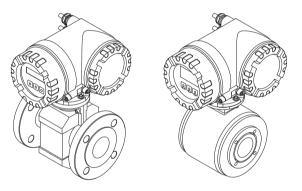
# Manual de instrucciones abreviado **Proline Promag 53**

## Caudalímetro electromagnético



Este Manual de instrucciones abreviado no sustituye al Manual de instrucciones que se suministra con el equipo.

El manual de instrucciones y la documentación adicional que contiene el CD-ROM suministrado proporcionan información más detallada.

La documentación completa del equipo comprende:

- El presente Manual de instrucciones abreviado
- Según la versión del equipo:
  - Manual de instrucciones y manual de las funciones del equipo
  - Certificados de seguridad y otros certificados
  - Instrucciones especiales de seguridad conformes a los certificados del equipo (p. ej., protección contra explosión, directiva de equipos sometidos a presión, etc.)
  - Información adicional específica del equipo



## Índice de contenido

| 1    | Instrucciones de seguridad                          | 4  |
|------|---|----|
|      | Uso correcto del equipo                             |    |
| 1.2  | Instalación, puesta en marcha y operación           | 4  |
|      | Seguridad de la operación                           |    |
| 1.4  | Convenciones de seguridad                           | 6  |
|      |   |    |
| 2    | Instalación   | 7  |
| 2.1  | Transporte hasta el punto de medida                 | 7  |
|      | Condiciones de instalación                          |    |
|      | Instalación del sensor Promag E                     |    |
|      | Instalación del sensor Promag H                     |    |
|      | Instalación del sensor Promag L                     |    |
|      | Instalación del sensor Promag P                     |    |
|      | Instalación del sensor Promag W                     |    |
|      | Instalación del cabezal transmisor                  |    |
|      | O Verificación tras la instalación                  |    |
| 2.10 | vermeation that in instanction                      | ,, |
| 3    | Cableado  | 0  |
| 3 1  | Conexión de varios tipos de cabezales               |    |
|      | Conexión del cable de conexión de la versión remota |    |
|      | Compensación de potencial                           |    |
| 3.4  | Grado de protección                                 | ŧ6 |
| 3.5  | Comprobaciones tras la conexión                     | ŧ6 |
|      |   |    |
| 4    | Parámetros de configuración de hardware             | 8  |
|      | Dirección del equipo PROFIBUS DP/PA, Modbus RS485   |    |
| 4.2  | Dirección EtherNet/IP del equipo                    | 50 |
| 4.3  | Impedancias de terminación                          | 51 |
| _    |   | _  |
| 5    | Puesta en marcha5                                   | 2  |
|      | Activación del equipo de medición                   |    |
|      | Operación   |    |
|      | Navegación en la matriz de funciones                |    |
|      | Ejecución de Configuración Rápida Puesta en Marcha  |    |
|      | Parámetros de configuración de software             |    |
| ס.כ  | Localización y resolución de fallos                 | ッツ |

## 1 Instrucciones de seguridad

## 1.1 Uso correcto del equipo

- El equipo de medición debe utilizarse únicamente para la medición del caudal de líquidos conductivos en sistemas de tuberías cerrados. Para poder determinar caudales de agua desmineralizada es necesario que ésta tenga una conductividad de 20 μS/cm, como mínimo. Se pueden efectuar mediciones en la mayoría de los líquidos a partir de una conductividad de 5 μS/cm.
- Si se utiliza el equipo de forma distinta a la descrita, se compromete la seguridad del personal
  y de todo el sistema de medición, razón por la cual se prohíbe terminantemente un uso
  distinto al previsto.
- El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños debidos al uso indebido del equipo.

## 1.2 Instalación, puesta en marcha y operación

- La instalación, conexión, puesta en marcha y el mantenimiento del equipo de medición deben realizarse únicamente por personal cualificado y autorizado para ello (p. ej., técnicos electrónicos), siguiendo siempre el presente Manual de instrucciones abreviado, así como las normas, disposiciones legales e indicaciones de los certificados pertinentes (según la aplicación).
- Dicho personal especializado debe haber leído previamente el presente Manual de instrucciones abreviado y comprendido perfectamente su contenido, comprometiéndose a seguir todas las instrucciones indicadas en el mismo. Si no se llegase a entender algún aspecto del Manual de instrucciones abreviado, deberá consultarse el Manual de instrucciones incluido en el CD-ROM. El Manual de instrucciones proporciona información detallada sobre el equipo de medición.
- El equipo de medición tiene que estar desactivado y libre de cargas y tensiones externas cuando vaya a instalarse en la tubería.
- Sólo está permitido someter el equipo de medición a una modificación o reparación si dichas tareas están explícitamente autorizadas en el Manual de instrucciones (incluido en el CD-ROM).
- Una reparación sólo debe realizarse si se dispone de un juego de piezas de repuesto originales
  y si la tarea de reparación está expresamente autorizada.
- Si se realiza algún trabajo de soldadura en las tuberías, no debe utilizarse el equipo de medición para conectar a través de él el soldador a tierra.

## 1.3 Seguridad de la operación

- El equipo de medición ha sido diseñado conforme a los requisitos actuales de seguridad, ha superado las pruebas de buen funcionamiento y ha salido de fábrica en una condición en la que su manejo es completamente seguro. Cumple todas las normas europeas pertinentes.
- El fabricante se reserva el derecho de modificar los datos técnicos sin previo aviso. El distribuidor de Endress+Hauser que le atiende habitualmente le informará sobre las novedades y le suministrará las actualizaciones del Manual de Instrucciones.

- Obsérvese toda la información indicada en los mensajes de advertencia, placas de identificación y etiquetas de conexión que presenta el equipo de medición. Incluyen datos importantes e información relevante sobre las condiciones de trabajo permitidas y la aplicación del equipo, incluyendo datos sobre materiales.
  Si el equipo de medición ha de funcionar a temperaturas distintas a las atmosféricas, es indispensable que se cumplan las condiciones básicas especificadas en la documentación del
- equipo (contenida en el CD-ROM).
   El equipo de medición debe conectarse conforme a los diagramas de conexionado e indicaciones de las etiquetas de conexión. Debe permitirse la interconexión.
- Todos los elementos del equipo de medición deben integrarse en el sistema de compensación de potencial de la planta.
- Los cables, prensaestopas verificados y conectores provisionales probados deben ser apropiados para las condiciones de trabajo existentes, p. ej., rango de temperatura del proceso. Todas las aberturas del cabezal que no se utilicen deben sellarse con conectores provisionales.
- El equipo de medición debe utilizarse únicamente con líquidos a los que son resistentes las piezas del equipo que entran en contacto con el fluido. En lo que se refiere a fluidos especiales, incluyendo líquidos de limpieza, Endress+Hauser le proporcionará encantado, siempre que lo desee, información sobre las propiedades de resistencia a la corrosión de los materiales de las partes en contacto con el medio. Pequeñas variaciones en la temperatura, concentración o grado de contaminación en el proceso pueden implicar, no obstante, variaciones en las propiedades de resistencia química. Por esta razón, Endress+Hauser no asume ninguna responsabilidad con respecto a la resistencia química de los materiales de las partes en contacto con el producto aplicaciones específicas. El usuario es responsable de la elección del material más apropiado para las partes que entran en contacto con el medio de su proceso.
- Zonas con peligro de explosión

  Los equipos de medición aptos para zonas con peligro de explosión se identifican como tales en las respectivas placas de identificación. Deben observarse las normas nacionales pertinentes sobre la puesta en marcha de equipos en zonas con peligro de explosión. La documentación Ex para zonas con peligro de explosión- que incluye el CD-ROM constituye

parte integrante de la documentación del equipo.

- Las normas de instalación, los datos de conexión e instrucciones de seguridad indicados en la documentación Ex son de cumplimiento obligatorio. Los símbolos que pueden verse en la primera página proporcionan información sobre las certificaciones del equipo y el organismo de certificación (p. ej., & Europa, & EE. UU., & Canadá). La placa de identificación indica también el número de la documentación Ex (XA\*\*\*D/../.).
- En el caso de los equipos de medición para aplicaciones SIL 2, deben observarse también las especificaciones indicadas en el manual de seguridad funcional (incluido en el CD-ROM).
- Aplicaciones sanitarias
   Los equipos de medición para aplicaciones higiénicas tienen su etiquetado especial. El uso de estos equipos implica tener que cumplir las normas nacionales pertinentes.

- Instrumentos de presión
  - Los equipos de medición aptos para sistemas que requieren monitorización se identifican como tales en la placa de identificación. El uso de estos equipos implica tener que cumplir las normas nacionales pertinentes. La documentación en el CD-ROM relativa a instrumentos de presión en sistemas que requieren monitorización es parte integrante de la documentación completa del equipo. Las normas de instalación, los datos de conexión e instrucciones de seguridad indicados en la documentación Ex son de cumplimiento obligatorio.
- Endress+Hauser está a su disposición para aclarar cualquier duda que pueda tener sobre los certificados y su aplicación y puesta en práctica.

## 1.4 Convenciones de seguridad

↑ ¡Aviso!

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

الم ¡Precaución!

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

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

### 2 Instalación

## 2.1 Transporte hasta el punto de medida

- Transporte el equipo dentro del embalaje original al punto de medida.
- No extraiga las cubiertas o tapas hasta justo antes de hacer la instalación.

#### 2.1.1 Transporte de los equipos con bridas DN $\leq$ 300 (12")



Para transportar la unidad, pase una correa portadora alrededor de las conexiones a proceso o utilice unas agarraderas apropiadas (si se dispone de ellas).

Aviso!

Peligro de accidente! El equipo puede soltarse. El centro de gravedad del equipo puede encontrarse en una posición más alta que los puntos de sujeción con la correa.

Asegúrese de que el equipo no pueda resbalar o sufrir un giro entorno a su eje.

A0007408



A0007409

En el caso de la versión remota, no levante el equipo agarrándolo por el cabezal transmisor o la caja de conexiones. No utilice cadenas, ya que éstas podrían dañar el cabezal.

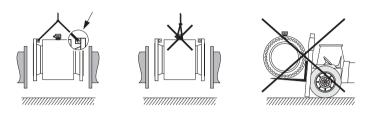
#### 2.1.2 Transporte de los equipos con bridas DN > 300 (12")

Utilice únicamente las argollas metálicas de las bridas para transportar, levantar y situar el sensor en la tubería

## ال ¡Precaución!

No levante nunca el sensor disponiendo la horquilla de la carretilla elevadora por debajo de la caja de metal.

Esto abollaría la carcasa y se dañarían las bobinas magnéticas que se encuentran en su interior.



A0008153

#### 2.2 Condiciones de instalación

#### 2.2.1 Dimensiones

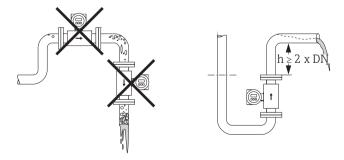
Para información sobre las dimensiones del equipo de medición, véase la "Información Técnica" que contiene el CD-ROM.

#### 2.2.2 Lugar de montaje

La acumulación de aire o formación de burbujas de aire en el tubo de medición pueden aumentar el error en la medición.

Por esta razón evite los lugares de instalación siquientes en la tubería:

- En el punto más alto de la tubería. Riesgo de acumulación de aire.
- Justo por encima de una boca de salida abierta de una tubería descendente.

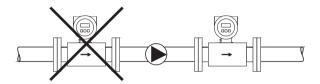


A0008154

#### Instalación de bombas

No instale el sensor en el lado de aspiración de una bomba. Esta precaución evita la aparición de presiones bajas y el consiguiente riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición. Puede que resulte necesario instalar amortiguadores de impulsos en sistemas con bombas alternativas, de accionamiento neumático o peristálticas.

Puede encontrar información sobre la resistencia a vibraciones y golpes y la estanqueidad al vacío del sistema de medición en el Manual de instrucciones incluido en el CD-ROM.



A0003203

9

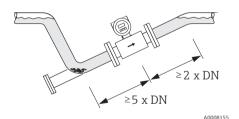
#### Tuberías parcialmente llenas

Las tuberías parcialmente llenas que presentan gradientes requieren una configuración de tipo desaqüe.

La función Detección de tubería vacía (DTV) proporciona una seguridad adicional al poder detectarse con ella si la tubería está vacía o parcialmente llena.



¡Riesgo de acumulación de materia sólida! No instale el sensor en el punto más bajo de un desaqüe. Conviene instalar una válvula depuradora.

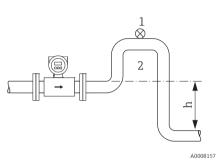


Instalación en una tubería parcialmente llena

#### Tuberías de circulación descendente

En tuberías descendentes con una longitud superior a 5 metros (16"), instale un sifón o una válvula de purga en una posición aguas abajo del sensor. Esta precaución evita la aparición de presiones bajas y el consiguiente riesgo de dañar el revestimiento del tubo de medición. Esta medida impide también que el sistema pierda la capacidad de cebado, lo que permitiría la formación de bolsas de aire.

Para obtener información sobre la estanqueidad al vacío del revestimiento del tubo de medición, véase el manual de instrucciones del CD-ROM.



Medidas para la instalación en una tubería descendente (h > 5 m/16 pies)

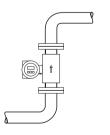
- Válvula de purga
- 2. Sifón

#### 2.2.3 Orientación

Una buena orientación contribuye a evitar la acumulación de gases y la formación de deposiciones en el tubo de medición. El equipo de medición proporciona no obstante también una serie de funciones y herramientas para medir correctamente líquidos problemáticos:

- El sistema de limpieza de electrodos (ECC), con el que se impide eléctricamente la formación de incrustaciones conductoras en el tubo de medición, p.ej., cuando el producto líquido es propenso a formar adherencias
- La detección de tubería vacía (DTV), que permite detectar tubos parcialmente llenos, p.ej., en aplicaciones con líquidos que desprenden gases o aplicaciones que presentan presiones de proceso variables
- Electrodos de medición reemplazables en el caso de líquidos abrasivos (solo Promag W)

#### Orientación vertical



Esta orientación es óptima para el autovaciado de sistemas de tuberías y cuando se utiliza la detección de tubería vacía (DTV) o la detección de electrodo abierto (DEA).

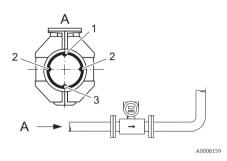
A0008158

#### Orientación horizontal

El electrodo de medición debe encontrarse en un plano horizontal. De esta forma se impide que los dos electrodos puedan encontrarse brevemente aislados por la presencia de burbujas de aire arrastradas por el líquido.

## ال ¡Precaución!

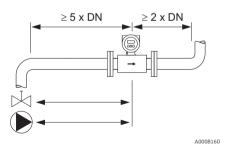
En el caso de una orientación horizontal, la detección de tubería vacía funciona solo correctamente si el cabezal del transmisor está orientado hacia arriba. En caso contrario, no se garantiza que la función de detección de tubería vacía responda correctamente cuando el tubo de medición está vacío o sólo parcialmente lleno.



- Electrodo DTV para la Detección de Tubería Vacía (no para Promag H, DN 2 a 8 / (<sup>1</sup>/<sub>12</sub> a 5/16")).
- 2. Electrodos de medición para la detección de señales
- Electrodo de referencia para la compensación de potencial (no para Promaq H)

#### Tramos rectos de entrada y salida

Siempre que sea posible, instale el sensor aguas arriba de piezas de conexión como válvulas, uniones en T, tubos acodados, etc.

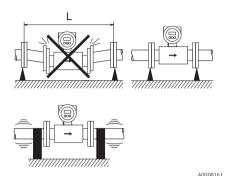


Deben observarse los siguientes tramos rectos de entrada y salida para que se cumplan las especificaciones relativas a la precisión:

- Tramo recto de entrada: ≥ 5 x DN
- Tramo recto de salida: ≥ 2 × DN

#### 2.2.4 Vibraciones

Fije firmemente la tubería y el sensor si las vibraciones son intensas.



Medidas para impedir la vibración del equipo (L > 10 m/33 pies)

iPrecaución!
Recomendamos que instale el sensor y el transmisor por separado cuando las vibraciones son muy intensas. Para información sobre la resistencia a vibraciones y sacudidas admisibles, véase el Manual de instrucciones que contiene el CD-ROM.

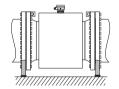
#### 2.2.5 Bases, soportes

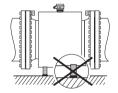
Si el diámetro nominal DN  $\geq$  350 (14"), monte el sensor sobre una base que soporte adecuadamente la carga.



¡Rïesgo de daños! No deje que el peso del sensor descanse sobre la carcasa metálica. Esto abollaría la carcasa y se dañarían las bobinas magnéticas que se encuentran en su interior.





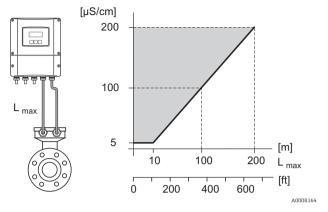


A0008163

#### 2.2.6 Longitud de los cables de conexión

Cumpla las siguientes instrucciones para asegurar la obtención de resultados de medición correctos:

- Fije bien el cable a lo largo de su recorrido o guíelo mediante un conducto blindado. Un movimiento del cable puede falsificar la señal de medida, sobre todo cuando el líquido presenta una conductividad pequeña.
- Disponga el cable de forma que su recorrido esté libre de máquinas eléctricas y elementos de conmutación.
- Asegure la compensación de potencial entre sensor y transmisor, si fuera necesario.
- $\blacksquare$  La longitud admisible  $L_{\text{m\'ax.}}$  del cable depende de la conductividad del líquido.



Zona sombreada = rango de valores permitidos

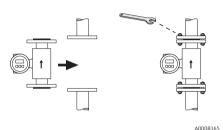
 $L_{m lpha x.}$  = longitud del cable de conexión en [m]/[pies]

Conductividad del líquido en [µS/cm]

## 2.3 Instalación del sensor Promag E

#### الم ¡Precaución!

- Las placas montadas sobre las dos bridas del sensor protegen el PTFE que recubre las bridas. No deben por tanto extraerse hasta justo antes de instalar el sensor.
- Las placas protectoras deben dejarse montadas si se deja el equipo en almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento de las bridas no esté dañado o levantado.



¡Nota! El volumen de suministro no incluye tornillos, tuercas, juntas, etc. El usuario deberá proveerse de ellos

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

- Deben observarse los pares de fuerza requeridos
   → 

  14
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.

2.3.1 Juntas

Cumpla las siguientes instrucciones a la hora de instalar las juntas:

- No se requieren juntas cuando el revestimiento del tubo de medición es de PFA o PFTE.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.

## الم Precaución!

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

## 2.3.2 Cable de puesta a tierra

Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la compensación de potencial.

## 2.3.3 Pares de apriete para prensas (Promag E)

Por favor, tenga en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente los tornillos siguiendo una secuencia de opuestos en diagonal.
- Si se aprietan demasiado los tornillos se deforman las zonas de unión, llegando a dañarse incluso las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

## Pares de apriete Promag E para EN (DIN 2501), PN 6/10/16/40

| Diámetro<br>nominal | EN (DIN)<br>Presión  | Pernos<br>roscados | Espesor de la brida | Par de apriete máx. |
|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| [mm]                | nominal [bar]        |                    | [mm]                | [Nm]                |
| 15                  | PN 40                | 4 × M 12           | 16                  | 11                  |
| 25                  | PN 40                | 4 × M 12           | 18                  | 26                  |
| 32                  | PN 40                | 4 × M 16           | 18                  | 41                  |
| 40                  | PN 40                | 4 × M 16           | 18                  | 52                  |
| 50                  | PN 40                | 4 × M 16           | 20                  | 65                  |
| 65 *                | PN 16                | 8 × M 16           | 18                  | 43                  |
| 80                  | PN 16                | 8 × M 16           | 20                  | 53                  |
| 100                 | PN 16                | 8 × M 16           | 20                  | 57                  |
| 125                 | PN 16                | 8 × M 16           | 22                  | 75                  |
| 150                 | PN 16                | 8 × M 20           | 22                  | 99                  |
| 200                 | PN 10                | 8 × M 20           | 24                  | 141                 |
| 200                 | PN 16                | 12 × M 20          | 24                  | 94                  |
| 250                 | PN 10                | 12 × M 20          | 26                  | 110                 |
| 250                 | PN 16                | 12 × M 24          | 26                  | 131                 |
| 300                 | PN 10                | 12 × M 20          | 26                  | 125                 |
| 300                 | PN 16                | 12 × M 24          | 28                  | 179                 |
| 350                 | PN 6                 | 12 × M 20          | 22                  | 200                 |
| 350                 | PN 10                | 16 × M 20          | 26                  | 188                 |
| 350                 | PN 16                | 16 × M 24          | 30                  | 254                 |
| 400                 | PN 6                 | 16 × M 20          | 22                  | 166                 |
| 400                 | PN 10                | 16 × M 24          | 26                  | 260                 |
| 400                 | PN 16                | 16 × M 27          | 32                  | 330                 |
| 450                 | PN 6                 | 16 × M 20          | 22                  | 202                 |
| 450                 | PN 10                | 20 × M 24          | 28                  | 235                 |
| 450                 | PN 16                | 20 × M 27          | 40                  | 300                 |
| 500                 | PN 6                 | 20 × M 20          | 24                  | 176                 |
| 500                 | PN 10                | 20 × M 24          | 28                  | 265                 |
| 500                 | PN 16                | 20 × M 30          | 34                  | 448                 |
| 600                 | PN 6                 | 20 × M 24          | 30                  | 242                 |
| 600                 | PN 10                | 20 × M 27          | 28                  | 345                 |
| 600 *               | PN 16                | 20 × M 33          | 36                  | 658                 |
| * Diseño según EN 1 | 1092-1 (no según DIN | 2501)              | ,                   |                     |

## Pares de apriete de los tornillos Promag E para EN 1092-1, PN 6/10/16, P245GH/inoxidable, calculado según EN 1591-1:2014 para bridas según EN 1092-1:2013

| Diámetro<br>nominal<br>[mm] | EN(DIN)<br>Presión nominal | Pernos rosca-<br>dos | Espesor de<br>la brida<br>[mm] | Par de apriete nom. PTFE<br>[Nm] |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 350                         | PN 10                      | 16 × M 20            | 26                             | 60                               |
| 350                         | PN 16                      | 16 × M 24            | 30                             | 115                              |
| 400                         | PN 10                      | 16 × M 24            | 26                             | 90                               |
| 400                         | PN 16                      | 16 × M 27            | 32                             | 155                              |
| 450                         | PN 10                      | 20 × M 24            | 28                             | 90                               |
| 450                         | PN 16                      | 20 × M 27            | 34                             | 155                              |
| 500                         | PN 10                      | 20 × M 24            | 28                             | 100                              |
| 500                         | PN 16                      | 20 × M 30            | 36                             | 205                              |
| 600                         | PN 10                      | 20 × M 27            | 30                             | 150                              |
| 600                         | PN 16                      | 20 × M 33            | 40                             | 310                              |

## Pares de apriete máx. de tornillos Promag E según ASME B16.5, clase 150

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

## Pares de apriete para tornillos Promag E JIS B2220, 10/20K

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

## 2.4 Instalación del sensor Promag H

El sensor se suministra conforme a lo consignado en el pedido, con o sin conexiones a proceso preinstaladas. Las conexiones a proceso preinstaladas se fijan al sensor con 4 tornillos prensa con rosca de cabeza hexagonal.

## الم ¡Precaución!

Es posible que el sensor requiera un soporte o accesorios adicionales, dependiendo de la aplicación y de la longitud del tramo recto de tubería. Cuando se utilicen conexiones a proceso de plástico, el sensor debe fijarse adicionalmente con medios mecánicos. Puede solicitar a Endress+Hauser, adicionalmente, un kit de montaje en pared como accesorio.

#### 2.4.1 Juntas

Al montar la conexión a proceso, asegúrese de que la junta esté bien limpia y centrada.

- ரி ¡Precaución!
- Los tornillos tienen que apretarse firmemente en el caso de las conexiones a proceso metálicas. La conexión a proceso forma, junto con el sensor, una conexión metálica que asegura la compresión adecuada de la junta.
- En cuanto a las conexiones a proceso de material plástico, aplique el par de apriete máx. indicado para roscas lubricadas (7 Nm / 5,2 lbf ft). En el caso de las bridas de plástico, hay que disponer siempre una junta entre la conexión y la contrabrida.
- Las juntas deben cambiarse periódicamente en función de la aplicación, sobre todo cuando son juntas moldeadas (versión aséptica). Los intervalos tiempo entre cambios sucesivos de las juntas dependen de la frecuencia de los ciclos de limpieza, de la temperatura a la que se realiza limpieza y del líquido. Los recambios de juntas pueden pedirse por separado como accesorios.

## 2.4.2 Uso y montaje de anillos de puesta a tierra (DN 2 a 25 / $\frac{1}{12}$ a 1")

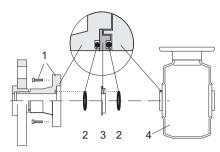
En el caso de las conexiones a proceso de material plástico (p. ej., conexiones bridadas o acopladores adhesivos), es necesario igualar el potencial entre el sensor y el líquido mediante anillos de puesta a tierra.

Si no se ponen anillos de puesta a tierra, se altera la precisión o incluso puede dañarse irreversiblemente el sensor por corrosión electroquímica del electrodo.

- ¡Precaución!
- Según la opción pedida, se utilizan, para las conexiones a proceso, discos de plástico en lugar de anillos de puesta a tierra. Estos discos de plástico actúan únicamente como "espaciadores" y no presentan ninguna función de compensación de potencial. Presentan no obstante una función de estanqueidad importante en la interfaz sensor/conexión. Estos discos/juntas de plástico no deben por tanto eliminarse en ningún caso y deben montarse siempre en las conexiones a proceso que no tienen anillos de puesta a tierra metálicos.
- Los anillos de puesta a tierra pueden pedirse por separado como accesorios de Endress+Hauser. Al cursar pedidos, asegúrese de que los anillos de puesta a tierra sean compatibles con el material del electrodo. Si no, existe el riesgo que se dañen los electrodos por corrosión electroquímica. Para información sobre los materiales, consulte, por favor, el Manual de instrucciones que contiene el CD-ROM.

■ Los anillos de puesta a tierra, incl. las juntas, se disponen dentro de las conexiones a proceso. No afectan a la distancia entre cara y cara.

#### Instalación de anillos de puesta a tierra



- 1 = pernos con cabeza hexagonal para la conexión a proceso
- 2 = juntas tóricas
- 3 = anillo de puesta a tierra o disco de plástico (con soporte) 4 = sensor

A0008168

- a. Afloje los cuatro pernos con cabeza hexagonal (1) y extraiga la conexión a proceso del sensor (4).
- b. Extraiga el disco de plástico (3) y las dos juntas tóricas (2) de la conexión a proceso.
- c. Vuelva a insertar una de las juntas tóricas (2) en el surco de la conexión a proceso.
- d. Disponga el anillo de puesta a tierra metálico (3) en la conexión a proceso tal como se ilustra en el dibujo.
- e. Inserte ahora la segunda junta tórica (2) en el surco del anillo de puesta a tierra.
- f. Vuelva a unir la conexión a proceso con el sensor. Al hacerlo, asegúrese de observar los pares de apriete máximos para las roscas lubricadas (7 Nm / 5.2 lbf ft).

## 2.4.3 Fijación mediante soldadura del transmisor con la tubería (casquillos de soldar)

الله ¡Precaución!

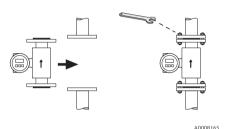
¡Riesgo de dañar la electrónica! Asegúrese de que el equipo de soldadura no esté conectado a tierra a través del sensor o transmisor.

- a. Fije mediante unos pocos puntos de soldadura el sensor en la tubería.
   Puede pedir para este fin un posicionador para soldar que puede adquirirse como accesorio independiente.
- Afloje los tornillos de la brida de la conexión a proceso y extraiga el sensor y las juntas de la tubería.
- c. Suelde la conexión a proceso en la tubería.
- d. Vuelva a montar el sensor en la tubería.
   Asegúrese al hacerlo de que las juntas están bien limpias y que se colocan correctamente.
- ¡Nota! Si la soldadura se hace correctamente con las tuberías de pared delgada que transportan productos alimenticios, la junta no sufre ninguna alteración con el calor, incluso estando montada. Recomendamos, no obstante, desmontar la junta del sensor.
  - Para realizar el desmontaje, debe poderse abrir la tubería unos 8 mm (0,31 in) en total.

## 2.5 Instalación del sensor Promag L

#### الم ¡Precaución!

- Las tapas protectoras montadas sobre las dos bridas del sensor (DN 25 a 300 / 1 a 12) se utilizan para fijación de las bridas y protección del revestimiento de PTFE durante el transporte. En consecuencia, no retire estas cubiertas hasta inmediatamente antes de que el sensor esté instalado en la tubería.
- Las placas protectoras deben dejarse montadas si se deja el equipo en almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento de las bridas no esté dañado o levantado.



¡Nota! El volumen de suministro no incluye tornillos, tuercas, juntas, etc. El usuario deberá proveerse de ellos.

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

- Deben observarse los pares de fuerza requeridos
   → ₱ 20
- Si se utilizan discos de puesta a tierra, síganse las instrucciones de montaje que vienen incluidas en la entrega.
- Para cumplir con las especificaciones de equipo, se requiere una instalación concéntrica en la sección de medición

#### 2.5.1 Juntas

Cumpla las siguientes instrucciones a la hora de instalar las juntas:

- Revestimiento de goma dura → es preciso utilizar **siempre** juntas adicionales.
- Revestimiento de poliuretano → **no** se requieren juntas.
- $\blacksquare$  No se requieren juntas cuando el revestimiento del tubo de medición es de PFTE.
- $\blacksquare$  En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.

## ¡Precaución!

¡Riesgo de cortocircuito!

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

## 2.5.2 Cable de puesta a tierra

Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la compensación de potencial.

## 2.5.3 Pares de apriete de los tornillos (Promag L)

Por favor, tenga en cuenta lo siguiente:

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente los tornillos siguiendo una secuencia de opuestos en diagonal.

 Si se aprietan demasiado los tornillos se deforman las zonas de unión, llegando a dañarse incluso las juntas.

 Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

## Pares de apriete de tornillos Promag E según EN 1092-1 (DIN 2501), PN 6/10/16

| Nominal  | EN (DIN)        | Pernos    | Brida   | Pa        | res de apriete m | áx.  |
|----------|-----------------|-----------|---------|-----------|------------------|------|
| diámetro | Presión nominal | con rosca | espesor | Goma dura | Poliuretano      | PTFE |
| [mm]     |                 |           | [mm]    | [Nm]      | [Nm]             | [Nm] |
| 25       | PN 10/16        | 4 × M 12  | 18      | -         | 6                | 11   |
| 32       | PN 10/16        | 4 × M 16  | 18      | -         | 16               | 27   |
| 40       | PN 10/16        | 4 × M 16  | 18      | -         | 16               | 29   |
| 50       | PN 10/16        | 4 × M 16  | 18      | -         | 15               | 40   |
| 65*      | PN 10/16        | 8 × M 16  | 18      | -         | 10               | 22   |
| 80       | PN 10/16        | 8 × M 16  | 20      | -         | 15               | 30   |
| 100      | PN 10/16        | 8 × M 16  | 20      | -         | 20               | 42   |
| 125      | PN 10/16        | 8 × M 16  | 22      | -         | 30               | 55   |
| 150      | PN 10/16        | 8 × M 20  | 22      | -         | 50               | 90   |
| 200      | PN 16           | 12 × M 20 | 24      | -         | 65               | 87   |
| 250      | PN 16           | 12 × M 24 | 26      | -         | 126              | 151  |
| 300      | PN 16           | 12 × M 24 | 28      | -         | 139              | 177  |
| 350      | PN 6            | 12 × M 20 | 22      | 111       | 120              | -    |
| 350      | PN 10           | 16 × M 20 | 26      | 112       | 118              | -    |
| 350      | PN 16           | 16 × M 24 | 30      | 152       | 165              | -    |
| 400      | PN 6            | 16 × M 20 | 22      | 90        | 98               | -    |
| 400      | PN 10           | 16 × M 24 | 26      | 151       | 167              | -    |
| 400      | PN 16           | 16 × M 27 | 32      | 193       | 215              | -    |
| 450      | PN 6            | 16 × M 20 | 22      | 112       | 126              | -    |
| 450      | PN 10           | 20 × M 24 | 28      | 153       | 133              | -    |
| 500      | PN 6            | 20 × M 20 | 24      | 119       | 123              | -    |
| 500      | PN 10           | 20 × M 24 | 28      | 155       | 171              | -    |
| 500      | PN 16           | 20 × M 30 | 34      | 275       | 300              | -    |
| 600      | PN 6            | 20 × M 24 | 30      | 139       | 147              | -    |
| 600      | PN 10           | 20 × M 27 | 28      | 206       | 219              | -    |
| 600*     | PN 16           | 20 × M 33 | 36      | 415       | 443              | -    |
| 700      | PN 6            | 24 × M 24 | 24      | 148       | 139              | -    |
| 700      | PN 10           | 24 × M 27 | 30      | 246       | 246              | -    |
| 700      | PN 16           | 24 × M 33 | 36      | 278       | 318              | -    |
| 800      | PN 6            | 24 × M 27 | 24      | 206       | 182              | -    |
| 800      | PN 10           | 24 × M 30 | 32      | 331       | 316              | -    |
| 800      | PN 16           | 24 × M 36 | 38      | 369       | 385              | -    |
| 900      | PN 6            | 24 × M 27 | 26      | 230       | 637              | -    |
| 900      | PN 10           | 28 × M 30 | 34      | 316       | 307              | -    |

| Nominal        | EN (DIN)             | Pernos      | Brida   | Pa        | res de apriete m | áx.  |
|----------------|----------------------|-------------|---------|-----------|------------------|------|
| diámetro       | Presión nominal      | con rosca   | espesor | Goma dura | Poliuretano      | PTFE |
| [mm]           |                      |             | [mm]    | [Nm]      | [Nm]             | [Nm] |
| 900            | PN 16                | 28 × M 36   | 40      | 353       | 398              | -    |
| 1000           | PN 6                 | 28 × M 27   | 26      | 218       | 208              | -    |
| 1000           | PN 10                | 28 × M 33   | 34      | 402       | 405              | -    |
| 1000           | PN 16                | 28 × M 39   | 42      | 502       | 518              | -    |
| 1200           | PN 6                 | 32 × M 30   | 28      | 319       | 299              | -    |
| 1200           | PN 10                | 32 × M 36   | 38      | 564       | 568              | -    |
| 1200           | PN 16                | 32 × M 45   | 48      | 701       | 753              | -    |
| 1400           | PN 6                 | 36 × M 33   | 32      | 430       | -                | -    |
| 1400           | PN 10                | 36 × M 39   | 42      | 654       | -                | -    |
| 1400           | PN 16                | 36 × M 45   | 52      | 729       | -                | -    |
| 1600           | PN 6                 | 40 × M 33   | 34      | 440       | -                | -    |
| 1600           | PN 10                | 40 × M 45   | 46      | 946       | -                | -    |
| 1600           | PN 16                | 40 × M 52   | 58      | 1007      | -                | -    |
| 1800           | PN 6                 | 44 × M 36   | 36      | 547       | -                | -    |
| 1800           | PN 10                | 44 × M 45   | 50      | 961       | -                | -    |
| 1800           | PN 16                | 44 × M 52   | 62      | 1108      | -                | -    |
| 2000           | PN 6                 | 48 × M 39   | 38      | 629       | -                | -    |
| 2000           | PN 10                | 48 × M 45   | 54      | 1047      | -                | -    |
| 2000           | PN 16                | 48 × M 56   | 66      | 1324      | -                | -    |
| 2200           | PN 6                 | 52 × M 39   | 42      | 698       | -                | -    |
| 2200           | PN 10                | 52 × M 52   | 58      | 1217      | -                | -    |
| 2400           | PN 6                 | 56 × M 39   | 44      | 768       | -                | -    |
| 2400           | PN 10                | 56 × M 52   | 62      | 1229      | -                | -    |
| * Diseño segúi | n EN 1092-1 (no segú | n DIN 2501) |         |           |                  |      |

## Pares de apriete de los tornillos Promag E para EN 1092-1, PN 6/10/16, P245GH/inoxidable, calculado según EN 1591-1:2014 para bridas según EN 1092-1:2013

| Nominal  | EN (DIN)        | Pernos    | Brida   | Pares de apriete nom. |             |  |
|----------|-----------------|-----------|---------|-----------------------|-------------|--|
| diámetro | presión nominal | pernos    | espesor | Goma dura             | Poliuretano |  |
| [mm]     |                 |           | [mm]    | [Nm]                  | [Nm]        |  |
| 350      | PN 6            | 12 × M 20 | 22      | 60                    | 75          |  |
| 350      | PN 10           | 16 × M 20 | 26      | 70                    | 80          |  |
| 400      | PN 6            | 16 × M 20 | 22      | 65                    | 70          |  |
| 400      | PN 10           | 16 × M 24 | 26      | 100                   | 120         |  |
| 400      | PN 16           | 16 × M 27 | 32      | 175                   | 190         |  |
| 450      | PN 6            | 16 × M 20 | 22      | 70                    | 90          |  |
| 450      | PN 10           | 20 × M 24 | 28      | 100                   | 110         |  |
| 500      | PN 6            | 20 × M 20 | 24      | 65                    | 70          |  |
| 500      | PN 10           | 20 × M 24 | 28      | 110                   | 120         |  |
| 500      | PN 16           | 20 × M 30 | 36      | 225                   | 235         |  |

| Nominal  | EN (DIN)        | Pernos    | Brida   | Pares de apriete n | om.         |
|----------|-----------------|-----------|---------|--------------------|-------------|
| diámetro | presión nominal | pernos    | espesor | Goma dura          | Poliuretano |
| [mm]     |                 |           | [mm]    | [Nm]               | [Nm]        |
| 600      | PN 6            | 20 × M 24 | 30      | 105                | 105         |
| 600      | PN 10           | 20 × M 27 | 30      | 165                | 160         |
| 600      | PN 16           | 20 × M 33 | 40      | 340                | 340         |
| 700      | PN 6            | 24 × M 24 | 30      | 110                | 110         |
| 700      | PN 10           | 24 × M 27 | 35      | 190                | 190         |
| 700      | PN 16           | 24 × M 33 | 40      | 340                | 340         |
| 800      | PN 6            | 24 × M 27 | 30      | 145                | 145         |
| 800      | PN 10           | 24 × M 30 | 38      | 260                | 260         |
| 800      | PN 16           | 24 × M 36 | 41      | 465                | 455         |
| 900      | PN 6            | 24 × M 27 | 34      | 170                | 180         |
| 900      | PN 10           | 28 × M 30 | 38      | 265                | 275         |
| 900      | PN 16           | 28 × M 36 | 48      | 475                | 475         |
| 1000     | PN 6            | 28 × M 27 | 38      | 175                | 185         |
| 1000     | PN 10           | 28 × M 33 | 44      | 350                | 360         |
| 1000     | PN 16           | 28 × M 39 | 59      | 630                | 620         |
| 1200     | PN 6            | 32 × M 30 | 42      | 235                | 250         |
| 1200     | PN 10           | 32 × M 36 | 55      | 470                | 480         |
| 1200     | PN 16           | 32 × M 45 | 78      | 890                | 900         |
| 1400     | PN 6            | 36 × M 33 | 56      | 300                | -           |
| 1400     | PN 10           | 36 × M 39 | 65      | 600                | -           |
| 1400     | PN 16           | 36 × M 45 | 84      | 1050               | -           |
| 1600     | PN 6            | 40 × M 33 | 63      | 340                | -           |
| 1600     | PN 10           | 40 × M 45 | 75      | 810                | -           |
| 1600     | PN 16           | 40 × M 52 | 102     | 1420               | -           |
| 1800     | PN 6            | 44 × M 36 | 69      | 430                | -           |
| 1800     | PN 10           | 44 × M 45 | 85      | 920                | -           |
| 1800     | PN 16           | 44 × M 52 | 110     | 1600               | -           |
| 2000     | PN 6            | 48 × M 39 | 74      | 530                | -           |
| 2000     | PN 10           | 48 × M 45 | 90      | 1040               | -           |
| 2000     | PN 16           | 48 × M 56 | 124     | 1900               | -           |
| 2200     | PN 6            | 52 × M 39 | 81      | 580                | -           |
| 2200     | PN 10           | 52 × M 52 | 100     | 1290               | -           |
| 2400     | PN 6            | 56 × M 39 | 87      | 650                | -           |
| 2400     | PN 10           | 56 × M 52 | 110     | 1410               | -           |

## Pares de apriete de tornillos Promag L según ASME B16.5, clase 150

| Diáme | tro nominal | ASME               | Pernos<br>roscados | Par máximo de apriete |          |       |          |      |          |
|-------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------|-------|----------|------|----------|
|       |             | Presión<br>nominal |                    | Goma                  | dura     | Poliu | retano   | PT   | FE       |
| [mm]  | [pulgadas]  | [lbs]              |                    | [Nm]                  | [lbf·ft] | [Nm]  | [lbf·ft] | [Nm] | [lbf·ft] |
| 25    | 1           | Clase 150          | 4 × 5/8"           | -                     | -        | 5     | 4        | 14   | 13       |
| 40    | 1 1/2       | Clase 150          | 4 × 5/8"           | -                     | -        | 10    | 7        | 21   | 15       |
| 50    | 2"          | Clase 150          | 4 × 5/8"           | -                     | -        | 15    | 11       | 40   | 29       |
| 80    | 3"          | Clase 150          | 4 × 5/8"           | -                     | -        | 25    | 18       | 65   | 48       |
| 100   | 4"          | Clase 150          | 8 × 5/8"           | -                     | -        | 20    | 15       | 44   | 32       |
| 150   | 6"          | Clase 150          | 8 × ¾"             | -                     | -        | 45    | 33       | 90   | 66       |
| 200   | 8"          | Clase 150          | 8 × ¾"             | -                     | -        | 65    | 48       | 87   | 64       |
| 250   | 10"         | Clase 150          | 12 × 7/8"          | -                     | -        | 126   | 93       | 151  | 112      |
| 300   | 12"         | Clase 150          | 12 × 7/8"          | -                     | -        | 146   | 108      | 177  | 131      |
| 350   | 14"         | Clase 150          | 12 × 1"            | 135                   | 100      | 158   | 117      | -    | -        |
| 400   | 16"         | Clase 150          | 16 × 1"            | 128                   | 94       | 150   | 111      | -    | -        |
| 450   | 18"         | Clase 150          | 16 × 1 1/8"        | 204                   | 150      | 234   | 173      | -    | -        |
| 500   | 20"         | Clase 150          | 20 × 1 1/8"        | 183                   | 135      | 217   | 160      | -    | -        |
| 600   | 24"         | Clase 150          | 20 × 1 ¼"          | 268                   | 198      | 307   | 226      | -    | -        |

## Pares de apriete de tornillos Promag L según AWWA, clase D

| Diáme | tro nominal | AWWA    | Pernos<br>roscados | Par máximo de apriete |          |        |          |      |          |
|-------|-------------|---------|--------------------|-----------------------|----------|--------|----------|------|----------|
|       |             | Presión |                    | Goma                  | a dura   | Poliui | etano    | PT   | FE       |
| [mm]  | [pulgadas]  | nominal |                    | [Nm]                  | [lbf·ft] | [Nm]   | [lbf·ft] | [Nm] | [lbf·ft] |
| 700   | 28"         | Clase D | 28 × 1 ¼"          | 247                   | 182      | 292    | 215      | -    | -        |
| 750   | 30"         | Clase D | 28 × 1 ¼"          | 287                   | 212      | 302    | 223      | -    | -        |
| 800   | 32"         | Clase D | 28 × 1 ½"          | 394                   | 291      | 422    | 311      | -    | -        |
| 900   | 36"         | Clase D | 32 × 1 ½"          | 419                   | 309      | 430    | 317      | -    | -        |
| 1000  | 40"         | Clase D | 36 × 1 ½"          | 420                   | 310      | 477    | 352      | -    | -        |
| 1050  | 42"         | Clase D | 36 × 1 ½"          | 528                   | 389      | 518    | 382      | -    | -        |
| 1200  | 48"         | Clase D | 44 × 1 ½"          | 552                   | 407      | 531    | 392      | -    | -        |
| 1350  | 54"         | Clase D | 44 × 1 ¾"          | 730                   | 538      | -      | -        | -    | -        |
| 1500  | 60"         | Clase D | 52 × 1 ¾"          | 758                   | 559      | -      | -        | -    | -        |
| 1650  | 66"         | Clase D | 52 × 1 ¾"          | 946                   | 698      | -      | -        | -    | -        |
| 1800  | 72"         | Clase D | 60 × 1 ¾"          | 975                   | 719      | -      | -        | -    | -        |
| 2000  | 78"         | Clase D | 64 × 2"            | 853                   | 629      | -      | -        | -    | -        |
| 2150  | 84"         | Clase D | 64 × 2"            | 931                   | 687      | -      | -        | -    | -        |
| 2300  | 90"         | Clase D | 68 × 2 ¼"          | 1048                  | 773      | -      | -        | ı    | -        |

## Pares de apriete de tornillos Promag L según AS 2129, tabla E

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

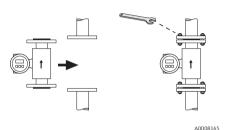
## Pares de apriete de tornillos Promag L según AS 4087, PN16

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

## 2.6 Instalación del sensor Promag P

#### الم ¡Precaución!

- Las placas montadas sobre las dos bridas del sensor protegen el PTFE que recubre las bridas. No deben por tanto extraerse hasta justo antes de instalar el sensor.
- Las placas protectoras deben dejarse montadas si se deja el equipo en almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento de las bridas no esté dañado o levantado.



¡Nota! El volumen de suministro no incluye tornillos, tuercas, juntas, etc. El usuario deberá proveerse de ellos.

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

- Los pares de apriete requeridos deben observarse
   → 

  29 y siguientes.

#### 2.6.1 Juntas

Cumpla las siguientes instrucciones a la hora de instalar las juntas:

- No se requieren juntas cuando el revestimiento del tubo de medición es de PFA o PFTE.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.

## الم ¡Precaución!

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

## 2.6.2 Cables de puesta a tierra (DN 15 a 600, $\frac{1}{2}$ a 24")

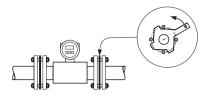
Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la compensación de potencial.

## 2.6.3 Montaje de los discos de puesta a tierra (DN 15 a 300, 1/2 a 12")

En algunas aplicaciones, p.ej., en las que se utilizan tuberías con revestimiento interno o tuberías aisladas de tierra (), puede resultar necesario montar discos de puesta a tierra entre el sensor y las bridas de la tubería a fin de compensar el potencial. Los discos de puesta a tierra pueden pedirse a Endress+Hauser como accesorios independientes.

## الم ¡Precaución!

- Cuando se utilizan discos de puesta a tierra (incl. juntas), aumenta la distancia entre bridas. Para información sobre las dimensiones, véase la "Información Técnica" que contiene el CD-ROM.
- Revestimiento de PTFE y PFA → Es preciso montar juntas adicionales entre el disco de puesta a tierra y la brida de la tubería.

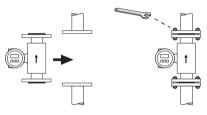


A0009167

- 1. Disponga el disco de puesta a tierra y la(s) junta(s) suplementaria(s) entre la brida del equipo y la brida de la tubería.
- Inserte los tornillos en los orificios de la brida. Apriete las tuercas pero dejándolas aún algo sueltas.
- 3. Gire ahora, tal como ilustra la figura, el disco de puesta a tierra hasta que el mango entre en contacto con los tornillos. Al proceder de esta forma se centra automáticamente el disco de puesta a tierra.
- 4. Apriete los tornillos aplicando el par de fuerzas requerido. → 

  29
- 5. Conecte los discos de puesta a tierra conforme al sistema de puesta a tierra de la planta.

## 2.7 Instalación del sensor Promag W



A0008165

¡Nota! El volumen de suministro no incluye tornillos, tuercas, juntas, etc. El usuario deberá proveerse de ellos

El sensor se instala entre las dos bridas de la tubería:

#### 2.7.1 Juntas

Cumpla las siguientes instrucciones a la hora de instalar las juntas:

- Revestimiento de goma dura → es preciso utilizar **siempre** juntas adicionales.
- ullet Revestimiento de poliuretano ightarrow se recomiendan juntas adicionales.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese que las juntas instaladas no obstruyan parcialmente la sección transversal de la tubería.



¡Riesgo de cortocircuito!

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

#### 2.7.2 Cables de puesta a tierra (DN 25 a 2000, 1 a 78")

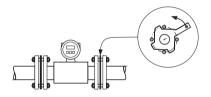
Si fuera necesario, puede pedir cables especiales de puesta a tierra como accesorios para la compensación de potencial.

#### 2.7.3 Montaje de los discos de puesta a tierra (DN 25 a 300, 1 a 12")

En algunas aplicaciones, p.ej., en las que se utilizan tuberías con revestimiento interno o tuberías aisladas de tierra (), puede resultar necesario montar discos de puesta a tierra entre el sensor y las bridas de la tubería a fin de compensar el potencial. Los discos de puesta a tierra pueden pedirse a Endress+Hauser como accesorios independientes.

### الم ¡Precaución!

- Cuando se utilizan discos de puesta a tierra (incl. juntas), aumenta la distancia entre bridas.
   Para información sobre las dimensiones, véase la "Información Técnica" que contiene el
   CD-ROM
- Revestimiento de goma dura → las juntas adicionales deben montarse entre el sensor y el disco de puesta a tierra así como entre el disco de puesta a tierra y la brida de la tubería.
- Revestimiento de poliuretano→ montar juntas adicionales entre el disco de puesta a tierra y la brida de la tubería.



A0008161

- 1. Disponga el disco de puesta a tierra y la juntas suplementarias entre la brida del equipo de medición y la brida de la tuberia (véase el dibuio).
- 2. Inserte los tornillos en los orificios de la brida. Apriete las tuercas pero dejándolas aún algo sueltas.
- 3. Gire ahora, tal como ilustra la figura, el disco de puesta a tierra hasta que el mango entre en contacto con los tornillos. Al proceder de esta forma se centra automáticamente el disco de puesta a tierra.
- 4. Apriete los tornillos aplicando el par de fuerzas requerido. → 

  29
- 5. Conecte los discos de puesta a tierra conforme al sistema de puesta a tierra de la planta.

## 2.8 Pares de apriete para Promag P/W

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente los tornillos siguiendo una secuencia de opuestos en diagonal.
- Si se aprietan demasiado los tornillos se deforman las zonas de unión, llegando a dañarse incluso las juntas.
- Los pares de apriete indicados a continuación solo son válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

#### 2.8.1 Pares de apriete para presiones de servicio según EN (DIN)

| Diámetro<br>nominal | EN (DIN)           | Pernos    | Brida   | Par de apriete máx. [Nm] |             |       |     |
|---------------------|--------------------|-----------|---------|--------------------------|-------------|-------|-----|
| nommai              | Presión<br>nominal | con rosca | espesor | Promag W Promag P        |             | nag P |     |
| [mm]                | [bar]              |           | [mm]    | Goma dura                | Poliuretano | PTFE  | PFA |
| 15                  | PN 40              | 4 × M12   | 16      | -                        | -           | 11    | 1   |
| 25                  | PN 40              | 4 × M12   | 18      | -                        | 15          | 26    | 20  |
| 32                  | PN 40              | 4 × M16   | 18      | -                        | 24          | 41    | 35  |
| 40                  | PN 40              | 4 × M16   | 18      | -                        | 31          | 52    | 47  |
| 50                  | PN 40              | 4 × M16   | 20      | 48                       | 40          | 65    | 59  |
| 65 *                | PN 16              | 8 × M16   | 18      | 32                       | 27          | 43    | 40  |
| 65                  | PN 40              | 8 × M16   | 22      | 32                       | 27          | 43    | 40  |
| 80                  | PN 16              | 8 × M16   | 20      | 40                       | 34          | 53    | 48  |
| 80                  | PN 40              | 8 × M16   | 24      | 40                       | 34          | 53    | 48  |
| 100                 | PN 16              | 8 × M16   | 20      | 43                       | 36          | 57    | 51  |
| 100                 | PN 40              | 8 × M20   | 24      | 59                       | 50          | 78    | 70  |
| 125                 | PN 16              | 8 × M16   | 22      | 56                       | 48          | 75    | 67  |
| 125                 | PN 40              | 8 × M24   | 26      | 83                       | 71          | 111   | 99  |
| 150                 | PN 16              | 8 × M20   | 22      | 74                       | 63          | 99    | 85  |
| 150                 | PN 40              | 8 × M24   | 28      | 104                      | 88          | 136   | 120 |
| 200                 | PN 10              | 8 × M20   | 24      | 106                      | 91          | 141   | 101 |
| 200                 | PN 16              | 12 × M20  | 24      | 70                       | 61          | 94    | 67  |
| 200                 | PN 25              | 12 × M24  | 30      | 104                      | 92          | 138   | 105 |
| 250                 | PN 10              | 12 × M20  | 26      | 82                       | 71          | 110   | 1   |
| 250                 | PN 16              | 12 × M24  | 26      | 98                       | 85          | 131   | -   |
| 250                 | PN 25              | 12 × M27  | 32      | 150                      | 134         | 200   | -   |
| 300                 | PN 10              | 12 × M20  | 26      | 94                       | 81          | 125   | -   |
| 300                 | PN 16              | 12 × M24  | 28      | 134                      | 118         | 179   | 1   |
| 300                 | PN 25              | 16 × M27  | 34      | 153                      | 138         | 204   | -   |
| 350                 | PN 10              | 16 × M20  | 26      | 112                      | 118         | 188   | 1   |
| 350                 | PN 16              | 16 × M24  | 26      | 152                      | 165         | 254   | -   |
| 350                 | PN 25              | 16 × M30  | 38      | 227                      | 252         | 380   | -   |
| 400                 | PN 10              | 16 × M24  | 26      | 151                      | 167         | 260   | -   |
| 400                 | PN 16              | 16 × M27  | 32      | 193                      | 215         | 330   | -   |

| 400   | PN 25          | 16 × M33 | 40 | 289  | 326  | 488 | _ |  |
|---|----------------|----------|----|------|------|-----|---|--|
| 450   | PN 10          | 20 × M24 | 28 | 153  | 133  | 235 | _ |  |
| 450   | PN 16          | 20 × M27 | 40 | 198  | 196  | 300 |   |  |
| 450   | PN 25          | 20 × M33 | 46 | 256  | 253  | 385 |   |  |
| 500   | PN 10          | 20 × M24 | 28 | 155  | 171  | 265 | _ |  |
| 500   | PN 16          | 20 × M30 | 34 | 275  | 300  | 448 | _ |  |
| 500   | PN 25          | 20 × M33 | 48 | 317  | 360  | 533 | _ |  |
| 600   | PN 10          | 20 × M27 | 28 | 206  | 219  | 345 |   |  |
| 600 *   | PN 16          | 20 × M33 | 36 | 415  | 443  | 658 | _ |  |
| 600   | PN 25          | 20 × M36 | 58 | 431  | 516  | 731 |   |  |
| 700   | PN 10          | 24 × M27 | 30 | 246  | 246  | -   |   |  |
| 700   | PN 10<br>PN 16 | 24 × M33 | 36 | 278  | 318  | _   |   |  |
| 700   | PN 25          | 24 × M39 | 46 | 449  | 507  | _   |   |  |
| 800   | PN 10          | 24 × M30 | 32 | 331  | 316  | _   |   |  |
|   | PN 10<br>PN 16 |          |    |      |      |     |   |  |
| 800   |                | 24 × M36 | 38 | 369  | 385  | -   | - |  |
| 800   | PN 25          | 24 × M45 | 50 | 664  | 721  | -   | - |  |
| 900   | PN 10          | 28 × M30 | 34 | 316  | 307  | -   | _ |  |
| 900   | PN 16          | 28 × M36 | 40 | 353  | 398  | -   | _ |  |
| 900   | PN 25          | 28 × M45 | 54 | 690  | 716  | -   | _ |  |
| 1000  | PN 10          | 28 × M33 | 34 | 402  | 405  | -   | _ |  |
| 1000  | PN 16          | 28 × M39 | 42 | 502  | 518  | -   | _ |  |
| 1000  | PN 25          | 28 × M52 | 58 | 970  | 971  | -   | - |  |
| 1200  | PN 6           | 32 × M30 | 28 | 319  | 299  | -   | - |  |
| 1200  | PN 10          | 32 × M36 | 38 | 564  | 568  | -   | - |  |
| 1200  | PN 16          | 32 × M45 | 48 | 701  | 753  | -   | - |  |
| 1400  | PN 6           | 36 × M33 | 32 | 430  | 398  | -   | - |  |
| 1400  | PN 10          | 36 × M39 | 42 | 654  | 618  | -   | - |  |
| 1400  | PN 16          | 36 × M45 | 52 | 729  | 762  | -   | - |  |
| 1600  | PN 6           | 40 × M33 | 34 | 440  | 417  | -   | - |  |
| 1600  | PN 10          | 40 × M45 | 46 | 946  | 893  | -   | - |  |
| 1600  | PN 16          | 40 × M52 | 58 | 1007 | 1100 | -   | - |  |
| 1800  | PN 6           | 44 × M36 | 36 | 547  | 521  | -   | - |  |
| 1800  | PN 10          | 44 × M45 | 50 | 961  | 895  | -   | - |  |
| 1800  | PN 16          | 44 × M52 | 62 | 1108 | 1003 | -   | - |  |
| 2000  | PN 6           | 48 × M39 | 38 | 629  | 605  | -   | - |  |
| 2000  | PN 10          | 48 × M45 | 54 | 1047 | 1092 | -   | - |  |
| 2000  | PN 16          | 48 × M56 | 66 | 1324 | 1261 | -   | _ |  |
| 2000         PN 16         48 × M56         66         1324         1261         -         -           Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)         - |                |          |    |      |      |     |   |  |

## 2.8.2 Pares de apriete de tornillos para EN 1092-1, PN 6/10/16/25, P245GH/inoxidable, calculado según EN 1591-1:2014 para bridas según EN 1092-1:2013

| Diámetro<br>nominal | EN (DIN)<br>presión<br>nominal | Pernos<br>roscados | Espesor de<br>la brida | Pares de apriete nom.<br>Promag W |                  | Pares de<br>apriete nom.<br>Promag P |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------------|
|                     |                                |                    |                        | Goma dura                         | Poliure-<br>tano | PTFE                                 |
| [mm]                |                                |                    | [mm]                   | [Nm]                              | [Nm]             | [Nm]                                 |
| 350                 | PN 6                           | 12 × M 20          | 22                     | 60                                | 75               | -                                    |
| 350                 | PN 10                          | 16 × M 20          | 26                     | 70                                | 80               | 60                                   |
| 350                 | PN 16                          | 16 × M 24          | 30                     | 125                               | 135              | 115                                  |
| 350                 | PN 25                          | 16 × M 30          | 38                     | 230                               | 235              | 220                                  |
| 400                 | PN 6                           | 16 × M 20          | 22                     | 65                                | 70               | -                                    |
| 400                 | PN 10                          | 16 × M 24          | 26                     | 100                               | 120              | 90                                   |
| 400                 | PN 16                          | 16 × M 27          | 32                     | 175                               | 190              | 155                                  |
| 400                 | PN 25                          | 16 × M 33          | 40                     | 315                               | 325              | 290                                  |
| 450                 | PN 6                           | 16 × M 20          | 22                     | 70                                | 90               | -                                    |
| 450                 | PN 10                          | 20 × M 24          | 28                     | 100                               | 110              | 90                                   |
| 450                 | PN 16                          | 20 × M 27          | 34                     | 175                               | 190              | 155                                  |
| 450                 | PN 25                          | 20 × M 33          | 46                     | 300                               | 310              | 290                                  |
| 500                 | PN 6                           | 20 × M 20          | 24                     | 65                                | 70               | -                                    |
| 500                 | PN 10                          | 20 × M 24          | 28                     | 110                               | 120              | 100                                  |
| 500                 | PN 16                          | 20 × M 30          | 36                     | 225                               | 235              | 205                                  |
| 500                 | PN 25                          | 20 × M 33          | 48                     | 370                               | 370              | 345                                  |
| 600                 | PN 6                           | 20 × M 24          | 30                     | 105                               | 105              | -                                    |
| 600                 | PN 10                          | 20 × M 27          | 30                     | 165                               | 160              | 150                                  |
| 600                 | PN 16                          | 20 × M 33          | 40                     | 340                               | 340              | 310                                  |
| 600                 | PN 25                          | 20 × M 36          | 48                     | 540                               | 540              | 500                                  |
| 700                 | PN 6                           | 24 × M 24          | 30                     | 110                               | 110              | -                                    |
| 700                 | PN 10                          | 24 × M 27          | 35                     | 190                               | 190              | -                                    |
| 700                 | PN 16                          | 24 × M 33          | 40                     | 340                               | 340              | -                                    |
| 700                 | PN 25                          | 24 × M 39          | 50                     | 615                               | 595              | -                                    |
| 800                 | PN 6                           | 24 × M 27          | 30                     | 145                               | 145              | -                                    |
| 800                 | PN 10                          | 24 × M 30          | 38                     | 260                               | 260              | -                                    |
| 800                 | PN 16                          | 24 × M 36          | 41                     | 465                               | 455              | -                                    |
| 800                 | PN 25                          | 24 × M 45          | 53                     | 885                               | 880              | -                                    |
| 900                 | PN 6                           | 24 × M 27          | 34                     | 170                               | 180              | -                                    |
| 900                 | PN 10                          | 28 × M 30          | 38                     | 265                               | 275              | -                                    |
| 900                 | PN 16                          | 28 × M 36          | 48                     | 475                               | 475              | -                                    |
| 900                 | PN 25                          | 28 × M 45          | 57                     | 930                               | 915              | -                                    |
| 1000                | PN 6                           | 28 × M 27          | 38                     | 175                               | 185              | -                                    |
| 1000                | PN 10                          | 28 × M 33          | 44                     | 350                               | 360              | -                                    |
| 1000                | PN 16                          | 28 × M 39          | 59                     | 630                               | 620              | -                                    |

| Diámetro<br>nominal | EN (DIN)<br>presión<br>nominal | Pernos<br>roscados | Espesor de<br>la brida | Pares de apriete nom.<br>Promag W |                  | Pares de<br>apriete nom.<br>Promag P |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------------|
|                     |                                |                    |                        | Goma dura                         | Poliure-<br>tano | PTFE                                 |
| [mm]                |                                |                    | [mm]                   | [Nm]                              | [Nm]             | [Nm]                                 |
| 1000                | PN 25                          | 28 × M 52          | 63                     | 1300                              | 1290             | -                                    |
| 1200                | PN 6                           | 32 × M 30          | 42                     | 235                               | 250              | -                                    |
| 1200                | PN 10                          | 32 × M 36          | 55                     | 470                               | 480              | -                                    |
| 1200                | PN 16                          | 32 × M 45          | 78                     | 890                               | 900              | -                                    |
| 1400                | PN 6                           | 36 × M 33          | 56                     | 300                               | -                | -                                    |
| 1400                | PN 10                          | 36 × M 39          | 65                     | 600                               | -                | -                                    |
| 1400                | PN 16                          | 36 × M 45          | 84                     | 1050                              | -                | -                                    |
| 1600                | PN 6                           | 40 × M 33          | 63                     | 340                               | -                | -                                    |
| 1600                | PN 10                          | 40 × M 45          | 75                     | 810                               | -                | -                                    |
| 1600                | PN 16                          | 40 × M 52          | 102                    | 1420                              | -                | -                                    |
| 1800                | PN 6                           | 44 × M 36          | 69                     | 430                               | -                | -                                    |
| 1800                | PN 10                          | 44 × M 45          | 85                     | 920                               | -                | -                                    |
| 1800                | PN 16                          | 44 × M 52          | 110                    | 1600                              | -                | -                                    |
| 2000                | PN 6                           | 48 × M 39          | 74                     | 530                               | -                | -                                    |
| 2000                | PN 10                          | 48 × M 45          | 90                     | 1040                              | -                | -                                    |
| 2000                | PN 16                          | 48 × M 56          | 124                    | 1900                              | -                | -                                    |

## 2.8.3 Par de apriete máx. de tornillos según ASME B16.5, clase 150/300

| Diámetro<br>nominal | ASME               | Tornillos | Par de apriete máx. [lbf ft] |             |      |       |
|---------------------|--------------------|-----------|------------------------------|-------------|------|-------|
|                     | Presión<br>nominal |           | Prom                         | nag W       | Pron | nag P |
| [pulgadas]          | [lbs]              |           | Goma dura                    | Poliuretano | PTFE | PFA   |
| 1/2"                | Clase 150          | 4 × ½"    | -                            | -           | 4.4  | _     |
| 1/2"                | Clase 300          | 4 × ½"    | _                            | _           | 4.4  | _     |
| 1"                  | Clase 150          | 4 × ½"    | _                            | 5.2         | 8.1  | 7.4   |
| 1"                  | Clase 300          | 4 × 5/8"  | _                            | 5.9         | 10   | 8.9   |
| 1½"                 | Clase 150          | 4 × ½"    | _                            | 7.4         | 18   | 15    |
| 11/2"               | Clase 300          | 4 × 3/4"  | -                            | 11          | 25   | 23    |
| 2"                  | Clase 150          | 4 × 5/8"  | 26                           | 16          | 35   | 32    |
| 2"                  | Clase 300          | 8 × 5/8"  | 13                           | 8           | 17   | 16    |
| 3"                  | Clase 150          | 4 × 5/8"  | 44                           | 32          | 58   | 49    |
| 3"                  | Clase 300          | 8 × ¾"    | 28                           | 19          | 35   | 31    |
| 4"                  | Clase 150          | 8 × 5/8"  | 31                           | 23          | 41   | 37    |
| 4"                  | Clase 300          | 8 × ¾"    | 43                           | 30          | 49   | 44    |
| 6"                  | Clase 150          | 8 × ¾,"   | 58                           | 44          | 78   | 63    |
| 6"                  | Clase 300          | 12 × ¾"   | 52                           | 38          | 54   | 49    |
| 8"                  | Clase 150          | 8 × ¾,"   | 79                           | 59          | 105  | 80    |
| 10"                 | Clase 150          | 12 × 7/8" | 74                           | 55          | 100  | -     |

| Diámetro<br>nominal | ASME               | Tornillos   |           | Par de aprieto | e máx. [lbf ft] | náx. [lbf ft] |  |
|---------------------|--------------------|-------------|-----------|----------------|-----------------|---------------|--|
|                     | Presión<br>nominal |             | Prom      | ag W           | Pron            | nag P         |  |
| [pulgadas]          | [lbs]              |             | Goma dura | Poliuretano    | PTFE            | PFA           |  |
| 12"                 | Clase 150          | 12 × 7/8"   | 98        | 76             | 131             | _             |  |
| 14"                 | Clase 150          | 12 × 1"     | 100       | 117            | 192             | _             |  |
| 16"                 | Clase 150          | 16 × 1"     | 94        | 111            | 181             | _             |  |
| 18"                 | Clase 150          | 16 × 1 1/8" | 150       | 173            | 274             | _             |  |
| 20"                 | Clase 150          | 20 × 1 1/8" | 135       | 160            | 252             | _             |  |
| 24"                 | Clase 150          | 20 × 1¼"    | 198       | 226            | 352             | -             |  |

## 2.8.4 Pares de apriete para JIS B2220, 10/20K

| Diámetro<br>nominal | JIS                | Tornillos | Par de apriete máx. [Nm] |             |      |          |  |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------------------|-------------|------|----------|--|
| nommai              | Presión<br>nominal | Torninos  | Prom                     | ag W        | Pron | Promag P |  |
| [mm]                | [bar]              |           | Goma dura                | Poliuretano | PTFE | PFA      |  |
| 15                  | 10K                | 4 × M12   | -                        | -           | 16   | -        |  |
| 15                  | 20K                | 4 × M12   | -                        | -           | 16   | -        |  |
| 25                  | 10K                | 4 × M16   | -                        | 19          | 32   | -        |  |
| 25                  | 20K                | 4 × M16   | -                        | 19          | 32   | -        |  |
| 32                  | 10K                | 4 × M16   | -                        | 22          | 38   | -        |  |
| 32                  | 20K                | 4 × M16   | -                        | 22          | 38   | -        |  |
| 40                  | 10K                | 4 × M16   | -                        | 24          | 41   | -        |  |
| 40                  | 20K                | 4 × M16   | -                        | 24          | 41   | -        |  |
| 50                  | 10K                | 4 × M16   | 40                       | 33          | 54   | -        |  |
| 50                  | 20K                | 8 × M16   | 20                       | 17          | 27   | -        |  |
| 65                  | 10K                | 4 × M16   | 55                       | 45          | 74   | -        |  |
| 65                  | 20K                | 8 × M16   | 28                       | 23          | 37   | -        |  |
| 80                  | 10K                | 8 × M16   | 29                       | 23          | 38   | -        |  |
| 80                  | 20K                | 8 × M20   | 42                       | 35          | 57   | -        |  |
| 100                 | 10K                | 8 × M16   | 35                       | 29          | 47   | -        |  |
| 100                 | 20K                | 8 × M20   | 56                       | 48          | 75   | -        |  |
| 125                 | 10K                | 8 × M20   | 60                       | 51          | 80   | -        |  |
| 125                 | 20K                | 8 × M22   | 91                       | 79          | 121  | -        |  |
| 150                 | 10K                | 8 × M20   | 75                       | 63          | 99   | -        |  |
| 150                 | 20K                | 12 × M22  | 81                       | 72          | 108  | -        |  |
| 200                 | 10K                | 12 × M20  | 61                       | 52          | 82   | -        |  |
| 200                 | 20K                | 12 × M22  | 91                       | 80          | 121  | -        |  |
| 250                 | 10K                | 12 × M22  | 100                      | 87          | 133  | -        |  |
| 250                 | 20K                | 12 × M24  | 159                      | 144         | 212  | -        |  |
| 300                 | 10K                | 16 × M22  | 74                       | 63          | 99   | -        |  |
| 300                 | 20K                | 16 × M24  | 138                      | 124         | 183  | _        |  |

## 2.8.5 Pares de apriete de tornillos P para JIS B2220, 10/20K

| Diámetro<br>nominal | Presión<br>nominal<br>JIS | Pernos<br>roscados | Par de apriete nom.<br>Promag W |             |           | priete nom.<br>nag P |
|---------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------|-----------|----------------------|
|                     |                           |                    | Goma dura                       | Poliuretano | Goma dura | Poliuretano          |
| [mm]                |                           |                    | [Nm]                            | [Nm]        | [Nm]      | [Nm]                 |
| 350                 | 10K                       | 16 × M 22          | 109                             | 109         | 109       | 109                  |
| 350                 | 20K                       | 16 × M 30x3        | 217                             | 217         | 217       | 217                  |
| 400                 | 10K                       | 16 × M 24          | 163                             | 163         | 163       | 163                  |
| 400                 | 20K                       | 16 × M 30x3        | 258                             | 258         | 258       | 258                  |
| 450                 | 10K                       | 16 × M 24          | 155                             | 155         | 155       | 155                  |
| 450                 | 20K                       | 16 × M 30x3        | 272                             | 272         | 272       | 272                  |
| 500                 | 10K                       | 16 × M 24          | 183                             | 183         | 183       | 183                  |
| 500                 | 20K                       | 16 × M 30x3        | 315                             | 315         | 315       | 315                  |
| 600                 | 10K                       | 16 × M 30          | 235                             | 235         | 235       | 235                  |
| 600                 | 20K                       | 16 × M 36x3        | 381                             | 381         | 381       | 381                  |
| 700                 | 10K                       | 16 × M 30          | 300                             | 300         | -         | -                    |
| 750                 | 10K                       | 16 × M 30          | 339                             | 339         | -         | -                    |

## 2.8.6 Pares de apriete de tornillos según AWWA, clase D

| Diámetro<br>nominal | AWWA<br>Presión | Tornillos | Par de apriete máx. [lbf × ft]<br>Promaq W |             |  |
|---------------------|-----------------|-----------|--|-------------|--|
|                     | nominal         |           | FIOIII                                     | lay vv      |  |
| [pulgadas]          |                 |           | Goma dura                                  | Poliuretano |  |
| 28"                 | Clase D         | 28 × 1¼"  | 182  | 215         |  |
| 30"                 | Clase D         | 28 × 1¼"  | 212  | 223         |  |
| 32"                 | Clase D         | 28 × 1½"  | 291  | 311         |  |
| 36"                 | Clase D         | 32 × 1½"  | 309  | 317         |  |
| 40"                 | Clase D         | 36 × 1½"  | 310  | 352         |  |
| 42"                 | Clase D         | 36 × 1½"  | 389  | 382         |  |
| 48"                 | Clase D         | 44 × 1½"  | 407  | 392         |  |
| 54"                 | Clase D         | 44 × 1¾"  | 538  | 467         |  |
| 60"                 | Clase D         | 52 × 1¾"  | 559  | 614         |  |
| 66"                 | Clase D         | 52 × 1¾"  | 698  | 704         |  |
| 72"                 | Clase D         | 60 × 1¾"  | 719  | 802         |  |
| 78"                 | Clase D         | 64 × 2"   | 629  | 580         |  |

## 2.8.7 Par de apriete máx. de tornillos según AS 2129, tabla E

| Diámetro<br>nominal | AS 2129            | Tornillos | Par de apriete máx. [Nm] |          |  |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------------------|----------|--|
|                     | Presión<br>nominal |           | Promag W                 | Promag P |  |
| [mm]                |                    |           | Goma dura                | PTFE     |  |
| 25                  | Tabla E            | 4 × M12   | _                        | 21       |  |
| 50                  | Tabla E            | 4 × M16   | 32                       | 42       |  |
| 80                  | Tabla E            | 4 × M16   | 49                       | _        |  |
| 100                 | Tabla E            | 8 × M16   | 38                       | -        |  |
| 150                 | Tabla E            | 8 × M20   | 64                       | -        |  |
| 200                 | Tabla E            | 8 × M20   | 96                       | -        |  |
| 250                 | Tabla E            | 12 × M20  | 98                       | -        |  |
| 300                 | Tabla E            | 12 × M24  | 123                      | _        |  |
| 350                 | Tabla E            | 12 × M24  | 203                      | -        |  |
| 400                 | Tabla E            | 12 × M24  | 226                      | -        |  |
| 500                 | Tabla E            | 16 × M24  | 271                      | _        |  |
| 600                 | Tabla E            | 16 × M30  | 439                      | _        |  |

## 2.8.8 Pares de apriete de tornillos según AS 4087, PN16

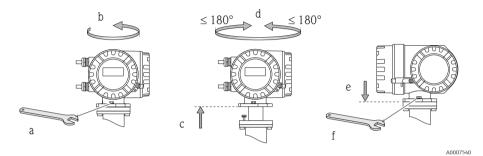
| Diámetro<br>nominal | AS 4087            | Tornillos | Par de apriete máx. [Nm] |          |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------------------|----------|
|                     | Presión<br>nominal |           | Promag W                 | Promag P |
| [mm]                |                    |           | Goma dura                | PTFE     |
| 50                  | PN 16              | 4 × M16   | 32                       | 42       |
| 80                  | PN 16              | 4 × M16   | 49                       | _        |
| 100                 | PN 16              | 4 × M16   | 76                       | -        |
| 150                 | PN 16              | 8 × M20   | 52                       | -        |
| 200                 | PN 16              | 8 × M20   | 77                       | -        |
| 250                 | PN 16              | 8 × M20   | 147                      | -        |
| 300                 | PN 16              | 12 × M24  | 103                      | _        |
| 350                 | PN 16              | 12 × M24  | 203                      | -        |
| 400                 | PN 16              | 12 × M24  | 226                      | -        |
| 500                 | PN 16              | 16 × M24  | 271                      | -        |
| 600                 | PN 16              | 16 × M30  | 393                      | -        |

#### 2.9 Instalación del cabezal transmisor

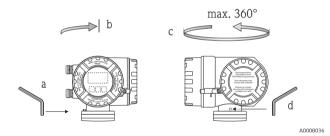
#### 2.9.1 Giro del cabezal transmisor

#### Giro del cabezal para montaje en campo de aluminio

Cabezal para montaje en campo de aluminio apropiado para zonas sin peligro de explosión



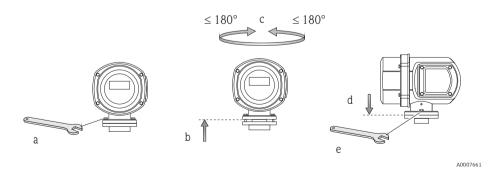
Cabezal de campo de aluminio para Zona 1 o clase I Div.1



Para Zona 1 o Clase I Div. 1:

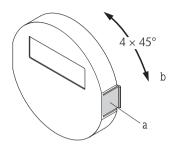
- a. Afloje el tornillo de fijación.
- b. Gire cuidadosamente el cabezal del transmisor en el sentido de las agujas del reloj hasta llegar al tope (final de la rosca).
- c. Gire el transmisor en sentido contrario al de las agujas del reloj (máx. 360°) hasta alcanzar la posición deseada.
- d. Apriete de nuevo el tornillo de fijación.

#### Cambio de orientación del cabezal de campo de acero inoxidable



Proline Promag 53 Instalación

### 2.9.2 Giro del indicador de campo



- a. Presione los pestillos laterales del módulo indicador y extraiga el módulo de la placa de cubierta del compartimento de la electrónica.
- b. Gire el módulo indicador hasta la posición deseada (máx. 4 x 45° en cualquiera de los dos sentidos) y vuelva a disponerlo sobre la tapa que cubre el compartimento de la electrónica.

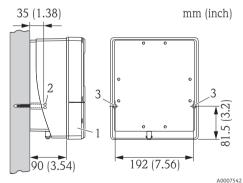
# 2.9.3 Instalación de la caja de montaje en pared

ال ¡Precaución!

- Asegúrese de que la temperatura ambiente no sobrepasa el rango permitido.
- Instale siempre la caja de montaje en pared de tal forma que todas las entradas de cable apuntan hacia abajo.

A0007541

### Montaje directamente en pared

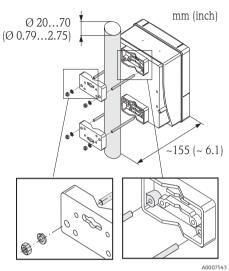


Unidad de ingeniería mm (pulgadas)

- 1. Compartimento de conexiones
- 2. Tornillos de fijación M6 (máx. ø 6,5 mm (0,26"); cabeza de tornillo máx. ø 10,5 mm (0,4"))
- 3. Orificios de la caja para los tornillos de fijación

Instalación Proline Promag 53

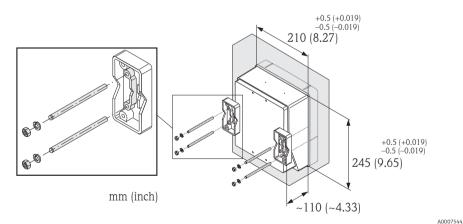
## Montaje en tuberías



 $\begin{tabular}{ll} | | iPrecaución! | | iRiesgo de sobrecalentamiento! Si el equipo se monta sobre una tubería caliente, cerciórese de que la temperatura de la caja no sobrepase los <math>+60\,^{\circ}\text{C}$  ( $+140\,^{\circ}\text{F}$ ) que es la temperatura máxima permitida.

Unidad de ingeniería mm (pulgadas)

# Montaje en armario



Unidad de ingeniería mm (pulgadas)

Proline Promag 53 Instalación

#### 2.10 Verificación tras la instalación

- ¿El equipo de medición está dañado (inspección visual)?
- ¿El equipo corresponde a las especificaciones del punto de medida, incluyendo éstas la temperatura y presión del proceso, la temperatura ambiente, la conductividad mínima del líquido, el rango de medida, etc.?
- ¿Coinciden el número de serie del sensor y el del transmisor conectado?
- ¿La flecha de la placa de identificación del sensor concuerda con la dirección del flujo en la tubería?
- ¿La posición del eje del electrodo de medición es la correcta?
- ¿La posición del electrodo de detección de tubería vacía es la correcta?
- ¿Los tornillos se han apretado aplicando los pares de fuerza requeridos al instalar el sensor?
- ¿Se han utilizado las juntas apropiadas (tipo, material, instalación)?
- ¿El etiquetado y el número del punto de medición son correctos (inspección visual)?
- ¿Se han respetado los tramos rectos de entrada y salida requeridos?
  - Tramo recto de entrada ≥ 5 x DN
  - Tramo recto de salida: ≥ 2 × DN
- ¿El equipo de medición está protegido contra la humedad y la irradiación solar directa?
- ¿Se ha protegido adecuadamente el sensor contra las vibraciones (sujeción, soporte)?
   Aceleración de hasta 2 q por analogía con IEC 600 68-2-8

Cableado Proline Promag 53

## 3 Cableado

Aviso!

¡Riesgo de descargas eléctricas! Los componentes están cargados a tensiones eléctricas peligrosas.

- No instale el equipo ni efectúe conexiones con el mismo mientras el equipo esté conectado con la fuente de alimentación.
- Antes de conectar la fuente de alimentación, compruebe los equipos de seguridad.
- Disponga la fuente de alimentación y los cables del electrodo de tal forma que queden bien asentados.
- Cierre herméticamente las entradas de cable y apriete bien las tapas.

الم ¡Precaución!

¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Conecte la fuente de alimentación conforme a los datos de conexión indicados en la placa de identificación.
- Conecte el cable del electrodo conforme a los datos de conexión indicados en el Manual de instrucciones o en la documentación Ex incluida en el CD-ROM.

### Además, en el caso de la versión remota:

ال ¡Precaución!

¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Conecte únicamente sensores y transmisores que tengan el mismo número de serie.
- $\blacksquare$  Observe las especificaciones del cable de conexión  $\to$  Manual de instrucciones en el CD-ROM.

¡Nota! Instale el cable de conexión de modo que quede bien fijado y no pueda moverse.

# Además, en el caso de equipos de medición con comunicación fieldbus:

الم ¡Precaución!

¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Observe las especificaciones del cable de bus de campo → Manual de instrucciones en el CD-ROM.
- Los trozos de cable trenzados y pelados en las conexiones con los terminales deben ser lo más cortos posibles.
- Blinde y ponga a tierra las líneas de señal  $\rightarrow$  Manual de instrucciones en el CD-ROM.
- Si se utiliza el equipo en sistemas sin igualación de potencial → Manual de instrucciones en el CD-ROM.

# Además, en el caso de equipos de medición con certificación Ex:

↑ ¡Aviso!

Siempre que se conectan equipos de medición con certificación Ex aptos para zonas con peligro de explosión, deben observarse todas las instrucciones de seguridad, diagramas de conexionado, información técnica, etc., de la documentación Ex pertinente → Documentación Ex en el CD-ROM.

Proline Promag 53 Cableado

# 3.1 Conexión de varios tipos de cabezales

Conecte la unidad según el diagrama de asignación de terminales que se encuentra en la parte interna de la tapa.

### 3.1.1 Versión compacta

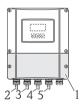


#### Conexión del transmisor:

- Diagrama de conexionado en la tapa del compartimento de conexiones
- 2 Cable de alimentación
- 3 Cable del electrodo o cable fieldbus
- 4 Opcional

A0007545

### 3.1.2 Versión separada (transmisor): zona no Ex, Zona 2 Ex, Clase I Div. 2



#### Conexión del transmisor:

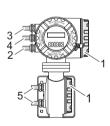
- 1 Diagrama de conexionado en la tapa del compartimento de conexiones
- 2 Cable de alimentación
- 3 Cable para electrodo
- 4 Cable fieldbus

Conexión del cable de conexión (→ 🖺 42 y siguientes):

5 Cable de conexión sensor/transmisor

A0007546

## 3.1.3 Versión separada (transmisor): Zona 1 Ex, Clase I Div. 1



#### Conexión del transmisor:

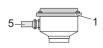
- Diagrama de conexionado en la tapa del compartimento de conexiones
- 2 Cable de alimentación
- 3 Cable del electrodo o cable fieldbus
- 4 Opcional

Conexión del cable de conexión (→ 🖺 42 y siguientes):

Cable de conexión sensor/transmisor

A0008218

# 3.1.4 Versión remota (sensor)



#### Conexión del transmisor:

1 Diagrama de conexionado en la tapa del compartimento de conexiones

Conexión del cable de conexión:

A0008037 5 Cable de conexión sensor/transmisor

Cableado Proline Promag 53

### 3.2 Conexión del cable de conexión de la versión remota

#### 3.2.1 Cable de conexión para Promag E/P/W

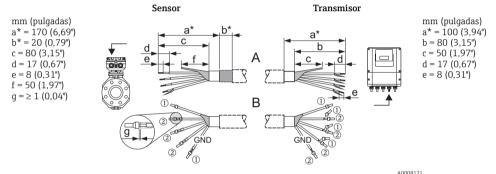
#### Terminación del cable de conexión

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

Provea los conductores del cable delgado con casquillos terminales (detalle B).

#### Terminación del cable para electrodos

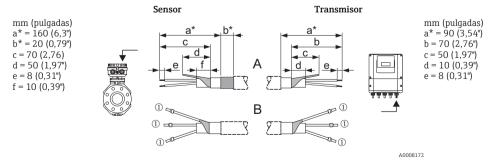
Asegúrese de que los casquillos terminales no entren en contacto con el blindaje de los cables por el lado del sensor. Distancia mínima = 1 mm (0.04) (excepción "GND" = cable verde).



① = terminales de extremo del cable, rojo,  $\varnothing$  1,0 mm (0,04"); ② = terminales de extremo del cable, blanco,  $\varnothing$  0,5 mm (0,02") \* = pelado únicamente si el cable es blindado

#### *Terminación del cable de corriente de las hobinas*

Aísle un conductor del cable de tres conductores en el nivel del refuerzo del conductor; se requieren únicamente dos conductores para la conexión.



① = terminales de extremo del cable, rojo,  $\varnothing$  1,0 mm (0,04"); ② = terminales de extremo del cable, blanco,  $\varnothing$  0,5 mm (0,02") \* = pelado únicamente si el cable es blindado

Proline Promag 53 Cableado

## 3.2.2 Cable de conexión para Promag H

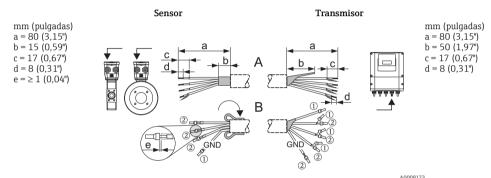
#### Terminación del cable de conexión

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

Provea los conductores del cable delgado con casquillos terminales (detalle B).

#### Terminación del cable para electrodos

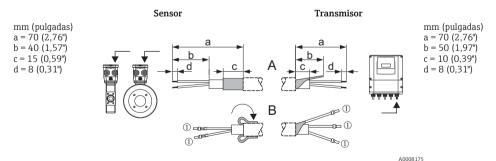
Asegúrese de que los casquillos terminales no entren en contacto con el blindaje de los cables por el lado del sensor. Distancia mínima = 1 mm (0,04") (excepción "GND" = cable verde).



① = terminales de extremo del cable, rojo, Ø 1,0 mm (0,04"); ② = terminales de extremo del cable, blanco, Ø 0,5 mm (0,02")

#### Terminación del cable de corriente de las bobinas

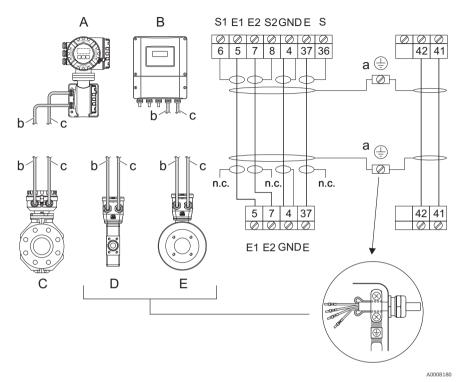
Aísle un conductor del cable de tres conductores en el nivel del refuerzo del conductor; se requieren únicamente dos conductores para la conexión.



① = terminales de extremo del cable, rojo,  $\varnothing$  1,0 mm (0,04"); ② = terminales de extremo del cable, blanco,  $\varnothing$  0,5 mm (0,02")

Cableado Proline Promag 53

#### 3.2.3 Conexión de las conexiones eléctricas



- A Cabezal transmisor sobre caja de conexiones, versión remota
- B Caja de montaje en pared sobre caja de conexiones, versión remota
- C Caja de conexiones del sensor, versión separada para Promag E/P/W
- D Caja de conexiones del sensor, versión separada para Promag H, DN ≤ 25 (1")
- E Caja de conexiones del sensor, versión separada para Promag H, DN ≥ 40 (1½")
- a Bornes de tierra (para la compensación de potencial)
- b Cable de conexión del circuito de las bobinas
- c Cable de conexión del circuito de señales (electrodos)

n.c. = no conectado, blindaje de cable aislado

Colores de cable según número de terminal:

5/6 = marrón

7/8 = blanco

4 = verde

36/37 = amarillo

Proline Promag 53 Cableado

# 3.3 Compensación de potencial

El equipo sólo mide correctamente cuando el sensor y el producto están al mismo potencial eléctrico. La mayoría de los sensores comprenden como estándar un electrodo de referencia con el que se garantiza la tensión necesaria. Esto significa que generalmente no se necesita utilizar ningún disco de puesta a tierra o aplicar otras medidas.

### ■ Promag E/P

- Electrodo de referencia disponible como estándar en los siguientes materiales: 1.4435
   (AISI 316L), hastelloy C22 y tántalo
- Electrodo de referencia disponible como opción para material de electrodo: Pt/Rh

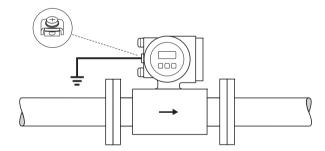
#### Promag H

- No incluye ningún electrodo de referencia. Siempre hay una conexión eléctrica con el líquido a través de la conexión metálica a proceso.
- Si la conexión a proceso es de plástico, hay que asegurar la compensación de potencial mediante el uso de anillos de puesta a tierra.

### ■ Promag L/W

Electrodo de referencia disponible como estándar.

¡Nota! Si la instalación se realiza en tuberías metálicas, conviene conectar el terminal de tierra del cabezal transmisor con la tubería. Tenga en cuenta el sistema de puesta a tierra de la planta.



a0004375

الم ¡Precaución!

En el caso de los sensores sin electrodo de referencia o sin conexión metálica a proceso, realice la compensación de potencial según las indicaciones descritas en el Manual de instrucciones (véase el CD-ROM). Estas medidas especiales son muy importantes cuando no puede asegurarse la puesta a tierra por medios estándar o se prevé la generación de corrientes residuales muy intensas.

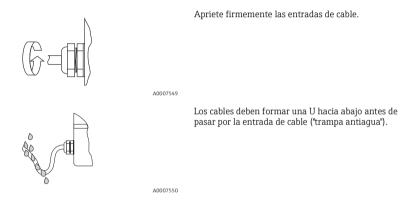
Cableado Proline Promag 53

# 3.4 Grado de protección

Los equipos cumplen todos los requisitos según IP 67 (NEMA 4X).

Tras el montaje en campo o tras la realización de trabajos de servicio técnico, deberán observarse los puntos siquientes para asequrar que la protección IP 67 (NEMA 4X) se mantiene:

- Instale siempre el equipo de medición de tal forma que las entradas de cable no apunten hacia arriba.
- No extraiga la junta de las entradas de cable.
- Retire todas las entradas de cable que no se utilicen e inserte en su lugar tapones obturadores o certificados.
- Emplee entradas de cable y tapones de drenaje en un rango de temperaturas a largo plazo que esté conforme con la temperatura especificadas en la placa de identificación.



# 3.5 Comprobaciones tras la conexión

- ¿Los cables o el equipo están dañados (inspección visual)?
- ¿La tensión de alimentación corresponde a la especificada en la placa de identificación?
- ¿Los cables empleados cumplen las especificaciones?
- ¿Los cables instalados están protegidos contra tirones y están tendidos de forma segura?
- ¿El trazado de los cables está completamente aislado? ¿Se han evitado bucles y cruces de cables?
- ¿Los bornes de tornillo están todos bien apretados?
- ¿Se han implementado correctamente todas las medidas necesarias para la puesta a tierra / compensación de potencial?
- ¿Las entradas de cable instaladas están todas bien apretadas y obturadas?
- ¿Los cables se han tendido formando "trampas antiagua"?
- ¿Las tapas del cabezal están todas bien colocadas y apretadas?

Proline Promag 53 Cableado

## Además, en el caso de equipos de medición con comunicación fieldbus:

• ¿Se han interconectado correctamente todos los componentes de conexión (conexiones en T, cajas de conexiones, conectores, etc.)?

- ¿Cada segmento de fieldbus tiene en sus dos extremos un terminador de bus?
- ¿Se ha respetado la longitud máx. que pueden tener los cables fieldbus según las especificaciones?
- ullet ¿Se ha respetado la longitud máx. que pueden tener las derivaciones según las especificaciones?
- ¿El cable fieldbus está completamente apantallado y correctamente conectado con tierra?

#### 4 Parámetros de configuración de hardware

Este apartado contempla únicamente los parámetros de configuración de hardware que se realizan durante la puesta en marcha. El resto de parámetros de configuración (p. ej., configuración de la salida, protección contra escritura, etc.) se describen en el Manual de instrucciones incluido en el CD-ROM.

¡Nota! Los equipos de medición con comunicación HART o FOUNDATION Fieldbus no requieren ningún parámetro de configuración de hardware.

#### 4.1 Dirección del equipo PROFIBUS DP/PA, Modbus RS485

Debe ajustarse en los equipos de medición dotados con los siguientes procedimientos de comunicación:

- PROFIBUS DP/PA
- Modbus RS485

La dirección del equipo puede configurarse mediante:

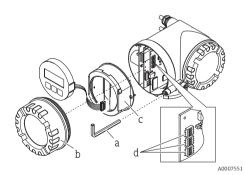
- Microinterruptores → véase la descripción más abajo
- Funcionamiento local → véase el apartado Configuración software, "Dirección del equipo PROFIBUS DP/PA. Modbus RS485" → 🖹 56

### Ajuste de la dirección mediante microinterruptores



¡Riesgo de descargas eléctricas! ¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Deben observarse todas las instrucciones de seguridad del equipo de medición y tomarse en cuenta todas las advertencias  $\rightarrow \triangleq 40$ .
- Utilice un lugar de trabajo y herramientas apropiadas para equipos sensibles a influencias electrostáticas.



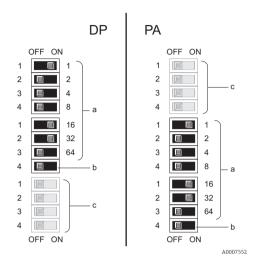
:Aviso!

Desconecte la fuente de alimentación antes de abrir el

- Afloje la cabeza redondeada del tornillo de bloqueo con una llave Allen (3 mm / 0.12 pulgadas)
- Desenrosque la tapa del compartimiento de la electrónica del cabezal transmisor.
- c. Afloje los tornillos de fijación del módulo indicador y extraiga el indicador local (si forma parte del eauipo).
- d. Utilice un objeto puntiaqudo para poner los microinterruptores de la tarjeta E/S en la posición requerida.

La instalación se realiza invirtiendo los pasos del procedimiento de extracción.

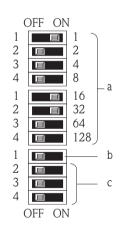
#### PROFIBUS DP/PA



Rango de direcciones del equipo: 0 a 126 Configuración de fábrica:126

- a. Microinterruptores para ajustar la dirección del equipo Ejemplo ilustrado:
  - 1+16+32 = dirección del equipo 49
- b. Microinterruptores para establecer el modo de ajuste de la dirección:
  - OFF (ajuste de fábrica) = ajuste de la dirección mediante software (configuración local / software de configuración)
  - ON = ajuste de la dirección mediante hardware (utilizando microinterruptores)
- Microinterruptor sin asignación.

#### Modbus RS485



Rango de direcciones del equipo: 1 a 247 Configuración de fábrica: 247

- a. Microinterruptores para ajustar la dirección del equipo
  - Ejemplo ilustrado:
  - 1+16+32 = dirección del equipo 49
- b. Microinterruptores para establecer el modo de ajuste de la dirección:
  - OFF (ajuste de fábrica) = ajuste de la dirección mediante software (configuración local / software de configuración)
  - ON = ajuste de la dirección mediante hardware (utilizando microinterruptores)
- c. Microinterruptor sin asignación.

Endress+Hauser 49

A0007554

# 4.2 Dirección EtherNet/IP del equipo

Debe ajustarse en los equipos de medición dotados del siguiente procedimiento de comunicación:

EtherNet/IP

La dirección IP del equipo puede configurarse mediante:

- Microinterruptores → véase la descripción más abajo
- Servidor de Internet → véase el apartado Ajustes por software, "Dirección EtherNet/IP del equipo" → 

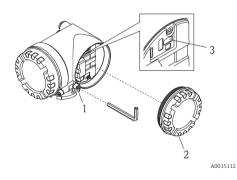
  57

### Ajuste de la dirección mediante microinterruptores



¡Riesgo de descargas eléctricas! ¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

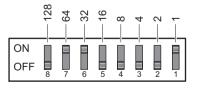
- Utilice un lugar de trabajo y herramientas apropiadas para equipos sensibles a influencias electrostáticas



- a. Afloje la cabeza redondeada del tornillo de bloqueo (1) con una llave Allen (3 mm / 0.12 pulgadas).
- b. Desenrosque la tapa del compartimiento de la electrónica (2) del cabezal transmisor.
- Utilice un objeto puntiagudo (3) para poner los microinterruptores de la tarjeta E/S en la posición requerida

La instalación se realiza invirtiendo los pasos del procedimiento de extracción.

Rango de direcciones IP: 0 a 254 Configuración por defecto: 192.168.212.**212** (todos los microinterruptores = OFF)



A0015114

Ejemplo de muestra: 64+32+1 = dirección IP 192.168.212.**97** 

Activación del direccionamiento por hardware: Transcurridos 10 segundos, se activa el direccionamiento por hardware con la dirección IP definida.

¡Nota! Desactivación del direccionamiento por hardware y activación del direccionamiento por software (→ 🖺 57)·

Para el direccionamiento por hardware, conmute todos los microinterruptores a OFF.

# 4.3 Impedancias de terminación

¡Nota! Si el equipo de medición se utiliza al final de un segmento de bus, entonces es necesario que presente una terminación.

Esto puede realizarse ajustando las impedancias de terminación en la placa E/S del equipo de medición. No obstante, se recomienda generalmente utilizar un terminador de bus externo en lugar de efectuar la terminación en el propio equipo de medición.

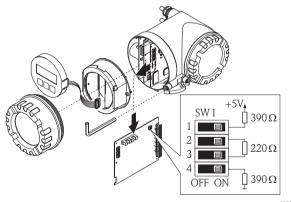
Debe ajustarse en los equipos de medición dotados con los siguientes procedimientos de comunicación:

- PROFIBUS DP
  - Velocidad de transmisión ≤ 1,5 Mbaudios → la terminación puede realizarse en el propio equipo de medición, véase la figura
  - Velocidad de transmisión > 1,5 Mbaudios → hay que utilizar una impedancia de terminador de bus externo
- Modbus RS485 → La terminación puede realizarse en el propio equipo de medición, véase el dibujo

/\ ¡Aviso!

¡Riesgo de descargas eléctricas! ¡Riesgo de dañar componentes electrónicos!

- Utilice un lugar de trabajo y herramientas apropiadas para equipos sensibles a influencias electrostáticas.



Ajuste del interruptor de terminación SW1 en la tarjeta E/S: ON – ON – ON – ON

A0007556

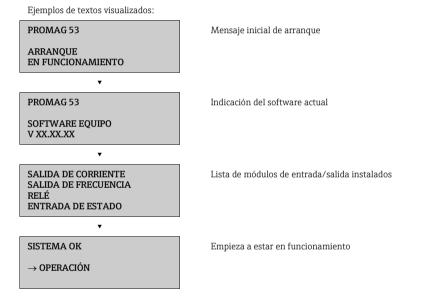
Puesta en marcha Proline Promag 53

## 5 Puesta en marcha

## 5.1 Activación del equipo de medición

Una vez acabados la instalación (siendo la verificación tras la instalación satisfactoria), el cableado (siendo la verificación tras la conexión satisfactoria) y los parámetros de configuración de hardware necesarios, ya puede conectarse la fuente de alimentación permitida (véase la placa de identificación) con el equipo de medición.

Tras activar la fuente de alimentación, el equipo de medición realiza una serie de verificaciones de arranque y rutinas de autocomprobación. A medida que se realiza este proceso, aparecen los siquientes mensajes en el indicador local:



El equipo de medida empieza a funcionar al acabar el proceso de inicio.

El indicador visualiza los distintos valores medidos y/o variables de estado.

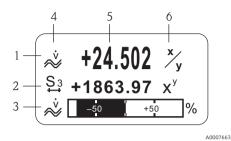
¡Nota! Si se produce un error durante el proceso de arranque, aparece un mensaje de error en el indicador.

Los mensajes de error más frecuentes durante la puesta en marcha del equipo se describen en la sección de Localización y resolución de fallos  $\rightarrow$   $\cong$  59.

Proline Promag 53 Puesta en marcha

# 5.2 Operación

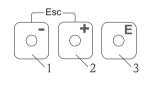
#### 5.2.1 Elementos de indicación



Líneas / campos del indicador

- 1. Línea principal para valores medidos principales
- Línea adicional para variables adicionales de proceso / estado
- 3. Línea informativa para un gráfico de barra, por
- 4. Símbolos informativos, p. ej., caudal volumétrico
- 5. Valores que se están midiendo
- 6. Unidades físicas / unidades de tiempo

### 5.2.2 Elementos de configuración



A0007559

#### Teclas de configuración

- 1. (-) Tecla menos para introducir, seleccionar datos
- 2. (+) Tecla más para introducir, seleccionar datos
- 3. Tecla Intro para llamar la matriz de funciones y para guardar en memoria

Cuando las teclas +/- se presionan simultáneamente (Esc):

- Se sale paso a paso de la matriz de funciones:
- > 3 seg. = se cancela la entrada de datos y se vuelve a la indicación de valores medidos

### 5.2.3 Visualización de mensajes de error



A0007664

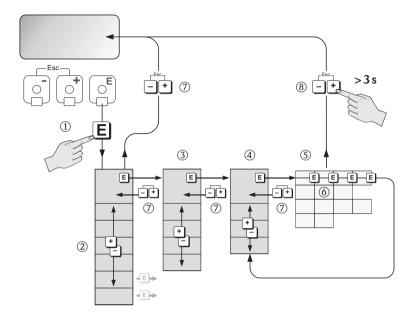
Tipos de error:
 P = error de proceso, S = error de sistema

- 2. Tipos de mensaje de error:

  † = mensaje de fallo, ! = mensaje de aviso
- . Número del error
- 4. Tiempo desde que se produjo el último error: Horas: Minutos: Segundos
- 5. Denominación del error
- Lista de todos los mensajes de error, véase el Manual de instrucciones en el CD-ROM

Puesta en marcha Proline Promag 53

# 5.3 Navegación en la matriz de funciones



A0007665

- 1.  $\blacksquare \rightarrow$  Se accede a la matriz de funciones (partiendo de la indicación de valores medidos)
- 2.  $\bigcirc$  Se selecciona el bloque (por ejemplo, INDICADOR [USER INTERFACE])
  - $\blacksquare$   $\rightarrow$  Se confirma la selección
  - $\stackrel{\text{\tiny !}}{\rightarrow}$  Se selecciona el grupo (p. ej., CONTROL (CONTROL))
  - $\blacksquare$   $\rightarrow$  Se confirma la selección

3.

- Se selecciona el grupo de funciones (p. ej., CONFIGURACIÓN BÁSICA(BASIC CONFIGURATION))
  - $\blacksquare$   $\rightarrow$  Se confirma la selección
- 5.  $\P \rightarrow Se$  selecciona una función (p. ej., LENGUAJE (LANGUAGE))
- - $\blacksquare \rightarrow$  Se confirma la entrada
  - $\mathbb{P} \to Se \text{ modifica la función / selección (p. ej., ENGLISH)}$
  - $\blacksquare$   $\rightarrow$  Se confirma la selección
- 7.  $\implies$  Retorno paso a paso a la indicación de valores medidos
- 8.  $\Rightarrow$  3 s  $\rightarrow$  Retorno inmediato a la indicación de valores medidos

Proline Promag 53 Puesta en marcha

# 5.4 Ejecución de Configuración Rápida Puesta en Marcha

Todas las funciones requeridas para la puesta en marcha se llaman automáticamente con "Configuración Rápida". Las funciones pueden modificarse o adaptarse entonces a su proceso.

- 1.  $\blacksquare \rightarrow$  Se accede a la matriz de funciones (partiendo de la indicación de valores medidos)
- 2.  $\blacksquare \rightarrow$  Se selecciona el grupo CONFIG. RÁPIDA
  - $\blacksquare$   $\rightarrow$  Se confirma la selección
- 3. Aparece la función CONF. RÁP. DE PUESTA EN MARCHA.
- 4. Paso intermedio si la configuración se encuentra bloqueada:
  - $\stackrel{\text{\tiny 2}}{=}$   $\rightarrow$  Se introduce el código **53** (confirma con  $\stackrel{\text{\tiny E}}{=}$  ), desbloqueándose así la configuración
- 5.  $\stackrel{\text{d}}{\rightarrow}$  Se accede a Config. Rápida Puesta en Marcha
- 6.  $\rightarrow$  Se selecciona SÍ
  - $\blacksquare$   $\rightarrow$  Se confirma la selección
- 8. Configuración de las distintas funciones/parámetros de configuración:
  - Mediante la tecla 🖁 se seleccionan opciones o se introducen números
  - Con la tecla 🗉, confirme el dato introducido y pase a la función siquiente
  - mediante la tecla se vuelve a la función Configuración Inicio (se guardan los ajustes realizados)

¡Nota! Obsérvese lo siguiente cuando se realice una configuración rápida:

- Selección de configuración: seleccione la opción CONFIGURACIÓN REAL
- Selección de unidades: esta opción no vuelve a ofrecerse tras configurar una unidad
- Selección de salidas: esta opción no vuelve a ofrecerse tras configurar una unidad
- Configuración automática del indicador: seleccione SÍ
  - Línea principal = caudal másico
  - Línea adicional = totalizador 1
  - Línea de información = estado de funcionamiento / del sistema
- Si se le pregunta si desea seguir ejecutando configuraciones rápidas: seleccione NO

Todas las funciones del equipo de medición y todas las opciones de configuración que admite, incluyendo los ajustes rápidos, si están disponibles, se describen detalladamente en la sección "Manual de las funciones del equipo" del Manual de instrucciones. El Manual de instrucciones del equipo se encuentra en el CD-ROM.

El equipo de medición está listo para el funcionamiento una vez realizada la configuración rápida.

Puesta en marcha Proline Promag 53

# 5.5 Parámetros de configuración de software

### 5.5.1 Dirección del equipo PROFIBUS DP/PA, Modbus RS485

Debe ajustarse en los equipos de medición dotados con los siguientes procedimientos de comunicación:

- PROFIBUS DP
  - Rango de direcciones del equipo: 0 a 126, ajuste de fábrica 126
- Modbus RS485
  - Rango de direcciones del equipo: 1 a 247, ajuste de fábrica 247

La dirección del equipo puede configurarse mediante:

- Operaciones de configuración en campo→ véase la descripción presentada a continuación

¡Nota! Antes de configurar la dirección del equipo, debe ejecutarse la CONFIGURACIÓN DE PUESTA EN MARCHA.

### Ejecución de Config. Rápida Inicio

- 1.  $\blacksquare \rightarrow$  Se accede a la matriz de funciones (partiendo de la indicación de valores medidos)
- - $\blacksquare \rightarrow$  Se confirma la selección
- 3.  $\square$   $\rightarrow$  Se selecciona la función CONFIG. RÁPIDA COMUNICACIÓN
- 4. Paso intermedio si la configuración se encuentra bloqueada:
  - $\stackrel{\square}{\to}$  Se introduce el código 53 (confirma con  $\stackrel{\square}{=}$ ), desbloqueándose así la configuración
- 5.  $\rightarrow$  Se accede a Configuración Rápida Comunicación
- - $\blacksquare$   $\rightarrow$  Se confirma la selección
- 8. Configuración de las distintas funciones/parámetros de configuración:
  - Mediante la tecla ⅓ se seleccionan opciones o se introducen números
  - Con la tecla 🗉, confirme el dato introducido y pase a la función siguiente

Todas las funciones del equipo de medición y todas las opciones de configuración que admite, incluyendo los ajustes rápidos, si están disponibles, se describen detalladamente en la sección "Manual de las funciones del equipo" del Manual de instrucciones. El Manual de instrucciones del equipo se encuentra en el CD-ROM.

El equipo de medición está listo para el funcionamiento una vez realizada la configuración rápida.

Proline Promag 53 Puesta en marcha

### 5.5.2 Dirección EtherNet/IP del equipo

Debe ajustarse en los equipos de medición dotados del siguiente procedimiento de comunicación:

■ EtherNet/IP

La dirección del equipo puede configurarse mediante:

- Servidor de Internet → véase la descripción a continuación

El direccionamiento por software se efectúa en el menú "Configuración de red" del Servidor de Internet. Tanto la dirección IP para la red EtherNet/IP, como la dirección IP para el Servidor de Internet se pueden configurar. Al suministrarse, el equipo de medición presenta las direcciones por defecto siguientes:

|                | Red EtherNet/IP | Servidor de Internet |
|----------------|-----------------|----------------------|
| Dirección IP   | 192.168.212.212 | 192.168.212.213      |
| Máscara de red | 255.255.255.0   | 255.255.255.0        |
| Gateway        | 192.168.212.212 | 192.168.212.213      |

Las direcciones en el rango entre 0 y 254 son admisibles (la dirección 255 está reservada para difusión).

¡Nota! ■El direccionamiento por software queda desactivado en el caso de que se active el direccionamiento por hardware → 🖺 48.

- Al cambiar de direccionamiento por software a direccionamiento por hardware, las primeras nueve cifras (primeros tres octetos) que se habían configurado mediante el direccionamiento por software permanecen invariables.
- Es posible realizar un reset del direccionamiento por software y ajustarlo al valor por defecto → véase el SD00146D.

#### Cliente DHCP

Si se utiliza un servidor DHCP en la red EtherNet/IP, la dirección IP, el gateway y la máscara de subred quedan ajustados automáticamente al activar la función de cliente DHCP del Servidor de Internet. La dirección MAC del equipo de medición se utiliza con fines de identificación.

La función de cliente DHCP se activa en el menú "Configuración de red".

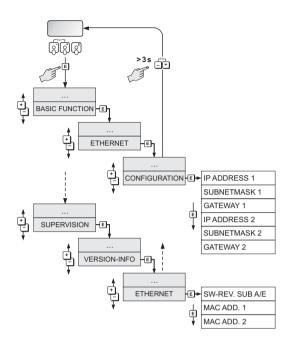
Al suministrarse, el equipo de medición presenta los ajustes DHCP por defecto siguientes:

|      | Red EtherNet/IP | Servidor de Internet |
|------|-----------------|----------------------|
| DHCP | Sí (activado)   | No (desactivado)     |

¡Nota! La función de cliente DHCP queda desactivada en el caso de activar el direccionamiento por hardware  $\rightarrow \stackrel{\text{\tiny the bound}}{\Rightarrow} 50$ .

Puesta en marcha Proline Promag 53

## Visualización de la configuración de las direcciones en el indicador local



A0015115

Los parámetros de direccionamiento individuales se asignan como sigue:

| Parámetro           | Asignación           |
|---------------------|----------------------|
| DIRECCIÓN IP 1      | Red EtherNet/IP      |
| MASCARA DE SUBRED 1 |                      |
| GATEWAY 1           |                      |
| DIREC. MAC 1        |                      |
| DIRECCIÓN IP 2      | Servidor de Internet |
| MASCARA DE SUBRED 2 |                      |
| GATEWAY 2           |                      |
| DIREC. MAC 2        |                      |

Proline Promag 53 Puesta en marcha

# 5.6 Localización y resolución de fallos

Puede encontrar una descripción completa de todos los mensajes de error en el Manual de instrucciones que contiene el CD-ROM.

¡Nota! Las señales de salida (p. ej., impulso, frecuencia) del equipo de medición deben corresponder al controlador de orden superior.

www.addresses.endress.com

