

Transmisor de presión de proceso IPT-2x

E

4 ... 20 mA/HART
Con calificación SIL
Celda de medida metálica



Transmisor de presión de proceso IPT-2x



Índice

1	Acerca de este documento	4
1.1	Función	4
1.2	Grupo destinatario.....	4
1.3	Simbología empleada	4
2	Para su seguridad	5
2.1	Personal autorizado	5
2.2	Uso previsto	5
2.3	Aviso contra uso incorrecto	5
2.4	Instrucciones generales de seguridad.....	5
2.5	Conformidad	6
2.6	Cualificación SIL según IEC 61508	6
2.7	Recomendaciones NAMUR.....	6
3	Descripción del producto	7
3.1	Estructura.....	7
3.2	Principio de operación.....	7
3.3	Procedimiento de limpieza adicional	10
3.4	Características SIL	10
3.5	Embalaje, transporte y almacenaje	11
4	Montaje	12
4.1	Instrucciones generales	12
4.2	Instrucciones para las aplicaciones de oxígeno	14
4.3	Ventilación y compensación de presión	14
4.4	Medición de presión de proceso	17
4.5	Medición de nivel	19
4.6	Carcasa externa	20
5	Conectar a la alimentación de tensión	21
5.1	Preparación de la conexión	21
5.2	Conexión	22
5.3	Carcasa de una cámara	23
5.4	Carcasa de dos cámaras	24
5.5	Carcasa IP66/IP68 (1 bar)	25
5.6	Carcasa externa con versión IP68 (25 bar)	26
5.7	Fase de conexión	27
6	Seguridad funcional (SIL)	29
6.1	Objetivo	29
6.2	Cualificación SIL	29
6.3	Rango de aplicación.....	30
6.4	Concepto de seguridad de la parametrización	30
7	Puesta en funcionamiento con el módulo de visualización y configuración	32
7.1	Colocar el módulo de visualización y configuración	32
7.2	Sistema de configuración.....	33
7.3	Visualización del valor de medición.....	34
7.4	Parametrización	35
7.5	Sinopsis del menú.....	48
7.6	Guardar datos de parametrización	50
8	Puesta en funcionamiento con PACTware	51
8.1	Conectar el PC.....	51

8.2	Parametrización	51
8.3	Guardar datos de parametrización	51
9	Diagnóstico, asset management y servicio	52
9.1	Mantenimiento	52
9.2	Memoria de diagnóstico	52
9.3	Función Asset-Management	53
9.4	Eliminar fallos	56
9.5	Cambiar módulo de proceso con versión IP68 (25 bar)	57
9.6	Reparación del equipo	58
10	Desmontaje.....	59
10.1	Pasos de desmontaje	59
10.2	Eliminar	59
11	Anexo	60
11.1	Datos técnicos	60
11.2	Cálculo de la desviación total	77
11.3	Cálculo de la desviación total - Ejemplo práctico	78
11.4	Dimensiones	80
11.5	Marca registrada	91

Instrucciones de seguridad para zonas Ex:



En caso de aplicaciones Ex atender las instrucciones de seguridad específicas Ex. Las mismas están anexas en forma de documentación en cada instrumento con homologación Ex y forman parte del manual de instrucciones.

Estado de redacción: 2023-09-01

1 Acerca de este documento

1.1 Función

Las presentes instrucciones ofrecen la información necesaria para el montaje, la conexión y la puesta en marcha, así como importantes indicaciones para el mantenimiento, la eliminación de fallos, la seguridad y el recambio de piezas. Por ello es necesario proceder a su lectura antes de la puesta en marcha y guardarlas en todo momento al alcance de la mano en las proximidades inmediatas del equipo como parte integrante del producto.

1.2 Grupo destinatario

Este manual de instrucciones está dirigido al personal cualificado. El contenido de esta instrucción debe ser accesible para el personal cualificado y tiene que ser aplicado.

1.3 Simbología empleada



Información, indicación, consejo: Este símbolo hace referencia a información adicional útil y consejos para un trabajo exitoso.



Nota: Este símbolo hace referencia a información para prevenir fallos, averías, daños en equipos o sistemas.



Atención: El incumplimiento de las indicaciones marcadas con este símbolo puede causar daños personales.



Atención: El incumplimiento de las indicaciones marcadas con este símbolo puede causar lesiones graves o incluso la muerte.



Peligro: El incumplimiento de las indicaciones marcadas con este símbolo puede causar lesiones graves o incluso la muerte.



Aplicaciones Ex

Este símbolo caracteriza instrucciones especiales para aplicaciones Ex.



Lista

El punto precedente caracteriza una lista sin secuencia obligatoria



Secuencia de procedimiento

Los números precedentes caracterizan pasos de operación secuenciales.



Eliminación

Este símbolo caracteriza instrucciones especiales para la eliminación.

2 Para su seguridad

2.1 Personal autorizado

Todas las operaciones descritas en esta documentación tienen que ser realizadas exclusivamente por personal cualificado y autorizado. Durante los trabajos en y con el dispositivo siempre es necesario el uso del equipo de protección necesario.

2.2 Uso previsto

IPT-2x es un transmisor de presión para la medición de presión de proceso y de nivel hidrostático.

Informaciones detalladas sobre el campo de aplicación se encuentran en el capítulo " *Descripción del producto*".

La seguridad del funcionamiento del instrumento está dada solo en caso de un uso previsto según las especificaciones del manual de instrucciones, así como según como las instrucciones complementarias que pudiera haber.

2.3 Aviso contra uso incorrecto

En caso de un uso inadecuado o no previsto de este equipo, es posible que del mismo se deriven riesgos específicos de cada aplicación, por ejemplo un rebose del depósito debido a un mal montaje o mala configuración. Esto puede tener como consecuencia daños materiales, personales o medioambientales. También pueden resultar afectadas las propiedades de protección del equipo.

2.4 Instrucciones generales de seguridad

El equipo se corresponde con el nivel del desarrollo técnico bajo consideración de las prescripciones y directivas corrientes. Solo se permite la operación del mismo en un estado técnico impecable y seguro. La empresa operadora es responsable de una operación sin fallos del equipo. En caso de un empleo en medios agresivos o corrosivos en los que un mal funcionamiento del equipo puede dar lugar a posibles riesgos, la empresa operadora tiene que asegurarse de la corrección del funcionamiento por medio de medidas apropiadas.

Hay que observar las indicaciones de seguridad de este manual de instrucciones, las normas de instalación específicas del país y las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes.

Por razones de seguridad y de garantía, toda manipulación que vaya más allá de lo descrito en el manual de instrucciones tiene que ser llevada a cabo exclusivamente por parte de personal autorizado por nosotros. Están prohibidas explícitamente las remodelaciones o los cambios realizados por cuenta propia. Por razones de seguridad, solo se permite el empleo de los accesorios mencionados por nosotros.

Para evitar posibles riesgos, hay que atender a los símbolos e indicaciones de seguridad puestos en el equipo.

2.5 Conformidad

El equipo cumple los requisitos legales de las directivas o reglamentos técnicos específicos de cada país. Certificamos la conformidad con la marca correspondiente.

Las declaraciones de conformidad correspondientes están en nuestra página web.

Debido a la estructura de sus conexiones a proceso, el equipo no está sujeto a la Directiva sobre equipos a presión cuando se opera con presiones de proceso ≤ 200 bar. ¹⁾

2.6 Cualificación SIL según IEC 61508

El Safety-Integrity-Level (SIL) de un sistema electrónico sirve para la evaluación de la confiabilidad de las funciones de seguridad integradas.

Para la especificación detallada de los requisitos de seguridad se diferencian varias etapas SIL según la norma de seguridad IEC 61508. Informaciones más detalladas se encuentran en el capítulo "Seguridad funcional (SIL)" del manual de instrucciones.

El instrumento cumple con las especificaciones de la IEC 61508: 2010 (Edición 2). Está calificado para una operación monocanal hasta SIL2. En arquitectura de canales múltiples con HFT 1 el instrumento se puede emplear con redundancia homogénea hasta SIL3.

2.7 Recomendaciones NAMUR

NAMUR es la sociedad de intereses técnica de automatización en la industria de procesos en Alemania. Las recomendaciones NAMUR editadas se aplican en calidad de estándar en la instrumentación de campo.

El equipo cumple los requisitos de las recomendaciones NAMUR siguientes:

- NE 21 – Compatibilidad electromagnética de medios de producción ²⁾
- NE 43 – Nivel de señal para la información de fallo de convertidores de medición
- NE 53 – Compatibilidad con equipos de campo y componentes de indicación y ajuste
- NE 107 – Autovigilancia y diagnóstico de equipos de campo

Para otras informaciones ver www.namur.de.

¹⁾ Excepción: versiones con rangos de medición a partir de 250 bar. Éstas están sujetas a la Directiva sobre equipos a presión de la UE.

²⁾ No se cumple en caso de que se conecte una unidad visualización y configuración externa.

3 Descripción del producto

3.1 Estructura

Material suministrado

El material suministrado incluye:

- Equipo IPT-2x

El resto del material suministrado comprende:

- Documentación
 - Guía rápida IPT-2x
 - Safety Manual (SIL)
 - Documentación parámetros del instrumento (Ajustes de fábrica)
 - Documentación parámetros del instrumento referidos al pedido (Desviaciones de los ajustes de fábrica)
 - Certificado de control para el transmisor de presión
 - Instrucciones para equipamientos opcionales
 - "*Instrucciones de seguridad*" específicas EX (para versiones Ex)
 - Otras certificaciones en caso necesario



Información:

En el manual de instrucciones también se describen las características técnicas, opcionales del equipo. El volumen de suministro correspondiente depende de la especificación del pedido.

Placa de tipos

La placa de características contiene los datos más importantes para la identificación y empleo del instrumento.

- Tipo de instrumento
- Información sobre aprobaciones
- Informaciones para la configuración
- Datos técnicos
- Número de serie de los equipos
- Código QR para la identificación del equipo
- Información del fabricante

Documentos y software

Para más información ver nuestra página web.

Allí encontrará la documentación e información adicional sobre el dispositivo.

3.2 Principio de operación

Rango de aplicación

IPT-2x es adecuado para aplicaciones en casi todos los sectores industriales. Se emplea para la medición de los siguientes tipos de presión.

- Sobrepresión
- Presión absoluta
- Vacío

Productos a medir

Medios de medición son gases, vapores y líquidos.

El equipo ha sido previsto especialmente para aplicaciones con altas temperaturas y altas presiones.

Magnitudes de medición El IPT-2x es adecuado para la medición de las variables de proceso siguientes:

- Presión de proceso
- Nivel

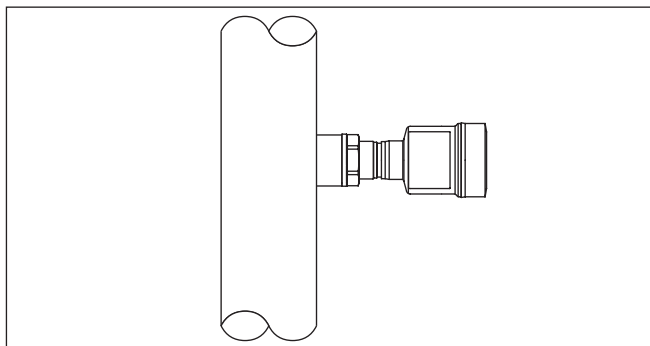


Fig. 1: Medición de presión de proceso con IPT-2x

SIL Para alcanzar el Safety Integrity Level (SIL) para la presión diferencial electrónica, ambos instrumentos tienen que tener cualificación SIL.

Sistema de medición

La presión del proceso actúa sobre elemento sensor a través de la membrana de proceso. Esta provoca allí una variación de resistencia, que se transforma en una señal de salida correspondiente y se emite como valor de medición.

Elemento sensor piezorresistivo

Para rangos de medición hasta 40 bar se emplea un elemento sensor piezorresistivo con fluido de separador interno.

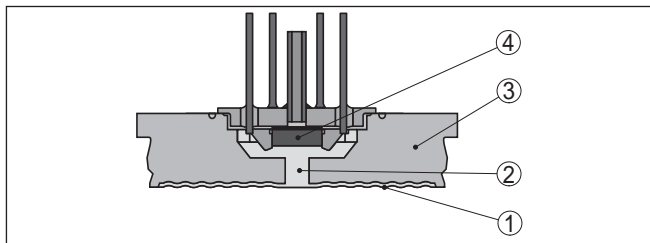


Fig. 2: Estructura del sistema de medición con elemento sensor piezorresistivo

- 1 Membrana
- 2 Líquido separador
- 3 Cuerpo básico
- 4 Elemento sensor

Elemento sensor de galga extensométrica (DMS)

Para rangos de medición a partir de 100 bar se emplea un elemento sensor con galga extensométrica (DMS) (Sistema seco).

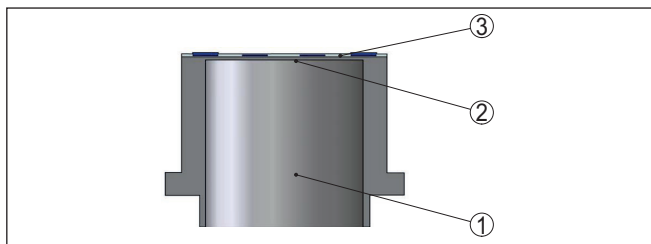


Fig. 3: Estructura del sistema de medición con elemento sensor extensométrico (DMS)

- 1 Cilindro de presión
- 2 Membrana de proceso
- 3 Elemento sensor

Temperatura sistema de medición

Un sensor de temperatura en el elemento sensor de presión correspondiente registra la temperatura de proceso actual. El valor de temperatura se entrega por ejemplo a través del módulo de visualización y configuración.

Celda de medida cerámica/metálica

Para rangos de medición ≤ 400 mbar y rangos de temperatura más altos, la unidad de medición es la celda de medición cerámica/metálica. Ésta se compone de la celda de medición cerámica-capacitiva y un sistema de aislamiento especial con compensación de temperatura.

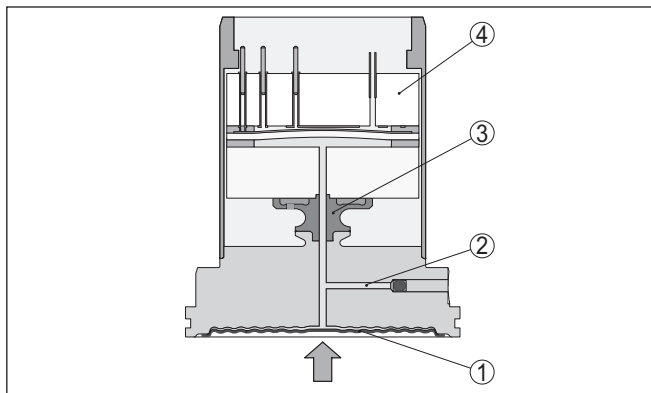


Fig. 4: Estructura de la celda de medida

- 1 Membrana de proceso
- 2 Líquido separador
- 3 Adaptador FeNi
- 4 Celda de medida cerámico-capacitiva

Temperatura sistema de medición

Sensores de temperatura en la membrana cerámica y en el cuerpo básico de cerámica de la celda de medida cerámica registran la temperatura actual del proceso. El valor de temperatura se entrega por ejemplo a través del módulo de visualización y configuración.

Tipos de presión

La celda de medición está construida de modo diferente en función del tipo de presión

Presión relativa: la celda de medida está abierta hacia la atmósfera. La presión ambiental es detectada por la celda de medida y compensada. Por eso la misma no afecta en forma alguna el valor de medición.

Presión absoluta: la celda de medida contiene vacío y está encapsulada. La presión ambiental no es compensada y afecta de esta forma al valor de medición.

Concepto de hermetización

El sistema de medición está completamente soldado y por tanto sellado contra el proceso.

El sellado de la conexión de proceso contra el proceso se realiza mediante una junta adecuada. Este debe ser suministrado por el cliente, dependiendo de la conexión a proceso también se incluye en el alcance de suministro, véase el capítulo " *Datos técnicos*", " *Materiales y pesos*".

3.3 Procedimiento de limpieza adicional

El IPT-2x está disponible también en la versión " *Libre de aceite, grasa y silicona*". Esos equipos han sido sometidos a un proceso de limpieza especial para la eliminación de aceites, grasas y otras sustancias que impiden la humidificación de lacas

La limpieza se realiza en todas las piezas en contacto con el proceso así como en las superficies accesibles desde el exterior. Para mantener el grado de pureza se realiza un embalaje cuidadoso en película plástica después del proceso de limpieza. El grado de pureza se conserva mientras el instrumento se mantenga en el embalaje original.



Cuidado:

El IPT-2x no se puede emplear en esta versión en aplicaciones de oxígeno. Para ello hay disponibles equipos de modelos especiales " *Libre de aceite, de grasa y de silicona para para aplicaciones de oxígeno*".

3.4 Características SIL



El IPT-2x 4 ... 20 mA/HART con cualificación SIL se diferencia del equipo estándar en los puntos siguientes:

- Placa de tipos: con logotipo SIL
- Alcance de suministro: con Safety Manual y documentación de los parámetros del instrumento
- Parametrización: Estado del equipo " *Function Check*" se emite durante la parametrización, la función de seguridad está desactivada
- Salida de valor de medición: " *Failure*" se indica en caso de valor de medición $< -20\%$ o $> +120\%$ del rango nominal de medición
- Menú de configuración, " *Salida de corriente*": No puede seleccionarse modo de error 20,5 mA

- Menú de configuración, " *Modo HART*": La opción " *Salida de corriente analógica*" está preajustada de manera que no puede modificarse
- Temperatura de la electrónica: en caso de valores de temperatura fuera del rango permisible se emitirá " *Failure*"
- Revestimientos de membrana parcialmente no permisible



Información:

Las medidas necesarias para el empleo del instrumento en sistemas de seguridad instrumentados se describen en el " *Safety Manual*".

La funcionalidad SIL no la puede desactivar ni el usuario ni el servicio de asistencia.

3.5 Embalaje, transporte y almacenaje

Embalaje

Su equipo está protegido por un embalaje durante el transporte hasta el lugar de empleo. Aquí las solicitaciones normales a causa del transporte están aseguradas mediante un control basándose en la norma DIN EN 24180.

El embalaje exterior es de cartón, compatible con el medio ambiente y reciclable. En el caso de versiones especiales se emplea adicionalmente espuma o película de PE. Deseche los desperdicios de material de embalaje a través de empresas especializadas en reciclaje.

Transporte

Hay que realizar el transporte, considerando las instrucciones en el embalaje de transporte. La falta de atención puede tener como consecuencia daños en el equipo.

Inspección de transporte

Durante la recepción hay que comprobar inmediatamente la integridad del alcance de suministros y daños de transporte eventuales. Hay que tratar correspondientemente los daños de transporte o los vicios ocultos determinados.

Almacenaje

Hay que mantener los paquetes cerrados hasta el montaje, y almacenados de acuerdo de las marcas de colocación y almacenaje puestas en el exterior.

Almacenar los paquetes solamente bajo esas condiciones, siempre y cuando no se indique otra cosa:

- No mantener a la intemperie
- Almacenar seco y libre de polvo
- No exponer a ningún medio agresivo
- Proteger de los rayos solares
- Evitar vibraciones mecánicas

Temperatura de almacenaje y transporte

- Temperatura de almacenaje y transporte ver " *Anexo - Datos técnicos - Condiciones ambientales*"
- Humedad relativa del aire 20 ... 85 %

Levantar y transportar

Para elevar y transportar equipos con un peso de más de 18 kg (39.68 lbs) hay que servirse de dispositivos apropiados y homologados.

4 Montaje

4.1 Instrucciones generales

Condiciones de proceso



Indicaciones:

El dispositivo debe ser operado por razones de seguridad sólo dentro de las condiciones de proceso permisibles. Las especificaciones respectivas se encuentran en el capítulo " *Datos técnicos*" del manual de instrucciones o en la placa de tipos.

Asegurar antes del montaje, que todas las partes del equipo que se encuentran en el proceso, sean adecuadas para las condiciones de proceso existentes.

Estos son principalmente:

- Pieza de medición activa
- Conexión a proceso
- Junta del proceso

Condiciones de proceso son especialmente

- Presión de proceso
- Temperatura de proceso
- Propiedades químicas de los productos
- Abrasión e influencias mecánicas

Protección contra humedad

Proteja su instrumento a través de las medidas siguientes contra la penetración de humedad:

- Emplear un cable de conexión apropiado (ver capítulo " *Conectar a la alimentación de tensión*")
- Apretar firmemente el prensaestopas o el conector enchufable
- Conducir hacia abajo el cable de conexión antes del prensaestopas o del conector enchufable

Esto vale sobre todo para el montaje al aire libre, en recintos en los que cabe esperar la presencia de humedad (p.ej. debido a procesos de limpieza) y en depósitos refrigerados o caldeados.



Indicaciones:

Asegúrese de que durante la instalación o el mantenimiento no puede acceder ninguna humedad o suciedad al interior del equipo.

Asegúrese que la tapa de la carcasa esté cerrada y asegurada en caso necesario durante el funcionamiento para mantener el tipo de protección del equipo.

Atornillar

Los aparatos con conexión roscada se enroscan a la conexión a proceso con una llave adecuada por medio del hexágono.

Ancho de llave véase capítulo " *Dimensiones*".



Advertencia:

¡La carcasa o la conexión eléctrica no se deben utilizar para atornillar! El apriete puede causar daños, por ejemplo, en dependencia de la versión del aparato en el mecanismo de giro de la carcasa.

Vibraciones

Evite daños en el equipo por fuerzas laterales, p. ej. por vibraciones. Por ello se recomienda proteger los equipos con conexión a proceso con rosca G $\frac{1}{2}$ de plástico en el lugar de empleo con un soporte apropiado de instrumento de medición.

En caso de vibraciones fuertes en los lugares de aplicación hay que usar la versión de equipo con carcasa externa. Véase el capítulo "*Carcasa externa*".

Presión de proceso permitida (MWP) - Aparato

El rango permitido de presión de proceso se indica con "MWP" (Maximum Working Pressure) en la placa de características, ver capítulo "*Estructura*". El MWP tiene en consideración el miembro de más baja presión de la combinación de celda de medida y de conexión a proceso y puede ser permanente. El dato se refiere a una temperatura de referencia de +20 °C (+68 °F). La especificación también se aplica cuando, de acuerdo con el pedido, se ha instalado una celda de medida con un rango de medida más alto que el rango de presión permitido de la conexión del proceso.

Además, una reducción de temperatura de la conexión a proceso, p.ej. con bridas, puede restringir el rango permitido de presión de proceso conforme a la norma correspondiente.

**Indicaciones:**

Para que no se produzca ningún daño en el aparato, la presión de prueba sólo puede exceder el rango MWP brevemente 1,5 veces a la temperatura de referencia. Allí están considerados los niveles de presión de la conexión de proceso y la resistencia a sobrecarga de la celda de medida (ver capítulo "*Datos técnicos*").

**Cuidado:**

Para equipos con rangos de medición > 1000 bar, la presión de prueba admisible es idéntica a la MWP. Para evitar daños en el equipo o en sus propiedades técnicas de medición, no se debe exceder este valor, tampoco por poco tiempo.

Presión de proceso permitida (MWP) - Accesorios de montaje

El rango de presión de proceso permitido está indicado en la placa de características. Sólo se permite operar el equipo con estas presiones cuando los accesorios de montaje empleados satisfacen también esos valores. Garantice esto último por medio de los elementos apropiados, como bridas, racores para soldar, anillos tensores con conexiones Clamp, juntas, etc.

Límites de temperatura

Temperaturas de proceso de proceso elevadas equivalen también a menudo a temperaturas ambiente elevadas. Asegurar que no se excedan los límites de temperatura superiores indicados en el capítulo "*Datos técnicos*" para el entorno de la carcasa de la electrónica y el cable de conexión.

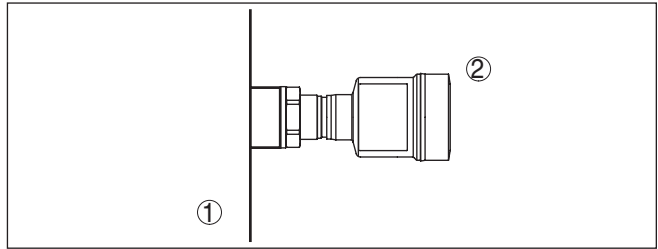


Fig. 5: Rangos de temperatura

- 1 Temperatura de proceso
2 Temperatura ambiente

4.2 Instrucciones para las aplicaciones de oxígeno



Advertencia:

El oxígeno, como agente oxidante, puede provocar o intensificar los incendios. Aceites, grasas, ciertos plásticos y la suciedad pueden arder explosivamente en contacto con el oxígeno. Existe riesgo de lesiones personales graves o daños materiales.

Por eso, para evitarlo, tome, entre otras, las siguientes precauciones:

- Todos los componentes de la instalación – equipos de medición – tienen que haber sido limpiados en conformidad con los requisitos de los estándares y normas reconocidos.
- En dependencia del material de la junta no se pueden exceder determinadas temperaturas y presiones máximas, ver capítulo "Datos técnicos"
- Los equipos de aplicación de oxígeno sólo se pueden desembalar de la película de PE inmediatamente antes del montaje.
- Comprobar si la marca "O2" es visible en la conexión de proceso después de eliminar la protección para la conexión de proceso.
- Evitar cualquier entrada de aceite, grasa y suciedad

4.3 Ventilación y compensación de presión

Elemento de filtrado - función

El elemento de filtrado dentro de la carcasa de la electrónica tiene las siguientes funciones:

- Ventilación carcasa de la electrónica
- Compensación de presión atmosférica (con rangos de presión relativa)



Cuidado:

El elemento de filtrado provoca una compensación de presión con retardo de tiempo. Por eso durante la Abertura/Cierre rápido de la tapa de la carcasa el valor medido puede modificarse hasta 15 mbar durante 5 s.

Para una ventilación efectiva, el elemento de filtrado tiene que estar siempre libre de deposiciones. Por ello, en caso de un montaje horizontal, gire la carcasa de manera que el elemento de filtrado mire

hacia abajo. De este modo está mejor protegido contra las deposiciones.



Cuidado:

No emplear ningún limpiador de alta presión para la limpieza. El elemento de filtrado se puede dañar y penetrar humedad en la carcasa.

En los capítulos siguientes se describe la disposición del elemento de filtrado en las diferentes versiones de equipos.

Elemento de filtrado - posición

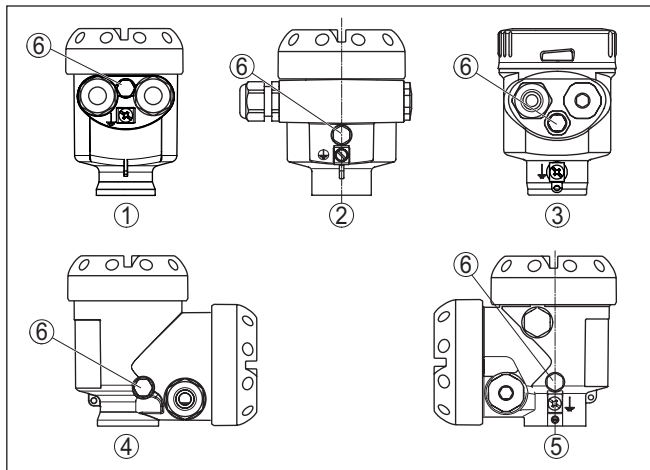


Fig. 6: Posición del elemento de filtro

- 1 Cámara única de plástico, acero inoxidable (fundición de precisión)
- 2 Aluminio - de cámara única
- 3 Cámara única de acero inoxidable (electropulida)
- 4 Dos cámaras de plástico
- 5 Aluminio - de cámara doble
- 6 Elemento de filtro

En los instrumentos siguientes en lugar del elemento de filtrado hay montado un tapón ciego:

- Instrumentos en grado de protección IP66/IP68 (1 bar) - ventilación a través de capilares en cable con conexión fija
- Instrumentos con presión absoluta

Elemento de filtrado - posición versión Ex d

- Girar el anillo metálico de forma tal, que el elemento de filtrado indique hacia abajo después del montaje del instrumento. De esta forma está mejor protegido contra incrustaciones.

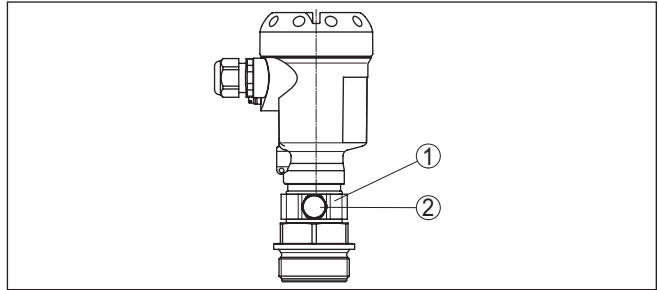


Fig. 7: Posición del elemento de filtrado - versión Ex d

- 1 Anillo metálico giratorio
- 2 Elemento de filtro

Equipos con presión absoluta tienen montado un tapón ciego en lugar del elemento de filtrado.

Elemento de filtrado - posición Second Line of Defense

La Second Line of Defense (SLOD) es un segundo nivel de la separación de proceso en forma de paso a prueba de gas en la garganta de la carcasa, que evita la penetración de medios en la carcasa.

En esos instrumentos el módulo de proceso está completamente encapsulado. Se emplea una celda de medición de presión absoluta, de forma tal que no hace falta ventilación.

Para rangos de medición de presión relativa la presión ambiental es detectada y compensada con un sensor de referencia en la electrónica.

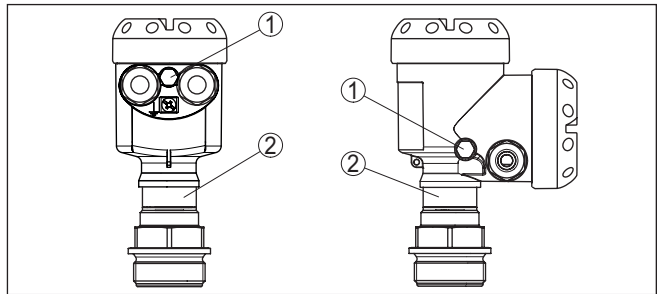


Fig. 8: Posición del elemento de filtrado - Versión hermética al gas

- 1 Elemento de filtro
- 2 Paso a prueba de gas

Elemento de filtrado - posición versión IP69K

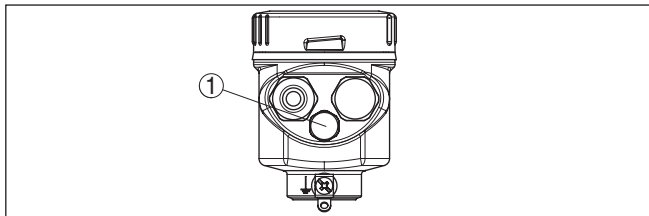


Fig. 9: Posición del elemento de filtrado - versión IP69K

1 Elemento de filtro

Equipos con presión absoluta tienen montado un tapón ciego en lugar del elemento de filtrado.

4.4 Medición de presión de proceso

Configuración de medición en gases

Atender la indicación siguiente para la configuración de medición:

- Montar el equipo encima del punto de medida

De esta forma el posible condensado puede desaguar en la línea de proceso.

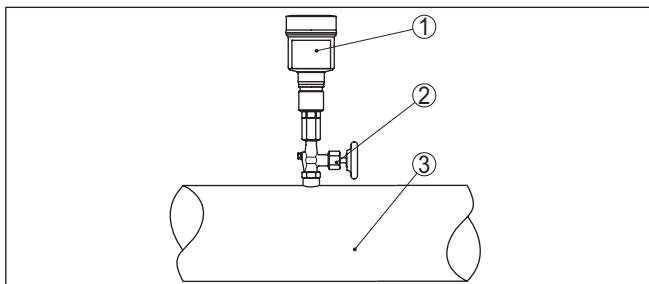


Fig. 10: Configuración de medición para la medición de presión de proceso de gases en tuberías

- 1 IPT-2x
- 2 Válvula de cierre
- 3 Tubería

Configuración de medición en vapores

Atender las indicaciones siguientes para la configuración de medición:

- Conectar a través de un sifón
- No aislar el sifón
- Llenar de agua el sifón antes de la puesta en marcha

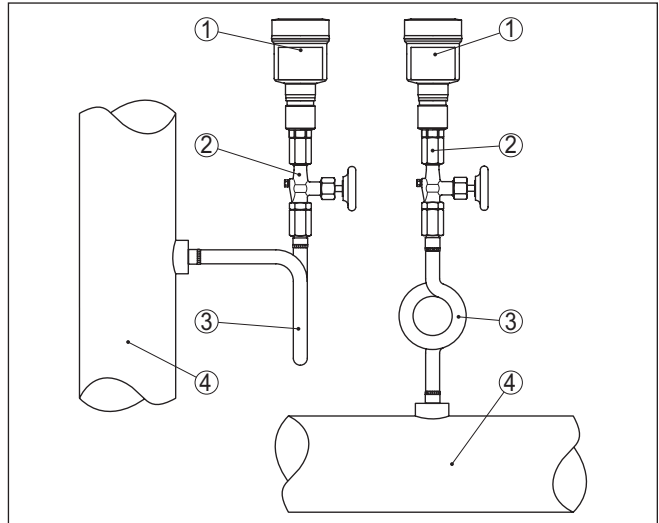


Fig. 11: Configuración de medición para la medición de presión de proceso de vapores en tuberías

- 1 IPT-2x
- 2 Válvula de cierre
- 3 Sifón en forma de U o circular
- 4 Tubería

En los codos de tubo se forma condensado y de esta forma un interceptor hidráulico protector. De esta forma se asegura una temperatura del medio $< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el convertidor de medición en las aplicaciones con vapor recalentado.

Configuración de medición en líquidos

Atender la indicación siguiente para la configuración de medición:

- Montar el equipo debajo del punto de medida

De esta forma la línea de presión efectiva siempre está llena de líquido y las burbujas de gas pueden ascender de retorno a la línea de proceso.

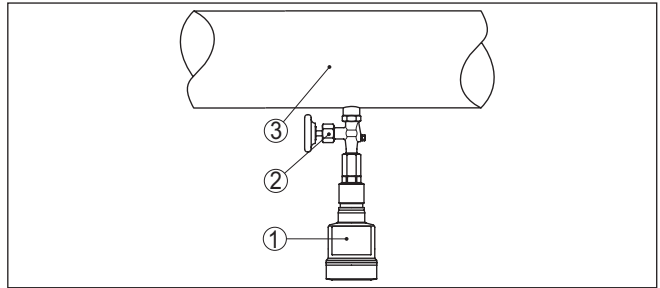


Fig. 12: Configuración de medición para la medición de presión de proceso de líquidos en tuberías

- 1 IPT-2x
- 2 Válvula de cierre
- 3 Tubería

Configuración de medición

4.5 Medición de nivel

Atender las indicaciones siguientes para la configuración de medición:

- Montar el equipo debajo del nivel mínimo
- Montar el equipo alejado de la corriente de llenado o la zona de vaciado de producto
- Montar el equipo protegido contra golpes de ariete de un agitador

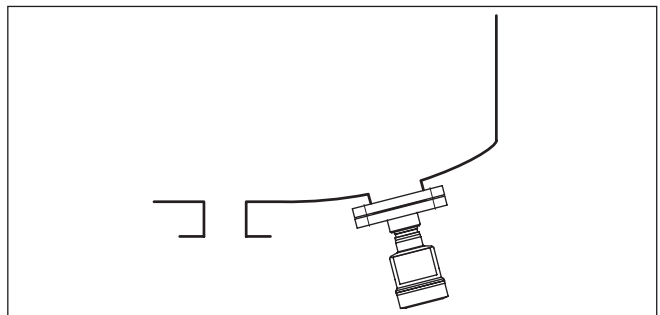


Fig. 13: Configuración de medición para la medida de nivel

4.6 Carcasa externa

Estructura

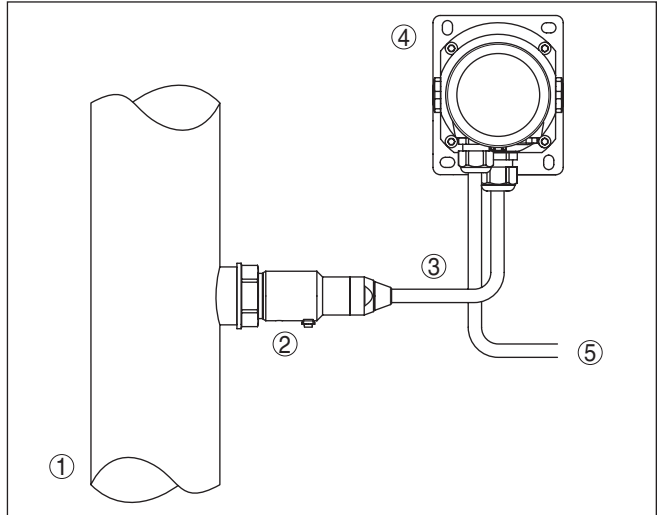


Fig. 14: Disposición módulo de proceso, carcasa externa

- 1 Tubería
- 2 Módulo de proceso
- 3 Línea de conexión módulo de proceso - carcasa externa
- 4 Carcasa externa
- 5 Línea de señales

5 Conectar a la alimentación de tensión

Instrucciones de seguridad

5.1 Preparación de la conexión

Prestar atención fundamentalmente a las instrucciones de seguridad siguientes:

- La conexión eléctrica tiene que ser realizada exclusivamente por personal cualificado y que hayan sido autorizados por el titular de la instalación
- En caso de esperarse sobrecargas de voltaje, hay que montar equipos de protección contra sobrecarga



Advertencia:

Conectar o desconectar sólo en estado libre de tensión.

Alimentación de tensión

La alimentación de tensión y la señal de corriente tienen lugar por el mismo cable de conexión de dos hilos. La tensión de alimentación puede diferenciarse en dependencia de la versión del equipo.

Los datos para la alimentación de tensión se indican en el capítulo " *Datos técnicos*".

Cuidar por la separación segura del circuito de alimentación del circuito de la red según DIN EN 61140 VDE 0140-1.

Alimente el aparato por medio de un circuito con energía limitada conforme a IEC 61010-1, p.ej. por medio de una fuente de alimentación según la clase 2.

Tener en cuenta las influencias adicionales siguientes de la tensión de alimentación:

- Baja tensión de salida de la fuente de alimentación bajo carga nominal (p. ej. para una corriente del sensor de 20,5 mA o 22 mA en caso de mensaje de error)
- Influencia de otros equipos en el circuito de corriente (ver los valores de carga en el capítulo " *Datos técnicos*")

Cable de conexión

El equipo se conecta con cable comercial de dos hilos sin blindaje. En caso de esperarse interferencias electromagnéticas, superiores a los valores de comprobación de la norma EN 61326-1 para zonas industriales, hay que emplear cable blindado.

Emplee cables con sección redonda en los equipos con carcasa y prensaestopas. Emplee un prensaestopas a la medida del diámetro del cable para garantizar la estanqueización del prensaestopas (tipo de protección IP).

En modo de operación HART-Multidrop recomendamos generalmente el empleo de cable blindado.

Blindaje del cable y conexión a tierra

Si es necesario el empleo de cable blindado, recomendamos conectar el blindaje del cable a tierra por ambos extremos. En el sensor hay que conectar el blindaje del cable directamente al terminal interno de puesta a tierra. El terminal externo de puesta a tierra de la carcasa del sensor tiene que estar conectado con baja impedancia al potencial de tierra.



Con equipos EX la puesta a tierra se realiza de acuerdo con las regulaciones de instalación

En instalaciones galvánicas y en instalaciones para la protección contra la corrosión catódica hay que tener en cuenta la existencia de considerables diferencias de potencial. Esto puede provocar corrientes de blindaje de intensidad inadmisibles con conexiones de blindaje a tierra por ambos extremos.



Indicaciones:

Las partes metálicas del equipo (Conexión a proceso, sensor, tubo de envoltura, etc.) están conectadas con conductividad eléctrica con el terminal externo de conexión a tierra en la carcasa. Esa conexión existe directamente a través del metal como a través del blindaje del cable de conexión especial en equipos con electrónica externa.

Especificaciones acerca de las conexiones de potencial dentro del equipo están en el capítulo " *Datos técnicos*".

Prensaestopas

Rosca métrica:

En carcasas del equipo con roscas métricas, los prensaestopas vienen ya enroscados de fábrica. Están cerrados con tapones de plástico para la protección durante el transporte.



Indicaciones:

Hay que retirar esos tapones antes de realizar la conexión eléctrica.

Rosca NPT:

En caso de carcasas con roscas autoselladoras de NPT, los prensaestopas no pueden enroscarse en fábrica. Por ello, las aperturas libres de las entradas de cables están cerradas con tapas protectoras contra el polvo de color rojo como protección para el transporte.



Indicaciones:

Es necesario sustituir esas tapas de protección por prensaestopas homologados o por tapones ciegos adecuados antes de la puesta en marcha.

Con la carcasa de plástico hay que atornillar el prensaestopas de NPT o el tubo protector de acero sin grasa en el inserto roscado.

Par máximo de apriete para todas las carcasas ver capítulo " *Datos técnicos*".

5.2 Conexión

Técnica de conexión

La conexión de la alimentación de tensión y de la salida de señal se realizan por los terminales de resorte en la carcasa.

La conexión con el módulo de visualización y configuración o con el adaptador de interface se realiza a través de las espigas de contacto en la carcasa.



Información:

El bloque de terminales es enchufable y se puede sacar de la electrónica. Con ese objetivo, subir y extraer el bloque de terminales con un destornillador pequeño. Cuando se enchufe nuevamente tiene que enclavar perceptiblemente.

Pasos de conexión

Proceder de la forma siguiente:

1. Desenroscar la tapa de la carcasa
2. Retirar un posible módulo de visualización y configuración girando ligeramente hacia la izquierda
3. Soltar la tuerca de compresión del prensaestopas y quitar el tapón
4. Pelar aproximadamente 10 cm (4 in) de la envoltura del cable de conexión, quitar aproximadamente 1 cm (0.4 in) de aislamiento a los extremos de los conductores
5. Empujar el cable en el sensor a través del prensaestopas

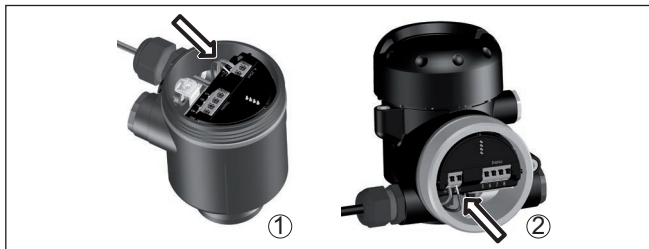


Fig. 15: Pasos de conexión 5 y 6

- 1 Carcasa de una cámara
- 2 Carcasa de dos cámaras

6. Conectar los extremos de los cables en los terminales según el diagrama de cableado

**Indicaciones:**

Los conductores fijos y los conductores flexibles con virolas de cables se enchufan directamente en las aberturas de los terminales. Para conductores flexibles sin virolas de cables empujar el terminal con un destornillador pequeño, se libera la abertura del terminal. Cuando se suelta el destornillador se cierran los terminales nuevamente.

7. Comprobar el asiento correcto de los conductores en los terminales tirando ligeramente de ellos
8. Conectar el blindaje con el terminal interno de puesta a tierra, y el terminal externo de puesta a tierra con la conexión equipotencial.
9. Apretar la tuerca de compresión del prensaestopas. La junta tiene que abrazar el cable completamente
10. Poner nuevamente el módulo de visualización y configuración eventualmente disponible
11. Atornillar la tapa de la carcasa

Con ello queda establecida la conexión eléctrica.

5.3 Carcasa de una cámara

La figura siguiente se aplica para las versiones No-Ex, Ex ia y Ex d.

Compartimiento de la electrónica y de conexiones

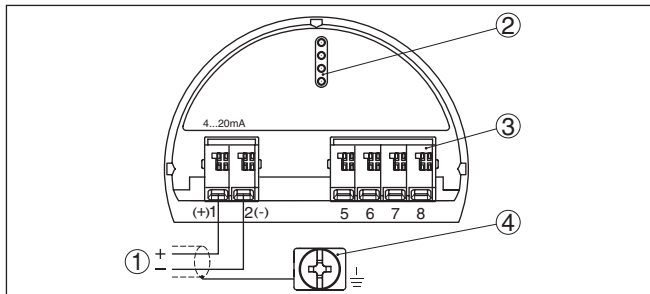


Fig. 16: Compartimiento de la electrónica y de conexiones - Carcasa de una cámara

- 1 Alimentación de tensión, salida de señal
- 2 Para el módulo de visualización y configuración o adaptador de interface
- 3 Para unidad de visualización y configuración externa o sensor secondary
- 4 Terminal de tierra para la conexión del blindaje del cable

5.4 Carcasa de dos cámaras



Las figuras siguientes son validas tanto para la versión No Ex como para la versión Ex ia.

Compartimiento de la electrónica

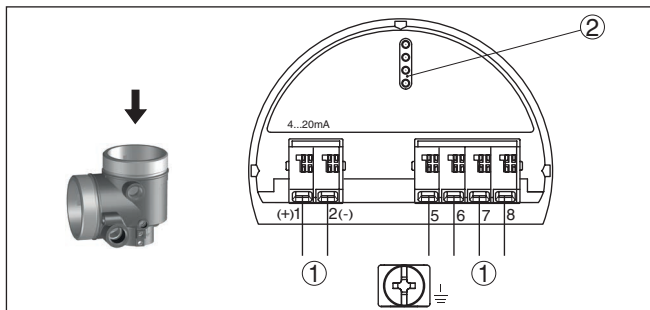


Fig. 17: Compartimiento de la electrónica - Carcasa de dos cámaras.

- 1 Conexión interna hacia el compartimento de conexión
- 2 Para el módulo de visualización y configuración o adaptador de interface

Compartimiento de conexiones

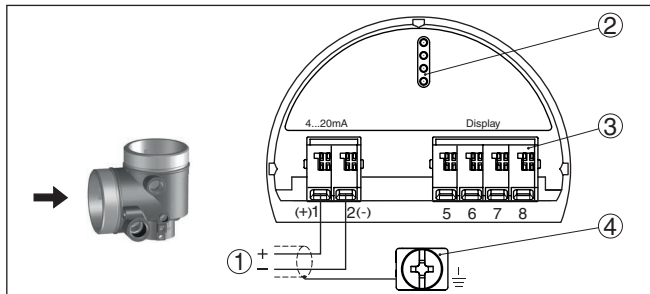


Fig. 18: Compartimiento de conexiones - Carcasa de dos cámaras

- 1 Alimentación de tensión, salida de señal
- 2 Para el módulo de visualización y configuración o adaptador de interface
- 3 Para unidad de indicación y ajuste externa
- 4 Terminal de tierra para la conexión del blindaje del cable

5.5 Carcasa IP66/IP68 (1 bar)

Ocupación de conductores del cable de conexión

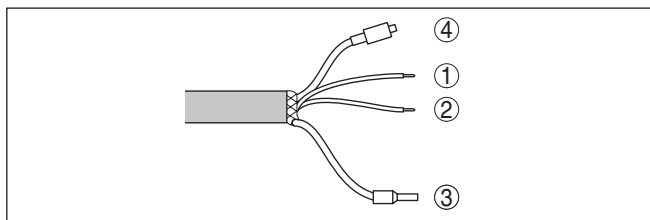


Fig. 19: Ocupación de conductores del cable de conexión

- 1 pardo (+): hacia la alimentación de tensión o hacia el sistema de evaluación
- 2 Azul (-): hacia la alimentación de tensión o hacia el sistema de evaluación
- 3 Blindaje
- 4 Capilares de compensación de presión con elemento de filtro

5.6 Carcasa externa con versión IP68 (25 bar)

Resumen

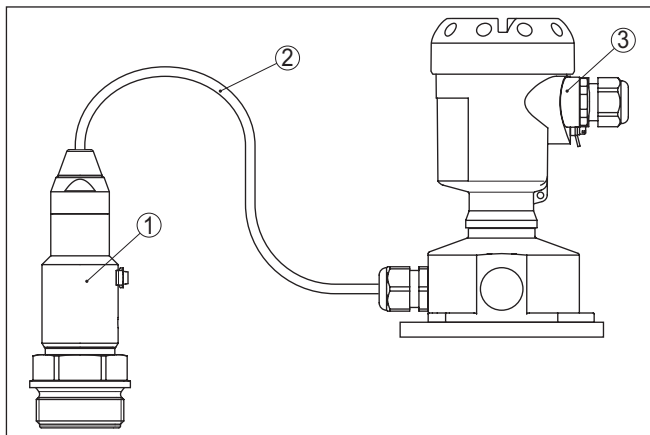


Fig. 20: IPT-2x en versión IP68 25 bar con salida de cable axial, carcasa externa

- 1 Sensor de valores medidos
- 2 Cable de conexión
- 3 Carcasa externa

Cámara de la electrónica y conexión para alimentación

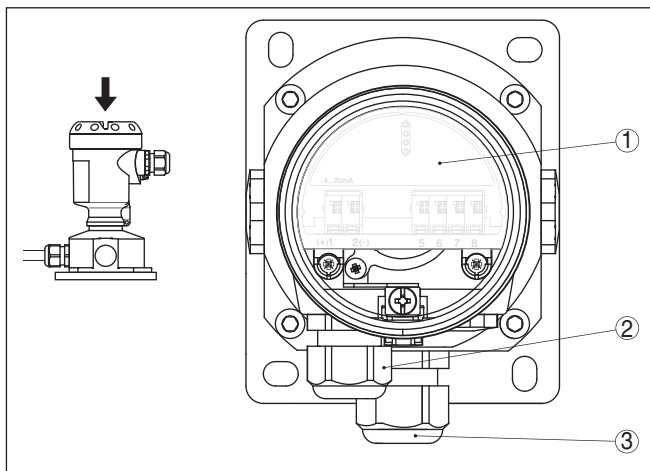


Fig. 21: Compartimento de la electrónica y de conexiones

- 1 Módulo electrónico
- 2 Prensaestopas para la alimentación de tensión
- 3 Prensaestopas para cable de conexión sensor de valores medidos

Caja de terminales zócalo de la caja

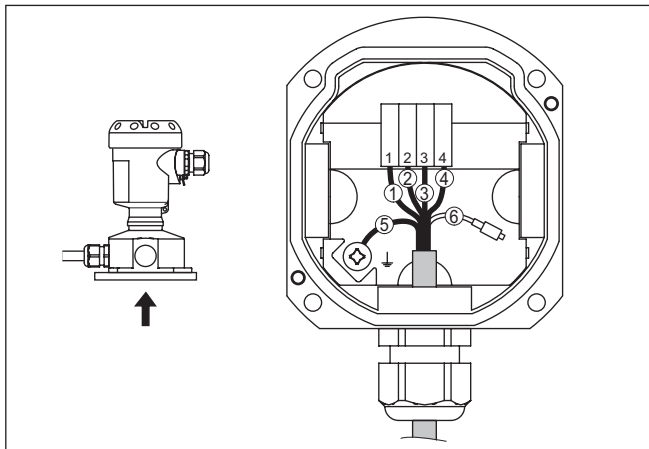


Fig. 22: Conexión del módulo de proceso en el zócalo de la carcasa

- 1 Amarillo
- 2 Blanco
- 3 Rojo
- 4 Negro
- 5 Blindaje
- 6 Capilares de compensación de presión

Compartimento de la electrónica y de conexiones

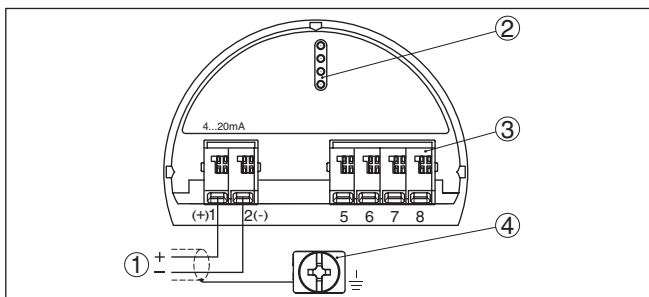


Fig. 23: Compartimento de la electrónica y de conexiones - Carcasa de una cámara

- 1 Alimentación de tensión, salida de señal
- 2 Para el módulo de visualización y configuración o adaptador de interface
- 3 Para unidad de visualización y configuración externa o sensor secondary
- 4 Terminal de tierra para la conexión del blindaje del cable

5.7 Fase de conexión

Después de la conexión del equipo a la tensión de alimentación o después del regreso de la tensión, el equipo lleva a cabo una auto-comprobación:

- Comprobación interna de la electrónica
- Visualización de un aviso de estado en pantalla o PC

- La señal de salida salta momentáneamente a la corriente parásita ajustada.

Después se registra el valor medido actual en la línea de señal. El valor considera los ajustes realizados previamente, p. Ej. el ajuste de fábrica.

6 Seguridad funcional (SIL)

6.1 Objetivo

Fondo

En caso de averías peligrosas las plantas y equipos de proceso pueden provocar riesgos para las personas, el medio ambiente y bienes materiales. El riesgo de estos fallos deben ser evaluados por el operador del sistema. En dependencia de las medidas para reducir el riesgo mediante la prevención, detección y control de fallos.

Seguridad de la instalación por reducción de riesgo

La parte de seguridad de la planta, que depende del funcionamiento correcto de los componentes relacionados con la seguridad para la reducción de riesgos, se conoce como seguridad funcional. Los componentes empleados en este tipo de sistemas de seguridad instrumentados (SIS), por eso tienen que realizar sus funciones acorde con la finalidad (función de seguridad) con una probabilidad alta definida.

Normas y grados de seguridad

Los requisitos de seguridad para tales componentes aparecen descritos en las normas internacionales IEC 61508 y 61511, que establecen el estándar para la evaluación uniforme y comparable de la seguridad de equipos y instalaciones o de máquinas, contribuyendo así a la seguridad jurídica mundial. Dependiendo del grado de reducción del riesgo requerido se diferencia entre cuatro niveles de seguridad, partiendo de SIL1 para bajo riesgo hasta SIL 4 para riesgo muy alto (SIL = Safety Integrity Level).

6.2 Cualificación SIL

Propiedades y requisitos

Durante el desarrollo de equipos, aplicables en sistemas de seguridad instrumentados, se atiende especialmente a la prevención de errores sistemáticos y la detección y control de errores aleatorios.

A continuación las principales características y requisitos desde la perspectiva de la seguridad funcional según IEC 61508 (Edición 2)::

- Monitorización interna de piezas de conmutación relevantes para la seguridad
- Normalización ampliada del desarrollo del software
- En caso de fallo paso de las salidas relacionadas con la seguridad a un estado seguro definido
- Determinación de la probabilidad de fallo de la función de seguridad definida
- Parametrización segura con entorno de operación inseguro
- Prueba periódica

Manual de seguridad

La calificación SIL de componentes está documentada por un manual de seguridad funcional (Safety Manual). Aquí están disponibles todos los datos e informaciones relacionados con la seguridad, necesarios para los usuarios y los planificadores para el diseño y la operación de sistemas de seguridad instrumentados. Este documento se adjunta en cada dispositivo con calificación SIL y también se puede llamar a través de la búsqueda en nuestro sitio web.

6.3 Rango de aplicación

El instrumento se puede emplear p. Ej. para la medición de presión de proceso y nivel hidrostático en líquidos en sistemas de seguridad instrumentados (SIS) según IEC 61508 y IEC 61511. Atender las especificaciones en el Safety Manual.

Para ello son permisibles las entradas/salidas siguientes:

- Salida de corriente de 4 ... 20 mA

6.4 Concepto de seguridad de la parametrización

Los medios auxiliares siguientes se permiten para la parametrización de la función de seguridad:

- El módulo de visualización y configuración integrado para el ajuste in situ
- El DTM adecuado para el equipo en combinación con un software de ajuste según el estándar FDT/DTM, p. ej. PACTware

Herramientas para el ajuste y la parametrización



Indicaciones:

Para el ajuste del IPT-2x se requiere una DTM Collection actual. La modificación de los parámetros relevantes para la seguridad solamente es posible con conexión activa hacia el equipo (Modo Online).

Parametrización segura

Para evitar posibles fallos durante la parametrización con entorno de configuración no seguro, se aplica un procedimiento de verificación que permite detectar con seguridad los errores de parametrización. Para ello hay que verificar los parámetros relevantes para la seguridad después de guardarlos en el equipo. Además, como protección contra un ajuste accidental o no autorizado, el equipo está bloqueado en modo de funcionamiento normal contra cualquier cambio de parámetros.

Parámetros importantes de seguridad

Como protección contra un ajuste involuntario o no autorizado es necesario proteger los parámetros ajustados contra el acceso indebido. Por ello el equipo se entrega bloqueado. El PIN en estado de entrega es "0000".

En caso de suministro con una parametrización específica se anexa una lista al equipo con los valores que se diferencian del ajuste básico.

Hay que verificar todos los parámetros relevantes de seguridad después de una modificación.

Hay que documentar los ajustes de los parámetros del punto de medición. Una lista de todos los parámetros importantes de seguridad en estado de suministro se encuentra en el capítulo " *Puesta en funcionamiento con el módulo de visualización y configuración*" en " *Otros ajustes - Reset*". Además, a través de PACTware/DTM se puede almacenar e imprimir una lista de los parámetros importantes de seguridad.

Habilitar ajuste

Cada cambio de parámetro requiere el desbloqueo del equipo a través de un PIN (véase el capítulo " *Parametrización, puesta en mar-*

cha - Bloquear configuración"). El estado del equipo se muestra en el DTM mediante el símbolo de un candado cerrado o abierto.

El PIN en estado de suministro es " 0000".

Estado inseguro del equipo



Advertencia:

Si el ajuste está habilitado, entonces hay que clasificar la función de seguridad como insegura. Esto vale hasta que la parametrización haya concluido como es debido. Si es necesario, hay que adoptar otras medidas para mantener la función de seguridad.

Modificar parámetros

Todos los parámetros modificados por el usuario son almacenados temporalmente automáticamente de modo que puedan comprobarse en el siguiente paso.

Verificar parámetros/Bloquear ajuste

Después de la puesta en marcha hay que verificar los parámetros modificados (confirmar la exactitud de los parámetros). Para ello, primero hay que entrar el código del equipo. Con ello se bloquea el ajuste automáticamente. A continuación realice una comparación de dos secuencias de caracteres. Hay que confirmar que ambas secuencias de caracteres son idénticas. Esto sirve como comprobación de la representación de los caracteres.

Después confirmar, que el número de serie de su instrumento ha sido aceptado correctamente. Esto sirve de comprobación de la comunicación de instrumentos.

Después se representan todos los parámetros, que hay que confirmar en cada caso. Después de la terminación de ese proceso la función de seguridad queda asegurada nuevamente.

Secuencia incompleta



Advertencia:

Si la secuencia de parametrización descrita no se ha ejecutado de forma total y correctamente (p. Ej. por interrupción prematura o falta de corriente), entonces el equipo se queda en estado liberado y de esta forma inseguro.

Reset equipo



Advertencia:

En caso de reset a la configuración básica todos los parámetros se restauran al ajuste de fábrica. Por eso después hay que comprobar y configurar nuevamente todos los parámetros relevantes para la seguridad.

7 Puesta en funcionamiento con el módulo de visualización y configuración

7.1 Colocar el módulo de visualización y configuración

El módulo de visualización y configuración se puede montar y desmontar del sensor en cualquier momento. (Se pueden seleccionar cuatro posiciones cada una de ellas a 90° de la siguiente. Para ello no es necesario interrumpir la alimentación de tensión.

Proceder de la forma siguiente:

1. Desenroscar la tapa de la carcasa
2. Poner el módulo de visualización y configuración sobre la electrónica, girándolo hacia la derecha hasta que encastre
3. Atornillar fijamente la tapa de la carcasa con la ventana.

El desmontaje tiene lugar análogamente en secuencia inversa.

El módulo de visualización y configuración es alimentado por el sensor, no se requiere ninguna conexión adicional.



Fig. 24: Empleo del módulo de visualización y configuración en carcasa de una sola cámara el compartimiento de conexión

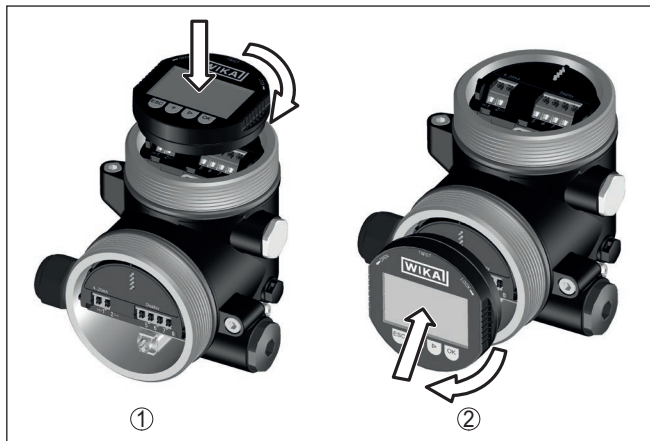


Fig. 25: Empleo del módulo de visualización y configuración en carcasa de dos cámaras

- 1 En el compartimiento de la electrónica
- 2 En el compartimiento de conexiones



Indicaciones:

En caso de que se desee reequipar el instrumento con un módulo de visualización y configuración para la indicación continua del valor medido, se necesita una tapa más alta con ventana.

7.2 Sistema de configuración

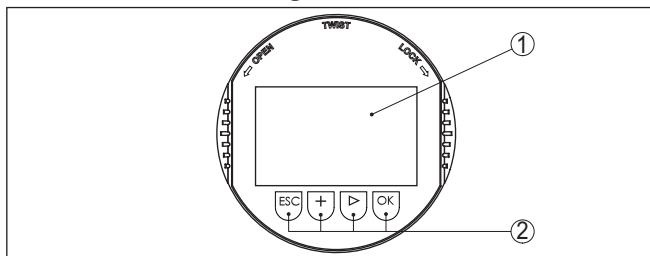


Fig. 26: Elementos de indicación y ajuste

- 1 Pantalla de cristal líquido
- 2 Teclas de configuración

Funciones de las teclas

- Tecla **[OK]**:
 - Cambiar al esquema de menús
 - Confirmar el menú seleccionado
 - Edición de parámetros
 - Almacenar valor
- Tecla **[>]**:
 - Cambiar representación valor medido
 - Seleccionar registro de lista
 - Seleccionar puntos de menú

- Seleccionar posición de edición
- Tecla **[+]**:
 - Modificar el valor de un parámetro
- Tecla- **[ESC]**:
 - Interrupción de la entrada
 - Retornar al menú de orden superior

Sistema de configuración El equipo se opera con las cuatro teclas del módulo de visualización y configuración. En la pantalla LC aparecen indicados los puntos individuales del menú. La función de la teclas individuales se pueden encontrar en la ilustración previa.

Funciones de tiempo Pulsando una vez las teclas **[+]** y **[->]** el valor editado o el cursor cambia una posición. Cuando se pulsa la tecla por más de 1 s el cambio se produce continuamente.

La pulsación simultánea de las teclas **[OK]** y **[ESC]** por más de 5 s provocan un retorno al menú principal. Entonces el idioma del menú principal cambia al " *Inglés*".

Aproximadamente 60 minutos después de la última pulsación de teclas se produce una restauración automática de la indicación de valor. Durante esta operación se pierden los valores sin confirmar con **[OK]**.

7.3 Visualización del valor de medición

Visualización del valor de medición Con la tecla **[->]** se puede cambiar entre tres modos de indicación diferentes.

En la primera vista aparece el valor de medición seleccionado en letras mayúsculas.

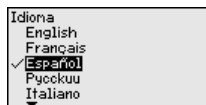
En la segunda vista aparecen representados el valor de medición seleccionado y una representación de gráfico de barras correspondiente.

En la tercera vista aparecen representados el valor de medición seleccionado, así como un segundo valor seleccionable p. Ej. el valor de temperatura.



Con la tecla " **OK**" se cambia al menú de selección " *Lenguaje*" durante la primera puesta en marcha del instrumento.

Selección del lenguaje Este punto menú sirve para la selección del idioma para la ulterior parametrización.



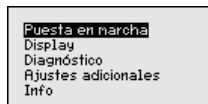
Seleccione el idioma deseado con la tecla "[->]", con **OK** se confirma la selección y se cambia al menú principal.

La selección realizada puede cambiarse ulteriormente en todo momento mediante el punto de menú " *Puesta en marcha - Display, idioma del menú*".

7.4 Parametrización

Menú principal

El menú principal está dividido en cinco zonas con la funcionalidad siguiente:



Puesta en servicio: Ajustes p. ej. para el nombre del punto de medición, aplicación, unidades, corrección de posición, ajuste, salida de señal, bloquear/habilitar ajuste

Display: Ajustes p. Ej. para el idioma, indicación del valor de medición, iluminación

Diagnóstico: Informaciones p. Ej. sobre estado del equipo, indicador de seguimiento, simulación

Otros ajustes: Fecha/Hora, Reset, función de copia

Información: Nombre del equipo, versión de hardware y software, fecha de calibración de fábrica, características del sensor



Indicaciones:

En el punto del menú principal " *Puesta en marcha*" hay que seleccionar los puntos secundarios individuales del menú de forma secuencial para el ajuste óptimo de la medición, dotándolos con los parámetros correctos. Mantener la secuencia lo mejor posible.

Los puntos secundarios del menú se describen a continuación.

Secuencia de operación

Una modificación de parámetros en instrumento con cualificación SIL siempre tiene que ser realizada de la forma siguiente:

- Habilitar ajuste
- Modificar parámetros
- Bloquear ajuste y verificar parámetros modificados

De esta forma se asegura que todos los parámetros han sido modificados conscientemente

Habilitar ajuste

El instrumento se suministra en estado bloqueado.

Para la protección contra un ajuste involuntario o no autorizado, en estado normal de funcionamiento el instrumento está bloqueado para cualquier modificación de parámetros.

Antes de cada modificación de parámetro hay que entrar el PIN del instrumento. El PIN en el estado de suministro es "0000".



Modificar parámetros

Una descripción se encuentra debajo de los parámetros correspondientes.

Bloquear ajuste y verificar parámetros modificados

Una descripción se encuentra debajo de los parámetros " Puesta en marcha - bloquear ajuste".

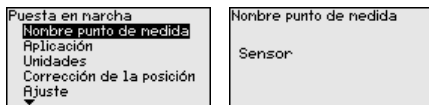
7.4.1 Puesta en marcha

En esta opción de menú *TAG del sensor* editar un identificador de doce dígitos para el punto de medición .

De esta forma se puede asignar una denominación definida al sensor, por ejemplo, el nombre del punto de medida o la denominación del tanque o del producto. En sistemas digitales y la documentación de instalaciones mayores hay que dar una denominación única para la identificación exacta de los puntos de medida individuales.

El conjunto de caracteres comprende:

- Letras de A ... Z
- Números de 0 ... 9
- Caracteres especiales +, -, /, -



Nombre del punto de medición

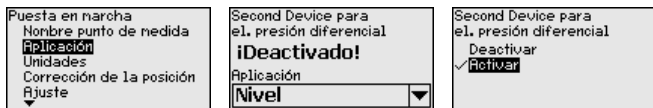
Aplicación

En este punto de menú se activa/desactiva el dispositivo secundario para la presión diferencial electrónica y se selecciona la aplicación.

El IPT-2x se puede emplear para la medición de presión de proceso y de nivel. El ajuste de fábrica es " Nivel". El cambio se lleva a cabo en este menú de configuración.

Si no se ha conectado **ningún** dispositivo secundario, confirmarlo con " Desactivar".

En dependencia de la aplicación, hay diferentes subcapítulos importantes en los siguientes pasos de configuración. Allí podrá encontrar los pasos de configuración individuales.



Entre los parámetros deseados a través de las teclas correspondientes, almacenar la entrada con [OK] y pasar con [ESC] y [->] a la próxima opción de menú.

Unidades

En esta opción de menú de determinan las unidades de ajuste del equipo. La selección realizada determina la unidad indicada en las opciones de menú " *Ajuste mín. (cero)* " y " *Ajuste máx. (span)* ".

Unidad de ajuste:

Unidades de medida m	Unidades de medida mbar ✓ bar Pa kPa MPa	Unidades de medida psi mmH2O ✓ mmHg inH2O inHg
Unidad de temp. °C		

Si hay que ajustar el nivel en una unidad de altura, entonces durante el ajuste es necesaria la entrada posterior de la densidad del medio.

Adicionalmente, se especifica la unidad de temperatura del instrumento. La elección determina la unidad indicada en las opciones del menú " *Indicador de seguimiento temperatura* " y " en las variables de la señal de salida digital".

Unidad de temperatura:

Unidades de medida m	Unidad de temp. ✓ °C K °F
Unidad de temp. °C	

Entre los parámetros deseados a través de las teclas correspondientes, almacenar la entrada con **[OK]** y pasar con **[ESC]** y **[->]** a la próxima opción de menú.

Corrección de posición

La posición de montaje del equipo puede desplazar (Offset) el valor medido, especialmente con sistemas de aislamiento. La corrección de posición compensa ese Offset. Durante el proceso el valor medido actual se acepta automáticamente. Con celdas de medida de presión relativa se puede realizar adicionalmente un Offset manual.

Puesta en marcha Aplicación Unidades Corrección de la posición Ajuste Tiempo integración	Corrección de la posición Offset = -0.0003 bar 0.0002 bar	Corrección de la posición Editar
---	--	--



Indicaciones:

En caso de aceptación automática del valor medido actual, éste no debe ser alterado por cobertura del producto o por la presión estática.

El valor de offset puede ser determinado por el usuario durante la corrección de posición automática. Para eso seleccionar la función " *Editar* " y entrar el valor deseado.

Guarde sus entradas con **[OK]** y vaya con **[ESC]** y **[->]** a la próxima opción del menú.

Después de realizada la corrección de posición hay que corregir a 0 el valor medido. El valor de corrección aparece en el display como valor de offset con signo invertido.

La corrección de posición se puede repetir a voluntad. Pero si la suma de los valores de corrección sobrepasa el $\pm 50\%$ del rango nominal de medición, entonces ya no es posible ninguna corrección de posición más.

Ajuste

IPT-2x mide siempre una presión independientemente de la variable de proceso seleccionada en la opción del menú " *Aplicación*". Para emitir correctamente la variable de proceso seleccionada, hay que realizar una asignación a 0 % y 100 % de la señal de salida (Ajuste). Para la aplicación " *Nivel*" se entra la presión hidrostática para el ajuste, p. Ej. con el depósito lleno y vacío. Véase el ejemplo siguiente:

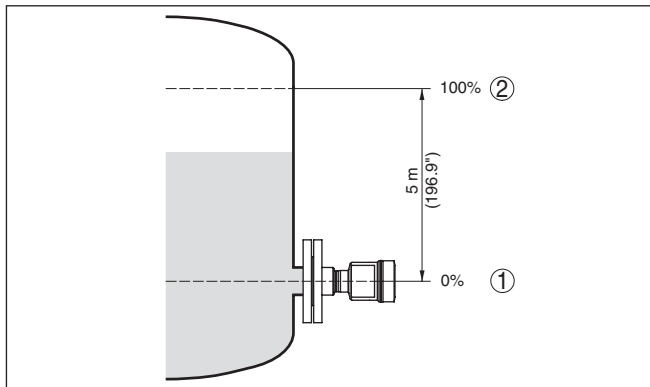


Fig. 27: Ejemplo de parametrización ajuste mín./máx. medición de nivel

- 1 Nivel mín. = 0 % corresponde a 0,0 mbar
- 2 Nivel máx. = 100 % corresponde a a 490,5 mbar

Si se desconocen esos valores, también se puede ajustar con niveles de por ejemplo 10 % y 90 %. A través de dichas informaciones se calcula después la verdadera altura de llenado.

El nivel actual no tiene ninguna importancia durante ese ajuste, el ajuste mín./máx. siempre se realiza sin variación del producto. De esta forma pueden realizarse esos ajustes previamente sin necesidad de montaje del instrumento.



Indicaciones:

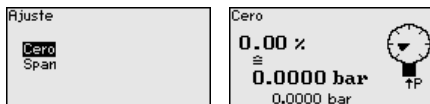
Si se exceden los rangos de ajuste, no se acepta el valor entrado. La edición se puede interrumpir con **[ESC]** o corregir a un valor dentro del rango de ajuste.

Para las variables de proceso restantes tales como p. Ej. presión de proceso, presión diferencial o caudal el ajuste se realiza de forma correspondiente.

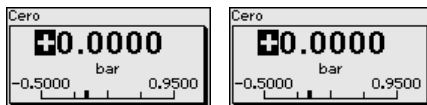
Ajuste zero

Proceder de la forma siguiente:

1. Seleccionar la opción de menú " *Puesta en marcha*" con **[->]** y confirmar con **[OK]**. Seleccionar ahora con **[->]** la opción de menú " *Ajuste cero*" y confirmar con **[OK]**.



2. Editar el valor mbar con **[OK]**, y poner el cursor con **[->]** sobre el punto deseado.



3. Ajustar el valor mbar deseado con **[+]** y almacenar con **[OK]**.
 4. Con **[ESC]** y **[->]** cambiar al ajuste span
- El ajuste cero a finalizado.



Información:

El ajuste zero desplaza el valor del ajuste span El margen de medición, es decir la cantidad de diferencia entre dichos valores se conserva durante dicha operación.

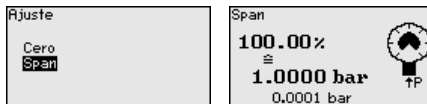
Para un ajuste con presión entrar simplemente el valor actual indicado debajo en la pantalla.

Si se exceden los rangos de ajuste, entonces aparece en pantalla la indicación " *No se cumple el valor limite*". El proceso de edición se puede interrumpir con **[ESC]** o aceptar el valor límite indicado con **[OK]**.

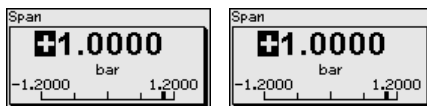
Ajuste Span

Proceder de la forma siguiente:

1. Con **[->]** seleccionar el punto de menú *ajuste span* y confirmar con **[OK]**.



2. Editar el valor mbar con **[OK]**, y poner el cursor con **[->]** sobre el punto deseado.



3. Ajustar el valor mbar deseado con **[+]** y almacenar con **[OK]**.

Para un ajuste con presión entrar simplemente el valor actual indicado debajo en la pantalla.

Si se exceden los rangos de ajuste, entonces aparece en pantalla la indicación " *No se cumple el valor limite*". El proceso de edición se puede interrumpir con **[ESC]** o aceptar el valor límite indicado con **[OK]**.

El ajuste span a finalizado.

Ajuste mínimo - Nivel

Proceder de la forma siguiente:

1. Seleccionar la opción del menú " *Puesta en marcha*" con **[->]** y confirmar con **[OK]**. Seleccionar ahora con **[->]** la opción de menú " *Ajuste*", después seleccionar *Ajuste mín.* y confirmar con **[OK]**.



2. Editar el valor porcentual con **[OK]**, y poner el cursor con **[->]** sobre el punto deseado.
3. Ajustar el valor porcentual deseado con **[+]** (p. Ej. 10 %) y almacenarlo con **[OK]**. El cursor salta al valor de presión.
4. Entrar el valor de presión correspondiente para el nivel mín. (p. Ej. 0 mbar).
5. Almacenar los ajustes con **[OK]** y cambiar con **[ESC]** y **[->]** al ajuste máx.

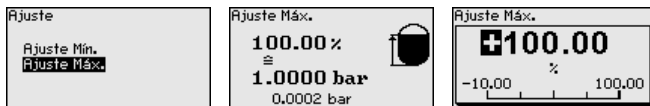
El ajuste mín. a finalizado.

Para un ajuste con llenado entrar simplemente el valor actual indicado debajo en la pantalla.

Ajuste máximo - Nivel

Proceder de la forma siguiente:

1. Seleccionar con **[->]** la opción de menú *Ajuste máx.* y confirmar con **[OK]**.



2. Editar el valor porcentual con **[OK]**, y poner el cursor con **[->]** sobre el punto deseado.
3. Ajustar el valor porcentual deseado con **[+]** (p. Ej. 90 %) y almacenarlo con **[OK]**. El cursor salta al valor de presión.
4. Entrar el valor de presión para el depósito lleno correspondiente al valor porcentual (p. Ej. 900 mbar).
5. Almacenar ajustes con **[OK]**

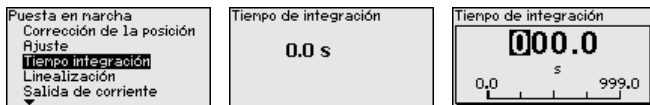
El ajuste máx. a finalizado

Para un ajuste con llenado entrar simplemente el valor actual indicado debajo en la pantalla.

Atenuación

Para la atenuación de las variaciones del valor de medición relacionadas con el proceso, en este punto de menú ajuste una atenuación de 0 ... 999 s. La anchura de paso es de 0,1 s.

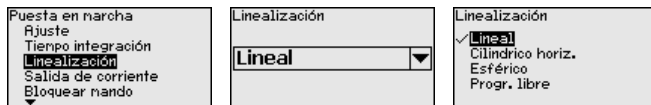
El tiempo de integración ajustado es efectivo para la medición de nivel y de presión de proceso, así como para todas las aplicaciones de la medición electrónica de presión diferencial.



El ajuste de fábrica es una atenuación de 0 s.

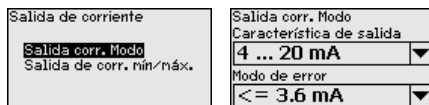
Linealización

Una linealización es necesaria para todos los depósitos donde el volumen del depósito no aumenta linealmente con la altura de nivel - p. Ej., tanque acostado o esférico - y se desea la indicación o salida del volumen. Para esos depósitos hay curvas de linealización adecuadas. Esas curvas representan la correlación entre la altura porcentual de nivel y el volumen del depósito. La linealización se aplica a la indicación del calor medido y a la salida de corriente.



Salida de corriente (modo)

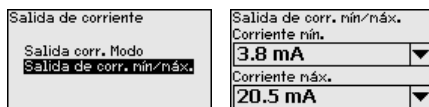
En las opciones del menú " *Modo de salida de corriente*" se determina la característica de salida y el comportamiento de la salida de corriente en caso de fallos.



El ajuste por defecto es la curva característica de salida 4 ... 20 mA, del modo de fallo < 3,6 mA.

Salida de corriente (mín./máx.)

En la opción del menú " *Salida de corriente Mín./Máx.*" se determina el comportamiento de la salida de corriente durante el funcionamiento.



El ajuste por defecto es corriente mín. 3,8 mA y corriente máx. 20,5 mA.

Bloquear ajuste

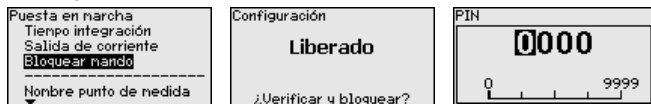
Este punto de menú es para proteger a los parámetros del sensor contra cambios accidentales o indeseados.



Para evitar posibles fallos durante la parametrización con entorno de configuración no seguro, se aplica un procedimiento de verificación, que posibilita la detección segura errores de parametrización. Para eso hay que verificar los parámetros relevantes para la seguridad antes del almacenaje en el instrumento.

Además, el equipo está bloqueado contra cualquier cambio de parámetros como protección contra ajuste accidental o no autorizado en modo de funcionamiento normal.

1. Entrar PIN

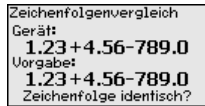


El equipo el equipo se suministra bloqueado. El PIN en el estado de suministro es "0000".

2. Comparación de secuencia de caracteres

Después hay que realizar una comparación de secuencia de caracteres. Esto sirve para la comprobación de la representación de caracteres.

Confirmar, si ambas secuencias de caracteres son idénticas. Los textos de verificación están disponibles en alemán y en inglés para todos los demás idiomas de menú.



3. Confirmación del número de serie



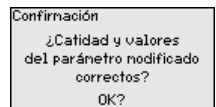
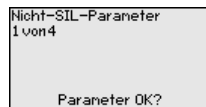
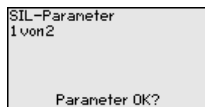
Después confirmar, que el número de serie de su instrumento ha sido aceptado correctamente. Esto sirve de comprobación de la comunicación de instrumentos.

4. Verificar parámetros

Hay que verificar todos los parámetros relevantes de seguridad después de una modificación:

- Parámetros SIL 1: Ajuste Zero
- Parámetros SIL 2: Secundario on/off
- Parámetros no SIL 1: Representación del valor de medición
- Parámetros no SIL 2: valor indicado 1, unidad de la aplicación
- Parámetros no SIL 3: lenguaje del menú
- Parámetros no SIL 4: Iluminación

Confirmar sucesivamente los parámetros modificados



Si la secuencia de parametrización descrita transcurre completa y correctamente, el instrumento está bloqueado y de esta forma en estado listo para trabajar.



En caso contrario el equipo se queda liberado y de esta forma en estado inseguro.



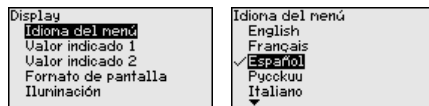
Información:

Mientras el IPT-2x es alimentado con tensión, el módulo de visualización y configuración permanece en el menú de ajuste seleccionado en ese momento. No tiene lugar un salto hacia atrás automático controlado por tiempo en la indicación de valores de medición.

7.4.2 Display

Idioma

Esta opción del menú posibilita la configuración del idioma deseado.



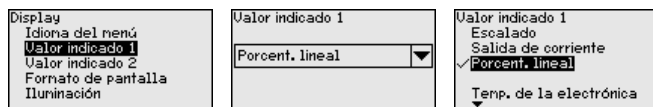
Están disponibles los idiomas siguientes:

- Alemán
- Inglés
- Francés
- Español
- Ruso
- Italiano
- Holandés
- Portugués
- Japonés
- Chino
- Polaco
- Checo
- Turco

El IPT-2x está ajustado a inglés en el estado de suministro.

Valor de visualización 1 y 2

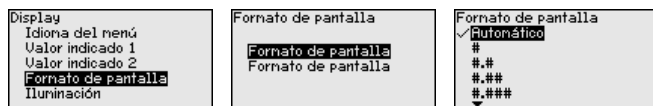
En ese punto menú se define qué valor de medición se visualiza en el display.



El ajuste en estado de suministro para el valor indicado es " *Porcent. lineal*".

Formato de visualización 1 y 2

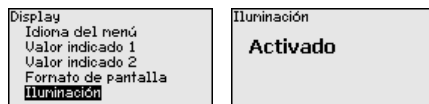
En este punto de menú se define con cuántos decimales se visualiza el valor de medición en el display.



El ajuste en estado de suministro para el formato de visualización es " *Automático*".

Iluminación

El módulo de visualización y configuración dispone de una retroiluminación para el display. En esta opción de menú se activa la iluminación. La intensidad de la tensión de alimentación necesaria se indica en el capítulo " *Datos técnicos*".



La iluminación está conectada en el estado de suministro.

7.4.3 Diagnóstico

Estado del equipo

En esta opción de menú se indica el estado del equipo.

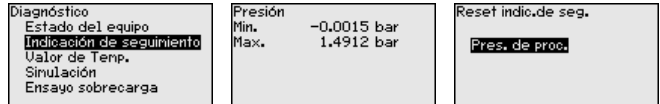


En caso de error aparece, p. Ej. el código de error F017, la descripción de error, p. Ej. " *Margen de ajuste*" y un número de cuatro dígitos para fines de servicio.

Indicador de seguimiento presión

En el sensor se almacena los valores mínimo y máximo correspondientes. En la opción de menú " *Indicador de seguimiento presión* " se indican ambos valores.

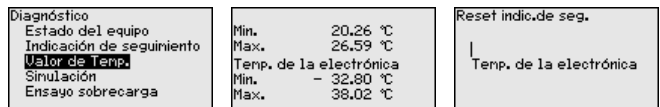
En otra ventana adicional se puede realizar un reset para los indicadores de seguimiento separadamente.



Indicador de seguimiento temperatura

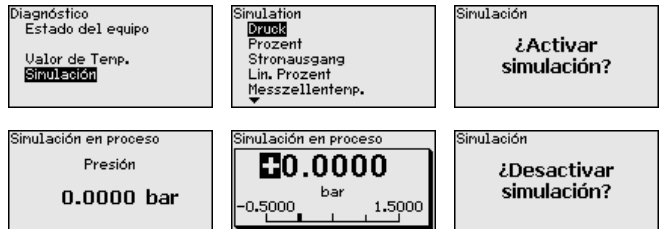
En el sensor se almacenan los valores mínimo y máximo de temperatura de la electrónica. En la opción del menú " *Indicador de seguimiento Temperatura*" se indican ambos valores.

En otra ventana adicional se puede realizar un reset para ambos indicadores de seguimiento separadamente.



Simulación

En esta opción del menú se simulan valores de medición diferentes a través de la salida de corriente. De esta forma se comprueban por ejemplo, los equipos indicadores conectados a continuación o las tarjetas de entrada del sistema de control.



Seleccionar la magnitud de simulación deseada y ajustar el valor numérico deseado.

Para desactivar la simulación pulse el botón **[ESC]** y confirme el mensaje " *Desactivar simulación*" con el botón **[OK]**.

**Cuidado:**

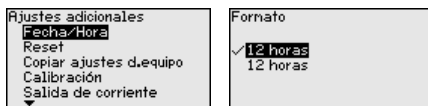
Durante la simulación el valor simulado es entregado como valor de corriente de 4 ... 20 mA –y como señal digital HART.

**Información:**

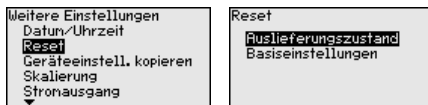
El sensor termina la simulación sin desactivación manual automáticamente después de 60 minutos.

7.4.4 Otros ajustes**Fecha/Hora**

En esta opción del menú se ajusta el reloj interno del sensor. No se realiza ningún cambio a hora de verano/invierno.

**Reset**

Durante un reset se restauran determinados ajustes de parámetros realizados por el usuario.



Están disponibles las funciones de restauración siguientes:

Estado de suministro: Restauración de los ajustes de parámetros al momento del suministro de fábrica, incluyendo los ajustes específicos del pedido. Una curva de linealización de libre programación así como la memoria de valores medidos se borrarán.

Ajustes básicos: Restauración de los ajustes de parámetros, incluyendo parámetros especiales a los valores por defecto del equipo correspondiente. Una curvas de linealización programada, así como la memoria de valores medidos se borrarán.

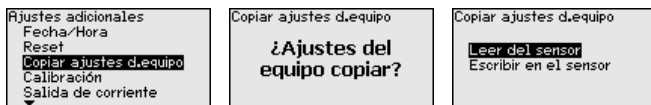
Copiar ajustes del equipo

Con esa función se copian los ajustes del equipo. Están disponible las funciones siguientes:

- **Lectura desde el sensor:** Lectura de datos desde el sensor y almacenaje en el módulo de visualización y configuración
- **Escritura en el sensor:** Guardar de vuelta en el sensor datos del módulo de visualización y configuración

Durante este proceso se salvan los datos y configuraciones siguientes del ajuste del módulo de visualización y configuración:

- Todos los datos de los menús " *Puesta en marcha*" y " *Display*"
- En menú " *Otros ajustes*" los puntos " *Reset*, *Fecha/Hora*"
- La curva de linealización de libre programación



Los datos copiados se salvan permanentemente en una memoria EEPROM en el módulo de visualización y configuración, manteniéndose incluso en caso un corte de la tensión. Pueden escribirse desde allí en uno o varios sensores o ser guardados para el backup de datos en caso de un posible cambio de la electrónica.

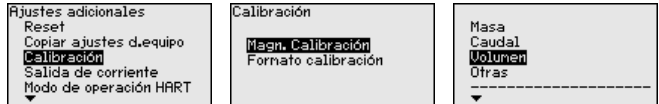


Indicaciones:

Antes de guardar los datos en el sensor se comprueba, si los datos se ajustan al sensor. Durante esta operación se indican el tipo de sensor de los datos de origen y el sensor de destino. En caso de que los datos no se ajusten, entonces se produce un aviso de error o se bloquea la función. El almacenamiento se produce después de la liberación.

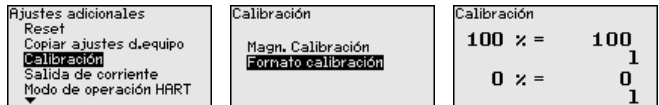
Escala (1)

En la opción del menú "Escala (1)" se define la magnitud y la unidad de escala para el valor de nivel en el display, p. Ej. Volumen en l.



Escala (2)

En la opción del menú "Escalada (2)" se define el formato de escalada en la pantalla y la escalada del valor de medición de nivel para 0 % y 100 %.



Salida de corriente

En las opciones del menú "Salida de corriente" determinar todas las propiedades de la salida de corriente

Para los equipos con salida de corriente adicional integrada las propiedades de cada salida de corriente se ajustan individualmente. Las descripciones siguientes se aplican para ambas salidas de corriente.



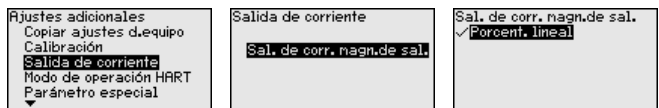
La salida de corriente adicional no se puede emplear como salida en sentido de una aplicación de seguridad instrumentada (SIL).

Salida de corriente 1 y 2 (magnitud)

En la opción del menú "Salida de corriente, tamaño" se determina la magnitud de medición a la que se refiere la salida de corriente.



Para equipos con calificación SIL la selección está limitada a porcentaje Lin.

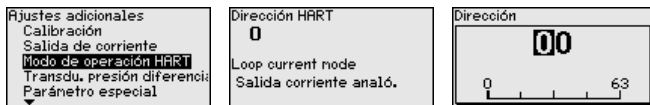


Modo HART

El sensor está preajustado al modo de operación HART "Salida de corriente analógica".



En los equipos con calificación SIL no es posible modificar este parámetro.

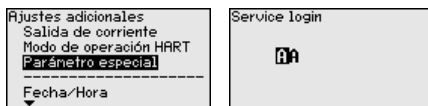


El preajuste es " *Salida de corriente analógica*" y la dirección 00.

Parámetros especiales

En esta opción del menú se llega a un área protegida, para la entrada de parámetros especiales. En raros casos se pueden modificar parámetros individuales, para adaptar el sensor a requisitos especiales.

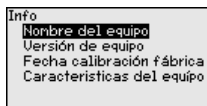
Modifique los ajustes de los parámetros especiales solo después de consultar con nuestros empleados de servicio.



7.4.5 Info

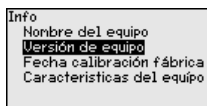
Nombre del dispositivo

En esta opción de menú se lee el nombre y el número de serie del equipo:



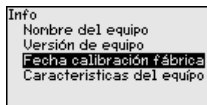
Versión del dispositivo

En esta opción de menú se indica la versión de hardware y software del sensor.



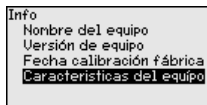
Fecha de calibración de fábrica

En esta opción del menú se indica la fecha de la calibración de fábrica del sensor así como la fecha de la última modificación de parámetros del sensor con el módulo de visualización y configuración o mediante el PC.



Características del sensor

En esta opción del menú se indican características del sensor tales como homologación, conexión a proceso, junta, rango de medición, electrónica, carcasa y otras.



7.5 Sinopsis del menú

Las tablas siguientes indican el menú de configuración del equipo. Dependiendo de la versión del equipo o de la aplicación, no están disponibles todos los puntos de menú o están ocupados de forma diferente.



Las opciones de menú relevantes para la seguridad en sentido de la seguridad funcional según IEC 61508 (Edition 2) SIL están marcados con " *SIL*".

Puesta en marcha

Opción de menú	Parámetro	Valor por defecto
Nombre del punto de medición	19 caracteres alfanuméricos/caracteres especiales	Sensor
Aplicación (SIL)	Aplicación	Nivel
	Sensor secundario para presión diferencial electrónica	Desactivadas
Unidades	Unidad de calibración (m, bar, Pa, psi ... definida por el usuario)	mbar (con rango nominal de medición ≤ 400 mbar) bar (con rango nominal de medición ≥ 1 bar)
	Unidad de temperatura (°C, °F)	°C
Corrección de posición (SIL)		0,00 bar
Ajuste (SIL)	Ajuste cero/mín.	0,00 bar 0,00 %
	Calibración span/max.	Rango nominal de medición en bar 100,00 %
Atenuación (SIL)	Tiempo de integración	1 s
Linealización	lineal, tanque cilíndrico horizontal, ... definido por el usuario	Lineal
Salida de corriente (SIL)	Modo de salida de corriente	
	Curva característica de salida: 4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA	4 ... 20 mA
	Modo de error: $\leq 3,6$ mA, ≥ 20 mA, último valor de medición	$\leq 3,6$ mA
	Salida de corriente - Mín./Máx.	
	Corriente mín.: 3,8 mA, 4 mA	3,8 mA
	Corriente máx.: 20 mA, 20,5 mA	20,5 mA
Bloquear ajuste (SIL)	Bloqueado, habilitado	Último ajuste

Display

Opción de menú	Valor por defecto
Idioma del menú	Idioma seleccionado

7 Puesta en funcionamiento con el módulo de visualización y configuración

Opción de menú	Valor por defecto
Valor indicado 1	Presión
Valor indicado 2	Celda de medida: Temperatura de la celda de medición en °C Celda de medida metálica: Temperatura de la electrónica en °C
Formato de indicación	Cantidad automática de lugares decimales
Iluminación	Conectado

Diagnóstico

Opción de menú	Parámetro	Valor por defecto
Estado del equipo		Ningún reset
Indicador de seguimiento	Presión	Valor actual de medición de presión
Indicador de seguimiento temp.	Temperatura	Temperatura actual de celda de medida y de electrónica
Simulación	Valor de medición	Presión
	Simulaciones	Inactivo
Prueba periódica		Ningún reset

Otros ajustes

Opción de menú	Parámetro	Valor por defecto
Fecha/Hora		Ningún reset
Reset	Estado de suministro, ajustes básicos	Ningún reset
Copiar ajustes del equipo	Leer del sensor, escribir en el sensor	Ningún reset
Escala	Magnitud de escalada	Volumen en l
	Formato de escalado	0 % corresponde a 0 l 100 % equivale a 0 l Sin decimales
Salida de corriente (SIL)	Salida de corriente - Dimensión	Porcentaje lineal - Nivel
	Salida de corriente - Ajuste	0 ... 100 % corresponde a 4 ... 20 mA
Salida de corriente 2	Salida de corriente - Dimensión	Temperatura de la celda de medida
	Salida de corriente - Ajuste	0 ... 100 % corresponde a 4 ... 20 mA
Modo HART	Dirección HART, salida de corriente	Dirección 00, salida de corriente analógica
Parámetro especial (SIL)	Inicio de sesión de servicio	Ningún reset

Info

Opción de menú	Parámetro
Nombre del dispositivo	IPT-2x
Versión del dispositivo	Versión de hardware y software
Fecha de calibración de fábrica	Fecha

Opción de menú	Parámetro
Características del sensor	Características específicas del pedido

7.6 Guardar datos de parametrización

En papel

Se recomienda la anotación de los datos ajustados, p. Ej., en el presente manual de instrucciones, archivándolos a continuación. De esta forma se encuentran disponible para uso múltiple y para fines de servicio.

En el módulo de visualización y configuración

Si el dispositivo está equipado de un módulo de visualización y configuración, entonces es posible guardar en el mismo los datos de parametrización. El procedimiento para ello se describe en el punto de menú " *Copiar ajustes del equipo*".

8 Puesta en funcionamiento con PACTware

8.1 Conectar el PC

Conexión por HART

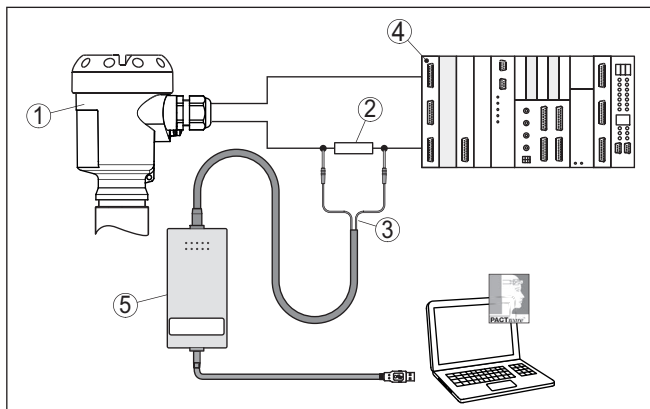


Fig. 28: Conexión del PC a la línea de señal vía HART

- 1 Sensor
- 2 Resistencia HART 250 Ω (opcional en dependencia de la evaluación)
- 3 Cable adaptador para módem HART
- 4 Sistema de evaluación/PLC/Alimentación de tensión
- 5 Módem HART

i Indicaciones:

En caso de equipos de alimentación con resistencia HART integrada (resistencia interna aprox. 250 Ω) no se requiere ninguna resistencia externa adicional. Los seccionadores de alimentación Ex corrientes están equipados con una suficiente resistencia de limitación de tensión. En estos casos es posible conectar el módem en paralelo con la línea de 4 ... 20 mA.

8.2 Parametrización

El resto de la configuración con descripción detallada se encuentra en la ayuda Online de PACTware y los DTMs.

i Indicaciones:

Por favor, tenga en cuenta que para la puesta en marcha del equipo es necesario emplear la versión actual de la DTM Collection.

La colección DTM y la versión de PACTware actual correspondiente se puede descargar gratis a través de Internet.

8.3 Guardar datos de parametrización

Se recomienda la documentación y registro de los datos de parametrización a través de PACTware. De esta forma se encuentran disponible para uso múltiple y para fines de servicio.

9 Diagnóstico, asset management y servicio

9.1 Mantenimiento

Mantenimiento

En caso un uso previsto, no se requiere mantenimiento especial alguno durante el régimen normal de funcionamiento.

En algunas aplicaciones las incrustaciones de producto en la membrana pueden influenciar el resultado de medición. Por eso en dependencia del sensor y de la aplicación tomar precauciones para evitar incrustaciones fuertes y especialmente endurecimientos.

Prueba periódica

Para detectar posibles fallos peligrosos ocultos, hay que comprobar la función de seguridad del instrumento mediante un control recurrente en periodos de tiempo adecuados.



Durante el control de funcionamiento hay que considerar insegura la función de seguridad. Tener en cuenta, que el control de funcionamiento afecta los equipos conectados a continuación.

Si una de las prueba de funcionamiento transcurre negativamente, hay que desactivar el sistema de medición completo, manteniendo el proceso en estado seguro mediante otras medidas.

información detallada para la prueba de verificación se encuentra en el Safety Manual (SIL).

9.2 Memoria de diagnóstico

Memoria de valores medidos

El equipo tiene y varias memorias, disponibles con objetos de diagnóstico. Los datos se conservan incluso durante una caída de voltaje.

Hasta 100.000 valores medidos se pueden almacenar en el sensor en una memoria cíclica. Cada registro contiene fecha/hora, así como el valor medido correspondiente.

En dependencia de versión de equipo, los valores almacenables son p. Ej.:

- Nivel
- Presión de proceso
- Presión diferencial
- Presión estática
- Valor porcentual
- Valores escalados
- Salida de corriente
- Porcentaje lineal
- Temperatura de la celda de medida
- Temperatura de la electrónica

La memoria de valores de medición se encuentra activa en el estado de entrega y registra cada 10 s el valor de presión y la temperatura de la célula de medición, con presión diferencial electrónica además también la presión estática.

Los valores deseados y las condiciones de registro se determinan a través de una PC con PACTware/DTM o el sistema de control con EDD. Por esta vía se leen o se restauran los datos.

Memoria de eventos

Hasta 500 eventos son almacenados automáticamente con cronosealador en el sensor de forma imborrable. Cada registro contiene fecha/hora, tipo de evento, descripción del evento y valor.

Tipos de eventos son p. Ej.:

- Modificación de un parámetro
- Puntos de tiempo de conexión y desconexión
- Mensajes de estado (según NE 107)
- Avisos de error (según NE 107)

Los datos se leen con una PC con PACTware/DTM o el sistema de control con EDD.

9.3 Función Asset-Management

El equipo tiene una autorregulación y diagnóstico según NE 107 y VDI/VDE 2650. Para los avisos de estado representados en la tabla siguiente son visibles avisos de errores detallados en la opción del menú " *Diagnóstico*" vía módulo de visualización y configuración, PACTware/DTM y EDD.

Señal de estado

Los avisos de estado se subdividen en las categorías siguientes:

- Fallo
- Control de funcionamiento
- Fuera de la especificación
- Necesidad de mantenimiento

y explicado mediante pictogramas

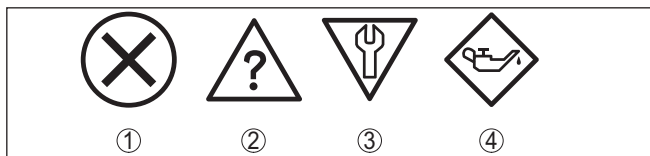


Fig. 29: Pictogramas de mensajes de estado

- 1 Fallo (Failure) - rojo
- 2 Fuera de la especificación (Out of specification) - amarillo
- 3 Control de funcionamiento (Function check) - naranja
- 4 Necesidad de mantenimiento (Maintenance) - azul

Fallo (Failure):

A causa de un fallo de funcionamiento detectado en el equipo, el equipo emite una señal de fallo.

Este mensaje de estado siempre está activo. No puede ser desactivado por el usuario.

Control de funcionamiento (Function check):

Se esta trabajando en el equipo, el valor de medición es temporalmente inválido (p. ej. durante la simulación).

Ese aviso de estado está activo por defecto. Es posible una desactivación por el usuario a través de PACTware el/DTM o EDD.

Fuera de la especificación (Out of specification):

El valor de medición es inseguro, ya que se ha excedido la especificación del equipo (p. ej. temperatura de la electrónica).

Ese aviso de estado es negativo por defecto. Es posible una activación por el usuario a través de PACTware el/DTM o EDD.

Necesidad de mantenimiento (Maintenance):

El funcionamiento del equipo está limitado por factores externos. La medición está afectada, pero el valor de medición sigue siendo válido aún. Planificar el mantenimiento del equipo, ya que se espera un fallo en un futuro próximo (p. ej. por adherencias).

Ese aviso de estado está activo por defecto. Es posible una desactivación por el usuario a través de PACTware el/DTM o EDD.

Failure

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F013 Ningún valor de medida válido disponible	Sobrepresión o depresión Celda de medida defectuosa	Cambiar celda de medición Enviar el equipo a reparación	Byte 5, bit 0 de byte 0 ... 5
F017 Margen de ajuste muy pequeño	Ajuste no dentro de la especificación	Modificar ajuste de acuerdo con los valores límites	Byte 5, bit 1 de byte 0 ... 5
F025 Error en la tabla de linealización	Los puntos de interpolación no aumentan continuamente, p. ej. pares de valores ilógicos	Comprobar tabla de linealización Borrar tabla/crear tabla nueva	Byte 5, bit 2 de byte 0 ... 5
F036 Ningún software de sensor ejecutable	Actualización del software fracasada o interrumpida	Repetir actualización del software Comprobar la versión electrónica Cambiar electrónica Enviar el equipo a reparación	Byte 5, bit 3 de byte 0 ... 5
F040 Error en la electrónica	Defecto de hardware	Cambiar electrónica Enviar el equipo a reparación	Byte 5, bit 4 de byte 0 ... 5
F041 Error de comunicación	Ninguna conexión hacia la electrónica del sensor	Comprobar conexión entre el sensor y la electrónica principal (con versión separada)	-
F042 Error de comunicación sensor secondary	Sin conexión con el sensor secundario	Comprobar la conexión entre el sensor primario y el sensor secundario	-
F080 Error general de software	Error general de software	Desconectar momentáneamente la tensión de alimentación	Byte 5, bit 5 de byte 0 ... 5
F105 Determinando valor	El equipo está todavía en la fase de arranque, todavía no se ha podido determinar el valor medido	Esperar final de la fase de conexión	Byte 5, bit 6 de byte 0 ... 5

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F125 Temperatura de la electrónica inadmisibile	Temperatura de la electrónica en rango no especificado	Comprobar la temperatura ambiente Aislar la electrónica Emplear equipo con mayor rango de temperatura	Byte 5, bit 7 de byte 0 ... 5
F260 Error en la calibración	Error en la calibración ejecutada de fábrica Error en el EEPROM	Cambiar electrónica Enviar el equipo a reparación	Byte 4, bit 0 de byte 0 ... 5
F261 Error en el ajuste del equipo	Error durante la puesta en marcha Error durante la ejecución de un reset	Repetir puesta en marcha Repetir reset	Byte 4, bit 1 de byte 0 ... 5
F264 Error de montaje/puesta en marcha	Ajustes inconsistentes (p. Ej.: Distancia, unidades de ajuste en caso de aplicación presión de proceso) para la aplicación seleccionada Configuración del sensor inválida (p. Ej.: aplicación presión diferencial electrónica con celda de medición de presión diferencial conectada)	Modificar ajustes Modificar configuración del sensor o aplicación conectada	Byte 4, bit 2 de byte 0 ... 5
F265 Función de medición interrumpida	El sensor no realiza mas ninguna medición	Ejecutar un reset Desconectar momentáneamente la tensión de alimentación	Byte 4, bit 3 de byte 0 ... 5
F266 Alimentación de tensión inadmisibile	Tensión de trabajo debajo del rango especificado	Comprobar conexión eléctrica Aumentar la tensión de alimentación si fuera preciso	Byte 4, bit 6 de byte 0 ... 5

Tab. 6: Códigos de error y mensajes de texto, indicaciones para la causa y para la eliminación

Function check

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulación activa	Una simulación está activa	Simulación terminada Esperar finalización automática después de 60 min.	"Simulation Active" en "Estado estandarizado 0"
C701 Verificación de parámetros	Verificación de parámetros fue interrumpida	Cerrar verificación de parámetros	Bit 13 de Byte 14 ... 24

Out of specification

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
S600 Temperatura de la electrónica inadmisibile	Temperatura de la electrónica no en el rango especificado	Comprobar la temperatura ambiente Aislar la electrónica	Byte 23, Bit 0 del Byte 14 ... 24

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
S603 Tensión de alimentación no permitida	Tensión de trabajo debajo del rango especificado	Comprobar conexión eléctrica Aumentar la tensión de alimentación si fuera preciso	-
S605 Valor de presión no permitido	Presión de proceso medida por debajo o por encima del rango de ajuste	Comprobar el rango de medición nominal del equipo Dado el caso, emplear un equipo con un rango de medición mayor	-

Maintenance

Código Mensaje de texto	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
M500 Error en el estado de suministro	Durante el reset al estado de suministro no se pudieron restaurar los datos	Repetir reset Cargar archivo XML con los datos del sensor en el sensor	Bit 0 de Byte 14 ... 24
M501 Error en la tabla de linealización no activa	Los puntos de interpolación no aumentan continuamente, p. ej. pares de valores ilógicos	Comprobar tabla de linealización Borrar tabla/crear tabla nueva	Bit 1 de Byte 14 ... 24
M502 Error en la memoria de eventos	Error de hardware EEPROM	Cambiar electrónica Enviar el equipo a reparación	Bit 2 de Byte 14 ... 24
M504 Error en una interface del equipo	Defecto de hardware	Cambiar electrónica Enviar el equipo a reparación	Bit 3 de Byte 14 ... 24
M507 Error en el ajuste del equipo	Error durante la puesta en marcha Erro durante la ejecución de un reset	Ejecutar reset y repetir puesta en marcha	Bit 4 de Byte 14 ... 24

9.4 Eliminar fallos

Comportamiento en caso de fallos

Es responsabilidad del operador de la instalación, la toma de medidas necesarias para la eliminación de los fallos ocurridos.

Eliminación de fallo

Las primeras medidas son:

- Evaluación de mensajes de error
- Control de la señal de salida
- Tratamiento de errores de medición

Un PC/portátil con el software PACTware y el DTM adecuado ofrecen más posibilidades exhaustivas de diagnóstico. En muchos casos es posible determinar de este modo las causas y eliminar así los fallos.

Señal de 4 ... 20 mA

Conectar un multímetro adecuado al rango de medida según el esquema de conexión. La tabla siguiente describe posibles errores en la señal de corriente y ayuda durante la eliminación:

Error	Causa	Corrección
Señal 4 ... 20 mA inestable	El valor medido oscila	Ajustar tiempo de atenuación
Falta la señal 4 ... 20 mA	Conexión eléctrica errónea	Comprobar la conexión, corregir si fuera preciso
	Falta la alimentación de tensión	Comprobar las líneas contra interrupciones, reparándolas en caso necesario
	Tensión de alimentación muy baja, resistencia de carga muy alta	Comprobar, ajustando en caso necesario
Señal de corriente mayor que 22 mA, menor que 3,6 mA	Electrónica del sensor defectuosa	Sustituir el equipo o enviarlo a reparar según la versión de equipo.

Comportamiento después de la eliminación de fallos

En dependencia de la causa de interrupción y de las medidas tomadas hay que realizar nuevamente en caso necesario los pasos de procedimiento descritos en el capítulo " *Puesta en marcha*".

9.5 Cambiar módulo de proceso con versión IP68 (25 bar)

Con la versión IP68 (25 bar) el usuario puede cambiar el módulo de proceso localmente. El cable de conexión y la carcasa externa se pueden conservar.

Herramientas necesarias:

- Llave Allen, tamaño 2



Cuidado:

El recambio solo se puede realizar en estado libre de tensión



En aplicaciones Ex, solamente puede emplearse una pieza de recambio con homologación Ex correspondiente.



Cuidado:

Durante el cambio, proteger los lados interiores contra suciedad y humedad.

Para el cambio proceder de la forma siguiente:

1. Soltar el tornillo prisionero con la llave Allen
2. Sacar el módulo de cables con cuidado del módulo de proceso

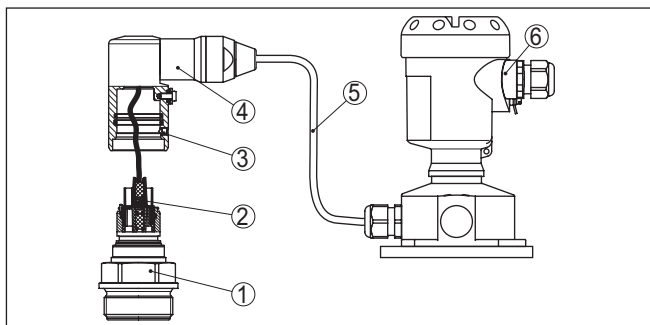


Fig. 30: IPT-2x en versión IP68 25 bar y salida de cable lateral, carcasa externa

- 1 Módulo de proceso
- 2 Conector enchufable
- 3 Tornillo prisionero
- 4 Módulo de cables
- 5 Cable de conexión
- 6 Carcasa externa

3. Soltar acoplamiento de enchufe
4. Montar módulo de proceso nuevo en el punto de medida
5. Enchufar de nuevo el acoplamiento de enchufe
6. Insertar el módulo de cables en el módulo de proceso y girarlo a la posición deseada
7. Apretar el tornillo prisionero con la llave Allen

Con esto termina el recambio.

9.6 Reparación del equipo

Indicaciones para la devolución se encuentran en la rúbrica " Servicio" en nuestra página de internet local.

Si es necesaria una reparación, proceder de la forma siguiente:

- Llenar un formulario para cada equipo
- Indicar una contaminación eventual
- Limpiar el equipo y empacarlo a prueba de rotura
- Adjuntar al equipo el formulario lleno y una hoja de datos de seguridad en caso necesario

10 Desmontaje

10.1 Pasos de desmontaje

Para el desmontaje del equipo, lleve a cabo en el orden inverso los pasos descritos en los capítulos " *Montaje*" y " *Conectar a la alimentación de tensión*".



Advertencia:

Al llevar a cabo el desmontaje, preste atención a las condiciones de proceso dentro de los depósitos o de las tuberías. Existe riesgo de lesiones p. ej. debido a las altas presiones o temperaturas y a los medios agresivos o tóxicos. Tome las medidas de protección correspondientes para prevenirlo.

10.2 Eliminar



Entregue el equipo directamente a una empresa de reciclaje especializada y no utilice para ello los puntos de recogida municipales.

Retire primero las baterías que pudiera haber, siempre que sea posible retirarlas del equipo, y proceda a eliminarlas por separado de la forma debida.

Si hubiera guardados datos personales en el equipo usado por eliminar, hay que borrarlos antes de proceder a la eliminación del equipo.

Si no tiene posibilidades, de reciclar el equipo viejo de forma especializada, consulte con nosotros acerca de las posibilidades de reciclaje o devolución.

11 Anexo

11.1 Datos técnicos

Nota para equipos homologados

Para equipos homologados (p. ej. con aprobación Ex) rigen los datos técnicos de las correspondientes indicaciones de seguridad. Estos pueden diferir de los datos aquí aducidos por ejemplo para las condiciones de proceso o para la alimentación de tensión.

Todos los documentos de homologación se pueden descargar de nuestra página web.

Indicación para equipos con rangos de medición > 1000 bar

Para equipos con rangos de medición > 1000 bar rigen los datos técnicos de las "Instrucciones adicionales para versiones de alta presión" incluidas en el material suministrado con el equipo. Puede haber divergencias con respecto a los datos aquí aducidos en caso p. ej. de desviación de medición, de materiales en contacto con el medio o de estabilidad a largo plazo.

Materiales y pesos

Materiales, en contacto con el medio (Celda de medida piezorresistiva/galga extensométrica)³⁾

Conexión a proceso	316L, Alloy C276 (2.4819)
Membrana	
– Frontal rasante	316L, Alloy C276 (2.4819) ⁴⁾
– Pospuesto (rangos de medición hasta inclusive 40 bar, a partir de 1600 bar)	316L
– Pospuesto (rangos de medición a partir de 100 bar hasta inclusive 1000 bar)	Elgiloy (2.4711)
Sello, anillo en O	FKM (VP2/A), EPDM (A+P 70.10-02), FFKM (Perlast G74S), FEPM (Fluoraz SD890)
Junta para conexión a proceso (en el alcance de suministro)	
– Rosca G½ (EN 837), G1½ (DIN 3852-A)	Aramid/NBR
Acabado superficial conexiones a proceso higiénicas, tipo	R _a < 0,76 µm

materiales, en contacto con el medio (celda de medición cerámica/capacitiva)⁵⁾

Conexión a proceso	316L
Membrana	Alloy C276 (2.4819), recubierto de oro 20 µ, recubierto de oro/rodio 5 µ/1 µ ⁶⁾
Junta para conexión a proceso (en el alcance de suministro)	
– Rosca G1½ (DIN 3852-A)	Klingersil C-4400
– Rosca M44 x 1,25 (DIN 13)	FKM, FFKM, EPDM

³⁾ Las piezas en contacto con el medio tienen una rugosidad R_a < 0,76 µm. Esto se asegura mediante acuerdos con los proveedores y controles de entrada de mercancías según el plan de inspección por muestreo AQL.

⁴⁾ Alloy C276 (2.4819) con conexión a proceso de Alloy C276 (2.4819)

⁵⁾ Las piezas en contacto con el medio tienen una rugosidad R_a < 0,76 µm. Esto se asegura mediante acuerdos con los proveedores y controles de entrada de mercancías según el plan de inspección por muestreo AQL.

⁶⁾ No para equipos con calificación SIL.

Acabado superficial conexiones a proceso higiénicas, tipo $R_a < 0,76 \mu\text{m}$

Materiales, sin contacto con el medio

Líquido de aislamiento celda de medición cerámica/metálica	KN 92 aceite blanco medicinal (conforme a FDA)
Fluido de separador interno celda de medida piezorresistiva	Aceite sintético KN 77, Neobee M 20 KN 59 (conforme a FDA), aceite halocarbonado 6.3 KN 21 ^{7) 8)}
Carcasa	
- Carcasa	Plástico PBT (poliéster), aluminio AISi10Mg (recubierto de polvo, base: poliéster), 316L
- Prensaestopas	PA, acero inoxidable, latón
- Racor atornillado para cables: Sello, cierre	NBR, PA
- Junta tapa de la carcasa	Silicona SI 850 R, NBR sin silicona
- Mirilla en la tapa de la carcasa	Policarbonato (UL-746-C listado), vidrio ⁹⁾
- Terminal de conexión a tierra	316L
Carcasa externa - diferentes materiales	
- Carcasa y base	Plástico PBT (Poliéster), 316L
- Junta de la base	EPDM
- Junta debajo de la placa de montaje mural ¹⁰⁾	EPDM
- Mirilla en la tapa de la carcasa	Policarbonato (UL-746-C listado)
Terminal de conexión a tierra	316Ti/316L
Cable de conexión para versión IP68 (25 bar) ¹¹⁾	
- Cubierta del cable	PE, PUR
- Soporte de placa de tipos en el cable	PE-duro
Cable de conexión con versión IP68 (1 bar) ¹²⁾	PE, PUR

Pesos

Peso total IPT-2x aprox. 0,8 ... 8 kg (1.764 ... 17.64 lbs), en dependencia de la conexión a proceso y de la carcasa

Pares de apriete

Par máximo de apriete, conexiones a proceso métricas

- G¼, G½	50 Nm (36.88 lbf ft)
- G½ frontal rasante, G1 frontal rasante	40 Nm (29.50 lbf ft)

⁷⁾ Líquido de aislamiento con rangos de medición hasta 40 bar. Con rangos de medición a partir de 100 bar celda de medida seca.

⁸⁾ Aceite halocarbónico: Generalmente en caso de aplicaciones de oxígeno, no para rangos de medición de vacío, no para rangos de medición absolutos <1 bar_{abs}.

⁹⁾ Vidrio para carcasas de aluminio y acero inoxidable (fundición de precisión)

¹⁰⁾ Sólo para 316L con homologación 3A

¹¹⁾ Entre el sensor de valores medidos y la carcasa de la electrónica externa.

¹²⁾ Unido de forma fija con el sensor.

- G1½ frontal rasante (celda de medida 40 Nm (29.50 lbf ft) piezorresistiva)
- G1½ frontal rasante (celda de medida 200 Nm (147.5 lbf ft) cerámica/metálica)

Par máximo de apriete, conexiones a proceso no métricas

- ½ NPT, interior ¼ NPT ≤ 40 bar/500 psig 50 Nm (36.88 lbf ft)
- ½ NPT, interior ¼ NPT > 40 bar/500 psig 200 Nm (147.5 lbf ft)
- 7/16 NPT para tubería ¼" 40 Nm (29.50 lbf ft)
- 9/16 NPT para tubería 3/8" 50 Nm (36.88 lbf ft)

Par de apriete máximo para racores atornillados para cables NPT y tubos Conduit

- Carcasa de plástico 10 Nm (7.376 lbf ft)
- Carcasa de aluminio/acero inoxidable 50 Nm (36.88 lbf ft)

Variable de entrada - Celda de medida galga extensométrica piezorresistiva

Las especificaciones sirven para la descripción y se refieren a la celda de medida. Existe la posibilidad de restricciones a causa del material, el modo de construcción de la conexión a proceso y el tipo de presión seleccionado. Siempre rigen las especificaciones de la placa de características. ¹³⁾

Rangos nominales de medición y capacidad de sobrecarga en bar/kPa

Rango nominal de medición	Capacidad de sobrecarga	
	Presión máxima	Presión mínima
Sobrepresión		
0 ... +0,4 bar/0 ... +40 kPa	+1,2 bar/+120 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa	+3 bar/+300 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +2,5 bar/0 ... +250 kPa	+7,5 bar/+750 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa	+75 bar/+7500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +40 bar/0 ... +4000 kPa	+120 bar/+12 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +100 bar/0 ... +10 MPa	+200 bar/+20 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +250 bar/0 ... +25 MPa	+500 bar/+50 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +600 bar/0 ... +60 MPa	+1200 bar/+120 MPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1000 bar/0 ... +100 MPa	+1500 bar/+150 MPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... 0 bar/-100 ... 0 kPa	+3 bar/+300 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +1,5 bar/-100 ... +150 kPa	+7,5 bar/+750 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +10 bar/-100 ... +1000 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +25 bar/-100 ... +2500 kPa	+75 bar/+7500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa	+120 bar/+12 MPa	-1 bar/-100 kPa
-0,2 ... +0,2 bar/-20 ... +20 kPa	+1,2 bar/+120 kPa	-1 bar/-100 kPa

¹³⁾ Los datos sobre la resistencia a la sobrecarga se aplican a la temperatura de referencia.

Rango nominal de medición	Capacidad de sobrecarga	
	Presión máxima	Presión mínima
-0,5 ... +0,5 bar/-50 ... +50 kPa	+3 bar/+300 kPa	-1 bar/-100 kPa
Presión absoluta		
0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa	3 bar/300 kPa	0 bar abs.
0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa	7,5 bar/750 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	30 bar/3000 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	75 bar/+7500 kPa	0 bar abs.
0 ... 40 bar/0 ... 4000 kPa	120 bar/+12 MPa	0 bar abs.

Rangos nominales de medición y capacidad de sobrecarga en psi

Rango nominal de medición	Capacidad de sobrecarga	
	Presión máxima	Presión mínima
Sobrepresión		
0 ... +5 psig	+15 psig	-14.5 psig
0 ... +15 psig	+45 psig	-14.5 psig
0 ... +30 psig	+90 psig	-14.5 psig
0 ... +150 psig	+450 psig	-14.5 psig
0 ... +300 psig	+900 psig	-14.5 psig
0 ... +500 psig	+1500 psig	-14.5 psig
0 ... +1450 psig	+3000 psig	-14.5 psig
0 ... +3000 psig	+6000 psig	-14.5 psig
0 ... +9000 psig	+18000 psig	-14.5 psig
0 ... +15000 psig	+22500 psig	-14.5 psig
-14.5 ... 0 psig	+45 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +20 psig	+90 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +150 psig	+450 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +300 psig	+900 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +600 psig	+1200 psig	-14.5 psig
-3 ... +3 psig	+15 psig	-14.5 psig
-7 ... +7 psig	+45 psig	-14.5 psig
Presión absoluta		
0 ... 15 psi	45 psi	0 psi
0 ... 30 psi	90 psi	0 psi
0 ... 150 psi	450 psi	0 psi
0 ... 300 psi	600 psi	0 psi
0 ... 500 psi	1500 psi	0 psi

Variable de entrada - Celda de medida cerámica/metálica

Las especificaciones sirven para la descripción y se refieren a la celda de medición. Existe la posibilidad de restricciones a causa del material y el modo de construcción de la conexión a proceso. Se aplican las especificaciones de la placa de tipos ¹⁴⁾

Rangos nominales de medición y capacidad de sobrecarga en bar/kPa

Rango nominal de medición	Capacidad de sobrecarga	
	Presión máxima	Presión mínima
Sobrepresión		
0 ... +0,1 bar/0 ... +10 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +0,4 bar/0 ... +40 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +2,5 bar/0 ... +250 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +5 bar/0 ... +500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... 0 bar/-100 ... 0 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +1,5 bar/-100 ... +150 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +5 bar/-100 ... +500 kPa	+50 bar/+6500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +10 bar/-100 ... +1000 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 ... +25 bar/-100 ... +2500 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,05 ... +0,05 bar/-5 ... +5 kPa	+10 bar/+1000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,2 ... +0,2 bar/-20 ... +20 kPa	+20 bar/+2000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,5 ... +0,5 bar/-50 ... +50 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
Presión absoluta		
0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa	35 bar/3500 kPa	0 bar abs.
0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.

Rangos nominales de medición y capacidad de sobrecarga en psi

Rango nominal de medición	Capacidad de sobrecarga	
	Presión máxima	Presión mínima
Sobrepresión		
0 ... +1.5 psig	+225 psig	-14.5 psig
0 ... +5 psig	+375 psig	-14.5 psig
0 ... +15 psig	+525 psig	-14.5 psig
0 ... +30 psig	+720 psig	-14.5 psig

¹⁴⁾ Los datos sobre la resistencia a la sobrecarga se aplican a la temperatura de referencia.

Rango nominal de medición	Capacidad de sobrecarga	
	Presión máxima	Presión mínima
0 ... +75 psig	+720 psig	-14.5 psig
0 ... +150 psig	+720 psig	-14.5 psig
0 ... +300 psig	+720 psig	-14.5 psig
-14.5 ... 0 psig	+510 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +20 psig	+720 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +75 psig	+975 psig	-14.51 psig
-14.5 ... +150 psig	+725 psig	-14.5 psig
-14.5 ... +300 psig	+725 psig	-14.5 psig
-0.7 ... +0.7 psig	+225 psi	-14.5 psig
-3 ... +3 psig	+190 psi	-14.5 psig
-7 ... +7 psig	+525 psig	-14.5 psig
Presión absoluta		
0 ... 15 psi	525 psi	0 psi
0 ... 30 psi	+720 psig	0 psi
0 ... 150 psi	+720 psig	0 psi
0 ... 300 psi	+720 psig	0 psi

Rangos de ajuste

Las informaciones se refieren al rango nominal de medición, valores de presión menores que -1 bar no se pueden ajustar

Ajuste mín./máx. :

- Valor porcentual -10 ... 110 %
- Valor de presión -20 ... 120 %

Ajuste zero/span:

- Zero -20 ... +95 %
- Span -120 ... +120 %
- Diferencia entre zero y span máx. 120 % del rango nominal de medición

Turn Down máx. permisible llimitado (recomendado 20 : 1)

Turn Down máximo permisible para aplicaciones SIL 10 : 1

Fase de conexión

Tiempo de arranque con tensión de alimentación U_b

- ≥ 12 V DC ≤ 9 s
- < 12 V DC ≤ 22 s

Corriente de arranque (para tiempo de arranque) $\leq 3,6$ mA

Magnitud de salida

Para los detalles sobre la tensión de alimentación ver "Alimentación de tensión"

Señal de salida	4 ... 20 mA/HART
Rango de la señal de salida	3,8 ... 20,5 mA/HART (Ajustes por defecto)
Cumple la especificación HART	7.3
Resolución de la señal	0,3 μ A
Señal de fallo salida de corriente (Ajustable)	$\leq 3,6$ mA, ≥ 21 mA, último valor medido ¹⁵⁾
Corriente máx. de salida	21,5 mA
Carga	Ver resistencia de carga bajo alimentación de tensión
Corriente de arranque	≤ 10 mA para 5 ms después de la conexión, $\leq 3,6$ mA
Atenuación (63 % de la magnitud de entrada), ajustable	0 ... 999 s
Valores de salida HART según HART 7 (Preajuste) ¹⁶⁾	
– Primer valor HART (PV)	Valor porcentual lineal
– Segundo valor HART (SV)	Temperatura de la celda de medida (celda de medida cerámica)
– Tercer valor HART (TV)	Presión
– Cuarto valor HART (QV)	Temperatura de la electrónica

Comportamiento dinámico salida

Parámetros dinámicos, independientes del producto y la temperatura

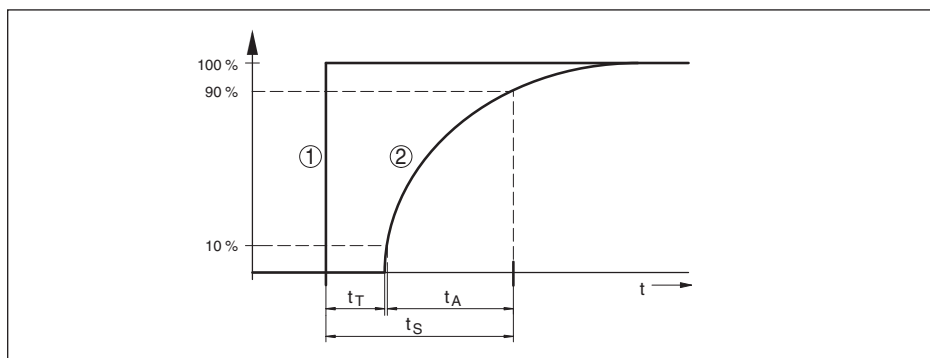


Fig. 31: Comportamiento con variación brusca de las variables de proceso. t_T : tiempo muerto; t_A : tiempo de subida; t_S : tiempo de respuesta gradual

- 1 Magnitud de proceso
- 2 Señal de salida

	IPT-2x	IPT-2x, IP68 (25 bar), cable de conexión > 25 m (82.01 ft)
Tiempo muerto	≤ 25 ms	≤ 50 ms

¹⁵⁾ Último valor de medición imposible con SIL.

¹⁶⁾ Los valores de salida se pueden asignar arbitrariamente.

	IPT-2x	IPT-2x, IP68 (25 bar), cable de conexión > 25 m (82.01 ft)
Tiempo de crecimiento (10 ... 90 %)	≤ 55 ms	≤ 150 ms
Tiempo de respuesta de salto (ti: 0 s, 10 ... 90 %)	≤ 80 ms	≤ 200 ms

Atenuación (63 % de la magnitud de entrada) 0 ... 999 s, ajustable con el punto de menú " *Atenuación* "

Condiciones de referencia y factores de influencia (según DIN EN 60770-1)

Condiciones de referencia según DIN EN 61298-1

– Temperatura	+18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
– Humedad relativa del aire	45 ... 75 %
– Presión de aire	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psi)
Definición curva característica	Ajuste del punto limite según la norma IEC 61298-2
Curva característica	Lineal
Posición de montaje de referencia	vertical, la membrana de medición señala hacia abajo
Influencia posición de montaje	
– Celda de medida galga extensométrica piezoresistiva	dependiente de la conexión a proceso y el separador
– Celda de medida cerámica/metálica	< 5 mbar/0,5 kPa (0.07 psig)
Desviación en la salida de corriente a causa de campos electromagnéticos intensos de alta frecuencia en el marco de la norma EN 61326-1	< ±150 µA

Desviación (según IEC 60770-1)

Valido para la salida de señal **digital** (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) y para la salida de corriente **analógica** de 4 ... 20 mA, tomando como referencia el rango de medición ajustado. Turn down (TD) es la relación rango de medición nominal/rango de medición ajustado.

La desviación corresponde al valor F_{kl} en el capítulo " *Cálculo de la desviación total* ". El valor resulta de la clase precisión y el Turn Down correspondiente.

Clase de precisión ¹⁷⁾	Falta de linealidad, histéresis y falta de repetibilidad, TD 1 : 1 hasta 5 : 1	Falta de linealidad, histéresis y falta de repetibilidad con TD > 5 : 1
0,075 %	< 0,075 %	< 0,015 % x TD
0,1 %	< 0,1 %	< 0,02 % x TD
0,2 %	< 0,2 %	< 0,04 % x TD

Influencia de la temperatura del producto o de la temperatura ambiente

Variación térmica cambio señal cero y margen de salida a través de la temperatura del producto

¹⁷⁾ Hay diferentes disponibles dependiendo del rango de medida y de la conexión a proceso

Valido para la salida de señal **digital** (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) y para la salida de corriente **analógica** de 4 ... 20 mA, tomando como referencia el rango de medición ajustado. Turn down (TD) es la relación rango de medición nominal/rango de medición ajustado.

La variación térmica de la señal de cero y el margen de salida corresponden con el valor F_T en el capítulo "Cálculo de la desviación total (según DIN 16086)".

Celda de medida galga extensométrica piezorresistiva

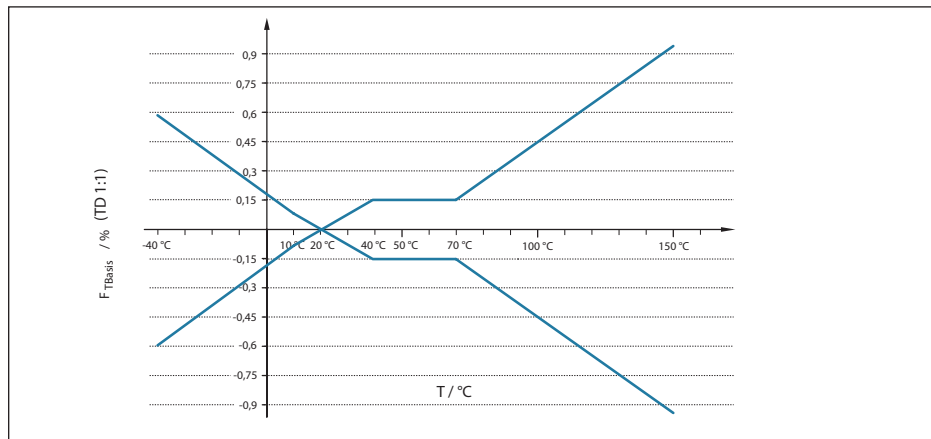


Fig. 32: Error de temperatura básico F_{TBasis} con TD 1 : 1

El error básico de temperatura en % de la gráfica superior puede aumentar a causa de factores adicionales tales como la clase de precisión (Factor FMZ) y Turn down (Factor FTD). Los factores adicionales aparecen listados en las tablas siguientes.

Factor adicional por la clase de precisión

Clase de precisión	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Factor FMZ	1	3

Factor adicional por Turn Down

El factor adicional FTD debido al Turn Down se calcula según la fórmula siguiente:

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

En la tabla aparecen listados valores de ejemplo para Turn Downs típicos.

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Factor FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Celda de medida cerámica/metálica - estándar

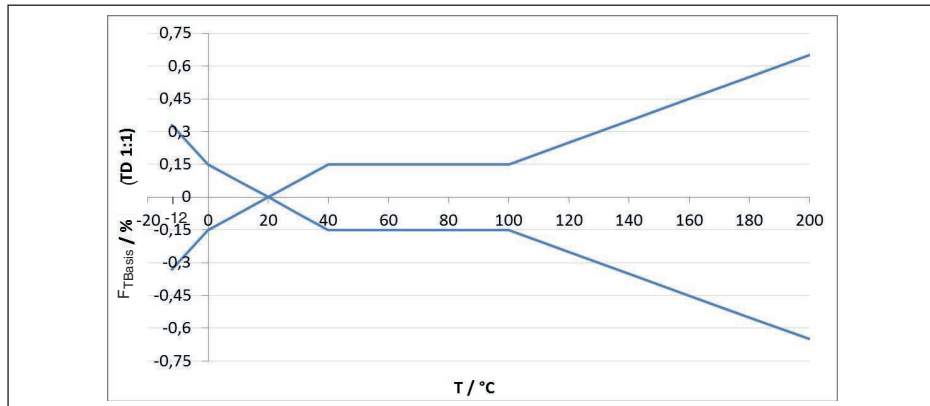


Fig. 33: Error de temperatura básico F_{TBasis} con TD 1 : 1

El error básico de temperatura en % de la gráfica superior puede aumentar a causa de factores adicionales en dependencia de la versión de la celda de medición (Factor FMZ) y Turn Down (Factor FTD). Los factores adicionales aparecen listados en las tablas siguientes.

Factor adicional por la versión de la celda de medición

Versión de la celda de medición	Celda de medida - Estándar	
	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Factor FMZ	1	3

Factor adicional por Turn Down

El factor adicional FTD debido al Turn Down se calcula según la fórmula siguiente:

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

En la tabla aparecen listados valores de ejemplo para Turn Downs típicos.

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Factor FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Variación térmica salida de corriente a través de la temperatura ambiente

Es válido adicionalmente para la salida de corriente **analógica** de 4 ... 20 mA y se refiere al rango de medición ajustado.

Variación térmica salida de corriente < 0,05 %/10 K, max. < 0,15 %, en cada caso para -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

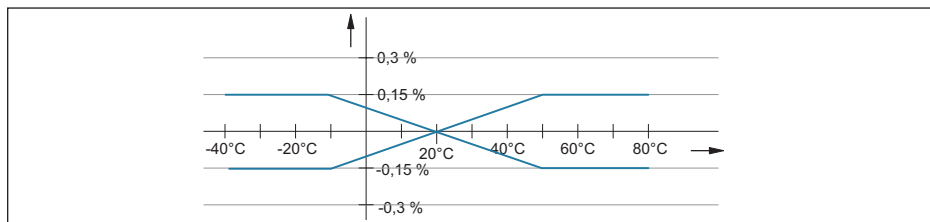


Fig. 34: Variación térmica salida de corriente

Estabilidad a largo plazo (según DIN 16086)

Vale para la salida de señal **digital** correspondiente (p. Ej. HART, Profibus PA), así como para la salida de corriente **analógica** de 4 ... 20 mA bajo las condiciones de referencia. Los datos se refieren al margen de medición ajustado. Turn down (TD) es la relación rango de medición nominal/margen de medición ajustado.¹⁸⁾

Estabilidad a largo plazo de la señal cero y el intervalo de salida - Celda de medida cerámica/metálica

Periodo de tiempo	
Un año	$< 0,05 \% \times \text{TD}$
Cinco años	$< 0,1 \% \times \text{TD}$
Diez años	$< 0,2 \% \times \text{TD}$

Estabilidad a largo plazo de la señal de cero y rango de salida - Célula de medida piezoresistiva/extensiométrica

Rango de medida/Versión	Celda de medida piezoresistiva	Celda de medida extensiométrica
Rangos de medición > 1 bar	$< 0,1 \% \times \text{TD/año}$	
Rangos de medición > 1 bar, líquido de aislamiento aceite sintético, membrana Alloy C276	$< 0,15 \% \times \text{TD/año}$	-
Rango de medición 1 bar		
Rango de medición 0,4 bar	$< 0,35 \% \times \text{TD/año}$	

Deriva a largo plazo (según IEC 61298-2) para aplicaciones de hidrógeno

Durante el empleo en aplicaciones con hidrógeno, puede producirse una deriva de la señal a causa de difusión en las estructuras del sensor a lo largo del tiempo. El grado de deriva depende principalmente de factores tales como temperatura del hidrógeno, proporción de hidrógeno en el medio y grosor de la membrana del sensor de presión utilizado. Se recomienda comprobar la idoneidad de la versión del producto seleccionada.

Deriva a largo plazo típica $\leq 1 \% \times \text{TD/año}$

Deriva a largo plazo máxima $\leq 3 \% \times \text{TD/año}$

¹⁸⁾ Con celda de medición cerámico/metálica con membrana recubierta de oro hay que multiplicar los valores por el factor 3

Condiciones ambientales

Versión	Temperatura ambiente	Temperatura de almacenaje y transporte
Versión estándar	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)	-60 ... +80 °C (-76 ... +176 °F)
Versión IP66/IP68, (1 bar)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Versión IP68 (25 bar), con cable de conexión PUR	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Versión IP68 (25 bar) con cable de conexión PE	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

Condiciones de proceso - celda de medida extensométrica DMS piezorresistiva

Temperatura de proceso

Junta	Versión del sensor				
	Estándar	Rango de temperatura ampliado	Conexiones higiénicas		Versiones para aplicaciones de oxígeno
	$p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$		$p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$	$p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$
Sin consideración del sello ¹⁹⁾	-20/-40 ... +105 °C (-4/-40 ... +221 °F)	-	-	-	-
FKM (VP2/A)	-20 ... +105 °C (-4 ... +221 °F)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	-20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +105 °C (-4 ... +221 °F)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	-20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
FFKM (Perlast G74S)	-15 ... +105 °C (+5 ... +221 °F)	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	-15 ... +85 °C (+5 ... +185 °F)	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	-15 ... +60 °C (+5 ... +140 °F)
FEPM (Fluoraz SD890)	-5 ... +105 °C (+23 ... +221 °F)	-	-	-	-5 ... +60 °C (+23 ... +140 °F)

Reducción de temperatura

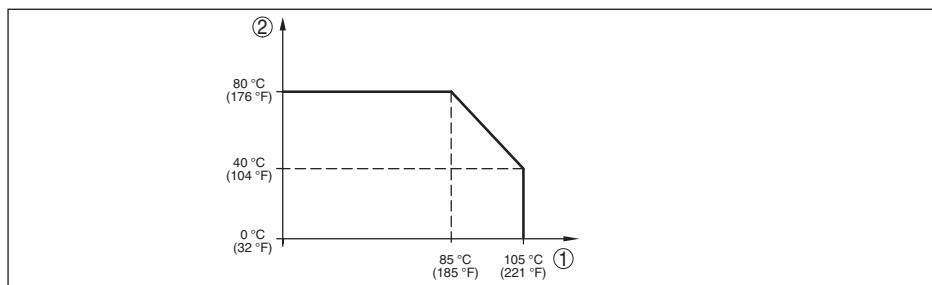


Fig. 35: Reducción de temperatura IPT-2x, versión hasta +105 °C (+221 °F)

- 1 Temperatura de proceso
- 2 Temperatura ambiente

¹⁹⁾ Conexiones a proceso según DIN 3852-A, EN 837

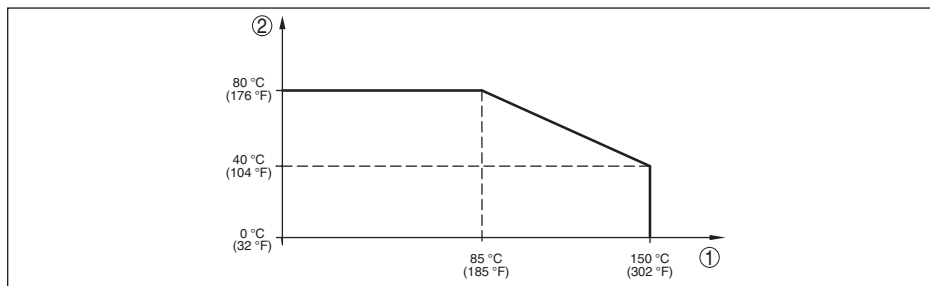


Fig. 36: Reducción de temperatura IPT-2x, versión hasta +150 °C (+302 °F)

- 1 Temperatura de proceso
- 2 Temperatura ambiente

Temperatura de proceso SIP (SIP = Sterilization in place)

Admisión de vapor para 2 h²⁰⁾ +150 °C (+302 °F)

Presión de proceso

Presión de proceso permisible ver especificación "Process pressure" en la placa de características

Esfuerzo mecánico

Versión	Sin tramo de refrigeración		Con tramo de refrigeración	
	Todas las versiones de carcasa	Cámara doble de acero inoxidable	Todas las versiones de carcasa	Cámara doble de acero inoxidable
Resistencia a las vibraciones con 5 ... 200 Hz según EN 60068-2-6 (vibración con resonancia)	4 g (curva característica GL 2)	0,7 g (curva característica GL 1)	4 g (curva característica GL 2)	0,7 g (curva característica GL 1)
Resistencia al impacto 2,3 ms según EN 60068-2-27 (impacto mecánico)	50 g		50 g	20 g

Condiciones de proceso - celda de medida cerámico/metálica

Temperatura de proceso

Versión	Rangos de temperatura		
	$p_{abs} \geq 50$ mbar	$p_{abs} \geq 10$ mbar	$p_{abs} \geq 1$ mbar
Estándar	-12 ... +150 °C (+10 ... +284 °F)		-12 ... +120 °C (+10 ... +248 °F)
Rango de temperatura ampliado	-12 ... +180 °C (+10 ... +356 °F)	-12 ... +160 °C (+10 ... +320 °F)	
	-12 ... +200 °C (+10 ... +392 °F)		

Reducción de temperatura

²⁰⁾ Configuración de equipo adecuada para vapor

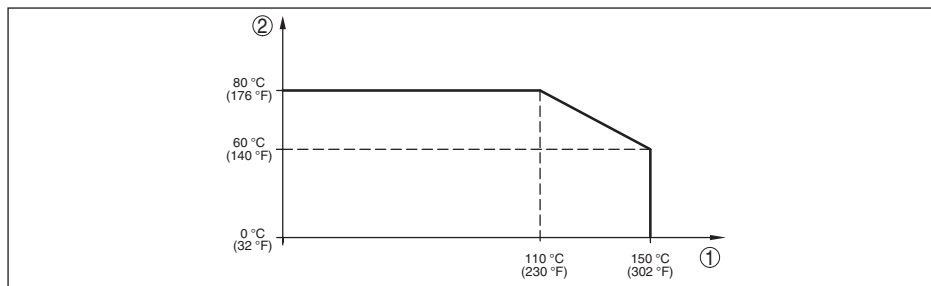


Fig. 37: Reducción de temperatura IPT-2x, versión hasta +150 °C (+302 °F)

- 1 Temperatura de proceso
- 2 Temperatura ambiente

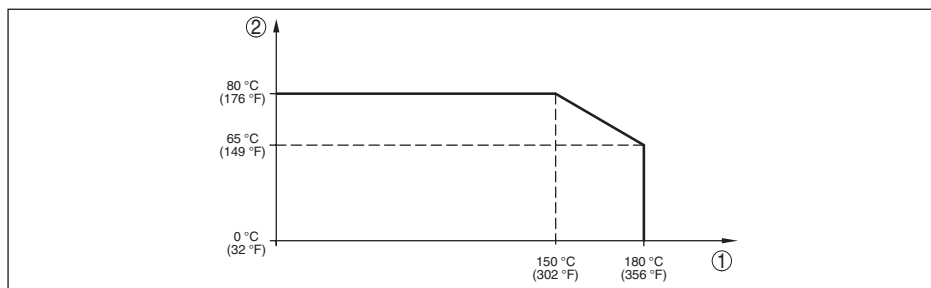


Fig. 38: Reducción de temperatura IPT-2x, versión hasta +180 °C (+356 °F)

- 1 Temperatura de proceso
- 2 Temperatura ambiente

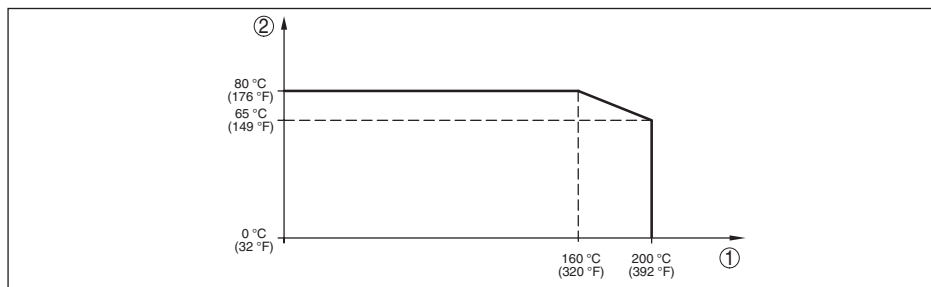


Fig. 39: Reducción de temperatura IPT-2x, versión hasta +200 °C (+392 °F)

- 1 Temperatura de proceso
- 2 Temperatura ambiente

Presión de proceso

Presión de proceso permisible

ver especificación " *Process pressure*" en la placa de características

Esfuerzo mecánico²¹⁾

²¹⁾ Según la versión de equipo

Resistencia a las vibraciones con 5 ... 200 Hz según EN 60068-2-6 (vibración con resonancia)	4 g
Resistencia a choques térmicos	50 g, 2,3 ms según EN 60068-2-27 (choque mecánico) 22)

Datos electromecánicos - versión IP66/IP67 e IP66/IP68 (0,2 bar) ²³⁾

Opciones de la entrada de cable

– Entrada de cables	M20 x 1,5; ½ NPT
– Prensaestopas	M20 x 1,5; ½ NPT (ø cable véase tabla abajo)
– Tapón ciego	M20 x 1,5; ½ NPT
– Tapón roscado	½ NPT

Material prensaestopas/inserto de junta	Diámetro de cable			
	5 ... 9 mm	6 ... 12 mm	7 ... 12 mm	10 ... 14 mm
PA/NBR	√	√	–	√
Latón, niquelado/NBR	√	√	–	–
Acero inoxidable/NBR	–	–	√	–

Sección del cable (Bornes elásticos)

– Cable macizo, hilo	0,2 ... 2,5 mm ² (AWG 24 ... 14)
– Hilo con terminal	0,2 ... 1,5 mm ² (AWG 24 ... 16)

Datos electromecánicos - versión IP66/IP68 (1 bar)

Cable de conexión, datos mecánicos

– Estructura	Conductor, descarga de presión, capilar compensador de presión, trenzado de apantallamiento, película metálica, camisa
– Longitud estándar	5 m (16.4 ft)
– Radio de flexión mín. (para 25 °C/77 °F)	25 mm (0.984 in)
– Diámetro	aprox. 8 mm (0.315 in)
– Color - versión PE	Negro
– Color - versión PUR	Azul

Cable de conexión, datos eléctricos

– Sección de conductor	0,5 mm ² (AWG N° 20)
– Resistencia del conductor R'	0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

²²⁾ 2 g con la versión de carcasa de acero inoxidable de dos cámaras

²³⁾ IP66/IP68 (0,2 bar) solo con presión absoluta.

Datos electromecánicos - versión IP68 (25 bar)

Cable de unión del sensor de valores de medición - carcasa externa, datos mecánicos

- Estructura	Conductor, descarga de presión, capilar compensador de presión, trenzado de apantallamiento, película metálica, camisa ²⁴⁾
- Longitud estándar	5 m (16.40 ft)
- Longitud máxima	180 m (590.5 ft)
- Radio de flexión mín. para 25 °C/77 °F	25 mm (0.985 in)
- Diámetro	aprox. 8 mm (0.315 in)
- Material	PE, PUR
- Color	Negro, azul

Cable de unión del sensor de valores de medición - carcasa externa, datos eléctricos

- Sección de conductor	0,5 mm ² (AWG N° 20)
- Resistencia del conductor	0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

Módulo de visualización y configuración

Elemento de visualización Pantalla con iluminación de fondo

Visualización del valor de medición

- Cantidad de cifras	5
----------------------	---

Elementos de configuración

- 4 teclas	[OK], [->], [+], [ESC]
------------	----------------------------------

Tipo de protección

- suelto	IP20
- Montado en la carcasa sin tapa	IP40

Materiales

- Carcasa	ABS
- Ventana	Lamina de poliéster

Seguridad funcional

SIL-sin reacción

Interface para la unidad externa de visualización y configuraciónTransmisión de datos digital (bus I²C)

Línea de conexión Cuatro hilos

Versión del sensor	Estructura del cable de conexión	
	Longitud máxima de línea	Blindado
4 ... 20 mA/HART	50 m	●
4 ... 20 mA/HART SIL		●
Profibus PA, Foundation Fieldbus	25 m	●

Reloj integrado

Formato de fecha Día, mes año

²⁴⁾ Capilares compensadores de presión no en la versión Ex d.

Formato de tiempo	12 h/24 h
Zona de tiempo, ajuste de fábrica	CET
Desviación de precisión de marcha	10,5 min/año

Magnitud de salida adicional - temperatura de la electrónica

Rango	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Resolución	< 0,1 K
Error de medición	± 3 K
Disponibilidad de los valores de temperatura	
– Visualización	A través del módulo de visualización y configuración
– Salida	A través de la señal de salida correspondiente

Alimentación de tensión

Tensión de alimentación U_B	9,6 ... 35 V DC
Tensión de alimentación U_B con iluminación conectada	16 ... 35 V DC
Protección contra polarización inversa	Integrada
Ondulación residual permisible	
– para U_N 12 V DC ($9,6 \text{ V} < U_B < 14 \text{ V}$)	$\leq 0,7 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
– para U_N 24 V DC ($18 \text{ V} < U_B < 35 \text{ V}$)	$\leq 1,0 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
Resistencia de carga	
– Cálculo	$(U_B - U_{\text{min}})/0,022 \text{ A}$
– Ejemplo - con $U_B = 24 \text{ V DC}$	$(24 \text{ V} - 9,6 \text{ V})/0,022 \text{ A} = 655 \Omega$

Uniones de potencial y medidas eléctricas de separación en el equipo

Electrónica	Sin conexión al potencial
Separación galvánica	
– entre la electrónica y las partes metálicas del equipo	Voltaje de referencia 500 V AC
Conexión conductora	Entre terminal de tierra y conexión a proceso metálica

Medidas de protección eléctrica ²⁵⁾

Material de la carcasa	Versión	Grado de protección según IEC 60529	Tipo de protección según NEMA
Plástico	Una cámara	IP66/IP67	Type 4X
	Dos cámaras		

²⁵⁾ Clase de protección IP66/IP68 (0,2 bar) sólo en combinación con la presión absoluta, porque no es posible la compensación de aire con el sensor completamente inundado

Material de la carcasa	Versión	Grado de protección según IEC 60529	Tipo de protección según NEMA
Aluminio	Una cámara	IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar) IP66/IP68 (1 bar)	Type 4X Type 6P Type 6P
	Dos cámaras	IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 4X Type 6P
Acero inoxidable (electropulido)	Una cámara	IP66/IP67 IP69K	Type 4X
Acero inoxidable (fundición de precisión)	Una cámara	IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar) IP66/IP68 (1 bar)	Type 4X Type 6P Type 6P
	Dos cámaras	IP66/IP67 IP66/IP68 (0,2 bar)	Type 4X Type 6P
Acero inoxidable	Sensor de valores medidos, versión con carcasa externa	IP68 (25 bar)	-

Conexión de la fuente de alimentación de suministro Redes de la categoría de sobretensión III

Altura sobre el nivel del mar

- por defecto hasta 2000 m (6562 ft)
- con protección contra la sobretensión preconectada hasta 5000 m (16404 ft)

Grado de contaminación ²⁶⁾ 2

Clase de protección (IEC/EN 61010-1) II

11.2 Cálculo de la desviación total

La desviación total de un transmisor de presión indica el erro de medición máximo a esperar en la práctica. La misma se denomina también desviación práctica máxima o error de empleo.

Según DIN 16086, la desviación total F_{total} es la suma de la desviación básica F_{perf} y la estabilidad a largo plazo F_{stab} :

$$F_{\text{total}} = F_{\text{perf}} + F_{\text{stab}}$$

A su vez, la desviación básica F_{perf} está compuesta por la variación térmica de la señal cero y el margen de salida F_T (error de temperatura), así como por la desviación de medición F_{KI} :

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{KI})^2)}$$

La variación térmica de la señal cero y el rango de salida F_T aparece en el capítulo " *Datos técnicos*". Allí la temperatura básica F_T aparece representada gráficamente. Hay que multiplicar ese valor con factores adicionales FMZ y FTD en dependencia de la versión de la celda de medición y Turn Down.

$$F_T \times \text{FMZ} \times \text{FTD}$$

Estos valores aparecen también en el capítulo " *Datos técnicos*".

Esto vale primero para la salida de señal digital mediante HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus

²⁶⁾ Cuando se utiliza con tipo de protección de carcasa cumplido.

o Modbus.

En caso de una salida de 4 ... 20 mA también se añade la variación térmica de la salida de corriente F_a :

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{Kl})^2 + (F_a)^2)}$$

Aquí los signos de fórmula han sido resumidos para una mejor descripción:

- F_{total} : Desviación total
- F_{perf} : Desviación básica
- F_{stab} : estabilidad a largo plazo
- F_T : Variación térmica de la señal cero margen de salida (Error de temperatura)
- F_{Kl} : Error de medición
- F_a : Variación térmica de la salida de corriente
- FMZ: Factor adicional versión de la sonda de medición
- FTD: Factor adicional Turn Down

11.3 Cálculo de la desviación total - Ejemplo práctico

Datos

Medición de presión en tubería **4 bar** (400 KPa), temperatura del medio 40 °C

IPT-2x con rango de medida **10 bar**, error de medición < 0,1 %, conexión a proceso G1 (celda de medida piezorresistiva)

Los valores requeridos para error de temperatura F_T , desviación de medición F_{Kl} y estabilidad a largo plazo F_{stab} se toman de los datos técnicos.

1. Cálculo del Turn Down

TD = 10 bar/4 bar, TD = **2,5 : 1**

2. Determinación del error de temperatura F_T

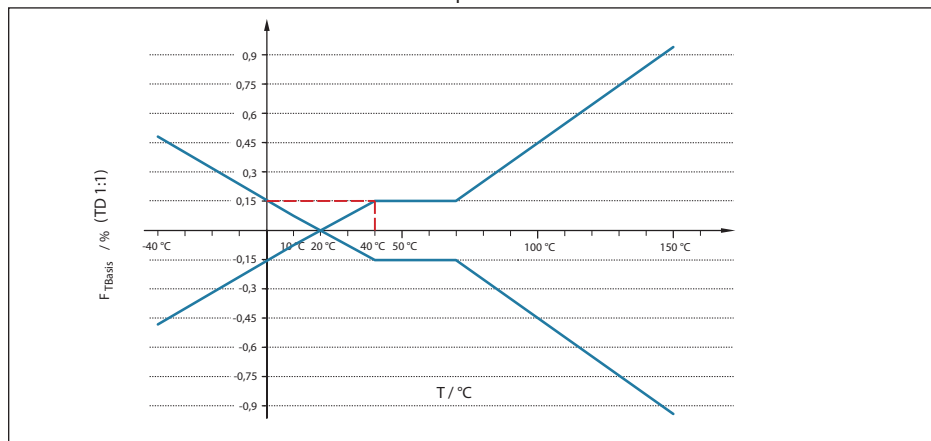


Fig. 40: Determinación del error de temperatura básico para el ejemplo anterior: $F_{\text{TBasis}} = 0,15 \%$

Clase de precisión	0,075 %, 0,1 %	0,2 %
Factor FMZ	1	3

Tab. 30: Determinación del factor adicional celda de medida para el ejemplo anterior: $F_{\text{MZ}} = 1$

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Factor FTD	1	1,75	3	5,5	10,5

Tab. 31: Determinación del factor adicional Turn Down para el ejemplo anterior: $F_{TD} = 1,75$

$$F_T = F_{TBasis} \times F_{MZ} \times F_{TD}$$

$$F_T = 0,15 \% \times 1 \times 1,75$$

$$F_T = 0,26 \%$$

3. Determinación de la desviación de medición y de la estabilidad a largo plazo

Clase de precisión	Falta de linealidad, histéresis y no repetibilidad	
	TD ≤ 5 : 1	TD > 5 : 1
0,075 %	< 0,075 %	< 0,015 % x TD
0,1 %	< 0,1 %	< 0,02 % x TD
0,2 %	< 0,2 %	< 0,04 % x TD

Tab. 32: Determinación de la desviación de medición a partir de la tabla: $F_{KI} = 0,1 \%$

Versión	
Rangos de medición > 1 bar	< 0,1 % x TD/año
Rangos de medición > 1 bar, líquido de aislamiento aceite sintético, membrana Elgiloy (2.4711)	< 0,15 % x TD/año
Rango de medición 1 bar	< 0,15 % x TD/año
Rango de medición 0,4 bar	< 0,35 % x TD/año

Tab. 33: Determinación de la estabilidad a largo plazo a partir de la tabla, contemplación durante un año: $F_{stab} = 0,1 \% \times TD/año$

4. Cálculo de la desviación total - Señal HART

- Paso 1: Desviación básica F_{perf}

$$F_{perf} = \sqrt{(F_T)^2 + (F_{KI})^2}$$

$$F_T = 0,26 \%$$

$$F_{KI} = 0,1 \%$$

$$F_{perf} = \sqrt{(0,26 \%)^2 + (0,1 \%)^2}$$

$$F_{perf} = 0,28 \%$$

- Paso 2: Desviación total F_{total}

$$F_{total} = F_{perf} + F_{stab}$$

$$F_{perf} = 0,281 \% \text{ (Resultado del paso 1)}$$

$$F_{stab} = (0,1 \% \times TD)$$

$$F_{stab} = (0,1 \% \times 2,5)$$

$$F_{stab} = 0,25 \%$$

$$F_{total} = 0,28 \% + 0,25 \% = 0,53 \%$$

5. Cálculo de la desviación total - señal 4 ... 20 mA

- Paso 1: Desviación básica F_{perf}

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{Kl})^2 + (F_a)^2)}$$

$$F_T = 0,26 \%$$

$$F_{Kl} = 0,1 \%$$

$$F_a = 0,15 \%$$

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{(0,26 \%)^2 + (0,1 \%)^2 + (0,15 \%)^2}$$

$$F_{\text{perf}} = 0,32 \%$$

- Paso 2: Desviación total F_{total}

$$F_{\text{total}} = F_{\text{perf}} + F_{\text{stab}}$$

$$F_{\text{stab}} = (0,05 \% \times \text{TD})$$

$$F_{\text{stab}} = (0,1 \% \times 2,5)$$

$$F_{\text{stab}} = 0,25 \%$$

$$F_{\text{total}} = 0,32 \% + 0,25 \% = 0,57 \%$$

La desviación total de la medición es con ello de 0,57 %.

Desviación de medición en bar: 0,57 % de 4 bar = 0,023 bar

El ejemplo indica que el error de medición puede ser considerablemente mayor en la práctica que la desviación básica. Las causas son la influencia de la temperatura y el Turn Down.

11.4 Dimensiones

Carcasa de plástico

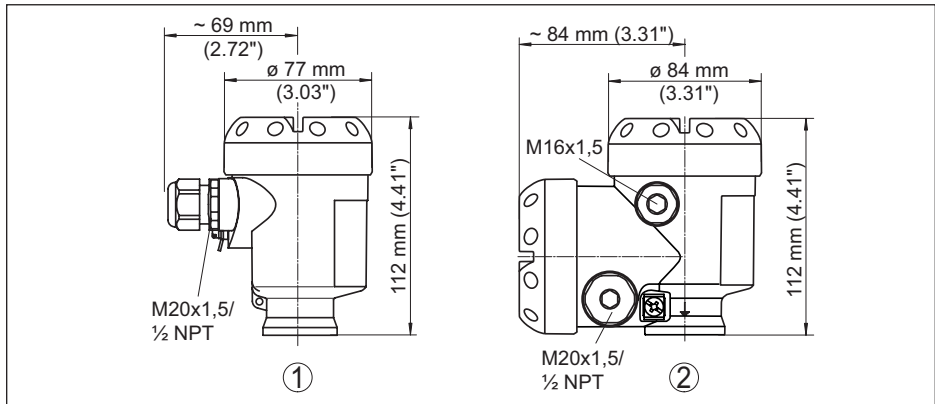


Fig. 41: Variantes de carcasa en grado de protección IP66/IP67; 1 bar (con módulo de visualización y configuración integrado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in)

1 Cámara única de plástico

2 Dos cámaras de plástico

Carcasa de aluminio

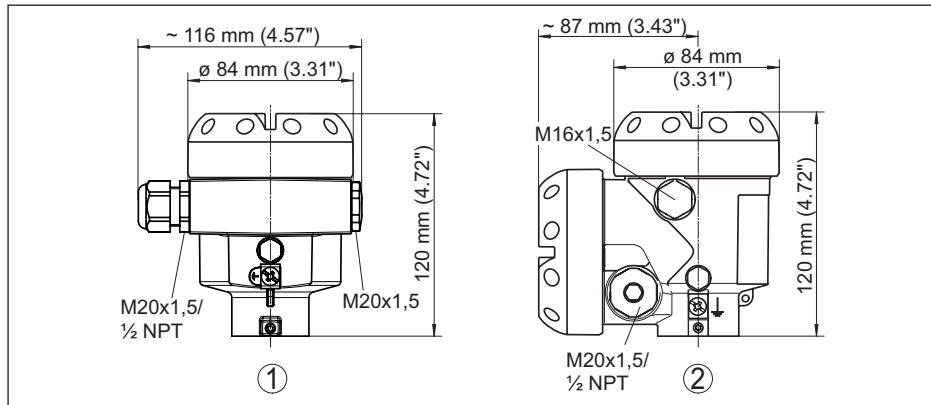


Fig. 42: Variantes de carcasa en grado de protección IP66/IP68 (0,2 bar), (con módulo de visualización y configuración integrado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in)

- 1 Aluminio - de cámara única
- 2 Aluminio - de cámara doble

Carcasa de aluminio en grado de protección IP66/IP68 (1 bar)

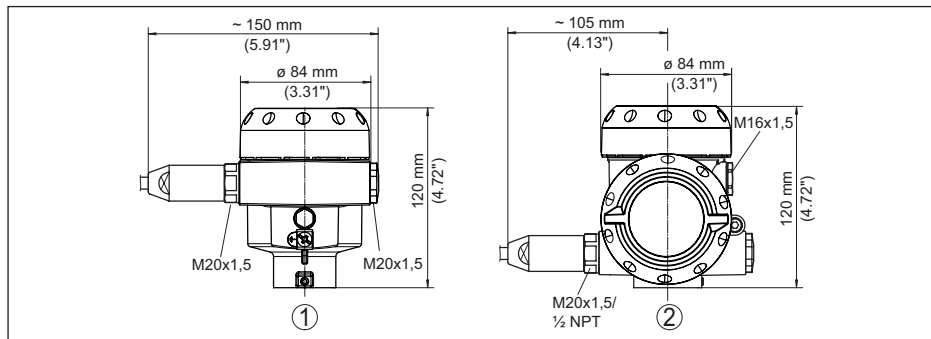


Fig. 43: Variantes de carcasa en grado de protección IP66/IP68 (1 bar), (con módulo de visualización y configuración integrado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in)

- 1 Aluminio - de cámara única
- 2 Aluminio - de cámara doble

Carcasa de acero inoxidable

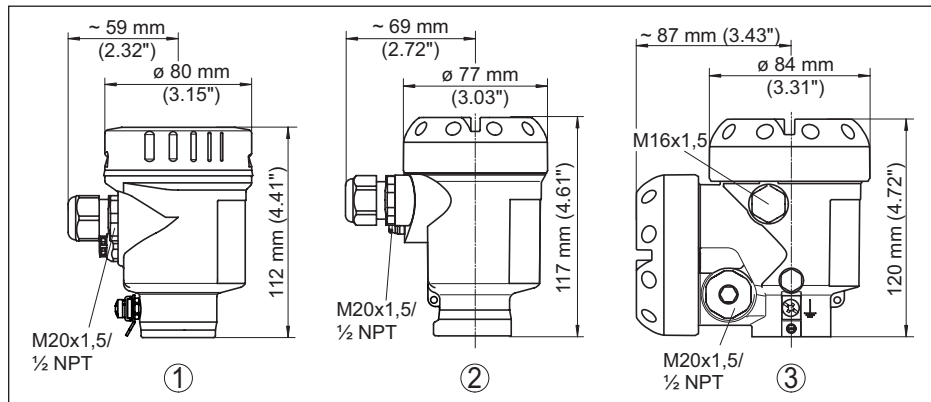


Fig. 44: Variantes de carcasa en grado de protección IP66/IP68 (0,2 bar), (con módulo de visualización y configuración integrado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in)

- 1 Cámara única de acero inoxidable (electropulida)
- 2 Cámara única de acero inoxidable (Fundición de precisión)
- 2 Cámaras doble de acero inoxidable (Fundición de precisión)

Carcasa de acero inoxidable en grado de protección IP66/IP68 (1 bar)

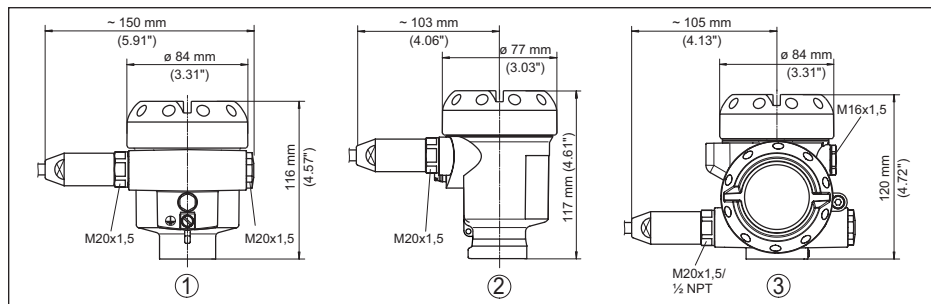


Fig. 45: Variantes de carcasa en grado de protección IP66/IP68 (1 bar), (con módulo de visualización y configuración integrado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in)

- 1 Cámara única de acero inoxidable (electropulida)
- 2 Cámara única de acero inoxidable (Fundición de precisión)
- 2 Cámaras doble de acero inoxidable (Fundición de precisión)

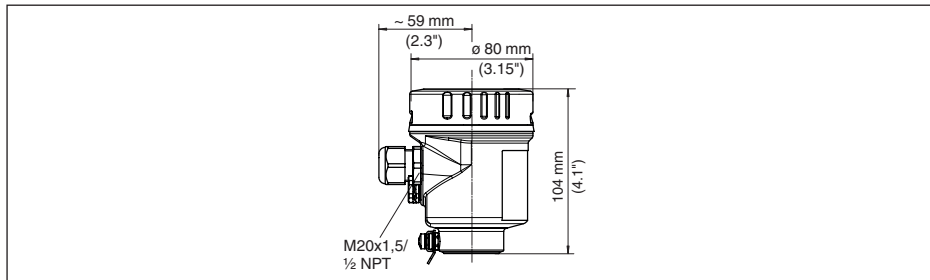
carcasa acero inoxidable en grado de protección IP69K

Fig. 46: Versión de carcasa en grado de protección IP69K (con módulo de visualización y configuración integrado aumenta la altura de la carcasa en 9 mm/0.35 in)

- 1 Cámara única de acero inoxidable (electropulida)

Caja remota con versión IP68 (25 bar)

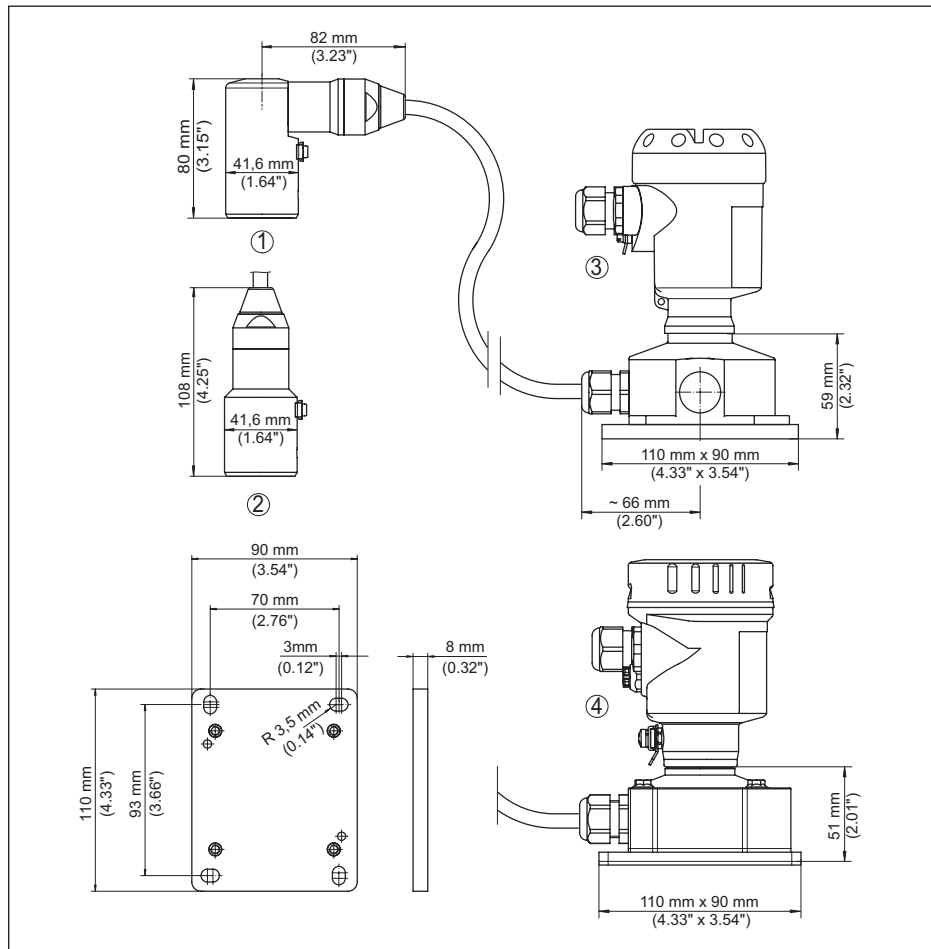


Fig. 47: Versión IP68 (25 bar) on carcasa externa

- 1 Salida de cable lateral
- 2 Salida de cable axial
- 3 Cámara única de plástico
- 4 Cámara única de acero inoxidable (electropulida)

IPT-2x, racor roscado no frontal rasante

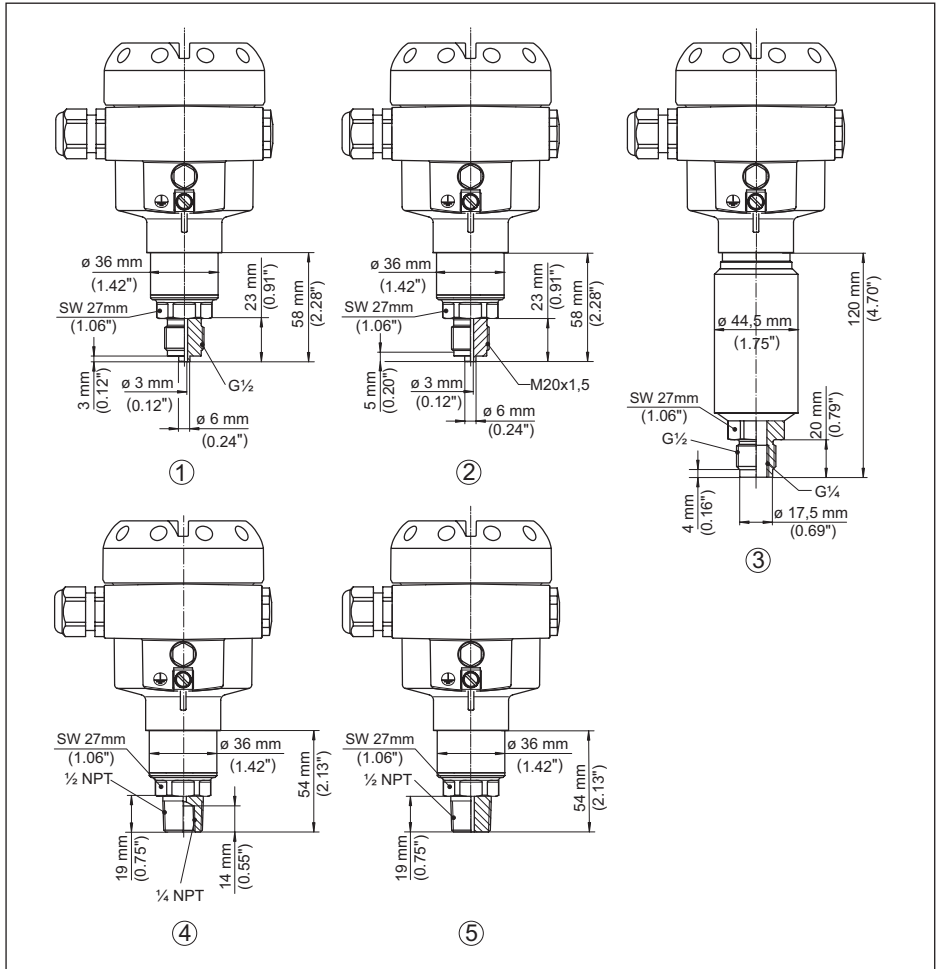


Fig. 48: IPT-2x, racor roscado no frontal rasante

- 1 $G\frac{1}{2}$ (EN 837); conexión de manómetro
- 2 $M20 \times 1,5$ (EN 837); Conexión del manómetro
- 3 $G\frac{1}{2}$, interior $G\frac{1}{4}$ (ISO 228-1)
- 4 $\frac{1}{2}$ NPT, interior $\frac{1}{4}$ NPT (ASME B1.20.1)
- 5 $\frac{1}{2}$ NPT PN 1000

IPT-2x, racor roscado frontal rasante

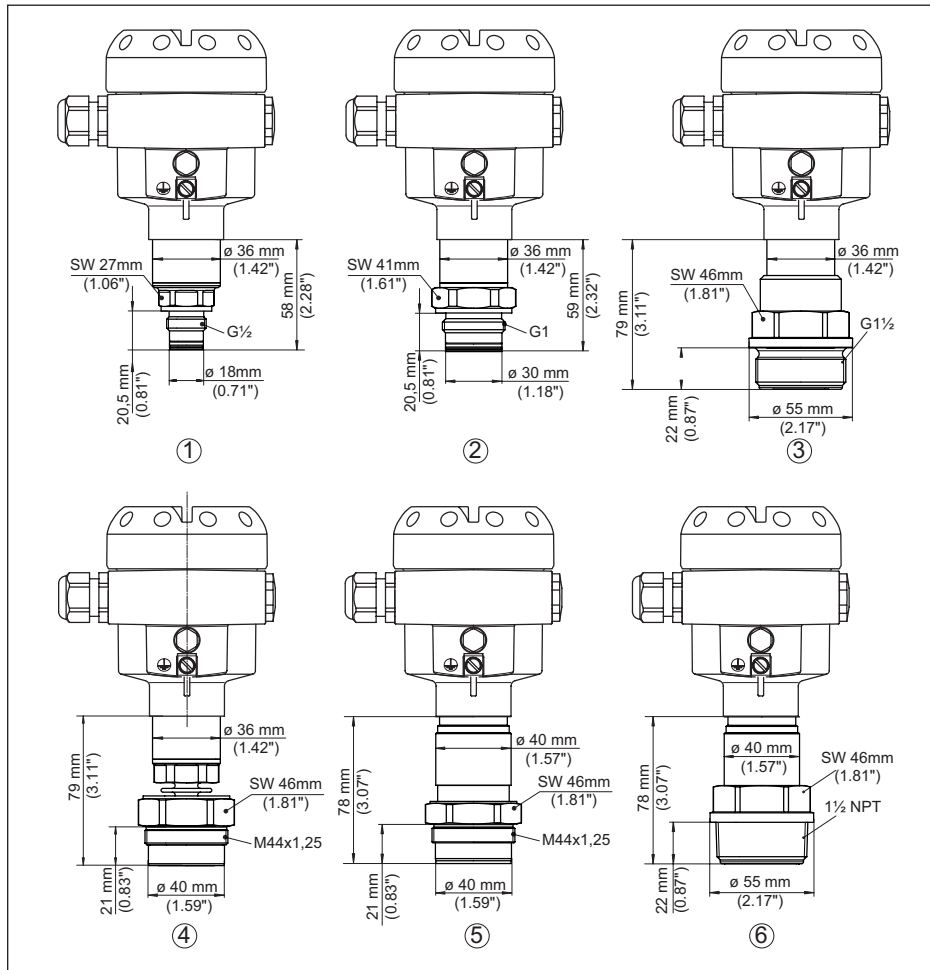


Fig. 49: IPT-2x, racor roscado frontal rasante

- 1 $G\frac{1}{2}$ (ISO 228-1) con anillo en O
- 2 $G1$ (ISO 228-1) con anillo en O
- 3 $G1\frac{1}{2}$ (DIN 3852-A)
- 4 $M44 \times 1,25$ (DIN 13); tornillo de presión: aluminio
- 5 $M44 \times 1,25$ (DIN 13); tornillo de presión: 316L
- 6 $1\frac{1}{2}$ NPT (ASME B1.20.1)

IPT-2x, conexión higiénica +150 °C (Celda de medida piezorresistiva/galga extensométrica)

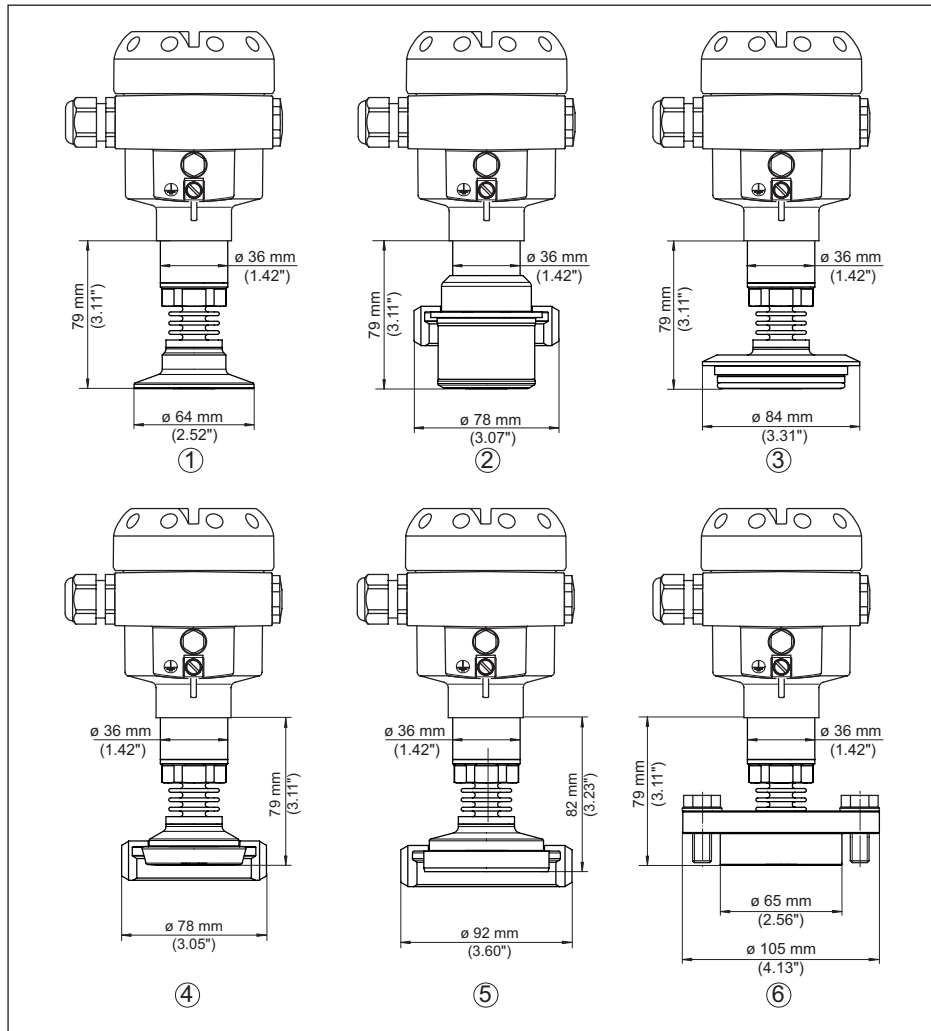


Fig. 50: IPT-2x, conexión higiénica +150 °C (Celda de medida piezorresistiva/galga extensométrica)

- 1 Clamp 2" PN 16 (ø 64 mm), (DIN 32676, ISO 2852)
- 2 Conexión aséptica con tuerca de unión ranurada F40 PN 25
- 3 Varivent N50-40 PN 25
- 4 Soporte tubular DN 40 PN 40 (DIN 11851)
- 5 Soporte tubular DN 50 PN 25 Form A (DIN 11864)
- 6 DRD PN 40

IPT-2x, conexión higiénica +150 °C (celda de medida metálico/cerámica)

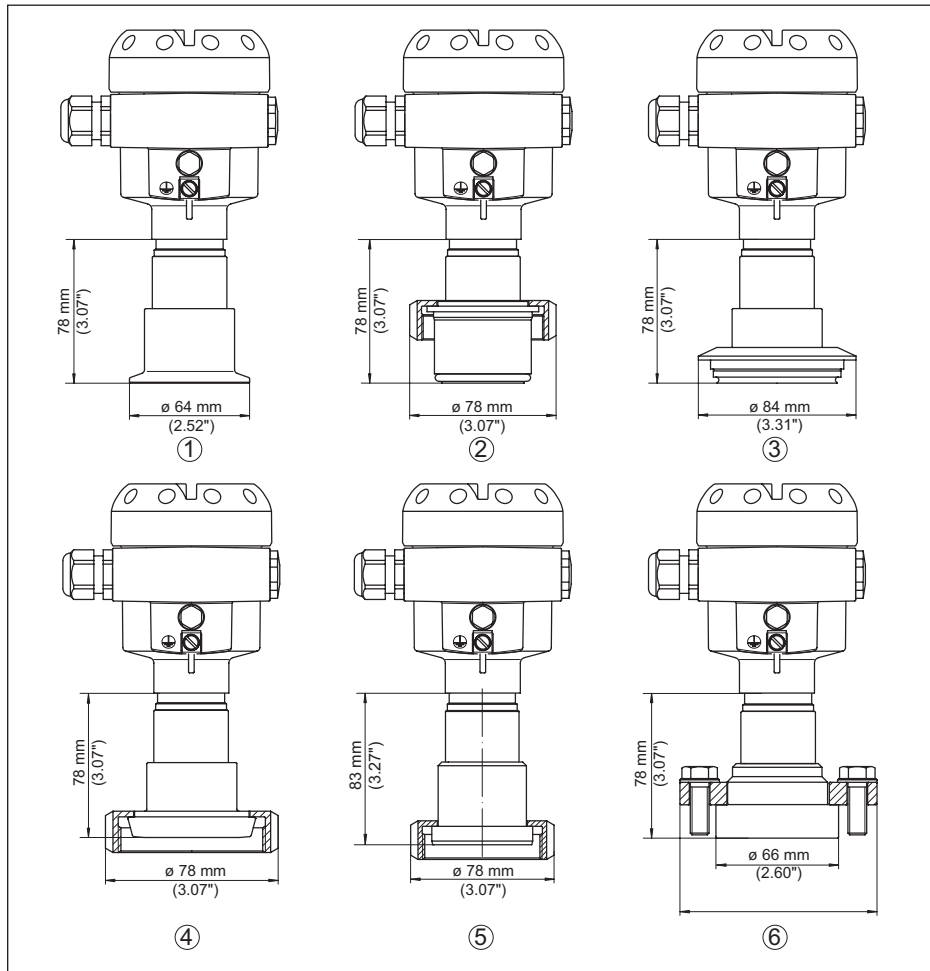
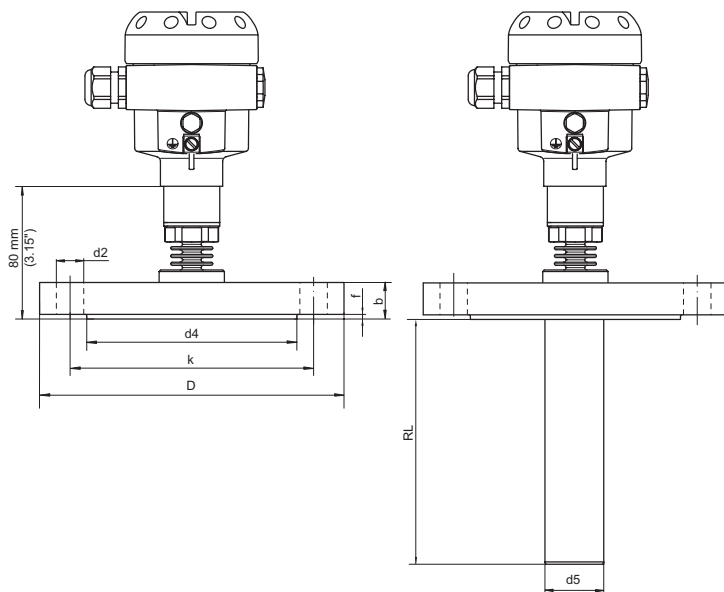


Fig. 51: IPT-2x, conexión higiénica +150 °C (celda de medida metálico/cerámica)

- 1 Clamp 2" PN 16 ($\varnothing 64$ mm), (DIN 32676, ISO 2852)
- 2 Conexión aséptica con tuerca de unión ranurada F40 PN 25
- 3 Varivent N50-40 PN 25
- 4 Soporte tubular DN 40 PN 40 (DIN 11851)
- 5 Soporte tubular DN 50 PN 25 Form A (DIN 11864)
- 6 DRD PN 40

IPT-2x, conexión de brida +150 °C (Celda de medida piezorresistiva/galga extensométrica)



mm	DN	PN	D	b	k	d2	d4	f	RL	d5
①	40	40	150	18	110	4xø18	88	3	-	-
	50	40	165	20	125	4xø18	102	3	-	-
	80	40	200	24	160	8xø18	138	3	-	-
	100	40	235	24	190	8xø22	162	3	-	-
	150	16	285	22	240	8xø22	212	3	-	-
	50	40	165	20	125	4xø18	102	3	③	④
inch										
①	40	40	5.91"	0.71"	4.33"	4xø 0.71"	3.47"	0.12"	-	-
	50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	-	-
	80	40	7.87"	0.95"	6.30"	8xø 0.71"	5.43"	0.12"	-	-
	100	40	9.25"	0.95"	7.48"	8xø 0.87"	6.38"	0.12"	-	-
	150	16	11.22"	0.87"	9.45"	8xø 0.87"	8.35"	0.12"	-	-
	50	40	6.50"	0.79"	4.92"	4xø 0.71"	4.02"	0.12"	③	④
②	2"	150 lbs	6.00"	0.75"	4.75"	4xø 0.75"	3.62"	0.06"	-	-
	3"	150 lbs	7.50"	0.94"	6"	4xø 0.75"	5"	0.06"	-	-

Fig. 52: IPT-2x, conexión de brida +150 °C (Celda de medida piezorresistiva/galga extensométrica)

1 Conexión por brida según DIN 2501

2 Conexión por brida según ASME B16.5

3 En dependencia del pedido

4 En dependencia del pedido

IPT-2x, conexión de brida +180 °C/+200 °C (celda de medición cerámica/metálica)

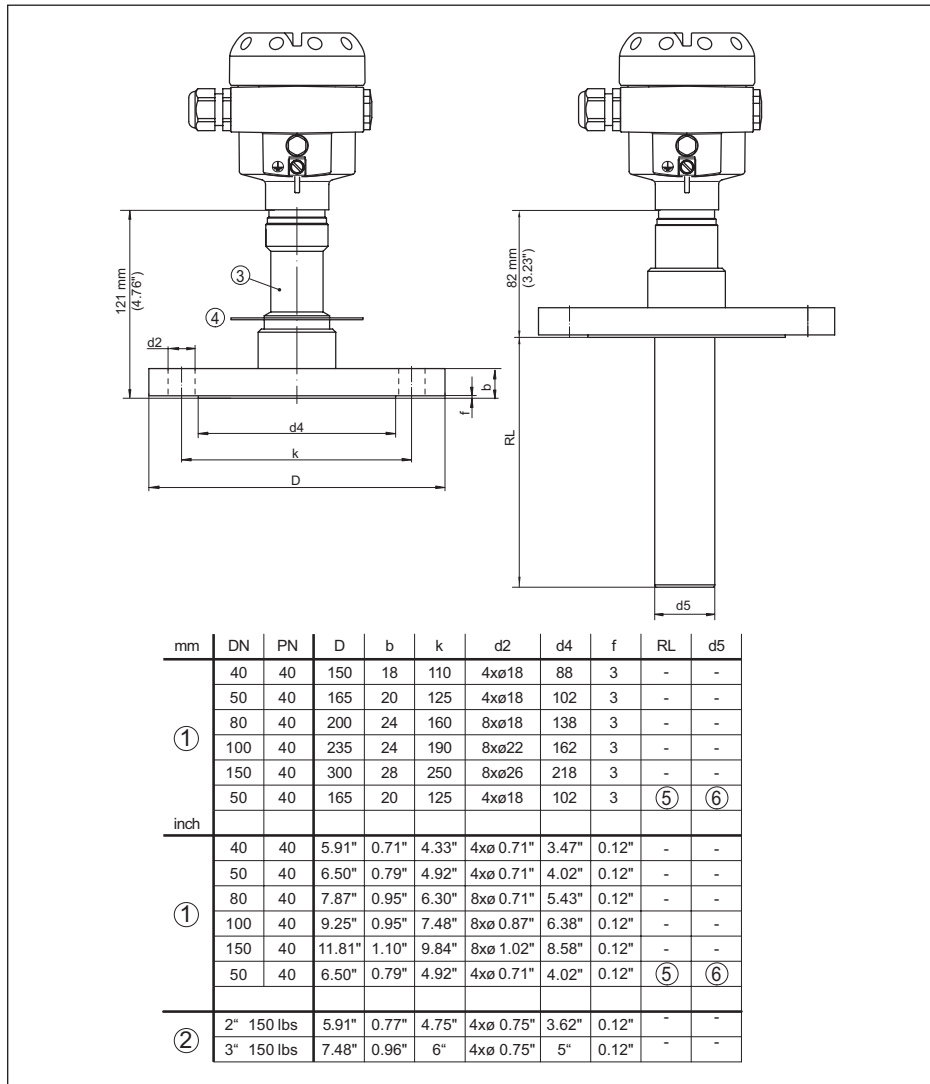


Fig. 53: IPT-2x, conexión de brida +180 °C/+200 °C (celda de medición cerámica/metálica)

- 1 Conexión por brida según DIN 2501
- 2 Conexión por brida según ASME B16.5
- 3 Con adaptador de temperatura hasta +180 °C
- 4 Chapa de protección de temperatura hasta +200 °C
- 5 En dependencia del pedido
- 6 En dependencia del pedido

11.5 Marca registrada

Todas las marcas y nombres comerciales o empresariales empleados pertenecen al propietario/ autor legal.

INDEX

A

Acceso servicio de asistencia 47
 Ajustar fecha/hora 45
 Ajustar salida de corriente 46
 Ajustar visualización 43
 Ajuste 35, 39, 40

- Presión de proceso 38, 39
- Sistema 34
- Unidad 37

 Aplicaciones de oxígeno 14
 Atenuación 40

C

Cambiar idioma 43
 Código de error 54, 55, 56
 Código QR 7
 Compensación de presión 16, 17

- Estándar 15
- Ex d 15

 Concepto de hermetización 10
 Conexión eléctrica 21, 22, 23
 Configuración de medición 17, 18, 19
 Copiar ajustes del sensor 45
 Corrección de posición 37

D

Documentación 7

E

Ejemplo de parametrización 38
 Eliminación de fallo 56

F

Fallo

- Corrección 56

H

HART

- Modo 46

I

Iluminación del display 43
 Indicador de seguimiento

- Presión 44
- Temperatura 44

L

Linealización 41

M

Mantenimiento 52
 Medición de presión de proceso 17
 Memoria de valores medidos 52

N

NAMUR NE 107 53

- Function check 55

 Número de serie 7

P

PIN 30
 Placa de tipos 7
 Principio de funcionamiento 8
 Puesta a tierra 21

R

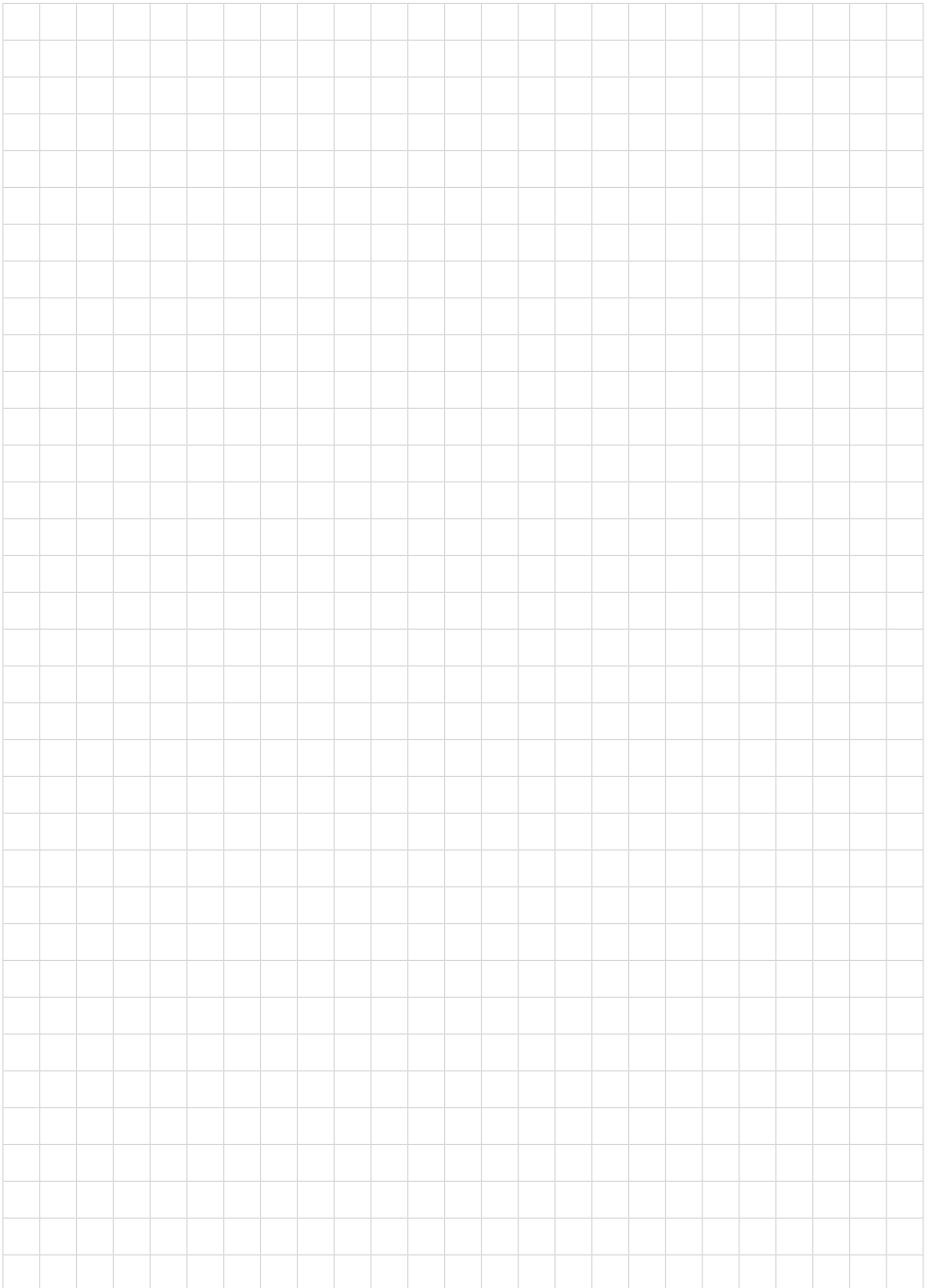
Reset 45

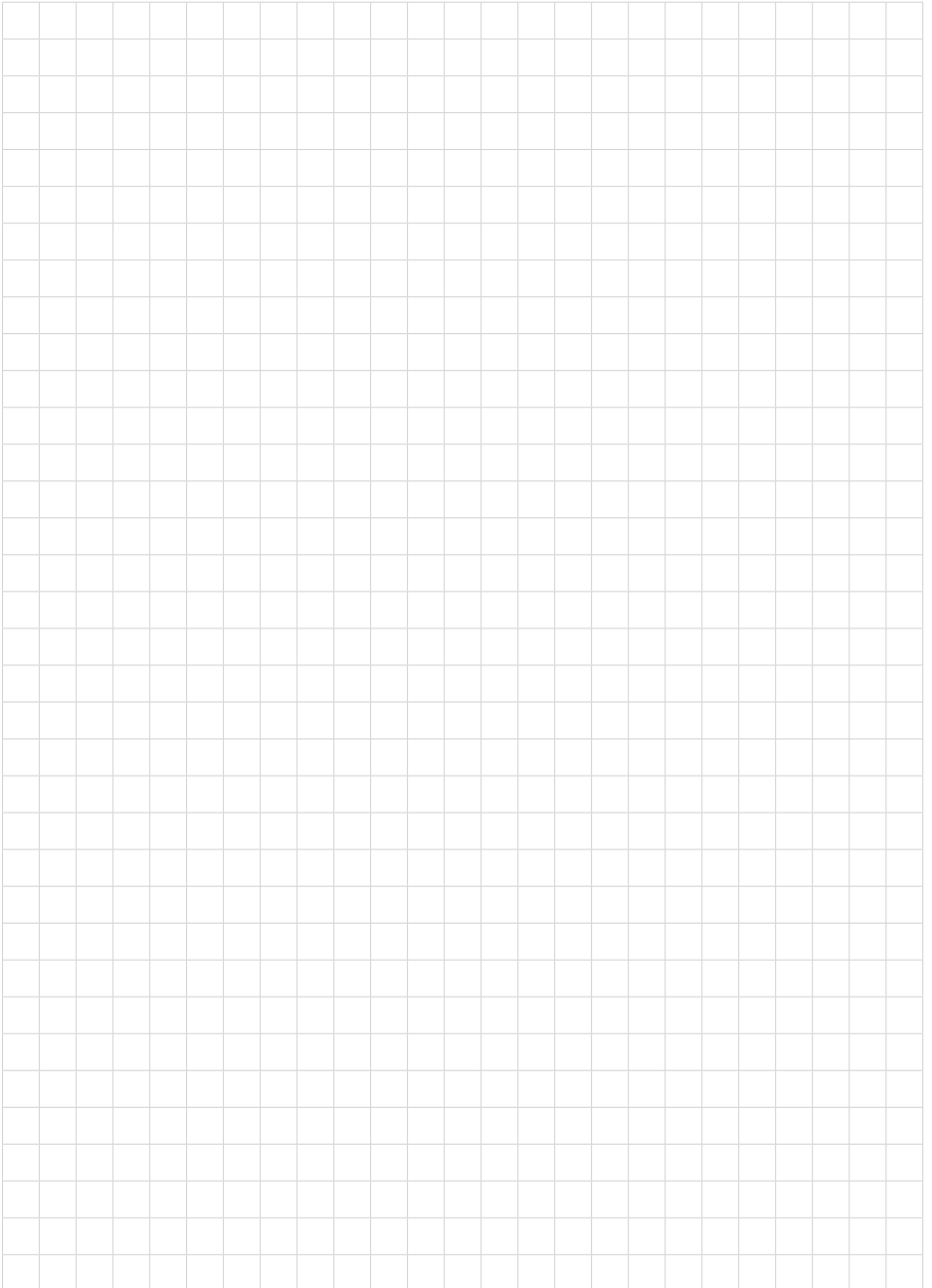
S

Safety Integrity Level (SIL)

- Bloquear ajuste 41
- Secuencia de operación 35

 Salida de corriente 41
 Simulación 44







Fecha de impresión:

Las informaciones acerca del alcance de suministros, aplicación, uso y condiciones de funcionamiento de los sensores y los sistemas de análisis corresponden con los conocimientos existentes al momento de la impresión.



WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg
Germany
Phone (+49) 9372/132-0
E-mail: info@wika.de
www.wika.de

52755-ES-230914