SIEMENS

# SITRANS

# Transmisor de presión SITRANS P320/P420 (mA/HART)

Instrucciones de servicio

7MF03.0
7MF04.0


Getting Started (primeros pasos) 1

Introducción 2

Consignas de seguridad 3

Descripción 4

Montar/adosar 5

Conexión 6

Manejo 7

Puesta en marcha 8

Parametrización 9

Seguridad funcional 10

Servicio técnico y mantenimiento 11

Diagnóstico y solución de problemas 12

Datos técnicos 13

Croquis acotados 14

Anexo A

Lista de abreviaturas B



06/2018
A5E02344531-09

## Notas jurídicas

### Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

| ⚠ PELIGRO |
| --- |
| Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves. |

| ⚠ ADVERTENCIA |
| --- |
| Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves. |

| ⚠ PRECAUCIÓN |
| --- |
| Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales. |

| ATENCIÓN |
| --- |
| Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales. |

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia de alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

### Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

### Uso previsto de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

| ⚠ ADVERTENCIA |
| --- |
| Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada. |

### Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

### Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Siemens AG
Division Process Industries and Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

Referencia del documento: A5E44852869
℗ 06/2018 Sujeto a cambios sin previo aviso

Copyright © Siemens AG 2018.
Reservados todos los derechos

# Índice


**1 Getting Started (primeros pasos) ..... 11**

1.1 Puesta en marcha del aparato con display ..... 11

1.2 Puesta en marcha del aparato sin display ..... 13

**2 Introducción ..... 15**

2.1 Propósito de la presente documentación ..... 15

2.2 Historial de la documentación ..... 15

2.3 Compatibilidad del producto ..... 15

2.4 Ámbito de validez de esta documentación ..... 15

2.5 Comprobar el suministro ..... 16

2.6 Transporte y almacenamiento ..... 17

2.7 Otra información ..... 17

**3 Consignas de seguridad ..... 19**

3.1 Requisitos de uso ..... 19
3.1.1 Símbolos de advertencia en el aparato ..... 19
3.1.2 Leyes y directivas ..... 19
3.1.3 Conformidad con directivas europeas ..... 20

3.2 Requisitos para aplicaciones especiales ..... 20

3.3 Empleo en zonas con peligro de explosión ..... 21

**4 Descripción ..... 23**

4.1 Campo de aplicación ..... 23

4.2 Estructura ..... 25

4.3 Diseño de las placas de características ..... 26

4.4 Funcionamiento ..... 28
4.4.1 Resumen del funcionamiento ..... 28
4.4.2 Funcionamiento de la electrónica ..... 29
4.4.3 Funcionamiento del cabezal de medición ..... 30
4.4.3.1 Cabezal de medición para presión relativa ..... 31
4.4.3.2 Cabezal de medición para presión relativa con membrana rasante ..... 32
4.4.3.3 Cabezal de medición para presión absoluta de la serie de presión relativa ..... 32
4.4.3.4 Cabezal de medición para presión absoluta con membrana rasante ..... 33
4.4.3.5 Cabezal de medición para presión absoluta de la serie de presión diferencial ..... 34
4.4.3.6 Cabezal de medición para presión diferencial y caudal ..... 35
4.4.3.7 Cabezal de medición para nivel de relleno ..... 36

4.5 Separador ..... 37

4.6 Configuración del sistema ..... 37

**5 Montar/adosar ..... 39**

5.1 Consignas básicas de seguridad ..... 39
5.1.1 Requisitos que debe cumplir el lugar de instalación ..... 41
5.1.1.1 Aparatos con homologación marina ..... 42
5.1.2 Montaje correcto ..... 42

5.2 Montaje (excepto nivel) ..... 43
5.2.1 Posición recomendada ..... 43
5.2.2 Montaje (excepto nivel) ..... 44
5.2.3 Fijación con escuadra ..... 45

5.3 Montaje (nivel) ..... 46
5.3.1 Montaje en un depósito ..... 47

5.4 Montaje "sello separador" ..... 50
5.4.1 Montaje del separador ..... 50
5.4.2 Montaje para separador con tubería capilar ..... 51

5.5 Desmontaje ..... 55

5.6 Giro del display ..... 55

5.7 Girar la caja ..... 57

**6 Conexión ..... 59**

6.1 Consignas básicas de seguridad ..... 59

6.2 Conexión del aparato ..... 62
6.2.1 Apertura del aparato ..... 62
6.2.2 Conexión del aparato ..... 63
6.2.3 Cierre del aparato ..... 64

6.3 Conectar al cable el conector aéreo Han ..... 65

6.4 Conectar el conector aéreo M12 al cable ..... 66

**7 Manejo ..... 69**

7.1 Introducción ..... 69

7.2 Mando del aparato con display ..... 70
7.2.1 Display ..... 70
7.2.2 Navegar por las vistas ..... 71
7.2.3 Vista de valores medidos ..... 72
7.2.3.1 Visualización de los valores medidos ..... 73
7.2.3.2 Navegar por la vista de valores medidos ..... 74
7.2.4 Vista de parámetros ..... 74
7.2.4.1 Lista de parámetros en el display ..... 74
7.2.4.2 Navegar por la vista de parámetros ..... 76
7.2.5 Vista de edición ..... 76
7.2.5.1 Modificar valores de parámetros ..... 77

7.3 Mando remoto ..... 78
7.3.1 Requisitos ..... 78
7.3.2 SIMATIC PDM ..... 78

7.4 Bloquear aparato ..... 79
7.4.1 Colocación del puente ..... 80

7.4.2 Activar PIN usuario....81
7.4.3 Activar el bloqueo del teclado....81
**8 Puesta en marcha....83**
8.1 Consignas básicas de seguridad....83
8.2 Conectar la tensión de alimentación....84
8.3 Puesta en marcha del aparato con display....85
8.4 Puesta en marcha del aparato sin display....87
8.5 Ejemplos de aplicación....89
8.5.1 Presión relativa, presión absoluta de la serie de presión diferencial y presión absoluta de la serie de presión relativa....89
8.5.1.1 Puesta en servicio cuando hay gases....89
8.5.1.2 Puesta en servicio cuando hay vapor y líquido....90
8.5.2 Presión diferencial y caudal volumétrico....92
8.5.2.1 Puesta en servicio con gases....92
8.5.2.2 Poner en marcha para líquidos....93
8.5.2.3 Puesta en servicio con vapor....94
**9 Parametrización....97**
9.1 Sinopsis de parámetros y funciones....97
9.2 Parametrizar en el aparato con display....102
9.2.1 Unidad de presión [01]....102
9.2.1.1 Indicación de la unidad de presión....103
9.2.1.2 Ajustar la unidad de presión....103
9.2.2 Ajuste del inicio de escala/rango [02]/Ajuste del fondo de escala/rango [03]....104
9.2.2.1 Parámetro Ajustar inicio de escala/rango [02]....104
9.2.2.2 Parámetro Ajustar fondo de escala/rango [03]....104
9.2.2.3 Ajuste del inicio de escala/fondo de escala (sin presión aplicada)....105
9.2.3 Valor de amortiguamiento [04]....106
9.2.3.1 Ajustar el valor de amortiguación....106
9.2.4 Aplicación [05]....106
9.2.4.1 Medición de presión....109
9.2.4.2 Medición de nivel....109
9.2.4.3 Medición de caudal volumétrico y másico....111
9.2.4.4 Medición de volumen....114
9.2.4.5 Ajustar aplicación....115
9.2.5 Punto de aplicación [06]....115
9.2.6 Ajuste del punto cero [07]....116
9.2.6.1 Ajustar el punto cero (presión relativa)....116
9.2.6.2 Ajustar el punto cero (presión diferencial)....117
9.2.6.3 Ajustar el punto cero (presión absoluta)....117
9.2.7 Aplicar inicio de escala/rango [08]/Aplicar fondo de escala/rango [09]....118
9.2.7.1 Parámetro Aplicar inicio de escala/rango [08]....118
9.2.7.2 Parámetro Aplicar fondo de escala/rango [09]....118
9.2.7.3 Aplicar inicio de escala/rango/fondo de escala/rango (con presión aplicada)....119
9.2.8 Seleccionar corriente de fallo [10]....120
9.2.9 Corriente mínima de fallo [11]....121
9.2.10 Corriente máxima de fallo [12]....121
9.2.11 Límite inferior de saturación [13]....122
9.2.12 Límite superior de saturación [14]....122

9.2.13 Selección SV [15]....123
9.2.14 Unidad [16]....123
9.2.14.1 Unidad de nivel [16]....123
9.2.14.2 Unidades de volumen [16]....124
9.2.14.3 Unidades de caudal volumétrico [16]....124
9.2.14.4 Unidad de caudal másico [16]....125
9.2.15 Unidades de temperatura [17]....126
9.2.16 Punto de escalado inferior [18]....126
9.2.16.1 Ajustar punto de escalado inferior....127
9.2.17 Punto de escalado superior [19]....128
9.2.17.1 Ajustar punto de escalado superior....128
9.2.18 Corte caudal bajo [20]....128
9.2.19 Dimensión A del depósito[21]....129
9.2.20 Dimensión L del depósito [22]....129
9.2.21 Bloqueo del teclado [23]....130
9.2.21.1 Activar el bloqueo del teclado....130
9.2.21.2 Desactivar el bloqueo del teclado....131
9.2.22 Cambiar el PIN usuario [24]....131
9.2.23 ID recuperación [25]....132
9.2.23.1 Ver ID de recuperación....132
9.2.24 Recuperación PIN [26]....133
9.2.24.1 Recuperar el PIN del usuario....133
9.2.25 PIN del usuario [27]....134
9.2.25.1 Activar PIN usuario....135
9.2.25.2 Desactivar PIN usuario....135
9.2.26 Modo dispositivo activo [28]....136
9.2.27 Seguridad funcional [29]....136
9.2.28 Verificación de la pantalla [30]....136
9.2.29 Verificación del lazo [31]....137
9.2.29.1 Verificación del lazo con valor de verificación del bucle predeterminado....137
9.2.29.2 Verificación del lazo con valor de verificación del bucle personalizado....138
9.2.30 Pantalla de arranque [32]....138
9.2.31 Referencia de presión [33]....139
9.2.32 Identificar el dispositivo [34]....139
9.2.33 Reset [35]....140
9.2.33.1 Reset a la calibración del sensor....140
9.2.33.2 Restablecer el ajuste/compensación DAC al valor de fábrica....140
9.2.33.3 Restablecer configuración de acuerdo con el pedido....141
9.2.33.4 Restablecer el ajuste de fábrica....141

9.3 Parametrizar desde el mando remoto....142
9.3.1 Introducción....142
9.3.2 Arranque rápido....142
9.3.3 Identificación....143
9.3.4 Simulación....143
9.3.4.1 Simular valores constantes de presión ....144
9.3.4.2 Simular función de rampa....145
9.3.4.3 Simular diagnósticos....145
9.3.5 Curva característica personalizada....146
9.3.5.1 Introducción....146
9.3.5.2 Parámetro "Unidades personalizadas"....147
9.3.5.3 Ajustar curva característica personalizada....147
9.3.6 Calibración del sensor....148

9.3.7 Funciones de diagnóstico....149
9.3.7.1 Vigilancia de valores límite y contador de eventos....149
9.3.7.2 Trend log....152

**10 Seguridad funcional....155**

10.1 Concepto de seguridad....155
10.1.1 Fallo aleatorios y sistemáticos....155
10.1.2 Variante de producto conforme a SIL....156
10.1.3 Función de seguridad....156
10.1.3.1 Estados del aparato....158
10.1.3.2 Valores característicos de seguridad....159
10.1.4 Modos de operación del aparato....159
10.1.5 Modo del aparato....160
10.1.5.1 Validación....161
10.1.5.2 Parámetros relevantes para la seguridad....161
10.1.5.3 Modo del aparato "Seguridad funcional activada"....161

10.2 Activar la seguridad funcional....162
10.2.1 Activar la seguridad funcional en el aparato con display....163
10.2.2 Activar la seguridad funcional desde el mando remoto....166

10.3 Acusar fallos relevantes para la seguridad....170
10.3.1 Modo del aparato "Fallo relevante para la seguridad"....170
10.3.2 Acusar fallos relevantes para la seguridad a través del mando remoto....171

10.4 Desactivar la seguridad funcional en el aparato con display....172

10.5 Desactivar la seguridad funcional desde el mando remoto....173

10.6 Prueba periódica....174
10.6.1 Intervalos y reglas para la prueba periódica....174
10.6.2 Documentar la prueba periódica....175

10.7 Reparación y servicio....175

**11 Servicio técnico y mantenimiento....177**

11.1 Consignas básicas de seguridad....177

11.2 Limpieza....178
11.2.1 Limpieza del encapsulado....178
11.2.2 Mantenimiento del sistema de medida con separador....178

11.3 Trabajos de mantenimiento y reparación....179
11.3.1 Definir el intervalo de mantenimiento....179
11.3.2 Control de las juntas....180
11.3.3 Comprobar las entradas de cables....181

11.4 Procedimiento para devoluciones....182

11.5 Eliminación de residuos....182

**12 Diagnóstico y solución de problemas....183**

12.1 Símbolos del estado del aparato....183

12.2 Avisos de diagnóstico....186

12.3 Solución de problemas....192
12.3.1 Solución de problemas de seguridad funcional....192

**13 Datos técnicos....193**

13.1 Entrada....193
13.1.1 Presión relativa....193
13.1.2 Presión relativa con membrana rasante....194
13.1.3 Presión relativa de la serie de presión diferencial....195
13.1.4 Presión absoluta de la serie de presión relativa....196
13.1.5 Presión absoluta con membrana rasante....197
13.1.6 Presión absoluta de la serie de presión diferencial....198
13.1.7 Presión diferencial y caudal....199
13.1.8 Nivel....201

13.2 Precisión de medida de SITRANS P320....201
13.2.1 Condiciones de referencia....201
13.2.2 Influencia de la alimentación auxiliar....202
13.2.3 Presión relativa....202
13.2.4 Presión relativa de la serie de presión diferencial....203
13.2.5 Presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial....204
13.2.6 Presión absoluta con membrana rasante....206
13.2.7 Presión relativa con membrana rasante....206
13.2.8 Presión diferencial y caudal....207
13.2.9 Nivel....210

13.3 Precisión de medida de SITRANS P420....211
13.3.1 Condiciones de referencia....211
13.3.2 Influencia de la alimentación auxiliar....211
13.3.3 Presión relativa....212
13.3.4 Presión relativa de la serie de presión diferencial ....213
13.3.5 Presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial....214
13.3.6 Presión absoluta con membrana rasante....216
13.3.7 Presión relativa con membrana rasante....216
13.3.8 Presión diferencial y caudal....217
13.3.9 Nivel....220

13.4 Salida....221

13.5 Condiciones de servicio....222

13.6 Resistencia a las vibraciones....227

13.7 Construcción mecánica....228

13.8 Pares de apriete....232

13.9 Indicador, teclado y energía auxiliar....232

13.10 Certificados y homologaciones....233

**14 Croquis acotados....237**

14.1 SITRANS P320/P420 para presión relativa y presión absoluta de la serie de presión relativa....237

14.2 SITRANS P320/P420 para presión diferencial, presión relativa, caudal y presión absoluta de la serie de presión diferencial....239

14.3 SITRANS P 320/P420 para nivel....241

14.4 SITRANS P320/P420 (rasante)....242

14.4.1 Nota acerca de 3A y EHDG....243
14.4.2 Conexiones conforme a EN y ASME....243
14.4.3 Brida para la industria alimentaria o farmacéutica....244
14.4.4 Estilo PMC....248
14.4.5 Conexiones especiales....249

**A Anexo....251**

A.1 Soporte técnico....251
A.2 Certificados....252
A.3 Etiqueta código QR....252
A.4 Lista de comprobación de seguridad funcional....252

**B Lista de abreviaturas....255**

B.1 Abreviaturas del transmisión de presión....255

**Glosario....257**

**Índice alfabético....261**

# Getting Started (primeros pasos) 1

## 1.1 Puesta en marcha del aparato con display

### Introducción

En este capítulo aprenderá paso a paso a realizar la puesta en marcha del aparato.

Antes de empezar, tenga en cuenta las siguientes consignas de seguridad:

- Consignas de seguridad generales (Página 19)
- Consignas básicas de seguridad: Montar/adosar
- Consignas básicas de seguridad: Conexión
- Consignas básicas de seguridad: Puesta en marcha

Para obtener la funcionalidad plena del aparato, lea atentamente las instrucciones de servicio.

### Procedimiento

1. Monte el aparato.
   Montaje (excepto nivel) (Página 43)
   Montaje (nivel) (Página 46)
2. Cierre el aparato.
   Conexión del aparato (Página 62)
3. Conecte la tensión de alimentación.
   Conectar la tensión de alimentación (Página 84)

4. Abra la tapa de los botones:

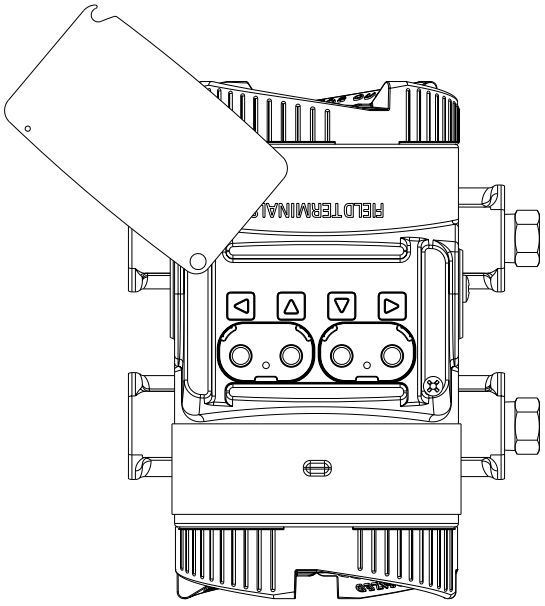


Figura 1-1 Vista en planta

5. Ajuste el rango de medida.
   Ajuste del inicio de escala/fondo de escala (sin presión aplicada) (Página 105)
   Aplicar inicio de escala/rango/fondo de escala/rango (con presión aplicada) (Página 119)
6. Ajuste la unidad de presión.
   Ajustar la unidad de presión (Página 103)
7. Ajuste la aplicación del aparato.
   Ajustar aplicación (Página 115)
8. Cree los puntos de escalado.
   Ajustar punto de escalado inferior (Página 127)
   Ajustar punto de escalado superior (Página 128)
9. Ajuste el punto cero.
   Ajustar el punto cero (presión relativa) (Página 116)
   Ajustar el punto cero (presión diferencial) (Página 117)
   Ajustar el punto cero (presión absoluta) (Página 117)
10. Bloquee el aparato.
    Bloquear aparato (Página 79)
11. Active la seguridad funcional (en los aparatos con seguridad funcional).
    Activar la seguridad funcional en el aparato con display (Página 163)

Encontrará más funciones en el capítulo Parametrización (Página 97).

# 1.2 Puesta en marcha del aparato sin display

## Introducción

En este capítulo aprenderá paso a paso a realizar la puesta en marcha del aparato.

Antes de empezar, tenga en cuenta las siguientes consignas de seguridad:

- Consignas de seguridad generales (Página 19)
- Consignas básicas de seguridad: Montar/adosar
- Consignas básicas de seguridad: Conexión
- Consignas básicas de seguridad: Puesta en marcha

Para obtener la funcionalidad plena del aparato, lea atentamente las instrucciones de servicio.

## Procedimiento

1. Monte el aparato.
   Montaje (excepto nivel) (Página 43)
   Montaje (nivel) (Página 46)
2. Cierre el aparato.
   Conexión del aparato (Página 62)
3. Conecte la tensión de alimentación.
   Conectar la tensión de alimentación (Página 84)

4. Abra la tapa de los botones:

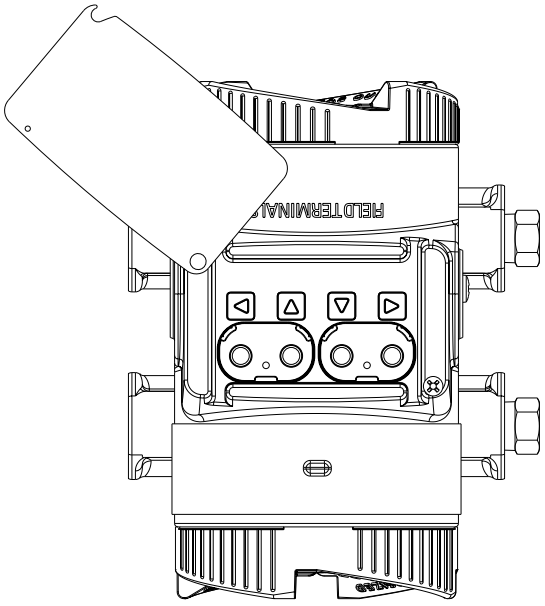


Figura 1-2 Vista en planta

5. Pulse los botones de la siguiente manera:

| | |
|---|---|
| Aplicar inicio de escala/rango (con presión aplicada) | Mantenga pulsado el botón ▼ durante 3 segundos. |
| Aplicar fondo de escala/rango (con presión aplicada) | Mantenga pulsado el botón ▲ durante 3 segundos. |
| Ajuste del punto cero | Mantenga pulsados los botones ▼ y ▲ durante 3 segundos. |
| Ajustar la corriente mínima de fallo | Mantenga pulsado el botón ◀ durante 3 segundos. |
| Ajustar la corriente mínima de fallo | Mantenga pulsado el botón ▶ durante 3 segundos. |

Puede acceder a otras funciones por mando remoto.

Parametrización (Página 97)

## Consulte también

Ajuste del inicio de escala/fondo de escala (sin presión aplicada) (Página 105)

# Introducción

# 2

## 2.1 Propósito de la presente documentación

Estas instrucciones contienen toda la información necesaria para poner en servicio y utilizar este aparato. Lea las instrucciones detenidamente antes de proceder a la instalación y puesta en marcha. Para poder garantizar un manejo correcto, familiarícese con el modo de funcionamiento del aparato.

Las instrucciones están dirigidas a las personas que realizan la instalación mecánica del aparato, conectándolo electrónicamente, configurando los parámetros y llevando a cabo la puesta en servicio inicial, así como para los ingenieros de servicio y mantenimiento.

## 2.2 Historial de la documentación

La siguiente sinopsis muestra los principales cambios en la documentación con respecto a la edición anterior.

| Edición | Nota |
|---|---|
| 06/2018 | Primera edición |

## 2.3 Compatibilidad del producto

La tabla siguiente describe la compatibilidad entre la edición de estas instrucciones, la revisión del aparato, el sistema de ingeniería y la EDD correspondiente.

| Edición | Observaciones | Compatibilidad del producto | Compatibilidad del paquete de integración del aparato |
|---|---|---|---|
| 06/2018 | Primera edición | HART 7<br>FW: 1.00.08 o superior<br>HW: 1.00.00 o superior<br>Versión del dispositivo 1 | SIMATIC PDM V9.0 o superior<br>AMS Device Manager V13 o superior<br>DTM Pactware V4.1 SP4<br>FC475 V3.9 o superior |

## 2.4 Ámbito de validez de esta documentación

| Variante | SITRANS P320 mA/HART | SITRANS P420 mA/HART |
|---|---|---|
| Presión relativa | 7MF0300 | 7MF0400 |
| Presión relativa de la serie de presión diferencial | 7MF0310 | 7MF0410 |
| Presión absoluta de la serie de presión relativa | 7MF0320 | 7MF0420 |

| Variante | SITRANS P320 mA/HART | SITRANS P420 mA/HART |
|---|---|---|
| Presión absoluta de la serie de presión diferencial | 7MF0330 | 7MF0430 |
| Presión diferencial y caudal, PN 160 (MAWP 2320 psi) | 7MF0340 | 7MF0440 |
| Presión diferencial y caudal, PN 420 (MAWP 6092 psi) | 7MF0350 | 7MF0450 |
| Nivel | 7MF0360 | 7MF0460 |

## 2.5 Comprobar el suministro

1. Compruebe si el embalaje y los artículos entregados presentan daños visibles.
2. Notifique inmediatamente al transportista todas las reclamaciones por daños y perjuicios.
3. Conserve las piezas dañadas hasta que se aclare el asunto.
4. Compruebe que el volumen de suministro es correcto y completo comparando los documentos de entrega con el pedido.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Empleo de un aparato dañado o incompleto**

Riesgo de explosión en áreas peligrosas

- No ponga en marcha ningún aparato dañado o incompleto.

### Consulte también

Procedimiento para devoluciones (Página 182)

Datos técnicos (Página 193)

## 2.6 Transporte y almacenamiento

Para garantizar un nivel de protección adecuado durante las operaciones de transporte y almacenamiento, es preciso tener en cuenta lo siguiente:

- Debe conservarse el embalaje original para transportes posteriores.
- Los distintos aparatos y piezas de repuesto deben devolverse en su embalaje original.
- Si el embalaje original no está disponible, asegúrese de que todos los envíos estén adecuadamente empaquetados para garantizar su protección durante el transporte. Siemens no asume responsabilidad alguna por los costes en que se pudiera incurrir debido a daños por transporte.

| ATENCIÓN |
| --- |
| **Protección inadecuada durante el transporte**<br>El embalaje ofrece una protección limitada frente a la humedad y las filtraciones.<br>• Si es necesario, debe utilizarse embalaje adicional. |

En Datos técnicos (Página 193) se enumeran las condiciones especiales de almacenamiento y transporte del dispositivo.

## 2.7 Otra información

El contenido de estas instrucciones no forma parte de ningún acuerdo, garantía ni relación jurídica anteriores o vigentes, y tampoco los modifica en caso de haberlos. Todas las obligaciones contraídas por Siemens AG se derivan del correspondiente contrato de compraventa, el cual también contiene las condiciones completas y exclusivas de garantía. Las explicaciones que figuran en estas instrucciones no amplían ni limitan las condiciones de garantía estipuladas en el contrato.

El contenido refleja el estado técnico en el momento de la publicación. Queda reservado el derecho a introducir modificaciones técnicas en correspondencia con cualquier nuevo avance tecnológico.

# Consignas de seguridad

# 3

## 3.1 Requisitos de uso

Este aparato ha salido de la fábrica en perfecto estado respecto a la seguridad técnica. Para mantenerlo en dicho estado y garantizar un servicio seguro del aparato, es necesario respetar y tener en cuenta las presentes instrucciones y todas las informaciones relativas a la seguridad.

Tenga en cuenta las indicaciones y los símbolos del aparato. No retire las indicaciones o los símbolos del aparato. Las indicaciones y los símbolos siempre deben ser legibles.

### 3.1.1 Símbolos de advertencia en el aparato

| Símbolo | Explicación |
|---|---|
| | Observar las instrucciones de servicio |

### 3.1.2 Leyes y directivas

Observe las normas de seguridad, las normativas y leyes del país correspondiente durante la conexión, el montaje y la utilización. Entre otras se incluyen:

- Código Eléctrico Nacional (NEC - NFPA 70) (EE. UU.)
- Código Eléctrico Canadiense (CEC) (Canadá)

Normativas adicionales para aplicaciones en áreas peligrosas, como por ejemplo:

- IEC 60079-14 (internacional)
- EN 60079-14 (UE)

### 3.1.3 Conformidad con directivas europeas

El marcado CE del aparato muestra la conformidad con las siguientes directivas europeas:

| | |
|---|---|
| Compatibilidad electromagnética (CEM) 2014/30/UE | Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética. |
| Atmosphère explosible ATEX 2014/34/UE | Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas con peligro de explosión. |
| Directiva de equipos a presión 2014/68/UE | Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión. |

Las directivas aplicadas figuran en la declaración de conformidad UE del aparato en cuestión.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Modificaciones indebidas del dispositivo**

Una modificación indebida del dispositivo puede suponer un riesgo para el personal, el sistema y el medio ambiente, especialmente en áreas con peligro de explosión.

- No efectúe otras modificaciones que las descritas en las instrucciones del dispositivo. La no observación de este requisito se extingue la garantía del fabricante y las homologaciones del producto.

## 3.2 Requisitos para aplicaciones especiales

Debido al gran número de posibles aplicaciones, no es posible considerar en las instrucciones cada detalle de las versiones del dispositivo descrito para cada escenario posible durante la puesta en marcha, funcionamiento, mantenimiento u operación de los sistemas. Si necesita información adicional que no esté incluida en estas instrucciones, póngase en contacto con su oficina local de Siemens o la empresa representativa.

**Nota**

**Funcionamiento en condiciones ambientales especiales**

Se recomienda ponerse en contacto con un representante de Siemens o con nuestro departamento de aplicaciones antes de poner en marcha el dispositivo en condiciones ambientales especiales como, por ejemplo, en plantas nucleares o en caso de que el dispositivo sea utilizado con propósitos de investigación y desarrollo.

**⚠ PELIGRO**

**Uso de aparatos con limitaciones por motivos de homologación**

Peligro de explosión y daños materiales debido a estados operativos no conformes a la homologación (p. ej., rebases de temperatura y presión)

- Antes de usar el aparato, tenga en cuenta las siguientes limitaciones por motivos de homologación. Encontrará más información al respecto en los certificados actuales.

### Consulte también

Certificados (Página 252)

## 3.3 Empleo en zonas con peligro de explosión

**Personal cualificado para aplicaciones en zonas Ex**

El personal que efectúa los trabajos de montaje, conexión, puesta en servicio, operación y mantenimiento del aparato en zonas con peligro de explosión debe contar con las siguientes cualificaciones especiales:

- Ha sido autorizado, formado o instruido para el manejo y el mantenimiento de aparatos y sistemas según la normativa de seguridad para circuitos eléctricos, altas presiones y fluidos agresivos y peligrosos.
- Se le ha autorizado, formado o instruido para trabajar con circuitos eléctricos para sistemas peligrosos.
- Está formado o instruido para el cuidado y uso correctos del equipo de seguridad adecuado de acuerdo con las disposiciones de seguridad correspondientes.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Uso en zonas peligrosas**

Riesgo de explosión

- Se debe utilizar únicamente equipos homologados y respectivamente etiquetados para el uso en las áreas potencialmente explosivas previstas.
- No usar dispositivos que hayan sido utilizados fuera de las condiciones especificadas para áreas peligrosas. Si ha utilizado el dispositivo fuera de las condiciones establecidas para las áreas peligrosas, en la placa de características haga irreconocible de forma permanente todo el marcado Ex.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Pérdida de seguridad del aparato con el tipo de protección "Seguridad intrínseca Ex i"**

Si el aparato ya ha funcionado en circuitos de seguridad no intrínseca o las especificaciones eléctricas no se han tenido en cuenta, la seguridad del aparato ya no se garantiza para el uso en áreas potencialmente explosivas. Existe riesgo de explosión.

- Conecte el aparato con el tipo de protección "Seguridad intrínseca" únicamente a un circuito de seguridad intrínseca.
- Tenga en cuenta las especificaciones de los datos eléctricos recogidas en el certificado y/o en Datos técnicos (Página 193).

**⚠ ADVERTENCIA**

**Uso de componentes inadecuados en zonas con peligro de explosión**

Los aparatos y sus respectivos componentes o bien son adecuados para distintos tipos de protección o bien no disponen de protección contra explosión. Existe peligro de explosión cuando se utilizan componentes (p. ej. cubiertas) en aparatos que, a pesar de estar dotados con protección contra explosión, no son apropiados expresamente para el tipo de protección correspondiente. En caso de inobservancia quedarán sin validez tanto los certificados de prueba como la responsabilidad del fabricante.

- En zonas con peligro de explosión utilice únicamente componentes apropiados para el tipo de protección permitido. Las cubiertas que no son apropiadas para el tipo de protección contra explosión "envolvente antideflagrante" están marcadas en su interior, p. ej., con una placa de advertencia con "Not Ex d Not SIL".
- No está permitido intercambiar los componentes de distintos aparatos mientras su compatibilidad no esté expresamente garantizada por el fabricante.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Elección de material inadecuado para la membrana en la zona 0.**

Peligro de explosión en atmósfera potencialmente explosiva. Si se trabaja con alimentadores de seguridad intrínseca de la categoría "ib" o con aparatos con envolvente antideflagrante "Ex d" y, al mismo tiempo, se utilizan en una zona 0, la protección contra explosión del transmisor de presión dependerá de la estanqueidad de la membrana.

- Asegúrese de que el material de la membrana sea apropiado para la sustancia a medir. Tenga en cuenta las indicaciones al respecto del capítulo "Datos técnicos (Página 193)".

# Descripción

# 4

## 4.1 Campo de aplicación

### Resumen

Según el modelo, el transmisor de presión mide gases, vapores y líquidos que pueden ser corrosivos, no corrosivos y peligrosos.

El transmisor de presión se puede emplear para las siguientes tareas de medición:

- Presión relativa
- Presión absoluta
- Presión diferencial

Con la parametrización correspondiente y los accesorios necesarios (p. ej., placas de orificio y sellos separadores), el transmisor de presión también se puede emplear para las siguientes tareas de medición:

- Nivel
- Caudal volumétrico
- Caudal másico
- Volumen
- Curva característica personalizada

La señal de salida para todas las tareas de medición es una corriente continua de 4 a 20 mA.

Los transmisores de presión en la variante con tipo de protección "Seguridad intrínseca" o "Envolvente antideflagrante" se pueden montar en atmósferas potencialmente explosivas. Los aparatos disponen de un certificado de prueba y cumplen las normas correspondientes.

Los transmisores de presión con separadores también están disponibles en distintas formas constructivas para casos de aplicación especiales. Un caso de aplicación especial, por ejemplo, es la medición de sustancias altamente viscosas.

Utilice el aparato conforme a lo indicado en el capítulo Datos técnicos (Página 193).

### Presión relativa

Esta variante mide la presión relativa de gases, vapores y líquidos agresivos, no agresivos y peligrosos.

Existen dos series constructivas: "Presión diferencial" y "Presión relativa". La serie "Presión diferencial" se caracteriza por una mayor capacidad de sobrecarga.

## Presión diferencial y caudal

Este modelo mide gases, vapores y líquidos que pueden ser agresivos, no agresivos y peligrosos. Se puede emplear para los siguientes tipos de medición:

- Presión diferencial, por ejemplo, presión efectiva
- Presión relativa, muy adecuada para pequeñas presiones positivas o negativas
- En combinación con un órgano deprimógeno: caudal q ~ $\sqrt{\Delta p}$

## Nivel

Este modelo con brida de montaje mide el nivel de los líquidos no agresivos, agresivos y peligrosos en depósitos abiertos y cerrados.

El diámetro nominal de la brida de montaje varía entre DN 40 y DN 125 o entre 1 1/2" y 5".

La conexión negativa de la célula de medida permanece abierta durante la medición del nivel en depósitos abiertos. Este tipo de medición se denomina "medición contra atmósfera". La conexión negativa suele estar conectada al depósito, cuando la medición se realiza en depósitos cerrados. Esto garantiza la presencia de presión por en ambos lados.

Las piezas en contacto con la sustancia a medir están fabricadas en distintos materiales, en función de la resistencia a la corrosión que deban presentar.

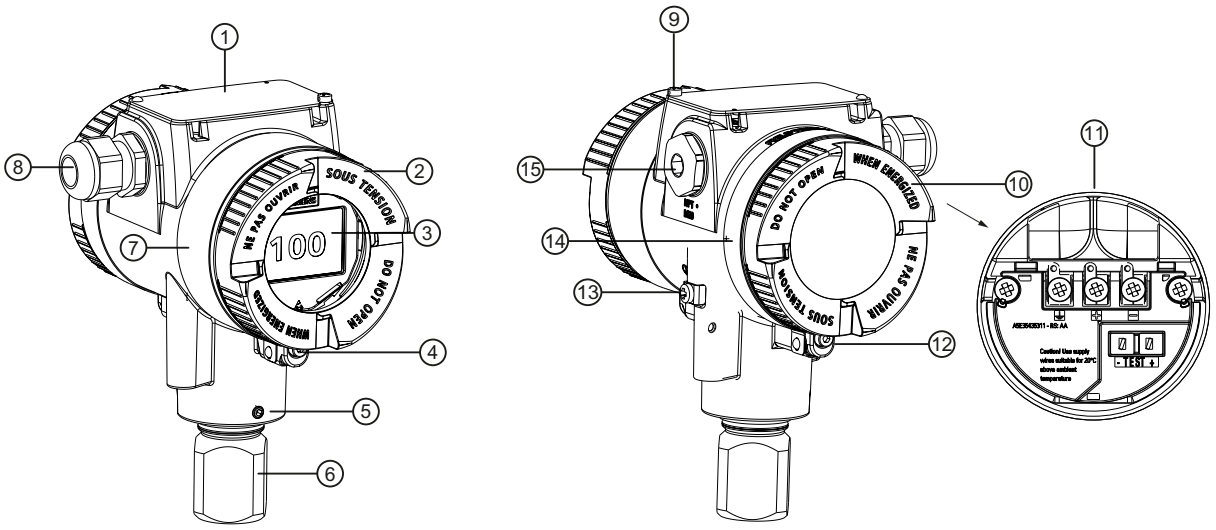
## Presión absoluta

Este modelo mide la presión absoluta de gases, vapores y líquidos no agresivos, agresivos y peligrosos.

Existen dos series constructivas: "Presión diferencial" y "Presión relativa". La serie "Presión diferencial" se caracteriza por una mayor capacidad de sobrecarga.

## 4.2 Estructura

Según el pedido específico del cliente, el aparato puede estar formado por distintos componentes.




① Tapa de botones y placa de características con información general
② Cubierta (delante), opcionalmente con mirilla
③ Display (opcional)
④ Seguro de tapa (delante)
⑤ Tornillo de retención para girar la caja (Página 57)
⑥ Conexión al proceso
⑦ Placa de características con información sobre homologaciones
⑧ Entrada del cable, opcionalmente con pasacables
⑨ Tornillo para la tapa de los botones
⑩ Tapa (detrás) del compartimento de conexión eléctrica
⑪ Compartimento de conexión eléctrica
⑫ Seguro de tapa (detrás)
⑬ Borne de puesta a tierra
⑭ Placa de características con información sobre el sello separador
⑮ Tapón ciego

Figura 4-1 Ejemplo

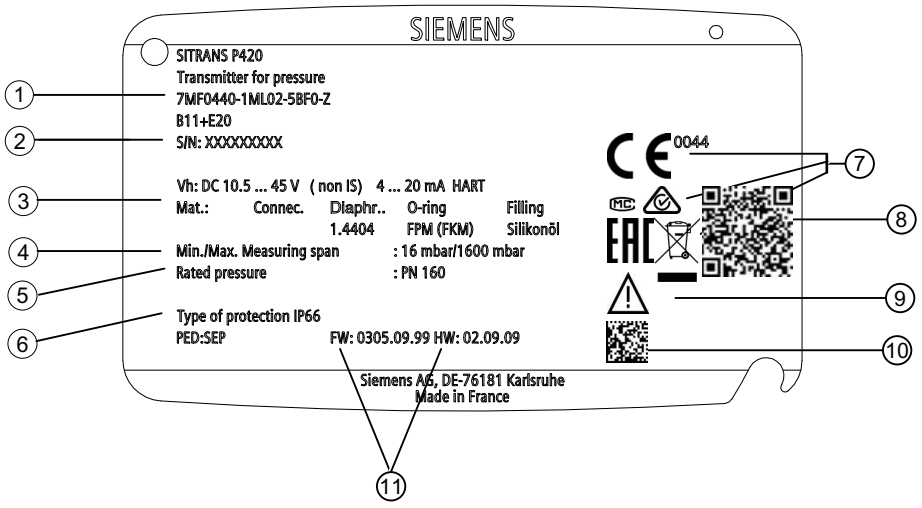
- La caja del sistema electrónico está fabricada en fundición de aluminio o fundición de precisión de acero inoxidable.
- En la parte anterior y posterior de la caja se halla una tapa desatornillable.
- Según la ejecución del aparato, la tapa frontal ② puede estar diseñada como una mirilla.
- En el lateral (se puede elegir entre el izquierdo o el derecho) se encuentra la entrada de cables ⑧ hacia el compartimento de conexión eléctrica. El orificio que no se utilice deberá cerrarse con un tapón ⑮.
- En el lateral está dispuesto el borne de puesta a tierra ⑬.
- Al desatornillar la tapa posterior ⑩ queda accesible el del compartimento de conexión eléctrica ⑪ para la energía auxiliar y l pantalla de cables.
- En la parte inferior de la caja se encuentra la célula de medida con conexión al proceso ⑥.
  La célula de medida está protegida contra giro mediante un tornillo de retención ⑤.

- El diseño modular del transmisor permite sustituir, de ser necesario, la célula de medida y el sistema electrónico de aplicación o el compartimento de conexión.
- En la parte superior de la caja se encuentra la tapa de los botones①, que protege 4 botones. En la tapa de los botones está ubicada la placa de características con información general.

## 4.3 Diseño de las placas de características

### Placa de características con información general

En la tapa de los botones se halla la placa de características, que incluye la referencia y otra información importante, como los detalles constructivos o los datos técnicos.

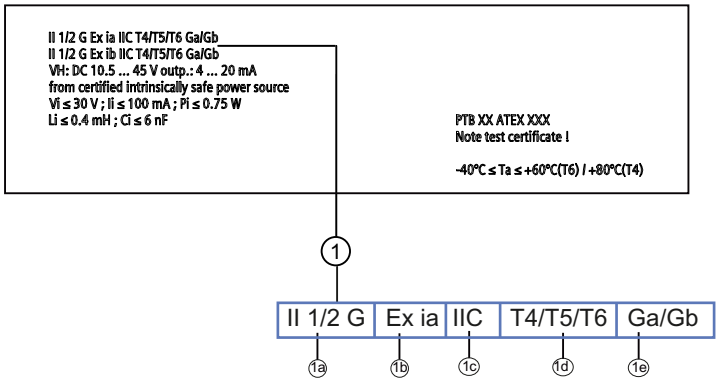



① Referencia (número MLFB)
② Número de serie
③ Material, conexión, membrana, junta tórica, aceite de relleno
④ Alcance de medida mínimo/máximo
⑤ Presión nominal
⑥ Grado de protección
⑦ Conformidad con directivas nacionales
⑧ Código QR para la web móvil con información específica del aparato
⑨ Observar las instrucciones de servicio, certificaciones y homologaciones
⑩ Código interno con información para el fabricante
⑪ Identificación del firmware y el hardware

Figura 4-2 Ejemplo

## Placa de características con información sobre homologaciones

En la parte delantera de la caja está ubicada la placa de características con información sobre homologaciones.




1a Características para áreas con peligro de explosión

1b Modo de protección

1c Grupo (gas, polvo)

1d Temperatura superficial máxima (clase de temperatura)

1e Nivel de protección de aparatos

Figura 4-3 Ejemplo

## Placa del punto de medición

La placa del punto de medición está fijada con un alambre debajo de la tapa frontal.

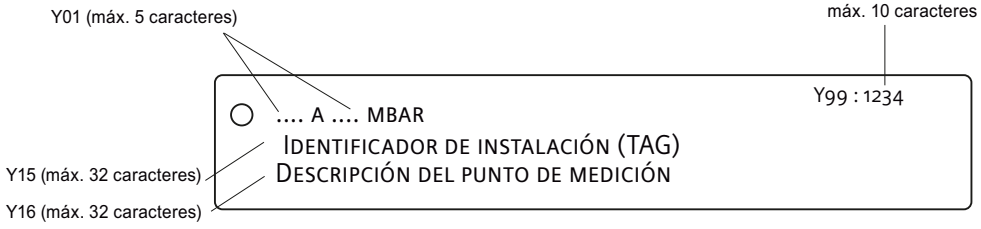
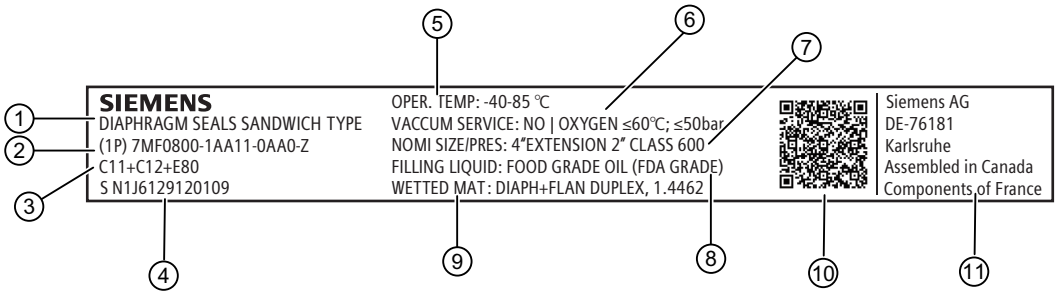



Figura 4-4 Ejemplo

### Placa de características con información sobre los sellos separadores

En la parte posterior de la caja está ubicada la placa de características con información sobre los sellos separadores.




① Sellos de membrana separadora tubular tipo célula

② Referencia (número MLFB)

③ Opciones de pedido

④ Número de serie

⑤ Temperatura de servicio

⑥ Servicio con vacío: no, oxígeno ≤ 60 °C; ≤ 50 bar

⑦ Ancho nominal/Presión nominal: 4 pulgadas, tubo extensor de 50 mm, CLASE 600

⑧ Líquido de relleno: aceite alimentario (conforme a FDA)

⑨ Piezas en contacto con el fluido: membrana dúplex, 1.4462

⑩ Código QR a la página web móvil con información específica del producto

⑪ Lugar de montaje y fabricación

Figura 4-5 Ejemplo

## 4.4 Funcionamiento

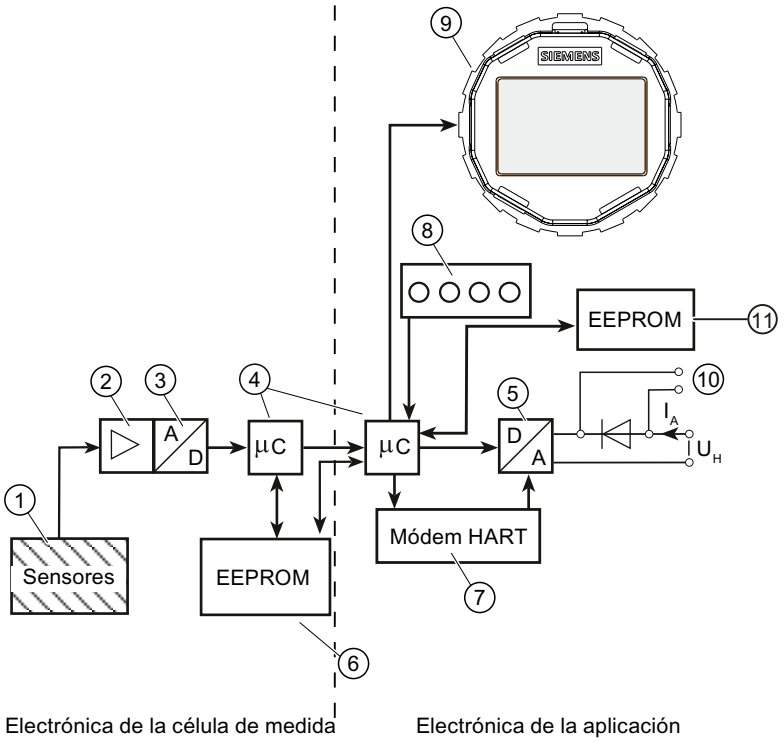
### 4.4.1 Resumen del funcionamiento

En este capítulo se describe cómo funciona el transmisor de presión.

En primer lugar se describe el sistema electrónico y, a continuación, el principio físico de los sensores que se emplean en las distintas ejecuciones del aparato para cada uno de los tipos de medición.

## 4.4.2 Funcionamiento de la electrónica

### Descripción




① Sensor de la célula de medida
② Amplificador de instrumentación
③ Convertidor analógico-digital
④ Microcontrolador
⑤ Convertidor digital-analógico
⑥ EEPROM
⑦ Módem HART
⑧ Botones
⑨ Display
⑩ Conexión para un amperímetro externo
⑪ EEPROM
$I_A$ Corriente de salida
$U_H$ Alimentación auxiliar

Figura 4-6 Funcionamiento de la electrónica

#### Función

- El sensor ① transforma la presión de entrada en una señal eléctrica.
- Esta señal se amplifica con el amplificador ② y se digitaliza en un convertidor analógico-digital ③.
- La señal digital se evalúa en un microcontrolador ④ y se corrige para cumplir determinada linealidad y comportamiento térmico.
- Después, la señal digital se tranaforma, en un convertidor digital-analógico ⑤, en una corriente de salida de 4 a 20 mA.
  Un diodo en el circuito de entrada protege contra una posible polaridad incorrecta.

- En la conexión ⑩ es posible medir ininterrumpidamente la intensidad con un amperímetro de baja impedancia.
- Los datos específicos de la célula de medida, los datos de la electrónica y los de la parametrización quedan guardados en dos memorias EEPROM. La primera memoria EEPROM ⑥ está conectada a la célula de medida; la segunda ⑪, a la electrónica.

**Manejo**

- Los botones⑧ permiten activar distintas funciones.
- Si el aparato incorpora un display ⑨, podrá ver los valores medidos, los valores de los parámetros y los avisos.
- Con un ordenador y el módem HART ⑦ se puede manejar el aparato a través del sistema de ingeniería (p. ej., SIMATIC PDM).

### 4.4.3 Funcionamiento del cabezal de medición

**⚠ ADVERTENCIA**

**Destrucción de la membrana separadora**

Peligro de lesiones y daños del aparato

Si se destruye la membrana separadora también se destruirá el sensor. Si se destruye la membrana separadora no será posible emitir valores de medida confiables.

Es posible que se liberen sustancias calientes, tóxicas y corrosivas.

- Asegúrese de que el material de las piezas en contacto con el fluido sea compatible con él. Tenga en cuenta las indicaciones al respecto en el capítulo Datos técnicos (Página 193).
- Asegúrese de que el aparato sea apropiado para la presión de servicio máx. admisible de la instalación. Tenga en cuenta las indicaciones en la placa de características y/o en el apartado Datos técnicos (Página 193).
- En función del uso del aparato y basándose en los valores obtenidos por experiencia propia, especifique un intervalo de mantenimiento para las pruebas que se repiten con mayor frecuencia. Según el lugar de instalación, el intervalo de mantenimiento puede variar por la resistencia a la corrosión, por poner un ejemplo.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Piezas en contacto con el fluido incompatibles con el fluido**

Peligro de lesiones y daños en el aparato.

Si el fluido es incompatible con las piezas que están en contacto con él, es posible que se liberen sustancias calientes, tóxicas o agresivas.

- Asegúrese de que el material de las piezas en contacto con el fluido sea compatible con él. Tenga en cuenta las indicaciones al respecto en el capítulo Datos técnicos (Página 193).

En los apartados siguientes, la variable de proceso a medir se denomina presión de entrada.

## Resumen

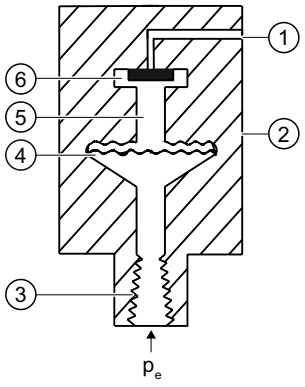
A continuación se describen los siguientes modos:

- Presión relativa
- Presión absoluta
- Presión diferencial y caudal
- Nivel

Están disponibles, por ejemplo, las siguientes conexiones al proceso:

- G1/2 B, 1/2-14 NPT
- Rosca exterior: M20
- Conexión por brida según EN 61518
- Conexiones a proceso rasantes

### 4.4.3.1 Cabezal de medición para presión relativa



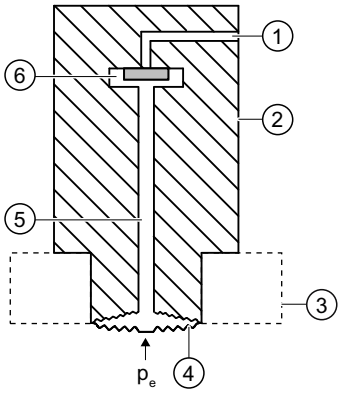

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Orificio de presión de referencia | ⑤ | Líquido de relleno |
| ② | Cabezal de medición | ⑥ | Sensor de presión relativa |
| ③ | Conexión al proceso | $p_e$ | Presión de entrada |
| ④ | Membrana separadora | | |

Figura 4-7 Diagrama de función del cabezal de medición para presión relativa

La presión de entrada $p_e$ se trasmite a través de la membrana separadora ④ y del líquido de relleno ⑤ hasta el sensor de presión relativa ⑥ y su membrana de medición sufre una desviación. Esa desviación modifica el valor de resistencia de las cuatro piezorresistencias (conectadas en puente) del sensor de presión relativa. La modificación de la resistencia produce una tensión de salida de puente proporcional a la presión de entrada.

Los transmisores de presión con alcances de medida ≤ 63 bar miden la presión de entrada respecto a la atmósfera, mientras que aquellos que tienen alcances de medida ≥ 160 bar la miden respecto al vacío.

### 4.4.3.2 Cabezal de medición para presión relativa con membrana rasante



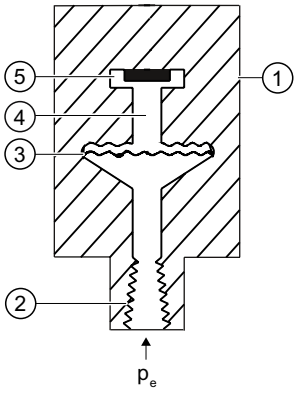

① Orificio de presión de referencia
② Cabezal de medición
③ Conexión al proceso
④ Membrana separadora
⑤ Líquido de relleno
⑥ Sensor de presión relativa
$p_e$ Presión de entrada

Figura 4-8 Diagrama de función del cabezal de medición para presión relativa con membrana rasante

La presión de entrada $p_e$ se trasmite a través de la membrana separadora ④ y del líquido de relleno ⑤ hasta el sensor de presión relativa ⑥ y su membrana de medición sufre una desviación. Esa desviación modifica el valor de resistencia de las cuatro piezorresistencias (conectadas en puente) del sensor de presión relativa. La modificación de la resistencia produce una tensión de salida de puente proporcional a la presión de entrada.

Los transmisores de presión cuyos span son ≤ a 63 bar miden la presión de entrada respecto a la atmósfera, mientras que aquellos cuyos span son ≥ a 160 bar, la miden respecto al vacío.

### 4.4.3.3 Cabezal de medición para presión absoluta de la serie de presión relativa

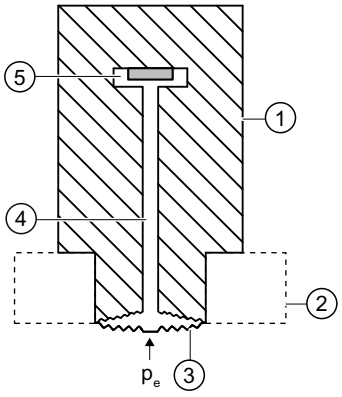



① Célula de medida
② Conexión al proceso
③ Membrana separadora
④ Líquido de relleno
⑤ Sensor de presión absoluta
$P_e$ Presión de entrada

Figura 4-9 Diagrama de función de la célula de medida para presión absoluta

- La presión de entrada $p_e$ se trasmite a través de la membrana separadora ③ y del líquido de relleno ④ hasta el sensor de presión absoluta ⑤ y su membrana de medición sufre una desviación.
- Esta desviación modifica el valor de resistencia de las cuatro piezorresistencias (conectadas en puente) del sensor de presión absoluta.
- La modificación de la resistencia produce una tensión de salida de puente proporcional a la presión de entrada.

#### 4.4.3.4 Cabezal de medición para presión absoluta con membrana rasante

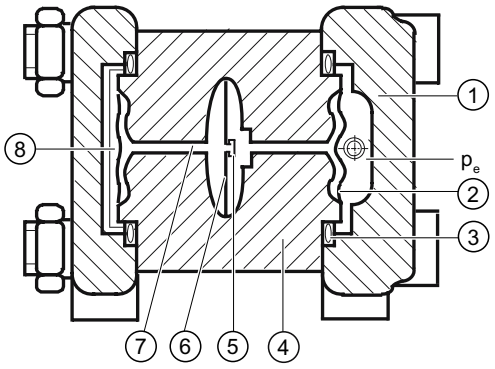



① Célula de medida
② Conexión al proceso
③ Membrana separadora
④ Líquido de relleno
⑤ Sensor de presión absoluta
$p_e$ Presión de entrada

Figura 4-10 Diagrama de función de la célula de medida para presión absoluta con membrana rasante

- La presión de entrada ($p_e$) se trasmite a través de la membrana separadora ③ y del líquido de relleno ④ hasta el sensor de presión absoluta ⑤ y su membrana de medición sufre una desviación.
- Esta desviación modifica el valor de resistencia de las cuatro piezorresistencias (conectadas en puente) del sensor de presión absoluta.
- La modificación de la resistencia produce una tensión de salida de puente proporcional a la presión de entrada.

### 4.4.3.5 Cabezal de medición para presión absoluta de la serie de presión diferencial

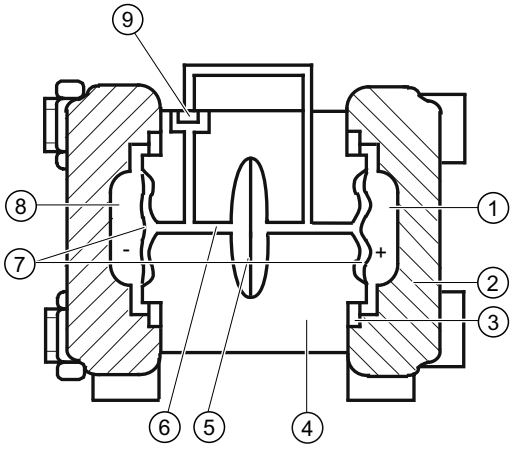



| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Cubierta a presión | ⑥ | Membrana de sobrecarga |
| ② | Membrana separadora en el cabezal de medición | ⑦ | Líquido de relleno del cabezal de medición |
| ③ | Anillo toroidal | ⑧ | Presión de referencia |
| ④ | Cuerpo del cabezal | $p_e$ | Magnitud de entrada: presión |
| ⑤ | Sensor de presión absoluta | | |

Figura 4-11 Diagrama de función del cabezal de medición para presión absoluta

- La presión absoluta se transmite a través de la membrana separadora ② y del líquido de relleno ⑦ hasta el sensor de presión absoluta ⑤.
- Al sobrepasarse los límites de medida, la membrana de sobrecarga ⑥ se desvía hasta que la membrana separadora ② entra en contacto con el cuerpo del cabezal ④. De este modo, la membrana separadora protege el sensor de presión absoluta ⑤ contra sobrecarga.
- La diferencia de presión entre la presión de entrada ($p_e$) y la presión de referencia ⑧ en el lado negativo del cabezal provoca la desviación de la membrana separadora ②. Esta desviación modifica el valor de resistencia de las cuatro piezorresistencias (conectadas en puente) del sensor de presión absoluta.
- La modificación de la resistencia produce una tensión de salida de puente proporcional a la presión absoluta.

### 4.4.3.6 Cabezal de medición para presión diferencial y caudal

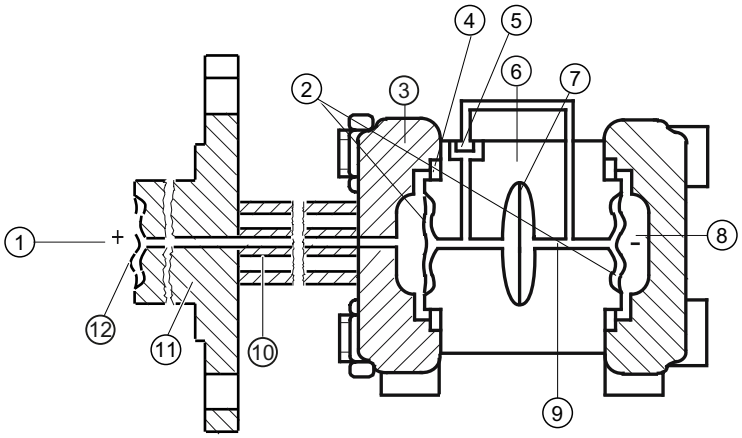



| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Presión de entrada $P_+$ | ⑥ | Líquido de relleno |
| ② | Cubierta a presión | ⑦ | Membrana separadora |
| ③ | Junta toroidal | ⑧ | Presión de entrada $P_-$ |
| ④ | Cuerpo de la célula de medida | ⑨ | Sensor de presión diferencial |
| ⑤ | Membrana de sobrecarga | | |

Figura 4-12 Diagrama de función de la célula de medida para presión diferencial y caudal

- La presión diferencial se transmite a través de las membranas separadoras ⑦ y del líquido de relleno ⑥ hasta el sensor de presión diferencial ⑨.
- Al sobrepasarse los límites de medida, la membrana separadora ⑦ se desvía hasta que entra en contacto con el cuerpo de la célula de medida ④. Así se protege contra sobrecargas el sensor de presión diferencial ⑨ pues la membrana de sobrecarga ⑤ ya no puede desviarse más.
- La presión diferencial provoca la desviación de la membrana separadora ⑦. Esta desviación modifica el valor de resistencia de las cuatro piezorresistencias (conectadas en puente) del sensor de presión diferencial.
- La modificación de la resistencia produce una tensión de salida de puente proporcional a la presión diferencial.

### 4.4.3.7 Cabezal de medición para nivel de relleno




| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Presión de entrada $P_+$ | ⑦ | Membrana de sobrecarga |
| ② | Membrana separadora en la célula de medida | ⑧ | Presión de entrada $P_-$ |
| ③ | Cubierta a presión | ⑨ | Líquido de relleno de la célula de medida |
| ④ | Junta toroidal | ⑩ | Tubo capilar con líquido de relleno de la brida de montaje |
| ⑤ | Sensor de presión diferencial | ⑪ | Brida con tubo |
| ⑥ | Cuerpo de la célula de medida | ⑫ | Membrana separadora en la brida de montaje |

Figura 4-13 Diagrama de función de la célula de medida para nivel

- La presión de entrada (presión hidrostática) ① actúa a través de la membrana separadora de la brida de montaje ⑫ y tiene un efecto hidráulico sobre la célula de medida.
- La presión diferencial existente en la célula de medida se transmite al sensor de presión diferencial ⑤ a través de las membranas separadoras ② y el líquido de relleno ⑨.
- Al sobrepasarse los límites de medida, la membrana de sobrecarga ⑦ se desvía hasta que una de las membranas separadoras ② o ⑫ entra en contacto con el cuerpo de la célula de medida ⑥. De este modo, las membranas separadoras ② protegen el sensor de presión diferencial ⑤ contra sobrecarga.
- La presión diferencial provoca la desviación de la membrana separadora ②. Esa desviación modifica el valor de resistencia de las cuatro piezorresistencias dotadas conectadas en puente.
- La modificación de la resistencia produce una tensión de salida de puente proporcional a la presión diferencial.

## 4.5 Separador

### Descripción del producto

- El sistema de medida de un separador está formado por los componentes siguientes:
  - Separador
  - Conducto de transmisión, por ejemplo, tubería capilar
  - Transmisor de presión

  **Nota**

  **Fallo de funcionamiento del sistema de medida del separador**

  Si los componentes del sistema de medida del separador se separan, se producen fallos de funcionamiento del sistema.

  Estos componentes no se deben separar bajo ningún concepto.
- El sistema de medida funciona con hidráulica para transmitir la presión.
- La tubería capilar y la membrana del separador son unos componentes especialmente sensibles del sistema de medida del separador. La membrana del separador tiene un grosor de material de sólo ~ 0,1 mm.
- La más mínima falta de estanqueidad en el sistema de transmisión provoca la fuga del líquido de transmisión.
- Las imprecisiones de medida o los fallos en el sistema de medida son las consecuencias que produce la fuga del líquido de transmisión.
- Para evitar fugas y errores de medición, observe las indicaciones de montaje y de mantenimiento, así como las indicaciones de seguridad.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Uso de un sello separador en los aparatos con seguridad funcional**

Los sellos separadores no se tienen en cuenta para la evaluación de los aparatos en lo que respecta a la seguridad funcional.

Puede solicitar más información sobre la evaluación de la seguridad funcional al soporte técnico.

## 4.6 Configuración del sistema

### Resumen

El transmisor de presión se puede emplear en gran variedad de configuraciones de sistema:

- Como versión independiente, alimentado con la energía auxiliar necesaria
- Como parte de un sistema complejo, p. ej., SIMATIC S7

## Comunicación del sistema

La comunicación se lleva a cabo mediante el protocolo HART con un:

- Comunicador HART (carga de 230 ... 1100 Ω)
- PC con módem HART, dotado del software adecuado como, p. ej., SIMATIC PDM (carga de 230 ... 600 Ω)
- Sistema de control capaz de comunicarse a través del protocolo HART como, por ejemplo, SIMATIC PCS7

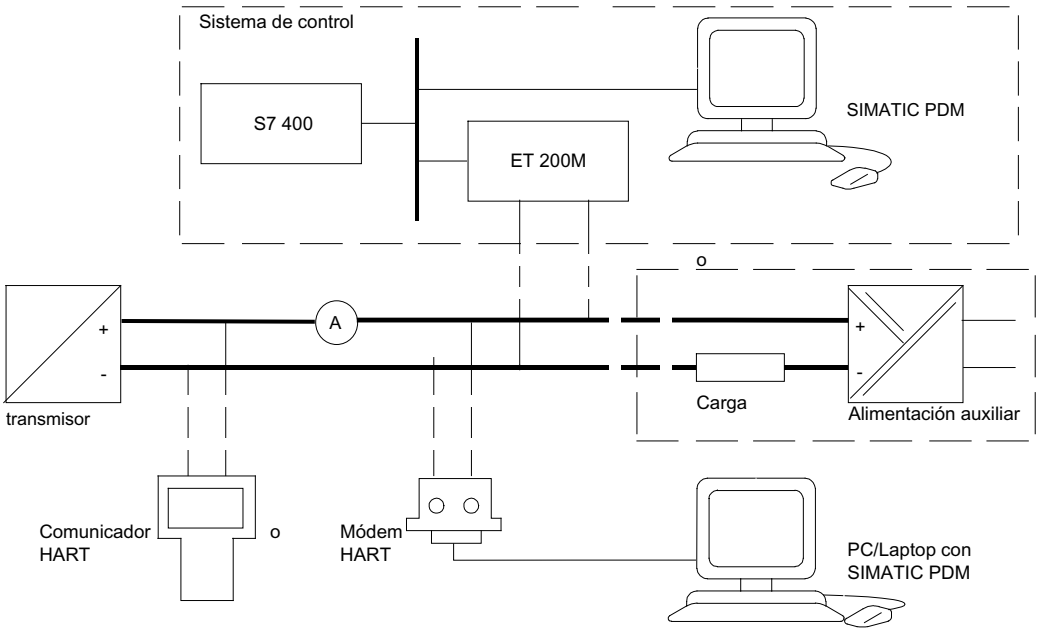



Figura 4-14 Posible configuración del sistema

# Montar/adosar

# 5

## 5.1 Consignas básicas de seguridad

**⚠ PELIGRO**

**Aplicaciones con presión**

El desmontaje incorrecto puede poner en peligro el personal, el aparato y el ambiente.

- No intente nunca soltar, retirar o desarmar conexiones del proceso mientras el contenido del depósito está bajo presión.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Piezas no aptas para el contacto con los medios a medir**

Riesgo de lesiones o daños en el aparato.

Es posible que se emitan medios calientes, tóxicos y corrosivos si el medio a medir no es apto para las piezas en contacto con el mismo.

- Asegúrese de que el material de las piezas del aparato que están en contacto con el medio a medir es adecuado para el mismo. Consulte la información que se da en Datos técnicos (Página 193).

**⚠ ADVERTENCIA**

**Piezas de conexión inapropiadas**

Riesgo de lesiones o intoxicación.

En caso de montaje inadecuado es posible que se emitan medios calientes, tóxicos o corrosivos en las conexiones.

- Asegúrese de que las piezas de conexión, tales como la junta de la brida y los pernos, son adecuadas para la conexión y los medios de proceso.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Se ha excedido la presión de servicio máxima admisible**

Riesgo de lesiones o intoxicación.

La presión de servicio máxima admisible depende de la versión del aparato, el límite de temperatura y la clase de temperatura. El aparato se puede dañar si se excede la presión de servicio. Existe la posibilidad de que se emitan medios calientes, tóxicos y corrosivos.

Asegúrese de no exceder la presión de servicio máxima admisible del aparato. Consulte la información en la placa de características y/o en Datos técnicos (Página 193).

**⚠ ADVERTENCIA**

**Elección de material inadecuado para la membrana en la zona 0.**

Peligro de explosión en atmósfera potencialmente explosiva. Si se trabaja con alimentadores de seguridad intrínseca de la categoría "ib" o con aparatos con envolvente antideflagrante "Ex d" y, al mismo tiempo, se utilizan en una zona 0, la protección contra explosión del transmisor de presión dependerá de la estanqueidad de la membrana.

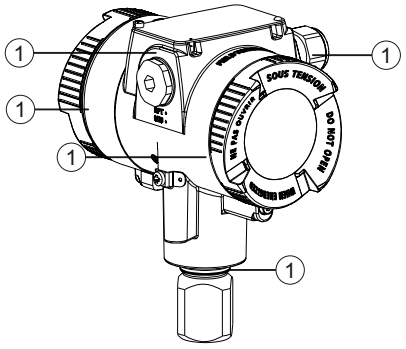
- Asegúrese de que el material de la membrana sea apropiado para la sustancia a medir. Tenga en cuenta las indicaciones al respecto del capítulo "Datos técnicos (Página 193)".

**⚠ ADVERTENCIA**

**Pérdida de seguridad para aparatos con el modo de protección "envolvente antideflagrante"**

Peligro de explosión en atmósferas potencialmente explosivas. Si escapan gases calientes de la envolvente antideflagrante y la distancia a partes fijas (p. ej. paredes o tubos) es insuficiente, puede producirse una explosión.

- Asegúrese de que se cumpla la distancia mínima de 40 mm entre los intersticios de seguridad (a prueba de propagación de llamas) y partes fijas.




① Intersticio de seguridad (a prueba de propagación de llamas)

**⚠ ADVERTENCIA**

**Vibraciones en la instalación**

Peligro de lesiones y daños del aparato.

Las vibraciones producen fatiga del material, p. ej. grietas o rotura de cordones de soldadura.

Es posible que se liberen fluidos calientes, tóxicos y agresivos.

- Asegúrese de montar el transmisor de presión (y todos los accesorios) de forma que las vibraciones sean mínimas.
  Tenga en cuenta los datos de resistencia a las vibraciones del capítulo Datos técnicos.

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Superficies calientes debido a medios a medir calientes**

Riesgo de quemaduras debido a temperaturas de la superficie superiores a los 65 °C (149 °F).

- Tome medidas de protección apropiadas, por ejemplo, protección de contacto.
- Asegúrese de que las medidas de protección no provoquen el rebase de la temperatura ambiente máxima permitida. Consulte la información en Datos técnicos (Página 193).

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Esfuerzos y cargas externos**

Daño del dispositivo por grandes esfuerzos y cargas externas (dilatación o tensión de la tubería, por ejemplo). Es posible que haya fugas del medio a medir.

- Evite que el dispositivo esté sometido a grandes esfuerzos y cargas externos.

**Nota**

**Compatibilidad de los materiales**

Siemens puede proporcionarle soporte sobre la selección de los componentes del sensor que están en contacto con los medios a medir. Sin embargo, usted es responsable de la selección de los componentes. Siemens no acepta ninguna responsabilidad por daños o averías derivados por el uso de materiales incompatibles.

### 5.1.1 Requisitos que debe cumplir el lugar de instalación

**⚠ ADVERTENCIA**

**Alimentación de aire insuficiente**

El dispositivo se puede sobrecalentar si no hay suficiente alimentación de aire.

- Instale el dispositivo de modo que haya suficiente alimentación de aire en la sala.
- Respete la temperatura ambiente máxima admisible. Consulte la información que se da en el apartado Datos técnicos (Página 193).

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Atmósferas agresivas**

Avería del aparato por penetración de vapores agresivos.

- Asegúrese de que el aparato sea adecuado para la aplicación.

| ATENCIÓN |
| --- |
| **Radiación solar directa** |
| Mayor número de errores de medición.<br>• Proteja el aparato de la radiación solar directa.<br>Asegúrese de que no se exceda la temperatura ambiente máxima permitida. Tenga en cuenta las indicaciones al respecto en el capítulo Datos técnicos (Página 193). |

#### 5.1.1.1 Aparatos con homologación marina

**Nota**

En caso de vibraciones en el sentido de la membrana de la célula de medida, es posible que la precisión de medida del transmisor de presión con membrana rasante difiera de la especificación correspondiente en un 0,2 % como máximo.

- Monte el aparato de forma que no se produzcan vibraciones en el sentido de la membrana, o bien que estas sean mínimas.
- Para evitar valores medidos con grandes oscilaciones, utilice la función de atenuación.

Encontrará indicaciones sobre la resistencia a las vibraciones en el certificado de homologación marina.

### 5.1.2 Montaje correcto

| ⚠ ADVERTENCIA |
| --- |
| **Montaje erróneo en la zona 0** |
| Riesgo de explosión en áreas peligrosas<br>• Asegure una impermeabilidad suficiente en la conexión del proceso.<br>• Tenga en cuenta la norma IEC/EN 60079-14. |

| ⚠ PRECAUCIÓN |
| --- |
| **Pérdida del tipo de protección** |
| Avería del aparato si la envolvente está abierta o no está cerrada de forma adecuada. El tipo de protección especificado en la placa de características o en Datos técnicos (Página 193) ya no está garantizado.<br>• Asegúrese de que el aparato está cerrado de forma segura. |

| ATENCIÓN |
| --- |
| **Montaje incorrecto**<br>El dispositivo puede averiarse, destruirse o ver disminuida su funcionalidad debido a un montaje erróneo.<br>• Antes de la instalación, asegúrese de que no haya ningún daño visible en el dispositivo.<br>• Asegúrese de que los conectores del proceso estén limpios y de utilizar las juntas y los pasacables adecuados.<br>• Monte el aparato usando las herramientas adecuadas. Consulte la información en Datos técnicos (Página 193). |

| ATENCIÓN |
| --- |
| **Uso de pasacables de plástico en atmósferas potencialmente explosivas**<br>Daños en el aparato debido a impactos a temperaturas inferiores a -20 °C.<br>• Asegúrese de que los pasacables están protegidos contra impactos. |

# 5.2 Montaje (excepto nivel)

## 5.2.1 Posición recomendada

El transmisor de presión se puede colocar encima o debajo del punto de toma de presión. La posición recomendada depende del estado de agregación del fluido a medir.

**Posición recomendada con gases**

Instale el transmisor de presión por encima del punto de toma de presión.

Coloque la tubería de presión con una caída constante respecto al punto de toma de presión para que el condensado generado pueda salir por la tubería principal y el valor de medición no resulte falseado.

**Posición recomendada con vapor o líquido**

Instale el transmisor de presión por debajo del punto de toma de presión.

Coloque la tubería de presión con una caída constante respecto al punto de toma de presión para que las inclusiones gaseosas puedan escapar por la tubería principal.

## 5.2.2 Montaje (excepto nivel)

### Lugar de montaje

Asegúrese de que el lugar de montaje cumple las condiciones siguientes:

- debe ser accesible
- debe estar cerca del punto de medición
- debe estar exento de vibraciones
- debe encontrarse dentro de los valores permitidos de temperatura ambiente

Proteja al transmisor de presión de:

- la radiación solar directa
- los cambios bruscos de temperatura
- la suciedad acusada
- los daños mecánicos
- la radiación solar directa

### Requisitos

- Se han comparado los datos de servicio deseados con los datos que constan en la placa de características.
- De estar montado un sello separador, se han observado los datos que figuran en este.

### Procedimiento

1. Fije el transmisor de presión a la conexión al proceso.
   Utilice para ello una herramienta adecuada (p. ej. llave fija del 36). En caso contrario, puede dañar la célula de medida.
2. Gire solo en las caras de aplicación de la llave situadas por encima de la conexión al proceso.
   **Atención**: Si gira el transmisor de presión por la caja, puede dañar la célula de medida.
3. Para garantizar un montaje seguro y con pocas vibraciones del transmisor de presión, fíjelo a una escuadra de fijación (Página 45).

### Consulte también

Puesta en marcha del aparato con display (Página 11)

## 5.2.3 Fijación con escuadra

### Introducción

Para montar el transmisor de presión a una escuadra de fijación, proceda del siguiente modo:

- En un bastidor de montaje
- En un tubo horizontal o vertical (Ø de 50 a 60 mm)

Para la fijación tenga en cuenta los pares de apriete indicados en el capítulo Pares de apriete (Página 232).

**Nota**

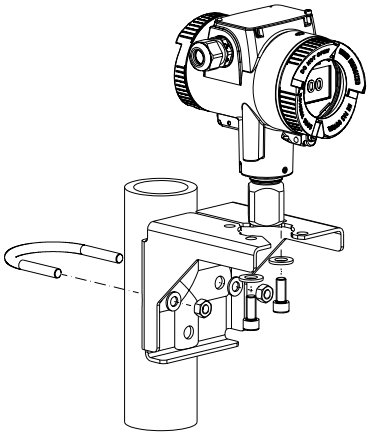
Monte el aparato de forma que el transmisor de presión y las tuberías de presión diferencial no estén sometidas a distintas vibraciones. De lo contrario, existe el peligro de que se rompan las tuberías de presión diferencial.

### Ejemplo 1: montaje del transmisor de presión a una tubería (serie de presión relativa)

Con la escuadra de fijación para la serie de presión relativa se incluyen, entre otros:

- 2 tornillos
- una abrazadera de tubo con tuercas
- arandelas

Monte el transmisor de presión del siguiente modo:

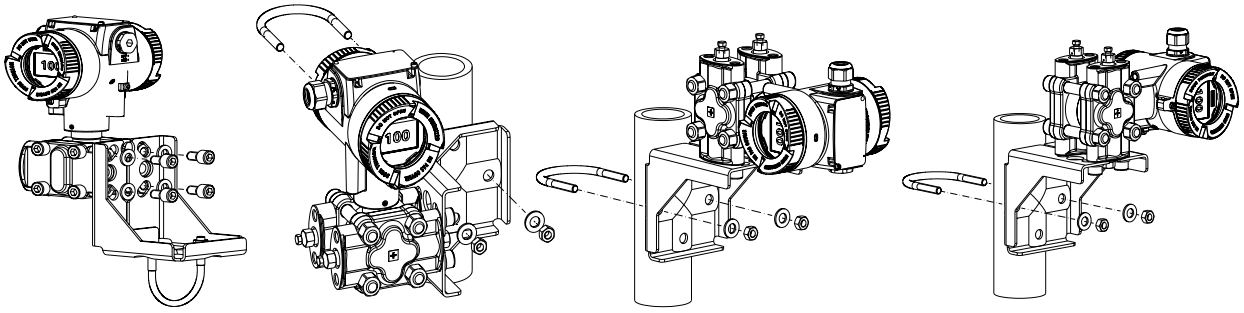


### Ejemplo 2: montaje del transmisor de presión a una tubería (serie de presión diferencial)

Con la escuadra de fijación para la serie de presión diferencial se incluyen, entre otros:

- 4 tornillos
- una abrazadera de tubo con tuercas
- arandelas

Con ellos puede montar el transmisor de presión en diferentes posiciones:



## 5.3 Montaje (nivel)

### Lugar de montaje

Asegúrese de que el lugar de montaje cumple las condiciones siguientes:

- debe ser accesible
- debe estar cerca del punto de medición
- debe estar exento de vibraciones
- debe encontrarse dentro de los valores permitidos de temperatura ambiente

Proteja al transmisor de presión de:

- la radiación solar directa
- los cambios bruscos de temperatura
- la suciedad acusada
- los daños mecánicos
- la radiación solar directa

**Nota**

Elija la altura de la brida de montaje de tal manera que el transmisor de presión siempre esté montado por debajo del nivel mínimo a medir.

### Requisitos

- Se han comparado los datos de servicio deseados con los datos que constan en la placa de características.
- De estar montado un sello separador, se han observado los datos que figuran en este.

### Procedimiento

Para montar el transmisor de presión para medir el nivel, proceda de la siguiente manera:

1. Monte la junta en la contrabrida del depósito.
   Asegúrese de que la junta se encuentra centrada y de que no limita por ningún punto la movilidad de la membrana separadora de la brida. De lo contrario, no quedará garantizada la hermeticidad de la conexión al proceso.
2. Atornille la brida del transmisor de presión.
3. Tenga en cuenta la posición de montaje.

### Consulte también

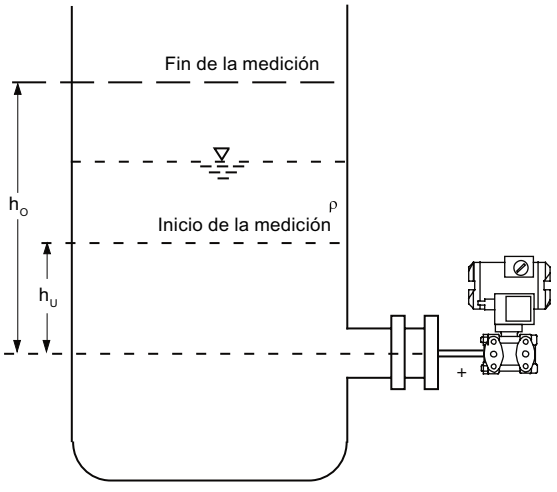
Puesta en marcha del aparato con display (Página 11)

## 5.3.1 Montaje en un depósito

### Montaje en un depósito abierto

Si la medición tiene lugar en un depósito abierto, no se requiere tubería, ya que el lado negativo está conectado a la atmósfera.

Proteja la conexión del transmisor que queda abierta para que no penetre suciedad. P. ej. utilizando tornillos de cierre con válvula de purga de aire 7MF4997-1CP.




Montaje en un depósito abierto

Fórmula:

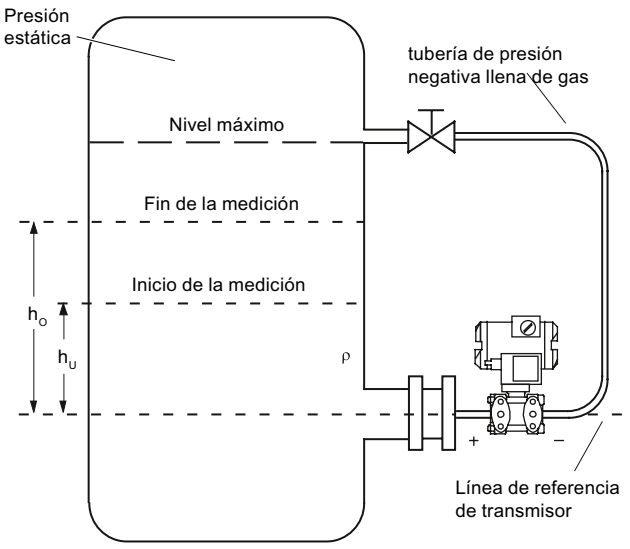
Inicio de escala: $p_{IE} = \rho \cdot g \cdot h_U$

Fondo de escala: $p_{FE} = \rho \cdot g \cdot h_O$

| | | | |
|---|---|---|---|
| $h_U$ | Nivel inferior | $\Delta p_{IE}$ | Inicio de escala |
| $h_O$ | Nivel superior | $\Delta p_{FE}$ | Fondo de escala |
| p | Presión | ρ | Densidad del fluido en el depósito |
| | | g | Aceleración de la gravedad |

## Montaje en un depósito cerrado

Si la medición tiene lugar en un depósito cerrado y con condensación mínima o nula, la tubería de presión negativa permanece sin llenar. Tienda la tubería de modo que no se puedan formar bolsas de condensado. En caso necesario, monte un depósito de condensación.




Fórmula:

Inicio de escala: $\Delta p_{IE} = \rho \cdot g \cdot h_U$

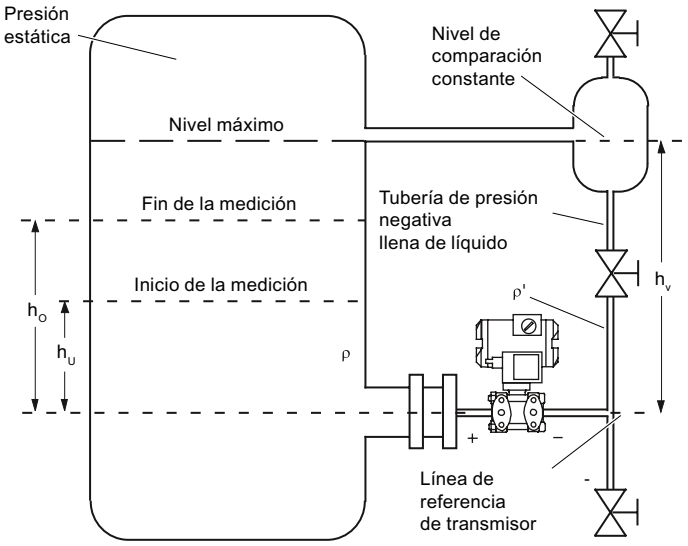
Fondo de escala: $\Delta p_{FE} = \rho \cdot g \cdot h_O$

Montaje en un depósito cerrado (formación de condensado mínima o nula)

| | | | |
|---|---|---|---|
| $h_U$ | Nivel inferior | $\Delta p_{IE}$ | Inicio de escala |
| $h_O$ | Nivel superior | $\Delta p_{FE}$ | Fondo de escala |
| p | Presión | ρ | Densidad del fluido en el depósito |
| | | g | Aceleración de la gravedad |

Para medir en un depósito cerrado con fuerte formación de condensado, la tubería de presión negativa deberá estar llena (en su mayor parte, con el condensado del fluido a medir) y

también deberá haber un depósito de compensación montado. Cierre el aparato, por ejemplo, con el manifold de 2 vías 7MF9017-..A.




Fórmula:

Inicio de escala:

$\Delta p_{IE} = g \cdot (h_U \cdot \rho - h_V \cdot \rho')$

Fondo de escala:

$\Delta p_{IE} = g \cdot (h_O \cdot \rho - h_V \cdot \rho')$

Montaje en un depósito cerrado (fuerte formación de condensado)

| | | | |
|---|---|---|---|
| $h_U$ | Nivel inferior | $\Delta p_{IE}$ | Inicio de escala |
| $h_O$ | Nivel superior | $\Delta p_{FE}$ | Fondo de escala |
| $h_V$ | Distancia de piezas de conexión | ρ | Densidad del fluido en el depósito |
| p | Presión | ρ ' | La densidad del fluido en la tubería de presión negativa corresponde a la temperatura imperante |
| | | g | Aceleración de la gravedad |

La conexión al proceso en el lado negativo es una rosca interior $^1/_4$-18 NPT o bien una brida ovalada.

Para la tubería de presión negativa use, por ejemplo, tubo de acero sin soldadura de 12 mm x 1,5 mm.

# 5.4 Montaje "sello separador"

## 5.4.1 Montaje del separador

### Indicaciones de montaje generales

- Conserve el sistema de medida dentro del embalaje de fábrica para protegerlo contra daños mecánicos hasta el momento del montaje.
- Durante la extracción del embalaje de fábrica y el montaje: evite causar daños y deformaciones mecánicas en las membranas.
- Nunca afloje los tapones de llenado sellados del separador o del instrumento de medida.
- No cause daños en las membranas del separador. Los arañazos en las membranas del separador, por ejemplo, causados por objetos de aristas vivas, son los puntos principales que quedan expuestos a la oxidación.
- Seleccione unas empaquetaduras adecuadas para la obturación.
- Para embridar utilice una empaquetadura con un diámetro interior lo suficientemente grande. Coloque la empaquetadura en el centro, ya que los contactos de la membrana provocan desviaciones de medida.
- Uso de empaquetaduras de material blando o de PTFE: observe las instrucciones del fabricante de la empaquetadura, en especial, en referencia al par de apriete y a los ciclos de establecimiento.

- En el montaje se deben utilizar piezas de fijación aptas según las normas de empalme y de bridas, por ejemplo, los tornillos y las tuercas.
- Si el pasacables se aprieta demasiado en la conexión al proceso, puede ocurrir que el punto cero se desplace en el transmisor.

**Nota**

**puesta en servicio**

Si hay una válvula de cierre, en la puesta en marcha ábrala lentamente para evitar golpes de presión.

**Nota**

**Temperaturas ambiente y de servicio admisibles**

Ajuste el transmisor de presión, de modo que no sea posible quedar por debajo o sobrepasar los límites admisibles de temperatura del fluido a medir y de la temperatura ambiente, teniendo en cuenta también la influencia de la convección y de la radiación térmica.

- Observe la influencia de la temperatura en la precisión de la medida.
- A la hora de elegir un separador, tenga en cuenta la resistencia a la presión y a la temperatura de las piezas para racores y bridas mediante la selección del material y del rango de presión. El rango de presión indicado en el separador es válido para las condiciones de referencia según IEC 60770.
- Consulte la presión máxima admisible a temperaturas altas en la norma que se especifica en el separador.

**Uso de separadores con transmisores de presión para áreas con peligro de explosión:**

- Si se utilizan sellos separadores con transmisores de presión en atmósferas potencialmente explosivas no se deberán sobrepasar los límites permitidos de las temperaturas ambiente del transmisor. Las superficies calientes en el tramo de enfriamiento (capilares o elemento de enfriamiento) pueden constituir una fuente de ignición. Tome las medidas adecuadas.
- En el montaje de los separadores con bloqueo de llama, la temperatura ambiente admisible se determina mediante el transmisor de presión adosado. Con atmósfera explosiva, la temperatura no debe sobrepasar los +60 °C alrededor del bloqueo de paso de llama (intersticio de seguridad).

## 5.4.2 Montaje para separador con tubería capilar

### Indicaciones

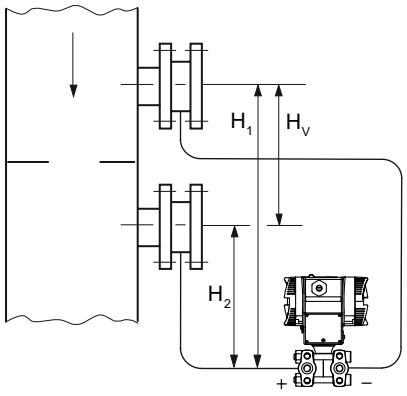
- La tubería capilar no debe soportar la disposición de medición.
- No doble las tuberías capilares: riesgo de fugas o peligro por un aumento significativo del tiempo de ajuste del sistema de medida.
- Debido al riesgo de torsión o de rotura, en especial, en los puntos de conexión entre la tubería capilar y el separador, así como entre la tubería capilar y el instrumento de medida, asegúrese de que no exista una sobrecarga mecánica.

- Arrolle las tuberías capilares sobrantes con un radio mínimo de 150 mm.
- Fije la tubería capilar sin vibraciones.
- Diferencias de altura admisibles:
  - En el montaje del transmisor de presión por encima del punto de medición se deben observar los aspectos siguientes:
    la diferencia máxima de altura en los sistemas de medida del separador con relleno de aceite de silicona, glicerina o parafina no debe sobrepasar una $H_{1max}$ = 7 m.
  - Si se utiliza aceite halocarbonado como líquido de relleno, la diferencia máxima de altura sólo es de $H_{1max}$ = 4 m; véase el tipo de montaje G.

Si durante la medida se produce una sobrepresión negativa, reduzca convenientemente la diferencia de altura admisible.

## Tipo de montaje para mediciones de presión diferencial y caudal

### Tipo de montaje D



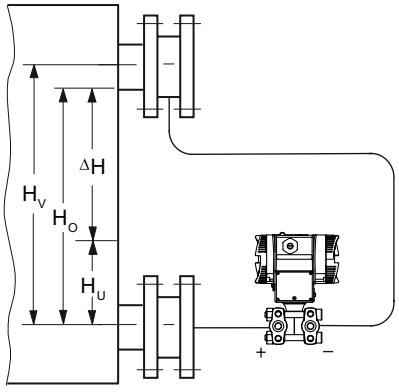

Principio de la medición:
$p_{PM} = p_{Principio} - \rho_{Aceite} * g * H_V$
Final de la medición:
$p_{FM} = p_{Final} - \rho_{Aceite} * g * H_V$

### Leyenda

| | |
|---|---|
| $p_{PM}$ | Principio de la medición por ajustar |
| $p_{FM}$ | Final de la medición por ajustar |
| $p_{Principio}$ | Principio de la medición |
| $p_{Final}$ | Final de la medición |
| $\rho_{Aceite}$ | Densidad del aceite de llenado en la tubería capilar hacia el separador |
| g | Aceleración terrestre local |
| $H_V$ | Distancia de racor |

## Tipos de montaje para mediciones de nivel de relleno (depósito cerrado)

### Tipo de montaje E

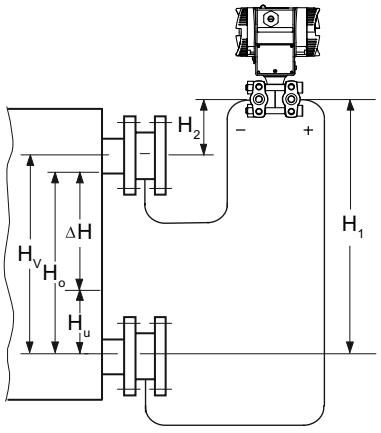



Principio de la medición:
$p_{PM} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{Aceite} * g * H_V$
Final de la medición:
$p_{FM} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{Aceite} * g * H_V$

### Leyenda

| | |
|---|---|
| $p_{PM}$ | Principio de la medición por ajustar |
| $p_{FM}$ | Final de la medición por ajustar |
| $\rho_{FL}$ | Densidad del medio a medir en el depósito |
| $\rho_{Aceite}$ | Densidad del aceite de llenado en la tubería capilar hacia el separador |
| g | Aceleración terrestre local |
| $H_U$ | Principio de la medición |
| $H_O$ | Final de la medición |
| $H_V$ | Distancia de racor |

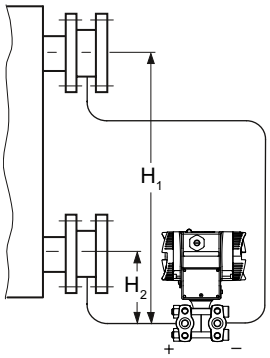
### Tipo de montaje G




Transmisor de presión para presión diferencial por encima del punto de medición superior, sin vacío

$H_1 \leq 7$ m(23 ft), si el líquido de relleno es aceite halocarbonado, entonces sólo H1 ≤ 4 m (13.1 ft)
Principio de la medición:
$p_{PM} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{Aceite} * g * H_V$
Final de la medición:
$p_{FM} = \rho_{FL} * g * H_O - \rho_{Aceite} * g * H_V$

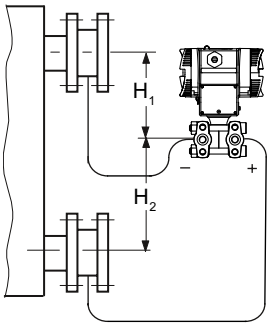
**Tipo de montaje H**




Por debajo del punto de medición inferior

Principio de la medición:
$p_{PM} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{Aceite} * g * H_V$
Final de la medición:
$p_{FM} = \rho_{FL} * g * H_O - \rho_{Aceite} * g * H_V$

**Tipo de montaje J**




Entre los puntos de medición, sin vacío

$H_2 \leq 7$ m(23 ft), si el líquido de relleno es aceite halocarbonado, entonces sólo H1 ≤ 4 m (13.1 ft)

Principio de la medición:
$p_{PM} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{Aceite} * g * H_V$
Final de la medición:
$p_{FM} = \rho_{FL} * g * H_O - \rho_{Aceite} * g * H_V$

**Leyenda**

| | |
|---|---|
| $p_{PM}$ | Principio de la medición por ajustar |
| $p_{FM}$ | Final de la medición por ajustar |
| $\rho_{FL}$ | Densidad del medio a medir en el depósito |
| $\rho_{Aceite}$ | Densidad del aceite de llenado en la tubería capilar hacia el separador |
| g | Aceleración terrestre local |
| $H_U$ | Principio de la medición |
| $H_O$ | Final de la medición |
| $H_V$ | Distancia de racor |

## 5.5 Desmontaje

**⚠ ADVERTENCIA**

**Desmontaje incorrecto**

Un desmontaje incorrecto puede suponer los riesgos siguientes:

- Daños por choque eléctrico
- Riesgo de derrame de fluidos al conectarse al proceso
- Riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas

Para realizar un desmontaje correcto, tenga en cuenta lo siguiente:

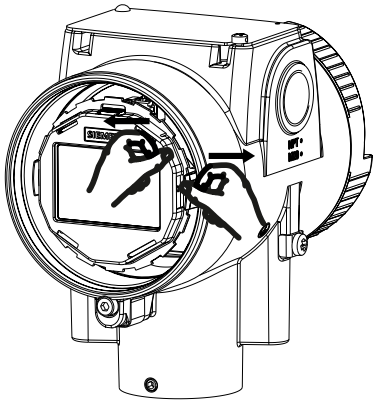
- Antes de comenzar a trabajar, asegúrese de haber desconectado todas las variables físicas como la presión, temperatura, electricidad, etc. o que el valor de las mismas sea inocuo.
- Si el dispositivo contiene fluidos peligrosos, debe vaciarse antes de desmontarlo. Asegúrese de que no se ha emitido ningún medio que sea peligroso para el medio ambiente.
- Asegure las conexiones restantes de modo que no se produzcan daños si el proceso se inicia involuntariamente.

## 5.6 Giro del display

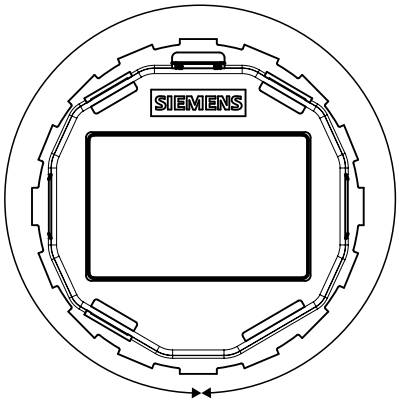
Para poder leer el display en cualquier posición de montaje, existe la posibilidad de girarlo escalonadamente hasta 360°.

### Procedimiento

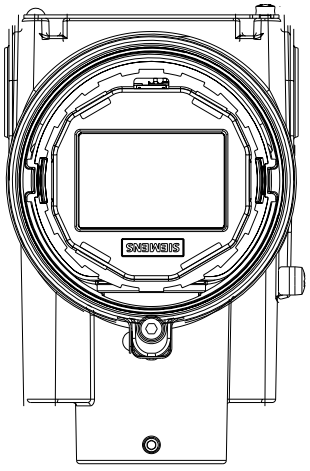
1. Desconecte la alimentación eléctrica.
2. Afloje el seguro delantero de la tapa con una llave Allen de 3 mm.
3. Desatornille la tapa delantera.
4. Saque el display de su soporte.



5. Gire el display hasta la posición deseada.
   Al girarlo, asegúrese de que el cable plano del display permanezca en todo momento detrás del soporte.



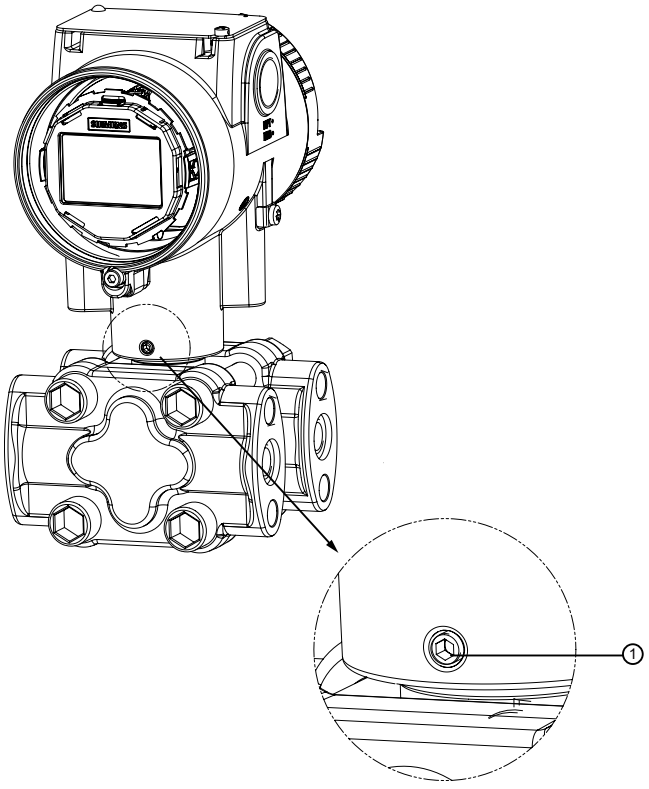

6. Introduzca el display a presión en el soporte hasta que encaje.



# 5.7 Girar la caja

## Introducción

Para poder manejar el aparato más fácilmente en cualquier posición de montaje, existe la posibilidad de ajustar la posición de la caja dentro de un rango de 360°.




① Tornillo de retención

Con un tornillo de retención ① en la caja de aluminio y dos (delante y detrás) en la caja de acero inoxidable, se evita que el cable plano se dañe al girar la caja.

El cable plano conecta el sensor con la electrónica.

Los pares de apriete de los tornillos de retención son distintos en la caja de aluminio y en la caja de acero inoxidable. Encontrará los pares de apriete de los tornillos de retención en el capítulo Pares de apriete (Página 232).

## Requisitos

Se dispone de una llave Allen de 2,5 mm.

## Girar la caja de aluminio

1. Desenrosque el tornillo de retención ① media vuelta.
2. Gire la caja hasta la posición deseada (como máximo hasta el tope).
3. Apriete el tornillo de retención.

## Girar la caja de acero inoxidable

1. Desenrosque el tornillo de retención delantero media vuelta.
2. Desenrosque el tornillo de retención trasero media vuelta.
3. Gire la caja hasta la posición deseada (como máximo hasta el tope).
4. Apriete los tornillos de retención delantero y trasero.
   Para evitar que la caja gire al producirse vibraciones, asegúrese de que los tornillos de retención delantero y trasero estén apretados.

# Conexión

# 6

## 6.1 Consignas básicas de seguridad

**⚠ ADVERTENCIA**

**Cables inapropiados, pasacables y/o conectores**

Riesgo de explosión en áreas peligrosas

- Solo deben usarse pasacables y conectores que cumplan con los requisitos correspondientes al tipo de protección.
- Apriete los pasacables de acuerdo con los pares especificados en Datos técnicos (Página 193).
- Cierre las entradas de cable no empleadas de las conexiones eléctricas.
- Si se desea reemplazar los pasables, utilice únicamente pasacables del mismo tipo.
- Después de la instalación compruebe que los cables estén colocados firmemente.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Sistema de conductos erróneo**

Riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas debido a una entrada de cables abierta o a un sistema de conductos erróneo.

- En caso de un sistema de conductos, monte una barrera de seguridad a una distancia definida respecto a la entrada del dispositivo. Tenga en cuenta las normas nacionales y los requisitos indicados en las homologaciones pertinentes.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Falta la conexión equipotencial**

Riesgo de explosión por intensidades de compensación o de encendido debido a la falta de conexión equipotencial.

- Asegúrese de que el aparato dispone de conexión equipotencial.

**Excepción**: se permite omitir la conexión equipotencial para los aparatos con el tipo de protección "Seguridad intrínseca Ex i".

**⚠ ADVERTENCIA**

**Extremos del cable sin protección**

Riesgo de explosión debido a los extremos del cable sin protección en áreas potencialmente explosivas.

- Proteja los extremos del cable que no se utilicen conforme a la norma IEC/EN 60079-14.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Tendido incorrecto de cables apantallados**

Riesgo de explosión por intensidades de compensación entre áreas con y sin peligro de explosión.

- Los cables apantallados que cruzan áreas con peligro de explosión solo deben ponerse a tierra por un extremo.
- Si es necesario poner a tierra los dos extremos, utilice un conductor de conexión equipotencial.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Conexión del aparato bajo tensión**

Peligro de explosión en atmósferas con peligro de explosión.

- En atmósferas potencialmente explosivas, conecte los aparatos únicamente sin tensión.

**Excepciones**:

- Los aparatos con clase de protección "Seguridad intrínseca Ex i" también pueden abrirse bajo tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
- Para la clase de protección "Seguridad aumentada ec" (zona 2), las excepciones están reguladas en el certificado correspondiente.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Selección incorrecta del tipo de protección**

Riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas.

Este dispositivo está homologado para varios tipos de protección.

1. Seleccione un tipo de protección.
2. Conecte el dispositivo conforme al tipo de protección seleccionado.
3. Con el fin de evitar un uso incorrecto más adelante, los tipos de protección que no se utilizan de forma permanente deben tacharse en la placa de características de modo que no sean reconocibles.

**ATENCIÓN**

**Temperatura ambiente demasiado alta**

Daño en el revestimiento del cable.

- A una temperatura ambiente ≥ 60 °C (140 °F), use sólo cables resistentes al calor apropiados para una temperatura ambiente al menos 20 °C (36 °F) más alta.

**ATENCIÓN**

**Condensación en el aparato**

Avería del aparato debida a la formación de condensación cuando la diferencia de temperatura entre el transporte o almacenamiento y el lugar de montaje sobrepasa los 20 °C (36 °F).

- Antes de poner en marcha el aparato, espere a que se adapte al nuevo ambiente durante algunas horas.

**ATENCIÓN**

**Valores medidos incorrectos por puesta a tierra incorrecta**

No está permitido poner el aparato a tierra a través del borne "+". Esto podría provocar un malfuncionamiento con daños irreversibles en el aparato.

- Si fuera necesario, ponga el aparato a tierra a través del borne "-".

**Nota**

**Compatibilidad electromagnética (CEM)**

Este aparato se puede usar en viviendas, entornos industriales y pequeños negocios.

Para carcasas de metal hay una mayor compatibilidad electromagnética en comparación con la radiación de alta frecuencia. Esta protección puede incrementarse mediante la puesta a tierra de la carcasa, consulte Datos técnicos (Página 193).

**Nota**

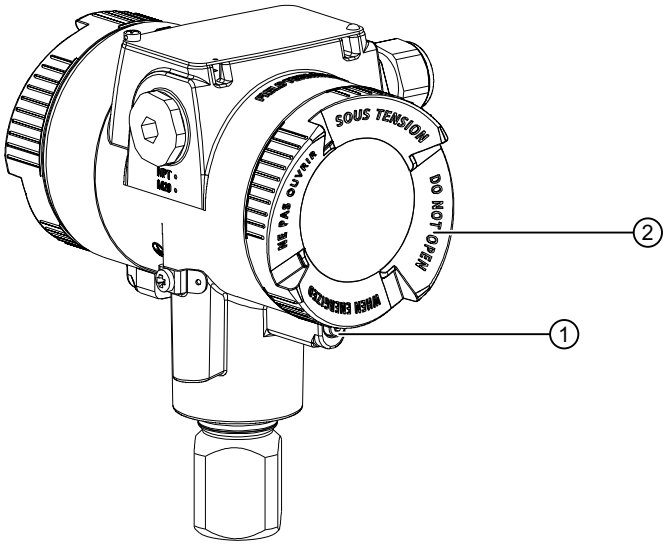
**Mejora de la inmunidad a perturbaciones**

- Tienda cables de señales por separado de los cables con tensiones > 60 V.
- Use cables con hilos trenzados.
- Mantenga el aparato y los cables alejados de campos electromagnéticos fuertes.
- Tenga en cuenta las condiciones de comunicación especificadas en Datos técnicos (Página 193).
- Use cables apantallados para garantizar todas las especificaciones conforme a HART/PA/FF.

# 6.2 Conexión del aparato

## 6.2.1 Apertura del aparato

### Procedimiento



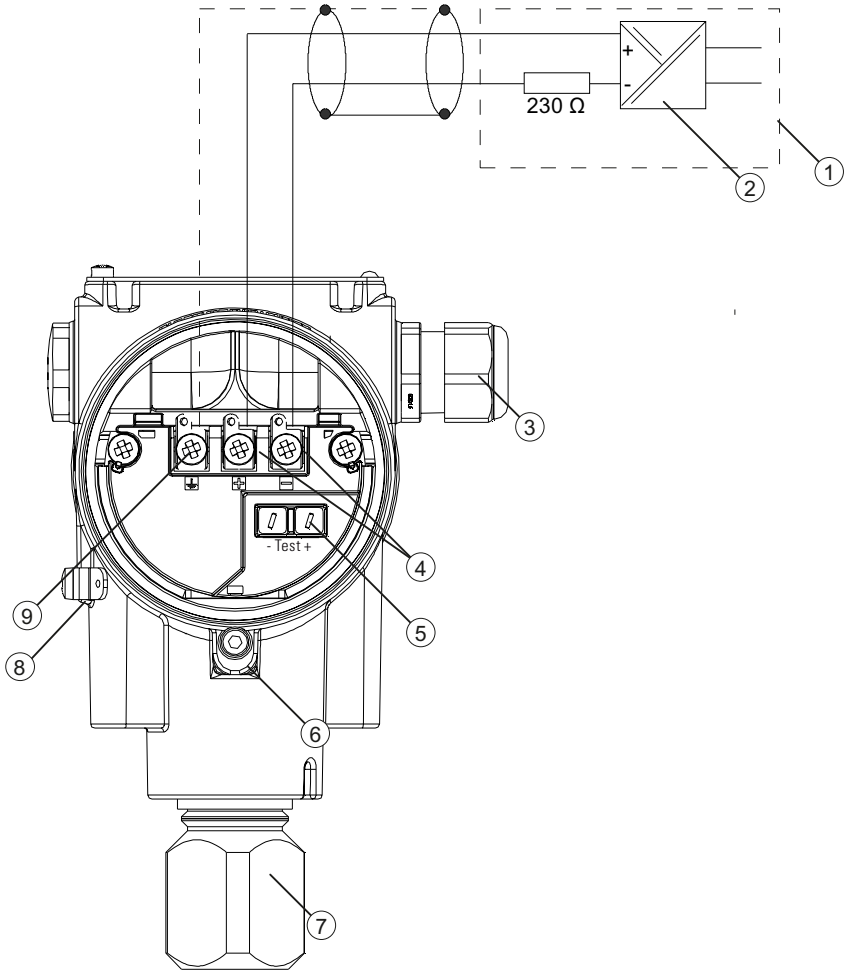

① Seguro de la tapa (opcional)
② Tapa del compartimento de conexión eléctrica

Figura 6-1 Vista posterior del transmisor de presión

1. Afloje el seguro de la tapa ① con una llave Allen de 3 mm.
2. Desatornille la tapa del compartimento de conexión eléctrica ②.

## 6.2.2 Conexión del aparato

### Procedimiento




| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Aislador de alimentación con carga incorporada | ⑥ | Seguro de tapa |
| ② | Tensión de alimentación | ⑦ | Conexión al proceso |
| ③ | Pasacables de alimentación/salida de corriente | ⑧ | Conexión del conductor de protección/borne de conexión equipotencial |
| ④ | Bornes de conexión | ⑨ | Borne de puesta a tierra |
| ⑤ | Conector de prueba para aparato de corriente continua. | | |

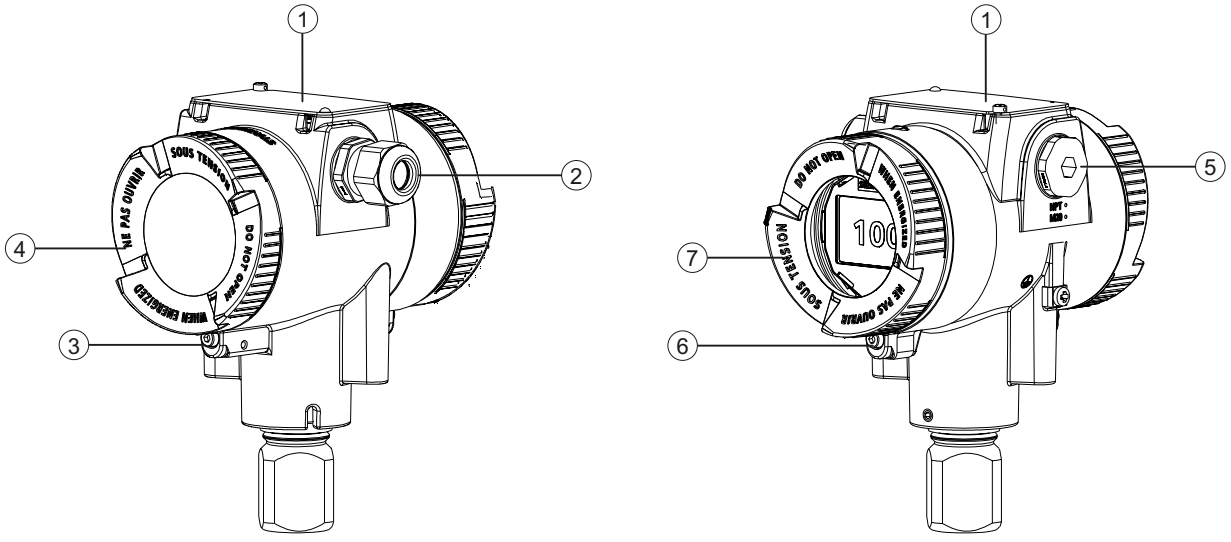
Figura 6-2 Ejemplo: conexión eléctrica con aislador de alimentación

1. Introduzca el cable de conexión a través del pasacables ③.
2. Conecte el aparato a la instalación por la conexión del conductor de protección ⑧ disponible.
3. Conecte los hilos a los bornes ④ "+" y "-".
   Al hacerlo, respete la polaridad.
4. Contacte la pantalla en el tornillo del borne de puesta a tierra ⑨.
   El tornillo del borne de puesta a tierra está conectado eléctricamente con la conexión externa del conductor de protección.

| ATENCIÓN |
| --- |
| **Valores medidos incorrectos por puesta a tierra incorrecta**<br>No está permitido poner el aparato a tierra a través del borne "+". Esto podría provocar un malfuncionamiento con daños irreversibles en el aparato.<br>• Si fuera necesario, ponga el aparato a tierra a través del borne "-". |

## 6.2.3 Cierre del aparato

### Procedimiento




| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| ① | Tapa de los botones | ⑤ | Tapón ciego |
| ② | Pasacables | ⑥ | Seguro de tapa (delante) |
| ③ | Seguro de tapa (detrás) | ⑦ | Tapa (delante), opcionalmente con mirilla |
| ④ | Tapa (detrás) para el compartimento de conexión eléctrica | | |

Figura 6-3 Vista del transmisor de presión: Izquierda: Vista posterior, derecha: Vista frontal

1. Atornille las tapas ④ y ⑦ hasta el tope.
   Asegúrese de que no quede ningún intersticio entre la caja y la tapa.
2. Inmovilice ambas tapas con los seguros ③ y ⑥ desatornillando el tornillo.
3. Cierre la tapa de los botones①.
4. Apriete el tornillo para la tapa de los botones.
5. Compruebe la estanqueidad de los tapones ciegos ⑤ y el pasacables ② conforme al grado de protección.

## 6.3 Conectar al cable el conector aéreo Han

**⚠ ADVERTENCIA**

**Pérdida de la seguridad exigida para la homologación debido al uso de un conector Han**

El conector Han solo se debe utilizar para aparatos con protección Ex tipo "ia" y sin protección Ex, ya que de lo contrario no se puede garantizar la seguridad exigida para la homologación.

**Nota**

A la hora de seleccionar la clase de protección, tenga en cuenta la del conector Han.

Las piezas de contacto para el conector aéreo se incluyen en el suministro.

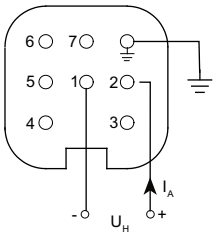
En los aparatos que llevan montado un conector Han en la caja, la conexión se establece mediante un conector aéreo.

### Requisitos

- La sección de aprisionamiento del conector aéreo es adecuada para cables de entre 6 y 12 mm de diámetro.
- Se utilizan conductores flexibles de 1 $mm^2$ como conductores individuales ("+", "-" y puesta a tierra).
- Se utiliza una tenaza de engastar de HARTING (referencia 09 99 000 0110).

### Procedimiento

1. Inserte en el cable el manguito externo y el pasacables.
2. Pele aprox. 8 mm de los extremos del cable.
3. Engaste las piezas de contacto en los extremos del cable.
4. Ensamble el conector aéreo.




Asignación de pines en conector Han 7D, Han 8D o conector aéreo

$I_A$ Corriente de salida
$U_H$ Alimentación auxiliar

## 6.4 Conectar el conector aéreo M12 al cable

### Procedimiento

**⚠ ADVERTENCIA**

**Pérdida de la seguridad exigida para la homologación debido al uso de un conector Han**

El conector solo se debe utilizar para aparatos con protección Ex tipo "ia" y sin protección Ex, ya que de lo contrario no se puede garantizar la seguridad exigida para la homologación.

**Nota**

No debe existir ninguna conexión conductora entre la pantalla y la caja del conector.

**Nota**

A la hora de seleccionar el modo de protección, tenga en cuenta el del conector fijo M12.

En los aparatos que ya llevan montado un conector en su caja, la conexión se establece mediante un conector aéreo.

1. Inserte en el cable las piezas del conector aéreo como lo describe su fabricante.
2. Pele 18 mm ① del cable de bus.
3. Retuerza la pantalla.
4. Inserte la pantalla en el tubo aislante.
5. Pase 8 mm de tubo termorretráctil por el cable, los hilos y la pantalla hasta el borde de referencia ②.

6. Atornille los extremos del cable y la pantalla en el inserto macho.
7. Fije las piezas del conector aéreo como lo describe su fabricante.

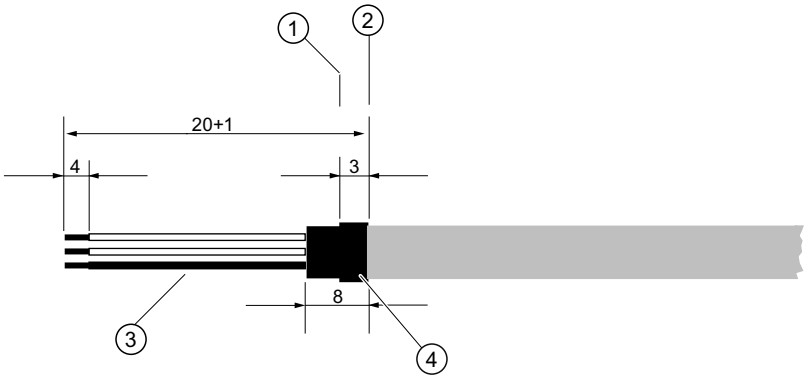
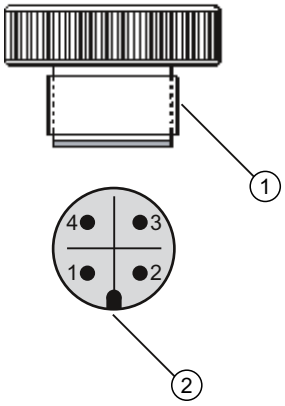



Figura 6-4 Preparación del cable de conexión

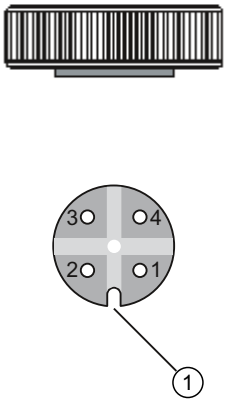
| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Borde de referencia para pelado | ③ | Manguera aislante sobre el apantallado |
| ② | Borde de referencia para dimensiones en la instalación del cable | ④ | Manguera retráctil |

## Asignación




Plano de asignación del conector fijo M12

| | |
|---|---|
| ① | Rosca M12x1 |
| ② | Punta de posición |
| 1 | + |
| 2 | No conectado |
| 3 | - |
| 4 | Pantalla |




Plano de asignación del conector aéreo M12

| | |
|---|---|
| ① | Ranura de posición |
| 1 | + |
| 2 | No conectado |
| 3 | - |
| 4 | Pantalla |
| | Contacto central del conector aéreo no conectado |

# Manejo

# 7

## 7.1 Introducción

### Introducción

El aparato se maneja con botones.

Si el aparato incorpora un display, podrá ver los valores medidos, los valores de parámetros y los avisos.

Si el aparato no dispone de display, se dispone igualmente de varias funciones:

Puesta en marcha del aparato sin display (Página 87)

### Botones

Los cuatro botones se encuentran debajo de la tapa:

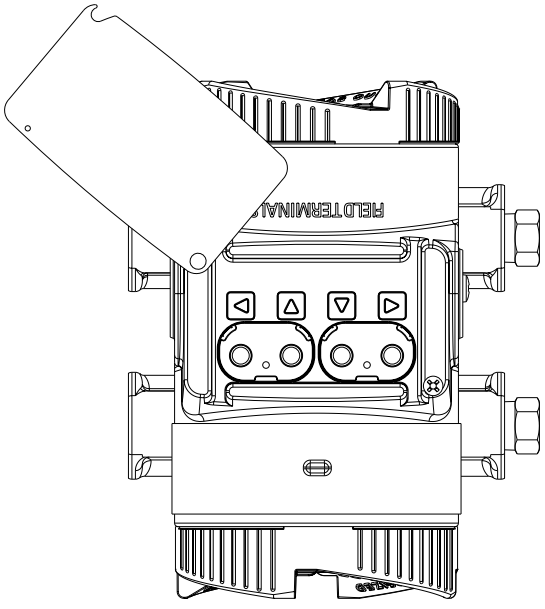


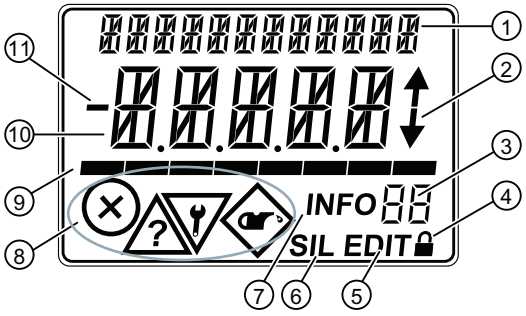
Figura 7-1 Vista en planta

# 7.2 Mando del aparato con display

## 7.2.1 Display

El display ofrece tres vistas distintas:

- Vista de valores medidos
- Vista de parámetros
- Vista de edición




① Visualización de:
- Nombre y unidad de los valores medidos (vista de valores medidos)
- Nombre y unidad de los parámetros (vista de parámetros, vista de edición)

② Indica si existen parámetros anteriores o posteriores.

③ Visualización de:
- Número de valor medido
- Número de parámetro
- ID de los avisos ⑦

④ El aparato está protegido contra escritura.

⑤ Aparato en vista de parámetros: Si pulsa el botón ▶ en la vista de parámetros, puede editars un parámetro y parpadea la indicación "EDIT".

⑥ La seguridad funcional está activada.

⑦ El ID ③ y la indicación "INFO" visible sirven para identificar el aviso de diagnóstico.

Encontrará los ID de los avisos y su significado en "Diagnóstico y solución de problemas (Página 183)".

⑧ Símbolos de NE 107. Encontrará su descripción y prioridad en "Diagnóstico y solución de problemas (Página 183)".

⑨ Vista de barra para valores medidos o para la indicación de progreso en asistentes.

⑩ Línea principal; valores medidos y de parámetro con 5 dígitos.

⑪ Signo aritmético del valor medido.

## 7.2.2 Navegar por las vistas

### Requisitos

Se ha abierto la tapa de los botones:

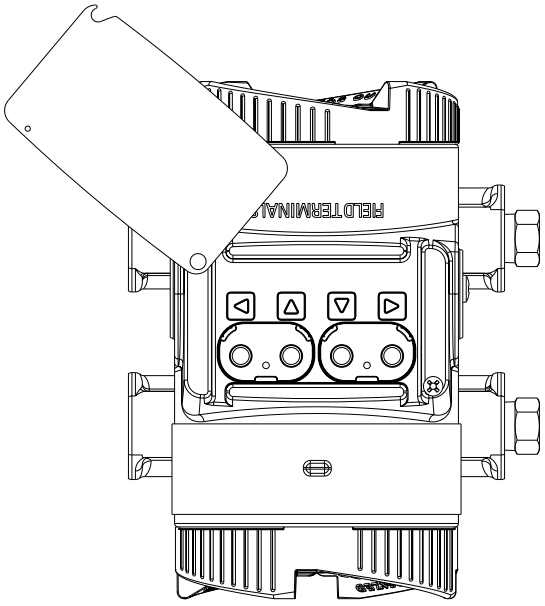


Figura 7-2 Vista en planta

### Procedimiento

Los botones permiten navegar por las vistas:

| Vistas | Botones |
|---|---|
| Vista de valores medidos<br> | Tras la inicialización se muestra la vista de valores medidos.<br>1. Escoja un valor medido con los botones ▲ o ▼ .<br>2. Pase a la vista de parámetros con el botón ▶.<br>3. Con el botón◀ puede volver a la vista de valores medidos. |
| Vista de parámetros<br> | La indicación "EDIT" está siempre activada.<br>1. Escoja un parámetro con los botones ▲ o ▼ .<br>2. Pase a la vista de edición con el botón ▶.<br>3. Con el botón◀ puede volver a la vista de valores medidos. |
| Vista de edición<br> | La indicación "EDIT" parpadea.<br>1. Modifique el valor del parámetro con los botones ▲ o ▼.<br>2. Acepte la modificación con el botón ▶ .<br>Se encuentra en la vista de parámetros.<br>3. Con el botón◀ puede volver a la vista de valores medidos. |
| Vista de parámetros<br> | Si no desea modificar parámetros, puede pulsar el botón ◀ para volver de la vista de edición a la vista de parámetros. |

## 7.2.3 Vista de valores medidos

La vista de valores medidos muestra los valores medidos actuales y los avisos de estado y diagnóstico:

① Nombre y unidad del valor medido (alternándose)
② Valor medido
③ ID del valor medido
④ Vista de barra

Figura 7-3 Ejemplo de vista de valores medidos

① muestra alternativamente el nombre del valor medido o la unidad ajustada.

Los ID de valor medido ③ empiezan con "P".

La vista de barra muestra la siguiente información:

- La posición de un valor medido dentro del alcance de medida ajustado (p. ej., presión)
- La posición del valor de temperatura dentro de los límites del sensor.
- La escala de los valores de proceso calculados a partir de valores de presión (p. ej., el caudal volumétrico).

### 7.2.3.1 Visualización de los valores medidos

Los siguientes valores medidos se muestran siempre:

- Presión (P1)
- Temperatura del sensor (P2)
- Temperatura del sistema electrónico (P3)
- Porcentaje del rango (P9)
- Corriente del lazo (PA)
- Tensión en bornes (PB)

Los siguientes valores se calculan a partir del valor medido de presión y se visualizan en función de su aplicación:

- Nivel (P4)
- Volumen (P5)
- Caudal volumétrico (P6)
- Caudal másico (P7)
- Curva característica personalizada (P8)

| ID del valor medido | Nombre del valor medido | Significado |
|---|---|---|
| P1 | PRESSURE | Presión |
| | PRESS GAUGE | Presión relativa |
| | PRESS ABS | Presión absoluta |
| P2 | SENSOR TEMP | Temperatura del sensor |
| P3 | ELECTR TEMP | Temperatura del sistema electrónico |
| P4 | LEVEL | Nivel |
| P5 | VOLUME | Volumen |
| P6 | VOLUME FLOW | Caudal volumétrico |
| P7 | MASS FLOW | Caudal másico |
| P8 | USER DEFINED | Curva característica personalizada |
| P9 | % OF RANGE | Porcentaje del rango |
| PA | LOOP CURRENT | Corriente del lazo |
| PB | CURR VOLTAGE | Tensión en bornes |

Por medio del parámetro "Pantalla de arranque" [32] se selecciona el valor medido que se mostrará en primer lugar en la vista de valores medidos.

Pantalla de arranque [32] (Página 138)

#### 7.2.3.2 Navegar por la vista de valores medidos

**Requisitos**

Se ha desactivado el bloqueo del teclado.

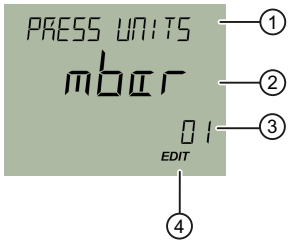
Desactivar el bloqueo del teclado (Página 131)

**Procedimiento**

1. Puede navegar por la vista de valores medidos con los botones ▲ o ▼.
2. Para pasar a la vista de parámetros, pulse el botón ▶.

### 7.2.4 Vista de parámetros

La vista de parámetros muestra los parámetros, los valores de estos y los asistentes del aparato.




① Nombre y unidad del parámetro (alternándose)
② Valor de parámetro
③ ID de parámetro
④ Indicación "EDIT" (siempre activada)

Figura 7-4 Ejemplo de vista de parámetros

Para parámetros con unidad asociada , en ① se muestra alternadamente el nombre del parámetro y la unidad. Ejemplo: Inicio de escala en mA.

#### 7.2.4.1 Lista de parámetros en el display

Los parámetros se muestran con el ID y el nombre del parámetro.

En función de los ajustes de parámetros del aparato, algunos parámetros no son visibles.

| ID de parámetro | Nombre del parámetro en el display | Significado |
|---|---|---|
| 01 | PRESS UNITS | Unidad de presión (Página 102) |
| 02 | LOWER RANGE | Ajuste del inicio de escala/rango (sin presión aplicada) (Página 104) |
| 03 | UPPER RANGE | Ajuste del fondo de escala/rango (sin presión aplicada) (Página 104) |
| 04 | DAMPING | Valor de amortiguación (atenuación) (Página 106) |
| 05 | APPLICATION | Aplicación [1] (Página 106) |
| 06 | SQRT POINT | Punto de aplicación para caudal volumétrico y másico (VSLN y MSLIN) (Página 115) |
| 07 | ZERO POINT | Ajuste del punto cero (Página 116) |
| 08 | APPLY LRV | Aplicar inicio de escala/rango (con presión aplicada) (Página 118) |
| 09 | APPLY URV | Aplicar fondo de escala/rango(con presión aplicada) (Página 118) |
| 10 | FAULT CURR | Seleccionar corriente de fallo (Página 120) |
| 11 | LO FAULT CUR | Corriente mínima de fallo (Página 121) |
| 12 | UP FAULT CUR | Corriente máxima de fallo (Página 121) |
| 13 | SATURAT LOW | Límite inferior de saturación (Página 122) |
| 14 | SATURAT HI | Límite superior de saturación (Página 122) |
| 15 | SV SELECT | Selección SV, ajustar variable secundaria (Página 123) |
| 16 | LEVEL UNITS | Unidad de nivel (Página 123) |
| 16 | VOL UNITS | Unidad volumétrica (Página 123) |
| 16 | VFLOW UNITS | Unidad de caudal volumétrico (Página 123) |
| 16 | MFLOW UNITS | Unidad de caudal másico (Página 123) |
| 17 | TEMP UNITS | Unidad de temperatura del sensor y del sistema electrónico (Página 126) |
| 18 | LOWER SCALNG | Punto de escalado inferior (Página 126) |
| 19 | UPPER SCALNG | Punto de escalado superior (Página 128) |
| 20 | LOW FLOW CUT | Corte caudal bajo para caudal volumétrico y másico (VSOFF y MSOFF) (Página 128) |
| 21 | VESSEL DIM A | Dimensión A del depósito (Página 129) |
| 22 | VESSEL DIM L | Dimensión L del depósito (Página 129) |
| 23 | BUTTON LOCK | Activar y desactivar el bloqueo del teclado (Página 130) |
| 24 | CHANGE PIN | Cambiar el PIN usuario (Página 131) |
| 25 | RECOVERY ID | Ver ID de recuperación (Página 132) |
| 26 | PIN RECOVERY | Recuperación de PIN (Página 133) |
| 27 | USER PIN | Activar y desactivar PIN del usuario (Página 134) |
| 28 | DEVICE MODE | Modo dispositivo activo (Página 136) |
| 29 | FUNCT SAFETY | Activar y desactivar seguridad funcional (Página 136) |
| 30 | DISPLAY TEST | Verificación de la pantalla (Página 136) |
| 31 | LOOP TEST | Verificación del lazo (Página 137) |
| 32 | START VIEW | Pantalla de arranque (Página 138) |
| 33 | PRESSURE REF | Referencia de presión (Página 139) |
| 34 | IDENTIFY | Identificación del aparato (Página 139) |
| 35 | RESET | Reset (Página 140) |

1) En algunas herramientas de parametrización, el parámetro "Aplicación" se denomina también "Función de transferencia".

En lo sucesivo se indica el ID de parámetro entre paréntesis detrás de cada nombre de parámetro. Ejemplo: Parámetro "Valor del amortiguamiento" [04].

### Consulte también

Parametrizar en el aparato con display (Página 102)

#### 7.2.4.2 Navegar por la vista de parámetros

### Requisitos

Se ha desactivado el bloqueo del teclado.

Desactivar el bloqueo del teclado (Página 131)

### Procedimiento

1. Puede navegar por la vista de parámetros con los botones ▲ o ▼.
   Para navegar más deprisa, mantenga pulsados el botones ▲ o ▼.
   Tras el último parámetro se vuelve al primer parámetro, y a la inversa.
2. Para pasar a la vista de edición, pulse el botón ▶.
3. Para volver a la vista de parámetros, pulse el botón ◀.

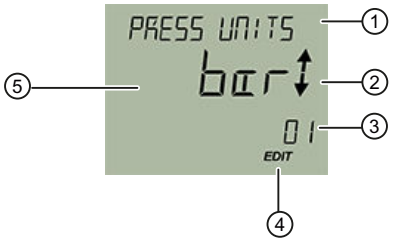
## 7.2.5 Vista de edición

En la vista de edición se pueden modificar los valores de los parámetros. Para algunos parámetros se ofrecen asistentes.

#### Valores de parámetros

Existen distintos valores de parámetros:

- Listas de alternativas (p. ej., unidad)
- Valores numéricos (p. ej., Atenuación)




| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Nombre del parámetro y unidad, si la hay (alternativamente) | ④ | Indicación "EDIT" (parpadeante) |
| ② | Flechas de desplazamiento (solo para listas de alternativas) | ⑤ | Valor de parámetro |
| ③ | ID de parámetro | | |

Figura 7-5 Ejemplo de vista de edición

Para parámetros con unidad asociada , en ① se muestra alternadamente el nombre del parámetro y la unidad. Ejemplo: Inicio de escala/rango en mA.

#### 7.2.5.1 Modificar valores de parámetros

### Requisitos

Se ha desactivado el bloqueo del teclado.

Desactivar el bloqueo del teclado (Página 131)

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros (Página 71).
2. Seleccione el parámetro deseado con los botones ▲ o ▼ .
   Confirme pulsando el botón ▶.
   Se encuentra en la vista de edición.
3. Modifique el valor del parámetro con los botones ▲ o ▼.
   Para navegar más deprisa, mantenga pulsados el botones ▲ o ▼ .
4. Acepte la modificación con el botón ▶ .
   O bien cancele la modificación con el botón ◀ .

# 7.3 Mando remoto

## 7.3.1 Requisitos

El equipo se puede manejar mediante comunicación HART. Para ello se necesita lo siguiente:

- Un dispositivo portátil (p. ej., FC475) o un software para PC como SIMATIC PDM.
- Un módem HART para conectar el PC con el aparato, o bien un cable de conexión para conectar el dispositivo portátil con el aparato.

## 7.3.2 SIMATIC PDM

### Resumen

SIMATIC PDM (Process Device Manager) es una herramienta no propietaria, universal para configuración, parametrización, puesta en marcha, diagnóstico y mantenimiento de aparatos de campo inteligentes y componentes de campo. Encontrará más información sobre reinstalación y SIMATIC PDM en la dirección de Internet SIMATIC PDM (www.siemens.com/simatic-pdm).

SIMATIC PDM vigila los valores de proceso, alarmas y señales de estado del aparato. El software permite ver, comparar, ajustar, comprobar y simular datos del aparato, así como ajustar plazos de calibración y mantenimiento.

Encontrará más información, por ejemplo, sobre la instalación e integración de aparatos o sobre la puesta en marcha del software en el manual del usuario "Ayuda de SIMATIC PDM". El manual se suministra junto con el software SIMATIC PDM. Tras instalar SIMATIC PDM en su ordenador, encontrará el manual en: Inicio > Programas > Siemens Automation > SIMATIC > Documentación. Enlace a nuestra web: SIMATIC PDM Instrucciones y manuales (https://support.industry.siemens.com/cs/products?dtp=Manual&pnid=16983&lc=es-WW).

**Nota**

**Parámetros de aparato de campo**

- En el capítulo "Parametrización (Página 97)" encontrará una lista de parámetros e información adicional.
- Mientras se parametriza el aparato de campo, este permanece en modo de medición.

### Comprobar la versión de SIMATIC PDM

Si se producen problemas durante el uso de SIMATIC PDM, compruebe en la dirección de Internet www.siemens.de/simatic-pdm (www.siemens.com/simatic-pdm) si posee la última versión de SIMATIC PDM, el paquete de servicio (SP) más reciente y el hotfix (HF) más reciente.

### Actualización de la Electronic Device Description (EDD)

El número de revisión de la EDD debe coincidir con la versión de firmware del aparato según la tabla del capítulo Compatibilidad del producto (Página 15). Para instalar una nueva EDD:

1. Acceda a la página web de soporte por una de las siguientes vías:
   - A través de Aplicación móvil "Industry Online Support" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2067)
     Cargue la aplicación y escanee el código QR de la placa de características del aparato (Página 26).
   - A través de Descargas de software (http://www.siemens.de/prozessinstrumentierung/downloads)
     En el campo "Introducir expresión de búsqueda...", introduzca el nombre del producto.
     En el menú desplegable del campo "Tipo de entrada", seleccione la opción "Descarga".
2. Descargue la EDD desde Internet.
3. Inicie el "Device Integration Manager" de SIMATIC PDM, navegue hasta el archivo de EDD y selecciónelo.

## 7.4 Bloquear aparato

Para bloquear el aparato existen las siguientes posibilidades:

- Activar la protección contra escritura por medio de puentes.
- Activar la protección contra escritura por medio de  PIN usuario.
- Activar la protección contra escritura por medio del bloqueo del teclado.

| Protección contra escritura | Símbolo | ID | Visualizar valores medidos en el display | Leer parámetros en el display | Modificar parámetros por medio del aparato con display |
|---|---|---|---|---|---|
| Puente colocado | | **L** | Sí | No | No |
| PIN de usuario[1)] activado | | **LP** | Sí | Sí | Sí, tras introducir el PIN usuario |
| Bloqueo de teclado activado | | **LL** | Sí | No | No |

[1)]El PIN de usuario 2457 viene ajustado de fábrica. De fábrica está desactivada la protección contra escritura por medio de  PIN del usuario.

#### Aparatos con seguridad funcional

Para activar la seguridad funcional, active previamente el PIN de usuario.

### Consulte también

Colocación del puente (Página 80)

PIN del usuario [27] (Página 134)

Bloqueo del teclado [23] (Página 130)

## 7.4.1 Colocación del puente

### Introducción

El puente sirve para activar la protección contra escritura.

### Procedimiento

1. Desconecte la alimentación eléctrica.
2. Desatornille la tapa delantera del aparato.
3. Saque el display de su soporte.

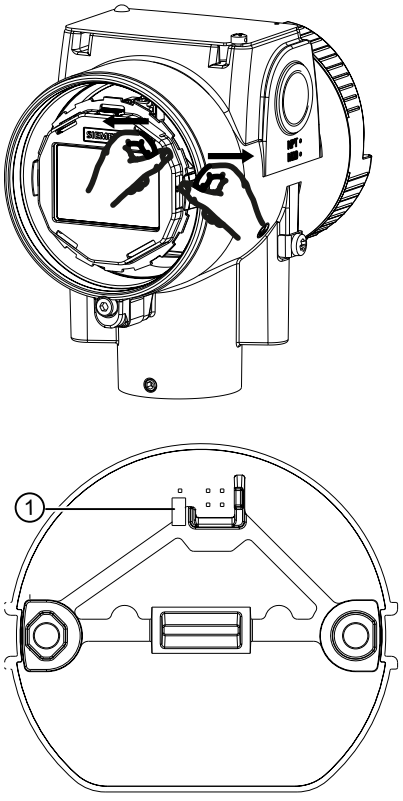
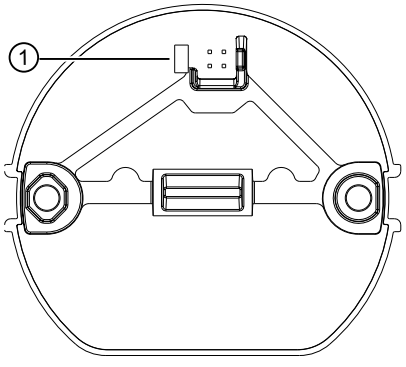



Figura 7-6 Posición de fábrica del puente ① en la placa del aparato

4. Colocar el puente ① de la siguiente manera:



### Resultado

Cuando el puente está así colocado, solo es posible leer los valores medidos.

La visualización alterna automáticamente entre los valores medidos.

El mando con botones está bloqueado.

## 7.4.2 Activar PIN usuario

### Requisitos

El PIN del usuario está desactivado.

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   AUTOHOTSPOT
2. Seleccione el parámetro "PIN usuario" [27].
3. Confirme pulsando el botón ▶ .
   Aparecerá durante 2 segundos el aviso "USER PIN ON" (PIN usuario activado).

### Resultado

El PIN del usuario está activado.

## 7.4.3 Activar el bloqueo del teclado

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Bloqueo del teclado" [23].
3. Pulse el botón ▶ .
   La indicación "EDIT" parpadea.

4. Seleccione ON con los botones ▲ o ▼ .

5. Confirme pulsando el botón ▶ .

## Resultado

- El display volverá automáticamente a la vista de valores medidos.
- La visualización alterna automáticamente los valores medidos cada 12 segundos.
- Se muestran alternadamente el icono del bloqueo del teclado "LL" y el ID del valor medido.

**Nota**

En los aparatos sin display, el bloqueo del teclado se activa desde el mando remoto.

# Puesta en marcha

# 8

## 8.1 Consignas básicas de seguridad

**⚠ PELIGRO**

**Gases y líquidos tóxicos**

Peligro de intoxicación cuando el dispositivo se purga: si se miden medios tóxicos, pueden emitirse gases y líquidos tóxicos.

- Antes de purgar el dispositivo, asegúrese de que no haya gases ni líquidos tóxicos en él, o tome las medidas de protección adecuadas.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Puesta en servicio incorrecta en áreas potencialmente explosivas**

Fallo del dispositivo o riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas.

- No ponga en marcha el dispositivo hasta que haya sido montado completamente y conectado conforme a la información indicada en Datos técnicos (Página 193).
- Antes de la puesta en marcha tenga en cuenta el efecto en otros dispositivos del sistema.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Puesta en marcha y funcionamiento con error pendiente**

Si aparece un mensaje de error, no se garantizará un funcionamiento correcto en el proceso.

- Compruebe la gravedad del error.
- Corrija el error.
- Si el error persiste:
  - ponga el dispositivo fuera de servicio.
  - Evite una nueva puesta en marcha.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Pérdida de la protección contra explosión**

Riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas en caso de que el dispositivo esté abierto o no esté cerrado de forma adecuada.

- Cierre el dispositivo tal y como se describe en Conexión (Página 59).

**⚠ ADVERTENCIA**

**Abrir el aparato bajo tensión**

Riesgo de explosión en áreas peligrosas

- Abra el dispositivo únicamente sin tensión.
- Antes de la puesta en marcha compruebe que la tapa, los seguros de la tapa y las entradas de cables estén montadas de acuerdo con las directivas.

**Excepción**: los aparatos con el tipo de protección "Seguridad intrínseca Ex i" también pueden abrirse en estado activado en áreas potencialmente explosivas.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Tensión de contacto peligrosa**

Riesgo de lesiones debido al contacto peligroso con la tensión cuando el aparato está abierto o no está completamente cerrado.

El grado de protección especificado en la placa de características o en el apartado Datos técnicos (Página 193) no se garantiza si el aparato está abierto o no está completamente cerrado.

- Asegúrese de que el aparato está cerrado de forma segura.

**Nota**

**Superficies calientes**

Si la temperatura ambiente y la temperatura del fluido a medir es elevada, las superficies se calientan y puede haber peligro de sufrir quemaduras.

- Por ello, tome las medidas de protección pertinentes, p. ej. utilice guantes protectores.

## 8.2 Conectar la tensión de alimentación

### Requisitos

- El aparato se ha conectado correctamente.
- La tensión en los bornes del aparato es correcta. (Página 232)

### Procedimiento

Conecte la tensión de alimentación.

- El nombre del producto y la versión de firmware se muestran brevemente en la pantalla.
- Los valores medidos se muestran en el display.
  Si el aparato no tiene display, la salida de corriente se lee del siguiente modo:
  - Desde el mando remoto (p. ej. SIMATIC PDM).
  - Con un amperímetro de corriente continua.
    Conexión del aparato (Página 62)

### Resultado

El aparato queda ya operativo.

## 8.3 Puesta en marcha del aparato con display

### Introducción

En este capítulo aprenderá paso a paso a realizar la puesta en marcha del aparato.

Antes de empezar, tenga en cuenta las siguientes consignas de seguridad:

- Consignas de seguridad generales (Página 19)
- Consignas básicas de seguridad: Montar/adosar
- Consignas básicas de seguridad: Conexión
- Consignas básicas de seguridad: Puesta en marcha

Para obtener la funcionalidad plena del aparato, lea atentamente las instrucciones de servicio.

### Procedimiento

1. Monte el aparato.
   Montaje (excepto nivel) (Página 43)
   Montaje (nivel) (Página 46)
2. Cierre el aparato.
   Conexión del aparato (Página 62)
3. Conecte la tensión de alimentación.
   Conectar la tensión de alimentación (Página 84)

4. Abra la tapa de los botones:

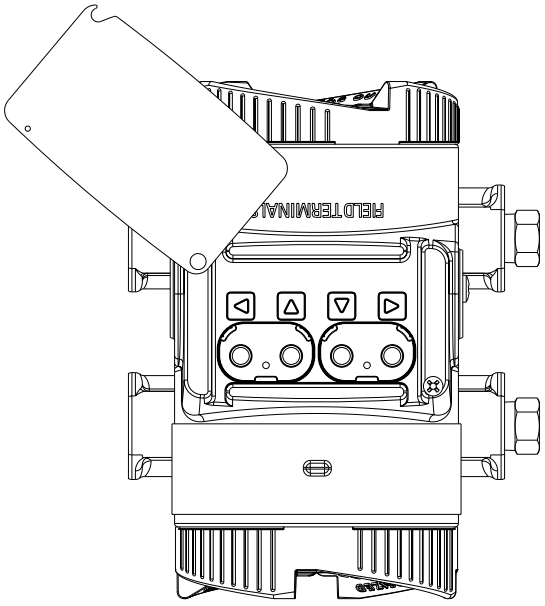


Figura 8-1 Vista en planta

5. Ajuste el rango de medida.
   Ajuste del inicio de escala/fondo de escala (sin presión aplicada) (Página 105)
   Aplicar inicio de escala/rango/fondo de escala/rango (con presión aplicada) (Página 119)
6. Ajuste la unidad de presión.
   Unidad de presión [01] (Página 102)
7. Ajuste la aplicación del aparato.
   Aplicación [05] (Página 106)
8. Cree los puntos de escalado.
   Punto de escalado inferior [18] (Página 126)
   Punto de escalado superior [19] (Página 128)
9. Ajuste el punto cero.
   Ajustar el punto cero (presión relativa) (Página 116)
   Ajustar el punto cero (presión diferencial) (Página 117)
   Ajustar el punto cero (presión absoluta) (Página 117)
10. Bloquee el aparato.
    Bloquear aparato (Página 79)
11. Active la seguridad funcional (en los aparatos con seguridad funcional).
    Activar la seguridad funcional en el aparato con display (Página 163)

Encontrará más funciones en el capítulo Parametrización (Página 97).

# 8.4 Puesta en marcha del aparato sin display

## Introducción

En este capítulo aprenderá paso a paso a realizar la puesta en marcha del aparato.

Antes de empezar, tenga en cuenta las siguientes consignas de seguridad:

- Consignas de seguridad generales (Página 19)
- Consignas básicas de seguridad: Montar/adosar
- Consignas básicas de seguridad: Conexión
- Consignas básicas de seguridad: Puesta en marcha

Para obtener la funcionalidad plena del aparato, lea atentamente las instrucciones de servicio.

## Procedimiento

1. Monte el aparato.
   Montaje (excepto nivel) (Página 43)
   Montaje (nivel) (Página 46)
2. Cierre el aparato.
   Conexión del aparato (Página 62)
3. Conecte la tensión de alimentación.
   Conectar la tensión de alimentación (Página 84)

4. Abra la tapa de los botones:

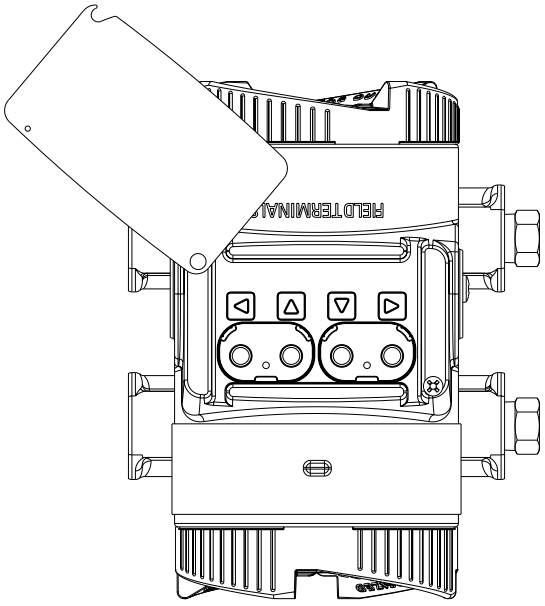


Figura 8-2 Vista en planta

5. Pulse los botones de la siguiente manera:

| | |
|---|---|
| Aplicar inicio de escala/rango (con presión aplicada) | Mantenga pulsado el botón ▼ durante 3 segundos. |
| Aplicar fondo de escala/rango (con presión aplicada) | Mantenga pulsado el botón ▲ durante 3 segundos. |
| Ajuste del punto cero | Mantenga pulsados los botones ▼ y ▲ durante 3 segundos. |
| Ajustar la corriente mínima de fallo | Mantenga pulsado el botón ◀ durante 3 segundos. |
| Ajustar la corriente mínima de fallo | Mantenga pulsado el botón ▶ durante 3 segundos. |

Puede acceder a otras funciones por mando remoto.

Parametrización (Página 97)

# 8.5 Ejemplos de aplicación

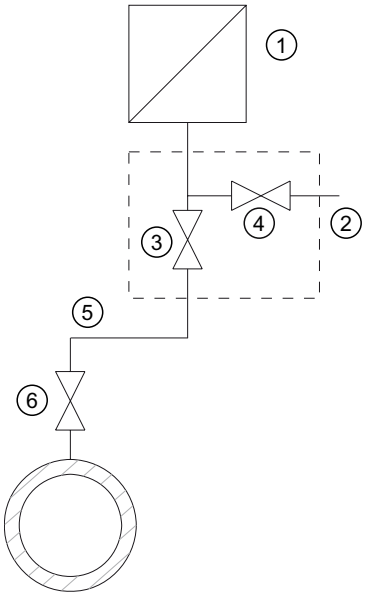
## 8.5.1 Presión relativa, presión absoluta de la serie de presión diferencial y presión absoluta de la serie de presión relativa

### 8.5.1.1 Puesta en servicio cuando hay gases

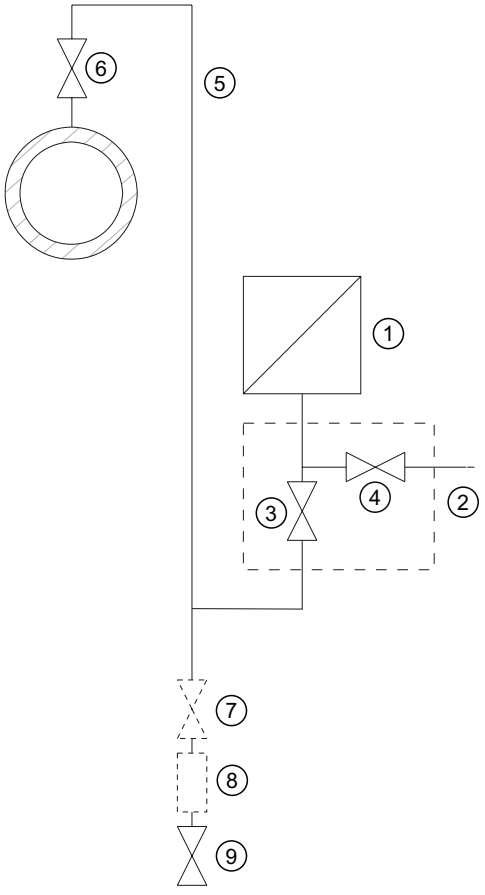
#### Requisitos

Todas las válvulas están cerradas.

#### Procedimiento




Ejemplo: Medición de gases por encima del punto de toma de presión




Ejemplo: Medición de gases por debajo del punto de toma de presión

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Transmisor de presión | ⑤ | Tubería de presión |
| ② | Llave de paso | ⑥ | Válvula de cierre |
| ③ | Válvula de cierre al proceso | ⑦ | Válvula de cierre (opcional) |
| ④ | Válvula de cierre para la conexión de prueba<br>o para el tornillo de purga | ⑧ | Depósito de condensado (opcional) |
| | | ⑨ | Válvula de evacuación |

Para poner el transmisor de presión en servicio para gases, proceda de la siguiente manera:

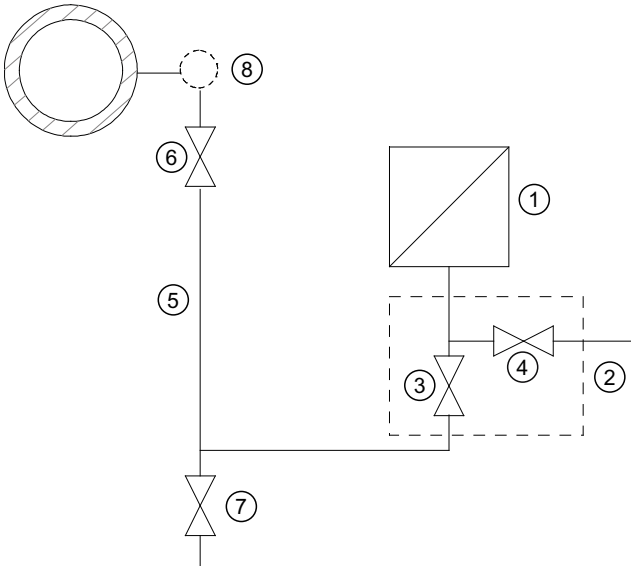
1. Abra la válvula de cierre de la conexión de prueba ④.
2. Aplique al transmisor de presión la presión que corresponde al inicio de escala a través de la conexión de prueba de la llave de paso ②.
3. Asegúrese de que el inicio de escala corresponda al valor deseado. En caso contrario, corrija el valor.
4. Cierre la válvula de cierre de la conexión de prueba ④.
5. Abra la válvula de cierre ⑥ en el punto de toma de presión.
6. Abra la válvula de cierre al proceso ③.

### 8.5.1.2 Puesta en servicio cuando hay vapor y líquido

#### Requisitos

Todas las válvulas están cerradas.

## Procedimiento




① Transmisor de presión
② Llave de paso
③ Válvula de cierre al proceso
④ Válvula de cierre para la conexión de prueba o para el tornillo de purga
⑤ Tubería de presión
⑥ Válvula de cierre
⑦ Válvula de descarga
⑧ Depósito de compensación (solamente con vapor)

Para poner en marcha el transmisor de presión cuando hay vapor y líquido, proceda de la siguiente manera:

1. Abra la válvula de cierre de la conexión de prueba ④.
2. Aplique al transmisor de presión la presión que corresponde al inicio de escala a través de la conexión de prueba de la llave de paso ②.
3. Asegúrese de que el inicio de escala corresponda al valor deseado. En caso contrario, corrija el valor.
4. Cierre la válvula de cierre de la conexión de prueba ④.
5. Abra la válvula de cierre ⑥ en el punto de toma de presión.
6. Abra la válvula de cierre al proceso ③.

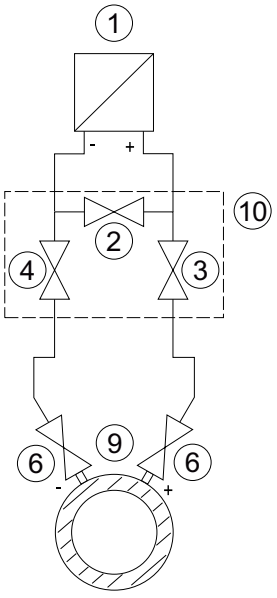
## 8.5.2 Presión diferencial y caudal volumétrico

### 8.5.2.1 Puesta en servicio con gases

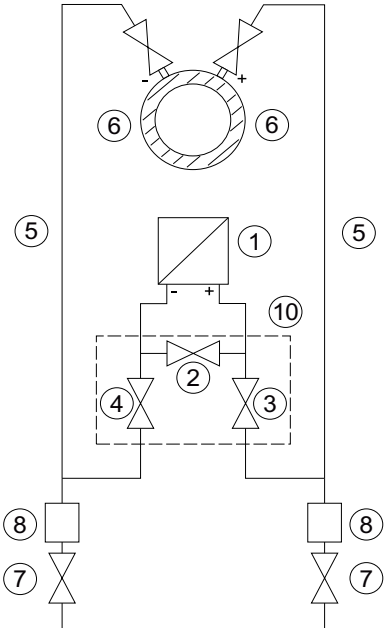
#### Requisitos

Todas las válvulas de cierre están cerradas.

#### Procedimiento




Transmisor de presión por encima del elemento primario




Transmisor de presión por debajo del elemento primario

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Transmisor de presión | ⑦ | Válvulas de evacuación |
| ② | Válvula de compensación | ⑧ | Depósitos de condensado (opcional) |
| ③, ④ | Válvulas de presión diferencial | ⑨ | Elemento primario |
| ⑤ | Tuberías de presión diferencial | ⑩ | Manifold de 3 vías |
| ⑥ | Válvulas de cierre | | |

Para poner el transmisor de presión en servicio para gases, proceda de la siguiente manera:

1. Abra las dos válvulas de cierre ⑥ en la toma de presión.
2. Abra la válvula de compensación ②.
3. Abra la válvula de presión diferencial (③ o ④).
4. Compruebe el cero (4 mA) para un inicio de escala de 0 bar y, en caso necesario, corríjalo.

5. Cierre la válvula de compensación ②.
6. Abra la otra válvula de presión diferencial (③ o ④).

### 8.5.2.2 Poner en marcha para líquidos

#### Requisitos

Todas las válvulas están cerradas.

**⚠ PELIGRO**

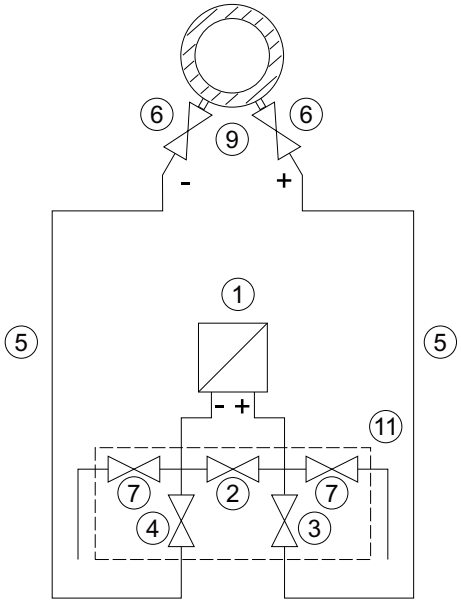
**Líquidos tóxicos**

Peligro de intoxicación al purgar el aparato.

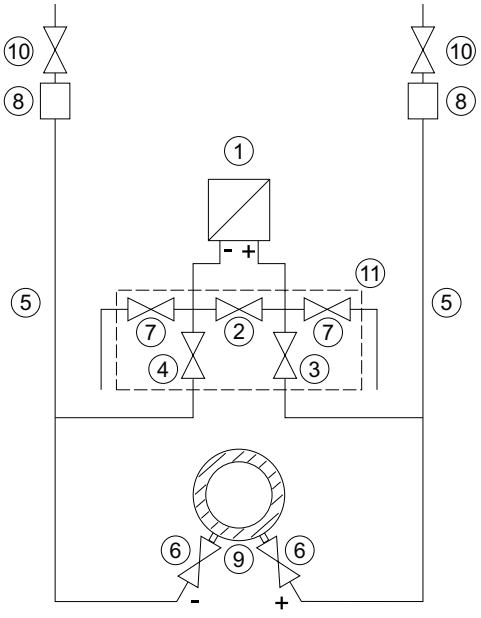
Si se miden fluidos tóxicos, pueden liberarse líquidos tóxicos cuando se purga el aparato.

- Antes de purgar el aparato asegúrese de que no hayan líquidos tóxicos o tome las medidas de seguridad adecuadas.

#### Procedimiento




Transmisor de presión por debajo delelemento primario




Transmisor de presión por encima del elemento primario

① Transmisor de presión
② Válvula de compensación
③, ④ Válvulas de presión diferencial
⑤ Tuberías de presión diferencial
⑥ Válvulas de cierre
⑦ Válvulas de descarga
⑧ Colector de gas (opcional)
⑨ Elemento primario
⑩ Válvulas de purga de aire
⑪ Manifold de 5 vías

Para poner el transmisor de presión en servicio con líquidos, proceda de la siguiente manera:

1. Abra las dos válvulas de cierre ⑥ en la toma de presión.
2. Abra la válvula de compensación ②.
3. Si el **transmisor está por debajo del elemento primario**, abra un poco las dos válvulas de descarga ⑦, sucesivamente, hasta que empiece a salir líquido sin aire.
   Si el **transmisor está por encima del elemento primario**, abra un poco las dos válvulas de purga de aire ⑩, sucesivamente, hasta que empiece a salir líquido sin aire.
4. Cierre las dos válvulas de descarga ⑦ o las válvulas de purga de aire ⑩.
5. Abra un poco la válvula de presión diferencial ③ y la válvula de purga de aire (tapón de cierre con válvula de purga de aire) en el lado positivo del transmisor de presión, hasta que empiece a salir líquido sin aire.
6. Cierre la válvula de purga de aire (tapón con válvula de purga de aire).
7. Abra un poco la válvula de purga de aire (tapón de cierre con válvula de purga de aire) en el lado negativo del transmisor de presión, hasta que empiece a salir líquido sin aire.
8. Cierre la válvula de presión diferencial ③.
9. Abra un poco la válvula de presión diferencial ④, hasta que empiece a salir líquido sin aire.
10. Cierre la válvula de presión diferencial.
11. Cierre la válvula de purga de aire (tapón con válvula de purga de aire) en el lado negativo del transmisor de presión.
12. Abra la válvula de presión diferencial ③ dándole media vuelta.
13. Si el inicio de escala es 0 bar compruebe el cero (4 mA) y corrija el inicio de escala en caso de presentar desviaciones.
14. Cierre la válvula de compensación ②.
15. Abra por completo las válvulas de presión diferencial (③ y ④).

### 8.5.2.3 Puesta en servicio con vapor

#### Requisitos

Todas las válvulas están cerradas.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Vapor caliente**

Peligro de lesiones y daños del aparato.

Si estando las válvulas de cierre ⑥ y las válvulas de presión diferencial ③ abiertas simultáneamente se abre además la válvula de compensación ②, el vapor en circulación puede provocar daños en el transmisor de presión ①.

- Durante la puesta en marcha observe los pasos descritos del procedimiento.

**⚠ ADVERTENCIA**

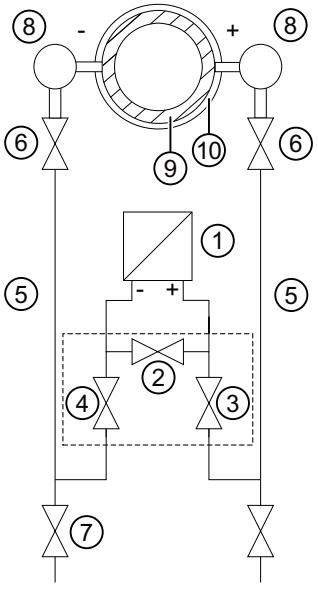
**Vapor caliente**

Peligro de lesiones.

Para limpiar las tuberías, puede abrir las válvulas de descarga ⑦ temporalmente; es posible que haya un escape de vapor caliente.

- Las válvulas de descarga ⑦ se abren y cierran temporalmente antes de que se escape el vapor.

## Procedimiento




| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Transmisor de presión | ⑦ | Válvulas de descarga |
| ② | Válvula de compensación | ⑧ | Depósitos de compensación |
| ③, ④ | Válvulas de presión diferencial | ⑨ | Elemento primario/placa de orificio |
| ⑤ | Tuberías de presión diferencial | ⑩ | Aislamiento |
| ⑥ | Válvulas de cierre | ⑪ | Manifold de 3 vías |

Para poner el transmisor de presión en servicio cuando hay vapor, proceda de la siguiente manera:

1. Abra las dos válvulas de cierre ⑥ en la toma de presión.
2. Abra la válvula de compensación ②.
3. Espere a que el vapor se haya condensado en las tuberías de presión diferencial ⑤ y en los depósitos de compensación ⑧.

4. Abra un poco la válvula de presión diferencial ③ y la válvula de purga de aire (tapón de cierre con válvula de purga de aire) en el lado positivo del transmisor de presión, hasta que empiece a salir condensado sin aire.
5. Cierre la válvula de purga de aire (tapón de cierre con válvula de purga de aire).
6. Abra un poco la válvula de purga de aire (tapón de cierre con válvula de purga de aire) en el lado negativo del transmisor de presión, hasta que empiece a salir condensado sin aire.
7. Cierre la válvula de presión diferencial ③.
8. Abra un poco la válvula de presión diferencial ④, hasta que empiece a salir condensado sin aire.
9. Cierre la válvula de purga de aire con tapón ciego en el lado negativo ①.
10. Cierre la válvula de presión diferencial.
11. Abra la válvula de presión diferencial ③ dándole media vuelta.
12. Compruebe el cero (4 mA) si el inicio de escala es 0 bar.
    El resultado de medición es correcto si en las tuberías de presión diferencial ⑤ hay columnas de condensado igual de altas y con la misma temperatura. En caso contrario, repita el ajuste del cero.
13. Cierre la válvula de compensación ②.
14. Abra por completo las válvulas de presión diferencial ③ y ④.

**Limpiar la tubería del proceso**

1. Para limpiar la tubería, abra brevemente las válvulas de descarga ⑦.
2. Cierra la válvula de descarga ⑦ antes de que empiece a salir vapor.

# Parametrización

# 9

## 9.1 Sinopsis de parámetros y funciones

### Introducción

El aparato se puede parametrizar localmente o por mando remoto (p. ej., comunicador HART o SIMATIC PDM).

- Los parámetros modificables directamente en el aparato con display se identifican por la ID de parámetro. En lo sucesivo se indica el ID de parámetro entre paréntesis detrás de cada nombre de parámetro. Ejemplo: Parámetro "Valor del amortiguamiento" [04].
- Desde el mando remoto se puede acceder a la totalidad de los parámetros.
  Los parámetros específicos del aparato están disponibles en todas las herramientas de parametrización.
  El manejo de las distintas herramientas de parametrización se describe en las instrucciones o en la ayuda en línea de dichas herramientas.

### Lista de parámetros y funciones

Por mando local o mando remoto (p. ej., SIMATIC PDM) se puede acceder a los siguientes parámetros.

La sinopsis muestra los parámetros agrupados por funciones:

| Arranque rápido | SIMATIC PDM | Aparato con display | Aparato sin display |
|---|---|---|---|
| Asistente inicio rápido | Opción de menú "Aparato > Asistente inicio rápido..." | - | - |

| Salida de corriente | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Aplicar inicio de escala/rango (con presión aplicada)<br>Aplicar fondo de escala/rango (con presión aplicada) | Opción de menú "Aparato > Aplicar valores" | Parámetro Aplicar inicio de escala/rango [08] (Página 118)<br>Parámetro Aplicar fondo de escala/rango [09] (Página 118) | Puesta en marcha del aparato sin display (Página 13) |
| Ajuste del inicio de escala/rango (sin presión aplicada)<br>Ajuste del fondo de escala/rango (sin presión aplicada) | Grupo de parámetros "Ajuste > Salida de corriente" | Parámetro Ajustar inicio de escala/rango [02] (Página 104)<br>Parámetro Ajustar fondo de escala/rango [03] (Página 104) | - |

| Salida de corriente | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Ajustar el valor de amortiguación | Grupo de parámetros "Ajuste > Salida de corriente" | Valor de amortiguamiento [04] (Página 106) | - |
| Ajustar la corriente de fallo | Grupo de parámetros "Ajuste > Salida de corriente" | Seleccionar corriente de fallo [10] (Página 120)<br>Corriente mínima de fallo [11] (Página 121)<br>Corriente máxima de fallo [12] (Página 121) | Puesta en marcha del aparato sin display (Página 13) |
| Ajustar los límites de saturación | Grupo de parámetros "Ajuste > Salida de corriente" | Límite inferior de saturación [13] (Página 122)/Límite superior de saturación [14] (Página 122) | - |
| Calibración del convertidor digital-analógico | Opción de menú "Aparato > Ajuste/compensación DAC" | - | - |
| Verificación del lazo | Opción de menú "Aparato > Verificación del lazo" | Verificación del lazo [31] (Página 137) | - |

| Aplicación | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Seleccionar unidad de presión | Grupo de parámetros "Ajuste > Unidad" | Indicación de la unidad de presión (Página 103) | - |
| Seleccionar unidad de temperatura del sensor y del sistema electrónico | Grupo de parámetros "Ajuste > Unidad de temperatura del sensor" | Unidades de temperatura [17] (Página 126) | - |
| Seleccionar tarea de medición adicional (p. ej., nivel, caudal volumétrico, caudal másico, volumen, ajustar curva característica personalizada) | Grupo de parámetros "Ajuste > Seleccionar salida > Aplicación" | Aplicación [05] (Página 106) | - |
| Ajustar curva característica personalizada | Opción de menú "Aparato > Curva característica personalizada" | - | - |
| Configurar puntos de escalado | Grupo de parámetros "Ajustes > Salida de corriente > Escala" | Punto de escalado inferior [18] (Página 126)/ Punto de escalado superior [19] (Página 128) | - |
| Seleccionar la unidad del valor escalado | Grupo de parámetros "Ajustes > Salida de corriente > Escala > Unidad" | Unidad [16] (Página 123) | - |

| Calibración | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Corregir error de cero | Opción de menú "Aparato > Ajuste del punto cero" | Ajuste del punto cero [07] (Página 116) | Puesta en marcha del aparato sin display (Página 13) |
| Aplicar inicio de escala/rango<br>Aplicar fondo de escala/rango | Opción de menú "Aparato > Aplicar valores" | Parámetro Aplicar inicio de escala/rango [08] (Página 118)<br>Parámetro Aplicar fondo de escala/rango [09] (Página 118) | Puesta en marcha del aparato sin display (Página 13) |

| Simulación | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Simular valor de presión fijo/Simular rampa | Opción de menú "Aparato > Simulación > Valores de proceso" | - | - |

| Identificación | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Leer y configurar datos de identificación del aparato | Grupo de parámetros "Identificación" | - | - |

| Diagnóstico | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Leer registro de diagnósticos | Opción de menú "Aparato > Registro diagnósticos" | - | - |
| Visualización de los diagnósticos | Diagnóstico y solución de problemas (Página 183) | | - |
| Simular diagnóstico | Opción de menú "Aparato > Simulación > Diagnóstico" | - | - |
| Vigilancia de valores límite y contador de eventos | Opción de menú "Aparato > Vigilancia de valores límite y contador de eventos" | - | - |
| Mantenimiento de aparatos, mantenimiento de sensores, servicio, calibración | Comando de menú "Mantenimiento" | - | - |
| Ver tiempo de funcionamiento | Opción de menú "Diagnóstico > Estado del aparato > Estado HART" | - | - |

| Diagnóstico | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Ajustar valores picos<br>Restablecer valores picos | Grupo de parámetros "Mantenimiento y diagnóstico > Valores picos"<br>Opción de menú "Aparato > Restablecer valores picos" | - | - |
| Configurar registro de tendencias<br>Ver registro de tendencias | Opción de menú "Aparato > Configuración del registro de tendencias"<br>Opción de menú "Diagnóstico > Registro de tendencias" | - | - |

| Comunicación HART | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Configurar dirección HART | Opción de menú "Aparato > Asignar dirección" | - | - |
| Ajustar corriente del lazo en modo multidrop | Grupo de parámetros "Ajuste > Salida de corriente Valor corriente del lazo en modo multidrop" | - | - |
| Activar o desactivar identificación del aparato a través de HART | Opción de menú "Aparato > "Squawk" | Identificar el dispositivo [34] (Página 139) | - |
| Seleccionar variable secundaria (SV) | Grupo de parámetros "Ajuste > Seleccionar salida > Selección SV" | Selección SV [15] (Página 123) | - |
| Seleccionar variable terciaria (TV) | Grupo de parámetros "Ajuste > Seleccionar salida > Selección TV" | - | - |
| Seleccionar variable cuaternaria (QV) | Grupo de parámetros "Ajuste > Seleccionar salida > Selección QV" | - | - |

| Protección contra escritura | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Activar y desactivar PIN usuario | Opción de menú "Aparato > Seguridad" | PIN del usuario [27] (Página 134) | - |
| Cambiar el PIN usuario | Opción de menú "Aparato > Seguridad Cambiar PIN usuario" | Cambiar el PIN usuario [24] (Página 131) | - |
| Ver ID de recuperación | Opción de menú "Aparato > SeguridadRecuperación PIN" | ID recuperación [25] (Página 132) | - |

| Protección contra escritura | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Recuperar el PIN usuario | Opción de menú "Aparato > SeguridadRecuperación PIN" | Recuperación PIN [26] (Página 133) | - |
| Activar y desactivar el bloqueo del teclado | Grupo de parámetros "Seguridad > Bloqueo del teclado" | Bloqueo del teclado [23] (Página 130) | - |

| Display | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Ajustar la referencia de presión (absoluta, relativa) | Grupo de parámetros "Display > Referencia de presión" | Referencia de presión [33] (Página 139) | - |
| Ajustar pantalla de arranque | - | Pantalla de arranque [32] (Página 138) | - |
| Verificación de la pantalla | Opción de menú "Aparato > Destacar" | Verificación de la pantalla [30] (Página 136) | - |

| Reset | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Reiniciar el aparato | Opción de menú "Aparato >Reiniciar el aparato" | - | - |
| Restablecer la calibración del convertidor digital-analógico al ajuste de fábrica | Opción de menú "Aparato > Reset > Restablecer valores de fábrica calibración DAC" | Restablecer el ajuste/ compensación DAC al valor de fábrica (Página 140) | - |
| Restablecer configuración de acuerdo con el pedido | Opción de menú "Aparato > Reset > Restablecer configuración de acuerdo con el pedido" | Restablecer configuración de acuerdo con el pedido (Página 141) | - |
| Reinicialización de fábrica | Opción de menú "Aparato > Reset > Reinicialización de fábrica" | Restablecer el ajuste de fábrica (Página 141) | - |
| Reset a la calibración del sensor | Opción de menú "Aparato > Reset > Reset a la calibración del sensor" | Reset a la calibración del sensor (Página 140) | - |

### Seguridad funcional

En los aparatos con seguridad funcional se dispone además de la siguiente funcionalidad:

| Seguridad funcional | SIMATIC PDM | Aparato con display (mando local) | Aparato sin display (mando local) |
|---|---|---|---|
| Activar y desactivar seguridad funcional | Opción de menú "Aparato > Seguridad funcional" | Seguridad funcional [29] (Página 136) | - |

## 9.2 Parametrizar en el aparato con display

### Introducción

Este capítulo describe todos los parámetros a los que se puede acceder a través del aparato con display.

Encontrará más información sobre el manejo del aparato en el capítulo Mando del aparato con display (Página 70).

Encontrará la lista de los parámetros disponibles con la ID y el nombre del parámetro en el capítulo Lista de parámetros en el display (Página 74).

### 9.2.1 Unidad de presión [01]

### Introducción

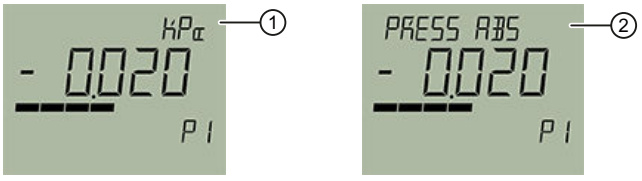
Con el parámetro "Unidad de presión" [01] se ajusta la unidad del valor medido "Presión" (P1), que se muestra en la vista de valores medidos.

Encontrará una descripción de las unidades de presión disponibles en el capítulo Indicación de la unidad de presión (Página 103).

Con el parámetro "Referencia de presión" [33] se ajusta en caso necesario la visualización de la unidad de presión en función de la aplicación (presión absoluta o relativa).

Ambos parámetros son accesibles vía mando local o mando remoto.

### Ejemplo




Unidad de presión ① y referencia de presión ② (alternándose)

## Consulte también

Referencia de presión [33] (Página 139)

### 9.2.1.1 Indicación de la unidad de presión

Determinadas unidades se muestran de manera distinta en el display y en el mando remoto.

**Ejemplo: Indicación de la unidad "$mmH_2O$" en el display**

Unidad ① en la barra de título

Unidad como ② alternativa

| Rango de ajuste: | **Display (barra de título)** | **Display (lista de alternativas)** | **Mando remoto** |
|---|---|---|---|
| | mbar | mbar | mbar |
| | bar | bar | bar |
| | Pa | Pa | Pa |
| | KPa | KPa | kPa |
| | MPa | MPa | MPa |
| | PSI | PSI | psi |
| | G/cm2 | G/cm2 | $g/cm^2$ |
| | KG/cm2 | KG/c2 | $kg/cm^2$ |
| | KGF/cm2 | KF/c2 | $kgf/cm^2$ |
| | mmH2O | mmW68 | $mmH_2O$ |
| | mH2O(4 °C) | mW4 | $mH_2O$ (4 °C) |
| | inH20 | inW68 | $inH_2O$ |
| | inH2O(4 °C) | inW4 | $inH_2O$ (4 °C) |
| | mmHG | mmHG | mmHg |
| | inHG | inHG | inHg |
| | hPa | hPa | hPa |
| | atm | atm | atm |
| | torr | torr | torr |
| Ajuste de fábrica: | mbar o según lo especificado en el pedido | | |

### 9.2.1.2 Ajustar la unidad de presión

## Requisitos

Se conocen los valores del parámetro "Unidad de presión". (Página 103)

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Unidad de presión" [01].
3. Pulse el botón ▶ .
4. Seleccione la unidad deseada con los botones ▲ o ▼ .
   El valor medido de presión se convierte a la nueva unidad de presión.
5. Confirme pulsando el botón ▶ .
6. Pase al parámetro "Referencia de presión" [33].
7. Pulse el botón ▶ .
8. Seleccione la unidad específica para su aplicación (presión absoluta, presión relativa, ninguna) con los botones ▲ o ▼ .

### Resultado

- La unidad de presión seleccionada y la referencia de presión aparecerán en la vista de valores medidos alternándose.
- Si el valor medido de presión consta de más de 5 dígitos, en la vista de valores medidos aparece "#####".

## 9.2.2 Ajuste del inicio de escala/rango [02]/Ajuste del fondo de escala/rango [03]

### 9.2.2.1 Parámetro Ajustar inicio de escala/rango [02]

Ajusta el inicio de escala/rango sin presión aplicada.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Dentro de los límites de medida |
| Ajuste de fábrica: | 0 bar o según indicaciones en el pedido |

### 9.2.2.2 Parámetro Ajustar fondo de escala/rango [03]

Ajusta el fondo de escala/rango sin presión aplicada.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Dentro de los límites de medida |
| Ajuste de fábrica: | Límite superior del rango de medida o según indicaciones en el pedido |

### 9.2.2.3 Ajuste del inicio de escala/fondo de escala (sin presión aplicada)

## Introducción

El inicio de escala/rango (4 mA) equivale al 0% del rango de medida. El fondo de escala/rango (20 mA) equivale al 100% del rango de medida.

Sin presión aplicada, existen las siguientes posibilidades para asignar al inicio de escala/rango y al fondo de escala/rango los valores medidos de presión deseados:

| | Aparato sin display | Aparato con display | Mando remoto |
|---|---|---|---|
| Ajuste del inicio de escala/rango | - | Parámetro "Inicio de escala/rango" [02] | Ajuste > Salida de corriente > Inicio de escala/rango |
| Ajuste del fondo de escala/rango | - | Parámetro "Fondo de escala/rango" [03] | Ajuste > Salida de corriente > Fondo de escala/rango |

No se debe rebasar por defecto el rango de medida mínimo admisible de la célula de medida. Encontrará el alcance de medida mínimo admisible de la célula de medida en el capítulo Datos técnicos (Página 193).

## Requisitos

- No hay presión aplicada.
- Se dispone de un aparato con display

## Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Ajustar inicio de escala/rango " [02].
3. Pulse el botón ▶ .
4. Escoja un valor dentro de los límites de medida con los botones ▲ o ▼ .
5. Confirme pulsando el botón ▶.
   Se ha ajustado el inicio de escala/rango. Asegúrese de que el fondo de escala/rango no se desplace automáticamente.
6. Pase al parámetro "Ajustar fondo de escala/rango" [03].
7. Escoja un valor dentro de los límites de medida con los botones ▲ o ▼ .
8. Pulse el botón ▶ .
9. Ajuste el fondo de escala con los botones ▲ o ▼ .
10. Confirme pulsando el botón ▶.
    Se ha ajustado el fondo de escala/rango.

### Resultado

Se ha ajustado el rango de medida.

- Si se rebasa por defecto el rango de medida mínimo admisible, aparece el aviso "FAILD" (fallo).

## 9.2.3 Valor de amortiguamiento [04]

Ajusta la amortiguación (atenuación o filtrado) que se usará para compensar las oscilaciones bruscas de valores del proceso.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | 0,01 ... 100 s, en escalones de 0,01 s |
| Ajuste de fábrica: | 2 s o según lo especificado en el pedido |

La amortiguación afecta al tiempo de respuesta del aparato: Si se aumenta el valor de amortiguación, se prolonga el tiempo de respuesta del transmisor de presión a los cambios del valor medido de presión.

- Si desea tiempos de respuesta más breves, reduzca el valor de amortiguación. Determine un valor que satisfaga las exigencias de estabilidad de señal y tiempo de respuesta.

### 9.2.3.1 Ajustar el valor de amortiguación

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Valor de amortiguación".
3. Pulse el botón ▶ .
4. Ajuste la amortiguación con los botones ▲ o ▼ .
5. Para ajustar la amortiguación en escalones de 0,10 s, mantenga los botones pulsados de manera prolongada.
6. Confirme pulsando el botón ▶ .

### Resultado

Se ha ajustado el valor de amortiguación.

## 9.2.4 Aplicación [05]

Con el parámetro "Aplicación" se ajusta el aparato para las siguientes tareas de medición.

- Medición de presión
- Medición de nivel

- Medición de caudal volumétrico
- Medición de caudal másico
- Medición de volumen
- Curva característica personalizada (disponible solo desde el mando remoto). (Página 146)

### Curvas características

Para la medición de presión y nivel, el aparato utiliza una característica lineal.

Para la medición de caudal volumétrico y caudal másico, el aparato utiliza funciones de raíz ajustables.

Para la medición de volumen, el aparato utiliza curvas características de depósito para distintas geometrías de depósito.

En la aplicación "Curva característica personalizada", introduzca los puntos de ruptura de la curva característica desde el mando remoto (p. ej., SIMATIC PDM).

La aplicación ajustada se aplica inmediatamente a la salida de corriente:

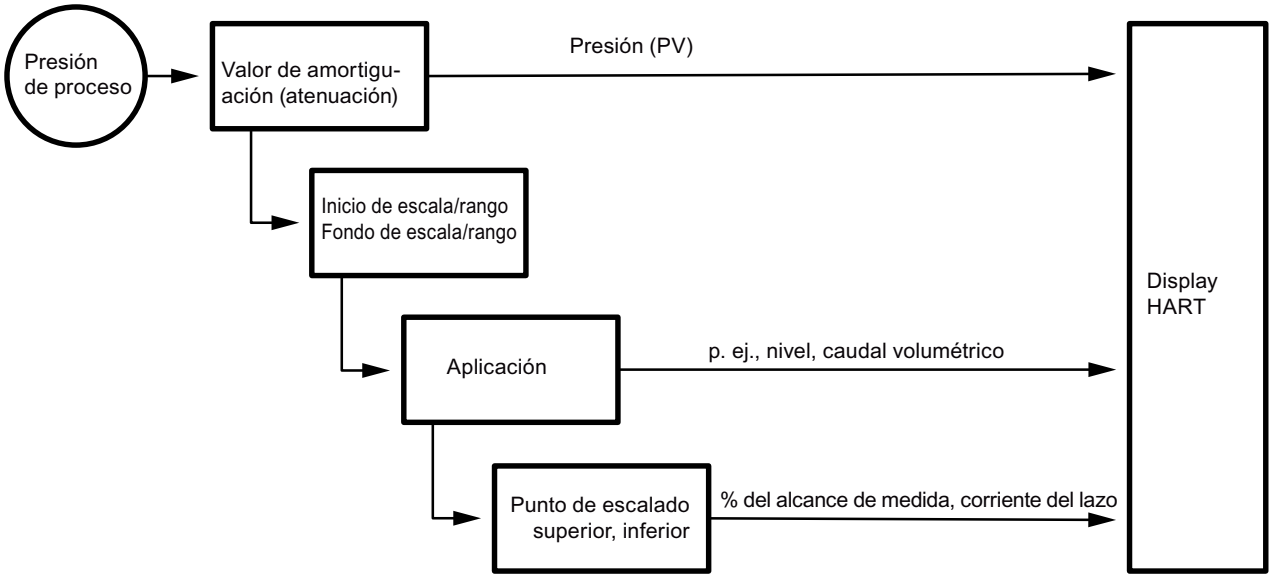



Figura 9-1 Diagrama de flujo

Hay distintas maneras de ajustar la tarea de medición del aparato:

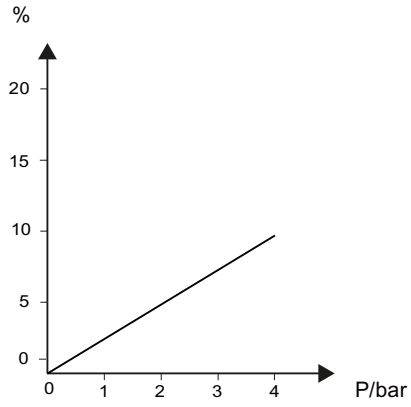
| Aparato con display | Mando remoto |
|---|---|
| Parámetro "Aplicación" [05] | Ajuste > Seleccionar salida > Aplicación o con ayuda del Asistente de inicio rápido |

| Rango de ajuste: | **Aplicación** | **Curva característica** | |
|---|---|---|---|
| | Presión | PRESS | Lineal, proporcional a la presión |
| | Nivel | LEVEL | Lineal, proporcional al nivel |
| | Caudal volumétrico | VSLN | Lineal, raíz cuadrada<br>Proporcional al caudal, lineal hasta el punto de aplicaciónPunto de aplicación [06] (Página 115) |
| | | VSOFF | Mantener a 0, raíz cuadrada<br>Proporcional al caudal, desconectada hasta el punto de aplicaciónCorte caudal bajo [20] (Página 128) |
| | | VSLN2 | Dos etapas, lineal, raíz cuadrada<br>Proporcional al caudal, lineal en dos etapas hasta el punto de aplicación |
| | | VSL2B | Dos etapas, lineal, raíz cuadrada (bidireccional) |
| | Volumen | CYLIN | Depósito cilíndrico |
| | | SPHER | Depósito cónico |
| | | VLIN | Depósito lineal |
| | | CONIC | Depósito con base cónica |
| | | PARAB | Depósito con base parabólica |
| | | HALF | Depósito con base semiesférica |
| | | FLAT | Depósito con extremos planos |
| | | PARAE | Depósito con extremos parabólicos |
| | Caudal másico | MSLN | Lineal, raíz cuadrada<br>Proporcional al caudal, lineal hasta el punto de aplicaciónPunto de aplicación [06] (Página 115) |
| | | MSOFF | Mantener a 0, raíz cuadrada<br>Proporcional al caudal, desconectada hasta el punto de aplicaciónCorte caudal bajo [20] (Página 128) |
| | | MSLN2 | Dos etapas, lineal, raíz cuadrada<br>Proporcional al caudal, lineal en dos etapas hasta el punto de aplicación |
| | | MSL2B | Dos etapas, lineal, raíz cuadrada (bidireccional) |
| | Curva característica personalizada | CUSTM | Personalizado(a) |
| Ajuste de fábrica: | PRESS o según indicaciones en el pedido | | |

### 9.2.4.1 Medición de presión

Para ajustar la aplicación del aparato para la medición de presión, seleccione por medio del parámetro "Aplicación" la curva característica "lineal" (PRESS).

- El aparato utiliza una característica lineal:




- Cuando el aparato está ajustado para medición de presión, no hay otras magnitudes disponibles (p. ej., caudal volumétrico).

## Ejemplo

Para la medición de presión, ajuste, p. ej., los siguientes valores:

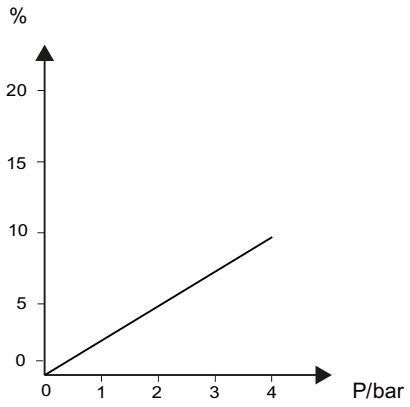
| | |
|---|---|
| Valor de amortiguación: | 2,0 s |
| Inicio de escala/rango: | 0,0 bar |
| Fondo de escala/rango: | 5,0 bar |
| Aplicación: | Presión: lineal (PRESS) |
| Unidad: | bar |
| Punto de escalado inferior: | - |
| Punto de escalado superior: | - |

### 9.2.4.2 Medición de nivel

Para ajustar la aplicación del aparato para la medición de nivel, seleccione por medio del parámetro "Aplicación" la curva característica "Nivel" (LEVEL).

Para la medición de nivel, el aparato calcula la altura de llenado y la presión hidrostática. La geometría del depósito no se incluye en este cálculo.

- El aparato utiliza una característica lineal:




## Ejemplo

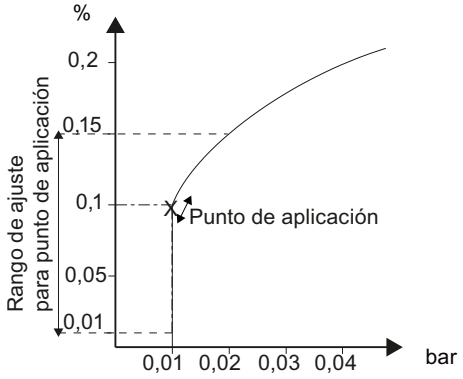
Para la medición de nivel, ajuste, p. ej., los siguientes valores:

| | |
|---|---|
| Valor de amortiguación: | 2,0 s |
| Inicio de escala/rango: | 0,0 bar |
| Fondo de escala/rango: | 5,0 bar |
| Aplicación: | Nivel (LEVEL) |
| Unidad: | m |
| Punto de escalado inferior: | 0,0 m |
| Punto de escalado superior: | 49 m |

### 9.2.4.3 Medición de caudal volumétrico y másico

Para la medición de caudal volumétrico y másico se dispone de las siguientes curvas características:

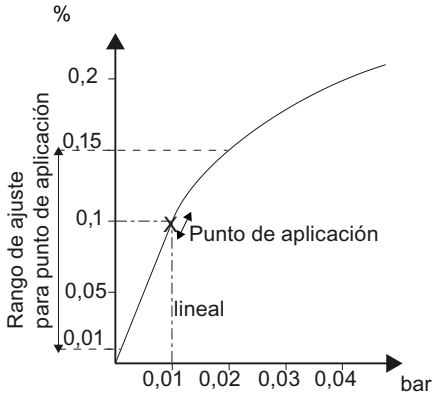
- **Mantener a 0, raíz cuadrada (VSOFF para caudal volumétrico y MSOFF para caudal másico)**
  La corriente del lazo es de 4 mA hasta el punto de aplicación (**supresión de caudales lentos** (Página 128)). A partir del punto de aplicación, la escala sigue la función de raíz cuadrada:




Y Corriente del lazo o caudal

X Alcance de medida ajustado

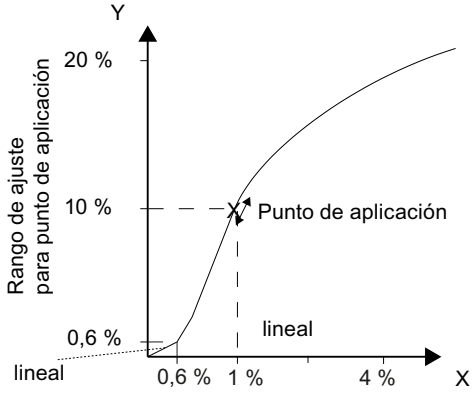
- **Lineal, raíz cuadrada (VSLN para caudal volumétrico y MSLN para caudal másico)**
  La corriente del lazo varia linealmente con la presión diferencial hasta el punto de aplicación (Página 115) . A partir del punto de aplicación, la escala sigue la función de raíz cuadrada:




Y Corriente del lazo o caudal

X Alcance de medida ajustado

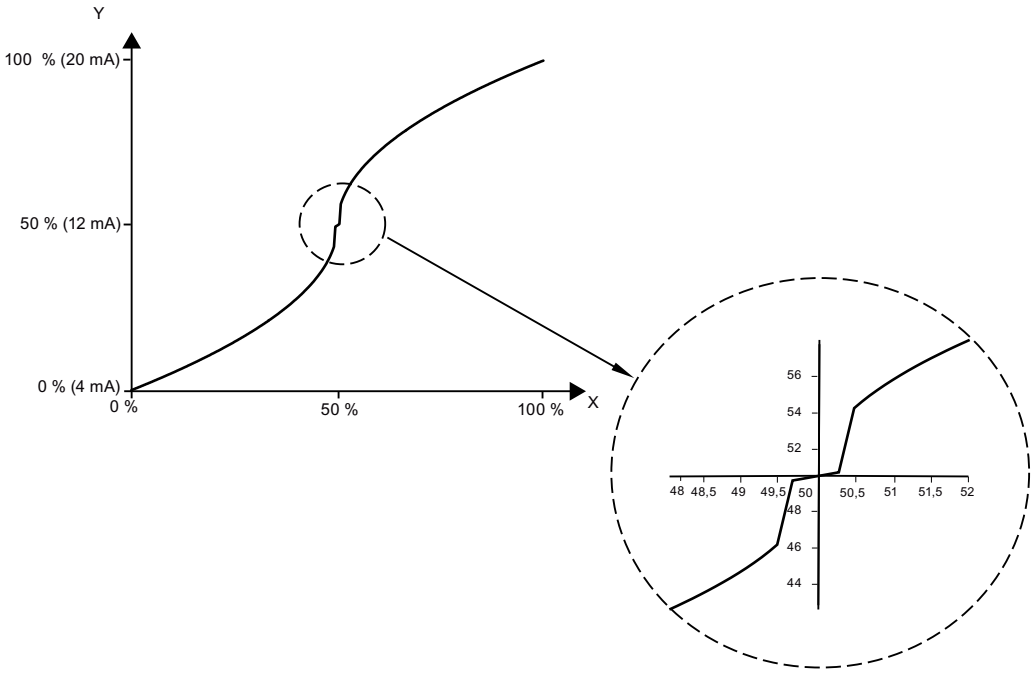
- **Dos etapas, lineal, raíz cuadrada (VSLN2 para caudal volumétrico y MSLN2 para caudal másico)**
  La corriente del lazo varía proporcionalmente con el caudal, linealmente en dos etapas hasta el punto de aplicación (Página 115).
  La función de raíz SLIN2 tiene un punto de aplicación invariable del 10 %. Lo anterior contiene dos secciones lineales en la curva característica. La primera sección discurre desde el punto cero hasta el 0,6 % del valor de salida y el 0,6 % del valor de presión. La segunda sección muestra una mayor pendiente hasta el punto de aplicación en el 10 % del valor de salida y el 1 % del valor de presión.




  Y Corriente del lazo o caudal

  X Alcance de medida ajustado

- **Dos etapas, lineal, raíz cuadrada o medición bidireccional de flujo (VSL2B para caudal volumétrico y MSL2B para caudal másico))**
  En la medición bidireccional de flujo deben introducirse valores de escalado simétricos. Seleccione un valor de escalado inferior simétrico al valor de escalado superior.
  Ejemplo:
  Valor de escalado superior: 1000 $m^3/s$
  Valor de escalado inferior: -1000 $m^3/s$
  La corriente de salida en el rango de 4 a 20 mA se divide por la mitad y se asigna una mitad para la medida hacia delante y la otra para la medida hacia atrás.
  - La corriente de salida de 4 a 12 mA se emplea para la medida hacia atrás.
  - La corriente de salida de 12 a 20 mA se emplea para la medida hacia delante.




Y Corriente del lazo o caudal

X Alcance de medida ajustado

## Ejemplo: Caudal volumétrico (lineal)

Para la medición de caudal volumétrico, ajuste, p. ej., los siguientes valores:

| | |
|---|---|
| Valor de amortiguación: | 2,0 s |
| Inicio de escala/rango: | 0,0 mbar |
| Fondo de escala/rango: | 0,6 bar |
| Aplicación: | Lineal, raíz cuadrada (VSLN) |
| Unidad: | $m^3/h$ |
| Punto de escalado inferior: | 0,0 $m^3/h$ |
| Punto de escalado superior: | 300 $m^3/h$ |

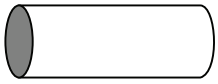
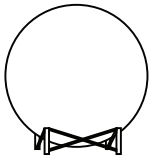
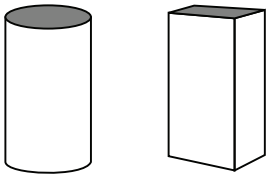
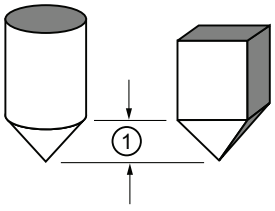
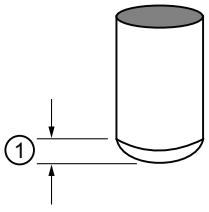
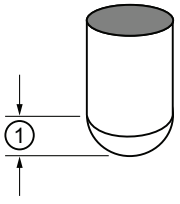
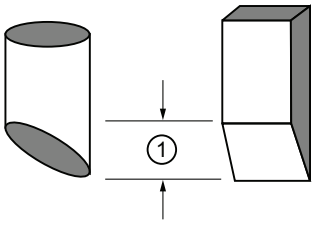
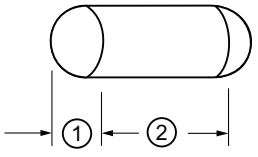
## Ejemplo: Caudal másico (lineal)

Para la medición de caudal másico, ajuste, p. ej., los siguientes valores:

| | |
|---|---|
| Valor de amortiguación: | 1 s |
| Inicio de escala/rango: | 0,0 mbar |
| Fondo de escala/rango: | 600 mbar |
| Aplicación: | Lineal, raíz cuadrada (MSLN) |
| Unidad: | t/h |
| Punto de escalado inferior: | 0,0 t/h |
| Punto de escalado superior: | 300 $m^3/s$ |

### 9.2.4.4 Medición de volumen

Para medir volúmes, el aparato utiliza curvas características de diferentes geometrías de depósito.

| Display | Depósito | Descripción |
|---|---|---|
| CYLIN |  | Depósito cilíndrico |
| SPHER |  | Depósito cónico |
| LINR |  | Depósito lineal |
| CONIC |  | Depósito con base cónica<br>①:Dimensión A del depósito |
| PARAB |  | Depósito con base parabólica<br>①:Dimensión A del depósito |
| HALF |  | Depósito con base semiesférica<br>①:Dimensión A del depósito |
| FLAT |  | Depósito con extremos planos<br>①:Dimensión A del depósito |
| PARAE |  | Depósito con extremos parabólicos<br>①:Dimensión A del depósito<br>②:Dimensión L del depósito |

### Ejemplo

Para la medición de volumen, ajuste, p. ej., los siguientes valores:

| | |
|---|---|
| Valor de amortiguación: | 2,0 s |
| Inicio de escala/rango: | 0,0 mbar |
| Fondo de escala/rango: | 500,0 mbar |
| Aplicación: | Depósito cilíndrico (CYLIN) |
| Unidad: | $m^3$ |
| Punto de escalado inferior: | 0,0 $m^3$ |
| Punto de escalado superior: | 10,0 $m^3$ |

## 9.2.4.5 Ajustar aplicación

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Aplicación" [05].
3. Seleccione el valor del parámetro.
   Aplicación [05] (Página 106)

### Resultado

Se ha ajustado la aplicación del aparato.

## 9.2.5 Punto de aplicación [06]

Ajusta el punto de aplicación a partir del cual el escalado sigue una curva de raíz cuadrada. Antes del punto de aplicación, la escala es lineal respecto a la presión diferencial.

Este parámetro solo es visible si se ha seleccionado con el parámetro "Aplicación" la curva característica "Lineal, raíz cuadrada" (VSLIN o MSLIN) o "Mantener a 0, raíz cuadrada" (VSOFF o MSOFF).

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | 5 a 15 % |
| Ajuste de fábrica: | 10 % |

### Consulte también

Medición de caudal volumétrico y másico (Página 111)

## 9.2.6 Ajuste del punto cero [07]

### Introducción

Los errores de cero pueden obedecer a toda una serie de factores, p. ej., el montaje, la presión estática, la temperatura o la estabilidad a largo plazo.

Existen las siguientes posibilidades para corregir los errores de cero:

| Aparato sin display | Aparato con display | Mando remoto |
|---|---|---|
| Mantener pulsado el botón ▼ 3 segundos. | Parámetro "Ajuste del punto cero" | Aparato > Ajuste del punto cero |

Para aplicaciones especiales (p. ej., medición de nivel en depósito cerrado), existe la posibilidad de desplazar el punto cero a un valor de presión deseado por medio del parámetro "Ajuste del punto cero".

El procedimiento para ello varía en función de la versión del aparato.

### 9.2.6.1 Ajustar el punto cero (presión relativa)

### Requisitos

El valor medido de presión es estable.

### Procedimiento

1. Ventile la conexión de presión del aparato.
2. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
3. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Ajuste del punto cero" [07].
4. Pulse el botón ▶ .
5. Ajuste el punto cero a 0.
6. Cambie a la vista de valores medidos con el botón ◀ .

**Nota**

En función de la atenuación ajustada, deberá pasar un tiempo de estabilización antes de que aparezca el valor medido de presión 0 en la vista de valores medidos.

- Por ello, ventile la conexión de presión del aparato hasta el final de la operación.

### Resultado

- El aparato mostrará el valor medido de presión 0 en la unidad ajustada.
- El rango de medida útil se reduce en el valor de la presión previa.
  Ejemplo: Con una presión previa de 100 mbar, el rango de medida útil de un transmisor de presión de 1 bar se reduce a un valor entre 0 y 0,9 bar.

## 9.2.6.2 Ajustar el punto cero (presión diferencial)

### Requisitos

El valor medido de presión es estable.

### Procedimiento

1. Asegúrese de que la presión sea idéntica en ambas conexiones al proceso.
2. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
3. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Ajuste del punto cero" [07].
4. Pulse el botón ▶ .
5. Ajuste el punto cero a 0.
6. Cambie a la vista de valores medidos con el botón ◀ .

**Nota**

En función de la atenuación ajustada, deberá pasar un tiempo de estabilización antes de que aparezca el valor medido de presión 0.

- Asegúrese de que la presión sea idéntica en ambas conexiones al proceso hasta el final de la operación.

### Resultado

- El aparato mostrará el valor medido de presión 0 en la unidad ajustada.
- El rango de medida útil se reduce en el valor de la presión previa.
  Ejemplo: Con una presión previa de 25 mbar, el límite del rango de medida superior de un transmisor de 250 mbar se reduce a 225 mbar.

## 9.2.6.3 Ajustar el punto cero (presión absoluta)

### Requisitos

Se ha aplicado una presión de referencia situada dentro de los límites de medida.

### Procedimiento

1. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Ajuste del punto cero" [07].
2. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
3. Pulse el botón ▶ .
4. En el display aparece el valor "0".
5. Confirme el valor pulsando el botón ▶ .
6. Cambie a la vista de valores medidos con el botón ◀ .

### Resultado

El aparato mostrará el valor medido de presión 0,0 en la unidad ajustada.

En función de la atenuación ajustada, deberá pasar un tiempo de estabilización más largo antes de que aparezca el valor medido de presión 0.

**Nota**

En los aparatos para presión absoluta, la escala se inicia a partir del vacío (0 bar a).

En los aparatos para presión absoluta que no miden la presión absoluta (0 bar a), el ajuste del punto cero da lugar a errores de configuración.

**Nota**

El rango de medida útil se reduce en el valor de la presión previa.

Ejemplo: Con una presión previa de 10 mbar, el rango de medida útil de un transmisor de presión de 1300 mbar se reduce a un valor entre 0 y 1290 mbar.

## 9.2.7 Aplicar inicio de escala/rango [08]/Aplicar fondo de escala/rango [09]

### 9.2.7.1 Parámetro Aplicar inicio de escala/rango [08]

Ajusta el inicio de escala/rango a la presión de referencia aplicada en el momento concreto.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Dentro de los límites de medida |
| Ajuste de fábrica: | Ver placa de características (según célula de medida) |

### 9.2.7.2 Parámetro Aplicar fondo de escala/rango [09]

Ajusta el fondo de escala/rango a la presión de referencia aplicada en el momento concreto.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Dentro de los límites de medida |
| Ajuste de fábrica: | Ver placa de características (según célula de medida) |

### 9.2.7.3 Aplicar inicio de escala/rango/fondo de escala/rango (con presión aplicada)

## Introducción

El inicio de escala/rango (4 mA) equivale al 0% del rango de medida. El fondo de escala/rango (20 mA) equivale al 100% del rango de medida.

Con presión aplicada, existen las siguientes posibilidades para asignar al inicio de escala/ rango y al fondo de escala/rango los valores medidos de presión deseados:

| | Aparato sin display | Aparato con display | Mando remoto |
|---|---|---|---|
| Aplicar inicio de escala/ rango | Mantenga pulsado el botón ▲ durante 3 segundos. | Parámetro "Aplicar inicio de escala/rango" [08] | Menú "Aparato > Aplicar valores" |
| Aplicar fondo de escala/ rango | Mantenga pulsado el botón ▼ durante 3 segundos. | Parámetro "Aplicar fondo de escala/rango" [09] | Menú "Aparato > Aplicar valores" |

No se debe rebasar por defecto el rango de medida mínimo admisible de la célula de medida. Encontrará el alcance de medida mínimo admisible de la célula de medida en el capítulo Datos técnicos (Página 193).

## Ejemplo: Célula de medida de 0 a 16 bar

1. El rango de medida va de 0 a 16 bar.

2. Reajusta el inicio de escala de 0 bar a 1 bar.
   Para que el alcance de medida permanezca constante, el fondo de escala de 16 bar se desplaza automáticamente a 17 bar.

3. Reajusta el fondo de escala de 17 a 15 bar.

   El alcance de medida será de 14 bar.

### Requisitos

- Hay una presión aplicada, p. ej., el aparato ya está montado.
- La presión se encuentra dentro de los límites de medida.

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Aplicar inicio de escala/rango" [08].
3. Pulse el botón ▶ .
   Se muestra la presión aplicada.
4. Confirme pulsando el botón ▶ .
   Se iniciará el asistente.
   El asistente finalizará con el aviso "COMPL" (realizado con éxito).
5. Pase al parámetro "Aplicar fondo de escala/rango" [09].
   Se muestra la presión aplicada.
6. Pulse el botón ▶ .
   Se iniciará el asistente.
   El asistente finalizará con el aviso "COMPL" (realizado con éxito).

**Nota**

El asistente finalizará con el aviso "FAILD" (fallo) en los siguientes casos:

- La presión rebasa por exceso o por defecto los límites de medida.
- Se ha rebasado por defecto el alcance de medida mínimo admisible.

## 9.2.8 Seleccionar corriente de fallo [10]

Selecciona si, en caso de avería (p. ej., fallo de hardware o error de firmware, avería del sensor) se emitirá la corriente de fallo mínima o máxima.

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | UPPER | Corriente máxima de fallo |
| | LOWER | Corriente mínima de fallo |
| Ajuste de fábrica: | LOWER o según lo especificado en el pedido | |

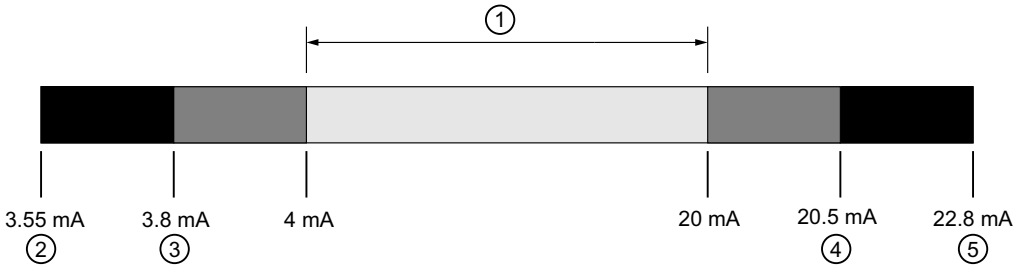
**Aparatos con seguridad funcional**

Cuando se detecta en el aparato un fallo relevante para la seguridad en el modo de operación "Seguridad funcional activada", la señal de salida de corriente corresponde a la corriente máxima de fallo ≤3,55 mA.

## 9.2.9 Corriente mínima de fallo [11]

Ajusta el nivel de la corriente mínima de fallo ②.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Entre 3,55 mA y el límite inferior de saturación ③ |
| Ajuste de fábrica: | 3,55 mA o según indicaciones en el pedido |

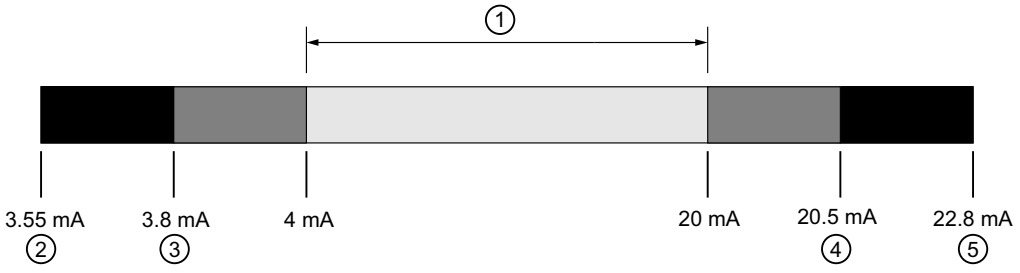



① Modo normal
② Corriente mínima de fallo (ajuste de fábrica)
③ Límite inferior de saturación (ajuste de fábrica)
④ Límite superior de saturación (ajuste de fábrica)
⑤ Corriente máxima de fallo (ajuste de fábrica)

## 9.2.10 Corriente máxima de fallo [12]

Ajusta el nivel de la corriente máxima de fallo ⑤.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Entre el límite superior de saturación ④ y 22,8 mA |
| Ajuste de fábrica: | 22,8 mA o según indicaciones en el pedido |



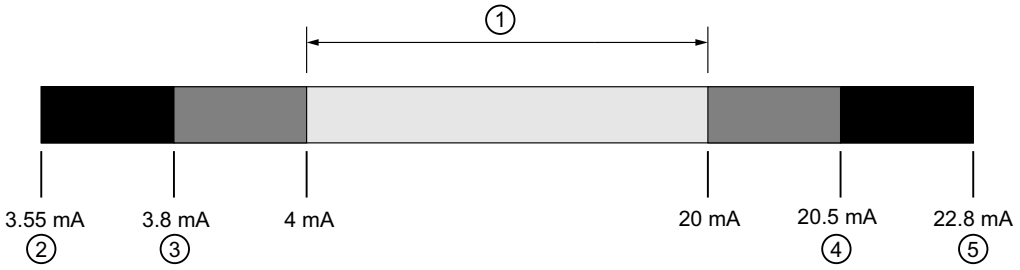

① Modo normal
② Corriente mínima de fallo (ajuste de fábrica)
③ Límite inferior de saturación (ajuste de fábrica)
④ Límite superior de saturación (ajuste de fábrica)
⑤ Corriente máxima de fallo (ajuste de fábrica)

## 9.2.11 Límite inferior de saturación [13]

Ajusta el valor límite inferior para el límite inferior de saturación③.

La corriente del lazo no puede caer por debajo del valor límite ajustado.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Entre la corriente mínima de fallo② y 4 mA |
| Ajuste de fábrica: | 3,8 mA o según indicaciones en el pedido |

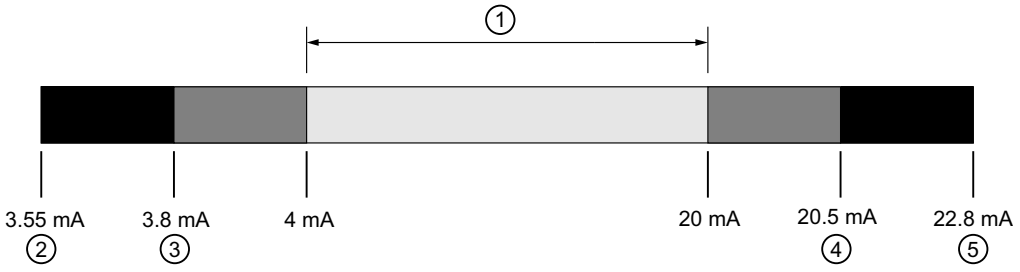



① Modo normal
② Corriente mínima de fallo (ajuste de fábrica)
③ Límite inferior de saturación (ajuste de fábrica)
④ Límite superior de saturación (ajuste de fábrica)
⑤ Corriente máxima de fallo (ajuste de fábrica)

## 9.2.12 Límite superior de saturación [14]

Ajusta el valor límite para el límite superior de saturación④.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Entre 20 mA y la corriente máxima de fallo |
| Ajuste de fábrica: | 20,5 mA o según indicaciones en el pedido |




① Modo normal
② Corriente mínima de fallo (ajuste de fábrica)
③ Límite inferior de saturación (ajuste de fábrica)
④ Límite superior de saturación (ajuste de fábrica)
⑤ Corriente máxima de fallo (ajuste de fábrica)

## 9.2.13 Selección SV [15]

Ajusta un valor medido como variable secundaria (SV).

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | TEMP | Temperatura del sensor |
| | ETEMP | Temperatura del sistema electrónico |
| | LEVEL | Nivel |
| | VOL | Volumen |
| | VFLOW | Caudal volumétrico |
| | USER | Personalizado(a) |
| | MFLOW | Caudal másico |
| Ajuste de fábrica: | Según lo especificado en el pedido | |

## 9.2.14 Unidad [16]

### Introducción

En función de la aplicación del aparato que se haya ajustado con el parámetro "Aplicación", existe la posibilidad de seleccionar una unidad:

- Nivel
- Volumen
- Caudal volumétrico
- Caudal másico

La unidad seleccionada se muestra en la vista de valores medidos.

Para la aplicación "Curva característica personalizada", ajuste la unidad correspondiente a través del mando remoto.

### Consulte también

Aplicación [05] (Página 106)

### 9.2.14.1 Unidad de nivel [16]

Selecciona la unidad para el valor medido de nivel.

Este parámetro solo es visible si se ha seleccionado la curva característica "Nivel" con el parámetro "Aplicación".

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | m |
| | cm |
| | mm |
| | in |
| | ft |
| Ajuste de fábrica: | m |

### 9.2.14.2 Unidades de volumen [16]

Selecciona la unidad para el valor medido de volumen.

Este parámetro solo es visible si se ha seleccionado una curva característica de volumen con el parámetro "Aplicación".

Determinadas unidades se muestran de manera distinta en el display y en el mando remoto. (Página 103)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rango de ajuste: | **Display (barra de título)** | **Display (lista de alternativas)** | **Mando remoto** |
| | Gal | Ga | gal |
| | Gal [UK] | IGa | gal (UK) |
| | l | l | l |
| | hl | hl | hl |
| | m3 | m3 | $m^3$ |
| | in3 | in3 | $in^3$ |
| | Ft3 | Ft3 | $ft^3$ |
| | bu | bu | bu |
| | Yd3 | Yd3 | $yd^3$ |
| | bbl | bbl | bbl |
| | bbl [US] | Ubb | bbl (US) |
| | Nl | Nl | Nl |
| | Nm3 | Nm3 | $Nm^3$ |
| | SCF | SCF | SCF |
| Ajuste de fábrica: | $m^3$ | | |

### 9.2.14.3 Unidades de caudal volumétrico [16]

Selecciona la unidad para el valor medido de caudal volumétrico.

Este parámetro solo es visible si se ha seleccionado una curva característica de caudal volumétrico con el parámetro "Aplicación".

Determinadas unidades se muestran de manera distinta en el display y en el mando remoto. (Página 103)

| Rango de ajuste: | **Display (barra de título)** | **Display (lista de alternativas)** | **Mando remoto** |
|---|---|---|---|
| | m3/sec | m3/S | m³/s |
| | m3/min | m3/m | m³/min |
| | m3/h | m3/h | m³/h |
| | m3/d | m3/d | m³/d |
| | l/Sec | l/S | l/s |
| | l/min | l/m | l/min |
| | l/h | l/h | l/h |
| | Ml/d | Ml/d | Ml/d |
| | FT3/Sec | Ft3/S | ft³/s |
| | Ft3/min | Ft3/m | ft³/min |
| | Ft3/h | Ft3/h | ft³/h |
| | Ft3/d | Ft3/d | ft³/d |
| | SCF/min | SCF/m | SCF/min |
| | SCF/h | SCF/h | SCF/h |
| | Nl/h | Nl/h | Nl/h |
| | Nm3/h | Nm3/h | Nm³/h |
| | Gal[UK]/Sec | IGa/S | gal (UK)/s |
| | Gal[UK]/min | IGa/m | gal (UK)/min |
| | Gal [UK]/h | IGal/h | gal (UK)/h |
| | Gal[UK]/d | IGa/d | gal (UK)/d |
| | Gal/Sec | Ga/S | gal/s |
| | Gal/min | Ga/m | gal/min |
| | Gal/h | Ga/h | gal/h |
| | Gal/d | Ga/d | gal/d |
| | Mgal/d | MGl/d | Mgal/d |
| | bbl/d | bbl/d | bbl/d |
| | bbl/h | bbl/h | bbl/h |
| | bbl/min | bbl/m | bbl/min |
| | bbl/Sec | bbl/S | bbl/s |
| Ajuste de fábrica: | m³/s | | |

### 9.2.14.4 Unidad de caudal másico [16]

Selecciona la unidad para el valor medido de caudal másico.

Este parámetro solo es visible si se ha seleccionado una curva característica de caudal másico con el parámetro "Aplicación".

Determinadas unidades se muestran de manera distinta en el display y en el mando remoto. (Página 103)

| Rango de ajuste: | **Display (barra de título)** | **Display (lista de alternativas)** | **Mando remoto** |
|---|---|---|---|
| | KG/Sec | KG/S | kg/s |
| | Gr/Sec | G/S | g/s |
| | Gr/min | G/m | g/min |
| | Gr/h | G/h | g/h |
| | KG/min | KG/m | kg/min |
| | KG/h | KG/h | kg/h |
| | KG/d | KG/d | kg/d |
| | t/min | t/m | t/min |
| | t/h | t/h | t/h |
| | t/d | t/d | t/d |
| | lb/Sec | lb/S | lb/s |
| | lb/min | lb/m | lb/min |
| | lb/h | lb/h | lb/h |
| | lb/d | lb/d | lb/d |
| | ton/min | sto/m | ton/min |
| | ton/h | sto/h | ton/h |
| | ton/d | sto/d | ton/d |
| | ton(UK)/h | Lto/h | ton (UK)/h |
| | ton(UK)/d | Lto/d | ton (UK)/d |
| Ajuste de fábrica: | kg/s | | |

## 9.2.15 Unidades de temperatura [17]

Selecciona la unidad de temperatura para los valores medidos de temperatura del sensor y temperatura del sistema electrónico que se muestra en la vista de valores medidos.

| Rango de ajuste: | K |
|---|---|
| | °C |
| | °F |
| | °R |
| Ajuste de fábrica: | °C |

## 9.2.16 Punto de escalado inferior [18]

Ajusta el inicio de escala.

En función de la aplicación del aparato, ajuste el punto de escalado inferior de la siguiente manera:

**Nivel**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 0 m |

**Volumen**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 0 $m^3$ |

**Caudal volumétrico**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 0 $m^3/s$ |
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 0 |

**Caudal másico**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 0 kg/s |
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 0 |

**Unidades personalizadas**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | USER DEFINED (personalizada) o según indicaciones en el pedido |

**Nota**

**Medición bidireccional de caudal volumétrico y másico**

Seleccione un valor de escalado inferior simétrico al valor de escalado superior. Ejemplo:

- Valor de escalado superior: 1000 $m^3/s$
- Valor de escalado inferior: -1000 $m^3/ss$

### 9.2.16.1 Ajustar punto de escalado inferior

## Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Punto de escalado inferior" [18].
3. Confirme pulsando el botón ▶ .
4. Ajuste el punto de escalado inferior.

## 9.2.17 Punto de escalado superior [19]

Ajusta el fondo de escala.

En función de la aplicación del aparato, ajuste el punto de escalado superior de la siguiente manera:

**Nivel**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 100 m |

**Volumen**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 1000 $m^3$ |

**Caudal volumétrico**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 1000 $m^3/s$ |

**Caudal másico**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | 1000 kg/s |

**Unidades personalizadas**

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Valor numérico libremente elegible |
| Ajuste de fábrica: | USER DEFINED (personalizada) o según indicaciones en el pedido |

### 9.2.17.1 Ajustar punto de escalado superior

**Procedimiento**

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Punto de escalado superior" [19].
3. Confirme pulsando el botón ▶ .
4. Ajuste el punto de escalado superior.

## 9.2.18 Corte caudal bajo [20]

Ajusta el valor de caudal a partir del cual actúa la función de corte por caudal demasiado bajo. Se suprime el valor de caudal hasta un determinado porcentaje del valor de salida.

Este parámetro es visible si se ha seleccionado con el parámetro "Aplicación" la curva característica "Mantener a 0, raíz cuadrada" (VSOFF o MSOFF).

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | 0 % - 100 % |
| Ajuste de fábrica: | 10 % |

### Consulte también

Medición de caudal volumétrico y másico (Página 111)

## 9.2.19 Dimensión A del depósito[21]

Ajusta la altura de la base del depósito para las siguientes geometrías:

- Depósito con base cónica (CONIC)
- Depósito con base parabólica (PARAB)
- Depósito con base semiesférica (HALF)
- Depósito con extremos planos (FLAT)

En un depósito horizontal con extremos parabólicos (PARAE), el valor ajustado corresponde a la altura de la pieza terminal.

Encontrará una representación de las distintas formas de depósito en "Medición de volumen (Página 114)".

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | 0 a 100 % |
| Ajuste de fábrica: | 0 % |

Para que el volumen calculado coincida con el volumen real del depósito, ajuste los parámetros Dimensión A del depósito y Dimensión L del depósito de la siguiente manera:

- Dimensión L del depósito + 2 • dimensión A del depósito = 100%.
  Ejemplo: La dimensión L del depósito es el 80 % y la dimensión A del depósito es el 10%.

## 9.2.20 Dimensión L del depósito [22]

Ajusta la longitud de la base del depósito para un depósito horizontal con extremos parabólicos (PARAE).

Encontrará una representación de las distintas formas de depósito en "Medición de volumen (Página 114)".

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | 0 a 100 % |
| Ajuste de fábrica: | 0 % |

Para que el volumen calculado coincida con el volumen real del depósito, ajuste los parámetros Dimensión A del depósito y Dimensión L del depósito de la siguiente manera:

- Dimensión L del depósito + 2 • dimensión A del depósito = 100%.
  Ejemplo: La dimensión L del depósito es el 80 % y la dimensión A del depósito es el 10 %.

## 9.2.21 Bloqueo del teclado [23]

Activa el bloqueo del teclado. Puede seguir manejando el aparato a través de HART.

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | ON | Bloqueo de teclado activado |
| | OFF | Bloqueo de teclado desactivado |
| Ajuste de fábrica: | OFF | |

### 9.2.21.1 Activar el bloqueo del teclado

#### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Bloqueo del teclado" [23].
3. Pulse el botón ▶ .
   La indicación "EDIT" parpadea.
4. Seleccione ON con los botones ▲ o ▼ .

5. Confirme pulsando el botón ▶ .

#### Resultado

- El display volverá automáticamente a la vista de valores medidos.
- La visualización alterna automáticamente los valores medidos cada 12 segundos.
- Se muestran alternadamente el icono del bloqueo del teclado "LL" y el ID del valor medido.

**Nota**

En los aparatos sin display, el bloqueo del teclado se activa desde el mando remoto.

#### 9.2.21.2 Desactivar el bloqueo del teclado

### Procedimiento

Para desactivar el bloqueo del teclado, mantenga pulsado el botón ▶ durante 5 segundos.

### Resultado

- Desaparecerá la indicación de bloqueo del teclado "LL".
- Puede manejar el aparato con los botones.

**Nota**

En los aparatos sin display, el bloqueo del teclado se desactiva desde el mando remoto.

## 9.2.22 Cambiar el PIN usuario [24]

Se utiliza para cambiar el PIN usuario.

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | 1 a 65535 |
| Ajuste de fábrica: | 2457 |

### Requisitos

El parámetro "PIN usuario" [27] está activado.

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Cambiar PIN usuario" [24].

3. Pulse el botón ▶.
4. Introduzca el anterior PIN del usuario.

5. Introduzca el nuevo PIN del usuario, con un valor comprendido entre 1 y 65535.
   Modificar valores de parámetros (Página 77)

6. Confirme pulsando el botón ▶.
7. Vuelva a introducir el nuevo PIN usuario y confirme pulsando lel botón ▶.

### Resultado

- Si los dos PIN del usuario coinciden, aparece el aviso "COMPL" (completado correctamente)
  Se ha cambiado el PIN del usuario correctamente.
- Si los dos PIN del usuario no coinciden, aparece el aviso "FAILD" (fallo)
  En tal caso, repita el procedimiento descrito.

## 9.2.23 ID recuperación [25]

Muestra el ID de recuperación.

Si ha olvidado su PIN de usuario, necesitará un ID de recuperación. El parámetro "ID recuperación" muestra el número que se le exigirá para poder recuperar el PIN de usuario.

Figura 9-2 Ejemplo

### 9.2.23.1 Ver ID de recuperación

### Requisitos

El parámetro "PIN usuario" [27] está activado.

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "ID recuperación" [25].
   Se mostrará el ID de recuperación.

### Resultado

Con el ID de recuperación visualizado y el número de serie del aparato, diríjase al soporte técnico (Página 251).

El número de serie del aparato puede leerse en la placa de características o a través del mando remoto.

El soporte técnico le facilitará un PUK (PIN Unlock Key) con el que podrá devolver el PIN del usuario al ajuste de fábrica 2457.

## 9.2.24 Recuperación PIN [26]

Se utiliza para restablecer el ajuste de fábrica del PIN de usuario.

El aparato viene con el PIN de usuario 2457 preajustado de fábrica.

### 9.2.24.1 Recuperar el PIN del usuario

### Requisitos

- El soporte técnico le ha facilitado el PUK. (Página 132)
- El parámetro "PIN usuario" [27] está activado.

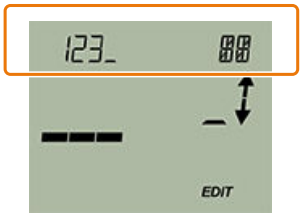
### Procedimiento

1. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Recuperación PIN" [26].

2. Pulse el botón ▶.
   El cursor y la indicación "EDIT" parpadearán.

3. Introduzca los dígitos del PUK:
   - Para editar, use los botones ▲ o ▼ .
   - Confirme pulsando el botón ▶ .
   - Para borrar, use el botón ◀ .

   El PUK completo aparece en la línea superior del display.




4. Cuando haya acabado de introducir el PUK, confirme pulsando el botón ▶ .

### Resultado

- Si ha introducido el PUK correctamente, aparecerá el aviso "NEW PIN - 2457". Se ha restablecido el ajuste de fábrica 2457 del PIN del usuario.
- Si no se ha introducido el PUK correctamente, aparecerá el aviso "FAILD" (fallo). En tal caso, repita el procedimiento descrito.

## 9.2.25 PIN del usuario [27]

Se utiliza para activar o desactivar el PIN usuario.

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | ON | Activar PIN usuario |
| | OFF | Desactivar PIN usuario |
| Ajuste de fábrica: | PIN del usuario desactivado | |

Si el PIN del usuario está activado, los valores medidos y los valores de parámetros solo se pueden leer:

- Para modificar los parámetros y manejar las funciones del aparato, es necesario introducir el PIN usuario.

El aparato viene con el PIN de usuario 2457 ajustado de fábrica.

**Nota**

10 minutos después de la última pulsación de un botón se activa automáticamente la protección contra escritura.

- Introduzca el PIN usuario.

### 9.2.25.1 Activar PIN usuario

#### Requisitos

El PIN del usuario está desactivado.

#### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "PIN usuario" [27].
3. Confirme pulsando el botón ▶ .
   Aparecerá durante 2 segundos el aviso "USER PIN ON" (PIN usuario activado).

#### Resultado

El PIN del usuario está activado.

### 9.2.25.2 Desactivar PIN usuario

#### Requisitos

El PIN del usuario está activado.

#### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "PIN usuario" [27].
3. Confirme pulsando el botón ▶.
4. Seleccione SÍ con los botones ▲ o ▼ .

5. Confirme pulsando el botón ▶.
   Aparecerá durante 2 segundos el aviso "USER PIN OFF" (PIN del usuario desactivado).

### Resultado

El PIN usuario está desactivado.

## 9.2.26 Modo dispositivo activo [28]

Muestra el modo en el que está funcionando el aparato.

Este parámetro solo es visible en los aparatos con seguridad funcional.

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | STD | La seguridad funcional está desactivada |
| | FUNCT | Se validan los parámetros relevantes para la seguridad o la función de seguridad |
| | SAFE | La seguridad funcional está activada |
| | ERROR | Fallo crítico de seguridad en el dispositivo |
| | O/S | Modo fuera de servicio, modo no seguro |
| Ajuste de fábrica: | STD | |

### Consulte también

Modo del aparato (Página 160)

## 9.2.27 Seguridad funcional [29]

Activa la seguridad funcional.

Este parámetro solo es visible en los aparatos con seguridad funcional.

### Consulte también

Seguridad funcional (Página 155)

## 9.2.28 Verificación de la pantalla [30]

Se utiliza para comprobar que los números, textos y símbolos se visualicen correctamente en el display.

- Para iniciar la verificación de la pantalla, pulse el botón ▶ y seleccione "START". Una vez finalizada la verificación de la pantalla, aparecerá el aviso "COMPL".
- Para cancelar la verificación de la pantalla, pulse el botón ◀.

## 9.2.29 Verificación del lazo [31]

Ajusta una corriente del lazo constante para fines de verificación.

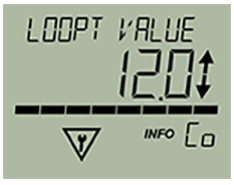
Puede seleccionar los valores predeterminados o introducir un valor personalizado.

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | 3,55 mA | |
| | 4 mA | |
| | 12 mA | |
| | 20 mA | |
| | 22,8 mA | |
| | USER | Definido por el usuario |
| Ajuste de fábrica: | 12 mA | |

### 9.2.29.1 Verificación del lazo con valor de verificación del bucle predeterminado

#### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Verificación del lazo" [31].
3. Confirme pulsando el botón ▶.

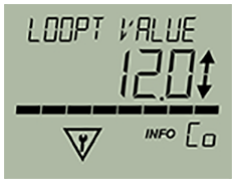



   Se iniciará la verificación del lazo:
   - La indicación "EDIT" parpadea.
   - Aparece la indicación "Control de funcionamiento".
   - Aparece la indicación "Co" (modo de corriente constante).
4. Puede cambiar el valor preajustado con los botones ▲ o ▼ .
5. Confirme pulsando el botón ▶.
   Se iniciará la verificación del lazo.
6. Para finalizar la verificación del lazo, pulse el botón ◀ .

### 9.2.29.2 Verificación del lazo con valor de verificación del bucle personalizado

#### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Verificación del lazo" [31].
3. Confirme pulsando el botón ▶.




   Se iniciará la verificación del lazo:
   - La indicación "EDIT" parpadea.
   - Aparece la indicación "Control de funcionamiento".
   - Aparece la indicación "Co" (modo de corriente constante).
4. Pase a "USER" con los botones ▲ o ▼ .
5. Confirme pulsando el botón ▶.
6. Ajuste un valor entre 3,6 mA y 22,8 mA con los botones ▲ o ▼ .
7. Confirme pulsando el botón ▶.
   Se iniciará la verificación del lazo.
8. Para finalizar la verificación del lazo, pulse el botón ◀ .

## 9.2.30 Pantalla de arranque [32]

Selecciona el valor que se mostrará en primer lugar en la vista de valores medidos.

Para que la selección sea efectiva, pase de la vista de parámetros a la vista de valores medidos o reinicie el aparato.

| Rango de ajuste: | **Vista de edición** | **Vista de valores medidos** |
|---|---|---|
| | PRESS | Presión (P1) |
| | STEMP | Temperatura del sensor (P2) |
| | ETEMP | Temperatura del sistema electrónico (P3) |
| | LEVEL | Nivel (P4) |
| | VOL | Volumen (P5) |
| | VFLOW | Caudal volumétrico (P6) |
| | MFLOW | Caudal másico (P7) |
| | USER | Curva característica personalizada (P8) |
| | % | Porcentaje del rango (P9) |

| | | |
|---|---|---|
| | LOOPC | Corriente del lazo (PA) |
| | CVOLT | Tensión en bornes (PB) |
| Ajuste de fábrica: | PRESS | |

**Nota**

Para que el valor de proceso correspondiente a "Nivel", "Volumen", "Caudal másico", "Caudal volumétrico" y "Curva característica personalizada" pueda mostrarse como "Pantalla de arranque", previamente debe ajustarse la curva característica por medio del parámetro "Aplicación" (Página 106).

## 9.2.31 Referencia de presión [33]

Se utiliza para modificar la visualización de la unidad de presión en función de la aplicación.

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | NONE | No se especifica |
| | GAUGE | Presión relativa |
| | ABS | Presión absoluta |
| Ajuste de fábrica: | NONE | |

### Consulte también

Unidad de presión [01] (Página 102)

## 9.2.32 Identificar el dispositivo [34]

Activa o desactiva la identificación del aparato a través de HART.

Con la identificación del aparato activa, el aparato comunica sus datos de identificación a través de HART.

Con la identificación activa, el aparato responde a una consulta con el comando HART "Find device" (Encontrar dispositivo).

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | ON | Identificación del aparato activada |
| | OFF | Identificación del aparato desactivada |
| Ajuste de fábrica: | OFF | |

## 9.2.33 Reset [35]

Se utiliza para restablecer los siguientes ajustes:

| | | |
|---|---|---|
| Rango de ajuste: | Restablecer configuración de acuerdo con el pedido | CUST |
| | Reset a la calibración del sensor | SENSR |
| | Restablecer el ajuste/compensación DAC al valor de fábrica | DAC |
| | Reinicialización de fábrica | FACT |

### 9.2.33.1 Reset a la calibración del sensor

Restablece la calibración de cero y del sensor al estado de fábrica.

### 9.2.33.2 Restablecer el ajuste/compensación DAC al valor de fábrica

Restablece el ajuste/compensación DAC (calibración del convertidor digital-analógico) al estado de fábrica.

El ajuste/compensación DAC se utiliza para calibrar los puntos finales de 4 mA y 20 mA de la salida analógica con una referencia externa (p. ej., un amperímetro).

El ajuste/compensación DAC es accesible a través del mando remoto.

### 9.2.33.3 Restablecer configuración de acuerdo con el pedido

Con esta función se restablece el estado de suministro del aparato.

- Se restablece la configuración de pedido de los siguientes parámetros:
  - Unidad de presión
  - Pantalla de arranque
  - Referencia de presión
  - Tag (TAG)
  - Tag (TAG), corto
  - Inicio de escala/rango
  - Fondo de escala/rango
  - Límite inferior del rango de medida
  - Límite superior del rango de medida
  - Valor de amortiguación (atenuación)
  - Aplicación y valores correspondientes (p. ej.: formas de depósitos y puntos de aplicación)
  - Selección de corriente de fallo
  - Corriente mínima de fallo
  - Corriente máxima de fallo
  - Límite inferior de saturación
  - Límite superior de saturación
  - Unidades personalizadas
- Los parámetros que no se han configurado a través del pedido se restablecen al estado de fábrica.

### 9.2.33.4 Restablecer el ajuste de fábrica

Con esta función se restablece la configuración de fábrica del aparato.

Se restablecen al ajuste de fábrica, entre otros, los siguientes ajustes:

- Calibración del sensor
- Ajuste/compensación DAC
- Los ajustes estándar configurados a través del pedido.
  En este caso, estos ajustes estándar pueden diferir de la configuración de pedido. Para restablecer la configuración pedida, utilice el parámetro "Restablecer configuración de acuerdo con el pedido (Página 141)".

# 9.3 Parametrizar desde el mando remoto

## 9.3.1 Introducción

### Introducción

Este capítulo describe los parámetros y funciones más importantes a los que se puede acceder también a través del mando remoto:

- Asistente "Arranque rápido"
- Identificación (TAG)
- Simulación
- Curva característica personalizada
- Calibración del sensor
- Funciones de diagnóstico
  - Vigilancia de valores límite y contador de eventos
  - Trend log (no disponible con SITRANS P320)

## 9.3.2 Arranque rápido

El asistente "Arranque rápido" permite configurar el aparato para la aplicación deseada en 5 pasos:

- Paso 1: Identificación
- Paso 2: Aplicación
- Paso 3: Escalado
  La unidad de presión visualizada debe ajustarse a través del parámetro "Unidad de presión" (Página 103) y no a través del asistente.
  Ajuste la unidad de la aplicación elegida (p. ej., volumen, caudal másico) también a través del grupo de parámetros "Ajuste > Salida de corriente > Escalado > Unidad".
  Paso 4: Corriente de fallo
- Paso 5: Resumen
  En el resumen se ofrece una sinopsis de los parámetros nuevos y antiguos.
  Para guardar los parámetros en SIMATIC PDM y transferirlos al aparato, haga clic en el botón "Aplicar".

### 9.3.3 Identificación

En el grupo de parámetros "Identificación" se definen los datos necesarios para la identificación del aparato. Se diferencia entre los datos que puede crear usted mismo y los valores que estarán ajustados de manera predeterminada de fábrica. Los valores predeterminados están protegidos contra escritura y no se podrán modificar por parte del usuario. La distribución correspondiente se representa de la siguiente manera:

| Nombre | Configurable | Predeterminado | Ajuste de fábrica |
|---|---|---|---|
| Tag | X | - | |
| Tag (TAG) | X | - | |
| Descriptor | X | - | |
| Aviso | X | - | |
| Fecha de instalación | X | - | dd.mm.aaaa |
| Dispositivo | | | |
| ID de fabricante | - | X | Siemens |
| Nombre del producto | - | X | SITRANS P420[1)] |
| Referencia | - | X | p. ej., 7MF0440-1GL01-5AF2-Z[1)] |
| Opción de pedido 1/ Opción de pedido 2 | - | X | p. ej., A01+C11+C12+C14+C20+E00+H01+Y01+Y15+Y21[1)] |
| Número de serie | - | X | según célula de medida seleccionada/fabricación del aparato |
| Número de montaje final | X | - | |
| Número de serie del sensor | - | X | según célula de medida seleccionada/fabricación del aparato |
| Versión de hardware | - | X | según célula de medida seleccionada/fabricación del aparato |
| Versión de firmware | - | X | según célula de medida seleccionada/fabricación del aparato |
| Versión de EDD | - | X | |
| Número de serie del sensor | - | X | según célula de medida seleccionada/fabricación del aparato |
| Tipo de sensor | - | X | según célula de medida seleccionada/fabricación del aparato |
| Alcance máximo de medida | - | X | según célula de medida seleccionada/fabricación del aparato |

[1)] según pedido

### 9.3.4 Simulación

Con el aparato puede simular lo siguiente desde el mando remoto (p. ej., Field Communicator, SIMATIC PDM):

- Valores de entrada y salida
  - Valores constantes de presión
  - Función de rampa
- Diagnósticos

| ATENCIÓN |
| --- |
| **Timeout de la simulación**<br>10 después de modificarse (editarse) un parámetro de simulación (con la excepción del parámetro "Valor de simulación"), la simulación se desactiva automáticamente y el aparato vuelve al modo normal de medición. Al producirse un timeout, el parámetro "Modo simulación" pasa a "Desactivado" y el código de error "Cb" no aparece más en el display. (Las condiciones de estado del aparato se restablecen también en PDM, AMS, FDT y FC375/475.) |

#### 9.3.4.1 Simular valores constantes de presión

### Procedimiento

Para simular un valor constante de presión desde el mando remoto (p. ej., SIMATIC PDM), haga lo siguiente:

1. Ajuste para el parámetro "Modo simulación" la opción "Activado" para simular un valor constante de presión.
2. Seleccione el valor de presión que desea simular ("Valor de proceso") en la lista desplegable del parámetro "Selección de la simulación".
3. Ajuste para el parámetro "Valor de simulación" el valor constante de presión deseado para la simulación.
4. Ajuste para el parámetro "Estado PV" el estado que desea simular.
5. Para iniciar la simulación, haga clic en el botón "Transferir".
6. Ajuste para el parámetro "Modo simulación" la opción "Desactivado" para finalizar la simulación.

### Resultado

El valor medido se sustituye por un valor constante de simulación. De este modo, la simulación afecta a la señal de salida.

Se visualiza en el aparato el ID de diagnóstico "Cb".

**Nota**

El valor de presión simulado afecta directamente al valor de proceso configurado (p. ej., volumen o caudal) y, en consecuencia, a la salida de corriente que depende de él.

### 9.3.4.2 Simular función de rampa

#### Procedimiento

Para simular una función de rampa desde el mando remoto (p. ej., SIMATIC PDM), haga lo siguiente:

1. Ajuste para el parámetro "Modo de simulación" la opción "Rampa" para simular un valor cambiante de presión.
2. Seleccione el valor de presión que desea simular ("Valor de proceso") en la lista desplegable del parámetro "Selección de la simulación".
3. Ajuste para el parámetro "Valor de simulación" el valor inicial deseado para la simulación.
4. Ajuste para el parámetro "Estado PV" el estado que desea simular.
5. Ajuste el parámetro "Fin rampa".
6. Ajuste el parámetro "Etapas rampa" para definir el número de etapas de la simulación de rampa.
7. Ajuste el parámetro "Duración rampa" para definir el intervalo de tiempo (en segundos) asignado a cada paso de la simulación.
8. Para iniciar la simulación, haga clic en el botón "Transferir".
9. Ajuste para el parámetro "Modo simulación" la opción "Desactivado" para finalizar la simulación.

**Nota**

El valor de presión simulado afecta directamente al valor de proceso configurado (p. ej., volumen o caudal) y, en consecuencia, a la salida de corriente que depende de él.

### 9.3.4.3 Simular diagnósticos

#### Procedimiento

Para simular un diagnóstico desde el mando remoto (p. ej., SIMATIC PDM), haga lo siguiente:

1. En SIMATIC PDM, pase al menú "Aparato" y seleccione "Simulación > Diagnósticos".
2. Para poner el aparato en modo de simulación, seleccione el botón "Activar" en la ficha "Simulación diagnósticos".
   (El botón alterna entre "Activar" y "Desactivar").
3. En la lista desplegable del campo "Diagnósticos", seleccione el diagnóstico que desea simular.
4. Para cada diagnóstico seleccionado, elija la "Acción" que debe simularse: "ON" u "OFF".
5. Para iniciar la simulación, haga clic en el botón "Aplicar y transferir".

El estado de diagnóstico de la simulación seleccionada para cada diagnóstico aparecerá en fichas adicionales del cuadro de diálogo. El diagnóstico simulado se identifica por medio de una marca en la casilla de verificación.

**Finalizar simulación de diagnóstico**

La simulación se finaliza desde la ficha "Simulación de diagnóstico":

- Para desactivar un diagnóstico concreto, haga clic en el botón "OFF" (en el campo "Acción").
- Para finalizar la simulación de diagnósticos, haga clic en el botón "Desactivar".

| ATENCIÓN |
| --- |
| **El display del aparato mostrará un estado de diagnóstico simulado y no responderá a los eventos de diagnóstico del funcionamiento normal.**<br>Con la simulación de diagnósticos activada, no se registran ni se evalúan los eventos de diagnóstico del funcionamiento normal.<br>Con la simulación de diagnósticos activada, el display del aparato muestra el estado de diagnóstico simulado más crítico en cada momento.<br>• Finalice la simulación de diagnósticos inmediatamente después de su uso de la siguiente manera:<br>– Haga clic en el botón de "Desactivar" de la ficha "Simulación de diagnóstico" antes de cerrar el cuadro de diálogo "Diagnósticos".<br>– También puede reiniciar el aparato. |

## 9.3.5 Curva característica personalizada

### 9.3.5.1 Introducción

Para aplicaciones especiales puede usarse una curva característica personalizada.

Esta aplicación se utiliza, p. ej., para la medición de volumen en caso de formas poco habituales.

Con ella se determina la relación entre la presión de entrada y la corriente de salida de acuerdo con los requisitos del usuario.

Para ello puede usar hasta 32 puntos de ruptura que se introducen a través del sistema de ingeniería y se representan gráficamente.

### Ejemplo

Para la medición con curva característica personalizada, ajuste, p. ej., los siguientes valores:

Valor de amortiguación: 2,0 s
Inicio de escala/rango: 0 bar

| | |
|---|---|
| Fondo de escala/rango: | 10 bar |
| Aplicación: | Personalizada (CUSTM) |
| Unidad: | Dosis |
| Punto de escalado inferior: | 0 dosis |
| Punto de escalado superior: | 250 dosis |
| Valores x: | 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % |
| Valores y: | 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % |

### 9.3.5.2 Parámetro "Unidades personalizadas"

Selecciona una unidad personalizada.

La unidad seleccionada se muestra en la vista de valores medidos (Página 73).

| | |
|---|---|
| Rango de ajuste: | Hasta 12 caracteres |
| Ajuste de fábrica: | 0 o según lo especificado en el pedido |

Este parámetro solo es visible si se ha seleccionado una curva característica personalizada con el parámetro "Aplicación".

### 9.3.5.3 Ajustar curva característica personalizada

#### Requisitos

- Se ha ajustado la aplicación "Curva característica personalizada".
- Se ha ajustado una unidad personalizada.
- Se ha ajustado el punto de escalado inferior y el punto de escalado superior.

#### Procedimiento

1. Seleccione el menú "Curva característica personalizada".
2. Lea los datos del aparato.
3. Introduzca el número deseado de puntos de ruptura (nodos de interpolación).
   Puede usar como mínimo dos y como máximo 32.
4. Introduzca los valores x y los valores y.

   **Nota**

   Los valores x deben ascender monótonamente. De lo contrario, el aparato no los aceptará.

   La curva característica se muestra en forma de diagrama.
   Los valores x se muestran en forma de valor de presión o porcentaje del rango de presión ajustado.
   Los valores y se muestran en la unidad personalizada o como porcentaje del rango personalizado ajustado.
5. Transfiera la curva característica al aparato.

### Resultado

La corriente de salida seguirá la curva característica ajustada.

Los valores situados por debajo del primer punto de ruptura o por encima del último se extrapolarán.

### Consulte también

Aplicación [05] (Página 106)

## 9.3.6 Calibración del sensor

Con la compensación del sensor se define la curva característica del sensor en dos puntos de calibración. Los resultados son valores medidos correctos en los puntos de calibración.

Los puntos de calibración se pueden seleccionar libremente dentro del rango nominal.

Los aparatos a los que no se les ha aplicado una reducción de fábrica se calibran con 0 bar y el límite superior del rango nominal.

Los aparatos a los que sí se les ha aplicado la reducción de fábrica se calibran con los límites inferior y superior del rango de medida ajustado.

### Ejemplos

- Un aparato al que no se le haya aplicado ninguna reducción de fábrica (p. ej., 63 bar) presenta un valor medido típico de 50 bar. Para lograr la máxima precisión posible en dicho valor, ajuste la calibración superior del sensor en 50 bar.
- Supongamos que a un transmisor de presión de 63 bar se le ha aplicado una reducción comprendida entre 4 y 7 bar. Para conseguir la máxima precisión posible, seleccione el punto de calibración inferior en 4 bar y el superior en 7 bar.
- Un transmisor de presión absoluta para 250 mbar indica 25 mbar para 20 mbar. Se dispone de una presión de referencia de 20 mbar. Para corregir el punto cero, realice una compensación del sensor a 20 mbar en el punto de calibración inferior.

**Nota**

Utilice un dispositivo de ensayo con una precisión como mínimo tres veces superior a la del transmisor de presión.

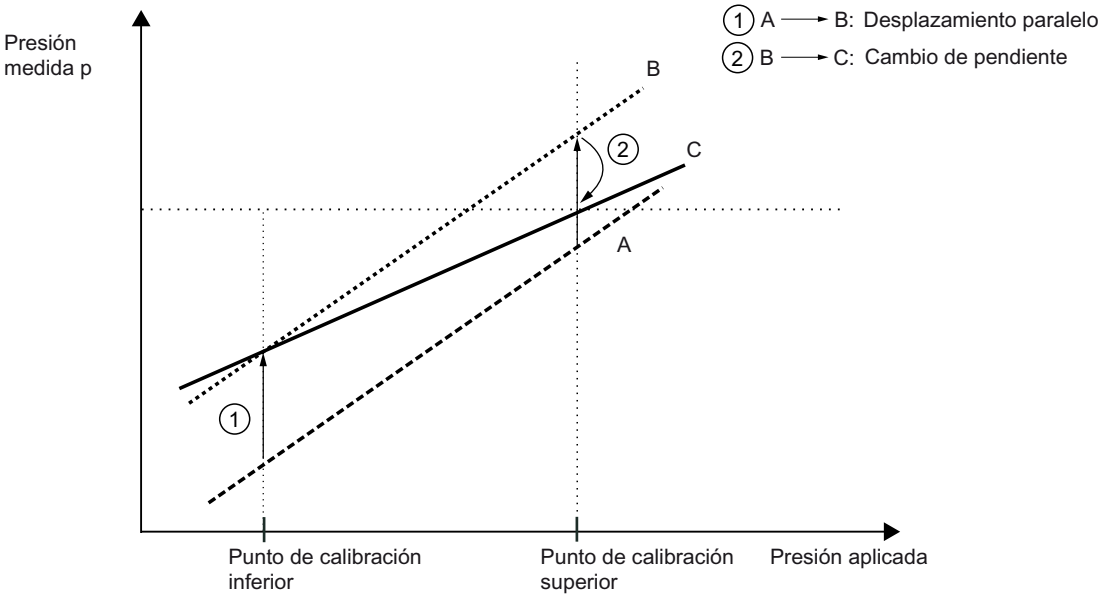
### Compensación del sensor en el punto de compensación inferior

1. Aplique al aparato la presión para la compensación inferior del sensor.
2. A través del menú "Aplicar valores", indique el valor de presión que ha aplicado y asigne el valor de presión al aparato.
   El aparato se adaptará al valor introducido.
   El aparato ejecutará una corrección de offset de la curva característica.

### Compensación del sensor en el punto de compensación superior

1. Aplique al aparato la presión para la compensación superior del sensor.
   El punto de compensación superior debe ser mayor que el punto de compensación inferior.
2. A través del menú "Aplicar valores", indique el valor de presión que ha aplicado y asigne el valor de presión al aparato.
   El aparato se adaptará al valor introducido.
   Se corrige la pendiente de la curva característica.
   El punto de compensación inferior del sensor no se ve afectado por ello.

### Resultado




| | |
|---|---|
| A | Curva característica inicial |
| B | Curva característica después de la compensación inferior del sensor |
| C | Curva característica después de la compensación superior del sensor |

### Consulte también

Aplicar inicio de escala/rango [08]/Aplicar fondo de escala/rango [09] (Página 118)

## 9.3.7 Funciones de diagnóstico

### 9.3.7.1 Vigilancia de valores límite y contador de eventos

Sirve para vigilar valores de proceso seleccionados, para contar los eventos correspondientes en función de valores límite configurados, y para disparar, acusar y restablecer alarmas y advertencias.

### Configurar variables para la vigilancia

Configure un valor de proceso para cada ficha "Vigilancia de valores límite". Seleccione en la lista desplegable "Valor monitoreado" el valor de proceso que debe vigilarse. Introduzca los valores de Límite superior, Límite inferior e Histéresis que dispararán un evento.

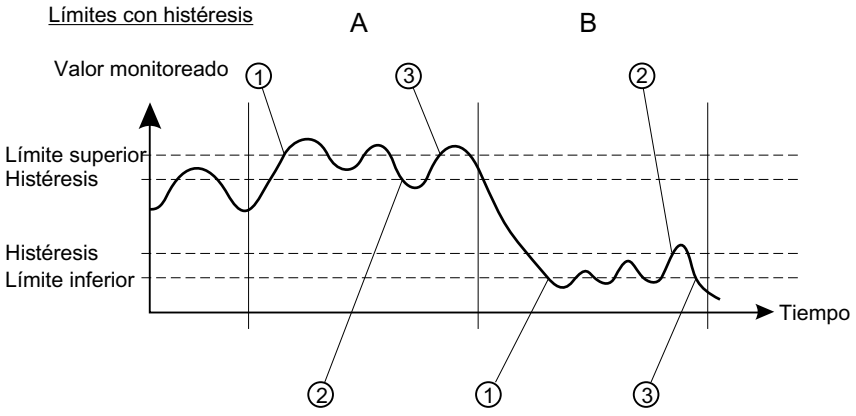
### Valores límite

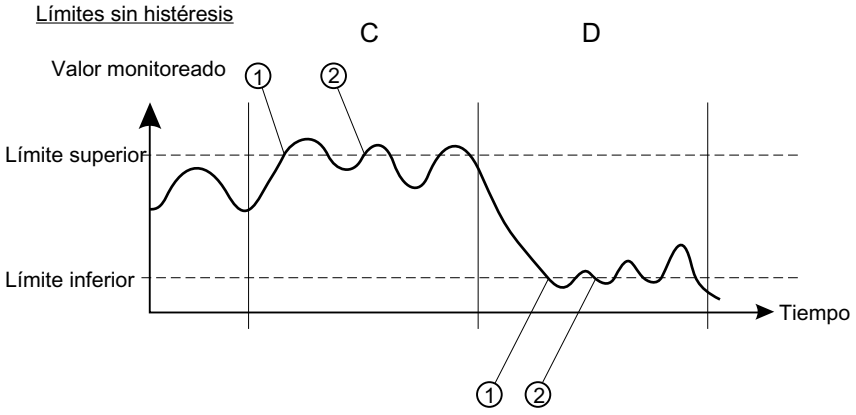
A cada valor de proceso (valor monitoreado) se le asignan unos valores límite. Están disponibles los siguientes parámetros de valores límite:

- Límite superior
- Límite inferior
- Histéresis

### Histéresis

La histéresis funciona de la siguiente manera:




**A:** Límite superior con histéresis
Se contabiliza un evento de rebase por exceso cuando el valor de proceso sube por encima del límite superior (1). Se contabiliza el siguiente evento de rebase por exceso cuando el valor de proceso cae por debajo del límite inferior menos la histéresis (2) y a continuación sube por encima del límite superior (3).

Con la histéresis activada (es decir, si se ha introducido un valor distinto de cero), dentro del intervalo de tiempo definido por "A" se contabilizan dos eventos.

**B:** Límite inferior con histéresis
Se contabiliza un evento de rebase por defecto cuando el valor de proceso cae por debajo del límite inferior (1). Se contabiliza el siguiente evento de rebase por defecto cuando el valor de proceso sube primero por encima del límite inferior más la histéresis (2) y a continuación cae por debajo del límite inferior (3).

**C:** Límite inferior sin histéresis
Se contabiliza un evento de rebase por defecto cuando el valor de proceso cae por debajo del límite inferior (1). Se contabiliza el siguiente evento de rebase por defecto cuando el valor de proceso sube por encima del límite inferior con un valor cualquiera (ya que la histéresis está ajustada a cero) (2) y a continuación cae por debajo del límite inferior (2).
Con la histéresis desactivada (es decir, si no se ha introducido ningún valor), se contabilizan tres eventos dentro del intervalo de tiempo definido por "C".

**D:** Límite superior sin histéresis
Se contabiliza un evento de rebase por exceso cuando el valor de proceso sube por encima del límite superior (1). Se contabiliza el siguiente evento de rebase por exceso cuando el valor de proceso cae por debajo del límite inferior con un valor cualquiera (ya que la histéresis está ajustada a cero) (2) y a continuación sube por encima del límite superior (2).

#### Vigilancia de valores límite sin acuse obligatorio

Cuando está activada la visualización de la vigilancia de valor límite, se emite una "Alarma de valor de proceso" a cada vulneración de valor límite (rebase por defecto o por exceso).

Esta alarma de valor de proceso se retira cuando el valor de proceso vigilado vuelve a encontrarse dentro de los valores límite. No es necesario acusar la alarma de valor de proceso.

#### Vigilancia de valor límite de acuse obligatorio con contador de eventos

En este tipo de vigilancia, el diagnóstico configurado (p. ej., Mantenimiento necesario) no se dispara hasta que se alcanza el número especificado de vulneraciones del valor límite.

Este aviso de diagnóstico es de acuse obligatorio. Al acusar el aviso, se reinician los contadores de eventos del valor de proceso vigilado y los avisos de diagnóstico.

#### Eventos y acciones

Cuando el valor de proceso supera el límite superior (rebase por exceso) o cae por debajo del límite inferior (rebase por defecto), se contabiliza un evento, sea cual sea la histéresis ajustada.

Las alarmas de proceso y las advertencias aparecen en el sistema de ingeniería y el display del aparato en forma de indicaciones de estado.

Todas las alarmas y advertencias disparadas siguen presentes hasta que se reinicia el contador de eventos. Al desactivar una acción, no se dispararán nuevas alarmas ni advertencias para los valores límite ajustados, aunque el contador siga en funcionamiento.

#### Acciones y modo de seguridad

Las alarmas de proceso pueden provocar una respuesta de seguridad en la salida de señal, mientras que las advertencias de proceso solo transmiten información accesible a través del mando local y el sistema de ingeniería. Los valores de proceso ponen la salida de señal en modo de seguridad cuando:

– Se producen determinados fallos (la salida mA pasa al modo de seguridad). (Ver Avisos de diagnóstico (Página 186).)

– Se dispara una alarma de mantenimiento para un valor de proceso seleccionado en la salida.

#### Activar monitorización

En cuanto la variable vigilada está configurada, es necesario comprobar que la vigilancia de valores límite esté Activada, y a continuación aplicar y transferir al aparato. Para poner bajo vigilancia otro valor de proceso, repita estos mismos pasos en otra ficha de vigilancia de valores límite.

#### Ver y reiniciar el contador de eventos

Si durante el funcionamiento del aparato se disparan alarmas o advertencias, vuelva a este cuadro de diálogo y selecciones Reset y confirmación. El contador de eventos se reiniciará y las alarmas de proceso y advertencias se acusarán y se borrarán.

### 9.3.7.2 Trend log

#### Requisitos

Se dispone de la versión de producto SITRANS P420.

#### Ajustar Trend log

El Trend log se configura en SIMATIC PDM a través de la opción de menú "Aparato > Configuración del registro de tendencias".

1. Para activar el registro, defina en el parámetro "Número de valores de registro" el número de valores que se registrarán.
2. En el parámetro "Número de puntos registrados", introduzca el número de puntos que se registrarán.
3. En el parámetro "Intervalo de registro", introduzca el intervalo en segundos entre las entradas de registro.
4. En el parámetro "Comportamiento de registro", defina el comportamiento del búfer cuando el registro esté lleno.
5. En los parámetros "Valor de registro 1" y "Valor de registro 2", defina los valores de proceso que se registrarán.
6. Para guardar los ajustes de registro en el aparato, haga clic en el botón "Transferir".

Puede ver el Trend log a través de la opción de menú "Diagnóstico > Registro de tendencias".

#### Ver registro de tendencias

PV y SV (ajustados en el parámetro "Selección PV" y en el parámetro "Selección SV") se registran en los intervalos especificados, y el Trend log muestra hasta 300 puntos de datos desde la última conexión.

Se muestra el número de puntos ya registrados y la hora de inicio.

Haga clic en el botón "Leer" para actualizar el informe. Se abre un cuadro de diálogo en el que se puede definir el número de puntos que se leerán, la densidad de puntos y la hora de inicio de la lectura. (Ejemplo de ajuste de densidad de puntos: Si se ajusta el valor 2 para la densidad de puntos, se mostrará uno de cada dos valores).

Una vez realizados todos los ajustes, haga clic en el botón "Transferir".

Para ver las líneas de tendencias, elija la opción de menú "Ver > Valores de proceso" en la ficha "Tendencia".

# Seguridad funcional 10

### Introducción

Este capítulo contiene la información complementaria necesaria para la parametrización, puesta en marcha y mantenimiento del aparato en un sistema de seguridad.

## 10.1 Concepto de seguridad

El aparato ha sido desarrollado de acuerdo con el nivel de integridad de seguridad (SIL), que se define como el grado relativo de reducción de riesgo que una función de seguridad es capaz de proporcionar.

El aparato individual presenta una tolerancia a fallos de hardware de 0 (HFT = 0) y una aptitud sistemática de 3. El aparato está clasificado como aparato de tipo B.

- El aparato cumple los requisitos de SIL 2 en sistemas de seguridad monocanal.
- El aparato cumple los requisitos de SIL 3 en sistemas de seguridad bicanal cuando se implementa una función de comparación para la comprobación de la salida de los dos aparatos redundantes que componen un sistema redundante.

### 10.1.1 Fallo aleatorios y sistemáticos

Los fallos aleatorios pueden producirse en cualquier momento y causar, p. ej., el fallo inmediato de un circuito electrónico.

Los fallo sistemáticos se producen en determinadas circunstancias y son reproducibles en idénticas condiciones; un ejemplo puede ser un error de software que se produce siempre que concurren determinadas circunstancias.

En el hardware existen fallo aleatorios y sistemáticos, mientras que en el software solo existen errores sistemáticos.

---

**Nota**

**Limitaciones en sistemas redundantes**

La redundancia permite reducir notablemente la probabilidad de fallo de la función de seguridad a causa de fallos aleatorios, pero no la probabilidad de fallos sistemáticos.

---

## 10.1.2 Variante de producto conforme a SIL

Encontrará datos sobre las versiones concretas autorizadas para el uso en sistemas de seguridad según la norma IEC 61508 en la declaración del fabricante del aparato (declaración de conformidad SIL, Seguridad funcional según IEC 61508).

### Consulte también

Certificados (Página 252)

Seguridad funcional general (http://www.siemens.com/safety)

Seguridad funcional en la instrumentación de procesos (http://www.siemens.com/SIL)

## 10.1.3 Función de seguridad

La función de seguridad del aparato es la medición de presión o la medición de determinados valores de proceso que pueden calcularse a partir del valor de presión.

La salida analógica de 4 a 20 mA puede usarse como parte de una función de seguridad (SIF).

Asegúrese de que solo se haya conectado un aparato por cada canal y de que el aparato no se encuentre en modo multidrop.

Además de los errores de medición específicos de cada aplicación en condiciones de referencia normalizadas, es necesario agregar una precisión de seguridad de ± 2 % del rango máximo de medida:

Tolerancia total (función de seguridad) = ± [error experimental específico de la aplicación + 2 % de precisión de seguridad].

**Ejemplo**

En un silo debe vigilarse de forma segura el rebase de un nivel de 10 metros.

Error de medida específico de la aplicación: 0,1 %

Precisión de seguridad: 2,0 %

Tolerancia total: 2,1 %

El 2,1 % de 10 metros son 21 centímetros. Si la vigilancia del proceso se ajusta a 9,79 metros, se garantiza una desconexión segura incluso si se produce un solo fallo aleatorio dentro de la precisión de seguridad.

**Nota**

**Uso de sellos separadores**

Si se utilizan sellos separadores, el error de medida específico de la aplicación se compondrá de los errores del transmisor de presión y del sello separador.

**Margen de seguridad**

La función de diagnóstico responde en un plazo de 2 segundos tras la detección de un fallo.

**Nota**

Si debe usarse fuera de las condiciones de referencia normalizadas, consulte a Siemens para definir una precisión de seguridad adicional.

## Consulte también

Separador (Página 37)

## Sistema relacionado con la seguridad en modo monocanal (SIL 2)

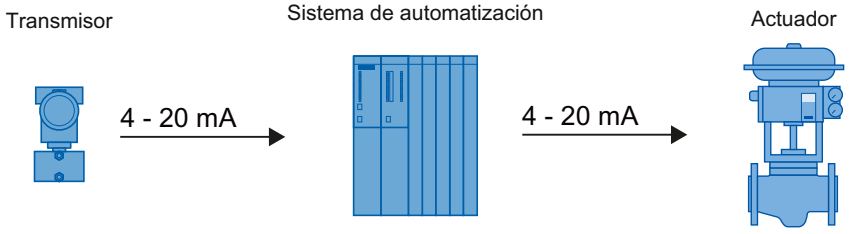



Figura 10-1 Sistema vinculado a la seguridad en modo monocanal

El transmisor de presión, el sistema de automatización y el actuador constituyen en su conjunto un sistema relacionado con la seguridad que ejecuta una función de seguridad. La presente descripción se centra en el transmisor de presión. Puede consultar los requisitos del sistema de automatización o del actuador en las normas correspondientes.

El transmisor de presión genera un valor medido referido al proceso, que se transmite al sistema de automatización. El sistema de automatización vigila dicho valor medido. Si se rebasa por exceso o defecto el valor límite correspondiente, el sistema de automatización genera una señal de desconexión para el actuador implicado que lleva la válvula respectiva a la posición de seguridad especificada.

Para el modo monocanal de SIL 2 solo es necesario un aparato SITRANS P.

## Sistema vinculado a la seguridad en modo multicanal (SIL 3)

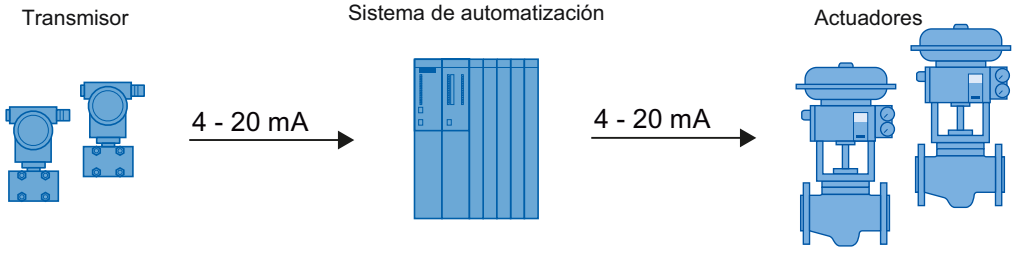



Figura 10-2 Sistema vinculado a la seguridad en modo multicanal

El transmisor, el sistema de automatización y el actuador constituyen juntos un sistema vinculado a la seguridad, que ejecuta una función de seguridad. El punto principal de esta

descripción se centra en el transmisor. Puede consultar los requisitos del sistema de automatización o del actuador en las normas correspondientes.

Los transmisores generan valores medidos relacionados con el proceso, que se transfieren al sistema de automatización. El sistema de automatización vigila estos valores medidos. En caso de avería, el sistema de automatización genera señales de desconexión para los actuadores conectados que llevan la válvula respectiva a la posición de seguridad especificada. Los casos de avería son los siguientes:

- Rebase por exceso o defecto de los valores límite preconfigurados
- Los dos valores medidos difieren entre sí.

El programa del sistema de automatización tiene que vigilar los valores medidos de ambos aparatos SITRANS P. En cuanto los valores medidos se desvíen en un 2 % o más, por ejemplo, se tiene que llevar al sistema a un estado seguro y localizar el error.

Para el modo multicanal de SIL 3 son necesarios dos aparatos SITRANS P. El funcionamiento con un aparato no es admisible.

**Nota**

**Desconexión del sistema con alta precisión de supervisión**

Los dos transductores de medida están conectados al proceso en puntos diferentes. Al arrancar el proceso o cuando se produzcan otras fluctuaciones de presión, es posible que se den diferencias de presión reales que son ≥ que la tolerancia total (función de seguridad). Una diferencia de presión que sea ≥ que la tolerancia total (función de seguridad) provoca la desconexión del sistema.

- Adapte la precisión de supervisión del sistema de automatización al proceso.
- Instale los dos transductores de medida en condiciones idénticas.

### 10.1.3.1 Estados del aparato

En la tabla siguiente encontrará la definición de los estados del aparato:

| Estado del aparato | Descripción | Clase de error |
|---|---|---|
| Funcionamiento normal (4 - 20 mA) | La salida segura de corriente emite el valor medido dentro de la precisión de seguridad definida. | - |
| Fallo detectado (estado seguro) | La salida segura de corriente es ≤ 3,6 mA o ≥21 mA (definida como señal de fallo). | ($\lambda_{DD}$) tasa de fallos peligrosos detectados |
| Estado peligroso | Existe un estado peligroso cuando una salida de corriente de 4 a 20 mA se desvía del valor de proceso correcto por un valor superior a la precisión de seguridad definida (Página 156) durante más de 2 segundos. | ($\lambda_{DU}$) tasa de fallos peligrosos no detectados |

### 10.1.3.2 Valores característicos de seguridad

Encontrará los valores característicos de seguridad en el certificado de seguridad funcional según IEC 61508.

**Nota**

**Vida útil**

El cálculo de PFD/SFF se ha realizado a partir de una tasa de fallos constante. Este supuesto es válido para las condiciones ambientales típicas de un entorno industrial según IEC 60654-1 class C (ubicaciones de uso protegidas contra la intemperie) a una temperatura media de 40 °C durante un periodo prolongado. Sin embargo, al cabo de 15 años, las tasas de fallos pueden incrementarse.

**Consulte también**

Certificados (Página 252)

## 10.1.4 Modos de operación del aparato

El aparato puede operarse de las siguientes maneras:

- "Seguridad funcional desactivada" sirve para el funcionamiento en aplicaciones no relevantes para la seguridad.
- "Seguridad funcional activada" sirve para el funcionamiento en aplicaciones relevantes para la seguridad.

**Consulte también**

Activar la seguridad funcional (Página 162)

## 10.1.5 Modo del aparato

Cuando la seguridad funcional está desactivada, se muestran los siguientes modos del aparato en el display o en el mando remoto:

| Modo del aparato | Descripción | Valor de salida de corriente | Salida segura de corriente |
|---|---|---|---|
| Seguridad funcional desactivada | Sirve para el funcionamiento en aplicaciones no relevantes para la seguridad.<br>Se ajustan los parámetros relevantes para la seguridad del aparato. | Señal de funcionamiento<br>(4 a 20 mA) | No |
| | Se validan los parámetros relevantes para la seguridad y la función de seguridad | | |
| Fuera de servicio, modo no seguro | El aparato está fuera de servicio (p. ej., durante una actualización de firmware) | Señal de fallo<br>(≤ 3,6 mA o ≥ 21 mA) | No |

Cuando la seguridad funcional está activada, se muestran los siguientes modos del aparato en el display o en el mando remoto:

| Modo del aparato | Descripción | Valor de salida de corriente | Salida segura de corriente |
|---|---|---|---|
| Seguridad funcional activada | Garantiza la emisión segura de datos de medición por la salida de corriente. | Señal de funcionamiento<br>(4 a 20 mA) | Sí |
| Fallo relevante para la seguridad | El sistema ha detectado un fallo relevante para la seguridad en el modo del aparato "Seguridad funcional activada". Los fallos se muestran en la lista de fallos del aparato. Una vez subsanados los fallos, el aparato solo puede devolverse al modo seguro mediante una validación de seguridad. | Señal de fallo<br>(≤ 3,6 mA o ≥ 21 mA) | Sí |

Encontrará cómo se muestarn los modos del aparato en el display en el capítulo Modo dispositivo activo [28] (Página 136).

### Consulte también

Parámetros relevantes para la seguridad (Página 161)

Activar la seguridad funcional (Página 162)

### 10.1.5.1 Validación

En el modo del aparato "Seguridad funcional desactivada" existe la posibilidad de realizar validaciones antes de activar la seguridad funcional:

- Validación de parámetros relevantes para la seguridad.
  Esta validación garantiza que todos los parámetros relevantes para la seguridad se transfieran al aparato correctamente.
- Validación de la función de seguridad (prueba de función).

### Consulte también

Activar la seguridad funcional (Página 162)

### 10.1.5.2 Parámetros relevantes para la seguridad

Estos son los parámetros relevantes para la seguridad del aparato:

| ID de parámetro | Nombre del parámetro en el display | Significado |
|---|---|---|
| S1 | PV SELECT | La variable primaria es la presión. El parámetro no se puede modificar. |
| S2 | DAMPING | Valor de amortiguamiento [04] (Página 106) |
| S3 | UPPER RANGE | Parámetro Ajustar fondo de escala/rango [03] (Página 104) |
| S4 | LOWER RANGE | Parámetro Ajustar inicio de escala/rango [02] (Página 104) |
| S5 | APPLICATION | Aplicación [05] (Página 106) |

Para ajustar estos parámetros, pase al modo del aparato "Seguridad funcional desactivada".

### 10.1.5.3 Modo del aparato "Seguridad funcional activada"

En el modo del aparato "Seguridad funcional activada", un proceso interno de diagnóstico del aparato lleva a cabo las siguientes comprobaciones relevantes para la seguridad:

- Vigilancia de rotura del sensor
- Comprobación continua de la ejecución y la respuesta lógica de la CPU, el convertidor analógico-digital y la memoria
- Vigilancia de temperatura
- Monitoreo de presión
- Integridad de los parámetros relevantes para la seguridad
- Prueba de coherencia de la salida de corriente

Cuando se detecta en el aparato un fallo relevante para la seguridad, la señal de salida de corriente equivale a la corriente inferior de fallo (≤3,55 mA) y es independiente de los ajustes de los siguientes parámetros:

Seleccionar corriente de fallo [10] (Página 120),

Corriente mínima de fallo [11] (Página 121),

Corriente máxima de fallo [12] (Página 121),

Límite inferior de saturación [13] (Página 122),

Límite superior de saturación [14] (Página 122)

**Nota**

Mientras el aparato se encuentra en el modo "Seguridad funcional activada", todos los parámetros están protegidos contra modificación.

- Para cambiar los parámetros, desactive la seguridad funcional.

## 10.2 Activar la seguridad funcional

Se puede activar o desactivar la seguridad funcional por medio del asistente "Seguridad funcional".

El asistente está disponible desde el aparato con display y desde el mando remoto (p. ej., a través de la opción de menú "Aparato > Seguridad funcional" de SIMATIC PDM).

En los aparatos sin display, la seguridad se activa desde el mando remoto.

Existen las siguientes posibilidades para activar la seguridad funcional:

1. Activación de la seguridad funcional tras la validación de los parámetros relevantes para la seguridad y la función de seguridad (recomendado).
2. Activación de la seguridad funcional tras la validación de los parámetros relevantes para la seguridad y sin validación de la función de seguridad.
3. Activación de la seguridad funcional sin validación.

### Consulte también

Lista de comprobación de seguridad funcional (Página 252)

## 10.2.1 Activar la seguridad funcional en el aparato con display

### Requisitos

- Se han comprobado los ajustes de los parámetros relevantes para la seguridad.
  Parámetros relevantes para la seguridad (Página 161)

  **Nota**

  La línea principal del display muestra los valores medidos con un máximo de 5 dígitos.
  - Para que los valores medidos entre el fondo [S3] y el inicio de escala/rango [S4] se visualicen por completo con los 5 dígitos disponibles, puede ser necesario ajustar adecuadamente la unidad de presión (Página 103).

- Se ha seleccionado una de las siguientes curvas características por medio del parámetro "Aplicación" [05]:
  - Lineal, proporcional a la presión (PRESS).
  - Lineal, proporcional al nivel (LEVEL).
  - Proporcional al caudal, dos etapas, lineal, hasta el punto de aplicación (VSLN2 o MSLN2).
- Se ha activado el parámetro "PIN usuario" [27].
  El PIN usuario que se utiliza no es el PIN usuario predefinido (2457).

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Seguridad funcional" [29].
3. Para iniciar el asistente, introduzca el PIN del usuario si se le solicita.
4. Confirme pulsando el botón ▶ .
   La verificación de la pantalla se realiza automáticamente.
5. Compruebe que los números, textos y símbolos se visualicen correctamente.
6. Una vez finalizada la verificación de la pantalla, se inicia la validación de los parámetros relevantes para la seguridad y la función de seguridad.
   Al seleccionar "ENABL" se activa directamente la seguridad funcional sin validar los parámetros relevantes para la seguridad y la función de seguridad.

### Validación de los parámetros relevantes para la seguridad

1. Seleccione "VALID".

2. Confirme pulsando el botón ▶.
3. Pase a los parámetros relevantes para la seguridad con el botón ▶.
   Para corregir los parámetros relevantes para la seguridad, salga del asistente con el botón ◀. O bien confirme pulsando el botón ▶ .

**Nota**

10 minutos después de la última pulsación de un botón, se activa automáticamente la protección contra escritura mediante PIN usuario. Por ello se cancela el asistente y se pierde la validación de los parámetros relevantes para la seguridad.

- Para volver a iniciar el asistente, introduzca el PIN usuario.

4. Para concluir la validación de los parámetros relevantes para la seguridad, confirme con SÍ.

5. Para validar la función de seguridad, inicie la prueba de función con "START".
   Al seleccionar "SKIP" se omite la prueba de función y se activa la seguridad funcional sin validar la función de seguridad.

### Validar la función de seguridad

1. Compruebe la ejecución correcta de la función de seguridad en la que se utiliza el aparato.
2. En la vista de parámetros, seleccione el parámetro "Seguridad funcional" [29].
3. Para continuar con el asistente, introduzca el PIN usuario si se le solicita.
4. Seleccione "START".

5. Confirme pulsando el botón ▶ .

6. Una vez validada correctamente la función de seguridad, inicie de nuevo el asistente y seleccione "PASSD".

Aparecerá el aviso "SAFETY MODE ON" (Seguridad funcional activada).

## Resultado

El aparato se encuentra en el modo "Seguridad funcional activada".

- Se muestra la indicación "SIL".
- Aparece el comando "DSABL" (Desactivar la seguridad funcional).
- Todos los parámetros están protegidos contra modificación.
- Cuando se detecta en el aparato un fallo relevante para la seguridad, el aparato pasa al modo "Fallo relevante para la seguridad" (Página 170).

## Consulte también

Solución de problemas de seguridad funcional (Página 192)

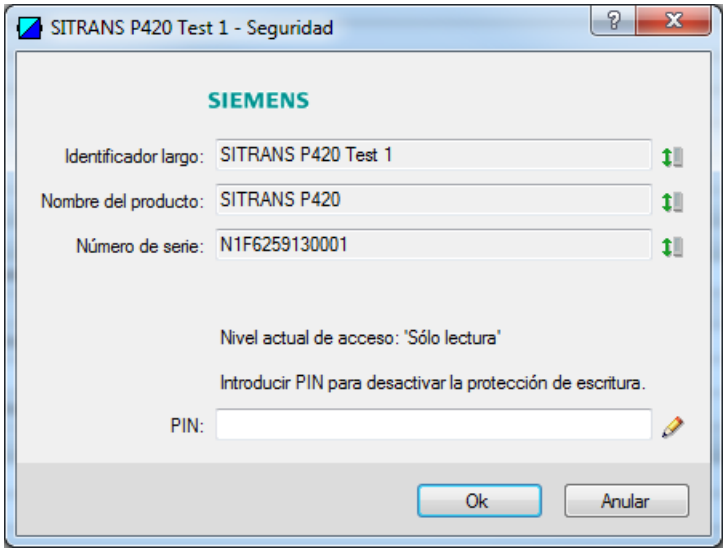
## 10.2.2 Activar la seguridad funcional desde el mando remoto

### Requisitos

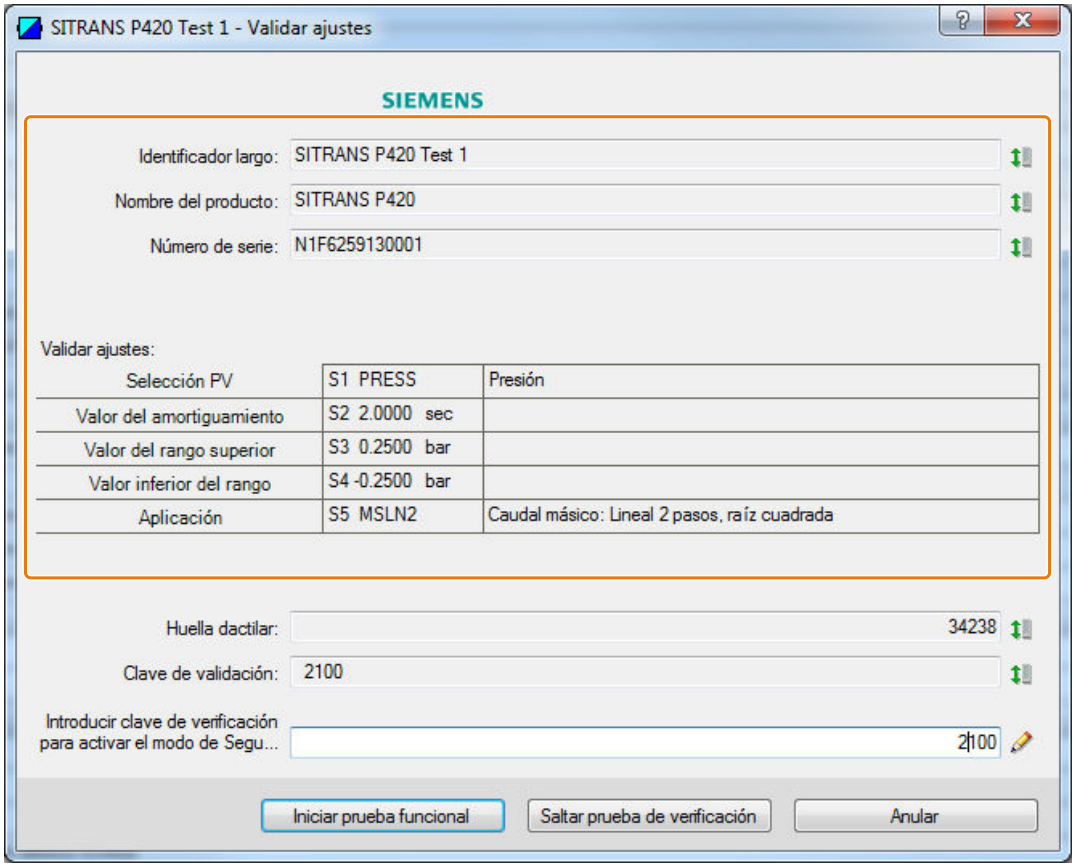
- Se ha documentado la identificación del aparato:
  - En el momento del montaje, se ha leído y anotado el nombre del producto y el número de serie que figura en la placa de características.
  - Se ha definido y documentado un tag (Página 143).
- Se han comprobado los ajustes de los parámetros relevantes para la seguridad.
  Parámetros relevantes para la seguridad (Página 161)
- Se ha seleccionado una de las siguientes curvas características por medio del parámetro "Aplicación" [05]:
  - Lineal, proporcional a la presión.
  - Lineal, proporcional al nivel.
  - Caudal volumétrico: dos etapas, lineal, raíz cuadrada.
  - Caudal másico: dos etapas, lineal, raíz cuadrada.
- Se ha activado el parámetro "PIN usuario" [27].
  El PIN usuario que se utiliza no es el PIN usuario predefinido (2457).

### Procedimiento

1. Seleccione el comando de menú "Seguridad funcional".
2. Introduzca el PIN usuario.

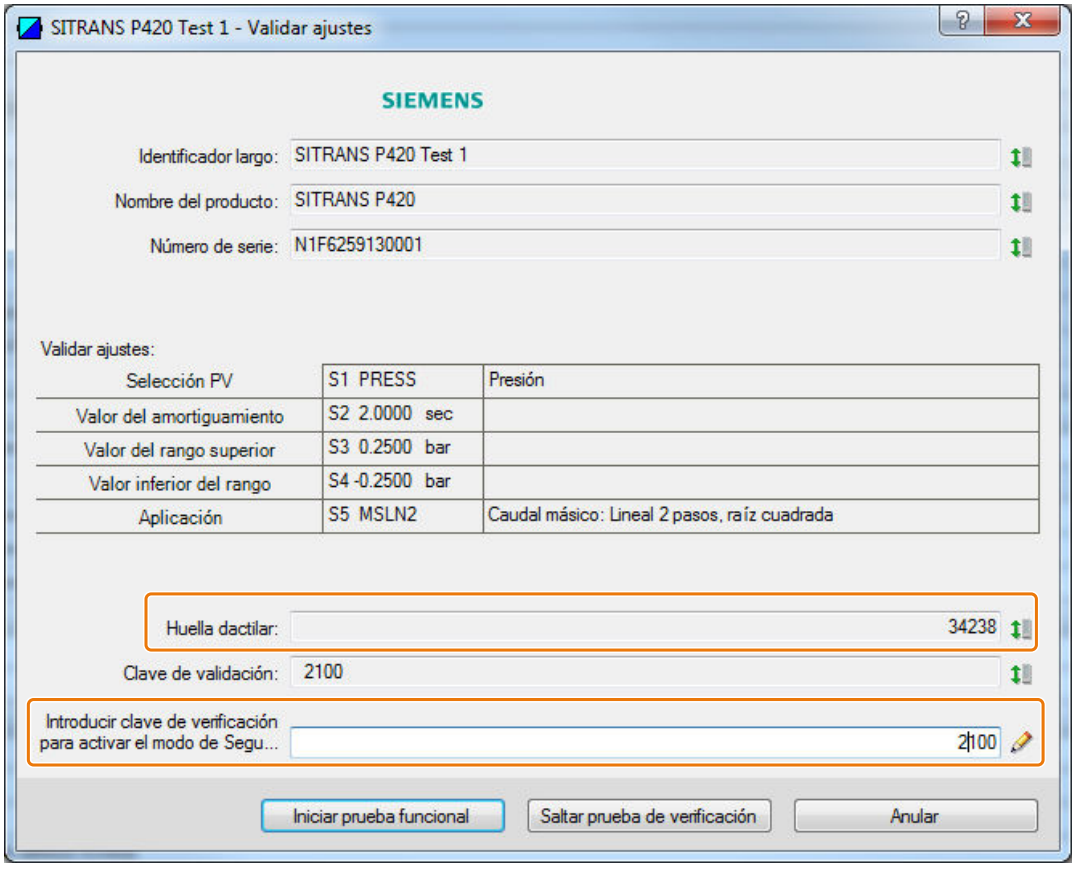


3. Active los ajustes siguientes:
   - Datos identificativos del aparato: Tag, nombre del producto, número de serie.
   - Ajustes de los parámetros relevantes para la seguridad
     Para modificar los ajustes, salga del asistente con "Cancelar".

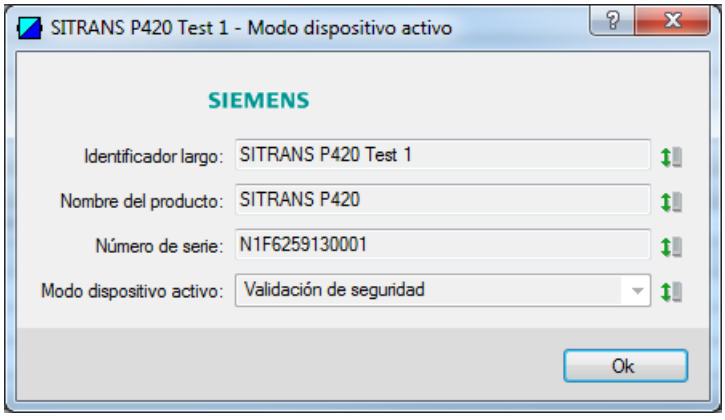



4. Anote la huella dactilar.
   Cada vez que se inicia la validación, el aparato genera una huella dactilar. Comparando la huella dactilar se comprueba si el aparato y los parámetros relevantes para la seguridad han sido modificados erróneamente durante la activación de la seguridad funcional.

5. Para confirmar la validación, introduzca la clave de validación.




6. Para validar la función de seguridad, inicie la prueba de función.
   El aparato cambia al modo "Validación de seguridad".

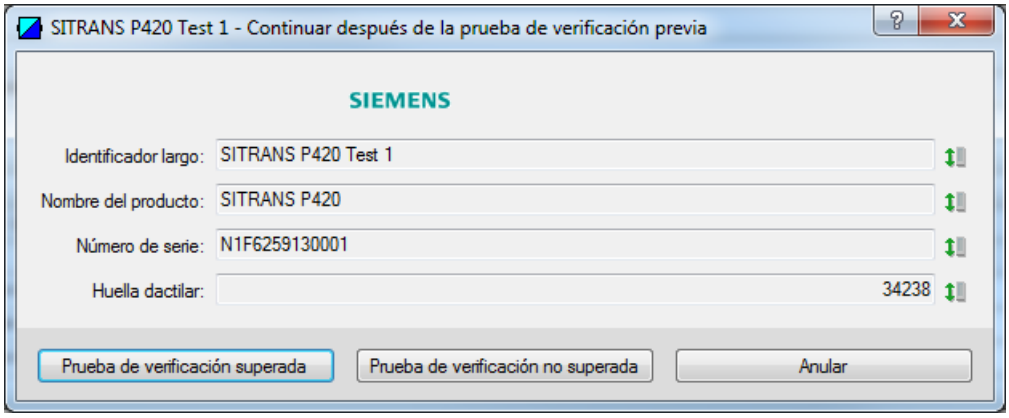



7. Confirme con "Aceptar".

### Validar la función de seguridad

1. Compruebe la ejecución correcta de la función de seguridad en la que se utiliza el aparato.
2. Seleccione el asistente "Seguridad funcional".

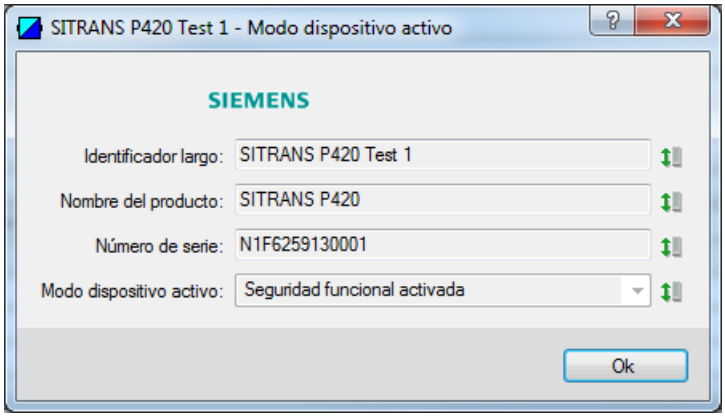
3. Introduzca el PIN usuario.




4. Valide los datos identificativos del aparato.
5. Compruebe que la huella dactilar que se visualiza coincida con la huella dactilar anotada.
6. Confirme la realización correcta de la prueba de función.

## Resultado

El aparato se encuentra en el modo "Seguridad funcional activada".




- Todos los parámetros están protegidos contra modificación.
- Cuando se detecta en el aparato un fallo relevante para la seguridad, el aparato pasa al modo "Fallo relevante para la seguridad" (Página 170).

**Nota**

**El sistema muestra datos inesperados o se comporta de modo distinto al descrito en este procedimiento.**

- Repita la totalidad del procedimiento.

# 10.3 Acusar fallos relevantes para la seguridad

## 10.3.1 Modo del aparato "Fallo relevante para la seguridad"

### Introducción

Cuando se detecta en el aparato un fallo relevante para la seguridad, la señal de salida de corriente equivale a la corriente de fallo o defecto y se muestra el aviso de diagnóstico correspondiente.

Figura 10-3 Vista de parámetros del display

Acuse los fallos relevantes para la seguridad con el parámetro "Seguridad funcional" [29] a través del mando local o la opción de menú "Seguridad funcional" a través delmando remoto. (Página 171)

Tras ello, el aparato se reiniciará y volverá al modo "Seguridad funcional desactivada".

**Nota**

**El sistema muestra datos inesperados o se comporta de modo distinto al descrito en este procedimiento.**

- Repita la totalidad del procedimiento.

**Nota**

**Aparato dañado**

- Sustituya el aparato.

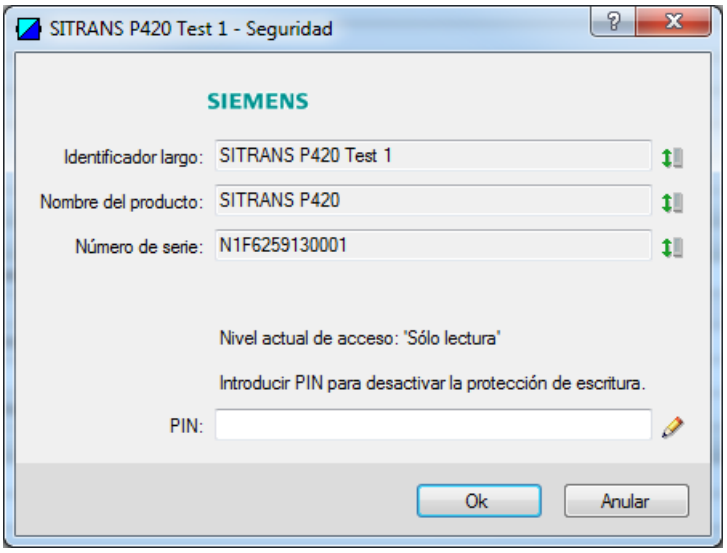
### Consulte también

Seleccionar corriente de fallo [10] (Página 120)

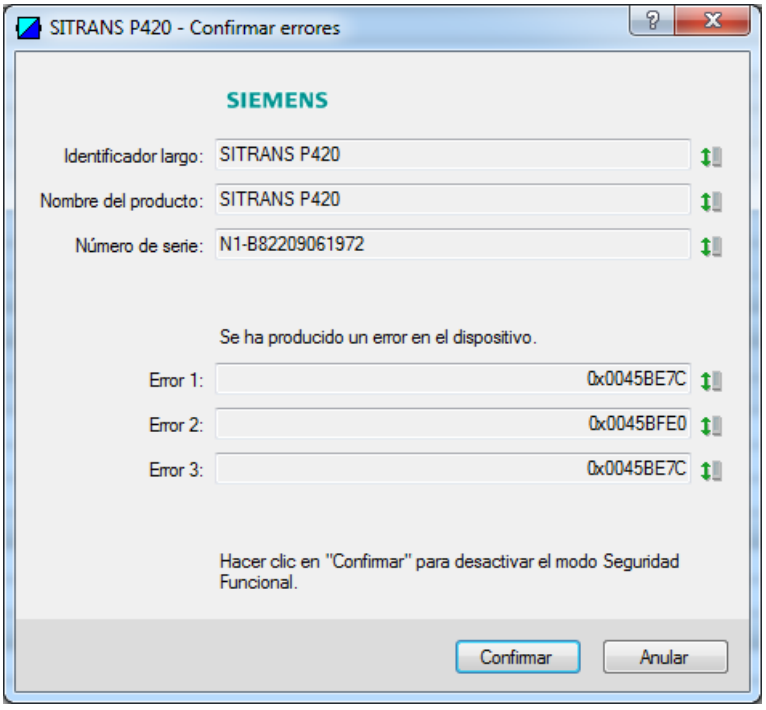
## 10.3.2 Acusar fallos relevantes para la seguridad a través del mando remoto

### Procedimiento

1. Seleccione el comando de menú "Seguridad funcional".
2. Introduzca el PIN usuario.

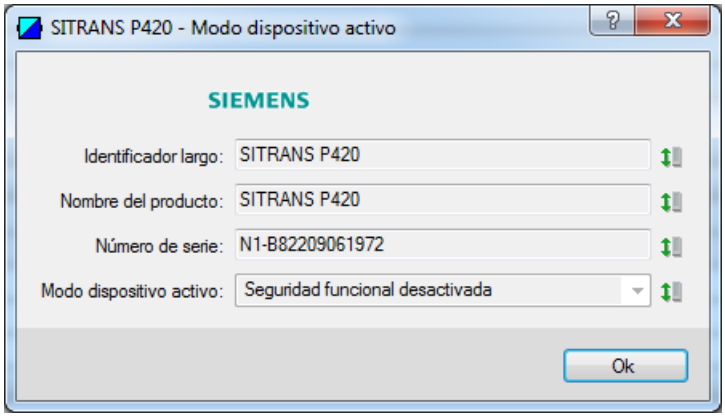



3. Valide los datos identificativos del aparato: tag, nombre de producto y número de serie.

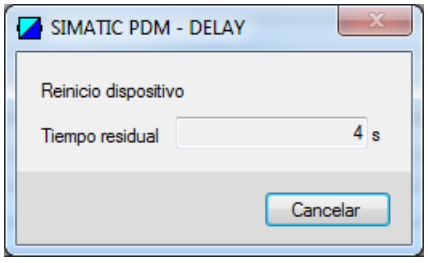



4. Para acusar el fallo relevante para la seguridad, haga clic en "Confirmar".

5. Valide de nuevo los datos identificativos del aparato: tag, nombre de producto y número de serie.




6. Haga clic en "Aceptar".
   Se desactiva la seguridad funcional.
   El aparato se reinicia automáticamente.




### Resultado

- Se ha acusado el fallo relevante para la seguridad.
- El aparato volverá al modo "Seguridad funcional desactivada".

**Nota**

**El sistema muestra datos inesperados o se comporta de modo distinto al descrito en este procedimiento.**

- Repita la totalidad del procedimiento.

## 10.4 Desactivar la seguridad funcional en el aparato con display

### Requisitos

El aparato se encuentra en el modo "Seguridad funcional activada".

### Procedimiento

1. Pase a la vista de parámetros.
   Navegar por las vistas (Página 71)
2. Seleccione el parámetro "Seguridad funcional" [29].
3. Introduzca el PIN usuario.
   Se iniciará el asistente.
4. Pulse inmediatamente SÍ y confirme pulsando el botón ▶ .

### Resultado

El aparato pasa al modo "Seguridad funcional desactivada".

**Nota**

Si la seguridad funcional permanece activada, repita el procedimiento descrito sin interrupciones.

## 10.5 Desactivar la seguridad funcional desde el mando remoto

### Requisitos

El aparato se encuentra en el modo "Seguridad funcional activada".

### Procedimiento

1. Seleccione el comando de menú "Seguridad funcional".
2. Introduzca el PIN usuario.
3. Valide los datos identificativos del aparato: tag, nombre de producto y número de serie.
4. Pulse "Aceptar" para confirmar que desea desactivar la seguridad funcional.
5. Valide de nuevo los datos identificativos del aparato: tag, nombre de producto y número de serie.
6. Confirme con "Aceptar".

### Resultado

El aparato se encuentra en el modo "Seguridad funcional desactivada".

**Nota**

**El sistema muestra datos inesperados o se comporta de modo distinto al descrito en este procedimiento.**

- Repita la totalidad del procedimiento.

## 10.6 Prueba periódica

Las pruebas periódicas permiten descubrir fallos que no se detectan durante el diagnóstico integrado del aparato.

Las pruebas periódicas realizadas a intervalos regulares descubren fallos no detectados que, de lo contrario, podrían impedir el funcionamiento previsto de las funciones de seguridad.

El intervalo entre dos pruebas periódicas varía en función del sistema de seguridad y se basa en los cálculos combinados de las tasas de fallos del sistema.

### 10.6.1 Intervalos y reglas para la prueba periódica

Para garantizar el funcionamiento fiable de la función de seguridad, realice las siguientes pruebas periódicas en los intervalos siguientes:

#### Todos los aparatos

Tenga en cuenta la información sobre intervalos de mantenimiento y sobre revisión de juntas y entradas de cables del capítulo Trabajos de mantenimiento y reparación (Página 179).

#### Aparatos de presión absoluta

Ajuste el punto cero cada 5 años en las siguientes variantes.

| Célula de medida | Presión absoluta de la serie de presión relativa/presión absoluta con membrana rasante | Presión absoluta de la serie de presión diferencial |
|---|---|---|
| 250 mbar a/25 kPa a/100 $H_2O$ | 7MF0.2. - .F ... - .... | 7MF0.3. - .G ... - .... |
| 1300 mbar a/130 kPa a/525 $H_2O$ | 7MF0.2. - .L ... - .... | 7MF0.3. - .L ... - .... |
| 5000 mbar a/500 kPa a/72.5 psi a | 7MF0.2. - .P ... - .... | 7MF0.3. - .P ... - .... |
| 30 bar a/3 MPa a/435 psi a | 7MF0.2. - .R ... - .... | 7MF0.3. - .R ... - .... |

El modo de ajustar el punto cero para la presión absoluta se describe en el capítulo Ajustar el punto cero (presión absoluta) (Página 117).

**Nota**

Para ajustar el punto cero, desactive previamente la seguridad funcional.

### 10.6.2 Documentar la prueba periódica

La documentación de los resultados de la prueba periódica debe formar parte del sistema de gestión de seguridad de la instalación. Los fallos de importancia significativa para la seguridad funcional deben notificarse al soporte técnico de Siemens (Página 251).

## 10.7 Reparación y servicio

| ATENCIÓN |
| --- |
| **Reparación y servicio**<br>Los trabajos de reparación y servicio debe realizarlos siempre personal autorizado por Siemens. |

# Servicio técnico y mantenimiento 11

## 11.1 Consignas básicas de seguridad

**⚠ ADVERTENCIA**

**Uso de un PC en un área potencialmente explosiva**

Si la interfaz hacia el PC se usa en un área potencialmente explosiva, existe riesgo de explosión.

- Asegúrese de que la atmósfera no sea explosiva (permiso de trabajo en zona restringida).

**⚠ ADVERTENCIA**

**Capas de polvo de más de 5 mm**

Riesgo de explosión en áreas peligrosas El dispositivo puede sobrecalentarse debido a la acumulación de polvo.

- Elimine las capas de polvo que sobrepasen los 5 mm.

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Desbloqueo de teclas**

La modificación incorrecta de los parámetros puede influir en la seguridad del proceso.

- Asegúrese de que sólo el personal autorizado puede anular el bloqueo de teclas de los aparatos para aplicaciones de seguridad.

**ATENCIÓN**

**Entrada de humedad en el dispositivo**

Avería del dispositivo.

- Al realizar las tareas de limpieza y mantenimiento, asegúrese de que no entre humedad en el dispositivo.

# 11.2 Limpieza

## 11.2.1 Limpieza del encapsulado

### Limpieza del encapsulado

- Limpie el exterior del encapsulado con las inscripciones y el display usando un paño humedecido con agua o jabón suave.
- No utilice productos de limpieza agresivos ni disolventes, como acetona. Los componentes de plástico o superficies pintadas podrían dañarse. Las inscripciones podrían volverse ilegibles.

| ⚠ ADVERTENCIA |
|---|
| **Carga electroestática**<br>Riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas si se produce una carga electroestática, p. ej., al limpiar superficies de plástico con un paño seco.<br>• Evite la carga electroestática en áreas potencialmente explosivas. |

## 11.2.2 Mantenimiento del sistema de medida con separador

Normalmente, el sistema de medida del separador no requiere ningún mantenimiento.

En caso de medios a medir que estén sucios, viscosos o cristalizantes, puede ser necesario limpiar las membranas de vez en cuando. Elimine las incrustaciones de la membrana sólo con un disolvente adecuado. No utilice detergentes que corroan el material. Tenga cuidado en no dañar las membranas con herramientas de aristas vivas.

| ATENCIÓN |
|---|
| **Limpieza incorrecta del diafragma**<br>Avería del dispositivo. El diafragma puede dañarse.<br>• No utilice objetos afilados o duros para limpiar el diafragma. |

## 11.3 Trabajos de mantenimiento y reparación

**⚠ PRECAUCIÓN**

**Superficies calientes**

Riesgo de quemaduras al realizar tareas de mantenimiento en piezas con temperaturas superficiales superiores a 70 °C (158 °F).

- Tome las medidas de protección correspondientes, por ejemplo, vistiendo guantes de protección.
- Después de realizar el mantenimiento, monte nuevamente las medidas de protección.

### 11.3.1 Definir el intervalo de mantenimiento

**⚠ ADVERTENCIA**

**Intervalo de mantenimiento no definido**

Fallo del aparato, daños del aparato y peligro de lesiones.

- En función del uso del aparato y basándose en los valores empíricos propios, especifique un intervalo de mantenimiento para las pruebas periódicas.
- Según el lugar de instalación, el intervalo de mantenimiento puede variar por la resistencia a la corrosión, por poner un ejemplo.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Mantenimiento durante el funcionamiento continuo en un área potencialmente explosiva**

Existe riesgo de explosión si se realizan tareas de reparación y mantenimiento en el dispositivo en un área potencialmente explosiva.

- Desconecte el dispositivo de la alimentación.

- o -

- Asegúrese de que la atmósfera no sea explosiva (permiso de trabajo en zona restringida).

**⚠ ADVERTENCIA**

**Accesorios y repuestos no admisibles**

Riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas.

- Use únicamente accesorios y repuestos originales.
- Tenga en cuenta las instrucciones de instalación y seguridad pertinentes descritas en las instrucciones del dispositivo o del encapsulado con los accesorios y los repuestos.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Medios a medir calientes, tóxicos y corrosivos**

Riesgo de lesiones durante el mantenimiento.

Durante el proceso de conexión pueden liberarse medios calientes, tóxicos o corrosivos.

- Mientras el aparato se encuentre bajo presión, no afloje conexiones de proceso y no retire ninguna de las partes que están bajo presión.
- Antes de abrir o retirar el aparato, asegúrese de que no pueden liberarse medios a medir.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Conexión incorrecta después del mantenimiento**

Riesgo de explosión en áreas potencialmente explosivas.

- Conecte el dispositivo correctamente después del mantenimiento.
- Cierre el dispositivo después de las tareas de mantenimiento.

Consulte Datos técnicos (Página 193).

## 11.3.2 Control de las juntas

### Inspeccione las juntas con regularidad

**Nota**

**Sustitución incorrecta de las juntas**

Se indican valores medidos incorrectos. Al sustituir las juntas de una cubierte a presión con célula de medida para presión diferencial puede desplazarse el inicio de escala.

- Por ello, únicamente personal autorizado por Siemens debe sustituir las juntas de aparatos equipados con célula de medida para presión diferencial.

**Nota**

**Utilización incorrecta de las juntas**

Si se utilizan juntas inapropiadas en conexiones al proceso rasantes pueden producirse errores de medida y/o dañarse la membrana.

- Utilice únicamente juntas apropiadas de acuerdo con las normas que rigen para las conexiones al proceso o bien juntas recomendadas por Siemens.

1. Limpie la caja y las juntas.
2. Verifique que ni la caja ni las juntas presenten fisuras o daños.
3. Engrase las juntas o sustitúyalas si es necesario.

### 11.3.3 Comprobar las entradas de cables

- Verifique la estanqueidad de las entradas de cables a intervalos regulares.
- Reapriete las entradas de cables si es necesario.

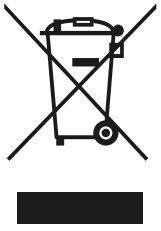
## 11.4 Procedimiento para devoluciones

Adjunte el albarán de entrega, el documento de devolución y la declaración de descontaminación en una funda transparente y fíjela bien en la parte exterior del embalaje.

### Formularios requeridos

- Albarán
- Hoja de ruta para productos devueltos (http://www.siemens.com/processinstrumentation/returngoodsnote)
  Con la siguiente información:
  - Descripción del producto
  - Número de unidades/recambios devueltos
  - Motivo de devolución
- Declaración de descontaminación (http://www.siemens.com/sc/declarationofdecontamination)
  Mediante esta declaración usted garantiza "que el dispositivo/recambio se ha limpiado cuidadosamente y no presenta residuos. El dispositivo/recambio no supone un peligro para las personas ni el medio ambiente".
  Si el dispositivo/recambio devuelto debe entrar en contacto con sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o contaminantes para el agua, debe limpiarlo y descontaminarlo minuciosamente antes de devolverlo, a fin de asegurar que todas sus zonas huecas están libres de sustancias peligrosas. Compruebe el producto después de limpiarlo.
  Todo dispositivo/recambio devuelto sin la correspondiente declaración de descontaminación será limpiado a cargo suyo antes de iniciar cualquier operación.

## 11.5 Eliminación de residuos



Los aparatos descritos en este manual son reciclables. No deben eliminarse a través de los servicios municipales de recogida de basuras, de acuerdo con la Directiva 2012/19/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (WEEE).

Pueden devolverse al fabricante en el territorio de la CE o bien entregarse a un servicio de recogida local autorizado. Tenga en cuenta la normativa específica vigente en su país.

Encontrará más información sobre los dispositivos con baterías en: Información sobre la devolución de baterías/productos (WEEE) (https://support.industry.siemens.com/cs/document/109479891/)

**Nota**

**Eliminación especial requerida**

El dispositivo incluye componentes que requieren una eliminación especial.

- Deseche el dispositivo correctamente y de forma no contaminante a través de un contratista local de eliminación de residuos.

# Diagnóstico y solución de problemas 12

## 12.1 Símbolos del estado del aparato

El estado del aparato se muestra en el display por medio de símbolos. Los símbolos y los avisos de texto correspondientes a cada estado del aparato están disponibles también en la ingeniería remota, en el Asset Management o en sistemas de control de procesos.

A través del mando local, las alarmas de la vista de valores medidos se muestran como símbolos en la fila inferior del display. Si hay varios estados de diagnóstico presentes al mismo tiempo, se muestra el símbolo correspondiente al estado más crítico.

**Propiedades del estado del aparato**

La tabla siguiente muestra las causas posibles de los estados del aparato y las acciones que debe realizar el usuario o el servicio técnico.

Los símbolos utilizados en el display se basan en las señales de estado NAMUR, mientras que los símbolos utilizados en SIMATIC PDM se basan en las clases de diagnóstico estándar de Siemens.

---

**Nota**

**Conflicto de prioridades en el estado del aparato: Namur o estándar de Siemens**

Si hay varios eventos de diagnóstico presentes al mismo tiempo, puede producirse un conflicto de prioridades. En tal caso, el símbolo Namur del display es distinto al que aparece en SIMATIC PDM.

- Ejemplo: Cuando están presentes al mismo tiempo los estados de diagnóstico "Mantenimiento solicitado" y "Error de configuración"
  - El display (que utiliza símbolos Namur) muestra el "Error de configuración" con prioridad más alta.
  - SIMATIC PDM (que utiliza símbolos estándar de Siemens) muestra el "Mantenimiento solicitado" con prioridad más alta.

Tenga en cuenta la prioridad del estado del aparato según la interfaz utilizada.

---

**Nota**

**Propiedades del estado del aparato Namur**

Este aparato utiliza las prioridades del estado del aparato Namur, basadas en la especificación HCF.

---

El orden de los símbolos en la tabla corresponde a la prioridad del estado del aparato, empezando por el aviso más crítico.

### Símbolos del estado del aparato

| **Display: NAMUR NE 107** | | | **NAMUR – HCF** | **SIMATIC PDM/PLC** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Símbolo** | **Estado del aparato** | **Prioridad *** | **Prioridad *** | **Símbolo** | **Estado del aparato** | **Prioridad *** |
| | Fallo | 1 | 1 | | Alarma de mantenimiento | 1 |
| **Causa:** Señal de salida no válida debido a una avería del aparato de campo o de la periferia.<br>**Solución:** Se requiere mantenimiento inmediato. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Mantenimiento necesario | 3 | 4 | | Mantenimiento solicitado | 2 |
| **Causa:** La señal de salida todavía es válida, pero la reserva de desgaste está casi agotada, o una función va a verse limitada dentro de poco.<br>**Solución:** Se recomienda realizar mantenimiento lo antes posible. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Mantenimiento necesario | 3 | 4 | | Mantenimiento necesario | 3 |
| **Causa:** La señal de salida todavía es válida. No se ha detectado ninguna limitación funcional, pero se espera la reserva de desgaste en las próximas semanas.<br>**Solución:** Debe planificarse el mantenimiento del aparato. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Prueba de funcionamiento | 2 | 2 | | Mando manual | 4 |
| **Causa:** Señal de salida no válida de manera transitoria (p. ej., congelada) debido a trabajos en el aparato.<br>**Solución:** Desactivar el mando manual desde HMI o sistema de ingeniería. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Prueba de funcionamiento | 2 | 2 | | Modo simulación | 5 |
| **Causa**: La señal de salida no refleja actualmente el proceso porque la salida se basa en una simulación.<br>**Solución**: Desactivar el modo de simulación desde HMI o sistema de ingeniería o reiniciar el aparato. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Fallo | 1 | 1 | | Fuera de servicio | 6 |
| **Causa:** La señal de salida no refleja el valor de proceso. El modo del aparato está ajustado a "Fuera de servicio".<br>**Solución:** Desactivar "Fuera de servicio" y activar el funcionamiento normal. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Fallo | 1 | 1 | (rojo) | Error de configuración | 7 |
| **Causa:** Señal de salida no válida debido a un ajuste de parámetro, un error de interconexión o un error de configuración hardware.<br>**Solución:** Revisar la configuración hardware o los ajustes de parámetros en el HMI o sistema de ingeniería. | | | | | | |

| **Display: NAMUR NE 107** | | | **NAMUR – HCF** | **SIMATIC PDM/PLC** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Símbolo** | **Estado del aparato** | **Prioridad *** | **Prioridad *** | **Símbolo** | **Estado del aparato** | **Prioridad *** |
| | | | | | | |
| | Fuera de especificación | 4 | 3 | | Alarma de valor de proceso | 8 |
| **Causa:** Las desviaciones detectadas por el aparato (mediante autovigilancia o a causa de fallos en el propio aparato) respecto a las condiciones ambientales o de proceso admisibles indican que el valor medido es inestable, o que las desviaciones respecto al valor de ajuste en los actuadores son probablemente mayores de lo que cabría esperar en condiciones normales de operación.<br>Las condiciones de proceso o ambientales dañarán el aparato o darán lugar a una salida de datos inestable.<br>**Solución:** Revise la temperatura ambiente o las condiciones de proceso. Si es posible, instale el aparato en otro lugar. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Prueba de funcionamiento | 2 | 2 | (amarillo) | Advertencia de configuración | 9 |
| **Causa:** Validación de seguridad no finalizada.<br>**Solución:** Acusar el evento de seguridad en el menú Seguridad funcional y repetir la puesta en marcha de seguridad. | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Fuera de especificación | 4 | 3 | | Advertencia de valor de proceso | 10 |
| **Causa:** Las desviaciones detectadas por el aparato (mediante autovigilancia o a causa de advertencias en el propio aparato) respecto a las condiciones ambientales o de proceso admisibles indican que el valor medido es inestable, o que las desviaciones respecto al valor de ajuste en los actuadores son probablemente mayores de lo que cabría esperar en condiciones normales de operación.<br>Las condiciones de proceso o ambientales pueden dañar el aparato o darán lugar a una salida de datos inestable.<br>**Solución:** Revise la temperatura ambiente o las condiciones de proceso. Si es posible, instale el aparato en otro lugar. | | | | | | |
| | | | | | | |
| No aparece ninguna indicación | | | | | Tolerancia de valor de proceso | 11 |
| **Causa:**<br>**Solución:** | | | | | | |
| | | | | | | |
| No aparece ninguna indicación | | | | No aparece ninguna indicación | Configuración modificada | 12 |
| **Causa:** La configuración del aparato ha cambiado debido a una operación.<br>**Solución:** | | | | | | |
| | | | | | | |
| No aparece ninguna indicación | Bueno, correcto | | | No aparece ninguna indicación | Ninguna asignación | 13 |
| **Causa:**<br>**Solución:** | | | | | | |

* El número más bajo representa el máximo grado de gravedad de fallo.

** En SIMATIC PDM se muestran el símbolo estándar de Siemens y el correspondiente símbolo NAMUR (del display del aparato).

## 12.2 Avisos de diagnóstico

La tabla siguiente muestra las ID de los avisos de diagnóstico con las posibles causas e instrucciones para la resolución de problemas.

| ID | Símbolos | Aviso | Causa/solución |
|---|---|---|---|
| A0 | | Contador de eventos 1<br>Número de rebases por exceso del valor límite<br>Alarma de mantenimiento | El número de rebases por exceso del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite superior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| A1 | | Contador de eventos 1<br>Número de rebases por defecto del valor límite<br>Alarma de proceso | El número de rebases por defecto del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite inferior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| A2 | | Contador de eventos 1<br>Número de rebases por defecto del valor límite<br>Mantenimiento necesario | El número de rebases por defecto del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite inferior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| A3 | | Contador de eventos 1<br>Número de rebases por defecto del valor límite<br>Alarma de mantenimiento | El número de rebases por defecto del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite inferior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| A4 | | Contador de eventos 2<br>Número de rebases por exceso del valor límite<br>Alarma de proceso | El número de rebases por exceso del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite superior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| A6 | | Contador de eventos 2<br>Número de rebases por exceso del valor límite<br>Mantenimiento necesario | El número de rebases por exceso del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite superior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |

| ID | Símbolos | Aviso | Causa/solución |
|---|---|---|---|
| A7 | | Contador de eventos 2<br>Número de rebases por exceso del valor límite<br>Alarma de mantenimiento | El número de rebases por exceso del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite superior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| A8 | | Contador de eventos 2<br>Número de rebases por defecto del valor límite<br>Alarma de proceso | El número de rebases por defecto del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite inferior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| A9 | | Contador de eventos 2<br>Número de rebases por defecto del valor límite<br>Mantenimiento necesario | El número de rebases por defecto del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite inferior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| AA | | Vida útil del aparato: mantenimiento urgente | Se aproxima el final de la vida útil configurada del aparato.<br>Se recomienda encarecidamente realizar mantenimiento lo antes posible. |
| Ab | | Vida útil del aparato: mantenimiento necesario | Se aproxima el final de la vida útil configurada del aparato.<br>Debe planificarse el mantenimiento del aparato. |
| AC | | Vida útil del sensor: mantenimiento urgente | Se aproxima el final de la vida útil configurada del sensor.<br>Se recomienda encarecidamente realizar mantenimiento lo antes posible. |
| AD | | Vida útil del sensor: mantenimiento necesario | Se aproxima el final de la vida útil configurada del sensor.<br>Debe planificarse el mantenimiento del aparato. |
| AE | | Servicio: mantenimiento urgente | Se aproxima el final del intervalo de servicio configurado.<br>Se recomienda encarecidamente realizar mantenimiento lo antes posible. |
| AF | | Servicio: mantenimiento necesario | Se aproxima el final del intervalo de servicio configurado.<br>Debe planificarse el mantenimiento del aparato. |

| ID | Símbolos | Aviso | Causa/solución |
|---|---|---|---|
| AG | | Calibración: mantenimiento urgente | Se aproxima el final del intervalo de calibración.<br>Se recomienda encarecidamente realizar mantenimiento lo antes posible. |
| AH | | Calibración: mantenimiento necesario | Se aproxima el final del intervalo de calibración.<br>Debe planificarse el mantenimiento del aparato. |
| AJ | | Vigilancia de valores límite 1<br>Por encima del valor límite | El valor vigilado se encuentra por encima del valor límite (que se indica en el parámetro "Valor límite superior"). |
| AL | | Vigilancia de valores límite 1<br>Por debajo del valor límite | El valor vigilado se encuentra por debajo del valor límite (que se indica en el parámetro "Valor límite inferior"). |
| An | | Vigilancia de valores límite 2<br>Por encima del valor límite | El valor vigilado se encuentra por encima del valor límite (que se indica en el parámetro "Valor límite superior"). |
| Ao | | Vigilancia de valores límite 2<br>Por debajo del valor límite | El valor vigilado se encuentra por debajo del valor límite (que se indica en el parámetro "Valor límite inferior"). |
| AU | | Contador de eventos 1<br>Número de rebases por exceso del valor límite<br>Alarma de proceso | El número de rebases por exceso del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite superior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| AY | | Contador de eventos 1<br>Número de rebases por exceso del valor límite<br>Mantenimiento necesario | El número de rebases por exceso del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite superior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| bE | | Fuera de servicio | La señal de salida no refleja el valor de proceso. El modo del aparato está ajustado a "Fuera de servicio".<br>Reparación necesaria. Póngase en contacto con el soporte técnico. |

| ID | Símbolos | Aviso | Causa/solución |
|---|---|---|---|
| bL | | Reinicio aparato debido a un error inesperado del programa | La función de watchdog ha detectado un error interno del dispositivo.<br>Reinicie el despositivo.<br>Si el problema persiste, póngase en contacto con el soporte técnico. |
| bn | | Alarma de límite de sensor excedido | El valor de proceso ha alcanzado el límite del sensor.<br>Revise las condiciones del proceso comparándolas con las especificaciones del producto. |
| bS | | Contador de eventos 2<br>Número de rebases por defecto del valor límite<br>Alarma de mantenimiento | El número de rebases por defecto del valor de proceso (que se indica en los parámetros "Valor límite inferior" y "Valor monitoreado") ha alcanzado el valor límite.<br>Reiniciar el contador de eventos y confirmar.<br>Revisar las condiciones del proceso.<br>Revisar la vigilancia de valores límite y los ajustes del contador de eventos. |
| CA | | Modo simulación | El dispositivo está en modo de simulación y una o varias de sus variables de dispositivo no son representativas del proceso.<br>Desactive la simulación para regresar al funcionamiento normal. |
| Cb | | Diagnósticos simulados | El dispositivo está en modo de simulación.<br>Desactive la simulación para regresar al funcionamiento normal. |
| Co | | Corriente del lazo fija | La corriente de bucle/lazo se mantiene en un valor fijo y no responde a las variaciones del proceso.<br>Introduzca el valor de salida de la corriente de bucle para la simulación.<br>Desactive la simulación para regresar al funcionamiento normal. |
| CP | | Corriente del lazo en saturación | La corriente de bucle ha alcanzado su límite superior (o inferior) de saturación y no puede subir (o bajar) más.<br>Ajuste la escala de la corriente de bucle. |
| CU | | Estado PV: inestable | El valor está fuera del rango físico del sensor. Podría reducirse la precisión. |
| CY | | Estado PV: malo | El valor medido es un 10 % mayor que el rango físico del sensor.<br>Revise las condiciones del proceso comparándolas con las especificaciones del producto.<br>Utilice un dispositivo que cumpla las condiciones del proceso. |

| ID | Símbolos | Aviso | Causa/solución |
|---|---|---|---|
| Fb | | Tensión de alimentación por debajo del límite. | La tensión de alimentación es insuficiente.<br>Asegúrese de que la tensión de entrada está dentro de la especificación del producto. |
| FC | | Tensión de alimentación por encima del límite | La tensión de alimentación es excesiva.<br>Asegúrese de que la tensión de entrada está dentro de la especificación del producto. |
| FE | | Error de verificación de lectura de la corriente del lazo | La corriente de bucle (lazo) no se corresponde con el valor previsto.<br>Compruebe las preferencias del ajuste DAC.<br>Restablezca la calibración de fábrica DAC.<br>Si el problema persiste, póngase en contacto con el soporte técnico. |
| FJ | | Condiciones del proceso fuera de especificación | Valores inciertos debido a las condiciones del proceso.<br>Compruebe la instalación por si hubiera condiciones de funcionamiento fuera de lo normal. |
| Fn | | Fallo de conexión a subsistema sensor. | El producto podría sufrir daños.<br>Reinicie el dispositivo.<br>Si el error persiste, es posible que el subsistema del sensor esté averiado.<br>Reparación necesaria. Póngase en contacto con el soporte técnico. |
| Fo | | Rotura del sensor | El producto podría sufrir daños.<br>El sensor ha fallado.<br>Se recomienda sustituir el sensor.<br>Póngase en contacto con el soporte técnico. |
| Fr | | La alimentación interna está fuera del rango permitido. | Se recomienda sustituir el aparato.<br>Póngase en contacto con el soporte técnico. |
| FS | | Defecto de la electrónica | Fallo de la electrónica del dispositivo.<br>Se recomienda sustituir el aparato.<br>Póngase en contacto con el soporte técnico. |
| SA | | Fallo de test de memoria no volátil | Error de la electrónica del dispositivo.<br>Reinicie el dispositivo.<br>Si el error persiste, es posible que la electrónica del dispositivo esté averiada.<br>Reparación necesaria. Póngase en contacto con el soporte técnico. |

| ID | Símbolos | Aviso | Causa/solución |
|---|---|---|---|
| Sb | | Fallo de test de memoria volátil | Error de la electrónica del dispositivo.<br>Reinicie el dispositivo.<br>Si el error persiste, es posible que la electrónica del dispositivo esté averiada.<br>Reparación necesaria. Póngase en contacto con el soporte técnico. |
| SC | <br>(rojo) | Configuración del equipo no válida | Uno o varios parámetros están ajustados a valores no válidos.<br>Revise los valores de configuración y ajústelos si fuera necesario. |
| St | | Modo de validación de seguridad | El dispositivo está en modo de validación de seguridad.<br>Complete la prueba de función y confirme en el asistente de seguridad funcional que la prueba ha sido superada. |
| SU | | Fallo crítico de seguridad en el dispositivo | Acuse el error en el menú "Seguridad funcional" y active el modo de seguridad funcional.<br>Acusar fallos relevantes para la seguridad (Página 170)<br>Si el problema persiste, póngase en contacto con el soporte técnico. |

Los siguientes símbolos se usan también en el display y en SIMATIC PDM.

| Display | | SIMATIC PDM/ PLC | |
|---|---|---|---|
| Símbolo | | Símbolo | Descripción |
| - | | | Datos sustituidos |
| - | | | Sin datos sustituidos |
| - | | | Protección contra escritura desactivada |
| EDIT | | - | • En la vista de parámetros, 'EDIT' está siempre activado. Se puede leer el parámetro.<br>• En la vista de edición, 'EDIT' parpadea. Se puede modificar el parámetro. |
| | L | | El aparato está protegido contra escritura por medio de un puente. |
| | LL | | Bloqueo del teclado del aparato activado |
| | LP | | Los parámetros y las funciones del aparato están protegidos contra escritura por medio de un PIN usuario. |
| SIL | | - | La seguridad funcional está activada |
| Co | | - | La corriente de salida es constante (p. ej., durante una verificación del lazo) |

# 12.3 Solución de problemas

## 12.3.1 Solución de problemas de seguridad funcional

A continuación se ofrecen explicaciones para la eliminación de problemas en la activación de la seguridad funcional.

| Aviso informativo en el display | Causa del error | Remedio |
|---|---|---|
| INVALID CFG ACCES | Protección contra escritura por medio de PIN del usuario, desactivada. | Active la protección contra escritura por medio de PIN del usuario.<br>Activar PIN usuario (Página 135) |
| INVALID CFG TRNFK | Se han seleccionado curvas características erróneas. | Seleccione una de las siguientes curvas características:<br>• Lineal, proporcional a la presión (PRESS).<br>• Lineal, proporcional al nivel (LEVEL).<br>• Proporcional al caudal, dos etapas, lineal, hasta el punto de aplicación (VSLN2 o MSLN2). |
| INVALID CFG LOOPT | Corriente del lazo fija. La verificación del lazo o el modo multidrop están activados. | Para volver al funcionamiento normal, desactive la verificación del lazo o el modo multidrop.<br>Verificación del lazo [31] (Página 137) |
| INVALID CFG SIMUL | Aparato en modo simulación: Se simula el valor medido de presión. | Para regresar al funcionamiento normal, desactive la simulación.<br>Simular valores constantes de presión (Página 144) |
| INVALID CFG STSIM | Aparato en modo simulación: Se simulan los diagnósticos. | Para regresar al funcionamiento normal, desactive la simulación.<br>Simular diagnósticos (Página 145) |
| INVALID CFG PARAM | Los ajustes de fábrica para la seguridad funcional son incorrectos. | Sustituya el aparato. |

# Datos técnicos

# 13

## 13.1 Entrada

### 13.1.1 Presión relativa

| Entrada para presión relativa | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Presión relativa | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida, presión de servicio máx. admisible (conforme a la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE) y presión de ensayo máx. admisible (conforme a DIN 16086) (al medir oxígeno máx. de 100 bar y 60 °C de temperatura ambiente/temperatura del fluido a medir) | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 8,3 ... 250 mbar | 4 bar | 6 bar |
| | 0,83 ... 25 kPa | 0,4 MPa | 0,6 MPa |
| | 0,12 ... 3,6 psi | 58 psi | 87 psi |
| | 0,01 … 1 bar | 6 bar | 9 bar |
| | 1 ... 100 kPa | 0,6 MPa | 0,9 MPa |
| | 0,15 … 14,5 psi | 87 psi | 130 psi |
| | 0,04 … 4 bar | 20 bar | 30 bar |
| | 4 ... 400 kPa | 2 MPa | 3 MPa |
| | 0,58 … 58 psi | 290 psi | 435 psi |
| | 0,16 … 16 bar | 45 bar | 70 bar |
| | 0,016 ... 1,6 MPa | 4,5 MPa | 7 MPa |
| | 2,3 … 232 psi | 652 psi | 1015 psi |
| | 0,63 … 63 bar | 80 bar | 120 bar |
| | 0,063 ... 6,3 MPa | 8 MPa | 12 MPa |
| | 9,1 … 914 psi | 1160 psi | 1740 psi |
| | 1,6 … 160 bar | 240 bar | 360 bar |
| | 0,16 ... 16 MPa | 24 MPa | 36 MPa |
| | 23 … 2321 psi | 3480 psi | 5221 psi |
| | 4 … 400 bar | 400 bar | 600 bar |
| | 0,4 ... 40 MPa | 40 MPa | 60 MPa |
| | 58 … 5802 psi | 5802 psi | 8702 psi |
| | 7 ... 700 bar | 800 bar | 800 bar |
| | 0,7 ... 70 MPa | 80 MPa | 80 MPa |
| | 102 ... 10153 psi | 11603 psi | 11603 psi |

| Límites de medición para presión relativa | |
|---|---|
| Límite inferior de medición[1)] | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | 30 mbar a/3 kPa a/0,44 psi a |

| Límites de medición para presión relativa | |
|---|---|
| • Célula de medida con aceite de relleno inerte | 30 mbar a/3 kPa a/0,44 psi a |
| • Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | 100 mbar a/10 kPa a/1,45 psi a |
| Límite superior de medición | 100 % del alcance de medida máximo (al medir oxígeno máx. 100 bar/ 10 MPa/1450 psi y 60 °C de temperatura ambiente/temperatura del fluido a medir) |
| Inicio de escala | Entre los límites de medición (ajustable gradualmente) |

[1] En células de medida de 250 mbar/25 kPa/3,6 psi, el límite inferior de medición es de 750 mbar a/75 kPa a/ 10,8 psi a. La célula de medida es resistente al vacío hasta 30 mbar a/ 3 kPa a/0,44 psi a.

## 13.1.2 Presión relativa con membrana rasante

| Entrada para presión relativa con membrana rasante | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Presión relativa | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida, presión de servicio máx. admisible y presión de ensayo máx. admisible | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 0,01 … 1 bar<br>1 ... 100 kPa<br>0,15 … 14,5 psi | Tenga en cuenta las indicaciones de la placa de características del transmisor de presión y los datos de la brida de montaje[1] | |
| | 0,04 … 4 bar<br>4 ... 400 kPa<br>0,58 … 58 psi | | |
| | 0,16 … 16 bar<br>0,016 ... 1,6 MPa<br>2,3 … 232 psi | | |
| | 0,6 … 63 bar<br>0,063 ... 6,3 MPa<br>9,1 … 914 psi | | |

[1] El valor MAWP del transmisor de presión puede ser inferior al valor PN de la brida de montaje y viceversa. Para determinar la presión de servicio máxima admisible y la presión de ensayo máxima admisible, tome el valor menor como referencia.

| Límites de medición para presión relativa con membrana rasante | |
|---|---|
| Límite inferior de medición | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | 100 mbar a/10 kPa a/1,45 psi a |
| • Célula de medida con aceite de relleno inerte | 100 mbar a/10 kPa a/1,45 psi a |

| **Límites de medición para presión relativa con membrana rasante** | |
|---|---|
| • Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | 100 mbar a/10 kPa a/1,45 psi a |
| Límite superior de medición | 100 % del alcance de medida máx. |

## 13.1.3 Presión relativa de la serie de presión diferencial

| **Entrada para presión relativa de la serie de presión diferencial** | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Presión relativa y presión diferencial | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida y presión de servicio máx. admisible (conforme a la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE) | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 1 ... 20 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,1 ... 2 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 0,4015 … 8,031 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 1 … 60 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,1 ... 6 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 0,4015 … 24,09 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 2,5 … 250 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,2 ... 25 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 1,004 … 100,4 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 6 … 600 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,6 ... 60 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 2,409 … 240,9 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 16 … 1600 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 1,6 ... 160 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 6,424 … 642,4 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 50 … 5000 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 5 ... 500 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 20,08 … 2008 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 0,3 … 30 bar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,03 ... 3 MPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 4,35 … 435 psi | 2320 psi | 3480 psi |
| | 5 … 100 bar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,5 ... 10 MPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 76,9 … 1450 psi | 2320 psi | 3480 psi |

| **Límites de medición para presión relativa de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| Límite inferior de medición | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | 30 mbar a/3 kPa a/0,44 psi a |
| • Célula de medida con aceite de relleno inerte | 30 mbar a/3 kPa a/0,44 psi a |

| **Límites de medición para presión relativa de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| • Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | 100 mbar a/10 kPa a/1,45 psi a |
| Límite superior de medición | 100 % del alcance de medida máximo (al medir oxígeno máx. 100 bar/10 MPa/1450 psi y 60 °C de temperatura ambiente/ temperatura del fluido a medir) |
| Inicio de escala | Entre los límites de medición (ajustable gradualmente) |

## 13.1.4 Presión absoluta de la serie de presión relativa

| **Entrada para presión absoluta de la serie de presión relativa** | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Presión absoluta | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida, presión de servicio máx. admisible (conforme a la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE) y presión de ensayo máx. admisible (conforme a DIN 16086) | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 8,3 … 250 mbar a | 4 bar a | 6 bar a |
| | 0,83 ... 25 kPa a | 0,4 MPa a | 0,6 MPa a |
| | 3 … 100 in$H_2O$ a | 58 psi a | 87 psi a |
| | 43 ... 1300 mbar a | 6,6 bar a | 10 bar a |
| | 4,3 ... 130 kPa a | 0,66 MPa a | 1 MPa a |
| | 17 … 525 in$H_2O$ a | 95 psi a | 145 psi a |
| | 166 ... 5000 mbar a | 20 bar a | 30 bar a |
| | 16,6 ... 500 kPa a | 2 MPa a | 3 MPa a |
| | 2.41 … 72.5 psi a | 290 psi a | 435 psi a |
| | 1 … 30 bar a | 65 bar a | 100 bar a |
| | 0,1 ... 3 MPa a | 6,5 MPa a | 10 MPa a |
| | 14,5 … 435 psi a | 942 psi a | 1450 psi a |
| | 5,3 … 160 bar a | 240 bar a | 380 bar a |
| | 0,53 ... 16 MPa a | 24 MPa a | 38 MPa a |
| | 77 … 2321 psi a | 3480 psi a | 5511 psi a |
| | 13,3 … 400 bar a | 400 bar a | 600 bar a |
| | 1,3 ... 40 MPa a | 40 MPa a | 60 MPa a |
| | 192 ... 5801 psi a | 5801 psi a | 8702 psi a |
| | 23,3 ... 700 bar a | 800 bar a | 800 bar a |
| | 2,3 ... 70 MPa a | 80 MPa a | 80 MPa a |
| | 337 ... 10152 psi a | 11603 psi a | 11603 psi a |

| **Límites de medición para presión absoluta de la serie de presión relativa** | |
|---|---|
| Límite inferior de medición | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | 0 mbar a/kPa a/psi a |

| **Límites de medición para presión absoluta de la serie de presión relativa** | | |
|---|---|---|
| • Célula de medida con aceite de relleno inerte | | |
| | Para temperatura del fluido a medir -20 °C < ϑ ≤ 60 °C (-4 °F < ϑ ≤ +140 °F) | 30 mbar a/3 kPa a/0.44 psi a |
| | Para temperatura del fluido a medir 60 °C < ϑ ≤ 100 °C (máx. 85 °C para célula de medida de 30 bar) (140 °F < ϑ ≤ 212 °F (máx. 185 °F para célula de medida de 435 psi)) | 30 mbar a + 20 mbar a • (ϑ - 60 °C)/°C<br>3 kPa a + 2 kPa a • (ϑ - 60 °C)/°C<br>0.44 psi a + 0.29 psi a • (ϑ - 140 °F)/°F |
| Límite superior de medición | | 100 % del alcance de medida máximo (al medir oxígeno máx. 100 bar/ 10 MPa/1450 psi y 60 °C de temperatura ambiente/temperatura del fluido a medir) |
| Inicio de escala/rango | | Entre los límites de medición (ajustable gradualmente) |

## 13.1.5 Presión absoluta con membrana rasante

| **Entrada para presión absoluta con membrana rasante** | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Presión absoluta | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida, presión de servicio máx. admisible y presión de ensayo máx. admisible | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 43 ... 1300 mbar a<br>4,3 ... 130 kPa a<br>17 … 525 in$H_2O$ a | Tenga en cuenta las indicaciones de la placa de características del transmisor de presión y los datos de la brida de montaje[1)] | |
| | 166 ... 5000 mbar a<br>16,6 ... 500 kPa a<br>2.41 … 72.5 psi a | | |
| | 1 … 30 bar a<br>0,1 ... 3 MPa a<br>14,5 … 435 psi a | | |
| | El alcance de medida puede diferir de estos valores, dependiendo de la conexión al proceso | | |

[1)] El valor MAWP del transmisor de presión puede ser inferior al valor PN de la brida de montaje y viceversa. Para determinar la presión de servicio máxima admisible y la presión de ensayo máxima admisible, tome el valor menor como referencia.

| **Límites de medición para presión absoluta con membrana rasante** | |
|---|---|
| Límite inferior de medición | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | 0 mbar a/kPa a/psi a |
| Límite superior de medición | 100 % del alcance de medida máx. |
| Inicio de escala/rango | Entre los límites de medición (ajustable gradualmente) |

## 13.1.6 Presión absoluta de la serie de presión diferencial

| **Entrada para presión absoluta de la serie de presión diferencial** | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Presión absoluta | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida y presión de servicio máx. admisible (conforme a la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE) | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 8,3 … 250 mbar a | 160 bar a | 240 bar a |
| | 0,83 ... 25 kPa a | 16 MPa a | 24 MPa a |
| | 3 … 100 in$H_2O$ a | 2320 psi a | 3480 psi a |
| | 43 ... 1300 mbar a | 160 bar a | 240 bar a |
| | 4,3 ... 130 kPa a | 16 MPa a | 24 MPa a |
| | 17 … 525 in$H_2O$ a | 2320 psi a | 3480 psi a |
| | 166 ... 5000 mbar a | 160 bar a | 240 bar a |
| | 16,6 ... 500 kPa a | 16 MPa a | 24 MPa a |
| | 2,41 … 72,5 psi a | 2320 psi a | 3480 psi a |
| | 1 … 30 bar a | 160 bar a | 240 bar a |
| | 0,1 ... 3 MPa a | 16 MPa a | 24 MPa a |
| | 14,5 … 435 psi a | 2320 psi a | 3480 psi a |
| | 5 … 100 bar a | 160 bar a | 240 bar a |
| | 0,5 ... 10 MPa a | 16 MPa a | 24 MPa a |
| | 76,9 … 1450 psi a | 2320 psi a | 3480 psi a |

| **Límites de medición para presión absoluta de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| Límite inferior de medición | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | 0 mbar a/kPa a/psi a |
| • Célula de medida con líquido inerte | |
| Para temperatura del fluido a medir -20 °C < $\vartheta$ ≤ 60 °C (-4 °F < $\vartheta$ ≤ +140 °F) | 30 mbar a/3 kPa a/0,44 psi a |
| Para temperatura del fluido a medir 60 °C < $\vartheta$ ≤ 100 °C (máx. 85 °C para célula de medida de 30 bar) (140 °F < $\vartheta$ ≤ 212 °F (máx. 185 °F para célula de medida de 435 psi)) | 30 mbar a + 20 mbar a • ($\vartheta$ - 60 °C)/°C<br>3 kPa a + 2 kPa a • ($\vartheta$ - 60 °C)/°C<br>0,44 psi a + 0,29 psi a • ($\vartheta$ - 140 °F)/°F |
| Límite superior de medición | 100 % del alcance de medida máximo (al medir oxígeno máx. 100 bar/ 10 MPa/1450 psi y 60 °C de temperatura ambiente/temperatura del fluido a medir) |
| Inicio de escala | Entre los límites de medición (ajustable gradualmente) |

## 13.1.7 Presión diferencial y caudal

| **Entrada para presión diferencial y caudal** | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Presión diferencial y caudal | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida y presión de servicio máx. admisible (conforme a la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE) | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 1 ... 20 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,1 ... 2 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 0,4015 … 8,031 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 1 … 60 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,1 ... 6 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 0,4015 … 24,09 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 2,5 … 250 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,2 ... 25 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 1,004 … 100,4 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 6 … 600 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,6 ... 60 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 2,409 … 240,9 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 16 … 1600 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 1,6 ... 160 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 6,424 … 642,4 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 50 … 5000 mbar | 160 bar | 240 bar |
| | 5 ... 500 kPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 20,08 … 2008 in$H_2O$ | 2320 psi | 3480 psi |
| | 0,3 … 30 bar | 160 bar | 240 bar |
| | 0,03 ... 3 MPa | 16 MPa | 24 MPa |
| | 4,35 … 435 psi | 2320 psi | 3480 psi |
| | 2,5 … 250 mbar | 420 bar | 630 bar |
| | 0,25 ... 25 kPa | 42 MPa | 63 MPa |
| | 1,004 … 100,4 in$H_2O$ | 6091 psi | 9137 psi |
| | 6 … 600 mbar | 420 bar | 630 bar |
| | 0,6 ... 60 kPa | 42 MPa | 63 MPa |
| | 2,409 … 240,9 in$H_2O$ | 6091 psi | 9137 psi |
| | 16 … 1600 mbar | 420 bar | 630 bar |
| | 1,6 ... 160 kPa | 42 MPa | 63 MPa |
| | 6,424 … 642,4 in$H_2O$ | 6091 psi | 9137 psi |
| | 50 … 5000 mbar | 420 bar | 630 bar |
| | 5 ... 500 kPa | 42 MPa | 63 MPa |
| | 20,08 … 2008 in$H_2O$ | 6091 psi | 9137 psi |
| | 0,3 … 30 bar | 420 bar | 630 bar |
| | 0,03 ... 3 MPa | 42 MPa | 63 MPa |
| | 4,35 … 435 psi | 6091 psi | 9137 psi |

| **Límites de medición para presión diferencial y caudal** | | |
|---|---|---|
| Límite inferior de medición | | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -100 % del rango de medida máx. o 30 mbar a /3 kPa a /0,44 psi a | |
| • Célula de medida con aceite de relleno inerte | | |
| | Para temperatura del fluido a medir -20 °C < ϑ ≤ 60 °C (-4 °F < ϑ ≤ +140 °F) | -100 % del rango de medida máx. o 30 mbar a /3 kPa a /0,44 psi a |
| | Para temperatura del fluido a medir 60 °C < ϑ ≤ 100 °C (máx. 85 °C para célula de medida de 30 bar con PN420) (140 °F < ϑ ≤ 212 °F (máx. 185 °F para célula de medida de 435 psi)) | -100 % del rango de medida máx. o 30 mbar a /3 kPa a /0,44 psi a<br>30 mbar a + 20 mbar a • (ϑ - 60 °C)/°C<br>3 kPa a + 2 kPa a • (ϑ - 60 °C)/°C<br>0,44 psi a + 0,29 psi a • (ϑ - 140 °F)/°F |
| • Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | Para temperatura del fluido a medir -10 °C < ϑ ≤ 100 °C (-14 °F < ϑ ≤ +212 °F) | -100 % del rango de medida máx. o 100 mbar a /10 kPa a /14,5 psi a |
| Límite superior de medición | 100 % del alcance de medida máximo (al medir oxígeno máx. 100 bar/10 MPa/1450 psi y 60 °C de temperatura ambiente/temperatura del fluido a medir) | |
| Inicio de escala | Entre los límites de medición (ajustable gradualmente) | |

### 13.1.8 Nivel

| Entrada para nivel | | | |
|---|---|---|---|
| Magnitud medida | Nivel | | |
| Alcance (ajustable gradualmente) o rango de medida y presión de servicio máx. admisible (conforme a la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE) | Alcance de medida | Presión de servicio máx. admisible MAWP (PS) | Presión de ensayo máx. admisible |
| | 25 … 250 mbar<br>2,5 ... 25 kPa<br>10 … 100 in$H_2O$ | Véase brida de montaje | |
| | 25 … 600 mbar<br>2,5 ... 60 kPa<br>10 … 240 in$H_2O$ | | |
| | 53 … 1600 mbar<br>5,3 ... 160 kPa<br>21 … 640 in$H_2O$ | | |
| | 166 … 5000 mbar<br>16,6 ... 500 kPa<br>2.41 … 72.5 psi | | |

| Límites de medición para nivel | | |
|---|---|---|
| Límite inferior de medición | | |
| | Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -100 % del rango de medida máx. o 30 mbar a/3 kPa a/0.44 psi a, según la brida de montaje |
| | Célula de medida con aceite de relleno inerte | -100 % del rango de medida máx. o 30 mbar a/3 kPa a/0.44 psi a, según la brida de montaje |
| | Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | -100 % del rango de medida máx. o 100 mbar a /10 kPa a /1.45 psi a |
| Límite superior de medición | | 100 % del alcance de medida máx. |
| Inicio de escala/rango | | Entre los límites de medición (ajustable gradualmente) |

## 13.2 Precisión de medida de SITRANS P320

### 13.2.1 Condiciones de referencia

- Según EN 60770-1/IEC 61298-1
- Curva característica ascendente
- Inicio de escala 0 bar/kPa/psi
- Membrana separadora de acero inoxidable
- Célula de medida con relleno de aceite de silicona
- Temperatura ambiente de 25 °C (77 °F)

## 13.2.2 Influencia de la alimentación auxiliar

0,005 % por 1 V (en porcentajes por cambio de tensión)

## 13.2.3 Presión relativa

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión relativa** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 1,25** | **1,25 < r ≤ 30** |
| | 250 mbar/25 kPa/3.6 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,008 • r + 0,055) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 1 bar/100 kPa/14.5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi<br>160 bar/16 MPa/12321 psi | ≤ 0,065 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 3** | **3 < r ≤ 100** |
| | 400 bar/40 MPa/5802 psi<br>700 bar/70 MPa/10152 psi | ≤ 0,075 % | 0,005 • r + 0,05 |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión relativa** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 250 mbar/25 kPa/3.6 psi | ≤ (0,16 • r + 0,1) % |
| 1 bar/100 kPa/14.5 psi | ≤ (0,05 • r + 0,1) % |
| 4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi<br>160 bar/16 MPa/2321 psi<br>400 bar/40 MPa/5802 psi | ≤ (0,025 • r + 0,125) % |
| 700 bar/70 MPa/10152 psi | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa** | |
|---|---|
| 250 mbar/25 kPa/3.6 psi | Por año ≤ (0,25 • r) % |
| 1 bar/100 kPa/14.5 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,35 • r) % |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa** | |
|---|---|
| 4 bar/400 kPa/58 psi | En 5 años ≤ (0,125 • r) % |
| 16 bar/1,6 MPa/232 psi | En 10 años ≤ (0,15 • r) % |
| 63 bar/6,3 MPa/914 psi | |
| 160 bar/16 MPa/2321 psi | |
| 400 bar/40 MPa/5802 psi | |
| 700 bar/70 MPa/10152 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |
| | En 10 años ≤ (0,35 • r) % |

| **Tiempo de respuesta transitoria $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión relativa** |
|---|
| aprox. 0,105 s |

| **Influencia de la posición de montaje para presión relativa** |
|---|
| ≤ 0,05 mbar/0,005 kPa/0.000725 psi cada inclinación de 10°<br>(corrija el cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.2.4 Presión relativa de la serie de presión diferencial

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión relativa de la serie de presión diferencial** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | 60 mbar/6 kPa/24,09 in$H_2O$ | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 250 mbar/25 kPa/3,6 psi<br>600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$<br>1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$<br>5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$<br>30 bar/3 MPa/435 psi | ≤ 0,065 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| • **Característica lineal** | 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | **r ≤ 10** | **10 < r ≤ 30** |
| | | ≤ 0,1 % | ≤ 0,2 % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión relativa de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | ≤ (0,15 • r + 0,1) % |
| 60 mbar/6 kPa/24,09 in$H_2O$ | ≤ (0,075 • r + 0,1) % |

| Influencia de la temperatura ambiente para presión relativa de la serie de presión diferencial | |
|---|---|
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi<br>600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$<br>1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$<br>5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$<br>30 bar/3 MPa/435 psi | ≤ (0,025 • r + 0,125) % |
| 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa de la serie de presión diferencial | |
|---|---|
| 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | Por año ≤ (0,2 • r) % |
| 60 mbar/6 kPa/24,09 in$H_2O$ | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi<br>600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$<br>1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$<br>5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$ | En 5 años ≤ (0,125 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,15 • r) % |
| 30 bar/3 MPa/435 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,35 • r) % |
| 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |

| Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión relativa de la serie de presión diferencial | |
|---|---|
| 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | aprox. 0,160 s |
| 60 mbar/6 kPa/24,09 inH2O | aprox. 0,150 s |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi<br>600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$<br>1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$<br>5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$<br>30 bar/3 MPa/435 psi | aprox. 0,135 s |
| 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | aprox. 0,145 s |

| Influencia de la posición de montaje para presión relativa de la serie de presión diferencial |
|---|
| ≤ 0,7 mbar/0,007 kPa/0,01015266 psi cada inclinación de 10°<br>(corrija el cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.2.5 Presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial

| Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial | | |
|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | **r ≤ 10** | **10 < r ≤ 30** |
| Todas las células de medida | ≤ 0,1 % | ≤ 0,2 % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | ≤ (0,15 • r + 0,1) |
| 1300 mbar a/130 kPa a/18,8 psi a<br>5 bar a/500 kPa a/72,5 psi a<br>30 bar a/3000 kPa a/435 psi a<br>100 bar a/10 MPa a/1450,3 psi a<br>160 bar a/16 MPa a/2321 psi a<br>400 bar a/40 MPa a/5802 psi a<br>700 bar a/70 MPa a/10152,6 psi a | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| **Influencia de la estabilidad a largo plazo a ±30 °C (±54 °F) para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial** |
|---|
| En 5 años ≤ (0,25 • r) % |

| **Tiempo de respuesta transitoria $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial** | |
|---|---|
| **Serie de presión relativa** | |
| Todas las células de medida | aprox. 0,105 s |
| **Serie de presión diferencial** | |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | aprox. 0,195 s |
| 1300 mbar a/130 kPa a/18,8 psi a<br>5 bar a/500 kPa a/72,5 psi a<br>30 bar a/3000 kPa a/435 psi a<br>100 bar a/10 MPa a/1450,3 psi a | aprox. 0,145 s |

| **Influencia de la posición de montaje para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial** |
|---|
| En la presión por variación angular<br>• Para presión absoluta (de la serie de presión relativa): 0,05 mbar/0,005 kPa/ 0,000725 psi cada inclinación de 10°<br>• Para presión absoluta (de la serie de presión diferencial): 0,7 mbar/0,07 kPa/ 0,001015 psi cada inclinación de 10°<br>(posibilidad de corrección del cero mediante ajuste del cero) |

## 13.2.6 Presión absoluta con membrana rasante

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad** | | |
|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| **Característica lineal** | r ≤ 10 | 10 < r ≤ 30 |
| Todas las células de medida | ≤ 0,2 % | ≤ 0,4 % |

| **Influencia de la temperatura ambiente** |
|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) |
| Todas las células de medida ≤ (0,16 • r + 0,24) |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F)** |
|---|
| Todas las células de medida En 5 años ≤ (0,25 • r) % |

| **Tiempo de respuesta transitoria $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica)** |
|---|
| aprox. 0,105 s |

| **Influencia de la posición de montaje** |
|---|
| En la presión por variación angular<br>0,04 kPa/0,4 mbar/0,006 psi cada inclinación de 10°<br>(posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.2.7 Presión relativa con membrana rasante

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión relativa con membrana rasante** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 1 bar/100 kPa/14,5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión relativa con membrana rasante** | | |
|---|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | | |
| | 1 bar/100 kPa/14,5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa con membrana rasante** | |
|---|---|
| 1 bar/100 kPa/14,5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |
| 16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi | En 5 años ≤ (0,125 • r) % |

| **Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión relativa con membrana rasante** |
|---|
| aprox. 0,105 s |

| **Influencia de la posición de montaje para presión relativa con membrana rasante** |
|---|
| ≤ 0,4 mbar/0,04 kPa/0,006 psi cada inclinación de 10°<br>(posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.2.8 Presión diferencial y caudal

| **Desviación de característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión diferencial y caudal** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,065 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | Caudal > 50 % | | |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |

| **Desviación de característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión diferencial y caudal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | Caudal > 50 % | | |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | Caudal > 50 % | | |
| | 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,065 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | Caudal 25 ... 50 % | | |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,15 % | ≤ (0,01 • r + 0,1) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | Caudal 25 ... 50 % | | |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ 0,15 % | ≤ (0,01 • r + 0,1) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | Caudal 25 ... 50 % | | |
| | 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,13 % | ≤ (0,008 • r + 0,09) % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión diferencial y caudal** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ (0,15 • r + 0,1) % |
| 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ (0,075 • r + 0,1) % |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ (0,025 • r + 0,125) % |

| Influencia de la presión estática para presión diferencial y caudal | | |
|---|---|---|
| • Sobre el inicio de escala | | |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ (0,15 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi<br>250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ (0,1 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| | 5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ (0,15 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| • Sobre el alcance de medida | | |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,2 % cada 70 bar |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi<br>250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,1 % cada 70 bar |

| Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión diferencial y caudal | |
|---|---|
| Presión estática máx. 70 bar/7 MPa/1015 psi | |
| 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | Por año ≤ (0,2 • r) % |
| 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi | En 5 años ≤ (0,125 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,15 • r) % |
| 30 bar/3 MPa/435,11 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,35 • r) % |

| Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión diferencial y caudal (PN160) | |
|---|---|
| 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | aprox. 0,160 s |
| 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | aprox. 0,150 s |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 ps<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | aprox. 0,135 s |

| **Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión diferencial y caudal (PN420)** | |
|---|---|
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi | aprox. 0,25 s |
| 600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | aprox. 0,2 s |

| **Influencia de la posición de montaje para presión diferencial y caudal** | |
|---|---|
| Influencia de la posición de montaje | En la presión por variación angular<br>≤ 0,7 mbar/0,07 kPa/0,028 in$H_2O$ cada 10° de inclinación<br>(posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.2.9 Nivel

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para nivel** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 10** |
| | 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ 0,065 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |

| **Influencia de la temperatura ambiente[1] para nivel** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ (0,025 • r + 0,125) % |

[1] Este dato afecta únicamente al aparato básico. El error del sello separador debe considerarse de forma aditiva.

| Influencia de la presión estática para nivel | |
|---|---|
| • Sobre el inicio de escala | |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi | ≤ (0,1 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| 5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ (0,15 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| • Sobre el alcance de medida | ≤ (0,1 • r) % cada 70 bar |

| Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para nivel | |
|---|---|
| Todas las células de medida | En 5 años ≤ (0,25 • r) % presión estática máx. 70 bar/7 MPa/ 1015 psi |

| Influencia de la posición de montaje para nivel |
|---|
| Depende del líquido de relleno en la brida de montaje |

## 13.3 Precisión de medida de SITRANS P420

### 13.3.1 Condiciones de referencia

- Según EN 60770-1/IEC 61298-1
- Curva característica ascendente
- Inicio de escala 0 bar/kPa/psi
- Membrana separadora de acero inoxidable
- Célula de medida con relleno de aceite de silicona
- Temperatura ambiente de 25 °C (77 °F)

### 13.3.2 Influencia de la alimentación auxiliar

0,005 % por 1 V (en porcentajes por cambio de tensión)

## 13.3.3 Presión relativa

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión relativa** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 1,25** | **1,25 < r ≤ 30** |
| | 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | ≤ 0,065 % | ≤ (0,008 • r + 0,055) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 1 bar/100 kPa/14,5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi<br>160 bar/16 MPa/12321 psi | ≤ 0,04 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 400 bar/40 MPa/5802 psi<br>700 bar/70 MPa/10152 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión relativa** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | ≤ (0,16 • r + 0,1) % |
| 1 bar/100 kPa/14,5 psi | ≤ (0,05 • r + 0,1) % |
| 4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi<br>160 bar/16 MPa/2321 psi<br>400 bar/40 MPa/5802 psi | ≤ (0,025 • r + 0,125) % |
| 700 bar/70 MPa/10152 psi | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa** | |
|---|---|
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | Por año ≤ (0,25 • r) % |
| 1 bar/100 kPa/14,5 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,35 • r) % |
| 4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi<br>160 bar/16 MPa/2321 psi<br>400 bar/40 MPa/5802 psi | En 5 años ≤ (0,125 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,15 • r) % |
| 700 bar/70 MPa/10152 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,35 • r) % |

| **Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión relativa** |
|---|
| aprox. 0,105 s |

| **Influencia de la posición de montaje para presión relativa** |
|---|
| ≤ 0,05 mbar/0,005 kPa/0,000725 psi cada inclinación de 10° (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.3.4 Presión relativa de la serie de presión diferencial

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión relativa de la serie de presión diferencial** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | 60 mbar/6 kPa/24,09 in$H_2O$ | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 250 mbar/25 kPa/3,6 psi<br>600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$<br>1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$<br>5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$<br>30 bar/3 MPa/435 psi | ≤ 0,04 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| • **Característica lineal** | 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | **r ≤ 10** | **10 < r ≤ 30** |
| | | ≤ 0,1 % | ≤ 0,2 % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión relativa de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | ≤ (0,15 • r + 0,1) % |
| 60 mbar/6 kPa/24,09 in$H_2O$ | ≤ (0,075 • r + 0,1) % |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi<br>5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$ | ≤ (0,025 • r + 0,0625) % |
| 600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$<br>1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$<br>30 bar/3 MPa/435 psi | ≤ (0,0125 • r + 0,0625) % |
| 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | Por año ≤ (0,2 • r) % |
| 60 mbar/6 kPa/24,09 in$H_2O$ | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | En 5 años ≤ (0,125 • r) % |
| 600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$ | En 10 años ≤ (0,15 • r) % |
| 1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$ | |
| 5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$ | |
| 30 bar/3 MPa/435 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |
| | En 10 años ≤ (0,35 • r) % |
| 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |

| **Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión relativa de la serie de presión diferencial** | |
|---|---|
| 20 mbar/2 kPa/8,031 in$H_2O$ | aprox. 0,160 s |
| 60 mbar/6 kPa/24,09 inH2O | aprox. 0,150 s |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | aprox. 0,135 s |
| 600 mbar/60 kPa/240,9 in$H_2O$ | |
| 1600 mbar/160 kPa/642,4 in$H_2O$ | |
| 5000 mbar/500 kPa/2008 in$H_2O$ | |
| 30 bar/3 MPa/435 psi | |
| 100 bar/10 MPa/1450,3 psi | aprox. 0,145 s |

| **Influencia de la posición de montaje** |
|---|
| ≤ 0,7 mbar/0,007 kPa/0,01015266 psi cada inclinación de 10° (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.3.5 Presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial** | | |
|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | **r ≤ 10** | **10 < r ≤ 30** |
| Todas las células de medida | ≤ 0,1 % | ≤ 0,2 % |

| Influencia de la temperatura ambiente para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | ≤ (0,15 • r + 0,1) |
| 1300 mbar a/130 kPa a/18,8 psi a<br>5 bar a/500 kPa a/72,5 psi a<br>30 bar a/3000 kPa a/435 psi a<br>100 bar a/10 MPa a/1450,3 psi a<br>160 bar a/16 MPa a/2321 psi a<br>400 bar a/40 MPa a/5802 psi a<br>700 bar a/70 MPa a/10152,6 psi a | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| Influencia de la estabilidad a largo plazo a ±30 °C (±54 °F) para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial |
|---|
| En 5 años ≤ (0,25 • r) % |

| Tiempo de respuesta transitoria $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial | |
|---|---|
| **Serie de presión relativa** | |
| Todas las células de medida | aprox. 0,105 s |
| **Serie de presión diferencial** | |
| 250 mbar/25 kPa/3,6 psi | aprox. 0,195 s |
| 1300 mbar a/130 kPa a/18,8 psi a<br>5 bar a/500 kPa a/72,5 psi a<br>30 bar a/3000 kPa a/435 psi a<br>100 bar a/10 MPa a/1450,3 psi a | aprox. 0,145 s |

| Influencia de la posición de montaje para presión absoluta de las series de presión relativa y presión diferencial |
|---|
| En la presión por variación angular<br>• Para presión absoluta (de la serie de presión relativa): 0,05 mbar/0,005 kPa/0,000725 psi cada inclinación de 10°<br>• Para presión absoluta (de la serie de presión diferencial): 0,7 mbar/0,07 kPa/0,001015 psi cada inclinación de 10°<br>(posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.3.6 Presión absoluta con membrana rasante

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad** | | |
|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| **Característica lineal** | r ≤ 10 | 10 < r ≤ 30 |
| Todas las células de medida | ≤ 0,2 % | ≤ 0,4 % |

| **Influencia de la temperatura ambiente** |
|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) |
| Todas las células de medida ≤ (0,16 • r + 0,24) |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F)** |
|---|
| Todas las células de medida En 5 años ≤ (0,25 • r) % |

| **Tiempo de respuesta transitoria $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica)** |
|---|
| aprox. 0,105 s |

| **Influencia de la posición de montaje** |
|---|
| En la presión por variación angular<br>0,04 kPa/0,4 mbar/0,006 psi cada inclinación de 10°<br>(posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.3.7 Presión relativa con membrana rasante

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión relativa con membrana rasante** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | 1 bar/100 kPa/14,5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión relativa con membrana rasante** | | |
|---|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | | |
| | 1 bar/100 kPa/14,5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi<br>16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi | ≤ (0,08 • r + 0,16) % |

| **Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión relativa con membrana rasante** | |
|---|---|
| 1 bar/100 kPa/14,5 psi<br>4 bar/400 kPa/58 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |
| 16 bar/1,6 MPa/232 psi<br>63 bar/6,3 MPa/914 psi | En 5 años ≤ (0,125 • r) % |

| **Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión relativa con membrana rasante** |
|---|
| aprox. 0,105 s |

| **Influencia de la posición de montaje para presión relativa con membrana rasante** |
|---|
| ≤ 0,4 mbar/0,04 kPa/0,006 psi cada inclinación de 10°<br>(posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.3.8 Presión diferencial y caudal

| **Desviación de característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión diferencial y caudal** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | |
| **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |

| **Desviación de característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para presión diferencial y caudal** | | | |
|---|---|---|---|
| | 250 mbar/25 kPa/3,63 psi (PN160)<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,04 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| | 250 mbar/25 kPa/3,63 psi (PN420)<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,065 % | |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | Caudal > 50 % | | |
| | • 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | Caudal > 50 % | | |
| | • 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ 0,075 % | ≤ (0,005 • r + 0,05) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | Caudal > 50 % | | |
| | • 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,04 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 20** |
| | Caudal 25 ... 50 % | | |
| | • 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,15 % | ≤ (0,01 • r + 0,1) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 60** |
| | Caudal 25 ... 50 % | | |
| | • 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ 0,15 % | ≤ (0,01 • r + 0,1) % |
| **Característica radicada** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 100** |
| | Caudal 25 ... 50 % | | |
| | • 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,08% | ≤ (0,008 • r + 0,09) % |

| **Influencia de la temperatura ambiente para presión diferencial y caudal** | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ (0,15 • r + 0,1) % |
| 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | ≤ (0,075 • r + 0,1) % |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi | ≤ (0,025 • r + 0,0625) % |

| Influencia de la temperatura ambiente para presión diferencial y caudal | |
|---|---|
| 600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi | ≤ (0,0125 • r+0,0625)% |
| 5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ (0,025 • r + 0,0625) % |
| 30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ (0,0125 • r+0,0625)% |

| Influencia de la presión estática para presión diferencial y caudal | | |
|---|---|---|
| • Sobre el inicio de escala | | |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ (0,15 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi<br>250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ (0,1 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| | 5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ (0,15 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| • Sobre el alcance de medida | | |
| | 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | ≤ 0,2 % cada 70 bar |
| | 60 mbar/6 kPa/0,87 psi<br>250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | ≤ 0,1 % cada 70 bar |

| Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para presión diferencial y caudal | |
|---|---|
| Presión estática máx. 70 bar/7 MPa/1015 psi | |
| 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | Por año ≤ (0,2 • r) % |
| 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) % |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi | En 5 años ≤ (0,125 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,15 • r) % |
| 30 bar/3 MPa/435,11 psi | En 5 años ≤ (0,25 • r) %<br>En 10 años ≤ (0,35 • r) % |

| **Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión diferencial y caudal (PN160)** | |
|---|---|
| 20 mbar/2 kPa/0,29 psi | aprox. 0,160 s |
| 60 mbar/6 kPa/0,87 psi | aprox. 0,150 s |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 ps<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | aprox. 0,135 s |

| **Tiempo de respuesta a escalón $T_{63}$ (sin atenuación eléctrica) para presión diferencial y caudal (PN420)** | |
|---|---|
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi | aprox. 0,25 s |
| 600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi<br>30 bar/3 MPa/435,11 psi | aprox. 0,2 s |

| **Influencia de la posición de montaje para presión diferencial y caudal** | |
|---|---|
| Influencia de la posición de montaje | En la presión por variación angular<br>≤ 0,7 mbar/0,07 kPa/0,028 in$H_2O$ cada 10° de inclinación<br>(posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |

## 13.3.9 Nivel

| **Desviación de la característica con ajuste de punto límite, incluidas histéresis y repetibilidad, para nivel** | | | |
|---|---|---|---|
| Relación entre alcances r (turn-down ratio, turn-down) | r = alcance máx./alcance ajustado y rango nominal de medida | | |
| • **Característica lineal** | | **r ≤ 5** | **5 < r ≤ 10** |
| | 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ 0,04 % | ≤ (0,004 • r + 0,045) % |

| Influencia de la temperatura ambiente[1] para nivel | |
|---|---|
| En porcentaje por 28 °C (50 °F) | |
| 250 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ (0,025 • r + 0,0625) % |
| 600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>1600 mbar/160 kPa/23,21 psi | ≤ (0,125 • r + 0,0625) % |

[1] Este dato afecta únicamente al aparato básico. El error del sello separador debe considerarse de forma aditiva.

| Influencia de la presión estática para nivel | |
|---|---|
| • Sobre el inicio de escala | |
| 50 mbar/25 kPa/3,63 psi<br>600 mbar/60 kPa/8,70 psi<br>600 mbar/160 kPa/23,21 psi | ≤ (0,1 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| 5 bar/500 kPa/72,52 psi | ≤ (0,15 • r) % cada 70 bar (posibilidad de corrección del cero mediante compensación del error de posición) |
| • Sobre el alcance de medida | ≤ (0,1 • r) % cada 70 bar |

| Estabilidad a largo plazo ±30 °C (±54 °F) para nivel | |
|---|---|
| Todas las células de medida | En 5 años ≤ (0,25 • r) % presión estática máx. 70 bar/7 MPa/ 1015 psi |

| Influencia de la posición de montaje para nivel |
|---|
| Depende del líquido de relleno en la brida de montaje |

## 13.4 Salida

| Salida | |
|---|---|
| | HART |
| Señal de salida | 4 … 20 mA |
| • Valor límite inferior de saturación (ajustable gradualmente) | 3,55 mA, ajuste de fábrica de 3,8 mA |
| • Valor límite superior de saturación (ajustable gradualmente) | 22,8 mA, ajuste de fábrica de 20,5 mA u, opcionalmente, de 22,0 mA |
| • Ondulación (sin comunicación HART) | $I_{SS}$ ≤ 0,5 % de la corriente de salida máx. |
| amortiguación (atenuación) ajustable | 0 … 100 s, ajustable gradualmente desde el mando remoto<br>0 ... 100 s, en escalones de 0,1 s, ajustable con el display |
| • Sensor de corriente | 3,55 … 22,8 mA |
| • Señal de fallo | 3,55 … 22,8 mA |

| **Salida** | |
|---|---|
| | **HART** |
| Carga | Resistencia R [Ω] |
| • Sin comunicación HART | $R = \frac{U_H - 10{,}5\ V}{22{,}8\ mA}$ |
| | $U_H$ Energía auxiliar en V |
| • Con comunicación HART | |
| Comunicador HART (Handheld) | R =230 … 1100 Ω |
| SIMATIC PDM | R =230 … 600 Ω |
| Curva característica | • Lineal ascendente o lineal descendente<br>• Lineal ascendente o descendente o bien ascendente según la raíz cuadrada (solo para presión diferencial y caudal) |
| Física de bus | – |
| Independiente de inversión de polaridad | – |

## 13.5 Condiciones de servicio

| **Condiciones de servicio para presión relativa y presión absoluta (de la serie de presión relativa)** | |
|---|---|
| Condiciones ambientales | |
| • Temperatura ambiente | |
| Nota | Respete la clase de temperatura en las zonas con peligro de explosión. |
| Caja | |
| Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -40 … +85 °C (-40 … +185 °F) |
| Célula de medida con aceite de relleno inerte para células de medida de presión relativa de 1, 4, 16 y 63 bar | -40 ... +85 °C (-40 ...+185 °F) |
| Célula de medida con aceite de relleno inerte | -20 … +85 °C (-4 … +185 °F) |
| Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | -10 ...+85 °C (14 ... +185 °F) |
| Display | -20 … +80 °C (-4 … +185 °F) |
| • Temperatura de almacenamiento | -50 … +85 °C (-58 … +185 °F)<br>(con aceite de relleno conforme a FDA: -20 ... + 85 °C (-4 ... +185 °F)) |
| Categoría climática según IEC 60721-3-4 | 4K4H |

| **Condiciones de servicio para presión relativa y presión absoluta (de la serie de presión relativa)** | | |
|---|---|---|
| Grado de protección según IEC/EN 60529/UL50-E | Caja con pasacables adecuado | IP66/Type 4X<br>IP68 (2 horas con 1,5 m) |
| | Caja con conector M12 montado y/o protección contra rayos | IP66/Type 4X |
| | Caja con conector HAN montado | IP65 |
| Compatibilidad electromagnética | | |
| Emisión de perturbaciones e inmunidad a perturbaciones | Conforme a las normas EN 61326 y NAMUR NE 21 | |
| Condiciones del fluido a medir | | |
| • Temperatura del fluido a medir | | |
| *Célula* | *Presión* | *Rango de temperatura* |
| Célula de medida con relleno de aceite de silicona | | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| Célula de medida con aceite de relleno inerte | 1 bar/100 kPa/3.6 psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 4 bar/400 kPa/58 psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 16 bar/1,6 MPa/232 psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 63 bar/6,3 MPa/914 psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 160 bar/16MPa/2321 psi | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) |
| | 400 bar/40 MPa/5802 psi | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) |
| | 700 bar/70 MPa/10152 psi | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) |
| Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | | -10 ... +100°C (14 ... +212°F) |

| **Condiciones de servicio para presión relativa y presión absoluta con membrana rasante** | |
|---|---|
| Condiciones ambientales | |
| • Temperatura ambiente | |
| Nota | Respete la clase de temperatura en las zonas con peligro de explosión. |

| **Condiciones de servicio para presión relativa y presión absoluta con membrana rasante** | | |
|---|---|---|
| Caja | | |
| Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -40 … +85 °C (-40 … +185 °F) | |
| Célula de medida con aceite de relleno inerte (diferentes clases de presión) | 1 bar/100 kPa/3.6 psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 4 bar/400 kPa/58psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 16 bar/1,6 MPa/232 psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 63 bar/6,3 MPa/914 psi | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| | 160 bar/16 MPa/2321 psi | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) |
| | 400 bar/40 MPa/5802 psi | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) |
| | 700 bar/70 MPa/10152 psi | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) |
| Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | -10 … +85 °C (14 … 185 °F) | |
| Display | -20 … +80 °C (-4 … +176 °F) | |
| • Temperatura de almacenamiento | -50 … +85 °C (-58 … +185 °F)<br>(con aceite de relleno conforme a FDA: -20 ... + 85 °C (-4 ... +185 °F)) | |
| Categoría climática según IEC 60721-3-4 | 4K4H | |
| Grado de protección según IEC/EN 60529/UL50-E | Caja con pasacables adecuado | IP66/Type 4X<br>IP68 (2 horas a 1,5 m) |
| | Caja con conector M12 montado y/o protección contra rayos | IP66/Type 4X |
| | Caja con conector HAN montado | IP65 |
| Compatibilidad electromagnética | | |
| • Emisión de perturbaciones e inmunidad a perturbaciones | Conforme a las normas EN 61326 y NAMUR NE 21 | |
| Condiciones del fluido a medir | | |
| Temperatura del fluido a medir[1)] | | |
| • Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -40 … +150 °C (-40 … +302 °F)<br>-40 … +200 °C (-40 … +392 °F) con desacoplador de temperatura | |
| • Célula de medida con aceite de relleno inerte | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) | |
| • Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | -10 … +150 °C (14 … 302 °F)<br>-10 … +200 °C (14 … 392 °F) con desacoplador de temperatura | |

1) En lo que respecta a la temperatura máx. del fluido a medir en conexiones al proceso rasantes, observe las restricciones de temperatura pertinentes de las normas que regulan las conexiones al proceso (p. ej. DIN32676 o DIN11851).

| **Condiciones de servicio para presión relativa y absoluta (de la serie de presión diferencial), presión diferencial y caudal** | | |
|---|---|---|
| Condiciones de montaje | | |
| • Observación de montaje | Cualquiera | |
| Condiciones ambientales | | |
| • Temperatura ambiente | | |
| Nota | Respete la clase de temperatura en las zonas con peligro de explosión. | |
| Caja | | |
| Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -40 … +85 °C (-40 … +185 °F) | |
| • Célula de medida de 30 bar (435 psi), PN420 | • -20 … +85°°C (-4 … +185°°F)<br>• Para caudal: -20 … +85 °C (-4 … +185 °F) | |
| Célula de medida con aceite de relleno inerte | -20 … +85 °C (-4 … +185 °F) | |
| Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | -10 … +85 °C (14 … 185 °F) | |
| Display | -20 … +80 °C (-4 … +185 °F) | |
| • Temperatura de almacenamiento | -50 … +85 °C (-58 … +185 °F)<br>(con aceite de relleno conforme a FDA: -20 ... + 85 °C (-4 ... +185 °F)) | |
| Categoría climática según IEC 60721-3-4 | 4K4H | |
| Grado de protección según IEC/EN 60529/UL50-E | Caja con pasacables adecuado | IP66/Type 4X<br>IP68 (2 horas a 1,5 m) |
| | Caja con conector M12 montado y/o protección contra rayos | IP66/Type 4X |
| | Caja con conector HAN montado | IP65 |
| Compatibilidad electromagnética | | |
| Emisión de perturbaciones e inmunidad a perturbaciones | Conforme a las normas EN 61326 y NAMUR NE 21 | |
| Condiciones del fluido a medir | | |
| • Temperatura del fluido a medir | | |
| Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) | |
| • Célula de medida de 30 bar (435 psi), PN420 | -20 … +85 °C (-4 … +185 °F) | |
| Célula de medida con aceite de relleno inerte | -20 … +100 °C (-4 … +212 °F) | |

| **Condiciones de servicio para presión relativa y absoluta (de la serie de presión diferencial), presión diferencial y caudal** | | |
|---|---|---|
| • Célula de medida de 30 bar (435 psi), PN420 | -20 … +85 °C (-4 … +185 °F) | |
| Célula de medida con aceite de relleno conforme a FDA | -10 ... +100°C (14 ...+212°F) | |
| En relación con la protección contra explosión por polvo | -40 … +85 °C (-4 … +185 °F) | |

| **Condiciones de servicio para nivel de relleno** | | |
|---|---|---|
| Condiciones de montaje | | |
| • Observación de montaje | Está especificado por la brida usada | |
| Condiciones ambientales | | |
| • Temperatura ambiente | | |
| Nota | Respete la asignación de la temperatura de servicio máx. admisible a la presión de servicio máx. admisible de la unión por bridas. | |
| Caja | | |
| Célula de medida con relleno de aceite de silicona | -40 … +85 °C (-40 … +185 °F) | |
| Display | -20 … +80 °C (-4 … +185 °F) | |
| • Temperatura de almacenamiento | -50 … +85 °C (-58 … +185 °F) | |
| Categoría climática según IEC 60721-3-4 | 4K4H | |
| Grado de protección según IEC/EN 60529/UL50-E | Caja con pasacables adecuado | IP66/Type 4X<br>IP68 (2 horas con 1,5 m) |
| | Caja con conector M12 montado y/o protección contra rayos | IP66/Type 4X |
| | Caja con conector HAN montado | IP65 |
| Compatibilidad electromagnética | | |
| Emisión de perturbaciones e inmunidad a perturbaciones | Conforme a las normas EN 61326 y NAMUR NE 21 | |
| Condiciones del fluido a medir | | |
| • Temperatura del fluido a medir | | |
| Célula de medida con relleno de aceite de silicona | • Lado positivo: véase brida de montaje<br>• Lado negativo: -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) | |

## 13.6 Resistencia a las vibraciones

| **Condiciones de servicio generales** | **Serie de presión relativa[1]**<br>**Caja de aluminio y acero inoxidable** | **Serie de presión diferencial[2]**<br>**Caja de aluminio y acero inoxidable** |
|---|---|---|
| Vibraciones (sinusoide)<br>IEC 60068-2-6 | 2 ... 9 Hz con 0,3 mm<br>9 ... 200 Hz con 5 m/s²<br>1 octava/min<br>5 ciclos/eje | |
| Choques continuos (semisinusoide)<br>IEC 60068-2-27 | 70 m/s²<br>30 ms<br>6 choques/eje | |
| Choques continuos (semisinusoide)<br>IEC 60068-2-27 | 250 m/s²<br>6 ms<br>1000 choques/eje | |

1) Con escuadra de fijación

2) Sin escuadra de fijación

| **Condiciones de servicio según KTA 3503** | **Serie de presión relativa[1]**<br>**Caja de aluminio y acero inoxidable** | **Serie de presión diferencial[1]**<br>**Caja de aluminio y acero inoxidable** |
|---|---|---|
| Vibraciones (sinusoide)<br>IEC 60068-2-6 | 9 ... 35 Hz a 10 m/s²<br>1 octava/min<br>1 ciclo/eje | |
| Vibraciones (sinusoide)<br>IEC 60068-2-6 | 5 ... 7 Hz en 20 mm<br>9 ... 100 Hz a 20 m/s²<br>10 octavas/min<br>1 ciclo/eje | |
| Choques continuos (semisinusoide)<br>IEC 60068-2-27 | 300 m/s²<br>11 ms<br>6 choques/eje | |

1) Con escuadra de fijación

| **Condiciones de servicio según IEC 61298-3 (2g-normal)** | **Serie de presión relativa[1]**<br>**Caja de aluminio y acero inoxidable** |
|---|---|
| Vibraciones (sinusoide)<br>IEC 60068-2-6 | 10 ... 58 Hz en 0,3 mm<br>58 ... 1000 Hz a 20 m/s²<br>1 octava/min<br>20 ciclos/eje |

1) Con escuadra de fijación

2) Sin escuadra de fijación

| Condiciones de servicio según IEC 61298-3 (5g-enhanced) | Serie de presión diferencial[1)]<br>Caja de aluminio y acero inoxidable |
|---|---|
| Vibraciones (sinusoide)<br>IEC 60068-2-6 | 10 ... 58 Hz en 0,7 mm<br>58 ... 1000 Hz a 50 m/s²<br>1 octava/min<br>20 ciclos/eje |

1) Sin escuadra de fijación

| Condiciones de servicio marino (solo en combinación con la opción de pedido E): | Serie de presión relativa[1)2)] | Serie de presión diferencial[3)] |
|---|---|---|
| DNV-GL (Det Norske Veritas/Germanischer Lloyd)<br>Lloyd's Register<br>Bureau Veritas<br>ABS (American Bureau of Shipping)<br>RINA (Registro Italiano Navale)<br>CCS (China Classification Society) | 2 ... 25 Hz en 3,2 mm<br>25 ... 100 Hz a 40 m/s²<br>0,5 octavas/min<br>1 barrido de frecuencias/eje<br>Factor de calidad (Q) < 2, 30 Hz/90 min<br>Factor de calidad (Q) > 2, frecuencia de resonancia/90 min | |

1) Sin escuadra de fijación, caja de aluminio

2) Con escuadra de fijación, caja de aluminio y acero inoxidable

3) Sin escuadra de fijación, caja de aluminio y acero inoxidable

## 13.7 Construcción mecánica

| Construcción mecánica para presión relativa y presión absoluta (de la serie de presión relativa) | |
|---|---|
| Peso | aprox. 1,8 kg (3,9 lb) con caja de aluminio<br>aprox. 3,8 kg (8,3 lb) con caja de acero inoxidable |
| Material | |
| • Material de piezas en contacto con el fluido | |
| Conexión al proceso | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4404/316L o Alloy C22, n.º mat. 2.4602 |
| Brida ovalada | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4404/316L |
| Membrana separadora | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4404/316L o Alloy C276, n.º mat. 2.4819 |
| • Material de las piezas que no están en contacto con el fluido | |
| Caja del sistema electrónico | • Fundición de aluminio inyectado con baja aleación de cobre GD-AlSi 12 o fundición fina de acero inoxidable, n.º mat. 1.4409/CF-3M<br>• Estándar: Pintura en polvo con poliuretano<br>Opción: puntura de 2 capas: Capa 1: con base de epoxi; capa 2: poliuretano<br>• Placa de características de acero inox. (1.4404/316L) |
| Escuadra de fijación | Acero electrogalvanizado, acero inoxidable 1.4301/304, acero inoxidable 1.4404/316L |

| Construcción mecánica para presión relativa y presión absoluta (de la serie de presión relativa) | |
|---|---|
| Conexión al proceso | • Boquilla de conexión G$^1/_2$A según EN 837-1<br>• Rosca interna $^1/_2$-14 NPT<br>• Brida ovalada (PN 160 (MAWP 2320 psi g)) con rosca de fijación:<br>– $^7/_{16}$-20 UNF según EN 61518<br>– M10 conforme a la norma DIN 19213<br>• Brida ovalada (PN 420 (MAWP 2320 psi g)) con rosca de fijación:<br>– $^7/_{16}$-20 UNF según EN 61518<br>– M12 según DIN 19213<br>• Rosca externa M20 x 1,5 y $^1/_2$-14 NPT |
| Conexión eléctrica | Entrada de cables por los siguientes pasacables:<br>• M20 x 1,5<br>• ½-14 NPT<br>• Conector Han 7D/Han 8D[1)]<br>• Conector M12 |

[1)] Han 8D es idéntico a Han 8U.

| Construcción mecánica para presión relativa con membrana rasante | | |
|---|---|---|
| Peso (transmisor de presión sin brida de montaje) | aprox. 1,8 kg (3,9 lb) con caja de aluminio<br>aprox. 3,8 kg (8,3 lb) con caja de acero inoxidable | |
| Material | | |
| • Material de piezas en contacto con el fluido | | |
| Conexión al proceso | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4404/316L | |
| Membrana separadora | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4404/316L o Alloy C276, n.º mat. 2.4819 | |
| • Material de las piezas que no están en contacto con el fluido | | |
| Caja del sistema electrónico | • Fundición de aluminio inyectado con baja aleación de cobre GD-AlSi 12 o fundición fina de acero inoxidable, n.º mat. 1.4409/CF-3M<br>• Estándar: Pintura en polvo con poliuretano<br>Opción D20: puntura de 2 capas: Capa 1: con base de epoxi; capa 2: poliuretano<br>• Placa de características de acero inox. (1.4404/316L) | |
| Escuadra de fijación | Acero electrogalvanizado, acero inoxidable 1.4301/304, acero inoxidable 1.4404/316L | |

| Construcción mecánica para presión relativa con membrana rasante | |
|---|---|
| Conexión al proceso | • Bridas conforme a EN y ASME<br>• Bridas para uso alimentario y farmacéutico<br>• BioConnect/BioControl<br>• Estilo PMC |
| Conexión eléctrica | Entrada de cables por los siguientes pasacables:<br>• M20x1,5<br>• ½-14 NPTM<br>• Conector Han 7D/Han 8D[1)]<br>• Conector M12 |

1) Han 8D es idéntico a Han 8U.

| Construcción mecánica para presión relativa y absoluta (de la serie de presión diferencial), presión diferencial y caudal | | |
|---|---|---|
| Peso | | aprox. 3,9 kg (8,5 lb) con caja de aluminio<br>aprox. 5,9 kg (13 lb) con caja de acero inoxidable |
| Material | | |
| • Material de piezas en contacto con el fluido | | |
| | Membrana separadora | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4404/316L, Alloy C276, n.º mat. 2.4819, Monel 400, n.º mat. 2.4360, tantalio u oro |
| | Cubiertas a presión y tapones de cierre | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4408 hasta PN 160, n.º mat. 1.4571/316Ti para PN 420, Alloy C22, 2.4602 o Monel 400, n.º mat. 2.4360 |
| | Junta tórica | FKM (Viton) u opcionalmente: PTFE, FEP, FEPM y NBR |
| • Material de las piezas que no están en contacto con el fluido | | |
| | Caja del sistema electrónico | • Fundición de aluminio inyectado con baja aleación de cobre GD-AlSi 12 o fundición fina de acero inoxidable, n.º mat. 1.4409/CF-3M<br>• Estándar: Pintura en polvo con poliuretano<br>Opción D20: puntura de 2 capas: Capa 1: con base de epoxi; capa 2: poliuretano<br>• Placa de características de acero inox. (1.4404/316L) |
| | Tornillos de las cubiertas a presión | Acero inoxidable ISO 3506-1 A4-70 |
| | Escuadra de fijación | Acero electrogalvanizado, acero inoxidable 1.4301/304, acero inoxidable 1.4404/316L |
| Conexión al proceso | | Rosca interna $^{1}/_{4}$-18 NPT y unión embridada con rosca de fijación $^{7}/_{16}$-20 UNF conforme a EN 61518 o M10 conforme a DIN 19213 (M12 con PN 420 (MAWP 6092 psi)) |
| Conexión eléctrica | | Bornes de tornillo<br>Entrada de cables por los siguientes pasacables:<br>• M20 x 1,5<br>• ½-14 NPT<br>• Conector Han 7D/Han 8D[1)]<br>• Conector M12 |

1) Han 8D es idéntico a Han 8U.

| Construcción mecánica para nivel | |
|---|---|
| Peso | |
| • Según EN (transmisor de presión con brida de montaje, sin tubo) | aprox. 11 … 13 kg (24,2 … 28,7 lb) con caja de aluminio<br>aprox. 13 … 15 kg (28,7 … 33 lb) con caja de acero inoxidable |
| • Conforme a ASME (transmisor de presión con brida de montaje, sin tubo) | aprox. 11 … 18 kg (24,2 … 39,7 lb) con caja de aluminio<br>aprox. 13 … 20 kg (28,7 … 44 lb) con caja de acero inoxidable |
| Material | |
| • Material de piezas en contacto con el fluido | |
| Lado positivo | |
| • Membrana separadora en la brida de montaje | Acero inoxidable, n.º mat. 1.4404/316L, Monel 400, n.º mat. 2.4360, Alloy B2, n.º mat. 2.4617, Alloy C276, n.º mat. 2.4819, Alloy C22, n.º mat. 2.4602, tantalio, PTFE |
| • Superficie de obturación | Lisa según EN 1092-1, forma B1 o ASME B16.5 RF 125 … 250 AA para acero inoxidable 316L, EN 2092-1 forma B2 o ASME B16.5 RFSF para los demás materiales |
| Material de obturación en las cubiertas a presión | |
| • Para aplicaciones estándar | FKM (Viton) |
| • Para aplicaciones de vacío en la brida de montaje | Cobre |
| Lado negativo | |
| • Membrana separadora | Acero inoxidable, nº-mat. 1.4404/316L |
| • Cubiertas a presión y tornillos tapón | Acero inoxidable, nº-mat. 1.4408 |
| • Tornillo tapón | Acero inoxidable ISO 3506-1 A4-70 |
| • Junta tórica | FKM (FKM (Viton)) |
| • Material de las piezas que no están en contacto con el fluido | |
| Caja del sistema electrónico | • Fundición de aluminio inyectado con baja aleación de cobre GD-AlSi 12 o fundición fina de acero inoxidable, n.º mat. 1.4409/CF-3M<br>• Estándar: Pintura en polvo con poliuretano<br>Opción D20: puntura de 2 capas: Capa 1: con base de epoxi; capa 2: poliuretano<br>• Placa de características de acero inox. (1.4404/316L) |
| Tornillos de las cubiertas a presión | Acero inoxidable ISO 3506-1 A4-70 |
| Relleno de la célula de medida | Aceite de silicona |
| • Líquido de relleno en la brida de montaje | Aceite de silicona u otros modelos |
| Conexión al proceso | |
| • Lado positivo | Brida conforme a EN y ASME |

| **Construcción mecánica para nivel** | |
|---|---|
| • Lado negativo | Rosca interna $^{1}/_{4}$-18 NPT y unión embridada con rosca de fijación M10 conforme a DIN 19213 (M12 con PN 420 (MAWP 6092 psi)) o bien $^{7}/_{16}$-20 UNF conforme a EN 61518 |
| Conexión eléctrica | Bornes de tornillo<br>Entrada de cables por los siguientes pasacables:<br>• M20 x 1,5<br>• ½-14 NPT<br>• Conector Han 7D/Han 8D[1)]<br>• Conector M12 |

1) Han 8D es idéntico a Han 8U.

## 13.8 Pares de apriete

| **Pares de apriete** | |
|---|---|
| Pasacables/tapones ciegos | |
| • Par de roscado para pasacables de plástico en todas las cajas | 4 Nm (3 ft lb) |
| • Par de enroscado para pasacables de metal/acero inoxidable en cajas de aluminio/acero inoxidable | 6 Nm (4,4 ft lb) |
| • Par de enroscado para adaptadores NPT de metal/acero inoxidable en cajas de aluminio/acero inoxidable | 15 Nm (11,1 ft lb) |
| • Par de apriete para tuerca racor de plástico | 2,5 Nm (1,8 ft lb) |
| • Par de apriete para tuerca racor de metal/acero inoxidable | 4 Nm (3 ft lb) |
| Tornillos para escuadra de fijación (opcional) | |
| • Par de apriete para rosca M8 o $^{5}/_{16}$-24 UNF | 18 Nm |
| • Par de apriete para rosca M10 o $^{7}/_{16}$-20 UNF | 36 Nm |
| Tornillos de retención para girar la caja | |
| • Par de apriete con caja de aluminio | 3,8 Nm |
| • Par de apriete con caja de acero inoxidable | 3,5 Nm |

## 13.9 Indicador, teclado y energía auxiliar

| **Indicador e interfaz de usuario** | |
|---|---|
| Botones | 4 botones para manejo directamente en el aparato |
| Display | • Con o sin display integrado (opcional)<br>• Tapa con mirilla (opcional) |

| **Energía auxiliar $U_H$** | |
|---|---|
| | **HART** |
| Tensión en los bornes del transmisor de presión | • 10,5 V … 45 V DC<br>• Con servicio de seguridad intrínseca 10,5 V … 30 V DC |
| Ondulación | $U_{SS}$ ≤ 0,2 V (47 … 125 Hz) |
| Ruido | $U_{ef}$ ≤ 1,2 mV (0,5 … 10 kHz) |
| Energía auxiliar | – |
| Tensión de alimentación separada | – |

## 13.10 Certificados y homologaciones

| **Certificados y homologaciones** | |
|---|---|
| Clasificación según la Directiva de equipos a presión (DEP 2014/68/UE) | • Para gases del grupo de fluidos 1 y líquidos del grupo de fluidos 1; cumple los requisitos conforme al artículo 4, párrafo 3 (buenas prácticas de ingeniería)<br>• Aplicable solo al caudal:<br>para gases del grupo de fluidos 1 y líquidos del grupo de fluidos 1; cumple los requisitos de seguridad básicos conforme al artículo 3, párrafo 1 (anexo 1); clasificado en la categoría III, declaración de conformidad del módulo H expedida por TÜV Nord |
| Agua potable | En preparación |
| • WRAS (Inglaterra)<br>• ACS (Francia)<br>• DVGW (Alemania)<br>• NSF (EE.UU.) | |
| CRN (Canadá) | En preparación |
| Protección contra explosiones según NEPSI (China) | En preparación |
| Protección contra explosiones según INMETRO (Brasil) | En preparación |
| BAM (Alemania), aplicaciones de oxígeno | En preparación |
| Protección contra explosión | |
| • Seguridad intrínseca "i" | |

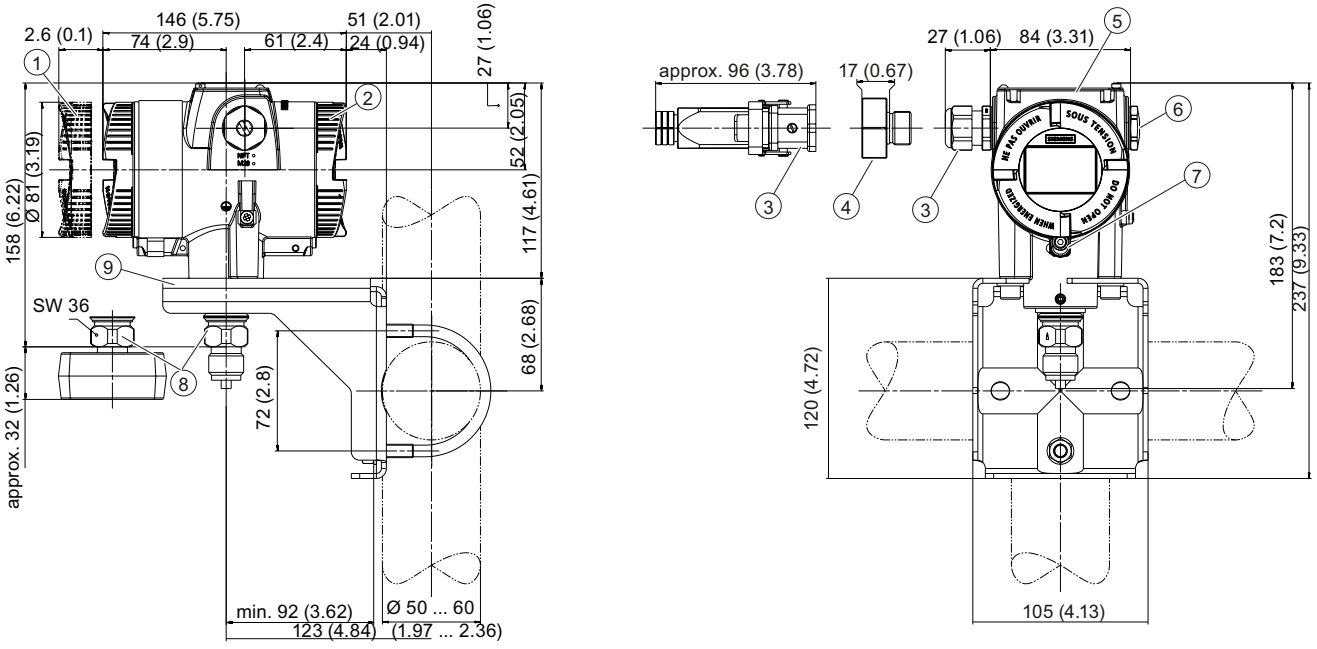
| Certificados y homologaciones | |
|---|---|
| Marcado | II 1/2 G Ex ia/ib IIC T4/T6 Ga/Gb |
| Temperatura ambiente permitida | -40 … +80 °C (-40 … +176 °F) clase de temperatura T4<br>-40 … +70 °C (-40 … +158 °F) clase de temperatura T6 |
| Temperatura admisible del fluido | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) clase de temperatura T4<br>-40 … +70 °C (-40 … +158 °F) clase de temperatura T6 |
| Conexión | A circuito de seguridad intrínseca certificado con valores máximos:<br>$U_i$ = 30 V, $I_i$ = 101 mA, $P_i$ = 760 mW<br>$U_i$ = 29 V, $I_i$ = 110 mA, $P_i$ = 800 mW |
| Capacidad interna efectiva | $C_i$ = 3,29 nF |
| Inductancia interna efectiva | Li = 0,24 µH |
| • Envolvente antideflagrante "d" | |
| Marcado | II 1/2G Ex ia/db IIC T4/T6 Ga/Gb |
| Temperatura ambiente permitida | -40 … +80 °C (-40 … +176 °F) clase de temperatura T4<br>-40 … +70 °C (-40 … +158 °F) clase de temperatura T6 |
| Temperatura admisible del fluido | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) clase de temperatura T4<br>-40 … +70 °C (-40 … +158 °F) clase de temperatura T6 |
| Conexión | A circuito con valores de servicio:<br>$U_H$ = 10,5 … 45 V DC, 4 ... 20 mA |
| • Protección contra explosión por polvo para zonas 20, 21, 22 | |
| Marcado | II 1D Ex tb IIIC T120 °C Da<br> II 2D Ex tb IIIC T120 °C Db<br> II 3D Ex tc IIIC T120 °C Dc |
| Temperatura ambiente permitida | -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) |
| Temperatura admisible del fluido | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| Temperatura superficial máx. | 120 °C (248 °F) |
| Conexión | A circuito con valores de servicio:<br>$U_H$ = 10,5 … 45 V DC, 4 ... 20 mA |
| • Protección contra explosión por polvo para zonas 20, 21, 22 | |
| Marcado | II 1D Ex ia IIIC T120 °C Da<br> II 2D Ex ib IIIC T120 °C Db<br> II 3D Ex ic IIIC T120 °C Dc |
| Temperatura ambiente permitida | -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) |
| Temperatura admisible del fluido | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) |
| Conexión | A circuito de seguridad intrínseca certificado con valores máximos:<br>$U_i$ = 30 V, $I_i$ = 101 mA, $P_i$ = 760 mW<br>$U_i$ = 29 V, $I_i$ = 110 mA, $P_i$ = 800 mW |
| Capacidad interna efectiva | $C_i$ = 3,29 nF |
| Inductancia interna efectiva | Li = 0,24 µH |
| • Modo de protección para zona 2 | |

| Certificados y homologaciones | |
|---|---|
| Marcado | II 3G Ex ec IIC T4/T6 Gc<br> II 3G Ex ic IIC T4/T6 Gc |
| Temperatura ambiente permitida "ec" | -40 … +80 °C (-40 … +176 °F) clase de temperatura T4<br>-40 … +40 °C (-40 … +104 °F) clase de temperatura T6 |
| Temperatura ambiente permitida "ic" | -40 … +80 °C (-40 … +176 °F) clase de temperatura T4<br>-40 … +80 °C (-40 … +176 °F) clase de temperatura T6 |
| Temperatura admisible del fluido | -40 … +100 °C (-40 … +212 °F) clase de temperatura T4<br>-40 … +70 °C (-40 … +158 °F) clase de temperatura T6 |
| Conexión "ec" | A circuito con valores de servicio:<br>$U_n$ = de 10,5 a 30V, 4 ... 20 mA |
| Conexión "ic" | A circuito de seguridad intrínseca certificado con valores máximos:<br>Ui = 30 V, Ii = 101 mA, Pi = 760 mW<br>Ui = 29 V, Ii = 110 mA, Pi = 800 mW |
| | Capacidad interna efectiva Ci = 3,29 nF |
| | Inductancia interna efectiva Li = 0,24 µH |
| • Protección contra explosión conforme a FM | En preparación |
| Marcado (XP/DIP) o bien IS; NI; S | CL I, DIV 1, GP ABCD T4 ... T6; CL II, DIV 1, GP EFG; CL III; CL I, ZN 0/1 AEx ia IIC T4 ... T6; CL I, DIV 2, GP ABCD T4 ... T6; CL II, DIV 2, GP FG; CL III |
| • Protección contra explosión conforme a CSA | En preparación |
| Marcado (XP/DIP) o bien (IS) | CL I, DIV 1, GP ABCD T4 ... T6; CL II, DIV 1, GP EFG; CL III; Ex ia IIC T4 ... T6: CL I, DIV 2, GP ABCD T4 ... T6; CL II, DIV 2, GP FG; CL III |

# Croquis acotados

# 14

## 14.1 SITRANS P320/P420 para presión relativa y presión absoluta de la serie de presión relativa




① Lado del sistema electrónico, display
(mayor longitud de diseño si dispone de tapa con mirilla)[1)]

② Lado de conexión

③ Conexión eléctrica:
- Pasacables M20 x 1,5[3)]
- Pasacables ½-14 NPT
- Conector Han 7D/Han 8D[2) 3)]
- Conector M12[2)3)]

④ Adaptador Harting

⑤ Tapa de botones y placa de características con información general

⑥ Tapón ciego

⑦ Seguro de cubierta
(solo para envolvente antideflagrante)

⑧ Conexión al proceso: Boquilla de conexión G½B o brida ovalada

⑨ Escuadra de fijación (opcional)

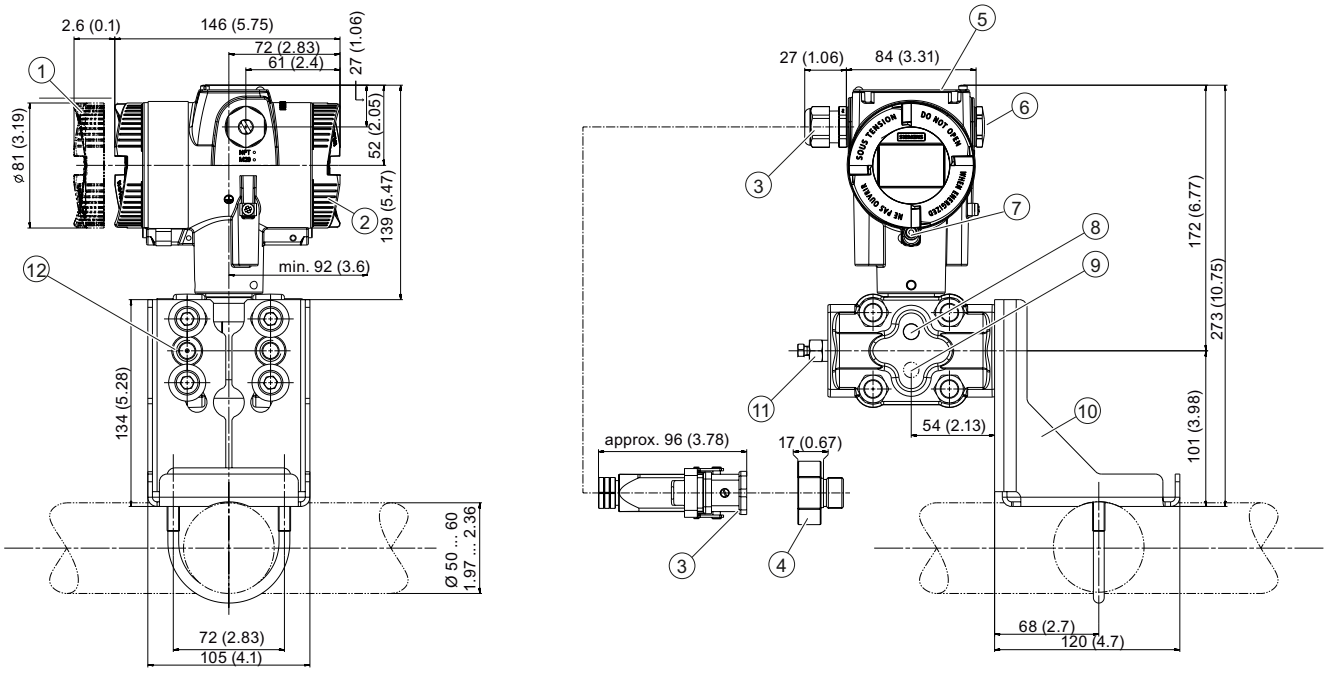
1) Al desatornillar la tapa, considere también una longitud de rosca de aprox. 22 mm (0.87 pulgadas)

[2] No con el tipo de protección "envolvente antideflagrante"

[3] No con el tipo de protección "FM + CSA [is + XP]"

Figura 14-1 Transmisores de presión SITRANS P320 y SITRANS P420 para presión absoluta, de la serie de presión relativa, dimensiones en mm (pulgadas)

# 14.2 SITRANS P320/P420 para presión diferencial, presión relativa, caudal y presión absoluta de la serie de presión diferencial




① Lado del sistema electrónico, display
(mayor longitud de diseño si dispone de tapa con mirilla)[1)]

② Lado de conexión

③ Conexión eléctrica:

- Pasacables M20 x 1,5
- Pasacables ½-14 NPT
- Conector Han 7D/Han 8D[2) 3)]
- Conector M12[2)3)]

④ Adaptador Harting

⑤ Tapa de botones y placa de características con información general

⑥ Tapón ciego

⑦ Seguro de cubierta
(solo para el tipo de protección "envolvente antideflagrante")

⑧ Purga de aire lateral para medición de líquido (estándar)

⑨ Purga de aire lateral para medición de gas (código K85)

⑩ Escuadra de fijación (opcional)

⑪ Tapón de cierre con válvula (opcional)

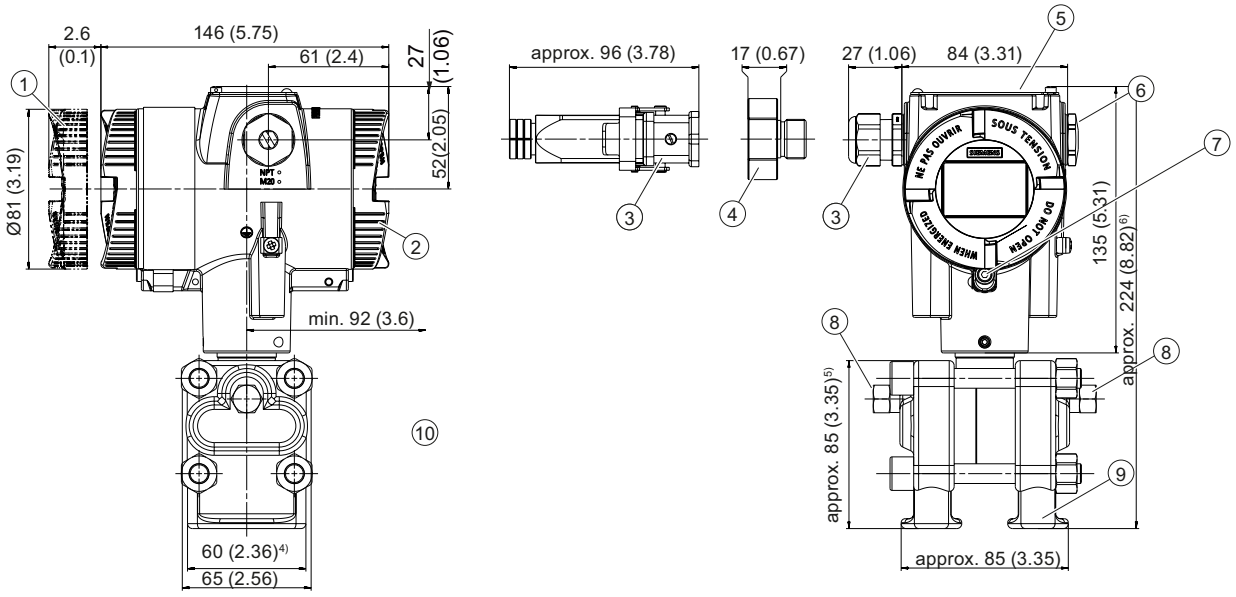
⑫ Conexión al proceso: $^1/_4$-18 NPT (EN 61518)

1) Al desatornillar la tapa, considere también una longitud de rosca de aprox. 22 mm (0.87 pulgadas)

2) No con el tipo de protección "envolvente antideflagrante"

3) No con el modo de protección "FM + CSA [IS + XP]"

Figura 14-2 Transmisores de presión SITRANS P320 y SITRANS P420 para presión diferencial y caudal, dimensiones en mm (pulgadas)




① Lado del sistema electrónico, display
(mayor longitud de diseño si dispone de tapa con mirilla)[1)]

② Lado de conexión

③ Conexión eléctrica:

- Pasacables M20 x 1,5
- Pasacables ½-14 NPT
- Conector Han 7D/Han 8D[2)3)]
- Conector M12[2)3)]

④ Adaptador Harting

⑤ Tapa de botones y placa de características con información general

⑥ Tapón ciego

⑦ Seguro de cubierta
(solo para el tipo de protección "envolvente antideflagrante")

⑧ Tapón de cierre con válvula (opcional)

⑨ Conexión al proceso: ¼-18 NPT (IEC 61518)

⑩ Espacio libre para girar la caja

1) Al desatornillar la tapa, considere también una longitud de rosca de aprox. 22 mm (0.87 pulgadas)

2) No con el tipo de protección "envolvente antideflagrante"

3) No con el tipo de protección "FM + CSA [is + XP]"

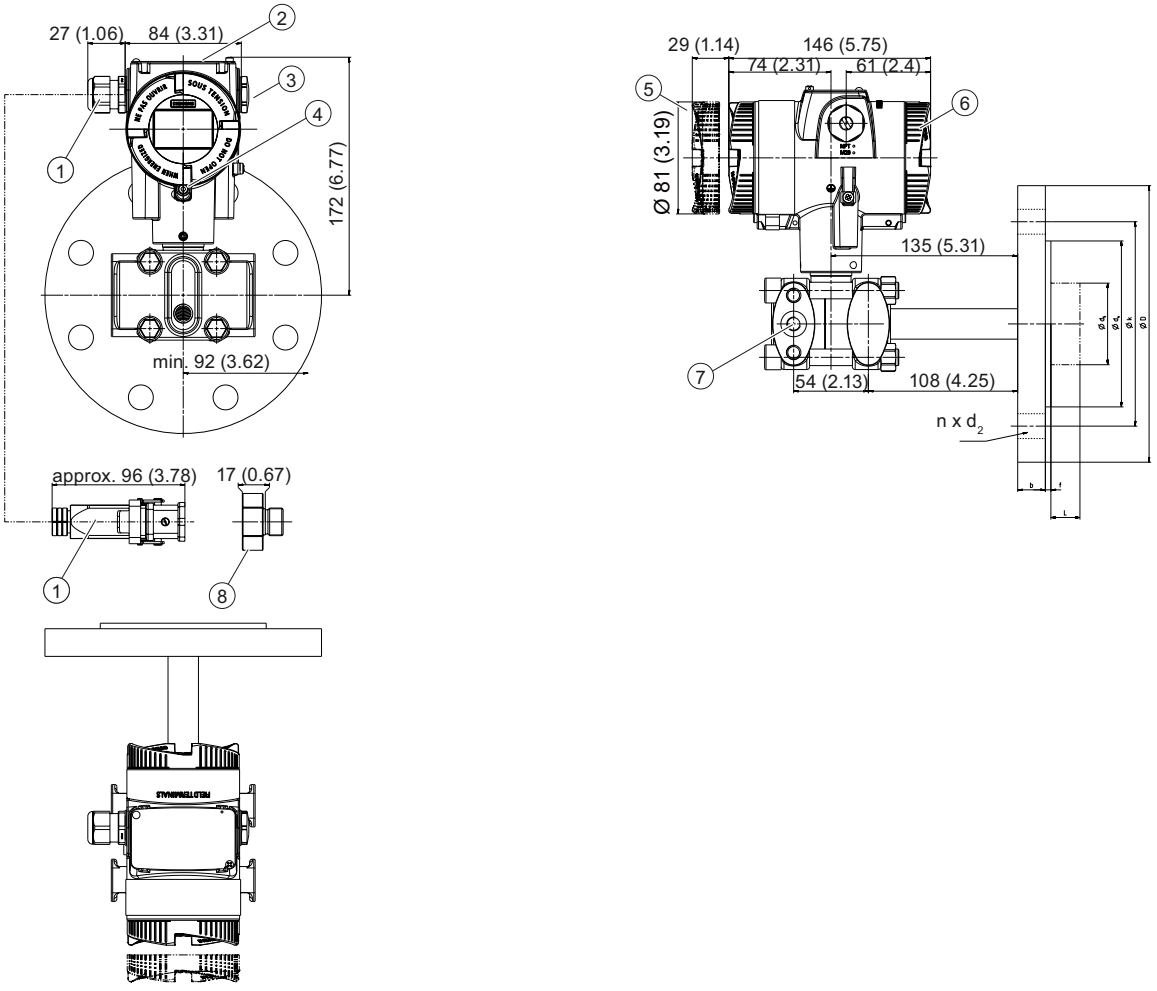
4) 74 mm (2.9 pulgadas) para PN ≥420 (MAWP ≥6092 psi)

5) 91 mm (3.6 pulgadas) para PN ≥420 (MAWP ≥6092 psi)

6) 226 mm (8.62 pulgadas) para PN ≥420 (MAWP ≥6092 psi)

Figura 14-3 Transmisores de presión SITRANS P320 y SITRANS P420 para presión diferencial y caudal, con tapas para tuberías de presión diferencial verticales (suplemento K81), medidas en mm (pulgadas)

# 14.3 SITRANS P 320/P420 para nivel




① Conexión eléctrica:
- Pasacables M20 x 1,5
- Pasacables ½-14 NPT
- Conector Han 7D/Han 8D[2) 3)]
- Conector M12[2)3)]

② Tapa de botones y placa de características con información general

③ Tapón ciego

④ Seguro de cubierta
(solo para el tipo de protección "envolvente antideflagrante")

⑤ Lado de conexión

⑥ Lado del sistema electrónico, display
(mayor longitud de diseño si dispone de tapa con mirilla)[1)]

⑦ Tornillo tapón

⑧ Adaptador Harting

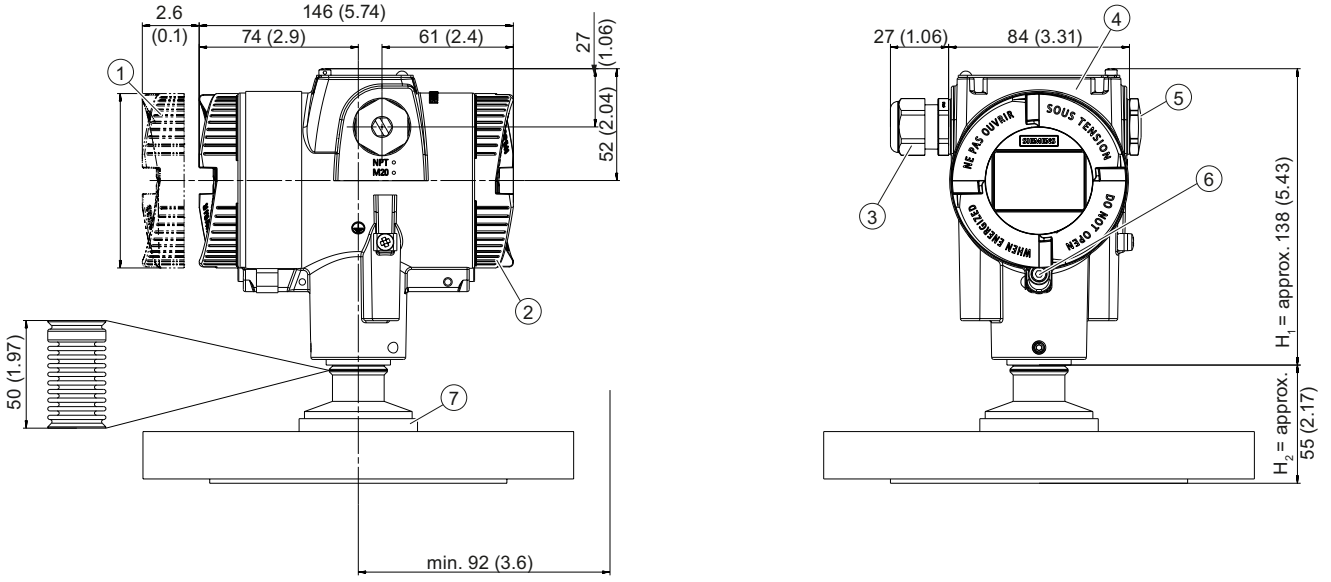
[1)] Al desatornillar la tapa, considere también una longitud de rosca de aprox. 22 mm (0.87 pulgadas)

[2] No con el tipo de protección "envolvente antideflagrante"

[3] No con el tipo de protección "FM + CSA [is + XP]"

Figura 14-4 Transmisores de presión SITRANS P320 y SITRANS P420 para nivel, incl. brida de montaje, dimensiones en mm (pulgadas)

## 14.4 SITRANS P320/P420 (rasante)




① Lado del sistema electrónico, display
(mayor longitud de diseño si dispone de tapa con mirilla)[1]

② Lado de conexión

③ Conexión eléctrica:
- Pasacables M20 x 1,5
- Pasacables ½-14 NPT
- Conector Han 7D/Han 8D[2] [3]
- Conector M12[2][3]

④ Tapa de botones y placa de características con información general

⑤ Tapón ciego

⑥ Seguro de cubierta
(solo para el tipo de protección "envolvente antideflagrante")

⑦ Conexión al proceso

[1] Al desatornillar la tapa, considere también una longitud de rosca de aprox. 22 mm (0.87 pulgadas)

[2] No con el tipo de protección "envolvente antideflagrante"

[3] No con el tipo de protección "FM + CSA [is + XP]"

Figura 14-5 Transmisores de presión SITRANS P320 y SITRANS P420 (rasante), medidas en mm (pulgadas)

## 14.4.1 Nota acerca de 3A y EHDG

**Nota**

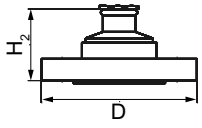
**Homologaciones**

Las indicaciones relativas a las homologaciones para "EHEDG" y "3A" se refieren a la conexión al proceso correspondiente y son independientes del aparato. Para saber si el certificado deseado para su combinación de aparato y brida está disponible, consulte los datos técnicos del transmisor de presión en cuestión.

## 14.4.2 Conexiones conforme a EN y ASME

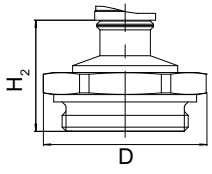
### Brida según EN

**EN 1092-1**

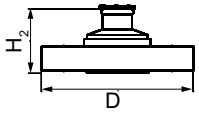
| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 25 | 40 | 115 mm (4.5") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 40 | 40 | 150 mm (5.9") | |
| | 40 | 100 | 170 mm (6.7") | |
| | 50 | 16 | 165 mm (6.5") | |
| | 50 | 40 | 165 mm (6.5") | |
| | 80 | 16 | 200 mm (7.9") | |
| | 80 | 40 | 200 mm (7.9") | |

### Conexiones roscadas

**G3/4", G1" y G2" según DIN 3852**

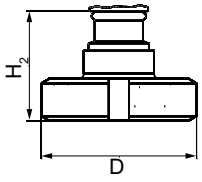
| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | ¾" | 60 | 37 mm (1.5") | Aprox. 45 mm (1.8") |
| | 1" | 60 | 48 mm (1.9") | Aprox. 47 mm (1.9") |
| | 2" | 60 | 78 mm (3.1") | Aprox. 52 mm (2") |

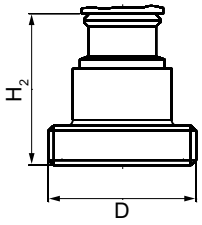
### Brida según ASME

| ASME B 16.5 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **DN** | **CLASS** | **⌀D** | **$H_2$** |
|  | 1" | 150 | 110 mm (4.3") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 1½" | 150 | 125 mm (4.9") | |
| | 1½" | 300 | 155 mm (6.1") | |
| | 2" | 150 | 150 mm (5.9") | |
| | 2" | 300 | 165 mm (6.5") | |
| | 3" | 150 | 190 mm (7.5") | |
| | 3" | 300 | 210 mm (8.1") | |
| | 4" | 150 | 230 mm (9.1") | |
| | 4" | 300 | 255 mm (10.0") | |

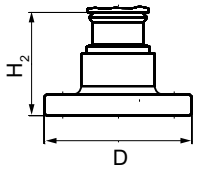
## 14.4.3 Brida para la industria alimentaria o farmacéutica

### Conexiones conforme a la norma DIN

| DIN 11851 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **DN** | **PN** | **⌀D** | **$H_2$** |
|  | 50 | 25 | 92 mm (3.6 ') | Aprox. 52 mm (2") |
| | 80 | 25 | 127 mm (5,0") | |

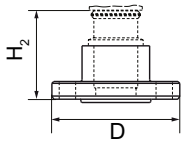
| DIN 11864-1 Form A - Conectores roscados asépticos | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **DN** | **PN** | **⌀D** | **$H_2$** |
|  | 50 | 25 | 78 mm (2") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 25 | 95 mm (3.7") | |
| | 80 | 25 | 110 mm (4.3") | |
| | 100 | 25 | 130 mm (5,1") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

**DIN 11864-2 Form A - Brida suelta aséptica**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 16 | 94 mm (3,7") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 16 | 113 mm (4,4") | |
| | 80 | 16 | 133 mm (5,2") | |
| | 100 | 16 | 159 mm (6,3") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

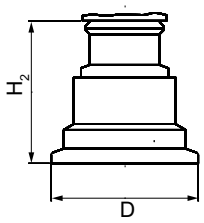


**DIN 11864-2 Form A - Brida ranurada aséptica**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 16 | 94 mm (3,7") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 16 | 113 mm (4,4") | |
| | 80 | 16 | 133 mm (5,2") | |
| | 100 | 16 | 159 mm (6,3") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

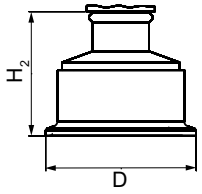


**DIN 11864-3 Form A - Conector suelto aséptico**

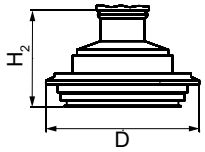
| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 25 | 77,5 mm (3,1") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 25 | 91 mm (3.6") | |
| | 80 | 16 | 106 mm (4.2") | |
| | 100 | 16 | 130 mm (5,1") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

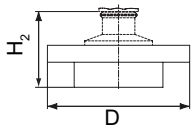


**Tri Clamp conforme a la norma DIN 32676**

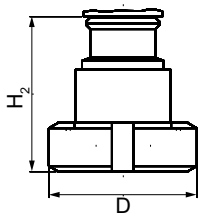
| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 16 | 64 mm (2.5") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 16 | 91 mm (3.6") | |

## Otras conexiones

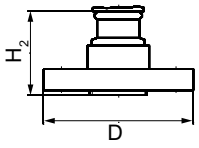
| Conexión Varivent® | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **DN** | **PN** | **⌀D** | **$H_2$** |
|  | 40-125 | 40 | 84 mm (3.3") | Aprox. 52 mm (2") |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

| Conexión según DRD | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **DN** | **PN** | **⌀D** | **$H_2$** |
|  | 65 | 40 | 105 mm (4,1") | Aprox. 52 mm (2") |

## Conexiones BioConnect™

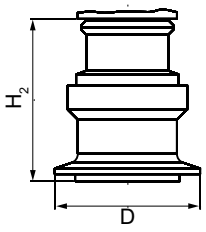
| Pasacables BioConnect™ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **DN** | **PN** | **⌀D** | **$H_2$** |
|  | 50 | 16 | 82 mm (3,2") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 16 | 105 mm (4,1") | |
| | 80 | 16 | 115 mm (4,5") | |
| | 100 | 16 | 145 mm (5,7") | |
| | 2" | 16 | 82 mm (3,2") | |
| | 2½" | 16 | 105 mm (4,1") | |
| | 3" | 16 | 105 mm (4,1") | |
| | 4" | 16 | 145 mm (5,7") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

**Conexión de brida BioConnect™**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 16 | 110 mm (4,3") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 16 | 140 mm (5,5") | |
| | 80 | 16 | 150 mm (5,9") | |
| | 100 | 16 | 175 mm (6,9") | |
| | 2" | 16 | 100 mm (3,9") | |
| | 2½" | 16 | 110 mm (4,3") | |
| | 3" | 16 | 140 mm (5,5") | |
| | 4" | 16 | 175 mm (6,9") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

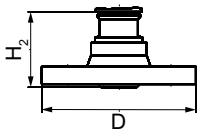


**Conexión de grapa BioConnect™**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 16 | 77,4 mm (3,0") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 10 | 90,9 mm (3,6") | |
| | 80 | 10 | 106 mm (4,2") | |
| | 100 | 10 | 119 mm (4,7") | |
| | 2" | 16 | 64 mm (2,5") | |
| | 2½" | 16 | 77,4 mm (3,0") | |
| | 3" | 10 | 90,9 mm (3,6") | |
| | 4" | 10 | 119 mm (4,7") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

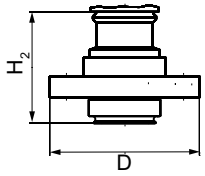


**Conexión de brida Connect S™**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 16 | 125 mm (4,9") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 10 | 145 mm (5,7") | |
| | 80 | 10 | 155 mm (6,1") | |
| | 100 | 10 | 180 mm (7,1") | |
| | 2" | 16 | 125 mm (4,9") | |
| | 2½" | 10 | 135 mm (5,3") | |
| | 3" | 10 | 145 mm (5,7") | |
| | 4" | 10 | 180 mm (7,1") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |

### Otras conexiones

**Conexión BioControl™**

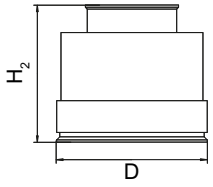
| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 50 | 16 | 90 mm (3,5") | Aprox. 52 mm (2") |
| | 65 | 16 | 120 mm (4,7") | |
| Homologaciones | EHEDG | | | |



## 14.4.4 Estilo PMC

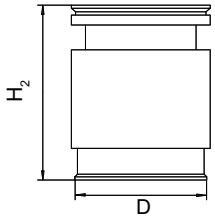
### Conexiones de la industria papelera

**Estilo PMC estándar**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | – | – | 40,9 mm (1.6") | Aprox. 36,8 mm (1.4") |
| | Tuerca de racor M44x1,25 | | | |



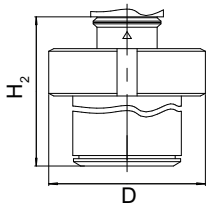
**Estilo PMC Minibolt**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | – | – | 26,3 mm (1,0") | Aprox. 33,1 mm (1.3") |

## 14.4.5 Conexiones especiales

### Conexión de depósito

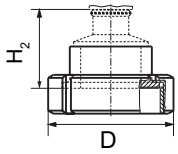
**TG52/50 y TG52/150**




| DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|
| TG52/50 | | | |
| 25 | 40 | 63 mm (2.5") | Aprox. 63 mm (2.5") |
| TG52/150 | | | |
| 25 | 40 | 63 mm (2.5") | Aprox. 170 mm (6.7") |

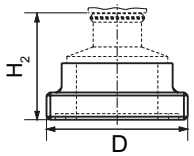
### Conexiones SMS

**Conector SMS con tuerca de racor**




| DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|
| 2" | 25 | 84 mm (3.3") | Aprox. 52 mm (2.1") |
| 2½" | 25 | 100 mm (3.9") | |
| 3" | 25 | 114 mm (4.5") | |

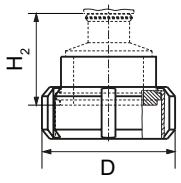
**Conector roscado SMS**




| DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|
| 2" | 25 | 70 x 1/6 mm (2.8") | Aprox. 52 mm (2.1") |
| 2½" | 25 | 85 x 1/6 mm (3.3") | |
| 3" | 25 | 98 x 1/6 mm (3.9") | |

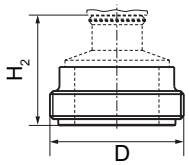
## Conexiones IDF

**Conector IDF con tuerca de racor**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 2" | 25 | 77 mm (3.0") | Aprox. 52 mm (2.1") |
| | 2½" | 25 | 91 mm (3.6") | |
| | 3" | 25 | 106 mm (4.2") | |



**Conector roscado IDF**

| | DN | PN | ⌀D | $H_2$ |
|---|---|---|---|---|
|  | 2" | 25 | 64 mm (2.5") | Aprox. 52 mm (2.1") |
| | 2½" | 25 | 77,5 mm (3.1') | |
| | 3" | 25 | 91 mm (3.6") | |

# Anexo

# A

## A.1 Soporte técnico

### Asistencia técnica

Si esta documentación no ofrece respuesta clara a las preguntas técnicas que puedan surgir, póngase en contacto con el Technical Support en:

- Support Request (http://www.siemens.com/automation/support-request)
- Encontrará más información sobre nuestro soporte técnico en Soporte técnico (http://www.siemens.com/automation/csi/service)

### Internet Service & Support

Además de nuestra documentación, Siemens ofrece una solución de asistencia integral en:

- Service & Support (http://www.siemens.com/automation/service&support)

### Persona de contacto

Si tiene más preguntas sobre el aparato, póngase en contacto con su persona de contacto en Siemens:

- Partner (http://www.automation.siemens.com/partner)

Para encontrar la persona de contacto para su producto, vaya a "Todos los productos y rubros" y seleccione "Productos y servicios > Automatización Industrial > Instrumentación de procesos".

### Documentación

Encontrará la documentación de los diferentes productos y sistemas en:

- Instrucciones y manuales (http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation)

### Consulte también

Información de producto del SITRANS P en Internet (http://www.siemens.com/sitransp)

Catálogo de instrumentación de procesos (http://www.siemens.com/processinstrumentation/catalogs)

E-mail (mailto:support.automation@siemens.com)

## A.2 Certificados

Encontrará certificados vía Internet en Certificados (http://www.automation.siemens.com/net/html_78/support/printkatalog.htm) o en el DVD adjunto.

## A.3 Etiqueta código QR

El dispositivo lleva una etiqueta de código QR. Con el uso de un smart phone, el código QR proporciona un enlace directo a datos específicos del dispositivo, por ejemplo instrucciones de servicio, FAQ y certificados.

## A.4 Lista de comprobación de seguridad funcional

En esta lista de comprobación pueden documentarse los pasos para la activación de la seguridad funcional.

| **Paso 1: PIN del usuario** | |
|---|---|
| Cambiar el PIN del usuario predeterminado 2457<br>• Rango de ajuste: 1 a 65535 | • Sí<br>• No |

| Paso 2: Validar los valores a través del asistente "Seguridad funcional" | | | Valores para la validación | Introducir valor validado |
|---|---|---|---|---|
| ① | Datos identificativos del aparato (con activación de la seguridad funcional desde el mando remoto)<br>• Tag<br>• Nombre del producto<br>• Número de serie | | Encontrará los valores en la placa de características del aparato o a través del asistente. | |
| ② | Parámetros relevantes para la seguridad | | | |
| | S1 | Variable primaria | Presión (parámetro no modificable) | |
| | S2 | Valor de amortiguación (atenuación) | 0,01 ... 100 s, en escalones de 0,01 s | |
| | S3 | Inicio de escala/rango | El valor se encuentra dentro de los límites de medida. Encontrará la información en la placa de características del aparato o en el capítulo Datos técnicos (Página 193) | |
| | S4 | Fondo de escala/rango | El valor se encuentra dentro de los límites de medida. Encontrará la información en la placa de características del aparato o en el capítulo Datos técnicos (Página 193) | |
| | S5 | Aplicación | • Lineal, proporcional a la presión (PRESS).<br>• Lineal, proporcional al nivel (LEVEL).<br>• Proporcional al caudal, dos etapas, lineal, hasta el punto de aplicación (VSLN2 o MSLN2). | |
| ③ | Huella dactilar (solo con activación de la seguridad funcional desde el mando remoto) | | El valor que se muestra a través del asistente "Seguridad funcional". | |

| Paso 3: Función de seguridad | |
|---|---|
| Validar la función de seguridad a través del asistente "Seguridad funcional" | • Sí<br>• No |
| Introducir la fecha de la validación de la función de seguridad | |

| *Fecha de activación de la seguridad funcional* | *Firma* |
|---|---|
| | |

# Lista de abreviaturas

# B

## B.1 Abreviaturas del transmisión de presión

### Directorio de abreviaturas

Tabla B-1 Unidades

| Abreviatura | Indicación en la vista de edición | Término completo | Significado |
|---|---|---|---|
| bar | bar | bar | |
| bar a | | bar absoluto | Unidad de presión absoluta |
| bar g | | bar gauge | Unidad de presión relativa |
| mbar | mbar | milibar | |
| torr | torr | torr | |
| atm | atm | atmósferas | |
| | | | |
| $inH_20$ a | | pulgadas de columna de agua absolutas | Unidad de presión absoluta |
| $inH_20$ g | | pulgadas de columna de agua manométricas | Unidad de presión relativa |
| $inH_2O$ (60 °F) | inW60 | inches of water at 60 °F | |
| $inH_2O$ (4 °C) | inW4 | inches of water at 4 °C | |
| $inH_2O$ | inW68 | inches of water at 68 °F | |
| $mmH_2O$ (4 °C) | mmW4 | millimeters of water at 4 °C | |
| $mmH_2O$ | mmW68 | millimeters of water at 68 °F | |
| $FtH_2O$ | FtW68 | feet of water at 68 °F | |
| inHg | inHG | inches of mercury at 0 °C | |
| mmHg | mmHG | millimeters of mercury at 0 °C | |
| g/cm² | G/cm2 | grams per $cm^2$ | |
| lb | | libra (ingl.: Pound) | Unidad de peso |
| psi | PSI | pounds per square inch | |
| psi a | | psi absoluto | Unidad de presión absoluta |
| psi g | | psi gauge | Unidad de presión relativa |
| Pa | Pa | pascal | |

| Abreviatura | Indicación en la vista de edición | Término completo | Significado |
|---|---|---|---|
| kPa | KPa | kilopascal | |
| MPa | MPa | megapascal | |
| hPa | hPa | hectopascal | |
| Pa a | | pascal absoluto | Unidad de presión absoluta |
| Pa g | | pascal manométrico | Unidad de presión relativa |
| | | | |

Tabla B-2 Otras abreviaturas

| Abreviatura | Término completo | Significado |
|---|---|---|
| DGRL | Directiva de equipos a presión | |
| HART | Highway Adressable Remote Transducer | Protocolo normalizado para transmitir información entre el aparato de campo y el sistema de automatización. |
| LRL | Ingl.: Lower Range Limit | Límite inferior del rango de medida |
| LRV | Ingl.: Lower Range Value | Límite inferior del alcance de medida ajustado |
| IE | Inicio de escala/rango | Límite inferior del alcance de medida ajustado |
| FE | Fondo de escala/rango | Límite superior del alcance de medida ajustado |
| MAWP | Ingl.: Maximum Allowable Working Preassure (PS) | Presión de servicio máx. admisible |
| NFPA | National Fire Protection Association | Organización estadounidense de protección contra incendios |
| NuG | Alimentos y bebidas | |
| PDM | Ingl.: Process Device Manager | Herramienta para la comunicación con aparatos HART (fabricante: Siemens) |
| URL | Ingl.: Upper Range Limit | Límite superior del rango de medida |
| URV | Ingl.: Upper Range Value | Límite superior del alcance de medida ajustado |

# Glosario

## Actuador

Convertidor que transforma las señales eléctricas en magnitudes mecánicas o de otro tipo que no sea eléctrico.

## ATEX

ATEX es la abreviatura del término francés "atmosphère explosible". ATEX es el nombre de las dos directivas de la Comunidad Europea que regulan la protección contra explosiones: la directiva de productos ATEX 94/9/CE y la directiva de operación ATEX 1999/92/CE.

## EEPROM

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory; literalmente: memoria programable sólo de lectura que se puede borrar eléctricamente) es un componente de memoria electrónico no volátil.

Las memorias EEPROM se utilizan con frecuencia cuando es necesario modificar bytes de datos específicos en intervalos de larga duración y guardarlos de forma que queden protegidos contra posibles fallos en la red, p. ej. datos de configuración o contadores de horas de funcionamiento.

## Energía auxiliar

La energía auxiliar es una tensión eléctrica de suministro o de referencia que algunos circuitos eléctricos necesitan además de la alimentación eléctrica normal. La energía auxiliar puede, por ejemplo, ser particularmente estable, poseer una altura o polaridad especial y/o presentar otras características que resulten decisivas para el correcto funcionamiento de los componentes del circuito.

## Error total

Error total es la adición de Total Performance y la estabilidad de largo plazo.

## Errores

→ *Fallo/error*

## Fallo con peligro asociado

Fallo que potencialmente puede llevar al sistema vinculado a la seguridad a un estado de funcionamiento peligroso o no funcional desde un punto de vista de la seguridad.

## Fallo/error

Fallo:
terminación de la capacidad que tiene un equipo para ejecutar la función solicitada.

Error:
en un equipo, estado indeseado que se caracteriza por no poder ejecutar la función solicitada.

## Firmware

Firmware (FW) es el software que los aparatos electrónicos llevan incorporado en un chip, a diferencia del software guardado en discos duros, CD-ROM u otros medios. Hoy en día, el firmware se suele guardar en una memoria flash o en una memoria EEPROM.

El firmware contiene por lo general funciones elementales de mando del aparato, así como rutinas de entrada y salida.

## Frequency Shift Keying (FSK)

→ *Modulación por desplazamiento de frecuencia*

## Función de seguridad

Función definida ejecutada por un sistema vinculado a la seguridad con el fin de alcanzar o mantener un estado seguro de la instalación partiendo de un evento peligroso predefinido.

Ejemplo:
supervisión de presión límite

## HART

HART (Highway Addressable Remote Transducer) es un sistema de comunicación estandarizado y ampliamente difundido que sirve para construir buses de campo industriales. Este sistema permite la comunicación digital de varios nodos (aparatos de campo) a través de un bus de datos común. HART se basa especialmente en un estándar también muy difundido, el 4/20 mA, para transmitir señales de sensor analógicas. Los cables del sistema más antiguo se pueden utilizar directamente y los dos sistemas se pueden emplear paralelamente.

HART especifica varios niveles de protocolo en el modelo OSI. HART permite transmitir información de proceso y diagnóstico, así como señales de mando, entre aparatos de campo y un sistema de control superior. Los bloques de parámetros estandarizados permiten utilizar todos los dispositivos HART independientemente de su fabricante.

Una de las aplicaciones más típicas son los transmisores para medir magnitudes mecánicas y eléctricas.

## Huella dactilar

Valor numérico que el aparato genera cuando se inicia la validación de seguridad a través del asistente "Seguridad funcional". Comparando la huella dactilar se comprueba si el aparato y los parámetros relevantes para la seguridad han sido modificados erróneamente durante la activación de la seguridad funcional.

### Memoria no volátil

→ *EEPROM*

### Modulación por desplazamiento de frecuencia

La modulación por desplazamiento de frecuencia es una forma simple de modulación en la que los valores digitales 0 y 1 se modulan por medio de dos frecuencias diferentes en la propia señal de corriente.

### Riesgo

Combinación de la probabilidad de que aparezcan daños y de la magnitud de los mismos.

### Safety Integrity Level

→ *SIL*

### Sensor

Convertidor que transforma las magnitudes mecánicas o de otro tipo que no sea eléctrico en señales eléctricas.

### SIL

La norma internacional IEC 61508 define cuatro niveles de integridad de seguridad (SIL) discretos, que van del SIL 1 al SIL 4. Cada uno de estos niveles corresponde a un área de probabilidad para el fallo de una función de seguridad. Cuanto más alto sea el SIL en el sistema vinculado a la seguridad, más alta será la probabilidad de que la función de seguridad solicitada funcione.

El SIL alcanzable se determina mediante las siguientes características técnicas de seguridad:

- Probabilidad media de fallos peligrosos en una función de seguridad en caso de solicitud ($PFD_{AVG}$)
- Tolerancia a fallos de hardware (HFT)
- Proporción de fallos no peligrosos (SFF)

### Sistema vinculado a la seguridad

Un sistema vinculado a la seguridad (SIS, Safety Instrumented System) ejecuta las funciones de seguridad necesarias para alcanzar o mantener el estado seguro de una instalación. Se compone de sensor, unidad lógica/sistema de control y actuador.

Ejemplo:
un transmisor de presión, un transmisor de señal límite y una válvula de control forman un sistema vinculado a la seguridad.

### Tensión auxiliar

→ *Energía auxiliar*

### Total Error (en)

→ *Error total*

### Total Performance

Total Performance es la raíz de la suma de los cuadrados de las tres desviaciones que provienen de la influencia de la presión estática, de la temperatura y de la desviación de la curva característica.

### TP

→ *Total Performance*

# Índice alfabético


## 3

3A, 243

## A

ACCES
  INVALID CFG, 192
Aplicación, (Función de transferencia)
APPLICATION, 75
APPLY LRV, 75
APPLY URV, 75
Área con peligro de explosión
  Leyes y directivas, 19
Asistencia, 251
Asistencia al cliente, (Consultar con asistencia técnica)
Asistencia técnica, 251
  Partner, 251
  Persona de contacto, 251
Asistente inicio rápido, 97
Avisos de diagnóstico, 186

## B

Brida, 46
Brida de montaje, 36
BUTTON LOCK, 75

## C

Cabezal de medición
  Presión relativa, 31
Carga, 222
Célula de medida
  Nivel, 36
  Presión absoluta, 32
  Presión diferencial y caudal, 35
CEM, 223, 224, 225, 226
Certificados, 19, 252
Certificados de prueba, 19
CHANGE PIN, 75
Compatibilidad electromagnética, 223, 224, 225, 226
Conexión al proceso, 26
Conexión de depósito, 249
CONIC, 108
Corte caudal bajo, 111, 128
CUSTM, 108
CYLIN, 108

## D

DAMPING, 75
Datos de identificación
  Definir, 143
de acuerdo con la función de raíz cuadrada
  ver con raíz cuadrada, 111
Desmontaje, 55
DEVICE MODE, 75
Diagrama de función, 32
Diseño, 25
Diseño de la placa de características con información general, 26
Display, 70
DISPLAY TEST, 75
Documentación, 251

## E

EHEDG, 243
ETEMP, 123
Etiqueta código QR, 252

## F

FAULT CURR, 75
FLAT, 108
Función de raíz
  Dos etapas, lineal, raíz cuadrada, 112
  Lineal, raíz cuadrada, 111
  Mantener a 0, raíz cuadrada, 111
Función de seguridad, 156
FUNCT SAFETY, 75

## G

Garantía, 17

## H

HALF, 108

HART
Módem, 38
Historial de la documentación, 15
Homologación
3A, 243
EHEDG, 243
Huella dactilar, 167

## I

ID recuperación, 132
IDENTIFY, 75
Instalación, 43
Instrucciones de servicio, 251
Instrucciones de servicio resumidas, 251
Instrucciones y manuales, 251

## L

LEVEL, 108, 123
LEVEL UNITS, 75
Leyes y directivas
Desmontaje, 19
Personal, 19
Línea directa, (Consultar la solicitud de asistencia)
Líquido de relleno, 31, 34, 36
LO FAULT CUR, 75
LOOP TEST, 75
LOOPT
INVALID CFG, 192
LOW FLOW CUT, 75
LOWER RANGE, 75
LOWER SCALNG, 75

## M

Manuales, 251
MAWP, 256
Medición bidireccional de flujo, 112
MFLOW, 123
MFLOW UNITS, 75
Modificaciones
Indebidas, 20
Uso correcto, 20
Modo multicanal, 157
Montaje, 43
Sello separador, 50
MSL2B, 108
MSLN, 108
MSLN2, 108
MSOFF, 108
MWP, (Véase MAWP)

## N

Nivel, 24

## P

PARAB, 108
PARAE, 108
PARAM
INVALID CFG, 192
Parámetros relevantes para la seguridad, 161
Personal cualificado, 21
PIN del usuario, 134
Ajuste de fábrica, 131
PIN RECOVERY, 75
Placa de características, 26
Presión diferencial, 24
PRESS, 108
PRESS UNITS, 75
PRESSURE REF, 75
Protección contra escritura, 79
Puente, 80

## R

Radiación solar directa, 42
RECOVERY ID, 75
Referencia de presión, 102
RESET, 75

## S

SATURAT HI, 75
SATURAT LOW, 75
Sello separador
Montaje, 50
Separador
Descripción, 37
Mantenimiento, 178
Service & Support, 251
Internet, 251
Servicio, 251
SIL 2
Funcionamiento monocanal, 157
SIL 3, 157
SIMUL
INVALID CFG, 192
Sinopsis de parámetros y funciones, 97

Solicitud de asistencia, 251
SPHER, 108
SQRT POINT, 75
START VIEW, 75
STSIM
    INVALID CFG, 192
SV SELECT, 75

## T

Tag, (ETIQUETA)
TEMP, 123
TEMP UNITS, 75
Temperatura ambiente, 222, 223, 225, 226
    Influencia, 206, 216
Tensión de salida de puente, 31, 35, 36
TRNFK
    INVALID CFG, 192

## U

Unidad de presión, 102
UP FAULT CUR, 75
UPPER RANGE, 75
UPPER SCALNG, 75
USER, 123
USER PIN, 75

## V

Valores característicos de seguridad, 159
Válvula de cierre, 91, 92, 94, 95
Válvula de compensación, 92, 93, 94, 95
Válvula de evacuación, 90
Válvula de purga de aire, 94, 96
Válvulas de evacuación, 92
VESSEL DIM A, 75
VESSEL DIM L, 75
VFLOW, 123
VFLOW UNITS, 75
Vida útil, 159
Vista de edición, 76
Vista de parámetros, 74
Vista de valores medidos, 72
VLIN, 108
VOL, 123
VOL UNITS, 75
Volumen de suministro, 16
VSL2B, 108
VSLN, 108
VSLN2, 108
VSOFF, 108

## Z

ZERO POINT, 75
Zona peligrosa
    Personal cualificado, 21