

# Medidores de densidade de gás (GDM) Micro Motion®

Medidor fiscal de densidade do gás



## Informações sobre segurança aprovação

Este produto Micro Motion cumpre todas as diretivas europeias quando instalado adequadamente de acordo com as instruções contidas neste manual. Consulte a declaração de conformidade CE quanto às diretivas aplicáveis a este produto. A declaração de conformidade CE, com todas as diretivas europeias aplicáveis e todas as Instruções e Desenhos de Instalação ATEX, está disponível na internet em [www.micromotion.com](http://www.micromotion.com) ou no centro de atendimento local da Micro Motion.

As informações afixadas aos equipamentos que estão em conformidade com a Diretiva de Equipamentos de Pressão podem ser encontradas na Internet no site [www.micromotion.com/documentation](http://www.micromotion.com/documentation).

Para instalações em áreas de perigo na Europa, consulte a norma EN 60079-14 caso as normas nacionais não sejam aplicáveis.

## Outras informações

As especificações completas do produto podem ser encontradas na folha de dados. Informações para a solução de problemas podem ser encontradas no manual de configuração do transmissor. Folhas de dados e manuais de produtos estão disponíveis no site da Micro Motion em [www.micromotion.com/documentation](http://www.micromotion.com/documentation).

## Regras para devolução

Os procedimentos da Micro Motion devem ser seguidos ao devolver equipamentos. Estes procedimentos asseguram a conformidade legal com as agências governamentais de transporte e ajudam a proporcionar um ambiente de trabalho seguro para os funcionários da Micro Motion. A não observação dos procedimentos da Micro Motion causará a recusa do recebimento dos seus equipamentos.

Mais informações sobre os procedimentos e formulários de devolução estão disponíveis no nosso sistema de suporte on-line em [www.micromotion.com](http://www.micromotion.com), ou ligando para o Serviço de Atendimento ao Cliente da Micro Motion.

## Atendimento ao cliente da Micro Motion

E-mail:

- Mundial: [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)
- Ásia-Pacífico: [APflow.support@emerson.com](mailto:APflow.support@emerson.com)

Telefone:

América do Norte e do Sul		Europa e Oriente Médio		Ásia-Pacífico	
Estados Unidos	800-522-6277	Reino Unido	0870 240 1978	Austrália	800 158 727
Canadá	+1 303-527-5200	Holanda	+31 (0) 704 136 666	Nova Zelândia	099 128 804
México	+41 (0) 41 7686 111	França	0800 917 901	Índia	800 440 1468
Argentina	+54 11 4837 7000	Alemanha	0800 182 5347	Paquistão	888 550 2682
Brasil	+55 15 3413 8000	Itália	8008 77334	China	+86 21 2892 9000
Venezuela	+58 26 1731 3446	Central e oriental	+41 (0) 41 7686 111	Japão	+81 3 5769 6803
		Rússia/CIS	+7 495 981 9811	Coreia do Sul	+82 2 3438 4600
		Egito	0800 000 0015	Cingapura	+65 6 777 8211
		Omã	800 70101	Tailândia	001 800 441 6426
		Catar	431 0044	Malásia	800 814 008
		Kuwait	663 299 01		
		África do Sul	800 991 390		
		Arábia Saudita	800 844 9564		
		Emirados Árabes Unidos	800 0444 0684		

# Conteúdo

<b>Capítulo 1</b>	<b>Planejamento</b>	<b>1</b>
1.1	Declaração de conformidade do INMETRO	1
1.2	Lista de verificação de instalação	1
1.3	Melhores práticas	2
1.4	Taxa de vazão de amostra recomendada	3
1.5	Requisitos de alimentação	4
1.6	Requisitos de instalação para a cápsula termométrica	6
1.7	Instalações recomendadas para aplicações de densidade de gás	7
1.8	Executar a verificação do medidor (pré-instalação)	13
<b>Capítulo 2</b>	<b>Montagem</b>	<b>15</b>
2.1	Monte o medidor na tubulação	15
2.2	Conectar as linhas de derivação (bypass) do gás	17
2.3	Girar os componentes eletrônicos sobre o medidor (opcional)	19
2.4	Girar o mostrador sobre o transmissor (opcional)	19
2.5	Verificação pós-instalação	21
<b>Capítulo 3</b>	<b>Ligação dos fios</b>	<b>23</b>
3.1	Terminais de saída disponíveis e requisitos de cabeamento	23
3.2	Cabeamento de saída para áreas classificadas	23
<b>Capítulo 4</b>	<b>Aterramento</b>	<b>33</b>



# 1 Planejamento

## Tópicos incluídos neste capítulo:

- [Declaração de conformidade do INMETRO](#)
- [Lista de verificação de instalação](#)
- [Melhores práticas](#)
- [Taxa de vazão de amostra recomendada](#)
- [Requisitos de alimentação](#)
- [Requisitos de instalação para a cápsula termométrica](#)
- [Instalações recomendadas para aplicações de densidade de gás](#)
- [Executar a verificação do medidor \(pré-instalação\)](#)

## 1.1 Declaração de conformidade do INMETRO

A Emerson Process Management declara que o equipamento descrito neste manual possui o tipo a seguir de proteção para áreas perigosas:

- Certificado INMETRO:TÜV 13.0926 X
- Marcação:
  - Ex ia IIC T6 Ga ( $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$ )
  - Ex ia IIC T4 Ga ( $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$ )

Fabricado por:  
 Micro Motion, Inc.  
 7070 Winchester Circle  
 Boulder, CO 80301  
 United States

Condições especiais de uso seguro: Ver certificado.

## 1.2 Lista de verificação de instalação

- Verifique o conteúdo da embalagem de remessa para confirmar que você tenha todas as peças e informações necessárias à instalação.

Peça	Quantidade
Medidor de densidade de gás (GDM) Micro Motion®	1
Kit de acessórios <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptador M20 para 1/2 pol. (se aplicável)</li> <li>- Tampão NPT de 1/2 pol.</li> <li>- Chave sextavada de 2,5 mm</li> </ul>	1
Luva de alumínio	1
Fluido de silicone	1
Kit de cápsula termométrica (se aplicável)	1

Peça	Quantidade
Certificado de calibração	1
Livretos com instruções de segurança	2
DVD de documentação do produto da Micro Motion	1

- Certifique-se de que todos os requisitos de segurança elétrica sejam atendidos para o ambiente onde o medidor será instalado.
- Certifique-se de que as temperaturas ambiente e de processo estão dentro dos limites do medidor.
- Certifique-se de que a área de classificação especificada na etiqueta seja adequada ao ambiente no qual o medidor será instalado.
- Se estiver instalando o medidor em uma área classificada, confirme que possui todas as barreiras de segurança ou isoladores galvânicos exigidos para sua instalação.
- Certifique-se de que terá acesso adequado ao medidor para verificação e manutenção.
- Certifique-se de que o gás de processo atende as características recomendadas em relação à composição, temperatura e pressão da sua instalação.
- Verifique se possui todo o equipamento necessário para a instalação. Dependendo da sua aplicação, pode ser necessário instalar peças adicionais para obter o melhor desempenho do seu medidor.
- Siga as melhores práticas recomendadas para instalação do GDM e levar em conta os efeitos do equilíbrio da densidade, temperatura e pressão.

## 1.3 Melhores práticas

As informações a seguir podem ajudá-lo a obter o máximo do seu medidor.

- Manuseie o medidor com cuidado. Siga as práticas locais para elevar ou mover o medidor.
- Certifique-se de que o gás de processo esteja limpo e seco.
- Não utilize gases incompatíveis com os materiais da construção. Para evitar a corrosão do elemento sensor, o gás de processo deve ser compatível com a liga Ni-Span-C.
- Não exponha o medido à vibração em excesso (superior a 0,5 g contínua). Níveis de vibração superiores a 0,5 g podem afetar a precisão do medidor.
- Execute uma verificação da densidade conhecida (KDV) no medidor antes de instalá-lo em seu sistema.
- Instalar o medidor em uma configuração de bypass permite que você o remova para serviços ou calibração sem afetar a linha principal.
- Instale o medidor em uma cápsula termométrica para garantir que a temperatura do gás de amostra seja igual àquela do gás da tubulação. Micro Motion os kits de cápsula termométrica estão disponíveis para aquisição.
- Minimize o comprimento e o volume do tubo de entrada de amostra para garantir o melhor tempo de resposta do medidor. Use tubulação de instrumentos com 6 mm (1/4 pol.) e filtros de entrada com baixo volume.

- Controle o fluxo de gás com uma válvula de agulha montada antes ou depois do medidor, dependendo da instalação.
- Instale um filtro coalescente na tubulação de entrada do gás de amostra para minimizar a condensação e a contaminação por poeira.
- Verifique que os filtros em seu sistema não estão causando restrições de fluxo em excesso.
- Verifique que a pressão do gás de processo seja aproximadamente igual à pressão da tubulação.
- Não ultrapasse uma redução de 10% da área de seção cruzada no ponto de inserção da tubulação para garantir o mínimo efeito na pressão.
- Certifique-se de que o medidor e a tubulação de trabalho associada sejam testados para pressão uma vez e meia superior a máxima pressão operacional após a instalação.
- Instale isolamento térmico no medidor e na tubulação do circuito de entrada e de bypass para manter o equilíbrio de temperatura entre a amostra e os gases da tubulação. Não isole o transmissor (componentes eletrônicos) e mantenha um espaço nominal de 1 pol. entre o isolamento e a carcaça do transmissor.

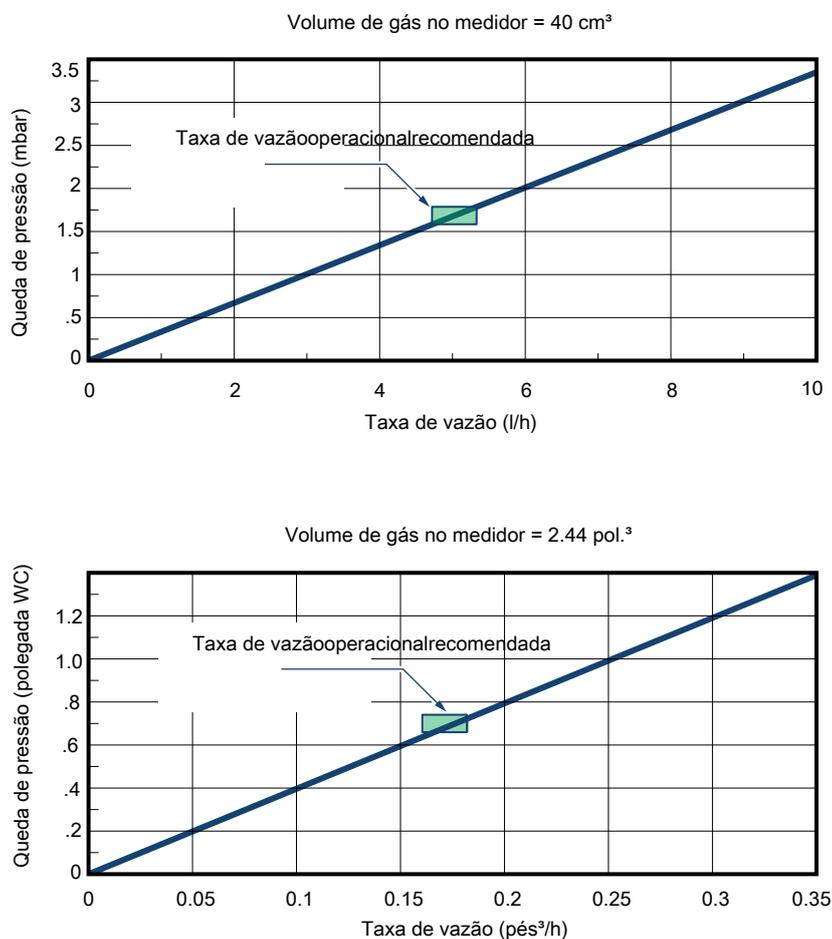
## 1.4 Taxa de vazão de amostra recomendada

Use a menor taxa de vazão aceitável para o gás de processo que passa pelo medidor. Isso garante uma taxa de vazão do gás de amostra que seja representativa da vazão principal com relação às proporções dos diversos constituintes do gás.

A Micro Motion recomenda uma taxa de vazão de gás de  $5 \pm 1$  l/h ( $0,176 \pm 0,35$  pé<sup>3</sup>/h), apesar de que uma taxa de vazão de 1 a 10 l/h ( $0,035$  a  $0,35$  pé<sup>3</sup>/h) seja aceitável.

Em taxas de vazão superiores a 10 l/h ( $0,35$  pé<sup>3</sup>/h), a leitura de densidade pode se tornar ligeiramente instável e pode introduzir um pequeno erro de densidade. Para gás natural, uma densidade de aplicação típica de aproximadamente  $0,06$  g/cm<sup>3</sup> ( $60$  kg/m<sup>3</sup>), um diferencial de pressão de cerca de  $1,66$  mbar ( $0,67$  pol. WC) é necessária para manter uma taxa de vazão de  $5$  l/h ( $0,176$  pé<sup>3</sup>/h).

Figura 1-1: Queda de pressão no medidor



## 1.5 Requisitos de alimentação

Seguem os requisitos de alimentação CC para operação do medidor:

- 24 Vcc, 0,45 W máximo
- Mínimo 22,8 Vcc com 1.000 m (3.280 pés) de cabo de fonte de alimentação com 0,20 mm<sup>2</sup> (18 AWG)
- Na inicialização, a fonte de alimentação deve fornecer no mínimo 0,5 A de corrente de curto prazo no mínimo de 19,6 V nos terminais da entrada de energia.

### Recomendações para o cabo de alimentação

Figura 1-2: Bitola mínima do fio (AWG por pé)

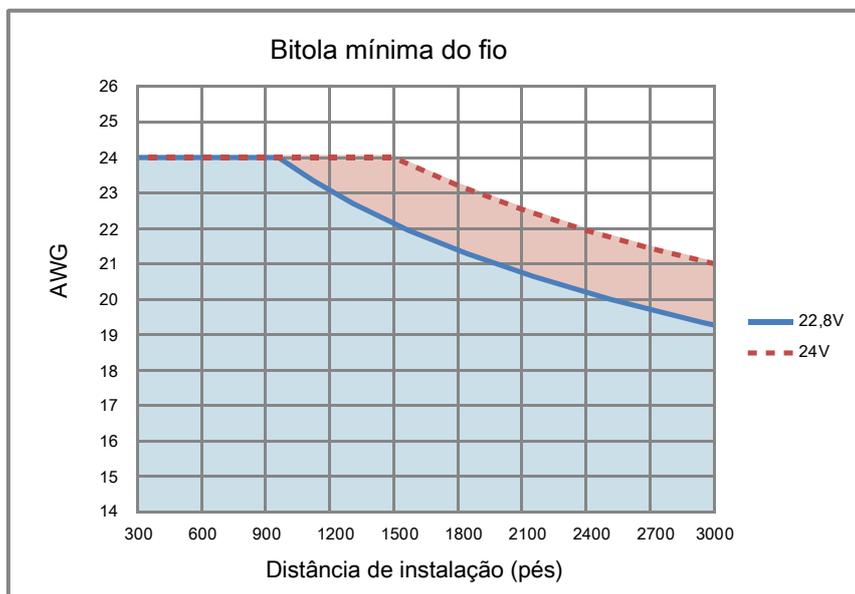
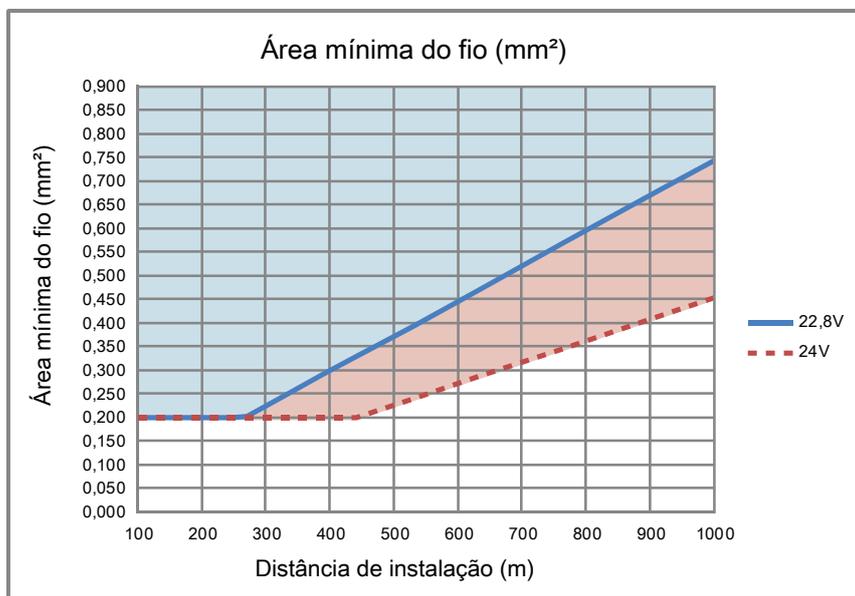


Figura 1-3: Área mínima do fio (mm<sup>2</sup> por metro)



## 1.6 Requisitos de instalação para a cápsula termométrica

A instalação do GDM em uma cápsula termométrica ajuda a manter o equilíbrio de temperatura entre o gás de amostra e o gás da tubulação. Micro Motion fornece kits de cápsula termométrica para aquisição. Entre em contato com seu representante de vendas local ou com o Micro Motion Atendimento ao cliente [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com) para obter mais informações.

Uma instalação de cápsula termométrica exige o seguinte antes que você possa montar e conectar o GDM:

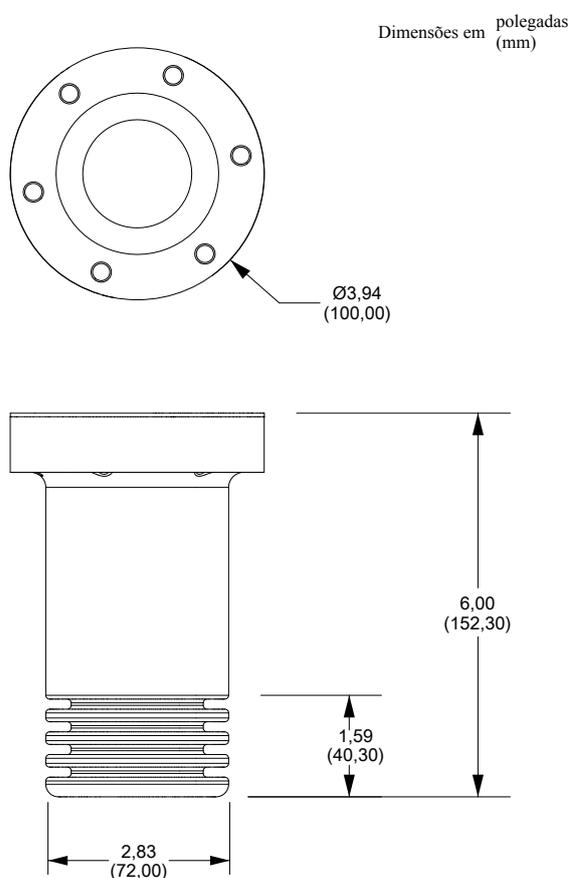
1. Criar uma abertura na tubulação para receber a cápsula (consulte [Figura 1-4](#) para obter as dimensões da cápsula).

### Importante

Micro Motion recomenda que você não ultrapasse uma redução de 10% da área de seção cruzada no ponto de inserção para garantir o mínimo efeito na pressão. Siga as práticas e diretrizes locais para soldas em áreas classificadas, se aplicável.

2. Instale e solde a cápsula no lugar. Certifique-se de seguir as práticas e diretrizes locais para soldas em áreas classificadas, se aplicável.

**Figura 1-4: Micro Motion Dimensões da cápsula termométrica**



## 1.7 Instalações recomendadas para aplicações de densidade de gás

A Micro Motion recomenda instalações específicas para o GDM, dependendo da aplicação de densidade de gás, conforme o definido pelos padrões internacionais ISO 5167 e AGA 3. Estas informações são fornecidas apenas para sua referência.

### 1.7.1 Instalação em um sistema de medição em placa de orifício

O sistema de medição de placa de orifício é um método amplamente usado para medição precisa de vazão de gás natural. O medidor por orifício é um dispositivo de pressão diferencial no qual a placa de orifício causa uma queda de pressão entre os lados de jusante e vazante. A taxa de vazão é determinada a partir das dimensões do sistema (conforme o definido pelos padrões internacionais ISO 5167 e AGA 3) e a partir das medições de pressão diferencial e densidade do fluido.

#### Instalação do medidor em aplicação de recuperação de pressão

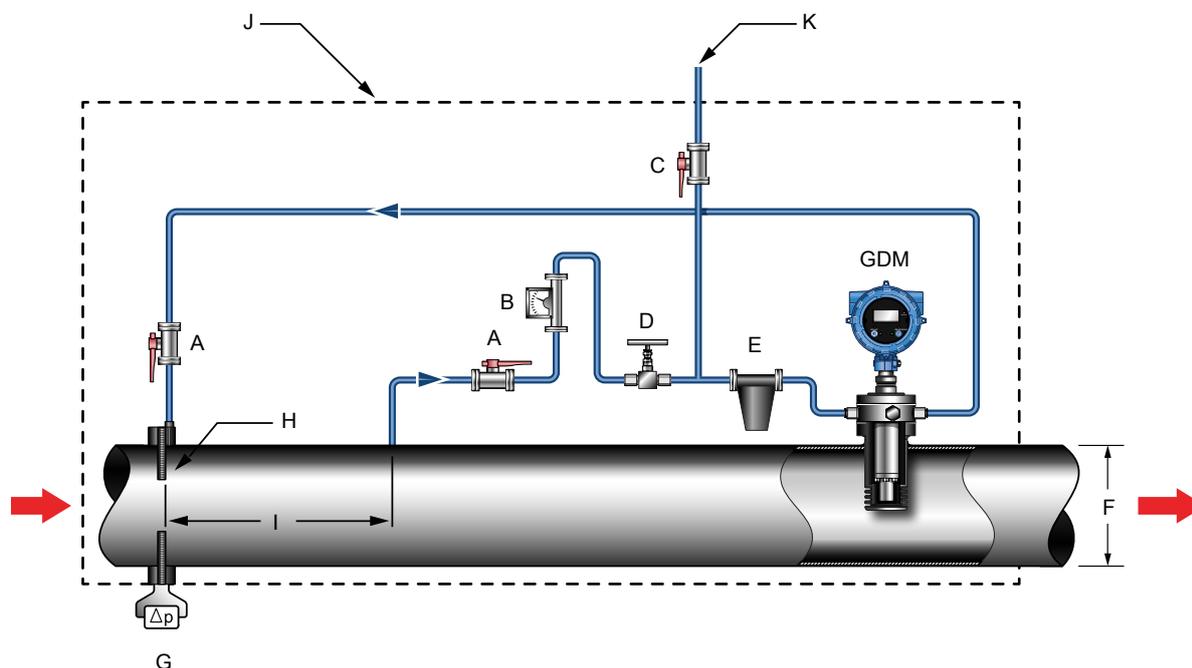
O local mais comum para um dispositivo de densidade em um sistema de medição por placa de orifício é a jusante a partir da placa de orifício. Esta instalação é comumente chamada de método de recuperação de pressão. O método de recuperação de pressão permite a melhor taxa de vazão do gás e proporciona fácil acesso para verificação de filtros e da calibração do medidor.

---

#### Dica

Utilize tubulação de instrumento com 6 mm (1/4 pol.) para a tubulação de entrada de gás. Use tubulação de inserção com 12 mm (1/2 pol.) para a tubulação de retorno de gás.

---

**Figura 1-5: Instalação do medidor em aplicação de recuperação de pressão**

- A. Válvulas de isolamento do medidor
- B. Medidor de vazão
- C. Válvula de ventilação
- D. Válvula de agulha para controle da vazão
- E. Filtro
- F. Diâmetro da tubulação
- G. Transmissor de pressão diferencial
- H. Ponto de densidade
- I. A distância é de oito vezes o diâmetro da tubulação
- J. Isolamento térmico
- K. Ponto de teste de ventilação/vácuo

**Observação**

Não isole o transmissor (componentes eletrônicos) e mantenha um espaço nominal de 1 pol. entre o isolamento e a carcaça do transmissor.

Com o método de instalação de recuperação de pressão:

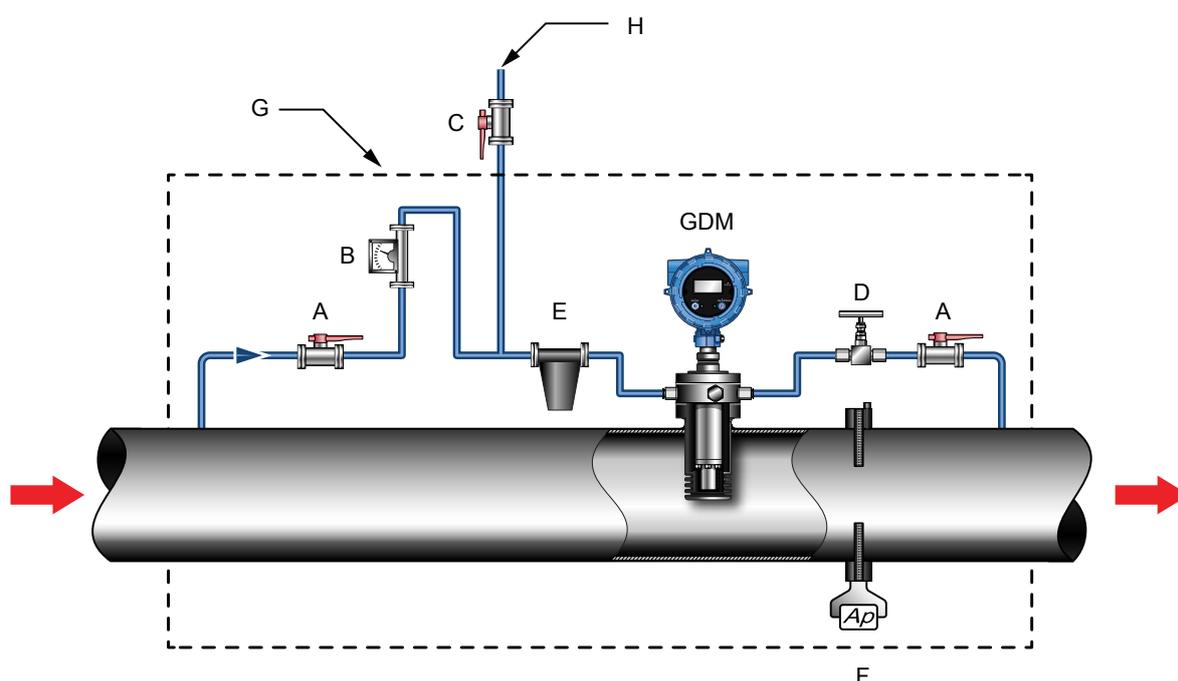
- Não é necessária derivação (bypass) da placa do orifício.
- A densidade é medida na saída a jusante da placa de orifício, o que reduz significativamente o acúmulo de pressão nos filtros de bitola fina.
- A vazão é obtida porque a pressão após a placa do orifício é inferior que mais a jusante.
- As quedas de pressão nas válvulas e filtros não afetam a leitura. A pressão dentro do medidor e na saída de gás é igual a pressão no ponto a jusante do orifício.
- O fator de expansão correspondente do ponto a jusante é usado nos cálculos de vazão do orifício.

- A densidade medida no ponto de densidade é usado no cálculo de vazão mássica, conforme o definido pela ISO 5167 e AGA 3.

## Instalação do medidor em aplicação de pressão diferencial

Uma alternativa ao método de instalação a jusante é o método de instalação a vazante, conforme o definido pela AGA 3. Este método também é conhecido como método de pressão, ótimo para medição por placa de orifício. Uma desvantagem desta instalação é que o fluxo de gás de amostra não é medido, já que ele desvia da placa do orifício.

**Figura 1-6: Instalação do medidor em aplicação de pressão diferencial**



- A. Válvulas de isolamento do medidor
- B. Medidor de vazão
- C. Válvula de ventilação
- D. Válvula de agulha para controle da vazão
- E. Filtro
- F. Transmissor de pressão diferencial
- G. Isolamento térmico
- H. Ponto de teste de ventilação/vácuo

### Observação

Não isole o transmissor (componentes eletrônicos) e mantenha um espaço nominal de 1 pol. entre o isolamento e a carcaça do transmissor.

Com o método de instalação de pressão diferencial:

- A vazão do gás de processo desvia do medidor, mas deve ser baixa o suficiente [por exemplo, 5 l/h (0,176 pés<sup>3</sup>/h)] para não ser significativo.
- A densidade medida é a densidade a vazante.

- A válvula de controle e o medidor de vazão podem ser montados em qualquer lado do medidor para adequação a instalação e dependem de onde o ponto de densidade está.

---

**Dica**

Para evitar quedas excessivas de pressão na sua tubulação de amostra, certifique-se de monitorar a condição dos filtros. Faça isso através da variação da taxa de vazão e do monitoramento da magnitude das alterações resultantes na densidade. Quedas de pressão nos filtros podem causar erros de densidade se elas se tornarem muito grandes.

---

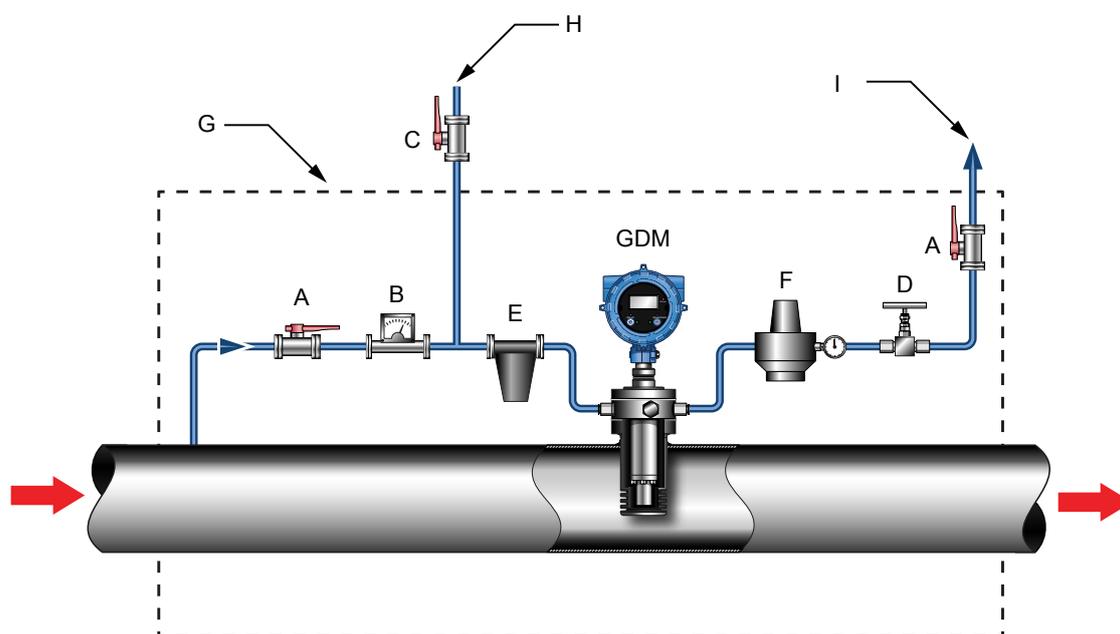
## 1.7.2 Instalação do medidor em uma aplicação de gás ventilado

O método de gás ventilado permite que o gás seja ventilado para uma chama ou, em certos casos, para a atmosfera. Com este método, a pressão da tubulação inteira está disponível como uma queda de pressão. Em aplicações de alta pressão, um sistema de redução de dois estágios pode ser necessário para evitar o congelamento.

**⚠ CUIDADO!**

**Como toda a pressão da tubulação está disponível como queda de pressão, certifique-se de que a vazão seja adequadamente controlada pela válvula de controle.**

**Figura 1-7: Instalação do medidor em uma aplicação de gás ventilado**



- A. Válvulas de isolamento do medidor
- B. Medidor de vazão
- C. Válvula de ventilação
- D. Válvula de agulha para controle da vazão
- E. Filtro
- F. Regulador de pressão
- G. Isolamento térmico
- H. Ponto de teste de ventilação/vácuo
- I. Ponto de conexão do sistema de ventilação de baixa pressão

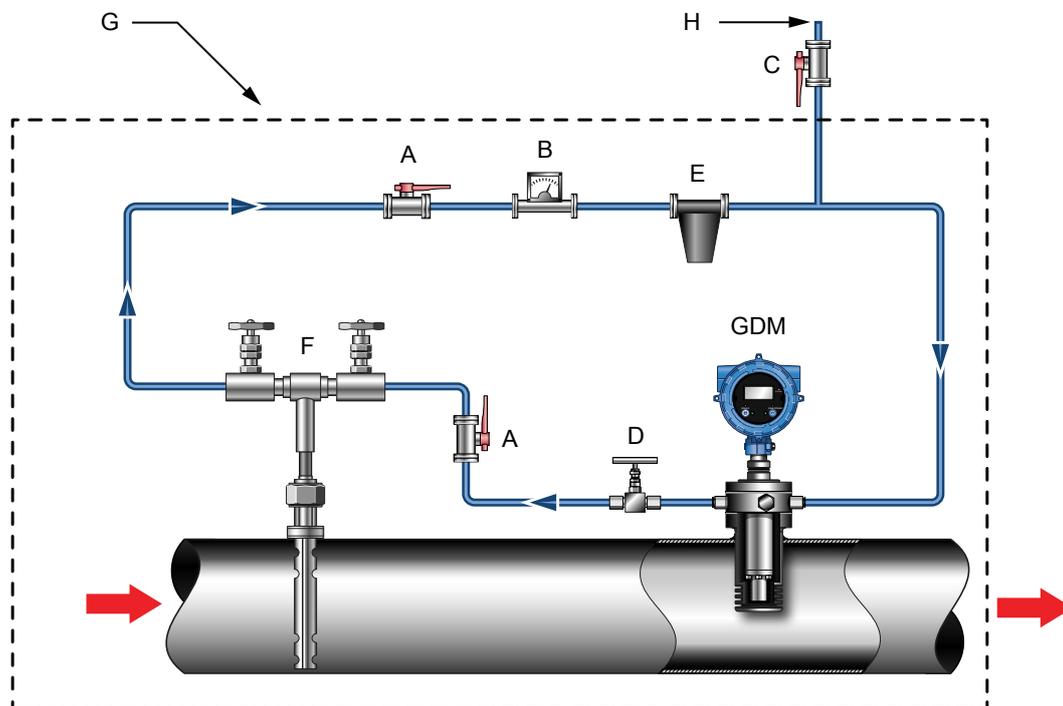
#### Observação

Não isole o transmissor (componentes eletrônicos) e mantenha um espaço nominal de 1 pol. entre o isolamento e a carcaça do transmissor.

### 1.7.3 Instalação do medidor em uma aplicação de medidor ultrassônico

Para usar um medidor GDM ultrassônico de orifício completo, a Micro Motion recomenda que você instale um medidor de vazão Rosemount Annubar® a jusante do medidor ultrassônico como meio de proporcionar a pressão diferencial.

O diagrama a seguir mostra um medidor Rosemount Annubar instalado para fornecer a pressão diferencial para um sistema de medição. Este tipo de método de instalação não exige que o gás de amostra seja ventilado para a atmosfera. O Annubar e o GDM devem ser instalados em uma distância específica a jusante a partir do medidor ultrassônico em sua tubulação. Consulte todas as orientações do fabricante para obter as melhores práticas e recomendações para a instalação dos medidores em seu sistema.

**Figura 1-8: Instalação do medidor em uma aplicação de medidor ultrassônico**

- A. Válvulas de isolamento do medidor
- B. Medidor de vazão
- C. Válvula de ventilação
- D. Válvula de agulha para controle da vazão
- E. Filtro
- F. Medidor de vazão Annubar
- G. Isolamento térmico
- H. Ponto de teste de ventilação/vácuo

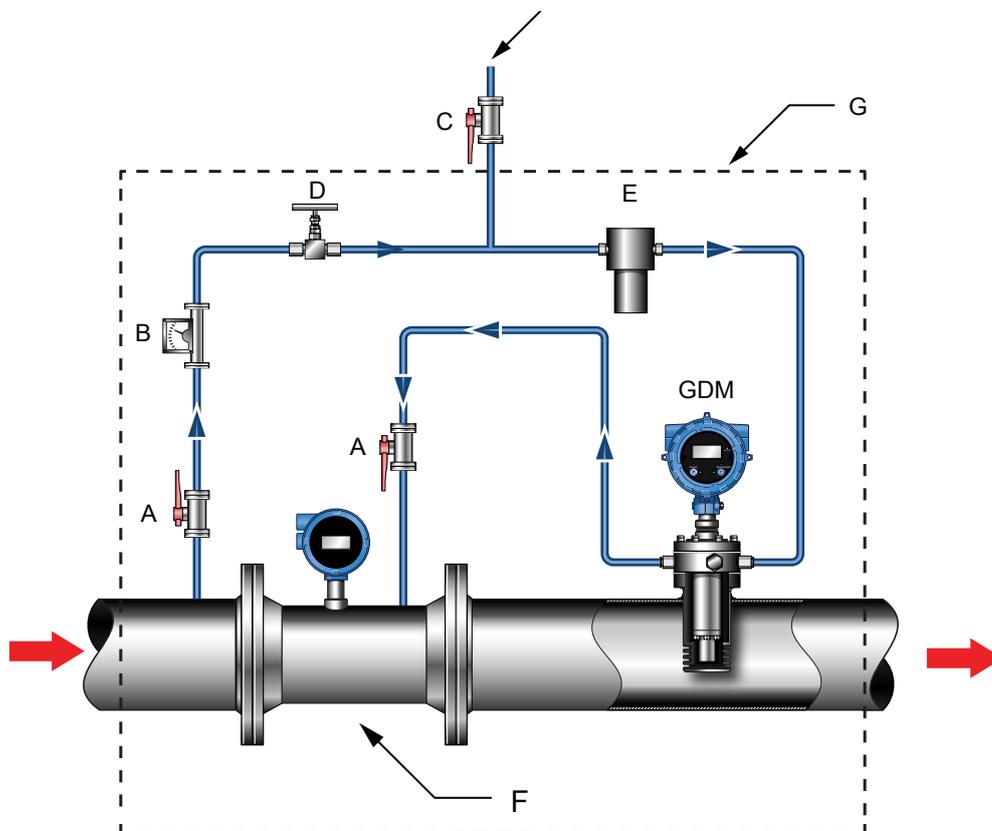
**Observação**

Não isole o transmissor (componentes eletrônicos) e mantenha um espaço nominal de 1 pol. entre o isolamento e a carcaça do transmissor.

### 1.7.4 Instalação do medidor com um medidor de vazão por turbina

O diagrama a seguir mostra um sistema de medição com uma instalação de medidor de vazão de gás por turbina. Consulte as orientações do fabricante para obter as melhores práticas e recomendações para a instalação do medidor em seu sistema.

**Figura 1-9: Instalação do medidor com um medidor de vazão por turbina**



- A. Válvulas de isolamento do medidor
- B. Medidor de vazão
- C. Válvula de ventilação
- D. Válvula de agulha para controle da vazão
- E. Filtro
- F. Medidor de vazão por turbina
- G. Isolamento térmico
- H. Ponto de teste de ventilação/vácuo

**Observação**

Não isole o transmissor (componentes eletrônicos) e mantenha um espaço nominal de 1 pol. entre o isolamento e a carcaça do transmissor.

## 1.8 Executar a verificação do medidor (pré-instalação)

A Micro Motion® recomenda que você faça a verificação do medidor antes da instalação. Essa verificação confirma que não houveram danos no medidor durante a remessa.

1. Remova o medidor da caixa.

**⚠ CUIDADO!**

**Manuseie o medidor com cuidado. Siga as práticas locais para elevar ou mover o medidor.**

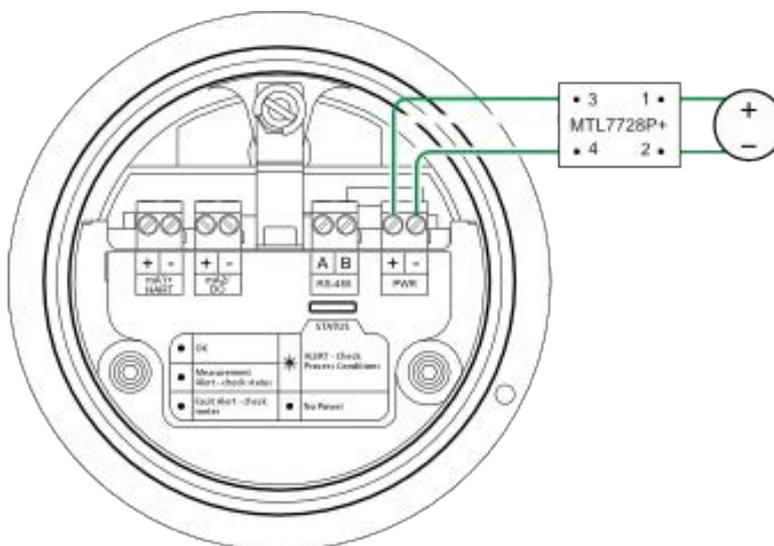
2. Inspeção visualmente o medidor em busca de quaisquer danos físicos.

Caso note qualquer dano físico no medidor, entre imediatamente em contato com o atendimento ao cliente da Micro Motion em [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).

3. Conecte e ligue o medidor.

Você deve remover a tampa traseira da carcaça do medidor para ter acesso aos terminais PWR (consulte [Seção 1.8](#)).

**Figura 1-10: Terminais da fiação da fonte de alimentação de energia**



4. Execute uma verificação de densidade conhecida (KDV).

O procedimento de verificação de densidade conhecida é usado para verificar se a operação atual do medidor corresponde à calibração na fábrica. Se o medidor passar no teste, ele não teve deslocamentos ou mudanças desde sua calibração na fábrica.

Para obter mais informações sobre executar a KDV, consulte o manual de configuração e uso que foi remetido com o produto.

## 2 Montagem

### Tópicos incluídos neste capítulo:

- *Monte o medidor na tubulação*
- *Conectar as linhas de derivação (bypass) do gás*
- *Girar os componentes eletrônicos sobre o medidor (opcional)*
- *Girar o mostrador sobre o transmissor (opcional)*
- *Verificação pós-instalação*

### 2.1 Monte o medidor na tubulação

#### Pré-requisitos

---

#### Importante

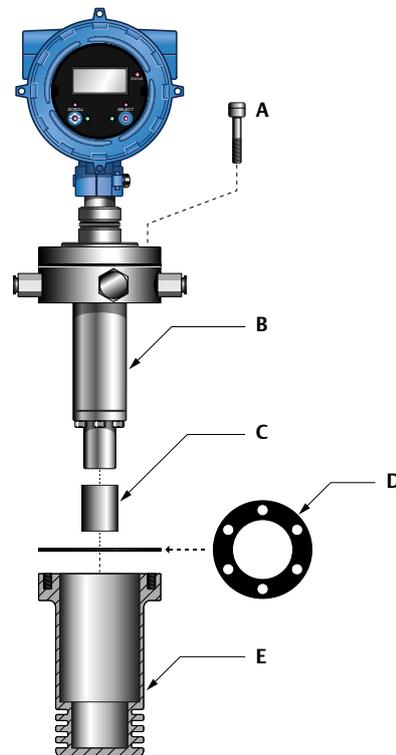
Micro Motion recomenda que você instale o medidor em uma cápsula termométrica para manter o equilíbrio de temperatura entre o gás de amostra e o gás da tubulação. Para facilitar a manutenção, você pode inserir e remover o medidor da cápsula conforme o necessário. Consulte [Seção 1.6](#) para obter mais informações sobre a instalação da cápsula.

---

São recomendadas as peças a seguir para a montagem na tubulação:

- Medidor de densidade de gás (GDM) Micro Motion®
- Kit de cápsula termométrica, incluindo:
  - Cápsula termométrica
  - Gaxetas anti-vibração
  - Luva de alumínio
  - Fluido de silicone
  - Parafusos de montagem

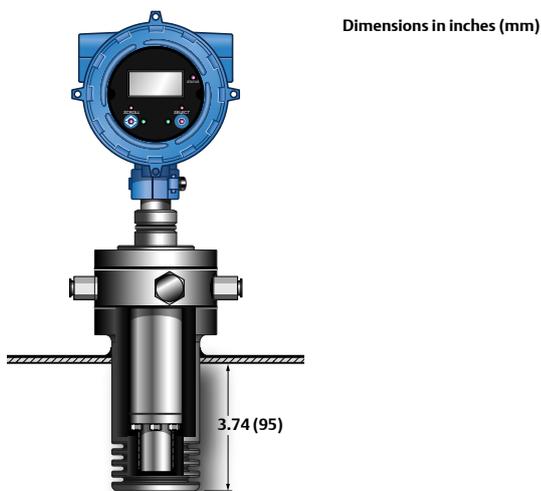
**Figura 2-1: Peças para instalação do medidor**



- A. Parafuso sextavado M8 (para a montagem)
- B. Carcaça do medidor
- C. Luva de alumínio (cilindro)
- D. Gaxeta anti-vibração
- E. Cápsula termométrica

**Procedimento**

1. (recomendada) Instale a cápsula termométrica na abertura criada na tubulação e solde-a no lugar.
2. Despeje o fluido de silicone fornecido (na quantidade de 20 cm<sup>3</sup>) no interior da cápsula.
3. Coloque uma gaxeta anti-vibração de 5 mm na parte superior da cápsula.  
Alinhe os furos na gaxeta anti-vibração com os furos dos parafusos na cápsula.
4. Coloque a manga de alumínio sobre a ponta da carcaça do medidor.
5. Insira a carcaça do medidor na cápsula.
6. Prenda o medidor no lugar usando os parafusos de montagem fornecidos.

**Figura 2-2: Instalação típica em tubulação (com cápsula termométrica)**

## 2.2 Conectar as linhas de derivação (bypass) do gás

Uma vez que tenha montado o medidor na tubulação, você está pronto para conectar as linhas de derivação (bypass) do gás.

Adjacente às portas de conexão do gás, o medidor oferece dois filtros para garantir o melhor desempenho do elemento sensor do medidor.

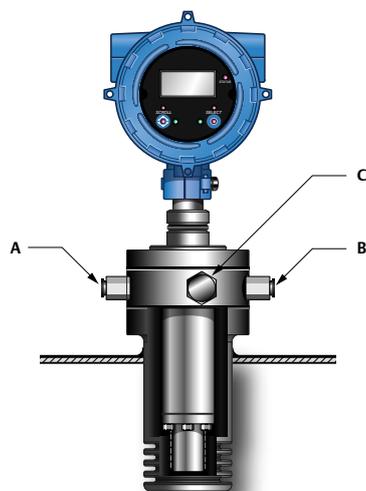
- Filtro de 2 microns para conexão de entrada
- Filtro de 90 microns para conexão de saída

O filtro de saída proporciona proteção adicional caso ocorra vazão reversa do gás. Esta organização de filtros é mais bem adequada para medição de densidade no ponto de retorno do gás de processo.

### Procedimento

Conecte as linhas de derivação do gás de processo às portas de entrada/saída de gás.

**Figura 2-3: Conectores de entrada/saída de gás**



- A. Saída de gás de processo
  - B. Entrada de gás de processo
  - C. Filtro
-

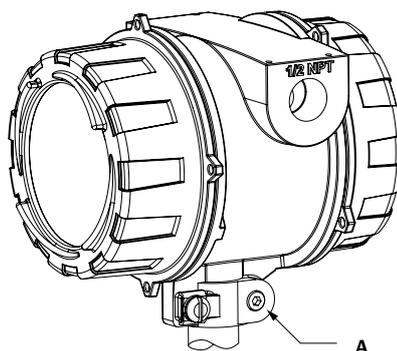
## 2.3 Girar os componentes eletrônicos sobre o medidor (opcional)

Você pode girar o transmissor sobre o medidor em até 90°.

1. Usando uma chave sextavada de 4 mm, afrouxe o parafuso que prende o transmissor no lugar.

---

**Figura 2-4: Componente para prender o transmissor no lugar**

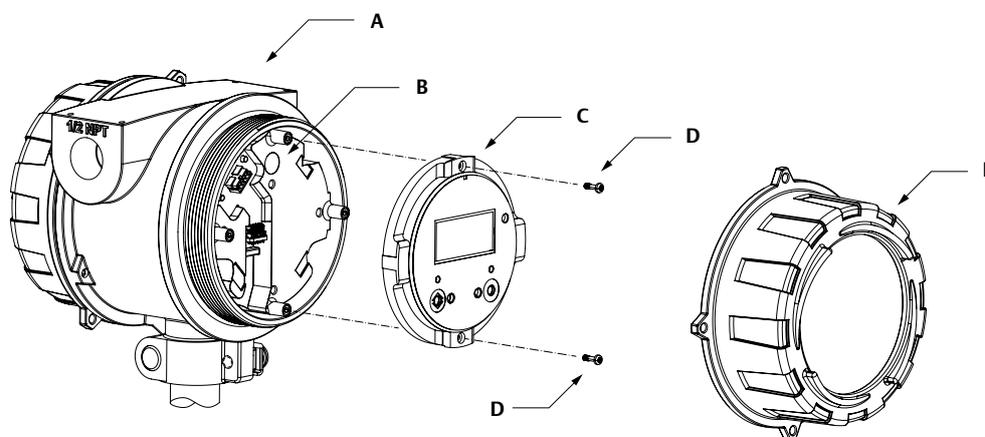


A. Parafuso Allen M5

2. Gire o transmissor no sentido horário para a orientação desejada, até 90°.
3. Prenda o parafuso no lugar e aperte até 60 lb/pol. (6,78 N/m).

## 2.4 Girar o mostrador sobre o transmissor (opcional)

O mostrador do módulo de componentes eletrônicos do transmissor pode ser girado em 90° ou em 180° a partir da sua posição original.

**Figura 2-5: Componentes do mostrador**

- A. Alojamento do transmissor
- B. Sub-moldura
- C. Módulo do mostrador
- D. Parafusos do mostrador
- E. Tampa do mostrador

**Procedimento**

1. Desligue o medidor.
2. Gire a tampa do mostrador no sentido anti-horário para removê-la do invólucro principal.
3. Afrouxe cuidadosamente (e remova, se necessário) os parafusos semi-aprisionados no mostrador enquanto segura o módulo do mostrador no lugar.
4. Puxe cuidadosamente o módulo do mostrador para fora do invólucro até que os terminais de pinos da sub-moldura sejam desengatados do módulo do mostrador.

**Observação**

Se os pinos do mostrador saírem da pilha da placa com o módulo do mostrador, remova os pinos e os reinstale.

5. Gire o módulo do mostrador até a posição desejada.
6. Insira os terminais dos pinos da sub-moldura nos orifícios dos pinos do módulo do mostrador para prender o mostrador em sua nova posição.
7. Se você remover os parafusos do mostrador, alinhe-os com os orifícios correspondentes na sub-moldura depois os reinsira e aperte.
8. Coloque a tampa do mostrador sobre o invólucro principal.
9. Gire a tampa do mostrador no sentido horário até que esteja firme.
10. Ligue o medidor.

## 2.5 Verificação pós-instalação

Após concluir a instalação do medidor, faça um teste de pressão no mesmo e na tubulação associada com uma vez e meia a pressão operacional máxima.



## 3 Ligação dos fios

### Tópicos incluídos neste capítulo:

- *Terminais de saída disponíveis e requisitos de cabeamento*
- *Cabeamento de saída para áreas classificadas*

### 3.1 Terminais de saída disponíveis e requisitos de cabeamento

Estão disponíveis três pares de terminais de fiação para as saídas do transmissor. Estas saídas variam, dependendo da opção de transmissor que você solicitou. As saídas analógica (mA), de sinal por período de tempo (TPS) e discreta (DO) exigem alimentação externa e devem ser conectadas a uma fonte de alimentação independente com 24 Vcc.

Os conectores parafusados para cada terminal de saída aceitam o tamanho máximo de fio de 14 AWG (2,5 mm<sup>2</sup>).

#### Importante

- Os requisitos de saída da fiação dependem da classificação da área de risco do ambiente onde o medidor será instalado. É sua responsabilidade verificar se a instalação atende os requisitos de segurança locais e nacionais e os códigos elétricos.
- Se você vai configurar o medidor para solicitar a comunicação a um dispositivo de temperatura externo ou de pressão, você deve fazer as ligações elétricas à saída de mA para suportar as comunicações HART. Você pode usar ligações elétricas de circuito único HART/analógicas ou ligações elétricas multiponto HART.

**Tabela 3-1: Saídas disponíveis do transmissor**

Versão do transmissor	Canais de saída		
	A	B	C
Analógico	4–20 mA + HART	4–20 mA	Modbus/RS-485
Sinal por período de tempo (TPS)	4–20 mA + HART	Sinal por período de tempo (TPS)	Modbus/RS-485
Discreta	4–20 mA + HART	Saída discreta	Modbus/RS-485
Fixa	4–20 mA (temperatura)	Sinal por período de tempo (TPS)	Desabilitado

### 3.2 Cabeamento de saída para áreas classificadas

Micro Motion oferece kits de instalação de barreiras de segurança e isoladores galvânicos para cabeamento do medidor em áreas classificadas. Estes kits oferecem as barreiras ou isoladores apropriados, dependendo das saídas disponíveis e das aprovações exigidas.

As informações fornecidas sobre o cabeamento de barreiras de segurança e de isoladores galvânicos destinam-se a ser visões gerais. Você deve cabear o medidor de acordo com os padrões aplicáveis em seu local.

**⚠ CUIDADO!**

- A instalação e o cabeamento do medidor deve ser executada somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de práticas aplicável.
- Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas remetida com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no Micro Motion DVD de documentação do produto e estão acessíveis no Micro Motion site em [www.micromotion.com](http://www.micromotion.com).

## 3.2.1 Parâmetros de entidade para áreas classificadas

**⚠ PERIGO!**

Tensões perigosas podem causar ferimentos graves ou morte. Para reduzir o risco de tensões perigosas, desligue a energia antes de cabear o medidor.

**⚠ PERIGO!**

O cabeamento inadequado em um ambiente classificado pode causar uma explosão. Instale o medidor somente em uma área que estejam em conformidade com a etiqueta de classificação no medidor.

### Parâmetros da entidade de entrada

**Tabela 3-2: Parâmetros da entidade de entrada: todas as conexões**

Parâmetro	Fonte de alimentação	4–20 mA / Saída discreta / Sinal por período de tempo	RS-485
Tensão ( $U_i$ )	30 Vcc	30 Vcc	18 Vcc
Corrente ( $I_i$ )	484 mA	484 mA	484 mA
Potência ( $P_i$ )	2,05 W	2,05 W	2,05 W
Capacitância máxima ( $C_i$ )	0,0 pF	0,0 pF	0,0011 pF
Indutância máxima ( $L_i$ )	0,0 H	0,0 H	0,0 H

### Parâmetros da saída e do cabo RS-485

Todas as conexões para o medidor recebem alimentação da barreira intrinsecamente segura conectada. Todos parâmetros de cabo são derivados dos parâmetros de saída destes dispositivos. A conexão RS-485 também recebe alimentação da barreira conectada (MTL7761AC), apesar desta conexão ter parâmetros de saída e cabo específicos.

**Tabela 3-3: Parâmetros de entidade da saída e do cabo RS-485 (MTL7761AC)**

Parâmetros de entrada
-----------------------

**Tabela 3-3: Parâmetros de entidade da saída e do cabo RS-485 (MTL7761AC)**  
(continuação)

Tensão ( $U_i$ )	18 Vcc
Corrente ( $I_i$ )	100 mA
Capacitância máxima ( $C_i$ )	1 nF
Indutância máxima ( $L_i$ )	Desprezível
<b>Parâmetros de saída</b>	
Tensão ( $U_i$ )	9,51 Vcc
Corrente (instantânea) ( $I_o$ )	480 mA
Corrente (estado firme) ( $I$ )	106 mA
Potência ( $P_o$ )	786 mW
Resistência interna ( $R_i$ )	19,8 $\Omega$
<b>Parâmetros do cabo para o grupo IIC</b>	
Capacitância externa máxima ( $C_o$ )	85 nF
Indutância externa máxima ( $L_o$ )	154 $\mu$ H
Taxa máxima de indutância/resistência externa ( $L_o/R_o$ )	31,1 $\mu$ H/ $\Omega$
<b>Parâmetros do cabo para o grupo IIB</b>	
Capacitância externa máxima ( $C_o$ )	660 nF
Indutância externa máxima ( $L_o$ )	610 $\mu$ H
Taxa máxima de indutância/resistência externa ( $L_o/R_o$ )	124,4 $\mu$ H/ $\Omega$

- Tensão de área classificada** Os parâmetros de entidade do medidor exigem que a tensão de circuito aberto da barreira selecionada seja limitada a menos de 30 Vcc ( $V_{m\acute{a}x} = 30 Vcc$ ).
- Corrente de área classificada** Os parâmetros de entidade do medidor exigem que as correntes de curto-circuito da barreira selecionada somem menos de 484 mA ( $I_{m\acute{a}x} = 484 mA$ ) para todas as saídas.
- Capacitância para áreas classificadas** A capacitância ( $C_i$ ) do medidor é de 0,0011  $\mu$ F. Este valor, adicionado à capacitância do cabo ( $C_{cabo}$ ) deve ser inferior a capacitância máxima permitida ( $C_a$ ) especificada pela barreira de segurança. Use a equação a seguir para calcular o comprimento máximo do cabo entre o medidor e a barreira:  $C_i + C_{cabo} \leq C_a$
- Indutância para áreas classificadas** A indutância ( $L_i$ ) do medidor é de 0,0  $\mu$ H. Este valor, adicionado à indutância do cabeamento de campo ( $L_{cabo}$ ) deve ser inferior a indutância máxima permitida ( $L_a$ ) especificada pela barreira de segurança. A equação a seguir pode ser usada para calcular o comprimento máximo do cabo entre o medidor e a barreira:  $L_i + L_{cabo} \leq L_a$

## 3.2.2 Ligar todas as saídas disponíveis usando barreiras de segurança

Micro Motion oferece um kit de instalação de barreira de segurança para o cabeamento do medidor em uma área classificada. Entre em contato com seu representante de vendas local ou com o Micro Motion Atendimento ao cliente [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com) para obter mais informações sobre o pedido do kit de barreira.

### ⚠ CUIDADO!

- **A instalação e o cabeamento do medidor deve ser executada somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de práticas aplicável.**
- **Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas remetida com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no Micro Motion DVD de documentação do produto e estão acessíveis no Micro Motion site em [www.micromotion.com](http://www.micromotion.com).**

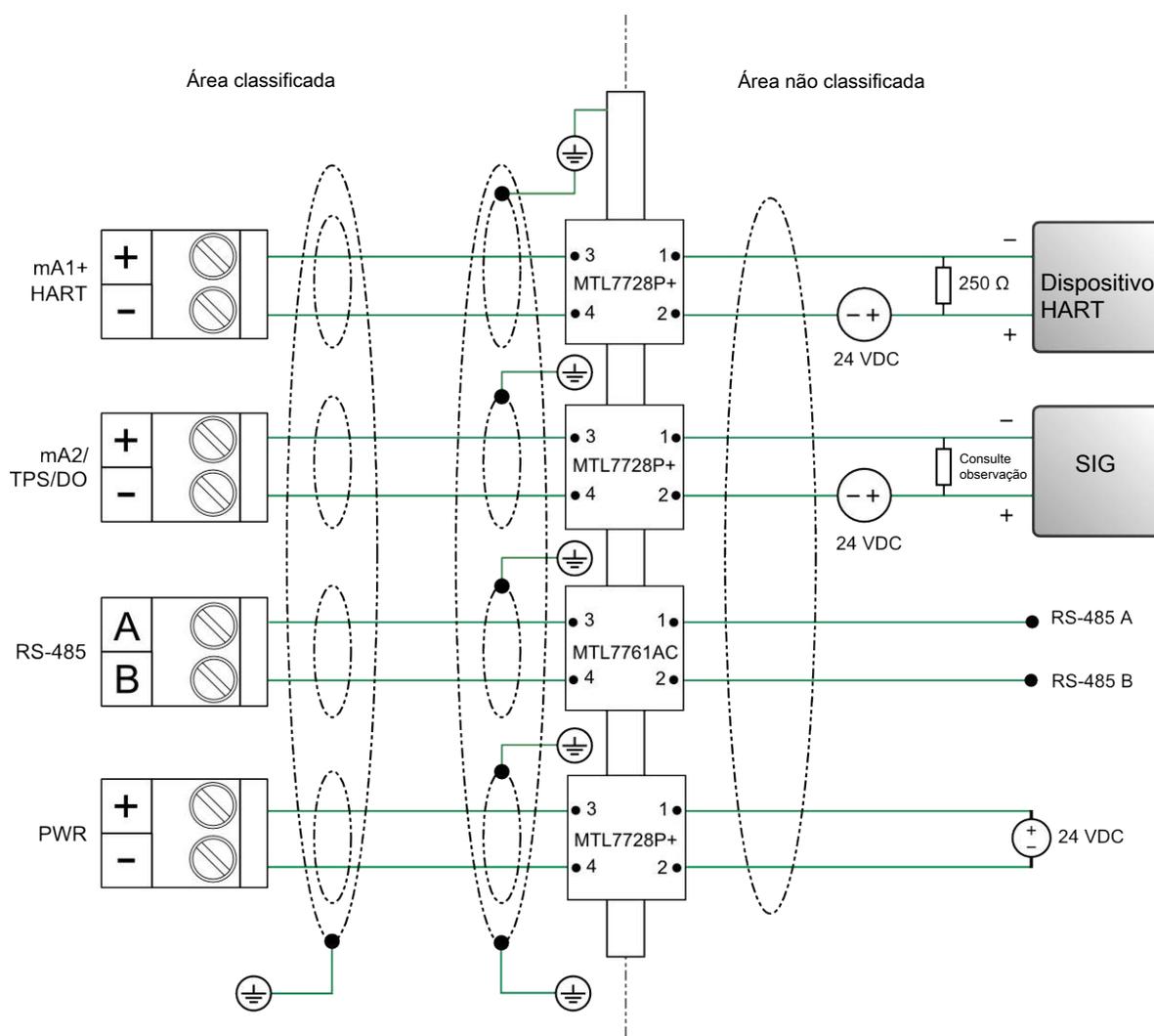
O kit de barreira de segurança oferece barreiras para conectar todas as saídas disponíveis do medidor. Use as barreiras fornecidas com a saída designada.

Saída(s)	Barreira
4–20 mA	MTL7728P+
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4–20 mA</li> <li>• Sinal por período de tempo (TPS)</li> <li>• Discreta</li> </ul>	MTL7728P+
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Alimentação	MTL7728P+

### Procedimento

Ligue as barreiras ao terminal e aos pinos e saídas apropriados (consulte [Figura 3-1](#)).

Figura 3-1: Saída mA/DO/TPS em área classificada usando barreiras de segurança

**Observação**

A resistência recomendada varia, dependendo da sua saída do canal B. Para saídas em mA, recomenda-se 250  $\Omega$ . Para saídas TPS ou Discretas, recomenda-se 500–1000  $\Omega$ .

### 3.2.3 Ligar as saídas analógicas usando isoladores galvânicos

Micro Motion oferece kit de instalação de isolador galvânico específico para o cabeamento da versão analógica em uma área classificada. Entre em contato com seu representante de vendas local ou com o Micro Motion Atendimento ao cliente [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com) para obter mais informações sobre o pedido de um kit de isolador para o seu medidor.

**⚠ CUIDADO!**

- **A instalação e o cabeamento do medidor deve ser executada somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de práticas aplicável.**

- **Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas remetida com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no Micro Motion DVD de documentação do produto e estão acessíveis no Micro Motion site em [www.micromotion.com](http://www.micromotion.com).**

O kit de isolador galvânico (versão analógica) oferece isoladores para a conexão das saídas a seguir. Use os isoladores fornecidos com a saída designada.

---

#### Observação

A barreira do RS-485 não é isolada.

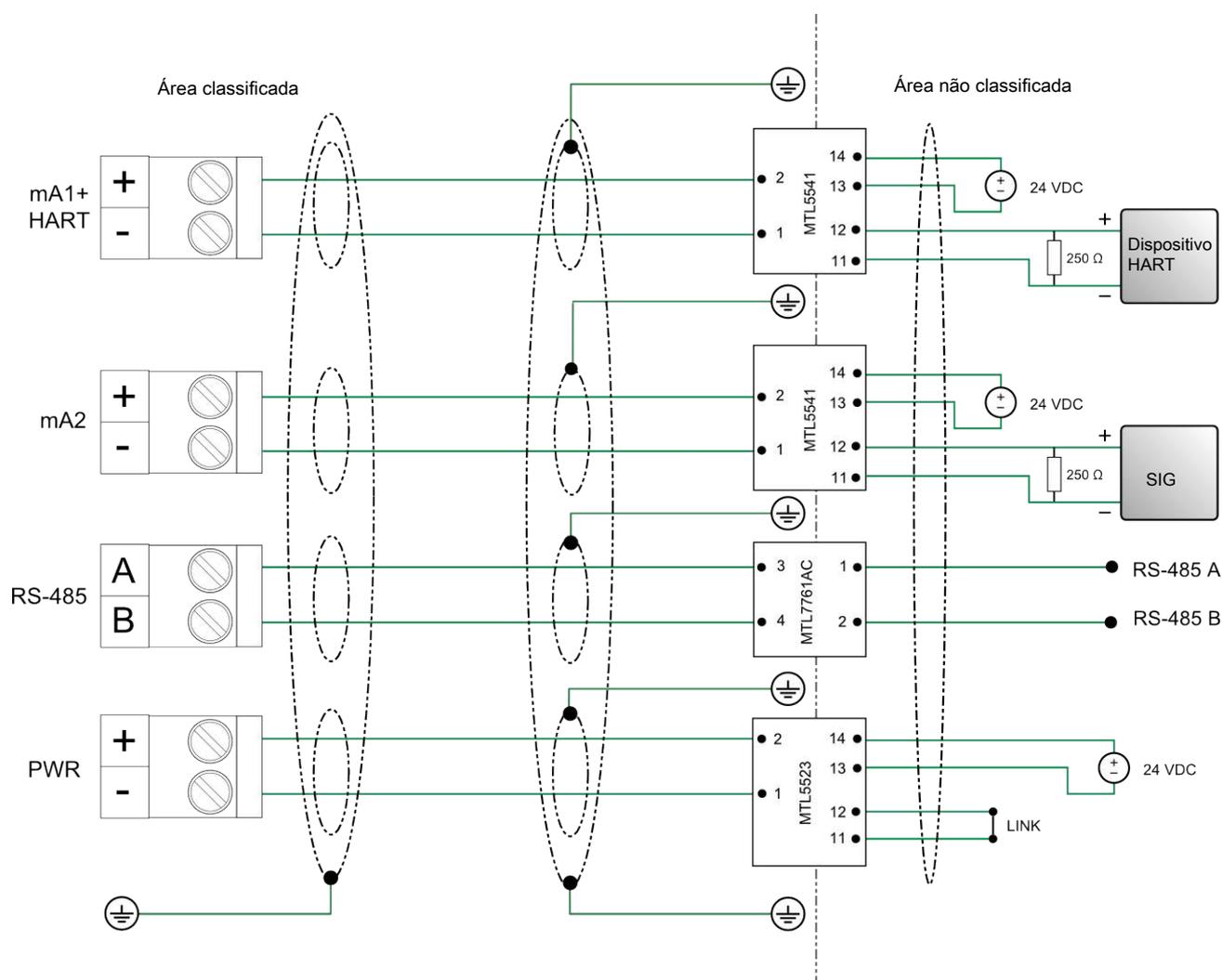
---

Saída(s)	Isolador
4–20 mA + HART	MTL5541
4–20 mA	MTL5541
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Alimentação	MTL5523

#### Procedimento

Ligue os isoladores ao terminal e aos pinos e saídas apropriados (consulte [Figura 3-2](#)).

**Figura 3-2: Cabeamento de saídas em área classificada usando isoladores galvânicos (opção de saídas em mA)**



### 3.2.4 Ligue as saídas opcionais de sinal por período de tempo (TPS) ou discreta usando isoladores galvânicos

Micro Motion oferece kit de instalação de isolador galvânico específico para o cabeamento das versões de sinal por período de tempo (TPS) e discreta do medidor em uma área classificada. Entre em contato com seu representante de vendas local ou com o Micro Motion Atendimento ao cliente [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com) para obter mais informações sobre o pedido de um kit de isolador para o seu medidor.

#### ⚠ CUIDADO!

- **A instalação e o cabeamento do medidor deve ser executada somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de práticas aplicável.**

- **Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas remetida com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no Micro Motion DVD de documentação do produto e estão acessíveis no Micro Motion site em [www.micromotion.com](http://www.micromotion.com).**

O kit de isolador galvânico (versão TPS/discreta) oferece isoladores para a conexão das saídas a seguir. Use os isoladores fornecidos com a saída designada.

---

#### Observação

A barreira do RS-485 não é isolada.

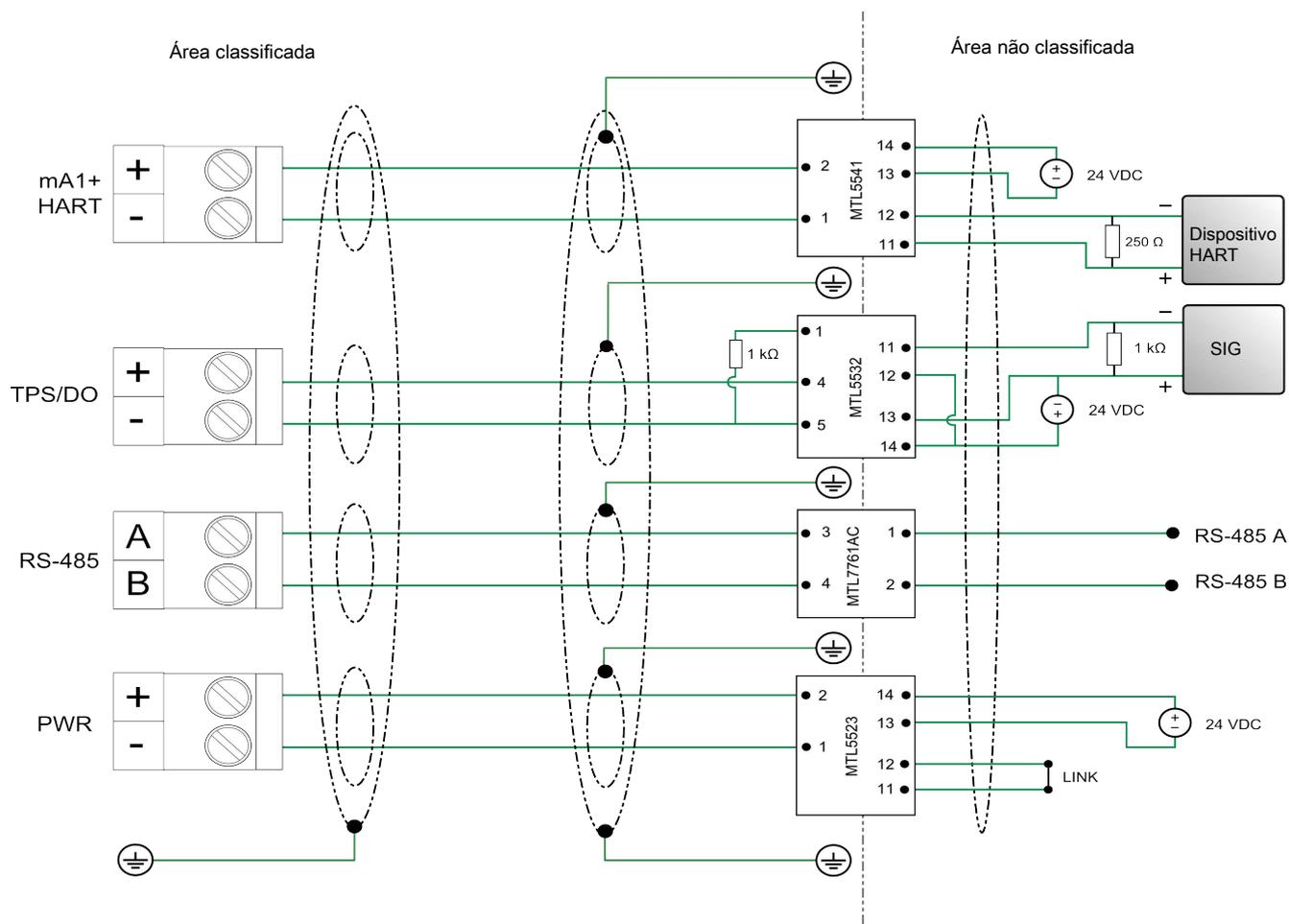
---

Saída(s)	Isolador
4–20 mA + HART	MTL5541
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sinal por período de tempo (TPS)</li><li>• Discreta</li></ul>	MTL5532
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Alimentação	MTL5523

#### Procedimento

1. Ligue os isoladores ao terminal e aos pinos e saídas apropriados (consulte [Figura 3-3](#)).

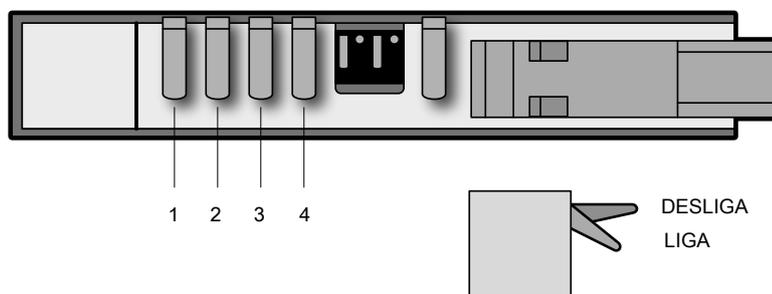
**Figura 3-3: Cabeamento de saídas em área classificada usando isoladores galvânicos (opção de saídas TPS e discreta)**



2. Ajuste as configurações de chaves do isolador para a conexão de saída TPS/Discreta (isolador MTL5532). Você deve ajustar corretamente as chaves do isolador através dos pinos 1 a 5 (consulte [Tabela 3-4](#)).

As chaves estão localizadas na lateral do isolador e devem ser ajustadas para Ligadas (posição para cima) ou Desligadas (posição para baixo).

**Figura 3-4: Local das chaves do MTL5532 (mais a posição da chave LIGA/DESLIGA)**



**Tabela 3-4: Configuração das chaves do MTL5532**

Chave	LIGA/DESLIGA?
1	LIGADO
2	DESLIGADO
3	DESLIGADO
4	DESLIGADO

## 4 Aterramento

O medidor deve ser aterrado de acordo com os padrões aplicáveis para o local onde os trabalhos estão sendo executados. O cliente é responsável por conhecer e cumprir todos os padrões aplicáveis.

### Pré-requisitos

A Micro Motion sugere os seguintes guias para as práticas de aterramento:

- Na Europa, a norma IEC 60079-14 é aplicável para a maioria das instalações, na seção particular 12.2.2.3 e 12.2.2.4.
- Nos EUA e Canadá, ISA 12.06.01 Parte 1 oferece exemplos com aplicações e requisitos associados.
- Para instalações IECEx, aplica-se a IEC 60079-14.

Se nenhum padrão for aplicável, siga estas diretrizes para fazer o aterramento do medidor:

- Use fio de cobre, 18 AWG (0,75 mm<sup>2</sup>) ou maior.
- Mantenha todos os fios de aterramento com o menor comprimento possível, com impedância menor que 1 Ω.
- Conecte os fios terra diretamente ao ponto de aterramento ou siga as normas da fábrica.

### CUIDADO!

**Conecte o medidor de vazão ao ponto de aterramento ou siga as normas de aterramento da rede para as instalações. A ligação incorreta do aterramento pode causar erros de medição.**

### Procedimento

Verifique as juntas na tubulação.

- Se as juntas na tubulação estiverem aterradas, o sensor está automaticamente aterrado e não é necessário fazer mais nada (a não ser que as normas locais exijam algo mais).
- Se as juntas na tubulação não estiverem aterradas, conecte um fio de aterramento ao parafuso de aterramento localizado nos componentes eletrônicos do sensor.







MMI-20023830

Rev AB

2015

**Emerson Process Management**

Brasil  
Av. Hollingsworth, 325 – Iporanga  
18087-105, Sorocaba / SP  
T +55 15 3413-8147  
F +55 15 3238-3735  
[www.emersonprocess.com.br](http://www.emersonprocess.com.br)

**Emerson Process Management**

Micro Motion Europa  
Neonstraat 1  
6718 WX Ede  
The Netherlands  
T +31 (0) 704 136 666  
F +31 (0) 318 495 556

**Emerson Process Management**

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

**Micro Motion Inc. USA**

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

**Emerson Process Management**

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

©2015 Micro Motion, Inc. Todos os direitos reservados.

O logotipo da Emerson é uma marca comercial e de serviços da Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, MVD, ProLink, MVD e MVD Direct Connect são marcas de uma das companhias da família Emerson Process Management. Todas as outras marcas são propriedade de seus respectivos proprietários.

