

Manual de instrucciones

Solicap M

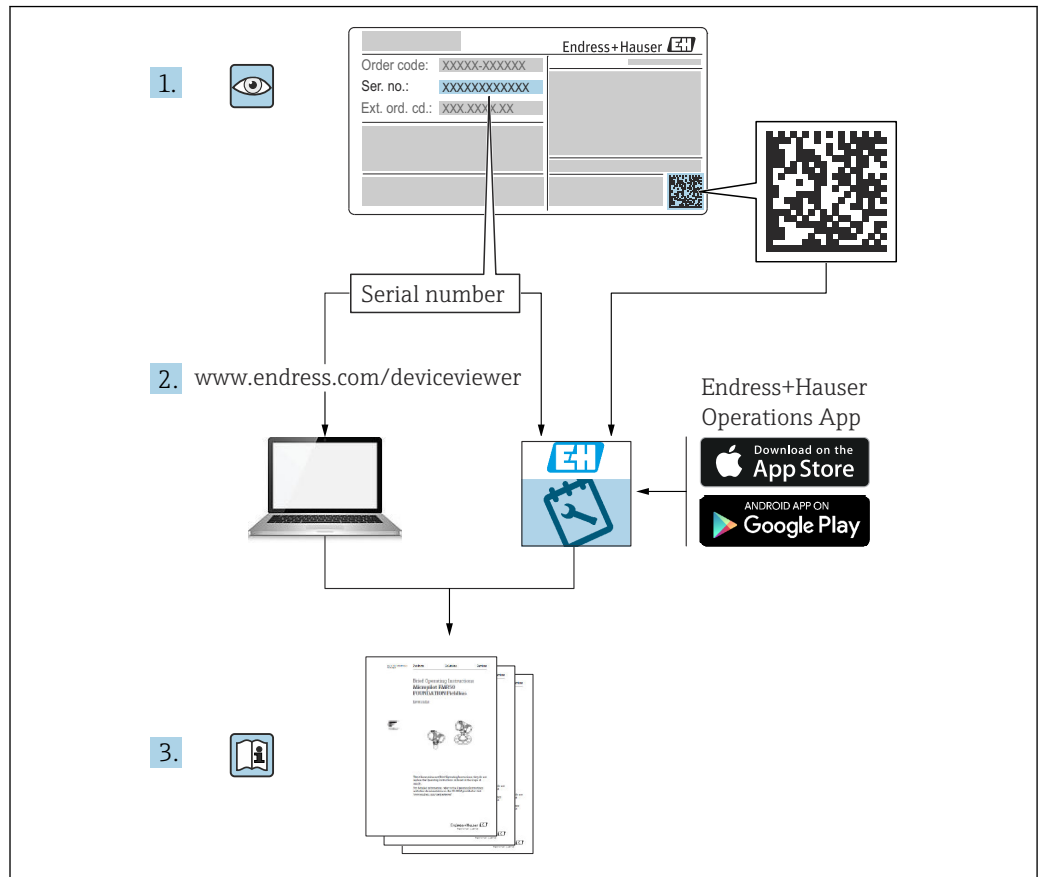
FTI56

Capacitancia

Interruptor de nivel puntual para sólidos a granel



Documentos relacionados



A0023555

Índice de contenidos

| | | | | | |
|----------|--|-----------|----------|--|-----------|
| 1 | Sobre este documento | 5 | 5.2 | Cableado y conexiones | 27 |
| 1.1 | Finalidad del documento | 5 | 5.2.1 | Compartimento de conexiones | 27 |
| 1.2 | Símbolos | 5 | 5.3 | Conexión del equipo de medición | 28 |
| 1.2.1 | Símbolos de seguridad | 5 | 5.3.1 | Módulo del sistema electrónico CA a 2 hilos FEI51 | 28 |
| 1.2.2 | Símbolos eléctricos | 5 | 5.3.2 | Módulo del sistema electrónico CC PNP FEI52 | 30 |
| 1.2.3 | Símbolos de herramientas | 5 | 5.3.3 | Módulo del sistema electrónico a 3 hilos FEI53 | 31 |
| 1.2.4 | Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos | 6 | 5.3.4 | Módulo del sistema electrónico CA y CC con salida de relé FEI54 | 32 |
| 1.3 | Documentación | 7 | 5.3.5 | Módulo del sistema electrónico SIL2/ SIL3 FEI55 | 33 |
| 1.3.1 | Documentación complementaria según instrumento | 7 | 5.3.6 | Módulo del sistema electrónico PFM FEI57S | 34 |
| 2 | Instrucciones de seguridad básicas | 8 | 5.3.7 | Módulo del sistema electrónico NAMUR FEI58 | 35 |
| 2.1 | Requisitos que debe cumplir el personal | 8 | 5.4 | Comprobaciones tras la conexión | 36 |
| 2.2 | Uso previsto | 8 | 6 | Opciones de configuración | 37 |
| 2.3 | Seguridad en el lugar de trabajo | 8 | 6.1 | Interfaz de usuario y elementos del indicador para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 | 37 |
| 2.4 | Funcionamiento seguro | 8 | 6.2 | Interfaz de usuario y elementos del indicador para FEI53, FEI57S | 38 |
| 2.4.1 | Zona Ex | 8 | 6.3 | Interfaz de usuario y elementos del indicador para FEI58 | 39 |
| 2.5 | Seguridad del producto | 8 | 7 | Puesta en marcha | 41 |
| 3 | Recepción de material e identificación del producto | 9 | 7.1 | Instalación y comprobación de funciones | 41 |
| 3.1 | Recepción de material | 9 | 7.2 | Puesta en marcha de los módulos del sistema electrónico FEI51, FEI52, FEI54 y FEI55 | 41 |
| 3.2 | Identificación del producto | 9 | 7.2.1 | Ajuste del rango de medición | 41 |
| 3.2.1 | Placa de identificación | 9 | 7.2.2 | <input type="checkbox"/> Ejecución de la calibración de vacío | 42 |
| 3.2.2 | Dirección del fabricante | 9 | 7.2.3 | <input checked="" type="checkbox"/> Ejecución de la calibración de lleno | 43 |
| 3.3 | Almacenamiento y transporte | 9 | 7.2.4 | Ejecución de la calibración de vacío y de lleno | 44 |
| 4 | Montaje | 10 | 7.2.5 | Reinicio: Calibración y ajuste del punto de conmutación | 46 |
| 4.1 | Requisitos de montaje | 10 | 7.2.6 | Ajuste del punto de conmutación | 47 |
| 4.1.1 | Observaciones generales y precauciones | 10 | 7.2.7 | Configuración del control a dos puntos y del modo de adherencias | 49 |
| 4.1.2 | Montaje del sensor | 11 | 7.2.8 | <input type="checkbox"/> Ajuste del retardo de conmutación | 50 |
| 4.1.3 | Rango de longitudes del sensor | 15 | 7.2.9 | <input checked="" type="checkbox"/> Activación de la autocomprobación | 52 |
| 4.1.4 | Acortamiento del cable | 15 | 7.2.10 | Ajuste de MÍN, MÁX y del modo a prueba de fallos SIL | 53 |
| 4.1.5 | Condiciones de medición | 16 | 7.2.11 | Restauración de los ajustes de fábrica | 59 |
| 4.1.6 | Instrucciones de instalación | 17 | 7.2.12 | <input checked="" type="checkbox"/> Carga y descarga de DAT del sensor (EEPROM) | 60 |
| 4.2 | Sonda con caja separada | 19 | 7.2.13 | Señales de salida | 61 |
| 4.2.1 | Alturas de extensión: caja separada | 19 | | | |
| 4.2.2 | Placa de montaje en pared | 20 | | | |
| 4.2.3 | Montaje en pared | 21 | | | |
| 4.2.4 | Montaje en tubería | 21 | | | |
| 4.2.5 | Acortamiento del cable de conexión | 22 | | | |
| 4.3 | Comprobaciones tras la instalación | 24 | | | |
| 5 | Conexión eléctrica | 26 | | | |
| 5.1 | Requisitos de conexión | 26 | | | |
| 5.1.1 | Compensación de potencial | 26 | | | |
| 5.1.2 | Especificación del cable | 26 | | | |
| 5.1.3 | Conector | 27 | | | |
| 5.1.4 | Entrada de cable | 27 | | | |

| | | | | | |
|-----------|---|-----------|------------------------------------|--|----|
| 7.3 | Puesta en marcha con los módulos del sistema electrónico FEI53 o FEI57S | 63 | 12.2 | Salida | 82 |
| 7.3.1 | Ajuste de la respuesta de alarma si se rebasa el rango de medición | 63 | 12.2.1 | Comportamiento de conmutación | 82 |
| 7.3.2 | Ajuste del rango de medición | 64 | 12.2.2 | Comportamiento de encendido | 82 |
| 7.3.3 | Señales de salida | 65 | 12.2.3 | Modo alarma | 82 |
| 7.4 | Puesta en marcha con el módulo del sistema electrónico FEI58 | 65 | 12.2.4 | Aislamiento galvánico | 83 |
| 7.4.1 | Teclas de función A, B, C | 66 | 12.3 | Características de funcionamiento | 83 |
| 7.4.2 | Ejecución de la calibración | 66 | 12.3.1 | Efecto de la temperatura ambiente | 83 |
| 7.4.3 | Ajuste del punto de conmutación | 68 | 12.4 | Condiciones de funcionamiento: Entorno | 83 |
| 7.4.4 | Ajuste del retardo de conmutación | 69 | 12.4.1 | Rango de temperatura ambiente | 83 |
| 7.4.5 | Modo a prueba de fallos MÍN y MÁX | 69 | 12.4.2 | Clase climática | 83 |
| 7.4.6 | Visualización de la situación de calibración | 70 | 12.4.3 | Resistencia a vibraciones | 83 |
| 7.4.7 | Visualización del código de diagnóstico | 70 | 12.4.4 | Resistencia a sacudidas | 83 |
| 7.4.8 | Tecla de prueba C | 71 | 12.4.5 | Limpieza | 83 |
| 7.4.9 | Señales de salida | 71 | 12.4.6 | Grado de protección | 84 |
| | | | 12.4.7 | Compatibilidad electromagnética (EMC) | 84 |
| 8 | Diagnóstico y localización y resolución de fallos | 72 | 12.5 | Condiciones de funcionamiento: proceso | 85 |
| 8.1 | Activación del diagnóstico de fallos de FEI51, FEI52, FEI54 y FEI55 | 72 | 12.5.1 | Rango de temperatura del proceso | 85 |
| 8.2 | Diagnóstico de fallos de FEI53 y FEI57S | 74 | 12.5.2 | Presión de proceso y deriva de temperatura | 86 |
| 8.3 | Activación del diagnóstico de fallos de FEI58 | 74 | 12.5.3 | Deriva de temperatura, caja separada | 87 |
| 8.4 | Historial del firmware | 75 | | | |
| 9 | Mantenimiento | 77 | Índice alfabético | 89 | |
| 9.1 | Limpieza externa | 77 | | | |
| 9.2 | Limpieza de la sonda | 77 | | | |
| 9.3 | Juntas | 77 | | | |
| 9.4 | Personal de servicios de Endress+Hauser | 77 | | | |
| 10 | Reparación | 78 | | | |
| 10.1 | Observaciones generales | 78 | | | |
| 10.2 | Piezas de repuesto | 78 | | | |
| 10.3 | Reparación de equipos con certificado Ex | 78 | | | |
| 10.4 | Sustitución | 79 | | | |
| 10.5 | Devolución del equipo | 79 | | | |
| 10.6 | Eliminación | 79 | | | |
| 10.6.1 | Retirada del equipo de medición | 79 | | | |
| 10.6.2 | Eliminación del equipo de medición | 80 | | | |
| 11 | Accesorios | 81 | | | |
| 11.1 | Cubierta protectora | 81 | | | |
| 11.2 | Juego de juntas para caja de acero inoxidable | 81 | | | |
| 11.3 | Protección contra sobretensiones | 81 | | | |
| 11.3.1 | HAW562 | 81 | | | |
| 11.3.2 | HAW569 | 81 | | | |
| 11.4 | Información técnica | 81 | | | |
| 12 | Datos técnicos | 82 | | | |
| 12.1 | Entrada | 82 | | | |
| 12.1.1 | Rango de medición | 82 | | | |

1 Sobre este documento

1.1 Finalidad del documento

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta la instalación, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, pasando por la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la eliminación de residuos.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

PELIGRO

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.

ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si usted no evita la situación peligrosa, ello podrá causar la muerte o graves lesiones.

ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones menores o de gravedad media.

AVISO

Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

1.2.2 Símbolos eléctricos



Corriente alterna



Corriente continua y corriente alterna



Corriente continua



Conexión a tierra

Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

Tierra de protección (PE)

Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión.

Los bornes de tierra están situados tanto en el interior como en el exterior del equipo:

- Borne de tierra interior: conecta la tierra de protección a la red principal.
- Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

1.2.3 Símbolos de herramientas



Destornillador Phillips



Destornillador de hoja plana



Destornillador torx



Llave Allen



Llave fija

1.2.4 Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos

Admisible

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

Preferidos

Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles

Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

Consejo

Indica información adicional



Referencia a documentación



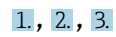
Referencia a páginas



Referencia a gráficos



Nota o paso individual que se debe respetar



Serie de pasos



Resultado de un paso



Ayuda en caso de posibles problemas



Inspección visual



Configuración mediante software de configuración



Parámetros protegidos contra escritura

1, 2, 3, ...

Número del elemento

A, B, C, ...

Vistas

Zona con peligro de explosión

Indica la zona con peligro de explosión

Zona segura (zona sin peligro de explosión)

Indica la zona sin peligro de explosión

Instrucciones de seguridad

Observe las instrucciones de seguridad incluidas en los manuales de instrucciones correspondientes

**Resistencia de los cables de conexión a la temperatura**

Especifica el valor mínimo de temperatura al que son resistentes los cables de conexión



LED apagado



LED encendido



LED parpadea

1.3 Documentación

Puede descargar todos los documentos disponibles en:

- el número de serie del equipo (consulte la página de portada para ver su descripción) o
- el código matriz de datos del equipo (consulte la página de portada para ver su descripción) o
- la sección de descargas del sitio web www.endress.com

1.3.1 Documentación complementaria según instrumento

Según la versión del equipo que se haya pedido, se suministran también unos documentos suplementarios. Cumpla siempre estrictamente las instrucciones indicadas en dicha documentación suplementaria. La documentación suplementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

2 Instrucciones de seguridad básicas

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal debe cumplir los siguientes requisitos para realizar las tareas necesarias:

- ▶ Debe contar con la formación y la cualificación apropiadas para llevar a cabo funciones y tareas específicas.
- ▶ Debe estar autorizado por el propietario de la planta o el operador para realizar tareas específicas.
- ▶ Debe estar familiarizado con las normas y reglamentos locales y nacionales.
- ▶ Debe haber leído y entendido las instrucciones del manual y la documentación complementaria.
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones indicadas.

2.2 Uso previsto

El Solicap M FTI56 es un equipo interruptor de nivel puntual de tipo compacto para la detección de nivel límite por capacidad en sólidos a granel.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Para trabajar en y con el equipo:

- ▶ Lleve el equipo de protección individual requerido conforme a la normativa local o nacional aplicable.

2.4 Funcionamiento seguro

Durante la realización de tareas de configuración, prueba y mantenimiento en el equipo se deben aplicar medidas de supervisión alternativas para garantizar la seguridad de operación y del proceso.

2.4.1 Zona Ex

Cuando se utiliza el sistema de medición en una zona Ex, deben observarse las normas y los reglamentos nacionales pertinentes. El equipo se suministra con una documentación Ex aparte, que forma parte integrante de la presente documentación. Deben observarse los procedimientos de instalación, datos de conexión e instrucciones de seguridad que contiene.

- Compruebe que el personal técnico tenga la formación adecuada.
- Deben observarse los requisitos específicos de medición y de seguridad especificados para los puntos de medición.

2.5 Seguridad del producto

Este equipo de medición ha sido diseñado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería y cumple los requisitos de seguridad más exigentes, ha sido sometido a pruebas y ha salido de fábrica en condiciones óptimas para funcionar de forma segura.

Cumple las normas de seguridad general y los requisitos legales. Cumple con las directivas CE enumeradas en la Declaración de conformidad CE específica del equipo. Endress+Hauser lo confirma dotando al instrumento con la marca CE.

3 Recepción de material e identificación del producto

3.1 Recepción de material

Revise si el embalaje o el contenido han sufrido algún daño. Compruebe que el material suministrado esté íntegro y compare el alcance del suministro con la información que figura en su pedido.

3.2 Identificación del producto

3.2.1 Placa de identificación

Se usan diferentes placas de identificación según la versión del equipo.

Las placas de identificación comprenden la información siguiente:

- Nombre del fabricante y denominación del equipo
- Dirección del titular del certificado y país de fabricación
- Código de producto y número de serie
- Datos técnicos
- Información específica sobre las homologaciones del instrumento

Compare los datos de la placa de identificación con su pedido.

3.2.2 Dirección del fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Alemania

Lugar de fabricación: Véase la placa de identificación.

3.3 Almacenamiento y transporte

Para su almacenamiento y transporte, embale el equipo de forma que esté protegido contra impactos. El embalaje original ofrece la mejor protección para este fin. La temperatura de almacenamiento admisible es $-50 \dots +85 \text{ °C}$ ($-58 \dots +185 \text{ °F}$).

4 Montaje

4.1 Requisitos de montaje

4.1.1 Observaciones generales y precauciones

AVISO**Llenado del silo.**

- ▶ La corriente de llenado no se debe dirigir hacia la sonda.

AVISO**Ángulo del flujo de material.**

- ▶ Para determinar el lugar de montaje y la longitud de la sonda, preste atención al ángulo esperado del flujo de material y del embudo de salida.

AVISO**Distancia entre sondas.**

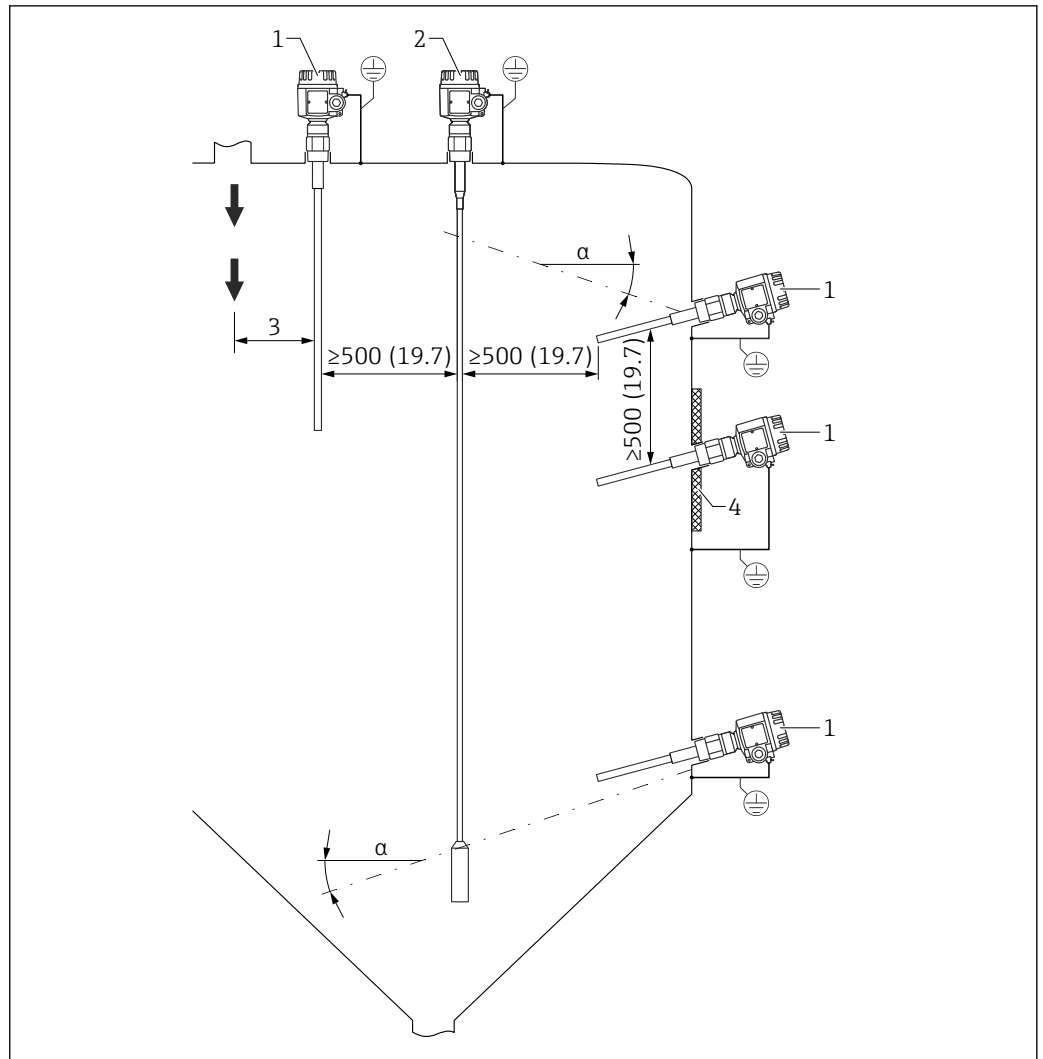
- ▶ Se debe cumplir una distancia mínima entre las sondas de 500 mm (19,7 in).

AVISO**Acoplamiento roscado para el montaje.**

- ▶ El acoplamiento roscado debe ser lo más corto posible. Si el acoplamiento roscado es largo, se pueden producir condensaciones o acumularse residuos de producto e interferir en el funcionamiento correcto de la sonda.

AVISO**Aislamiento contra el calor**

- ▶ Aísle la pared externa del silo para evitar que se supere la temperatura admisible de la caja del Solicap M.
- ▶ Aísle la pared del silo para evitar condensaciones y reducir las adherencias en la zona del acoplamiento roscado.



A0043999

1 Ejemplos de montaje. Unidad de medida mm (in)

α Ángulo de la pendiente

1 FTI55

2 FTI56

3 Distancia desde el punto de carga

4 Aislamiento contra el calor

4.1.2 Montaje del sensor

AVISO

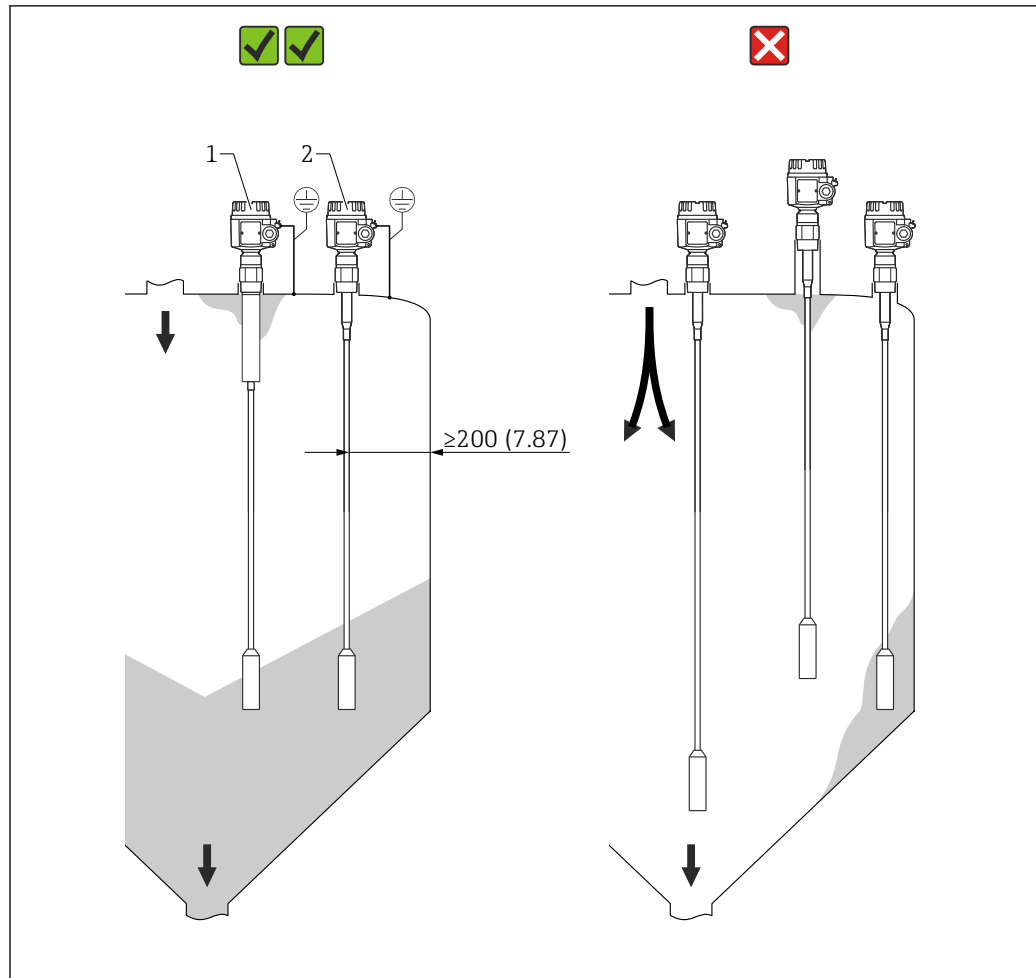
Montar el cable de la sonda en el área de la cortina de carga puede provocar que el equipo no funcione correctamente.

- Monte la sonda de forma que quede alejada de la cortina de carga.

AVISO

El cable de la sonda no puede tocar la pared del contenedor de metal.

- Compruebe que el cable de la sonda esté aislado de la pared del contenedor de metal.



2 Ejemplos de montaje. Unidad de medida mm (in)

- 1 FTI56 con longitud inactiva en caso de condensaciones y adherencias de material
 2 Distancia correcta desde la pared del silo, la entrada de material y la salida de material

Techo del silo

Asegúrese de que el techo del silo cuente con una estructura de estabilidad suficiente. Se pueden producir fuerzas de tensión elevadas cuando se extrae material, especialmente en caso de sólidos a granel pesados y pulverulentos que tengan tendencia a formar adherencias.

Sólidos a granel de grano grueso

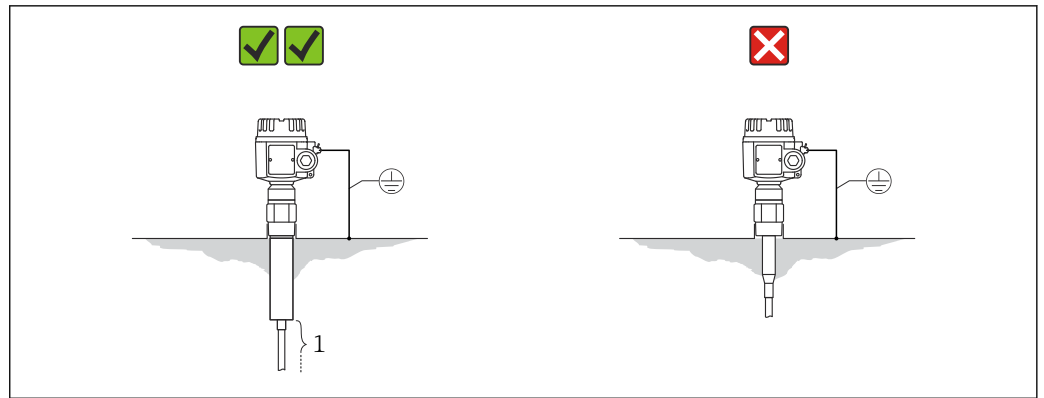
El uso de un Solicap M FTI56 en silos que contengan sólidos a granel de grano extraordinariamente grueso o que presenten una abrasividad extrema solo es recomendable para la detección de máximo.

Distancia entre las sondas de cable

Para descartar interferencias mutuas entre las sondas, se debe mantener una distancia mínima de 0,5 m entre las sondas de cable. Esta medida también es aplicable si se instalan varias unidades Solicap M en silos adyacentes cuyas paredes no sean conductoras.

Instalación en caso de condensaciones

Use el Solicap M con longitud inactiva. La longitud inactiva evita que se acumule humedad y que se formen adherencias entre la parte activa de la sonda y el techo del silo.

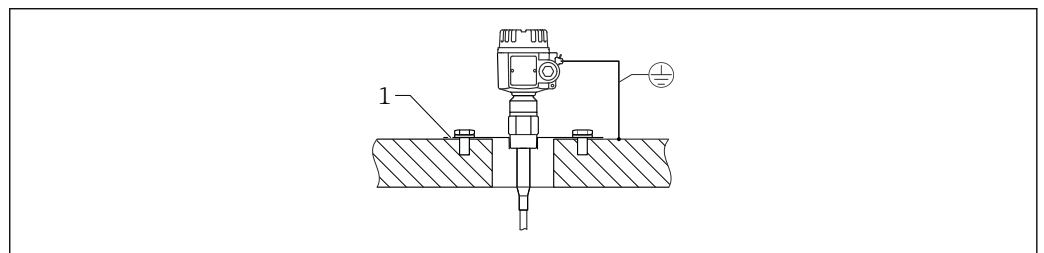


3 Silo con paredes conductoras de la electricidad

1 Parte activa de la sonda

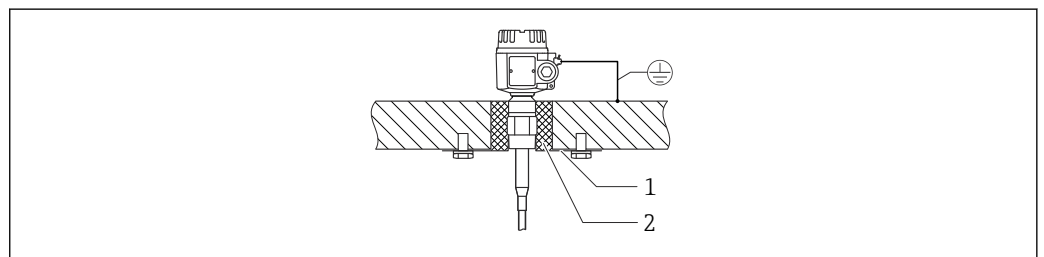
El acoplamiento roscado se debe proyectar hacia el interior del silo para reducir los efectos de las condensaciones y de las adherencias. La longitud máxima de la rosca es 25 mm (0,98 in).

El aislamiento contra el calor reduce las condensaciones, y por consiguiente las adherencias, sobre la placa de acero.



4 Montaje en la pared del silo de hormigón

1 Placa de acero conectada al acero de refuerzo



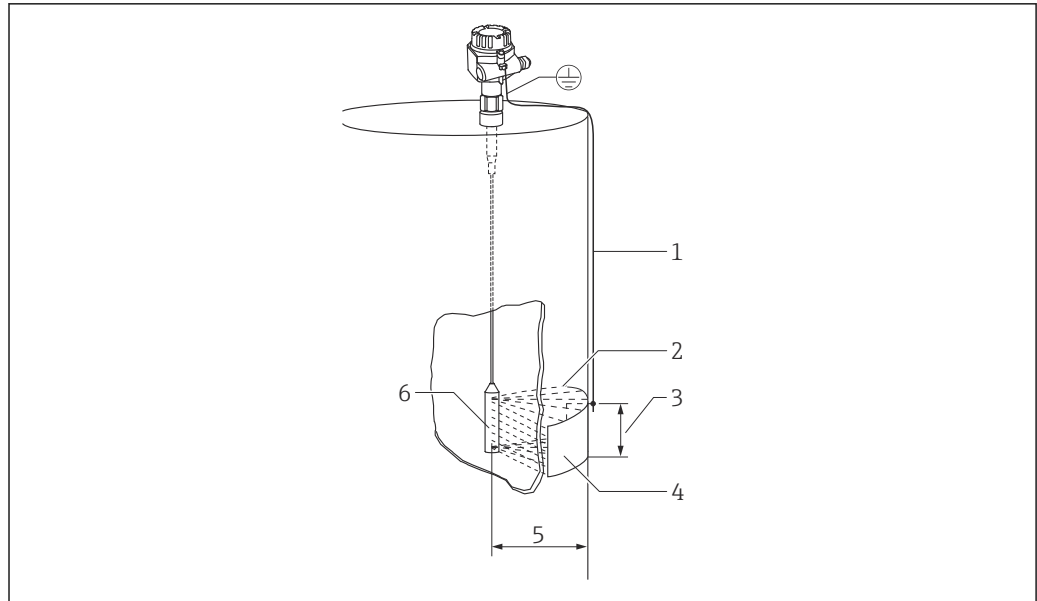
5 Montaje en la pared del silo de hormigón en caso de condensaciones

1 Placa de acero

2 Aislamiento contra el calor

Instalación en depósitos de plástico

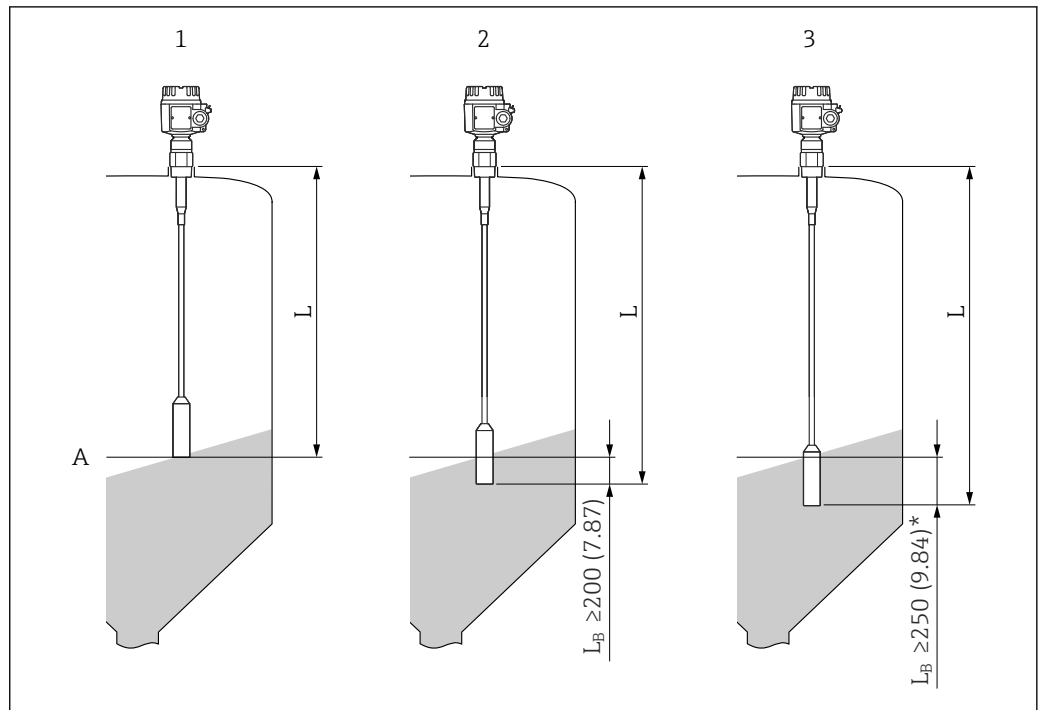
Si la instalación se efectúa en un silo hecho de plástico, se debe montar un contraelectrodo en el exterior del silo a la misma altura que el contrapeso tensor. La longitud del borde del contraelectrodo de metal debería ser aproximadamente igual a la distancia entre el contrapeso tensor y la pared del silo.



6 Montaje de la sonda en depósitos de plástico

- 1 Conexión a tierra
- 2 Campo eléctrico HF
- 3 Área de la superficie, p. ej., 1 m² (10,7 ft²)
- 4 Contraelectrodo de metal
- 5 Distancia de 1 m (3,3 ft)
- 6 Contrapeso tensor

4.1.3 Rango de longitudes del sensor



7 Longitud del cable respecto al material. Unidad de medida mm (in)

A Nivel

L_B Longitud cubierta

1 Longitud del cable (L) para sólidos a granel conductores eléctricos, p. ej., carbón

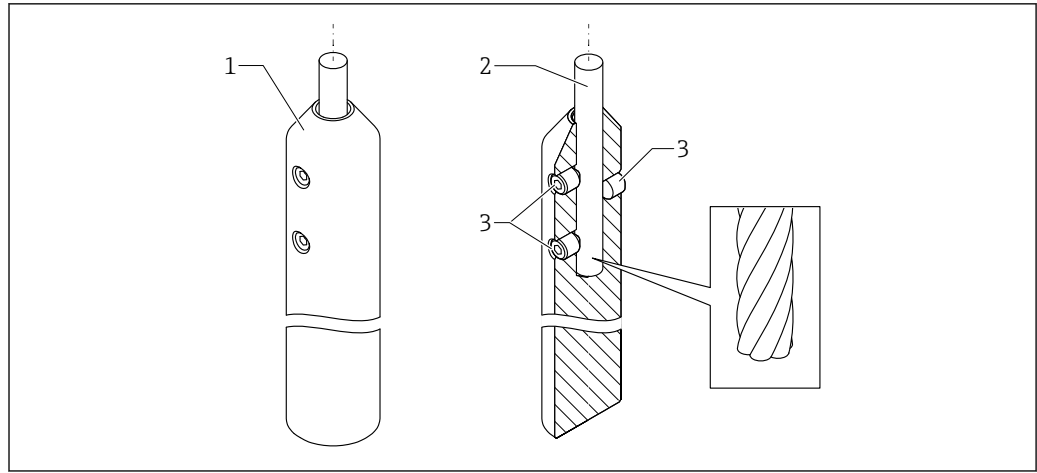
2 Longitud del cable (L) para sólidos a granel con una constante dieléctrica elevada, p. ej., sal gema

3 Longitud del cable (L) para sólidos a granel con una constante dieléctrica baja, p. ej., grano desecado

i La longitud cubierta (L_B) debe ser un 5 % mayor que la distancia entre el techo del depósito y el nivel límite y no inferior a 250 mm (9,84 in) para sólidos a granel no conductores con una constante dieléctrica baja (ϵ_r).

4.1.4 Acortamiento del cable

Las dos versiones de las sondas de cable se pueden acortar. Primero se debe retirar del cable el contrapeso.

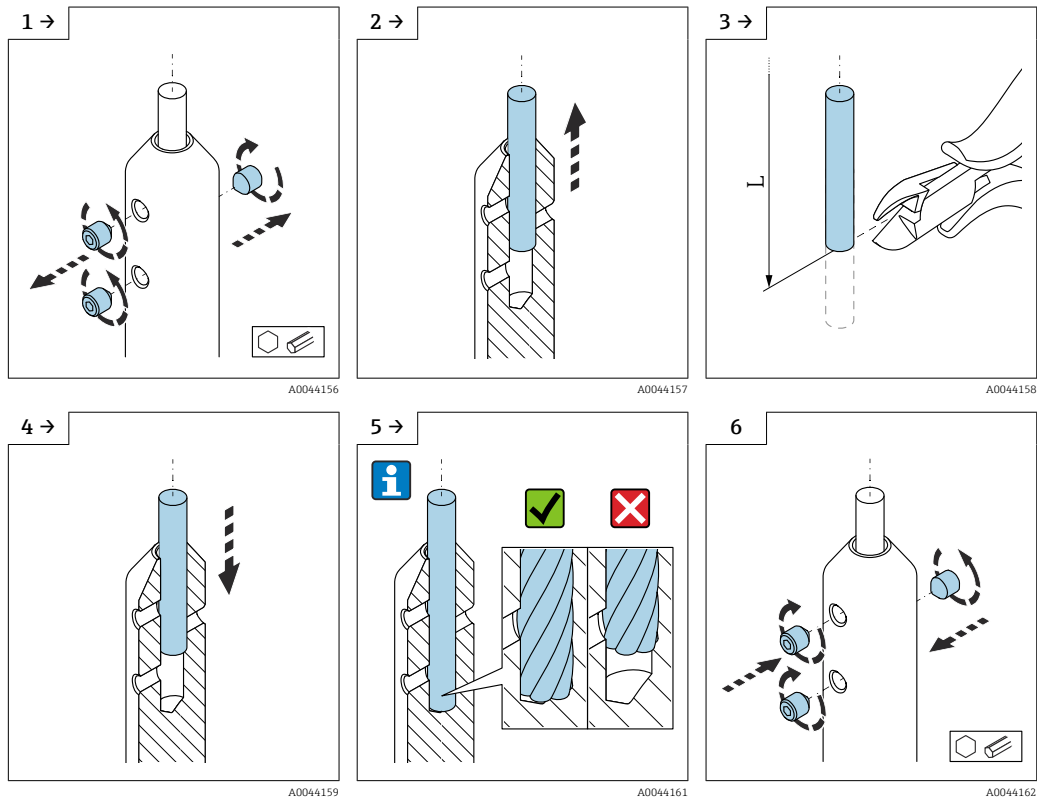


A0044101

8 Visión general del contrapeso tensor

- 1 Contrapeso tensor
- 2 Cable
- 3 Tornillos de bloqueo

Procedimiento para acortar el cable



A0044156

A0044157

A0044158

A0044159

A0044161

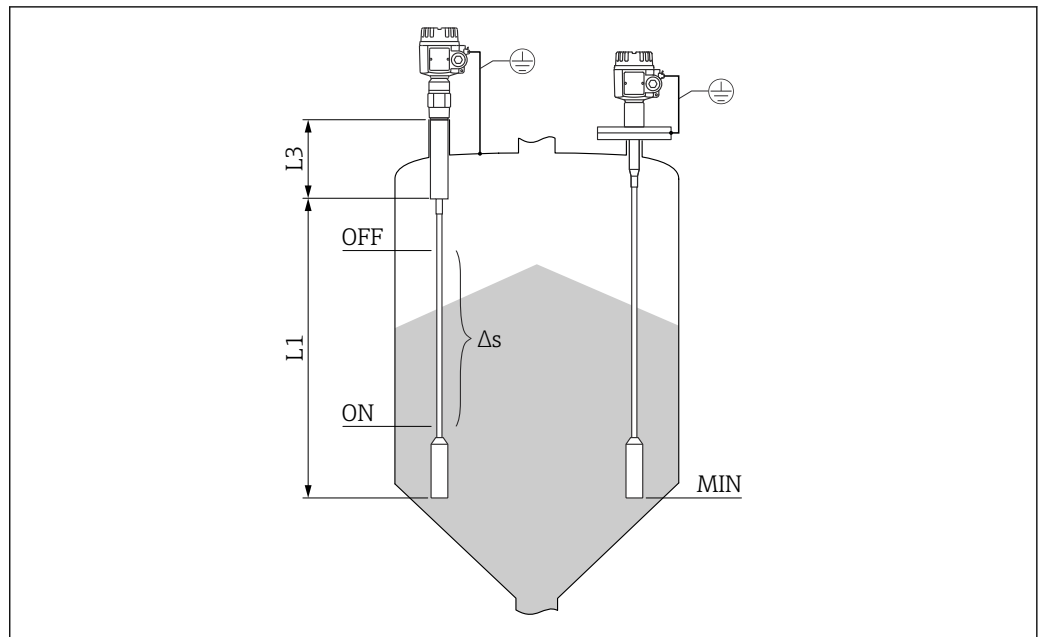
A0044162

4.1.5 Condiciones de medición

En caso de instalación en una tubuladura, use la longitud inactiva L3. Las sondas de cable se pueden usar para controlar un transportador de tornillo (modo Δs). Los valores de conexión y desconexión se determinan mediante la calibración de vacío y de lleno. Las sondas aisladas parcialmente solo son adecuadas para sólidos a granel no conductivos.

- Constante dieléctrica > 10: rango de medición hasta 4 m (13 ft)
- 5 < constante dieléctrica < 10: rango de medición hasta 12 m (39 ft)
- 2 < constante dieléctrica < 5: rango de medición hasta 20 m (66 ft)

El cambio mínimo de capacitancia para la detección de nivel puntual debe ser ≥ 5 pF.



A0043997

9 Condiciones de medición

L1 Longitud activa

L3 Longitud inactiva

Δs Control a dos puntos

MIN Nivel de medición mínimo

Longitud de sonda mínima para productos no conductores $< 1 \mu\text{S/cm}$

La longitud de sonda mínima se puede calcular usando la fórmula siguiente:

$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$

A0040204

| | |
|-------------------|---|
| l_{\min} | Longitud mínima de la sonda |
| ΔC_{\min} | 5 pF |
| C_s | Capacitancia de la sonda en el aire |
| ϵ_r | constante dieléctrica relativa, p. ej., para grano desecado = 3,0 |

4.1.6 Instrucciones de instalación

AVISO

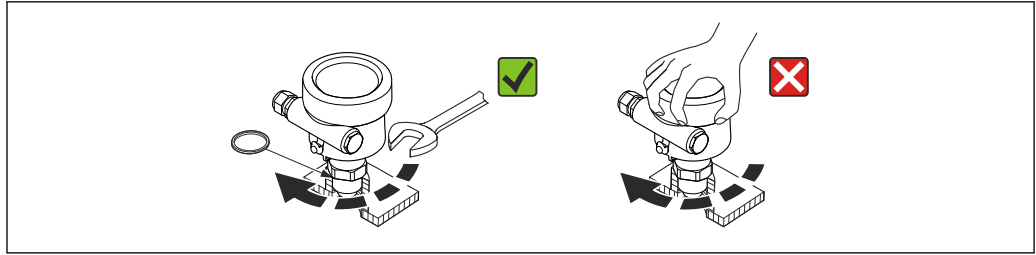
No dañe el aislamiento de la sonda durante la instalación.

- Revise el aislamiento del cable.

AVISO

No haga uso de la caja de la sonda para enroscar la sonda.

- Utilice una llave para enroscar la sonda.



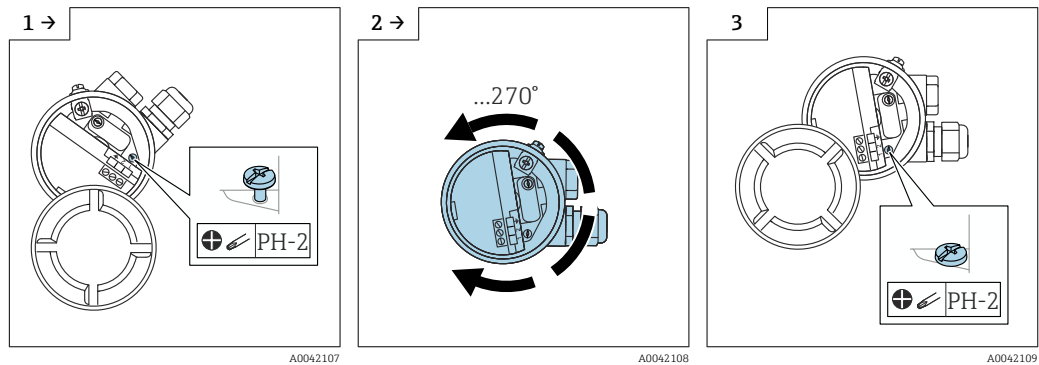
A0040476

10 Instalación apropiada de la sonda

Alineación de la caja

La caja se puede girar 270° para alinearla con la entrada de cable. Para prevenir la penetración de humedad, tienda el cable de conexión hacia abajo por delante del prensaestopas y fíjelo con una brida para cables. Esto es especialmente recomendable para el montaje al aire libre.

Alineación de la caja



A0042107

A0042108

A0042109

- ▶ Afloje el tornillo de sujeción.
- ▶ Alinee la caja de forma que quede en la posición necesaria.
- ▶ Apriete el tornillo de sujeción con un par < 1 Nm (0,74 lbf ft).

i El tornillo de sujeción para alinear la caja de tipo T13 está situado en el compartimento del sistema electrónico.

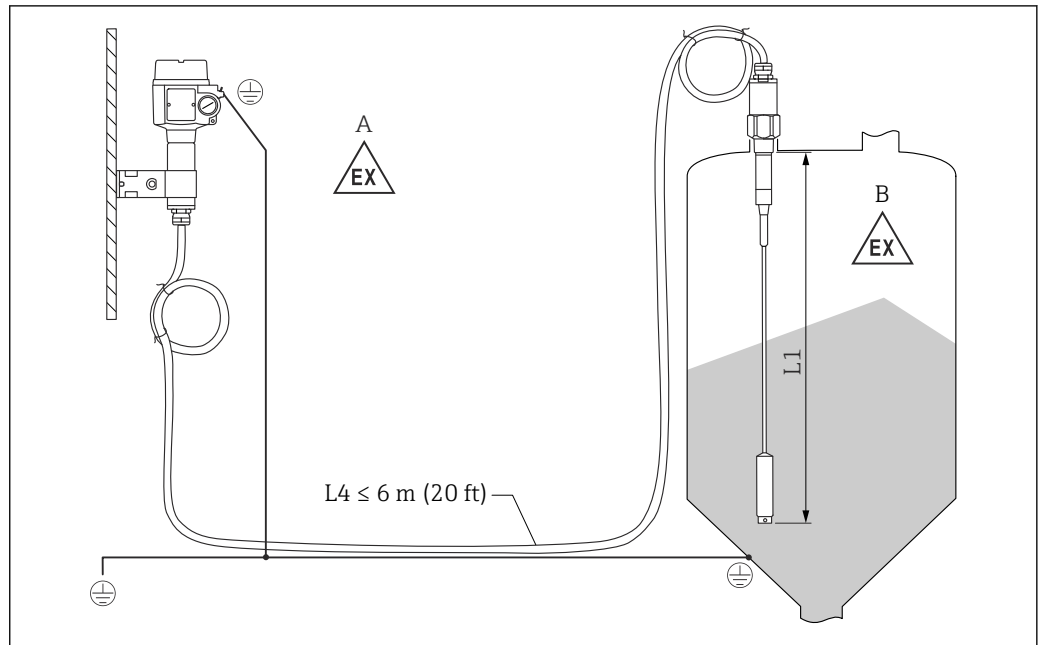
Sellado de la caja de la sonda

Asegúrese de que la cubierta está sellada. El agua no puede penetrar en el equipo mientras se efectúan trabajos de instalación, conexión y configuración. La tapa de la caja y las entradas de cable se deben sellar siempre de forma segura.

La junta tórica de la tapa de la caja se suministra recubierta de una capa de lubricante especial. La cubierta se puede sellar así herméticamente y la rosca de aluminio no se corroe al enroscar la tapa.

No use en ningún caso grasa a base de aceite mineral; de lo contrario, la junta tórica quedaría inutilizada.

4.2 Sonda con caja separada



11 Conexión de la sonda y la caja separada

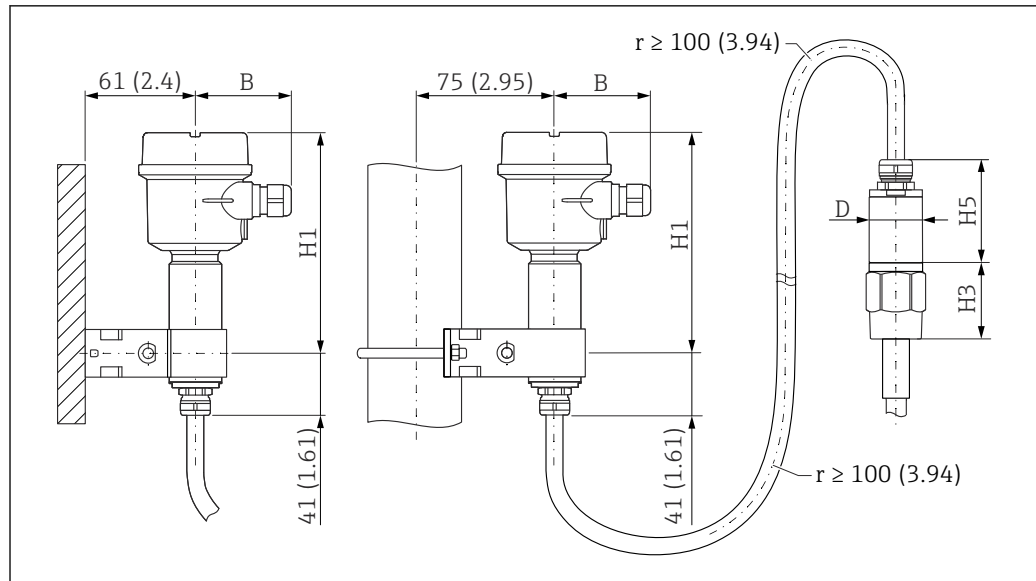
- A Zona explosiva 1
 B Zona explosiva 0
 L1 Longitud del cable: máx. 19,7 m (65 ft)
 L4 Longitud del cable

La longitud máxima del cable L4 y la longitud del cable de la sonda L1 no pueden superar 20 m (66 ft).

- i** La longitud máxima del cable entre la sonda y la caja separada es 19,7 m (65 ft).
- La longitud de cable requerida se debe indicar durante el proceso para cursar el pedido de un Liquicap M con caja separada.
- Si es necesario acortar la conexión de cable o pasarla a través de una pared, es preciso separarla de la conexión a proceso.

4.2.1 Alturas de extensión: caja separada

- i** El cable tiene:
- un radio de curvatura mínimo $r \geq 100$ mm (3,94 in)
 - \varnothing 10,5 mm (0,14 in)
 - una envoltura exterior hecha de silicona, de gran resistencia.



12 Lado de la caja: montaje en pared y montaje en tubería; y lado de sensor. Unidad de medida mm (in)

Valores de los parámetros ¹⁾:

Parámetro B

- caja de poliéster (F16): 76 mm (2,99 in)
- caja de acero inoxidable (F15): 64 mm (2,52 in)
- caja de aluminio (F17): 65 mm (2,56 in)

Parámetro H1

- caja de poliéster (F16): 172 mm (6,77 in)
- caja de acero inoxidable (F15): 166 mm (6,54 in)
- caja de aluminio (F17): 177 mm (6,97 in)

Parámetro D

Ø 50 mm (1,97 in)

Parámetro H5

Ø62 mm (2,44 in)

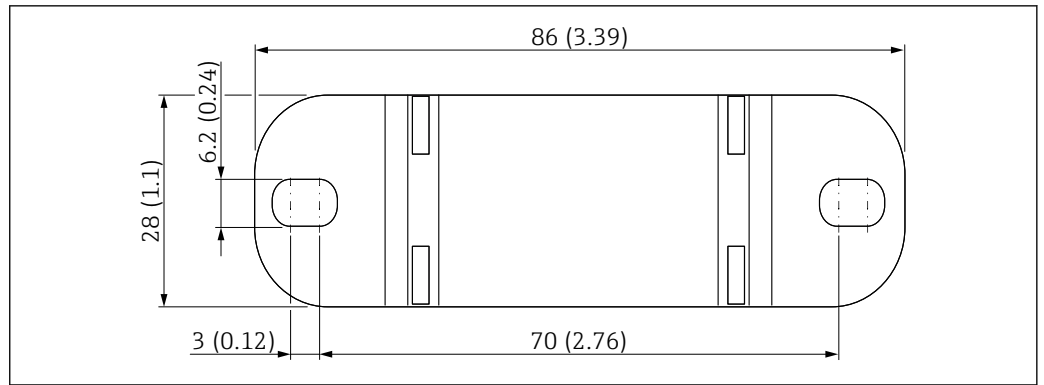
Valor del parámetro H3

La altura H3 depende del tipo de conexión a proceso.

4.2.2 Placa de montaje en pared

- i** ■ La placa de montaje en pared forma parte del alcance del suministro.
- Para usar la placa de montaje en pared como plantilla para taladrar, primero se debe atornillar la placa de montaje en pared a la caja separada.
- La distancia entre los agujeros disminuye cuando está atornillada a la caja separada.

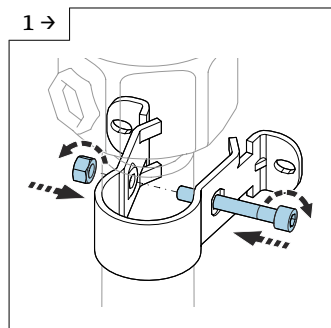
1) Véanse los parámetros en los planos.



A0033881

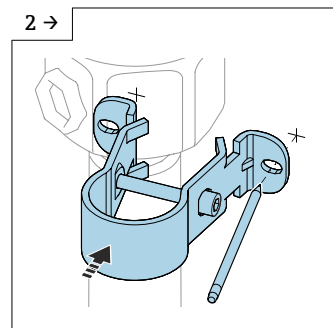
13 Visión general de la placa de montaje en pared. Unidad de medida mm (in)

4.2.3 Montaje en pared



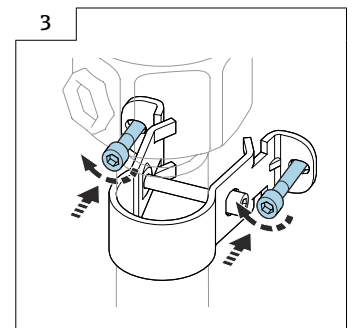
A0042318

- Atornille la placa de montaje en pared al tubo.



A0042319

- Antes de empezar a taladrar, señale en la pared la distancia entre los agujeros.

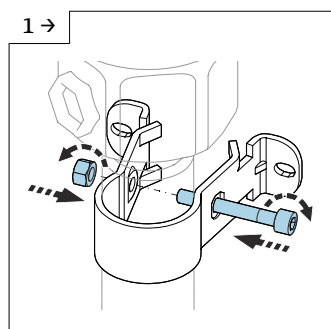


A0042320

- Atornille en la pared la caja separada.

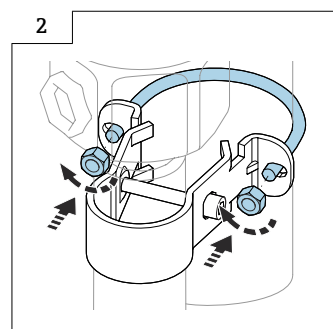
4.2.4 Montaje en tubería

i El diámetro máximo de la tubería es 50,8 mm (2 in).



A0042318

- Atornille la placa de montaje en pared al tubo.



A0042321

- Atornille la caja separada en una tubería.

4.2.5 Acortamiento del cable de conexión

AVISO

Riesgo de daños en las conexiones y el cable.

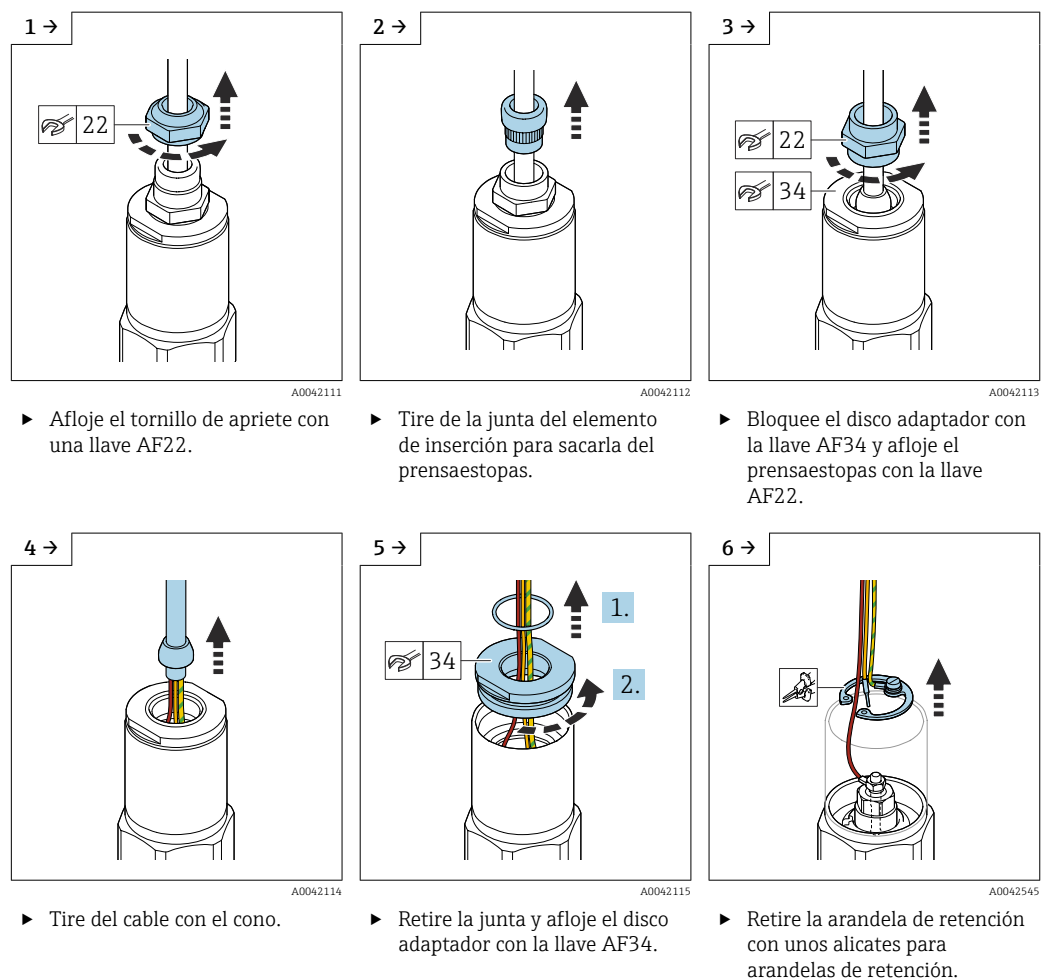
- ▶ Asegúrese de que ni el cable de conexión ni la sonda giran al enroscar el tornillo de apriete.

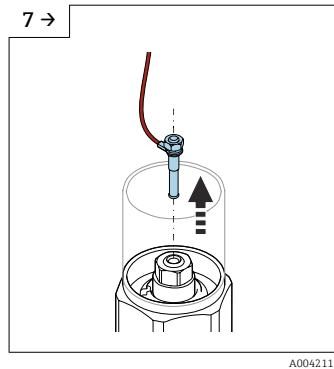
- i** La longitud máxima de conexión entre la sonda y la caja separada es 6 m (20 ft).
- Al cursar el pedido de un equipo con caja separada se debe especificar la longitud deseada.
- i** Si se acorta el cable de conexión, recomendamos reutilizar todos los hilos con terminales en anillo.
- Para evitar el riesgo de cortocircuito si no se reutilizan los hilos, las conexiones de los nuevos terminales en anillo instalados se deben aislar con manguitos termorretráctiles.
- Utilice tubos termorretráctiles para aislar todas las uniones soldadas.

Si es necesario acortar la conexión de cable o pasarla a través de una pared, es preciso separarla de la conexión a proceso.

Sonda sin compensación activa de adherencias

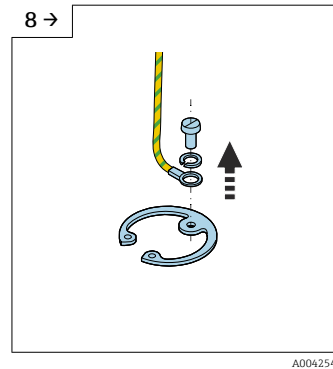
Desconexión del cable de conexión





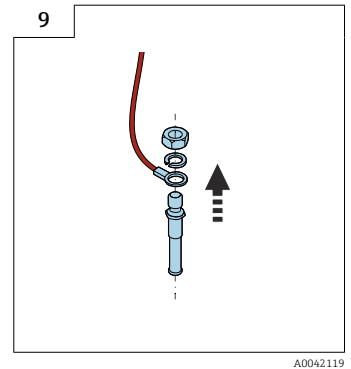
A0042117

- ▶ Retire el conector de clavija del receptáculo.



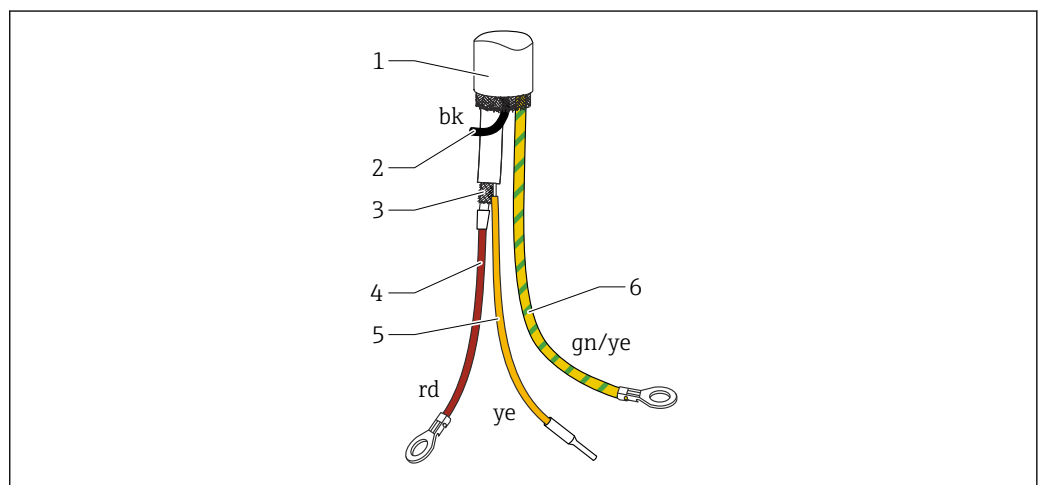
A0042546

- ▶ Afloje el tornillo para desconectar el cable amarillo-verde.



A0042119

- ▶ Afloje la tuerca (M4) del conector de clavija.



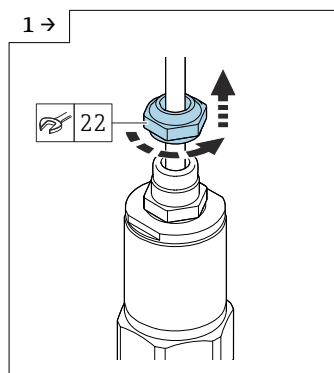
A0042544

14 Conexiones eléctricas

- 1 Malla externa (no necesaria)
- 2 Hilo negro (bk) (no necesario)
- 3 Cable coaxial con conductor central y pantalla
- 4 Suelde el hilo rojo (rd) con el núcleo central del cable coaxial (sonda)
- 5 Hilo aislado (amarillo, ye) con la vaina termorretráctil
- 6 Hilo amarillo y verde (gn/ye) con terminal en anillo

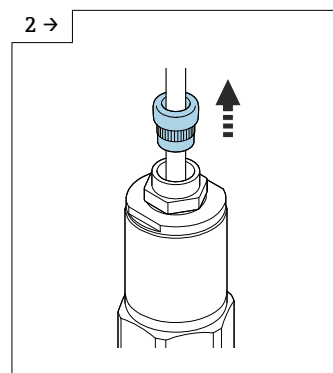
Sonda con compensación activa de adherencias

Desconexión del cable de conexión



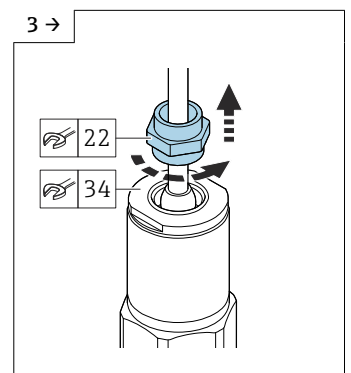
A0042111

- ▶ Afloje el tornillo de apriete con una llave AF22.



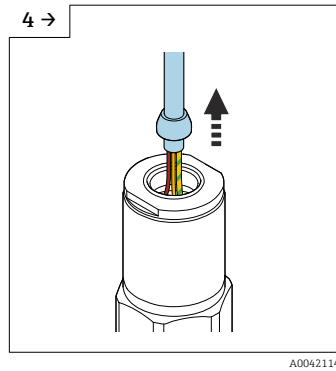
A0042112

- ▶ Tire de la junta del elemento de inserción para sacarla del prensaestopas.

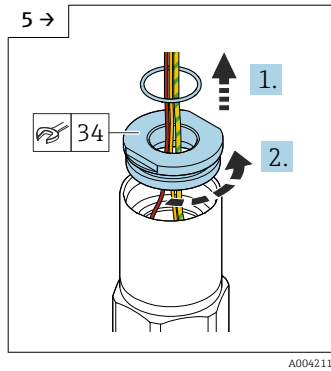


A0042113

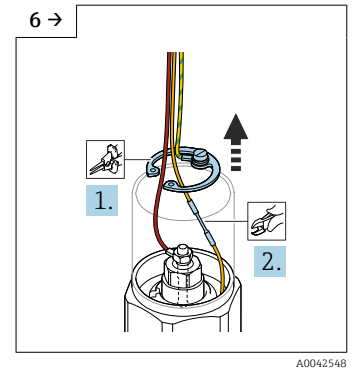
- ▶ Bloquee el disco adaptador con la llave AF34 y afloje el prensaestopas con la llave AF22.



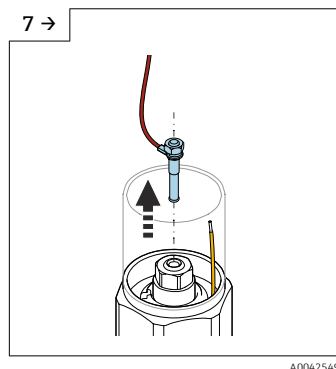
► Tire del cable con el cono.



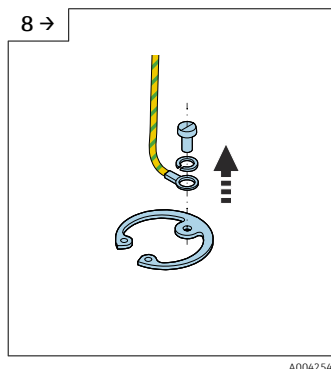
► Retire la junta y afloje el disco adaptador con la llave AF34.



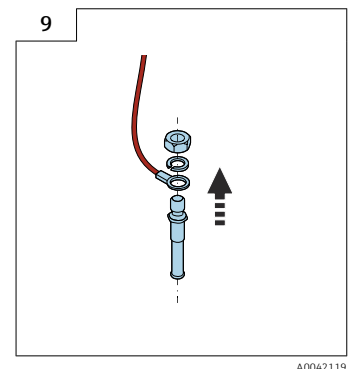
► Retire la arandela de retención con unos alicates para arandelas de retención y corte el cable amarillo.



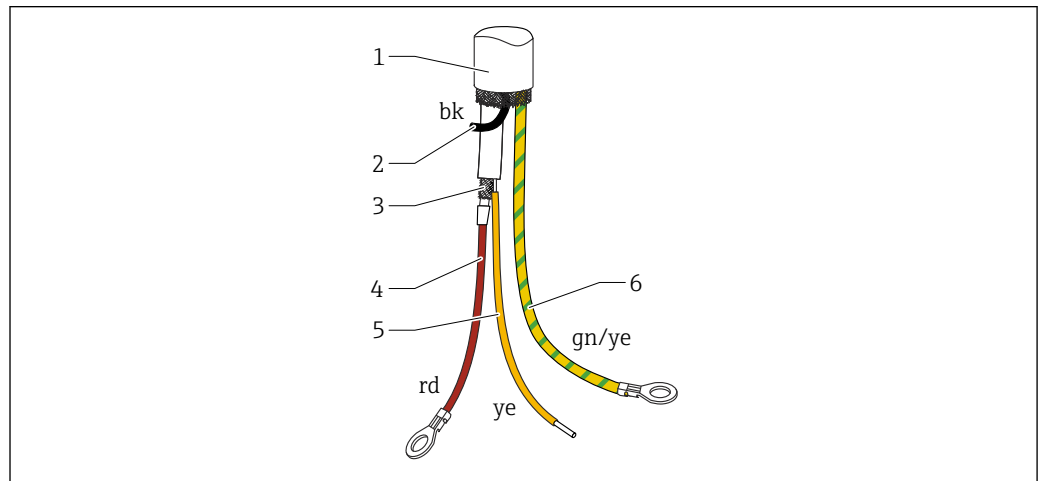
► Retire el conector de clavija del receptáculo.



► Afloje el tornillo para desconectar el cable amarillo-verde.



► Afloje la tuerca (M4) del conector de clavija.



15 Conexiones eléctricas

- 1 Malla externa (no necesaria)
- 2 Hilo negro (bk) (no necesario)
- 3 Cable coaxial con núcleo central y malla
- 4 Suelde el hilo rojo (rd) con el núcleo central del cable coaxial (sonda)
- 5 Suelde el hilo con la malla del cable coaxial amarillo (ye) (tierra)
- 6 Hilo amarillo y verde (gn/ye) con terminal en anillo

4.3 Comprobaciones tras la instalación

Tras la instalación del instrumento de medida, realice las siguientes verificaciones:

- Lleve a cabo una comprobación visual para detectar posibles daños.
- Compruebe que el equipo cumpla las especificaciones relativas a la temperatura y presión del proceso, a la temperatura ambiente y al rango de medición en el punto de medición.
- Compruebe que la conexión a proceso se haya apretado con el par de apriete correcto.
- Compruebe si los puntos de medición están etiquetados correctamente.
- Compruebe que el equipo esté protegido adecuadamente contra las precipitaciones y la luz solar directa.

5 Conexión eléctrica

i Antes de conectar la alimentación, tenga en cuenta lo siguiente:

- La tensión de alimentación debe coincidir con los datos especificados en la placa de identificación
- Apague la tensión de alimentación antes de conectar el equipo
- Conecte la compensación de potencial al borne de tierra del sensor

i Si se usa la sonda en áreas de peligro, es imprescindible cumplir las normas nacionales pertinentes y tener en cuenta la información contenida en las instrucciones de seguridad (XA).

Utilice exclusivamente el prensaestopas especificado.

5.1 Requisitos de conexión

5.1.1 Compensación de potencial

⚠ PELIGRO

¡Riesgo de explosión!

- ▶ Conecte el apantallamiento del cable en el lado del sensor únicamente si instala la sonda en una zona Ex.

Conecte la compensación de potencial al borne de tierra externo de la caja (T13, F13, F16, F17, F27). Si se trata de la caja de acero inoxidable F15, el borne de tierra también puede estar situado en su interior. Para obtener más instrucciones de seguridad, consulte la documentación aparte referida a aplicaciones en áreas de peligro.

5.1.2 Especificación del cable

Para conectar los módulos electrónicos use cables convencionales para equipos. Si se dispone de compensación de potencial y se utilizan cables apantallados para equipos, conecte el apantallado en ambos extremos a fin de optimizar el efecto de apantallamiento.

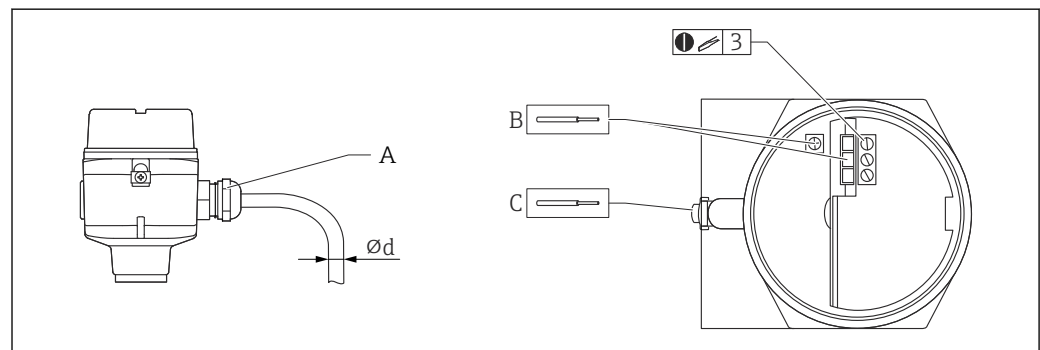


Fig. 16 Conexión de la sonda y el módulo del sistema electrónico

A Entrada de cable

B Conexiones del módulo del sistema electrónico: tamaño máx. del cable 2,5 mm² (14 AWG)

C Conexión a tierra en el exterior de la caja, tamaño máx. del cable 4 mm² (12 AWG)

Ød Diámetro del cable

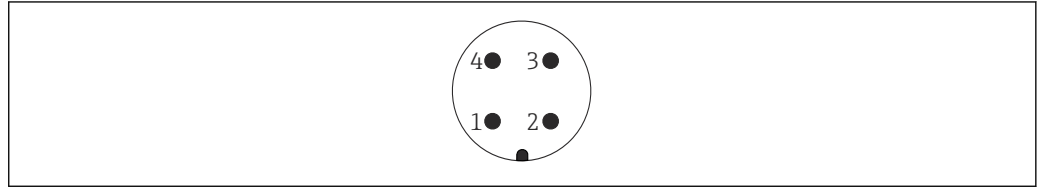
Entradas de cable

- Latón niquelado: Ød = 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Material sintético: Ød = 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Acero inoxidable: Ød = 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

5.1.3 Conector

En el caso de la versión con un conector M12, no hace falta abrir la caja para conectar la línea de señal.

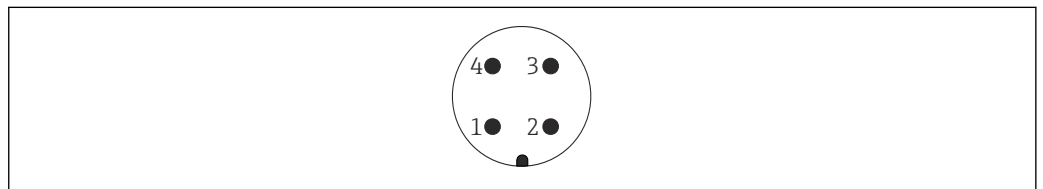
Asignación de pines para el conector M12



A0011175

17 Conector M12 con módulo del sistema electrónico a 2 hilos FEI55, FEI57, FEI58, FEI57C

- 1 Potencial positivo
- 2 No se usa
- 3 Potencial negativo
- 4 Tierra



A0011175

18 Conector M12 con módulo del sistema electrónico a 3 hilos FEI52, FEI53

- 1 Potencial positivo
- 2 No se usa
- 3 Potencial negativo
- 4 Carga/señal externa

5.1.4 Entrada de cable

Prensaestopas

M20x1.5 para entrada de cable exclusivamente Ex d M20

Dos prensaestopas están incluidos en el alcance del suministro.

Entrada de cable

- G $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{3}{4}$

5.2 Cableado y conexiones

5.2.1 Compartimento de conexiones

Dependiendo de la protección contra explosiones, el compartimento de conexiones está disponible en las variantes siguientes:

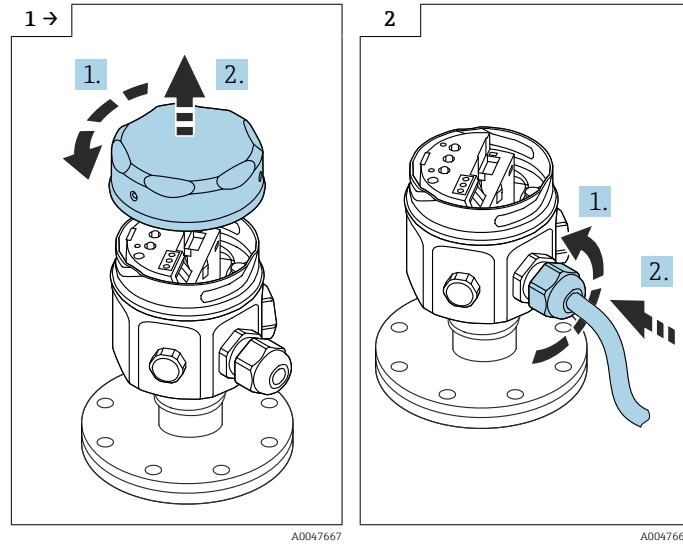
Protección estándar, protección Ex ia

- Caja de poliéster F16
- Caja de acero inoxidable F15
- Caja de aluminio F17
- Caja de aluminio F13 con junta de proceso estanca al gas
- Caja de aluminio T13, con el compartimento de conexiones separado

Protección Ex d, junta de proceso estanca al gas

- Caja de aluminio F13 con junta de proceso estanca al gas
- Caja de aluminio T13, con el compartimento de conexiones separado

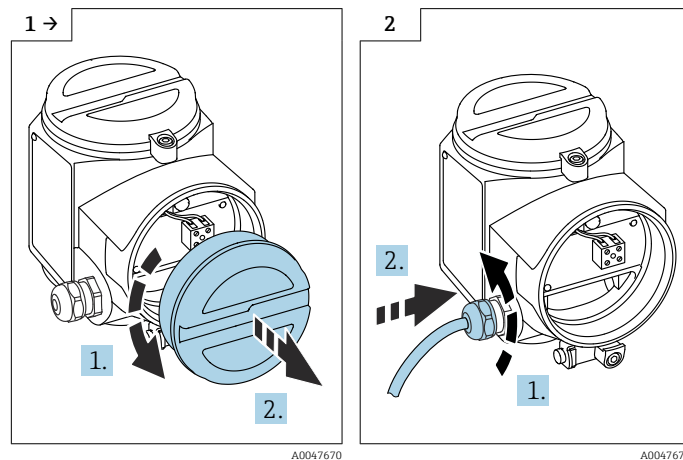
Conexión del módulo del sistema electrónico a la alimentación:



▶ Desenrosque la tapa de la caja y retírela.

▶ Suelte el prensaestopas.
▶ Inserte el cable.

Conexión del módulo del sistema electrónico a la alimentación montada en la caja T13:



▶ Desenrosque la tapa de la caja y retírela.

▶ Suelte el prensaestopas.
▶ Inserte el cable.

i Terminal de tornillo para conductores de sección transversal 0,5 ... 2,5 mm.

5.3 Conexión del equipo de medición

5.3.1 Módulo del sistema electrónico CA a 2 hilos FEI51

i Conecte el módulo del sistema electrónico en serie con una carga externa.

Alimentación

- Tensión de alimentación: 19 ... 253 V_{AC}
- Consumo de potencia: < 1,5 W
- Consumo de corriente residual: < 3,8 mA
- Protección contra cortocircuitos: categoría de sobretensión II

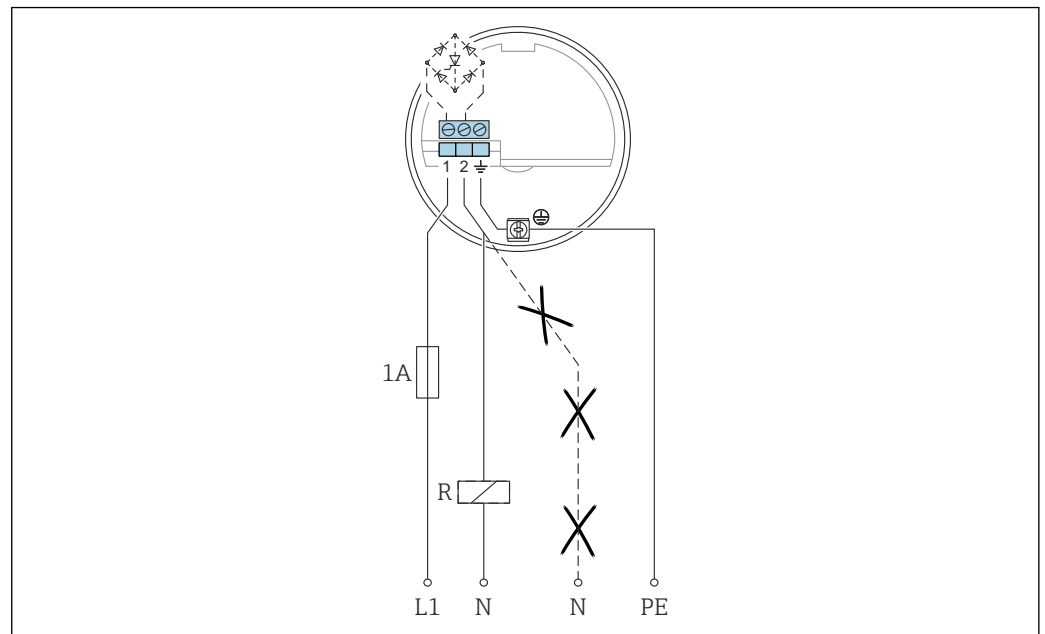
Señal en alarma

Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el sensor está dañado: < 3,8 mA

Carga conectable

- Para relés con un valor mínimo de potencia de retención o potencia nominal:
 - > 2,5 VA para 253 V_{AC} (10 mA)
 - > 0,5 VA para 24 V_{AC} (20 mA)
- Los relés con un valor inferior de potencia de retención o potencia nominal se pueden hacer funcionar usando un módulo RC conectado en paralelo.
- Para relés con un valor máximo de potencia de retención o potencia nominal:
 - < 89 VA para 253 V_{AC}
 - < 8,4 VA para 24 V_{AC}
- Caída de tensión en FEI51: máximo 12 V
- Corriente residual con el tiristor bloqueado: máximo 3,8 mA
- Carga conmutada directamente hacia el circuito de alimentación a través del tiristor.

i No conecte la tensión de alimentación antes de informarse debidamente sobre las funciones del equipo que se explican en la sección "Opciones de configuración" → 37. Así se asegura que no activará accidentalmente ningún proceso por conectar la tensión de alimentación.

Conexión del FEI51

A0042387

L1 Cable de fase L1
 N Cable neutral
 PE Cable de puesta a tierra
 R Carga externa

1. Conecte el FEI51 guiándose por el esquema.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.
4. Conecte la tensión de alimentación.

5.3.2 Módulo del sistema electrónico CC PNP FEI52

Siempre que resulte posible, la conexión CC a 3 hilos se debería efectuar de la manera siguiente:

- hacia controladores lógicos programables (PLC)
- hacia módulos DI conforme a la norma EN 61131-2

Hay una señal positiva presente en la salida de conmutación del sistema electrónico (PNP).

Alimentación

- Tensión de alimentación: 10 ... 55 V_{DC}
- Rizado: máximo 1,7 V, 0 ... 400 Hz
- Consumo de corriente: < 20 mA
- Consumo de potencia sin carga: máximo 0,9 W
- Consumo de energía con carga plena (350 mA): 1,6 W
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 3,7 kV
- Categoría de sobretensión: II

Señal en alarma

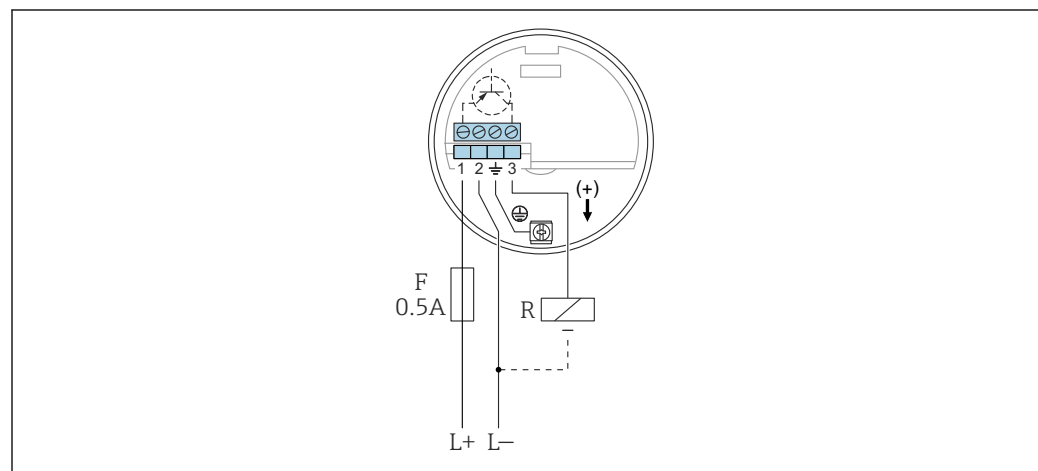
Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el equipo falla: $I_R < 100 \mu\text{A}$

Carga conectable

- Carga conmutada a través del transistor y conexión PNP separada: máximo 55 V
- Corriente de carga: máximo 350 mA cíclica con protección contra sobrecarga y cortocircuito
- Corriente residual: < 100 μA con el transistor bloqueado
- Carga de capacitancia:
 - máximo 0,5 μF a 55 V
 - máximo 1 μF a 24 V
- Tensión residual: < 3 V con el transistor en conducción

i No conecte la tensión de alimentación sin haberse familiarizado previamente con las funciones del equipo que se explican en la sección "Opciones de configuración" → 37. Así se asegura que no activará accidentalmente ningún proceso por conectar la tensión de alimentación.

Conexión del FEI52



A0042388

- L+ + de la entrada de alimentación
 L- - de la entrada de alimentación
 F Fusible
 R Carga externa: $I_{\text{máx}} = 350 \text{ mA}$, $U_{\text{máx}} = 55 \text{ V}_{\text{DC}}$

1. Conecte el FEI52 guiándose por el esquema.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

4. Conecte la tensión de alimentación.

5.3.3 Módulo del sistema electrónico a 3 hilos FEI53

La conexión CC a 3 hilos se usa en combinación con el equipo de conmutación Nivotester FTC325 3-WIRE de Endress+Hauser. La señal de comunicación del equipo de conmutación funciona en el rango de 3 ... 12 V_{DC}.

El modo a prueba de fallos (MÍN)/(MÁX) y el ajuste del nivel puntual se configuran en el Nivotester.

Alimentación

- Tensión de alimentación: 14,5 V_{DC}
- Consumo de corriente: < 15 mA
- Consumo de potencia: máximo 230 mW
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 0,5 kV

Señal en alarma

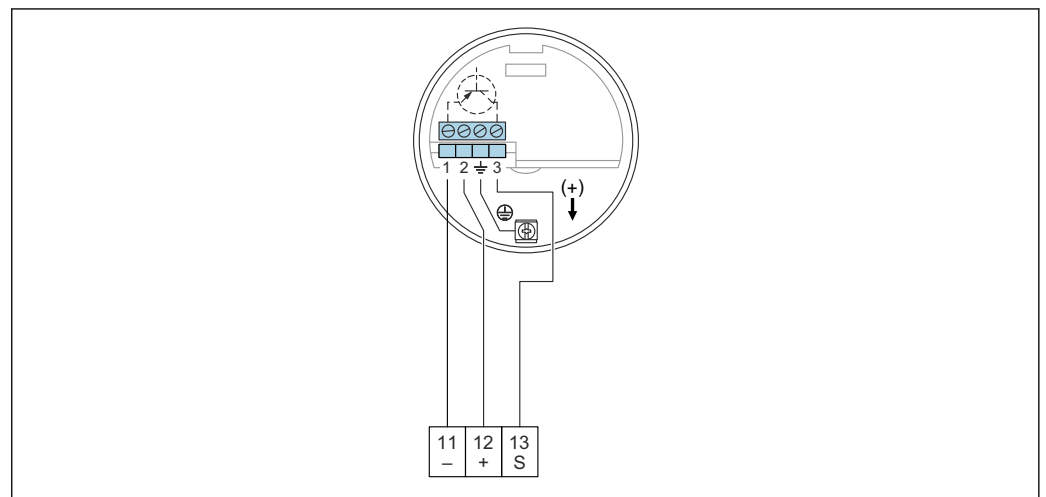
Tensión en el terminal 3 en oposición al terminal 1: < 2,7 V

Carga conectable

- contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester FTC325 3-WIRE
- Para consultar la capacidad de carga de contacto, véanse los datos técnicos del equipo de conmutación

- i** No conecte la tensión de alimentación antes de informarse debidamente sobre las funciones del equipo que se explican en la sección "Opciones de configuración" → 38. Así se asegura que no activará accidentalmente ningún proceso por conectar la tensión de alimentación.

Conexión del FEI53



- 11 Terminal negativo del Nivotester FTC325
 12 Terminal positivo del Nivotester FTC325
 S Terminal de señal del Nivotester FTC325

1. Conecte el FEI53 guiándose por el esquema.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.
4. Conecte la tensión de alimentación.

5.3.4 Módulo del sistema electrónico CA y CC con salida de relé FEI54

La conexión de tensión universal con salida de relé (DPDT) funciona en dos rangos de tensión diferentes (CA y CC).

 Cuando conecte equipos de alta inductancia, use un sistema supresor de chispas para proteger los contactos del relé.

Alimentación



- Tensión de alimentación:
 - 19 ... 253 V_{AC}, 50 ... 60 Hz
 - 19 ... 55 V_{DC}
- Consumo de potencia: 1,6 W
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 3,7 kV
- Categoría de sobretensión: II

Señal en alarma

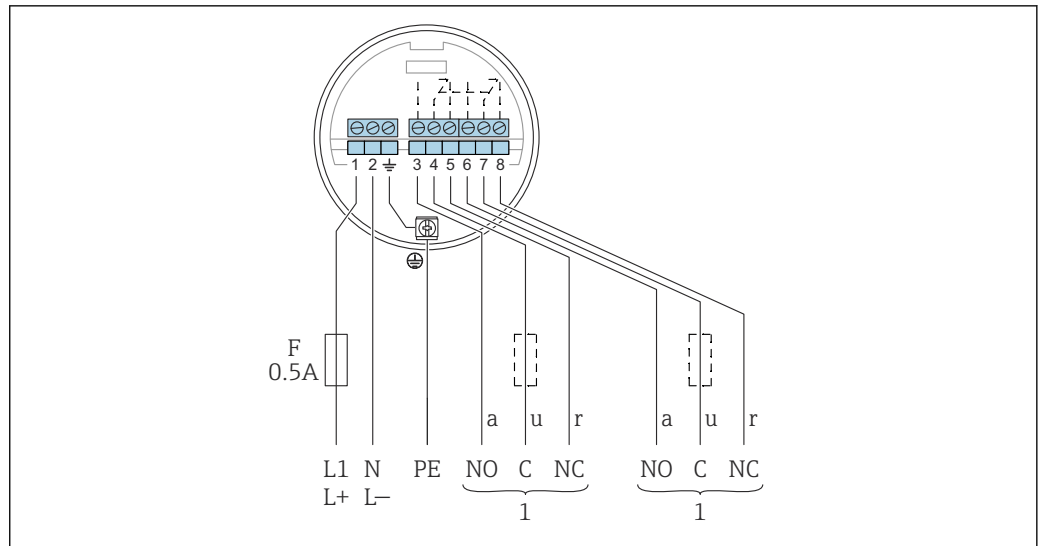
Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el equipo falla: relé no conductivo

Carga conectable

- Cargas conmutadas a través de 2 contactos conmutables flotantes (DPDT)
- valores máximos (CA):
 - I_{máx} = 6 A
 - U_{máx} = 253 V_{AC}
 - P_{máx} = 1 500 VA para cosφ = 1
 - P_{máx} = 750 VA para cosφ > 0,7
- valores máximos (CC):
 - I_{máx} = 6 A a 30 V_{DC}
 - I_{máx} = 0,2 A a 125 V_{DC}
- Si se conecta un circuito funcional de baja tensión con doble aislamiento según la norma IEC 1010, es aplicable la condición siguiente: la suma de las tensiones de la salida de relé y de la alimentación debe ser como máximo 300 V

 No conecte la tensión de alimentación antes de informarse debidamente sobre las funciones del equipo que se explican en la sección "Opciones de configuración" →  37. Así se asegura que no activará accidentalmente ningún proceso por conectar la tensión de alimentación.

Conexión del FEI54



A0042390

- F* Fusible
L1 Terminal de fase (CA)
L+ Terminal positivo (CC)
N Terminal neutro (CA)
L- Terminal negativo (CC)
PE Cable de puesta a tierra
1 Consulte asimismo la carga conectable

1. Conecte el FEI55 guiándose por el esquema.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.
4. Conecte la tensión de alimentación.

5.3.5 Módulo del sistema electrónico SIL2/SIL3 FEI55

Siempre que resulte posible, la conexión CC a dos hilos se debería efectuar de la manera siguiente:

- hacia controladores lógicos programables (PLC)
- hacia módulos AI 4 ... 20 mA conforme a la norma EN 61131-2

La señal de nivel puntual se envía mediante un salto en la señal de salida desde 8 ... 16 mA.

Alimentación

- Tensión de alimentación: 11 ... 36 V_{DC}
- Consumo de potencia: < 600 mW
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 0,5 kV

Señal en alarma

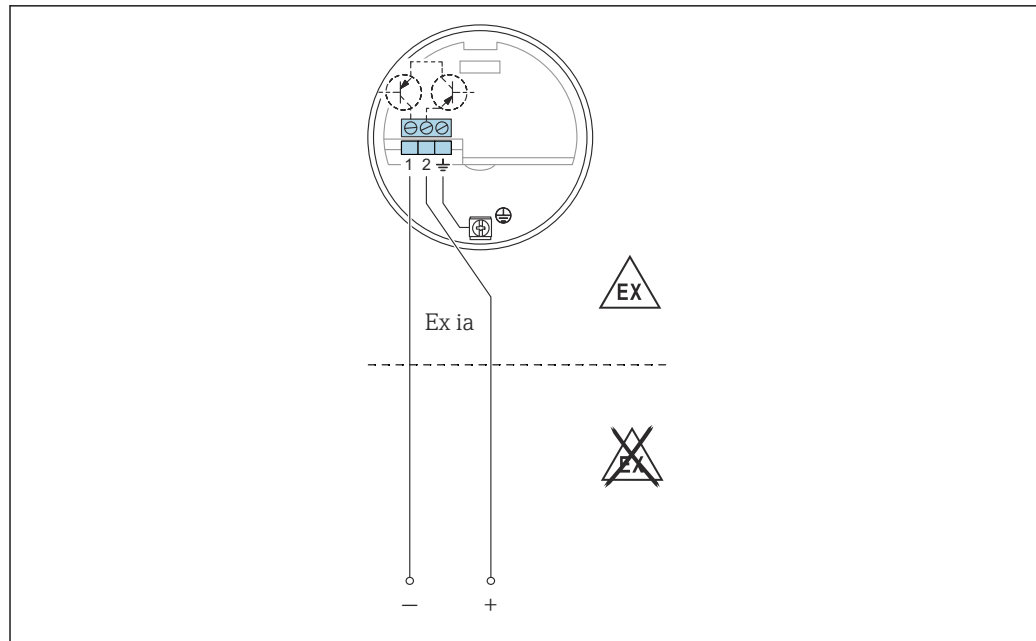
Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el equipo falla: < 3,6 mA

Carga conectable

- $U_{m\acute{a}x}$:
 - 11 ... 36 V_{DC} para área exenta de peligro y Ex ia
 - 14,4 ... 30 V_{DC} para Ex d
- $I_{m\acute{a}x} = 16$ mA

- i No conecte la tensión de alimentación antes de informarse debidamente sobre las funciones del equipo que se explican en la sección "Opciones de configuración" → ☰ 37. Así se asegura que no activará accidentalmente ningún proceso por conectar la tensión de alimentación.

Conexión del FEI55




A0042391

1. Conecte el FEI51 guiándose por el esquema.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.
4. Conecte la tensión de alimentación.

Seguridad funcional (SIL)

El módulo del sistema electrónico FEI55 cumple los requisitos de SIL2 o SIL3 de conformidad con IEC 61508, IEC 61511-1 y se puede usar en los sistemas de seguridad con los requisitos correspondientes.

 Puede encontrar una descripción exacta de los requisitos relativos a la seguridad funcional en el documento FY01075F.

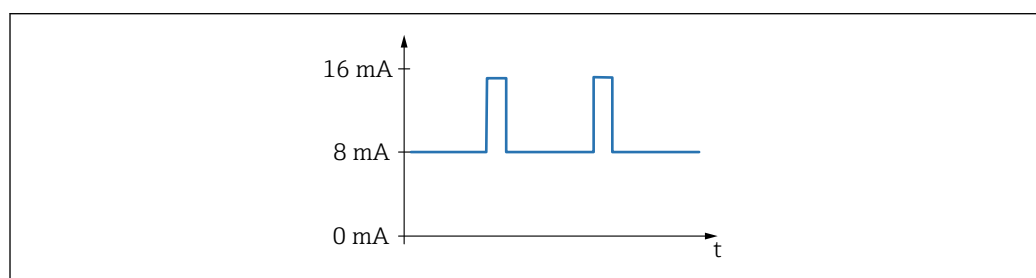
5.3.6 Módulo del sistema electrónico PFM FEI57S

La conexión CC a dos hilos se usa en combinación con el siguiente equipo de conmutación Nivotester de Endress+Hauser:

FTC325 PFM

La señal PFM está en el rango 17 ... 185 Hz.

El modo a prueba de fallos (MÍN)/(MÁX) y el ajuste del nivel puntual se configuran en el Nivotester.



A0040777

 19 Frecuencia: 17 ... 185 Hz

Alimentación

- Tensión de alimentación: 9,5 ... 12,5 V_{DC}
- Consumo de potencia: < 150 mW
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 0,5 kV

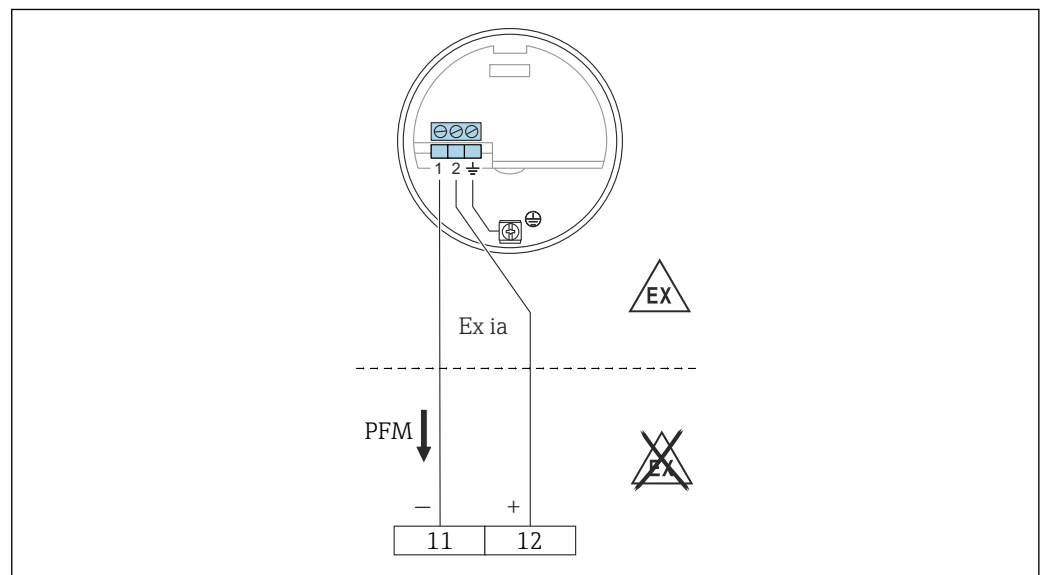
Señal de salida

PFM 17 ... 185 Hz

Carga conectable

- contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester: FTC325 PFM
- Para consultar la capacidad de carga de contacto, véanse los datos técnicos del equipo de conmutación

- i** No conecte la tensión de alimentación antes de informarse debidamente sobre las funciones del equipo que se explican en la sección "Opción de configuración" → 38. Así se asegura que no activará accidentalmente ningún proceso por conectar la tensión de alimentación.

Conexión del FEI57S

A0050141

11 Terminal negativo del Nivotester FTC325

12 Terminal positivo del Nivotester FTC325

1. Conecte el FEI51 guiándose por el esquema.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Encienda la tensión de alimentación.

5.3.7 Módulo del sistema electrónico NAMUR FEI58

Conexión a dos hilos para una unidad de conmutación separada de conformidad con las especificaciones NAMUR (IEC 60947-5-6), p. ej., Nivotester FTL325N de Endress+Hauser.

Cambio en la señal de salida de corriente alta a baja en caso de detección de nivel puntual.

Función adicional: tecla de comprobación en el módulo del sistema electrónico.

Pulse la tecla para interrumpir la conexión al amplificador de aislamiento.

- i** En caso de funcionamiento de tipo Ex d, solo es posible utilizar la función adicional si la caja no está expuesta a una atmósfera explosiva.

En caso de conexión a un multiplexor: ajuste 3 s, por lo menos, como tiempo de ciclo.

Alimentación

- Consumo de potencia:
 - < 6 mW para $I < 1$ mA
 - < 38 mW para $I = 2,2 \dots 4$ mA
- Datos de conexión de la interfaz: IEC 60947-5-6

Señal en alarma

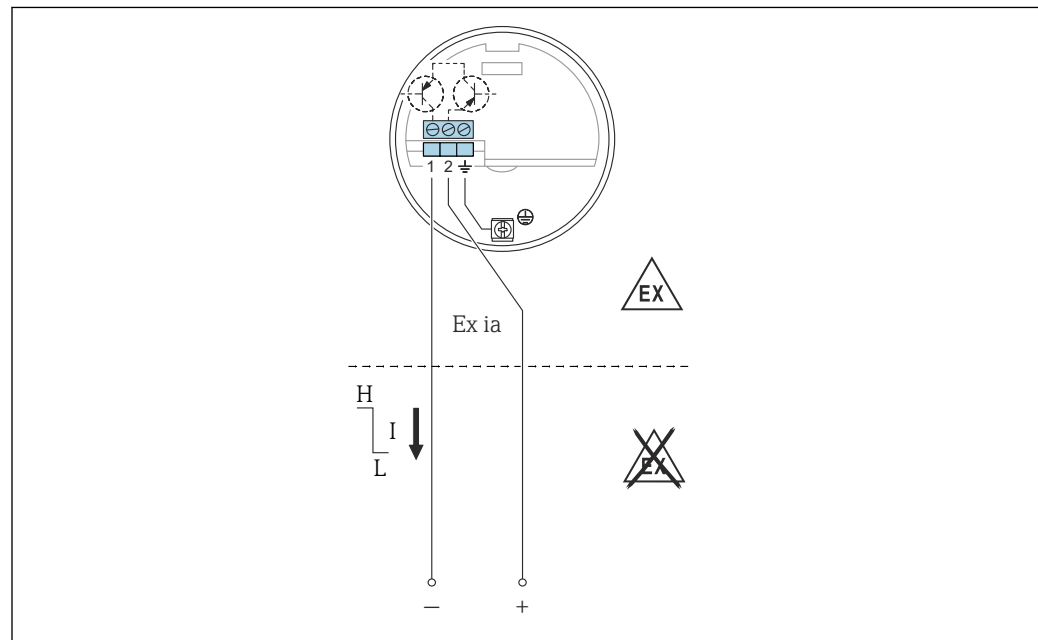
Señal de salida en caso de daños en el sensor: < 1,0 mA

Carga conectable

- Datos técnicos del amplificador de aislamiento conectado según IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Conexión también a amplificadores de aislamiento que cuenten con circuitos de seguridad especiales $I > 3,0$ mA

i No conecte la tensión de alimentación antes de informarse debidamente sobre las funciones del equipo que se explican en la sección "Opciones de configuración" → 39. Así se asegura que no activará accidentalmente ningún proceso por conectar la tensión de alimentación.

Conexión del FEI58



20 Las terminales se deben conectar al amplificador de aislamiento (NAMUR) IEC 60947-5-6

1. Conecte el FEI51 guiándose por el esquema.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Conecte la tensión de alimentación.

5.4 Comprobaciones tras la conexión

Tras cablear el equipo de medición, compruebe lo siguiente:

- Compruebe que la asignación de terminales sea la correcta.
- Compruebe que el prensaestopas esté bien sellado.
- Compruebe que la tapa de la caja esté enroscada por completo.
- Compruebe que el equipo esté operativo y que el LED verde parpadee cuando el equipo esté encendido.

6 Opciones de configuración

6.1 Interfaz de usuario y elementos del indicador para FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

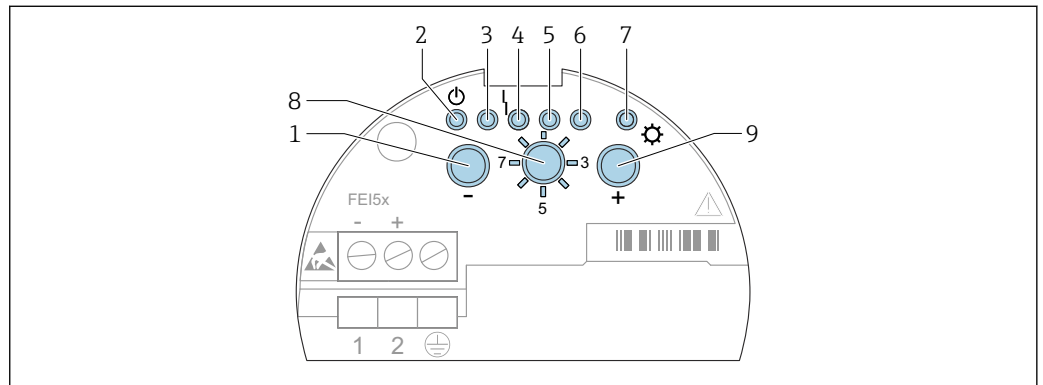




Fig. 21 Interfaz de usuario de FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

- 1 Tecla
- 2 LED verde: estado operativo
- 3 LED verde
- 4 LED rojo: fallo
- 5 LED verde
- 6 LED verde
- 7 LED amarillo: estado de conmutación
- 8 Selector de modo
- 9 Tecla

1. Funcionamiento: Seleccione para funcionamiento normal
2. Restablecer ajustes de fábrica:
 - ↳ Pulse y durante 20 s para restablecer los ajustes de fábrica
3. Calibración
 - ↳ Pulse para ajustar la calibración de vacío
 - ↳ Pulse para ajustar la calibración de lleno
 - ↳ Pulse y durante 10 s para reiniciar la calibración y ajustar el punto de conmutación
4. Ajuste del punto de conmutación
 - ↳ Pulse para reducir el punto de conmutación
 - ↳ Pulse para aumentar el punto de conmutación
5. Modos de medición
 - ↳ Pulse para reducir el rango de medición
 - ↳ Pulse una vez para ajustar el control a dos puntos Δs
 - ↳ Pulse dos veces para activar el modo de adherencias
6. Retardo de conmutación
 - ↳ Pulse para reducir el retardo
 - ↳ Pulse para aumentar el retardo
7. Autocomprobación
 - ↳ Pulse y para activar la autocomprobación
8. Ajuste del modo a prueba de fallos MÍN/MÁX o del modo SIL
 - ↳ Pulse para mínimo
 - ↳ Pulse para máximo
 - ↳ Pulse y para bloquear o desbloquear el modo SIL

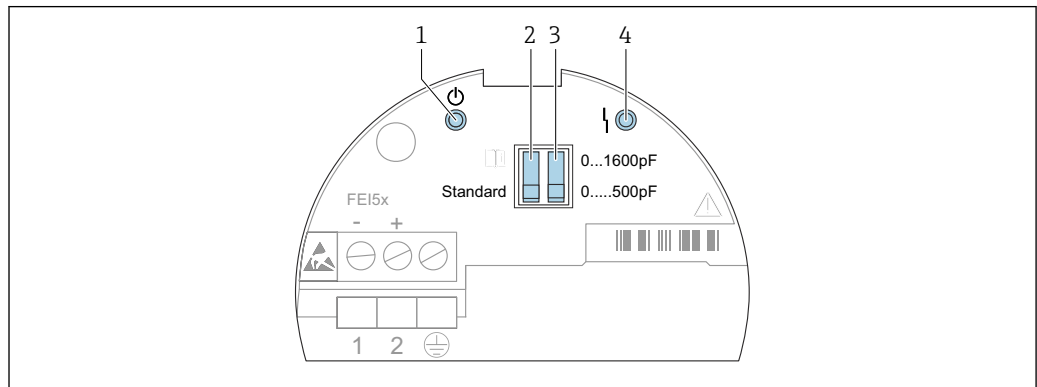
9. Carga de DAT del sensor (EEPROM)

- ↳ Pulse  para descargar
- Pulse  para cargar

6.2 Interfaz de usuario y elementos del indicador para FEI53, FEI57S

Los módulos del sistema electrónico FEI53 y FEI57S se usan en combinación con los equipos de conmutación Nivotester.

i En la documentación que acompaña al equipo se proporciona una descripción de la interfaz de usuario y de los elementos del indicador del equipo de conmutación Nivotester.



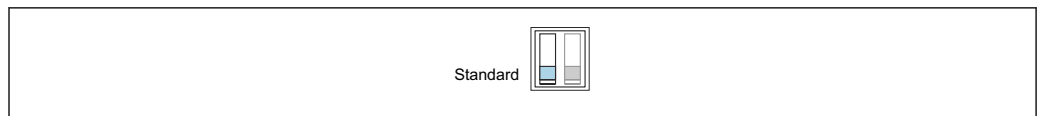
A0042395

22 Interfaz de usuario de FEI53 y FEI57S

- 1 LED verde: estado operativo
- 2 Estándar o microinterruptor de alarma
- 3 Microinterruptor del rango de medición
- 4 LED rojo: fallo

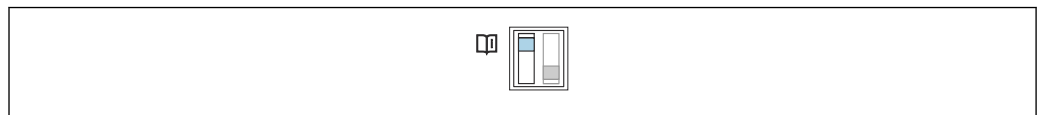
El estado operativo del equipo se indica mediante los LED del módulo del sistema electrónico; proporciona información sobre la disponibilidad para el funcionamiento y, si corresponde, sobre el tipo de fallo.

Funciones de los microinterruptores:



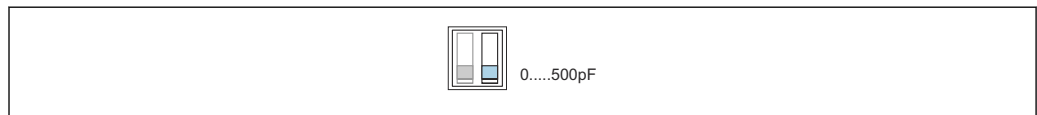
A0042400

23 Estándar: Si se sobrepasa el rango de medición no se emite ninguna alarma



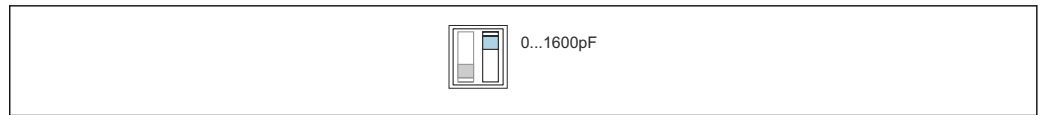
A0042401

24 Alarma: Si se sobrepasa el rango de medición se emite una alarma



A0042402

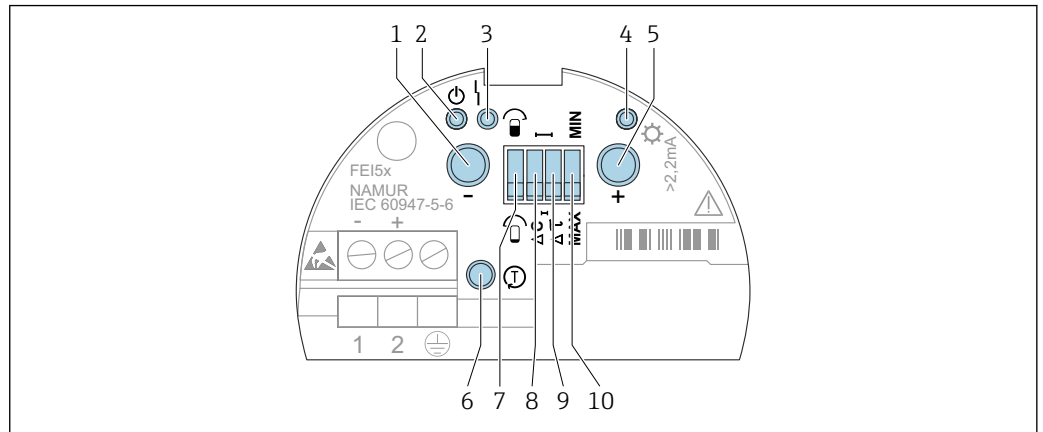
25 Rango de medición: El rango de medición es 0 ... 500 pF. Span: El span es 0 ... 500 pF



A0042403

- 26 Rango de medición: El rango de medición es 5 ... 1 600 pF. Span: El span es 5 ... 1 600 pF

6.3 Interfaz de usuario y elementos del indicador para FEI58



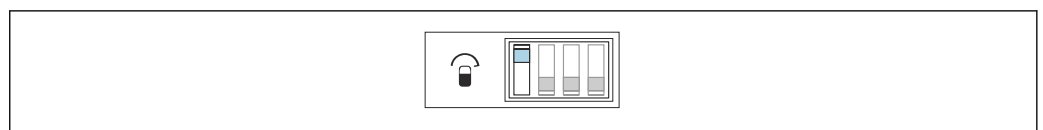
A0042396

- 27 Interfaz de usuario de FEI58

- 1 Tecla de función A
- 2 LED verde: estado operativo
- 3 LED rojo: fallo
- 4 LED amarillo: estado de conmutación
- 5 Tecla de función B
- 6 Tecla de prueba
- 7 Microinterruptor de calibración
- 8 Microinterruptor del punto de conmutación
- 9 Microinterruptor de retardo
- 10 Microinterruptor del modo a prueba de fallos

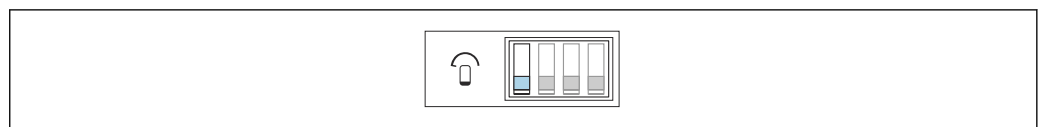
Funciones de los microinterruptores

Microinterruptor de calibración:



A0042404

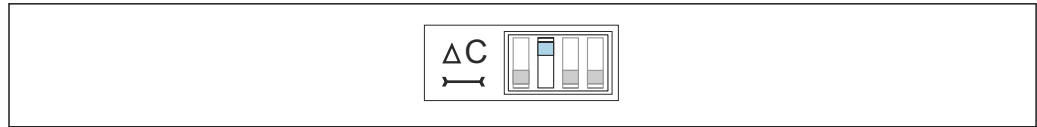
- 28 La sonda está cubierta durante la calibración



A0042405

- 29 La sonda está descubierta durante la calibración

Ajuste del punto de conmutación:



A0042406

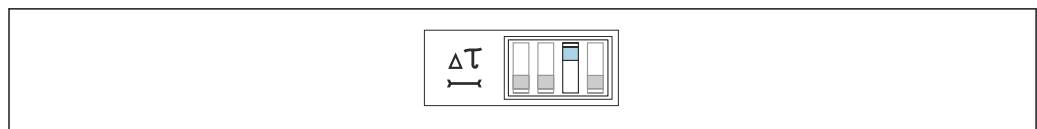
30 10 pF



A0042407

31 2 pF

Retardo en la conmutación:



A0042408

32 5 s



A0042409

33 1 s

Modo a prueba de fallos:



A0042410

34 Cuando la sonda está descubierta, la salida conmuta de manera orientada a la seguridad. Se puede usar en casos tales como la protección contra el funcionamiento en seco y la protección de bombas.



A0042411

35 Cuando la sonda está cubierta, la salida conmuta de manera orientada a la seguridad. Se puede usar en casos tales como la protección contra sobrellenado.



Tecla de función

- Tecla A: Muestra el código de diagnóstico
- Tecla B: Muestra la situación de calibración
- Tecla de prueba: desconecta el transmisor de la unidad de conmutación
- Teclas A y B pulsadas durante:
 - Funcionamiento: Ejecución de calibración
 - Inicio: Borrado de puntos de calibración


7 Puesta en marcha


7.1 Instalación y comprobación de funciones

Antes de poner en marcha su punto de medición, asegúrese de que se hayan completado las comprobaciones tras la instalación y la verificación final:

- Véase el capítulo "Comprobaciones tras la instalación" →  24
- Véase el capítulo "Comprobaciones tras la conexión" →  36


7.2 Puesta en marcha de los módulos del sistema electrónico FEI51, FEI52, FEI54 y FEI55


 Debido al primer arranque del equipo, la salida se encuentra en estado seguro. Esto se señala con el parpadeo del LED amarillo.

 El equipo no está operativo hasta que se ha llevado a cabo una calibración. Para obtener la máxima seguridad de operación, efectúe una calibración de vacío y de lleno. Es especialmente recomendable para aplicaciones críticas.


Para obtener información sobre cómo llevar a cabo la calibración, consulte los subcapítulos siguientes.


Ajuste del rango de medición →  41.

Ejecución de la calibración de vacío →  42.

Ejecución de la calibración de lleno →  43.


Ejecución de la calibración de vacío y de lleno →  44.

Configuración →  37.

 El LED 7 amarillo:

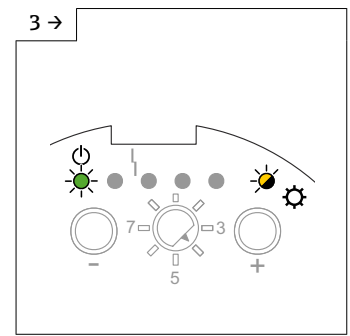
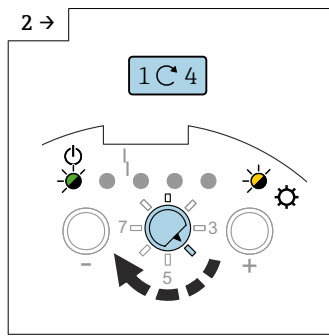
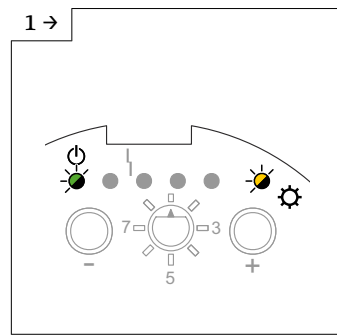
- parpadea rápidamente si no se ha efectuado una calibración o no se ha ajustado el punto de conmutación
- muestra el estado de conmutación conforme a la aplicación seleccionada y al modo a prueba de fallos

7.2.1 Ajuste del rango de medición

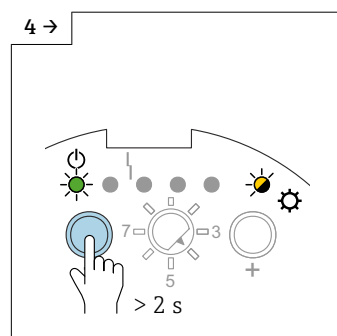
 La elección del rango de medición (0 ... 500 pF y 0 ... 1 600 pF) depende de la función de la sonda.

- Si la sonda se usa como un interruptor de nivel puntual, se puede mantener el ajuste de fábrica de 0 ... 500 pF
- Si la sonda se usa para el control a dos puntos, los ajustes recomendables para la instalación vertical son los siguientes:
 - rango de medición 0 ... 500 pF para longitudes de sonda hasta 1 m (3,3 ft)
 - rango de medición 0 ... 1 600 pF para longitudes de sonda hasta 10 m (33 ft)

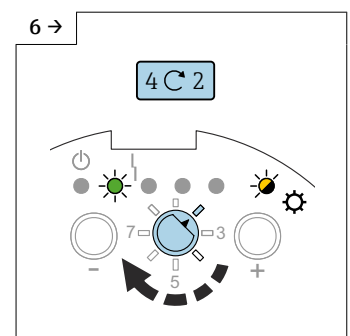
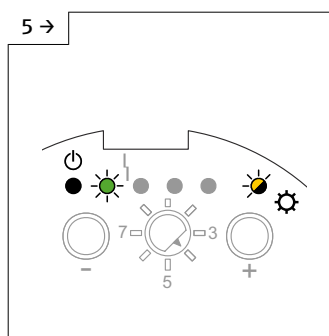
Las sondas aisladas parcialmente solo son adecuadas para sólidos a granel no conductivos.

Para ajustar el rango a 0 ... 1 600 pF:

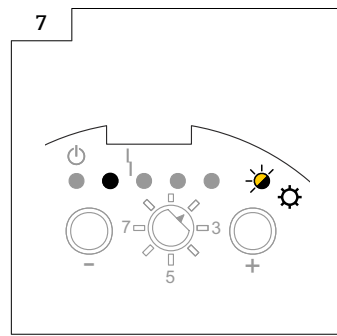

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 4.



- Pulse la tecla **C** durante más de 2 s.



- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.

**7.2.2  Ejecución de la calibración de vacío**

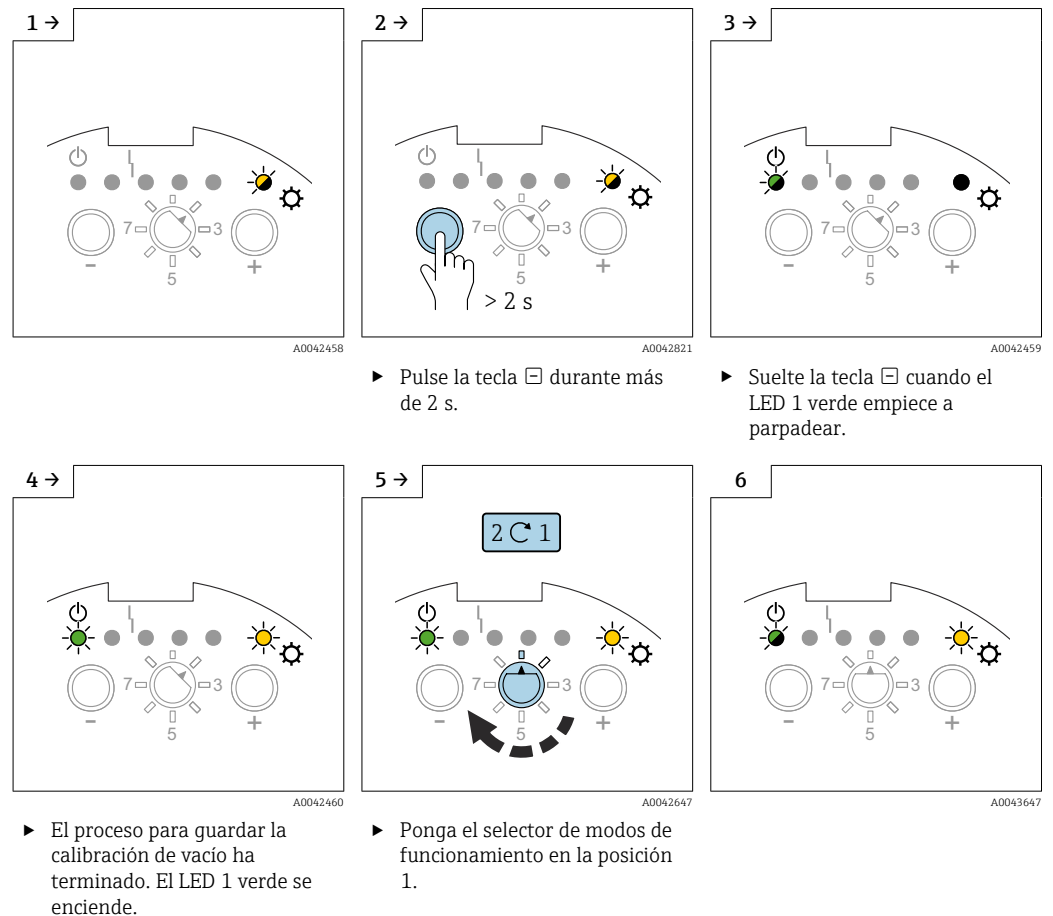
i La calibración de vacío guarda el valor de capacitancia de la sonda cuando el depósito está vacío. Si el valor medido de la capacitancia es, p. ej., 50 pF (calibración de vacío), se añade a este valor un umbral de conmutación de 2 pF. En este caso, el valor de capacitancia del punto de conmutación sería 52 pF.

i El umbral de conmutación depende del valor configurado para el ajuste del punto de conmutación →  47.

Ejecución de la calibración de vacío

i Compruebe que la sonda no esté cubierta con el producto.

Para efectuar una calibración de vacío, ajuste primero el rango de medición → 41.

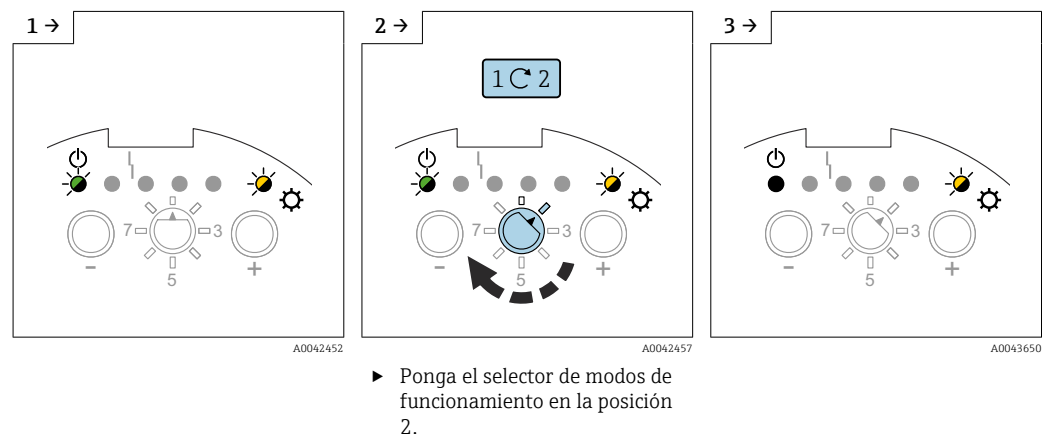


7.2.3 Ejecución de la calibración de lleno

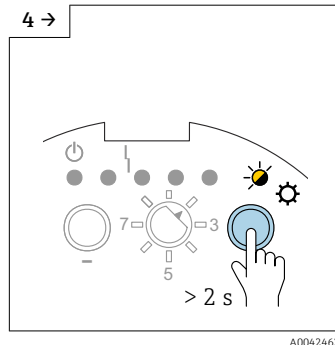
La calibración de lleno mide el valor de capacitancia de la sonda cuando el depósito está lleno. Si el valor medido de la capacitancia es, p. ej., 100 pF (calibración de lleno), a este valor se le resta un umbral de conmutación de 2 pF. Así, el valor de capacitancia del punto de conmutación es 98 pF.

El umbral de conmutación depende del valor configurado para el ajuste del punto de conmutación → 47.

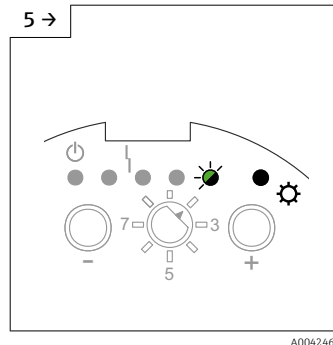
Para llevar a cabo la calibración de lleno



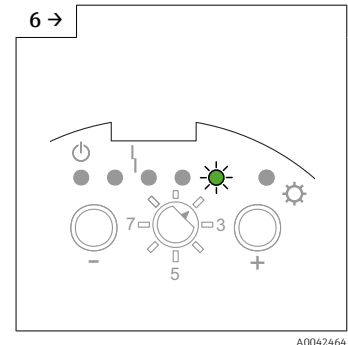
- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.



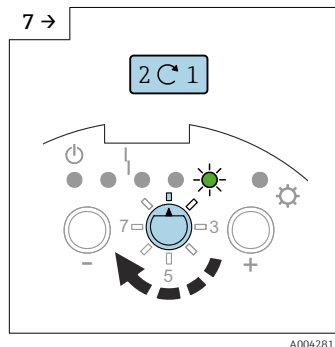
- Pulse la tecla durante más de 2 s.



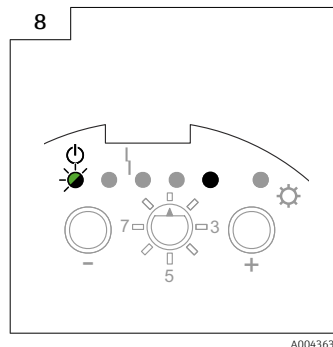
- Suelte la tecla cuando el LED 5 verde empiece a parpadear.



- El proceso de guardar la calibración de lleno se completa cuando el LED 5 verde se enciende.



- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.



7.2.4 Ejecución de la calibración de vacío y de lleno

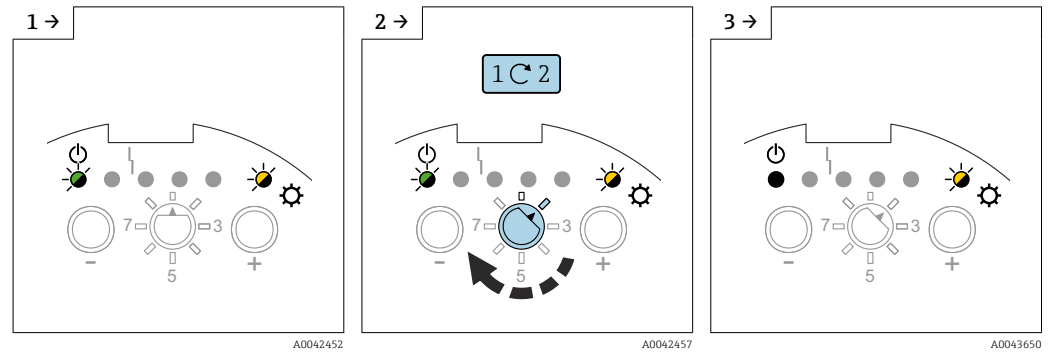
- La máxima seguridad de funcionamiento posible se consigue con una calibración de vacío y de lleno. Se recomienda encarecidamente para aplicaciones críticas.
- La calibración de vacío y de lleno mide los valores de capacitancia de las sondas cuando el depósito está lleno y cuando está vacío. Por ejemplo: si el valor medido de capacitancia de la calibración de vacío es 50 pF y el de la calibración de lleno es 100 pF, se guarda como punto de conmutación el valor medio de capacitancia de 75 pF.

Calibración de vacío

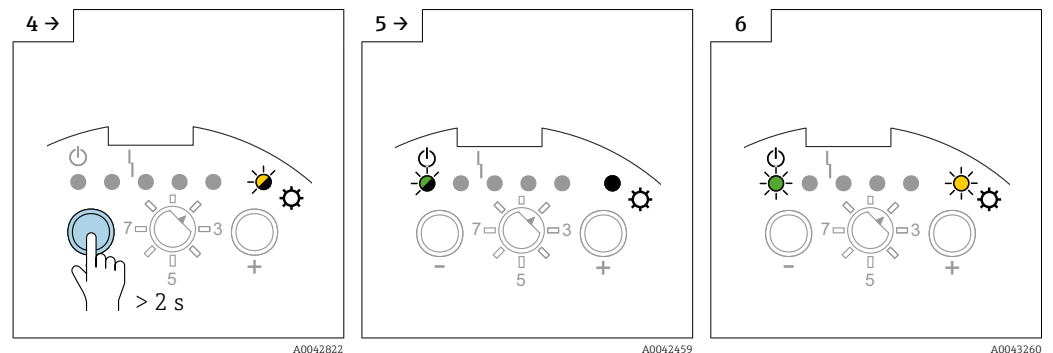
- Compruebe que la sonda no esté cubierta con el producto.

Ajuste de la calibración de vacío


Para llevar a cabo una calibración de vacío:



- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.




- Pulse la tecla  durante más de 2 s.

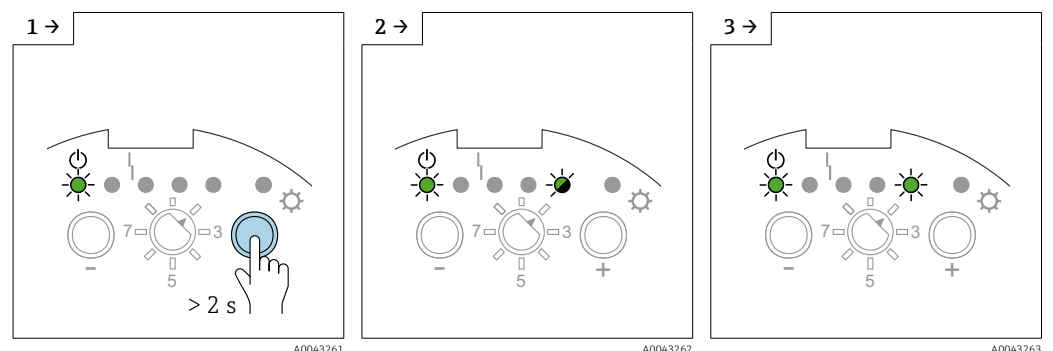
- Suelte la tecla  cuando el LED 1 verde empiece a parpadear.

- El proceso para guardar la calibración de vacío termina cuando el LED 1 verde se enciende.


Calibración de lleno

 Compruebe que la sonda esté cubierta por el producto hasta el punto de conmutación deseado.

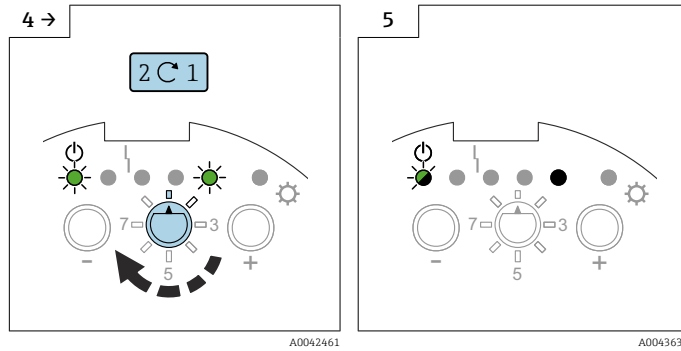
Ejecución de la calibración de lleno



- Pulse la tecla  durante más de 2 s.

- Suelte la tecla  cuando el LED 5 verde empiece a parpadear.

- El proceso de guardar la calibración de lleno se completa cuando el LED verde 5 se enciende.

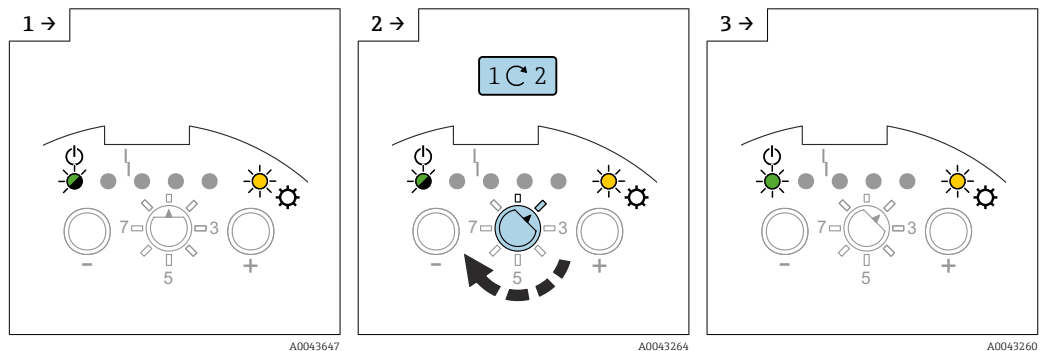


- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

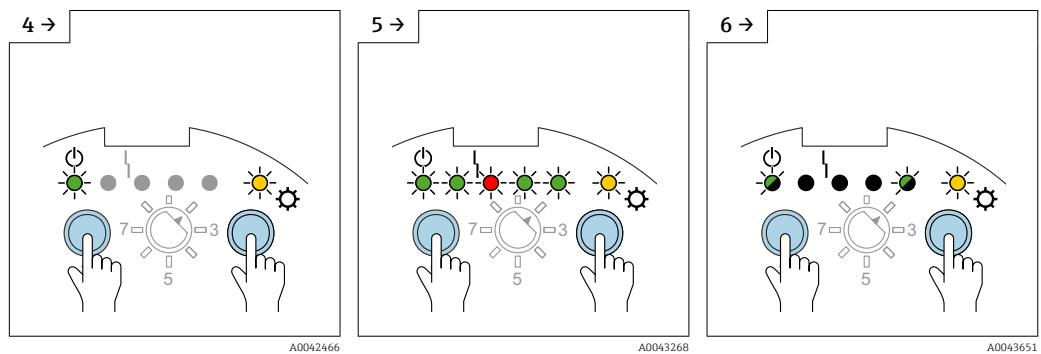
7.2.5 Reinicio: Calibración y ajuste del punto de conmutación

Reinicio de la calibración o desplazamiento del punto de conmutación (todos los demás ajustes permanecen sin cambios)

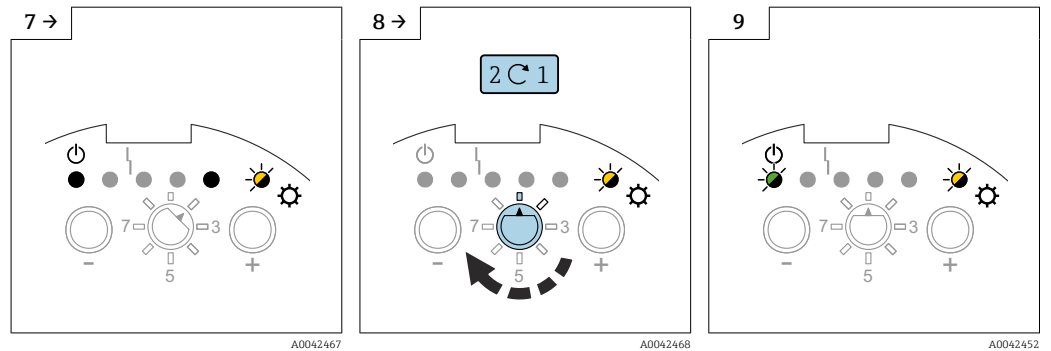
i El ajuste del punto de conmutación se reinicia al ajuste de fábrica de 2 pF.



- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.



- Pulse las teclas \ominus y \oplus .
- Todos los LED se encienden secuencialmente durante más de 10 s.



► El LED 5 amarillo parpadea; el reinicio de la calibración se ha llevado a cabo y esta se ha guardado.

► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

i El equipo no está operativo hasta que se lleva a cabo una nueva calibración.

7.2.6 Ajuste del punto de conmutación

i Si solo se ha llevado a cabo una calibración (de vacío o de lleno) y se forman adherencias en la sonda de cable mientras esta se encuentra en funcionamiento, el equipo puede dejar de responder ante los cambios de nivel. El ajuste del punto de conmutación (p. ej., 4 pF, 8 pF, 16 pF, 32 pF) permite compensar este estado y asegura que se vuelva a conseguir un punto de conmutación constante.

i En el caso de productos que no presenten tendencia a formar adherencias, recomendamos un ajuste de 2 pF, puesto que es el ajuste con el que la sonda es más sensible a los cambios de nivel.

i En el caso de productos con mucha tendencia a formar adherencias (p. ej., yeso), recomendamos usar sondas con compensación activa de las adherencias.

i El ajuste del punto de conmutación solo se puede efectuar si previamente se ha llevado a cabo una calibración de lleno o de vacío.

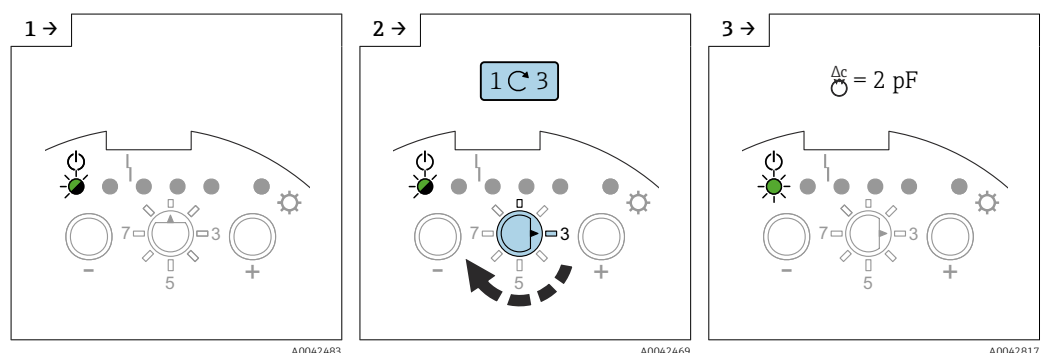
i El ajuste del punto de conmutación no resulta posible si se ha llevado a cabo una calibración de vacío y una calibración de lleno.

i El ajuste del punto de conmutación se deshabilita si se activa el control a dos puntos → 49.

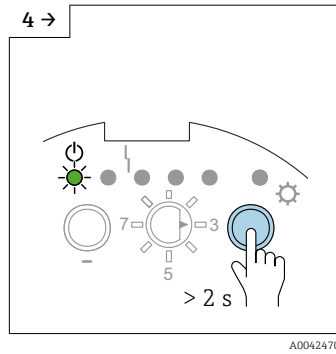
Ajuste del punto de conmutación

i El ajuste de fábrica es 2 pF.

Para ajustar el punto de conmutación:

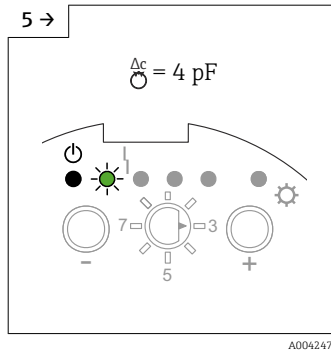


► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 3.

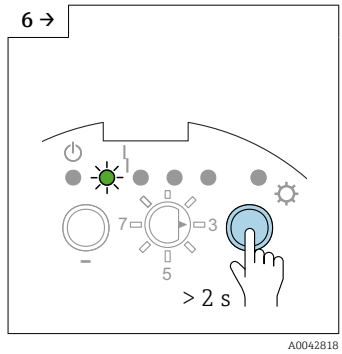


A0042470

► Pulse la tecla **+** durante más de 2 s para aumentar el valor.

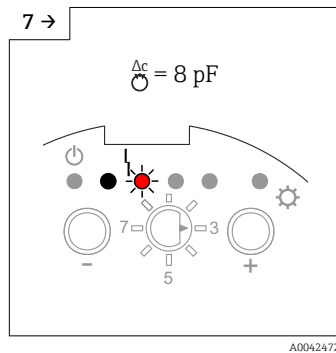


A0042471

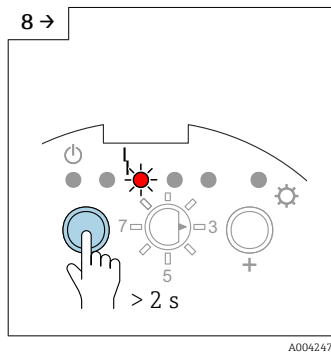


A0042818

► Pulse la tecla **+** durante más de 2 s para aumentar el valor.

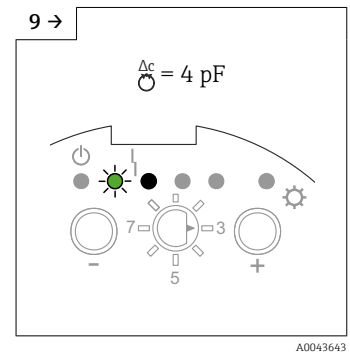


A0042472

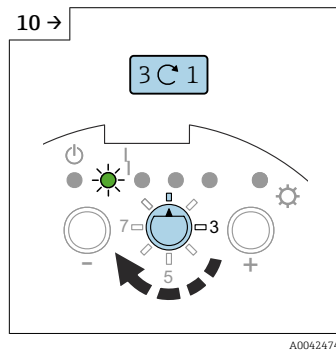


A0042473

► Pulse la tecla **-** durante más de 2 s para reducir el valor.

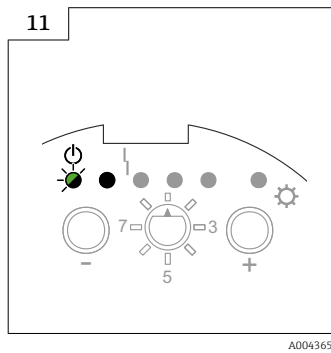


A0043643



A0042474

► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.



A0043652

| Δc | GN | GN | RD | GN | GN | YE |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| 2 pF | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 4 pF | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 8 pF | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 16 pF | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 32 pF | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

A0042526

36 Secuencia de los LED relacionada con el valor de capacitancia del punto de conmutación

7.2.7 Configuración del control a dos puntos y del modo de adherencias

El cable de la sonda de una sonda totalmente aislada e instalada en vertical se puede usar para el control de la bomba y como control a dos puntos. Los puntos de conmutación de la calibración de vacío y de lleno activan, p. ej., una unidad transportadora.

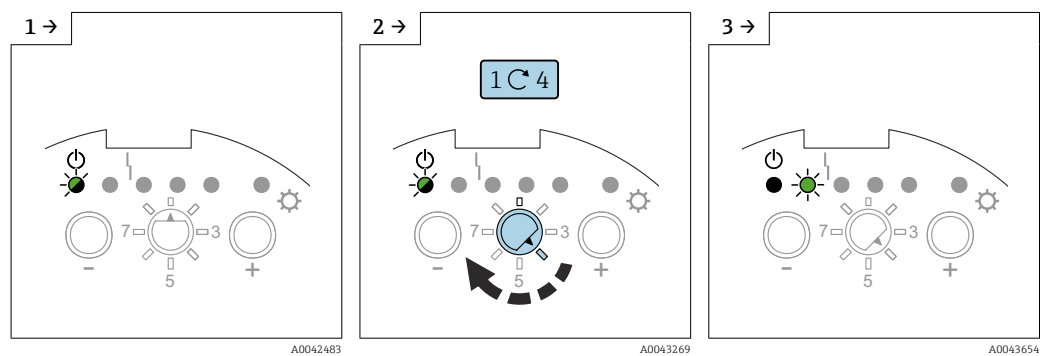
Para usar el control a dos puntos:

- Ajuste el rango de medición necesario; véase "Ajuste del rango de medición" → 41.
- Efectúe una calibración de vacío y de lleno
- Ajuste el modo a prueba de fallos (MÍN/MÁX) según sus requisitos; véase → 53.

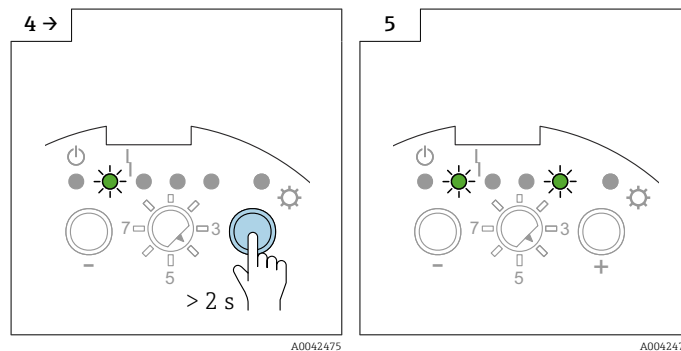
Para activar el control a dos puntos (modo Ds) se deshabilita el ajuste del punto de conmutación. Los puntos de conmutación se corresponden con los puntos de calibración.

El "Modo de adherencias" garantiza la emisión de un punto de conmutación seguro aunque la sonda no se haya desprendido totalmente del producto conductivo ($> 1000 \mu\text{S}/\text{cm}$). Se compensan las incrustaciones o adherencias presentes sobre el cable.

Configuración del control a dos puntos

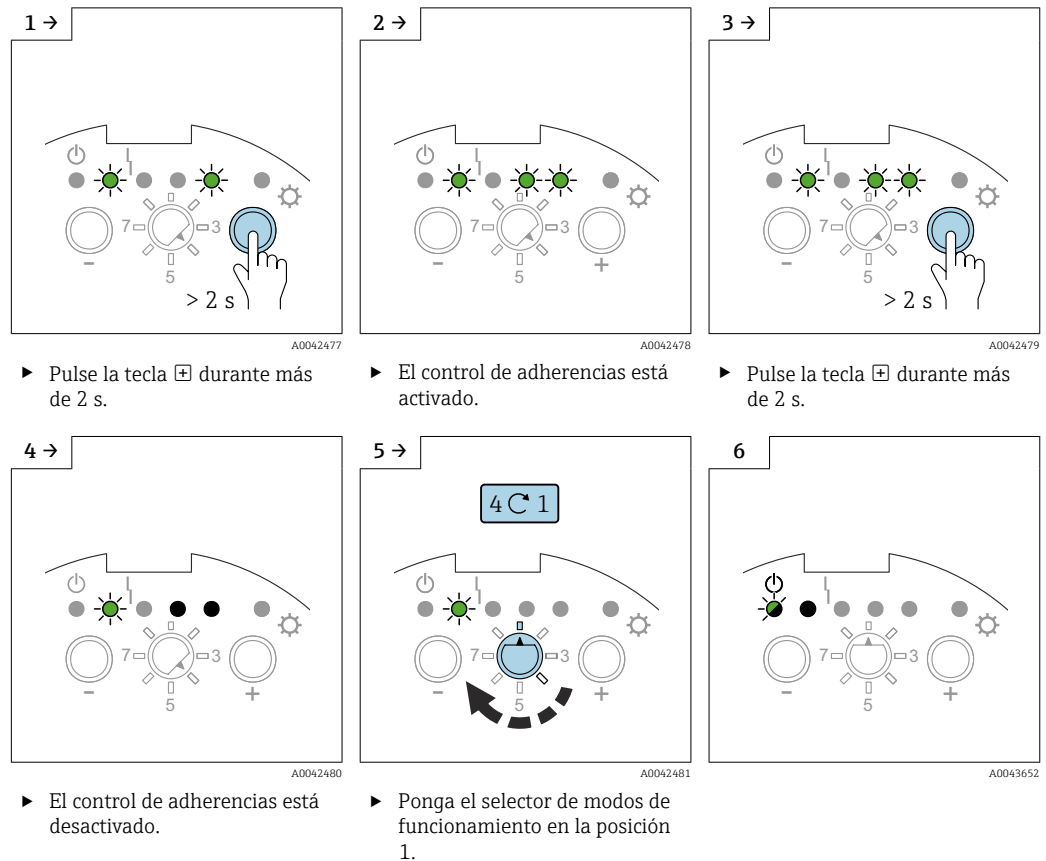


- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 4.



- Pulse la tecla \oplus durante más de 2 s.
- El control a dos puntos de adherencias está activado.

Configuración del control de adherencias



7.2.8 τ Ajuste del retardo de conmutación

AVISO

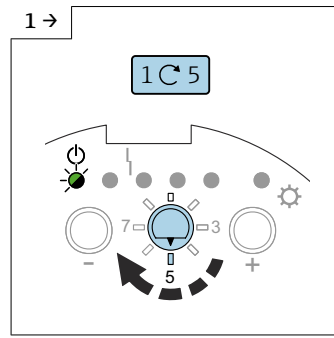
El depósito puede desbordarse si se ajusta un retardo de conmutación demasiado largo.



i El retardo de conmutación provoca que el equipo señale el nivel puntual después de un retardo. Resulta muy útil en depósitos en los que la superficie del producto sea turbulenta, p. ej., debido al proceso de llenado o al colapso de escombreras. Se asegura así que el llenado del depósito no finalice hasta que la sonda esté cubierta por el producto de forma continua.

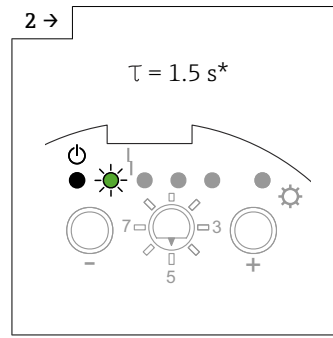
i Un retardo de conmutación demasiado breve podría provocar, p. ej., que el proceso de llenado se reiniciara una vez calmada la superficie del producto.

Ajuste del retardo de conmutación



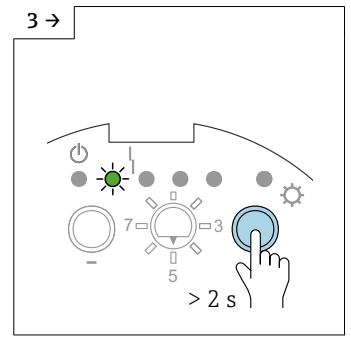
A0042740

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 5.



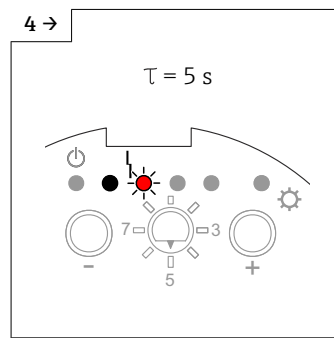
A0042741

- El LED 2 verde muestra el ajuste de fábrica 1,5 s.

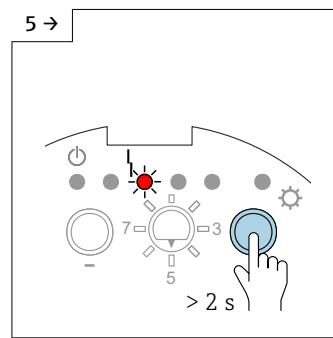


A0042742

- Pulse \oplus para aumentar el tiempo de retardo de conmutación.

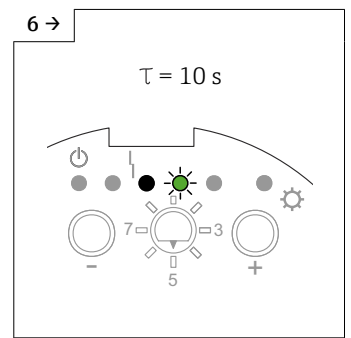


A0042743

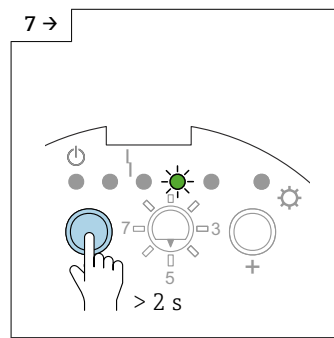


A0042744

- Pulse \oplus para aumentar el tiempo de retardo de conmutación.

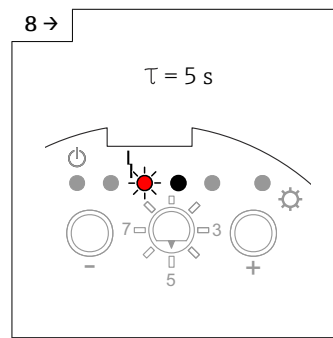


A0042745

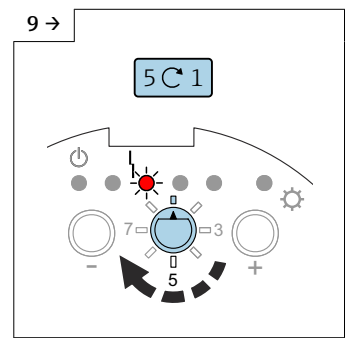


A0042746

- Pulse la tecla \ominus para reducir el valor.

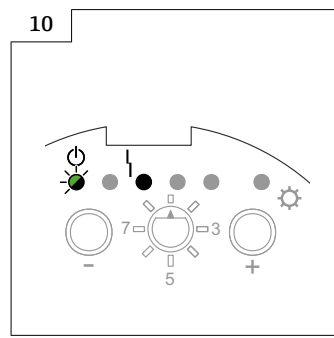


A0043655



A0042747

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.



A0042748

| | GN | GN | RD | GN | GN | YE |
|--------|----|----|----|----|----|----|
| τ | ☰ | | ⏏ | | | ⚙ |
| 0.3 s | ☀ | ● | ● | ● | ● | ● |
| 1.5 s | ● | ☀ | ● | ● | ● | ● |
| 5 s | ● | ● | ☀ | ● | ● | ● |
| 10 s | ● | ● | ● | ☀ | ● | ● |

A0042749

37 Secuencia de los LED relacionada con el valor del retardo de conmutación.


7.2.9 Activación de la autocomprobación

AVISO

¡Ejecución del proceso por accidente!

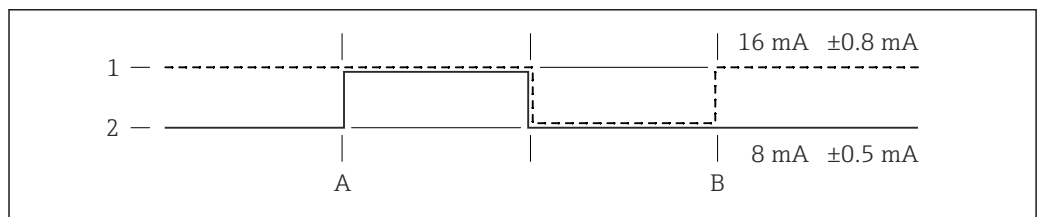
Podría resultar, p. ej., en el desbordamiento del depósito.

► ¡Compruebe que la autocomprobación no active por accidente ningún proceso!

 La autocomprobación simula los estados de conmutación:

- sonda no cubierta
- sonda cubierta

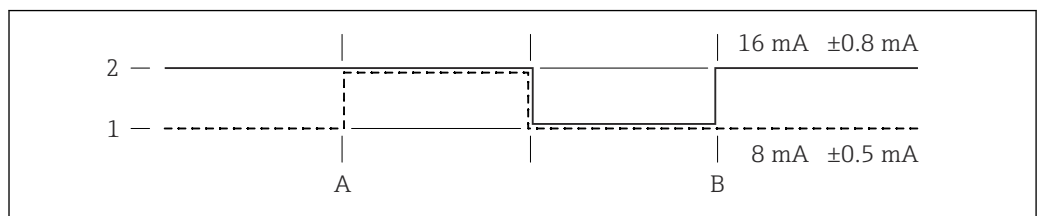
De esta manera, puede comprobar si los equipos conectados se activan correctamente.



A0042397

38 Punto de inicio cubierto

- 1 Seguridad MÍN
- 2 Seguridad MÁX
- A Punto de INICIO del test de prueba
- B Punto de FIN del test de prueba

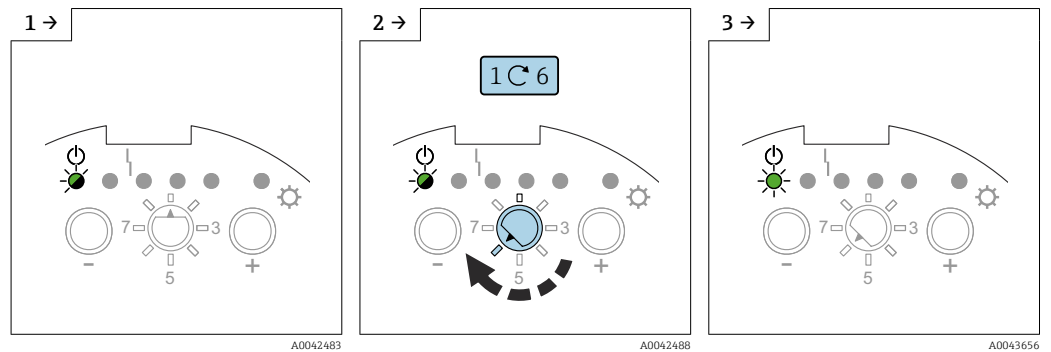


A0042398

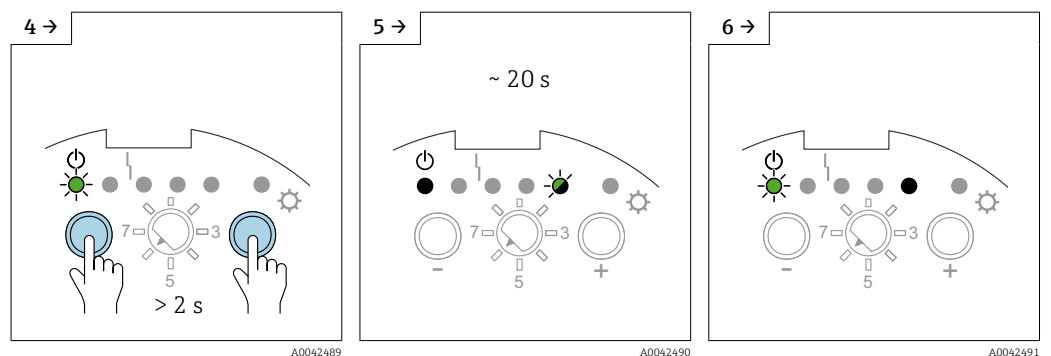
39 Punto de inicio descubierto

- 1 Seguridad MÍN
- 2 Seguridad MÁX
- A Punto de INICIO del test de prueba
- B Punto de FIN del test de prueba

Activación de la autocomprobación



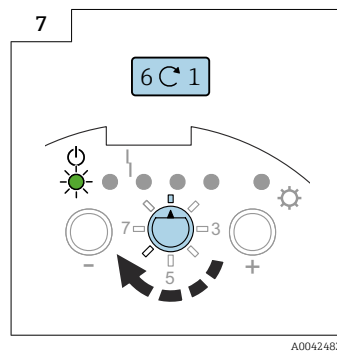
- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 6.



- Pulse las teclas 7 y 3 durante más de 2 s.

- El LED 5 verde parpadea durante 20 s

- El test se completa cuando el LED 1 verde se enciende.



- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

7.2.10 Ajuste de MÍN, MÁX y del modo a prueba de fallos SIL

i La función del modo SIL solo está disponible en combinación con el módulo del sistema electrónico FEI55.

La selección del modo a prueba de fallos correcto permite garantizar que la salida siempre funcione de manera segura con la corriente de reposo.

Modo a prueba de fallos de mínimo (MÍN)

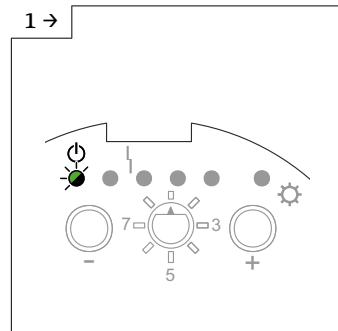
La salida conmuta si no se alcanza el punto de conmutación (sonda descubierta), si se produce un fallo o si la tensión de línea no funciona bien.

Modo a prueba de fallos de máximo (MÁX)

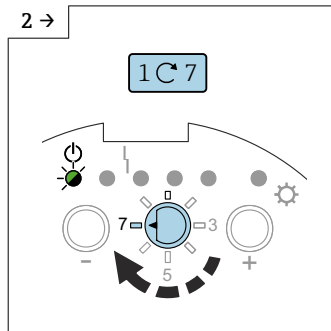
La salida conmuta si se supera el punto de conmutación (sonda cubierta), si se produce un fallo o si la tensión de línea no funciona bien.

Ajuste del modo a prueba de fallos MÍN:

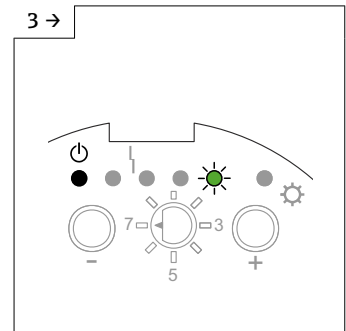
i El ajuste de fábrica es el modo a prueba de fallos MÁX.



A0042483



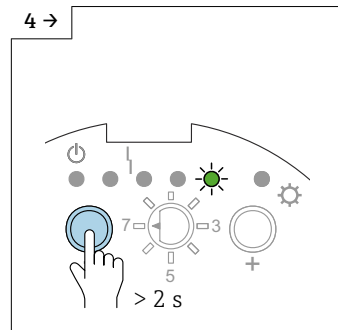
A0042492



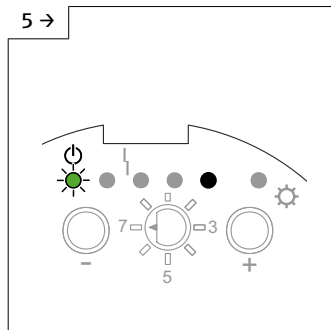
A0042496

► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 7.

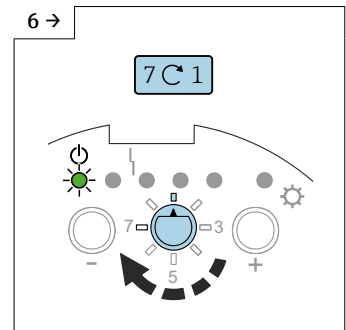
► El LED 5 verde muestra el ajuste de fábrica.



A0042493



A0043657

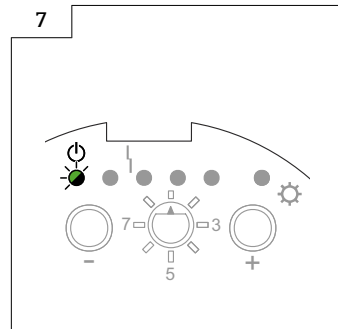


A0042649

► Pulse la tecla □ durante más de 2 s para ajustar el modo a prueba de fallos MÍN.

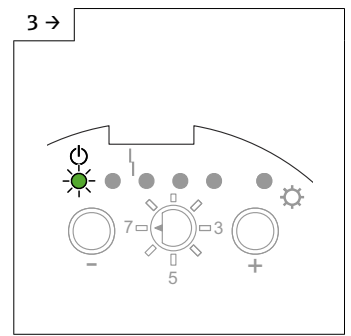
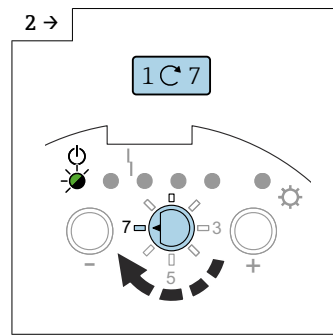
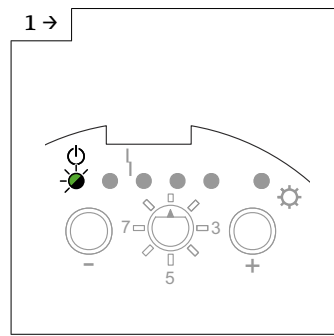
► Se ajusta el modo a prueba de fallos MÍN.

► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

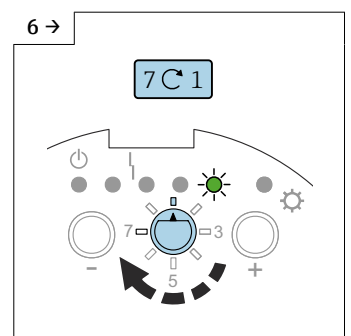
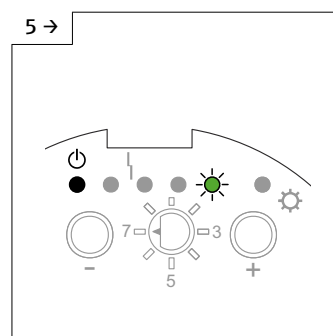
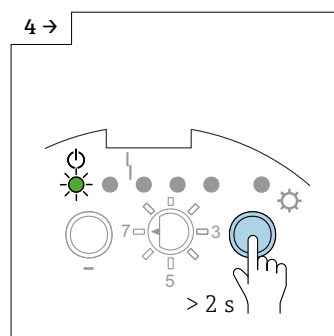



A0042483

Para ajustar el modo a prueba de fallos MÁX:



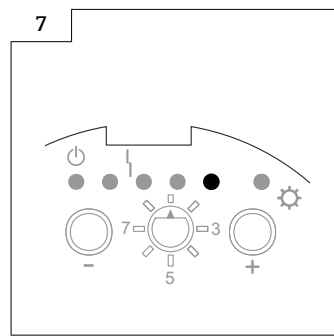
- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 7.




- Pulse la tecla  durante más de 2 s para ajustar el modo a prueba de fallos MÁX.

- Se ajusta el modo a prueba de fallos MÁX.

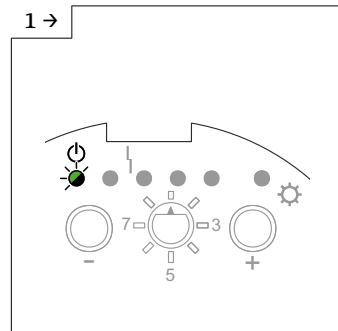
- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.



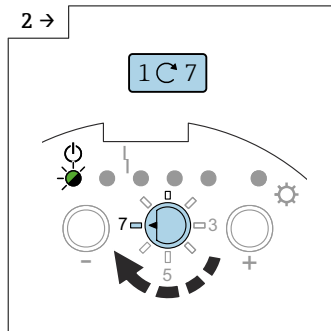
-  El bloqueo del "Modo SIL de bloqueo" activa el mensaje de fallo en la salida de corriente ($I < 3,6 \text{ mA}$), lo que se señala con el LED 4 rojo.

Ajuste del modo a prueba de fallos MÁX y bloqueo del modo SIL:

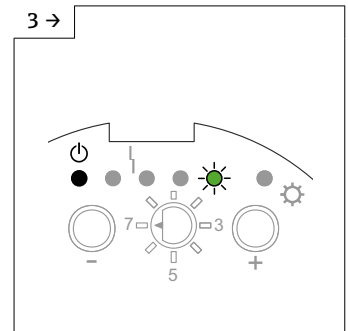
i El ajuste de fábrica es el modo MÍN-SIL.



A0042483

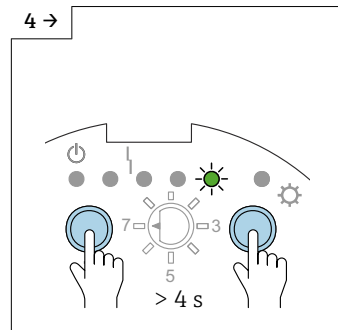


A0042492



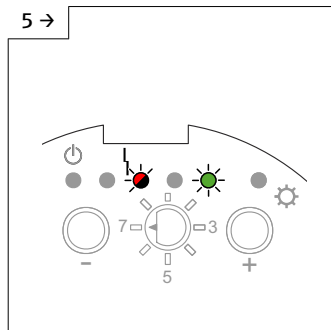
A0042496

► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 7.



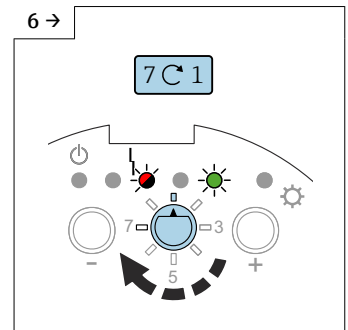
A0042499

► Pulse las teclas **-** y **+** durante más de 4 s.



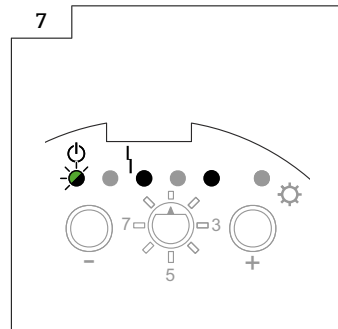
A0042500

► Se ajusta el modo MÁX-SIL.



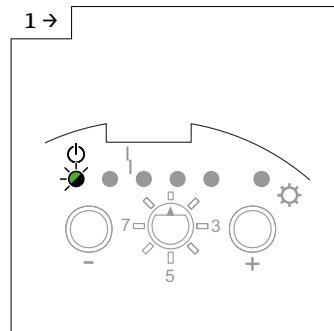
A0042633

► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

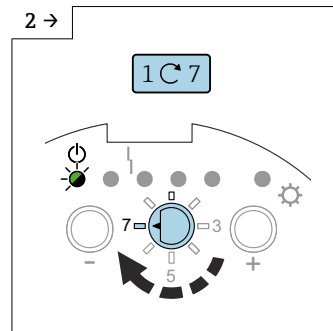


A0043659

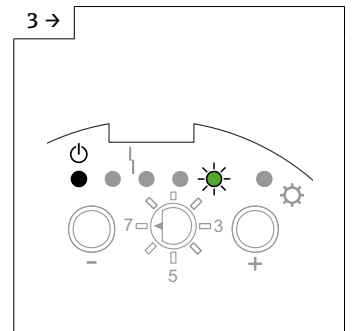
Para ajustar el modo a prueba de fallos MÍN y bloquear el modo SIL (solo con el módulo del sistema electrónico FEI55):



A0042483

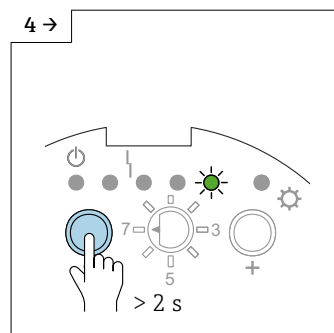


A0042492

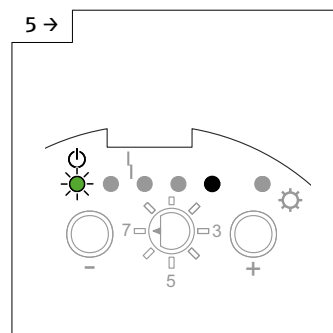


A0042496

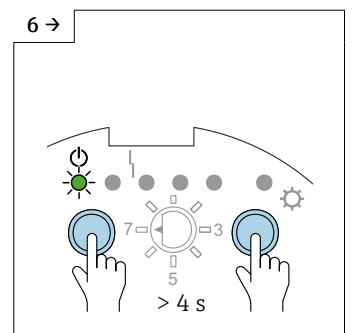
► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 7.



A0042493



A0043657

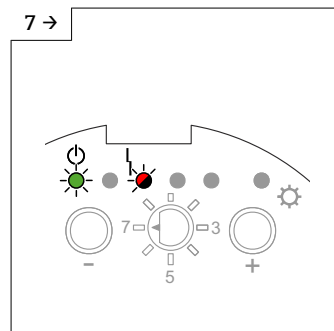


A0042497

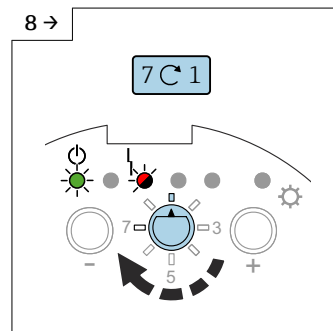
► Pulse la tecla 7 durante más de 2 s para ajustar el modo a prueba de fallos MÍN.

► Se ajusta el modo a prueba de fallos MÍN.

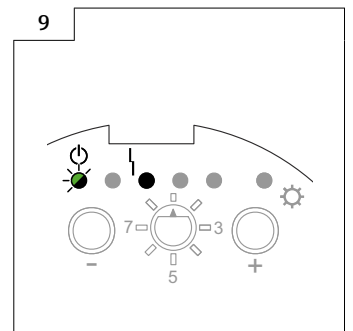
► Pulse las teclas 7 y + durante más de 4 s.



A0042498



A0042632

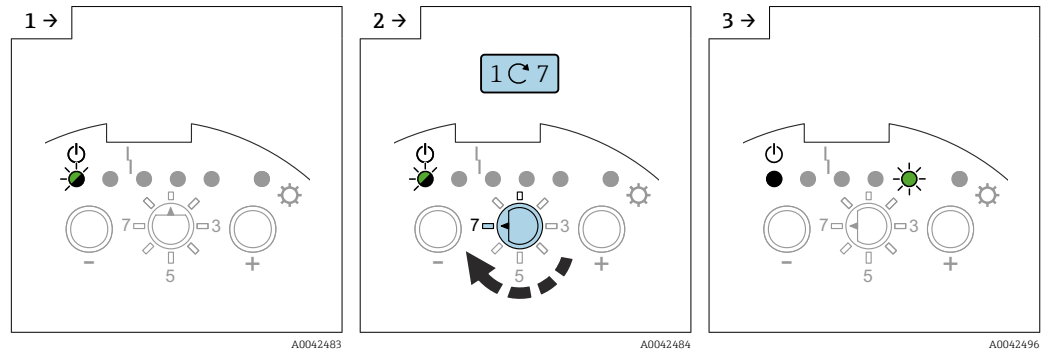


A0043660

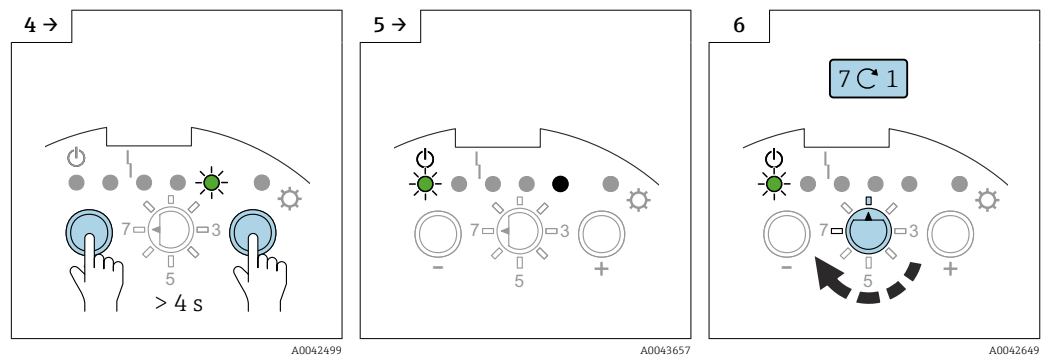
► Se ajusta el modo MÍN-SIL.

► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

Para desbloquear el modo SIL y ajustar el modo a prueba de fallos MÁX (solo con el módulo del sistema electrónico FEI55):



► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 7.

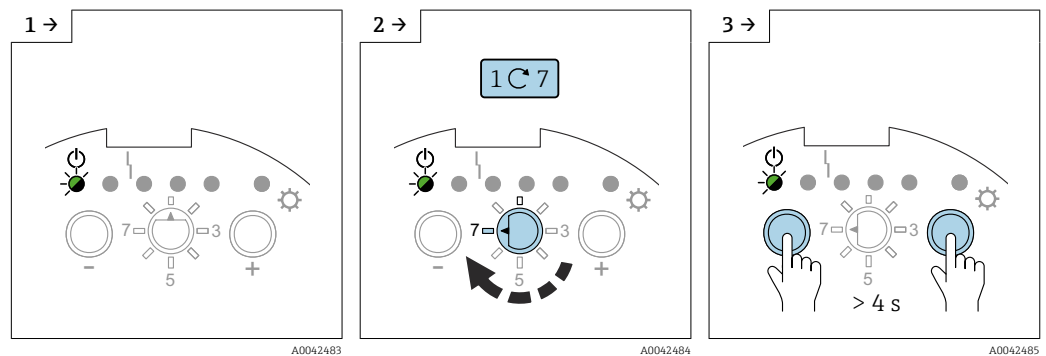


► Pulse las teclas \square y \boxplus durante más de 4 s.

► El modo SIL está desbloqueado.

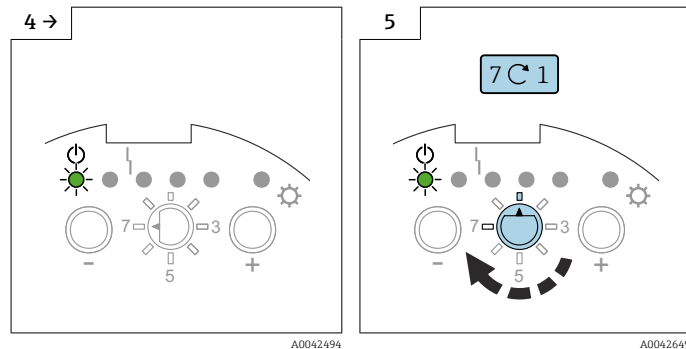
► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

Para desbloquear el modo SIL y ajustar el modo a prueba de fallos MÍN:



► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 7.

► Pulse las teclas \square y \boxplus durante más de 4 s.



- ▶ El modo SIL está desbloqueado.
- ▶ Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

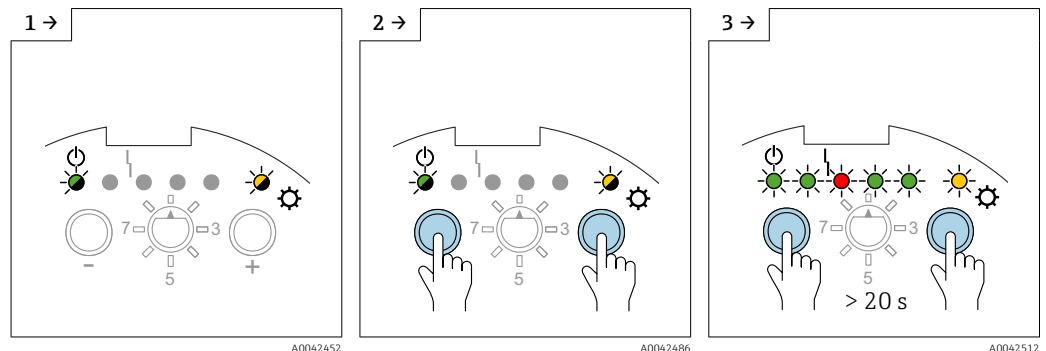
7.2.11 Restauración de los ajustes de fábrica

i Esta función le permite restablecer los ajustes de fábrica. Resulta de especial utilidad si ya se ha calibrado el equipo una vez y, p. ej., se ha producido un cambio fundamental en el producto del interior del depósito.

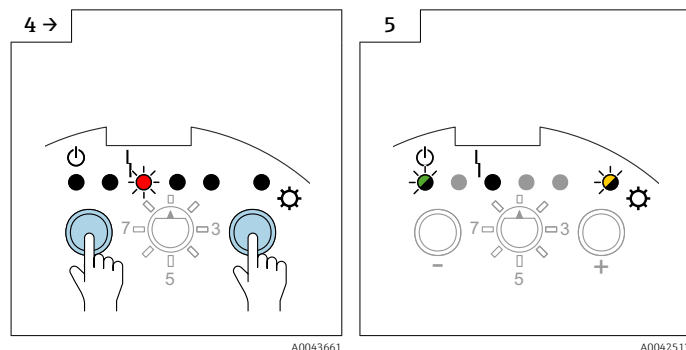
i Tras restablecer los ajustes de fábrica, se debe repetir la calibración.

Restauración de los ajustes de fábrica

i El equipo recupera los ajustes de fábrica y se puede continuar con el ajuste del rango de medición y de la calibración.







- ▶ Pulse las teclas \leftarrow y \rightarrow .
- ▶ Todos los LED se encienden secuencialmente durante más de 20 s.



- ▶ Los ajustes de fábrica se han restablecido satisfactoriamente.

7.2.12 Carga y descarga de DAT del sensor (EEPROM)

-  Los ajustes específicos de cliente del módulo del sistema electrónico (p. ej., calibración de vacío y de lleno, ajuste del punto de conmutación) se guardan automáticamente en el DAT del sensor (EEPROM) y en el módulo del sistema electrónico.
-  El DAT del sensor (EEPROM) se actualiza de manera automática cada vez que se modifica un parámetro en el módulo del sistema electrónico.
-  En caso de sustitución del módulo del sistema electrónico, todos los datos se transfieren al módulo del sistema electrónico mediante una carga manual. No se requieren ajustes adicionales.
-  Tras instalar el módulo del sistema electrónico, se debe llevar a cabo la descarga manual para transferir los ajustes específicos de cliente del módulo del sistema electrónico.

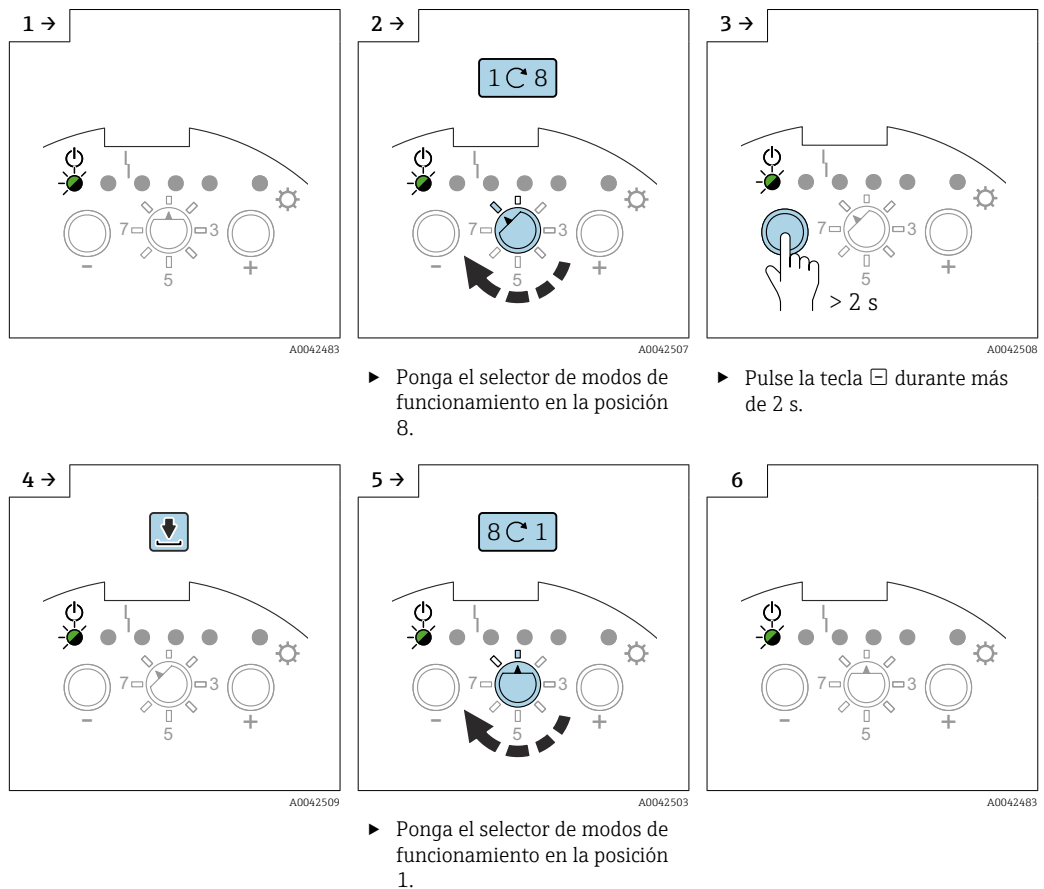
Carga

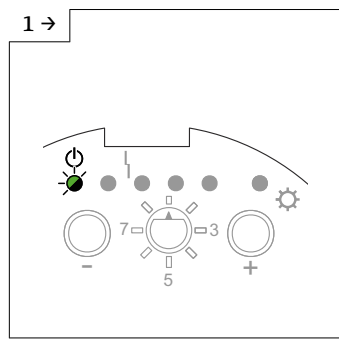
Con la carga, los datos guardados en el DAT del sensor (EEPROM) se transfieren al módulo del sistema electrónico. El módulo del sistema electrónico no se tiene que volver a configurar; el equipo pasa a estar operativo.

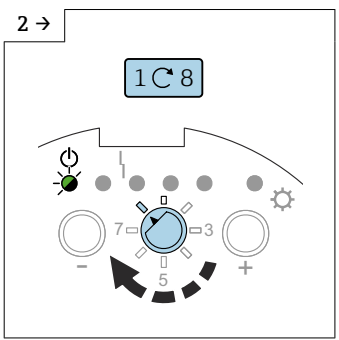
Descarga

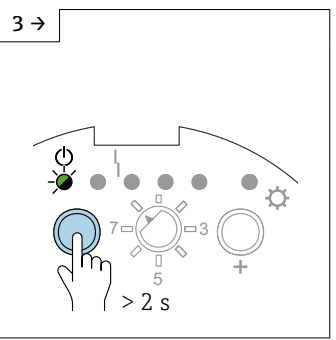
Con la descarga, los datos guardados en el módulo del sistema electrónico se transfieren al DAT del sensor (EEPROM).

Descarga de los datos




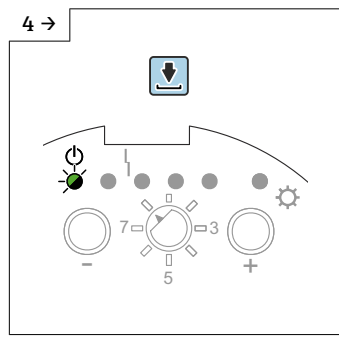
1 →  A0042483

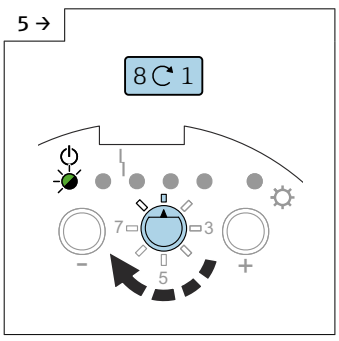
2 →  A0042507

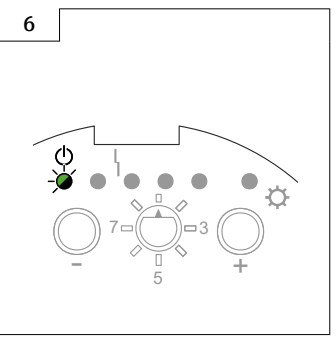
3 →  A0042508

▶ Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 8.

▶ Pulse la tecla  durante más de 2 s.

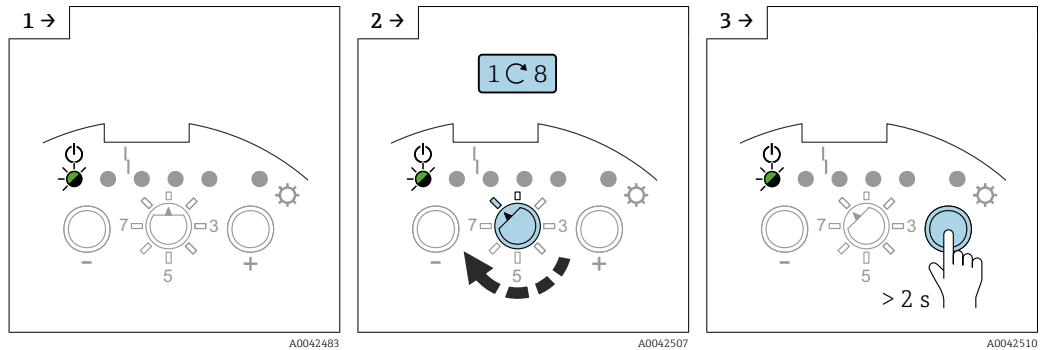
4 →  A0042509

5 →  A0042503

6 →  A0042483

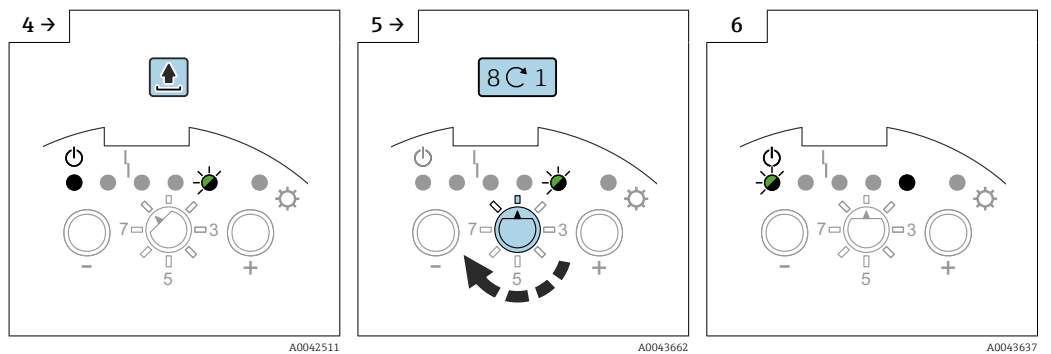
▶ Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.

Carga de los datos



► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 8.

► Pulse la tecla \oplus durante más de 2 s.



► Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.












































7.2.13 Señales de salida

Señal de salida FEI51

| | | GN | GN | RD | GN | GN | YE | |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|---|
| MAX | | | | | | | | L+ [1] $\xrightarrow{I_L}$ [3] + |
| | | | | | | | | [1] $\xrightarrow{<3.8 \text{ mA}}$ [3] |
| MIN | | | | | | | | L+ [1] $\xrightarrow{I_L}$ [3] + |
| | | | | | | | | [1] $\xrightarrow{<3.8 \text{ mA}}$ [3] |
| | | | | | | | | [1] $\xrightarrow{I_L / <3.8 \text{ mA}}$ [3] |
| | | | | | | | | [1] $\xrightarrow{<3.8 \text{ mA}}$ [3] |









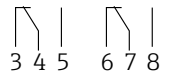







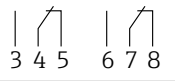















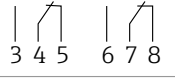














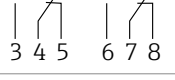
A0042586

Señal de salida FEI52

| | | GN | GN | RD | GN | GN | YE |  |
|-----|---|---|---|---|---|--|---|---|
| MAX |  |  |  |  |  |  |  | $L+ \boxed{1} \xrightarrow{I_L} \boxed{3} +$ |
| |  |  |  |  |  |  |  | $\boxed{1} \xrightarrow{I_R} \boxed{3}$ |
| MIN |  |  |  |  |  |  |  | $L+ \boxed{1} \xrightarrow{I_L} \boxed{3} +$ |
| |  |  |  |  |  |  |  | $\boxed{1} \xrightarrow{I_R} \boxed{3}$ |
| |  |  |  |  |  |  |  | $\boxed{1} \xrightarrow{I_L / I_R} \boxed{3}$ |
| |  |  |  |  |  |  |  | $\boxed{1} \xrightarrow{I_R} \boxed{3}$ |

A0042587

Señal de salida FEI54

| | | GN | GN | RD | GN | GN | YE |  |
|-----|---|---|---|---|--|---|---|---|
| MAX |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| MIN |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| |  |  |  |  |  |  |  | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |

A0042528

Señal de salida FEI55

| | | GN | GN | RD | GN | GN | YE | |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|--|
| MAX | | | | | | | | + 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1 |
| | | | | | | | | + 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1 |
| MIN | | | | | | | | + 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1 |
| | | | | | | | | + 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1 |
| | | | | | | | | + 2 $\xrightarrow{\sim 8/16 \text{ mA}}$ 1 |
| | | | | | | | | + 2 $\xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}}$ 1 |

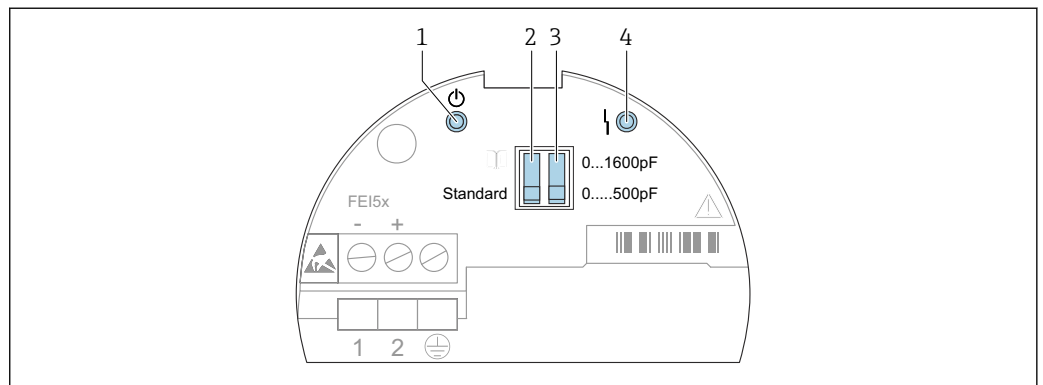
A0042529

7.3 Puesta en marcha con los módulos del sistema electrónico FEI53 o FEI57S

En este capítulo se describe el proceso de puesta en marcha del equipo con las versiones FEI53 y FEI57S del módulo del sistema electrónico.

El sistema de medición no está operativo hasta que se ha llevado a cabo una calibración en la unidad de conmutación.

Para obtener información sobre cómo efectuar la calibración, consulte la documentación del equipo de conmutación Nivotester: FTC325 a 3 hilos, FTC325 PFM.



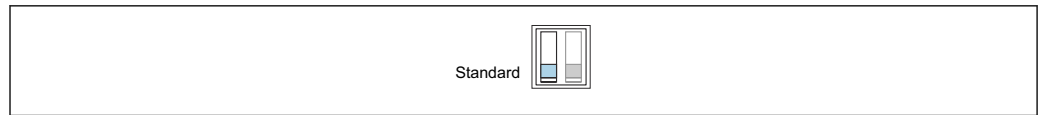
A0042395

40 Interfaz de usuario de FEI53 y FEI57S

- 1 LED verde: estado operativo
- 2 Estándar o microinterruptor de alarma
- 3 Microinterruptor del rango de medición
- 4 LED rojo: fallo

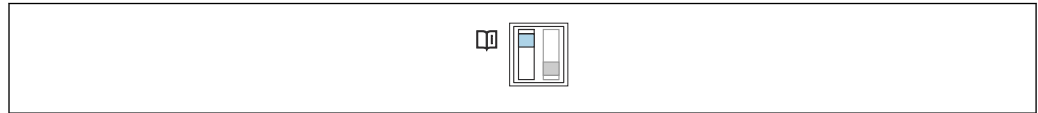
7.3.1 Ajuste de la respuesta de alarma si se rebasa el rango de medición

Funciones de los microinterruptores:



A0042400

- 41 *Estándar: Si se sobrepasa el rango de medición no se emite ninguna alarma*



A0042401

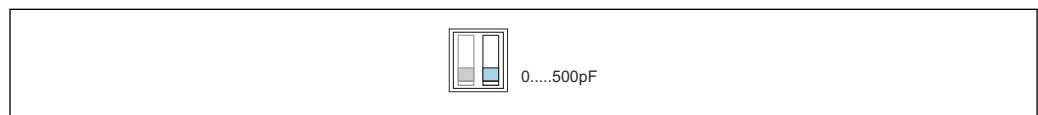
- 42 *Alarma: Si se sobrepasa el rango de medición se emite una alarma*

i Este ajuste permite determinar la respuesta de alarma del sistema de medición cuando se rebasa el rango de medición. Se puede activar o desactivar la alarma si se rebasa el rango de medición.

i Todos los demás ajustes relativos a la respuesta de alarma se tienen que configurar en el equipo de conmutación Nivotester respectivo.

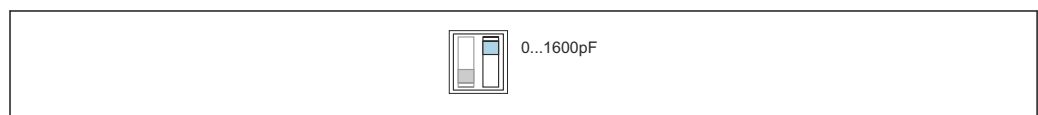
7.3.2 Ajuste del rango de medición

Funciones de los microinterruptores:



A0042402

- 43 *Rango de medición: El rango de medición es 0 ... 500 pF. Span: El span es 0 ... 500 pF*



A0042403

- 44 *Rango de medición: El rango de medición es 5 ... 1 600 pF. Span: El span es 5 ... 1 600 pF*

i La elección del rango de medición (0 ... 500 pF y 0 ... 1 600 pF) depende de la función de la sonda. Si la sonda se usa como un interruptor de nivel puntual, se puede mantener el ajuste de fábrica de 0 ... 500 pF.










i Si la sonda se usa para el control a dos puntos, los ajustes recomendables para la instalación vertical son los siguientes:

- rango de medición 0 ... 500 pF para longitudes de sonda hasta 1 m (3,3 ft)
- rango de medición 0 ... 1 600 pF para longitudes de sonda hasta 4 m (13 ft)

Todos los demás ajustes se deben efectuar en el equipo de conmutación Nivotester respectivo.










7.3.3 Señales de salida

Señal de salida FEI53

| | GN | RD | → |
|---|---|---|----------------|
|  |  |  | [3] 3 ... 12 V |
|  |  |  | [3] 3 ... 12 V |
|  |  |  | [3] <2.7 V |

A0042588



Señal de salida FEI57S

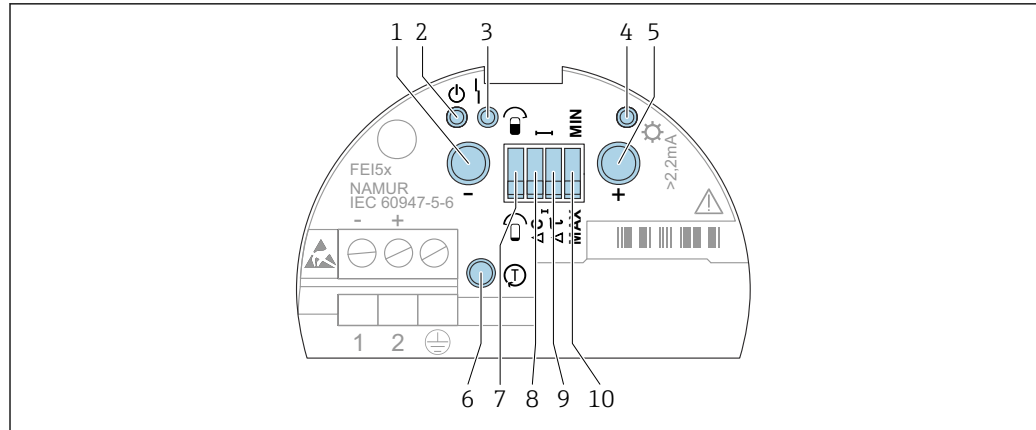
| | GN | RD | → |
|---|---|---|---------------------------|
|  |  |  | + [1] 60 ... 185 Hz → [2] |
|  |  |  | + [1] 60 ... 185 Hz → [2] |
|  |  |  | + [1] <20 Hz → [2] |

A0042589

7.4 Puesta en marcha con el módulo del sistema electrónico FEI58

En este capítulo se describe el proceso de puesta en marcha del equipo con el módulo del sistema electrónico FEI58.

-  El sistema de medición no está operativo hasta que se ha llevado a cabo una calibración.
-  Las funciones adicionales asociadas con la unidad de conmutación están explicadas en la documentación de la unidad de conmutación, p. ej., Nivotester FTC325N.



A0042396

45 Interfaz de usuario de FEI58

- 1 Tecla de función A
- 2 LED verde: estado operativo
- 3 LED rojo: fallo
- 4 LED amarillo: estado de conmutación
- 5 Tecla de función B
- 6 Tecla de prueba
- 7 Microinterruptor de calibración
- 8 Microinterruptor del punto de conmutación
- 9 Microinterruptor de retardo
- 10 Microinterruptor del modo a prueba de fallos

7.4.1 Teclas de función A, B, C

i A fin de evitar el funcionamiento involuntario del equipo, espere hasta que pasen aprox. 2 s después de pulsar las teclas para que el sistema evalúe y ejecute la función ordenada con la pulsación de una tecla (teclas A y B). La tecla de prueba C desconecta la alimentación inmediatamente.

i Ambas teclas (A y B) se deben presionar a la vez para activar el ajuste del punto de conmutación.

Tecla de función

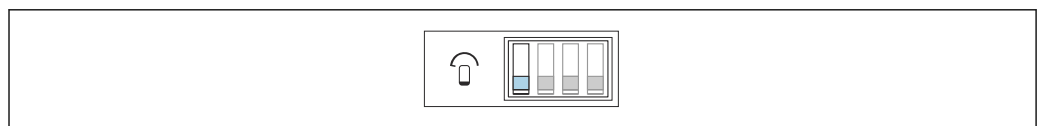
- Tecla A: Muestra el código de diagnóstico
- Tecla B: Muestra la situación de calibración
- Tecla de prueba C: desconecta el transmisor de la unidad de conmutación
- Teclas A y B pulsadas durante:
 - Funcionamiento: Ejecución de calibración
 - Inicio: Borrado de puntos de calibración

7.4.2 Ejecución de la calibración

i La máxima seguridad de funcionamiento posible se consigue con una calibración de vacío y de lleno. Muy recomendable para aplicaciones críticas.

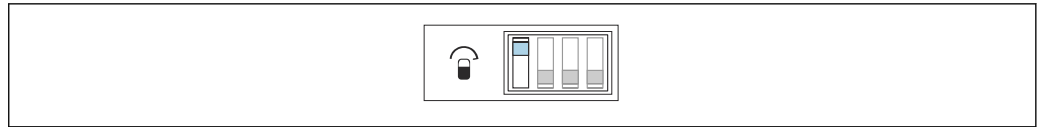
i La calibración de vacío y de lleno mide los valores de capacitancia de las sondas cuando el depósito está lleno y cuando está vacío. Por ejemplo: si el valor medido de capacitancia de la calibración de vacío es 50 pF y el de la calibración de lleno es 100 pF, se guarda como punto de conmutación el valor medio de capacitancia de 75 pF.

Microinterruptor de calibración:



A0042405

46 La sonda está descubierta durante la calibración

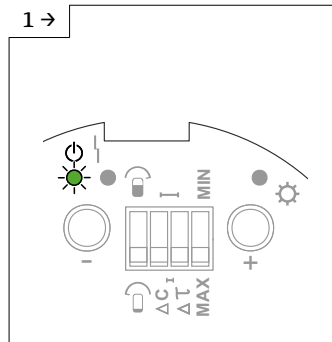


A0042404

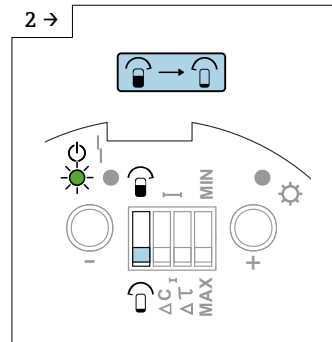
47 La sonda está cubierta durante la calibración

i Compruebe que la sonda no esté cubierta con el producto.

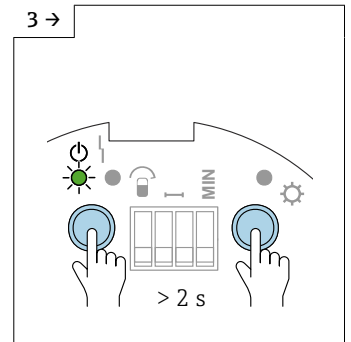
Ejecución de la calibración de vacío



A0042514



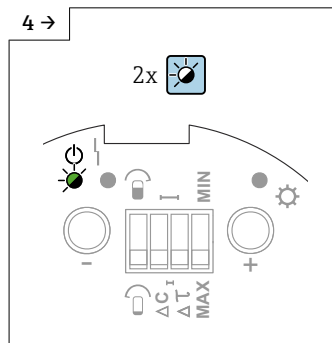
A0042515



A0042516

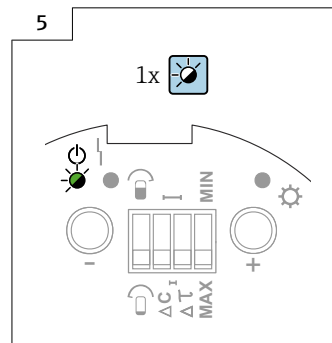
► Compruebe que el microinterruptor de calibración esté en la posición "Descubierta".

► Pulse las teclas A y B durante más de 2 s.



A0042517

► El LED 1 verde parpadea rápidamente para indicar que el valor se ha guardado correctamente.

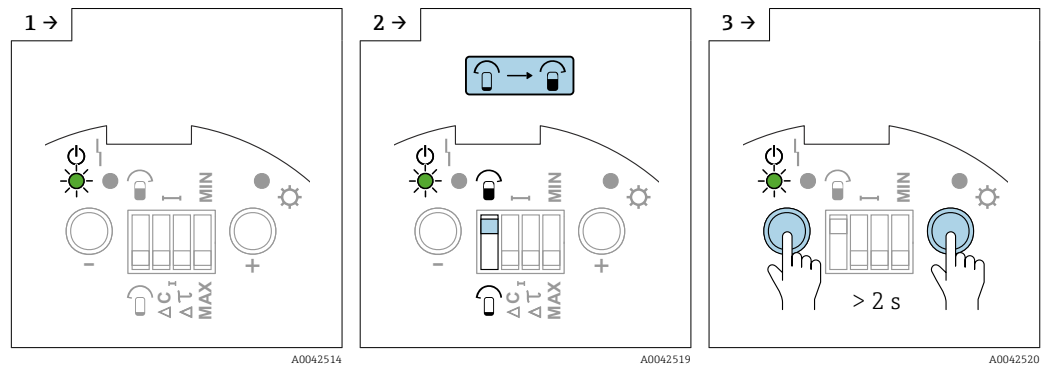


A0042518

► El proceso para guardar la calibración de vacío termina cuando el LED 1 verde parpadea lentamente.

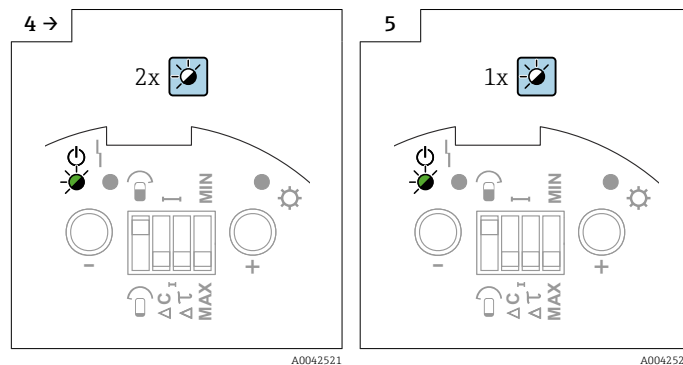
i Compruebe que la sonda esté cubierta por el producto hasta el punto de conmutación deseado.

Ejecución de la calibración de lleno



► Compruebe que el microinterruptor de calibración esté en la posición "Cubierta".

► Pulse las teclas A y B durante más de 2 s.



► El LED 1 verde parpadea rápidamente para indicar que el valor se ha guardado correctamente.

► El proceso para guardar la calibración de lleno termina cuando el LED 1 verde parpadea lentamente.

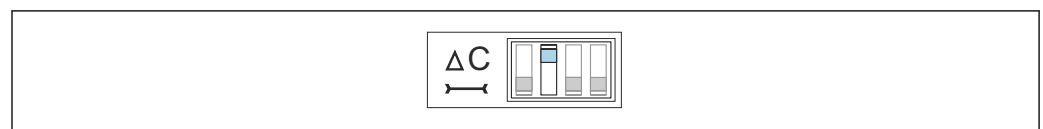
7.4.3 Ajuste del punto de conmutación

i Si solo se ha llevado a cabo una calibración (de vacío o de lleno) y se forman adherencias en la sonda de cable mientras esta se encuentra en funcionamiento, el equipo puede dejar de responder ante los cambios de nivel. El ajuste del punto de conmutación permite compensar este estado y asegura que se vuelva a conseguir un punto de conmutación constante.

i En el caso de productos que no presenten tendencia a formar adherencias, recomendamos un ajuste de 2 pF, puesto que es el ajuste con el que la sonda es más sensible a los cambios de nivel.

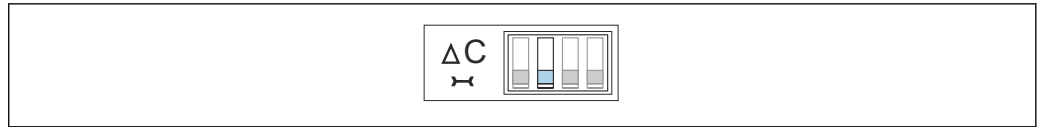
i En el caso de productos con muchas adherencias, se recomienda usar sondas con compensación activa de las adherencias con el ajuste de 10 pF.

Ajuste del punto de conmutación:



i 48 10 pF

A0042406



A0042407

49 2 pF

7.4.4 Ajuste del retardo de conmutación

AVISO

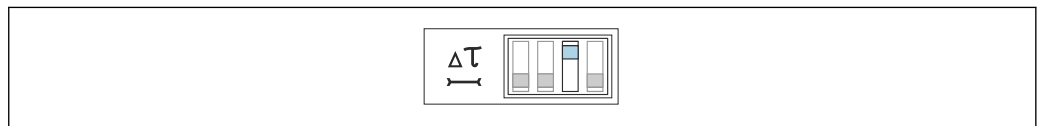
El depósito puede desbordarse si se ajusta un retardo de conmutación demasiado largo.



i El retardo de conmutación provoca que el equipo señale el nivel puntual después de un retardo. Resulta útil en depósitos en los que la superficie del producto presente turbulencias provocadas por el proceso de llenado o por el colapso de escombreras. Asegúrese de que el llenado del depósito no finalice hasta que la sonda esté cubierta por el producto de forma continua.

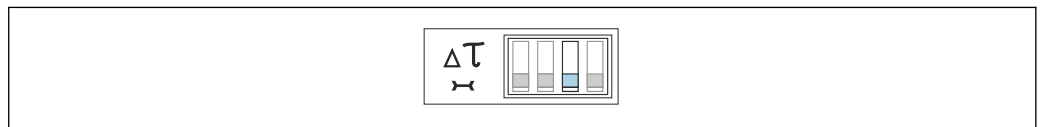
i Un retardo de conmutación demasiado breve puede provocar que el proceso de llenado se reinicie en cuanto la superficie del producto se calme.

Retardo en la conmutación:



A0042408

50 5 s



A0042409

51 1 s

7.4.5 Modo a prueba de fallos MÍN y MÁX

i La selección del modo a prueba de fallos correcto permite garantizar que la salida siempre funcione de manera segura con la corriente de reposo.

Modo a prueba de fallos de mínimo (MÍN)

La salida conmuta si no se alcanza el punto de conmutación (cable descubierto), si se produce un fallo o si la tensión de línea no funciona bien.

Modo a prueba de fallos de máximo (MÁX)

La salida conmuta si se supera el punto de conmutación (cable cubierto), si se produce un fallo o si la tensión de línea no funciona bien.

Modo a prueba de fallos:



A0042410

52 Cuando la sonda está descubierta, la salida conmuta de manera orientada a la seguridad. Se puede usar en casos tales como la protección contra el funcionamiento en seco y la protección de bombas.



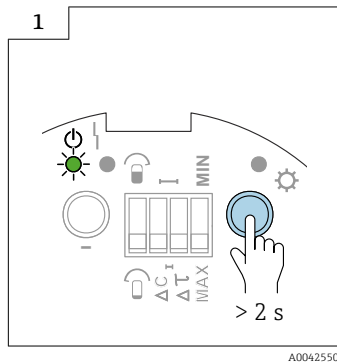
A0042411

53 Cuando la sonda está cubierta, la salida conmuta de manera orientada a la seguridad. Se puede usar en casos tales como la protección contra sobrellenado.

7.4.6 Visualización de la situación de calibración

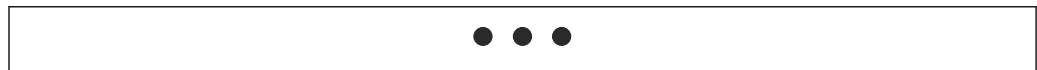
Use esta función para ver las calibraciones que se han llevado a cabo en el equipo. La situación de calibración se indica por medio de los tres LED.

Visualización de la situación de calibración



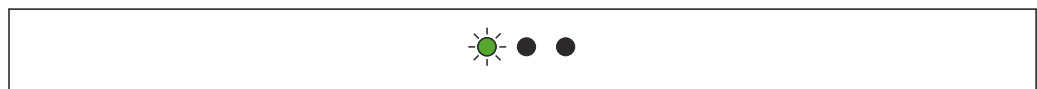
A0042550

► Pulse la tecla durante más de 2 s



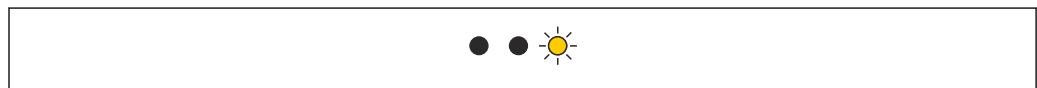
A0042551

54 Sin calibración



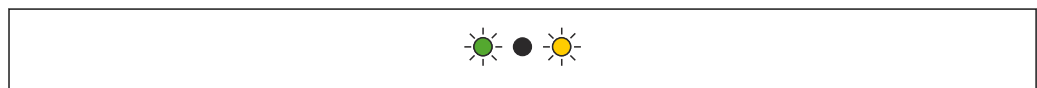
A0042552

55 Calibración de vacío efectuada



A0042553

56 Calibración de lleno efectuada



A0042554

57 Calibración de vacío y de lleno efectuada

7.4.7 Visualización del código de diagnóstico

Esta función permite interpretar los fallos usando los tres LED. Si el sistema detecta más de un fallo, se muestra en el indicador el fallo que tiene la prioridad más alta.

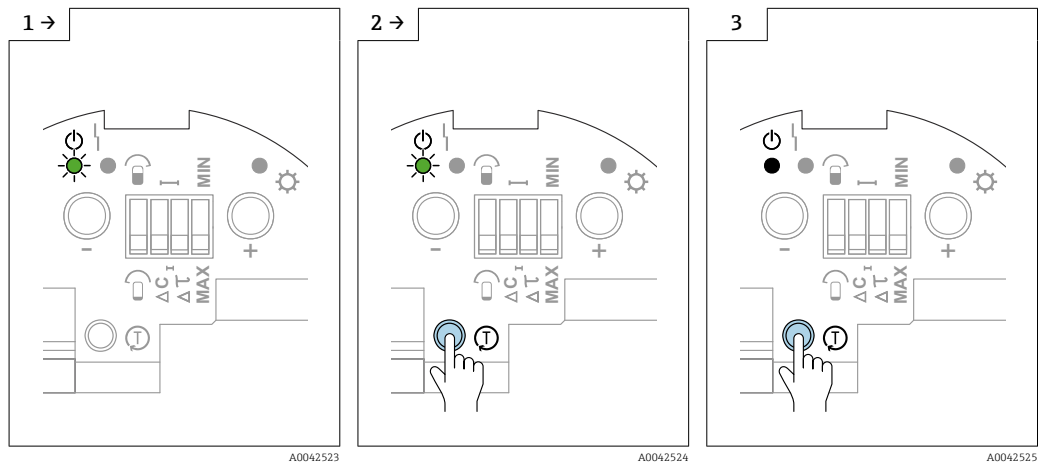
Se proporciona más información en la sección "Diagnóstico de fallos" → 74.

7.4.8 Tecla de prueba C

i Esta prueba se puede usar para activar en la planta medidas específicas de seguridad, como las alarmas.

Pulsar la tecla de prueba C desconecta la tensión de alimentación. Si la alimentación está desconectada, una unidad de alimentación como el Nivotester FTC325N reacciona de tal modo que el relé de alarma emite un error y se activan respuestas apropiadas en los equipos esclavos que estén conectados.

Para llevar a cabo la prueba de funcionamiento:



► Presione la tecla C mientras dure la prueba.

► Las funciones de seguridad configuradas para la unidad de alimentación se activan.
 ► Suelte la tecla C para terminar la prueba de funcionamiento.

7.4.9 Señales de salida

Señal de salida FEI58

| | | GN | RD | YE | ↻ |
|---------|--|----|----|----|--|
| MAX | | | | | + [2] 2.2 ... 3.5 mA → [1] |
| | | | | | + [2] 0.6 ... 1.0 mA → [1] |
| MIN | | | | | + [2] 2.2 ... 3.5 mA → [1] |
| | | | | | + [2] → [1] |
| | | | | | + [2] 0.6 ... 1.0 mA 2.2 ... 3.5 mA → [1] |
| | | | | | + [2] 0.6 ... 1.0 mA → [1] |

A0042590

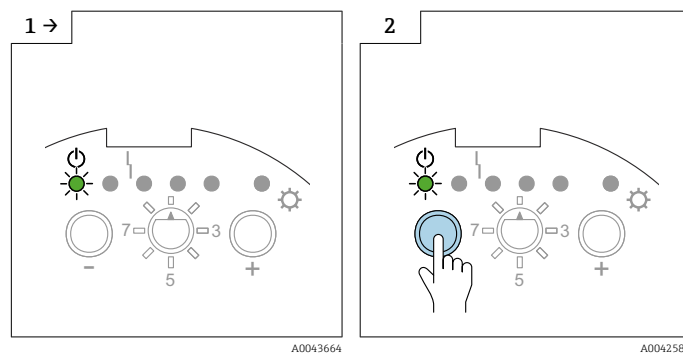
8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

- i** En caso de fallos durante la puesta en marcha o el funcionamiento del equipo, existe la posibilidad de llevar a cabo el diagnóstico de fallos en el módulo del sistema electrónico. Esta función es compatible con los módulos del sistema electrónico FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.
- i** Los módulos del sistema electrónico FEI53, FEI57S y FEI58 señalan dos tipos de fallos:
 - el LED rojo parpadea: fallos que se pueden rectificar
 - el LED rojo se enciende de forma continua: fallos que no se pueden rectificar

8.1 Activación del diagnóstico de fallos de FEI51, FEI52, FEI54 y FEI55

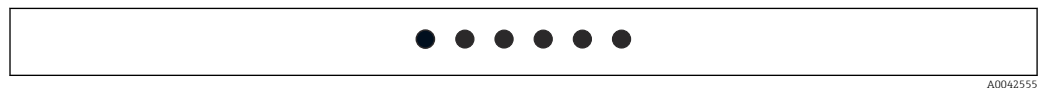
- i** El diagnóstico proporciona información sobre el estado operativo del equipo. Los resultados del diagnóstico se muestran por medio de varios LED. Si el diagnóstico detecta múltiples fallos, estos se muestran conforme a su prioridad. Un fallo grave (p. ej., de prioridad 3) siempre se muestra antes que un fallo leve (p. ej., de prioridad 5).

Activación del diagnóstico de fallos



- ▶ Compruebe que el selector de modos de funcionamiento se encuentre en la posición 1.
- ▶ Pulse la tecla **F**.

No hay fallos



Fallo interno: prioridad 1



Sustituya el módulo del sistema electrónico

El punto o puntos de calibración están fuera del rango de medición: prioridad 2



Vuelva a calibrar

Los puntos de calibración se han intercambiado accidentalmente: prioridad 3



A0042558

Vuelva a calibrar

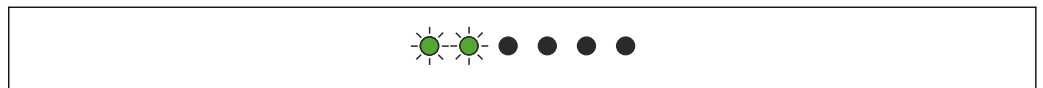
El punto de calibración está demasiado cerca del límite del rango de medición: prioridad 4



A0042559

Reduzca el punto de conmutación o seleccione un lugar nuevo para la instalación

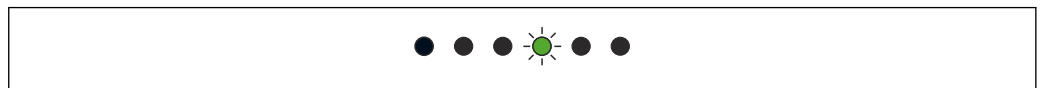
Todavía no se ha llevado a cabo ninguna calibración: prioridad 5



A0042560

Lleve a cabo la calibración de vacío y de lleno

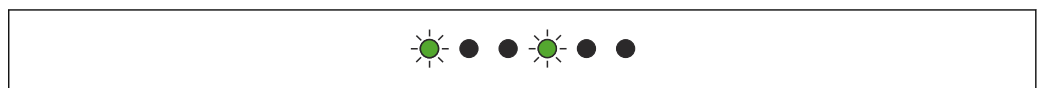
La salida CC PNP está sobrecargada (FEI52): prioridad 6



A0042561

Reduzca la carga conectada

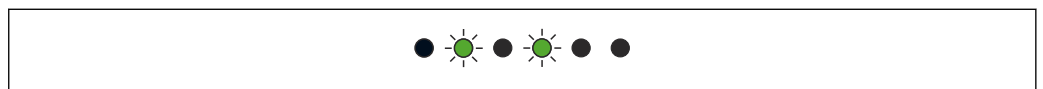
El cambio de capacitancia de "Sonda no cubierta" a "Sonda cubierta" es demasiado pequeño: prioridad 7



A0042565

Póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser

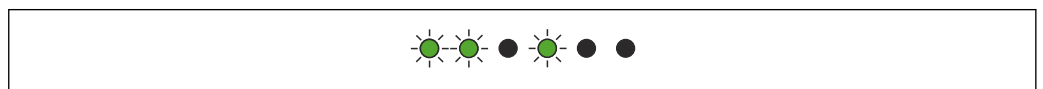
Los datos del DAT del sensor DAT (EEPROM) no son válidos: prioridad 8



A0042566

Lleve a cabo la descarga desde el módulo del sistema electrónico

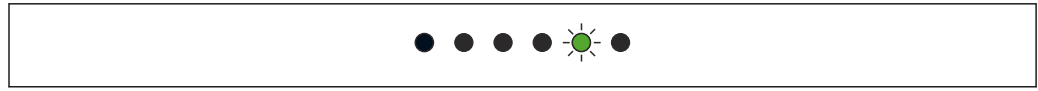
No se detecta la sonda; no se ha podido establecer la conexión con el DAT del sensor (EEPROM): prioridad 9



A0042567

El tipo de sonda no es compatible

La temperatura medida está fuera del rango admisible de temperatura: prioridad 10



A0042568

Haga funcionar el equipo exclusivamente en el rango de temperaturas especificado

8.2 Diagnóstico de fallos de FEI53 y FEI57S

El equipo no conmuta

Compruebe la conexión y la tensión de alimentación

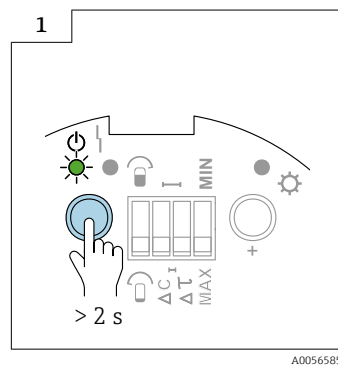
El LED de alarma parpadea

La temperatura ambiente del sistema electrónico está fuera del rango admisible o la conexión con la sonda está interrumpida


8.3 Activación del diagnóstico de fallos de FEI58

Esta función permite interpretar los fallos usando los tres LED. Si el sistema ha detectado más de un fallo, se muestra en el indicador el fallo que tiene la prioridad más alta.

Para mostrar el código de diagnóstico:



A0056585

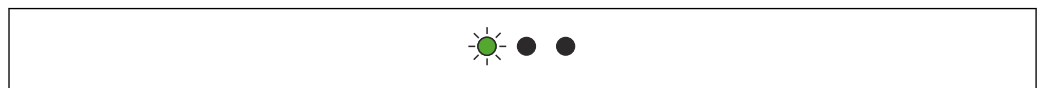
- Pulse la tecla  durante más de 2 s

No hay fallos



A0042551

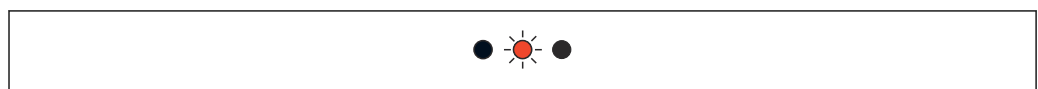
Fallo interno: prioridad 1



A0042552

El equipo está defectuoso

El punto de calibración está demasiado cerca del límite del rango de medición:
prioridad 2

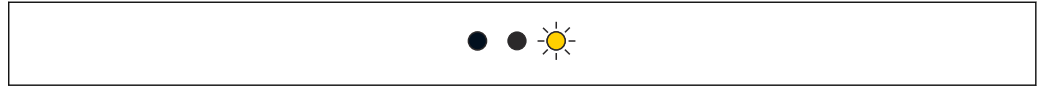


A0042571

 58

Reduzca el punto de conmutación o seleccione un lugar nuevo para la instalación

Los puntos de calibración se han intercambiado accidentalmente: prioridad 3



A0042572

Lleve a cabo la calibración de descubierta con la sonda descubierta y la calibración de cubierta con la sonda cubierta

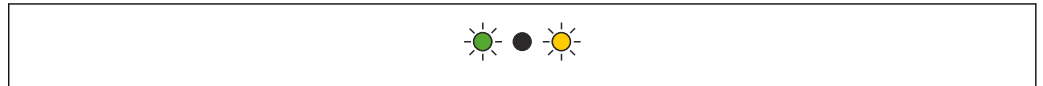
Todavía no se ha llevado a cabo ninguna calibración: prioridad 4



A0042573

Lleve a cabo la calibración de vacío y de lleno

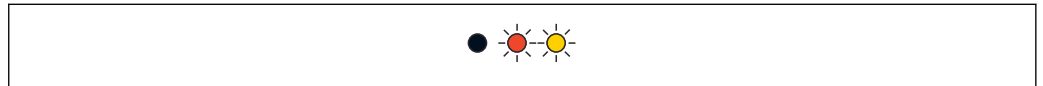
El cambio de capacitancia entre sonda descubierta y sonda cubierta es demasiado pequeño: prioridad 5



A0042554

El cambio de capacitancia entre sonda descubierta y sonda cubierta debe ser superior a 2 pF

Sonda no detectada: prioridad 6

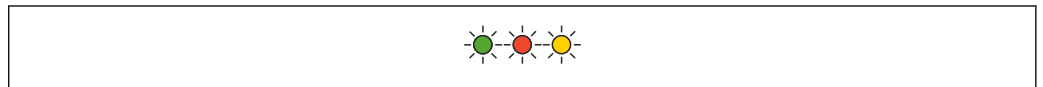


A0042575

59 Sonda no detectada

Conecte la sonda

La temperatura medida está fuera del rango admisible: prioridad 7



A0042576

60 La temperatura medida está fuera del rango admisible

El equipo solo se puede hacer funcionar en el rango de temperatura especificado

8.4 Historial del firmware

FEI51

- Fecha de lanzamiento: 10/2007
- Versión del software: V 01.00.zz
- Cambio de software: software original

FEI52

- Fecha de lanzamiento: 07/2006
- Versión del software: V 01.00.zz
- Cambio de software: software original

FEI53

- Fecha de lanzamiento: 07/2006
- Versión del software: V 01.00.zz
- Cambio de software: software original

FEI54

- Fecha de lanzamiento: 07/2006
- Versión del software: V 01.00.zz
- Cambio de software: software original

FEI55

- Fecha de lanzamiento: 11/2008
- Versión del software: V 02.00.zz
- Modificación del software: ampliado para incluir funcionalidad SIL

FEI57S

- Fecha de lanzamiento: 07/2006
- Versión del software: V 01.00.zz
- Cambio de software: software original

FEI58

- Fecha de lanzamiento: 01/2010
- Versión del software: V 01.00.zz
- Cambio de software: software original

9 Mantenimiento

No requiere trabajo de mantenimiento especial.

9.1 Limpieza externa

No utilice un detergente corrosivo o agresivo para limpiar la superficie de la caja y las juntas.

9.2 Limpieza de la sonda

Según la aplicación, se pueden formar adherencias de contaminación o suciedad sobre el cable de la sonda. Una cantidad elevada de adherencias de material puede afectar al resultado de la medición.

Se recomienda limpiar con regularidad el cable de la sonda si el producto tiende a generar muchas adherencias.

Asegúrese de que el aislamiento del cable de la sonda no resulte dañado en caso de lavado con manguera o durante la limpieza mecánica.

Asegúrese de que el aislamiento del cable de la sonda sea resistente a los detergentes.

9.3 Juntas

Las juntas de proceso del sensor se deben sustituir periódicamente, en particular si se usan juntas asépticas moldeadas. Los intervalos entre los cambios de juntas dependen de la frecuencia de los ciclos de limpieza, del líquido utilizado y de la temperatura a la que se efectúe la limpieza.

9.4 Personal de servicios de Endress+Hauser

Endress+Hauser ofrece una amplia gama de servicios.



El centro Endress+Hauser de su zona le puede proporcionar información detallada sobre nuestros servicios.

10 Reparación

10.1 Observaciones generales

El esquema de reparación y conversión de Endress+Hauser prevé lo siguiente:

- Los equipos de medición presentan un diseño modular
- Las piezas de repuesto se agrupan en kits lógicos con las instrucciones de instalación asociadas
- Las reparaciones son llevadas a cabo por el personal de servicios de Endress+Hauser o por los clientes si cuentan con la formación apropiada
- Los equipos certificados solo pueden ser convertidos en otros equipos certificados por el personal de servicios de Endress+Hauser o en la fábrica

10.2 Piezas de repuesto

Localización de piezas de repuesto

Compruebe si la pieza de repuesto se puede utilizar en el equipo de medición.

1. Abra Endress+Hauser Device Viewer en un navegador de internet:
www.endress.com/deviceviewer
2. Introduzca el código de pedido o la ruta del producto en el campo correspondiente.
 - ↳ Una vez que se ha introducido el código de pedido o la ruta del producto, se muestran todas las piezas de repuesto adecuadas.
Se muestra el estado del producto.
Se muestran los planos disponibles de las piezas de repuesto.
3. Localice el código de pedido del juego de piezas de repuesto en cuestión (en la etiqueta del producto colocada en el embalaje).
 - ↳ **NOTA**
El código de pedido de la pieza de repuesto (indicado en la etiqueta del producto colocada en el embalaje) puede diferir del número de producción (indicado en la etiqueta colocada directamente en la pieza de repuesto).
4. Compruebe si el código de pedido del juego de piezas de repuesto aparece en la lista de piezas de repuesto que se muestra:
 - ↳ **SÍ:** El juego de piezas de repuesto se puede usar para el equipo de medición.
NO: El juego de piezas de repuesto no se puede usar para el equipo de medición.
Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser.
5. En la pestaña **Spare parts** (Piezas de recambio), haga clic en el símbolo de PDF de la columna **MH**.
 - ↳ Las instrucciones de instalación adjuntas a la pieza de recambio indicada en la lista se abren en forma de archivo PDF y también se pueden guardar como archivo PDF.
6. Haga clic en uno de los dibujos que aparecen en la pestaña **Spare part drawings** (Dibujos de piezas de recambio).
 - ↳ El plano de despiece correspondiente se abre en formato PDF y también se puede guardar como archivo PDF.

10.3 Reparación de equipos con certificado Ex

Siempre que se efectúen reparaciones en equipos con certificado Ex, es preciso recordar lo siguiente:

- Los equipos con certificado Ex deben ser reparados exclusivamente por personal experimentado y cualificado o bien por el personal de servicios de Endress+Hauser
- Tenga en cuenta todas las normas, certificados y reglamentos nacionales para zonas Ex, así como todas las instrucciones de seguridad (XA)
- Use únicamente piezas de repuesto originales de Endress+Hauser
- Para cursar los pedidos de piezas de repuesto, anote la designación del equipo que figura en la placa de identificación
- Sustituya el componente por otro del mismo tipo
- Efectúe la sustitución siguiendo las instrucciones
- Lleve a cabo la comprobación individual del equipo
- Sustituya el equipo únicamente por un equipo certificado por Endress+Hauser
- Notifique todas las modificaciones y reparaciones que se efectúen en el equipo

10.4 Sustitución

Tras la sustitución de una sonda o del módulo del sistema electrónico, los valores de calibración se deben transferir al equipo de repuesto.

Opciones:

- Si se sustituye la sonda, los valores de calibración guardados en el módulo electrónico se pueden transferir al módulo DAT del sensor (EEPROM) mediante una descarga manual
- Si se sustituye el módulo electrónico, los valores de calibración guardados en el módulo DAT del sensor (EEPROM) se pueden transferir al módulo electrónico mediante una carga manual

El equipo se puede reiniciar sin tener que llevar a cabo una nueva calibración.

10.5 Devolución del equipo

Los requisitos para devolver el equipo de manera segura pueden variar en función del tipo de equipo y la legislación nacional.

1. Para obtener más información, consulte la página web siguiente:
<http://www.endress.com/support/return-material>
2. Devuelva el equipo siempre que tenga que hacerse alguna reparación o calibración de fábrica, o en caso de que el equipo pedido o suministrado no sea el correcto.

10.6 Eliminación

10.6.1 Retirada del equipo de medición

1. Apague el equipo.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro para el personal debido a las condiciones de proceso.

- ▶ Protéjase de las condiciones de proceso que puedan resultar peligrosas, como la presión en el equipo de medición, las altas temperaturas o la presencia de fluidos corrosivos.
2. Lleve a cabo en el orden inverso los pasos de montaje y conexión descritos en las secciones "Montaje del equipo de medición" y "Conexión del equipo de medición". Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad.

10.6.2 Eliminación del equipo de medición

ADVERTENCIA

Peligro para personas y medio ambiente debido a fluidos nocivos para la salud.

- ▶ Asegúrese de que el instrumento de medida y todos sus huecos están libres de residuos de fluido que puedan ser dañinos para la salud o el medio ambiente, p. ej., sustancias que han entrado en grietas o se han difundido en el plástico.

Tenga en cuenta las notas siguientes relativas a la eliminación:

- ▶ Tenga en cuenta las normas federales o nacionales que sean aplicables.
- ▶ Separe adecuadamente los componentes para su reciclado.

11 Accesorios

11.1 Cubierta protectora

Cubierta protectora para caja F13, F17 y F27 (sin indicador)

Número de pedido: 71040497

Cubierta protectora para caja F16

Número de pedido: 71127760

11.2 Juego de juntas para caja de acero inoxidable

Juego de juntas para caja de acero inoxidable F15 con 5 anillos obturadores

Código de producto de la pieza: 52028179

11.3 Protección contra sobretensiones

11.3.1 HAW562



- Para líneas de alimentación: BA00302K.
- Para líneas de señal: BA00303K.

11.3.2 HAW569



- Para líneas de señal en la caja para montaje en campo: BA00304K.
- Para líneas de señal o de alimentación en la caja para montaje en campo: BA00305K.

11.4 Información técnica

Nivotester FTC325

TI00380F

12 Datos técnicos

12.1 Entrada

12.1.1 Rango de medición

Frecuencia de medición

500 kHz

Span

- $\Delta C = 5 \dots 1\,600$ pF
- FEI58
 $\Delta C = 5 \dots 500$ pF

Capacitancia final

$C_E =$ máximo 1 600 pF

Capacitancia inicial ajustable

- rango 1: ajuste de fábrica
 $C_A = 5 \dots 500$ pF
- rango 2: no disponible con FEI58
 $C_A = 5 \dots 1\,600$ pF

12.2 Salida

12.2.1 Comportamiento de conmutación

Binario o funcionamiento Δs .



El control de bomba no resulta posible con FEI58.

12.2.2 Comportamiento de encendido

Cuando la fuente de alimentación está conectada, el estado de conmutación de las salidas corresponde al de señal en alarma.

El estado correcto del interruptor se alcanza tras 3 s como máximo.

12.2.3 Modo alarma

La seguridad de mínimo y de máximo por corriente de reposo se puede conmutar en el módulo del sistema electrónico ²⁾.

MÍN

Seguridad de mínimo: La salida conmuta de manera orientada a la seguridad cuando la sonda está descubierta ³⁾ (señal en alarma).

MÁX

Seguridad de máximo: La salida conmuta de manera orientada a la seguridad cuando la sonda está cubierta ⁴⁾ (señal en alarma).

2) En el caso de FEI53 y FEI57S, solo en el Nivotester asociado: FTC325.

3) P. ej., para la protección de bombas contra el funcionamiento en vacío y para la protección de la bomba.

4) P. ej., para el uso con protección contra sobrellenado.

12.2.4 Aislamiento galvánico

FEI51 y FEI52

entre la sonda de cable y la alimentación

FEI54

entre la sonda de cable, la alimentación y la carga

FEI53, FEI55, FEI57S y FEI58

véase el equipo de conmutación conectado ⁵⁾

12.3 Características de funcionamiento

Según DIN 61298-2

- Incertidumbre: máximo $\pm 0,3$ %
- No repetibilidad: máximo $\pm 0,1$ %

12.3.1 Efecto de la temperatura ambiente

Módulo del sistema electrónico

< 0,06 % por cada 10 K relativo al valor del fondo de escala

Caja separada

cambio de capacitancia del cable de conexión por cada metro 0,15 pF por cada 10 K

12.4 Condiciones de funcionamiento: Entorno

12.4.1 Rango de temperatura ambiente

- Caja F16: $-40 \dots +70$ °C ($-40 \dots +158$ °F)
- Resto de cajas: $-50 \dots +70$ °C ($-58 \dots +158$ °F)
- Observe si hay deriva
- Si la sonda se hace funcionar en el exterior, utilice una cubierta de protección

12.4.2 Clase climática

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: prueba Z/AD

12.4.3 Resistencia a vibraciones

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 0,01 g²/Hz

12.4.4 Resistencia a sacudidas

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: aceleración de 30 g

12.4.5 Limpieza

Caja:

Asegúrese de que la superficie de la caja y las juntas sean resistentes a los detergentes.

Sonda:

Según la aplicación, se pueden formar adherencias de contaminación y suciedad en la sonda. Una cantidad elevada de adherencias de material puede afectar al resultado de la medición.

5) Aislamiento galvánico funcional en el módulo del sistema electrónico.

Si el producto tiende a crear un nivel elevado de adherencias, se recomienda limpiar con regularidad la sonda.

Compruebe que el aislamiento de la sonda no resulte dañado en caso de lavado con manguera ni durante su limpieza mecánica.

12.4.6 Grado de protección

 Todos los grados de protección conforme a EN60529.

Grado de protección tipo 4X según NEMA250.

Caja de poliéster F16

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

Caja de acero inoxidable F15

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

Caja de aluminio F17

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

Caja de aluminio F13 con junta de proceso estanca al gas

Grado de protección:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Tipo 4X

Caja de acero inoxidable F27 con junta de proceso hermética a gases

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- IP68 ⁶⁾
- Tipo 4X

Caja de aluminio T13 con junta de proceso hermética a gases y compartimento de conexiones separado (Ex d)

Grado de protección:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Tipo 4X

Caja separada

Grado de protección:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Tipo 4X

12.4.7 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Emisión de interferencias según EN 61326, equipos eléctricos de clase B. Inmunidad a interferencias según EN 61326, anexo A (industrial) y recomendación NAMUR NE 21 (EMC).


6) Solo con entrada de cable M20 o rosca G½.

Se puede usar un cable comercial estándar para instrumentos.

12.5 Condiciones de funcionamiento: proceso

12.5.1 Rango de temperatura del proceso

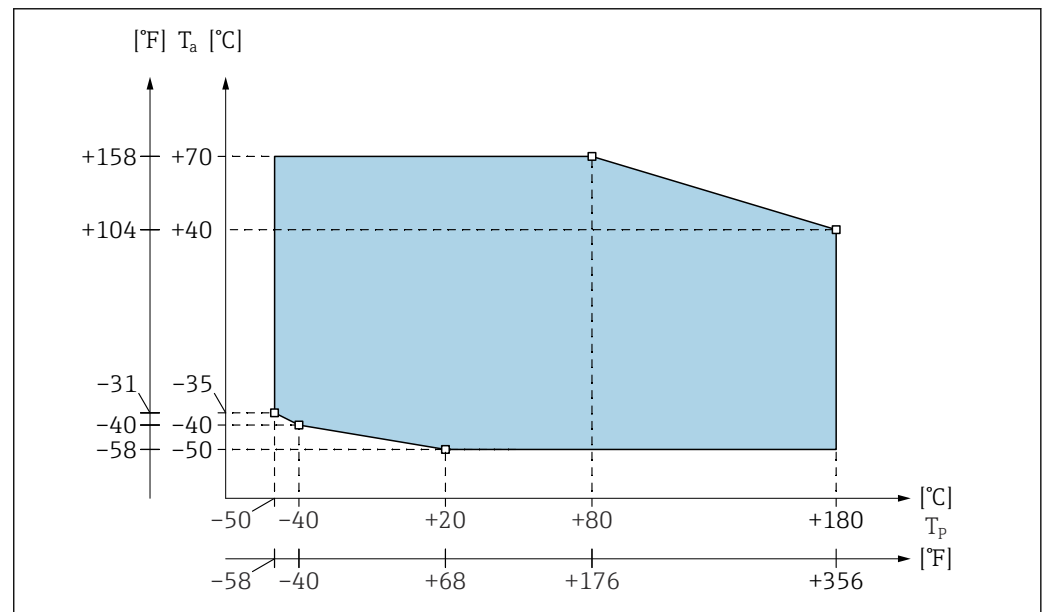
Los siguientes rangos de temperatura del proceso solo son aplicables para aplicaciones estándar fuera de las áreas de peligro.

 Las normas de uso en áreas de peligro se proporcionan en la documentación suplementaria disponible para el producto y se pueden seleccionar a través del configurador de producto en www.endress.com.

Temperatura ambiente admisible T_a en la caja en función de la temperatura de proceso T_p en el depósito.

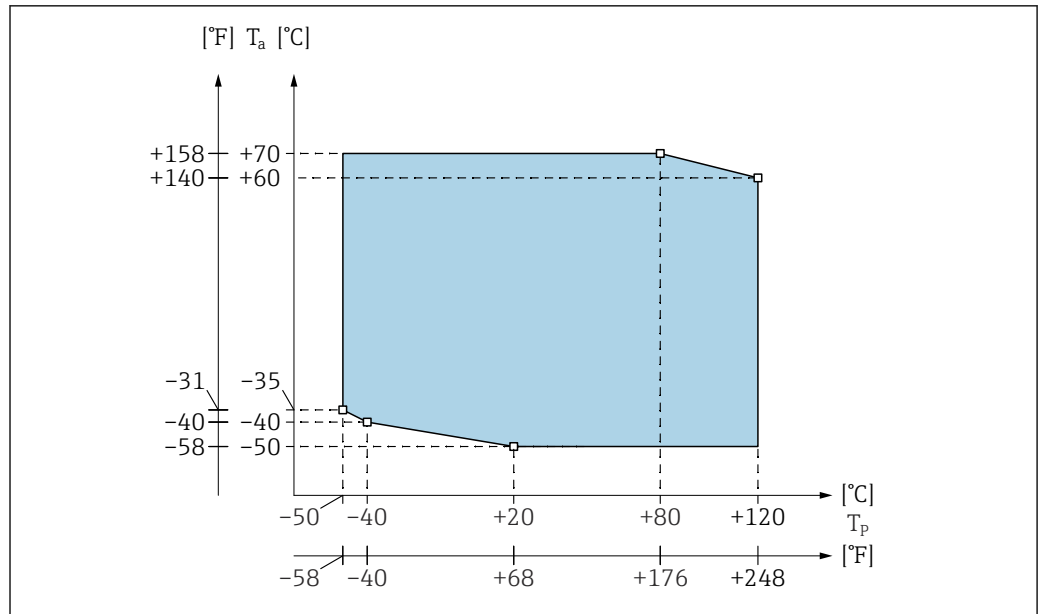
Sonda de cable

Parcialmente aislada (PTFE)



 61 Diagrama del rango de temperatura del proceso: sonda aislada parcialmente

Totalmente aislada (PA)



A0044016

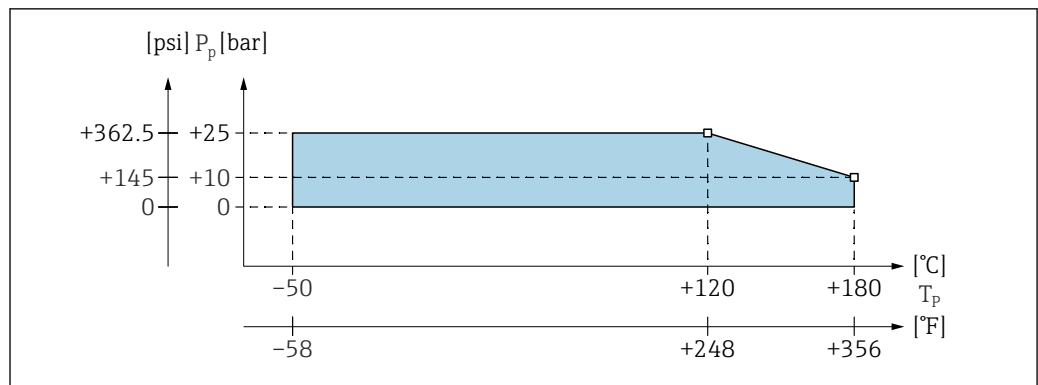
62 Diagrama del rango de temperatura del proceso: sonda aislada totalmente

12.5.2 Presión de proceso y deriva de temperatura

Se aplica el valor más bajo de las curvas de corrección por derivas del equipo y de la brida seleccionada. En caso de conexiones a proceso por brida, la presión máxima está limitada por la presión nominal de la brida.

Sonda de cable

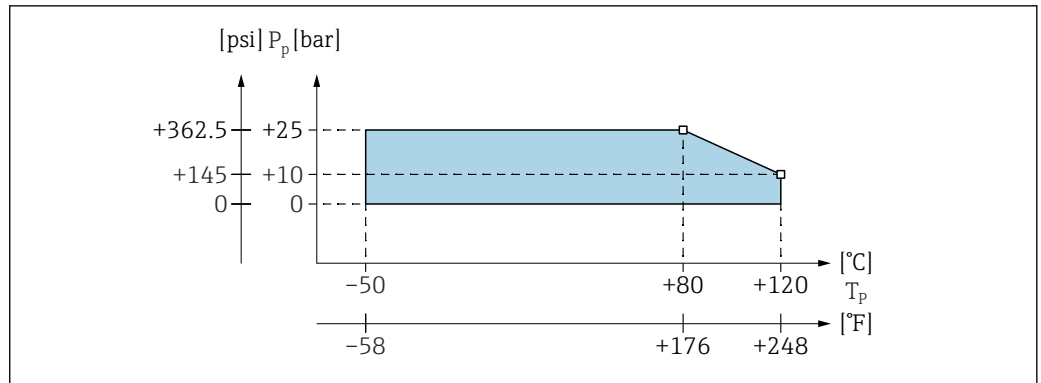
Parcialmente aislada (PTFE)



A0044017

63 Diagrama de deriva de presión y temperatura del proceso: sonda aislada parcialmente

Totalmente aislada (PA)



64 Diagrama de deriva de presión y temperatura del proceso: sonda aislada totalmente

Límites de la presión del proceso

Límites de la presión de proceso: -1 ... 25 bar (-14,5 ... 362,5 psi).

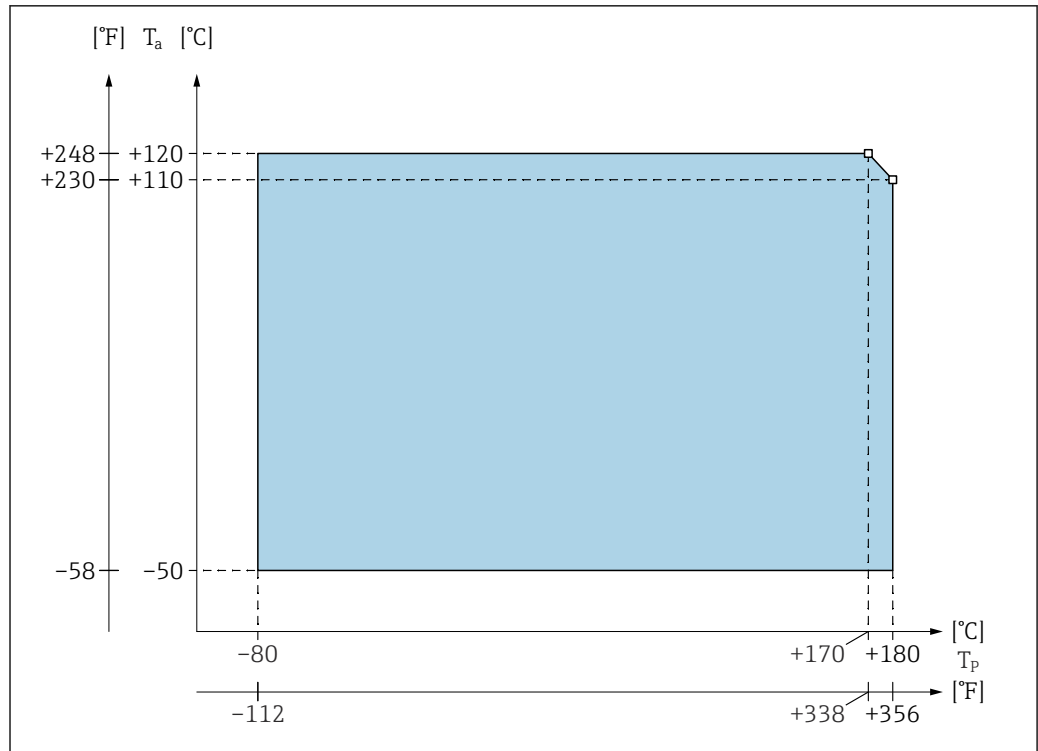
Es válido el valor más bajo de las curvas de deriva del equipo y de la brida seleccionada.

Los valores de presión admisibles a las temperaturas más elevadas se pueden consultar en las normas siguientes:

- pR EN 1092-1: 2005, tabla, anexo G2
En lo que se refiere a su resistencia y propiedades térmicas, el material 1.4435 es idéntico al 1.4404 (AISI 316L), que se encuentra en el grupo 13EO según EN 1092-1, Tab. 18. La composición química de los dos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

12.5.3 Deriva de temperatura, caja separada

i La temperatura en la caja separada no debe ser superior a 70 °C (158 °F).



65 Diagrama del rango de presión de proceso

T_a Temperatura ambiente

T_p Temperatura del proceso

La longitud máxima de conexión entre la sonda y la caja separada es 6 m (L4). Cuando se cursan pedidos de un equipo con una caja separada se debe especificar la longitud deseada. Si es necesario acortar el cable de conexión o pasar este a través de una pared, se debe separar de la conexión a proceso; véase el manual de instrucciones.

Índice alfabético

A

| | |
|---|----|
| Accesorios | 81 |
| Acortamiento del cable de conexión | 22 |
| Aislamiento galvánico | 83 |
| Ajuste del rango de medición | 41 |
| Alineación de la caja | 18 |
| Almacenamiento | 9 |
| Alturas de extensión: caja separada | 19 |

C

| | |
|---|----|
| Cableado y conexiones | 27 |
| Características de funcionamiento | 83 |
| Clase climática | 83 |
| Compartimento de conexiones | 27 |
| Compatibilidad electromagnética | 84 |
| Compensación de potencial | 26 |
| Comportamiento de conmutación | 82 |
| Comportamiento de encendido | 82 |
| Comprobaciones tras la conexión | 36 |
| Comprobaciones tras la instalación | 24 |
| Condiciones de funcionamiento | 83 |
| Condiciones de funcionamiento: proceso | 85 |
| Conector | 27 |
| Conector M12 | 27 |
| Conexión eléctrica | 26 |
| Control a dos puntos Modo de adherencias | 49 |
| Cubierta protectora | 81 |

D

| | |
|--|----|
| Datos técnicos | 82 |
| Declaración de conformidad | 8 |
| Devolución del equipo | 79 |
| Diagnóstico y localización y resolución de fallos y localización y resolución de fallos | 72 |
| Documentación sobre el instrumento Documentación complementaria | 7 |
| Documento Finalidad | 5 |

E

| | |
|--|----|
| Efecto de la temperatura ambiente | 83 |
| Ejecución de la calibración de vacío | 42 |
| Eliminación | 79 |
| Entorno | 83 |
| Entrada | 82 |
| Entrada de cable | 27 |
| Equipo de medición Conversión | 78 |
| Eliminación | 80 |
| Reparaciones | 78 |
| Retirada | 79 |
| Especificación del cable | 26 |

F

| | |
|-----------------------------------|---|
| Finalidad del documento | 5 |
| Funcionamiento seguro | 8 |

G

| | |
|-------------------------------|----|
| Grado de protección | 84 |
|-------------------------------|----|

H

| | |
|----------------------------------|----|
| Historial del firmware | 75 |
|----------------------------------|----|

I

| | |
|---|----|
| Identificación del producto | 9 |
| Información técnica | 81 |
| Instalación y comprobación de funciones | 41 |
| Instrucciones de instalación | 17 |
| Instrucciones de seguridad básicas | 8 |

L

| | |
|---|--------|
| Limpieza de la sonda | 77, 83 |
| Limpieza externa | 77 |
| Longitud de sonda mínima para productos no conductores | 17 |

M

| | |
|------------------------------|----|
| Mantenimiento | 77 |
| Marca CE | 8 |
| Modo alarma | 82 |
| Montaje | 10 |
| Montaje en pared | 21 |
| Montaje en tubería | 21 |

O

| | |
|-------------------------------------|----|
| Opciones de configuración | 37 |
|-------------------------------------|----|

P

| | |
|---|----|
| Personal de servicios de Endress+Hauser Reparaciones | 77 |
| Piezas de repuesto | 78 |
| Placa de identificación | 9 |
| Placa de montaje en pared | 20 |
| Protección contra sobretensiones | 81 |
| Puesta en marcha | 41 |

R

| | |
|--|----|
| Rango de medición | 82 |
| Rango de temperatura ambiente | 83 |
| Recepción de material | 9 |
| Reparación | 78 |
| Reparación de equipos con certificado Ex | 78 |
| Requisitos de conexión | 26 |
| Requisitos de montaje | 10 |
| Requisitos que debe cumplir el personal | 8 |
| Resistencia a sacudidas | 83 |
| Resistencia a vibraciones | 83 |

S

| | |
|--|----|
| Salida | 82 |
| Seguridad del producto | 8 |
| Seguridad en el lugar de trabajo | 8 |
| Sellado de la caja de la sonda | 18 |
| Símbolos | 5 |

| | |
|---|----|
| Simbolos para ciertos tipos de información y gráficos . . | 6 |
| Sobre este documento | 5 |
| Sonda con caja separada | 19 |
| Sustitución | 79 |
| Componentes del equipo | 78 |

T

| | |
|----------------------|---|
| Transporte | 9 |
|----------------------|---|

Z

| | |
|---|---|
| Zona Ex | |
| Área con peligro de explosión | 8 |



www.addresses.endress.com
