

Válido a partir de la versión de firmware:  
ISU00XA (estándar+FMG50):  
V01.07.xx  
ISU01XA (CM82): V01.05.xx  
ISU03XA (NMS8x): V01.06.xx

# Manual de instrucciones

## RIA15

Indicador de proceso Ex ia alimentado por lazo en forma de equipo de campo o instrumento montado en panel para señales de 4 a 20 mA o protocolo HART®



# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>4</b>	8.2	Matriz operativa .....	38
1.1	Convenciones usadas en el documento .....	4	8.3	Matriz operativa en combinación con el Micropilot FMR20/FMR20B/FMR30B .....	43
1.2	Documentación .....	5	8.4	Matriz operativa con el equipo Waterpilot FMX21 .....	44
1.3	Marcas registradas .....	6	8.5	Matriz operativa con el equipo Gammapilot FMG50 .....	46
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b> .....	<b>6</b>	8.6	Matriz operativa con el equipo Proservo NMS8x .....	50
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal .....	6	8.7	Matriz operativa con el equipo Liquiline CM82 .....	52
2.2	Uso previsto .....	7	<b>9</b>	<b>Localización y resolución de fallos</b> ..	<b>57</b>
2.3	Fiabilidad del producto .....	7	9.1	Errores máximos admisibles según NAMUR NE 43 .....	57
2.4	Seguridad en el lugar de trabajo .....	7	9.2	Mensajes de diagnóstico .....	57
2.5	Funcionamiento seguro .....	7	9.3	Historial del firmware .....	61
2.6	Seguridad del producto .....	8	<b>10</b>	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>62</b>
2.7	Seguridad informática .....	8	10.1	Limpeza .....	62
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b> .....	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>Reparación</b> .....	<b>62</b>
3.1	Función .....	8	11.1	Información general .....	62
3.2	Modos operativos .....	8	11.2	Piezas de repuesto .....	62
3.3	Canales de entrada .....	20	11.3	Devolución .....	63
<b>4</b>	<b>Recepción de material e identificación del producto</b> .....	<b>20</b>	11.4	Eliminación .....	64
4.1	Recepción de material .....	20	<b>12</b>	<b>Accesorios</b> .....	<b>64</b>
4.2	Identificación del producto .....	21	12.1	Accesorios específicos del equipo .....	64
4.3	Almacenamiento y transporte .....	21	12.2	Herramientas en línea .....	65
<b>5</b>	<b>Montaje</b> .....	<b>22</b>	12.3	Componentes del sistema .....	65
5.1	Condiciones de instalación .....	22	<b>13</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>65</b>
5.2	Instrucciones de instalación .....	22	13.1	Entrada .....	65
5.3	Verificación tras la instalación .....	25	13.2	Alimentación .....	66
<b>6</b>	<b>Cableado</b> .....	<b>25</b>	13.3	Características de diseño .....	67
6.1	Guía rápida de cableado .....	26	13.4	Instalación .....	67
6.2	Conexión en el modo operativo de 4 ... 20 mA .....	26	13.5	Entorno .....	67
6.3	Conexión en modo HART .....	27	13.6	Construcción mecánica .....	68
6.4	Conexionado con retroiluminación conmutable .....	32	13.7	Operabilidad .....	69
6.5	Inserción del cable, caja para montaje en campo .....	34	13.8	Certificados y homologaciones .....	70
6.6	Apantallamiento y puesta a tierra .....	34	<b>14</b>	<b>Comunicación HART</b> .....	<b>70</b>
6.7	Conexión a la puesta a tierra funcional .....	35	14.1	Clases de comandos del protocolo HART .....	71
6.8	Aseguramiento del grado de protección .....	36	14.2	Comandos HART utilizados .....	71
6.9	Comprobaciones tras la conexión .....	37	14.3	Estado del equipo de campo .....	71
<b>7</b>	<b>Manejo</b> .....	<b>37</b>	14.4	Unidades compatibles .....	72
7.1	Funciones de configuración .....	38	14.5	Tipos de conexión del protocolo HART® .....	76
<b>8</b>	<b>Puesta en marcha</b> .....	<b>38</b>	14.6	Variables de equipo para instrumentos de medición multivariados .....	77
8.1	Comprobaciones tras la instalación y encendido del equipo .....	38			

**Índice alfabético ..... 79**

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Convenciones usadas en el documento

### 1.1.1 Símbolos de seguridad

#### PELIGRO

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

#### ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones graves y hasta mortales.

#### ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones de gravedad leve o media.

#### AVISO

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

### 1.1.2 Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado
	Corriente continua
	Corriente alterna
	Corriente continua y corriente alterna
	<b>Conexión a tierra</b> Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
	<b>Conexión de compensación de potencial (PE: tierra de protección)</b> Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión.  Los bornes de tierra se encuentran tanto en el interior como en el exterior del equipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Borne de tierra interior: la compensación de potencial está conectada a la red de alimentación.</li> <li>▪ Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.</li> </ul>

### 1.1.3 Símbolos para determinados tipos de información

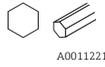
Símbolo	Significado
	<b>Permitido</b> Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	<b>Preferible</b> Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	<b>Prohibido</b> Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	<b>Consejo</b> Indica información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página

Símbolo	Significado
	Referencia a gráfico
	Nota o paso individual que se debe tener en cuenta
<b>1, 2, 3...</b>	Serie de pasos
	Resultado de un paso
	Ayuda en caso de problemas
	Inspección visual

### 1.1.4 Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
<b>1, 2, 3,...</b>	Números de elemento	<b>1, 2, 3...</b>	Serie de pasos
<b>A, B, C,...</b>	Vistas	<b>A-A, B-B, C-C,...</b>	Secciones
	Área de peligro		Área segura (área exenta de peligro)

### 1.1.5 Símbolos de herramientas

Símbolo	Significado
 A0011220	Destornillador de hoja plana
 A0011221	Llave Allen
 A0011222	Llave fija
 A0013442	Destornillador Torx

## 1.2 Documentación

-  Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:
- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
  - *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

Según la versión del equipo, los tipos de documento siguientes están disponibles en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)):

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	<b>Ayuda para la planificación de su equipo</b> El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	<b>Guía para obtener rápidamente el primer valor medido</b> El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	<b>Su documento de referencia</b> 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 el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	<b>Referencia para sus parámetros</b> El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Estas son parte integral del manual de instrucciones.   En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.

## 1.3 Marcas registradas

### HART®

Marca registrada de HART® Communication Foundation

## 2 Instrucciones de seguridad

### 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.

- ▶ Seguir las instrucciones del presente manual.

## 2.2 Uso previsto

El indicador de proceso muestra en su pantalla variables de proceso analógicas o variables de proceso HART (opción).

Mediante la comunicación HART, también se pueden configurar y poner en marcha de un modo muy flexible los equipos de campo/sensores de Endress+Hauser seleccionados (con la opción apropiada) o leer y mostrar sus mensajes de estado.

El equipo se alimenta mediante el lazo de corriente de 4 ... 20 mA y no necesita alimentación adicional.

- El fabricante declina toda responsabilidad por los daños que se puedan derivar de una utilización inapropiada o que difiera del uso previsto. El equipo no debe ser objeto de conversión ni modificación alguna.
- Equipo para montaje en panel:  
El equipo se ha para instalarse en un panel y se debe hacer funcionar exclusivamente en estado instalado.
- Equipo de campo:  
El equipo está diseñado para el montaje en campo.
- El dispositivo puede utilizarse únicamente en las condiciones ambientales admisibles →  67.

## 2.3 Fiabilidad del producto

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños resultantes de hacer un uso distinto del previsto o por incumplimiento de las instrucciones de este manual.

## 2.4 Seguridad en el lugar de trabajo

Cuando trabaje con el equipo o en el equipo:

- ▶ Use el equipo de protección individual requerido conforme a las normas nacionales.

## 2.5 Funcionamiento seguro

Daños en el equipo.

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si este se encuentra en un estado técnico apropiado y funciona de forma segura.
- ▶ El operario es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

### Modificaciones del equipo

No está permitido efectuar modificaciones en el equipo sin autorización, ya que pueden dar lugar a riesgos imprevisibles.

- ▶ No obstante, si se necesita llevar a cabo alguna modificación, esta se debe consultar con el fabricante.

### Reparación

Para asegurar el funcionamiento seguro y la fiabilidad:

- ▶ Lleve a cabo únicamente las reparaciones del equipo que estén permitidas expresamente.
- ▶ Tenga en cuenta las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- ▶ Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales.

## 2.6 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 de funcionamiento y ha salido de fábrica en condiciones óptimas para funcionar de forma segura.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. También cumple las directivas de la UE que se enumeran en la Declaración UE de conformidad específica del equipo. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

## 2.7 Seguridad informática

La garantía del fabricante solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al producto como a la transmisión de datos asociada.

# 3 Descripción del producto

## 3.1 Función

El indicador de proceso RIA15 está integrado en el lazo 4 ... 20 mA/HART® y muestra la señal de medición en forma digital. El indicador de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente.

Mediante la comunicación HART, el RIA15 permite configurar y poner en marcha con extraordinaria flexibilidad los equipos de campo seleccionados y leer los mensajes de diagnóstico del equipo/sensor. El requisito previo es que se haya realizado el pedido del RIA15 con la opción de "nivel" o "análisis" adecuada (por ejemplo, la opción de nivel RIA15 FMR20 + FMR20B + FMR30B + FMX21 + FMG50).

Descripción detallada de las aplicaciones compatibles →  10

El equipo satisface los requisitos indicados en las especificaciones del protocolo de comunicación HART y se puede usar con equipos correspondientes a la revisión HART ≥ 5.0 o superior.

## 3.2 Modos operativos

El indicador de proceso se puede utilizar únicamente como indicador o como indicador con una función de configuración/diagnóstico en planta.

### 3.2.1 Funciones del visualizador

El indicador admite dos modos de visualización distintos:

#### Modo de 4 ... 20 mA:

En este modo operativo, el indicador de proceso se integra en el lazo de corriente de 4 ... 20 mA y mide la corriente transmitida. La variable calculada basada en el valor de corriente y los límites del rango se muestra en forma digital en el indicador LCD de 5 dígitos. También se pueden mostrar además la unidad asociada y un gráfico de barras.

**Modo HART:**

El equipo funciona como indicador incluso cuando funciona con un sensor/actuador HART. En este caso, el indicador se alimenta también mediante el lazo de corriente.

En el lazo de control HART, el indicador de procesos dispone de las opciones de funcionamiento como clave primaria o como clave maestra (por defecto). Cuando funciona como maestro, el equipo puede leer valores de proceso procedentes del instrumento de medición y mostrarlos. La comunicación HART funciona según el principio maestro/esclavo. Por norma general, el sensor/accionador es un esclavo y transmite únicamente información si el maestro ha realizado una solicitud.

Un lazo HART puede disponer de un máximo de dos maestros HART al mismo tiempo. Para estos maestros HART se distingue entre el maestro primario (p. ej., el sistema de control) y el secundario (p. ej., un equipo de mano para el ajuste en campo de los instrumentos de medición). Los dos maestros en el lazo/en la red no pueden ser maestros del mismo tipo, p. ej. no puede haber dos "maestros secundarios".

Si se añade un tercer maestro HART a la red, uno de los otros maestros debe desactivarse; de lo contrario se produce una colisión en la red.

Si el indicador de proceso está funcionando como "maestro secundario", p. ej., y se añade a la red otro "maestro secundario" (p. ej., un equipo de mano), el equipo interrumpe la comunicación HART en cuanto detecta la presencia del otro "maestro secundario". El indicador alterna entre mensaje de error C970 "Colisión de múltiples maestros" y "- -". No se muestra ningún valor medido en este caso. El equipo abandona el lazo HART durante 30 segundos y a continuación intenta restablecer la comunicación HART de nuevo. Una vez se elimina de la red el dispositivo maestro secundario, el equipo continúa con la comunicación y vuelve a mostrar los valores medidos del sensor/actuador.

 Tenga en cuenta que si se van a utilizar dos indicadores de proceso en una conexión Multidrop, un dispositivo se debe configurar como "maestro principal" y el otro como "maestro secundario" para evitar una colisión maestra.

En el modo HART, el indicador de proceso puede mostrar hasta cuatro variables de equipo de un instrumento de medición multivariable. Estas variables se refieren al Valor primario (PV), Valor secundario (SV), Valor terciario (TV) y Valor cuaternario (QV). Estas variables son marcadores de posición para valores medidos que pueden recuperarse utilizando comunicación HART.

Para un caudalímetro, tal como el Promass, dichos cuatro valores pueden ser los siguientes:

- Variable de proceso primaria (PV) → Flujo másico
- Variable de proceso secundaria (SV) → Totalizador 1
- Tercera variable de proceso (TV) → Densidad
- Cuarta variable de proceso (QV) → Temperatura

La sección HART que encontrará al final del presente manual de instrucciones proporciona ejemplos de estas cuatro variables de equipo para instrumentos de medición multivariable →  77.

 Consulte el manual de instrucciones de cada equipo para obtener detalles sobre las variables que se ajustan de manera predeterminada en el sensor/actuador y cómo se pueden modificar.

El indicador de proceso puede mostrar cada uno de dichos valores. Los valores individuales deben activarse en el menú **SETUP – HART1 a HART4** para esta finalidad. Los parámetros individuales se asignan a variables de proceso fijas en el equipo, en este caso:

HART1 = PV

HART2 = SV

HART3 = TV

HART4 = QV

Por ejemplo, si el PV y el TV se muestran en el indicador de proceso, se deben activar **HART1** y **HART3**.

Los valores pueden mostrarse alternativamente en el indicador de proceso o un valor se muestra continuamente y los otros valores se muestran únicamente pulsando '+' o '-'. El tiempo de conmutación se puede configurar en el menú **EXPRT – SYSTM – TOGTM**.

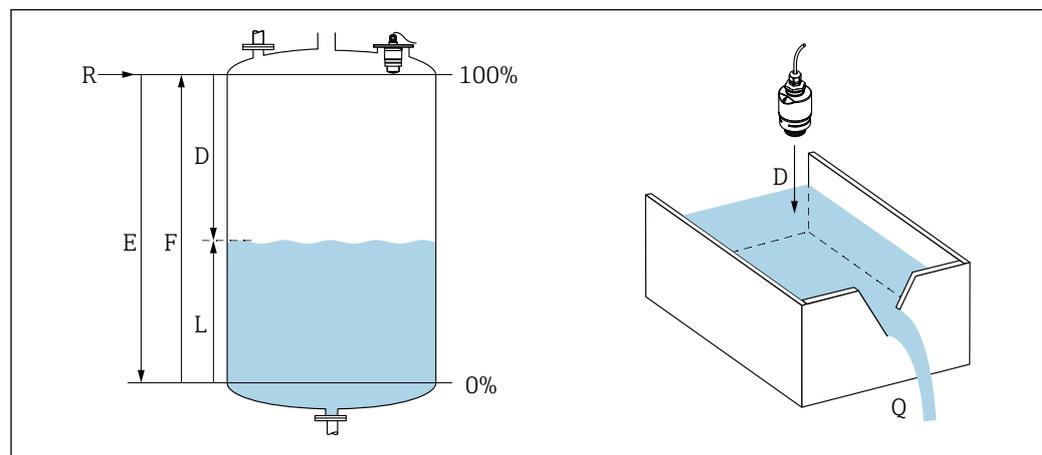
### 3.2.2 El RIA15 como indicador con función de configuración

En el caso de sensores/transmisores específicos de Endress+Hauser, el RIA15 se puede usar para configuración/diagnóstico además de su función de indicador.

#### El RIA15 como indicador remoto y para el funcionamiento del Micropilot FMR20/FMR20B/FMR30B

El Micropilot es un sistema de medición "de eco", que funciona según el método de tiempo de retorno (ToF). Mide la distancia entre el punto de referencia (conexión a proceso del instrumento de medición) y la superficie del producto. Una antena transmite señales de radar que se reflejan en la superficie del producto y son recibidos de nuevo por el sistema de radar.

En el modo HART, el RIA15 con la opción "nivel" admite la configuración básica del Micropilot. El Micropilot se puede ajustar en la opción de menú **SETUP → LEVEL** (véase la matriz operativa). El valor mostrado en el RIA15 en el modo de visualización se corresponde con el nivel linealizado. También se puede mostrar además la distancia medida, la amplitud relativa del eco y la temperatura del sensor.



1 Parámetro de calibración Micropilot

*E* Calibración de vacío (= cero)

*F* Calibración de lleno (= span)

*D* Distancia medida

*L* Nivel ( $L = E - D$ )

*Q* Caudal en vertederos de medición o canales (calculado a partir del nivel mediante el uso de linealización)

#### Principio de funcionamiento del Micropilot FMR20/FMR20B/FMR30B

La antena recibe las señales de radar reflejadas y las transmite al módulo del sistema electrónico. Este cuenta con un microprocesador que evalúa la señal e identifica el eco de nivel causado por la reflexión de las señales de radar en la superficie del producto.

La distancia **D** a la superficie del producto es proporcional al tiempo de vuelo **t** de la señal de radar:

$$D = c \cdot t/2,$$

donde **c** es la velocidad de la luz.

En base a la distancia de vacío conocida **E**, se calcula el nivel **L**:

L = E - D

El equipo Micropilot se calibra mediante la introducción de la distancia en vacío **E** (= punto cero) y la distancia en lleno **F** (= span).

### Salidas y puesta en marcha básica del Micropilot FMR20/FMR20B/FMR30B

El RIA15 se puede usar como indicador local de los valores medidos así como para la puesta en marcha básica del sensor de nivel de radar Micropilot mediante HART.

Aquí se muestran los siguientes valores:

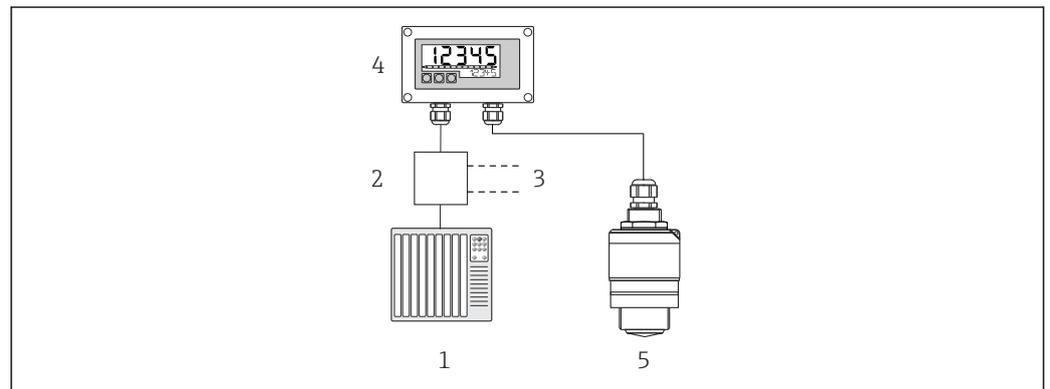
Salida digital (HART):

PV: Nivel linealizado

SV: Distancia

TV: Amplitud relativa de ecos

QV: Temperatura (sensor)



2 Configuración remota del Micropilot a través del RIA15

- 1 PLC
- 2 Alimentación del transmisor (con resistencia para comunicaciones), p. ej., barrera activa Endress+Hauser serie RN
- 3 Conexión para Commubox FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Indicador de procesos RIA15 alimentado por lazo
- 5 Transmisor Micropilot

Los ajustes siguientes del Micropilot se pueden efectuar usando las tres teclas de configuración situadas en el frontal del RIA15:

- Unidades
- Calibración de vacío y calibración de lleno
- Mapeado

Más información sobre los parámetros de configuración → 43

Se encuentran disponibles las siguientes opciones de pedido para poder utilizar esta función:

- Estructura del producto FMR20, FMR20B o FMR30B
- Estructura de pedido del producto RIA15, característica 030, "Entrada":  
Opción 3: "Señal de corriente de 4 ... 20 mA + HART + nivel, opción para FMR20, etc."

### El RIA15 como indicador remoto y para el funcionamiento del Waterpilot FMX2

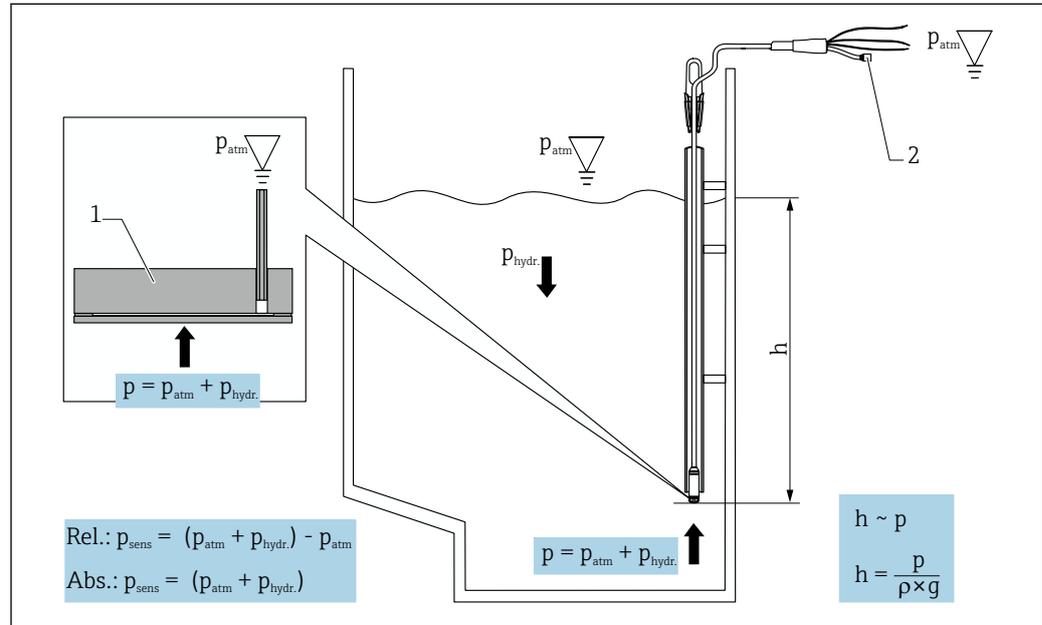
El Waterpilot es un transmisor con una célula de medición cerámica sin aceite y con capacitancia para la medición de nivel por columna hidrostática. El equipo con medición integrada de la temperatura está certificado para aplicaciones con agua potable. También existe una versión para aplicaciones con aguas residuales y fangos, así como una versión sin metales para utilizar en agua salada.

En el modo HART, el RIA15 con la opción "nivel" admite la configuración básica del FMX2.1. El FMX2.1 se puede ajustar en el ítem del menú **SETUP → LEVEL** (véase la matriz operativa). El valor medido mostrado en el RIA15 en el modo de visualización se

corresponde con el nivel medido (configuración inicial). También se pueden mostrar la temperatura y la presión.

Cuando se abre el menú **LEVEL**, el RIA15 realiza automáticamente las configuraciones iniciales siguientes en el FMX21:

- Modo operativo: nivel
- Modo calibración: en seco
- Selección de nivel: en presión
- Modo lin.: lineal



A0019140

3 Parámetros de calibración del Waterpilot FMX21

- 1 Célula de medición cerámica
- 2 Tubo de compensación de la presión
- h Altura del nivel
- p Presión total = presión atmosférica + presión hidrostática
- $\rho$  Densidad del producto
- g Aceleración debida a la gravedad
- $p_{hydr.}$  Presión hidrostática
- $p_{atm}$  Presión atmosférica
- $p_{sens}$  Presión relativa del sensor

### Principio de medición del FMX21

La presión total, que comprende la presión atmosférica y la presión hidrostática, actúa directamente sobre la membrana de proceso del Waterpilot FMX21. Los cambios en la presión del aire se guían a través de un prensaestopas con membrana de compensación de la presión instalada en el RIA15 y mediante el tubo de compensación de presión en el cable de prolongación hasta la parte posterior de la membrana de proceso cerámica del FMX21 y se compensan.

Los cambios de capacitancia dependientes de la presión y causados por el movimiento de la membrana de proceso son medidos en los electrodos del soporte cerámico. La unidad del sistema electrónico lo convierte entonces en una señal proporcional a la presión y lineal al nivel.

El Waterpilot FMX21 se calibra configurando el valor de rango inferior y el valor de rango superior introduciendo los valores de presión y nivel. En el caso de los equipos con una célula de medición de presión relativa, existe la opción de efectuar un ajuste del punto cero.

El valor inicio del span corresponde a 0 a URL, siendo **URL** el límite superior del rango del sensor seleccionado. Se puede solicitar un span distinto de fábrica seleccionando un rango de medición específico del cliente.

### Salida y puesta en marcha básica del FMX21

El RIA15 se puede usar como indicador local, así como para la configuración básica del sensor de nivel hidrostático Waterpilot FMX21 mediante HART.

Aquí se muestran los siguientes valores:

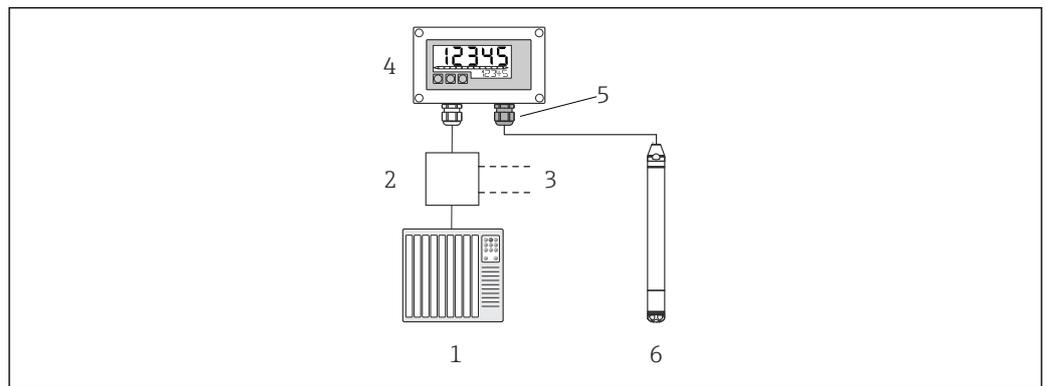
Salida digital (HART):

PV: Nivel linealizado

SV: Presión medida

TV: Presión tras aplicar el ajuste de posición

QV: Temperatura (sensor)



A0035931

#### 4 Configuración a distancia del FMX21 mediante el RIA15

- 1 PLC
- 2 Alimentación del transmisor (con resistencia para comunicaciones), p. ej., barrera activa Endress+Hauser serie RN
- 3 Conexión para Commubox FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Indicador de procesos RIA15 alimentado por lazo
- 5 Prensaestopas M16 con membrana de compensación de presión
- 6 Transmisor FMX21

Los siguientes ajustes pueden configurarse en el FMX21 utilizando las tres teclas de configuración de la parte frontal del RIA15:

- Unidad de presión
- Unidad de nivel
- Unidad de temperatura
- Ajuste de cero (solo para células de medición de presión relativa)
- Ajuste de presión de vacío y de lleno
- Calibración de nivel de vacío y de lleno
- Reinicio a los ajustes de fábrica

Más información sobre los parámetros de configuración → 44

Se encuentran disponibles las siguientes opciones de pedido para poder utilizar esta función:

- Estructura de pedido del producto FMX21
- Estructura de pedido del producto RIA15, característica 030, "Entrada":  
Opción 3: "Señal de corriente de 4 a 20 mA + HART + nivel... FMX21"

**AVISO****Compensación de la presión atmosférica**

- ▶ Al instalar el FMX21, se debe garantizar la compensación de la presión atmosférica. La compensación de la presión se realiza a través de un tubo de compensación de la presión en el cable de extensión del FMX21 junto con un prensaestopas especial con membrana de compensación de la presión integrada, que se debe conectar a la parte derecha del RIA15. Este prensaestopas se suministra en color negro para que pueda distinguirse fácilmente de otros prensaestopas.
- ▶ En caso necesario, el prensaestopas con membrana de compensación de la presión integrada se puede solicitar como pieza de repuesto en una etapa posterior → 64.

**El RIA15 como indicador remoto y para el funcionamiento del Gammapiilot FMG50**

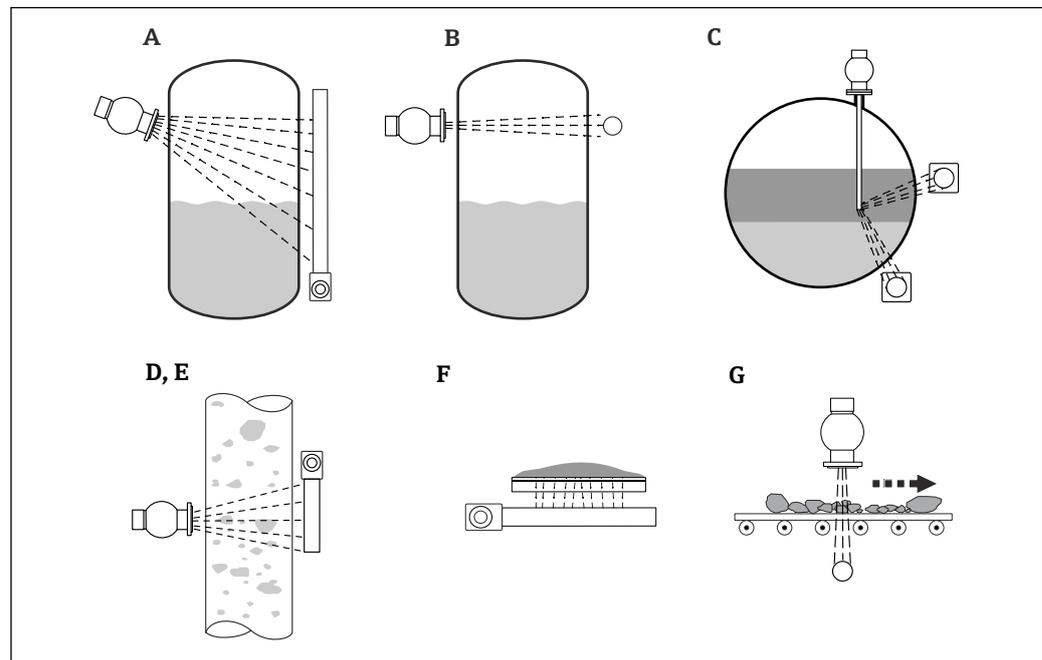
El Gammapiilot FMG50 es un transmisor compacto para medición sin contacto a través de las paredes del depósito.

**Aplicaciones**

- Medición de nivel, interfase, densidad y concentración, así como medición de nivel puntual
- Medición en líquidos, sólidos, suspensiones o fangos
- Para uso en condiciones de proceso extremas
- Todo tipo de depósitos de proceso

**Principio de medición del Gammapiilot FMG50**

El principio de medición radiométrica se basa en que la radiación gamma se atenúa cuando penetra en un material. La medición radiométrica se puede usar para toda una variedad de tareas de medición:



A0018108

5 Tareas de medición del Gammapiilot FMG50

- A Medición de nivel continuo
- B Medición de nivel puntual
- C Medición de la interfase
- D Medición de densidad
- E Medición de la concentración (medición de densidad seguida de una linealización)
- F Medición de la concentración con productos radiantes
- G Medición del caudal másico (sólidos)

**Medición de nivel continuo**

En los extremos opuestos de un depósito se montan un contenedor de fuente con una fuente de radiación y un Gammapilot FMG50 (para recibir la radiación gamma). El producto contenido en el depósito absorbe la radiación que emite la fuente radiactiva. Cuanto más alto es el nivel, mayor es la cantidad de radiación que absorbe el producto. Esto significa que el equipo Gammapilot FMG50 recibe menos radiación a medida que aumenta el nivel del producto. Este fenómeno se usa para determinar el nivel que alcanza el producto en el depósito. Dado que el equipo Gammapilot FMG50 está disponible en diferentes longitudes, el detector puede utilizarse para rangos de medición de distintos tamaños.

### Medición de nivel puntual

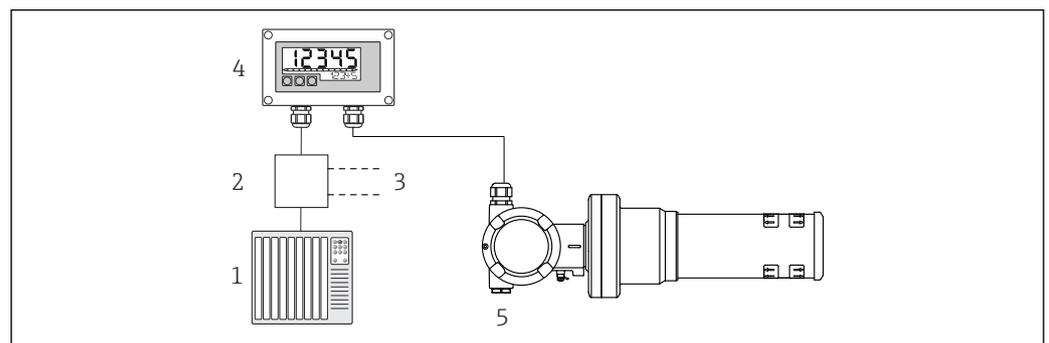
En los extremos opuestos de un depósito se montan un contenedor de fuente con una fuente de radiación y un Gammapilot FMG50 (para recibir la radiación gamma). El producto contenido en el depósito absorbe la radiación que emite la fuente radiactiva. En operaciones de detección de nivel, el equipo Gammapilot FMG50 suele absorber normalmente toda la radiación que recibe si el producto llena completamente la trayectoria del rayo que hay entre la fuente y el detector. En este caso, el nivel de producto en el depósito se encuentra en el valor de alarma definido. El equipo Gammapilot FMG50 indica el estado de depósito descubierto (trayectoria del rayo sin producto) con un 0% y el estado de depósito cubierto (trayectoria del rayo con producto) con un 100%.

### Medición de densidad

En los extremos opuestos de una tubería se montan un contenedor de fuente con una fuente de radiación y un equipo Gammapilot FMG50 (que recibe la radiación gamma). El producto contenido en el depósito absorbe la radiación que emite la fuente radiactiva. La radiación se absorbe en mayor medida cuanto más denso es el producto que hay en la trayectoria del rayo entre la fuente radiactiva y el detector. Por lo tanto, el equipo Gammapilot FMG50 recibe menos radiación cuanto mayor es la densidad del producto. Este fenómeno se usa para determinar la densidad del producto que hay en el depósito. Las unidades de medición de la densidad se pueden seleccionar en una opción de menú.

### Salidas y configuración básica del FMG50

El RIA15 se puede utilizar como unidad indicadora local para los valores medidos y para la configuración básica del Gammapilot FMG50 mediante HART. Se pueden configurar 4 valores de salida HART (PV, SV, TV y QV) mediante el FMG50.



6 Configuración a distancia del FMG50 mediante el RIA15

- 1 PLC
- 2 Alimentación del transmisor (con resistencia para comunicaciones), p. ej., barrera activa Endress+Hauser serie RN
- 3 Conexión para Commubox FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Indicador de procesos RIA15 alimentado por lazo
- 5 Gammapilot FMG50

Los siguientes ajustes pueden configurarse en el FMG50 utilizando las tres teclas de configuración de la parte frontal del RIA15:

- Configuración básica del modo operativo "Nivel" (medición de nivel)
- Configuración básica del modo operativo "Nivel puntual" (medición del nivel puntual)
- Configuración básica del modo de funcionamiento "Densidad" (medición de densidad)

Más información sobre los parámetros de configuración →  46

Se encuentran disponibles las siguientes opciones de pedido para poder utilizar esta función:

- Estructura de pedido del producto FMG50
- Estructura de pedido del producto RIA15, característica 030, "Entrada":  
Opción 3: "señal de corriente de 4 a 20 mA + HART + nivel FMG50"

### **El RIA15 como indicador remoto y para el funcionamiento del Proservo NMS8x**

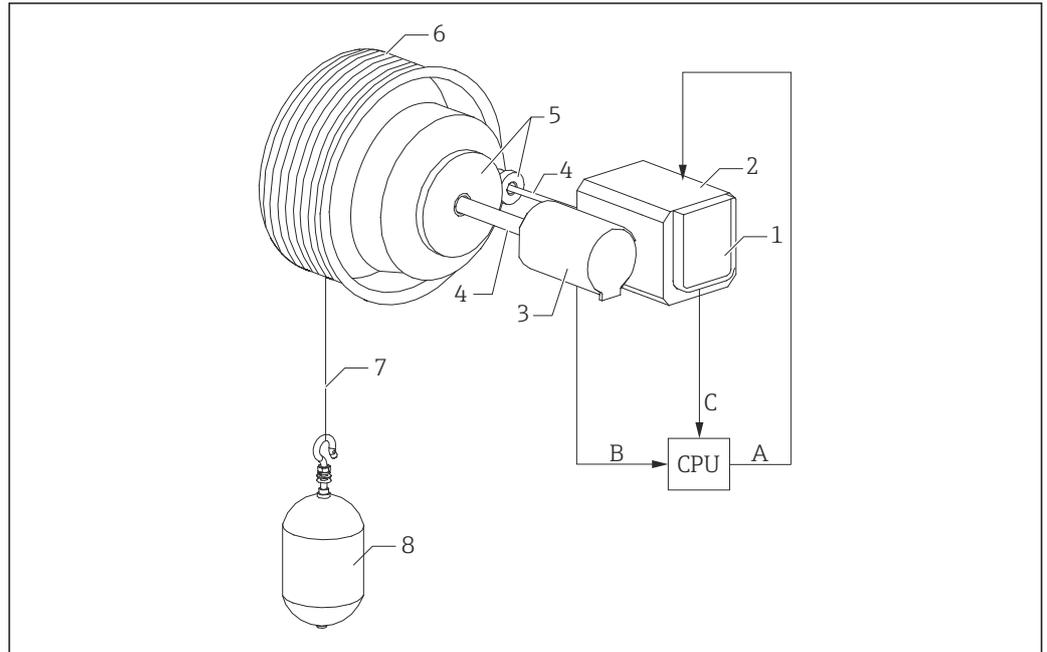
La serie de medidores inteligentes de depósitos Proservo NMS8x se ha diseñado para una medición de nivel de líquidos muy precisa en aplicaciones de almacenamiento y de proceso. Los dispositivos se adaptan perfectamente a las demandas de gestión de inventario de depósitos, control de inventario, custody transfer y control de pérdidas, al mismo tiempo que ofrecen ahorros de costes y un funcionamiento seguro.

#### **Principio de medición del NMS8x**

El NMS8x es un medidor inteligente de depósitos destinado a la medición de niveles de líquido con alta precisión. El sistema está basado en el principio de medición por desplazamiento. Un pequeño desplazador se posiciona con gran precisión en un producto líquido utilizando para ello un motor de paso a paso. Seguidamente, el desplazador se suspende de un cable medidor, que está enrollado en un tambor de medición de ranuras finas. El NMS8x cuenta las rotaciones del tambor de medición para calcular cuánto cable se desenrolla y, por lo tanto, calcular el cambio de nivel del líquido.

El tambor se acciona por medio de unos imanes de acoplamiento que están completamente separados de la caja del tambor. Los imanes externos se conectan con el tambor de medición mientras que los imanes internos se conectan con el motor de impulsión. A medida que giran los imanes internos, su atracción magnética fuerza a los imanes externos a girar a su vez, lo que provoca el giro de todo el conjunto del tambor. El peso del desplazador tira del cable y origina un par de torsión en los imanes externos, lo que genera a su vez un cambio en el flujo magnético. Estos cambios que actúan entre los elementos del tambor de medición se detectan mediante un transductor electromagnético especial de los imanes internos. El transductor transmite la señal del peso a una CPU según un principio sin contacto patentado. El motor se acciona para mantener constante la señal del peso en un valor predefinido que se definió mediante el comando de medición.

Cuando se desciende el desplazador y toca el líquido, el peso del desplazador se reduce gracias a la fuerza de flotación del líquido, que se mide mediante un transductor magnético con compensación de la temperatura. En consecuencia, el par en el acoplamiento magnético sufre un cambio, que es medido por seis sensores de efecto Hall. Una señal que indica el peso del desplazador es enviada al circuito de control del motor. A medida que sube o baja el nivel del líquido, el motor de impulsión ajusta en consecuencia la posición del desplazador. El giro del tambor de medición es evaluado continuamente para determinar el valor del nivel por medio de un codificador rotativo magnético. Además de medir el nivel, el NMS8x también puede medir las interfases entre hasta tres fases líquidas, así como el fondo del depósito, la densidad local y el perfil de densidad.



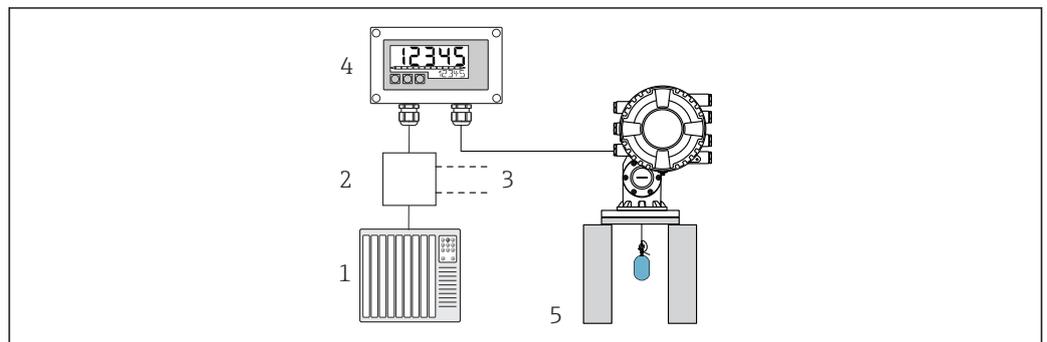
A0026724

7 Principio de medición del NMS8x

- A Datos de posición del desplazador
- B Referencia del contrapeso
- C CPU
- 1 Codificador
- 2 Motor
- 3 Codificador giratorio
- 4 Ejes
- 5 Engranajes
- 6 Tambor de medición
- 7 Cable medidor
- 8 Desplazador

### Salidas y configuración básica del NMS8x

El RIA15 se puede usar como unidad indicadora local para los valores medidos y para la configuración básica del NMS8x. Además, los comandos de medición se pueden enviar al NMS8x mediante HART y se puede visualizar el estado de medición del NMS8x. Se pueden configurar 4 valores de salida HART (PV, SV, TV y QV) mediante el NMS8x.



A0040329

8 Configuración a distancia del NMS8x mediante el RIA15

- 1 PLC
- 2 Alimentación del transmisor (con resistencia para comunicaciones), p. ej., barrera activa Endress+Hauser serie RN
- 3 Conexión para Commubox FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Indicador de procesos RIA15 alimentado por lazo
- 5 NMS8x

Los siguientes ajustes pueden configurarse en el NMS8x utilizando las tres teclas de configuración de la parte frontal del RIA15:

- Comando de la medición
- Estado de la medición
- Estado del equilibrio

Más información sobre los parámetros de configuración →  50

Se encuentran disponibles las siguientes opciones de pedido para poder utilizar esta función:

- Estructura de pedido del producto NMS8x
- Estructura de pedido del producto RIA15, característica 030, "Entrada":  
Opción 5: "Señal de corriente de 4 a 20 mA + HART + nivel, opción para NMS8x"

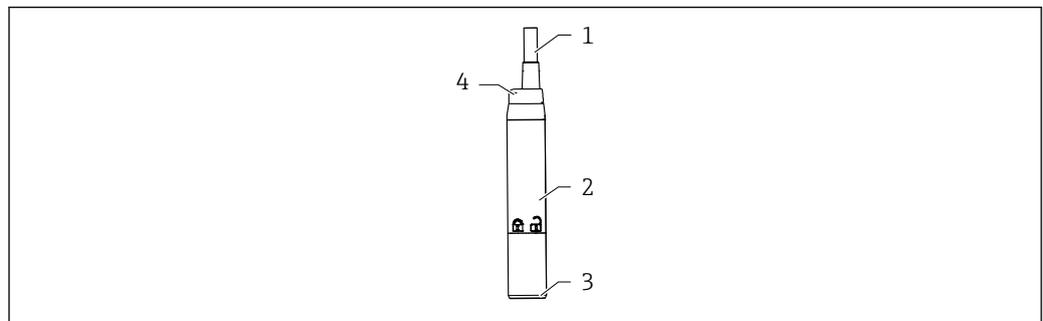
### El RIA15 como indicador remoto y para el funcionamiento del Liquiline CM82

El Liquiline CM82 es un transmisor compacto de un solo canal a dos hilos destinado a conectar sensores digitales con tecnología Memosens. Es adecuado para aplicaciones exigentes en las industrias de las ciencias de la vida, agua/aguas residuales y química.

En el modo HART, el RIA15 con la opción "análisis" admite la configuración básica del CM82. El CM82 se puede ajustar en el ítem del menú **SETUP** → **CT** (véase la matriz operativa). El valor medido mostrado en el RIA15 en el modo de visualización se corresponde con el nivel medido (configuración por defecto).

### Principio de medición del CM82

Los sensores digitales se conectan por Memosens al transmisor CM82 Liquiline mediante Plug and Play. La tecnología Memosens del sensor digitaliza el valor medido del sensor y lo transfiere al transmisor mediante una conexión sin contacto. El transmisor convierte este valor medido en una señal 4 ... 20 mA y HART para una conexión directa con el PLC. El mantenimiento y la puesta en marcha del transmisor se pueden realizar mediante la interfaz Bluetooth utilizando un smartphone, tableta u ordenador portátil. El RIA15 (HART) se puede utilizar para la configuración básica y la visualización local de los valores medidos.



A0036216

 9 Diseño de Liquiline CM82

- 1 Cable de medición
- 2 Caja
- 3 Conexión Memosens
- 4 Pilotos LED de indicación de estado

### Rangos de medición y conexión de sensores

El transmisor CM82 está diseñado para sensores digitales Memosens con conector inductivo. El sensor Memosens se conecta fácilmente al CM82 mediante Plug and Play.

Tipos de sensor	Sensores
Sensores digitales con protocolo Memosens sin fuente interna de alimentación adicional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensores de pH</li> <li>▪ Sensores de redox</li> <li>▪ Sensores combinados de pH/redox</li> <li>▪ Sensores de oxígeno</li> <li>▪ Sensores de conductividad</li> </ul>

Los rangos de medición dependen del sensor conectado y se pueden consultar en la documentación pertinente del sensor.

### Visualización del valor medido local y puesta en marcha básica del CM82

El RIA15 se puede utilizar como indicador local de los valores medidos así como para la puesta en marcha básica del Liquiline CM82 mediante HART.

Aquí se muestran los siguientes valores:

Salida digital (HART): valor medido y unidad en función del sensor conectado

PV: Valor primario configurado (parámetro operativo CMAIN)

SV: Temperatura (sensor)

TV: Depende del parámetro del transmisor conectado + tipo de sensor

QV: Depende del parámetro del transmisor conectado + tipo de sensor

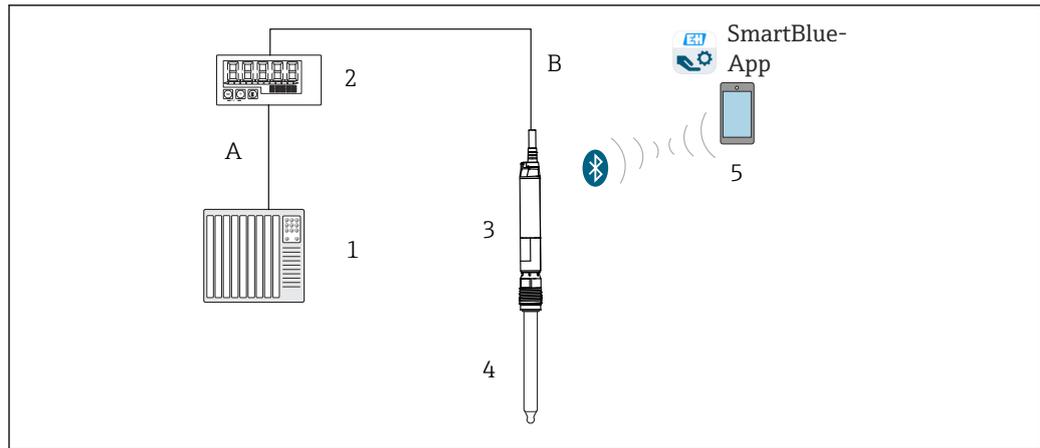
Parámetro del transmisor	Tipo de sensor	Valor "TV"	Valor "QV"
pH	Vidrio	Valor bruto en mV	Impedancia vidrio en MOhm
pH	ISFET	Valor bruto en mV	Corriente de fuga en nA
pH	Redox	Valor redox relativo en %	Valor bruto en mV
pH	Sensor combinado de pH/redox	pH	Redox en mV
Conductividad		Resistencia	Valor bruto conductividad
Oxígeno disuelto		Concentración de líquido	Saturación en %

 Si se muestra "UC170" en lugar de la unidad, vea →  57

Los siguientes ajustes pueden configurarse en el CM82 utilizando las tres teclas de configuración de la parte frontal del RIA15:

- Unidades del sensor conectado
- Rango de salida de corriente
- Recuperación de la información de diagnóstico

Más información sobre los parámetros de configuración →  52



A0056742

10 Configuración a distancia del CM82 mediante el RIA15

- 1 PLC
- 2 Indicador de procesos RIA15 alimentado por lazo
- 3 Transmisor CM82
- 4 Sensor Memosens (p. ej. sensor de pH)
- 5 Conexión por Bluetooth con la aplicación SmartBlue

Se encuentran disponibles las siguientes opciones de pedido para poder utilizar esta función:

- Estructura de pedido del producto CM82
- Estructura de pedido del producto RIA15, característica 030, "Entrada":  
Opción 4: "Señal de corriente de 4 a 20 mA + HART + análisis, opción para CM82"

 Para obtener información adicional sobre el CM82, consulte el Manual de instrucciones adjunto →  BA01845C

### 3.3 Canales de entrada

El indicador de proceso presenta una entrada analógica 4 ... 20 mA. En el modo operativo "HART", este canal se puede utilizar para recuperar y mostrar los valores HART de un sensor/actuador conectado. En este caso se puede conectar un equipo HART directamente al indicador de proceso en una conexión punto a punto, o bien se puede integrar el indicador de proceso en una red HART Multidrop.

## 4 Recepción de material e identificación del producto

### 4.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
  - ↳ Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.  
No instale los componentes que estén dañados.
2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.
3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.

4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.

 Si no se satisface alguna de estas condiciones, póngase en contacto con el fabricante.

## 4.2 Identificación del producto

El equipo se puede identificar de las maneras siguientes:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación en el *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): se muestra toda la información sobre el equipo y una visión general de la documentación técnica suministrada con el equipo.
- Introduzca el número de serie que consta en la placa de identificación en la aplicación *Endress+Hauser Operations* o escanee el código matricial 2D (código QR) de la placa de identificación con la aplicación *Endress+Hauser Operations*; se muestra toda la información sobre el equipo y la documentación técnica relativa al equipo.

### 4.2.1 Placa de identificación

#### ¿Tiene el equipo correcto?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:

- Identificación del fabricante, designación del equipo
- Código de pedido
- Código de pedido ampliado
- Número de serie
- Nombre de etiqueta (TAG) (opcional)
- Valores técnicos, p. ej., tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos específicos de comunicación (opcional)
- Grado de protección
- Homologaciones con símbolos
- Referencia a las instrucciones de seguridad (XA) (opcional)

► Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

### 4.2.2 Nombre y dirección del fabricante

Nombre del fabricante:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
Dirección del fabricante:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang o <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

## 4.3 Almacenamiento y transporte

Temperatura de almacenamiento: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Humedad relativa máxima: < 95 %, conforme a IEC 60068-2-30

 Para almacenar y transportar el equipo, embálelo de forma que quede bien protegido contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que ofrece la mejor protección.

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

- luz solar directa
- proximidad a objetos calientes
- vibración mecánica
- productos corrosivos

## 5 Montaje

### 5.1 Condiciones de instalación

Temperatura ambiente admisible:  $-40 \dots 60 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \dots 140 \text{ }^\circ\text{F}$ )

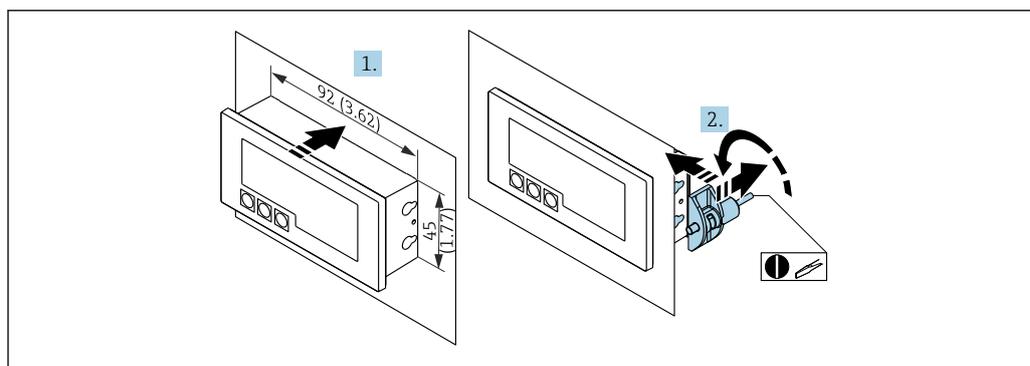
**i** La legibilidad del indicador no se puede garantizar a temperaturas inferiores a  $-25 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-13 \text{ }^\circ\text{F}$ ).

### 5.2 Instrucciones de instalación

**b** Para consultar las medidas del equipo, véase la sección "Datos técnicos".

#### 5.2.1 Caja del panel

- Grado de protección: IP65 parte frontal, IP20 parte trasera (no evaluado por UL)
- Posición de montaje: horizontal



A0017762

**b** 11 Instrucciones de instalación para la caja del panel

Instalación en panel con apertura en el cuadro 92x45 mm (3,62x1,77 in), espesor máx. del panel 13 mm (0,51 in).

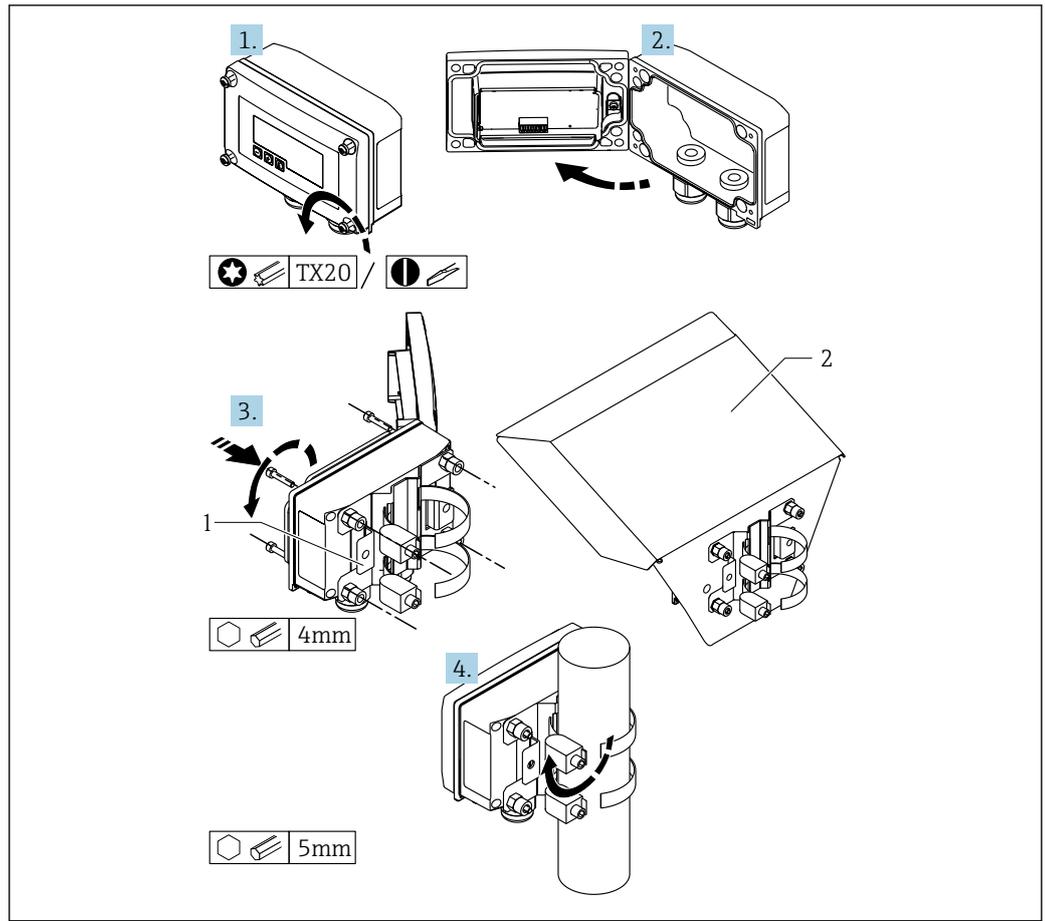
1. Disponga el equipo en la apertura en el cuadro desde el frontal.
2. Encaje las pestañas de montaje en el lateral de la caja y apriete las varillas roscadas (par de apriete: 0,4 ... 0,6 Nm).

#### 5.2.2 Caja para montaje en campo

- Grado de protección para caja de aluminio: IP66/67, NEMA 4X (no evaluado por UL)
- Grado de protección para caja de plástico: IP66/67 (no evaluado por UL)

#### Montaje en tuberías (con kit de montaje opcional)

El equipo puede montarse en una tubería con un diámetro de hasta 50,8 mm (2 in) con el kit de montaje (disponible opcionalmente).



A0017789

#### 12 Montaje del indicador de proceso en una tubería

- 1 Placa de montaje para montaje en tubería/pared  
 2 Tapa de protección ambiental (opcional)

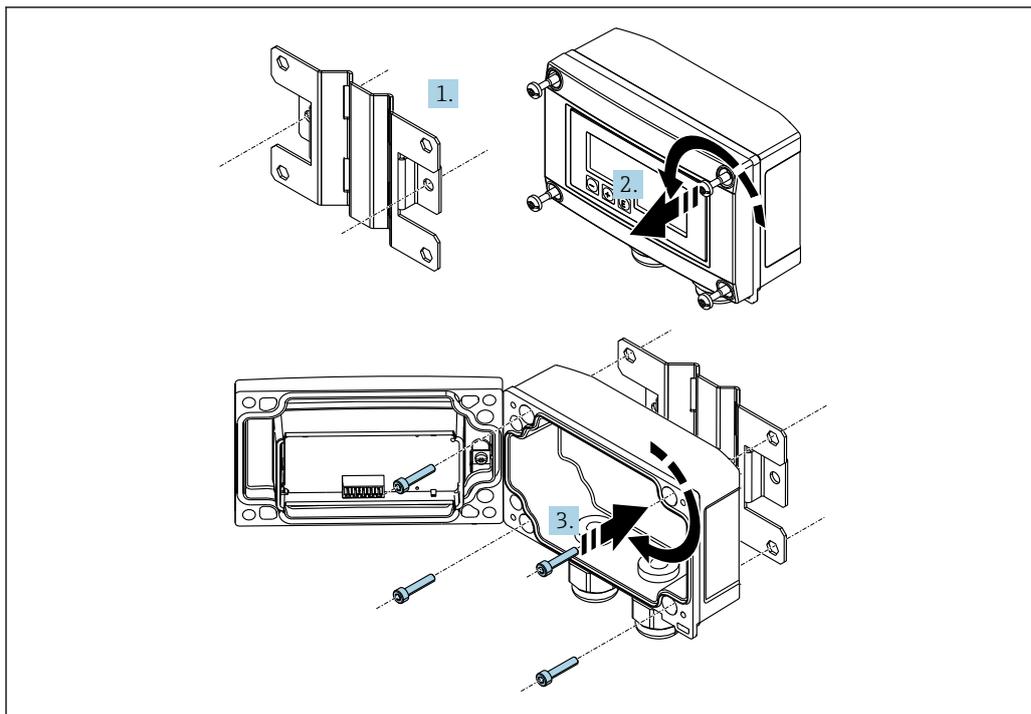
1. Afloje los 4 tornillos de la caja
2. Abra la caja
3. Fije la placa de montaje a la parte posterior del equipo con los 4 tornillos suministrados. La tapa de protección ambiental opcional puede fijarse entre el equipo y la placa de montaje.
4. Guíe las dos abrazaderas de fijación a través de la placa de montaje, encájelas alrededor de la tubería y apriételas.

#### Montaje en pared

##### Montaje en pared sin kit de montaje:

1. Abra la caja.
2. Use el equipo como plantilla para practicar 4 orificios de 6 mm (0,24 in), separados 99 mm (3,9 in) en el plano horizontal y 66 mm (2,6 in) en el plano vertical.
3. Fije el indicador a la pared con 4 tornillos.
4. Cierre la cubierta y apriete los tornillos de la caja.

##### Montaje en pared con kit de montaje (disponible opcionalmente):



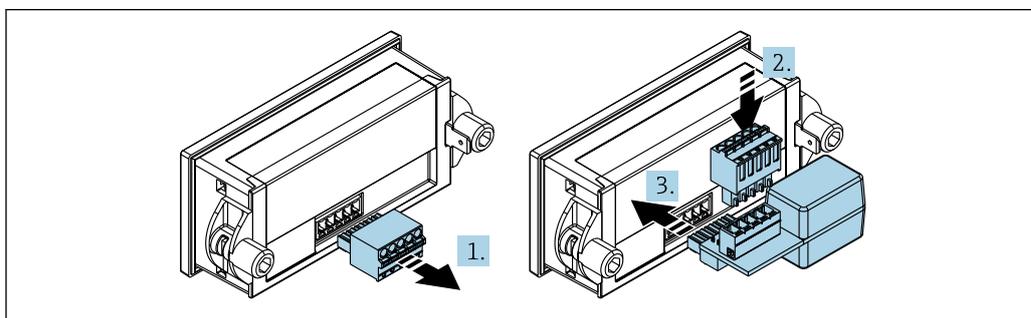
A0017803

13 Montaje del indicador de proceso en una pared

1. Use la placa de montaje como plantilla para practicar 2 orificios de 6 mm (0,24 in), separados 82 mm (3,23 in), y fije la placa en la pared con 2 tornillos (no suministrados).
2. Abra la caja.
3. Fije el indicador a la placa de montaje con los 4 tornillos suministrados.
4. Cierre la cubierta y apriete los tornillos.

### 5.2.3 Instalación del módulo de resistencia opcional para comunicación HART

El módulo de resistencia para comunicación HART está disponible como accesorio; véase la sección "Accesorios".



A0020785

14 Instalación del módulo de resistencia opcional para comunicación HART

1. Desconecte la regleta de terminales enchufables.
2. Inserte la regleta de terminales en la ranura que hay en el módulo de la resistencia para comunicaciones HART.
3. Inserte el módulo de la resistencia para comunicaciones HART en la ranura que hay en la caja.

## 5.3 Verificación tras la instalación

### 5.3.1 Unidad de indicación en la caja para montaje en panel

- ¿La junta se encuentra en buenas condiciones?
- ¿Las pestañas de montaje están fijadas firmemente a la caja del equipo?
- ¿Los pernos roscados están bien apretados?
- ¿El equipo se encuentra centrado en la escotadura del cuadro?

### 5.3.2 Unidad de indicación para montaje en campo

- ¿La junta se encuentra en buenas condiciones?
- ¿La caja está atornillada firmemente a la placa de montaje?
- ¿El soporte de montaje está fijado con firmeza a la pared/tubería?
- ¿Están firmemente apretados los tornillos de la caja?

## 6 Cableado

### ⚠ ADVERTENCIA

#### ¡Peligro! Tensión eléctrica

- ▶ Todas las conexiones del equipo se deben llevar a cabo mientras el equipo está desenergizado.

Solo pueden conectarse en el área de peligro los equipos certificados (disponibles opcionalmente)

- ▶ Tenga en cuenta la notas y los diagramas de conexionado correspondientes incluidos en el suplemento específico Ex del presente manual de instrucciones.

### AVISO

#### El equipo resultará dañado si la corriente es muy elevada

- ▶ El equipo ha de alimentarse solo con una fuente de alimentación que funcione con un circuito de energía limitada en conformidad con UL/EN/IEC 61010-1, apartado 9.4, y los requisitos de la tabla 18.
- ▶ No operar el equipo en una fuente de tensión sin un limitador de corriente. En su lugar, opere el equipo solamente en el lazo actual con un transmisor.

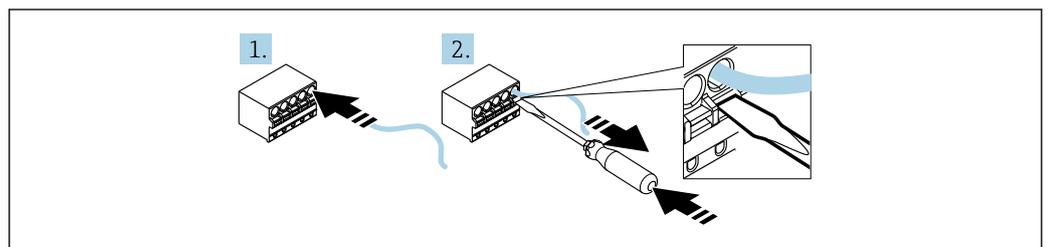
#### ▪ Caja del panel:

Los terminales están situados en la parte posterior de la caja.

#### ▪ Caja para montaje en campo:

Los terminales están situados en el interior de la caja. El equipo tiene dos entradas de cable M16. Es preciso abrir la caja para realizar el conexionado.

#### Operación de los terminales de muelle



15 Operación de los terminales de muelle

A0020848

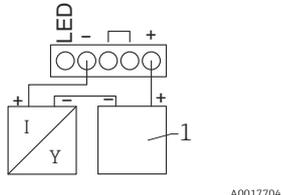
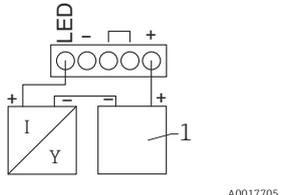
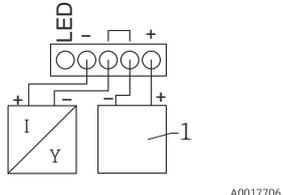
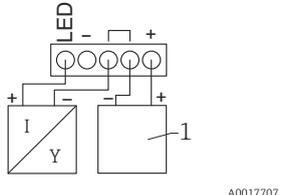
1. Si se utilizan cables rígidos o cables flexibles con terminal de empalme, insértese el cable solamente en el terminal que se utilice para la conexión. No se necesitan herramientas. Si se utilizan cables flexibles sin terminales de empalme, es necesario activar el mecanismo de resorte tal como se muestra en el paso 2.
2. Para aflojar el cable, presione completamente el mecanismo de muelle hacia adentro utilizando un destornillador u otra herramienta adecuada para extraer el cable.

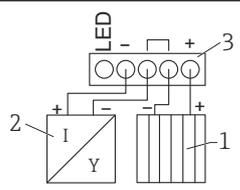
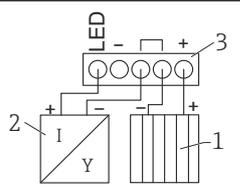
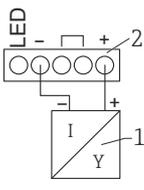
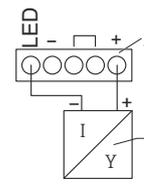
## 6.1 Guía rápida de cableado

Terminal	Descripción
+	Conexión positiva, medición de corriente
-	Conexión negativa, medición de corriente (sin retroiluminación)
LED	Conexión negativa, medición de corriente (con retroiluminación)
□	Terminales auxiliares (conectados eléctricamente en el interior)
⏏	Puesta a tierra funcional: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo para montaje en panel: Terminal en la parte posterior de la caja</li> <li>▪ Equipo de campo: Terminal en la caja</li> </ul>

## 6.2 Conexión en el modo operativo de 4 ... 20 mA

Los diagramas siguientes muestran de un modo simplificado cómo se conecta el indicador de proceso en el modo operativo de 4 ... 20 mA.

	Conexión sin retroiluminación	Conexión con retroiluminación
Conexión con fuente de alimentación del transmisor de conductividades y transmisor	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017704</p> <p>1 Fuente de alimentación del transmisor</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017705</p> <p>1 Fuente de alimentación del transmisor</p>
Conexión con fuente de alimentación del transmisor de conductividades y transmisor utilizando el terminal auxiliar	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017706</p> <p>1 Fuente de alimentación del transmisor</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017707</p> <p>1 Fuente de alimentación del transmisor</p>

	Conexión sin retroiluminación	Conexión con retroiluminación
Conexión con PLC y transmisor	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0019720</p> <p>1 PLC 2 Transmisor 3 RIA15</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0019721</p> <p>1 PLC 2 Transmisor 3 RIA15</p>
Conexión sin fuente de alimentación del transmisor directamente en el circuito 4 ... 20 mA	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017708</p> <p>1 Fuente de alimentación de 4 a 20 mA 2 RIA15</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017709</p> <p>1 Fuente de alimentación de 4 a 20 mA 2 RIA15</p>

### 6.3 Conexión en modo HART

Los diagramas siguientes muestran de un modo simplificado cómo se conecta el indicador de proceso en el modo operativo HART.

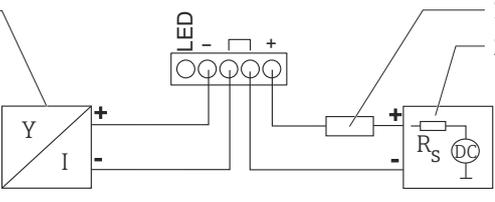
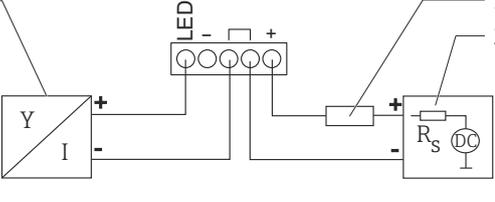
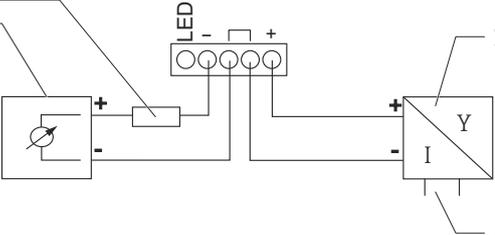
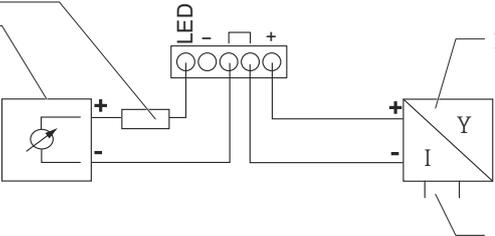
#### 6.3.1 Conexión HART

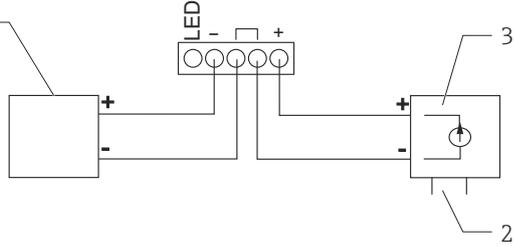
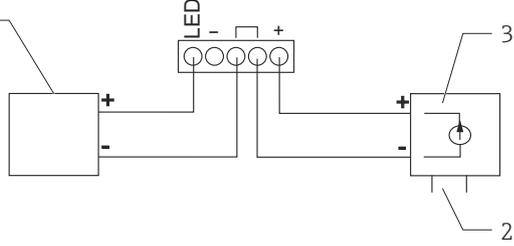
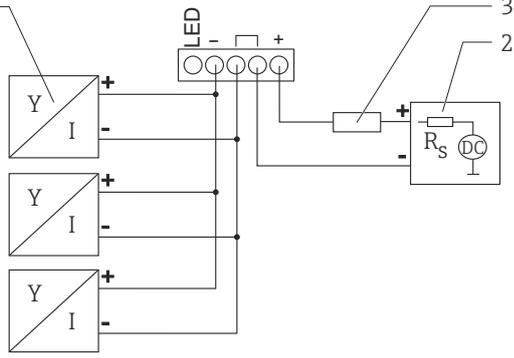
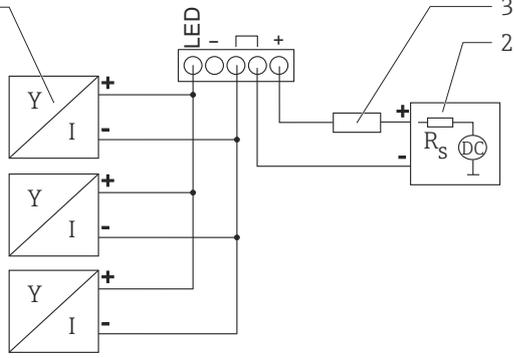
**AVISO**

**Comportamiento no definido debido al conexionado incorrecto de un accionador**

- ▶ Si se instala un indicador de proceso junto con un actuador, siempre se debe seguir el manual de instrucciones del actuador.

-  El resistor de 230 Ω para la comunicación HART situado en la línea de señal siempre resulta necesario si la alimentación es de baja impedancia. Es necesario instalarla entre la fuente de alimentación y el indicador.

Diagrama/Descripción del circuito	
<p>Sensor a 2 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, sin retroiluminación</p>	 <p>1 Sensor 2 Alimentación 3 Resistor HART adicional de 230 ... 600 Ω insertado</p> <p style="text-align: right;">A0019567</p>
<p>Sensor a 2 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, con retroiluminación</p>	 <p>1 Sensor 2 Alimentación 3 Resistor HART adicional de 230 ... 600 Ω insertado</p> <p style="text-align: right;">A0019568</p>
<p>Sensor a 4 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, sin retroiluminación</p>	 <p>1 Resistor HART 2 Instrumento de medición de corriente (opcional) 3 Sensor 4 Equipo de alimentación a 4 hilos</p> <p style="text-align: right;">A0019570</p>
<p>Sensor a 4 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, con retroiluminación</p>	 <p>1 Resistor HART 2 Instrumento de medición de corriente (opcional) 3 Sensor 4 Equipo de alimentación a 4 hilos</p> <p style="text-align: right;">A0019571</p>

	Diagrama/Descripción del circuito
<p>Salida de corriente con indicador de proceso y actuador (p. ej., válvula de actuador), sin retroiluminación</p>	 <p>1 Actuator 2 Equipo de alimentación a 4 hilos 3 Salida de corriente</p> <p style="text-align: right;">A0019573</p>
<p>Salida de corriente con indicador de proceso y actuador (p. ej., válvula de actuador), con retroiluminación</p>	 <p>1 Actuator 2 Equipo de alimentación a 4 hilos 3 Salida de corriente</p> <p style="text-align: right;">A0019574</p>
<p>Multidrop Sensores a 2 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor</p>	 <p>1 Sensores 2 Alimentación 3 Resistor HART</p> <p style="text-align: right;">A0019575</p>
<p>Sensores Multidrop a 2 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, con retroiluminación</p>	 <p>1 Sensores 2 Alimentación 3 Resistor HART</p> <p style="text-align: right;">A0019722</p>

Diagrama/Descripción del circuito	
<p>Sensor a 2 hilos con indicador de proceso y barrera activa (p. ej., RN22 de Endress+Hauser) como alimentación del transmisor</p>	<p>1 Sensor 2 Maestro primario HART 3 Resistor HART 4 Barrera activa</p> <p style="text-align: right;">A0019576</p>

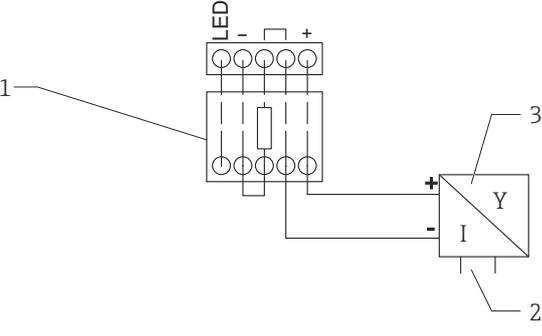
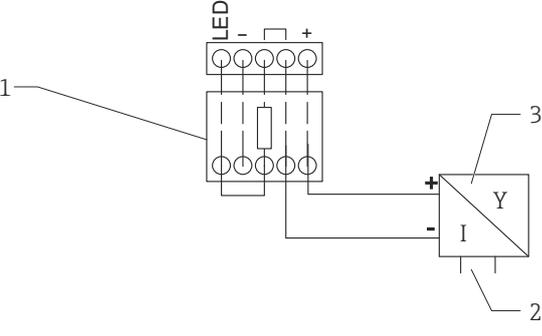
**Módulo de resistencia para comunicación HART opcional**

Se dispone de un módulo de resistencia para comunicación HART como accesorio; véase la sección "Accesorios" → 64.

Para montar el módulo de resistencia para comunicación HART, véase la sección "Montaje" → 24

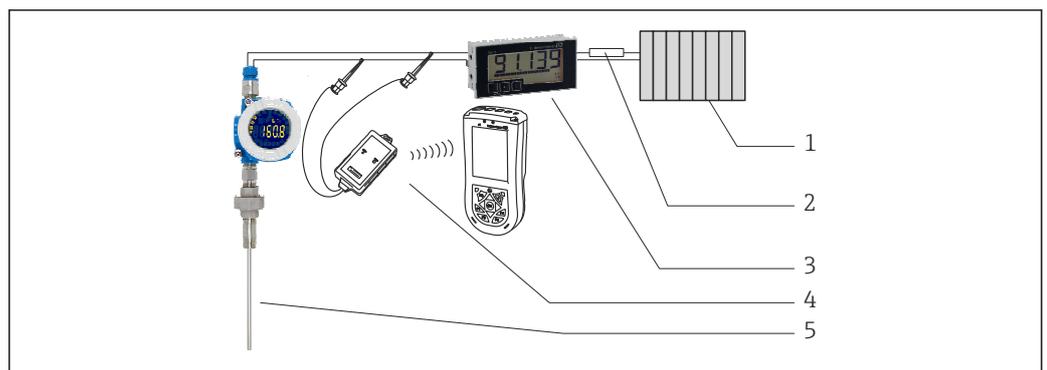
*Cableado*

<p>Sensor a 2 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, sin retroiluminación</p>	<p>1 Módulo de resistencia para comunicación HART 2 Sensor 3 Alimentación</p> <p style="text-align: right;">A0020839</p>
<p>Sensor a 2 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, con retroiluminación</p>	<p>1 Módulo de resistencia para comunicación HART 2 Sensor 3 Alimentación</p> <p style="text-align: right;">A0020840</p>

	Diagrama/Descripción del circuito
<p>Sensor a 4 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, sin retroiluminación</p>	 <p>1 Módulo de resistencia para comunicación HART 2 Equipo de alimentación a 4 hilos 3 Sensor</p> <p style="text-align: right;">A0020837</p>
<p>Sensor a 4 hilos con indicador de proceso y fuente de alimentación para el transmisor, con retroiluminación</p>	 <p>1 Módulo de resistencia para comunicación HART 2 Equipo de alimentación a 4 hilos 3 Sensor</p> <p style="text-align: right;">A0020838</p>

### Configuración de los equipos HART

Por lo general, los equipos HART no se configuran a través del indicador de proceso. La configuración se efectúa con el configurador de equipo Field Xpert SFX100, por ejemplo. Una excepción son las opciones especiales (p. ej., la opción con función de nivel y análisis del indicador de proceso RIA15).



16 Configuración de los equipos HART; ejemplo iTEMP TMT162

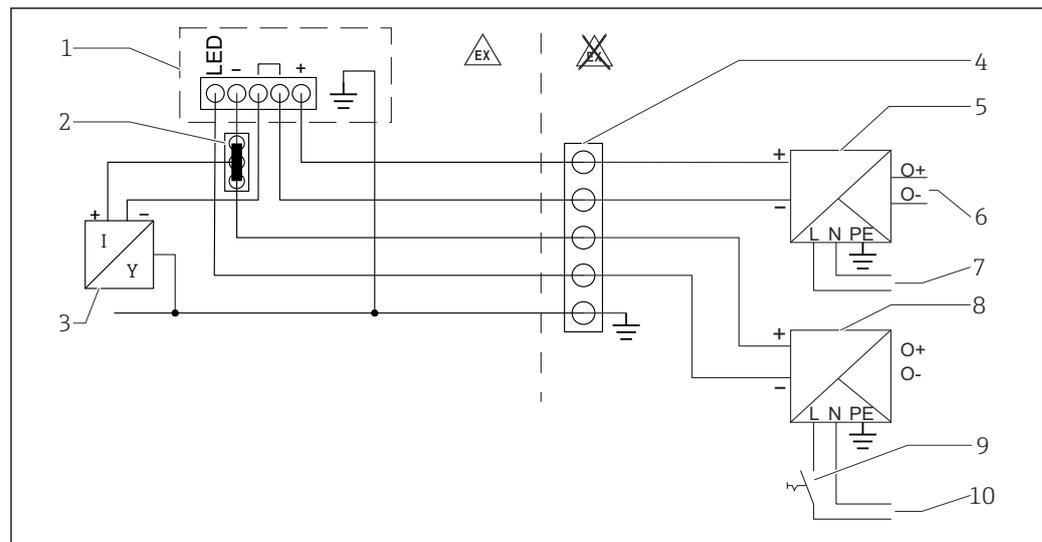
- 1 Maestro primario HART (p. ej., PLC)
- 2 Resistor HART
- 3 Indicador de proceso RIA15
- 4 Consola HART, p. ej., Field Xpert SFX100
- 5 Sensor con transmisor HART, p. ej., iTEMP TMT162

## 6.4 Conexión con retroiluminación conmutable

Se necesita una fuente de alimentación adicional con limitación de corriente (p. ej., una barrera activa de la serie RN de Endress+Hauser) para implementar la retroiluminación conmutable. Esta fuente de alimentación se usa para alimentar la retroiluminación LED de hasta siete indicadores de proceso RIA15 sin generar una caída de tensión adicional en el lazo de medición. La retroiluminación puede activarse o desactivarse utilizando un conmutador externo.

**i** A continuación se muestran ejemplos de conexión para el área de peligro. El conexionado es similar para el área exenta de peligro; sin embargo, no es necesario utilizar equipos con certificación Ex.

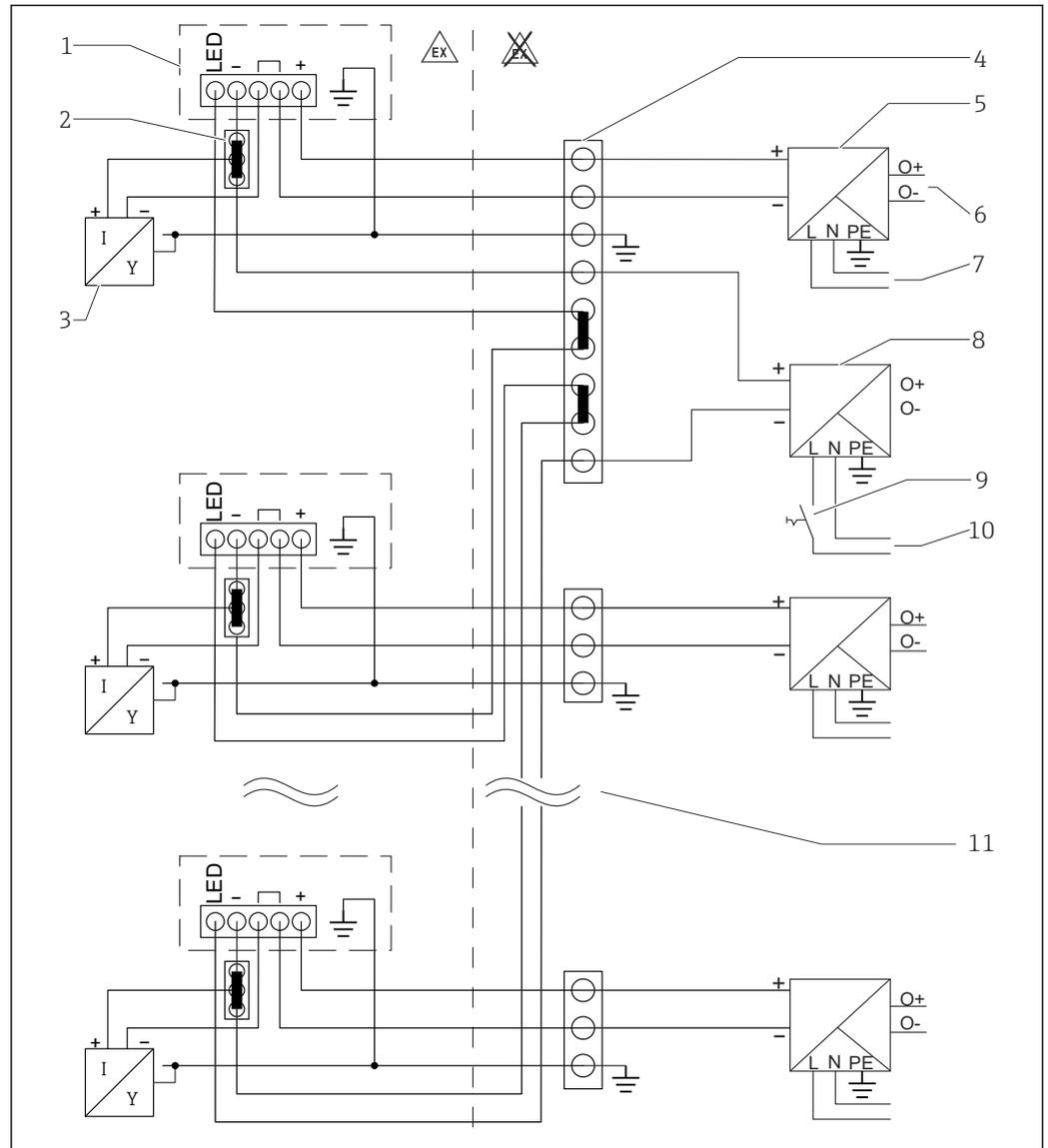
### 6.4.1 Diagrama de conexiones para un indicador de proceso



A0028248

- 1 Indicador de proceso RIA15
- 2 Conector a 3 hilos, p. ej. serie WAGO 221
- 3 Sensor a 2 hilos
- 4 Regleta de terminales en rail DIN
- 5 Barrera activa (p. ej., Endress+Hauser serie RN)
- 6 4 ... 20 mA salida a la unidad de control
- 7 Alimentación
- 8 Fuente de alimentación (p. ej., Endress+Hauser serie RN)
- 9 Conmutador para activar la retroiluminación
- 10 Alimentación

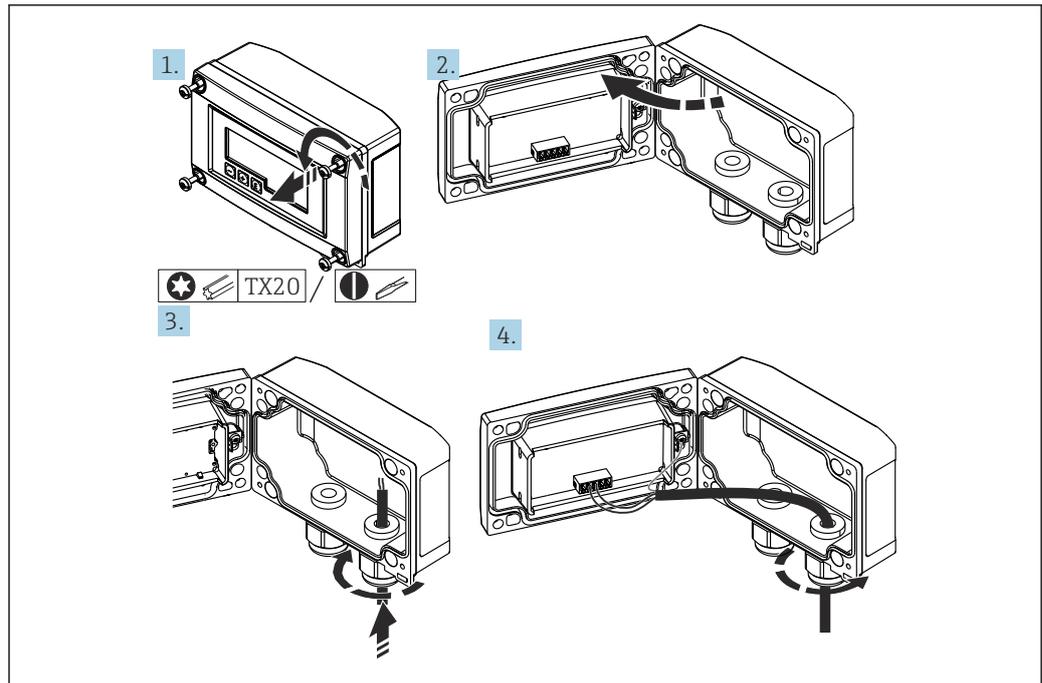
## 6.4.2 Diagrama de conexiones para múltiples indicadores de proceso



A0028249

- 1 Indicador de proceso RIA15
- 2 Conector a 3 hilos, p. ej. serie WAGO 221
- 3 Sensor a 2 hilos
- 4 Regleta de terminales en rail DIN
- 5 Barrera activa (p. ej., Endress+Hauser serie RN)
- 6 4 ... 20 mA salida a la unidad de control
- 7 Alimentación
- 8 Fuente de alimentación (p. ej., Endress+Hauser serie RN)
- 9 Conmutador para activar la retroiluminación
- 10 Alimentación
- 11 Se puede extender a 7 equipos

## 6.5 Inserción del cable, caja para montaje en campo



17 Inserción del cable, caja para montaje en campo

Inserción del cable, caja para montaje en campo, conexión sin alimentación del transmisor (ejemplo)

1. Afloje los tornillos de la caja
2. Abra la caja
3. Abra el prensaestopas (M16) e inserte el cable
4. Conecte el cable, incluida la puesta a tierra funcional, y cierre el prensaestopas

**i** Si utiliza el módulo de resistencia para comunicaciones en el RIA15, el cable del FMX21 debe insertarse en el prensaestopas correcto cuando conecte el FMX21 para que el tubo de compensación de presión integrada no se contraiga.

## 6.6 Apantallamiento y puesta a tierra

La compatibilidad electromagnética óptima (EMC) únicamente queda garantizada si los componentes del sistema y, en particular, las líneas están blindados y el blindaje forma un conjunto apantallado lo más completo posible. El nivel ideal de cobertura del apantallamiento es del 90 %.

- Para asegurar un efecto óptimo de protección EMC durante la comunicación con HART, conecte el apantallamiento a la tierra de referencia tantas veces como sea posible.
- Pero en caso de requerirse un protección contra explosiones, no debe realizar la puesta a tierra.

Para cumplir con ambos requisitos, los diferentes tipos de apantallamiento posibles durante la comunicación con HART son tres:

- Apantallamiento por los dos extremos
- Apantallamiento por un extremo, en el lado de alimentación, con terminación capacitiva en el equipo de campo
- Apantallamiento por un extremo, en el lado de alimentación

La experiencia ha demostrado que los mejores resultados para la EMC se obtienen generalmente cuando la instalación se ha apantallado por un extremo, en el lado de alimentación (sin terminación capacitiva en el equipo de campo). Hay que tomar medidas apropiadas para el cableado de entrada si se quiere un funcionamiento sin restricciones en presencia de interferencias EMC. Dichas medidas se han tenido en cuenta para este equipo. Queda pues garantizado el buen funcionamiento en presencia de variables interferentes según NAMUR NE21. Durante la instalación también se deben tener en cuenta los reglamentos y directrices de ámbito nacional relativos a la instalación que sean aplicables. Si existen grandes diferencias de potencial entre los distintos puntos de puesta a tierra, conecte directamente a la tierra de referencia un único punto del apantallamiento. Por consiguiente, en los sistemas sin compensación de potencial, el apantallamiento del cable de los sistemas en bus de campo solo se debe conectar a tierra en un extremo, p. ej., junto a la unidad de alimentación o junto a las barreras de seguridad.

#### AVISO

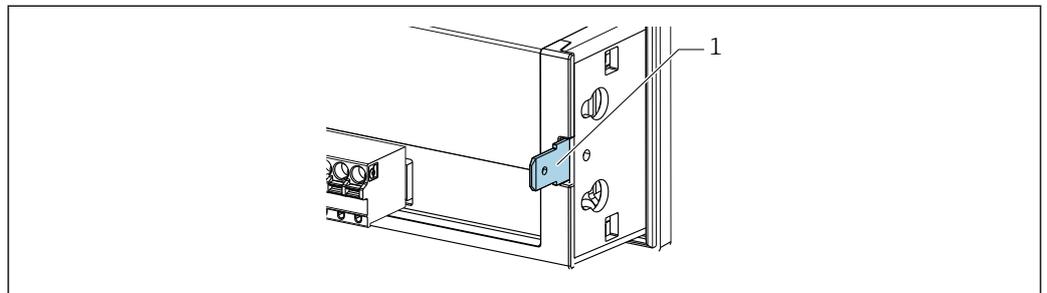
**Si el apantallamiento del cable se conecta a tierra en más de un punto en sistemas sin compensación de potencial, existe la posibilidad de que se generen corrientes de compensación a la frecuencia de la alimentación que dañen el cable de señal o que perjudiquen gravemente la transmisión de la señal.**

- ▶ En tales casos, el apantallamiento del cable de señal solo se debe conectar a tierra en un extremo, es decir, no es preciso conectarlo al borne de tierra de la caja. El apantallamiento que no esté conectado se debe aislar.

## 6.7 Conexión a la puesta a tierra funcional

### 6.7.1 Equipo montado en armario

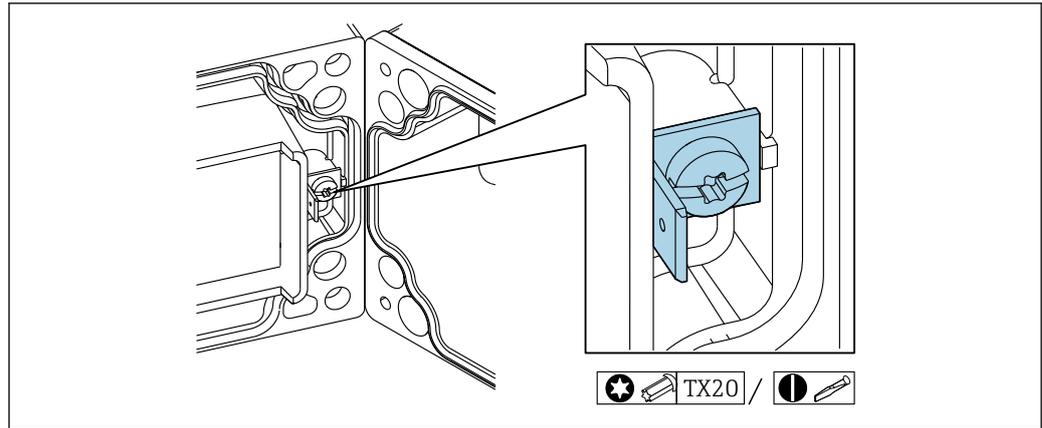
Por razones de compatibilidad electromagnética (EMC), la puesta a tierra funcional debería estar siempre conectada. Cuando se usa el equipo en el área de peligro (con homologación Ex opcional), la conexión es obligatoria.



18 Terminal de puesta a tierra en un equipo para montaje en panel

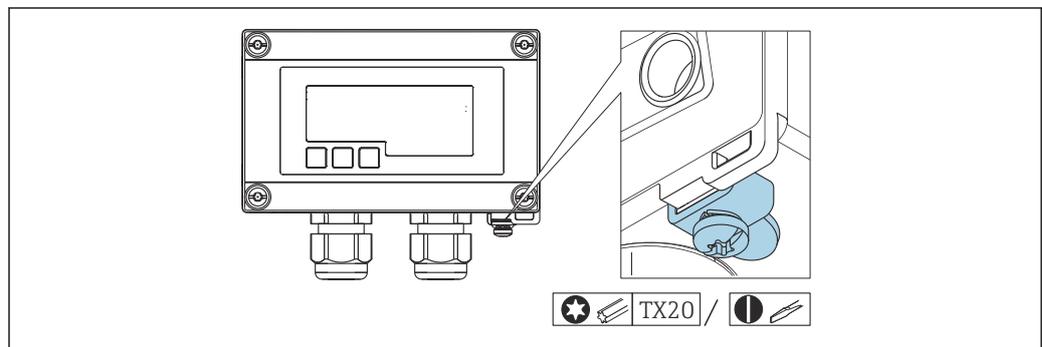
### 6.7.2 Equipo de campo

Por razones de compatibilidad electromagnética (EMC), la puesta a tierra funcional debería estar siempre conectada. Cuando se usa el equipo en el área de peligro (con homologación Ex opcional), la conexión es obligatoria y la caja para montaje en campo debe estar puesta a tierra mediante un tornillo de puesta a tierra colocado en el exterior de la caja.



A0018895

19 Terminal de puesta a tierra funcional en caja para montaje en campo



A0018908

20 Borne de tierra en caja para montaje en campo

## 6.8 Aseguramiento del grado de protección

### 6.8.1 Caja para montaje en campo

Los equipos cumplen todos los requisitos correspondientes al grado de protección IP67. Es imprescindible cumplir los siguientes puntos para garantizar esta protección tras el montaje o el mantenimiento del equipo:

- La junta de la caja debe estar limpia y en buen estado cuando se insertan en la ranura correspondiente. Las juntas se limpiarán, secarán o sustituirán por otras nuevas siempre que sea necesario.
- Los cables empleados para la conexión tienen que ser del diámetro externo correspondiente (p. ej. M16 x 1,5, diámetro del cable 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)).
- Monte el instrumento de medición de forma que las entradas de cable apunten hacia abajo.
- Dote las entradas de cable no utilizadas con tapones obturadores.
- Asegure siempre firmemente la cubierta de la caja y las entradas de cable.

### 6.8.2 Caja del panel

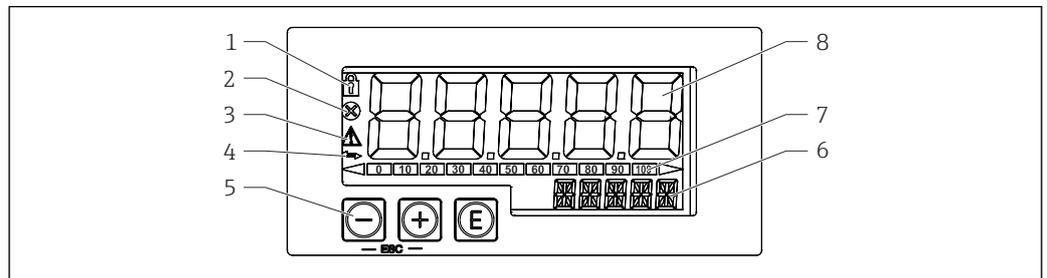
El frontal del equipo cumple todos los requisitos correspondientes al grado de protección IP65. Es imprescindible cumplir los siguientes puntos para garantizar esta protección tras el montaje o el mantenimiento del equipo:

- La junta entre el frontal de la caja y el panel debe estar limpia y en buen estado. Las juntas se limpiarán, secarán o sustituirán por otras nuevas siempre que sea necesario.
- Las varillas roscadas de las pestañas de montaje en panel deben estar apretadas con firmeza (par de apriete: 0,4 ... 0,6 Nm).

## 6.9 Comprobaciones tras la conexión

Estado del equipo y especificaciones	Notas
¿Están dañados los cables o el equipo?	Inspección visual
Conexión eléctrica	Notas
¿La corriente de alimentación concuerda con la especificada en la placa de identificación?	-
¿Los cables, incl. la puesta a tierra funcional, están conectados y protegidos contra tirones?	-
Caja para montaje en campo: ¿Están los prensaestopas cerrados correctamente?	-

## 7 Manejo



A0017719

21 Elementos de indicación y operación del indicador de procesos

- 1 Símbolo: menú de configuración deshabilitado
- 2 Símbolo: error
- 3 Símbolo: advertencia
- 4 Símbolo: comunicación HART activa (opción)
- 5 Teclas de configuración "-", "+", "E"
- 6 Indicador de 14 segmentos para unidad/etiqueta (TAG)
- 7 Gráfico de barras con indicadores para valores por debajo o por encima del rango
- 8 Indicador de 7 segmentos y 5 dígitos para el valor medido, altura del dígito de 17 mm (0,67 in)

El equipo se maneja por medio de tres teclas de configuración situadas en el frontal de la caja. La configuración del equipo se puede deshabilitar mediante un código de usuario de 4 dígitos. Si la configuración está deshabilitada, en el indicador aparece un símbolo con forma de candado cuando se selecciona un parámetro de configuración.

 <small>A0017716</small>	Tecla "Enter"; para abrir el menú de configuración, confirmar la selección/configuración de parámetros en el menú de configuración
 <small>A0017714</small>	Selección y ajuste/modificación de valores en el menú de configuración; si se pulsan a la vez las teclas "-" y "+", el usuario retrocede un nivel de menú. El valor configurado no se guarda.
 <small>A0017715</small>	

## 7.1 Funciones de configuración

Las funciones de operación del indicador de proceso están divididas en los menús siguientes. Los parámetros y ajustes individuales están descritos en la sección "Puesta en marcha".

**i** Si el menú de configuración está deshabilitado mediante un código de usuario, los menús y parámetros individuales se pueden visualizar pero no modificarse. Para cambiar un parámetro se debe introducir el código de usuario. Dado que la unidad indicadora solo puede mostrar dígitos en el indicador de 7 segmentos y no caracteres alfanuméricos, el procedimiento es diferente para los parámetros numéricos y los parámetros de texto.

Si la posición operativa solo contiene como parámetros números, esta se muestra en el indicador de 14 segmentos y el parámetro configurado se muestra en el indicador de 7 segmentos. Para editarlos, pulse el botón "E" seguido del código de usuario.

Si la posición operativa contiene parámetros de texto, inicialmente solo se muestra la posición operativa en el indicador de 14 segmentos. Si se vuelve a pulsar el botón "E", el parámetro configurado se muestra en el indicador de 14 segmentos. Para editar, pulse el botón "+" seguido del código de usuario.

<b>Setup (SETUP)</b>	Ajustes básicos del equipo →  39
<b>Diagnostics (DIAG)</b>	Información del equipo, indicación de mensajes de error →  41
<b>Expert (EXPR)</b>	Parámetros de configuración avanzados del equipo →  38 El menú "Expert" está protegido contra la edición mediante un código de acceso (predeterminado 0000).

## 8 Puesta en marcha

### 8.1 Comprobaciones tras la instalación y encendido del equipo

Realice las comprobaciones finales antes de poner en marcha el equipo:

- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la instalación" →  25.
- Lista de comprobaciones "Comprobaciones tras la conexión" →  37.

El equipo arranca tras conectarlo al circuito de 4 ... 20 mA/HART. En la fase de encendido aparece la versión del firmware en el indicador.

Cuando el equipo se pone en marcha por primera vez, programe la configuración conforme a las descripciones contenidas en el manual de instrucciones.

Si está efectuando la puesta en marcha de un equipo que ya ha sido configurado o preajustado, el equipo empieza de inmediato a medir la corriente o a hacer una solicitud HART, según se haya definido en los ajustes. En el indicador se muestran los valores de las variables de proceso en curso activadas.

**i** Retire la película protectora del indicador ya que esta puede mermar la legibilidad del mismo.

### 8.2 Matriz operativa

**i** Los ajustes predeterminados pueden diferir en el caso del RIA15 con las opciones "Nivel para FMR20 + FMR20B + FMR30B + FMX21 + FMG50", "Análisis para CM82" y "Nivel para NMS8x".

Menú de configuración (SETUP)			
Parámetro	Valores (por defecto en negrita)	Cuándo se muestra	Descripción
LEVEL		Opción nivel MODE = HART Instrumento de medición conectado	Este menú contiene los parámetros necesarios para configurar los instrumentos de medición FMR20/FMR20B/FMR30B/FMX21. Los parámetros individuales están descritos en la sección "Matriz operativa en combinación con el Micropilot FMR20/FMR20B/FMR30B" → 43 y en la sección "Matriz operativa en combinación con el FMX21" → 44.
FMG50		Opción FMG50 MODE = HART Instrumento de medición conectado	Este menú contiene los parámetros para la configuración de Gammapilot FMG50. Los parámetros individuales están descritos en la sección "Matriz operativa en combinación con el FMG50" → 46.
OPRAT		Opción NMS8x MODE = HART Instrumento de medición conectado	Este menú contiene los parámetros para la configuración de Proservo NMS8x. Cada parámetro se describe en la "Matriz operativa con NM8x", sección → 50.
CT		Opción de análisis MODE = HART CM82 conectado	Este menú contiene los parámetros necesarios para configurar el instrumento de medición analítico CM82. Los parámetros individuales están descritos en la sección "Matriz operativa en combinación con el CM82" → 52.
MODE	<b>4-20</b> HART		Use esta función para seleccionar el modo operativo para el indicador. 4-20: se muestra en el indicador la señal 4 ... 20 mA del circuito. HART: Se pueden mostrar en el lazo hasta cuatro variables HART (PV, SV, TV, QV) de un sensor/actuador.
DECIM	0 DEC <b>1 DEC</b> 2 DEC 3 DEC 4 DEC	MODE = 4-20	Número de dígitos decimales para el modo de visualización 4 a 20 mA.
SC__4	Valor numérico -19 999 ... 99 999 Por defecto: <b>0,0</b>	MODE = 4-20	Valor de 5 dígitos (número de cifras decimales según se configura en la opción DECIM) para reescalar el valor de medición en 4 mA Ejemplo: SC__4 = 0,0 → 0,0 se muestra al medir corriente 4 mA La unidad seleccionada para UNIT se utiliza para mostrar el valor.
SC_20	Valor numérico -19 999 ... 99 999 Por defecto: <b>100,0</b>	MODE = 4-20	Valor de 5 dígitos (número de cifras decimales según se configura en la opción DECIM) para reescalar el valor de medición en 20 mA Ejemplo: SC_20 = 100,0 → 100,0 se muestra al medir corriente 20 mA La unidad seleccionada para UNIT se utiliza para mostrar el valor.
UNIT	% °C °F K USER	MODE = 4-20	Utilice esta función para seleccionar la unidad con el que debe visualizarse el valor. Si se selecciona "USER", se puede introducir una unidad definida por el usuario en el parámetro TEXT.
TEXT	Texto personalizado, 5 dígitos	MODE = 4-20	Unidad definida por el usuario, solo visible si se ha seleccionado la opción "USER" en UNIT.
SCAN	<b>NO</b> YES	MODE = HART	Seleccione "SÍ" para reiniciar el escaneado. A continuación todas las direcciones se exploran automáticamente una vez en una aplicación HART hasta que se encuentra un sensor/actuador. La exploración va de 0 a 63. Para HART 5 solo se permiten las direcciones hasta 15. Una vez encontrada la dirección del sensor/actuador cuyos valores tienen que mostrarse, se debe pulsar la tecla "E" para confirmar la dirección. Entonces se adopta esta dirección para el equipo y se usa incluso después de su reinicio. Al pulsar las teclas '+' o '-' es posible buscar otras direcciones. La pulsación simultánea de '+' y '-' cancela el escaneado. Si se selecciona "NO", la función de escaneado se desactiva. La dirección del sensor/actuador cuyos valores se tienen que mostrar en el indicador de proceso se deben configurar manualmente con las teclas de configuración.

Menú de configuración (SETUP)			
Parámetro	Valores (por defecto en negrita)	Cuándo se muestra	Descripción
ADDR	Valor numérico 0 ... 63 Por defecto: <b>0</b>	MODE = HART	Utilice esta función para introducir manualmente la dirección del sensor/actuador HART cuyos valores se tienen que mostrar.  Si se modifica la dirección del esclavo HART, también se debe cambiar en el indicador de proceso. Para ello hay que introducir la dirección manualmente o bien hay que buscarla con el modo SCAN.
MTYPE	PRIM <b>SEC</b>	MODE = HART	Utilice esta función para seleccionar el tipo de maestro HART: PRIM = Maestro principal SEC = Maestro secundario
HART1-HART4		MODE = HART	Utilice esta función para seleccionar el valor HART de un sensor/actuador (PV, SV, TV, QV) que se debe activar y configurar: HART1 = PV HART2 = SV HART3 = TV HART4 = QV Pulse la tecla 'E' para abrir el submenú de configuración.
DISP1-DISP4	OFF MAN AUTO Por defecto: DISP1: <b>AUTO</b> DISP2: <b>MAN</b> DISP3: <b>MAN</b> DISP4: <b>MAN</b>	MODE = HART	Utilice esta función para seleccionar si el valor se va a mostrar en el indicador y de qué modo. OFF: El valor no se muestra en el indicador MAN: Permite desplazarse manualmente por los valores HART activados pulsando "+" o "-". De lo contrario, los valores no se muestran en el indicador. Si los cuatro valores HART (HART1 a HART4) están ajustados a "MAN", se muestra HART1 (PV) cuando no se efectúa ningún desplazamiento manual por los valores. AUTO: Los valores HART activados se muestran alternadamente (el tiempo de conmutación se puede configurar en el menú EXPRT, en "TOGTM"). Si un valor se configura a AUTO, este valor se muestra en el indicador del equipo de forma continua.
DEC1 - DEC4	0 DEC <b>1 DEC</b> 2 DEC 3 DEC 4 DEC	MODE = HART	Número de dígitos decimales para los valores HART1 - HART4.
BGLO1-BGLO4	Valor numérico -19999 ... 99999 Por defecto: <b>0,0</b>	MODE = HART	Valor de 5 dígitos (número de cifras decimales según se configura en las opciones DEC1-DEC4) para reescalar el valor mínimo del rango del gráfico de barras para HART1-HART4. El gráfico de barras se desactiva si los parámetros BGLOx y BGHIx se configuran a "0,0".
BGHI1-BGHI4	Valor numérico -19999 ... 99999 Por defecto: <b>0,0</b>	MODE = HART	Valor de 5 dígitos (número de cifras decimales según se configura en las opciones DEC1-DEC4) para reescalar el valor máximo del rango del gráfico de barras para HART1-HART4. El gráfico de barras se desactiva si los parámetros BGLOx y BGHIx se configuran a "0,0".
UNIT1-UNIT4	<b>HART</b> % °C °F K USER	MODE = HART	Utilice esta función para seleccionar la unidad de indicación del valor HART. Si se selecciona "HART", la unidad configurada en el sensor/actuador se adopta automáticamente para el valor HART relevante. En el indicador solo se muestran unidades de medida con un máximo de 5 caracteres. Las unidades de medida más largas se muestran como un código de la unidad "UCxxx". La tabla de la sección de comunicación HART que figura al final de este manual de instrucciones proporciona una visión general de las unidades que se pueden mostrar. Si se selecciona "USER", es posible introducir una unidad de medida definida por el usuario en el parámetro TEXT1-TEXT4.
TEXT1-TEXT4	Texto personalizado, 5 dígitos	MODE = HART	Unidad de medida definida por el usuario. Solo visible si en UNIT se ha seleccionado la opción "USER"

Menú de diagnóstico (DIAG)		
Parámetro	Valores	Descripción
AERR	Solo lectura	En el indicador se muestra el mensaje de diagnóstico en curso. Si se emiten simultáneamente varios mensajes, se muestra en el indicador el que tenga la prioridad más alta.
LERR	Solo lectura	En el indicador aparece el último mensaje de diagnóstico con la prioridad más alta
FWVER	Solo lectura	En el indicador aparece la versión del firmware
TERR <sup>1)</sup>	Solo lectura	Muestra el código de diagnóstico/código de error pendiente en los transmisores/sensores HART de Endress+Hauser. Consulte el manual de instrucciones del transmisor o sensor Endress+Hauser correspondiente para obtener más información sobre el significado del número de diagnóstico y las medidas correctivas pertinentes.

- 1) En el caso de los transmisores/sensores de Endress+Hauser con comunicación HART, el código de diagnóstico/código de error actualmente pendiente se puede consultar con el comando #231 de Endress+Hauser. Este comando solo es compatible con los sensores/transmisores de Endress+Hauser. Por este motivo, el parámetro TERR no está visible cuando al indicador de proceso RIA15 se conectan equipos de terceros.

Menú "Expert" (EXPERT); se debe introducir un código			
Además de todos los parámetros del menú "Setup", el menú "Expert" también contiene los parámetros descritos en esta tabla. Cuando se accede al menú "Expert", se solicita la introducción del código de usuario (UCODE, predeterminado: 0000).			
Parámetro	Valores (por defecto en negrita)	Cuándo se muestra	Descripción
LEVEL		Opción nivel MODE = HART Instrumento de medición conectado	Este menú contiene los parámetros necesarios para configurar los instrumentos de medición FMR20/FMR20B/FMR30B/FMX21. Los parámetros individuales están descritos en la sección "Matriz operativa en combinación con el Micropilot FMR20/FMR20B/FMR30B" → 43 y en la sección "Matriz operativa en combinación con el FMX21" → 44.
FMG50		Opción FMG50 MODE = HART Instrumento de medición conectado	Este menú contiene los parámetros para la configuración de Gammapilot FMG50. Los parámetros individuales están descritos en la sección "Matriz operativa en combinación con el FMG50" → 46.
OPRAT		Opción NMS8x MODE = HART Instrumento de medición conectado	Este menú contiene los parámetros para la configuración de Proservo NMS8x. Cada parámetro se describe en la "Matriz operativa con NMX8x", sección → 50.
CT		Opción de análisis MODE = HART CM82 conectado	Este menú contiene los parámetros necesarios para configurar el instrumento de medición analítico CM82. El menú TC y todos los submenús asociados están visibles solo si el pedido del indicador de proceso RIA15 se ha cursado con la opción de análisis y se ha conectado al mismo un equipo adecuado. El uso de este menú permite efectuar los ajustes básicos del instrumento de medición analítico a través del RIA15. Descripción de los parámetros individuales → 52
SYSTEM			
	UCODE	Valor numérico entre 0000 y 9999 Por defecto: <b>0000</b>	Código de usuario de 4 dígitos Con el código de usuario es posible proteger la configuración del equipo contra modificaciones no autorizadas. Si la configuración está deshabilitada, en el indicador aparece un símbolo con forma de candado cuando se selecciona un parámetro de configuración. Con el ajuste por defecto "0000", el código de usuario no está activo. Esto significa que es posible cambiar los parámetros de ajuste sin introducir el código. Para acceder al menú "Expert" siempre es necesario introducir el código, incluso para establecer el ajuste por defecto.
	FRSET	<b>NO</b> YES	Restablece los valores de ajuste del equipo. Los valores se restablecen a los valores de inicio para los equipos preconfigurados y a los valores por defecto para el resto de equipos. Seleccione "SI" y pulse "E" para confirmar y reiniciar el equipo.

Menú "Expert" (EXPRT); se debe introducir un código			
Además de todos los parámetros del menú "Setup", el menú "Expert" también contiene los parámetros descritos en esta tabla. Cuando se accede al menú "Expert", se solicita la introducción del código de usuario (UCODE, predeterminado: 0000).			
Parámetro	Valores (por defecto en negrita)	Cuándo se muestra	Descripción
TOGTM	5 10 15 20	MODE = HART	Seleccione el tiempo de conmutación en segundos entre los valores HART si se ha seleccionado la opción "AUTO" en el menú DISP1-DISP4.
INPUT			Se dispone de los parámetros siguientes, además de los parámetros del menú "Setup".
CURV	<b>LINAR</b> <b>SQRT</b>		<p><b>Use esta opción para seleccionar la función de cálculo del valor de proceso (para MODE = 4-20)</b></p> <p><b>LINAR</b> (escalado con SC__4 y SC_20):            Valor de proceso = (valor en mA - 4)/16 * (SC_20 - SC__4) + SC__4 + OFFST  <b>SQRT</b> (obtención de raíz cuadrada y escalado):            Valor de proceso = Raíz cuadrada((valor en mA - 4)/16) * (SC_20 - SC__4) + SC__4 + OFFST            Si se obtienen valores negativos al calcular la raíz cuadrada, se establecen a 0.</p> <p><b>Use esta opción para seleccionar la función de cálculo para el valor HART1 (PV) (para MODE = HART)</b></p> <p><b>LINAR:</b>            Valor primario (PV) HART1 = "valor PV exportado" * FACT1 + OFFS1  <b>SQRT</b> (obtención de raíz cuadrada y escalado con BGLO1 y BGHI1):            Valor primario (PV) HART1 = (raíz cuadrada("valor PV en porcentaje exportado" / 100) * (BGHI1 - BGLO1) + BGLO1) * FACT1 + OFFS1            Si se obtienen valores negativos al calcular la raíz cuadrada, se establecen a 0.</p> <p><b>Ejemplo para el método SQRT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ valor primario (PV) en porcentaje exportado = 50</li> <li>■ BGLO1 = 100,0</li> <li>■ BGHI1 = 200,0</li> <li>■ FACT1 = 1</li> <li>■ OFFS1 = 0,0</li> </ul> <p>Valor primario (PV) HART1 = (raíz cuadrada(50/100) * (200 - 100) + 100) * 1 + 0 = 170,7</p>
NAMUR	<b>NO</b> <b>YES</b>	MODE = 4-20	Se usa para determinar el máximo admisible de errores de conformidad con la especificación NAMUR NE 43 → 57
RNGLO	Valor numérico	NAMUR = NO	Límite inferior del rango. Si la corriente medida rebasa este límite por debajo se muestra un mensaje de error en el indicador.
RNGHI	Valor numérico	NAMUR = NO	Límite superior del rango. Si la corriente medida rebasa este límite por arriba se muestra un mensaje de error en el indicador.
OFFST	Valor numérico -19999 ... 99999	MODE = 4-20	Utilice esta función para introducir un valor de offset para el valor medido que se muestra en el indicador.
FACT1-FACT4	1E-6 1E-5 1E-4 1E-3 1E-2 1E-1 1 1E1 1E2 1E3 1E4 1E5 1E6	MODE = HART	<p>Dado que el indicador tiene un límite de 5 caracteres, puede ser necesario multiplicar el valor medido por un factor.            Por ejemplo: conductividad 0,00003 S multiplicada por el factor 1E6 → 30,000 µS.</p> <p> Si se usa un factor, es recomendable ajustar la unidad de UNIT1-4 a "UNIT" e introducir un texto definido por el usuario porque la unidad entregada automáticamente por HART ya no concuerda con el valor indicado.</p>
OFFS1-OFFS4	Valor numérico -19999 ... 99999	MODE = HART	<p>Utilice esta función para introducir un valor de offset para el valor medido HART1-HART4 que se muestra en el indicador.</p> <p>Si se utiliza un factor, el valor del offset se suma al valor multiplicado (valor indicado = valor medido * factor + offset)</p>

Menú "Expert" (EXPT); se debe introducir un código			
Además de todos los parámetros del menú "Setup", el menú "Expert" también contiene los parámetros descritos en esta tabla. Cuando se accede al menú "Expert", se solicita la introducción del código de usuario (UCODE, predeterminado: 0000).			
Parámetro	Valores (por defecto en negrita)	Cuándo se muestra	Descripción
EXP1-EXP4	<b>YES</b> NO	MODE = HART	Indicación del valor de medición para valores medidos mayores de 99999. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ YES: En caso de desbordamiento del indicador, el valor medido se muestra en notación exponencial.</li> <li>▪ NO: los valores con más de 5 dígitos no se muestran si el valor de indicación desborda la escala del indicador. El valor se muestra en el indicador con ceros a la izquierda.</li> </ul> <b>Ejemplo:</b> Valor medido: 130002,4 YES => 1,30E5 NO => 0002,4
DIAG			
CNTHI	Solo lectura	MODE = HART	Contador del número de valores transmitidos por HART, 5 posiciones superiores. El contador vuelve atrás hasta 0 tras un reinicio o escaneado del equipo.
CNTLO	Solo lectura	MODE = HART	Contador del número de valores transmitidos por HART, 5 posiciones inferiores. El contador vuelve atrás hasta 0 tras un reinicio o escaneado del equipo.
RETRY	Solo lectura	MODE = HART	Contador del número de reintentos para establecer la comunicación HART. El contador vuelve atrás hasta 0 tras un reinicio o escaneado del equipo.
FAIL	Solo lectura	MODE = HART	Contador del número de intentos fallidos de establecer la comunicación HART. El contador vuelve atrás hasta 0 tras un reinicio o escaneado del equipo.
HLEVL			
Tx mV	Solo lectura	MODE = HART	Valor del nivel pico-a-pico de la señal transmitida en mV
Rx mV	Solo lectura	MODE = HART	Valor del nivel pico-a-pico de la señal recibida en mV
NOISE	Solo lectura	MODE = HART	Muestra en el indicador el nivel de intensidad de la señal de interferencia LO = nivel bajo de la señal de interferencia MED = nivel intermedio de la señal de interferencia HI = nivel alto de la señal de interferencia
Rc Ω	Solo lectura	MODE = HART	Valor de la resistencia total en el lazo HART en ohmios

### 8.3 Matriz operativa en combinación con el Micropilot FMR20/FMR20B/FMR30B

En el modo HART, el RIA15 con la opción de "nivel" se puede usar para la puesta en marcha básica del sensor de nivel por radar Micropilot.

 Para obtener información adicional sobre el FMR20/FMR20B/FMR30B, véase el manual de instrucciones asociado →  BA01578F/BA02364F/BA02373F.

#### Puesta en marcha básica del FMR20/FMR20B/FMR30B

Para efectuar los ajustes básicos, el RIA15 debe estar en el modo HART (MODE = HART). El menú LEVEL no está visible en el modo analógico (MODE = 4-20).

1. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el menú **Setup**.
2. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el submenú **LEVEL**.
3. Establezca los ajustes deseados. Véase una descripción de los parámetros en la tabla siguiente.

Ajustes -> Menú nivel (LEVEL)		
El menú LEVEL solo está visible si el RIA15 se ha pedido con la opción "Nivel" y el indicador se hace funcionar en el modo HART (MODE = HART). El uso de este menú permite efectuar los ajustes básicos del sensor de nivel por radar Micropilot a través del RIA15.		
Parámetro	Valores	Descripción
LEVEL		Este menú contiene los parámetros para configurar el transmisor de nivel. El uso de este menú permite efectuar los ajustes básicos del transmisor de nivel Micropilot a través del RIA15.
UNIT <sup>1)</sup>	m ft	Use esta función para seleccionar la unidad mostrada
DUNIT <sup>2)</sup>	mm m in ft	Use esta función para seleccionar la unidad de distancia en el transmisor
LUNIT <sup>2)</sup>	% mm m in ft	Use esta función para seleccionar la unidad de nivel en el transmisor
EMPTY	Valor numérico -199,99 ... 999,99	Calibración de vacío utilizando las teclas -,+,E. Introduzca la distancia entre la conexión a proceso y el nivel mín. Rango válido para los ajustes: 0 ... 100 m
FULL	Valor numérico -199,99 ... 999,99	Calibración de lleno utilizando las teclas -,+,E. Introduzca el span entre el nivel máx. y el mín.
DIST	Valor medido	Valor medido (distancia medida)
MAP		
DI OK		A seleccionar si la distancia mostrada coincide con la distancia efectiva. A continuación, el equipo efectúa un mapeado.
MAN <sup>1)</sup>		Se debe seleccionar si el rango del mapeado se tiene que definir manualmente en el parámetro "MAPDI". Una comparación entre la distancia mostrada y la distancia real no es necesaria en este caso. El mapeado se activa tras aprox. 20 s.
DI UN		Se debe seleccionar si se desconoce la distancia real. No hay ningún mapeado registrado.
FACT <sup>1)</sup>		A seleccionar si ha de borrarse el mapeado existente (si es que hay uno). El equipo regresa seguidamente al parámetro "Confirm distance" y se podrá registrar un nuevo mapeado.
EMPTY <sup>2)</sup>		Se debe seleccionar si el depósito está vacío. A continuación, el equipo efectúa un mapeado.
MAPDI <sup>1)</sup>		Introduzca el final del mapeado cuando se selecciona el parámetro MAN.

1) solo para FMR20

2) solo para FMR20B y FMR30B

## 8.4 Matriz operativa con el equipo Waterpilot FMX21

En el modo HART se puede utilizar el indicador de proceso RIA15 con la opción de "nivel" para la puesta en marcha básica del sensor de nivel Waterpilot FMX21.

 Consulte los manuales de instrucciones adjuntos →  BA00380P y BA01605P para obtener más información sobre el FMX21.

### Puesta en marcha básica de FMX21

Para establecer los ajustes de configuración básica es necesario que el indicador de proceso RIA15 esté en el modo HART (MODO = HART). El menú LEVEL [NIVEL] no está visible en el modo analógico (MODO = 4-20).

1. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el menú **Setup** [Configuración].

2. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el submenú **LEVEL** [NIVEL].
3. Establezca los ajustes deseados. Véase una descripción de los parámetros en la tabla siguiente.

Ajustes -> Menú nivel (LEVEL)		
<p>El menú LEVEL [NIVEL] solo está visible si ha pedido el indicador de proceso RIA15 con la opción de "Nivel" y la unidad de indicación funciona con el modo HART (MODO = HART). Con este menú pueden establecerse los ajustes de configuración básica para el sensor de nivel Waterpilot FMX21 desde el indicador de proceso RIA15.</p>		
Parámetros	Valores	Descripción
LEVEL		<p>Este menú contiene los parámetro para configurar el equipo de medición de presión para una medición de nivel por columna hidrostática, FMX21.</p> <p>Con este menú pueden establecerse los ajustes de configuración básica para el equipo FMX21 desde el indicador de proceso RIA15.</p> <p> Una vez abra la opción del menú NIVEL, se ajustarán los siguientes parámetros para un funcionamiento más fácil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modo de funcionamiento: Nivel</li> <li>▪ Modo calibración: En seco</li> <li>▪ Selección de nivel: En presión</li> <li>▪ Modo lin.: Lineal</li> </ul> <p>Es posible reestablecer estos parámetros con los parámetros de configuración predeterminados mediante un reinicio.</p>
PUNIT [UNIDAD DE PRESIÓN]	mbar bar kPa PSI	Utilice esta función para elegir la unidad de presión
LUNIT	% m pulgadas pies	Utilice esta función para elegir la unidad de nivel
TUNIT	°C °F K	Utilice esta función para elegir la unidad de temperatura
CERO	NO YES	Para realice un ajuste de posición (sensor de presión relativa). Se asigna el valor 0,0 al valor de presión existente. Se corrige también el valor de la corriente.
P_LRV	-1999,9 ... 9999,9	Calibración de vacío de presión utilizando las teclas -, +, E Descripción detallada/rango de valor válido: cualquier valor en el rango indicado <sup>1)</sup> El número de dígitos decimales depende de la unidad de presión configurada. Rangos de ajuste válidos: 0 a 100 mbar o 0 a 20 bar
P_URV	-1999,9 ... 9999,9	Calibración de lleno de presión utilizando las teclas -, +, E Descripción detallada/rango de valor válido: cualquier valor en el rango indicado <sup>1)</sup> El número de dígitos decimales depende de la unidad de presión configurada. Rangos de ajuste válidos: 0 a 100 mbar o 0 a 20 bar
EMPTY	-1999,9 ... 9999,9	Calibración de vacío de nivel utilizando las teclas -, +, E Descripción detallada/rango de valor válido: cualquier valor en el rango indicado <sup>1)</sup> El número de dígitos decimales depende de la unidad de nivel configurada. Consulte los rangos de ajuste válidos en el manual de instrucciones asociado a los equipos FMX21 →  BA00380P y BA01605P.
FULL	-1999,9 ... 9999,9	Calibración de lleno de nivel utilizando las teclas -, +, E Descripción detallada/rango de valor válido: cualquier valor en el rango indicado <sup>1)</sup> El número de dígitos decimales depende de la unidad de nivel configurada. Consulte los rangos de ajuste válidos en el manual de instrucciones asociado a los equipos FMX21 →  BA00380P y BA01605P.
LEVEL	Valor medido	Muestra el nivel medido El número de dígitos decimales depende de la unidad de nivel configurada.
RESET [REINICIAR]	NO YES	Reinicie el FMX21 para los ajustes de fábrica

1) Los valores introducidos para los pares de parámetros "Calibr. vacío/Calibr. lleno", "Presión vacío/Presión lleno" y "Configurar LRV/Configurar URV" deben diferir por lo menos un 1%. Si la diferencia entre valores es menor, el equipo los rechazará y mostrará un mensaje. El equipo no verifica

otras condiciones de valores de alarma, es decir, el usuario tiene que asegurarse de que los valores introducidos son apropiados para los módulos sensor y la tarea de medición para que el equipo pueda medir correctamente.

## 8.5 Matriz operativa con el equipo Gammapiilot FMG50

En el modo HART se puede utilizar el indicador de proceso RIA15 con la opción "FMG50" para la configuración básica de los modos de medición de nivel, detección de nivel o medición de densidad del equipo Gammapiilot FMG50.

 Consulte el manual de instrucciones adjunto →  BA01966F para obtener más información sobre el equipo FMG50

### Ajustes básicos del equipo Gammapiilot FMG50

Para efectuar los ajustes básicos, el RIA15 debe estar en el modo HART (MODE = HART). El menú **FMG50** no está visible en el modo analógico (MODE = 4-20).

1. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el menú **SETUP**.
2. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el submenú **FMG50**.
3. Establezca los ajustes deseados. Véase una descripción de los parámetros en la tabla siguiente.

Menú SETUP -> FMG50 -> OPER (Modo de funcionamiento)		
El menú FMG50 solo está visible si el RIA15 se ha pedido con la opción "FMG50" y la unidad indicadora se hace funcionar en el modo HART (MODE = HART). El ajuste básico de los modos de medición de nivel, detección de nivel o medición de densidad del equipo Gammapiilot FMG50 pueden efectuarse desde el indicador de proceso RIA15.		
Parámetro	Valores	Descripción
FMG50		Este menú contiene los parámetros de la configuración básica del Gammapiilot FMG50 para medición de nivel, medición de nivel puntual o medición de densidad. Con este menú pueden establecerse los ajustes de configuración básica para el equipo Gammapiilot FMG50 desde el indicador de proceso RIA15.
OPER	PLEV LEVEL DENS	Se abre el menú "Operating Mode", en el que el usuario puede seleccionar el modo de medición del equipo. Los usuarios pueden seleccionar una de las opciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivel puntual (medición de nivel puntual)</li> <li>▪ Medición de nivel continua</li> <li>▪ Densidad</li> </ul>  Consulte manual de instrucciones para el equipo FMG50 para obtener una descripción detallada de cada modo de funcionamiento.

Menú SETUP -> FMG50 -> OPER -> PLEV (Medición de nivel puntual)		
La configuración básica del Gammapiilot FMG50 para la medición de nivel puntual se puede llevar a cabo a través del RIA15 usando este menú.		
 Si se selecciona la opción "PLEV" (Medición de nivel puntual) como modo de funcionamiento, el tipo de linealización se establece automáticamente a "Lineal".		
Parámetro	Valores	Descripción
LRV		Valor del nivel para 4 mA
	Valor numérico	0,1 ... 9999,9
URV		Valor del nivel para 20 mA
	Valor numérico	0,1 ... 9999,9
BEAMT		<b>Tipo de haz:</b> Selección de radiación continua o modulada. La modulación de radiación se utiliza para evitar las gammagrafías. Para la modulación de la radiación hay que utilizar el modulador FHG65.
	MOD	Modulado
	STD	Estándar

Menú SETUP -> FMG50 -> OPER -> PLEV (Medición de nivel puntual)		
La configuración básica del Gammapiot FMG50 para la medición de nivel puntual se puede llevar a cabo a través del RIA15 usando este menú.		
 Si se selecciona la opción "PLEV" (Medición de nivel puntual) como modo de funcionamiento, el tipo de linealización se establece automáticamente a "Lineal".		
Parámetro	Valores	Descripción
ISOTY		Utilice esta función para seleccionar el isótopo que se va a utilizar para la medición. El tipo de isótopo que se utiliza es crítico para efectuar una compensación de decaimiento correcta.
	CS137	Cesio 137
	CO60	Cobalto 60
CTIME		Tiempo de integración para la calibración.
	Valor numérico	1 ... 8000 s
BCKCL		Es necesario efectuar una calibración de la radiación de fondo para la medición de la radiación de fondo natural.
	START	Inicia la medición de la velocidad de los pulsos, originados por el fondo de radiación residual.
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
PULSF		Calibración de lleno: calibración de la velocidad de los pulsos para el estado "Lleno"
	START	<b>START</b> activa una calibración de lleno. El equipo determina la velocidad de los pulsos en el estado "Lleno".
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
FULL		Use esta función para introducir un valor de nivel para la calibración de lleno (para la medición de nivel puntual = 100 %).
	Valor numérico	100,0 ... 60,0 %
PULSE		Calibración de vacío: calibración de la velocidad de los pulsos para el estado "Vacío"
	START	<b>START</b> activa una calibración de vacío. El equipo determina la velocidad de los pulsos en el estado "Vacío".
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
EMPTY		Utilice esta función para introducir un valor de nivel para la calibración de vacío (para la medición de nivel puntual = 0 %).
	Valor numérico	0,0 ... 40,0 %
PLSB		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos correspondiente a la radiación de fondo
PLSF		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos total
PLSE		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos en vacío

Menú SETUP -> FMG50 -> OPER -> LEVEL (Medición de nivel continua)		
Con este menú puede efectuarse el ajuste básico del modo de medición de nivel continua del equipo Gammapiot FMG50 desde el indicador de proceso RIA15.		
 Si se selecciona la opción "Continuous Level" como modo de funcionamiento, el tipo de linealización se establece automáticamente a "Standard".		
Parámetro	Valores	Descripción
LUNIT		Unidad de medida para la medición de nivel continua (solo en porcentaje)
	%	Porcentaje
LRV		Valor del nivel para 4 mA

## Menú SETUP -&gt; FMG50 -&gt; OPER -&gt; LEVEL (Medición de nivel continua)

Con este menú puede efectuarse el ajuste básico del modo de medición de nivel continua del equipo Gammapiot FMG50 desde el indicador de proceso RIA15.

 Si se selecciona la opción "Continuous Level" como modo de funcionamiento, el tipo de linealización se establece automáticamente a "Standard".

Parámetro	Valores	Descripción
	Valor numérico	0,1 ... 9999,9
URV		Valor del nivel para 20 mA
	Valor numérico	0,1 ... 9999,9
BEAMT		<b>Tipo de haz:</b> Selección de radiación continua o modulada. La modulación de radiación se utiliza para evitar las gammagrafías. Para la modulación de la radiación hay que utilizar el modulador FHG65.
	MOD	Modulado
	STD	Estándar
ISOTY		Utilice esta función para seleccionar el isótopo que se va a utilizar para la medición. El tipo de isótopo que se utiliza es crítico para efectuar una compensación de decaimiento correcta.
	CS137	Cesio 137
	CO60	Cobalto 60
CTIME		Tiempo de integración para la calibración.
	Valor numérico	1 ... 8000 s
BCKCL		Es necesario efectuar una calibración de la radiación de fondo para la medición de la radiación de fondo natural.
	START	Inicia la medición de la velocidad de los pulsos, originados por el fondo de radiación residual.
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
PULSF		Calibración de lleno: calibración de la velocidad de los pulsos para el valor 100 %
	START	<b>START</b> activa una calibración de lleno. El equipo determina la velocidad de los pulsos en el estado "Lleno".
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
PULSE		Calibración de vacío: calibración de la velocidad de los pulsos para el valor 0 %
	START	<b>START</b> activa una calibración de vacío. El equipo determina la velocidad de los pulsos en el estado "Vacío".
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
PLSB		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos correspondiente a la radiación de fondo
PLSF		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos total
PLSE		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos en vacío

Menú SETUP -> FMG50 -> OPER -> DENS (Densidad)		
Con este menú puede efectuarse el ajuste básico del modo de medición de densidad del equipo Gammapiot FMG50 desde el indicador de proceso RIA15.		
 Si se selecciona la opción "Density" como modo de funcionamiento, el tipo de linealización se establece automáticamente a "Multipoint Calibration".		
Parámetro	Valores	Descripción
DUNIT		Unidad física de medida para la indicación y transmisión del valor de la densidad.
	G/CM3 KG/M3 G/L LB/GA LB/IN	g/cm <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> g/l lb/gal lb/in <sup>3</sup>
LUNIT		Unidad de longitud para la introducción de distancias, por ejemplo, las longitudes de la trayectoria de los haces
	MM INCH	mm pulgada
LRV		Valor de densidad para 4 mA
	Valor numérico	0,0 ... 9 999,9 (el número de cifras decimales depende del ajuste que se haya seleccionado en el parámetro DUNIT)
URV		Valor de densidad para 20 mA
	Valor numérico	0,0 ... 9 999,9 (el número de cifras decimales depende del ajuste que se haya seleccionado en el parámetro DUNIT)
BEAMP		<b>Trayectoria del haz:</b> La longitud de la trayectoria del haz es la distancia entre el contenedor de fuente radiactiva y el detector. Si no se conoce la distancia es posible utilizar un valor aproximado o el diámetro de la tubería.
	Valor numérico	0 ... 99 999 mm (0,1 ... 9 999,9 in)
BEAMT		<b>Tipo de haz:</b> Selección de radiación continua o modulada. La modulación de radiación se utiliza para evitar las gammagrafías. Para la modulación de la radiación hay que utilizar el modulador FHG65.
	MOD	Modulado
	STD	Estándar
ISOTY		Utilice esta función para seleccionar el isótopo que se va a utilizar para la medición. El tipo de isótopo que se utiliza es crítico para efectuar una compensación de decaimiento correcta.
	CS137	Cesio 137
	CO60	Cobalto 60
CTIME		Tiempo de integración para la calibración.
	Valor numérico	1 ... 8 000 s
BCKCL		Es necesario efectuar una calibración de la radiación de fondo para la medición de la radiación de fondo natural.
	START	Inicia la medición de la velocidad de los pulsos, originados por el fondo de radiación residual.
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
PULS1		Velocidad de los pulsos del punto 1 de la curva de calibración de la densidad La velocidad de los pulsos que corresponde a la densidad del material en la trayectoria del haz se determina durante la calibración. Este valor y el coeficiente de absorción se utilizan para calcular el curso de la curva de calibración para la medición de densidad.
	START	<b>START</b> activa la calibración del punto 1 de la curva de densidad. El equipo determina la velocidad de los pulsos en el estado "Punto 1 de la curva de densidad".
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".

Menú SETUP -> FMG50 -> OPER -> DENS (Densidad)		
Con este menú puede efectuarse el ajuste básico del modo de medición de densidad del equipo Gammapiot FMG50 desde el indicador de proceso RIA15.		
 Si se selecciona la opción "Density" como modo de funcionamiento, el tipo de linealización se establece automáticamente a "Multipoint Calibration".		
Parámetro	Valores	Descripción
DENS1		Utilice esta función para introducir el valor de densidad correspondiente para la calibración del punto 1 de la curva de densidad.
	Valor numérico	0,1 ... 999,9
PULS2		Velocidad de los pulsos del punto 2 de la curva de calibración de la densidad La velocidad de los pulsos que corresponde a la densidad del material en la trayectoria del haz se determina durante la calibración. Este valor y el coeficiente de absorción se utilizan para calcular el curso de la curva de calibración para la medición de densidad.
	START	<b>START</b> activa la calibración del punto 2 de la curva de densidad. El equipo determina la velocidad de los pulsos en el estado "Punto 2 de la curva de densidad".
	STOP	Detiene la calibración
	WAIT	Calibración en progreso
	DONE	La calibración ha finalizado. El punto de calibración se activa al pulsar la tecla "E".
DENS2		Utilice esta función para introducir el valor de densidad correspondiente para la calibración del punto 2 de la curva de densidad.
	Valor numérico	0,1 ... 9999,9
PLSB		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos correspondiente a la radiación de fondo
PLSD1		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos del punto 1 de la curva de calibración de la densidad
PLSD2		Muestra en el indicador la velocidad de los pulsos del punto 2 de la curva de calibración de la densidad

## 8.6 Matriz operativa con el equipo Proservo NMS8x

En el modo HART se puede utilizar el indicador de proceso RIA15 con la opción de "NMS8x" para el funcionamiento básico del equipo NMS8x para la medición de tanques.

 Consulte el manual de instrucciones adjunto →  BA01456G para obtener más información sobre el equipo NMS80.

Consulte el manual de instrucciones adjunto →  BA01459G para obtener más información sobre el equipo NMS81.

Consulte el manual de instrucciones adjunto →  BA01462G para obtener más información sobre el equipo NMS83.

### Puesta en marcha básica de NMS8x

Para establecer los ajustes de configuración básica es necesario que el indicador de proceso RIA15 esté en el modo HART (MODO = HART). El menú **OPRAT** no está visible en el modo analógico (MODO = 4-20).

1. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el menú **OPRAT**.
2. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el submenú **CMD**.
3. Establezca los ajustes deseados. Véase una descripción de los parámetros en la tabla siguiente.

Menú OPRAT (Funcionamiento)			
<p>El menú OPRAT solo está visible si ha pedido el indicador de proceso RIA15 con la opción de "NMS8x" y la unidad de indicación funciona con el modo HART (MOD0 = HART). Desde este menú es posible establecer los ajustes de configuración básicos para el equipo de medición de tanques Proservo NMS8x mediante el indicador de proceso RIA15.</p>			
Parámetros	Valores	Descripción	
OPRAT		Este menú contiene los parámetros para la configuración de Proservo NMS8x y la lectura del estado de medición.	
CMD		Comando utilizado para seleccionar el modo de medición del equipo. El estado de la ejecución del comando está indicado en el parámetro de estado <b>STA</b> .  Para obtener más información sobre el equipo NMS8x, consulte el manual de instrucciones.	
	STOP	Paro	
	LEVEL	Nivel	
	UP	Arriba	
	BTM L	Nivel del fondo	
	UP IF	Detección de nivel superior de la interfase	
	LO IF	Detección de nivel inferior de la interfase	
	U DEN	Densidad en el nivel superior	
	M DEN	Densidad en el nivel intermedio	
	L DEN	Densidad en el nivel inferior	
	REPET	Repetibilidad	
	W DIP	Inmersión en agua	
	R OVR	Inhibir sobretensiones	
	T Pro	Perfil del depósito	
	IFPro	Perfil de la interfase	
	M Pro	Establecimiento manual del perfil	
	STBY	Modo de espera para la medición de nivel	
	AUTO	Autocomprobación	
	BAL		Indica la validez de la medición. Si está compensado, se actualiza el valor correspondiente (nivel de líquido, valor superior de la interfase, valor inferior de la interfase, fondo del depósito).
		No	Los datos de nivel del equipo no son válidos.
Yes		Los datos de nivel del equipo son válidos.	
STA		Indica el estado de la medición en el equipo.	
	REF	Desplazador en la posición de referencia	
	UP	Elevación lenta del desplazador	
	STOP	Detención del desplazador	
	BAL	Medición de nivel compensada	
	UIF B	Nivel de interfase superior compensado	
	UDErr	Error en la densidad del nivel superior	
	BTm B	Medición del fondo equilibrada	
	UDDon	Curva de densidad en el nivel superior completada	
	MDDon	Curva de densidad en el nivel intermedio completada	
	LDDon	Curva de densidad en el nivel inferior completada	
	REL	Inhibir sobretensiones	
	CALIB	Calibración activada	
	SEEK	Buscar el nivel	

Menú OPRAT (Funcionamiento)		
El menú OPRAT solo está visible si ha pedido el indicador de proceso RIA15 con la opción de "NMS8x" y la unidad de indicación funciona con el modo HART (MODO = HART). Desde este menú es posible establecer los ajustes de configuración básicos para el equipo de medición de tanques Proservo NMS8x mediante el indicador de proceso RIA15.		
Parámetros	Valores	Descripción
	FLW	Seguir el nivel
	S UIF	Buscar el nivel superior de la interfase
	F UIF	Seguir el nivel superior de la interfase
	MDErr	Error en la densidad del nivel intermedio
	F LIF	Seguir el nivel inferior de la interfase
	S BTm	Buscar nivel inferior
	H STP	Detenido en el punto de detención más alto
	L STP	Detenido en el punto de detención más bajo
	REPET	Prueba de repetibilidad
	S WL	Buscar el nivel de agua
	WLErr	Error en el nivel del agua
	T BAL	Compensación temporal
	LErr	Error en la densidad del nivel inferior
	SL UP	Elevación lenta
	MAINT	Mantenimiento
	LIF B	Nivel de interfase inferior compensado
	S LIF	Buscar el nivel de interfase inferior
	RELS	Sobretensiones inhibidas
	Abv_L	Por encima del líquido
	WDDon	Fin de la inmersión en agua
	P Don	Perfil completado
	B Don	Fondo alcanzado
	L Fnd	Nivel encontrado
	P Err	Error en el perfil
	WAIT	Esperar a encontrar el nivel
	S STb	Buscar la posición de espera
	MOVE	Desplazar hacia el objetivo
	M DEN	Medición de la densidad
	M AIR	Medición en aire
	B Err	Error en el valor de fondo

## 8.7 Matriz operativa con el equipo Liquiline CM82

En el modo HART se puede utilizar el indicador de proceso RIA15 con la opción de "análisis" para la puesta en marcha básica del equipo Liquiline CM82.



Para obtener información adicional sobre el CM82, consulte el Manual de instrucciones adjunto →  BA01845C

### Puesta en marcha básica de CM82

Para establecer los ajustes de configuración básica es necesario que el indicador de proceso RIA15 esté en el modo HART (MODO = HART). El menú de análisis no está visible en el modo de funcionamiento analógico (MODE = 4-20).

1. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el menú **Setup** [Configuración].
2. Pulse la tecla .
  - ↳ Se abre el submenú **CT**.
3. Establezca los ajustes deseados. Véase una descripción de los parámetros en la tabla siguiente.

Configuración -> menú ANÁLISIS		
El menú TC y todos los submenús asociados están visibles solo si el pedido del indicador de proceso RIA15 se ha cursado con la opción de análisis, se ha configurado la opción HART y se ha detectado que hay un equipo CM82 conectado al equipo RIA15. Con este menú pueden establecerse los ajustes de configuración básica para el equipo CM82 desde el indicador de proceso RIA15.		
Parámetros	Valores	Descripción
CT		Este menú contiene los parámetros para la configuración del transmisor compacto CM82.
CSET		Acceso al submenú "Configuración CM82"
TUNIT	°C °F °K	Seleccione la unidad de medida para la temperatura que se va a utilizar en CM82.
OUTS		Acceso al submenú "CM82 - Ajustes de salida" para cambiar los valores de ajuste para CM82. Aquí se asigna el valor primario (CMAIN) CM82 y se configura el rango de medición (4-20 mA) del equipo.  Según el tipo de sensor conectado, solo es posible configurar/visualizar un determinado tipo de valores de medición.
<b>Sensores de pH de vidrio</b>		
CMAIN	pH mV_PH IMPGL TEMP	pH: Valor de pH medido, expresado en unidades de pH mV_PH: Valor bruto del pH, expresado en mV IMPGL: Impedancia del vidrio en MΩ <sup>1)</sup> TEMP: Temperatura en °C/°F/K (unidad de medida según la opción seleccionada en TUNIT)
<b>Sensores de pH-ISFET</b>		
CMAIN	pH mV_PH LEAKC TEMP	PH: Valor de pH medido, expresado en unidades de pH mV_PH: Valor bruto del pH, expresado en mV LEAKC: Corriente de fuga ISFET expresada en nA <sup>1)</sup> TEMP: Temperatura en °C/°F/K (unidad de medida según la opción seleccionada en TUNIT)
<b>Sensores de pH/redox</b>		
CMAIN	mVORP %_ORP TEMP	mVORP: Valor redox medido, expresado en mV %_ORP: Valor de redox en % TEMP: Temperatura en °C/°F/K (unidad de medida según la opción seleccionada en TUNIT)
<b>Sensores combinados de pH/redox</b>		

Configuración -> menú ANÁLISIS		
El menú TC y todos los submenús asociados están visibles solo si el pedido del indicador de proceso RIA15 se ha cursado con la opción de análisis, se ha configurado la opción HART y se ha detectado que hay un equipo CM82 conectado al equipo RIA15. Con este menú pueden establecerse los ajustes de configuración básica para el equipo CM82 desde el indicador de proceso RIA15.		
Parámetros	Valores	Descripción
	CMAIN pH mV_PH IMPGL IMPRES mVORP %_ORP RH TEMP	PH: Valor de pH medido, expresado en unidades de pH mV_PH: Valor bruto del pH, expresado en mV IMPGL: Impedancia del vidrio en $M\Omega$ <sup>1)</sup> IMPRES: Impedancia de referencia en ohmios mVORP: Valor redox medido, expresado en mV %_ORP: Valor de redox en % RH: Valor de rH, expresado en unidades de rH TEMP: Temperatura en °C/°F/K (unidad de medida según la opción seleccionada en TUNIT)
<b>Sensores de oxígeno</b>		
	CMAIN PAR_P %SAT C_LIQ C_GAS CURR RTIME TEMP	PAR_P: Presión parcial de oxígeno en hPa %SAT: Valor de saturación en % C_LIQ: Concentración de líquido (unidad de medida según la opción seleccionada en UCLIQ) C_GAS: Concentración de gas (unidad de medida según la opción seleccionada en UCGAS) CURR: Valor bruto, corriente de medición del sensor en nA <sup>1)</sup> (visible solo en el caso de los sensores de oxígeno amperométricos) RTIME: Tiempo de decaimiento, valor bruto en $\mu s$ (visible solo en el caso de los sensores de oxígeno ópticos) TEMP: Temperatura en °C/°F/K (unidad de medida según la opción seleccionada en TUNIT)
	UCLIQ mG_L uG_L PPM PPB	Unidad para el ajuste de los valores superior e inferior del rango si en el valor primario (CMAIN) está seleccionada la opción C_LIQ mG_L: miligramos/litro <sup>1)</sup> uG_L: microgramos/litro PPM: partes por millón PPB: partes por mil millones
	UCGAS %_VOL PPM_V	Unidad para el ajuste de los valores superior e inferior del rango si en el valor primario (CMAIN) está seleccionada la opción C_GAS %_VOL: valor de volumen en porcentaje PPM_V: partes por millón
<b>Sensores de conductividad</b>		
	CMAIN COND RESIS RAWC TEMP	COND: conductividad específica (unidad de medida según la opción seleccionada en UCOND) RESIS: resistividad (unidad de medida según la opción seleccionada en URES) RAWC: conductividad no compensada (unidad de medida según la opción seleccionada en UCOND) TEMP: temperatura (unidad de medida según la opción seleccionada en TUNIT)
	URES KO*CM MO*CM KO*M	Unidad para el ajuste de los valores superior e inferior del rango si en el valor principal (CMAIN) está seleccionada la opción RESIS KO*CM: $k\Omega \cdot cm$ MO*CM: $M\Omega \cdot cm$ KO*M: $k\Omega \cdot m$
	UCOND uS/cm mS/cm S/cm uS/m mS/m S/m	Unidad para el ajuste de los valores superior e inferior del rango si en el valor primario (CMAIN) están seleccionadas las opciones COND o RESIS uS/cm: microsiemens/cm mS/cm: milisiemens/cm S/cm: siemens/cm uS/m: microsiemens/m mS/m: milisiemens/m S/m: siemens/m
<b>para todos los sensores</b>		

Configuración -> menú ANÁLISIS			
El menú TC y todos los submenús asociados están visibles solo si el pedido del indicador de proceso RIA15 se ha cursado con la opción de análisis, se ha configurado la opción HART y se ha detectado que hay un equipo CM82 conectado al equipo RIA15. Con este menú pueden establecerse los ajustes de configuración básica para el equipo CM82 desde el indicador de proceso RIA15.			
Parámetros		Valores	Descripción
	LOW	-19,999 ... 99,999	<p>Configure la rangeabilidad de la salida de corriente. Aquí se establece el valor medido que corresponde a 4 mA. Los límites del ajuste cambian según el tipo de sensor y el valor medido. La posición del separador decimal está predeterminada según esté configurada en el valor primario (CMAIN).</p> <p><b>Rango válido para los ajustes:</b>  <b>Sensor de pH:</b>            PH: -2,00 a 16,00 pH            mV_PH: -2000 a 2000 mV            LEAKC: -4000,0 a 4000,0 nA            IMPGL: 0 a 99.999 MΩ            IMPRE: 0 a 99.999 Ω            mVORP: -2000 a 2000 mV            %_ORP: -3000,0 a 3000,0 %            RH: 0,0 a 70,0, expresado en unidades de rH            TEMP: -50,0 a 150,0 °C (según la unidad de medida que se haya configurado en TEMP)            -58,0 a 302,0 °F            223,1 a 423,1 K</p> <p><b>sensor de oxígeno disuelto:</b>            PAR_P: 0,0 a 2500,0 hPa            %SAT: valor de saturación en % entre 0,02 y 200,00            C_LIQ:            -0,02 a 120,00 mg/l            -20,00 a 999,99 ug/l            -0,02 a 120,00 ppm            -20,00 a 999,99 ppb            (según la unidad de medida que se haya configurado en UCLIQ)            C_GAS:            -0,02 a 200,00 % Vol            -0,02 a 200,00 % Vol            -200,00 a 999,99 ppm Vol            (según la unidad de medida que se haya configurado en UCGAS)            CURR: 0,0 A 9999,9 nA            RTIME: 0,0 a 100,0 μs            TEMP:            -10,0 a 140,0 °C            14,0 a 284°F            263,1 a 413,1 K            (según la unidad de medida que se haya configurado en TEMP)</p> <p><b>Sensor de conductividad:</b>            COND:            0,000 a 99,999 uS/cm            0,000 a 99,999 mS/cm            0,000 a 2,000 S/cm            0,000 a 99,999 uS/m            0,000 a 99,999 mS/m            0,000 a 99,999 S/m            (según la unidad de medida que se haya configurado en UCOND)            RESIS:            0,00 a 999,99 kΩ*cm            0,00 a 200,00 MΩ*cm            0,00 a 999,99 kΩ*m            (según la unidad de medida que se haya configurado en URES)            RAWC:            0,000 a 99,999 uS/cm            0,000 a 99,999 mS/cm            0,000 a 2,000 S/cm            0,000 a 99,999 uS/m            0,000 a 99,999 mS/m            0,000 a 99,999 S/m</p>

Configuración -> menú ANÁLISIS			
El menú TC y todos los submenús asociados están visibles solo si el pedido del indicador de proceso RIA15 se ha cursado con la opción de análisis, se ha configurado la opción HART y se ha detectado que hay un equipo CM82 conectado al equipo RIA15. Con este menú pueden establecerse los ajustes de configuración básica para el equipo CM82 desde el indicador de proceso RIA15.			
Parámetros		Valores	Descripción
			(según la unidad de medida que se haya configurado en UCOND) TEMP: -50,0 a 250,0 °C -58,0 a 482,0 °F 223,1 a 523,1 K (según la unidad de medida que se haya configurado en TEMP)
		HIGH -19,999 ... 99,999	Configure la rangeabilidad de la salida de corriente. Aquí se establece el valor medido que corresponde a 20 mA. Los límites del ajuste cambian según el tipo de sensor y el valor medido. La posición del separador decimal está predeterminada según esté configurada en el valor primario (CMAIN) y en los ajustes establecidos en las unidades de medida (UCLIQ, UCGAS, URES, UCOND). Consulte los rangos válidos para el ajuste de este parámetro en LOW [BAJO] (ajuste para 4 mA)
		ERRC 3,6 a 23,0	Configure la corriente de error en el equipo CM82 en mA
CDIAC			Acceso al submenú "CM82 - Diagnóstico de equipos"
	FCSM	Categoría de error conforme a NAMUR y número del error	Muestra en el indicador el mensaje de error del equipo CM82 con la prioridad más alta
	DTAG	Etiqueta del equipo	Muestra en el indicador la etiqueta del equipo CM82 (utilice las teclas +/- para desplazarse por el texto)
	DSER	Número de serie del equipo	Muestra en el indicador el número de serie del equipo CM82 (utilice las teclas +/- para desplazarse por el texto)
	SENOC	Código de producto del sensor	Muestra en el indicador el código de producto del sensor (utilice las teclas +/- para desplazarse por el texto)
	SENSN	Número de serie del sensor	Muestra en el indicador el número del sensor (utilice las teclas +/- para desplazarse por el texto)
CTRES			Acceso al submenú "CM82 - Reinicio"
	RBOOT	No YES	Activa un reinicio del equipo CM82
	FDEF	No YES	Reinicie el CM82 para los ajustes de fábrica
CTSIM			Acceso al submenú "Configuración CM82"
	SIMUL	OFF ON	Active la simulación para el valor de salida de corriente en el equipo CM82
	VALUE	3,6 a 23,0	Configure el valor de la salida de corriente en el equipo CM82 para la simulación en mA

- 1) Si se selecciona este parámetro, en el modo de visualización aparece la unidad de medición "UC170". Para visualizar la unidad en el indicador es necesario configurarla en el elemento de menú "TEXT1". (SETUP [CONFIGURACIÓN] HART => HART1 => UNIT1 => TEXT1) → 57

## 9 Localización y resolución de fallos

### 9.1 Errores máximos admisibles según NAMUR NE 43

Con "Mode"=4-20, el equipo se puede ajustar a los errores máximos admisibles según NAMUR NE 43 →  41.

Si un valor queda fuera de estos límites, el equipo muestra en el indicador un mensaje de error.

Valor en curso	Error	Código de diagnóstico
$\leq 3,6 \text{ mA}$	Por debajo del rango	F100
$3,6 \text{ mA} < x \leq 3,8 \text{ mA}$	Valor medido no admisible	S901
$20,5 \text{ mA} \leq x < 21,0 \text{ mA}$	Valor medido no admisible	S902
$> 21,0 \text{ mA}$	Rango sobrepasado	F100

### 9.2 Mensajes de diagnóstico

 Si hay diversos errores pendientes simultáneamente, el equipo siempre muestra en el indicador el error que presenta la prioridad más alta.

1 = Prioridad máxima

Número de diagnóstico	Texto del evento	Remedio	Señal de estado	Comportamiento de diagnóstico	Prioridad
Diagnóstico del sensor					
F100	Error del sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe el cableado eléctrico</li> <li>▪ Compruebe el sensor</li> <li>▪ Compruebe los ajustes del sensor</li> </ul>	F	Alarma	6
S901	Señal de entrada muy débil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compruebe que la salida del transmisor no presenta defectos o errores de conformidad</li> <li>▪ Compruebe que la configuración del transmisor es correcta</li> </ul>	S	Advertencia	4
S902	Señal de entrada demasiado grande		S	Advertencia	5
Diagnóstico del sistema electrónico					
F261	Módulo del sistema electrónico	Sustituya el sistema electrónico	F	Alarma	1
F283	Contenido de la memoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vuelva a arrancar el equipo</li> <li>▪ Reinicie el equipo</li> <li>▪ Sustituya el sistema electrónico</li> </ul>	F	Alarma	2
F431	Calibración de fábrica	Sustituya el sistema electrónico	F	Alarma	3
Diagnóstico de la configuración					
M561	Desbordamiento del indicador	Compruebe el escalado	M	Advertencia	7

#### 9.2.1 Indicación de "UCxxx" en lugar de la unidad HART

De manera predeterminada, la unidad del valor medido transmitido se lee y se muestra automáticamente usando un comando HART. Si indicador de proceso RIA15 no permite

establecer una asignación unívoca para el "código de unidad" transmitido, en el indicador se muestra el código de unidad (UCxxx) en lugar de la unidad de medida.

Para solucionarlo, es necesario ajustar la unidad manualmente. (SETUP => HART => HART1-4 => UNIT1-4 => TEXT1-4).

Consulte en →  72 sobre las unidades afectadas

### Caso especial CM82:

Los códigos de unidad 170 a 219 se asignan múltiples veces conforme a la especificación HART. La unidad de medida ha de asignarse manualmente porque con CM82 también se usa UC170. Esto es válido para los valores medidos / las unidades siguientes:

PV (TEXT1):

Parámetro del transmisor	Valor primario (CMAIN)	Unidad
pH	Corriente de fuga (LEAKC)	nA
pH	Impedancia del vidrio (IMPGL)	MOhm
Oxígeno disuelto	Concentración de líquido (C_LIQ)	mg/l
Oxígeno disuelto	Valor bruto del sensor (CURR)	nA

QV (TEXT4):

Parámetro del transmisor	Tipo de sensor	Unidad
pH	Vidrio	MOhm
pH	IsFET	nA

## 9.2.2 Mensajes de diagnóstico HART

 Si hay diversos errores pendientes simultáneamente, el equipo siempre muestra en el indicador el error que presenta la prioridad más alta.

1 = Prioridad máxima

Número de diagnóstico	Texto del evento	Remedio	Señal de estado	Comportamiento de diagnóstico	Prioridad
F960	Comunicación HART (el esclavo no responde)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la dirección HART del esclavo</li> <li>Compruebe el cableado eléctrico (HART)</li> <li>Compruebe el funcionamiento de HART del sensor/ actuador</li> </ul>	F	Alarma	8
C970	Colisión multimaestro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si hay un maestro adicional en la red HART (p. ej., un equipo de mano)</li> <li>Compruebe los parámetros de configuración del maestro (secundarios/primarios)</li> </ul>	C	Comprobación	9
F911	Error de equipo del esclavo HART-HART (estado del equipo de campo HART)	Compruebe la configuración del sensor/actuador o busque los defectos	F	Alarma	10
S913	La salida de corriente del esclavo HART está saturada (estado del equipo de campo HART)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puesta en marcha: Compruebe si la configuración del sensor/actuador es incorrecta, compruebe la configuración del sensor/actuador</li> <li>Funcionamiento: parámetro de proceso fuera del rango de valores válido</li> </ul>	S	Advertencia	11
S915	Variable del esclavo HART fuera de los límites del rango (estado del equipo de campo HART)		S	Advertencia	12

### 9.2.3 Otros diagnósticos en el modo HART

El indicador de proceso tiene integrada una función de diagnóstico HART. Esta función se puede usar para estimar el nivel de la señal HART, la resistencia de comunicación aplicable y el ruido de la red.

*El indicador puede medir y mostrar los valores siguientes:*

Parámetro	Descripción	Indicación	
Tx mV	Nivel de señal del indicador de proceso	mV	Nivel pico-a-pico de la señal de transmisión
Rx mV	Nivel de la señal del esclavo	mV	Nivel pico-a-pico de la señal recibida
NOISE	Ponderación de la señal de interferencia	LO/MED/HI	Categorización de la señal de interferencia en términos de baja, media o alta
Rc $\Omega$	Resistencia para comunicación efectiva	$\Omega$	Resistencia en ohmios

Es posible importar los valores desde el menú EXPRT – DIAG – HLEVL.

#### Medición del nivel de la señal de transmisión "Tx":

La medición de Tx puede utilizarse para evaluar el nivel de la señal de transmisión.

Idealmente, debería variar entre 200 mV y 800 mV. Se muestran los siguientes valores:

Tx	< 120 mV	120 ... 200 mV	200 ... 800 mV	800 ... 850 mV	> 850 mV
Indicador	LO	Nivel en mV			HI
Gráfico de barra	<	<	0 ... 100 %	>	>

#### Medición del nivel de la señal de recepción "Rx":

La medición de Rx puede utilizarse para evaluar el nivel de intensidad de la señal de recibida. Idealmente, debería variar entre 200 mV y 800 mV.

El valor medido de la señal Rx que se muestra es el nivel de la señal filtrada que evalúa el indicador de proceso. Por ello puede suceder que el valor medido externamente y el valor en el indicador difieran entre sí, por ejemplo, en el caso de recibir una señal trapezoidal.

Se muestran los siguientes valores:

Rx	< 120 mV	120 ... 200 mV	200 ... 800 mV	800 ... 850 mV	> 850 mV
Indicador	LO	Nivel en mV			HI
Gráfico de barra	<	<	0 ... 100 %	>	>

#### Medición de la señal de interferencia "NOISE":

La señal de interferencia se divide en tres categorías según cuál sea el nivel de intensidad de la señal de interferencia medida:

LO = baja

MED = intermedia

HIGH = alta

La medición de la señal de ruido es una señal cuyo nivel de intensidad también filtra y evalúa el indicador de proceso. Por ello puede suceder que el valor medido externamente y el valor en el indicador difieran entre sí, según cuál sea la frecuencia y la forma de la señal.

**i** Con intensidades de señal pretendidamente bajas (Rx, Tx), pueden ocurrir errores de transmisión incluso si el nivel de intensidad de la señal de interferencia es baja (en el indicador se muestra "LO").

#### Medición de la resistencia del módulo de comunicación "Rc":

La medición "Rc" se puede usar para determinar la resistencia de red de la red HART. Idealmente, debería variar entre 230  $\Omega$  y 600  $\Omega$ .

**i** La resistencia de la red es la suma de la resistencia de comunicación HART, la resistencia de entrada del equipo, la resistencia de la línea de transmisión y la capacitancia de la línea.

Se muestran los siguientes valores:

Rc	< 100 $\Omega$	100 ... 230 $\Omega$	230 ... 600 $\Omega$	600 ... 1000 $\Omega$	> 1000 $\Omega$
Indicador	LO	Resistencia en $\Omega$			HI
Gráfico de barra	<	< .-	0 ... 100 %	>	>

#### 9.2.4 Mensajes de error durante los ajustes de configuración básica de los transmisores conectados

Al configurar los transmisores conectados puede ocurrir que el transmisor responda con un código de respuesta diferente de 0. En este caso, el código de respuesta se muestra brevemente en el indicador de proceso ("RC XX"). Entonces se recupera el ajuste del transmisor y se muestra en el indicador de proceso.

En la tabla siguiente se explica el significado de los códigos de respuesta.

Código	Descripción	Remedio
RC 02	Selección no válida	Compruebe el ajuste de HART y el firmware en el transmisor conectado
RC 03	Valor demasiado grande	Compruebe los ajustes básicos para el transmisor conectado → 44
RC 04	Valor demasiado pequeño	Compruebe los ajustes básicos para el transmisor conectado → 44
RC 05	No se han recibido suficientes bytes de datos	Compruebe el ajuste de HART y el firmware en el transmisor conectado
RC 06	Error de comando específico de equipo	Compruebe el ajuste de HART y el firmware en el transmisor conectado
RC 07	En el modo de protección contra escritura	Compruebe la función de protección de escritura del transmisor conectado
RC 14	Span demasiado pequeño	Compruebe los ajustes básicos para el transmisor conectado → 44
RC 16	Acceso restringido	Compruebe el ajuste de HART y el firmware en el transmisor conectado
RC 29	Rango de valores no válido	Compruebe los ajustes básicos para el transmisor conectado → 44
RC 32	Ocupado	Intente volver a establecer comunicación

## 9.2.5 Otros mensajes de error que pueden ocurrir durante la configuración

Código	Descripción	Remedio
F960	Error de comunicación HART	Compruebe la comunicación HART: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resistencia del módulo de comunicación</li> <li>■ Nivel de señal</li> <li>■ Fallos</li> <li>■ Versión del sensor</li> </ul>
F013	El indicador RIA15 no admite el transmisor/sensor CM82	Conecte un tipo de transmisor o sensor admitido

## 9.3 Historial del firmware

### Lanzamiento

La versión del firmware de la placa de identificación y del manual de instrucciones indica la versión del equipo: XX.YY.ZZ (ejemplo 1.02.01).

XX	Cambio en la versión principal. Ya no es compatible. Cambios en el equipo y en el manual de instrucciones.
YY	Cambio en las funciones y el funcionamiento. Compatible. El manual de instrucciones cambia.
ZZ	Correcciones y cambios internos. Sin cambios en el manual de instrucciones.

Fecha	Versión del firmware	Modificaciones realizadas en el software	Documentación
03/2013	ISU00XA: 1.01.00	Opción HART	BA01170K/09/ES/02.13
07/2013	ISU00XA: 1.02.00	Medición de nivel HART	BA01170K/09/ES/03.13
11/2014	ISU00XA: 1.03.00	Parámetros nuevos EXP1-EXP4 para la opción HART	BA01170K/09/ES/04.14
05/2016	ISU00XA: 1.04.00	Menús y parámetros nuevos en "Opciones básicas de puesta en marcha de FMR20"	BA01170K/09/ES/05.15
04/2018	ISU00XA (estándar): 1.05.01 ISU01XA (CM82): 1.05.01	Menús y parámetros nuevos en "Opciones básicas de puesta en marcha de FMX21/CM82"	BA01170K/09/ES/06.18
07/2019	ISU00XA (estándar +FMG50): 1.06.xx ISU01XA (CM82): 1.05.01 ISU03XA (NMS8x): 1.06.xx	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configuración para FMG50 (ISU00XA)</li> <li>■ Configuración para NMS8X (ISU03XA)</li> <li>■ Indicación del valor en mA en el modo de 4-20 mA mediante la retención de las teclas + o - en la posición pulsada</li> </ul>	BA01170K/09/ES/07.19
06/2023	ISU00XA (estándar +FMG50): 1.06.xx ISU01XA (CM82): 1.05.01 ISU03XA (NMS8x): 1.06.xx	-	BA01170K/09/ES/08.23
11/2024	ISU00XA (estándar +FMG50): 1.07.xx	Configuración de FMR20B y FMR30B	BA01170K/09/ES/09.24

## 10 Mantenimiento

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

### 10.1 Limpieza

Utilice un paño seco y limpio para limpiar el equipo.

## 11 Reparación

### 11.1 Información general

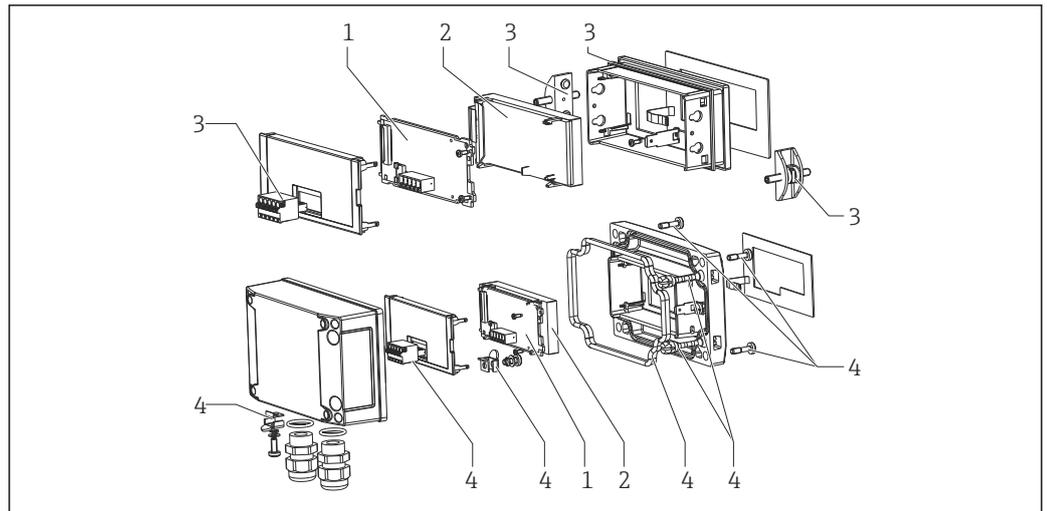
El equipo tiene un diseño modular y las reparaciones pueden ser realizadas por el personal electrotécnico del cliente. Para más información sobre el servicio y las piezas de repuesto, póngase en contacto con el proveedor.

#### 11.1.1 Reparación de equipos con certificado Ex

- Solo el personal especializado o el fabricante pueden realizar reparaciones en equipos con certificación Ex.
- Deben respetarse las normas vigentes, los reglamentos nacionales sobre zonas con peligro de explosión, las instrucciones de seguridad y los certificados.
- Utilizar exclusivamente piezas de repuesto originales.
- Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, compruebe la identificación del equipo en la placa de identificación. Utilice solo piezas idénticas a las que va remplazar.
- Realice las reparaciones conforme a las instrucciones. Una vez completada la reparación, lleve a cabo la prueba de rutina especificada para el equipo.
- Un equipo certificado solo puede ser convertido a otra versión de equipo certificado por el fabricante.
- Documente todas las reparaciones y modificaciones.

### 11.2 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto disponibles actualmente para el equipo se pueden encontrar en línea en: [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables). Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo.



A0018882

22 Piezas de repuesto del indicador de proceso

N.º de elemento	Nombre	Número de pedido
1	Placa base HART Placa base HART con opción "Level" (FMX21, FMR20, etc.) Placa base HART con opción "Analysis" (CM82)	XPR0005-ABA XPR0005-ACA XPR0005-ADA
2	Módulo visualizador	XPR0006-A1
3	Juego de piezas pequeñas para la caja para montaje en armario (conector de 5 pines, junta para el panel frontal, 2 pestañas de sujeción)	XPR0006-A2
4	Juego de piezas pequeñas para caja para montaje en campo (conector de 5 pines, junta para la cubierta, 2 bisagras para la cubierta, conexión a tierra por la parte inferior, tornillos para la cubierta, lengüetas para la puesta a tierra)	XPR0006-A3
4	Prensaestopas con membrana de compensación de presión integrada (para FMX21)	RK01-BD
	Caja para montaje en campo de plástico W18 RAL5012, conductiva	XPR0006-A4

### 11.3 Devolución

Los requisitos para una devolución segura del equipo pueden variar en función del tipo de equipo y de la legislación nacional.

1. Consulte la página web para obtener información:  
<https://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Seleccione la región.
2. En caso de devolución del equipo, embálelo de forma que quede protegido de manera fiable contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que ofrece la mejor protección.

## 11.4 Eliminación

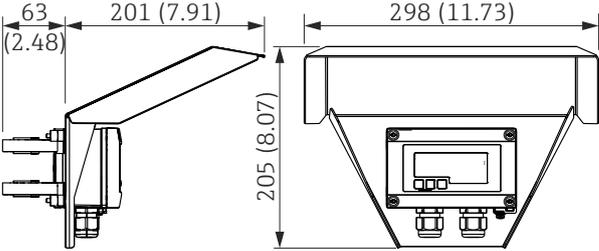
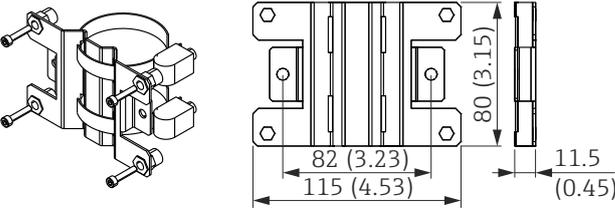
 En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

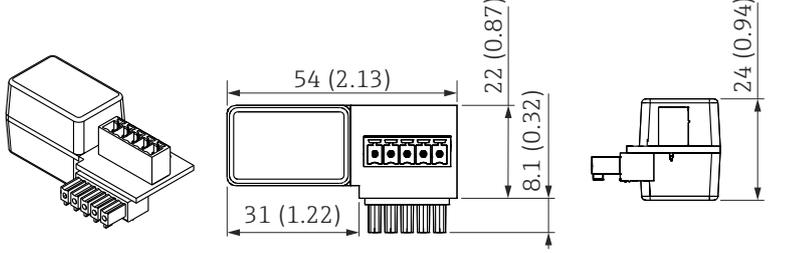
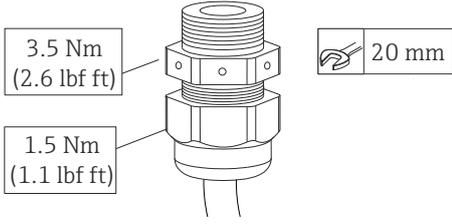
## 12 Accesorios

Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Piezas de repuesto y accesorios**.

### 12.1 Accesorios específicos del equipo

<p>Tapa de protección ambiental</p>	 <p><b>23</b> Dimensiones de la cubierta protectora, unidad de ingeniería mm (pulgadas)</p> <p style="text-align: right;">A0017731</p>
<p>Kit de montaje para instalación en pared / montaje en tubería Material: SS 316L</p>	 <p><b>24</b> Dimensiones del soporte de montaje, unidad de ingeniería mm (pulgadas)</p> <p style="text-align: right;">A0017801</p>

Módulo de resistencia para comunicación HART®	 <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25</span> Medidas del módulo de resistencia para comunicación, unidad de ingeniería mm (in) </p>
Prensaestopas M16 con membrana de compensación de presión integrada	

## 12.2 Herramientas en línea

Información de producto durante todo el ciclo de vida del equipo:

[www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

## 12.3 Componentes del sistema

### Barrera activa de la serie RN

Barrera activa de uno o dos canales para la separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA con transmisión HART bidireccional. En la opción de duplicador de señal, la señal de entrada se transmite a dos salidas aisladas galvánicamente. El equipo tiene una entrada de corriente activa y otra pasiva; las salidas se pueden hacer funcionar de manera activa o pasiva.

Para más información, consulte: [www.endress.com](http://www.endress.com)

## 13 Datos técnicos

### 13.1 Entrada

Caída de tensión	
Equipo estándar con función de comunicación 4 ... 20 mA	≤ 1,0 V
Equipos con comunicación HART	≤ 1,9 V
Iluminación del indicador	Adicional 2,9 V

Impedancia de entrada HART	
R <sub>x</sub> = 40 kΩ	
C <sub>x</sub> = 2,3 nF	

---

Variable medida	La variable de entrada es la señal de corriente de 4 ... 20 mA o la señal HART. Las señales HART no se ven afectadas.
Rango de medición	4 ... 20 mA (escalable, protección contra inversión de polaridad) Corriente de entrada máx. 200 mA

---

## 13.2 Alimentación

---

Tensión de alimentación

**AVISO**

**Equipo SELV/Clase 2**

- ▶ El equipo solo puede estar alimentado por una unidad de alimentación con un circuito de energía limitada conforme a IEC 61010-1, párrafo 9.4 o clase 2 conforme a UL 1310: "Circuito SELV o Clase 2".

El indicador de procesos está alimentado por lazo y no requiere de fuente de alimentación externa. La caída de tensión es  $\leq 1$  V en la versión estándar con comunicación de 4 ... 20 mA,  $\leq 1,9$  V con comunicación HART y 2,9 V adicionales si se usa la iluminación del indicador.

### 13.3 Características de diseño

Condiciones de trabajo de referencia      Temperatura de referencia 25 °C ±5 °C (77 °F ±9 °F)  
 Humedad 20 ... 60 % Humedad relativa

Error medido máximo

Entrada	Rango	Error medido del rango de medición
Corriente	4 ... 20 mA Rango sobrepasado hasta 22 mA	±0,1 %

Resolución      Resolución de la señal > 13 bit

Influencia de la temperatura ambiente      < 0,02 %/K (0,01 %/°F) del rango de medición

Tiempo de calentamiento      10 minutos

### 13.4 Instalación

Lugar de instalación

#### Caja del panel

El equipo ha sido diseñado para ser instalado en panel.  
 Escotadura necesaria en el cuadro: 45x92 mm (1,77x3,62 in)

#### Cabezal de campo

La versión para montaje en campo está diseñada para su utilizar en campo. La unidad se monta directamente en una pared o en una tubería con un diámetro de hasta 2 " con la ayuda de un soporte de montaje opcional. Una tapa de protección ambiental opcional protege el equipo de los efectos de las condiciones climáticas.

Orientación

#### Caja del panel

La orientación es horizontal.

#### Cabezal de campo

Se debe montar el equipo de medición de tal modo que las entradas de cable apunten hacia abajo.

### 13.5 Entorno

Rango de temperaturas ambiente      -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

 Para temperaturas inferiores a -25 °C (-13 °F) no puede garantizarse la legibilidad del indicador.

Temperatura de almacenamiento      -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)

Clase climática	IEC 60654-1, clase B2
Altitud de funcionamiento	Hasta 5 000 m (16 400 ft) por encima de NMM según IEC61010-1
Grado de protección	<p><b>Caja del panel</b> IP65 en el frontal, IP20 en la parte posterior</p> <p><b>Cabezal de campo</b> Caja de aluminio: grado de protección IP66/67, NEMA 4x Caja de plástico: grado de protección IP66/67</p>
Compatibilidad electromagnética	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inmunidad de interferencias: Según IEC61326 (entornos industriales) / NAMUR NE 21 Error medido máximo &lt; 1 % o. MR</li> <li>■ Emisión de interferencias: Según IEC61326, clase B</li> </ul>
Seguridad eléctrica	Protección de clase III, categoría II de sobretensiones, nivel de suciedad 2

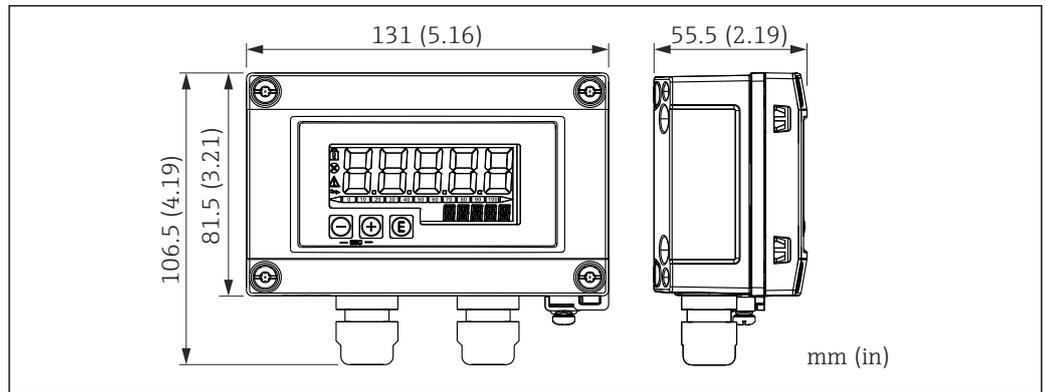
### 13.6 Construcción mecánica

Diseño, dimensiones	<p><b>Caja montada en armario</b></p>
---------------------	---------------------------------------

26 Tamaños de la caja del armario

A0017721

Escotadura necesaria en el cuadro: 45x92 mm (1,77x3,62 in), espesor máx. del armario 13 mm (0,51 in).

**Cabezal de campo**

A0017722

▣ 27 Tamaños de la caja para montaje en campo incl. entradas de cable (M16)

**Peso****Caja montada en armario**

115 g (0,25 lb.)

**Cabezal de campo**

- Aluminio: 520 g (1,15 lb)
- Plástico: 300 g (0,66 lb)

**Materiales****Caja montada en armario**

**Frontal:** aluminio

**Panel posterior:** policarbonato PC

**Cabezal de campo**

Aluminio o plástico (PBT con fibras de acero, antiestática)

## 13.7 Operabilidad

**Ajuste en campo**

El equipo se opera utilizando las 3 teclas de configuración en el frontal de la caja. La configuración del equipo se puede deshabilitar mediante un código de usuario de 4 dígitos. Si la configuración está deshabilitada, en el indicador aparece un símbolo con forma de candado cuando se selecciona un parámetro de configuración.

 <small>A0017716</small>	Tecla "Enter"; para abrir el menú de configuración, confirmar la selección/configuración de parámetros en el menú de configuración
 <small>A0017714</small>	Seleccionar y configurar los valores en el menú de configuración, pulsar las teclas '-' y '+' simultáneamente devuelve al usuario al nivel de menú. No se ha guardado el valor configurado (ESC)
 <small>A0017715</small>	

## 13.8 Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en [www.endress.com](http://www.endress.com), en la página correspondiente al producto:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Descargas**.

## 14 Comunicación HART

HART (Highway Addressable Remote Transducer) es una norma industrial consolidada de alcance mundial que se ha probado y verificado en campo y está instalada en más de 14 millones de equipos.

HART es una tecnología "inteligente" que permite que la transmisión analógica de 4 ... 20 mA y la comunicación digital tengan lugar simultáneamente en un mismo par de cables. Con HART, la transmisión se basa en la modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) según la norma Bell 202. Una onda de alta frecuencia ( $\pm 0,5$  mA) se superpone a la señal analógica de baja frecuencia (4 ... 20 mA). Las distancias máximas de transmisión dependen de la estructura de la red y de las condiciones ambientales.

En muchas aplicaciones, la señal HART se utiliza únicamente para la configuración. Sin embargo, con las herramientas adecuadas, HART se puede utilizar para la monitorización y el diagnóstico del equipo, así como para registrar información multivariable sobre el proceso.

El protocolo HART se basa en el principio maestro/esclavo. Esto significa que, durante el funcionamiento normal, toda la comunicación la inicia el maestro. A diferencia de otros tipos de comunicación maestro-esclavo, HART permite dos maestros en un lazo/red: un maestro primario, p. ej., el sistema de control distribuido (DCS), y un maestro secundario, p. ej., una consola. Sin embargo, no se permite la presencia simultánea de dos maestros del mismo tipo. Los equipos maestros secundarios se pueden usar sin que se vea afectada la comunicación hacia y desde el maestro primario. Los equipos de campo son generalmente los esclavos HART y responden a los comandos HART procedentes del maestro que van dirigidos hacia ellos directamente o bien a todos los equipos.

La especificación HART estipula que los maestros transmiten una señal de tensión, mientras que los sensores/actuadores (esclavos) transmiten sus mensajes utilizando corrientes independientes de la carga. Las señales de corriente se convierten en señales de tensión en la resistencia interna del receptor (carga).

Para garantizar una recepción de señal fiable, el protocolo HART especifica que la carga total del lazo de corriente (incluida la resistencia del cable) se debe encontrar entre un mínimo de 230  $\Omega$  y un máximo de 600  $\Omega$ . Si la resistencia es inferior a 230  $\Omega$ , la señal digital está muy atenuada o en cortocircuito. Por lo tanto, si la alimentación es de baja impedancia, siempre se requiere una resistencia para comunicaciones HART en el cable de 4 ... 20 mA.

## 14.1 Clases de comandos del protocolo HART

Cada comando se asigna a una de las tres clases siguientes:

- Comandos universales  
Son compatibles con todos los equipos que usan el protocolo HART® (p. ej., etiqueta [TAG] del equipo, n.º de firmware, etc.). )
- Comandos de uso común  
Ofrecen funciones que son compatibles con muchos instrumentos HART, pero no con todos (p. ej., lectura de valor, ajuste de parámetros, etc.)
- Comandos específicos del equipo  
Proporcionan acceso a los datos del equipo que no satisfacen la norma HART pero que son exclusivos de un modelo particular de equipo (p. ej., linealización o funciones avanzadas de diagnóstico)

Puesto que el protocolo HART es un protocolo de comunicación abierta entre el equipo de control y el equipo de campo, cualquier fabricante lo puede implementar y el usuario lo puede aplicar con libertad. El soporte técnico necesario lo proporciona la HART Communication Foundation (HCF).

## 14.2 Comandos HART utilizados

El indicador de proceso utiliza los siguientes comandos universales HART:

Número de comando universal	Datos de respuesta utilizados
0 Identificador único del equipo	El identificador del equipo proporciona información sobre este y su fabricante; no se puede cambiar. La respuesta incluye una ID del equipo de 12 bytes. Los bytes siguientes son usados por el indicador de proceso: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Byte 0: valor fijo 254</li> <li>■ Byte 2: ID del tipo de equipo, para el direccionamiento del esclavo con formato de dirección larga</li> <li>■ Byte 3: número de preámbulos</li> <li>■ Bytes 9-11: identificación del equipo, para el direccionamiento del esclavo con formato de dirección larga</li> </ul>
2 Leer la variable de proceso primaria como corriente expresada en mA y el valor porcentual basado en el rango de corriente	La respuesta consta de 8 bytes: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bytes 0-3: corriente en mA</li> <li>■ Bytes 4-7: valor porcentual</li> </ul>
3 Leer la variable de proceso primaria como corriente expresada en mA y cuatro variables de proceso dinámicas	La respuesta consta de 24 bytes: Los bytes siguientes son usados por el indicador de proceso: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Byte 4: código de unidad HART de la variable de proceso primaria</li> <li>■ Bytes 5-8: variable de proceso primaria</li> <li>■ Byte 9: código de unidad HART de la variable de proceso secundaria</li> <li>■ Bytes 10-13: variable de proceso secundaria</li> <li>■ Byte 14: código de unidad HART de la tercera variable de proceso</li> <li>■ Bytes 15-18: tercera variable de proceso</li> <li>■ Byte 19: código de unidad HART de la cuarta variable de proceso</li> <li>■ Bytes 20-23: cuarta variable de proceso</li> </ul>

Los comandos universales utilizados por el indicador de proceso deben ser compatibles con los esclavos para garantizar una comunicación correcta.

## 14.3 Estado del equipo de campo

El estado del equipo de campo se encuentra en el segundo byte de datos de la respuesta de un esclavo/actuador.

Los bits siguientes son analizados por el indicador de proceso y se muestran en forma de mensaje de diagnóstico:

Máscara de bits	Definición	Utilizada en el indicador de proceso
0x80	Función de error del equipo: El equipo ha detectado un error grave o una función de error que afecta al funcionamiento del equipo.	Diagnóstico F911
0x40	Configuración modificada: Se ha ejecutado una función que ha cambiado la configuración del equipo.	No
0x20	Arranque en frío: La tensión de alimentación ha fallado o se ha producido un reinicio del equipo.	No
0x10	Estado adicional disponible: La información de estado adicional se encuentra disponible mediante el comando #48.	No
0x08	Corriente de lazo fija: La corriente de lazo se mantiene en un valor fijo y no reacciona a los cambios en el proceso.	No
0x04	Corriente de lazo saturada: La corriente de lazo ha alcanzado su punto límite superior (o inferior) y no puede aumentar (disminuir) más.	Diagnóstico S913
0x02	Variable no primaria fuera de límites.	Diagnóstico S915
0x01	Variable primaria fuera de límites.	Diagnóstico S915

## 14.4 Unidades compatibles

Si "HART" se configura en el parámetro UNIT1-4, el transmisor lee y muestra automáticamente las unidades.

Sin embargo, si la unidad transmitida no se puede mostrar claramente, se muestra el Código de Unidad HART "UCxxx", en el que xxx representa el número de pedido de la unidad.

En este caso, se puede especificar un texto autodefinido para la unidad mediante el parámetro TEXT1-4.

Código de unidad	Descripción	Texto del indicador
1	Pulgadas de agua en 68 °F	inH2O
2	Pulgadas de mercurio en 0 °C	inHG
3	Pies de agua en 68 °F	FTH2O
4	Milímetros de agua en 68 °F	mmH2O
5	Milímetros de mercurio en 0 °C	mmHG
6	Libras por pulgada cuadrada	PSI
7	Bar	BAR
8	Milibares	mBAR
9	Gramos por centímetro cuadrado	g/cm2
10	Kilogramos por centímetro cuadrado	UC010
11	Pascal	Pa
12	Kilopascales	kPa
13	Torr	TORR
14	Atmósferas	ATM
15	Pies cúbicos por minuto	FT3/m
16	Galones por minuto	gal/m
17	Litros por minuto	l/min

Código de unidad	Descripción	Texto del indicador
18	Galones imperiales por minuto	UC018
19	Metros cúbicos por hora	m3/h
20	Pies por segundo	FT/S
21	Metros por segundo	m/S
22	Galones por segundo	gal/S
23	Millones de galones por día	MGD
24	Litros por segundo	l/S
25	Millones de litros por día	MI/d
26	Pies cúbicos por segundo	FT3/S
27	Pies cúbicos por día	FT3/d
28	Metros cúbicos por segundo	m3/S
29	Metros cúbicos por día	m3/d
30	Galones imperiales por hora	UC030
31	Galones imperiales por día	UC031
32	Grados Celsius	°C
33	Grados Fahrenheit	°F
34	Grados Rankine	°R
35	Kelvin	K
36	Milivoltios	mV
37	Ohm	Ohm
38	Hertz	HZ
39	Miliamperios	mA
40	Galones	gal
41	Litros	LITERS
42	Galones imperiales	Igal
43	Metros cúbicos	m3
44	Pies	PIES
45	Metros	METER
46	Barriles	bbl
47	Pulgadas	inch
48	Centímetros	cm
49	Milímetros	mm
50	Minutos	min
51	Segundos	SEC
52	Horas	HOUR
53	Días	DAY
54	Centistokes	cST
55	Centipoises	cP
56	Microsiemens	uS
57	Porcentaje	%
58	Voltios	VOLT
59	pH	PH

Código de unidad	Descripción	Texto del indicador
60	Gramos	g
61	Kilogramos	Kg
62	Toneladas métricas	T
63	Libras	lb
64	Toneladas americanas	TN SH
65	Toneladas británicas	TN L
66	Milisiemens por centímetro	mS/cm
67	Microsiemens por centímetro	uS/cm
68	Newton	N
69	Metros Newton	Nm
70	Gramos por segundo	g/S
71	Gramos por minuto	g/min
72	Gramos por hora	g/h
73	Kilogramos por segundo	Kg/S
74	Kilogramos por minuto	Kg/mi
75	Kilogramos por hora	Kg/h
76	Kilogramos por día	Kg/d
77	Toneladas métricas por minuto	T/min
78	Toneladas métricas por hora	T/h
79	Toneladas métricas por día	T/d
80	Libras por segundo	lb/S
81	Libras por minuto	lb/mi
82	Libras por hora	lb/h
83	Libras por día	lb/d
84	Toneladas americanas por minuto	TnS/m
85	Toneladas americanas por hora	TnS/h
86	Toneladas americanas por día	TnS/d
87	Toneladas británicas por hora	Tnl/h
88	Toneladas británicas por día	Tnl/d
89	Dekatherm	dTh
90	Unidades de peso específico	UC090
91	Gramos por centímetro cúbico	g/cm <sup>3</sup>
92	Kilogramos por metro cúbico	Kg/m <sup>3</sup>
93	Libras por galón	lb/ga
94	Libras por pie cúbico	lb/F <sup>3</sup>
95	Gramos por mililitro	g/ml
96	Kilogramos por litro	Kg/l
97	Gramos por litro	g/l
98	Libras por pulgada cúbica	lb/ci
99	Toneladas americanas por yarda cúbica	UC099
100	Grados Twaddell	°Tw
101	Grados Brix	°BX

Código de unidad	Descripción	Texto del indicador
102	Grados Baumé pesado	UC102
103	Grados Baumé ligero	UC103
104	Grados API	°API
105	Porcentaje sólidos por peso	%wT
106	Porcentaje en volumen	%VOL
107	Grados Balling	°bal
108	Prueba por volumen	P/VOL
109	Prueba por masa	P/MAS
110	Bushels	bSh
111	Yardas cúbicas	YARD3
112	Pie cúbico	FEET3
113	Pulgadas cúbicas	inch3
114	Pulgadas por segundo	in/S
115	Pulgadas por minuto	in/mi
116	Pies por minuto	F/min
117	Grados por segundo	DEG/S
118	Revoluciones por segundo	RPS
119	Revoluciones por minuto	RPM
120	Metros por hora	m/h
121	Metros cúbicos normales por hora	Nm3/h
122	Litros normales por hora	NI/h
123	Pies cúbicos normales por minuto	F3/mi
124	Barril fluido (1 barril = 31,5 galones americanos)	UC124
125	Onza	Oz
126	Libra fuerza por pie	FTLBF
127	Kilovatios	kW
128	Kilovatios hora	kWh
129	Caballo de vapor	HP
130	Pies cúbicos por hora	FT3/h
131	Metros cúbicos por minuto	m3/mi
132	Barriles por segundo	bbI/S
133	Barriles por minuto	bbI/m
134	Barriles por hora	bbI/h
135	Barriles por día	bbI/d
136	Galones por hora	gal/h
137	Galones imperiales por segundo	UC137
138	Litros por hora	l/h
139	Partes por millón	PPm
140	Megacalorías por hora	UC140
141	Megajulios por hora	mJ/h
142	Unidades térmicas británicas por hora	BTU/h
143	Grados	DEG

Código de unidad	Descripción	Texto del indicador
144	Radián	rad
145	Milímetros de agua en 60 °F	inH2O
146	Microgramos por litro	ug/l
147	Microgramos por metro cúbico	ug/m3
148	Uniformidad porcentual	%con
149	Porcentaje en volumen	VOL%
150	Calidad porcentual vapor	%SQ
151	Dieciseisavos de pulgadas por pie	UC151
152	Pies cúbicos por libra	F3/lb
153	Picofaradios	PF
154	Mililitros por litro	ml/l
155	Microlitros por litro	ul/l
156-159	Tablas de expansión de código de unidad	UC156 - UC159
160	Porcentaje Plato	%P
161	Porcentaje menor nivel de explosión	%LEL
162	Megacalorías	Mcal
163	Kiloohmios	KOHM
164	Megajulios	MJ
165	Unidad térmica británica	BTU
166	Metros cúbicos estándar	Nm3
167	Litros normales	NI
168	Pies cúbicos normales	SCF
169	Partes por miles de millones	PPb
170-219	Tablas de expansión de código de unidad  Consulte el Manual de instrucciones del transmisor/sensor conectado. Para CM82: Véase la sección "Localización y resolución de fallos"	UC170 - UC219
220-234	sin definir	UC220 - UC234
235	Galones por día	gal/d
236	Hectolitros	hl
237	Megapascales	MPa
238	Pulgadas de agua en 4 °C	inH2O
239	Milímetros de agua en 4 °C	mmH2O
240-249	Específicas del fabricante	UC240 - UC249
250	No se usa	-----
251	Ninguna	
252	Desconocido	UC252
253	Especial	UC253

## 14.5 Tipos de conexión del protocolo HART®

El protocolo HART se puede usar para conexiones punto a punto y Multidrop:

**Punto a punto (TÍPICA)**

En una conexión punto a punto, el maestro HART® se comunica con un esclavo HART® concreto.

 Siempre que se pueda, la conexión punto a punto debe ser la opción preferible.

**Multidrop (medición no por corriente, más lenta)**

En el modo Multidrop, varios equipos HART® se integran en un único lazo de corriente. En este caso, la transmisión de señal analógica está deshabilitada y los datos y los valores medidos se intercambian exclusivamente mediante el protocolo HART®. La salida de corriente de cada dispositivo conectado se establece en un valor fijo de 4 mA y se usa únicamente para suministrar energía a los dispositivos a dos hilos.

Cuando se utiliza Multidrop, varios sensores/actuadores se pueden conectar en paralelo a un par de hilos. El maestro distingue los equipos basándose en las direcciones configuradas. Cada equipo debe tener una dirección distinta. Si se conectan en paralelo más de siete sensores/actuadores, la caída de tensión es mayor.

El lazo no debe incluir una mezcla de equipos con una salida de corriente activa (p. ej., equipos a cuatro hilos) y equipos con una salida de corriente pasiva (p. ej., equipos a dos hilos).

El protocolo HART® es un modo de comunicación que no es susceptible a interferencias. Esto significa que, durante el funcionamiento, los equipos de comunicación se pueden conectar o retirar sin poner en riesgo los componentes de los otros equipos ni interrumpir su comunicación.

## 14.6 Variables de equipo para instrumentos de medición multivariables

Los instrumentos de medición multivariables pueden transmitir hasta cuatro variables de equipo mediante HART®: la variable primaria (PV), la variable secundaria (SV), la variable terciaria (TV) y la variable cuaternaria (QV).

A continuación encontrará algunos ejemplos de los valores predeterminados que se pueden ajustar para estas variables para varios sensores/actuadores:

**Flujómetro, p. ej., Promass:**

- Variable de proceso primaria (PV) → Flujo másico
- Variable de proceso secundaria (SV) → Totalizador 1
- Tercera variable de proceso (TV) → Densidad
- Cuarta variable de proceso (QV) → Temperatura

**Transmisor de temperatura, p. ej., TMT82:**

- Variable de proceso primaria (PV) → Sensor 1
- Variable de proceso secundaria (SV) → Temperatura del equipo
- Tercera variable de proceso (TV) → Sensor 1
- Cuarta variable de proceso (QV) → Sensor 1

**Para un instrumento de medición de nivel, como el Levelflex FMP5x, estos cuatro valores pueden ser los siguientes:**

**Medición de nivel:**

- Variable de proceso primaria (PV) → Nivel linealizado
- Variable de proceso secundaria (SV) → Distancia
- Tercera variable de proceso (TV) → Amplitud de eco absoluta
- Cuarta variable de proceso (QV) → Amplitud de eco relativa

**Medición de la interfase:**

- Variable de proceso primaria (PV) → Interfase
- Variable de proceso secundaria (SV) → Nivel linealizado
- Tercera variable de proceso (TV) → Espesor de interfase superior
- Cuarta variable de proceso (QV) → Amplitud relativa de la interfase

**Actuador HART<sup>®</sup>, p. ej., posicionador:**

- Variable de proceso primaria (PV) → Valor de actuación
- Variable de proceso secundaria (SV) → Punto de ajuste de la válvula
- Tercera variable de proceso (TV) → Posición objetivo
- Cuarta variable de proceso (QV) → Posición de la válvula

## Índice alfabético

### C

Códigos de respuesta . . . . .	60
Códigos de respuesta HART . . . . .	60

### D

Declaración de conformidad . . . . .	8
Devolución . . . . .	63

### E

Eliminación . . . . .	64
-----------------------	----

### F

Funcionamiento seguro . . . . .	7
---------------------------------	---

### I

Indicación de "UCxxx"	
HART . . . . .	57
Instalación del módulo de resistencia para comunicación HART . . . . .	24

### M

Marca CE . . . . .	8
Mensajes de diagnóstico . . . . .	57
HART . . . . .	58
Señal HART . . . . .	59
Módulo de resistencia para comunicación HART . . . . .	30

### P

Puesta a tierra funcional	
Equipo de campo . . . . .	35
Equipo montado en armario . . . . .	35

### R

Requisitos para el personal . . . . .	6
---------------------------------------	---

### S

Seguridad del producto . . . . .	8
Seguridad en el lugar de trabajo . . . . .	7

### U

Unidades	
Unidades compatibles con HART . . . . .	72



71687981

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---