

Medidores de densidad de gas (GDM) Micro Motion®

Medición de densidad de gas fiscal



Información sobre seguridad y aprobaciones

Este producto de Micro Motion cumple con todas las directivas Europeas correspondientes cuando se instala adecuadamente de acuerdo con las instrucciones de este manual. Consulte la declaración de conformidad CE para directivas que se aplican a este producto. La declaración de conformidad CE, con todas las directivas Europeas aplicables, y todos los planos e instrucciones de instalación ATEX completos están disponibles en Internet en www.micromotion.com o a través de su centro de soporte local de Micro Motion.

La información del equipo que cumple con la directiva de equipo a presión se puede encontrar en Internet en www.micromotion.com/documentation.

Para instalaciones en áreas peligrosas en Europa, consulte la norma EN 60079-14 si las normas nacionales no se aplican.

Otra información

Las especificaciones completas del producto se pueden encontrar en la Hoja de especificaciones del producto. La información de solución de problemas se puede encontrar en el manual de configuración del transmisor. Las hojas de especificaciones y los manuales de los productos están disponibles en el sitio web de Micro Motion en www.micromotion.com/documentation.

Política de devolución

Se deben seguir los procedimientos de devolución de Micro Motion cuando se devuelva equipo. Estos procedimientos garantizan el cumplimiento legal con las agencias de transporte gubernamentales y ayudan a proporcionar un ambiente de trabajo seguro para los empleados de Micro Motion. No seguir los procedimientos de Micro Motion ocasionará que su equipo sea rechazado a la entrega.

La información sobre los procedimientos y las formas de devolución está disponible en nuestro sistema de soporte web en www.micromotion.com, o llamando al Departamento de Servicio al Cliente de Micro Motion.

Servicio al cliente de Micro Motion

Correo electrónico:

- Mundial: flow.support@emerson.com
- Asia Pacífico: APflow.support@emerson.com

Teléfono:

Norteamérica y Sudamérica		Europa y Oriente Medio		Asia Pacífico	
Estados Unidos	800-522-6277	Reino Unido	0870 240 1978	Australia	800 158 727
Canadá	+1 303-527-5200	Países Bajos	+31 (0) 704 136 666	Nueva Zelanda	099 128 804
México	+41 (0) 41 7686 111	Francia	0800 917 901	India	800 440 1468
Argentina	+54 11 4837 7000	Alemania	0800 182 5347	Pakistán	888 550 2682
Brasil	+55 15 3413 8000	Italia	8008 77334	China	+86 21 2892 9000
Venezuela	+58 26 1731 3446	Central y Occidental	+41 (0) 41 7686 111	Japón	+81 3 5769 6803
		Rusia/CEI	+7 495 981 9811	Corea del Sur	+82 2 3438 4600
		Egipto	0800 000 0015	Singapur	+65 6 777 8211
		Omán	800 70101	Tailandia	001 800 441 6426
		Catar	431 0044	Malasia	800 814 008
		Kuwait	663 299 01		
		Sudáfrica	800 991 390		
		Arabia Saudita	800 844 9564		
		Emiratos Árabes Unidos	800 0444 0684		

Contenido

Capítulo 1	Planificación	1
1.1	Lista de comprobación de instalación	1
1.2	Mejores prácticas	2
1.3	Velocidad de caudal de muestra recomendada	3
1.4	Requerimientos de alimentación	4
1.5	Requerimientos de instalación para la bolsa de termopozo	5
1.6	Instalaciones recomendadas para aplicaciones de densidad de gas	6
1.7	Realice una verificación de los medidores (previa a la instalación)	13
Capítulo 2	Montaje	15
2.1	Monte el medidor en la tubería	15
2.2	Conecte las tuberías de derivación de gas	17
2.3	Gire la electrónica en el medidor (opcional)	19
2.4	Gire la pantalla en el transmisor (opcional)	19
2.5	Verificación posterior a la instalación	21
Capítulo 3	Cableado	23
3.1	Terminales de salida disponibles y requisitos de cableado	23
3.2	Cableado de la salida en área clasificada	23
Capítulo 4	Conexión a tierra	33

1 Planificación

Temas que se describen en este capítulo:

- *Lista de comprobación de instalación*
- *Mejores prácticas*
- *Velocidad de caudal de muestra recomendada*
- *Requerimientos de alimentación*
- *Requerimientos de instalación para la bolsa de termopozo*
- *Instalaciones recomendadas para aplicaciones de densidad de gas*
- *Realice una verificación de los medidores (previa a la instalación)*

1.1 Lista de comprobación de instalación

- Verifique el contenido del envío del producto para confirmar que cuenta con todas las piezas y la información necesarias para la instalación.

Pieza	Cantidad
Medidor de densidad de gas (GDM) Micro Motion®	1
Kit de accesorios: - Adaptador M20 a 1/2 pulg. NPT (si corresponde) - Tapón de cierre de 1/2 pulg. NPT - Llave hexagonal de 2,5 mm	1
Manguito de aluminio	1
Fluido de silicona	1
Kit de bolsa de termopozo (si corresponde)	1
Certificado de calibración	1
Folletos con instrucciones de seguridad	2
DVD de documentación del producto Micro Motion	1

- Asegúrese de cumplir todos los requisitos de seguridad eléctrica en el ambiente donde se instalará el medidor.
- Asegúrese de que la temperatura ambiental local, la del proceso y la presión del proceso estén dentro de los límites del medidor.
- Asegúrese de que el área peligrosa especificada en la etiqueta de aprobaciones sea adecuada para el medio ambiente en el que se instalará el medidor.
- Si instala el medidor en una área clasificada, confirme que posee las barreras de seguridad o los aisladores galvánicos requeridos para la instalación.
- Asegúrese de que tendrá un acceso adecuado al medidor para su verificación y mantenimiento.
- Asegúrese de que el gas de proceso cumpla con las características recomendadas en cuanto a su composición, temperatura y presión para la instalación.

- Verifique que cuenta con todo el equipo necesario para la instalación. Según la aplicación, es posible que deba instalar piezas adicionales para un rendimiento óptimo del medidor.
- Siga las mejores prácticas recomendadas para instalar el GDM de acuerdo con los efectos de la densidad, la temperatura, la presión y el equilibrio.

1.2 Mejores prácticas

La siguiente información le puede ayudar a aprovechar su medidor al máximo.

- Manipule con cuidado el medidor. Siga las prácticas locales para elevar o mover el medidor.
- Asegúrese de que el gas de proceso esté limpio y seco.
- No use gases incompatibles con los materiales de construcción. Para evitar la corrosión del elemento de detección, el gas de proceso debe ser compatible con Ni-Span-C.
- No exponga el medidor a vibración excesiva (más de 0,5 g de manera continua). Los niveles de vibración superiores a 0,5 g pueden afectar la precisión del medidor.
- Realice una comprobación de la verificación de densidad conocida (KDV) del medidor antes de instalarlo en su sistema.
- Instalar el medidor en una configuración de derivación le permite extraerlo para su mantenimiento o calibración sin afectar la tubería principal.
- Instale el medidor en una bolsa de termopozo para asegurarse de que la temperatura del gas de muestra sea igual a la del gas de la tubería. Micro Motion Los kits de bolsas de termopozo están disponibles para su compra.
- Minimice la longitud y el volumen de la tubería de la muestra de entrada para garantizar un tiempo de respuesta óptimo del medidor. Use tubos de instrumentos de 6 mm (1/4 de pulg.) y filtros de entrada de bajo volumen.
- Controle el caudal de gas con una válvula de aguja montada antes o después del medidor, según la instalación.
- Instale un filtro coalescedor externo en la tubería de entrada del gas de muestra para minimizar la condensación y la contaminación con polvo.
- Verifique que los filtros en el sistema no estén causando ninguna restricción de caudal excesiva.
- Verifique que la presión del gas de proceso sea aproximadamente igual a la presión de la tubería.
- No supere en más del 10% la reducción del área transversal en el punto de inserción en la tubería para garantizar un efecto mínimo en la presión.
- Asegúrese de comprobar la presión del medidor y de las tuberías asociadas con 1 vez y ½ la presión operativa máxima después de la instalación.
- Instale aislamiento térmico en el medidor y en la entrada y la tubería de derivación/ lazo para mantener el equilibrio de temperatura entre los gases de la muestra y de la tubería. No aisle el transmisor (la electrónica) y mantenga un espacio nominal de 1 pulg. entre el aislamiento y la carcasa del transmisor.

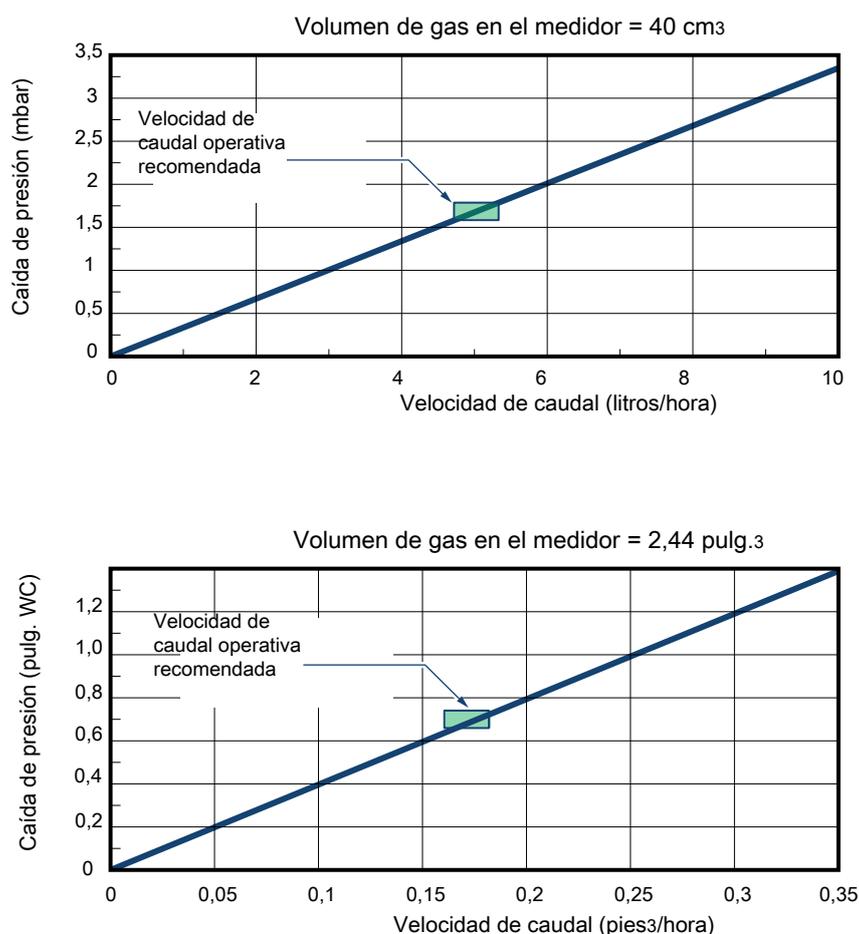
1.3 Velocidad de caudal de muestra recomendada

Use la velocidad de caudal más pequeña aceptable para el gas de proceso que pasa por el medidor. Esto garantiza una velocidad de caudal del gas de muestra que sea representativa del caudal principal respecto a las proporciones de los diferentes elementos constitutivos del gas.

Micro Motion recomienda una velocidad de caudal del gas de 5 ± 1 litros/hora ($0,176 \pm 0,35$ pies³/hora), aunque una velocidad de caudal entre 1 y 10 litros/hora ($0,035$ y $0,35$ pies³/hora) es aceptable.

A velocidades de caudal mayores a 10 litros/hora ($0,35$ pies³/hora), la lectura de densidad puede volverse ligeramente inestable y puede introducir un pequeño error de densidad. En el caso del gas natural en una densidad de aplicación típica de aproximadamente $0,06$ g/cm³ (60 kg/m³), se requiere una presión diferencial de aproximadamente $1,66$ mbar ($0,67$ en WC) para mantener una velocidad de caudal de 5 litros/hora ($0,176$ pies³/hora).

Figura 1-1: Caída de presión por el medidor



1.4 Requerimientos de alimentación

Los siguientes son los requerimientos de alimentación de CC para operar el medidor:

- 24 V CC, 0,45 W como máximo
- Mínimo de 22,8 V CC con cable de fuente de alimentación de 1.000 m (3.280 pies) de 0,20 mm² (18 AWG)
- En la puesta en marcha, la fuente de alimentación del transmisor debe proporcionar un mínimo de 0,5 A de corriente de corto plazo a un mínimo de 19,6 V en los terminales de entrada de alimentación.

Recomendaciones de cable de alimentación

Figura 1-2: Calibre mínimo del cable (AWG por pie)

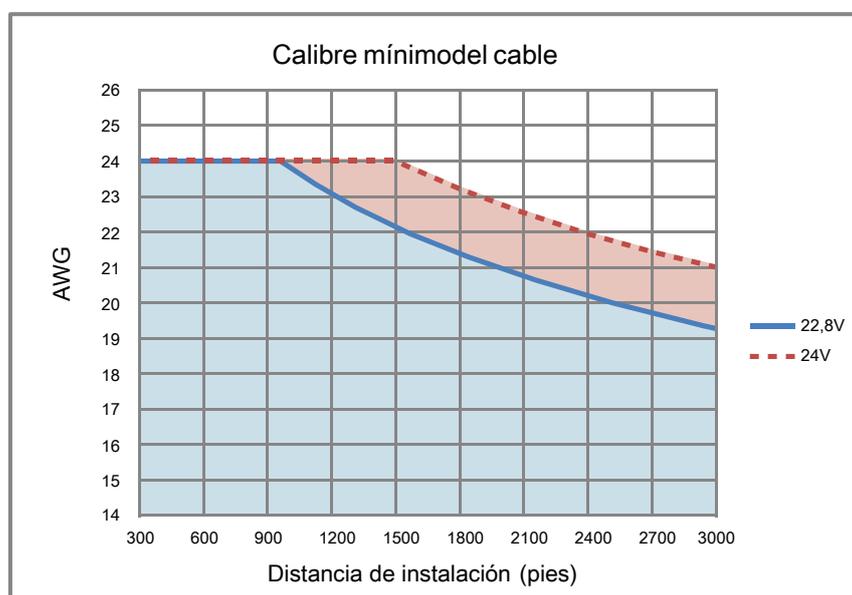
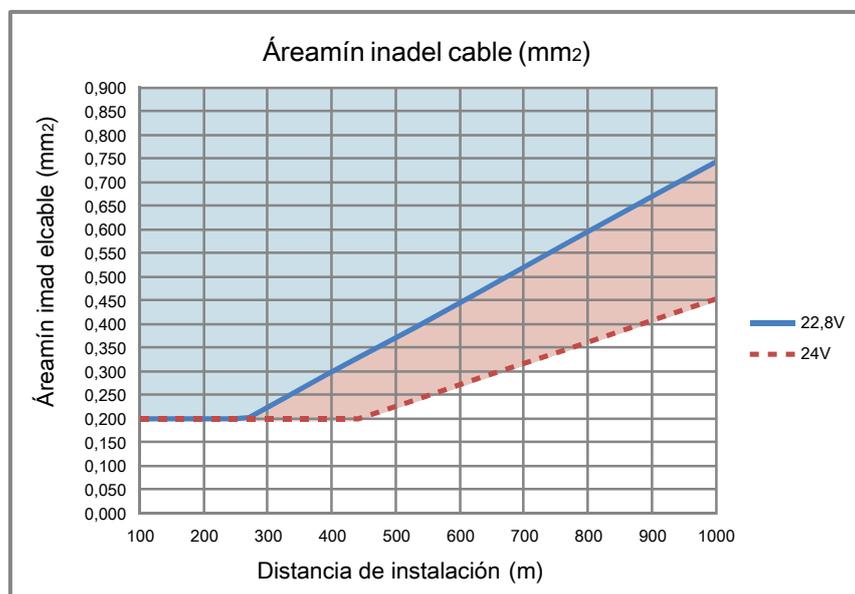


Figura 1-3: Área mínima del cable (mm² por metro)

1.5 Requerimientos de instalación para la bolsa de termopozo

La instalación del GDM en una bolsa de termopozo ayuda a mantener el equilibrio de temperatura entre el gas de la muestra y el de la tubería. Micro Motion ofrece kits de instalación de bolsas de termopozo para su adquisición. Comuníquese con el representante de ventas local o con Micro Motion Apoyo al cliente al flow.support@emerson.com para obtener más información.

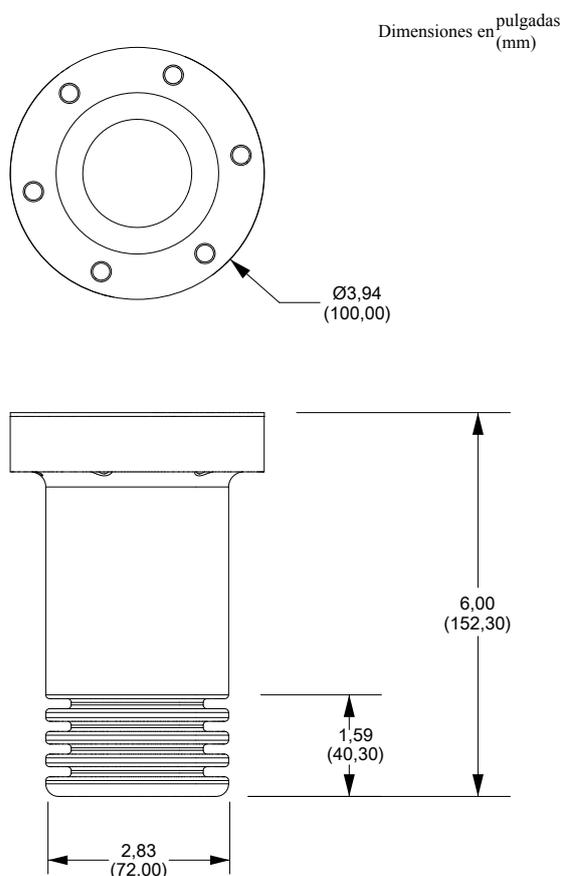
La instalación de una bolsa de termopozo requiere lo siguiente antes de poder montar y conectar el GDM:

1. Crear una apertura en la tubería para recibir la bolsa (consulte [Figura 1-4](#) para conocer las dimensiones de la bolsa).

Importante

Micro Motion recomienda que no supere en más del 10% la reducción del área transversal en el punto de inserción para garantizar un efecto mínimo en la presión. Siga las prácticas y las normas locales para soldar en áreas clasificadas, si corresponde.

2. Instale y suelde la bolsa en su lugar. Asegúrese de seguir las prácticas y las normas locales para soldar en áreas clasificadas, si corresponde.

Figura 1-4: Micro Motion dimensiones de la bolsa de termopozo

1.6 Instalaciones recomendadas para aplicaciones de densidad de gas

Micro Motion recomienda instalaciones específicas para el GDM según la aplicación de densidad del gas, según la definición de los estándares internacionales ISO 5167 y AGA 3. Esta información se brinda solo a modo de referencia.

1.6.1 Instalación en un sistema de medición de placa de orificio

El sistema de medición de placa de orificio es un método ampliamente usado para la medición de caudal precisa de gas natural. El medidor de orificio es un dispositivo de presión diferencial en el cual la placa de orificio causa una caída de presión entre los lados de corriente arriba y corriente abajo. La velocidad de caudal se determina por las dimensiones del sistema (según la definición del estándar internacional ISO 5167 y AGA 3) y por las mediciones de presión diferencial y densidad de fluido.

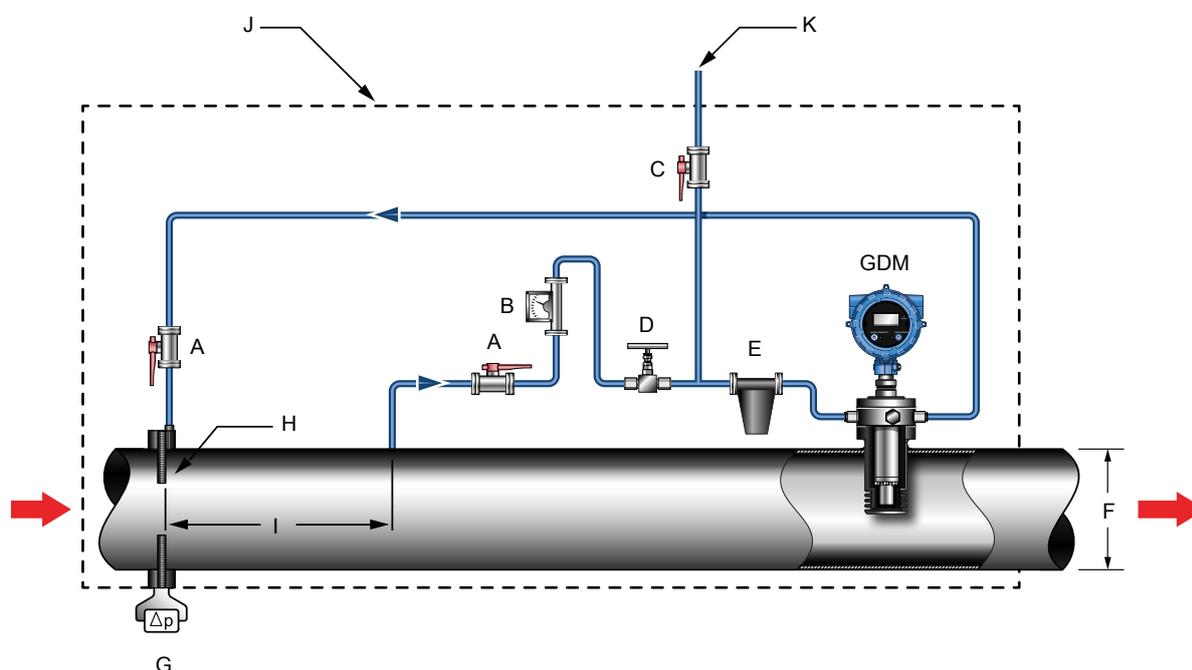
Instalación de medidor en una aplicación de recuperación de presión

La ubicación más común para un dispositivo de densidad en un sistema de medición de placa de orificio es corriente abajo de la placa de orificio. A esta instalación se la conoce generalmente como método de recuperación de presión. El método de recuperación de presión permite una velocidad de caudal de gas óptima, y brinda un fácil acceso para comprobar los filtros y verificar la calibración del medidor.

Consejo

Use un tubo de instrumento de 6 mm (1/4 de pulg.) para la tubería de entrada de gas. Use un tubo de inserción de 12 mm (1/2 pulg.) para la tubería de regreso de gas.

Figura 1-5: Instalación de medidor en una aplicación de recuperación de presión



- A. Válvulas de aislamiento del medidor
- B. Medidor de caudal
- C. Válvula de ventilación
- D. Válvula de aguja de control de caudal
- E. Filtro
- F. Diámetro de la tubería
- G. Transmisor de presión diferencial
- H. Punto de densidad
- I. La distancia es ocho veces el diámetro de la tubería
- J. Aislamiento térmico
- K. Punto de prueba de ventilación/vacío

Nota

No aisle el transmisor (la electrónica) y mantenga un espacio nominal de 1 pulg. entre el aislamiento y la carcasa del transmisor.

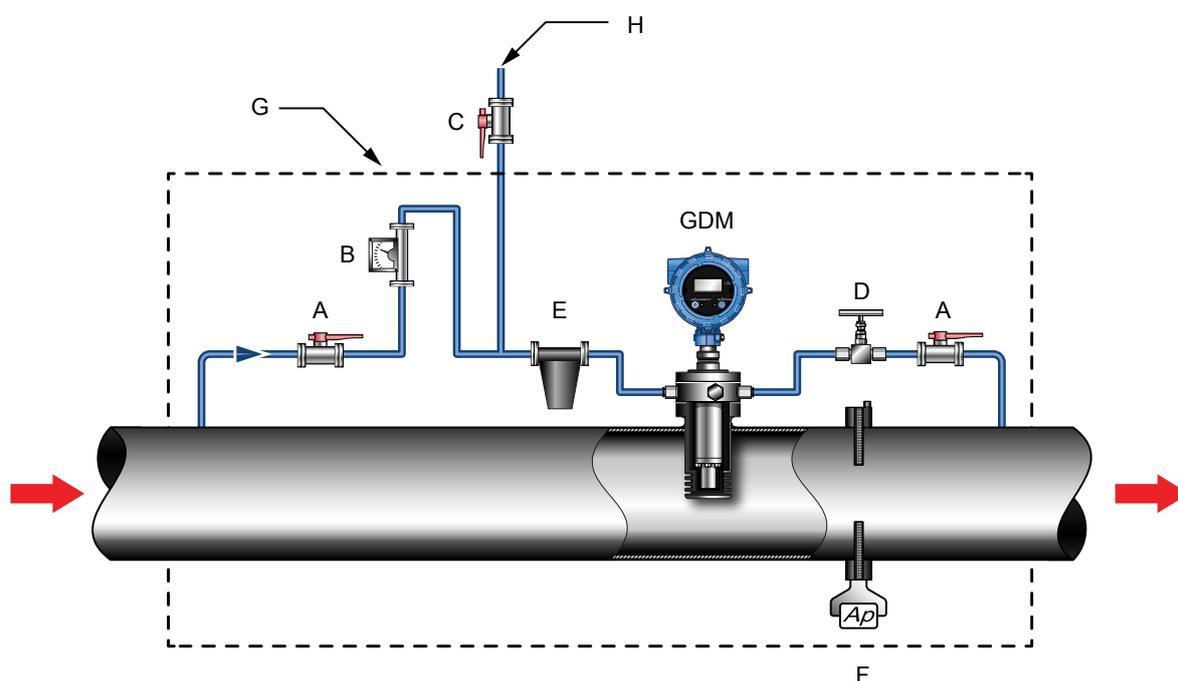
Con el método de instalación de recuperación de presión:

- No es necesaria una derivación de la placa de orificio.
- La densidad se mide en la toma corriente abajo de la placa de orificio, lo que reduce la importancia de la acumulación de presión en los filtros de calibre fino.
- El caudal se logra debido a que la presión después de la placa de orificio es menor a la lograda corriente abajo.
- Las caídas de presión en las válvulas y los filtros no afectan la lectura. La presión dentro del medidor y en la salida de gas es igual a la presión en el punto corriente abajo del orificio.
- El factor de expansión correcto para el punto corriente abajo se usa en los cálculos de caudal de orificio.
- La densidad medida en el punto de densidad se usa en el cálculo del caudal másico, según la definición de ISO 5167 y AGA 3.

Instalación de medidor en una aplicación de presión diferencial

Una alternativa al método de instalación corriente abajo es el método de instalación corriente arriba, según la definición de AGA 3. Este método también se conoce como método de presión diferencial y es óptimo para la medición de placas de orificio. Una desventaja de esta instalación es que el caudal del gas de muestra no se mide, ya que se deriva de la placa de orificio.

Figura 1-6: Instalación de medidor en una aplicación de presión diferencial



- A. Válvulas de aislamiento del medidor
- B. Medidor de caudal
- C. Válvula de ventilación
- D. Válvula de aguja de control de caudal
- E. Filtro
- F. Transmisor de presión diferencial
- G. Aislamiento térmico
- H. Punto de prueba de ventilación/vacío

Nota

No aisle el transmisor (la electrónica) y mantenga un espacio nominal de 1 pulg. entre el aislamiento y la carcasa del transmisor.

Con el método de instalación de presión diferencial:

- El caudal del gas de proceso se deriva del medidor, pero debe ser lo suficientemente bajo (por ejemplo, 5 litros/hora [0,176 pies³/hora]) para no ser significativo.
- La densidad medida es la densidad corriente arriba.
- La válvula de control y el medidor de caudal deben montarse a cada lado de medidor para adaptarse a la instalación, según la ubicación de punto de densidad.

Consejo

Para evitar caídas de presión excesivas en la tubería de muestra, asegúrese de monitorizar la condición de los filtros. Para hacerlo, varíe la velocidad de caudal de muestra y monitorice la magnitud de los cambios de densidad resultantes. Las caídas de presión en los filtros pueden causar errores de densidad si son de mucha magnitud.

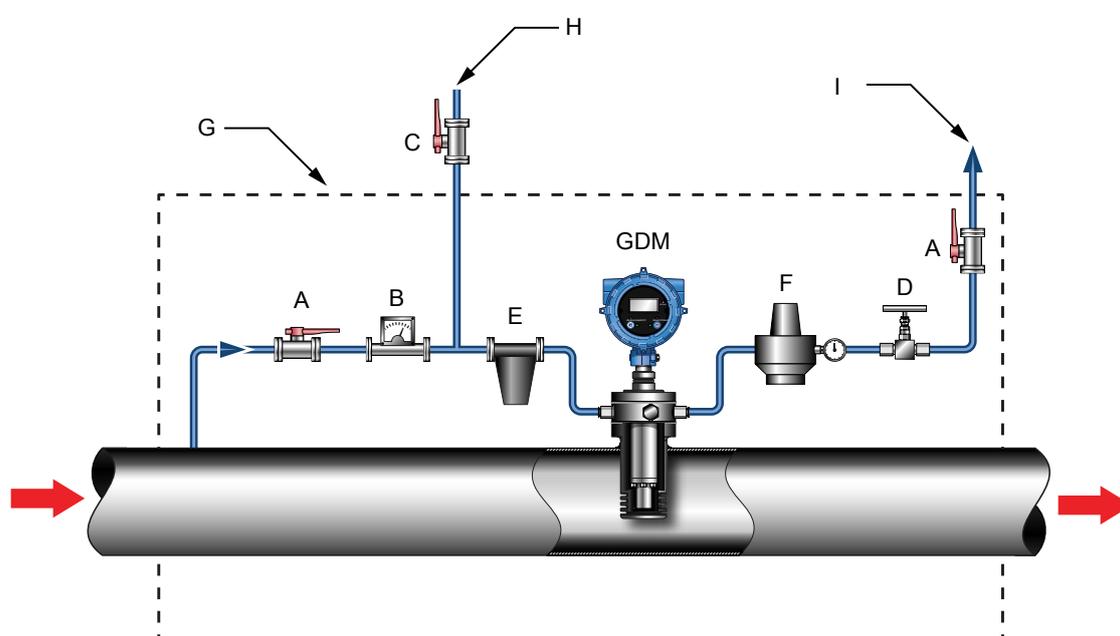
1.6.2 Instalación del medidor en una aplicación de gas ventilado

El método de gas ventilado permite que el gas se ventile o haga llamaradas, en algunos casos hacia la atmósfera. Con este método, la presión total de la tubería está disponible como caída de presión. Para aplicaciones de presión alta, es posible que se requiera un sistema de descarga de dos etapas para evitar el congelamiento.

⚠ ¡PRECAUCIÓN!

Debido a que la presión total de la tubería está disponible como caída de presión, asegúrese de que el caudal esté controlado adecuadamente por la válvula de control.

Figura 1-7: Instalación del medidor en una aplicación de gas ventilado



- A. Válvulas de aislamiento del medidor
- B. Medidor de caudal
- C. Válvula de ventilación
- D. Válvula de aguja de control de caudal
- E. Filtro
- F. Regulador de presión
- G. Aislamiento térmico
- H. Punto de prueba de ventilación/vacío
- I. Punto de conexión del sistema de ventilación de baja presión

Nota

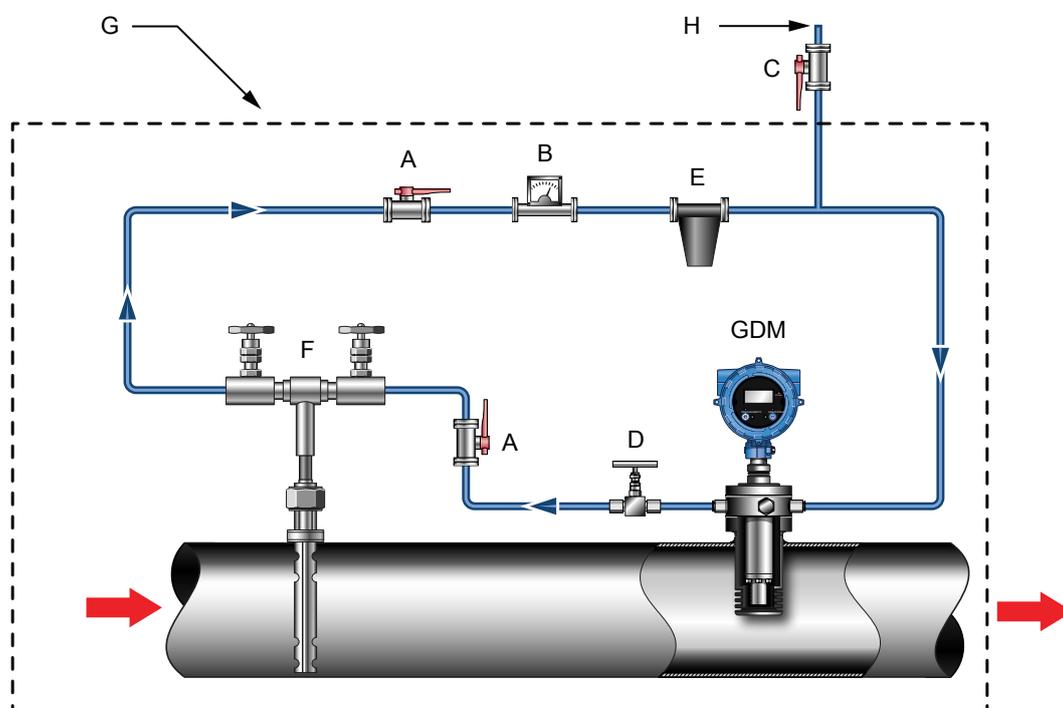
No aisle el transmisor (la electrónica) y mantenga un espacio nominal de 1 pulg. entre el aislamiento y la carcasa del transmisor.

1.6.3 Instalación del medidor en una aplicación de medidor ultrasónico

Para usar el GDM con un medidor ultrasónico de paso total, Micro Motion recomienda que instale un medidor de caudal corriente abajo Rosemount Annubar® desde el medidor ultrasónico como medio para proporcionar presión diferencial.

El siguiente diagrama muestra un medidor Rosemount Annubar instalado para proporcionar presión diferencial para el sistema de medición. Este tipo método de instalación no requiere que el gas de muestra se ventile a la atmósfera. El Annubar y el GDM deben instalarse a una distancia específica corriente abajo del medidor ultrasónico en la tubería. Consulte las pautas del fabricante para conocer las mejores prácticas o recomendaciones de instalación de los medidores en el sistema.

Figura 1-8: Instalación del medidor en una aplicación de medidor ultrasónico



- A. Válvulas de aislamiento del medidor
- B. Medidor de caudal
- C. Válvula de ventilación
- D. Válvula de aguja de control de caudal
- E. Filtro
- F. Medidor de caudal Annubar
- G. Aislamiento térmico
- H. Punto de prueba de ventilación/vacío

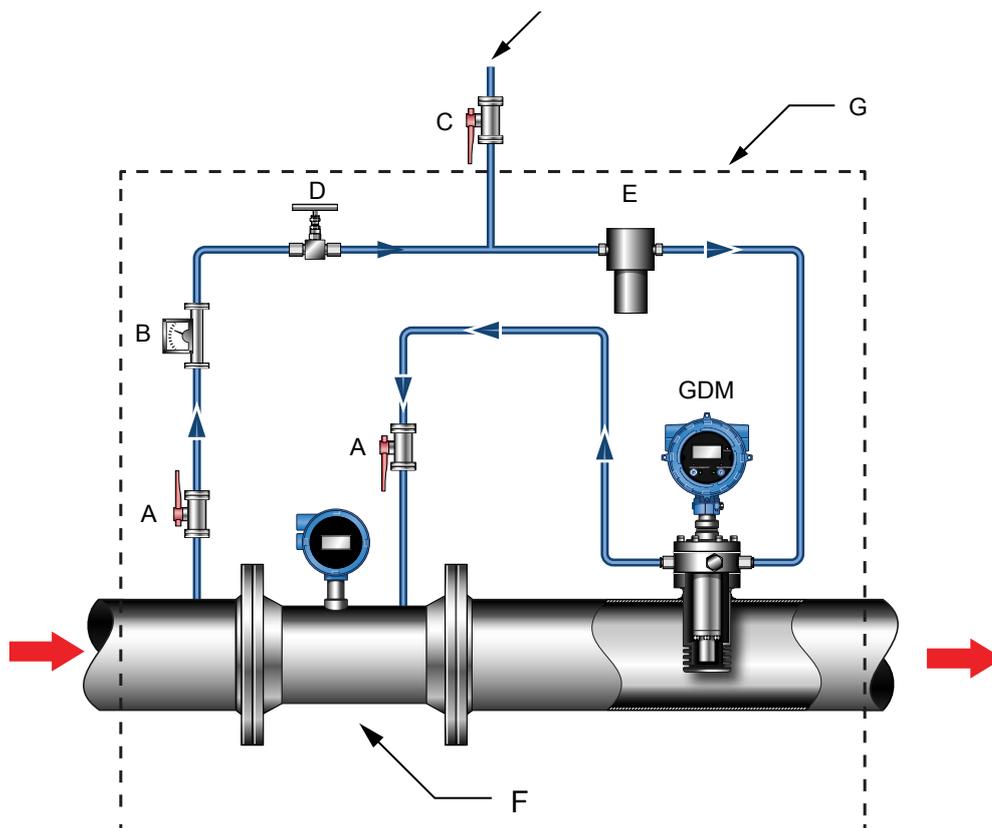
Nota

No aisle el transmisor (la electrónica) y mantenga un espacio nominal de 1 pulg. entre el aislamiento y la carcasa del transmisor.

1.6.4 Instalación del medidor con un medidor de caudal de turbina

El siguiente diagrama muestra un sistema de medición con una instalación de medidor de caudal de turbina de gas. Consulte las pautas del fabricante para conocer las mejores prácticas o recomendaciones de instalación del medidor en el sistema.

Figura 1-9: Instalación del medidor con un medidor de caudal de turbina



- A. Válvulas de aislamiento del medidor
- B. Medidor de caudal
- C. Válvula de ventilación
- D. Válvula de aguja de control de caudal
- E. Filtro
- F. Medidor de caudal de turbina
- G. Aislamiento térmico
- H. Punto de prueba de ventilación/vacío

Nota

No aisle el transmisor (la electrónica) y mantenga un espacio nominal de 1 pulg. entre el aislamiento y la carcasa del transmisor.

2 Montaje

Temas que se describen en este capítulo:

- *Monte el medidor en la tubería*
- *Conecte las tuberías de derivación de gas*
- *Gire la electrónica en el medidor (opcional)*
- *Gire la pantalla en el transmisor (opcional)*
- *Verificación posterior a la instalación*

2.1 Monte el medidor en la tubería

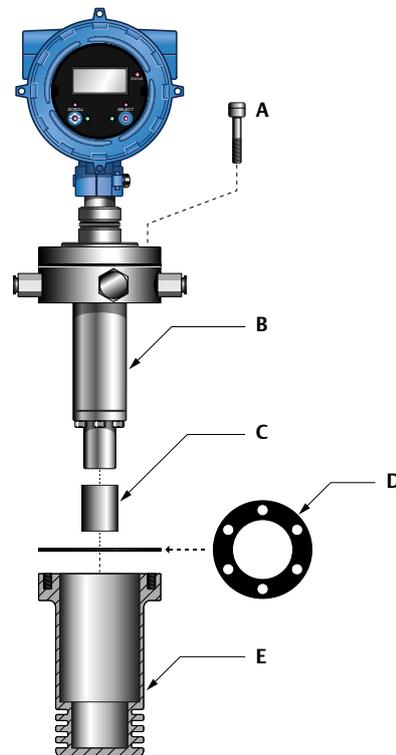
Prerrequisitos

Importante

Micro Motion recomienda que instale el medidor en una bolsa de termopozo para mantener el equilibrio de temperatura entre el gas de la muestra y el de la tubería. Para mayor facilidad de mantenimiento, puede insertar y quitar el medidor de la bolsa según sea necesario. Consulte [Sección 1.5](#) para obtener más información sobre la instalación de la bolsa.

Se recomienda usar las siguientes piezas para la instalación en una tubería.

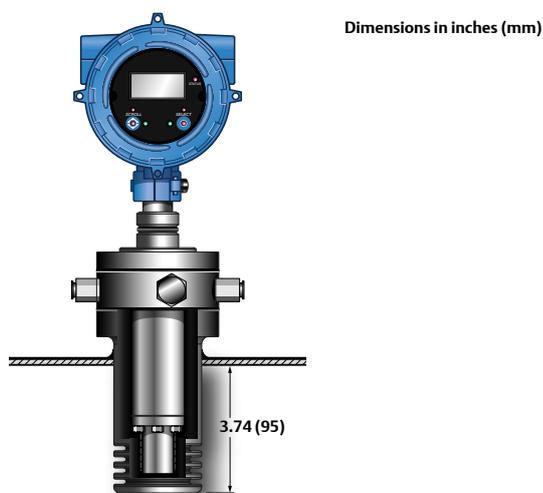
- Medidor de densidad de gas (GDM) Micro Motion®
- Kit de bolsa de termopozo, que incluye lo siguiente:
 - Bolsa de termopozo
 - Empaquetaduras antivibratorias
 - Manguito de aluminio
 - Fluido de silicona
 - Tornillos de montaje

Figura 2-1: Piezas de instalación del medidor

- A. Tornillo de cabeza hexagonal M8 (para el montaje)
- B. Carcasa del medidor
- C. Manguito de aluminio (cilindro)
- D. Empaquetadura antivibratoria
- E. Bolsa de termopozo

Procedimiento

1. (Recomendado) Instale la bolsa de termopozo en la apertura creada en la tubería y suéldela en su lugar.
2. Vierta el fluido de silicona proporcionado (en una cantidad de 20 cm³) en el interior de la bolsa.
3. Coloque una empaquetadura antivibratoria de 5 mm en la parte superior de la bolsa.
Asegúrese de alinear los orificios de la empaquetadura antivibratoria con los orificios de los pernos en la bolsa.
4. Coloque el manguito de aluminio sobre el extremo de la carcasa del medidor.
5. Inserte la carcasa del medidor en la bolsa.
6. Asegure el medidor en su lugar con los tornillos de montaje proporcionados.

Figura 2-2: Instalación típica en tubería (con bolsa de termopozo)

2.2 Conecte las tuberías de derivación de gas

Una vez que haya montado el medidor en la tubería, estará listo para conectar las tuberías de derivación de gas.

De forma adyacente a los puertos de conexión de gas, el medidor ofrece dos filtros para garantizar un rendimiento óptimo del elemento de detección del medidor.

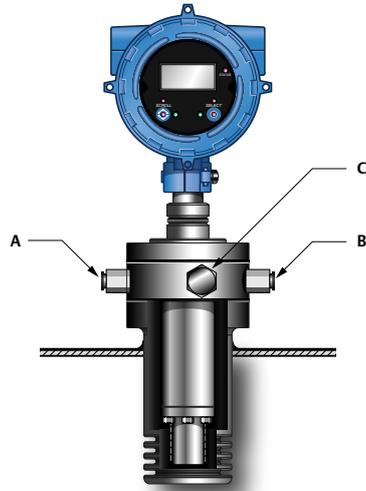
- Filtro de 2 micrones para la conexión de la entrada
- Filtro de 90 micrones para la conexión de la salida

El filtro de la salida ofrece protección adicional en caso de que se produzca un caudal inverso de gas. Esta disposición de los filtros es más apta para la medición de densidad en el punto de regreso del gas de proceso.

Procedimiento

Conecte las tuberías de derivación del gas de proceso en los puertos de entrada/salida del gas.

Figura 2-3: Conectores de entrada/salida del gas



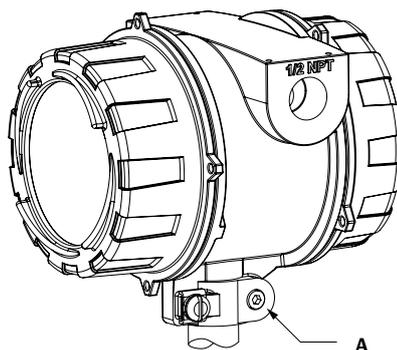
- A. Salida del gas de proceso
 - B. Entrada del gas de proceso
 - C. Filtro
-

2.3 Gire la electrónica en el medidor (opcional)

Puede girar el transmisor en el medidor hasta 90°.

1. Con una llave hexagonal de 4 mm, afloje el tornillo de cabeza que sostiene el transmisor en su lugar.

Figura 2-4: Componente para asegurar el transmisor en su lugar

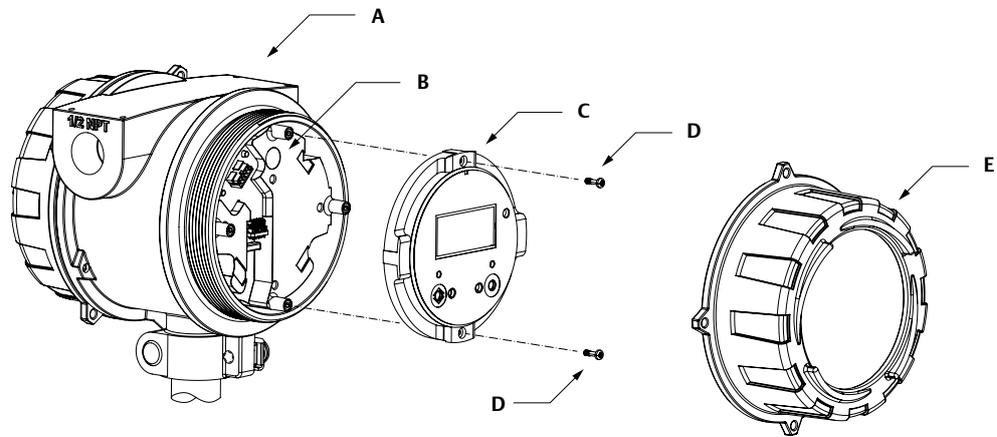


A. Tornillo de cabeza hexagonal M5

2. Gire el transmisor en el sentido de las agujas del reloj hasta la orientación deseada (90° como máximo).
3. Asegure el tornillo de cabeza en su lugar y ajústelo con un par de apriete de 60 lb/pulg. (6,78 N/m).

2.4 Gire la pantalla en el transmisor (opcional)

La pantalla ubicada en el módulo de la electrónica del transmisor se puede girar 90° desde la posición original.

Figura 2-5: Componentes de la pantalla

- A. *Carcasa del transmisor*
- B. *Sub bisel*
- C. *Módulo de la pantalla*
- D. *Tornillos de la pantalla*
- E. *Tapa de la pantalla*

Procedimiento

1. Apague el medidor.
2. Gire la tapa de la pantalla en sentido contrario a las agujas del reloj para extraerla de la cubierta principal.
3. Afloje con cuidado (y extraiga, si es necesario) los tornillos semicautivos de la pantalla mientras sostiene en su lugar el módulo de la pantalla.
4. Quite con cuidado el módulo de la pantalla de la cubierta principal hasta que los terminales de pin del sub bisel se desenganchen del módulo de la pantalla.

Nota

Si los pines de la pantalla salen de la pila de la tarjeta junto con el módulo de la pantalla, quite los pines y vuelva a instalarlos.

5. Gire el módulo de la pantalla hasta alcanzar la posición deseada.
6. Inserte los terminales de pin del sub bisel en los orificios para pines del módulo de la pantalla para asegurar la pantalla en su nueva posición.
7. Si ha extraído los tornillos de la pantalla, asegúrese de alinearlos con los orificios correspondientes en el sub bisel; luego, vuelva a colocarlos y ajústelos.
8. Coloque la tapa de la pantalla sobre la cubierta principal.
9. Gire la tapa de la pantalla en el sentido de las agujas del reloj hasta que esté ajustada.
10. Encienda el medidor.

2.5 Verificación posterior a la instalación

Después de completar la instalación del medidor, compruebe la presión del medidor y de las tuberías asociadas con 1 vez y $\frac{1}{2}$ la presión operativa máxima.

3 Cableado

Temas que se describen en este capítulo:

- [Terminales de salida disponibles y requisitos de cableado](#)
- [Cableado de la salida en área clasificada](#)

3.1 Terminales de salida disponibles y requisitos de cableado

Existen tres pares de terminales de cableado disponibles para las salidas del transmisor. Estas salidas varían según la opción de salida del transmisor solicitada. Las salidas analógica (mA), de señal de periodo de tiempo (TPS) y discreta (DO) requieren alimentación externa, y deben conectarse a una fuente de alimentación independiente de 24 V CC.

Los conectores tipo tornillo para cada terminal de salida aceptan un tamaño de cable máximo de 14 AWG (2,5 mm²).

Importante

- Los requisitos de cableado de las salidas dependen de la clasificación de área peligrosa del ambiente en el cual se instala el medidor. Es su responsabilidad verificar que la instalación específica cumpla con los requerimientos de seguridad y códigos eléctricos locales y nacionales.
- Si configurará el medidor para que sondee un dispositivo externo de temperatura o de presión, debe conectar la salida de mA de manera que soporte las comunicaciones HART. Usted puede usar cableado de un solo lazo HART/analógico o cableado multipunto HART.

Tabla 3-1: Salidas del transmisor disponibles

Versión del transmisor	Canales de salida		
	A	B	C
Analógico	4–20 mA + HART	4–20 mA	Modbus/RS-485
Señal de período de tiempo (TPS)	4–20 mA + HART	Señal de período de tiempo (TPS)	Modbus/RS-485
Discreto	4–20 mA + HART	Salida discreta	Modbus/RS-485
Fijo	4–20 mA (temperatura)	Señal de período de tiempo (TPS)	Inhabilitado

3.2 Cableado de la salida en área clasificada

Micro Motion ofrece kits de barrera de seguridad y aislamiento galvánico para cablear el medidor en un área clasificada. Estos kits ofrecen las barreras o los aislantes apropiados según las salidas disponibles y las aprobaciones requeridas.

La información proporcionada acerca del cableado de las barreras de seguridad y los aislantes galvánicos se brinda solo a fines descriptivos. Debe cablear el medidor según los estándares aplicables en su planta.

¡PRECAUCIÓN!

- La instalación y el cableado del medidor debe ser efectuada por personal capacitado adecuadamente y únicamente de acuerdo con el código de procedimiento correspondiente.
- Consulte la documentación de aprobaciones de áreas clasificadas enviada con su medidor. Las instrucciones de seguridad están disponibles en el Micro Motion DVD de documentación del producto, y puede accederse a ellas en el Micro Motion sitio web www.micromotion.com.

3.2.1 Parámetros de entidad de áreas clasificadas

¡PELIGRO!

Un voltaje peligroso puede provocar lesiones graves o la muerte. Para reducir el riesgo de voltaje peligroso, apague la alimentación mientras cablea el medidor.

¡PELIGRO!

El cableado inapropiado en un ambiente clasificado puede provocar una explosión. Instale el medidor solo en un área que cumpla con la etiqueta de clasificación peligrosa en el medidor.

Parámetros de la entidad de entrada

Tabla 3-2: Parámetros de la entidad de entrada: todas las conexiones

Parámetro	Fuente de alimentación	4–20 mA/salida discreta/señal de período de tiempo	RS-485
Voltaje (U_i)	30 V CC	30 V CC	18 V CC
Corriente (I_i)	484 mA	484 mA	484 mA
Potencia (P_i)	2,05 W	2,05 W	2,05 W
Capacitancia máxima (C_i)	0,0 pF	0,0 pF	0,0011 pF
Inductancia máxima (L_i)	0,0 H	0,0 H	0,0 H

Parámetros de cables y de salida RS-485

Todas las conexiones al medidor reciben alimentación de la barrera intrínsecamente segura conectada. Todos los parámetros de cable se derivan de los parámetros de salida de estos dispositivos. La conexión RS-485 también recibe alimentación de la barrera conectada (MTL7761AC), aunque esta conexión tenga parámetros de cables y de salida específicos.

Tabla 3-3: Parámetros de la entidad de cables y de salida RS-485 (MTL7761AC)

Parámetros de entrada	
Voltaje (U_i)	18 V CC
Corriente (I_i)	100 mA
Capacitancia máxima (C_i)	1 nF
Inductancia máxima (L_i)	Insignificante
Parámetros de salida	
Voltaje (U_o)	9,51 V CC
Corriente (instantánea) (I_o)	480 mA
Corriente (estado fijo) (I)	106 mA
Potencia (P_o)	786 mW
Resistencia interna (R_i)	19,8 Ω
Parámetros de cable para Group IIC	
Capacitancia externa máxima (C_o)	85 nF
Inductancia externa máxima (L_o)	154 μ H
Relación de inductancia externa máxima/ resistencia (L_o/R_o)	31,1 μ H/ Ω
Parámetros de cable para Group IIB	
Capacitancia externa máxima (C_o)	660 nF
Inductancia externa máxima (L_o)	610 μ H
Relación de inductancia externa máxima/ resistencia (L_o/R_o)	124,4 μ H/ Ω

Voltaje de área peligrosa

Los parámetros de entidad del medidor requieren que el voltaje de circuito abierto de la barrera seleccionada esté limitado a menos de 30 V CC ($V_{m\acute{a}x} = 30$ V CC).

Corriente de área peligrosa

Los parámetros de entidad del medidor requieren que las corrientes de cortocircuito seleccionadas sumen menos de 484 mA ($I_{max} = 484$ mA) para todas las salidas.

Capacitancia de área peligrosa

La capacitancia (C_i) del medidor es de 0,0011 μ F. Este valor agregado a la capacitancia del cableado (C_{cable}) debe ser menor que la capacitancia máxima permisible (C_a) especificada por la barrera de seguridad. Use la siguiente ecuación para calcular la longitud máxima del cable entre el medidor y la barrera:

$$C_i + C_{cable} \leq C_a$$

Inductancia de área peligrosa

La inductancia (L_i) del medidor es de 0,0 μ H. Este valor más la inductancia del cableado de campo (L_{cable}) debe ser menor que la inductancia máxima permisible (L_a) especificada por la barrera de seguridad. La siguiente ecuación se puede usar para calcular la longitud de cable máxima entre el medidor y la barrera:

$$L_i + L_{cable} \leq L_a$$

3.2.2 Cablee todas las salidas disponibles con barreras de seguridad

Micro Motion ofrece un kit de instalación de barrera de seguridad para cablear el medidor en un área clasificada. Comuníquese con el representante de ventas local o con Micro Motion Apoyo al cliente al flow.support@emerson.com para obtener más información sobre la forma de solicitar un kit de barrera.

⚠ ¡PRECAUCIÓN!

- **La instalación y el cableado del medidor deben ser efectuados por personal capacitado adecuadamente y únicamente de acuerdo con el código de procedimiento correspondiente.**
- **Consulte la documentación de aprobaciones de áreas clasificadas enviada con su medidor. Las instrucciones de seguridad están disponibles en el Micro Motion DVD de documentación del producto, y puede accederse a ellas en el Micro Motion sitio web, www.micromotion.com.**

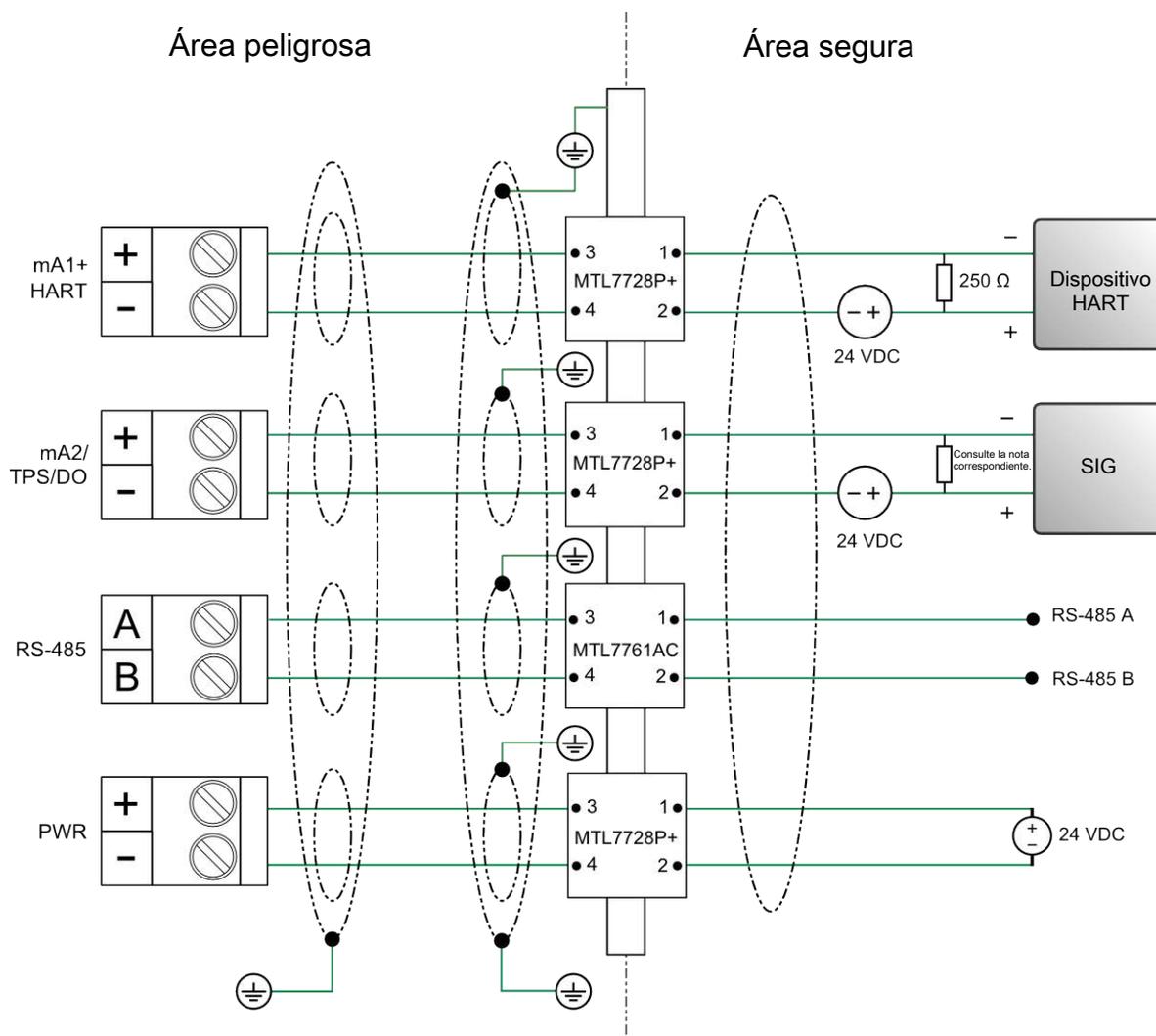
El kit de barrera de seguridad ofrece barreras para conectar todas las salidas del medidor disponibles. Use las barreras proporcionadas con la salida designada.

Salida(s)	Barrera
4–20 mA	MTL7728P+
<ul style="list-style-type: none"> • 4–20 mA • Señal de período de tiempo (TPS) • Discreta(s) 	MTL7728P+
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Alimentación	MTL7728P+

Procedimiento

Cablee las barreras con los terminales y los pines de salida correspondientes (consulte [Figura 3-1](#)).

Figura 3-1: Cableado de salida de mA/DO/TPS de área clasificada con barreras de seguridad

**Nota**

La resistencia recomendada variará según la salida de canal B. Para salidas de mA, la resistencia recomendada es de 250 Ω. Para salidas TPS o discretas, la resistencia recomendada es de 500–1000 Ω.

3.2.3 Cablee las salidas analógicas con aisladores galvánicos

Micro Motion ofrece un kit de instalación de aislador galvánico específico para cablear la versión analógica del medidor en un área clasificada. Comuníquese con el representante de ventas local o con Micro Motion Apoyo al cliente al flow.support@emerson.com para obtener más información sobre la forma de solicitar un kit aislador para el medidor.

⚠ ¡PRECAUCIÓN!

- La instalación y el cableado del medidor debe ser efectuada por personal capacitado adecuadamente y únicamente de acuerdo con el código de procedimiento correspondiente.
- Consulte la documentación de aprobaciones de áreas clasificadas enviada con su medidor. Las instrucciones de seguridad están disponibles en el Micro Motion DVD de documentación del producto, y puede accederse a ellas en el Micro Motion sitio web, www.micromotion.com.

El kit de aislador galvánico (versión analógica) ofrece aisladores para conectar las siguientes salidas. Use los aisladores proporcionados con la salida designada.

Nota

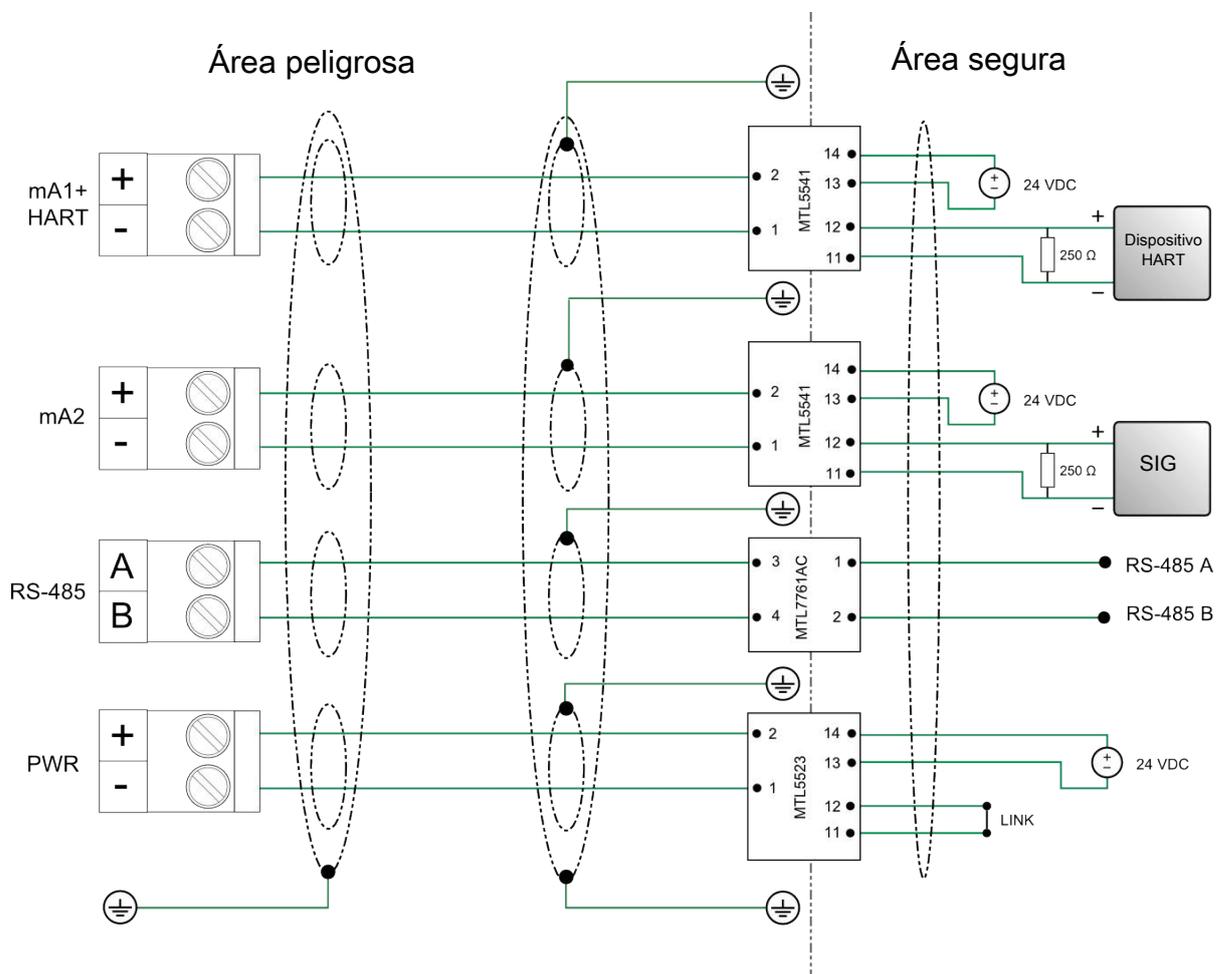
La barrera RS-485 no está aislada.

Salida(s)	Aislador
4–20 mA + HART	MTL5541
4–20 mA	MTL5541
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Alimentación	MTL5523

Procedimiento

Cablee los aisladores con los terminales y los pines de salida correspondientes (consulte [Figura 3-2](#)).

Figura 3-2: Cableado de salida en áreas clasificadas con aisladores galvánicos (opción de salidas de mA)



3.2.4 Cablee las opciones de señal de periodo de tiempo (TPS) o de salida discreta con aisladores galvánicos

Micro Motion ofrece un kit de instalación de aislador galvánico específico para cablear las versiones de señal de periodo de tiempo (TPS) y discreta del medidor en un área clasificada. Comuníquese con el representante de ventas local o con Micro Motion Apoyo al cliente al flow.support@emerson.com para obtener más información sobre la forma de solicitar un kit aislador para el medidor.

⚠ ¡PRECAUCIÓN!

- **La instalación y el cableado del medidor debe ser efectuada por personal capacitado adecuadamente y únicamente de acuerdo con el código de procedimiento correspondiente.**

- **Consulte la documentación de aprobaciones de áreas clasificadas enviada con su medidor. Las instrucciones de seguridad están disponibles en el Micro Motion DVD de documentación del producto, y puede accederse a ellas en el Micro Motion sitio web, www.micromotion.com.**

El kit de aislador galvánico (versión de TPS/discreta) ofrece aisladores para conectar las siguientes salidas. Use los aisladores proporcionados con la salida designada.

Nota

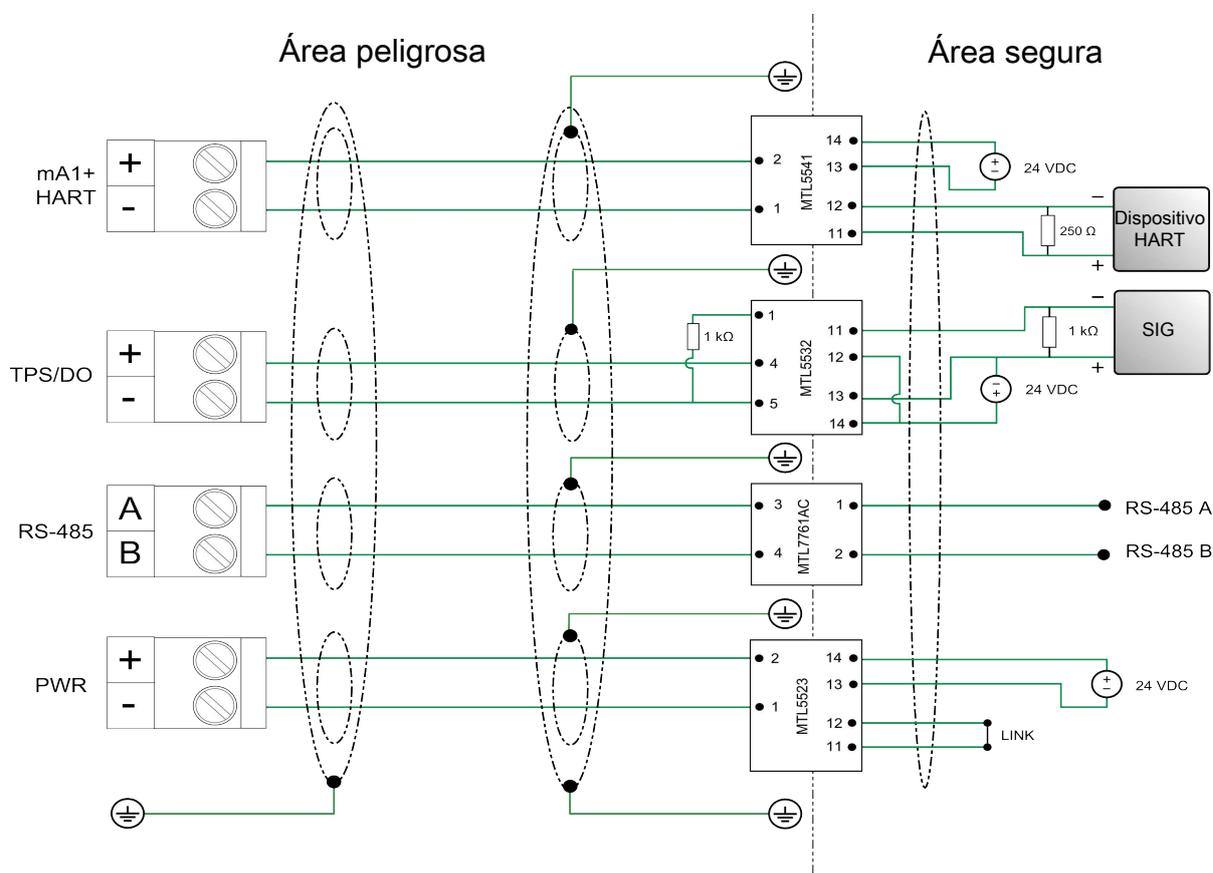
La barrera RS-485 no está aislada.

Salida(s)	Aislador
4–20 mA + HART	MTL5541
<ul style="list-style-type: none">• Señal de período de tiempo (TPS)• Discreto	MTL5532
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Alimentación	MTL5523

Procedimiento

1. Cablee los aisladores con los terminales y los pines de salida correspondientes (consulte [Figura 3-3](#)).

Figura 3-3: Cableado de salida en áreas clasificadas con aisladores galvánicos (opciones de salidas de TPS y discreta)



- Configure las opciones del interruptor del aislador para la conexión de salida de TPS/discreta (aislador MTL5532). Debe configurar los interruptores del aislador apropiadamente en los pines 1 a 5 (consulte [Tabla 3-4](#)).

Los interruptores están ubicados en el costado del aislador, y deben configurarse como Apagado (la posición hacia arriba) o Encendido (la posición hacia abajo).

Figura 3-4: Ubicación de los interruptores del modelo MTL5532 (más posiciones de ENCENDIDO/APAGADO de los interruptores)

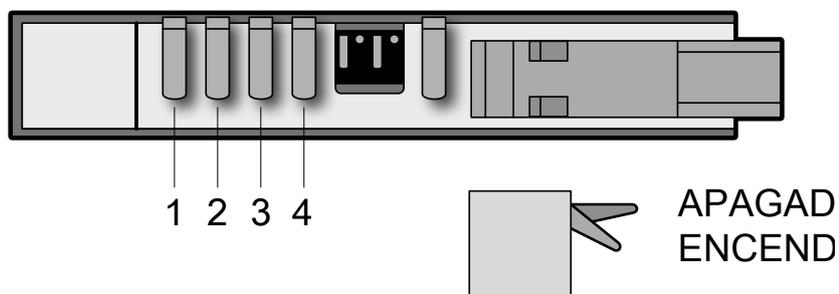


Tabla 3-4: Opciones de los interruptores del modelo MTL5532

Interruptor	¿ENCENDIDO/APAGADO?
1	ENCENDIDO
2	APAGADO
3	APAGADO
4	APAGADO

4 Conexión a tierra

Se debe conectar el medidor a tierra de acuerdo con las normas correspondientes a la planta. El cliente es responsable de conocer todas las normas correspondientes y de cumplir con ellas.

Prerrequisitos

Micro Motion recomienda las siguientes guías para efectuar conexiones a tierra:

- En Europa, EN 60079-14 se aplica casi a todas las instalaciones, en particular las secciones 12.2.2.3 y 12.2.2.4.
- En EE. UU. y Canadá, ISA 12.06.01 Parte 1 proporciona ejemplos con aplicaciones y requerimientos relacionados.
- Para instalaciones de IECEx, se aplica IEC 60079-14.

Si no aplica una normativa externa, siga estas indicaciones para conectar el medidor a tierra:

- Utilice un cable de cobre, 18 AWG (0,75 mm²) o de mayor tamaño.
- Mantenga todos los conductores de tierra tan cortos como sea posible, a menos de 1 Ω de impedancia.
- Conecte los conductores de tierra directamente a tierra física, o siga los estándares de la planta.

¡PRECAUCIÓN!

Conecte el medidor a tierra física, o siga los requerimientos de red de tierras del establecimiento. Una puesta a tierra no adecuada puede provocar error de medición.

Procedimiento

Revise las uniones de la tubería.

- Si las uniones de la tubería están conectadas a tierra, el sensor se conecta a tierra automáticamente y no se necesita hacer nada más (a menos que lo requiera un código local).
- Si las uniones de la tubería no están conectadas a tierra, conecte un conductor de tierra al tornillo de conexión a tierra ubicado en la electrónica del sensor.



MMI-20020981

Rev AB

2015

Emerson Process Management S.L.

España
C/ Francisco Gervás, nº 1
28108 Alcobendas – Madrid
T +34 913 586 000
F +34 629 373 289
www.emersonprocess.es

Emerson Process Management S.L.

España
Edificio EMERSON
Pol. Ind. Gran Vía Sur
C/ Can Pi, 15, 3º
08908 Barcelona
T +34 932 981 600
F +34 932 232 142

Emerson Process Management

Micro Motion Europa
Neonstraat 1
6718 WX Ede
Países Bajos
T +31 704 136 666
F +31 318 495 556

Emerson Process Management

Micro Motion Asia
1 Pandan Crescent
Singapur 128461
República de Singapur
T +65 6777-8211
F +65 6770-8003

Emerson Process Management

Micro Motion Japón
1-2-5, Higashi Shinagawa
Shinagawa-ku
Tokio 140-0002 Japón
T +81 3 5769-6803
F +81 3 5769-6844

Micro Motion Inc. EE.UU.

Oficinas centrales
7070 Winchester Circle
Boulder, Colorado 80301
T +1 303-527-5200
T +1 800-522-6277
F +1 303-530-8459

©2015 Micro Motion, Inc. Todos los derechos reservados.

El logotipo de Emerson es una marca comercial y marca de servicio de Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD y MVD Direct Connect son marcas de una de las empresas del grupo Emerson Process Management. Todas las otras marcas son de sus respectivos propietarios.

