

Información técnica

Gammapilot FMG50

Tecnología de medición radiométrica



Transmisor compacto para medición sin contacto a través de las paredes del depósito

Aplicación

- Medición de nivel, interfase, densidad, concentración y nivel puntual
- Medición en aplicaciones con líquidos, sólidos, sólidos en suspensión o fangos
- Para uso en condiciones de proceso extremas
- Todo tipo de depósitos de proceso

Ventajas

- Transmisor compacto con tecnología a dos hilos de alimentación por lazo
- Transmisor compacto multifuncional para todas las operaciones de medición: nivel, interfase, densidad, concentración y nivel puntual
- Cumplimiento de las medidas de seguridad para todas las tareas de medición, con homologación SIL2 según IEC 61508 y SIL3 con redundancia homogénea o diversa
- Uso de Heartbeat Technology para verificar el funcionamiento correcto del instrumento de medición dentro de las especificaciones sin interrumpir el proceso
- Ajuste óptimo a las aplicaciones y los rangos de medición respectivos mediante una gran variedad de materiales de detección
- Tecnología inalámbrica Bluetooth® para llevar a cabo con facilidad la puesta en marcha, operación y mantenimiento a través de la aplicación SmartBlue gratuita para iOS/Android
- Uso del modulador de gamma FHG65 para la supresión fiable de la radiación interferente con independencia del isótopo

Índice de contenidos

Sobre este documento	4	Fluctuación estadística de la desintegración radioactiva	32
Símbolos	4		
Marcas registradas	4		
Funcionamiento y diseño del sistema	5	Condiciones de instalación	33
Aplicación y ventajas	5	Aspectos generales	33
Principio de medición	6	Requisitos de montaje para mediciones de nivel	33
Sistema de medición	8	Requisitos de montaje para medición de nivel puntual	34
Análisis de la señal	10	Requisitos de montaje para la medición de densidad	35
Integración en el sistema	14	Requisitos de montaje para la medición de la interfase	35
		Requisitos de montaje para la medición del perfil de densidad (DPS)	36
Variables de entrada	15	Requisitos de montaje para las mediciones de concentración	37
Variable medida	15	Requisitos de montaje para la medición de la concentración con productos radiantes	38
Sensibilidad	15	Requisitos de montaje para las mediciones de caudal	38
Frecuencias de los pulsos típica	15		
Rango de medición	16	Condiciones ambientales	39
		Temperatura ambiente	39
Variables de salida	18	Clase climática	40
Señal de salida	18	Altura de operación	40
Señal de error	18	Grado de protección	40
Carga	18	Resistencia a vibraciones	40
Amortiguación de la salida	18	Resistencia a los impactos	40
		Compatibilidad electromagnética (EMC)	40
Alimentación	19		
Tensión de alimentación	19	Condiciones de proceso	40
Consumo de potencia	19	Generales	40
Categoría de sobretensión	19	Temperatura del proceso	41
Clase de protección	19	Presión del proceso	41
Compensación de potencial	19		
Conexión eléctrica	19	Estructura mecánica	41
Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART	19	Medidas	41
Tensión de alimentación	19	Peso	47
Asignación de terminales	20	Materiales	48
Cubierta con tornillo de fijación	21	Marcas del rango de medición	50
Entradas de cable	21		
Compensación de potencial	22	Indicador e interfaz de usuario	51
Protección contra sobretensiones	22	Módulo del sistema electrónico/indicador	51
Especificaciones para los cables	22	Configuración a distancia	51
Conectores de equipo disponibles	23	Configuración local	53
Cableado	24		
Comprobaciones tras la conexión	24	Certificados y homologaciones	53
Ejemplos de cableado	24	Seguridad funcional	54
FMG50 con RIA15	29	Monitorización + verificación Heartbeat	54
		RoHS	54
Precisión de la medición/estabilidad	31	Marcado RCM	54
Tiempo de reacción, constante de tiempo, tiempo de estabilización	31	Certificado de radio	54
Comportamiento dinámico, salida de corriente (sistema electrónico HART)	31	Homologación Ex	54
Comportamiento dinámico, salida digital (sistema electrónico HART)	32	Otras normas y directrices	54
Tiempo de calentamiento (conforme a IEC 62828-4)	32	Certificados	54
Condiciones de funcionamiento de referencia	32	Marca CE	54
Resolución del valor medido	32	EAC	55
Efecto de la temperatura ambiente	32	Sistema de protección contra sobrellenado	55
		Datos para cursar su pedido	55
		Datos para cursar su pedido	55

Paquetes de aplicaciones	56
Asistente SIL	56
Heartbeat Diagnostics	56
Heartbeat Verification	57
Heartbeat Monitoring	58

Accesorios	58
Commubox FXA195 HART	58
Field Xpert SFX350, SFX370	58
Field Xpert SMT70	58
Dispositivo de montaje (para la medición de nivel y nivel puntual)	59
Dispositivo de fijación para medición de densidad FHG51	62
Colimador (lado del sensor) para Gammapilot FMG50	63
Indicador de proceso RIA15	64
Memograph M RSG45	64
Tapa de protección ambiental: 316L, XW112	65
Apantallamiento térmico para Gammapilot FMG50	66

Documentación suplementaria para el equipo

Gammapilot FMG50	67
Ámbitos de actividad	67
Manual de instrucciones	68
Información técnica	68
Manual de las funciones del equipo	68
Seguridad funcional	68
Dispositivo de fijación para la medición de densidad	68
Equipo de montaje para Gammapilot FMG50	68
Colimador (lado del sensor) para Gammapilot FMG50	68
Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble	68
Apantallamiento térmico para Gammapilot FMG50	68
Transmisor de proceso RMA42	68
Memograph M RSG45	68
Indicador Bluetooth® VU101	68
Indicador de proceso RIA15	68

Documentación complementaria para la fuente de radiación, el contenedor de fuente radiactiva y el modulador

69	
Fuente de radiación FSG60, FSG61	69
Contenedor de fuente radiactiva FQG60	69
Contenedor de fuente radiactiva FQG61, FQG62	69
Contenedor de fuente radiactiva FQG63	69
Contenedor de fuente radiactiva FQG64	69
Contenedor de fuente radiactiva FQG66	69
Modulador de gamma FHG65	69

Sobre este documento

Símbolos

Símbolos de seguridad



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



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



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

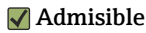


Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

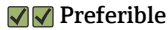
Símbolos para determinados tipos de información



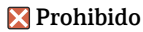
Advertencia de sustancias radioactivas o fuentes de radiación ionizantes



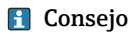
Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos



Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles



Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos



Indica información adicional



Referencia a documentación

Símbolos en gráficos

1, 2, 3, ...

Número del elemento

A, B, C, ...

Vistas

Marcas registradas

HART®

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

Apple®

Apple, el logotipo de Apple, iPhone y iPod touch son marcas registradas de Apple Inc., registradas en los EE. UU. y otros países. App Store es una marca de servicio de Apple Inc.

Android®

Android, Google Play y el logotipo de Google Play son marcas registradas de Google Inc.

Bluetooth®

La marca denominativa *Bluetooth*® y sus logotipos son marcas registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso por parte de Endress+Hauser de esta marca está sometido a un acuerdo de licencias. El resto de marcas y nombres comerciales son los de sus respectivos propietarios.

Funcionamiento y diseño del sistema

Aplicación y ventajas

Aplicación

- Medición de nivel, interfase, densidad, concentración y nivel puntual
- Medición en aplicaciones con líquidos, sólidos, sólidos en suspensión o fangos
- Uso en condiciones de proceso extremas: alta presión, alta temperatura, corrosión, abrasión, viscosidad o toxicidad
- Todo tipo de depósitos de proceso, como reactores, autoclaves, separadores, depósitos de almacenamiento de ácidos o ciclones

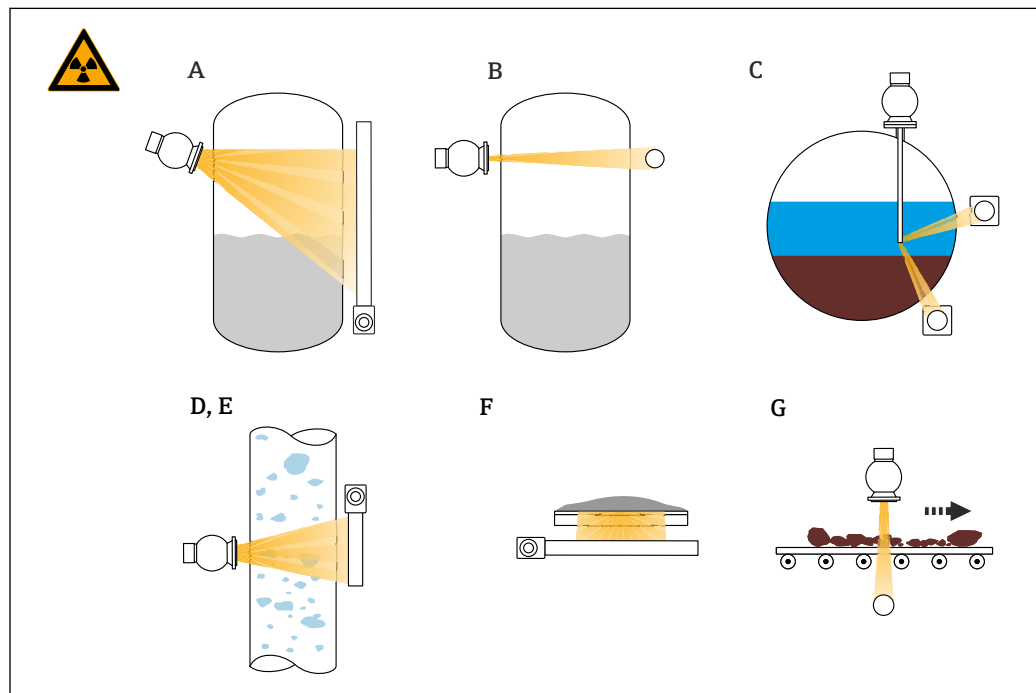
Ventajas

- Transmisor compacto con tecnología a dos hilos
 - Alimentado por lazo: no necesita una unidad de evaluación separada
 - Seguridad máxima gracias a la alimentación Ex-ia de seguridad intrínseca
- Transmisor compacto multifuncional para todas las operaciones de medición: nivel, interfase, densidad, concentración y nivel puntual
- Cumplimiento de las medidas de seguridad para todas las tareas de medición, con homologación SIL2 según IEC 61508 y SIL3 con redundancia homogénea o diversa. Diagnóstico permanente del proceso y del equipo con un elevado nivel de cobertura de diagnóstico.
- Heartbeat Technology:
 - Verificación del funcionamiento correcto del instrumento de medición dentro de especificaciones, con presentación de informes y sin interrumpir el proceso
 - Monitorización de los parámetros de estado interno del equipo como parte del "mantenimiento predictivo" (en preparación)
- La variedad de detectores garantiza la adaptación óptima a cada aplicación y rango de medición:
 - Centelleador de cristal de yoduro de sodio dopado con talio (NaI (TI)) en longitudes de 50 mm (2 in), 100 mm (4 in) y 200 mm (8 in)
 - Centelleadores PVT estándares y para altas temperaturas hasta una longitud de 4 m (157,5 ft)
- Tecnología inalámbrica Bluetooth® para llevar a cabo con facilidad la puesta en marcha, operación y mantenimiento a través de la aplicación SmartBlue gratuita para iOS/Android
- Puesta en marcha fácil y guiada con interfaz de usuario intuitiva
- Tests de prueba sencillos conforme a SIL y WHG
- Caja de acero inoxidable 316L para aplicaciones exigentes
- Uso del modulador de gamma FHG65 para la supresión fiable de la radiación interferente con independencia del isótopo

Máxima disponibilidad, fiabilidad y seguridad, incluso en condiciones ambientales y de proceso extremas

Principio de medición

El principio de medición radiométrica se basa en el hecho de 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

- 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 radiactiva 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 de radiación. Cuanto más alto es el nivel, mayor es la cantidad de radiación que se absorbe. En consecuencia, el equipo Gammapilot FMG50 recibe menos radiación a medida que aumenta el nivel del producto. Este fenómeno se usa para determinar el nivel actual de 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 radiactiva 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 de radiación. En el caso de la medición de nivel puntual, si el producto llena totalmente la trayectoria de radiación entre la fuente de radiación y el detector, la radiación recibida por el Gammapilot FMG50 se suele absorber por completo. En este caso, el nivel de producto en el depósito se encuentra en el límite definido. El Gammapilot FMG50 indica el estado descubierto (sin producto en la trayectoria de radiación) con un 0 % y el estado cubierto (producto presente en la trayectoria de radiación) con un 100 %.


Medición de densidad

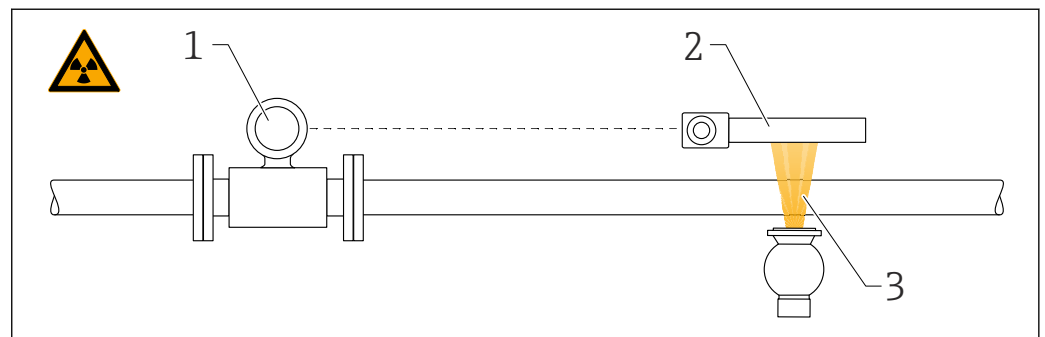
En los extremos opuestos de una tubería se montan un contenedor de fuente radiactiva con una fuente de radiación y un Gammapilot FMG50 (para recibir la radiación gamma). El producto que hay en la tubería absorbe la radiación que emite la fuente de radiación. La radiación se absorbe en mayor medida cuanto más denso es el producto presente en la trayectoria de radiación entre la fuente de radiación y el detector. En consecuencia, el equipo Gammapilot FMG50 recibe menos radiación

cuanto mayor es la densidad del producto. Este fenómeno se usa para determinar la densidad actual del producto presente en la tubería. La unidad de densidad se puede seleccionar en un menú.

Medición de densidad para determinar el caudal másico

En los extremos opuestos de una tubería se montan un contenedor de fuente radiactiva con una fuente de radiación y un Gammapilot FMG50 (para recibir la radiación gamma). El producto que hay en la tubería absorbe la radiación que emite la fuente de radiación. La radiación se absorbe en mayor medida cuanto más denso es el producto presente en la trayectoria de radiación entre la fuente de radiación y el detector. En consecuencia, el equipo Gammapilot FMG50 recibe menos radiación cuanto mayor es la densidad del producto. Este fenómeno se usa para determinar la densidad actual del producto presente en la tubería. La unidad de densidad se puede seleccionar en un menú. La señal de densidad del equipo Gammapilot FMG50 se puede combinar con la señal de un caudalímetro volumétrico, p. ej., un Promag 55S, y calcular el caudal másico a partir de estas dos señales.

-  Si se cursa un pedido de un Promag 55S para llevar a cabo mediciones de caudal másico, se necesitan algunas características adicionales:
- **Opción de pedido:** Función de software "Flujo de sólidos" (F-CHIP)
 - **Opción de pedido:** Entrada de corriente



- 1 Flujómetro volumétrico
 2 Gammapilot
 3 Medición de densidad

Medición de concentración

En los extremos opuestos de un depósito se montan un contenedor de fuente radiactiva 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 de radiación. La radiación se absorbe en mayor medida cuanto más denso es el producto presente en la trayectoria de radiación entre la fuente de radiación y el detector. En consecuencia, 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. El uso de la función de linealización permite relacionar la concentración con la densidad del producto y el equipo Gammapilot FMG50 muestra los valores de concentración.

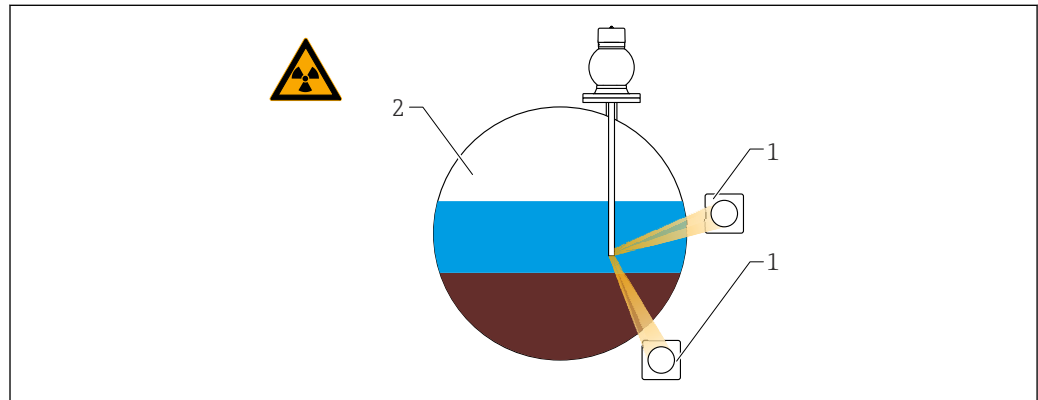
Medición de la concentración con productos radiantes

El Gammapilot FMG50 se monta en el lateral de una tubería de medición o una cinta transportadora. El producto radiante se hace pasar por el equipo Gammapilot. El Gammapilot FMG50 puede determinar la concentración del contenido radiante presente en el producto basándose en la intensidad de la radiación gamma emitida por el producto radiante.

Medición de la interfase

En los extremos opuestos de un depósito se montan un contenedor de fuente radiactiva con una fuente de radiación y un Gammapilot FMG50 (para recibir la radiación gamma). Si se usa un contenedor de fuente radiactiva FQG63, la fuente de radiación gamma también se puede introducir en un depósito usando una tubería de protección. Esto excluye la posibilidad de que haya contacto entre la fuente de radiación gamma y el producto. Los productos contenidos en el depósito absorben la radiación que emite la fuente de radiación. La radiación se absorbe en mayor medida cuanto más denso es el producto presente en la trayectoria de radiación entre la fuente de radiación y el detector. En consecuencia, 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.

El equipo Gammapilot FMG50 calcula la posición de la capa de interfase a partir de la intensidad de la radiación que recibe. Su valor se halla entre 0 % (posición más baja posible) y 100 % (posición más alta posible).



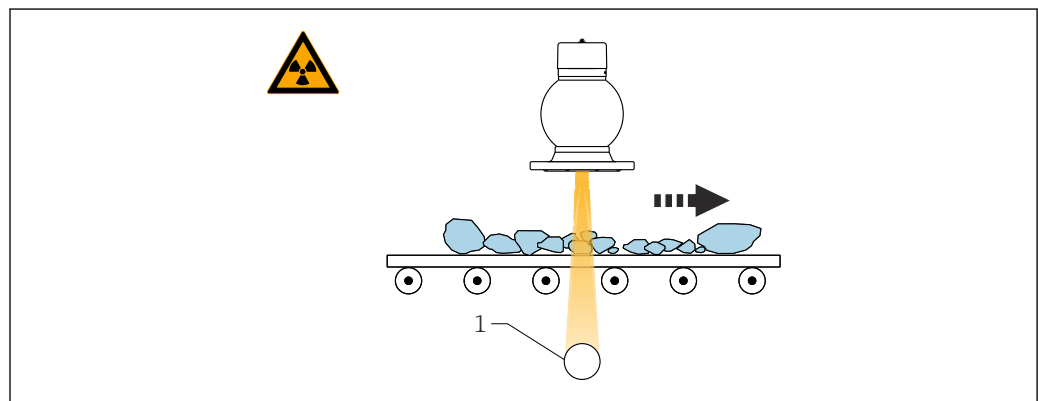
A0038167

- 1 Gammapilot (2 uds.)
2 Medición de la interfase

Medición del caudal másico (sólidos)

Aplicaciones de sólidos a granel en cintas transportadoras y tornillos transportadores.

El contenedor de fuente radiactiva se coloca por encima de la cinta transportadora y el Gammapilot FMG50 por debajo de esta. El producto presente sobre la cinta transportadora atenúa la radiación. La intensidad de la radiación recibida es proporcional a la densidad del producto. El caudal másico se calcula a partir de la velocidad de la cinta y la intensidad de la radiación.



A0036637

- 1 Gammapilot FMG50

Sistema de medición

Un sistema de medición radiométrico típico consta de los componentes siguientes:

Fuente de radiación

Se usa como fuente de radiación un nucleido ^{137}Cs o ^{60}Co . Se dispone de fuentes de radiación con niveles de actividad diferentes para adaptar el sistema a la aplicación específica.

i De manera alternativa, también se pueden usar fuentes de radiación con otras constantes de desintegración. El tiempo de desintegración se puede definir entre 1 y 65 536 días. Los tiempos de desintegración de otros nucleidos se pueden consultar en la base de datos del "Proyecto de evaluación de los datos de desintegración (DDEP)"; véase:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

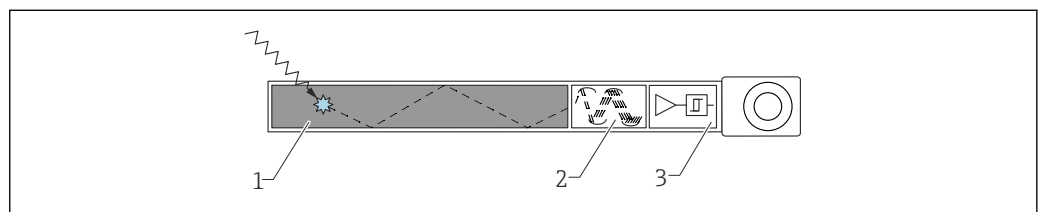
Contenedor de fuente radiactiva

La fuente de radiación está encerrada en un contenedor de fuente radiactiva que permite la emisión de la radiación en una sola dirección y la apantalla en todas las demás direcciones. Cuando el contenedor de fuente radiactiva está cerrado, la radiación es absorbida en todas las direcciones. Durante la puesta en marcha se abre el contenedor de fuente radiactiva y la radiación se emite en un

ángulo determinado. Ello reduce el área de la radiación ionizante al mínimo necesario para irradiar la parte activa del Gammapilot FMG50. Los contenedores de fuente radiactiva están disponibles en diferentes tamaños y con distintos ángulos de emisión de haces. Para obtener información adicional sobre el contenedor de fuente radiactiva, consulte TI00445F (FQG60), TI00435F (FQG61, FQG62), TI00446F (FQG63), TI01171F (FQG66), TI01798F (FQG74) y SD02780F (FQG64).

Gammapilot FMG50

El equipo Gammapilot FMG50 contiene un centelleador, un fotomultiplicador y la unidad electrónica de evaluación. La radiación gamma incidente genera destellos de luz en el interior del centelleador. Estos pasan al fotomultiplicador, donde se convierten en pulsos eléctricos y se amplifican. La frecuencia de los pulsos (número de pulsos por segundo) es un indicador de la intensidad de la radiación. Según cómo esté calibrado el equipo, la unidad electrónica de evaluación convierte la frecuencia de los pulsos en una señal de nivel, de interruptor de nivel, de densidad o de concentración. El equipo Gammapilot FMG50 está disponible con cristales de NaI (Tl) o con centelleadores PVT de diferentes longitudes, lo que garantiza una adaptación óptima a cada aplicación concreta.

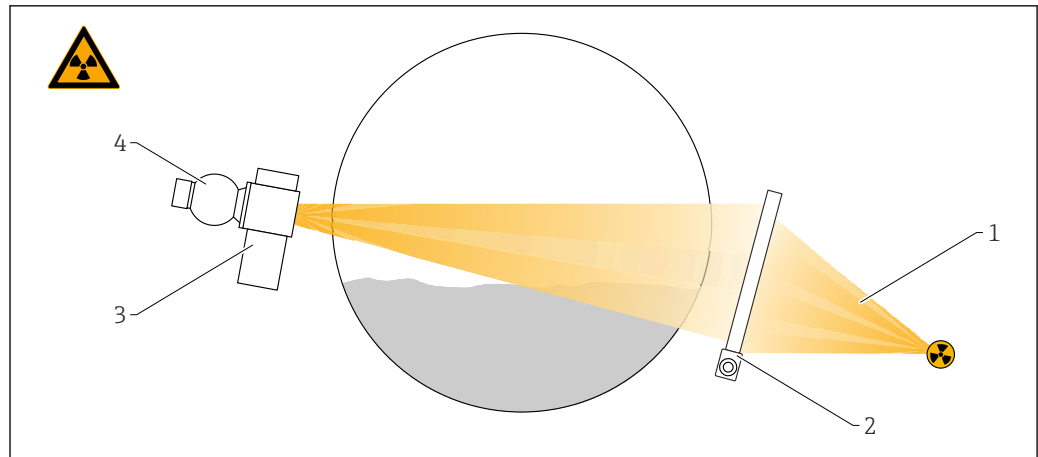


- 1 La radiación gamma genera destellos de luz (fotones) en el centelleador
- 2 El fotomultiplicador convierte los destellos en pulsos eléctricos y los amplifica
- 3 La unidad electrónica de evaluación calcula el valor medido a partir de la frecuencia de los pulsos

Modulador de gamma FHG65 (opcional)

En un punto de medición radiométrica con un Gammapilot FMG50, el modulador de gamma FHG65 se monta delante del canal de emisión de haces del contenedor de fuente radiactiva. Contiene una vara ranurada a lo largo del eje longitudinal. Este eje se encuentra en rotación continua y, de manera alternada, apantalla o permite el paso del haz de rayos gamma a una frecuencia de 1 Hz. Debido a esta frecuencia, el haz útil difiere de la radiación interferente ambiental fluctuante y de la radiación interferente esporádica (p. ej., causada por ensayos no destructivos de materiales). El uso de un filtro de frecuencias permite al equipo Gammapilot FMG50 separar la señal útil de la radiación interferente. De este modo, se puede seguir midiendo aun en presencia de radiación interferente. Ello aumenta significativamente la certidumbre de la medición y la disponibilidad del sistema. Esta característica es independiente del nucleido de la radiación interferente.

Para obtener más información, consulte el documento de información técnica TI00423F



A0018245

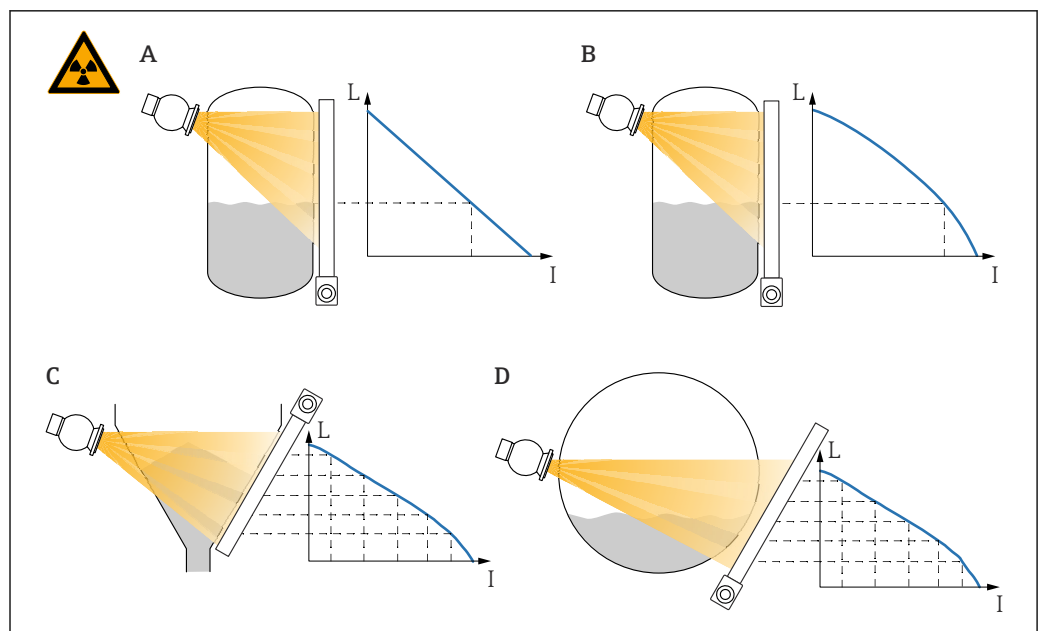
- 1 Radiación interferente
- 2 Gammapilot FMG50
- 3 Modulador de gamma FHG65
- 4 Contenedor de fuente radiactiva FQG61, FQG62

i El modulador de gamma FHG65 y el Gammapilot FMG50 no están eléctricamente interconectados. Al ajustar el Gammapilot, el parámetro "Tipo de haz" se debe configurar con la opción "Modulado".

Análisis de la señal

Medición de nivel

La función de linealización del equipo permite al usuario convertir el valor medido a unidades de longitud o de volumen. Hay una curva de linealización estándar para calcular el nivel en cilindros verticales preprogramada en el FMG50. Se pueden introducir otras tablas de linealización de hasta 32 pares de valores, tanto de manera manual como semiautomática. La curva de linealización con la tabla asociada se pueden calcular usando el software de selección y configuración "Applicator".

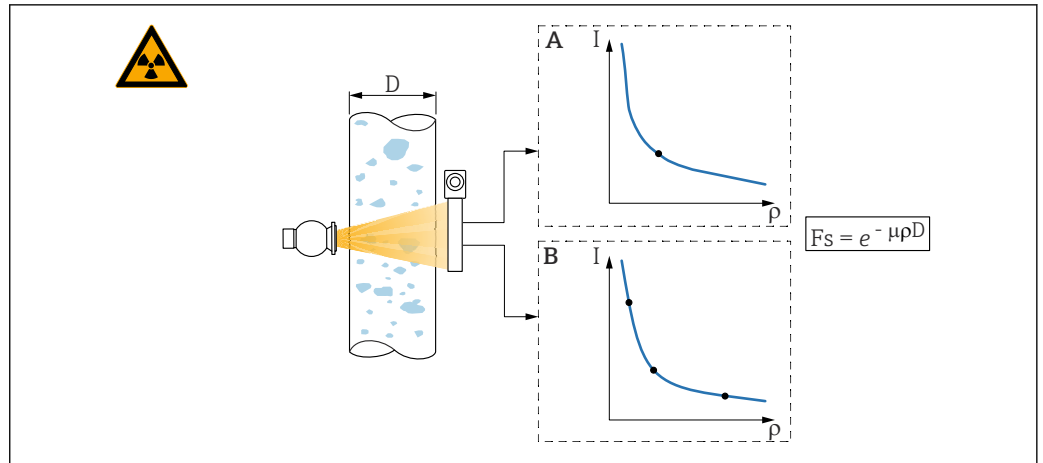


A0018246

- A Tabla lineal
- B Tabla estándar
- C, D Tabla específica de usuario
- I Frecuencia de los pulsos (pulsos por segundo, cps)
- L Nivel (%)

Medición de densidad

El FMG50 permite guardar los valores medidos de hasta cuatro muestras de densidad conocida y usarlos para la calibración de las mediciones de densidad. El coeficiente de absorción μ y la curva de linealización se calculan automáticamente a partir de estos valores. Entonces, el equipo usa estos parámetros para calcular la densidad a partir de la frecuencia de los pulsos. En el caso de una calibración a un punto, para el coeficiente de absorción μ se utiliza un valor predeterminado. Este valor se puede modificar manualmente. De manera alternativa, se puede calcular un segundo punto de calibración (la frecuencia de los pulsos con la tubería vacía) usando Applicator. El valor calculado para la calibración de vacío de Applicator se guarda en el equipo junto con el valor medido de calibración a un punto y se calcula a partir de este el coeficiente de absorción μ .

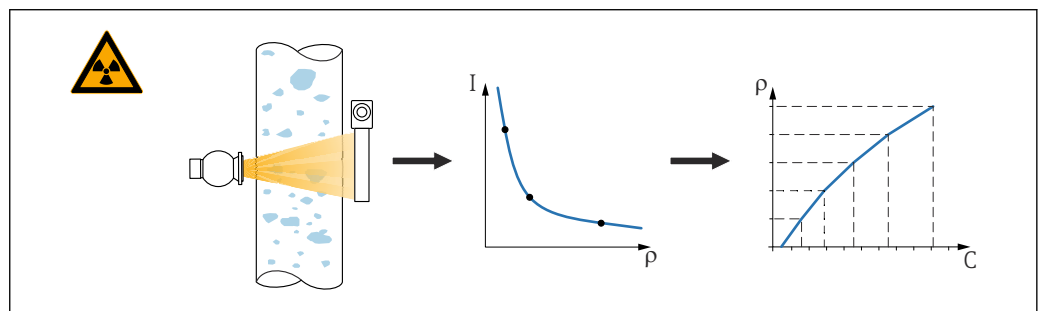


A0018248

- A Calibración monopunto
- B Calibración multipunto
- D Diámetro interno de la tubería o longitud de radiación
- I Frecuencia de los pulsos (pulsos por segundo, cps)
- F_s Factor de atenuación
- ρ Densidad
- μ Coeficiente de absorción

Medición de concentración

El FMG50 determina la concentración (p. ej., de K_2O) de manera indirecta a través de una medición de densidad. Para este cálculo se puede introducir una tabla de linealización consistente en hasta 32 pares de valores "densidad - concentración". Así resulta posible calcular, p. ej., el contenido de sólidos presente en un líquido (porcentaje en volumen o en peso).



A0018249

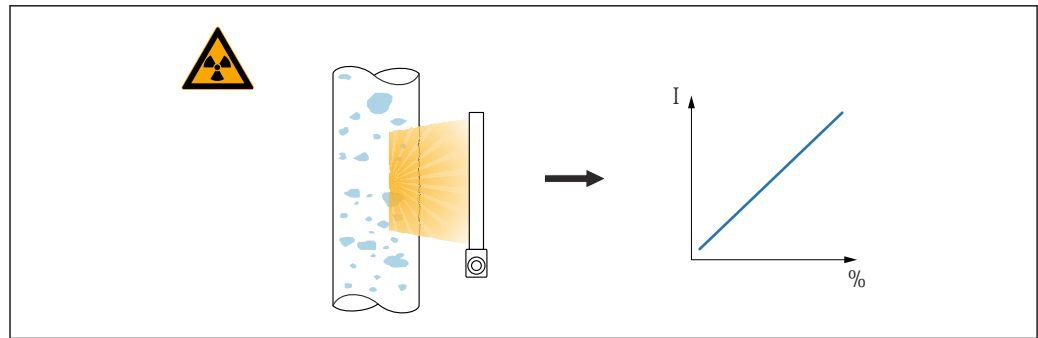
- I Frecuencia de los pulsos (pulsos por segundo, cps)
- ρ Densidad
- C Concentración

Medición de la concentración con productos radiantes

El FMG50 calcula la concentración del producto a partir de la intensidad de la radiación que emite el producto en sí.



Para efectuar la medición no se necesita un contenedor de fuente radiactiva ni una fuente de radiación gamma

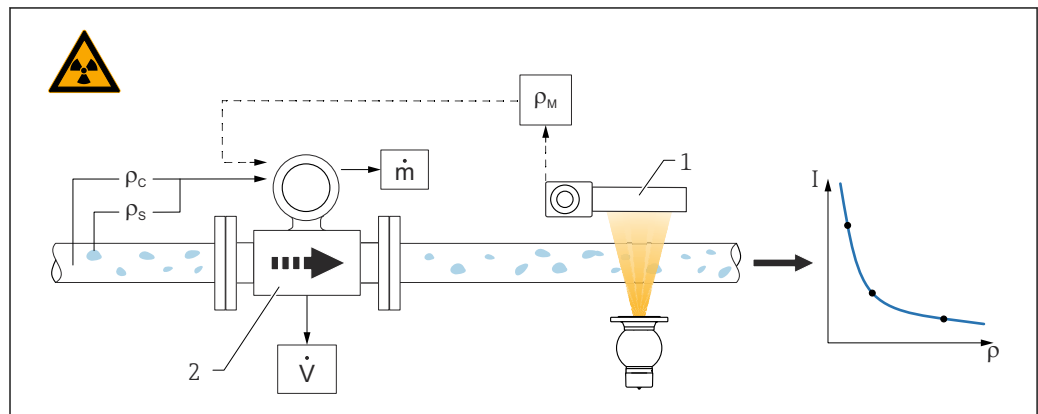


A0038876

I Frecuencia de los pulsos (pulsos por segundo, cps)
 $\%$ Valor medido

Medición del flujo másico (líquidos)

La señal de densidad determinada por el FMG50 se transmite al Promag 55S. El Promag 55S mide el flujo volumétrico; el Promag puede determinar un flujo másico en conexión con el valor de densidad calculado.



A0042020

1 Medición del flujo másico (m) mediante un medidor de densidad y un flujómetro. Si también se conoce la densidad de los sólidos (ρ_s) y la densidad del líquido portador (ρ_c), se puede calcular el caudal de los sólidos.

1 Gammapilot FMG50 -> densidad total (ρ_m) consistente en el líquido portador y los sólidos

2 Flujómetro (Promag 55S) -> Flujo volumétrico (V). La densidad de los sólidos (ρ_s) y la densidad del líquido portador (ρ_c) también se deben introducir en el transmisor

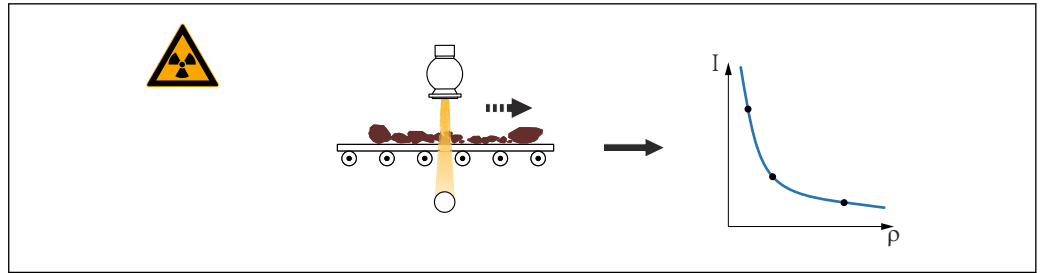
I Frecuencia de los pulsos (pulsos por segundo, cps)

ρ Densidad

Medición del caudal másico (sólidos)

Aplicaciones de sólidos a granel en cintas transportadoras y tornillos transportadores.

El contenedor de fuente radiactiva se coloca por encima de la cinta transportadora y el FMG50 por debajo de esta. El producto presente sobre la cinta transportadora atenúa la radiación. La intensidad de la radiación recibida es proporcional a la densidad del producto. El caudal másico se calcula a partir de la velocidad de la cinta y la intensidad de la radiación.



A0042021

I Frecuencia de los pulsos (pulsos por segundo, cps)
 ρ Densidad

Funciones generales

Compensación de la desintegración

El FMG50 dispone de una función de compensación automática de la desintegración que compensa el descenso de la actividad de la fuente de radiación gamma debida a la desintegración radiactiva. Así se pueden efectuar mediciones de precisión durante todo el tiempo que la fuente de radiación gamma se encuentre en funcionamiento.

Se dispone de las opciones siguientes:

- ^{60}Co
- ^{137}Cs
- Sin compensación de la desintegración
- A medida:
Desintegración indicada en días completos



Para otros elementos, véase:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

Detección por gammagrafía

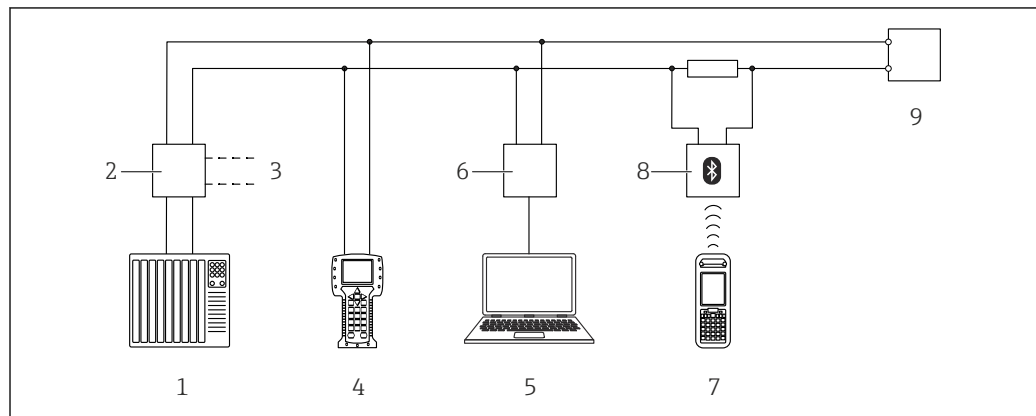
El FMG50 dispone de una función para detectar radiación interferente a corto plazo. Esta función muestra un mensaje si la medición resulta afectada por la ejecución de pruebas no destructivas de materiales mediante gammagrafía en las cercanías del punto de medición.



Radiación excesiva: En el caso de que haya una radiación excesiva, el FMG50 desactiva la evaluación de la radiación automática. El equipo comprueba periódicamente el nivel de radiación. En cuanto el FMG50 determina que la radiación se ha normalizado o que ya no se detecta más radiación, vuelve al funcionamiento normal.



Detección de tubería vacía: Véase el manual de instrucciones



A0036169

2 Opciones para la configuración a distancia mediante protocolo HART

- 1 PLC (controlador lógico programable)
- 2 Fuente de alimentación del transmisor, p. ej., RN221N (con resistencia para comunicaciones)
- 3 Conexión para Commubox FXA191, FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Ordenador con software de configuración (p. ej., DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) o FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión
- 9 Transmisor

Configuración mediante la interfaz de servicio

- Interfaz de servicio (CDI) del equipo de medición (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- Commubox FXA291
- Ordenador con software de configuración DeviceCare/FieldCare

Configuración por HART

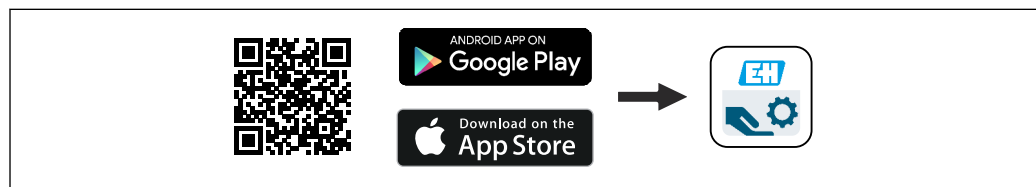
- Con Field Xpert SFX350/SFX370
- Con el Commubox FXA195 y el software de configuración "FieldCare"

Configuración por WirelessHART

Adaptador WirelessHART SWA70 con el Commubox FXA195 y el software de configuración "FieldCare"



Configuración mediante Bluetooth® LE y "SmartBlue APP"

Configuración local fuera de la trayectoria de la radiación



A0039186

Variables de entrada

Variable medida	<p>El equipo Gammapilot FMG50 mide la frecuencia de los pulsos (número de pulsos por segundo). Esta frecuencia es proporcional a la intensidad de la radiación que incide en el detector. A partir de esta frecuencia, el Gammapilot FMG50 calcula el valor medido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nivel puntual (0 % = "trayectoria de radiación expedita"; 100 % = "trayectoria de radiación cubierta") ■ Nivel (en % o en unidades seleccionables) ■ Posición de la interfase (en %) ■ Densidad (unidad seleccionable) ■ Concentración (en %) <p>Frecuencia de los pulsos: Máx. 60 000 cnt/s</p>
Sensibilidad	<p>La sensibilidad indica qué frecuencia de los pulsos ocurre en la intensidad de dosis local de 1 $\mu\text{Sv/h}$ o 1 %K_2O. La sensibilidad depende de los parámetros siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo de centelleador ■ Rango de medición ■ Isótopo usado <p> Los datos representan valores típicos que pueden variar en situaciones de instalación específicas debido a la dispersión y a la irradiación parcial del centelleador.</p> <p>Centelleador de NaI (TI) Sensibilidad típica con irradiación lateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ^{137}Cs: 675 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por rango de medición en "pulgadas" ■ ^{60}Co: 450 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por rango de medición en "pulgadas" ■ K_2O: 10 [(cnt/s)/%K_2O] por rango de medición en "pulgadas" <p>Centelleador PVT (estándar) Sensibilidad típica con irradiación lateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ^{137}Cs: 10 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por rango de medición en "mm" ■ ^{60}Co: 5 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por rango de medición en "mm" <p>Centelleador PVT (versión para altas temperaturas) Sensibilidad típica con irradiación lateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ^{137}Cs: 8 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por cada "mm" del rango de medición ■ ^{60}Co: 4 [(cnt/s)/($\mu\text{Sv/h}$)] por cada "mm" del rango de medición
Frecuencias de los pulsos típica	<p>Los puntos de medición radiométricos se deben diseñar de tal modo que se obtengan aproximadamente las siguientes frecuencias de los pulsos:</p> <p>Medición de nivel (con el depósito vacío)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2500 cps para ^{137}Cs ■ 5000 cps para ^{60}Co <p>Medición de nivel puntual (con trayectoria de radiación expedita)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 500 cps para ^{137}Cs ■ 1000 cps para ^{60}Co <p>Mediciones de densidad, concentración, interfase y flujo másico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 5000 cps para ^{137}Cs ■ 5000 cps para ^{60}Co <p>Mediciones de densidad y concentración</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Depende de la aplicación; para obtener más información, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Endress+Hauser o con el "Equipo de proyectos Gamma" (gamma.ehlp@endress.com) ■ Applicator https://www.endress.com/onlinetools <p> Una aplicación puede proporcionar resultados de medición satisfactorios aunque la frecuencia de los pulsos sea superior o inferior a los valores que se especifican aquí. Para obtener más información, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Endress+Hauser o con el "Equipo de proyectos Gamma" (gamma.ehlp@endress.com)</p>

Rango de medición**Medición de nivel**

En el caso de la medición de nivel, el rango de medición suele depender de la altura del depósito. Para cubrir todo el rango de medición, se usa un centelleador de longitud mayor que el rango de medición.

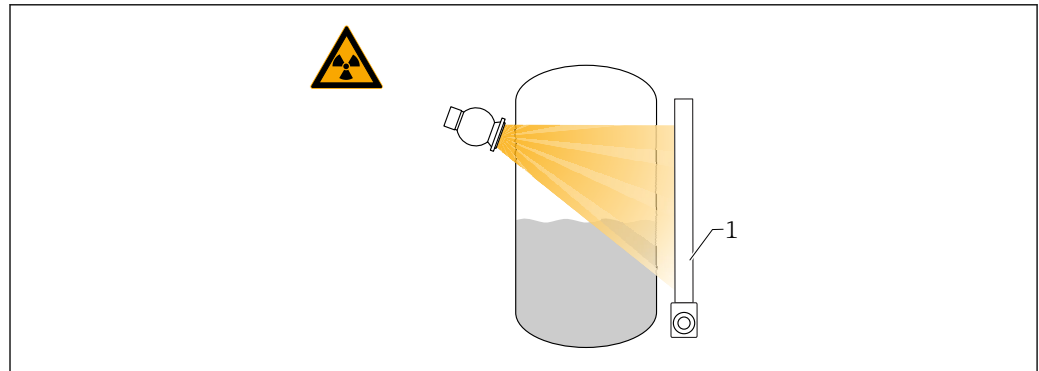
Es posible utilizar diversas unidades Gammapilot FMG50 para rangos de medición >4 m (157,5 in).

Se puede usar un RSG45 o un RMA42 para totalizar los valores medidos individuales de todos los equipos Gammapilot FMG50 utilizados.



Para conocer más detalles, véase:

BA01966F



A0037672

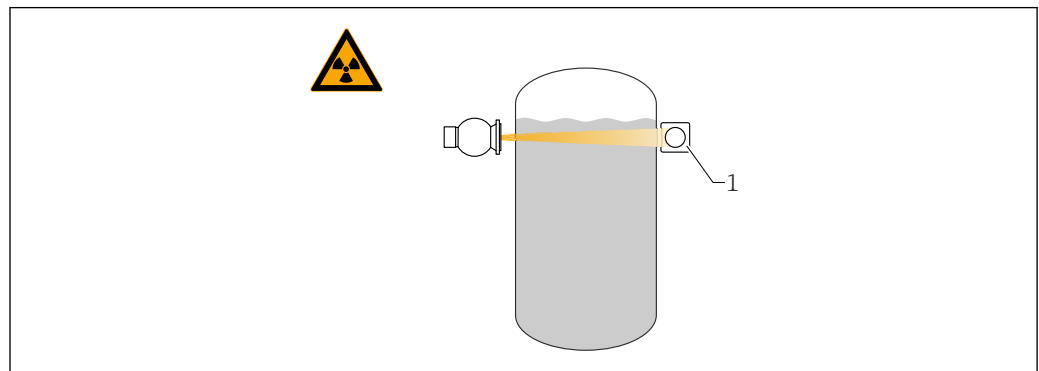
1 Gammapilot FMG50

Medición de nivel puntual

En el caso de la medición de nivel puntual, el rango de medición está muy localizado, casi en un solo punto.

El rango de medición es menor que el diámetro externo del FMG50 (< 85 mm (3,35 in))

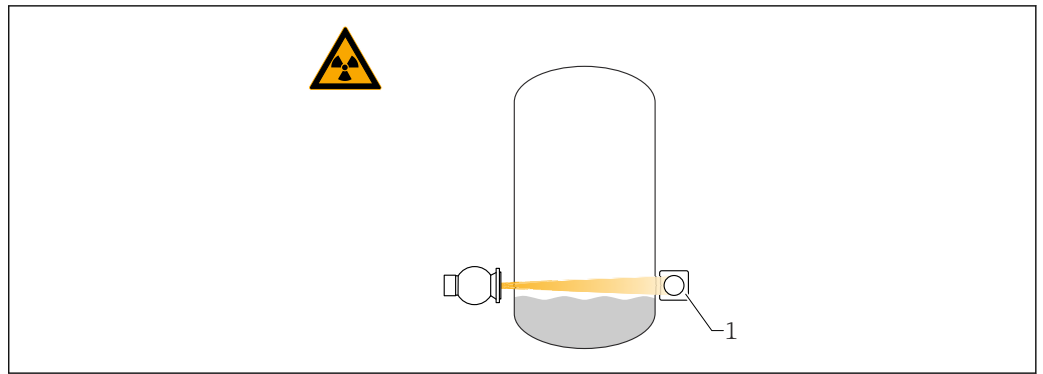
Detección de nivel puntual máximo



A0036644

1 Gammapilot FMG50

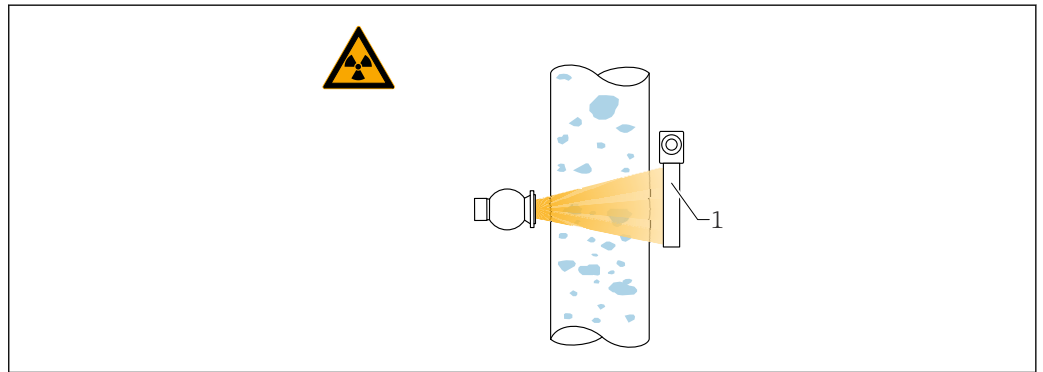
Medición de nivel puntual mín.



1 Gammapilot FMG50

Medición de densidad

En el caso de la medición de densidad, el rango de medición de la densidad está definido por los valores mínimo y máximo de la densidad del producto que se mida.



1 Gammapilot FMG50

Medición de la interfase

En el caso de la medición de la interfase, el rango de medición está determinado por la posible posición de una interfase. Así pues, la posición de 0 % está en el punto más bajo en el que la interfase se puede monitorizar, mientras que la posición de 100 % está en el punto más alto.

Medición de la concentración con un contenedor de fuente radiactiva y una fuente de radiación gamma

En el caso de la medición de concentración, el rango de medición está definido por los valores mínimo y máximo de la concentración del producto que se mida.

Medición de la concentración con productos radiantes

En el caso de los productos radiantes, el rango de medición está definido por los valores mínimo y máximo de la concentración del producto.

Medición de caudal másico

Para el equipo FMG50, la medición de caudal másico constituye una medición de densidad.

El rango de medición de la densidad está definido por los valores mínimo y máximo de la densidad del producto que se mida.

Condiciones/prerrequisitos para aplicaciones en funcionamiento relacionado con la seguridad

Véase el manual de seguridad funcional

Modo de funcionamiento "Esclavo": En este modo de medición, la frecuencia de los pulsos medida se transmite para su procesamiento posterior en un controlador conectado.



Este modo no es compatible con el modo de "seguridad funcional"

Variables de salida

Señal de salida

4 a 20 mA con protocolo HART

La salida de corriente permite seleccionar entre tres modos de funcionamiento diferentes:

- 4,0 ... 20,5 mA
- NAMUR NE043: 3,8 ... 20,5 mA
- Modo EE. UU.: 3,9 ... 20,8 mA

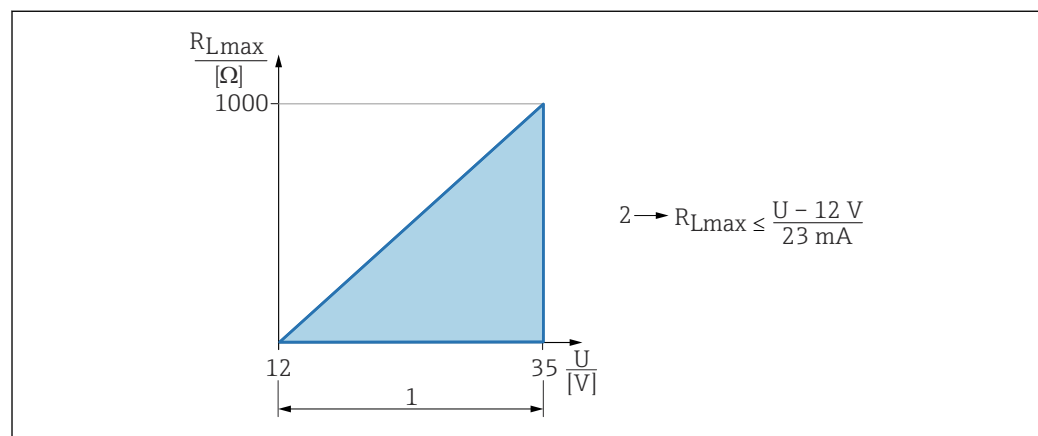
Señal de error

Los errores que ocurren durante la puesta en marcha o el funcionamiento se señalan de la manera siguiente:

- Símbolo de error, código de error y descripción del error en el módulo indicador.
- Salida de corriente:
 - MÁX., 110 %, 22 mA
 - MÍN., -10 %, 3,6 mA

Carga

- Carga máx.: 500 Ω
- Carga mín. para comunicación HART: 250 Ω



- 1 Alimentación de 12 ... 35 V
 2 R_{Lmax} resistencia de carga máxima
 U Tensión de alimentación



El diagrama hace referencia a la tensión del terminal mínima posible de 12 V.

Si se requiere Bluetooth, la tensión del terminal debería ser al menos de 14 V. R_{Lmax} es entonces 910 Ω.

Amortiguación de la salida

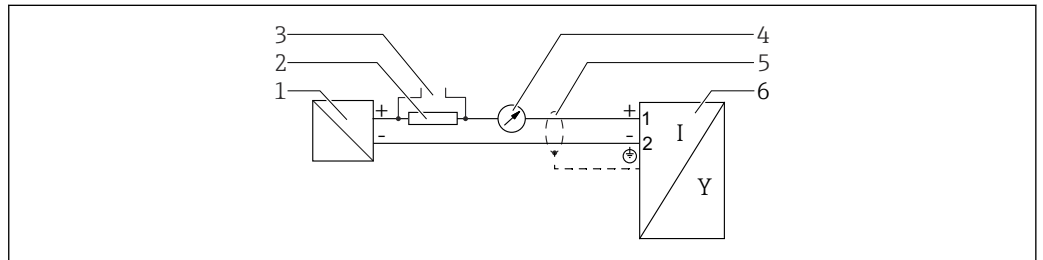
El usuario puede definir la amortiguación de la salida en el rango de valores entre 0 y 999,9 s

Alimentación

Tensión de alimentación	<p>Con protección contra inversión de la polaridad</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No-Ex: 14 ... 35 V_{CC} ■ Ex-i: 14 ... 30 V_{CC} <p>i La comunicación Bluetooth con el equipo resulta posible con una tensión de alimentación de 14 V o superior. La retroiluminación del indicador solo está garantizada con una tensión de alimentación ≥ 16 V. La función de medición está garantizada a partir de una tensión en terminales de 12 V; no obstante, con este nivel de tensión no se puede establecer comunicación Bluetooth con el equipo.</p> <p>i Si la tensión de alimentación disponible cae por debajo de los umbrales mencionados anteriormente durante el funcionamiento, la retroiluminación se apaga en primer lugar antes de desconectar la función Bluetooth a fin de garantizar la función de medición. No se visualiza ningún mensaje de aviso correspondiente. Estas funciones se reactivan cuando se reinicia el equipo si el suministro de energía resulta suficiente.</p>
Consumo de potencia	Consumo de potencia: < 0,81 W
Categoría de sobretensión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Categoría de sobretensión II ■ Grado de contaminación II
Clase de protección	Clase 1
Compensación de potencial	El equipo se debe incluir en el sistema de compensación de potencial.

Conexión eléctrica

Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART



3 Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART

- 1 Barrera activa para fuente de alimentación; observe la tensión en terminales
- 2 Resistor para comunicación HART ($\geq 250 \Omega$); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert (mediante módem Bluetooth VIATOR)
- 4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
- 5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
- 6 Instrumento de medición

Tensión de alimentación La tensión de alimentación depende del tipo seleccionado de homologación del equipo

Exento de peligro, Ex d, Ex e	10,5 ... 35 V _{DC}
Ex i	10,5 ... 30 V _{DC}
Corriente nominal	4 ... 20 mA
Consumo de potencia	0,9 W máx.

i Debe garantizarse que la unidad de alimentación está homologada para cumplir los requisitos de seguridad (p. ej., PELV, SELV, clase 2) y las especificaciones de los protocolos correspondientes.

De conformidad con la norma IEC/EN61010-1, se debe disponer un disyuntor adecuado para el equipo

Indicador del equipo y Bluetooth

El indicador y la función Bluetooth (opción de pedido) dependen de la tensión de alimentación cuando se enciende el equipo.

Tensión de alimentación

- <math> < 15 V_{DC}</math>; la retroiluminación se apaga
- <math> < 12 V_{DC}</math>; la función Bluetooth también se apaga



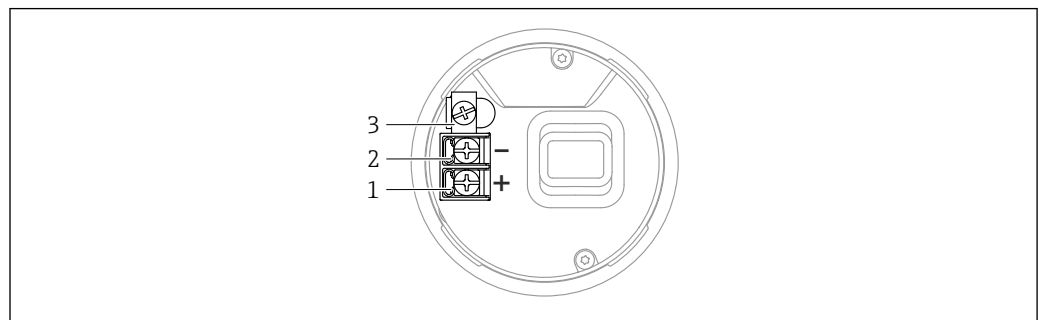
Si se usa el indicador remoto FHX50B (accesorio)

Tensión de alimentación

- <math> < 15 V_{DC}</math>; la retroiluminación y la función Bluetooth se apagan
- $12,5 V_{DC}$ mínimo

Asignación de terminales

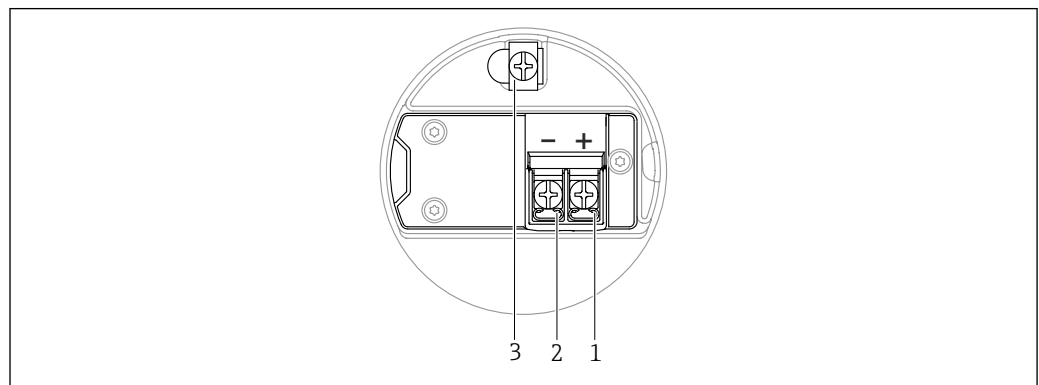
Caja de compartimento único



4 Terminales de conexión y borne de tierra en el compartimento de conexiones, caja de compartimento único

- 1 Terminal positivo
- 2 Terminal negativo
- 3 Borne de tierra interno

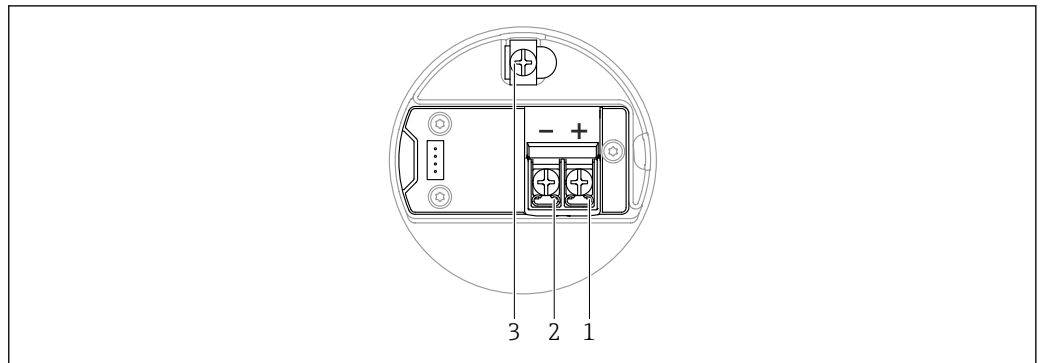
Caja de compartimento doble; 4 ... 20 mA HART



5 Asignación de terminales en el compartimento de conexiones; 4 ... 20 mA HART; caja de compartimento doble

- 1 Terminal positivo de 4 ... 20 mA HART
- 2 Terminal negativo de 4 ... 20 mA HART
- 3 Borne de tierra interno

Caja de compartimento doble con forma de L; 4 ... 20 mA HART



A0045842

6 Asignación de terminales en el compartimento de conexiones; 4 ... 20 mA HART; caja de compartimento doble con forma de L

- 1 Terminal positivo de 4 ... 20 mA HART
- 2 Terminal negativo de 4 ... 20 mA HART
- 3 Borne de tierra interno

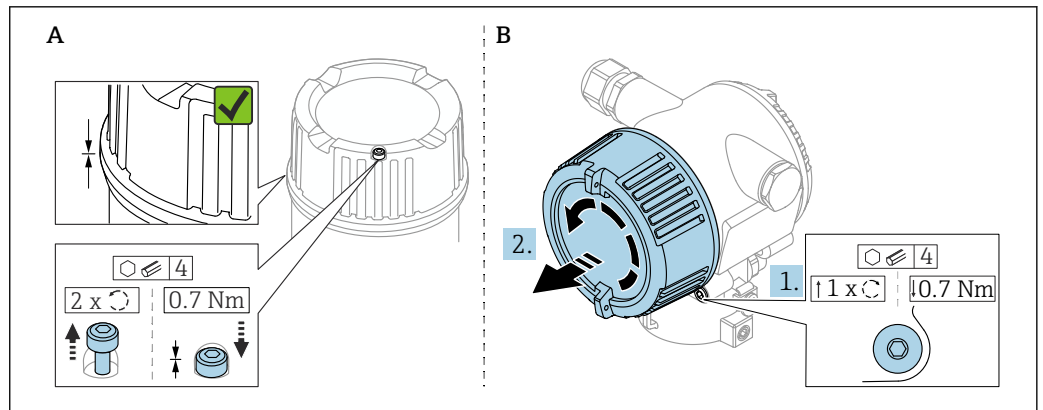
Cubierta con tornillo de fijación

En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un cierto tipo de protección contra explosiones determinado, la cubierta se asegura con un tornillo de fijación.

AVISO

Si el tornillo de fijación no está posicionado correctamente, la cubierta no puede proporcionar un sellado seguro.

- ▶ Abra la tapa: afloje el tornillo de bloqueo de la tapa con un máximo de 2 vueltas para que no caiga dicho tornillo. Ajuste la cubierta y compruebe la junta de la cubierta.
- ▶ Cierre la tapa: atornille la tapa de forma segura en la caja, asegurándose de que el tornillo de bloqueo se ha dispuesto correctamente. No debe haber ningún espacio entre la cubierta y la caja.

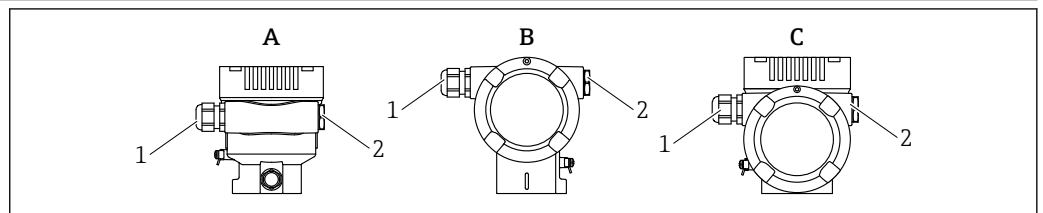


A0061151

7 Cubierta con tornillo de fijación

- A Caja de compartimento único
- B Caja de compartimento doble

Entradas de cable



A0060291

- A Caja de compartimento único, aluminio, recubierta
- B Caja de compartimento doble, aluminio, recubierta
- C Caja de compartimento doble, en forma de L, aluminio, recubierto
- 1 Entrada de cable
- 2 Tapón ciego

El número y el tipo de entradas de cable dependen de la versión del equipo que se pida.

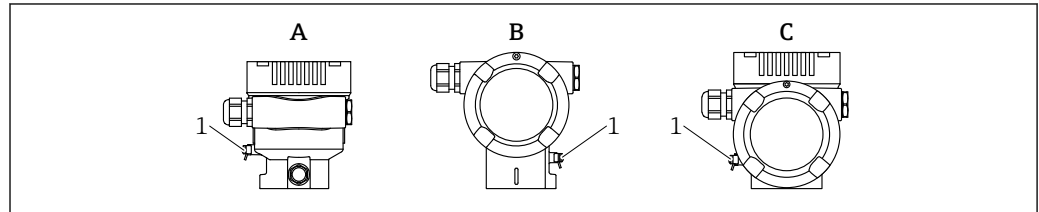
i Los cables de conexión siempre han de quedar tendidos hacia abajo, de modo que la humedad no pueda penetrar en el compartimento de conexiones.

Si es necesario, cree un circuito de goteo o utilice una tapa de protección ambiental.

Compensación de potencial

Antes del cableado, conecte la línea de compensación de potencial al borne de tierra.

La tierra de protección del equipo no se debe conectar. Si es necesario, la línea de compensación de potencial puede conectarse al borne de tierra de la caja antes de conectar el equipo.



A0060290

A Caja de compartimento único, aluminio, recubierta

B Caja de compartimento doble, aluminio, recubierta

C Caja de compartimento doble, en forma de L, aluminio, recubierto

1 Borne de tierra para conectar la línea de compensación de potencial

⚠ ADVERTENCIA

Chispas inflamables o temperaturas superficiales inaceptablemente elevadas.

¡Riesgo de explosión!

► Las instrucciones de seguridad se pueden consultar en la documentación aparte relativa a aplicaciones en áreas de peligro.

i Para una compatibilidad electromagnética óptima:

- Use la línea de compensación de potencial más corta posible.
- Tenga en cuenta que la sección transversal del conductor debe ser de al menos 2,5 mm² (14 AWG)

Protección contra sobretensiones

Es posible solicitar la protección contra sobretensiones como "Accesorio montado" mediante la estructura de pedido del producto.

Equipos sin protección contra sobretensiones opcional

Los equipos cumplen la norma de producto IEC/DIN EN IEC 61326-1 (tabla 2 Entorno industrial).

Según el tipo de puerto (para alimentación CC, puerto de entrada/salida) se requieren niveles de prueba diferentes, en conformidad con IEC/DIN EN 61326-1, contra oscilaciones transitorias (sobretensiones) (IEC/DIN EN 61000-4-5 Sobretensiones):

El nivel de prueba para puertos de alimentación CC y puertos de entrada/salida es de 1 000 V de la línea a tierra

Equipos con protección contra sobretensiones opcional

- Tensión de cebado: mín. 400 V_{DC}
- Probado según IEC/DIN EN 60079-14 subapartado 12.3 (IEC/DIN EN 60060-1 apartado 7)
- Corriente de descarga nominal: 10 kA

AVISO

Las tensiones eléctricas altas excesivas podrían destruir el equipo.

► Ponga siempre a tierra el equipo con la protección contra sobretensiones integrada.

Categoría de sobretensión

Categoría de sobretensión II

Especificaciones para los cables

Sección transversal clasificada

- Tensión de alimentación: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 13 AWG)
- Tierra de protección o puesta a tierra del blindaje del cable: > 1 mm² (17 AWG)
- Borne de tierra externo: 0,5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

Diámetro exterior del cable

El diámetro externo del cable depende del prensaestopas que se utilice

- Prensaestopas de plástico: $\varnothing 5 \dots 10 \text{ mm}$ (0,2 ... 0,38 in)
- Prensaestopas de latón niquelado: $\varnothing 7 \dots 10,5 \text{ mm}$ (0,28 ... 0,41 in)
- Prensaestopas de acero inoxidable: $\varnothing 7 \dots 12 \text{ mm}$ (0,28 ... 0,47 in)

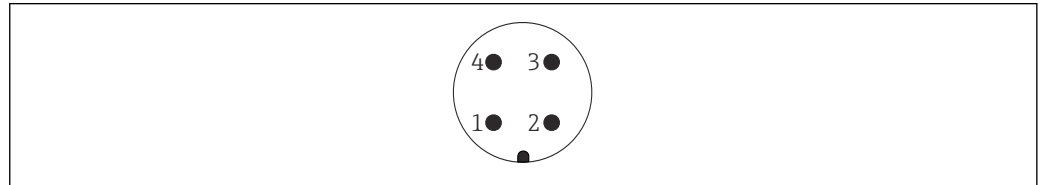
Conectores de equipo disponibles



En el caso de los equipos con conector, no es necesario abrir la caja para realizar la conexión.

Use las juntas incluidas para evitar que penetre humedad en el equipo.

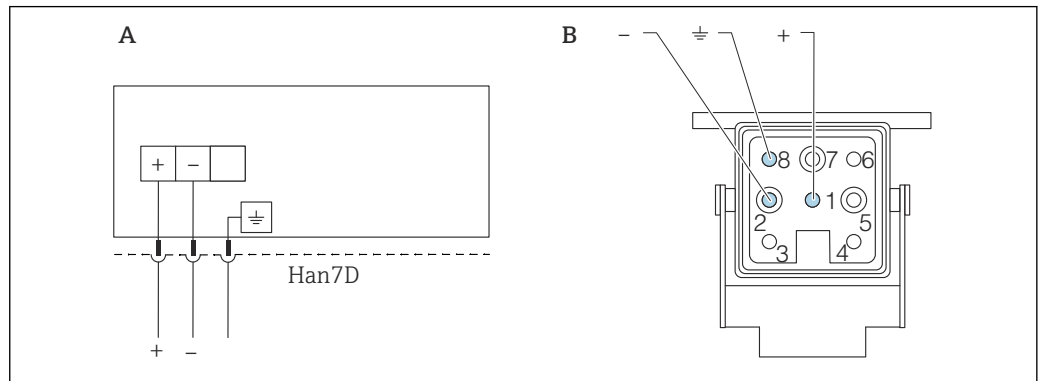
Equipos con conector M12



A0011175

- 1 Señal +
- 2 No se usa
- 3 Señal -
- 4 Tierra

Instrumentos de medición con conector macho Harting Han7D



A0041011

- A Conexión eléctrica para equipos con conector macho Harting Han7D
- B Vista de la conexión del conector macho en el equipo
- Marrón
- ⊕ Verde-amarillo
- + Azul

Material

- CuZn
- Contactos dorados en el conector de tipo jack y en el conector

Cableado

⚠ ADVERTENCIA**La tensión de alimentación podría estar conectada.**

¡Riesgo de descargas eléctricas y/o explosión!

- ▶ Si el equipo se utiliza en zonas con peligro de explosión, compruebe que cumple con las normas nacionales y las especificaciones de las instrucciones de seguridad (XA). Utilice únicamente el prensaestopas especificado.
- ▶ La tensión de alimentación debe cumplir con las especificaciones de la placa de identificación.
- ▶ Apague la tensión de alimentación antes de conectar el equipo.
- ▶ Si es necesario, la línea de compensación de potencial puede conectarse al borne de tierra exterior del equipo antes de conectar las líneas de alimentación.
- ▶ Debe proveerse un disyuntor adecuado para el equipo de conformidad con la norma IEC/EN 61010.
- ▶ Los cables se deben aislar de forma adecuada y se debe prestar atención a la tensión de alimentación y a la categoría de sobretensión.
- ▶ Los cables de conexión deben ofrecer una estabilidad de temperatura adecuada, y se debe prestar atención a la temperatura ambiente.
- ▶ Haga funcionar el equipo de medición exclusivamente con las cubiertas cerradas.

Conecte el equipo de la siguiente forma:

1. Suelte el cierre de la cubierta (si se ha suministrado).
2. Desenrosque la cubierta.
3. Guíe los cables a través de los prensaestopas o las entradas de cable.
4. Conecte los cables.
5. Apriete los prensaestopas o las entradas de cables para que sean estancos a las fugas. Sujete la entrada de la caja mientras la aprieta.
6. Vuelva a enroscar la cubierta de forma segura en el compartimento de conexiones.
7. Si se ha suministrado: apriete el tornillo del cierre de la cubierta usando la llave Allen con 0,7 Nm (0,52 lbf ft) \pm 0,2 Nm (0,15 lbf ft).

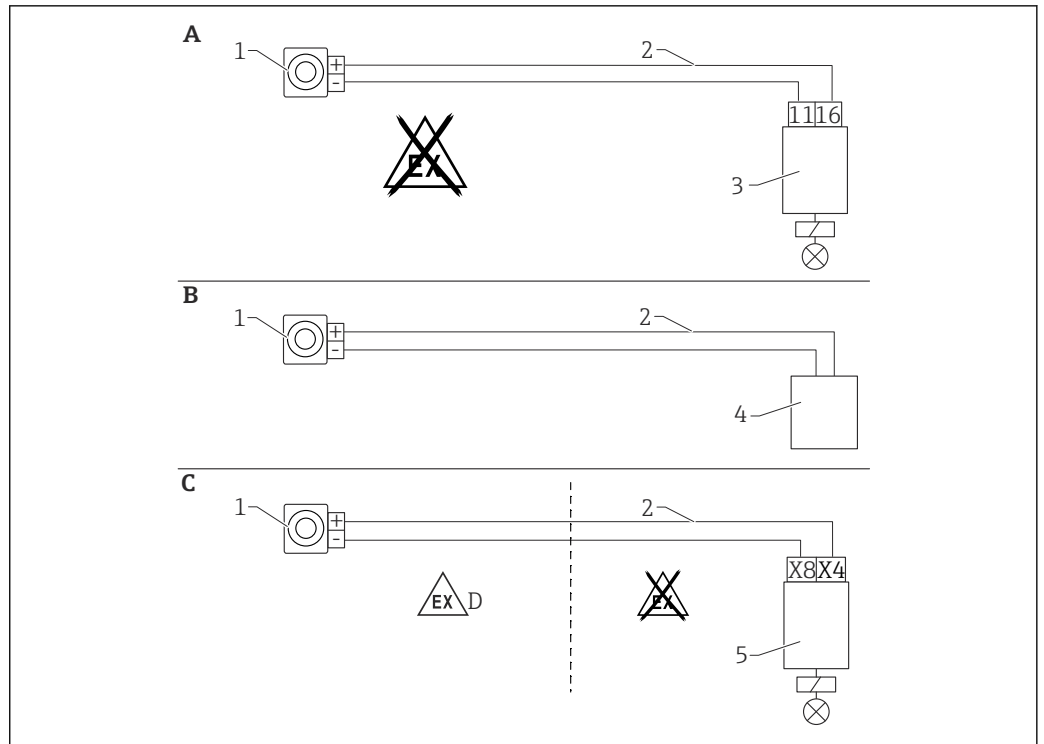
Comprobaciones tras la conexión

- ¿El equipo o los cables están indemnes (inspección visual)?
- ¿Los cables empleados cumplen los requisitos?
- ¿Los cables montados cuentan con un sistema de descarga de tensiones mecánicas?
- ¿Los prensaestopas están montados y apretados con seguridad y son estancos a las fugas?
- ¿La tensión de alimentación se corresponde con las especificaciones que figuran en la placa de identificación?
- ¿La polaridad no está invertida?, ¿la asignación de terminales es correcta?
- ¿La cubierta está bien enroscada?
- ¿El cierre de la cubierta está apretado correctamente?

Ejemplos de cableado**Medición de nivel puntual**

La señal de salida es lineal entre el ajuste de trayectoria no cubierta y cubierta (p. ej., 4 a 20 mA) y puede evaluarse en el sistema de control. Si se necesita una salida de relé, se pueden usar los siguientes transmisores de proceso de Endress+Hauser:

- RTA421: para aplicaciones en zonas no Ex, sin WHG (ley alemana de recursos hídricos), sin SIL
- RMA42: para aplicaciones en zonas con peligro de explosión, con certificado SIL, con WHG



A0018092

- A Cableado con unidad de conmutación RTA421
- B Cableado con sistema de control (preste atención a las normativas sobre protección contra explosiones)
- C Cableado con unidad de conmutación RMA42
- D Cuando instale el equipo en áreas de peligro tenga en cuenta las instrucciones de seguridad correspondientes
- 1 Gammapilot FMG50
- 2 4 a 20 mA
- 3 RTA421
- 4 PLC (preste atención a las normativas sobre protección contra explosiones)
- 5 RMA42



Modo en cascada con 2 unidades FMG50

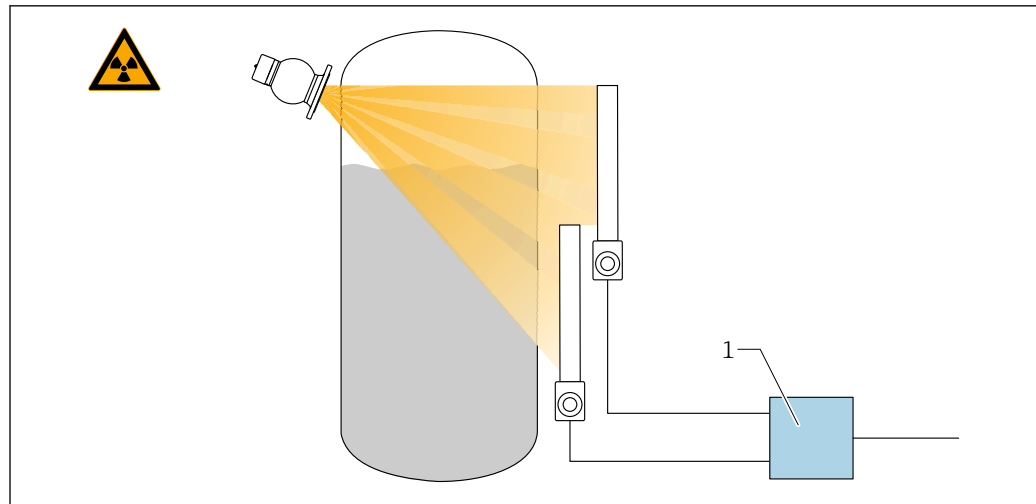
Medición de nivel: FMG50 con transmisor de proceso RMA42

Condiciones que requieren diversas unidades FMG50:

- Amplios rangos de medición
- Geometría especial del depósito

Dos unidades FMG50 pueden interconectarse y alimentarse mediante un transmisor de proceso RMA42. La corriente de salida total resulta de la adición de cada una de las corrientes de salida individuales.

-  La resistencia interna HART del transmisor RMA42 se usa para establecer comunicación HART. La comunicación HART con el equipo FMG50 es posible a partir de los terminales que hay en la parte frontal de RMA42.
-  Evite que los rangos de medición individuales se solapen porque esto puede provocar un valor de medición incorrecto. Los equipos pueden solaparse siempre que ello no afecte a los rangos de medición.



8 Diagrama de conexiones: para dos unidades FMG50 a una unidad RMA42

1 RMA42

Ajustes de la muestra para el modo en cascada

► Ajustes para FMG50:

- ↳ Todas las unidades FMG50 que se utilizan en cascada han de ajustarse individualmente. Por ejemplo, a través del asistente "Puesta en marcha" en el modo operativo "Nivel". El ejemplo siguiente hace referencia a una medición en cascada con 2 detectores:
 Detector 1: rango de medición 800 mm
 Detector 2: rango de medición 400 mm

1. Ajustes para RMA42 (entrada analógica 1):

- ↳ Tipo de señal: corriente
 Rango: 4 ... 20 mA
 Valor inferior del rango: 0 mm
 Valor superior del rango: 800 mm
 Offset donde sea aplicable

2. Ajustes para RMA42 (entrada analógica 2):

- ↳ Tipo de señal: corriente
 Rango: 4 ... 20 mA
 Valor inferior del rango: 0 mm
 Valor superior del rango: 400 mm
 Offset donde sea aplicable

3. Magnitud calculada 1:

- ↳ Cálculos: suma total
 Unidades: mm
 0 del gráfico de barras: 0 m
 100 del gráfico de barras: 1,2 m
 Offset donde sea aplicable

4. Salida analógica:

- ↳ Asignación: valor calculado 1
 Tipo de señal: 4 ... 20 mA
 Valor inferior del rango: 0 m
 Valor superior del rango: 1,2 m

i Solo la salida de corriente de RMA42 proporciona el valor medido para el nivel del sistema completo. No hay valores HART disponibles para todo el sistema en cascada.

Para obtener más información, véase:

i BA00287R

Modo en cascada con más de 2 unidades FMG50



Medición de nivel: FMG50 con Memograph M RSG45

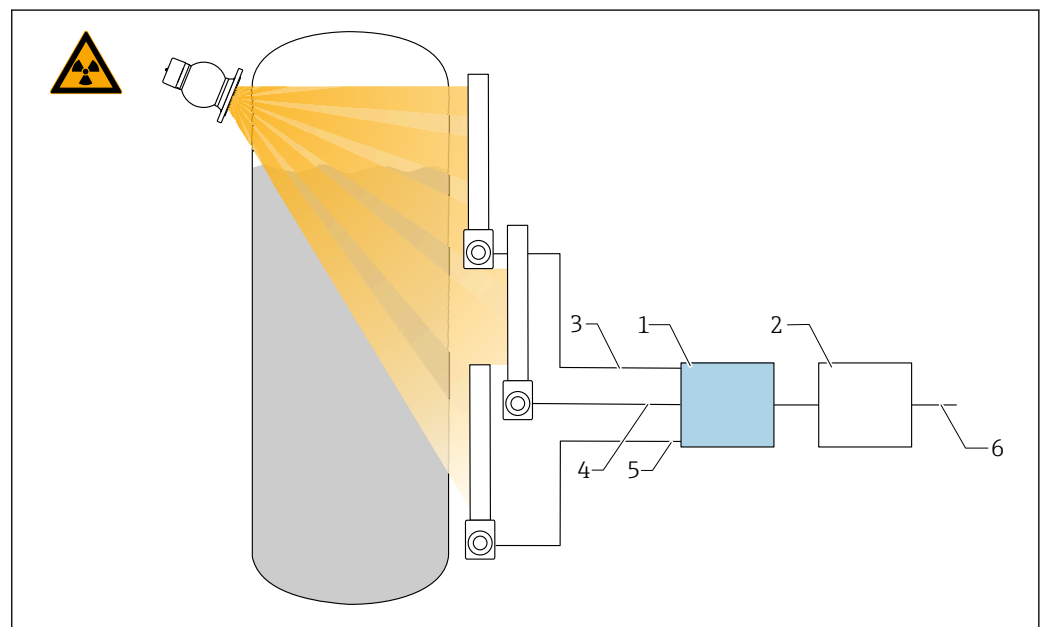
Condiciones que requieren diversas unidades FMG50:

- Amplios rangos de medición
- Geometría especial del depósito

A través de un Memograph M RSG45 se pueden interconectar y alimentar más de dos unidades FMG50 (20 como máximo). Las frecuencias de los pulsos (cnt/s) de las distintas unidades FMG50 se suman en conjunto y se linealizan; así se obtiene el nivel total.

Para habilitar la aplicación, los ajustes se deben efectuar en cada FMG50. De este modo, el nivel real presente en el depósito se puede determinar mediante todas las áreas en cascada anticipadas. Si bien el cálculo es el mismo para todos los equipos FMG50 de la cascada, las constantes varían para cada unidad FMG50 y deben seguir siendo editables.

-  El modo de cascada requiere al menos 2 unidades FMG50 que se comuniquen con el RSG45 a través del canal HART.
-  Evite que los rangos de medición individuales se solapen porque esto puede provocar un valor de medición incorrecto. Los equipos pueden solaparse siempre que ello no afecte a los rangos de medición.



 9 Diagrama de conexiones: para tres unidades FMG50 (hasta 20 FMG50) conectadas a un RSG45


- 1 RSG45
- 2 Algoritmo: suma de las frecuencias de los pulsos individuales ($SV_1 + SV_2 + SV_3$) y linealización posterior
- 3 Señal HART FMG50 (1), PV_1: nivel, SV_1: frecuencia de los pulsos (cnt/s)
- 4 Señal HART FMG50 (2), PV_2: nivel, SV_2: frecuencia de los pulsos (cnt/s)
- 5 Señal HART FMG50 (3), PV_3: nivel, SV_3: frecuencia de los pulsos (cnt/s)
- 6 Señal de salida global

Ajustes

Todas las unidades FMG50 que se utilizan en cascada han de ajustarse individualmente. Lo que se puede llevar a cabo, p. ej., a través del asistente "Puesta en marcha"

1. Seleccione el modo operativo "Nivel" para todas las unidades FMG50
2. Configure la variable HART de valor primario (PV) como "Nivel"
 - ↳ El valor primario (PV) (nivel) no es relevante para el cálculo
3. Configure la variable HART de valor secundario (SV) como "Frecuencia de los pulsos"
 - ↳ El valor secundario (SV) (frecuencia de los pulsos) es relevante para el cálculo
4. Conecte los canales HART con el RSG45

5. Edite la tabla de linealización en el RSG45
- ↳ Pares de valores (máx. 32): de la frecuencia de los pulsos de la cascada (frecuencia de los pulsos total) al nivel en cascada (nivel total)

 Las frecuencias de los pulsos (cnt/s) de todas las unidades FMG50 de la cascada se suman en el RSG45 y después se linealizan


Ejemplo de una tabla de linealización

Punto de linealización	Frecuencia de los pulsos total cnt/s	Nivel total %
21	0	100
20	39	95
19	82	90
18	129	85
17	178	80
16	230	75
15	283	70
14	338	65
13	394	60
12	451	55
11	507	50
10	562	45
9	614	40
8	671	35
7	728	30
6	784	25
5	839	20
4	892	15
3	941	10
2	981	5
1	1013	0

 Determine los pares de valores durante la puesta en marcha


Aplicaciones Ex junto con RMA42

Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad siguientes:
ATEX II (1) G [Ex ia] IIC, ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC para RMA42

 XA00095R

Aplicaciones SIL para Gammapilot junto con RMA42

El equipo Gammapilot FMG50 cumple los requisitos de SIL 2/3 conforme a IEC 61508, véase:

 FY01007F

RMA42 cumple SIL 2 conforme a IEC 61508:2010 (edición 2.0), véase el manual de seguridad funcional:

 SD00025R

FMG50 con RIA15



El indicador remoto RIA15 se puede pedir junto con el equipo.

Estructura de pedido del producto, característica 620 "Accesorio adjunto":

- Opción PE "Indicador a distancia RIA15, área exenta de peligro, caja de aluminio para montaje en campo"
- Opción PF "Indicador a distancia RIA15, zonas con peligro de explosión, caja de aluminio para montaje en campo"



También está disponible como accesorio; véanse los detalles en la documentación de información técnica TI01043K y en el manual de instrucciones BA01170K

⚠ ADVERTENCIA

Incumplimiento de las instrucciones de seguridad (XAs) en caso de uso del Gammapilot FMG50 con el indicador remoto RIA15 en áreas de peligro.

¡Riesgo de explosión!

- ▶ Las instrucciones de seguridad (XAs) se pueden consultar en la documentación aparte relativa a aplicaciones en áreas de peligro.



- XA01028R
- XA01464K
- XA01056K
- XA01368K
- XA01097K

Asignación de terminales del RIA15

- +
Conexión positiva, medición de corriente
- -
Conexión negativa, medición de corriente (sin retroiluminación)
- LED
Conexión negativa, medición de corriente (con retroiluminación)
- \perp
Puesta a tierra funcional: terminal en la caja

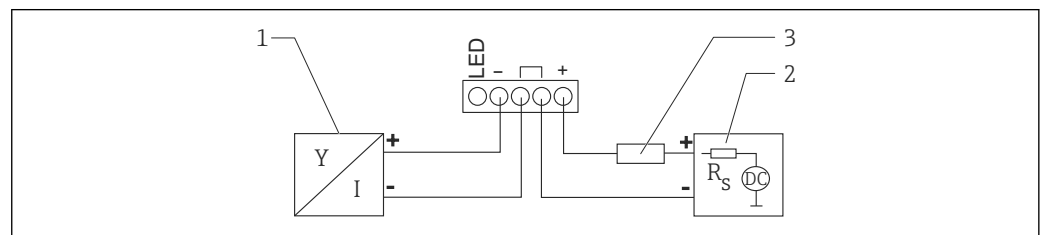


El indicador de procesos RIA15 está alimentado por lazo y no requiere de fuente de alimentación externa.

La caída de tensión que se debe tener en cuenta es:

- ≤ 1 V en la versión estándar con comunicación 4 ... 20 mA
- $\leq 1,9$ V con comunicación HART
- y un 2,9 V adicional si se utiliza la luz del indicador

Conexión del equipo HART y el indicador RIA15 sin retroiluminación

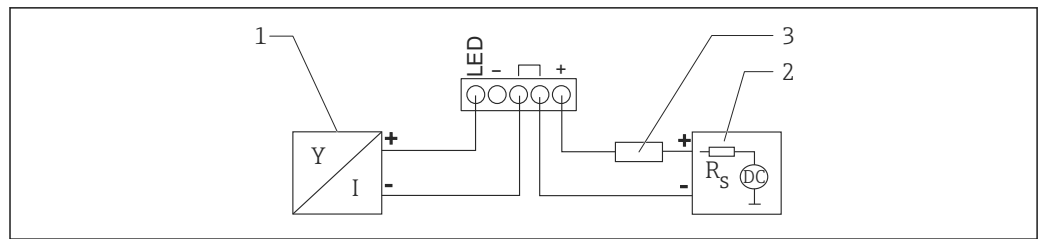


A0019567

10 Diagrama de bloques de funciones de equipo HART con indicador de proceso RIA15 sin luz

- 1 Equipos con comunicación HART
- 2 Alimentación
- 3 Resistor HART

Conexión del equipo HART y el indicador RIA15 con retroiluminación



A0019568

11 Diagrama de bloques de funciones de equipo HART con indicador de proceso RIA15 con luz

- 1 Equipos con comunicación HART
- 2 Alimentación
- 3 Resistor HART

FMG50, RIA15 con módulo de resistencia para comunicaciones HART instalado

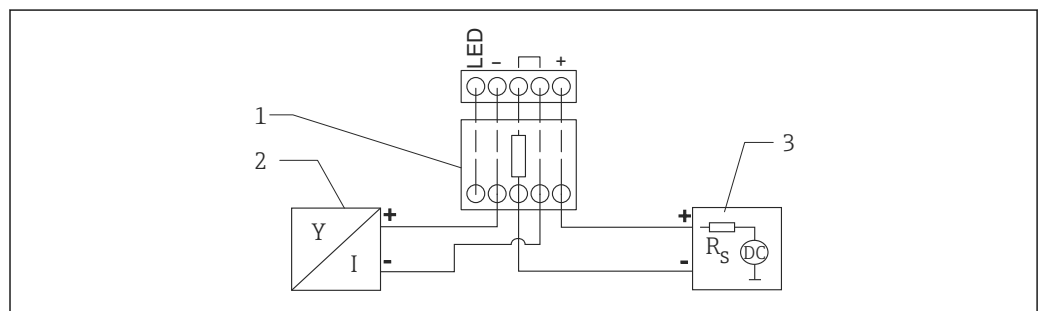
i El módulo de comunicación HART para instalación en el RIA15 puede solicitarse junto con el equipo.

Estructura de pedido del producto, característica 620 "Accesorio adjunto":
Opción PI "Resistencia para comunicaciones HART para RIA15"

La caída de tensión que se debe tener en cuenta es:
Máx. 7 V

📖 También está disponible como accesorio; véanse los detalles en la documentación de información técnica TI01043K y en el manual de instrucciones BA01170K

Conexión del módulo de la resistencia para comunicaciones HART, indicador RIA15 sin retroiluminación

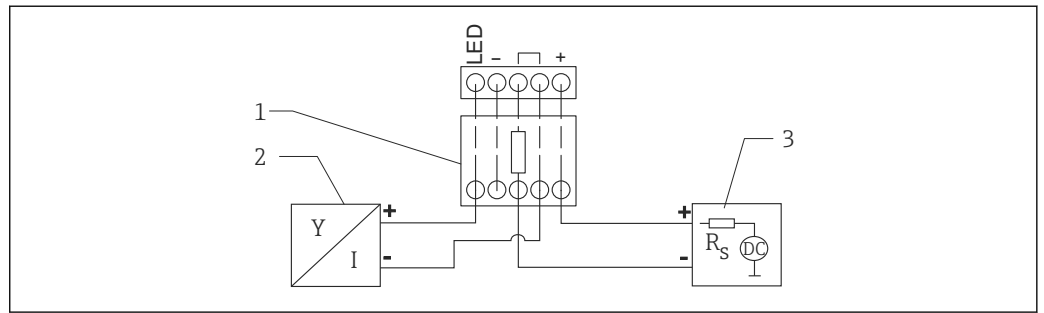


A0020839

12 Diagrama de bloques de funciones de equipo HART, indicador RIA15 sin luz, módulo de resistencia para comunicaciones HART

- 1 Módulo de resistencia para comunicaciones HART
- 2 Equipos con comunicación HART
- 3 Alimentación

Conexión del módulo de la resistencia para comunicaciones HART, indicador RIA15 con retroiluminación



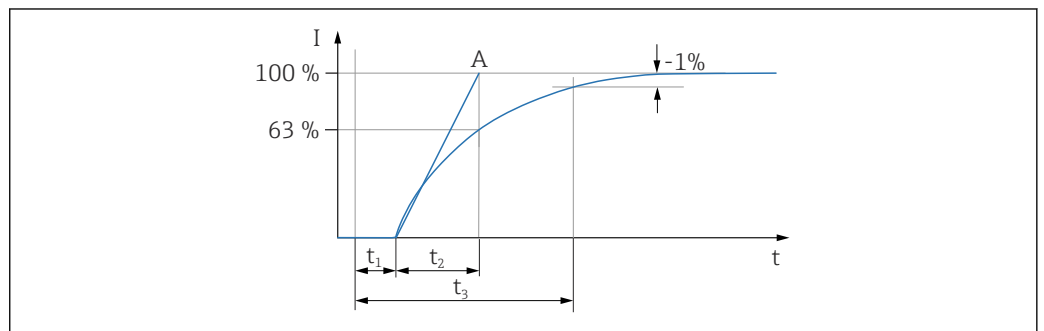
13 Diagrama de bloques de funciones de equipo HART, indicador RIA15 con luz, módulo de resistencia para comunicaciones HART

- 1 Módulo de resistencia para comunicaciones HART
- 2 Equipos con comunicación HART
- 3 Alimentación

Precisión de la medición/estabilidad

Tiempo de reacción, constante de tiempo, tiempo de estabilización

Presentación del tiempo de reacción, la constante de tiempo y el tiempo de estabilización según DIN EN 61298-2



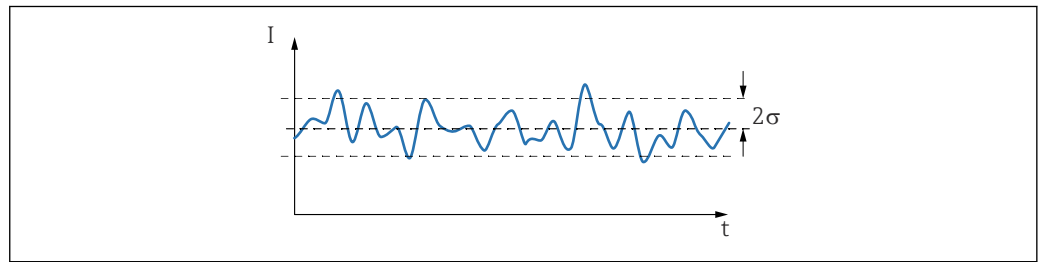
- t_1 Tiempo de reacción
 t_2 Constante de tiempo
 t_3 Tiempo de estabilización
 A Valor de fondo de escala estable

Comportamiento dinámico, salida de corriente (sistema electrónico HART)

- Tiempo de reacción (t_1):
 - Sin modular: 250 ms
 - Modular: 400 ms
- Constante de tiempo T63 (t_2): ajustable 0,0 ... 999,9 s
- Tiempo de estabilización (t_3):
 - Sin modular: mínimo 450 ms
 - Modular: mínimo 20 s

Comportamiento dinámico, salida digital (sistema electrónico HART)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tiempo de reacción (t_1): <ul style="list-style-type: none"> ■ Sin modular: <ul style="list-style-type: none"> - Mínimo: 400 ms - Máximo: 1 210 ms ■ Modulado: <ul style="list-style-type: none"> - Mínimo: 4 150 ms - Máximo: 4 960 ms ■ Constante de tiempo T63 (t_2): <ul style="list-style-type: none"> ■ Mínimo: 310 ms + 0,0 ... 999,9 s ajustables ■ Máximo: 1 100 ms + 0,0 ... 999,9 s ajustables ■ Tiempo de estabilización (t_3): <ul style="list-style-type: none"> ■ Sin modular: mínimo 600 ms ■ Modulado: mínimo 21 s
	<p>Ciclo de lectura</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Acíclico: máx. 3/s, generalmente 1/s (depende del # de comando y del número de preámbulos) ■ Cíclico (burst): máx. 3/s, tip. 2/s <p>El equipo controla la función BURST MODE para la transmisión de valores cíclicos mediante el protocolo de comunicación HART.</p>
	<p>Duración de ciclo (tiempo de actualización)</p> <p>Cíclico (burst): mín. 300 ms</p>
Tiempo de calentamiento (conforme a IEC 62828-4)	≤ 10 s
Condiciones de funcionamiento de referencia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura: 20 °C (68 °F), ±10 °C (±50 °F) ■ Presión: 1 013 mbar (15 psi), ±20 mbar (±0,29 psi) ■ Humedad: no relevante ■ Frecuencia de los pulsos: 4 000 cnt/s
Resolución del valor medido	1 µA
Efecto de la temperatura ambiente	<p>Cristal de NaI (TI)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rango de temperatura: -40 ... +50 °C (-40 ... +122 °F) <li style="padding-left: 20px;">Influencia de la temperatura ambiente: ±0,1 % ■ Rango de temperatura: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) <li style="padding-left: 20px;">Influencia de la temperatura ambiente: -0,1 ... +0,7 % <p>Centelleador PVT (estándar)</p> <p>Rango de temperatura: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)</p> <p>Influencia de la temperatura ambiente: ±0,5 %</p> <p>Centelleador PVT (versión para altas temperaturas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rango de temperatura: +5 ... +60 °C (41 ... +140 °F) <li style="padding-left: 20px;">Influencia de la temperatura ambiente: ±0,5 % ■ Rango de temperatura: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F) <li style="padding-left: 20px;">Influencia de la temperatura ambiente: ±1,5 %
Fluctuación estadística de la desintegración radioactiva	<p>El decaimiento radiactivo de la fuente de radiación está sujeto a fluctuaciones estadísticas. Por este motivo, la frecuencia de los pulsos que se muestra fluctúa en torno a su valor medio. La desviación estándar σ es un indicador de la intensidad de estas fluctuaciones. Se calcula según la expresión siguiente:</p> $\sigma = \sqrt{I} / \sqrt{\tau}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ I es la frecuencia de los pulsos ■ τ es la amortiguación de la salida (seleccionable por el usuario), (parámetro del equipo: salida amortiguada) <p>A partir de la desviación estándar se pueden calcular varios intervalos de confianza. Para planificar sistemas de medición radiométricos se suele usar el intervalo de confianza 2 σ. Aprox. el 95 % de</p>

todas las frecuencias de los pulsos que se visualizan se desvían menos de 2 σ del valor medio. La desviación es mayor de 2 σ solo en alrededor de un 5 % de los casos.



A0018258

14 El 95 % de todos los valores medidos se hallan dentro del intervalo de confianza de 2 σ .

Para calcular el error estadístico relativo (%) de medición, la desviación estándar se divide entre la frecuencia de los pulsos:

$$2 \sigma_{\text{rel}} = 2 \sigma / I = 2 / \sqrt{I \tau}$$

Ejemplo:

- $I = 1000/\text{s}$
- $\tau = 10 \text{ s}$

$$2 \sigma_{\text{rel}} = 0,02 = 2 \%$$



En general, la fluctuación estadística de la señal se puede reducir aumentando el valor de amortiguación de la salida (parámetro del equipo: salida amortiguada) o la intensidad de la radiación.

Condiciones de instalación

Aspectos generales

- El ángulo de emisión del contenedor de fuente radiactiva debe estar alineado exactamente con el rango de medición del Gammapilot FMG50. Tenga en cuenta las marcas del rango de medición del equipo.
- El contenedor de fuente radiactiva y el Gammapilot FMG50 se deben montar tan cerca del depósito como sea posible. Se debe restringir todo acceso al haz útil para impedir que el personal pueda entrar en contacto con este.
- El Gammapilot FMG50 se debe proteger contra la luz solar directa y el calor del proceso para aumentar su vida útil.
 - Característica 620, opción PA: "Tapa de protección ambiental 316L"
 - Característica 620, opción PV: "Escudo térmico 1200-3000 mm, PVT"
 - Característica 620, opción PV: "Escudo térmico NaI, 200-800 mm, PVT"
 - Característica 620, opción PU: "Apantallamiento térmico 3500-4000 mm, PVT"
- Junto con el equipo se pueden pedir opcionalmente los terminales
- El dispositivo de montaje se debe instalar de manera que soporte el peso del Gammapilot FMG50 en todas las condiciones de funcionamiento previsibles (p. ej., vibraciones).



Puede encontrar más información sobre el uso seguro del Gammapilot FMG50 en el manual de seguridad funcional.

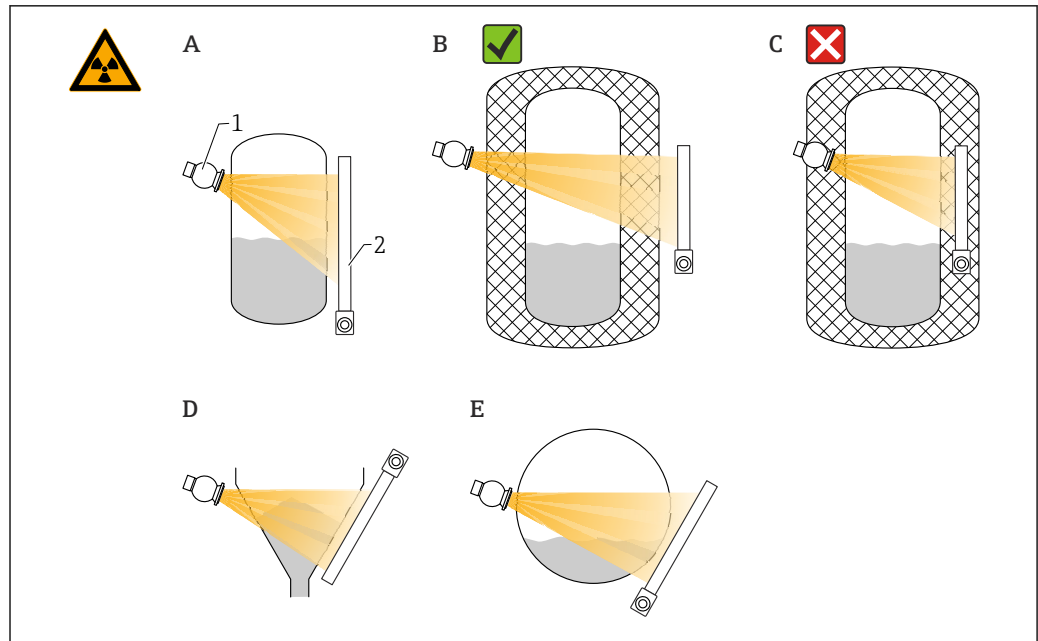
Requisitos de montaje para mediciones de nivel

Condiciones

- El Gammapilot FMG50 se monta en vertical para las mediciones de nivel.
- Para facilitar la instalación y la puesta en marcha, el Gammapilot FMG50 se puede configurar y pedir con un soporte adicional (pida la característica 620, opción Q4: "Abrazadera de retención").

Ejemplos

- ▶ ¡PELIGRO!: RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR. Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.



A0037715

- A Cilindro vertical; el Gammapilot FMG50 se monta verticalmente con el cabezal detector hacia arriba o hacia abajo; la radiación gamma se alinea con el rango de medición.
- B Correcto: Gammapilot FMG50 montado fuera del aislamiento del depósito
- C Incorrecto: Gammapilot FMG50 montado dentro del aislamiento del depósito
- D Salida de depósito cónica
- E Cilindro horizontal
- 1 Contenedor de fuente radiactiva
- 2 Gammapilot FMG50

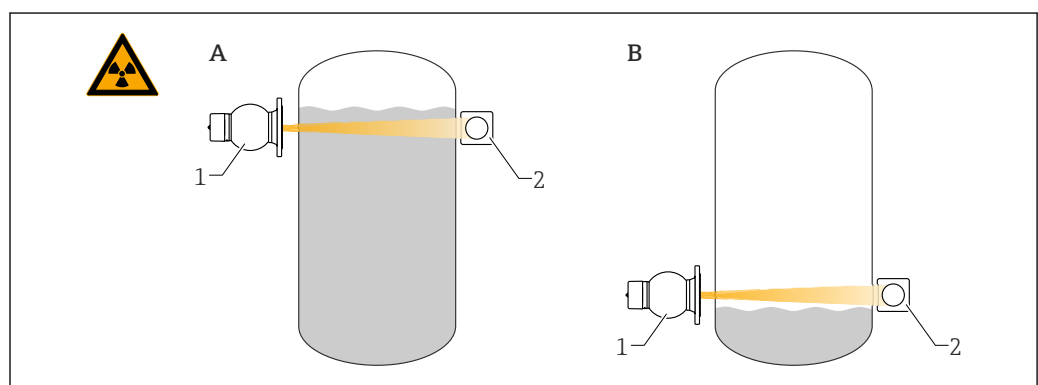
Requisitos de montaje para medición de nivel puntual

Condiciones

Para la medición de nivel puntual, el Gammapilot FMG50 se monta generalmente en horizontal a la altura del límite de nivel deseado.

Disposición del sistema de medición

- ▶ **⚠ ¡PELIGRO! RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR.** Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.



A0018075

- A Medición de nivel puntual máximo
- B Medición de nivel puntual mínimo
- 1 Contenedor de fuente radiactiva
- 2 Gammapilot FMG50

Requisitos de montaje para la medición de densidad

Condiciones

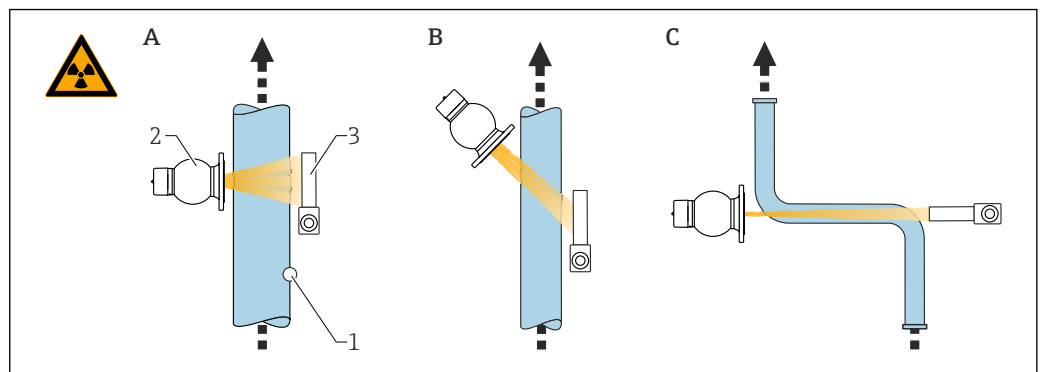
- Si es posible, la densidad se debería medir en tuberías verticales en las que el flujo de avance vaya de abajo hacia arriba.
- Si solo se puede acceder a tuberías horizontales, la trayectoria del haz también se debe disponer en horizontal con el fin de minimizar la influencia de las burbujas de aire y las incrustaciones.
- Para sujetar el contenedor de fuente radiactiva y el Gammapilot FMG50 a la tubería de medición, se debe utilizar el dispositivo de fijación de Endress+Hauser o un dispositivo de fijación equivalente.
El dispositivo de fijación se debe instalar de manera que soporte el peso del contenedor de fuente radiactiva y el Gammapilot FMG50 bajo cualquier condición de funcionamiento anticipada.
- El punto de toma de muestras no debe distar más de 20 m (66 ft) del punto de medición.
- La distancia de la medición de densidad a las curvas de la tubería es $\geq 3 \times$ el diámetro de la tubería y $\geq 10 \times$ el diámetro de la tubería en el caso de las bombas.

Disposición del sistema de medición

La disposición del contenedor de fuente radiactiva y del Gammapilot FMG50 depende del diámetro de la tubería (o la longitud irradiada) y del rango de medición de densidad. Estos dos parámetros determinan el efecto de medición (cambio relativo en la frecuencia de los pulsos). Cuanto mayor es la longitud irradiada, más grande es el efecto de medición. Por consiguiente, si los diámetros de las tuberías son pequeños, se recomienda efectuar la irradiación en diagonal o el uso de una trayectoria de medición.

Para elegir la disposición del sistema de medición, póngase en contacto con su centro de ventas Endress+Hauser o utilice el software de configuración Applicator™. ¹⁾

- ▶ **⚠ ¡PELIGRO!: RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR.** Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.



- A Haz vertical (90°)
- B Haz diagonal (30°)
- C Trayecto de medida
- 1 Punto de toma de muestras
- 2 Contenedor de fuente radiactiva
- 3 Gammapilot FMG50

- i** Para aumentar la precisión de las mediciones de densidad se recomienda el uso de un colimador. El colimador apantalla el detector contra la radiación de fondo.
- Durante la planificación se debe tener en cuenta el peso total del sistema de medición.
- Está disponible como accesorio un dispositivo de fijación FHG51
- Hay disponible un colimador para 2" NaI (TI):
Característica 620, opción P7: "Colimador en el lado del sensor". Para más detalles, véase la documentación SD02822F.

Requisitos de montaje para la medición de la interfase

Condiciones

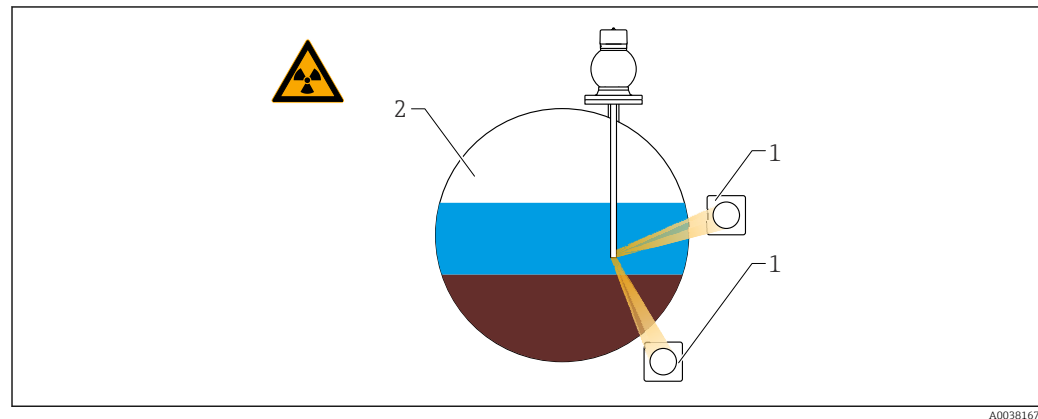
Para la medición de la interfase, el Gammapilot FMG50 normalmente se monta horizontalmente en el límite superior e inferior del rango de interfase. Al introducir una fuente de radiación en una tubería de protección, es importante garantizar que el rango de medición ya se haya rellenado con el

1) El Applicator™ está disponible a través de su centro de ventas de Endress+Hauser.

producto para mantener una radiación lo más baja posible cerca de la fuente. Cuando se usa una fuente de radiación gamma en una tubería de protección, la radiación se puede alinear con el rango de medición del Gammapilot usando un colimador en la tubería de protección.

Disposición del sistema de medición

- ▶ **⚠ ¡PELIGRO!: RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR.** Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.



- 1 Gammapilot (2 uds.)
2 Medición de la interfase

Descripción

El principio de medición se basa en el hecho de que la fuente de radiación gamma emite radiación que se atenúa cuando penetra en un material y en el producto que se desea medir. En la medición de la interfase de tipo radiométrico, a menudo se hace descender la fuente de radiación gamma hasta una tubería de protección cerrada por medio de un cable. Esto excluye la posibilidad de que haya contacto entre la fuente de radiación gamma y el producto.

En función del rango de medición y la aplicación, se montan uno o más detectores en la parte exterior del depósito. La densidad media del producto entre la fuente de radiación y el detector se calcula a partir de la radiación recibida. A partir de este valor de densidad se puede deducir una correlación directa con la posición de la interfase.

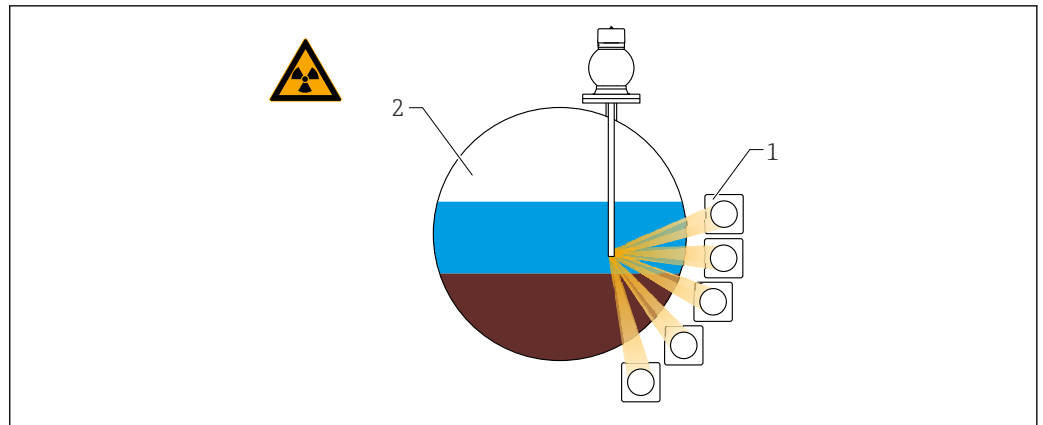
Requisitos de montaje para la medición del perfil de densidad (DPS)

Condiciones

Para la medición del perfil de densidad se instalan los equipos Gammapilot FMG50 horizontalmente a las distancias definidas, dependiendo del tamaño del rango de medición. En el caso de la medición del perfil de densidad, la fuente de radiación gamma suele insertarse en una tubería de protección, preferiblemente una con doble pared, e introducirse en el depósito. Al introducir una fuente de radiación en una tubería de protección, es importante garantizar que el rango de medición ya se haya rellenado con el producto para mantener una radiación lo más baja posible cerca de la fuente.

Disposición del sistema de medición

- ▶ **⚠ ¡PELIGRO!: RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR.** Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.



A0042063

- 1 Disposición de múltiples unidades FMG50
2 Medición del perfil de densidad

Descripción

Para obtener información detallada sobre la distribución de las capas de diferentes densidades en el interior de un depósito, se mide un perfil de densidad usando una solución multidetector. Con este propósito, varios equipos FMG50 se instalan uno junto a otro en el exterior de la pared del depósito. El rango de medición se divide en zonas y cada transmisor compacto mide el valor de densidad de su zona respectiva. A partir de estos valores se obtiene un perfil de densidad.

Como resultado se obtiene una medición de alta resolución de la distribución de las capas del producto (p. ej., en separadores)

Requisitos de montaje para las mediciones de concentración

Condiciones

- Si es posible, la concentración se debería medir en tuberías verticales con un caudal en sentido normal desde abajo hacia arriba.
- Si solo se puede acceder a tuberías horizontales, la trayectoria del haz también se debe disponer en horizontal con el fin de minimizar la influencia de las burbujas de aire y las incrustaciones.
- Para sujetar el contenedor de fuente radiactiva y el Gammapilot FMG50 en la tubería de medición se debe utilizar el dispositivo de fijación Endress+Hauser FHG51 o un dispositivo de fijación equivalente.
El dispositivo de fijación se debe instalar de manera que soporte el peso del contenedor de fuente radiactiva y el Gammapilot FMG50 bajo cualquier condición de funcionamiento anticipada.
- El punto de toma de muestras no debe distar más de 20 m (66 ft) del punto de medición.
- La distancia de la medición de densidad a las curvas de la tubería es $\geq 3 \times$ el diámetro de la tubería y $\geq 10 \times$ el diámetro de la tubería en el caso de las bombas.

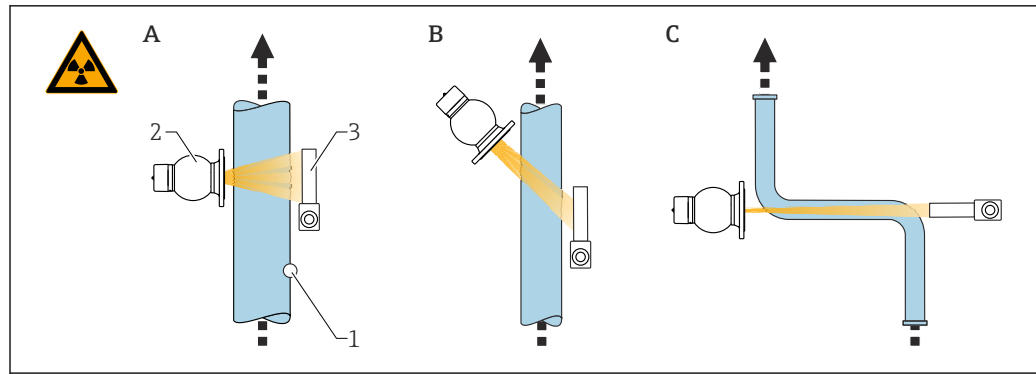
Disposición del sistema de medición

La disposición del contenedor de fuente radiactiva y del Gammapilot FMG50 depende del diámetro de la tubería (o la longitud irradiada) y del rango de medición de densidad. Estos dos parámetros determinan el efecto de medición (cambio relativo en la frecuencia de los pulsos). Cuanto mayor es la longitud irradiada, más grande es el efecto de medición. Por consiguiente, si los diámetros de las tuberías son pequeños, se recomienda efectuar la irradiación en diagonal o el uso de una trayectoria de medición.

Para elegir la disposición del sistema de medición, póngase en contacto con su centro de ventas Endress+Hauser o utilice el software de configuración Applicator™. ²⁾

- ▶ ¡PELIGRO!: RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR. Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.

2) El Applicator™ está disponible a través de su centro de ventas de Endress+Hauser.



A0018076

- A Haz vertical (90°)
 B Haz diagonal (30°)
 C Trayecto de medida
 1 Punto de toma de muestras
 2 Contenedor de fuente radiactiva
 3 Gammapilot FMG50



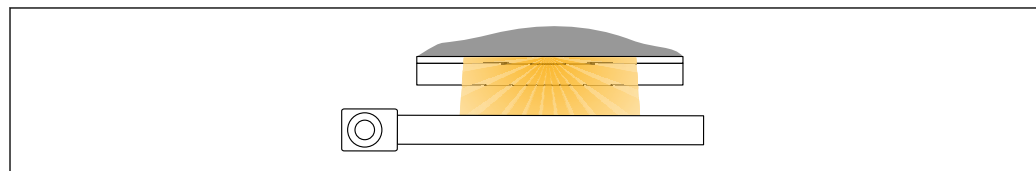
- Durante la planificación se debe tener en cuenta el peso total del sistema de medición.
- Está disponible como accesorio un dispositivo de fijación FHG51

Requisitos de montaje para la medición de la concentración con productos radiantes

Medición de la concentración de productos radiantes en depósitos

La concentración de los productos radiantes en depósitos se puede determinar realizando una medición en la pared del depósito o en una tubería de protección dentro del depósito. La intensidad de la radiación recibida es proporcional a la concentración del producto radiante en el depósito. Es importante tener en cuenta que el producto que hay en el depósito también absorbe su propia radiación. La radiación detectada no seguirá aumentando con diámetros mayores, y la señal está saturada. Esta longitud de saturación depende de la capa de semiatenuación del material.

El nivel del depósito debe ser constante cerca del detector para garantizar una medición correcta.



A0061128

Medición del flujo másico de los productos radiantes

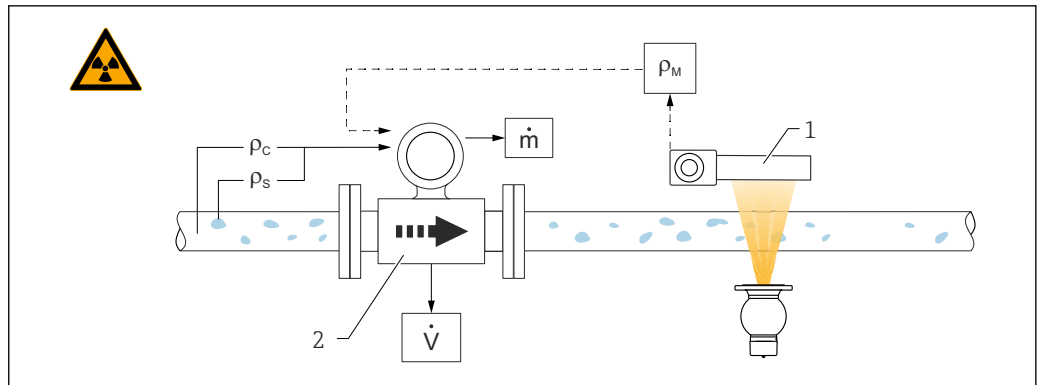
En el caso de las básculas en cintas transportadoras y de las tuberías, la concentración del producto radiante se puede medir en la muestra. Aquí, el equipo se monta encima o debajo de la cinta transportadora para que esté paralelo a la dirección de la cinta o bien se monta en la tubería. La intensidad de la radiación recibida es proporcional a la concentración del producto radiante presente en el material transportado.

Requisitos de montaje para las mediciones de caudal

Medición del flujo másico (líquidos)

La señal de densidad determinada por el Gammapilot FMG50 se transmite al Promag 55S. El Promag 55S mide el flujo volumétrico; el Promag puede determinar un flujo másico en combinación con el valor de densidad calculado.

- ▶ ¡PELIGRO!: RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR. Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.



15 Medición del flujo másico (\dot{m}) mediante un medidor de densidad y un flujómetro. Si también se conoce la densidad de los sólidos (ρ_s) y la densidad del líquido portador (ρ_c), se puede calcular el caudal de los sólidos.

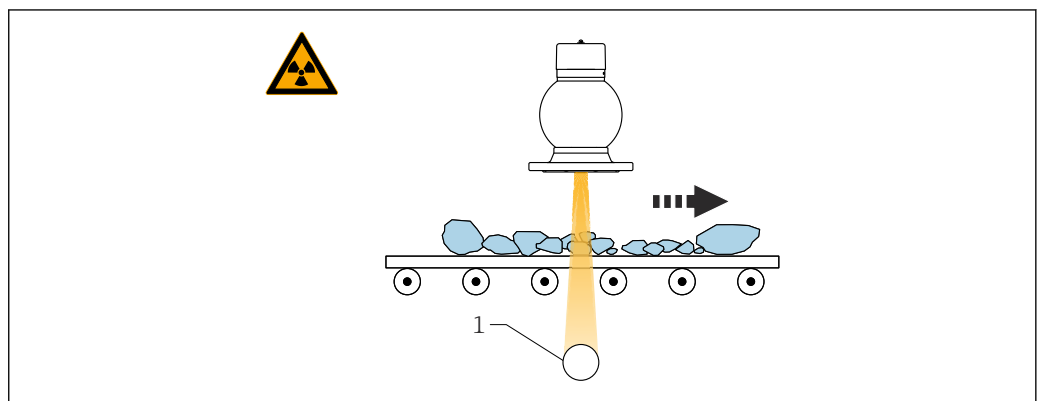
- 1 Gammapilot FMG50 -> densidad total (ρ_m) consistente en el líquido portador y los sólidos
- 2 Flujómetro (Promag 55S) -> Flujo volumétrico (\dot{V}). La densidad de los sólidos (ρ_s) y la densidad del líquido portador (ρ_c) también se deben introducir en el transmisor

Medición del caudal másico (sólidos)

Aplicaciones de sólidos a granel en cintas transportadoras y tornillos transportadores.

El contenedor de fuente radiactiva se coloca por encima de la cinta transportadora y el Gammapilot FMG50 por debajo de esta. El producto presente sobre la cinta transportadora atenúa la radiación. La intensidad de la radiación recibida es proporcional a la densidad del producto. El caudal másico se calcula a partir de la velocidad de la cinta y la intensidad de la radiación.

- ▶ **⚠ ¡PELIGRO! RADIACIÓN IONIZANTE AL ABRIR EL OBTURADOR.** Siga las instrucciones de seguridad indicadas al principio de esta sección.



1 Gammapilot FMG50

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente

Cristal NaI (TI)

Temperatura ambiente: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Centelleador PVT (estándar)

Temperatura ambiente: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

Centelleador PVT (versión para altas temperaturas)

Temperatura ambiente: -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)

- i** El rango de temperatura se puede restringir para aplicaciones en áreas de peligro. Tenga en cuenta la temperatura ambiente máxima que se indica en la homologación pertinente. Evite la exposición directa a la luz solar; si es necesario, use una tapa de protección ambiental.

Temperatura de almacenamiento**Cristal NaI (Tl)**

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Centelleador PVT (estándar)

-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)

Centelleador PVT (versión para altas temperaturas)

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)



- Como el equipo contiene una batería, es recomendable guardarlo a una temperatura ambiente en un lugar donde no reciba luz solar directa
- La batería es necesaria para conservar la información de fecha y hora si el equipo no recibe alimentación

Clase climática

IEC 60068-2-38 ensayo Z/AD

Altura de operación

Hasta 5 000 m (16 404 ft) sobre el nivel del mar.

Grado de protección

- Cuando la caja está cerrada:
 - IP 68 (a 1,83 m bajo el agua), NEMA tipo 6P
 - IP 66, NEMA tipo 4X
- Cuando la caja está abierta: IP 20, NEMA tipo 1

Lo siguiente es aplicable al utilizar un conector M12:

- Cuando la caja está cerrada y el cable de conexión está conectado: IP 66/67 NEMA tipo 4X
- Cuando la caja está abierta y/o el cable de conexión no está enchufado: IP 20, NEMA tipo 1



En el caso del conector M12, el grado de protección IP 66/67, NEMA Type4X solo es aplicable bajo las siguientes condiciones:

- El cable utilizado está conectado y atornillado correctamente
- El cable utilizado presenta unas especificaciones técnicas con al menos IP 67 NEMA de tipo 4X

Lo siguiente es aplicable al utilizar un conector HAN7D:

- Cuando la caja está abierta y el cable de conexión está enchufado: IP 65, NEMA tipo 2
- Cuando la caja está abierta y el cable de conexión no está conectado: IP 20, NEMA de tipo 1

Resistencia a vibracionesDIN EN 60068-2-64; prueba Fh; 5 a 2000 Hz, $1(m/s^2)^2/Hz$ **Resistencia a los impactos**

IEC 60068-2-27; prueba Ea; 30 g, 18 ms, 3 impactos/dirección/ejes

Resistencia a los impactos de la versión NaI (Tl) 8"IEC 60654-3; prueba: $40 m/s^2$, 5 ms

- No se debe usar en vehículos sobre rail o ruedas
- Evite choques y vibraciones

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Compatibilidad electromagnética conforme a todos los requisitos relevantes de la serie EN 61326 y de la recomendación NAMUR de compatibilidad electromagnética (EMC) (NE 2.1). Para obtener más detalles, consulte la Declaración de conformidad ³⁾.

Error máximo de medición durante la prueba de compatibilidad electromagnética (EMC): < 0,5 % del span.

Condiciones de proceso

Generales

- Por lo general, el principio de medición no depende de las condiciones de proceso
- Se deben tener en cuenta los productos radiantes
Para los productos radiantes es preciso usar el modulador de radiación gamma FHG65. Esta indicación no es aplicable a la medición de concentración con productos radiantes.

3) Disponible para descarga en: www.de.endress.com.

Temperatura del proceso	Si las temperaturas del proceso son elevadas, asegúrese de que el aislamiento entre el depósito del proceso y el detector sea suficiente (véase -> "Temperatura ambiente"). Si es necesario, use el escudo térmico opcional.
Presión del proceso	Tenga en cuenta la influencia de la presión de la fase gaseosa al calcular la actividad necesaria y durante el ajuste.

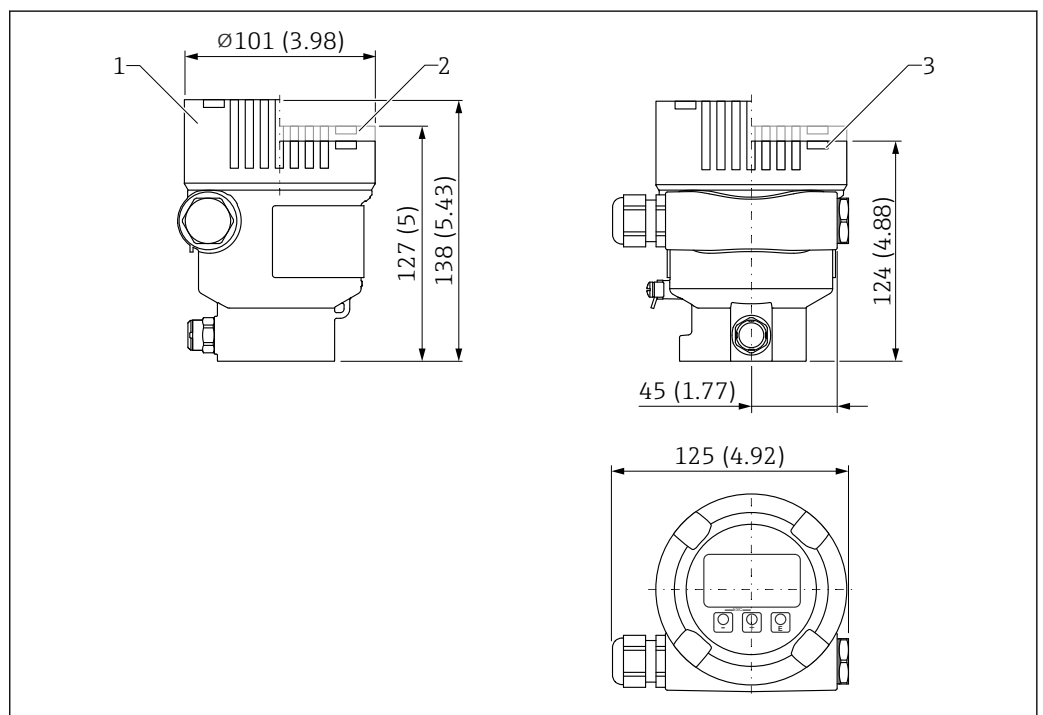
Estructura mecánica

Medidas



Las medidas de los componentes individuales deben sumarse para obtener las medidas totales.

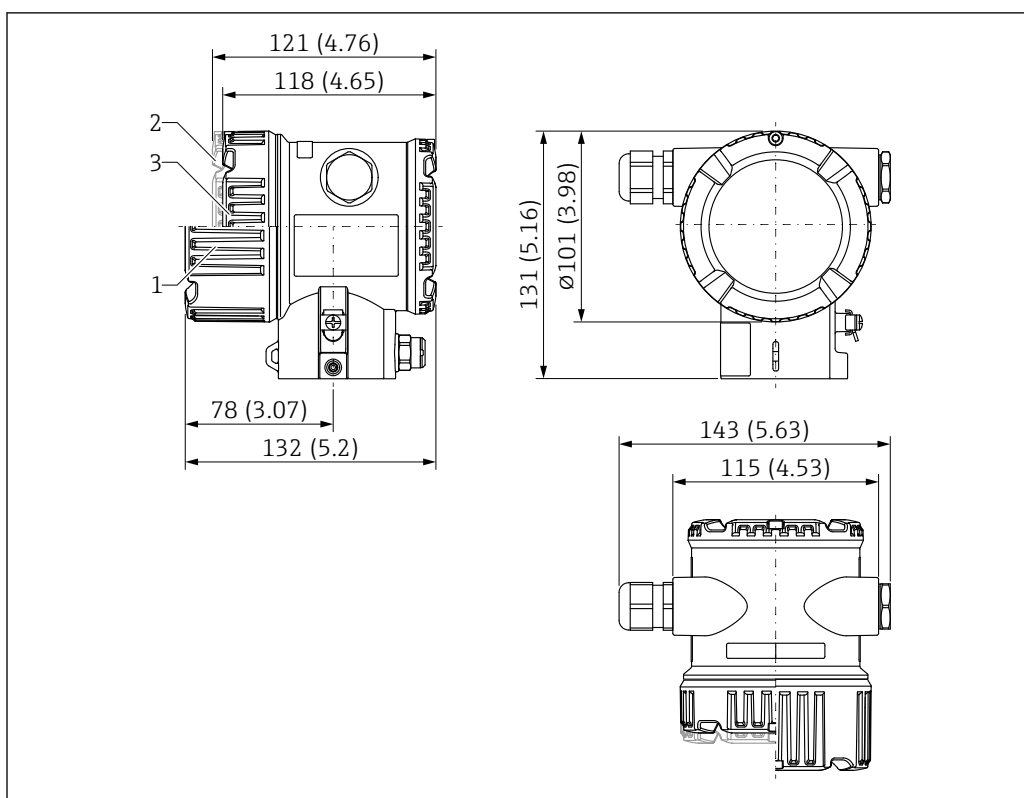
Caja de compartimento único, aluminio, recubierta



16 Medidas; caja de compartimento único, aluminio, recubierto; incl. acoplamiento M20 y tapón, plástico.
Unidad de medida mm (in)

- 1 Altura con cubierta incluida mirilla de vidrio (equipos para Ex d/XP, Ex-polvo)
- 2 Altura con cubierta incluida mirilla de plástico
- 3 Cubierta sin mirilla

Caja de compartimento doble, aluminio, recubierta

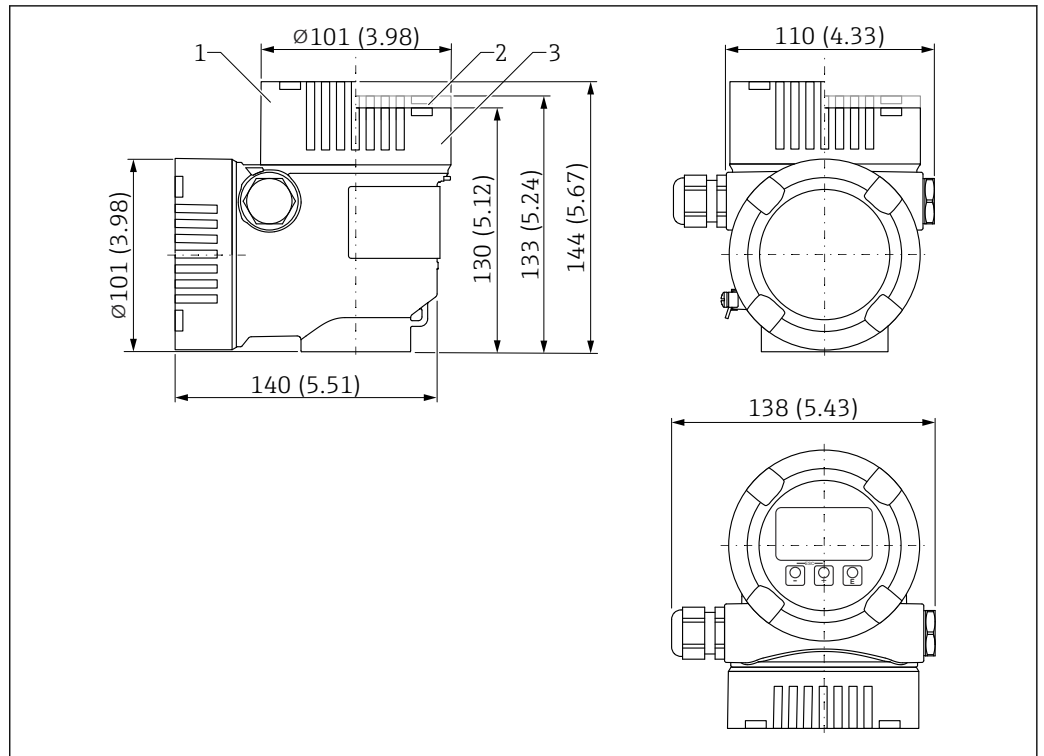


A0038377

▣ 17 Medidas; caja de compartimento doble, aluminio, recubierta; incl. acoplamiento M20 y tapón, plástico.
Unidad de medida mm (in)

- 1 Altura con cubierta incluida mirilla de vidrio (equipos para Ex d/XP, Ex-polvo)
- 2 Altura con cubierta incluida mirilla de plástico
- 3 Cubierta sin mirilla

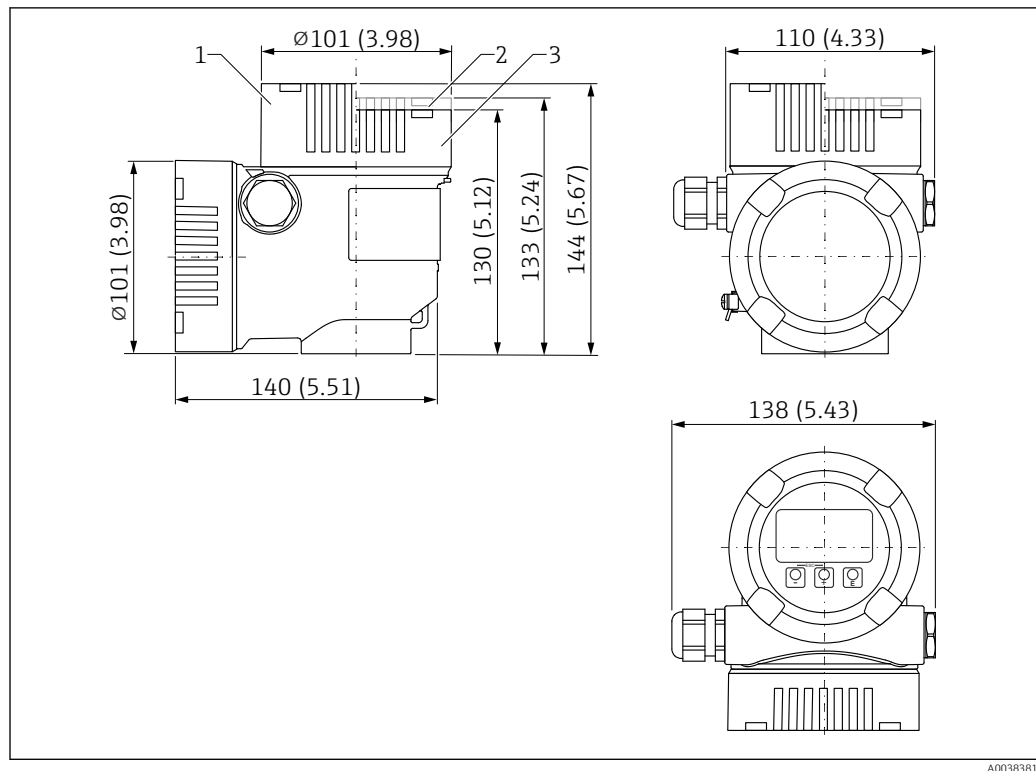
Caja de compartimento doble, en forma de L, aluminio, recubierto



18 Medidas; caja de compartimento doble, forma de L, aluminio, recubierto; incl. acoplamiento M20 y tapón, plástico. Unidad de medida mm (in)

- 1 Altura con cubierta incluida mirilla de vidrio (equipos para Ex d/XP, Ex-polvo)
- 2 Altura con cubierta incluida mirilla de plástico
- 3 Cubierta sin mirilla

Caja de compartimento doble, forma de L, 316L

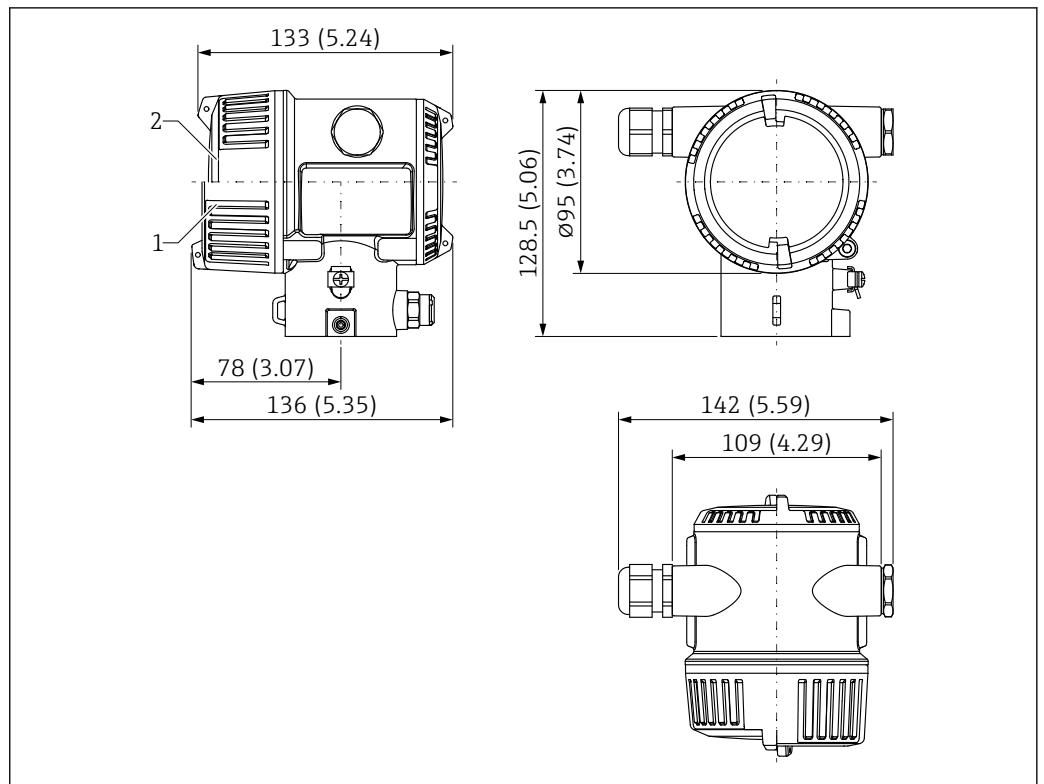


A0038381

19 Medidas; caja de compartimento doble con forma de L, 316L; incl. acoplamiento M20 y tapón, plástico.
Unidad de medida mm (in)

- 1 Altura con cubierta incluida mirilla de vidrio (equipos para Ex d/XP, Ex-polvo)
- 2 Altura con cubierta incluida mirilla de plástico
- 3 Cubierta sin mirilla

Caja de compartimento doble de acero inoxidable, moldeo de precisión

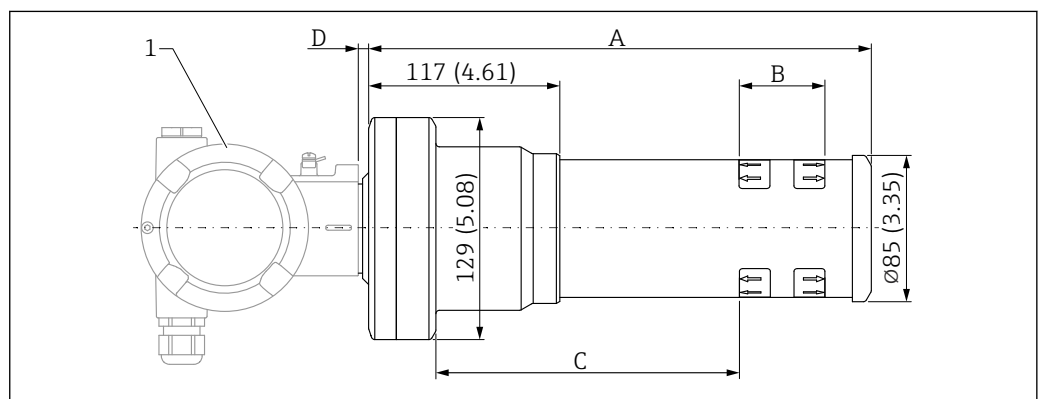


A0058028

Unidad de medida mm (in)

- 1 Equipo con indicador, cubierta con mirilla de vidrio (equipos para Ex d/XP, Ex-polvo): 136 mm (5,35 in)
- 2 Equipo sin indicador, cubierta sin mirilla: 133 mm (5,24 in)

Tubo detector



A0055680

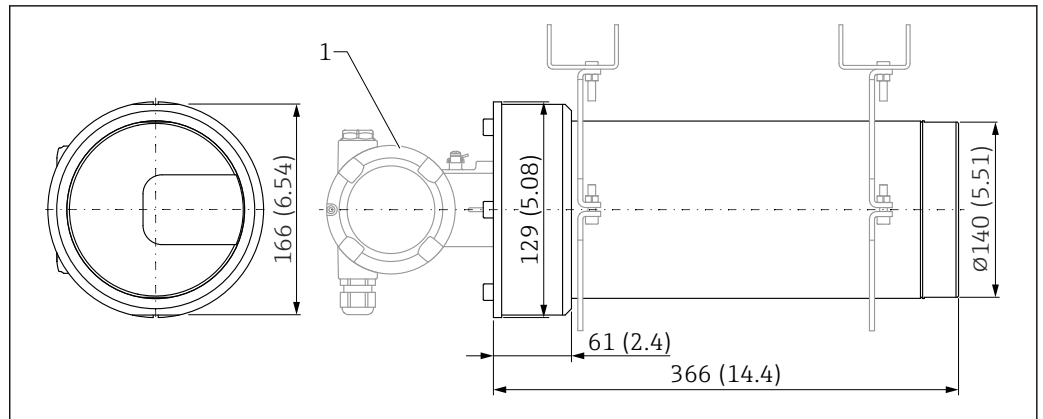
- 1 Caja
- A Longitud total del tubo detector
- B Posición y longitud del rango de medición
- C Distancia entre la brida del equipo y el principio del rango de medición. PVT, distancia: 171 mm (6,73 in)
- C Distancia entre la brida del equipo y el principio del rango de medición. NaI(Tl), distancia: 178 mm (7,01 in)
- D Distancia entre la brida del equipo y la caja: 6 mm (0,24 in)

- **Versión NaI (Tl) 2":**
 - Longitud total A: 292 mm (11,5 in)
 - Longitud del rango de medición B: 51 mm (2 in)
- **Versión NaI (Tl) 4":**
 - Longitud total A: 341 mm (13,4 in)
 - Longitud del rango de medición B: 102 mm (4 in)
- **Versión NaI (Tl) 8":**
 - Longitud total A: 451 mm (17,8 in)
 - Longitud del rango de medición B: 204 mm (8 in)
- **Versión PVT 50:**
 - Longitud total A: 292 mm (11,5 in)
 - Longitud del rango de medición B: 50 mm (1,96 in)
- **Versión PVT 100:**
 - Longitud total A: 341 mm (13,4 in)
 - Longitud del rango de medición B: 100 mm (3,94 in)
- **Versión PVT 200:**
 - Longitud total A: 451 mm (17,8 in)
 - Longitud del rango de medición B: 200 mm (8 in)
- **Versión PVT 400:**
 - Longitud total A: 651 mm (25,6 in)
 - Longitud del rango de medición B: 400 mm (16 in)
- **Versión PVT 800:**
 - Longitud total A: 1051 mm (41,4 in)
 - Longitud del rango de medición B: 800 mm (32 in)
- **Versión PVT 1200:**
 - Longitud total A: 1451 mm (57,1 in)
 - Longitud del rango de medición B: 1200 mm (47 in)
- **Versión PVT 1600:**
 - Longitud total A: 1851 mm (72,9 in)
 - Longitud del rango de medición B: 1600 mm (63 in)
- **Versión PVT 2000:**
 - Longitud total A: 2251 mm (88,6 in)
 - Longitud del rango de medición B: 2000 mm (79 in)
- **Versión PVT 2400:**
 - Longitud total A: 2651 mm (104 in)
 - Longitud del rango de medición B: 2400 mm (94 in)
- **Versión PVT 3000:**
 - Longitud total A: 3251 mm (128 in)
 - Longitud del rango de medición B: 3000 mm (118 in)
- **Versión PVT 3500:**
 - Longitud total A: 3751 mm (148 in)
 - Longitud del rango de medición B: 3500 mm (137,8 in)
- **Versión PVT 4000:**
 - Longitud total A: 4251 mm (167 in)
 - Longitud del rango de medición B: 4000 mm (157,48 in)
- **Versión PVT 4500:**
 - Longitud total A: 4751 mm (187 in)
 - Longitud del rango de medición B: 4500 mm (177 in)



Al usar un colimador, preste atención a la documentación SD02822F.

Gammapilot FMG50 con colimador



A0045933

20 Versión de NaI (TI) 2" con colimador en el lado del sensor

1 Caja

Versión de NaI (TI) 2" con colimador en el lado del sensor:

Longitud total: 498 mm (19,6 in)

Peso



El peso de los componentes individuales debe sumarse para obtener el peso total.

Caja

Peso incluido el sistema electrónico y el indicador.

Caja de compartimento único

Aluminio: 1,2 kg (2,65 lb)

Caja de compartimento doble

- Aluminio: 1,4 kg (3,09 lb)
- Acero inoxidable: 3,2 kg (7,06 lb)

Caja de compartimento doble, forma de L


- Aluminio: 1,7 kg (3,75 lb)
- Acero inoxidable: 4,5 kg (9,9 lb)

Tubo detector

- **Versión NaI (TI) 2":**
Peso total: 8,31 kg (18,32 lb)
- **Versión NaI (TI) 4":**
Peso total: 8,9 kg (19,62 lb)
- **Versión NaI (TI) 8":**
Peso total: 9,71 kg (21,41 lb)
- **Versión PVT 50:**
Peso total: 7,91 kg (17,44 lb)
- **Versión PVT 100:**
Peso total: 8,21 kg (18,1 lb)
- **Versión PVT 200:**
Peso total: 8,81 kg (19,43 lb)
- **Versión PVT 400:**
Peso total: 9,97 kg (21,98 lb)
- **Versión PVT 800:**
Peso total: 12,25 kg (27,01 lb)
- **Versión PVT 1200:**
Peso total: 14,65 kg (32,3 lb)
- **Versión PVT 1600:**
Peso total: 16,85 kg (37,15 lb)
- **Versión PVT 2000:**
Peso total: 19,15 kg (42,23 lb)
- **Versión PVT 2400:**
Peso total: 21,45 kg (47,3 lb)

- **Versión PVT 3000:**
Peso total: 24,85 kg (54,79 lb)
- **Versión PVT 3500:**
Peso total: 27,62 kg (60,9 lb)
- **Versión PVT 4000:**
Peso total: 30,47 kg (67,19 lb)
- **Versión PVT 4500:**
Peso total: 33,32 kg (73,47 lb)

 El peso adicional de las piezas pequeñas es: 1 kg (2,20 lb)

 Al usar un colimador, preste atención a la documentación SD02822F.


Materiales

La caja del Gammapilot FMG50 está disponible en dos versiones diferentes.

Caja del transmisor


Caja de compartimento único, plástico

- Caja: PBT/PC
- Cubierta provisional: PBT/PC
- Cubierta con mirilla: PBT/PC y PC
- Junta de la cubierta: EPDM
- Compensación de potencial: 316L
- Junta bajo compensación de potencial: EPDM
- Conector: PBT-GF30-FR
- Junta en el conector: EPDM
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiquetado (TAG): lámina de plástico, metal o proporcionada por el cliente

 La entrada de cable con la especificación del material se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto "Conexión eléctrica".


Caja de compartimento único, aluminio, recubierta

- Caja: aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %)
- Recubrimiento de la caja, cubierta: poliéster
- Cubierta de aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %) con mirilla de PC Lexan 943A
Cubierta de aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %) con mirilla de borosilicato; para Ex d/XP, Ex-polvo
- Cubierta provisional: aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %)
- Materiales del sellado de la cubierta: HNBR
- Materiales del sellado de la cubierta: FVMQ (solo en la versión para temperaturas bajas)
- Conector: PBT-GF30-FR o aluminio
- Material de sellado del conector: EPDM
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente

 La entrada de cable con la especificación del material se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto "Conexión eléctrica".

Caja de compartimento único, 316L, higiene

- Caja: acero inoxidable 316L (1.4404)
- Cubierta provisional: acero inoxidable 316L (1.4404)
- Cubierta de acero inoxidable 316L (1.4404) con mirilla de PC Lexan 943A
Cubierta de acero inoxidable 316L (1.4404) con mirilla de borosilicato; se puede pedir opcionalmente como accesorio montado
Para aplicaciones a prueba de ignición por polvo, la mirilla siempre es de borosilicato.
- Materiales de sellado de la cubierta: VMQ
- Conector: PBT-GF30-FR o acero inoxidable
- Material de sellado del conector: EPDM
- Placa de identificación: caja de acero inoxidable etiquetada directamente
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente

 La entrada de cable con la especificación del material se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto "Conexión eléctrica".

Caja de compartimento doble, aluminio, recubierta

- Caja: aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %)
- Recubrimiento de la caja, cubierta: poliéster
- Cubierta de aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %) con mirilla de PC Lexan 943A
- Cubierta de aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %) con mirilla de borosilicato; para Ex d/XP, Ex-polvo
- Cubierta provisional: aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %)
- Materiales del sellado de la cubierta: HNBR
- Materiales del sellado de la cubierta: FVMQ (solo en la versión para temperaturas bajas)
- Conector: PBT-GF30-FR o aluminio
- Material de sellado del conector: EPDM
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente



La entrada de cable con la especificación del material se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto "Conexión eléctrica".

Caja de compartimento doble; 316L

- Caja: Acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
Acero inoxidable (ASTM A351 : CF3M [fundición equivalente al material AISI 316L])/DIN EN 10213 : 1.4409)
- Cubierta provisional: acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
- Cubierta: acero inoxidable AISI 316L (1.4409) con mirilla de borosilicato
- Materiales del sellado de la cubierta: HNBR
- Materiales del sellado de la cubierta: FVMQ (solo en la versión para temperaturas bajas)
- Conector: acero inoxidable
- Material de sellado del conector: EPDM
- Placa de identificación: acero inoxidable
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente



La entrada de cable con la especificación del material se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto "Conexión eléctrica".

Caja de compartimento doble, en forma de L, aluminio, recubierto

- Caja: aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %)
- Recubrimiento de la caja, cubierta: poliéster
- Cubierta de aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %) con mirilla de PC Lexan 943A
- Cubierta de aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %) con mirilla de borosilicato; para Ex d/XP, Ex-polvo
- Cubierta provisional: aluminio EN AC 43400 (Cu máx. 0,1 %)
- Materiales del sellado de la cubierta: HNBR
- Materiales del sellado de la cubierta: FVMQ (solo en la versión para temperaturas bajas)
- Conector: PBT-GF30-FR o aluminio
- Material de sellado del conector: EPDM
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente



La entrada de cable con la especificación del material se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto "Conexión eléctrica".

Caja de compartimento doble, forma de L, 316L

- Caja: Acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
Acero inoxidable (ASTM A351:CF3M [fundición equivalente al material AISI 316L])/EN 10213:1.4409)
- Cubierta provisional: acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
- Cubierta: acero inoxidable AISI 316L (1.4409) con mirilla de borosilicato
- Materiales del sellado de la cubierta: HNBR
- Materiales del sellado de la cubierta: FVMQ (solo en la versión para temperaturas bajas)
- Conector: acero inoxidable
- Material de sellado del conector: EPDM
- Placa de identificación: caja de acero inoxidable etiquetada directamente
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente



La entrada de cable con la especificación del material se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto "Conexión eléctrica".

*Entrada de cable***Acoplamiento M20, plástico**

- Material: PA
- Junta en el prensaestopas: EPDM
- Tapón ciego: plástico

Acoplamiento M20, latón niquelado

- Material: latón niquelado
- Junta en el prensaestopas: EPDM
- Tapón ciego: plástico

Acoplamiento M20, 316L

- Material: 316L
- Junta en el prensaestopas: EPDM
- Tapón ciego: plástico

Acoplamiento M20, 316 L, higiene

- Material: 316L
- Junta en el prensaestopas: EPDM

Rosca M20

El equipo se suministra con la rosca M20 de manera predeterminada.
Conector de transporte: LD-PE

Rosca G ½

El equipo se suministra de manera predeterminada con una rosca M20 con un adaptador a G ½ encerrado que incluye documentación (caja de aluminio, caja de 316L, caja higiénica) o con un adaptador a G ½ montado (caja de plástico).

- Adaptador de PA66-GF o aluminio o 316L (depende de la versión de la caja que se pida)
- Conector de transporte: LD-PE

Rosca NPT ½

El equipo se suministra de manera predeterminada con una rosca NPT ½ (caja de aluminio, caja de 316L) o con un adaptador a NPT ½ montado (caja de plástico, caja higiénica).

- Adaptador de PA66-GF o 316L (depende de la versión de la caja que se pida)
- Conector de transporte: LD-PE

Acoplamiento M20, plástico azul

- Material: PA, azul
- Junta en el prensaestopas: EPDM
- Tapón ciego: plástico

Conector M12

- Material: CuZn niquelado o 316L (depende de la versión de la caja que se haya pedido)
- Capuchón de transporte: LD-PE

Conector HAN7D

Material: aluminio, cinc moldeado, acero

Caja del sensor

- Caja del sensor: 316L
- Junta de la caja del sensor: EPDM

Equipos con centelleador de NaI (TI)**Estructura de pedido del producto, característica 090 "Longitud del sensor, material":**

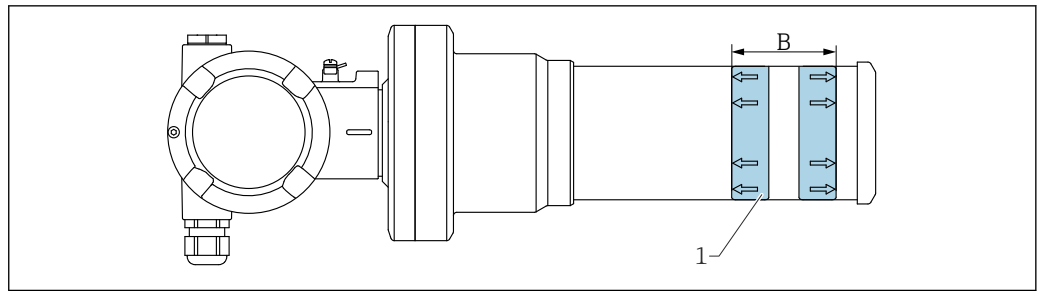
Opción A, B, C

Este equipo contiene más del 0,1 % de yoduro de sodio con CAE n.º 7681-82-5

Marcas del rango de medición

Las marcas del rango de medición se encuentran en la tubería del detector.

Indican la posición y la longitud del rango de medición (área sensible).



A0055681

- 1 Marcas del rango de medición
 B Rango de medición

Indicador e interfaz de usuario

Módulo del sistema electrónico/indicador

El módulo del sistema electrónico tiene dos pulsadores. Estos pulsadores mecánicos permiten llevar a cabo una calibración simple de nivel y de nivel puntual.

Configuración a distancia

Configuración con FieldCare o DeviceCare

Las aplicaciones FieldCare y DeviceCare son herramientas de Endress+Hauser para la gestión de activos basadas en la tecnología FDT. FieldCare permite configurar todos los equipos de Endress+Hauser, así como equipos de otros fabricantes que sean compatibles con el estándar FDT. Los requisitos detallados de hardware y software se pueden encontrar en internet en la página siguiente: www.de.endress.com -> Buscar: FieldCare -> FieldCare -> Datos técnicos.

FieldCare y DeviceCare son compatibles con las funciones siguientes:

- Configuración de transmisores en modo online
- Cargar y guardar datos del equipo (cargar/descargar)
- Documentación del punto de medición

Opciones de conexión:

- HART mediante Commubox FXA195 e interfaz USB de un ordenador
- Commubox FXA291 a través de la interfaz de servicio

Configuración mediante interfaz de CDI

Commubox FXA291

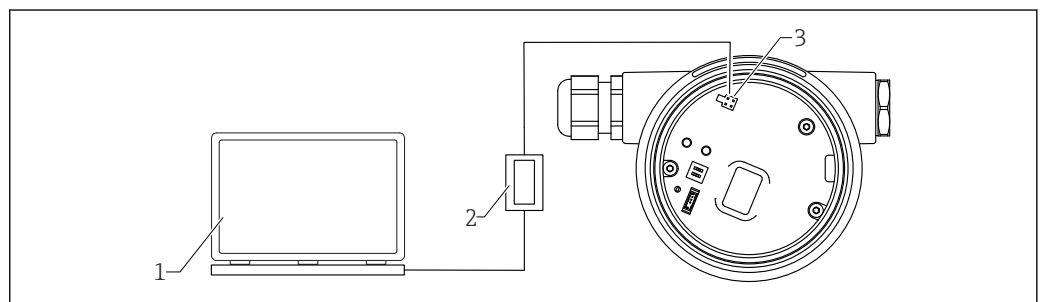
Número de pedido: 51516983

Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (Endress+Hauser Common Data Interface) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.



TI00405C

DeviceCare/FieldCare mediante interfaz de servicio (CDI)

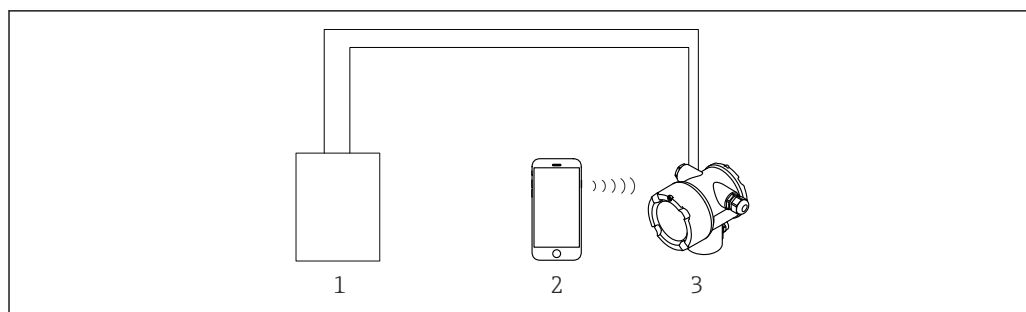


A0038834

21 DeviceCare/FieldCare mediante interfaz de servicio (CDI)

- 1 Ordenador con software de configuración DeviceCare/FieldCare
 2 Commubox FXA291
 3 Interfaz de servicio (CDI) del equipo (= Interfaz común de datos de Endress+Hauser)

Mediante tecnología inalámbrica Bluetooth® (opcional)



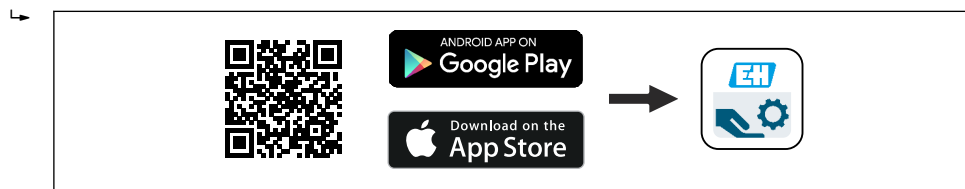
A0038833

22 Configuración mediante SmartBlue (aplicación)

- 1 Fuente de alimentación del transmisor
- 2 Smartphone/tableta con SmartBlue (app)
- 3 Transmisor con módulo Bluetooth

Aplicación SmartBlue

1. Escanee el código QR o escriba "SmartBlue" en el campo de búsqueda de la App Store.



A0039186

23 Enlace de descarga

2. Inicie SmartBlue.
3. Seleccione el equipo en la lista activa que se muestra.
4. Introduzca los datos de inicio de sesión:
 - ↳ Nombre de usuario: admin
 - Contraseña: número de serie del equipo o número de ID del indicador Bluetooth
5. Para más información, toque los iconos.

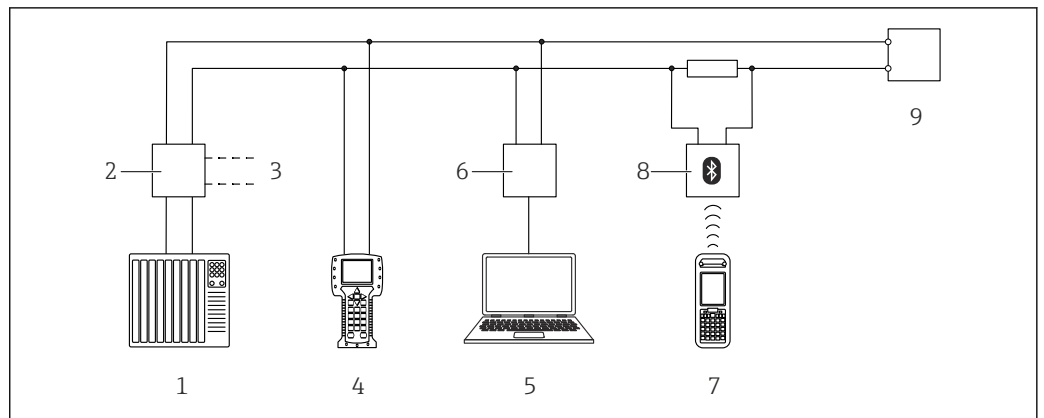
Para la puesta en marcha, véase la sección "Asistente para la puesta en marcha"

i Cambie la contraseña después de iniciar sesión por primera vez.

i El Bluetooth no se encuentra disponible en todos los mercados.

Preste atención a las homologaciones de radio recogidas en el documento SD02402F o póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser.

Mediante protocolo HART

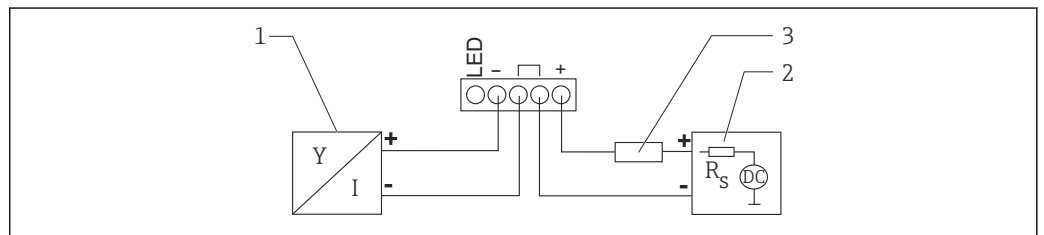


24 Opciones para la configuración a distancia mediante protocolo HART

- 1 PLC (controlador lógico programable)
- 2 Fuente de alimentación del transmisor, p. ej., RN221N (con resistencia para comunicaciones)
- 3 Conexión para Commubox FXA191, FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Ordenador con software de configuración (p. ej., DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) o FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión
- 9 Transmisor

Configuración local

Configuración con RIA15



25 Diagrama de bloques del FMG50, con indicador de proceso RIA15

- 1 Gammapilot FMG50
- 2 Alimentación
- 3 Resistor HART

i Los ajustes básicos del Gammapilot FMG50 se pueden configurar usando el indicador RIA15

Consulte los detalles en




TI01043K

BA01170K

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en 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**.

Seguridad funcional	SIL 2/3 conforme a IEC 61508, véase: "Manual de seguridad funcional"
	 FY01007F
Monitorización + verificación Heartbeat	La tecnología Heartbeat Technology ofrece la funcionalidad de diagnóstico a través de la automonitorización continua, la transmisión de variables medidas adicionales a un sistema externo de monitorización del estado de los equipos y la verificación in situ de los equipos de medición de la aplicación.
	Documentación especial "Monitorización + verificación Heartbeat"
	 SD02414F
RoHS	El sistema de medición cumple las limitaciones relativas a sustancias recogidas en la Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RoHS 2) y la Directiva Delegada (UE) 2015/863 (RoHS 3).
Marcado RCM	El producto o sistema de medición suministrado cumple los requisitos de integridad de red e interoperabilidad y las características de rendimiento que define la ACMA (Australian Communications and Media Authority), así como las normas de salud y seguridad. En particular, satisface las disposiciones reglamentarias relativas a la compatibilidad electromagnética. Los productos están señalados con la marca RCM en la placa de identificación.
	
	A0029561
Certificado de radio	Los indicadores con Bluetooth LE tienen licencias de radio en conformidad con CE y FCC. La información correspondiente sobre la certificación y las etiquetas se proporciona en el indicador.
Homologación Ex	La lista de los certificados Ex disponibles se puede consultar en la información para cursar pedidos. Tenga en cuenta las instrucciones de seguridad (XA) y los diagramas de control o instalación (ZD) asociados.
	Smartphones y tabletas protegidos contra explosiones
	En las áreas de peligro únicamente se permite usar terminales móviles que dispongan de homologación Ex.
Otras normas y directrices	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60529 Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP) ▪ IEC 61010 Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio ▪ IEC 61326 Emisión de interferencias (equipos de clase B), inmunidad a interferencias (anexo A, ámbito industrial) ▪ IEC 61508 Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad ▪ NAMUR Asociación para la estandarización de los procesos de control y regulación en la industria química
Certificados	Los certificados se encuentran disponibles a través del Configurador de producto: www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Seleccionar producto -> Configurar
Marca CE	El sistema de medición satisface los requisitos legales establecidos en las directivas de la UE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas de verificación correspondientes al dotarlo con la marca CE.

EAC

Homologación para EAC


Sistema de protección contra
sobrellenado

WHG para medición de nivel puntual: Homologación de tipo general n.º Z-65.15-603

Datos para cursar su pedido

Datos para cursar su pedido

Para más información sobre cursar pedidos, véanse:

- En el Configurador de producto:
www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder -> Seleccionar producto -> Configurar
- En un centro Endress+Hauser: www.es.endress.com/worldwide
-  **Configuración de producto: la herramienta para la configuración individual de productos**
 - Datos de configuración actualizados
 - En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo
 - Comprobación automática de criterios de exclusión
 - Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel
 - Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser

Paquetes de aplicaciones

Descripción detallada



SD02414F

Asistente SIL

Disponibilidad

Disponible para las siguientes versiones de la característica 590, "Homologaciones adicionales":
LA: SIL

Función

- Asistente para la ejecución de ensayos de resistencia que se deben llevar a cabo periódicamente en las aplicaciones siguientes:
SIL (IEC61508/IEC61511)
- Para efectuar un ensayo de resistencia, el equipo debe estar bloqueado (bloqueo SIL).
- El asistente se puede usar a través de FieldCare, DeviceCare o un sistema de control de procesos basado en DTM.

Heartbeat Diagnostics

Disponibilidad

Disponibles en todas las versiones del equipo.

Función

- Automonitorización continua del equipo.
- Los mensajes de diagnóstico se envían
 - al indicador local;
 - a un sistema de gestión de activos (p. ej., FieldCare/DeviceCare);
 - a un sistema de automatización (p. ej., PLC).

Ventajas

- La información sobre el estado del equipo está disponible de inmediato y se procesa con puntualidad.
- Las señales de estado se clasifican conforme a la norma VDI/VDE 2650 y la recomendación NAMUR NE 107 y contienen información sobre la causa del error y las acciones para solucionarlo.

Heartbeat Verification

Disponibilidad

Disponible para las siguientes versiones de la característica 540 "Paquete de software de aplicación":
EH: Heartbeat Verification + Monitoring

Comprobación de la funcionalidad del equipo previa solicitud

- Verificación del correcto funcionamiento del equipo según las especificaciones.
- El resultado de la verificación proporciona información sobre el estado del equipo: **Pasado** o **Fallido**.
- Los resultados se documentan en un informe de verificación.
- El informe generado automáticamente permite satisfacer la obligación de demostrar el cumplimiento de los reglamentos, leyes y normas tanto internos como externos.
- Para efectuar la verificación no es preciso interrumpir el proceso.

Ventajas

- No se requiere la presencia en planta para utilizar esta función.
- La aplicación DTM ⁴⁾ activa la verificación en el equipo e interpreta los resultados. No requiere ningún tipo de conocimiento específico por parte del usuario.
- El informe de verificación se puede emplear para demostrar a terceros las medidas de calidad.
- **Heartbeat Verification** puede sustituir otras tareas de mantenimiento (p. ej., comprobaciones periódicas) o ampliar los intervalos entre pruebas.

4) DTM: Device Type Manager; controla el funcionamiento del equipo a través de DeviceCare, FieldCare o un sistema de control de procesos basado en DTM.

Heartbeat Monitoring**Disponibilidad**

Disponible para las siguientes versiones de la característica 540 "Paquete de software de aplicación":
EH: Heartbeat Verification + Monitoring

Función

Además de los parámetros de verificación, también se registran los valores correspondientes de los parámetros.

Ventajas

- Admite la planificación del trabajo de mantenimiento, por lo que ayuda a garantizar la disponibilidad de la planta.
- Comprueba el error porcentual medido (desviación estándar y estabilidad) durante las mediciones de densidad para ajustar la precisión.

Accesorios

Commubox FXA195 HART

Para comunicación HART intrínsecamente segura con FieldCare/DeviceCare mediante una interfaz USB. Consulte los detalles en



TI00404F

Field Xpert SFX350, SFX370

Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración a distancia y la consulta de los valores medidos de los equipos HART. Consulte los detalles en



- BA01202S
- TI01114S

Field Xpert SMT70

Tableta PC universal y de altas prestaciones para la configuración del equipo en Zona 2 Ex y en zonas no-Ex

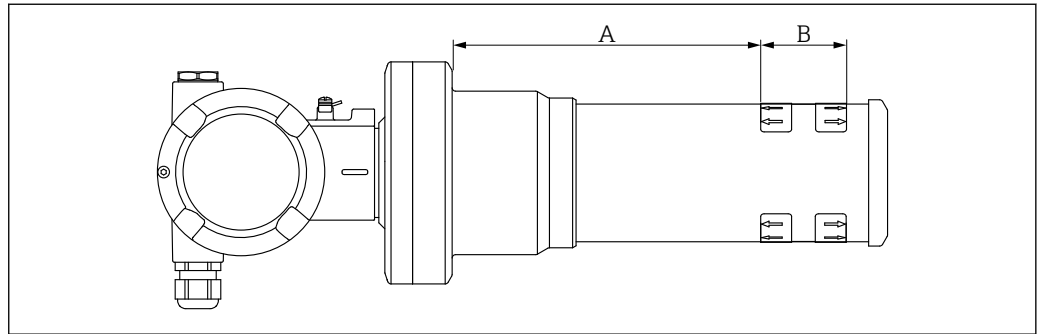


Información técnica TI01342S

Dispositivo de montaje (para la medición de nivel y nivel puntual)

Instalación del soporte de retención

i La medida de referencia A ayuda a posicionar el soporte de retención según el rango de medición. Las medidas se pueden ajustar según sea necesario para facilitar la instalación.



A0040283

26 A define la distancia entre la brida del equipo y el principio del rango de medición. La distancia A depende del material del centelleador (PVT o NaI).

A: PVT, distancia: 172 mm (6,77 in)

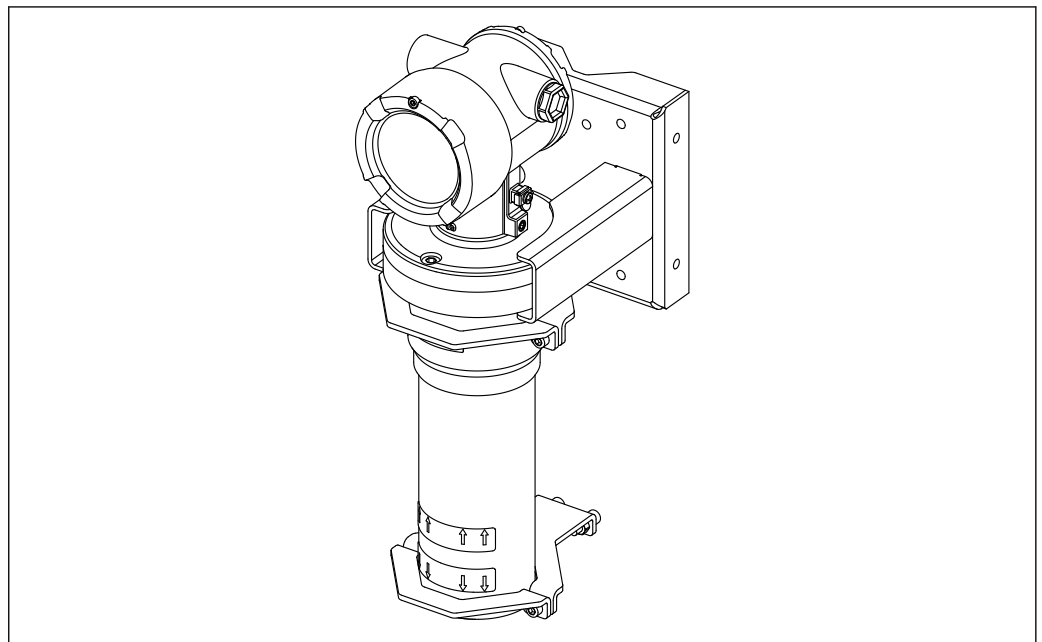
A: NaI, distancia: 180 mm (7,09 in)

B: Posición y longitud del rango de medición

Instrucciones de instalación

i Sitúe las abrazaderas de montaje tan separadas como sea posible.

No instale la abrazadera inferior de montaje en la zona del centelleador; véase la figura.

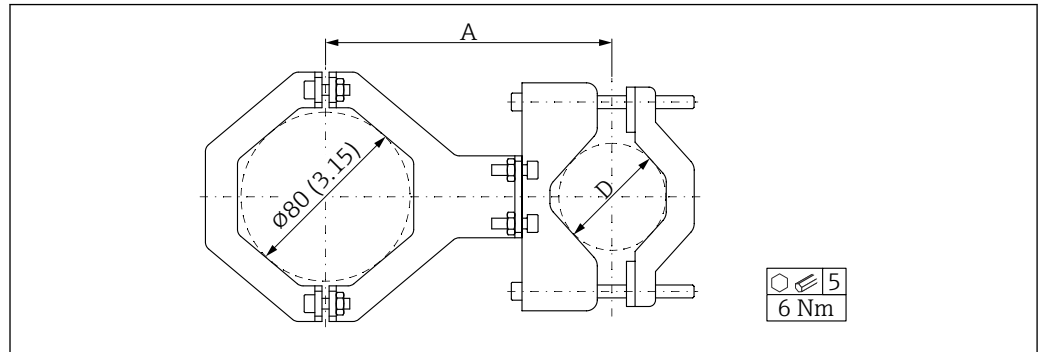


A0039103

27 Visión general de la instalación, con las abrazaderas de montaje y la abrazadera de retención

Medidas

Medidas de la abrazadera de montaje



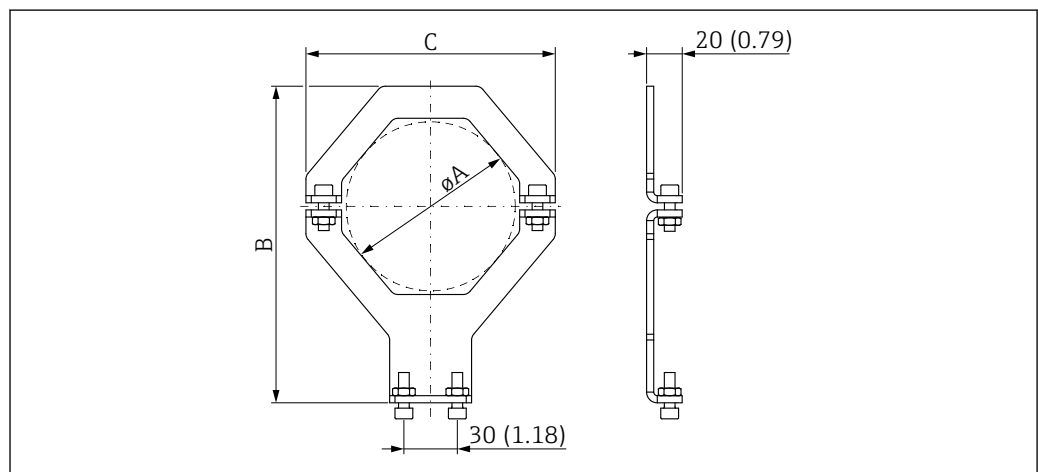
A0042084

28 Medidas de la abrazadera de montaje

- A Distancia entre el tubo detector y el tubo de montaje (de centro a centro)
- D Diámetro del tubo de montaje

A	D
146,6 mm (5,77 in)	42,2 mm (1,66 in), 1 1/4" NPS
148,2 mm (5,83 in)	44,5 mm (1,75 in)
150,7 mm (5,93 in)	48,3 mm (1,90 in), 1 1/2" NPS
152,6 mm (6,0 in)	51,0 mm (2,0 in)
154,6 mm (6,08 in)	54,0 mm (2,13 in)
156,6 mm (6,17 in)	57,0 mm (2,24 in)
158,8 mm (6,25 in)	60,3 mm (2,37 in), 2" NPS
161,0 mm (6,34 in)	63,5 mm (2,5 in)

i Apriete los tornillos con el par de apriete necesario.



A0040029

29 Dimensiones de la abrazadera de montaje (en el equipo)

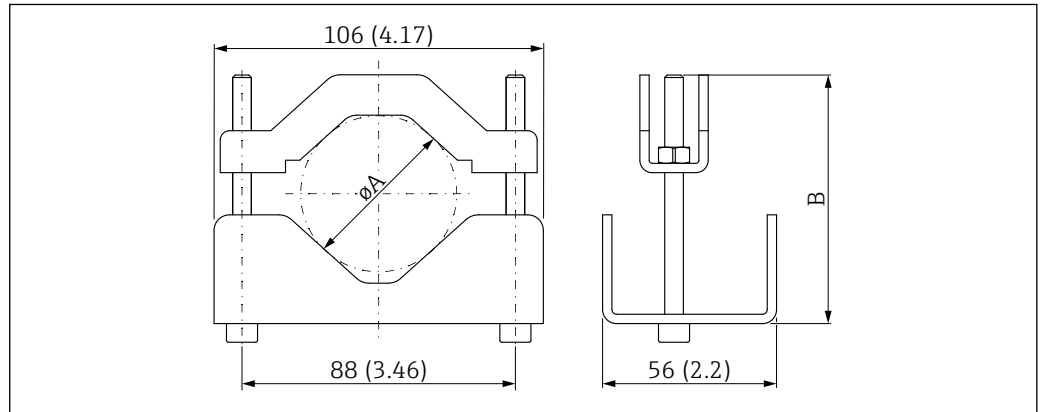
Tubo del sistema electrónico:

- Diámetro A: 95 mm (3,74 in)
- Diámetro B: 178 mm (7,00 in)
- Distancia C: 140 mm (5,51 in)

Tubería de detección:

- **Diámetro A:** 80 mm (3,15 in)
- **Diámetro B:** 171 mm (6,73 in)
- **Distancia C:** 126 mm (4,96 in)

Dimensiones de la abrazadera de montaje (en la tubería)

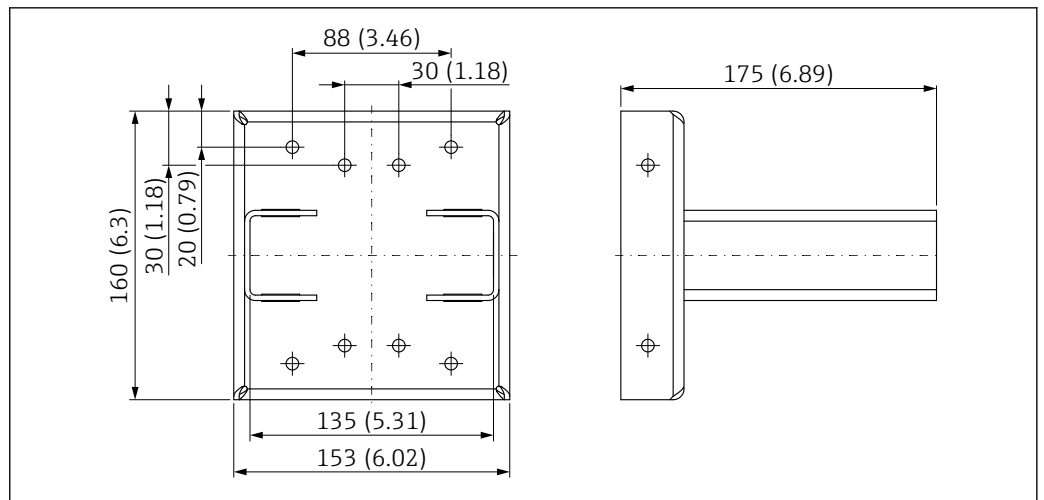


A0040266

$\varnothing A$ 40 ... 65 mm (1,57 ... 2,56 in)

B 80 ... 101 mm (3,15 ... 3,98 in)

Dimensiones de la abrazadera de retención



A0040030

30 Abrazadera de retención

Opciones de instalación

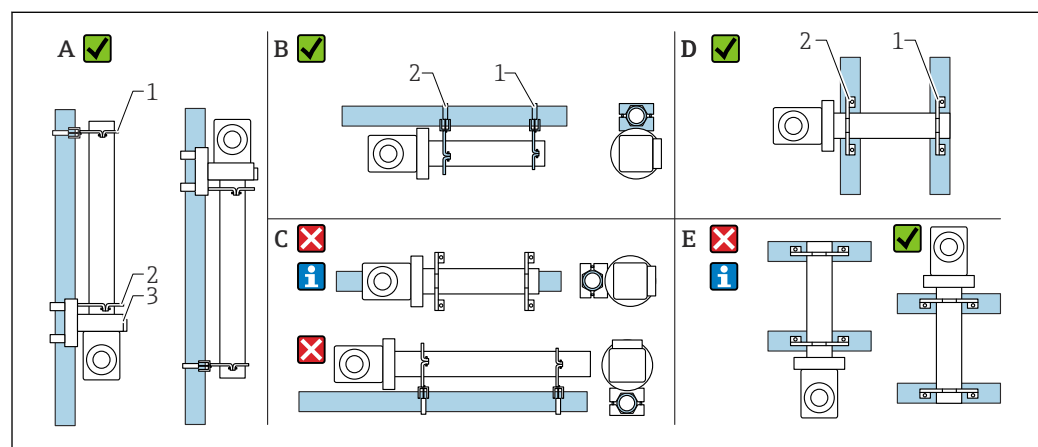
⚠ ATENCIÓN**Riesgo de lesiones por peso elevado.**

Como resultado, se pueden producir lesiones personales y daños materiales.

- ▶ El dispositivo de montaje se debe instalar de manera que soporte el peso del Gammapilot FMG50 en todas las condiciones de funcionamiento previstas.
- ▶ Para medir longitudes de 1 600 mm (63 in) o más se deben usar cuatro abrazaderas.
- ▶ Para medir longitudes de 3 500 mm (137,8 in) o más se deben usar cinco soportes.
- ▶ Para facilitar la instalación y puesta en marcha, el equipo se puede configurar y pedir con un soporte adicional (característica de pedido 620, opción Q4: "Soporte de retención").
- ▶ Apriete los tornillos con el par de apriete necesario. Si se excede el par de apriete, la tubería de detección del equipo podría resultar dañada.
- ▶ Para instalar el equipo se necesitan al menos dos personas.

✔ admisible

✘ no recomendado, respete las instrucciones de montaje



A0037727

- A Instalación vertical en tubos verticales (medición de nivel)
 B Instalación horizontal en tubos horizontales (medición de nivel puntual)
 C Instalación horizontal (véanse las instrucciones de montaje)
 D Instalación horizontal en tubos verticales
 E Instalación vertical en tubos horizontales (véanse las instrucciones de montaje)
- 1 Retención para tubo de diámetro 80 mm (3,15 in)
 2 Retención para tubo de diámetro 95 mm (3,74 in)
 3 Abrazadera de retención

i Instrucciones de montaje para la instalación horizontal (véase la figura C): El tubo debe ser montado por el cliente. Es importante garantizar que la fuerza de la abrazadera de instalación sea suficiente para que el equipo se deslice. Las dimensiones se indican en la sección "Dimensiones de la abrazadera de montaje".

i Instrucciones de montaje para la instalación vertical (véase la Figura E): en esta orientación no es posible utilizar un soporte de retención. Si es necesario instalar el equipo con el compartimento de conexiones hacia abajo, el cliente debe proporcionar las medidas de diseño adecuadas para garantizar que el equipo no se caiga.

Dispositivo de fijación para medición de densidad FHG51
FHG51-A#1

Para tuberías con un diámetro de 50 ... 200 mm (2 ... 8 in).



SD02543F

FHG51-A#1PA

Para tuberías con un diámetro de 50 ... 200 mm (2 ... 8 in) con protector.



SD02533F

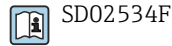
FHG51-B#1

Para tuberías con un diámetro de 200 ... 420 mm (8 ... 16,5 in).



FHG51-B#1PB

Para tuberías con un diámetro de 200 ... 420 mm (8 ... 16,5 in) con protector.



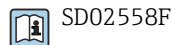
FHG51-E#1

Para tuberías con un diámetro de 48 ... 77 mm (1,89 ... 3,03 in) y FQG60.

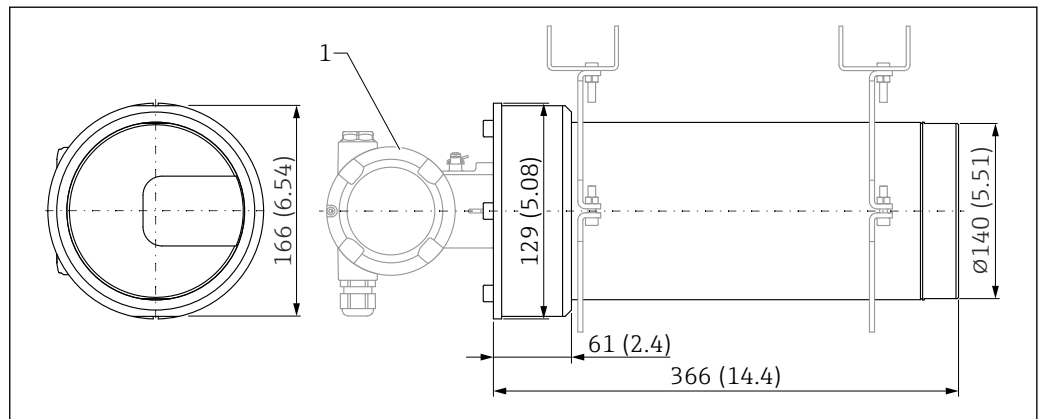


FHG51-F#1

Para tuberías con un diámetro de 80 ... 273 mm (3,15 ... 10,75 in) y FQG60.



**Colimador (lado del sensor)
para Gammapilot FMG50**



A0045933

Uso previsto

Se puede utilizar un colimador para aumentar la precisión de las mediciones.

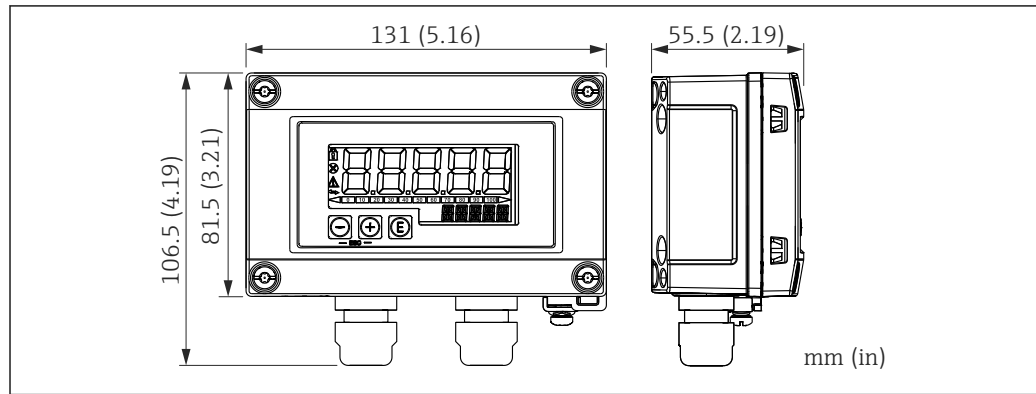
El colimador reduce la radiación interferente (p. ej., de gammagrafía o radiación dispersa) y la radiación de fondo en el detector. Permite que la radiación gamma solo llegue al detector del Gammapilot FMG50 desde la dirección de la fuente de radiación útil, con lo que blindo de forma fiable la radiación del entorno. El colimador consta de un envoltorio de plomo que protege eficazmente el rango de medición sensible a la radiación del Gammapilot FMG50. El envoltorio de plomo tiene una abertura lateral y es adecuada para la radiación lateral del Gammapilot FMG50 con el centelleador de 2" NaI(Tl).



Información adicional



Indicador de proceso RIA15



A0017722

31 Medidas del indicador RIA15 en caja para montaje en campo, unidades de ingeniería: mm (in)

i El indicador remoto RIA15 se puede pedir junto con el equipo.

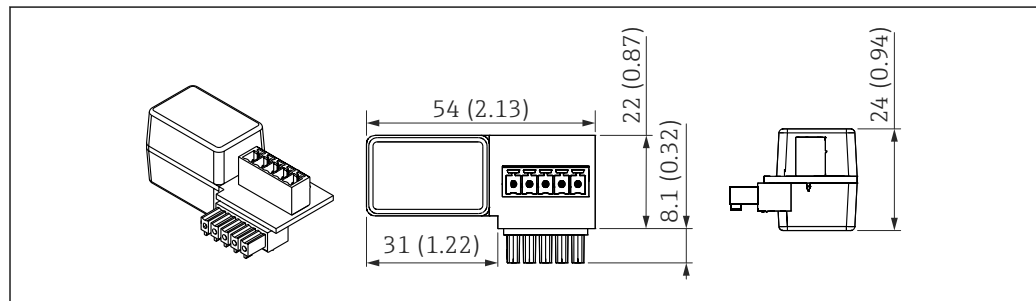
- Opción PE "Indicador a distancia RIA15, área exenta de peligro, caja de aluminio para montaje en campo"
- Opción PF "Indicador a distancia RIA15, zonas con peligro de explosión, caja de aluminio para montaje en campo"

Material de la caja para montaje en campo: aluminio

Otras versiones de la caja se encuentran disponibles a través de la estructura de pedido del producto RIA15.

i También está disponible como accesorio; véanse los detalles en la documentación de información técnica TI01043K y en el manual de instrucciones BA01170K

Resistencia para comunicaciones HART



A0020858

32 Dimensiones de la resistencia para comunicaciones HART, unidades de ingeniería: mm (in)

i Se necesita una resistencia para comunicaciones para poder establecer una comunicación HART. Si no se dispone de ella (p. ej., en la fuente de alimentación RMA42, RN221N, RNS221...), se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto, característica 620 "Accesorio adjunto": opción R6 "Resistencia para comunicaciones HART para área de peligro/área exenta de peligro".

Memograph M RSG45

Medición de nivel: FMG50 con Memograph M RSG45



Condiciones que requieren diversas unidades FMG50:

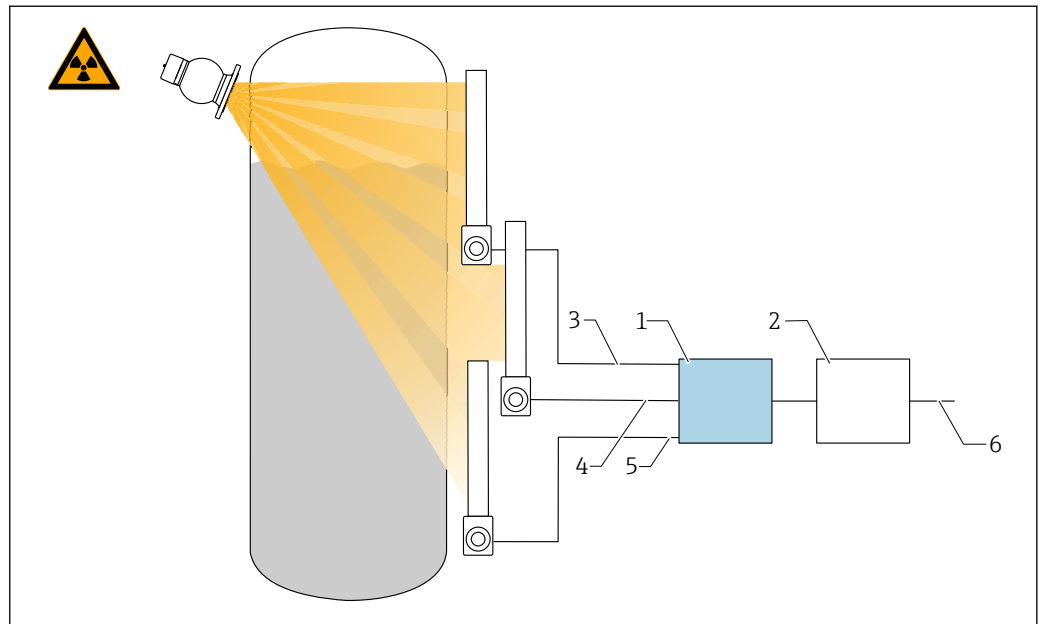
- Amplios rangos de medición
- Geometría especial del depósito

A través de un Memograph M RSG45 se pueden interconectar y alimentar más de dos unidades FMG50 (20 como máximo). Las frecuencias de los pulsos (cnt/s) de las distintas unidades FMG50 se suman en conjunto y se linealizan; así se obtiene el nivel total.

Para habilitar la aplicación, los ajustes se deben efectuar en cada FMG50. De este modo, el nivel real presente en el depósito se puede determinar mediante todas las áreas en cascada anticipadas. Si bien

el cálculo es el mismo para todos los equipos FMG50 de la cascada, las constantes varían para cada unidad FMG50 y deben seguir siendo editables.



-  El modo de cascada requiere al menos 2 unidades FMG50 que se comuniquen con el RSG45 a través del canal HART.
-  Evite que los rangos de medición individuales se solapen porque esto puede provocar un valor de medición incorrecto. Los equipos se pueden solapar físicamente si ello no afecta a sus rangos de medición.



 33 Diagrama de conexiones: para tres unidades FMG50 (hasta 20 FMG50) conectadas a un RSG45

- 1 RSG45
- 2 Algoritmo: suma de las frecuencias de los pulsos individuales ($SV_1 + SV_2 + SV_3$) y linealización posterior
- 3 Señal HART FMG50 (1), PV_1: nivel, SV_1: frecuencia de los pulsos (cnt/s)
- 4 Señal HART FMG50 (2), PV_2: nivel, SV_2: frecuencia de los pulsos (cnt/s)
- 5 Señal HART FMG50 (3), PV_3: nivel, SV_3: frecuencia de los pulsos (cnt/s)
- 6 Señal de salida global

Información adicional

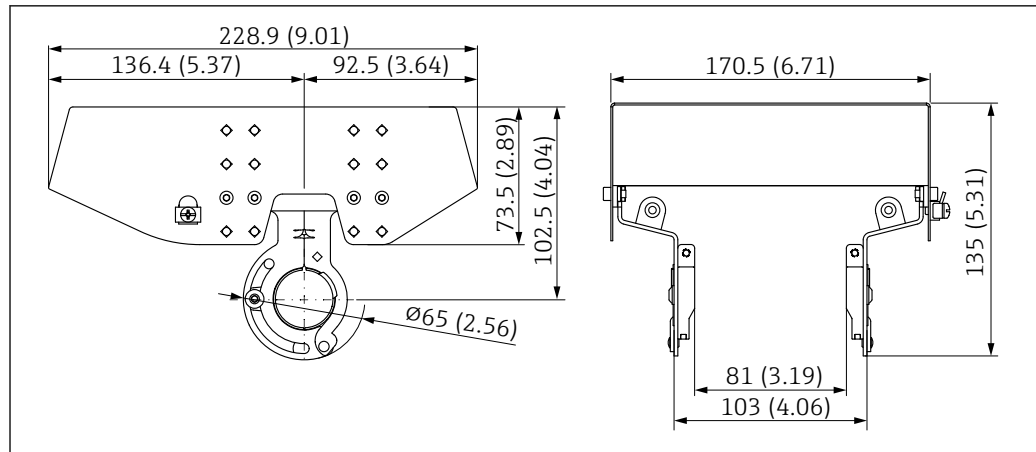
-  Consulte el manual de instrucciones RSG45:
BA01338R
-  Consulte el manual de instrucciones FMG50:
BA01966F

Tapa de protección ambiental: 316L, XW112

La tapa de protección ambiental se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".

Se utiliza para proteger contra la luz solar directa, las precipitaciones y el hielo.

La tapa de protección ambiental de 316L es adecuada para la caja de compartimento doble fabricada en aluminio o 316L. La entrega incluye el soporte para el montaje directo en la caja.



A0039231

34 Medidas de la tapa de protección ambiental, 316 L, XW112. Unidad de medida mm (in)

Material

- Tapa de protección ambiental: 316L
- Tornillo de sujeción: A4
- Soporte: 316L

Código de pedido de accesorio:

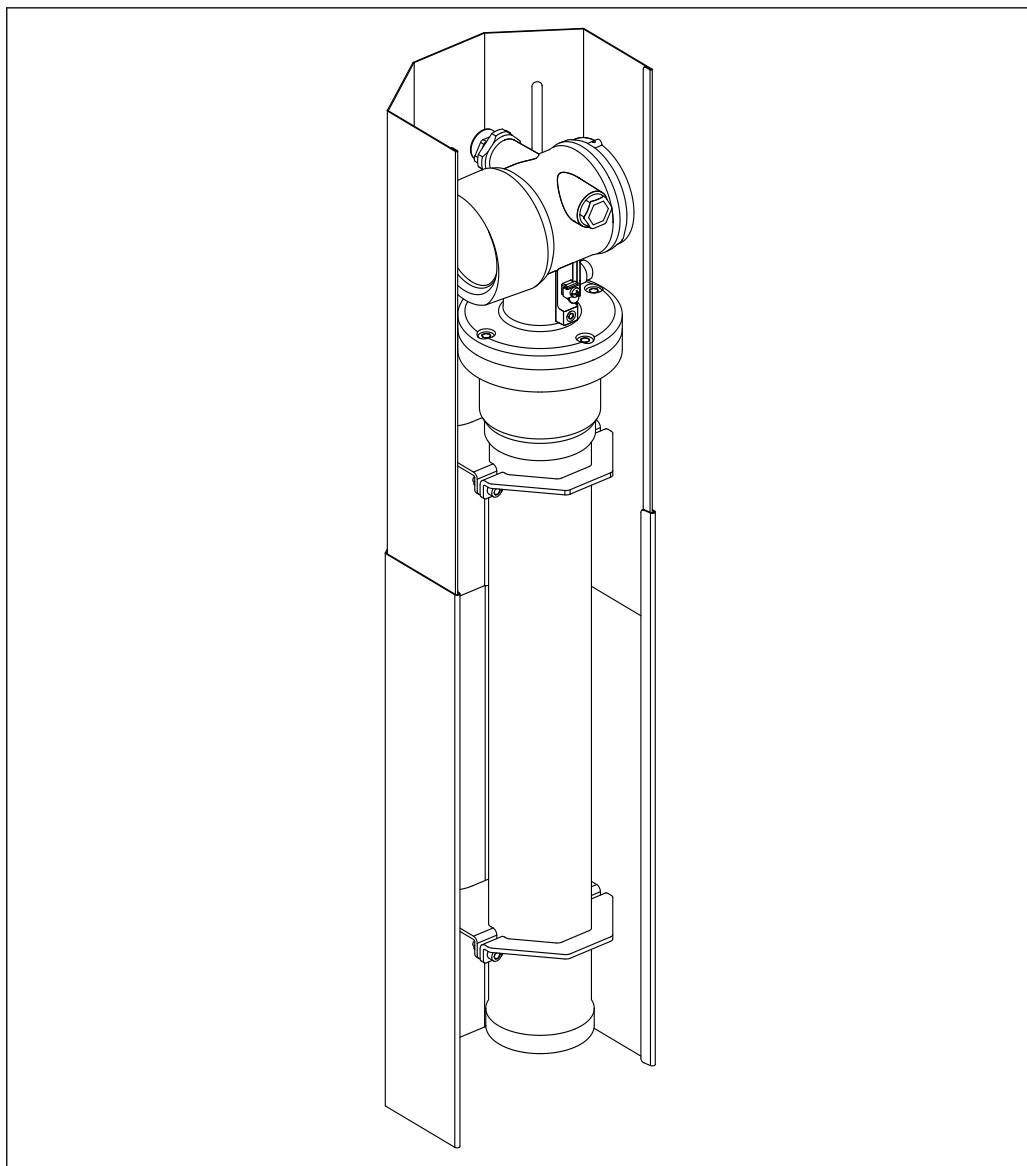
71438303



Documentación especial SD02424F


Apantallamiento térmico para Gammapilot FMG50

El apantallamiento térmico protege contra la luz solar directa y se usa en el proceso para apantallar el calor.



A0041149

35 Ejemplo de un apantallamiento térmico para Gammapilot FMG50

 Para obtener más información, véase:

 SD02472F


Documentación suplementaria para el equipo Gammapilot FMG50















 Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* (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.

Ámbitos de actividad

Visión general del producto para aplicaciones con líquidos y sólidos a granel

 FA00001F

Manual de instrucciones	 BA01966F
Información técnica	 TI01462F
Manual de las funciones del equipo	 GP01141F
Seguridad funcional	Manual de seguridad funcional para el equipo Gammapilot FMG50  FY01007F
Dispositivo de fijación para la medición de densidad	 Colimador SD02543F (lado del sensor) para Gammapilot FMG50 SD02533F SD02544F SD02534F SD02557F SD02558F
Equipo de montaje para Gammapilot FMG50	 SD02454F
Colimador (lado del sensor) para Gammapilot FMG50	 SD02822F
Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble	 SD02424F
Apantallamiento térmico para Gammapilot FMG50	 SD02472F
Transmisor de proceso RMA42	Información técnica para el transmisor de proceso RMA42  TI00150R Manual de instrucciones para el transmisor de proceso RMA42  BA00287R
Memograph M RSG45	Manual de instrucciones del Memograph M RSG45  BA01338R
Indicador Bluetooth® VU101	 SD02402F
Indicador de proceso RIA15	 TI01043K

Documentación complementaria para la fuente de radiación, el contenedor de fuente radiactiva y el modulador

Fuente de radiación FSG60, FSG61

- Información técnica de la fuente de radiación FSG60/FSG61
- Devolución de los contenedores de fuente radiactiva
- Embalaje de tipo A

 TI00439F

Contenedor de fuente radiactiva FQG60

Información técnica sobre el contenedor de fuente radiactiva FQG60

 TI00445F

Contenedor de fuente radiactiva FQG61, FQG62

Información técnica sobre los contenedores de fuente radiactiva FQG61 y FQG62

 TI00435F

Contenedor de fuente radiactiva FQG63

Información técnica sobre el contenedor de fuente radiactiva FQG63

 TI00446F

Contenedor de fuente radiactiva FQG64

Documentación del contenedor de fuente radiactiva FQG64


 SD02780F

Contenedor de fuente radiactiva FQG66

Información técnica para el contenedor de fuente radiactiva FQG66

 TI01171F

Manual de instrucciones para el contenedor de fuente radiactiva FQG66


 BA01327F

Modulador de gamma FHG65

Información técnica sobre el modulador de gamma FHG65 y el sincronizador de radiación gamma FHG66

 TI00423F

Manual de instrucciones del modulador de gamma FHG65 y el sincronizador de radiación gamma FHG66

 BA00373F





71758117

www.addresses.endress.com
