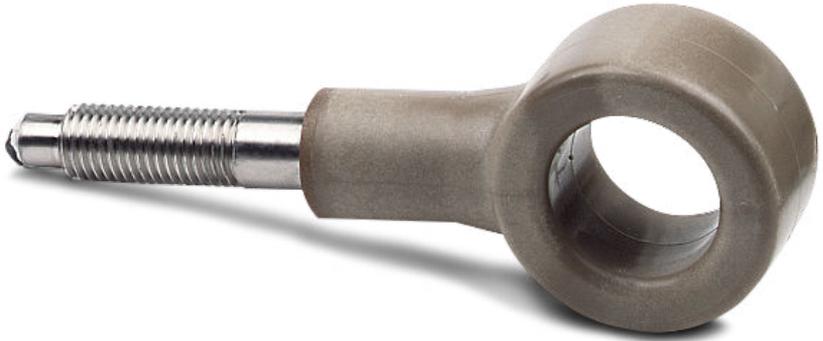


Rosemount™ 226

Sensores de condutividade toroidal



Informações de segurança

⚠️ ATENÇÃO

Perigo de alta pressão e temperatura

Não reduzir corretamente a pressão e a temperatura pode causar ferimentos graves ao pessoal.

Antes de remover o sensor, reduza a pressão do processo para 0 psig e diminua a temperatura do processo.

⚠️ ATENÇÃO

Acesso físico

Pessoas não autorizadas podem causar danos significativos e/ou configurar incorretamente o equipamento dos usuários finais. Isso pode ser intencional ou não, e precisa ser evitado.

A segurança física é uma parte importante de qualquer programa de segurança e fundamental na proteção de seu sistema. Restrinja o acesso físico de pessoas não autorizadas para proteger os bens dos usuários finais. Isso se aplica a todos os sistemas usados no local da instalação.

⚠️ CUIDADO

Danos ao equipamento

Os materiais molhados do sensor podem ser incompatíveis com a composição do processo e das condições operacionais.

A compatibilidade da aplicação é inteiramente de responsabilidade do operador.

Índice

Descrição e especificações.....3

Instalação.....4

Calibração..... 14

Manutenção e solução de problemas.....20

Acessórios.....25

1 Descrição e especificações

1.1 Visão geral

O sensor Rosemount 226 é um sensor de condutividade toroidal (indutiva). Esses sensores toroidais funcionam bem para medição em líquidos altamente condutores de até 2 S/cm (2.000.000 μ S/cm). Ao contrário dos sensores de condutividade baseados em eletrodos metálicos, condutividade toroidal sensores, como o Rosemount 226, são resistentes a sujeira, incrustação e ataque químico.

Os sensores são moldados com PEEK com fibra de vidro altamente resistente à corrosão (polieteretercetona). Os sensores incluem um RTD Pt-100 integral para compensação de temperatura. Com uma abertura de furo grande, o Rosemount 226 resiste enormemente ao entupimento quando usado em líquidos contendo altas quantidades de sólidos suspensos. NÃO é recomendado PEEK para concentrações maiores que 50% [a 77 °F (25 °C)] de H₂SO₄, HNO₃, e H₃PO₄. O PEEK não é recomendado para uso com HF.

1.2 Especificações

Tabela 1-1: Especificações do sensor de condutividade toroidal Rosemount 226

Descrição	Material e unidades
Faixa de condutividade	Consulte a Ficha de dados do produto do transmissor.
Materiais molhados	PEEK com fibra de vidro, junta de EPDM
Temperatura de operação	32 a 248 °F (0 a 120 °C)
Pressão máxima	295 psig [2.135 kPa (abs)]
Comprimento padrão do cabo:	20 pés (6,1 m)
Comprimento máximo do cabo	200 pés (61 m)
Conexões do processo	Roscas 9 UNC de 7/8 pol. para montagem de flange e MNPT 1 pol. (com opção -80)
Peso/peso de envio	2 lb/3 lb (1,0 kg/1,5 kg)

2 Instalação

2.1 Desembalar e inspecionar

Procedimento

1. Inspeccione os recipientes de expedição. Se houver danos, entre em contato com a transportadora imediatamente para obter instruções.
2. Se não houver nenhum dano aparente, desembale os recipientes.
3. Verifique se todos os itens mostrados na lista de embalagem estão presentes.
Se estiverem faltando itens, entre em contato com [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global).
4. Guarde o contêiner de expedição e a embalagem.
Eles podem ser usados para devolver o instrumento à fábrica em caso de dano.

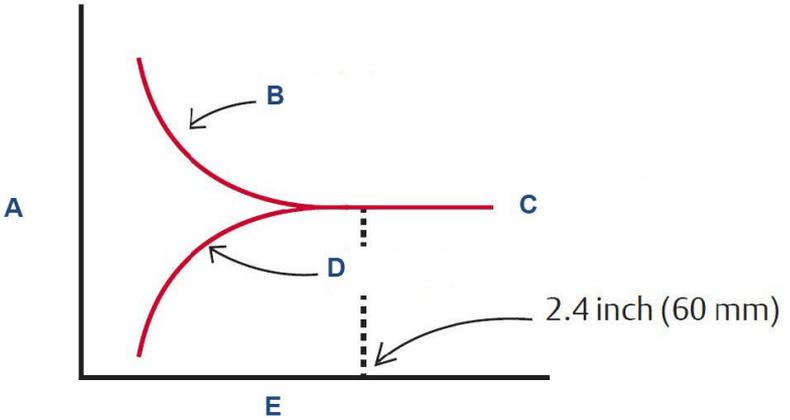
2.2 Instalação do sensor

Para garantir leituras precisas, recomenda-se que o sensor seja instalado de modo que haja pelo menos 2,4 pol. (60 mm) de folga entre o sensor e o tanque ou as paredes do tubo. Se instalado perto demais das paredes, será induzido um erro nas leituras pelo efeito de parede. Os efeitos de parede surgem da interação entre a corrente induzida na amostra pelo sensor e paredes de tubos ou vasos próximos.

Como a [Figura 2-1](#) mostra, a condutividade medida pode aumentar ou diminuir dependendo do material da parede. Esse efeito pode ser visto observando as alterações nas leituras de condutividade à medida que o sensor se aproxima das laterais do tubo, tanque ou recipiente.

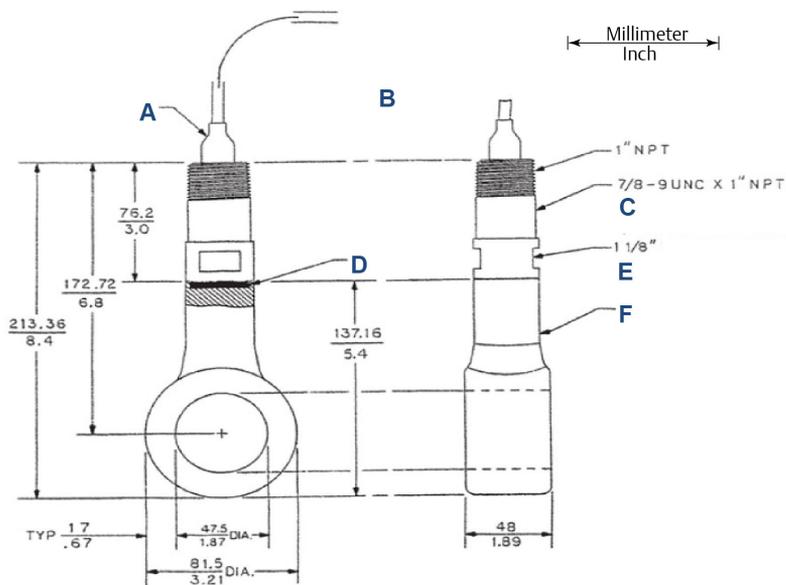
Verifique se o sensor está totalmente submerso no líquido do processo. É recomendado montar o sensor em um tubo vertical com fluxo de baixo para cima. Se for preciso instalar o sensor em um tubo horizontal, monte o sensor para na posição de 3 ou 9 horas.

Figura 2-1: Condutividade medida como uma função de folga entre o sensor e as paredes



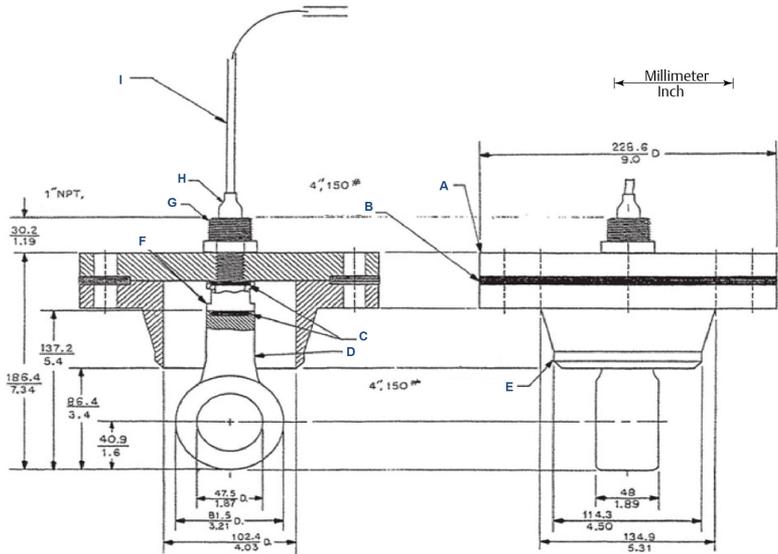
- A. Condutividade medida
- B. Tubo metálico
- C. Condutividade verdadeira
- D. Tubo plástico
- E. Distância da parede

Figura 2-2: Desenho dimensional do Rosemount 226 com adaptador de montagem da conexão de processo de 1 pol. MNPT (opção -80)



- A. Capa
 B. Cabo de 20 pés (6,1 m)
 C. Adaptador, PEEK, PN 33185-01 (incluído com o código 80)
 D. Junta de EPDM
 E. Abertura de chave
 F. Invólucro moldado de peça única, PEEK

Figura 2-3: Desenho dimensional do Rosemount 226 de rosca e inserção através de adaptador de montagem flangeado 9 UNC de 7/8 pol. (opção -81)



- A. Flange de aço
- B. Junta
- C. Juntas de EPDM
- D. Invólucro moldado de peça única, PEEK
- E. Flange de pescoço de aço soldado
- F. Espaçador flangeado PEEK de 1 pol. longa
- G. Adaptador de aço inoxidável 304 para conduíte
- H. Capa
- I. Cabo de 20 pés (6,1 m)

2.2.1 Montagem submerso

O sensor deve ser montado em conduíte ou tubo vertical para proteger a extremidade traseira de vazamento do processo. Use fita PTFE para uma boa vedação.

2.2.2 Montagem de inserção

O sensor é projetado para ser montado através de qualquer flange fornecido pelo usuário. O usuário é responsável por fazer um orifício através do flange para encaixe do sensor. O flange pode ser perfurado e preenchido pela rosca do sensor 9 UNC de 7/8 pol.

Alternativamente, um furo simples de 15/16 pol. (2,4 cm) acomodará a rosca 9 UNC de 7/8 pol.

2.2.3 Precauções do cabo do sensor

⚠ CUIDADO

PERIGO ELÉTRICO

Os cabos passam no mesmo conduíte dos cabos de alimentação ou próximos de equipamentos elétricos pesados podem causar erros de medição e danificar o sensor.

Não passe o cabo do sensor no mesmo conduíte dos cabos alimentação CA ou próximo a equipamentos elétricos pesados.

⚠ CUIDADO

DANOS POR UMIDADE

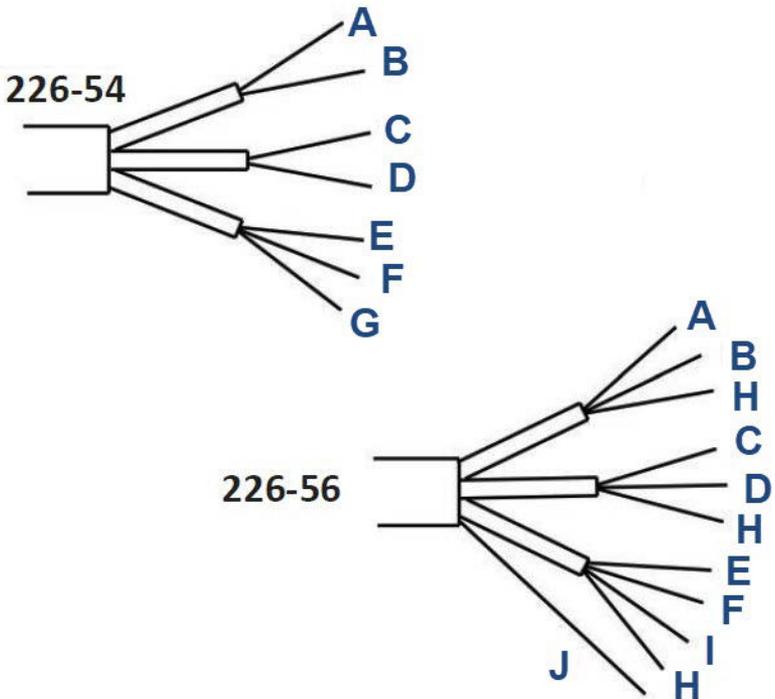
A falha em vedar adequadamente o conduíte pode permitir acúmulo de umidade no invólucro do transmissor e danos ao sensor e ao transmissor.

Os cabos do sensor passados pelo conduíte devem ser vedados ou tampados com um composto de vedação.

2.3 Ligação do sensor

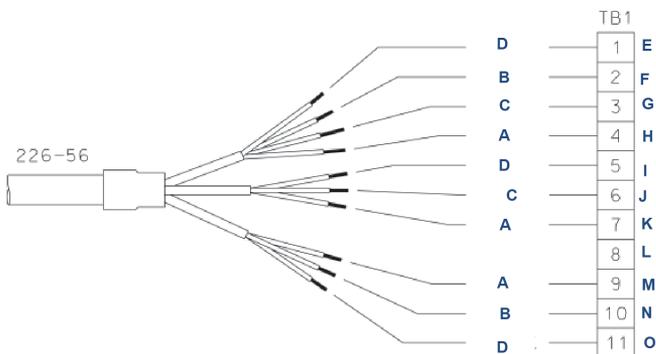
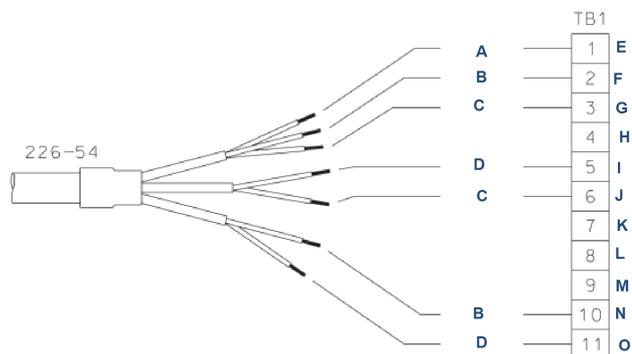
Para obter informações adicionais sobre a fiação deste produto, incluindo as combinações de sensores não mostradas aqui, consulte Emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring.

Figura 2-4: Função dos fios



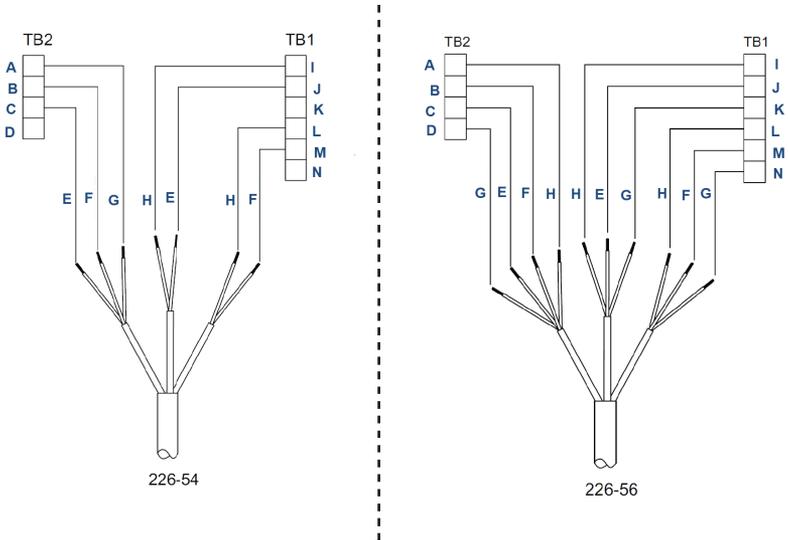
- A. Verde: receptor
- B. Preto: receptor comum
- C. Branco: unidade
- D. Preto: unidade comum
- E. Verde: entrada do dispositivo de temperatura de resistência (RTD)
- F. Branco: sentido RTD
- G. Transparente: RTD comum
- H. Transparente: blindagem
- I. Preto: RTD comum
- J. Transparente: blindagem

Figura 2-5: Ligação dos fios dos sensores Rosemount 226-54 e 226-56 nos transmissores Rosemount 1056 e 56



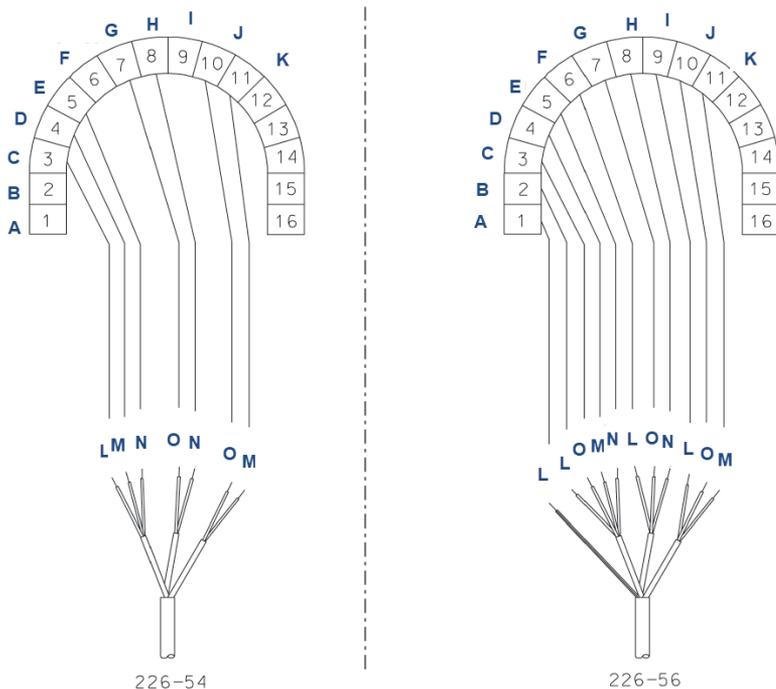
- A. Transparente
- B. Branco
- C. Verde
- D. Preto
- E. Retorno do RTD
- F. Sensor do RTD
- G. Entrada do RTD
- H. Blindagem do RTD
- I. Receptor comum
- J. Receptor
- K. Blindagem do receptor
- L. Blindagem externa
- M. Blindagem da unidade
- N. Unidade
- O. Unidade comum

Figura 2-6: Ligação dos fios dos sensores Rosemount 226-54 e 226-56 no transmissor Rosemount 1066



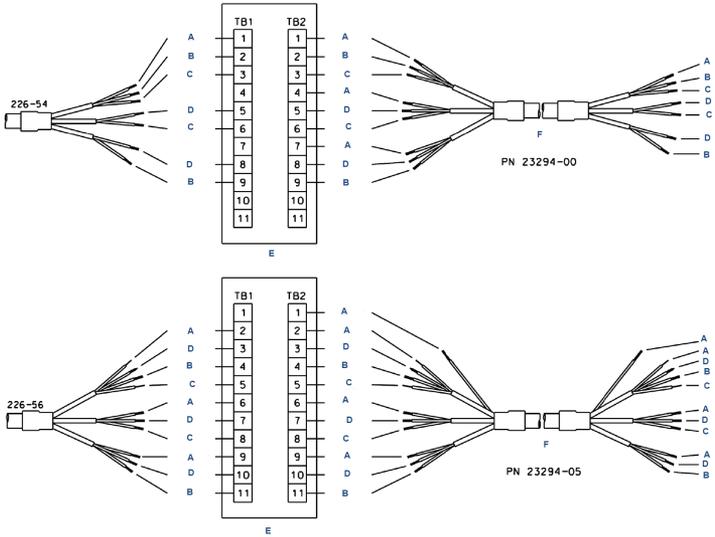
- A. Retorno do RTD
- B. Sensor do RTD
- C. Entrada do RTD
- D. Blindagem do RTD
- E. Verde
- F. Branco
- G. Transparente
- H. Preto
- I. Receptor B
- J. Receptor A
- K. Blindagem do receptor
- L. Unidade B
- M. Unidade A
- N. Blindagem da unidade

Figura 2-7: Ligação dos fios dos sensores Rosemount 226-54 e 226-56 no transmissor Rosemount 5081-T



- A. Reservado
- B. Blindagem do RTD
- C. RTD comum
- D. Sensor do RTD
- E. Entrada do RTD
- F. Blindagem do receptor
- G. Receptor comum
- H. Receptor
- I. Blindagem da unidade
- J. Unidade comum
- K. Unidade
- L. Transparente
- M. Branco
- N. Verde
- O. Preto

Figura 2-8: Ligação de sensores através de uma caixa de junção remota



- A. Transparente
- B. Branco
- C. Verde
- D. Preto
- E. Caixa de junção
- F. Cabo de interconexão

3 Calibração

3.1 Calibração do sensor

A constante de célula nominal do sensor é de 1,2/cm. O erro na constante de célula é de cerca de $\pm 10\%$, então as leituras de condutividade feitas usando a constante de célula nominal terão um erro de pelo menos $\pm 10\%$.

Os efeitos da parede, como mostrado na [Figura 2-1](#), provavelmente aumentarão o erro.

Há duas maneiras básicas de calibrar um sensor toroidal: contra uma solução padrão ou contra um medidor e sensor de arbitragem. Um medidor de arbitragem e sensor é um instrumento previamente calibrado e conhecido por ser preciso e confiável.

O instrumento de arbitragem pode ser usado tanto em uma calibração em processo como em uma calibração de amostra. Independentemente do método de calibração usado, o transmissor conectado calcula automaticamente a constante da célula quando a condutividade conhecida for inserida.

3.2 Calibrar contra uma solução padrão

A calibração contra uma solução padrão requer a remoção do sensor da tubulação do processo. Este método de calibração é prático apenas se os efeitos da parede estiverem ausentes ou se o sensor puder ser calibrado em um recipiente idêntico à tubulação do processo. Idealmente, a condutividade do padrão usado deve estar perto do meio da faixa em que o sensor será usado. Em geral, os sensores de condutividade toroidal têm boa linearidade e, portanto, padrões maiores que 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 77 °F (25 °C) também podem ser usados.

Pré-requisitos

⚠ CUIDADO

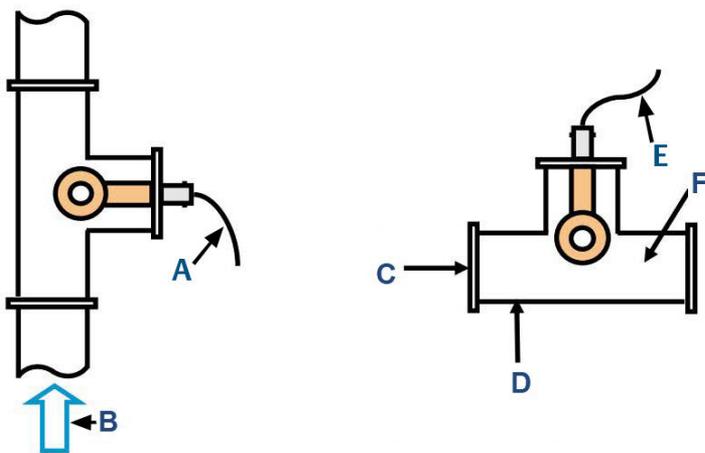
Antes de remover o sensor, tenha a certeza de que a pressão do processo foi reduzida a 0 psig e a temperatura do processo foi reduzida para um nível seguro!

Mergulhe o sensor enxágue na solução padrão e ajuste a leitura do transmissor para corresponder à condutividade do padrão. Para uma calibração precisa várias precauções são necessárias:

Procedimento

1. Se os efeitos da parede estiverem ausentes na instalação do processo, use um recipiente suficientemente grande para calibração para garantir que os efeitos da parede permaneçam ausentes.
2. Para verificar os efeitos da parede, encha o recipiente com solução e coloque o sensor no centro, submerso em pelo menos $\frac{3}{4}$ do caminho até a haste.
3. Registre a leitura. Em seguida, mova as pequenas distâncias do sensor a partir do centro e registre a leitura em cada posição.
As leituras não devem mudar.
4. Se houver efeitos na parede, certifique-se de que o recipiente usado para calibração tenha exatamente as mesmas dimensões que a tubulação do processo.
5. Certifique-se também de que a orientação de o sensor em relação à tubulação é exatamente a mesma no processo e nos recipientes de calibração.

Figura 3-1: Direção da instalação de calibração

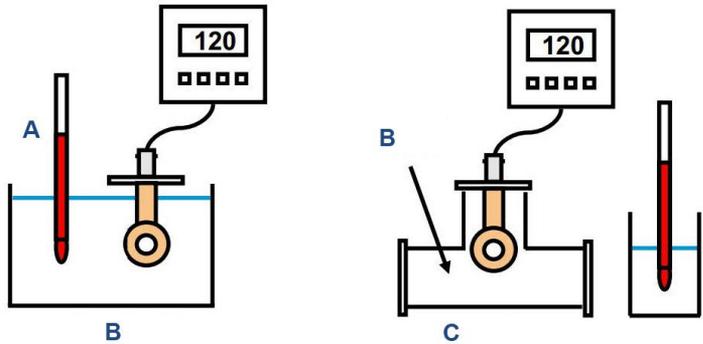


- A. Sensor na tubulação do processo
- B. Vazão
- C. Flange cego
- D. Tubo em T idêntico ao tubo em T do processo
- E. Sensor sendo calibrado
- F. Solução padrão

6. Desligue a compensação automática de temperatura no transmissor. Isso elimina o erro na constante de célula.
7. Use um termômetro calibrado de boa qualidade para medir a temperatura da solução padrão.
O erro do termômetro deve ser inferior a 32 °F (0,1 °C).
8. Permite o tempo adequado para que a solução e o sensor atinjam o equilíbrio térmico.
Se o sensor estiver sendo calibrado em um béquer aberto, mantenha o termômetro longe o suficiente do sensor para que ele não introduza os efeitos da parede.
Se o sensor estiver sendo calibrado em um tubo em T ou recipiente semelhante, provavelmente será impraticável colocar o termômetro na solução padrão.
9. Em vez disso, coloque o termômetro em um béquer de água colocado ao lado do recipiente de calibração.

- Deixe ambos chegarem ao equilíbrio térmico com o ar ambiente antes da calibração contínua.

Figura 3-2: Medição da temperatura padrão



- A. Termômetro padrão
 B. Solução padrão
 C. Tubo em T

- Certifique-se de que as bolhas de ar não estejam aderindo ao sensor.

Uma bolha de ar retida na abertura toroidal tem um efeito severo particularmente na leitura.

3.3 Calibrar contra uma arbitragem — em processo

Este método envolve conectar os sensores do processo e de arbitragem em série para permitir que o líquido do processo flua através de ambos os sensores. O sensor do processo é calibrado ajustando a leitura do analisador do processo para corresponder à condutividade medida pelo instrumento de arbitragem.

Pré-requisitos

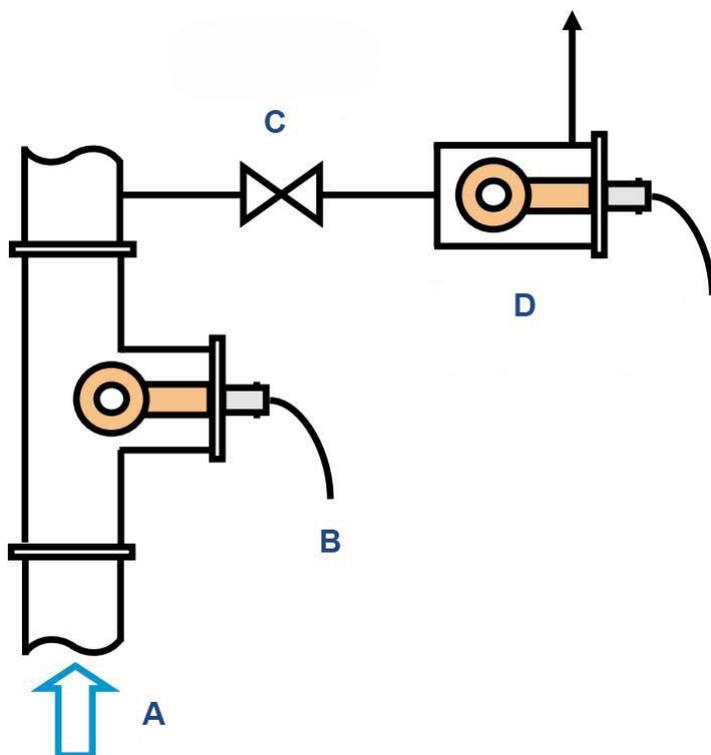
Para uma calibração bem-sucedida, várias precauções são necessárias:

Procedimento

- Se possível, ajuste a condutividade do líquido do processo de modo que fique próximo ao ponto médio da faixa operacional. Se isso não for possível, ajuste a condutividade para pelo menos 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

2. Direcione o sensor de arbitragem de modo que as bolhas de ar sempre tenham um caminho de escape fácil e não fiquem retidas.

Figura 3-3: Exemplo de calibração com um instrumento de arbitragem



- A. Vazão
- B. Sensor na tubulação do processo
- C. Válvula de amostra
- D. Sensor de arbitragem na célula de vazão

3. Toque e mantenha a célula de vazão em diferentes posições para permitir que as bolhas escapem.
4. Desligue a compensação automática de temperatura no transmissor.
Isso elimina o erro na constante de célula.

5. Mantenha os tubos curtos entre os sensores e ajuste a vazão de amostra para a taxa mais alta possível.
Os tubos curtos e a alta vazão garantem que a temperatura do líquido não mude à medida que flui de um sensor para outro.
6. Aguarde até que as leituras estabilizem antes de iniciar a calibração.

3.4 Calibração contra uma arbitragem — amostra coletada

Este método é útil quando a calibração contra um padrão é impraticável ou quando a calibração no processo não é viável, porque a amostra é quente, corrosiva ou suja, tornando difícil o manuseio do fluxo de resíduos do sensor de arbitragem.

Pré-requisitos

O método envolve coletar uma amostra do líquido do processo, medindo sua condutividade usando um instrumento de arbitragem e ajustando a leitura do analisador do processo para corresponder a condutividade medida. Para uma calibração bem-sucedida, várias precauções são necessárias:

Procedimento

1. Se possível, ajuste a condutividade do líquido do processo de modo que fique próximo ao ponto médio da faixa operacional.
Se isso não for possível, ajuste a condutividade para pelo menos 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
2. Pegue a amostra no ponto mais próximo possível do sensor do processo.
Certifique-se de que a amostra represente o que o sensor está medindo.
3. Mantenha a compensação de temperatura com o transmissor ligado.
4. Confirme se as medições de temperatura nos instrumentos do processo e da arbitragem são precisas, idealmente, dentro de 32 °F (0,5 °C).
5. Aguarde até que as leituras estejam estáveis antes de iniciar a calibração.

4 Manutenção e solução de problemas

4.1 Manutenção do sensor

Geralmente, a única manutenção necessária é manter a abertura do sensor livre de depósitos. A frequência de limpeza será melhor determinada pela experiência.

⚠ CUIDADO

Certifique-se de que o sensor está livre de líquido do processo antes de manuseá-lo.

4.2 Resolução de problemas do sensor

4.2.1 Leitura fora de escala

Possível causa

A ligação dos fios está incorreta.

Ação recomendada

Verifique e corrija a ligação dos fios.

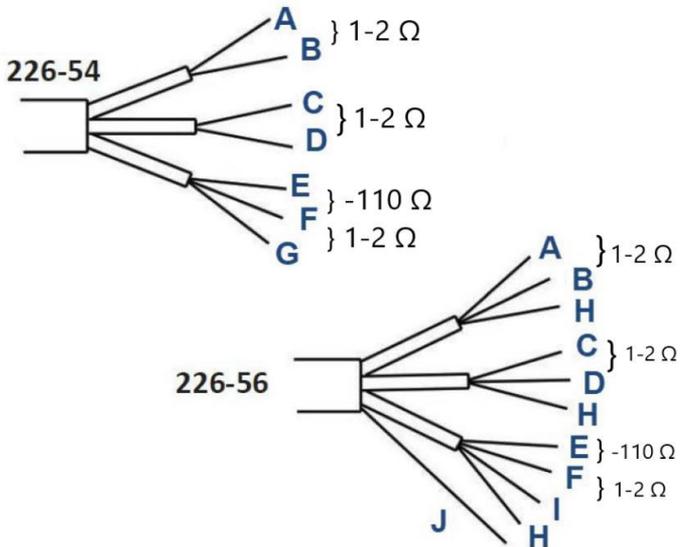
Possível causa

O elemento de temperatura está aberto ou em curto-circuito.

Ação recomendada

Verifique se há circuitos abertos ou curtos-circuitos no elemento de temperatura.

Consulte [Figura 4-1](#).

Figura 4-1: Função dos fios**Nota**

Resistência entre a blindagem e qualquer outro fio: > 40 M Ω

- A. Verde - receptor
- B. Preto - receptor comum
- C. Branco - unidade
- D. Preto - unidade comum
- E. Verde: entrada do dispositivo de temperatura de resistência (RTD)
- F. Branco - sentido RTD
- G. Claro - COMUM RTD
- H. Transparente - blindagem
- I. Preto - COMUM RTD
- J. Transparente - blindagem

Possível causa

O sensor não está no fluxo do processo.

Ação recomendada

Mergulhe o sensor completamente no fluxo do processo.

Possível causa

O sensor está danificado.

Ação recomendada

Execute verificações de isolamento.

4.2.2 Leitura ruidosa**Possível causa**

O sensor foi instalado incorretamente no fluxo do processo.

Ação recomendada

Mergulhe o sensor completamente no fluxo do processo.

Consulte [Instalação](#).

Possível causa

O cabo do sensor passa próximo à alta tensão do fluxo do processo.

Ação recomendada

Afaste o cabo dos condutores de alta tensão.

Possível causa

O cabo do sensor está se movendo.

Ação recomendada

Mantenha o cabo do sensor parado.

4.2.3 A leitura parece errada (mais baixa ou mais alta do que o esperado)**Possível causa**

Bolhas retidas no sensor.

Ações recomendadas

1. Instale o sensor em um tubo vertical com o fluxo contra o abertura toroidal.
2. Aumente a vazão, se possível.

Possível causa

O sensor não está completamente submerso no fluxo de processo.

Ação recomendada

Confirme se o sensor está totalmente submerso no fluxo de processo.

Consulte [Instalação](#).

Possível causa

Um algoritmo de correção de temperatura incorreto está sendo usado.

Ação recomendada

Verifique se a correção de temperatura é apropriada para a amostra.

Consulte o manual de referência do transmissor para obter mais informações.

Possível causa

A leitura da temperatura é imprecisa.

Ação recomendada

Desconecte os condutores do dispositivo de temperatura da resistência e meça a resistência entre o fio de entrada e o fio negativo.

Consulte [Figura 4-1](#).

A resistência deve estar próxima do valor na [Tabela 4-1](#).

Tabela 4-1: Resistência versus temperatura de compensação (PT-100 RTD)

Temperatura	Resistência
50 °F (10 °C)	103,9 Ω
68 °F (20 °C)	107,8 Ω
77 °F (25 °C)	109,7 Ω
86 °F (30 °C)	111,7 Ω
104 °F (40 °C)	115,5 Ω
122 °F (50 °C)	119,4 Ω

Possível causa

A resposta a mudanças repentinas de temperatura é lenta.

Ação recomendada

Use um dispositivo de temperatura de resistência (RTD) em um poço termométrico metálico para compensação de temperatura.

4.2.4 Resposta lenta**Possível causa**

O sensor foi instalado em uma área morta na tubulação.

Ação recomendada

Mova o sensor para uma localização mais representativa do líquido do processo.

Possível causa

Resposta lenta a mudanças repentinas de temperatura.

Ação recomendada

Use um dispositivo de temperatura da resistência em poços termométricos metálicos para compensação de temperatura.

5 Acessórios

Tabela 5-1: Lista de acessórios

Número da peça	Descrição
23550-00	Caixa de junção remota sem pré-amplificador
23294-00	Cabo de interconexão não blindado para Rosemount 1054A, 1054B e 2054C. Também é possível ser usado com o Rosemount 1056, 56, 5081 e 1066-T, mas não é recomendado. Preparado, especificar comprimento por pé.
23294-05	Cabo de interconexão blindado com fio blindado adicional para a opção -03. Para uso com o Rosemount 1056, 1066-T, 56 e 5081T. Preparado, especificar comprimento por pé.
33151-00	Junta, EPDM (padrão)
33151-01	Junta Viton®, Rosemount 226
33185-01	Adaptador de montagem, submersão, 9,8 pés (3 m) de comprimento, 3,3 pés (1 m) National Pipe Thread macho (MNPT), PEEK
33185-02	Adaptador de montagem, inserção, 3,3 pés (1 m) de comprimento, PEEK (com junta)
33219-00	Adaptador de montagem, porca com flange de aço inoxidável 304, 3,3 pés (1 m) MNPT para conduíte
9200276	Cabo de extensão, não preparado (especificar comprimento) por pé



Guia de Início Rápido
00825-0122-3226, Rev. AC
Abril 2024

Para obter mais informações: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2024 Emerson. Todos os direitos reservados.

Os Termos e Condições de Venda da Emerson estão disponíveis sob encomenda. O logotipo da Emerson é uma marca comercial e uma marca de serviço da Emerson Electric Co. Rosemount é uma marca de uma das famílias das empresas Emerson. Todas as outras marcas são de propriedade de seus respectivos proprietários.