

Sensores de conductividad toroidales Rosemount™ 228



Información de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de alta presión y temperatura

La incapacidad para reducir la presión y la temperatura puede causar lesiones graves al personal.

Antes de quitar el sensor, reducir la presión de proceso a 0 psig y enfriar la temperatura del proceso.

⚠ ADVERTENCIA

Acceso físico

El personal no autorizado puede causar daños considerables al equipo o una configuración incorrecta del equipo de los usuarios finales. Esto podría ser intencional o no intencional, y debe intentar impedirse.

La seguridad física es una parte importante de cualquier programa de seguridad y es fundamental para proteger el sistema. Restringir el acceso físico de personal no autorizado para proteger los activos de los usuarios finales. Esto se aplica a todos los sistemas utilizados en la planta.

⚠ PRECAUCIÓN

Daños al equipo

Es posible que los materiales en contacto con el proceso del sensor no sean compatibles con la composición del proceso y las condiciones operativas.

La compatibilidad de las aplicaciones es responsabilidad del operador.

Contenido

Descripción y especificaciones..... 3

Instalación.....4

Cable.....22

Calibración..... 30

Mantenimiento y resolución de problemas..... 37

Accesorios..... 38

Devolución de materiales..... 40

1 Descripción y especificaciones

1.1 Descripción

El sensor toroidal de conductividad Rosemount 228 utiliza la tecnología de paso del caudal para medir la conductividad en líquidos muy conductivos de hasta 2 S/cm (2 000 000 μ S/cm). Estos sensores funcionan en condiciones de mucha suciedad y riesgo de corrosión, donde los sensores de electrodos de metal fallarían. Por su diseño robusto, el sensor Rosemount 228 resulta ideal para medir las concentraciones de soluciones ácidas, básicas y salinas.

2 Instalación

2.1 Desembalaje e inspección

Procedimiento

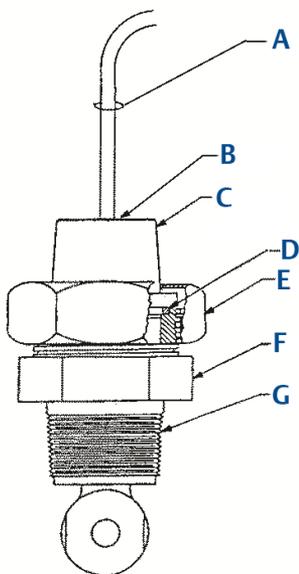
1. Inspeccionar los recipientes de envío. Si hay daño, comunicarse inmediatamente con el remitente para obtener instrucciones.
2. Si no existe daño aparente, desembalar los contenedores.
3. Asegurarse de que todos los elementos de la lista de embalaje estén presentes.

Si faltan elementos, póngase en contacto con [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global).

4. Guardar el recipiente de envío y la empaquetadura.
Pueden utilizarse para devolver el instrumento a la fábrica en caso de daños.

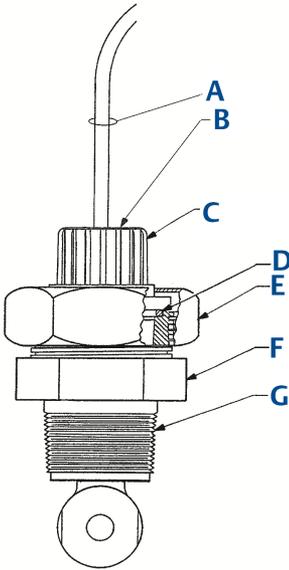
2.2 Instalar el sensor

Figura 2-1: Adaptador de inserción 23242-02 con sensor de conductividad toroidal Rosemount 228 (opción -21)



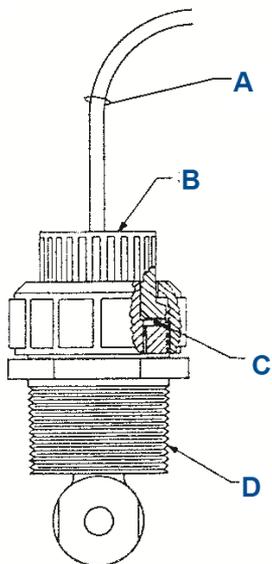
- A. Cable
- B. 1 in FNPT
- C. Rosca FNPT con adaptador de $\frac{3}{4}$ in
- D. O-ring de FKM 2-135
- E. Tuerca, unión hexagonal de 2 in
- F. Cuello, acople de unión
- G. $1\frac{1}{2}$ in MNPT

Figura 2-2: Adaptador de inserción 23242-03 con sensor de conductividad toroidal Rosemount 228 (opción -20)



- A. Cable
- B. $\frac{3}{4}$ in FNPT
- C. Adaptador UNC 11 de $\frac{5}{8}$ in-2B x $\frac{3}{4}$ in NPT
- D. O-ring de FKM 2-135
- E. Tuerca, unión hexagonal de 2 in
- F. Cuello, acople de unión
- G. $1\frac{1}{2}$ in MNPT

Figura 2-3: Adaptador de inserción 2001990 con sensor de conductividad toroidal Rosemount 228 (opción -21)



- A. Cable
- B. 3/4 in FNPT
- C. O-ring de FKM 1-132
- D. 2 in MNPT

Procedimiento

1. Montar el sensor en la tubería.
2. Mantener al menos 1 in (25 mm) entre el sensor y la pared de la tubería.
Si el espacio libre es demasiado pequeño, calibrar el sensor en su lugar.
3. Montar el sensor en una tubería vertical con flujo de abajo hacia arriba.
Si el sensor debe montarse en un tramo de tubería horizontal, hay que orientarlo en la posición perpendicular al caudal de la tubería.
4. Asegurarse de que el sensor está completamente sumergido en el líquido.

2.3 Instalación del conjunto de inserción/retracción

2.3.1 Consideraciones de instalación

Requisitos

Conexión del proceso	Las aberturas más grandes de 1½ in pueden evitar que el sensor se inserte lo suficiente en el líquido del proceso.
Tamaño de la tubería	<ul style="list-style-type: none"> • Línea de 2 in (requiere calibración in situ) • Línea de 3 in o más grande
Válvula	Válvula de puerto completo de 1½ in NPT (PN 9340065)
Espacio libre para retracción	2 ft (0,6 m)
Vibración excesiva	Proporcionar apoyo mecánico si se espera una vibración excesiva.
Agua de purgado	Proporcionar válvulas de ½ in en los puertos de purga de entrada y salida. Colocar los puertos de purga de manera que se pueda drenar la cámara de retracción.

Especificaciones de instalación

Tabla 2-1: Especificaciones del sensor

Especificación	Descripción
Materiales húmedos	Materiales del cuerpo, ya sea PEEK relleno de vidrio, Tefzel relleno de vidrio o Tefzel sin relleno. La opción -20 tiene empaque de EPDM
Conexión del proceso	-20: UNC 11 de 5/8 in, -21: 3/4 in MNPT
Longitud del cable	20 ft (6,1 m)
Longitud máxima de cable	200 ft (61,0 m)
Peso/peso de envío	2 lb/3 lb (1 kg/1,5 kg)

Tabla 2-2: Temperatura y presión de funcionamiento máximas

Opción de material del cuerpo	Temperatura máxima	Presión máxima	Presión máxima (solo para registro CRN)
-02 (PEEK relleno de vidrio [temperatura estándar])	248 °F (120 °C)	295 psig (2 135 kPa)	220 psig (1 618 kPa [abs])

**Tabla 2-2: Temperatura y presión de funcionamiento máximas (continua-
ción)**

Opción de material del cuerpo	Temperatura máxima	Presión máxima	Presión máxima (solo para registro CRN)
-03 (PEEK relleno de vidrio [alta temperatura])	392 °F (200 °C)	295 psig (2 135 kPa)	220 psig (1 618 kPa [abs])
-04 (Tefzel relleno de vidrio)	248 °F (120 °C)	200 psig (1 480 kPa)	150 psig (1 135 kPa [abs])
-05 (Tefzel sin relleno)	248 °F (120 °C)	200 psig (1 480 kPa)	150 psig (1 135 kPa [abs])

Tabla 2-3: Especificaciones del adaptador de inserción

Especificación	23242-02	23242-03	2001990	
Compatibilidad del sensor	Opción -21	Opción -20	Opción -21	
Conexión del proceso	1½ in MNPT	1½ in MNPT	2 in MNPT	
Materiales húmedos	Acero inoxidable 316, PEEK relleno de vidrio y Viton®	Acero inoxidable 316, PEEK relleno de vidrio y Viton	CPVC y Viton	
Temperatura máxima	392 °F (200 °C)	392 °F (200 °C)	100 °F (38 °C)	185 °F (85 °C)
Presión máxima	295 psig (2 135 kPa [abs])	295 psig (2 135 kPa [abs])	100 psig (791 kPa [abs])	45 psig (412 kPa [abs])
Presión máxima (solo para registro CRN)	220 psig (1 618 kPa [abs])	220 psig (1 618 kPa [abs])	N/C	
Peso/peso de envío	3 lb/4 lb (1,5 kg/2 kg)	3 lb/4 lb (1,5 kg/2 kg)	1 lb/2 lb (0,5 kg/1 kg)	

Tabla 2-4: Especificaciones del conjunto de retracción

Especificación	Descripción
Compatibilidad del sensor	Los conjuntos de retracción se utilizan únicamente con el Rosemount 228 - []-20-54-62.
Materiales húmedos	Acero inoxidable 315, etileno, polipropileno (EP), teflón sin relleno, teflón relleno de carbono

Tabla 2-4: Especificaciones del conjunto de retracción (continuación)

Especificación	Descripción
Conexión del proceso	1½ in MNPT
Condiciones operativas máximas	392 °F (200 °C), 295 psig (2 135 kPa [abs])

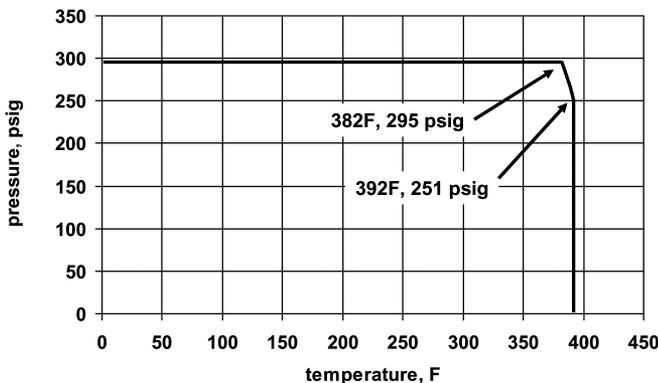
Tabla 2-5: Condiciones máximas de retracción e inserción

Condición	Conjunto de retracción mecánica 23311-00	Conjunto de retracción manual 23311-01
Temperatura máxima	392 °F (200 °C)	266 °F (130 °C)
Presión máxima	295 psig (2 135 kPa [abs])	35 psig (343 kPa [abs])
Carrera máxima de inserción	10,5 in (267 mm)	12,0 in (305 mm)
Peso/peso de envío	12 lb/15 lb (5,5 kg/7 kg)	9 lb/12 lb (4,5 kg/5,5 kg)

Tabla 2-6: Especificaciones de la válvula de bola (se vende por separado)

Especificación	Descripción
Número de pieza	9340065
Materiales húmedos	Acero inoxidable 316, teflón
Conexión del proceso	1½ in FNPT
Peso/peso de envío	4 lb/5 lb (2 kg/2,5 kg)

Figura 2-4: Presión y temperatura de la válvula de bola



Opciones (conjuntos de retracción manual o mecánica)
Retracción del conjunto de retracción manual

Requisitos previos

Asegurarse de que la presión del sistema sea inferior a 35 psig (342 kPa [abs]).

Procedimiento

1. Empujar el sensor utilizando la parte superior de la caja de conexiones.

⚠ ADVERTENCIA

Alta presión

Si no se reduce la presión, puede desengancharse una tuerca suelta del collarín y causar lesiones al personal.

Reducir la presión a 0 psig. No aflojar la tuerca del collarín hasta que la presión sea de 0 psig.

2. Aflojar lentamente la tuerca del collarín.
3. Cuando la tuerca del collarín esté lo suficientemente floja, aflojar lentamente el sensor hacia atrás hasta que se libere la válvula de bola.
4. Cerrar la válvula hacia la línea de proceso.
5. Drenar el contenido de la cámara de retracción con los puertos de purga de 1/8 in.

6. Aflojar la tuerca de unión hexagonal de 3 in.
7. Retirar el conjunto de sensor y tubo.
8. Reemplazar la junta tórica de la tuerca hexagonal de 3 in.
9. Colocar el conjunto de sensor y tubo en el conjunto de retracción.
10. Apretar la tuerca de unión hexagonal de 3 in.
11. Verificar que los puertos de purga de $\frac{1}{8}$ in estén cerrados.

Nota

Con la válvula de bola cerrada y los puertos de purga de $\frac{1}{8}$ in de la cámara de retracción abiertos, es posible que algún líquido residual del proceso se escape por las roscas ACME hembra de unión hexagonal de 3 in. Esta fuga es normal y debe esperarse.

⚠ ADVERTENCIA

Alta presión

Si no se reduce la presión, puede desengancharse una tuerca suelta del collarín y causar lesiones al personal.

Es posible que el contenido de la cámara de retracción esté bajo presión. Antes de abrir la válvula de bola, verificar de que la presión del proceso sea inferior a 35 psig (342 kPa [abs]).

12. Abrir la válvula de bola y comprobar si hay fugas.
13. Insertar el sensor en el proceso.
14. Ajustar la tuerca del collarín.

Retracción del conjunto de retracción mecánica

Requisitos previos

Antes de retraer el sensor, asegurarse de que la presión del sistema sea inferior a 295 psig (2135 kPa [abs]).

Procedimiento

⚠ ADVERTENCIA

Es posible que el contenido de la cámara de retracción esté bajo presión.

Si no se reduce la presión, puede desengancharse una pieza suelta y causar lesiones al personal.

1. Retraiga el sensor con una llave de tuerca de $\frac{1}{2}$ in (13 mm).

2. Cuando el sensor despeje la válvula de bola, cerrar la válvula.
3. Drenar la cámara de retracción con puertos de purga.
4. Aflojar la tuerca hexagonal de unión de 3 in y quitar el collar de tope de retracción y la parte superior de la abrazadera naranja.
5. Retirar el conjunto de sensor y tubo.
6. Reemplazar la junta tórica de la tuerca hexagonal de 3 in.
7. Colocar el conjunto de sensor y tubo en el conjunto de retracción.
8. Volver a colocar el collar de tope de retracción aproximadamente $\frac{1}{2}$ in por delante de la abrazadera.
9. Apretar lo siguiente:
 - tornillos de la abrazadera
 - collar de tope de retracción
 - tuerca de unión hexagonal de 3 in

Nota

Con la válvula de bola completamente cerrada y los puertos de purga de $\frac{1}{8}$ in de la cámara de retracción abiertos, es posible que algún líquido residual del proceso se escape por las roscas ACME hembra de unión hexagonal de 3 in. Esta fuga es normal y debe esperarse.

-
10. Verificar que los puertos de purga de $\frac{1}{8}$ in estén cerrados.

Nota

Antes de abrir la válvula de bola, asegurarse de que la presión del proceso sea inferior a 295 psig (3 135 kPa [abs]).

-
11. Abrir la válvula.
 12. Verificar que no haya fugas.
 13. Insertar el sensor en el proceso.

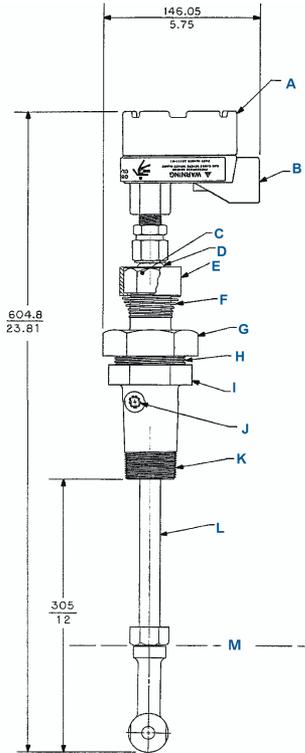
2.3.2 Instalación del conjunto de retracción manual

Procedimiento

1. Aflojar la tuerca del collarín.

2. Retraer el tubo del sensor hacia la cámara de retracción (consultar [Figura 2-5](#)).

Figura 2-5: Plano dimensional del conjunto de retracción manual

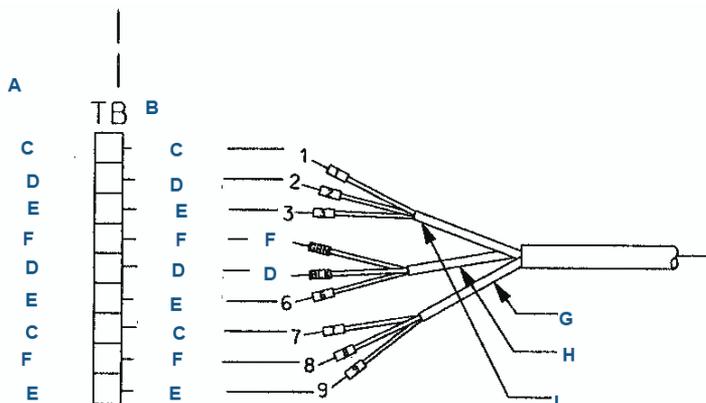


- A. Caja de conexiones con tapa de tornillo
- B. $\frac{3}{4}$ in FNPT
- C. Tuerca del collarín
- D. Collarín
- E. Protector de tuerca
- F. Resorte del protector de tuerca
- G. Tuerca de unión hexagonal de 3 in
- H. 8 roscas ACME de 2,531 in
- I. Cámara de retracción hexagonal de $2\frac{5}{8}$ in
- J. Conexión de $\frac{1}{8}$ in MNPT
- K. $1\frac{1}{2}$ in MNPT
- L. Tubo de $\frac{3}{4}$ in O.D. de acero inoxidable 316
- M. Sensor toroidal modelo 228-20-62

3. Aflojar la tuerca de unión.
4. Separar la cámara de retracción del conjunto.
5. Instalar la cámara de retracción en la válvula de bola de puerto completo de $1\frac{1}{2}$ in NPT montada en la línea o el recipiente del proceso.
6. Enroscar el cable del sensor a través del tubo hacia la caja de conexiones.
7. Enroscar el sensor en el tubo.
8. Ajustar a mano el sensor con media vuelta adicional una vez que el empaque esté asentado.

- Conectar el sensor y los cables de interconexión a la tira de terminales en la caja de conexiones (consultar la [Figura 2-6](#)).

Figura 2-6: Cableado de la caja de conexiones montada en el sensor



- | | |
|--|----------------------------|
| A. Caja de conexiones interior precableada | F. Verde |
| B. Conexión del cliente | G. Elemento de temperatura |
| C. Blanco | H. Recibir |
| D. Negro | I. Accionamiento |
| E. Transparente | |

Nota

El diagrama de cableado que se muestra corresponde al cable PN 23294-00, que tiene tres conectores RTD (TC). Si se está usando el cable PN 23294-05, que tiene cuatro conectores RTD (TC), conectar los cables verde, blanco y transparente en el haz RTD como se muestra en la figura. No desconectar el cable negro. Cuando se vuelven a conectar los cables RTD en la PN 23294-05 al transmisor, realizar las conexiones como se describe en la [Paso 10](#) (esta sección) o la [Paso 5 \(Instalación del conjunto de retracción mecánica\)](#).

- Conectar el otro extremo del cable al transmisor. Consultar los diagramas de cableado en:
 - [Figura 3-2](#)
 - [Figura 3-4](#)

- **Figura 3-5**

Para el cable PN 23294-00, seguir el cableado para el sensor Rosemount 228-54.

Para el cable PN 23294-05, seguir el cableado para el sensor Rosemount 228-56 con la siguiente excepción: Consultar el diagrama de funciones de los cables para la opción Rosemount 228-56 en la [Figura 3-1](#) e identificar el haz de cables RTD. Conectar los cables RTD al transmisor de la siguiente manera:

- Verde - Entrada de RTD
- Negro - Sin conexión
- Transparente - RTD común o retorno de RTD
- Blanco - Detección de RTD

Para evitar conexiones accidentales, envolver el extremo expuesto del cable negro.

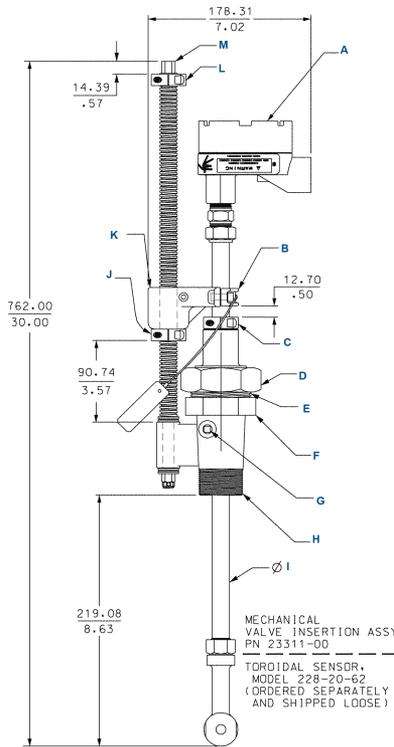
11. Insertar el conjunto del sensor y el tubo en la cámara de retracción.
12. Ajustar la tuerca de unión.
13. Abrir la válvula de bola.
14. Verificar que no haya fugas.
15. Introducir manualmente el sensor en el proceso.
16. Colocar el sensor a una distancia mínima de ½ in (13 mm) de cualquier pared del recipiente o del tubo.
17. Ajustar la tuerca del collarín.

2.3.3 Instalación del conjunto de retracción mecánica

Procedimiento

1. Apretar el cable del sensor a través del tubo hacia la caja de conexiones.
2. Enroscar el sensor en el tubo.
3. Una vez que el empaque está asentado (consultar la [Figura 2-7](#)), ajustar a mano el sensor 180° más.

Figura 2-7: Conjunto de retracción mecánica



- A. Caja de conexiones con tapa de tornillo
- B. Tapa
- C. Collar de tope de retracción
- D. Tuerca de unión hexagonal de 3 in
- E. 8 roscas tipo ACME 2,531 in
- F. Cámara de retracción hexagonal de 2½ in
- G. Tipo de conexión de ½ in MNPT
- H. 1½ in MNPT
- I. Tubo de acero inoxidable 316 de ¾ in
- J. Collar de tope de carrera "A"
- K. Carcasa de la tuerca
- L. Collar de tope de carrera "B"
- M. Tornillo conductor

Nota

Condiciones operativas y máximos de inserción o retracción: 295 psig (2 036 kPa) y 392 °F (200 °C).

Requiere una válvula de bola de puerto completo de 1½ in FNPT suministrada por el cliente.

El cable de extensión se pide por separado. Especificar la longitud.

4. Terminar los cables del sensor dentro de la caja de conexiones (consultar [Figura 2-6](#) para ver los detalles de cableado).
5. Conectar el otro extremo del cable al transmisor.
Consultar los diagramas de cableado en:
 - [Figura 3-2](#)

- Figura 3-4
- Figura 3-5

Para el cable PN 23294-00, seguir el cableado para el sensor 228-54. Para el cable PN 23294-05, seguir el cableado para el sensor 228-56 con la siguiente excepción: Consultar el diagrama de funciones de los cables para la opción 228-56 en la [Figura 3-1](#) e identificar el haz de cables RTD. Conectar los cables RTD al transmisor de la siguiente manera:

- Verde: Entrada del RTD
- Negro: Sin conexión
- Transparente: RTD común o retorno de RTD
- Blanco: Detección de RTD

Para evitar conexiones accidentales, envolver el extremo expuesto del cable negro.

6. Con una llave de tuerca de $\frac{1}{2}$ in (13 mm), retraer el sensor hacia la cámara de retracción.
7. Instalar el conjunto en la válvula de bola de puerto completo de $1\frac{1}{2}$ in FNPT montada en la línea o el recipiente del proceso.
8. Ajustar la tuerca de unión.
9. Abrir la válvula de bola y comprobar si hay fugas.
10. Con una llave de tuerca de $\frac{1}{2}$ in (13 mm), insertar el sensor en la cámara de retracción.
11. Colocar el sensor a una distancia mínima de $\frac{1}{2}$ in (13 mm) de cualquier pared del recipiente o del tubo.

⚠ ADVERTENCIA

Alta presión

Si no se reduce la presión, puede desengancharse una pieza suelta y causar lesiones al personal.

No aflojar los tornillos de la tapa ni el collar al aplicar presión.

12. Ajustar la red del collar del tope de carrera A a la carcasa de la tuerca.

2.3.4 Reemplazo de los sellos

Procedimiento

1. Retraer el sensor hacia la cámara de retracción y cerrar completamente la válvula de bola.

2. Drenar el contenido de la cámara de retracción con los puertos de purga de $\frac{1}{8}$ in.

⚠ ADVERTENCIA

ALTA PRESIÓN

Si no se reduce la presión, puede desengancharse una pieza suelta y causar lesiones al personal.

Es posible que el contenido de la cámara de retracción esté bajo presión. Reducir la presión a 0 psig antes de abrir la cámara de retracción.

3. Para conjuntos de retracción mecánica:
 - a. Marcar la ubicación de la tapa de la carcasa de la tuerca y el collar de retracción en el tubo del sensor.
 - b. Retirar ambos tornillos de cabeza hueca de la carcasa de la tuerca.
 - c. Aflojar el collar de tope de retracción.
4. Retirar la tuerca de unión hexagonal de 3 in.
5. Retirar el sensor de la cámara de retracción.
6. Abrir la caja de conexiones.
7. Desconectar los cables del sensor del bloque de terminales.
8. Extraer el acoplamiento de compresión que está directamente debajo de la caja de conexiones.
9. Extraer la caja de conexiones del tubo del sensor.
10. Para conjuntos de retracción manual:
 - a. Tirar del protector de tuerca hacia abajo.
 - b. Retirar la tuerca del collarín de la carcasa del buje
11. Deslizar todos los herrajes, incluyendo la carcasa del buje, fuera del tubo del sensor.
12. Retirar el anillo de retención de la parte inferior de la carcasa del buje.
13. Retirar el protector de teflón.

Nota

Paso 14 también tiene como resultado el desprendimiento del sello cónico de teflón.

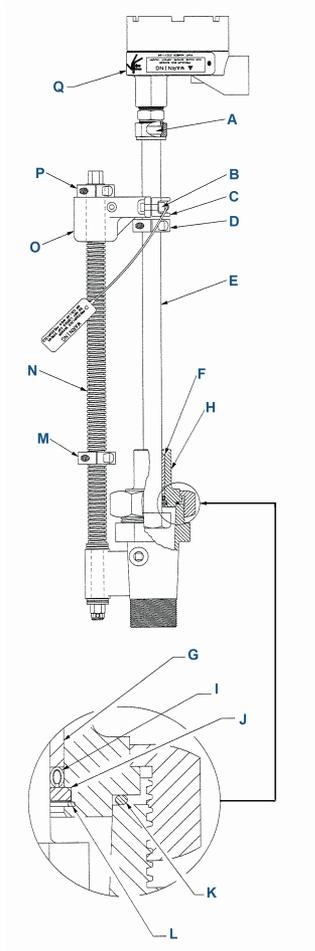
14. Desde la parte superior de la carcasa del buje, presionar hasta extraer el buje de teflón.

Nota

Una superficie áspera o irregular impedirá que el sello cónico de teflón se selle.

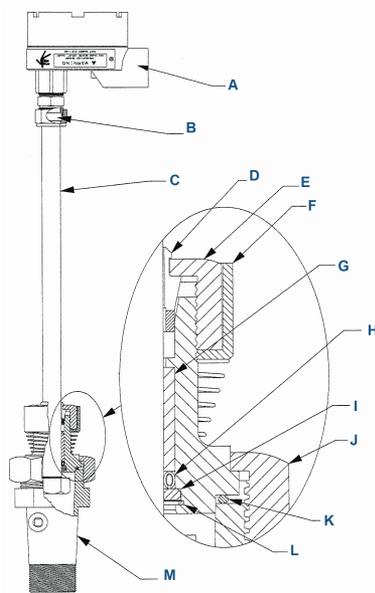
15. Sustituir todas las piezas dañadas por piezas de repuesto de la [Figura 2-8](#) o [Figura 2-9](#). Si la superficie está dañada, sustituir el tubo del sensor.

Figura 2-8: Piezas de repuesto del conjunto de retracción mecánica



- A. Virola de nailon
- B. Tornillo de cabeza hueca PN 9722512
- C. Tapa PN 33168-00
- D. Collar de tope de retracción PN 9090111
- E. Tubo de acero inoxidable 316 PN 33121-01
- F. Buje de teflón
- G. Buje de teflón PN 33181-00
- H. Carcasa del buje
- I. Sello cónico de teflón PN 955504
- J. Protector de teflón
- K. Junta tórica de la tuerca de unión, EP PN 9550179
- L. Anillo de retención PN 9560279
- M. Collar de tope de carrera PN 9090111 "A"
- N. Tornillo conductor
- O. Carcasa de la tuerca
- P. Collar de tope de carrera PN 9090111 "B"
- Q. Caja de conexiones

Figura 2-9: Piezas de repuesto del conjunto de retracción manual



- A. *Caja de conexiones*
- B. *Virola de nailon*
- C. *Tubo de acero inoxidable 316 PN 33121-01*
- D. *Collar de latón COA 360 PN 33131-00*
- E. *Tuerca del collarín*
- F. *Protector de tuerca*
- G. *Buje de teflón PN 33180-00*
- H. *Sello cónico de teflón PN 9555004*
- I. *Protector de teflón PN 33182-00*
- J. *Tuerca de unión hexagonal de 3 in*
- K. *Junta tórica de la tuerca de unión, EP PN 9550179*
- L. *Anillo de retención PN 9560279*
- M. *Cámara de retracción PN 33127-00*

16. Reconstruir la carcasa del buje. El extremo abierto del sello cónico (resorte visible) está orientado hacia el proceso.
17. Deslizar con cuidado la carcasa del buje sobre el tubo del sensor.

⚠ PRECAUCIÓN

No dañar el buje ni el sello cónico de teflón.

18. Para los conjuntos de retracción manual, deslizar la tuerca de unión hexagonal de 3 in, la tuerca del collarín con protector de tuerca, la tuerca de compresión de la caja de conexiones y las virolas de plástico sobre el tubo del sensor.
19. Para los conjuntos de retracción mecánica, deslizar la tuerca de unión hexagonal de 3 in, el collar de tope de retracción, la

tuerca de compresión de la caja de conexiones y las virolas de plástico sobre el tubo del sensor.

20. Conectar la caja de conexiones al tubo del sensor.
21. Conectar los cables del sensor a los terminales adecuados.
22. Para los conjuntos de retracción mecánica, bloquear el collar de tope de retracción en su posición. (Consultar la [Figura 2-8](#) o una posición marcada previamente para conocer la ubicación correcta).
23. Colocar la junta tórica de la tuerca de unión en la parte inferior de la carcasa del buje.
24. Insertar el conjunto del sensor en la cámara de retracción.
25. Apretar la tuerca de unión hexagonal de 3 in.
26. Para los conjuntos de retracción mecánica, instalar la tapa de la carcasa de la tuerca (consultar la [Figura 2-8](#) o una posición marcada previamente para conocer la ubicación correcta).

3 Cable

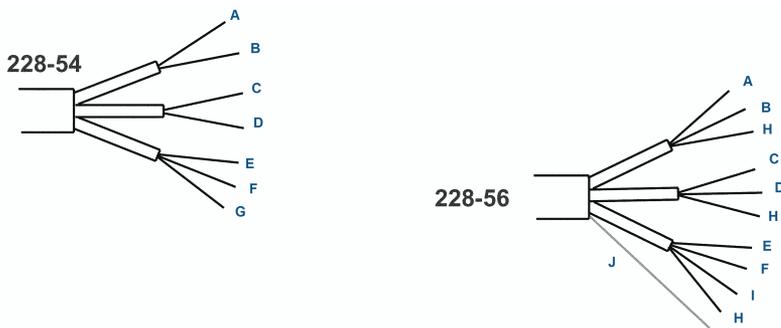
3.1 Cablear el sensor

Mantenga el cableado del sensor alejado de los conductores de CA y de equipos que demandan alta electricidad. No cortar el cable.

DARSE CUENTA

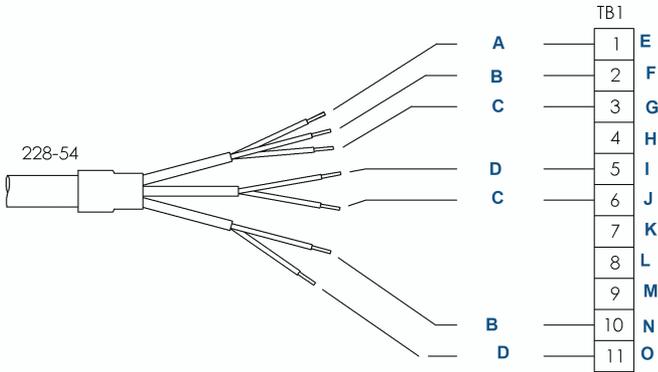
Para obtener información adicional sobre el cableado de este producto, consultar [Emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring](https://www.emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring).

Figura 3-1: Funciones del cable



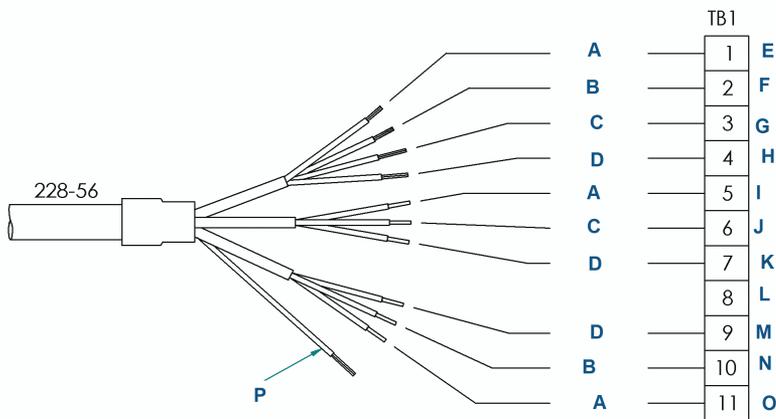
- | | |
|--|---|
| A. Verde: Recibir | F. Blanco: Detección de RTD |
| B. Negro: Recepción común | G. Transparente: RTD común |
| C. Blanco: Accionamiento | H. Transparente: Pantalla |
| D. Negro: Accionamiento común | I. Negro: RTD común |
| E. Verde: Dispositivo de temperatura de resistencia (RTD) en | J. Protector transparente (solo sensores Rosemount 228-56 a alta temperatura) |

Figura 3-2: Diagrama de cableado que conecta el sensor Rosemount 228-54 a los transmisores Rosemount 1056 y 56



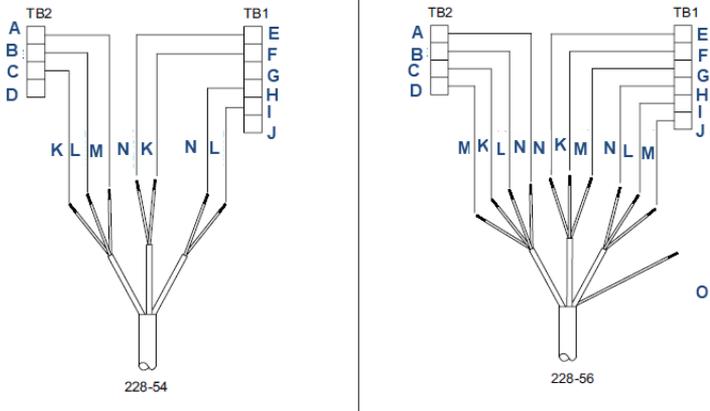
- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| A. Transparente | I. Recepción común |
| B. Blanco | J. Recibir |
| C. Verde | K. Pantalla de recepción |
| D. Negro | L. Pantalla externa |
| E. Retorno de RTD | M. Pantalla del accionamiento |
| F. Detección de RTD | N. Accionamiento |
| G. Entrada del RTD | O. Accionamiento común |
| H. Protector de RTD | |

Figura 3-3: Diagrama de cableado que conecta el 228-56 a los transmisores 1056 y 56



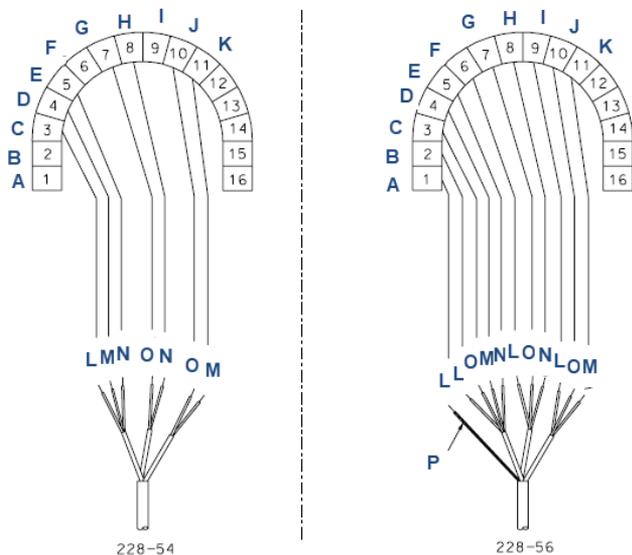
- | | |
|---------------------|---|
| A. Negro | I. Recepción común |
| B. Blanco | J. Recibir |
| C. Verde | K. Pantalla de recepción |
| D. Transparente | L. Pantalla externa |
| E. Retorno de RTD | M. Pantalla del accionamiento |
| F. Detección de RTD | N. Accionamiento |
| G. Entrada del RTD | O. Accionamiento común |
| H. Protector de RTD | P. Borrar está presente solo en el sensor de alta temperatura (opción -03). Conectar al terminal "Pantalla externa" |

Figura 3-4: Cableado del Rosemount 228 al transmisor Rosemount 1066



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Retorno B. Detección C. Entrada del RTD D. Pantalla E. Recibe B F. Reciba A G. Pantalla de recepción H. Accionamiento B | <ul style="list-style-type: none"> I. Accionamiento A J. Pantalla del accionamiento K. Verde L. Blanco M. Transparente N. Negro O. Transparente. La pantalla transparente no está conectada. Está presente solo en altas temperaturas (opción -03) |
|---|---|

Figura 3-5: Diagrama de cableado para los transmisores Rosemount 5081



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Reservado B. Protector de RTD C. RTD común D. Detección de RTD E. Entrada del RTD F. Pantalla de recepción G. Recepción común H. Recibir | <ul style="list-style-type: none"> I. Pantalla del accionamiento J. Accionamiento común K. Accionamiento L. Transparente M. Blanco N. Verde O. Negro P. Está presente solo en el sensor de alta temperatura (opción -03) |
|--|--|

Figura 3-6: Sensores de cableado a través de una caja de conexiones remota

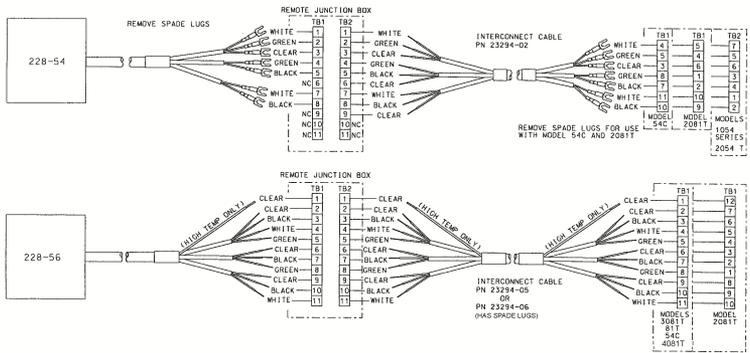


Tabla 3-1: Sensores de cableado a través de una caja de conexiones remota para el Rosemount 228-54

Número	Caja de conexiones remota		Rosemount		
	TB1	TB2	54C	2081T	1054 y 2054
1	Blanco	Blanco	N/C	Verde	Blanco
2	Verde	Verde	N/C	N/C	Negro
3	Transparente	Transparente	Transparente	N/C	Verde
4	Verde	Verde	Blanco	Verde	Negro
5	Negro	Negro	Verde	Blanco	Verde
6	NC	Transparente	N/C	Transparente	Transparente
7	Blanco	Blanco	Negro	N/C	Blanco
8	Negro	Negro	Verde	N/C	N/C
9	NC	Transparente	N/C	Negro	N/C
10	NC	NC	Negro	Blanco	N/C
11	NC	NC	Blanco	N/C	N/C

Tabla 3-2: Sensores de cableado a través de una caja de conexiones remota Rosemount 228 56

Número	Caja de conexiones remota		Rosemount	
	TB1	TB2	3081T, 81T, 54C y 4081T	2081T
1	Transparente	Transparente	Transparente	Verde
2	Transparente	Transparente	Transparente	Negro
3	Negro	Negro	Negro	Transparente
4	Blanco	Blanco	Blanco	Verde
5	Verde	Verde	Verde	Blanco
6	Transparente	Transparente	Transparente	Negro
7	Negro	Negro	Negro	Transparente
8	Verde	Verde	Verde	Transparente
9	Transparente	Transparente	Transparente	Negro
10	Negro	Negro	Negro	Blanco
11	Blanco	Blanco	Blanco	N/C
12	N/C	N/C	N/C	Transparente

Cablear los sensores punto a punto.

Para el cableado en el extremo del transmisor, consultar el diagrama de cableado del transmisor correspondiente.

Para interconectar el cable 23294-00, utilizar el diagrama de cableado del Rosemount 228-54.

Para interconectar el cable 23294-04 y 23294-05, utilizar el diagrama de cableado del Rosemount 228-56.

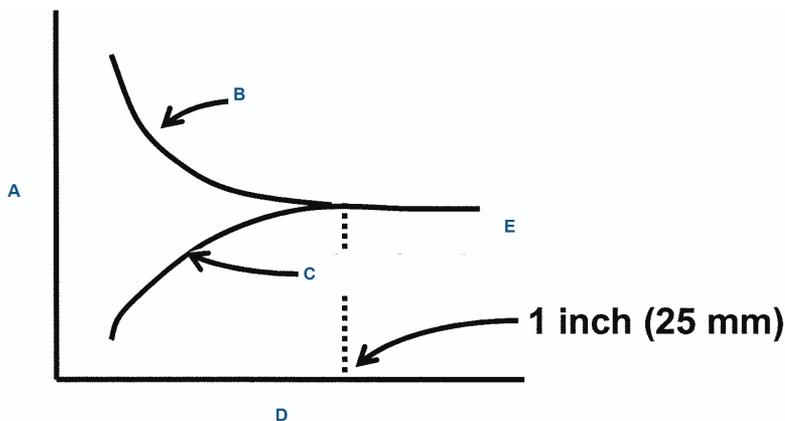
4 Calibración

4.1 Calibración del sensor

La constante celular nominal del sensor Rosemount 228 es de 3,0/cm. El error en la constante de celdas es de aproximadamente $\pm 10\%$, por lo que las lecturas de conductividad realizadas utilizando la constante de celda nominal tendrán un error de al menos $\pm 10\%$. Los efectos a la pared (Figura 4-1), probablemente harán que el error sea mayor.

Para obtener más información sobre los métodos de calibración, consultar la hoja de datos de la aplicación [ADS-43-025](#) disponible en el sitio web de análisis de líquidos de Emerson.

Figura 4-1: Conductividad medida como función de espacio libre entre el sensor y las paredes



- A. Conductividad medida
- B. Tubo metálico
- C. Tubo plástico
- D. Distancia a la pared
- E. Conductividad real

4.2 Calibrar respecto a una solución estándar

La calibración respecto a una solución estándar requiere retirar el sensor de la tubería del proceso. Este método de calibración sólo es práctico si no hay efectos de pared o si el sensor puede calibrarse en un recipiente idéntico a la tubería de proceso. Idealmente, la conductividad del estándar utilizado debe estar cerca de la mitad del

rango en el que se usará el sensor. Por lo general, los sensores de conductividad toroidal tienen buena linealidad, por lo que también se pueden utilizar estándares superiores a 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 77 °F (25 °C).

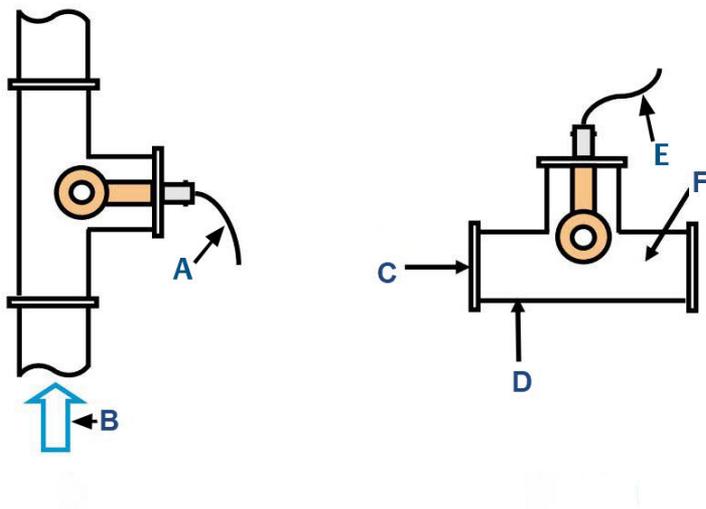
Procedimiento

1. Retirar el sensor del tubo.
2. Llenar un recipiente con la solución estándar.

Si no hay efectos de pared en la instalación de proceso, utilice un recipiente suficientemente grande para la calibración a fin de garantizar la ausencia de efectos de pared. Para comprobar los efectos de pared, llenar el recipiente con solución y colocar el sensor en el centro, sumergido como mínimo a $\frac{3}{4}$ de la altura del vástago. Anotar la lectura. A continuación, mover el sensor pequeñas distancias desde el centro y anotar la lectura en cada posición. Las lecturas no deben cambiar.

Si hay efectos en la pared, asegurarse de que el recipiente utilizado para la calibración tenga exactamente las mismas medidas que la tubería del proceso. Asegurarse también de que la orientación del sensor con respecto a la tubería SEA exactamente la misma en los recipientes de proceso y de calibración (ver la [Figura 4-2](#)).

Figura 4-2: Orientación de la instalación de la calibración



- A. Sensor en la tubería del proceso
- B. Caudal
- C. Brida en blanco
- D. Tubería en t idéntica a la tubería en t del proceso
- E. Sensor en calibración
- F. Solución estándar

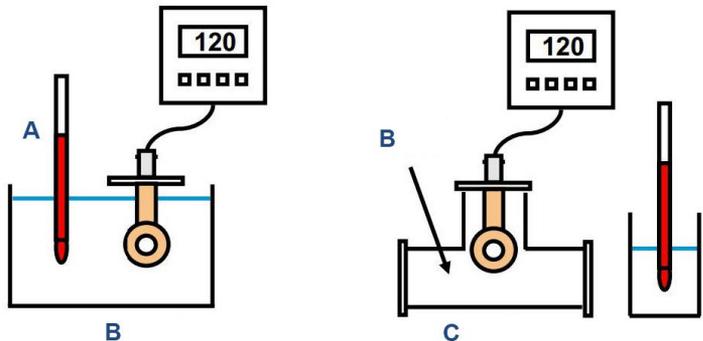
3. Enjuagar el sensor con agua.

4. Sumergir el sensor enjuagado en la solución estándar. Dejar pasar el tiempo suficiente para que la solución y el sensor alcancen el equilibrio térmico. Utilizando un termómetro calibrado de buena calidad con un error inferior a ± 1 °C, medir la temperatura de la solución estándar.

Si el sensor se va a calibrar en un vaso de precipitado abierto, mantener el termómetro lo suficientemente alejado del sensor para evitar que se produzcan efectos en la pared.

Si el sensor se está calibrando en un tubo o en un recipiente similar, es poco práctico colocar el termómetro en la solución estándar. En su lugar, colocar el termómetro en un vaso de precipitado con agua junto al recipiente de calibración. Antes de continuar con la calibración, dejar que ambos alcancen el equilibrio térmico con el aire ambiente (consultar [Figura 4-3](#)).

Figura 4-3: Medición de la temperatura estándar



- A. Termómetro estándar
- B. Solución estándar
- C. Tubo en T

Nota

Asegurarse de que no haya burbujas de aire adheridas al sensor. Una burbuja de aire atrapada en la abertura del sensor toroidal afecta gravemente a la lectura.

5. Para eliminar errores en la constante de celdas, desactivar la compensación automática de temperatura en el transmisor.
6. Ajustar la lectura del transmisor para que coincida con la conductividad del estándar.

4.3 Calibrar respecto a un sensor de referencia

4.3.1 Calibrar en proceso

Requisitos previos

Si es posible, ajustar la conductividad del líquido del proceso para que esté cerca del punto medio del rango de funcionamiento. Si eso no es posible, ajustar la conductividad de manera que sea al menos de 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

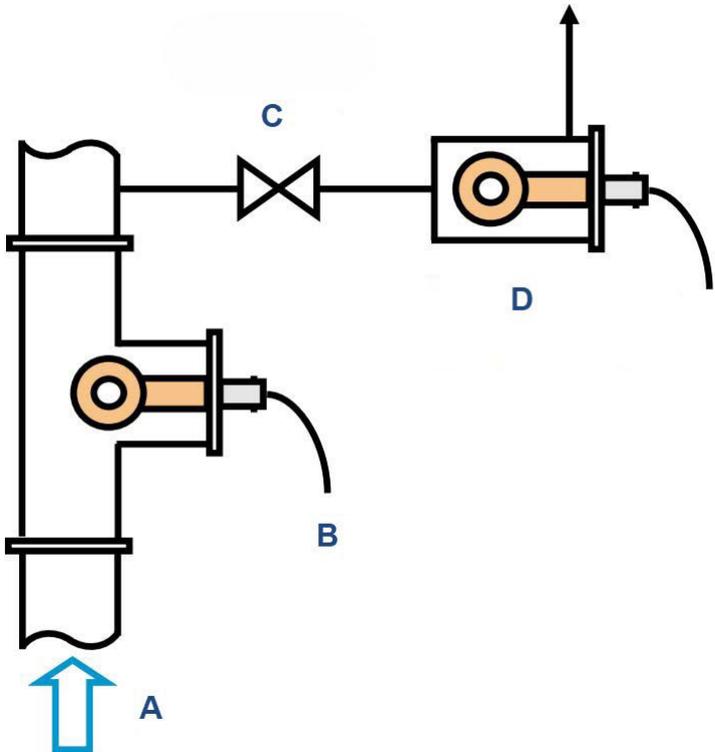
Apagar la compensación de temperatura automática en el transmisor. Esto elimina errores en la constante de celdas.

Procedimiento

1. Conectar los sensores del proceso y de referencia en serie
Mantener cortos los tramos de tubería entre los sensores y ajustar el caudal de muestra a una velocidad lo más alta posible. Los recorridos cortos de los tubos y el elevado caudal garantizan que la temperatura del líquido no cambie al pasar de un sensor a otro.
2. Dejar que fluya el líquido del proceso a través de ambos sensores.
Oriente el sensor de referencia de modo que las burbujas de aire tengan siempre una vía de escape fácil y no puedan quedar atrapadas. Toque y mantenga la celda de caudal en diferentes posiciones para permitir que escapen las burbujas.
Esperar a que las lecturas se estabilicen antes de iniciar la calibración.

- Ajustar el sensor del proceso para que coincida con la conductividad medida por el instrumento de referencia. (Consultar la [Figura 4-4](#)).

Figura 4-4: Ejemplo de calibración con un instrumento de referencia



- A. Caudal
- B. Sensor en la tubería del proceso
- C. Válvula de la muestra
- D. Sensor de referencia en la celda de caudal

4.3.2 Calibrar una muestra única

Este método es útil cuando la calibración respecto a un estándar no es práctica o cuando la calibración durante el proceso no es factible, porque la muestra está caliente, es corrosiva o está sucia, lo que hace difícil la manipulación del flujo de desechos del sensor de referencia.

Procedimiento

1. Tomar una muestra del líquido del proceso.
 - a) Tomar la muestra desde un punto lo más cercano posible al sensor del proceso.
 - b) Asegurarse de que la muestra es representativa de lo que el sensor está midiendo. Si es posible, ajustar la conductividad del líquido del proceso para que esté cerca del punto medio del rango de funcionamiento.
 - c) Si eso no es posible, ajustar la conductividad de manera que sea al menos de 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
2. Conectar los sensores del proceso y de referencia.
 - a) Mantener la compensación de temperatura con el transmisor encendido.
 - b) Confirmar que las mediciones de temperatura en los instrumentos del proceso y de referencia sean precisas, idealmente dentro de $\pm 0,5$ °C.
3. Colocar los sensores en la muestra única.

Esperar hasta que las lecturas sean estables antes de iniciar la calibración.
4. Ajustar la lectura del analizador del proceso para que coincida con la conductividad medida por el sensor de referencia.

5 Mantenimiento y resolución de problemas

5.1 Mantenimiento del sensor

⚠ ADVERTENCIA

ALTA PRESIÓN

Si no se reduce la presión, puede desengancharse una pieza suelta y causar lesiones al personal.

Es posible que el contenido de la cámara de retracción esté bajo presión. Reducir la presión a 0 psig antes de abrir la cámara de retracción.

⚠ ADVERTENCIA

LÍQUIDOS TÓXICOS

Asegurarse de que se haya limpiado el líquido del proceso del sensor antes de su manipulación.

Generalmente, el único mantenimiento necesario es dejar la abertura del sensor sin residuos. La frecuencia de limpieza se determinará mejor en función de la experiencia.

6 Accesorios

Tabla 6-1: Lista de accesorios

Número de pieza	Descripción
23550-00	Caja de conexiones remota sin preamplificador
33081-00	Adaptador de inserción, 1 PEEK de ¾ in para 23242-02
23294-00	Cable de interconexión sin blindaje para Rosemount 1054A, 1054B y 2054C. También puede utilizarse con Rosemount 1056, 56, 5081 y 1066-T, pero no se recomienda. Preparado, especificar longitud por pie.
23294-05	Cable de interconexión blindado con cable blindado adicional para la opción -03. Para uso con Rosemount 1056, 1066-T, 56 y 5081T. Preparado, especificar longitud por pie.
23311-00	Montaje mecánico para válvula de inserción (código 20)
23311-01	Montaje manual para válvula de inserción (código 20)
2001990	Subconjunto, buje de adaptador de 2 in
9550179	Junta tórica, 2-135, EPR
23242-02	Adaptador de montaje, inserción de 1½ in, 1 in x ¾ in
23242-03	Adaptador de montaje, inserción de 1½ in (código 20), conexión del conducto de 1 in
23277-01	Adaptador de montaje, Foxboro, PEEK, código 20, UNC 11 de ⅝
33075-00	Empaque Viton® para la opción 20
33075-03	Empaque Kalrez® para la opción 20
9200276	Cable de extensión, sin preparar (especificar longitud) por pie
9340065	Válvula de bola, puerto completo, rosca National Pipe Thread hembra (FNPT) de 1½ in (a 392 °F [120 °C])

Tabla 6-2: Piezas de repuesto

Número de pieza	Descripción
33080-01	Adaptador de inserción, PEEK (código 20) para 23242-03
33121-01	Tubo de sensor, acero inoxidable 316, válvula de inserción

Tabla 6-2: Piezas de repuesto (continuación)

Número de pieza	Descripción
33131-00	Collarín, latón (solo para PN 2311-00)
33168-00	Tapón (solo para PN 23311-00)
33180-00	Buje, PTFE® (solo para PN 23311-01)
33181-00	Buje, PTFE (solo para PN 23311-00)
33182-00	Protector, PTFE
9555004	Sello cónico, PTFE
9560279	Anillo de retención para el montaje de inserción del Rosmount 228

7 Devolución de materiales

Para consultas sobre reparaciones y garantías, comunicarse con Atención al cliente de Rosemount para obtener un número de autorización para la devolución de materiales (Return Material Authorization, RMA).

Nota

Vaciar el sensor y enjuagarlo a fondo antes de devolverlo a Emerson.



Guía de inicio rápido
00825-0109-3228, Rev. AB
Marzo 2024

Para obtener más información: [Emerson.com/global](https://emerson.com/global)

©2024 Emerson. Todos los derechos reservados.

El documento de Términos y condiciones de venta de Emerson está disponible a pedido. El logotipo de Emerson es una marca comercial y de servicio de Emerson Electric Co. Rosemount es una marca que pertenece a una de las familias de compañías de Emerson. Todas las demás marcas son de sus respectivos propietarios.