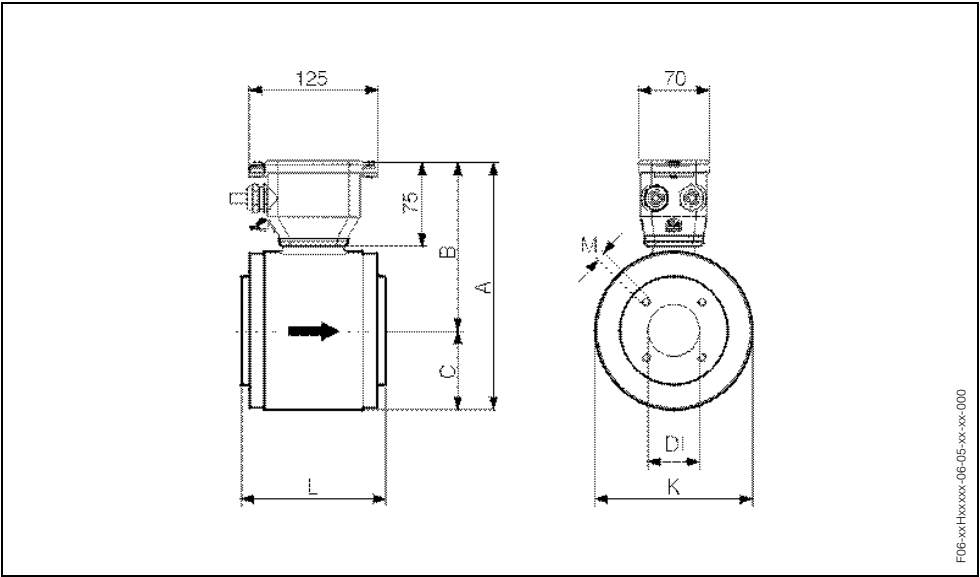


Fig. 76: Dimensiones Promag H / DN 40...100 (versión separada)
Para las dimensiones del cabezal de montaje mural → ver página 145

DN		PN	DI	L	A	B	C	K	M
DIN [mm]	ANSI [pulgada]	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)

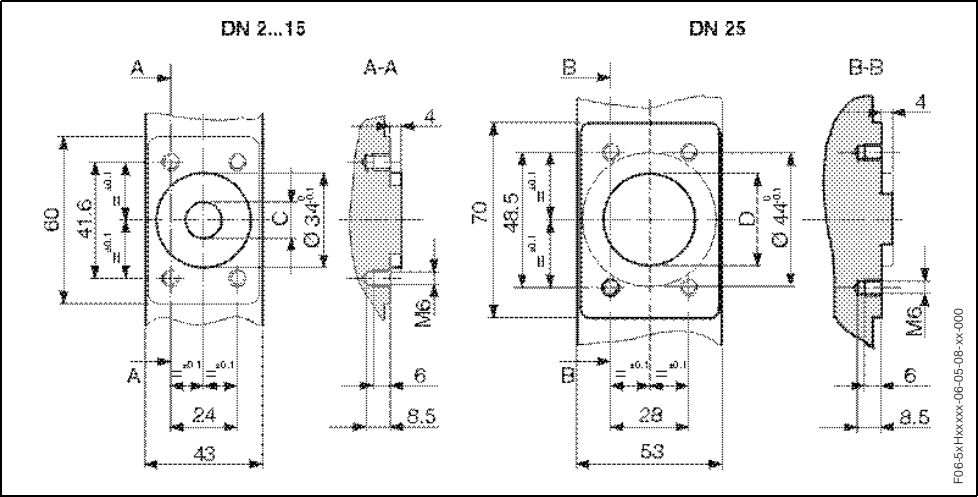
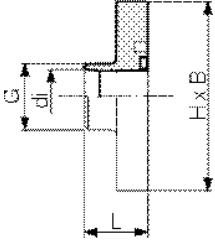
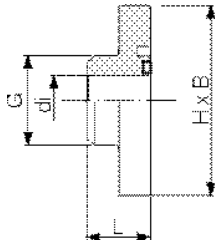


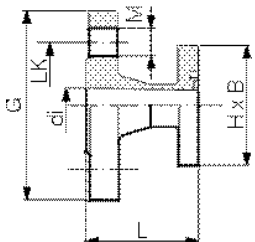
Fig. 77: Dimensiones de la parte frontal del sensor DN 2...25

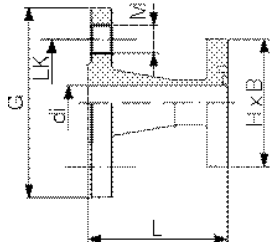
DN	C [mm]	D (DIN) [mm]	D (ANSI) [mm]
2...8	9	–	–
15	16	–	–
25	–	26	22.6

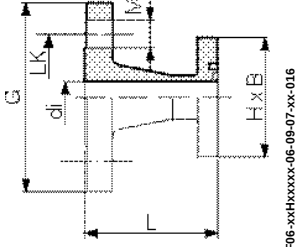
Conexiones a proceso con separadores de junta tórica (DN 2...25)

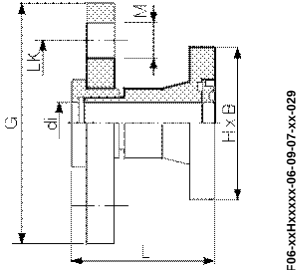
Boquillas de unión soldada ISO 2463 de 1.4404 / 316L 5*H**-B*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-010	2...8	13.5 x 1.6	10.3	13.5	20.3	60 x 42
	15	21.3 x 1.6	18.1	21.3	20.3	60 x 42
	25 (DIN)	33.7 x 2	29.7	33.7	20.3	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 x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

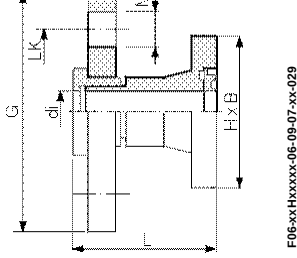
Boquillas de unión soldada IPSde 1.4404 / 316L 5*H**-C*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo (ODT / SMS)	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-012	2...8	13.5 x 2.3	9.0	13.5	20.3	60 x 42
	15	21.3 x 2.65	16.0	21.3	20.3	60 x 42
	1" (25 ANSI)	33.7 x 3.25	27.2	33.7	22.3	70 x 52
	Longitud de ajuste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

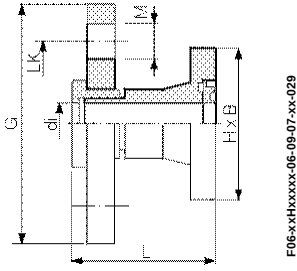
Brida DIN 2635 / PN 40 de 1.4404 / 316L 5*H**-D*****	Sensor DN [mm]	Tubo Brida	di [mm]	G [mm]	L [mm]	LK [mm]	M [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-014	2...8	DN 10	13.6	90	56.2	60	14	60 x 42
	15	DN 15	17.3	95	56.2	65	14	60 x 42
	25 (DIN)	DN 25	28.5	115	56.2	85	14	70 x 52
	Longitud de ajuste = (2 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]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-015	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	Tubo	di	G	L	LK	M	H x B
	DN [mm]	Brida	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	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							

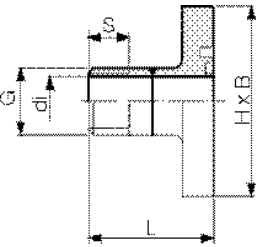
Brida DIN 2501 / PN 16 de PVDF 5*H**-G*****	Sensor	Tubo	di	G	L	M	LK	H x B
	DN [mm]	Brida	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	DN 15	15.7	95	57	14	65	60 x 42
	15	DN 15	15.7	95	57	14	65	60 x 42
	25 (DIN)	DN 25	27.3	115	57	14	85	70 x 52
	– Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm – Longitud de ajuste para DVGW (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	Tubo	di	G	L	M	LK	H x B
	DN [mm]	Brida [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	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
	– 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 PVDF 5*H**-J*****	Sensor	Tubo	di	G	L	M	LK	H x B
	DN [mm]	Brida	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	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
	– Longitud de ajuste = (2 x L) + 86 mm – Los discos de puesta a tierra necesarios pueden pedirse como accesorios (Nº de pedido DK5HR-****)							

Rosca de tubo externa ISO 228 / DIN 2999 de 1.4404 / 316L 5*H**-K*****	Sensor	Tubo	di	G	L	S	H x B
	DN [mm]	Rosca interna [pulgada]	[mm]	[pulgada]	[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
	1" (25 ANSI)	R 1"	25	1"	40	16.5	70 x 52

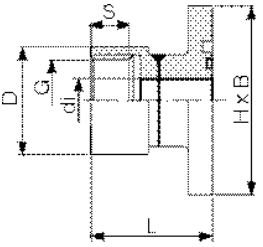
Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$



F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-025

Rosca de tubo interna ISO 228 / DIN 2999 de 1.4404 / 316L 5*H**-L*****	Sensor	Tubo	di	G	D	L	S	H x B
	DN [mm]	Rosca externa [pulgada]	[mm]	[pulgada]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	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

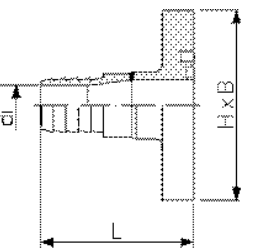
Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$



F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-027

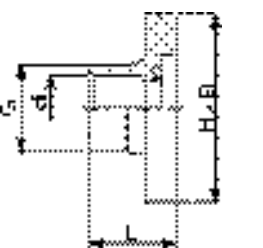
Conexión para manguerado 1.4404 / 316L 5*H**-M/N/P*****	Sensor	Hose	di	LW	L	H x B
	DN [mm]	Diámetro interno [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	13	10.0	13	49	60 x 42
	15	16	12.6	16	49	60 x 42
	15	19	16.0	19	49	70 x 52

Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$



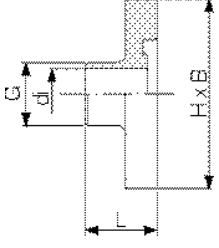
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-024

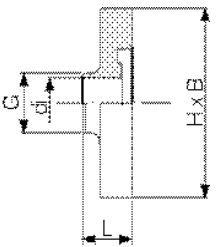
Adaptador adhesivo de PVC 5*H**-R/S*****	Sensor	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Unión encolada [pulg.]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	1/2"	21.5	27.3	28.0	60 x 42
	15	20 x 2	20.2	27.0	38.5	60 x 42
	– Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ – Los discos de puesta a tierra necesarios pueden pedirse como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

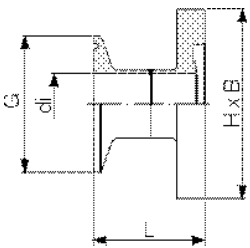


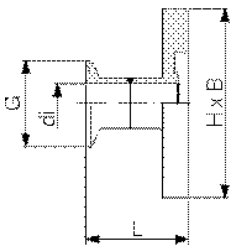
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-028

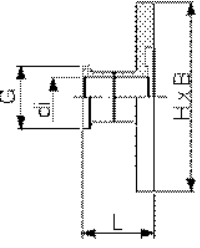
Conexiones a proceso con junta estanca aséptica (DN 2...25)

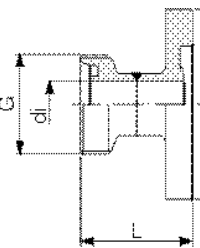
Boquillas de unión soldada DIN 11850 de 1.4404 / 316L 5*H**-U*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-011	2...8	14 x 2	10	14	23.3	60 x 42
	15	20 x 2	16	20	23.3	60 x 42
	25 (DIN)	30 x 2	26	30	23.3	70 x 52
	– Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 156) y el de la conexión a proceso (di).					

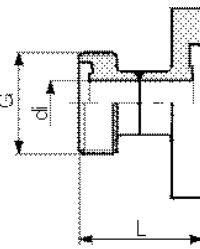
Boquillas de unión soldada ODT/SMS de 1.4404 / 316L 5*H**-V*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tubo	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-013	2...8	12.7 x 1.65	9.4	12.7	16.1	60 x 42
	15	19.1 x 1.65	15.8	19.1	16.1	60 x 42
	1" (25 ANSI)	24.5 x 1.65	22.1	25.4	16.1	70 x 52
	– Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 156) y el de la conexión a proceso (di).					

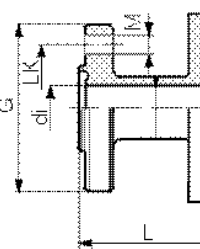
Abrazadera ISO 2852 de 1.4404 / 316L 5*H**-W*****	Sensor DN [pulgada]	Tubo Abrazadera	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxx-xx-06-09-07-xx-023	1" (25 ANSI)	Tubo 25.4 x 1.65 (ISO; 1")	22.6	50.5	44.5	70 x 52
	– Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ – Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 156) y el de la conexión a proceso (di).					

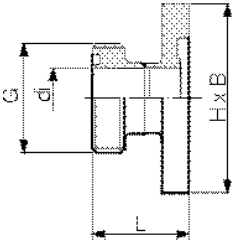
Abrazadera DIN 32676 1.4404 / 316L 5*H**-O*****	Sensor DN [mm]	Tubo Abrazadera	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-019	2...8	Tubo 14 x 2 (DIN 11850; DN 10)	10	34.0	41.0	60 x 42
	15	Tubo 20 x 2 (DIN 11850; DN 15)	16	34.0	41.0	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 30 x 2 (DIN 11850; DN 25)	26	50.5	44.5	70 x 52
	– 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 156) y el de la conexión a proceso (di).					

Tri-clamp para ODT de 1.4404 / 316L 5*H**-1*****	Sensor DN [mm]	Tubo Tri-Sujetador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-020	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
	– 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 156) y el de la conexión a proceso (di).					

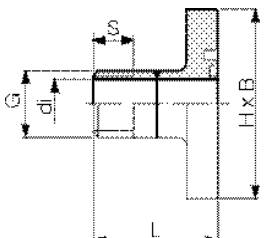
Acoplador DIN 11851 de 1.4404 / 316L 5*H**-2*****	Sensor DN [mm]	Tubo Acoplador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-017	2...8	Tubo 12 x 1 (DN 10)	10	Rd 28 x 1/8"	44	60 x 42
	15	Tubo 18 x 1 or 1.5 (DN 15)	16	Rd 34 x 1/8"	44	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 28 x 1 or 1.5 (DN 25)	26	Rd 52 x 1/6"	52	70 x 52
	– 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 156) y el de la conexión a proceso (di).					

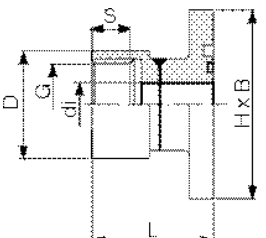
Acoplador DIN 11864-1 1.4404 / 316L 5*H**-3*****	Sensor DN [mm]	Tubo Acoplador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-021	2...8	Tubo 13 x 1.5 (DIN 11850; DN 10)	10	Rd 28 x 1/8"	42	60 x 42
	15	Tubo 19 x 1.5 (DIN 11850; DN 15)	16	Rd 34 x 1/8"	42	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 29 x 1.5 (DIN 11850; DN 25)	26	Rd 52 x 1/6"	49	70 x 52
	– 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 156) y el de la conexión a proceso (di).					

Brida DIN 11864-2 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]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-022	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
	– 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 156) y el de la conexión a proceso (di).							

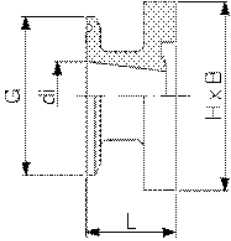
Acoplador SMS 1145 1.4404 / 316L 5*H**-5*****	Sensor	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Acoplador [pulgada]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-026	1" (25 ANSI)	1"	22.1	Rd 40 x 1/6"	30.8	70 x 52
	- Longitud de ajuste = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$ - Si se utilizan tubos flexibles para la limpieza, entonces hay que tener en cuenta el diámetro interno del tubo de medida (página 156) 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)

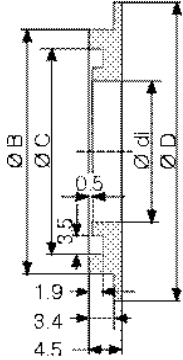
Rosca de tubo externa NPTde 1.4404 / 316L DKH**-GD**	Sensor	Tubo	di	G	L	S	H x B
	DN [mm]	Rosca interna [pulgada]	[mm]	[pulgada]	[mm]	[mm]	[mm]
 F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-025	2...8	NPT 3/8"	10	3/8"	50	15.5	60 x 42
	15	NPT 1/2"	16	1/2"	50	20.0	60 x 42
	1" (25 ANSI)	NPT 1"	25	1"	55	25.0	70 x 52
	Longitud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

Rosca de tubo interna NPTde 1.4404 / 316L DKH**-GC**	Sensor	Tubo	di	G	D	L	S	H x B
	DN [mm]	Rosca externa [pulgada]	[mm]	[pulgada]	[mm]	[mm]	[mm]	[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 = $(2 \times L) + 86 \text{ mm}$							

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-Sujetador	di [mm]	G [mm]	L [mm]	H x B [mm]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-018	15	Tubo 25.4 x 1.5 (ODT; 1")	22.1	50.4	28.5	60 x 42
	– 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 156) 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]
 F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-030	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)

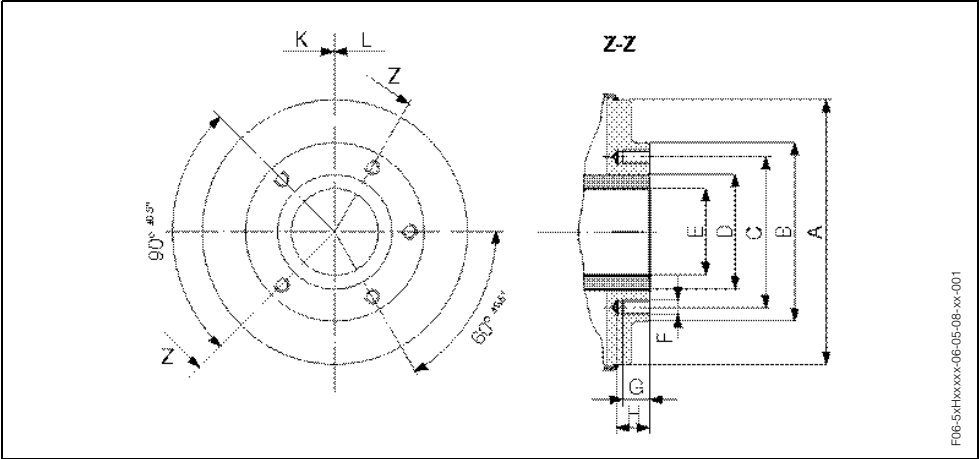
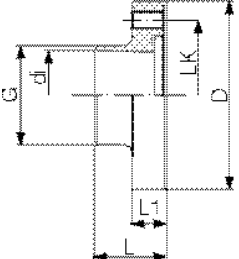
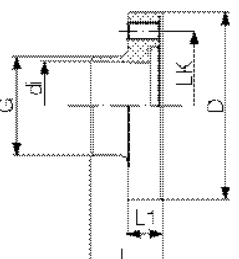


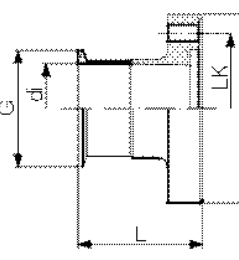
Fig. 78: Dimensiones de la parte frontal del sensor DN 40...100

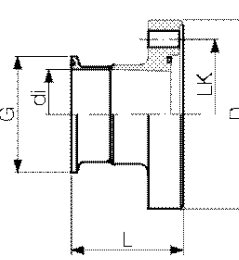
DN	A	B	C	D	E	F	G	H	L	K
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	Agujeros con rosca	
40	122.0	86	71.0	51.0	35.3	M 8	15	18	–	4
50	147.0	99	83.5	63.5	48.1	M 8	15	18	–	4
65	147.0	115	100.0	76.1	59.9	M 8	15	18	6	–
80	197.0	141	121.0	88.9	72.6	M 12	15	20	–	4
100	197.0	162	141.5	114.3	97.5	M 12	15	20	6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

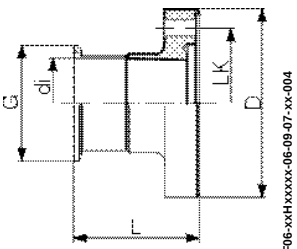
Conexiones a proceso con junta estanca (DN 40...100)

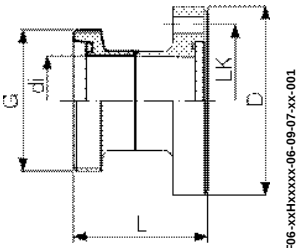
Boquillas de unión soldada DIN 11850 de 1.4404 / 316L 5*H**-U*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	L1 [mm]	LK [mm]
	40	38.0	43	92	42	19	71.0
	50	50.0	55	105	42	19	83.5
	65	66.0	72	121	42	21	100.0
	80	81.0	87	147	42	24	121.0
	100	100.0	106	168	42	24	141.5
F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-002 – Longitud de 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 158) y el de la conexión a proceso (di).							

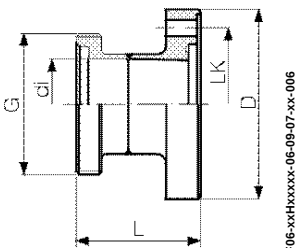
Boquillas de unión soldada ODT de 1.4404 / 316L 5*H**-V*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	L1 [mm]	LK [mm]
	40	35.3	40	92	42	19	71.0
	50	48.1	55	105	42	19	83.5
	65	59.9	66	121	42	21	100.0
	80	72.6	79	147	42	24	121.0
	100	97.5	104	168	42	24	141.5
F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-002 – Longitud de ajuste = (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 158) y el de la conexión a proceso (di).							

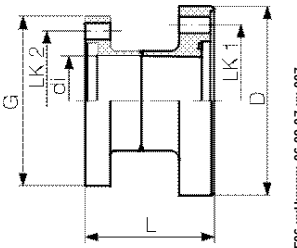
Sujetador ISO 2852 de 1.4404 / 316L 5*H**-W*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
	40	35.6	50.5	92	68.5	71.0
	50	48.6	64.0	105	68.5	83.5
	65	60.3	77.5	121	68.5	100.0
	80	72.9	91.0	147	68.5	121.0
	100	97.6	119.0	168	68.5	141.5
F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-005 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 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 156) y el de la conexión a proceso (di).						

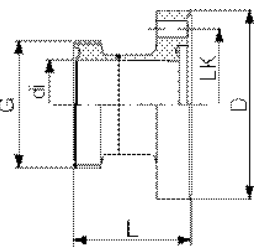
Sujetador DIN 32676 de 1.4404 / 316L 5*H**-O*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
	40	38	50.5	92	61.5	71.0
	50	50	64.0	105	61.5	83.5
	65	66	91.0	121	68.0	100.0
	80	81	106.0	147	68.0	121.0
	100	100	119.0	168	68.0	141.5
F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-008 – Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 mm (DN 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 158) y el de la conexión a proceso (di).						

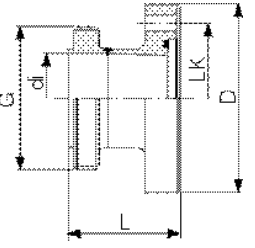
Tri-clamp para ODT de 1.4404 / 316L 5*H*-1*****	DN		di	G	D	L	LK
	[mm]	[pulgada]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	1 1/2"	34.8	50.4	92	68.6	71.0
	50	2"	47.5	63.9	105	68.6	83.5
	65	–	60.2	77.4	121	68.6	100.0
	80	3"	72.9	90.9	147	68.6	121.0
	100	4"	97.4	118.9	168	68.6	141.5
– Longitud de ajuste = (2 x L) + 140 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 158) y el de la conexión a proceso (di).							

Acoplador DIN 11851 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
– 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 158) y el de la conexión a proceso (di).						

Acoplador DIN 11864-1 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
– 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 158) y el de la conexión a proceso (di).						

Brida DIN 11864-2 Form A: 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
– 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 158) y el de la conexión a proceso (di).							

Acoplador SMS 1145 1.4404 / 316L 5*H**-5*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
 F06-xxHxxxxx-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
– 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 158) y el de la conexión a proceso (di).						

Acoplador ISO 2853 1.4404 / 316L 5*H**-6*****	DN [mm]	di [mm]	G [mm]	D [mm]	L [mm]	LK [mm]
 F06-xxHxxxxx-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 158) y el de la conexión a proceso (di).						

Índice alfabético

A

Accesorios
 Aceptación de entrada
 Adaptadores (instalación del sensor)
 Ajuste de la dirección
 config. utilizando el indicador local
 config. utilizando los interruptores miniatura
 Ajustes de hardware
 dirección del equipo
 protección contra escritura
 Alimentación auxiliar (tensión de alim.)
 Almacenamiento de datos (DAT sensor)
 Almacenamiento del equipo
 Anillos de puesta a tierra (Promag H)
 compensación de potencial
 montaje, campo de aplicación
 Aplicación
 Applicator™(software de selección/configuración)
 Arquitectura del sistema
 PROFIBUS-DP
 PROFIBUS-PA

B

Bombas, colocación

C

Cabezal para montaje pared, instalación
 Cable de puesta a tierra
 Cableado
 ver Conexiones eléctricas
 Calibración tubo lleno
 ver Detección tubo vacío
 Características de funcionamiento
 ver Precisión en la medida
 Caudal / diámetro nominal
 Certificación Ex
 Certificación PROFIBUS-PA
 Circuito de limpieza de electrodos
 ver manual "Descripción de las func. del equipo"
 Código de estado
 Códigos de pedido
 accesorios
 sensor
 Compatibilidad electromagnética (EMC)
 Compatibilidad sanitaria
 Compensación de potencial
 Condiciones de instalación
 adaptadores
 bases para DN > 300
 bombas
 dimensiones, longitudes de ajuste
 lugar de montaje
 orientación (vertical, horizontal)
 tramos de entrada y salida
 tuberías descendentes
 tubos parcialmente llenos, válvulas de purga

vibraciones
 Condiciones de servicio
 Conductividad del líquido, mínima
 Conductividad del líquido, mínima
 Conector (conector fieldbus)
 Conector fieldbus
 Conexión
 ver conexión eléctrica
 Conexión eléctrica
 compensación de potencial
 especificaciones del cableado (versión remota)
 grado de protección
 longitud del cable de conexión
 transmisor
 verificación post-conexión (lista de comprobación)
 versión remota (conexión del cable)
 Conexiones a proceso
 Configuración
 de un vistazo
 FieldTool™(software de configuración y servicio)
 indicador local
 indicador y elementos operativos
 matriz de funciones
 software operativo Commuwin II
 Consumo
 Corte de caudal residual
 Curvas de carga de los materiales

D

Datos de entrada
 Datos de salida
 Datos técnicos
 Declaración de conformidad (distintivo de la CE)
 Descripción de las funciones
 ver manual "Descripción de las func. del equipo"
 Detección tubo vacío (DTV)
 calibración tubo vacío / tubo lleno electrodo DTV
 información general
 Devolución del equipo
 Device matrix (Commuwin II)
 Diámetro nominal / caudal
 Dimensiones
 anillos de puesta a tierra (Promag H)
 cabezal de montaje mural
 Promag 53 H (DN 40...100)
 Promag 53 W (DN ³ 350)
 conexiones a proceso Promag H (DN 2...25)
 conexiones a proceso Promag H (DN 40...100)
 discos de puesta a tierra (Promag W, H)
 Promag 53 H (DN 2...25)
 Promag 53 W (DN ≥ 300)
 Promag 53 P (DN ≥ 350)
 Promag 53 W (DN ≥ 300)
 Discos de puesta a tierra
 compensación de potencial
 montaje (Promag P)

montaje (Promag W)
 Diseño
 ver Dimensiones
 Distintivo de la CE (declaración de conformidad)
 Documentación Ex suplementaria
 Documentación, suplementaria
 Duración de los ciclos

E

Ejemplos de configuración
 intercambio de datos cíclico
 con Simatic S7 HW config
 Electrodo
 Electrodo de medida
 ver electrodos
 Electrodo intercambiable (recambio)
 electrodo de referencia (comp. de potencial)
 electrodo DTV
 electrodos intercambiables
 electrodos montados 137
 plano sustentado por los electrodos de medida
 Entrada de código (matriz de funciones)
 datos técnicos
 Entradas de cable
 grado de protección
 Error de proceso (definición)
 Error de proceso, mensajes
 Error de sistema
 definición
 mensajes
 Errores de proceso sin mensajes
 Especificaciones del cableado
 PROFIBUS-PA
 con versión remota
 Especificaciones del tubo de medida
 Esquema en bloques

F

Factor de calibración (por defecto)
 Fallo de alimentación
 F-Chip™ (Función-Chip)
 FieldCheck™ (software de verificación y simulación)
 FieldTool™ (software de configuración y servicio)
 Formatos-estándar y extendido
 Funciones del equipo
 ver manual "Descripción de las func. del equipo"
 Funciones, grupos funcionales, bloques funcionales
 Fusible, cambio

G

Grado de protección
 GSD
 GSD específico del fabricante
 Perfil GSD

H

Hoja para líquidos peligrosos "Gefahrgutblatt"
 (para la devolución de equipos)
 HOME, posición (modo operativo)

I

Identificación del equipo
 IEEE, número con coma flotante
 Indicador
 cambio de orientación del indicador
 indicador y elementos operativos
 leyendas indicadas
 Indicador local
 ver indicador
 Información sobre los procedimientos de pedido
 Instalación
 ver también condiciones de instalación / instalación
 del sensor
 Instalación del cabezal para montaje mural
 Instalación del sensor
 adaptadores
 anillos de puesta a tierra
 bases para DN > 300
 discos de puesta a tierra.
 Promag H
 Promag H con adaptadores de unión soldada
 Promag P
 Promag P, versión para altas temperaturas
 Promag W
 Instrucciones de seguridad
 Integración en el sistema .
 Intercambio de datos
 acíclico
 cíclico

L

Límites de error
 ver Precisión de la medida
 Limpieza
 Limpieza CIP
 limpieza CIP/SIP
 limpieza exterior
 Limpieza externa
 Limpieza SIP
 Localización y reparación de fallos
 Longitud de ajuste
 ver Dimensiones
 Longitud del cable (versión remota)
 Longitud del cable de conexión (versión remota)

M

Mantenimiento
 Marcas registradas
 Materiales
 Matriz de funciones (config. mediante indicador local)
 Matriz del equipo (Commuwin II)
 Medida, electrodos de medida
 Medio ambiente
 Mensajes de error
 mensajes de error de sistema/proceso
 confirmar
 Modo de programación
 activar
 desactivar

N

Número de serie

P

Pares de torsión al apretar los pernos roscados
ver Instalación

Pérdida de presión-
adaptadores (reductores, expansores)
datos generales
resistencia del revestimiento al vacío imperfecto .

Pesos indicados al detalle

Piezas de recambio

Placa de características-
sensor
transmisor

Placas de circuitos impresos (extracción / instalación)
cabezal para montaje en campo
cabezal para montaje mural

Precisión de medida
condiciones de referencia
reproducibilidad
error de medida

Presión nominal
ver rango de presión del líquido

Principio de medida

PROFIBUS-DP/-PA
apantallamiento, puesta a tierra .
certificación
configurar la dirección del equipo
especificaciones del cableado
información general

Programa operativo Commuwin II

Protección contra escritura (parámetros del equipo)

Protección del cátodo

Puesta en marcha
calibración tubo vacío y tubo lleno (DTV)
interfaz PROFIBUS (con Commuwin II)
interfaz PROFIBUS (con indicador local)

R

Rango de caudal admisible

Rango de medida

Rango de presión del líquido

Rangos de temperatura
temperatura ambiente
temperatura de almacenamiento
temperatura del líquido

Recambio
electrodos de medida
fusible del equipo
placas de circuitos impresos

Reparación

Reproducibilidad (precisión en la medida)

Resistencia a choques

Resistencia a vibraciones

S

S-DAT™

Seguridad operativa

Señal de salida

Señal en caso de alarma

Juntas

Promag H

Promag P

Promag W

Símbolos de seguridad .

Sistema de medida

Software
amplificador del indicador
versiones (historia)

Sustancias nocivas

T

T-DAT™(Transmisor-DAT)

Temperatura ambiente

Tensión de alimentación (alimentación auxiliar)

Tipos de error (errores de sistema y de proceso)

Totalizadores, variables de control

Trabajos de soldadura
para el Promag H con adaptadores de unión solda-
da para la puesta a tierra

Tramo de entrada

Tramos de salida 16

Transmisor
cambio de orientación del cabezal de campo
(acero inoxidable)
cambio de orient. del cabezal de campo (aluminio)
conexión eléctrica
instalación del cabezal para montaje mural
longitud del cable de conexión (versión remota).

Transporte del sensor .

Tuberías aislantes (Promag P)

Tuberías descendentes .

Tubo de medida
revestimiento, rango de temperatura
diámetro interno

Uso previsto

V

Valor de indicación

Variable de medición

Variables de entrada

Variables de proceso cíclicas, ajustes de fábrica

Variables de salida

Verificación de la instalación (lista de comprobación)

Verificación del funcionamiento

Versión para altas temperaturas (Promag P)
instalación
rangos de temperatura

Vibraciones
medidas en contra
resistencia a vibraciones y choques

Europe		
Austria Endress+Hauser Ges.m.b.H. Wien Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35	Netherlands Endress+Hauser B.V. Naarden Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825	Canada Endress+Hauser Ltd. Burlington, Ontario Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444
Belarus Belorgsintez Minsk Tel. (0172) 263166, Fax (0172) 263111	Norway Endress+Hauser A/S Tranby Tel. (032) 851085, Fax (032) 851112	Chile DIN Instrumentos Ltda. Santiago Tel. (02) 2050100, Fax (02) 2258139
Belgium / Luxembourg Endress+Hauser S.A./N.V. Brussels Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553	Poland Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. Warsaw Tel. (022) 6510174, Fax (022) 6510178	Colombia Colsein Ltd. Santafe de Bogota D.C. Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6107868
Bulgaria INTERTECH-AUTOMATION Sofia Tel. (02) 652809, Fax (02) 652809	Portugal Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais Linda-a-Velha Tel. (01) 4172637, Fax (1) 4185278	Costa Rica EURO-TEC S.A. San Jose Tel.(0506) 2961542, Fax(0506) 2961542
Croatia Endress+Hauser GmbH+Co. Zagreb Tel. (01) 6601418, Fax (01) 6601418	Romania Romconseng SRL Bucharest Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4101634	Ecuador Insetec Cia. Ltda. Quito Tel. (02) 461833, Fax (02) 461833
Cyprus I+G Electrical Services Co. Ltd. Nicosia Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690	Russia Avtomatika-Sever Ltd. St.Petersburg Tel. (0812) 5561321, Fax (0812) 5561321	Guatemala ACISA Automatizaciacion Y Control Ciudad de Guatemala, C.A. Tel. (02) 3345985, Fax (02) 3327431
Czech Republic Endress+Hauser GmbH+Co. Ostrava Tel. (069) 6611948, Fax (069) 6612869	Slovak Republic Transcom Technik s.r.o. Bratislava Tel. (07) 5213161, Fax (07) 5213181	Mexico Endress+Hauser Instruments International Mexico City Office, Mexico D.F. Tel. (05) 5689658, Fax (05) 5684183
Denmark Endress+Hauser A/S Søborg Tel. (31) 673122, Fax (31) 673045	Slovenia Endress+Hauser D.O.O. Ljubljana Tel. (061) 1592217, Fax (061) 1592298	Paraguay INCOEL S.R.L. Asuncion Tel. (021) 203465, Fax (021) 26583
Estonia Elvi-Aqua-Teh Tartu Tel. (07) 422726, Fax (07) 422727	Spain Endress+Hauser S.A. Barcelona Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839	Peru Esim S.A. Lima Tel. (01) 4714661, Fax (01) 4710993
Finland Endress+Hauser Oy Espoo Tel. (9) 8596155, Fax (9) 8596055	Sweden Endress+Hauser AB Sollentuna Tel. (08) 6261600, Fax (08) 6269477	Uruguay Circular S.A. Montevideo Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151
France Endress+Hauser Huningue Tel. 389696768, Fax 389694802	Switzerland Endress+Hauser AG Reinach/BL 1 Tel. (061) 7156222, Fax (061) 7116550	USA Endress+Hauser Inc. Greenwood, Indiana Tel. (0317) 535-7138, Fax (0317) 535-1489
Germany Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. Weil am Rhein Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555	Turkey Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri İstanbul Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775	Venezuela H. Z. Instrumentos C.A. Caracas Tel. (02) 9798813, Fax (02) 9799608
Great Britain Endress+Hauser Ltd. Manchester Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841	Ukraine Industria Ukraïna Kiev Tel. (044) 2685213, Fax (044) 2685213	
Greece I & G Building Services Automation S.A. Athens Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714	Africa	Asia
Hungary Mile Ipari-Elektro Budapest Tel. (01) 2615535, Fax (01) 2615535	Morocco Oussama S.A. Casablanca Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657	China Endress+Hauser Shanghai Tel. (021) 64646700, Fax (021) 64747860
Iceland Vatnshreinsun HF Reykjavik Tel. (00354) 889616, Fax (00354) 889613	South Africa Endress+Hauser Pty. Ltd. Sandton Tel. (11) 4441386, Fax (11) 4441977	Hong Kong Endress+Hauser (H.K.) Ltd. Hong Kong Tel.(0852) 25283120, Fax (0852) 28654171
Ireland Flomeaco Company Ltd. Kildare Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182	Tunisia Contrôle, Maintenance et Regulation Tunis Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595	India Endress+Hauser India Branch Office Mumbai Tel. (022) 6045578, Fax (022) 6040211
Italy Endress+Hauser Italia S.p.A. Cernusco s/N Milano Tel. (02) 922929061, Fax (02) 92292906397		Indonesia PT Grama Bazita Jakarta Tel. (021) 7975083, Fax (021) 7975089
Latvia Raita Ltd. Riga Tel. (02) 264023, Fax (02) 264193	Bolivia Tritec S.R.L. Cochabamba Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981	Japan Sakura Endress Co., Ltd. Tokyo Tel. (422) 540611, Fax (422) 550275
Lithuania Agava Ltd. Kaunas Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414	Brazil Servotek Sao Paulo Tel. (01) 5363455, Fax (011) 5363067	Malaysia Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd. Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan Tel. (3) 7334848, Fax (03) 7338800
		Pakistan Speedy Automation Karachi Tel. (021) 7722953, Fax (021)7736884
		Philippines Brenton Industries Inc. Makati Metro Manila Tel. (2) 8430661, Fax (2) 8175739
		Singapore Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd. Singapore Tel. 4688222, Fax 4666848
		South Korea Hitrol Co. Ltd. Bucheon City Tel. (032) 6723131, Fax (032) 6720090
		Taiwan Kingjarl Corporation Taipei R.O.C. Tel. (02) 7183938, Fax (02) 7134190
		Thailand Endress+Hauser Ltd. Bangkok Tel. (02) 9967811-20, Fax (02) 9967810
		Vietnam Tan Viet Bao Co. Ltd. Ho Chi Minh City Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227
		Iran Telephone Technical Services Co. Ltd. Tehran Tel. (021) 874675054, Fax (021) 8737295
		Israel Instrumetrics Industrial Control Ltd. Tel-Aviv Tel. (03) 6480205, Fax (03) 6471992
		Jordan A.P. Parpas Engineering S.A. Amman Tel. (06) 559283, Fax (06) 559205
		Kingdom of Saudi Arabia Anasia Jeddah Tel. (03) 6710014, Fax (03) 6725929
		Kuwait Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C. Safat Tel. (05) 2434752, Fax (05)2441486
		Lebanon Network Engineering Co. Jbeil Tel. (01) 3254051, Fax (01) 9944080
		Sultanate of Oman Mustafa & Jawad Sience & Industry Co. L.L.C. Ruwi Tel. (08)602009, Fax (08) 607066
		United Arab Emirates Descon Trading EST. Dubai Tel. (04) 359522, Fax (04) 359617
		Yemen Yemen Company for Ghee and Soap Industry Taiz Tel. (04) 230665, Fax (04) 212338
Australia + New Zealand		
		Australia GEC Alsthom LTD. Sydney Tel. (02) 6450777, Fax (02) 96450818
		New Zealand EMC Industrial Instrumentation Auckland Tel. (09) 4449229, Fax (09) 4441145
All other countries		
		Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International Weil am Rhein, Germany Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975345

