

Medidores compactos de densidade Micro Motion[®]

Medidor de densidade de precisão para desempenho máximo
instalação



Informações sobre segurança e aprovação

Este produto da Micro Motion cumpre com todas as diretivas europeias aplicáveis quando instalado corretamente, de acordo com as instruções contidas neste manual. Consulte a declaração de conformidade EU para as diretivas que se aplicam a este produto. A declaração de conformidade EU, com todas as diretivas europeias aplicáveis e todas as Instruções e Desenhos de Instalação ATEX, está disponível na Internet em www.emerson.com ou no centro de atendimento local da Micro Motion.

As informações afixadas ao equipamento que estão em conformidade com a Diretiva de Equipamentos de Pressão podem ser encontradas na Internet em www.emerson.com.

Para instalações em áreas classificadas 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 ficha de dados do produto. As informações sobre a resolução de problemas podem ser encontradas no manual de configuração. As fichas de dados do produto e os manuais estão disponíveis no site da Micro Motion em www.emerson.com.

Política de devolução

Os procedimentos da Micro Motion devem ser seguidos ao devolver equipamentos. Estes procedimentos asseguram a conformidade legal com as agências de transporte governamentais e ajudam a proporcionar um ambiente de trabalho seguro para os funcionários da Micro Motion. A Micro Motion não aceitará a devolução do seu equipamento se você não seguir os procedimentos da Micro Motion.

Os procedimentos e os formulários de devolução estão disponíveis em nosso website de suporte em www.emerson.com ou ligando para o departamento do Serviço de Atendimento ao Cliente da Micro Motion.

Serviço de atendimento ao cliente da Emerson Flow

E-mail:

- Internacional: flow.support@emerson.com
- Ásia-Pacífico: APflow.support@emerson.com

Telefone:

América do Norte e 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
		Europa Central e Oriental	+41 (0) 41 7686 111	Japão	+81 3 5769 6803
		Rússia/CEI	+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
		Qatar	431 0044	Malásia	800 814 008
		Kuwait	663 299 01		
		África do Sul	800 991 390		
		Arábia Saudita	800 844 9564		
		EAU	800 0444 0684		

Conteúdo

Capítulo 1	Planejamento	1
1.1	Lista de verificação de instalação	1
1.2	Práticas recomendadas	1
1.3	Queda de pressão no medidor	5
1.4	Requisitos de energia	7
1.5	Execute a verificação da pré-instalação do medidor	10
Capítulo 2	Montagem	11
2.1	Monte o medidor	11
2.2	Girar os componentes eletrônicos sobre o medidor (opcional)	12
2.3	Girar o display sobre o transmissor (opcional)	12
Capítulo 3	Fiação	14
3.1	Requisitos de terminais e fiação	14
3.2	Fiação de saída à prova de explosão/chamas ou para áreas não classificadas	15
3.3	Fiação de saída intrinsecamente segura	19
3.4	Ligação do processador para opção de montagem remota FOUNDATION™ fieldbus 2700	27
3.5	Instalando a fiação para conexão com dispositivos externos (HART com multiderivação)	32
3.6	Ligação para conversores de sinal e/ou computadores de vazão	36
Capítulo 4	Aterramento	39

1 Planejamento

1.1 Lista de verificação de instalação

- Certifique-se de que a área classificada, especificada na etiqueta de aprovação, seja adequada ao ambiente no qual o medidor será instalado.
- Verifique se as temperaturas ambiente e de processo estão dentro dos limites do medidor.
- Se o seu medidor for conectado a um transmissor de montagem remota modelo FOUNDATION™ fieldbus 2700:
 - Consulte as instruções neste manual para preparar o cabo de 4 fios e a fiação das conexões do processador.
 - Consulte as instruções no manual de instalação do transmissor para montar e instalar a fiação do transmissor modelo FOUNDATION Fieldbus 2700.
 - Considere o comprimento máximo do cabo entre o medidor e o transmissor. A distância máxima recomendada entre os dois dispositivos é de 1.000 pés (300 m). Micro Motion recomenda o uso do cabo Micro Motion.
- Para obter desempenho máximo, instale o medidor na orientação de sua preferência.

O medidor funciona em qualquer orientação desde que os tubos vibratórios permaneçam cheios do fluido do processo. Entretanto, você deve validar o desempenho do medidor antes da operação, caso tenha instalado em uma orientação não preferencial.

Tabela 1-1: Orientação preferencial do medidor

Líquidos e lamas	
------------------	--

- Instale o medidor de modo que a seta de direção da vazão da caixa do medidor coincida com a vazão real do processo. (A direção da vazão também pode ser selecionada pelo software).
- Para obter desempenho máximo, isole termicamente o medidor e a tubulação de entrada e de saída do bypass para manter temperaturas estáveis.

O Micro Motion oferece revestimento isolante leve e impermeável que se encaixa facilmente em todas as versões do CDM.

1.2 Práticas recomendadas

As informações a seguir podem ajudar você a obter o máximo do seu medidor.

- Manuseie o medidor com cuidado. Siga as recomendações locais para elevar ou mover o medidor.
- Execute a verificação de densidade conhecida (KDV) no medidor antes de instalá-lo em seu sistema.
- Instale o medidor na orientação preferencial em uma tubulação vertical com os líquidos e pastas lamas para cima.

Importante

Se você não instalar o medidor na orientação preferencial, pode ser necessário aplicar um desvio de campo para garantir o melhor desempenho. Consulte os padrões organizacionais para amostragem e medição de referência para determinar qual pode ser o desvio.

- Não aplique uma força de compressão maior do que 90,7 kg (200 lb) quando estiver instalando o medidor.
- Isole termicamente o medidor e a tubulação de entrada e do laço de bypass para manter temperaturas estáveis.
- Não há requisitos de passagem de tubulação para medidores Micro Motion. Trechos retos de tubulação a montante ou a jusante são desnecessários.
- Mantenha os tubos do medidor cheios com o fluido do processo.
- Para interromper a vazão através do medidor com uma única válvula, instale-a à jusante do medidor.
- Minimize o esforço de flexão e torção no medidor. Não use o medidor para alinhar uma tubulação desalinhada.
- O medidor não requer suportes externos. Os flanges sustentarão o medidor em qualquer orientação.
- A instalação do medidor em uma configuração de bypass permite que você o remova para serviços ou calibração sem afetar a tubulação principal ([Seção 1.2.1](#)).
- Para configurações de bypass usando uma bomba, instale a bomba a jusante do medidor para evitar transferência de calor da bomba.
- Para configurações de bypass, mantenha uma vazão de destino passando pelo medidor para garantir a integridade da amostragem e uma temperatura consistente com a linha principal.

1.2.1 Instalações recomendadas para configurações de bypass

As imagens a seguir ilustram configurações típicas de bypass para instalação do medidor.

Figura 1-1: Instalação de bypass: curva em "S"

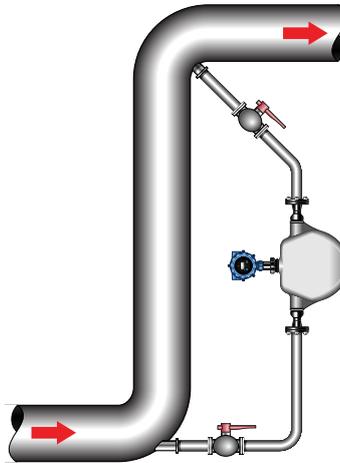


Figura 1-2: Instalação de bypass: curva de pressão

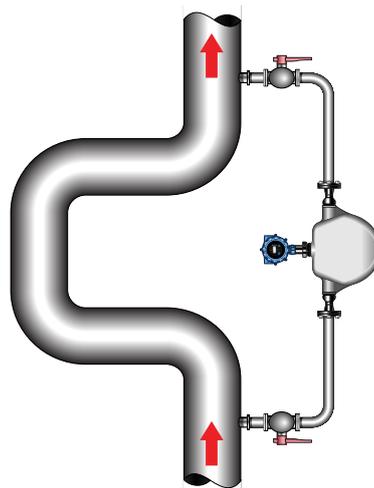


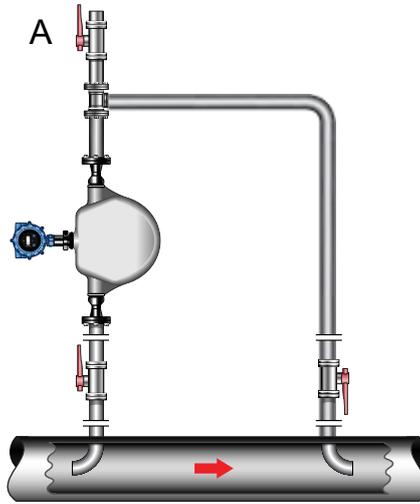
Figura 1-3: Instalação de bypass: vazão laminar



Importante

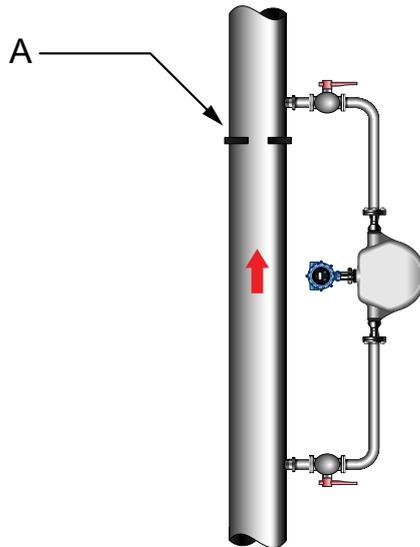
A instalação da vazão laminar somente é recomendada para processos que utilizam fluidos limpos e refinados com baixa viscosidade.

Figura 1-4: Instalação de bypass: tubo piloto

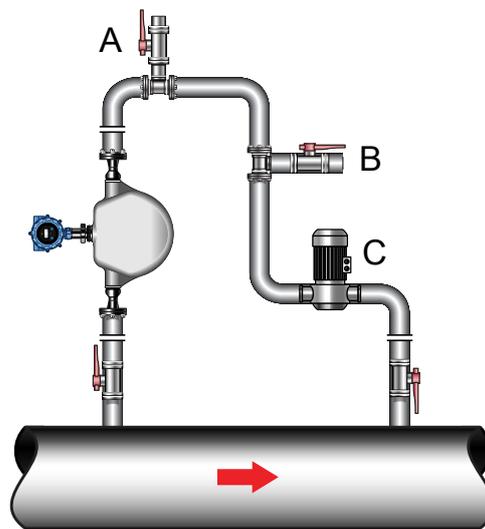


A. Vent

Figura 1-5: Instalação de bypass: placa de orifício



A. Placa de orifício

Figura 1-6: Instalação de bypass: bomba

- A. Vent
- B. Ponto de amostragem
- C. Bomba

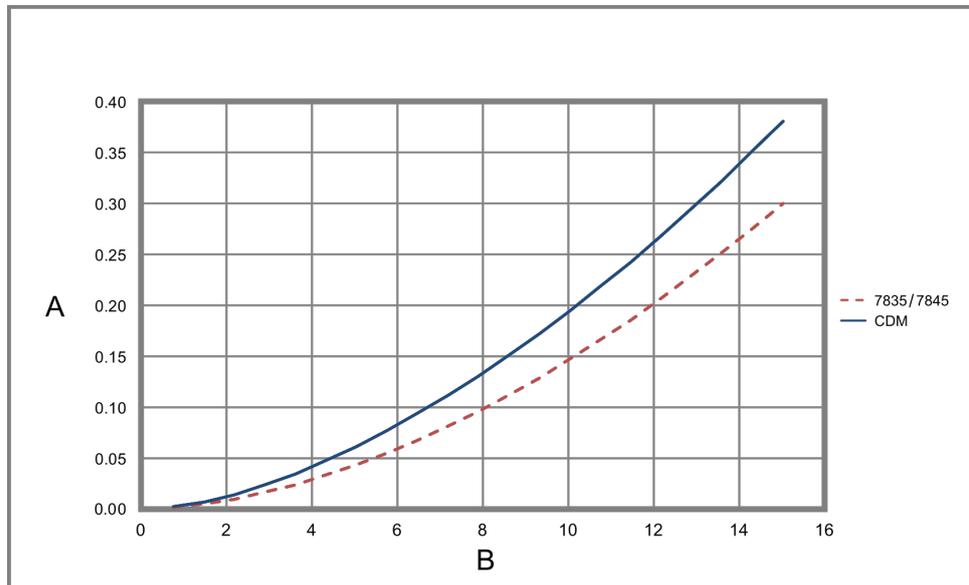
1.3 Queda de pressão no medidor

A perda de pressão no medidor depende das condições do processo. As imagens a seguir ilustram a perda de pressão no medidor em várias densidades e viscosidades de fluido. Além disso, estes gráficos mostram como o medidor se compara aos medidores de densidade de líquido Micro Motion 7835/7845.

Importante

Para o cálculo mais exato da perda de pressão usando as variáveis do seu processo, use o Micro Motion seletor de produtos da disponível em www.emerson.com.

Figura 1-7: Exemplo de cálculo da perda de pressão (viscosidade do fluido igual à 2 cP)

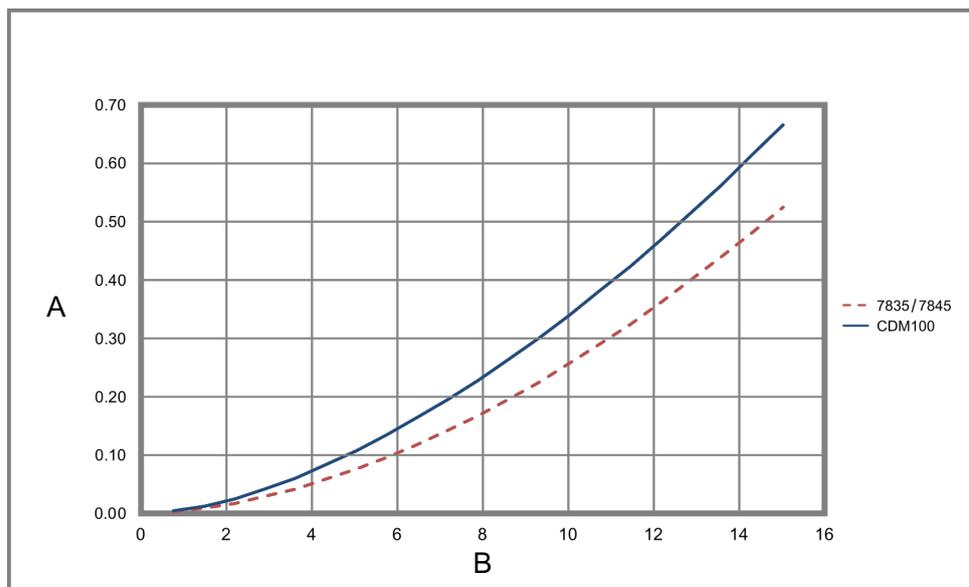


- A. Perda de pressão (bar)
- B. Taxa de vazão (m³/h)

Observação

- Densidade = 800 kg/m³
- Viscosidade = 2 cP

Figura 1-8: Exemplo de cálculo da perda de pressão (viscosidade do fluido igual à 10 cP)



- A. Perda de pressão (bar)
- B. Taxa de vazão (m³/h)

Observação

- Densidade = 800 kg/3
- Viscosidade = 10 cP

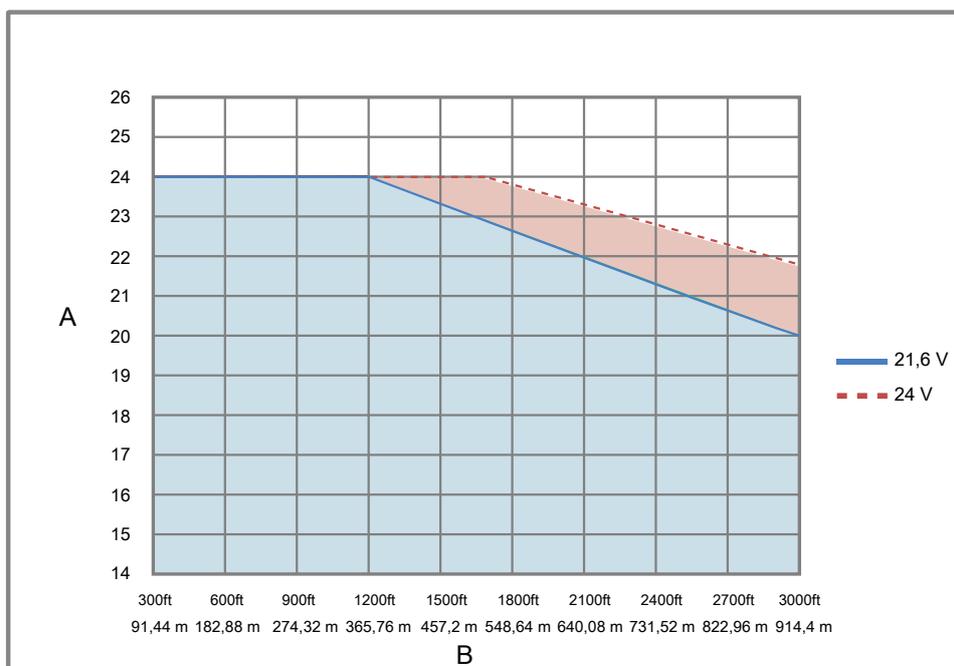
1.4 Requisitos de energia

A seguir, os requisitos de energia de DC para operar o medidor:

- Medidores à prova de explosão/chamas:
 - 24 VCC, 0,65 W típico, 1,1 W máximo
 - Tensão mínima recomendada: 21,6 VCC com 1000 pés de cabo de fonte de alimentação 24 AWG (300 m de 0,20 mm²)
 - Na inicialização, a fonte de alimentação deve fornecer no mínimo 0,5 A de corrente de curto prazo a um mínimo de 19,6 V nos terminais da entrada de alimentação.
- Medidores intrinsecamente seguros:
 - 24 VCC, 0,7 W típico com barreira de 250 Ω, 0,96 W máximo com barreira de 250 Ω
 - Tensão mínima recomendada: 22,8 VCC com 1000 pés de cabo de fonte de alimentação 22 AWG (300 m de 0,25 mm²)

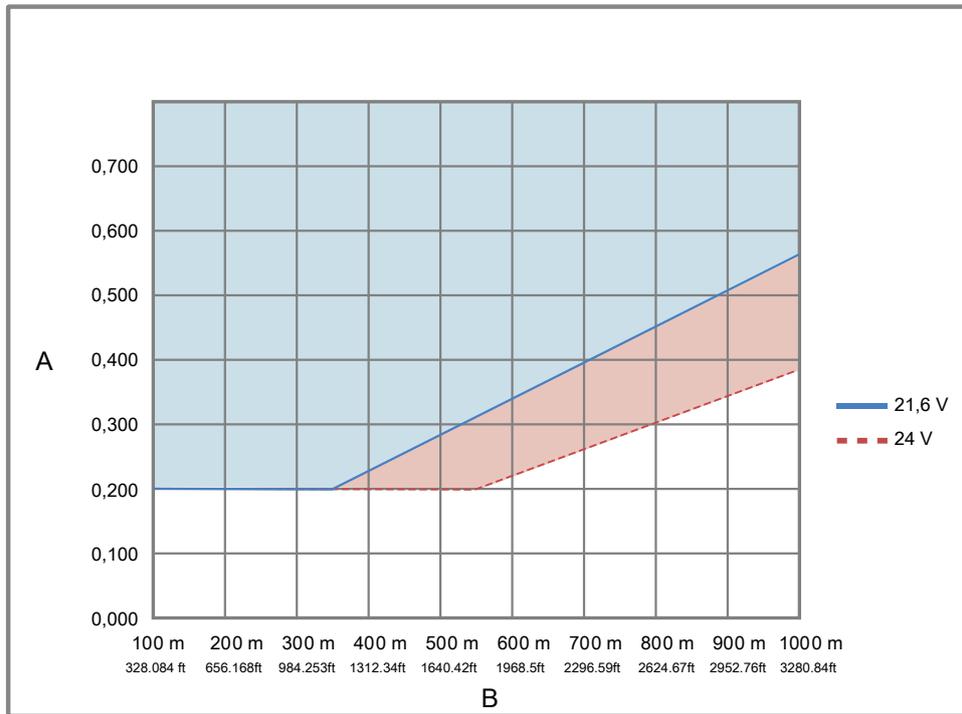
Recomendações de cabo de alimentação para medidores à prova de explosão/à prova de chamas

Figura 1-9: Diâmetro mínimo do fio (AWG por pé)



- A. AWG máxima
B. Distância da instalação

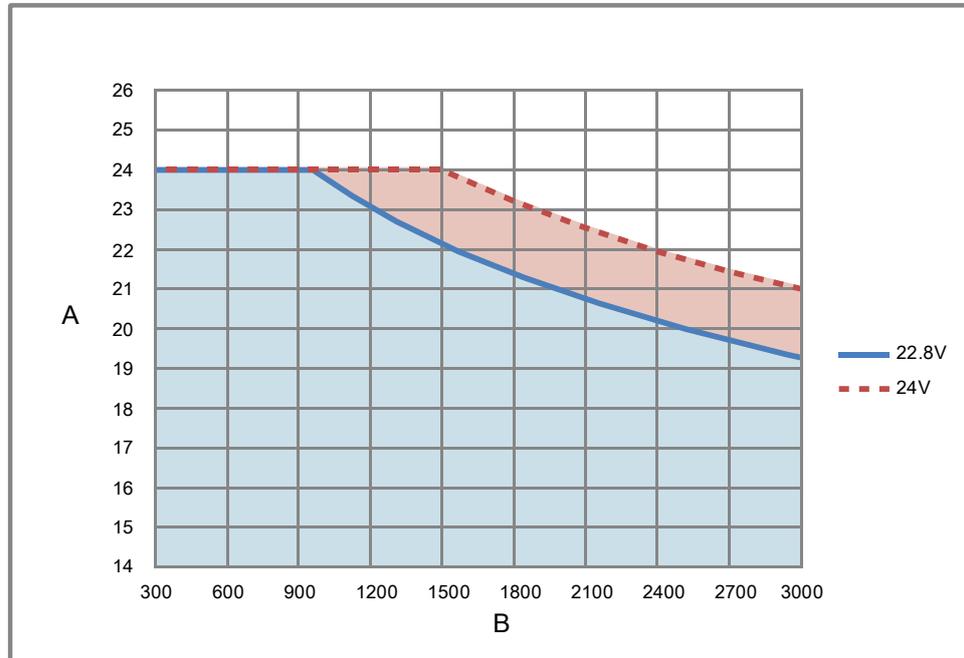
Figura 1-10: Área mínima do fio (mm² por metro)



- A. Área mínima do fio (mm²)
- B. Distância de instalação

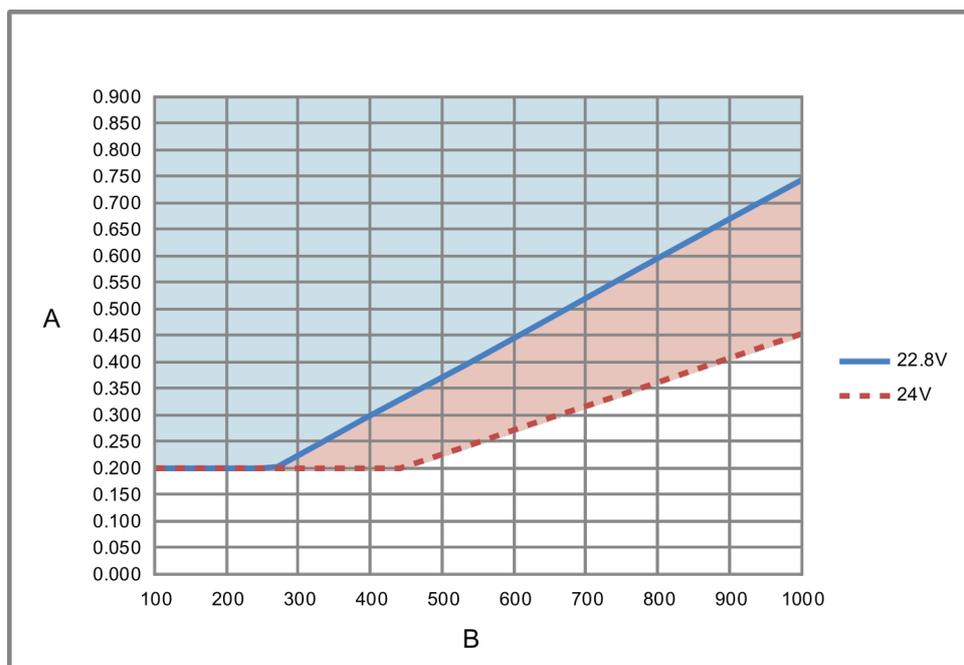
Recomendações de cabo de alimentação para medidores intrinsecamente seguros

Figura 1-11: Diâmetro mínimo do fio (AWG por pé)



- A. AWG
B. Distância da instalação

Figura 1-12: Área mínima do fio (mm² por metro)



- A. Área mínima do fio (mm²)
B. Distância de instalação

1.5 Execute a verificação da pré-instalação do medidor

Verifique o medidor antes da instalação para confirmar se não houve danos durante o envio.

Procedimento

1. Remova o medidor da caixa.

⚠ CUIDADO!

Manuseie o medidor com cuidado. Siga todas as normas de segurança empresariais, locais e nacionais para levantar e mover o medidor.

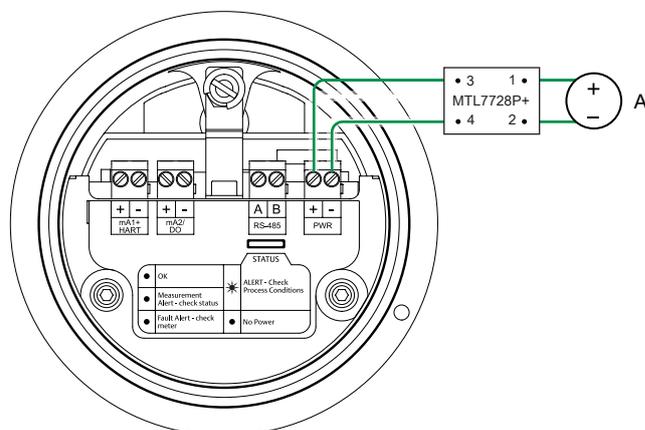
2. Inspeção visualmente o medidor em busca de quaisquer danos físicos.

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

3. Posicione e fixe o medidor em uma posição vertical, com a seta de vazão apontada para cima.
4. Conecte a fiação e ligue o medidor.

Remova a tampa traseira do invólucro do transmissor para acessar os terminais **PWR**.

Figura 1-13: Terminais da fiação da fonte de alimentação



A. A fiação da barreira aplica-se somente às instalações intrinsecamente seguras

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

Use o procedimento da verificação de densidade conhecida para combinar a calibração do medidor atual com a calibração de fábrica. Se o medidor passar o teste, então, não houve deslocamentos ou mudanças durante o seu envio.

Para obter mais informações sobre como executar uma verificação KDV, consulte o manual de configuração e uso que foi enviado com o produto.

2 Montagem

2.1 Monte o medidor

Use as práticas recomendadas para minimizar o torque e a carga de flexão nas conexões de processo.

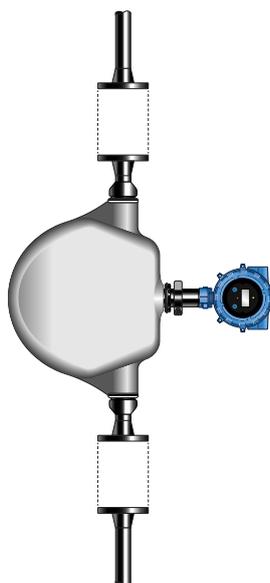
Dica

Para reduzir o risco de condensação ou de umidade excessiva, a abertura do conduíte do transmissor não deve ficar voltada para cima (se possível). A abertura do conduíte do transmissor pode ser livremente girada para facilitar a fiação.

⚠ CUIDADO!

Não suspenda o medidor pelos componentes eletrônicos. Levante o medidor pelos componentes eletrônicos pode danificar o dispositivo.

Figura 2-1: Montagem do sensor



Observações

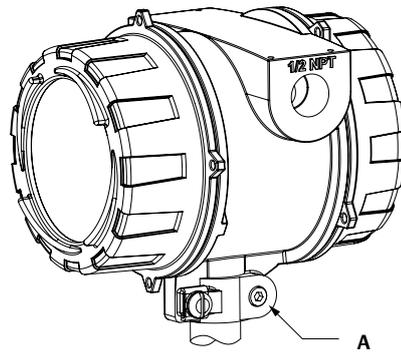
- Não use o medidor para apoiar a tubulação.
 - O medidor não requer suportes externos. Os flanges sustentarão o medidor em qualquer orientação.
 - Todas as juntas de tubulação e acoplamentos devem ser vedadas ao ar para minimizar a presença de bolhas no fluido.
-

2.2 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 da tampa que prende o transmissor no lugar.

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



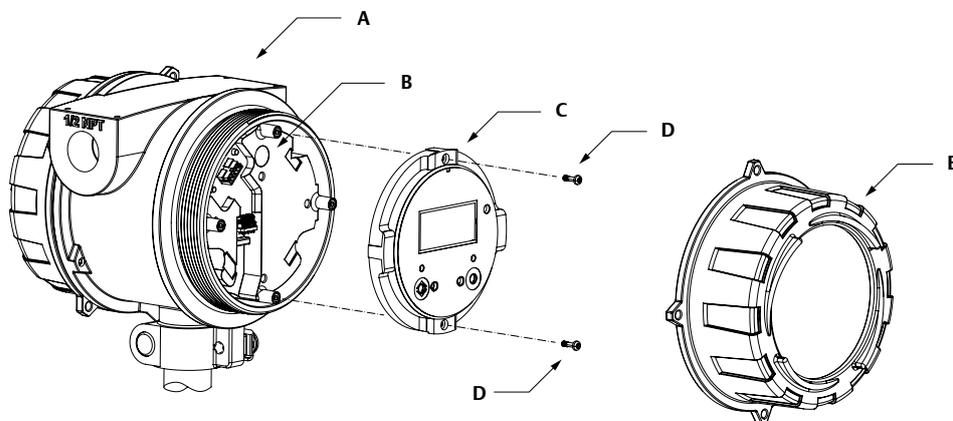
A. Parafuso da tampa Allen M5

2. Gire o transmissor no sentido horário para a orientação desejada, até 90°.
3. Prenda o parafuso da tampa no lugar e aperte até 6,8 N/m (60 lb/pol.).

2.3 Girar o display sobre o transmissor (opcional)

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

Figura 2-3: Componentes do display



- A. *Invólucro do transmissor*
- B. *Sub-bisel*
- C. *Módulo do display*
- D. *Parafusos do display*
- E. *Tampa do display*

Procedimento

1. Se o medidor estiver ligado, desligue-o.
2. Gire a tampa do display no sentido anti-horário para removê-la do invólucro principal.
3. Afrouxe cuidadosamente (e remova, se necessário) os parafusos semi-aprisionados no display enquanto segura o módulo do display no lugar.
4. Puxe cuidadosamente o módulo do display para fora do invólucro principal até que os terminais dos pinos do sub-bisel se desengatem do módulo do display.

Observação

Se os pinos do display saírem da pilha de placas com o módulo do display, remova os pinos e instale-os novamente.

5. Gire o módulo do display até a posição desejada.
6. Insira os terminais dos pinos do sub-bisel nos furos dos pinos do módulo do display para prender o display em sua nova posição.
7. Se os parafusos do display foram removidos, alinhe-os com os furos correspondentes no sub-bisel e, depois, insira-os novamente e aperte-os.
8. Coloque a tampa do display sobre o invólucro principal.
9. Gire o display no sentido horário até ficar justo.
10. Se adequado, ligue o medidor.

3 Fiação

3.1 Requisitos de terminais e fiação

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

Nos medidores conectados a um transmissor de montagem remota FOUNDATION™ Fieldbus modelo 2700, você deve conectar o medidor a um transmissor modelo 2700 de montagem remota usando uma conexão de ligação a 4 fios. Consulte o conteúdo sobre fiação do processador neste manual para obter informações sobre como ligar o medidor.

Os conectores parafusados para cada terminal de saída aceitam o tamanho máximo de fio de 14 AWG (2,5 mm²).

Importante

- Os requisitos da fiação de saída dependem se o medidor será instalado em uma área segura ou em uma área classificada. É sua responsabilidade verificar se esta instalação atende a todos os códigos elétricos e requisitos de segurança empresariais, locais e nacionais.
- Se você configurar o medidor para consultar um dispositivo de temperatura externa ou de pressão, configure a conexão da saída mA para oferecer suporte às comunicações HART. Você pode usar fiação de laço único HART/mA ou fiação HART multiponto.

Tabela 3-1: Saídas do transmissor

Versão do transmissor	Canais de saída		
	A	B	C
Analógico	4 a 20 mA + HART	4 a 20 mA	Modbus/RS-485
Sinal de período de tempo (TPS)	4 a 20 mA + HART	Sinal de período de tempo (TPS)	Modbus/RS-485
Discreto	4 a 20 mA + HART	Saída discreta	Modbus/RS-485
Processador para o modelo de transmissor FOUNDATION Fieldbus modelo 2700 montado remotamente	Desabilitado	Desabilitado	Modbus/RS-485

3.2 Fiação de saída à prova de explosão/chamas ou para áreas não classificadas

3.2.1 Ligar a versão com saídas analógicas em uma área a prova de explosão/incêndio ou não classificada

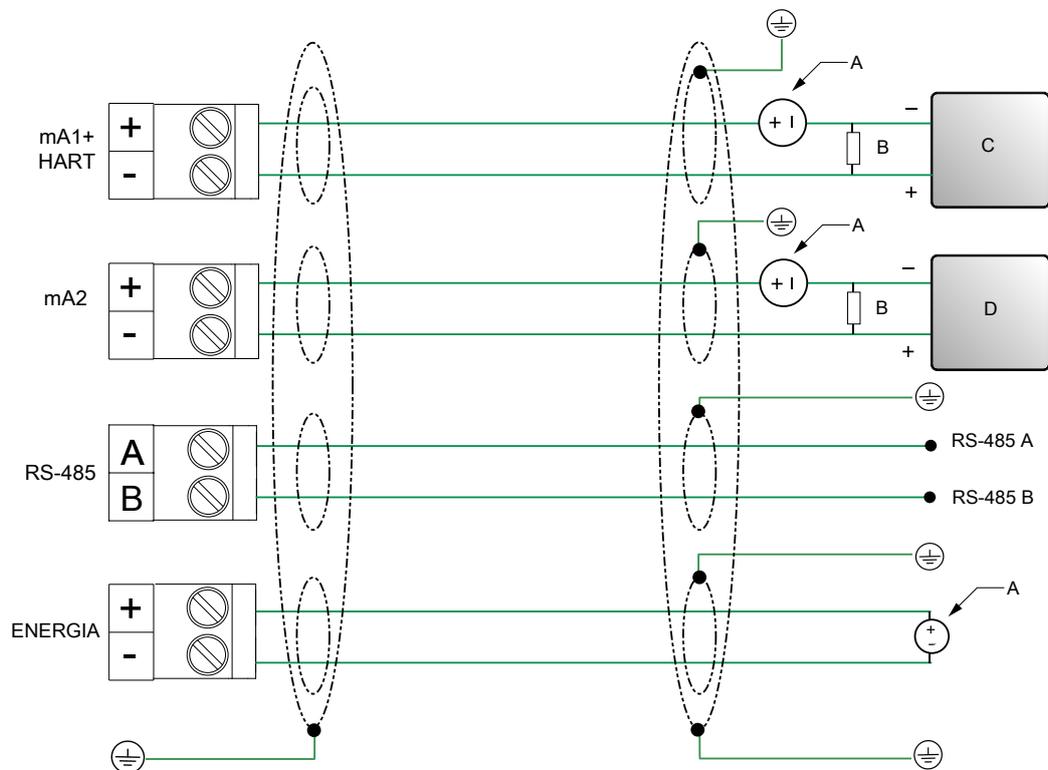
⚠ CUIDADO!

A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.

Procedimento

Ligue os terminais e os pinos de saída apropriados (consulte [Figura 3-1](#)).

Figura 3-1: Ligar as saídas analógicas



- A. 24 VCC
 B. R_{carga} (Resistência de 250 Ω)
 C. Host ou controlador compatível com o sistema HART e/ou dispositivo de sinal
 D. Dispositivo de sinal

Observação

Para operar as saídas em miliamperes com uma alimentação de 24 V, é permitida uma resistência total do laço de no máximo 657 Ω .

⚠ CUIDADO!

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

3.2.2 Ligar a versão com saída de sinal por período de tempo (TPS) ou discreta em uma área a prova de explosão/incêndio ou não classificada

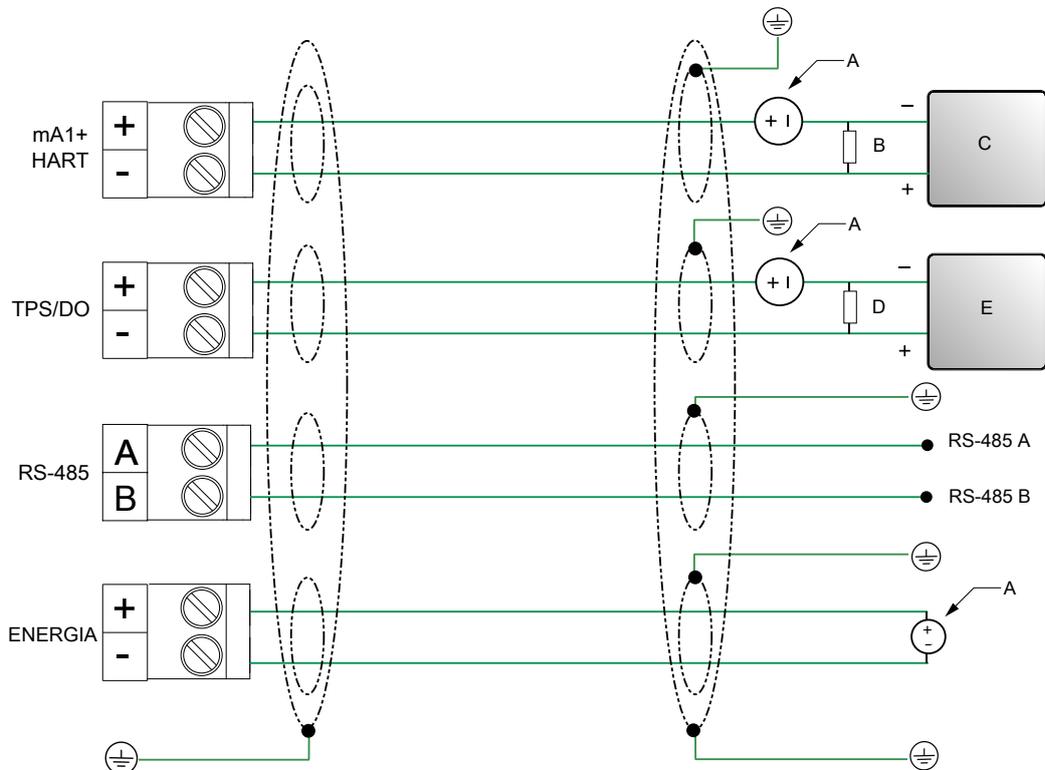
⚠ CUIDADO!

A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.

Procedimento

Ligue os terminais e os pinos de saída apropriados (consulte [Figura 3-2](#)).

Figura 3-2: Ligar a versão com saída TPS ou discreta



- A. 24 VCC
 B. R_{carga} (Resistência de 250 Ω)
 C. Host ou controlador compatível com o sistema HART e/ou dispositivo de sinal
 D. R_{carga} (Resistência recomendada de 500 Ω)
 E. Conversor de sinal/computador de vazão ou dispositivo de entrada discreta

Observação

- Para operar a saída em miliampères com uma alimentação de 24 V, é permitida uma resistência total do laço de no máximo 657 Ω .
- Ao operar a saída TPS ou discreta com uma fonte de alimentação de 24 VCC, é permitida uma resistência total do laço de no máximo 1300 Ω .

⚠ CUIDADO!

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

3.3 Fiação de saída intrinsecamente segura

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

As informações fornecidas sobre a fiação de barreiras de segurança e de isoladores galvânicos têm como objetivo ser visões gerais. Você deve instalar o medidor de acordo com os padrões aplicáveis em seu local.

⚠ CUIDADO!

- **A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.**
- **Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas enviada juntamente com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no DVD de documentação do produto em www.emerson.com.**

3.3.1 Parâmetros de entidade para áreas classificadas

⚠ PERIGO!

- **Tensões perigosas podem causar ferimentos graves ou a morte. Para reduzir o risco de tensões perigosas, desligue a energia antes de realizar a instalação elétrica do medidor.**
- **Uma fiação inadequada em um ambiente classificado pode provocar uma explosão. Instale o medidor somente em uma área que esteja em conformidade com a etiqueta de classificação no medidor.**

Parâmetros de entidade de entrada

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

Parâmetro	Fonte de alimentação	4 a 20 mA/saída discreta/sinal de período de tempo	RS-485
Tensão (U_i)	30 VCC	30 VCC	18 VCC
Corrente (I_i)	484 mA	484 mA	484 mA
Alimentação (P_i)	2,05 W	2,05 W	2,05 W
Capacitância interna (C_i)	0,0 pF	0,0 pF	0,0011 pF
Indutância interna (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 de segurança intrínseca 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	
Tensão (U_i)	18 VCC
Corrente (I_i)	100 mA
Capacitância interna (C_i)	1 nF
Indutância interna (L_i)	0,0 h
Parâmetros de saída	
Tensão (U_x)	9,51 VCC
Corrente (instantânea) (I_x)	480 mA
Corrente (estado contínuo) (I)	106 mA
Alimentação (P_x)	786 mW
Resistência interna (R_i)	19,8 Ω
Parâmetros do cabo para o grupo IIC	
Capacitância externa (C_x)	85 nF
Indutância externa (L_x)	154 μ H
Taxa de indutância/resistência externa (L_x/R_x)	31,1 μ H/ Ω
Parâmetros do cabo para o grupo IIB	
Capacitância externa (C_x)	660 nF
Indutância externa (L_x)	610 μ H
Taxa de indutância/resistência externa (L_x/R_x)	124,4 μ H/ Ω

- 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 (tensão máxima = 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 0,0011 μ F. Esse valor adicionado à capacitância (C_{cable}) do fio deve ser inferior à 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: $C_i + C_{cable} \leq C_a$
- Indutância de área classificada** A indutância (L_i) do medidor é 0,0 μ H. Esse valor e a indutância da fiação do campo (L_{cable}) devem ser inferiores à 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: $L_i + L_{cable} \leq L_a$

3.3.2 Instale todas as saídas intrinsecamente seguras usando barreiras de segurança

Micro Motion oferece um kit de instalação de barreira de segurança para a fiação do medidor em uma área classificada. Entre em contato com seu representante de vendas local ou com o suporte ao cliente pelo flow.support@emerson.com para obter mais informações sobre como solicitar um kit de barreira.

⚠ CUIDADO!

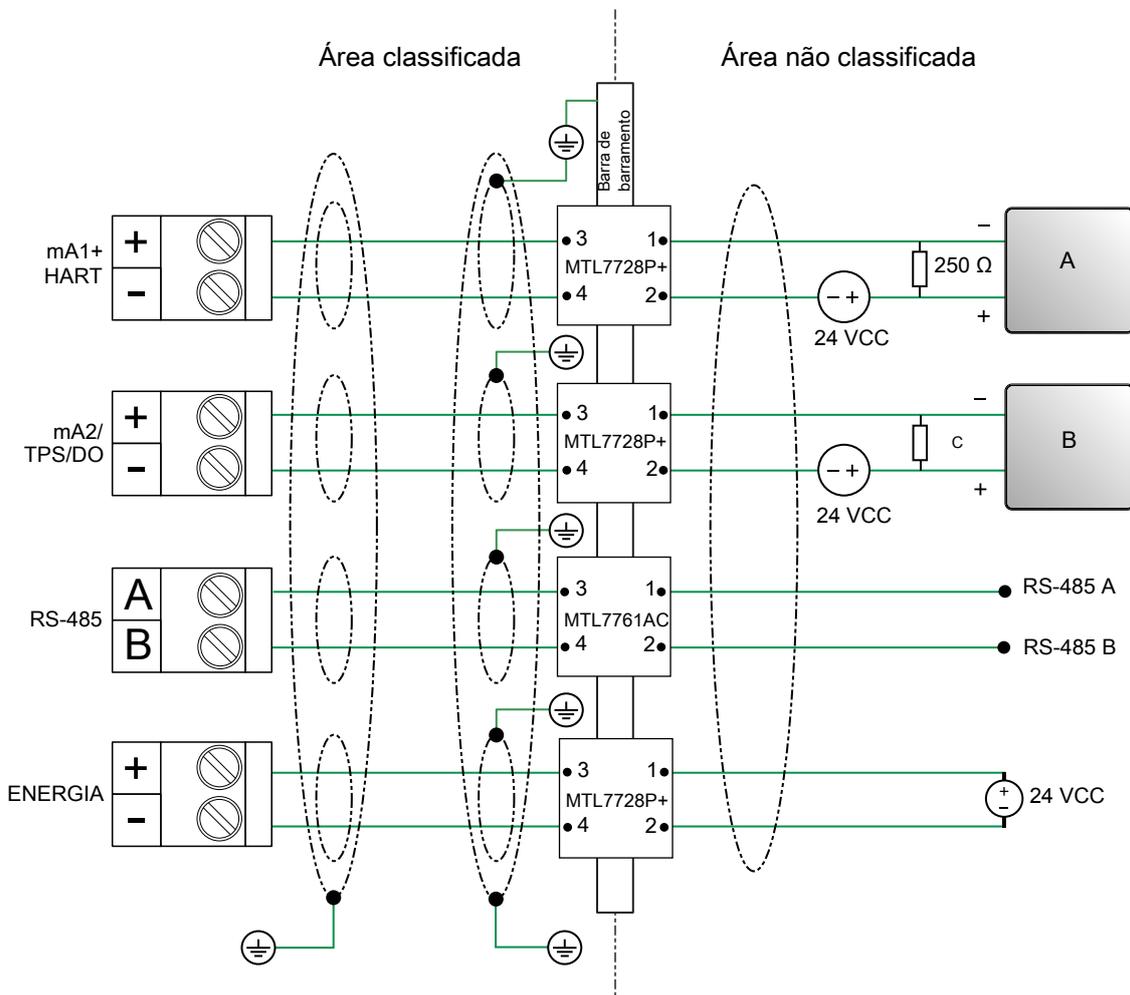
- **A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.**
- **Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas enviada juntamente com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no DVD de documentação do produto em www.emerson.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 a 20 mA	MTL7728P+
<ul style="list-style-type: none"> • 4 a 20 mA • Sinal de período de tempo (TPS) • Discreto 	MTL7728P+
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Alimentação	MTL7728P+

Procedimento

Instale as barreiras ao terminal e aos pinos de saída apropriados (consulte [Figura 3-3](#)).

Figura 3-3: Fiação de saída em mA/DO/TPS intrinsecamente segura usando barreiras de segurança


- A. Dispositivo do comunicador de campo/HART
 B. Dispositivo de sinal
 C. A resistência recomendada varia, dependendo da sua saída do Canal B. Para saídas em mA, recomenda-se 250 Ω. Para saídas TPS ou discretas, recomenda-se 500 a 1000 Ω.

⚠ CUIDADO!

- Em ambiente com ruído elétrico, posicione o cabo em uma área segura.
- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Por segurança, não aterre a proteção individual interna em uma área classificada.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

3.3.3 Instale a versão com saídas analógicas intrinsecamente seguras usando isoladores galvânicos

Micro Motion oferece kit de instalação de isolador galvânico específico para a fiação da versão analógica em uma área classificada. Entre em contato com seu representante de vendas local ou com o Micro Motion suporte ao cliente pelo flow.support@emerson.com para obter mais informações sobre como solicitar um kit de isolador para o seu medidor.

⚠ CUIDADO!

- **A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.**
- **Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas enviada juntamente com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no DVD de documentação do produto Micro Motion no site Micro Motion em www.emerson.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

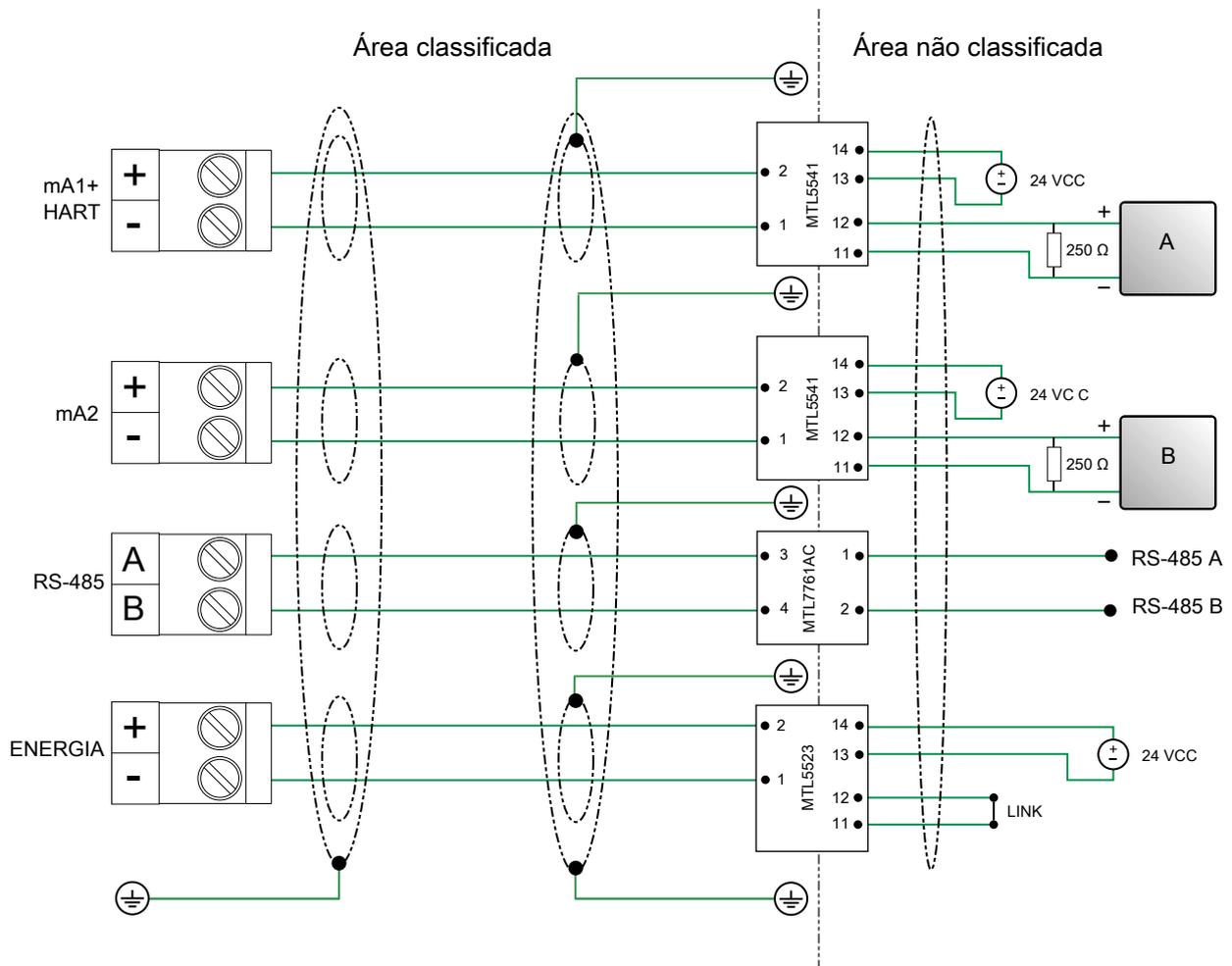
A barreira do RS-485 não é isolada.

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

Procedimento

Instale os isoladores ao terminal e aos pinos de saída apropriados (consulte [Figura 3-4](#)).

Figura 3-4: Fiação de saída intrinsecamente segura usando isoladores galvânicos (opção de saídas em mA)



- A. Dispositivo do comunicador de campo/HART
 B. Dispositivo de sinal

⚠ CUIDADO!

- Em ambiente com ruído elétrico, posicione o cabo em uma área segura.
- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Por segurança, não aterre a proteção individual interna em uma área classificada.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

3.3.4 Instale a versão com saída de sinal de período de tempo (TPS) ou discreta intrinsecamente segura usando isoladores galvânicos

Micro Motion oferece kit de instalação de isolador galvânico específico para a fiação das versões de sinal de 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 suporte ao cliente pelo flow.support@emerson.com para obter mais informações sobre como solicitar um kit de isolador para o seu medidor.

CUIDADO!

- **A instalação e a fiação do medidor devem ser executadas somente por pessoal adequadamente treinado e de acordo com o código de recomendações aplicável.**
- **Consulte a documentação das aprovações para áreas classificadas enviada juntamente com o seu medidor. As instruções de segurança estão disponíveis no DVD de documentação do produto Micro Motion no site Micro Motion em www.emerson.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

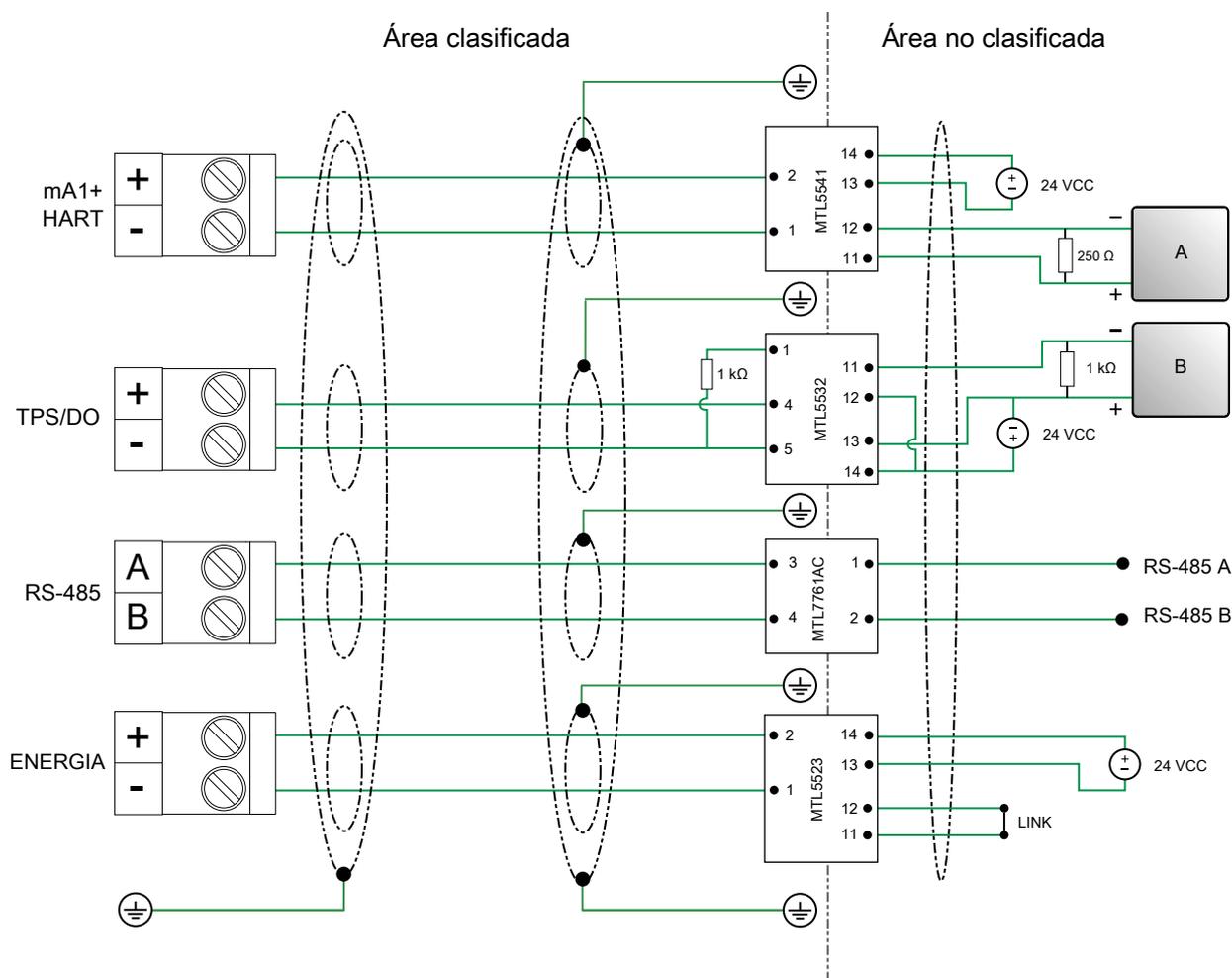
A barreira do RS-485 não é isolada.

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

Procedimento

1. Instale os isoladores ao terminal e aos pinos de saída apropriados (consulte [Figura 3-5](#)).

Figura 3-5: Fiação de saída em área classificada usando isoladores galvânicos (opção de saídas TPS e discreta)



A. Comunicador de campo/HART

B. Dispositivo de sinal

⚠ CUIDADO!

- Em ambiente com ruído elétrico, posicione o cabo em uma área segura.
- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Por segurança, não aterre a proteção individual interna em uma área classificada.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

2. Ajuste as configurações do switch do isolador para a conexão de saída TPS/discreta (isolador MTL5532). Você deve ajustar corretamente os switches do isolador por meio dos pinos 1 a 5 (consulte [Tabela 3-4](#)).

Os switches estão localizados na lateral do isolador e devem ser ajustados para **Desligados** (posição para cima) ou **Ligados** (posição para baixo).

Figura 3-6: Local dos switches do MTL5532 (mais a posição do switch LIGA/DESLIGA)

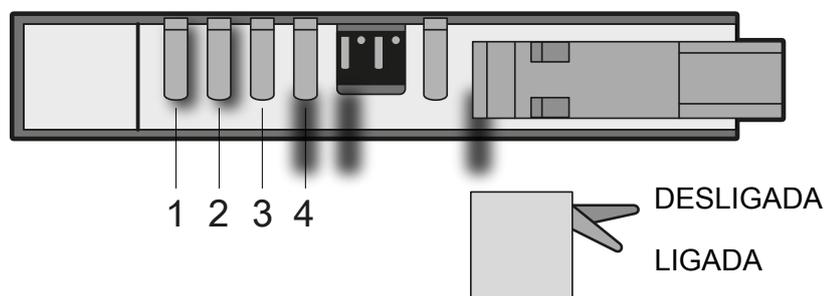


Tabela 3-4: Configuração do switch do MTL5532

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

3.4 Ligação do processador para opção de montagem remota FOUNDATION™ fieldbus 2700

3.4.1 Parâmetros da entidade RS-485 para a opção FOUNDATION™ fieldbus de montagem remota 2700

⚠ PERIGO!

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

⚠ PERIGO!

Uma fiação inadequada em um ambiente classificado pode provocar uma explosão. Instale o medidor somente em uma área que esteja em conformidade com a etiqueta de classificação no medidor.

Tabela 3-5: Parâmetros de entidade da saída e do cabo RS-485

Parâmetros do cabo para circuito intrinsecamente seguro (linear)	
Tensão (U_i)	17,22 VCC
Corrente (I_i)	484 mA
Capacitância máxima (C_i)	1 nF
Indutância máxima (L_i)	Desprezível

Tabela 3-5: Parâmetros de entidade da saída e do cabo RS-485 (continuação)

Parâmetros do cabo para Ex ib IIB, Ex ib IIC	
Tensão (U_x)	9,51 VCC
Corrente (instantânea) (I_x)	480 mA
Corrente (estado contínuo) (I)	106 mA
Alimentação (P_x)	786 mW
Resistência interna (R_i)	19,8 Ω
Parâmetros do cabo para o grupo IIC	
Capacitância externa máxima (C_x)	85 nF
Indutância externa máxima (L_x)	25 μ H
Taxa máxima de indutância/resistência externa (L_x/R_x)	31,1 μ H/ Ω
Parâmetros do cabo para o grupo IIB	
Capacitância externa máxima (C_x)	660 nF
Indutância externa máxima (L_x)	260 μ H
Taxa máxima de indutância/resistência externa (L_x/R_x)	124,4 μ H/ Ω

3.4.2 Conectar a ligação a 4 fios

Tipos e uso do cabo de 4 fios

A Micro Motion oferece dois tipos de cabo de 4 fios: blindado e armado. Os dois tipos contêm fios de dreno de blindagem.

O cabo fornecido pela Micro Motion consiste em um par de fios vermelho e preto 18 AWG (0,75 mm²) para a conexão VCC e um par de fios branco e verde 22 AWG (0,35 mm²) para a conexão RS-485.

O cabo fornecido pelo usuário deve atender aos requisitos abaixo:

- Fabricação em par trançado.
- Requisitos aplicáveis à área classificada se o processador central estiver instalado em uma área classificada.
- Bitola do cabo adequada para o comprimento do cabo entre o processador do núcleo e o transmissor.
- Bitola do cabo de 22 AWG ou maior, com comprimento máximo de cabo de 1000 pés.

Preparar um cabo com um conduíte de metal

Pré-requisitos

Observação

Se você estiver instalando cabo não blindado em um conduíte metálico contínuo com blindagem de terminação de 360°, você precisará apenas preparar o cabo (não é necessário executar o procedimento de blindagem).

Procedimento

1. Remova a tampa do processador integral usando uma chave de fenda.
2. Leve o conduíte até o sensor.
3. Puxe o cabo através do conduíte.
4. Corte os fios de dreno e deixe-os flutuar nas duas extremidades do conduíte.

Preparar um cabo com os prensa-cabos fornecidos pelo usuário

Pré-requisitos

Importante

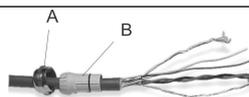
Os prensa-cabo fornecidos pelo usuário devem ser capazes de terminar os fios de dreno.

Procedimento

1. Remova a tampa do processador central usando uma chave de fenda.
2. Passe os fios pelo prensa-cabos.
3. Insira os fios de dreno e de blindagem dentro do prensa-cabos.
4. Monte o prensa-cabos de acordo com as instruções do fornecedor.

Preparar um cabo com os prensa-cabos fornecidos pela Micro Motion

1. Remova a tampa do processador central usando uma chave de fenda.
2. Passe os fios através da porca da prensa e da inserção de aperto



- A. Porca da prensa
B. Inserção de aperto

3. Descasque o revestimento do cabo.

Opção	Descrição
Tipo de prensa NPT	Descasque 4,5 polegadas (115 mm)
Tipo de prensa M20	Descasque 4,25 polegadas (108 mm)

4. Remova o revestimento transparente e o material de enchimento.
5. Descasque a maior parte da blindagem.

Opção	Descrição
Tipo de prensa NPT	Descasque tudo, exceto 0,75 polegada (19 mm)
Tipo de prensa M20	Descasque tudo, exceto 0,5 polegada (12 mm)

6. Enrole os fios de drenagem duas vezes em volta da blindagem e corte o excesso dos fios de drenagem.



A. Fios de drenagem enrolados em torno da blindagem

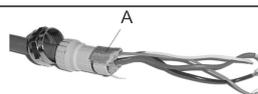
7. Somente para (cabos blindados) laminada:

Observação

Para (cabos armados) trançados, pule esta etapa e siga para a próxima etapa.

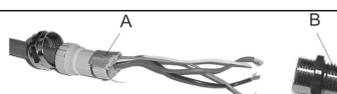
Opção	Descrição
Tipo de prensa NPT	<ol style="list-style-type: none"> a. Deslize o termorretráctil blindado sobre os fios de drenagem. Certifique-se de que os fios estejam totalmente cobertos. b. Aplique calor (120 °C ou 250 °F) para encolher a tubulação. Não queime o cabo. c. Posicione a inserção de aperto de modo que o interior fique alinhado com a trança do termorretráctil.
	<p>A. Termorretráctil blindado B. Após a aplicação de calor</p>
Tipo de prensa M20	<p>Ajuste 0,3 pol. (7 mm).</p> <p>A. Ajuste</p>

8. Monte a prensa dobrando a blindagem ou a trança para trás sobre o a inserção de aperto e 0,125 polegada (3 mm) além do O-ring.



A. Blindagem dobrada para trás

-
9. Instale o corpo da selagem dentro da abertura do conduíte no invólucro do processador central.
 10. Insira os fios através do corpo da selagem e aperte a porca da prensa no corpo da selagem.

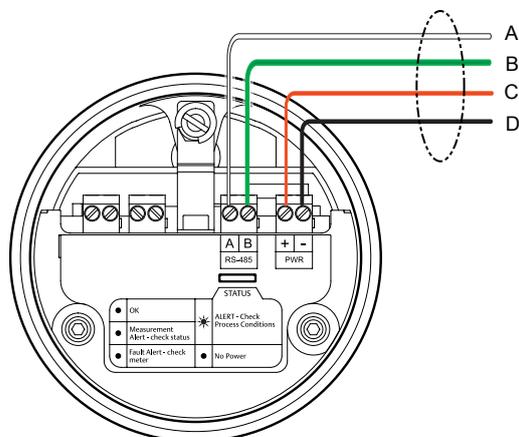


A. Blindagem dobrada para trás
B. Corpo da selagem

3.4.3 Fiação do processador para opção de montagem remota FOUNDATION fieldbus™ 2700

A imagem a seguir ilustra como conectar os fios do cabo com 4 fios aos terminais do processador. Para obter informações detalhadas sobre a montagem e a ligação do transmissor de montagem remota 2700 FOUNDATION fieldbus, consulte o manual de instalação do transmissor.

Figura 3-7: Conexões do processador (Modbus/RS-485) para o transmissor de montagem remota 2700 FF



- A. Fio branco ao terminal RS-485/A
- B. Fio verde ao terminal RS-485/B
- C. Fio vermelho ao terminal (+) da fonte de alimentação
- D. Fio preto ao terminal (-) da fonte de alimentação

Importante

- Para atender à Diretiva EC para EMC (compatibilidade eletromagnética), é recomendado que o medidor seja conectado utilizando-se um cabo de instrumentação adequado. O cabo de instrumentação deve ter tela(s) individual, folha laminada ou trançada sobre cada par trançado e uma tela geral para cobrir todos os núcleos. Quando admissível, a tela geral deve ser conectada à terra nas duas extremidades (360° ligado nas duas extremidades). A tela individual interna deve ser conectada apenas em uma ponta, a do controlador.
- Prensa-cabos de metal devem ser utilizados onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Portas de cabos não utilizadas devem ser ajustadas com bujões de selagem de metal.

3.5 Instalando a fiação para conexão com dispositivos externos (HART com multiderivação)

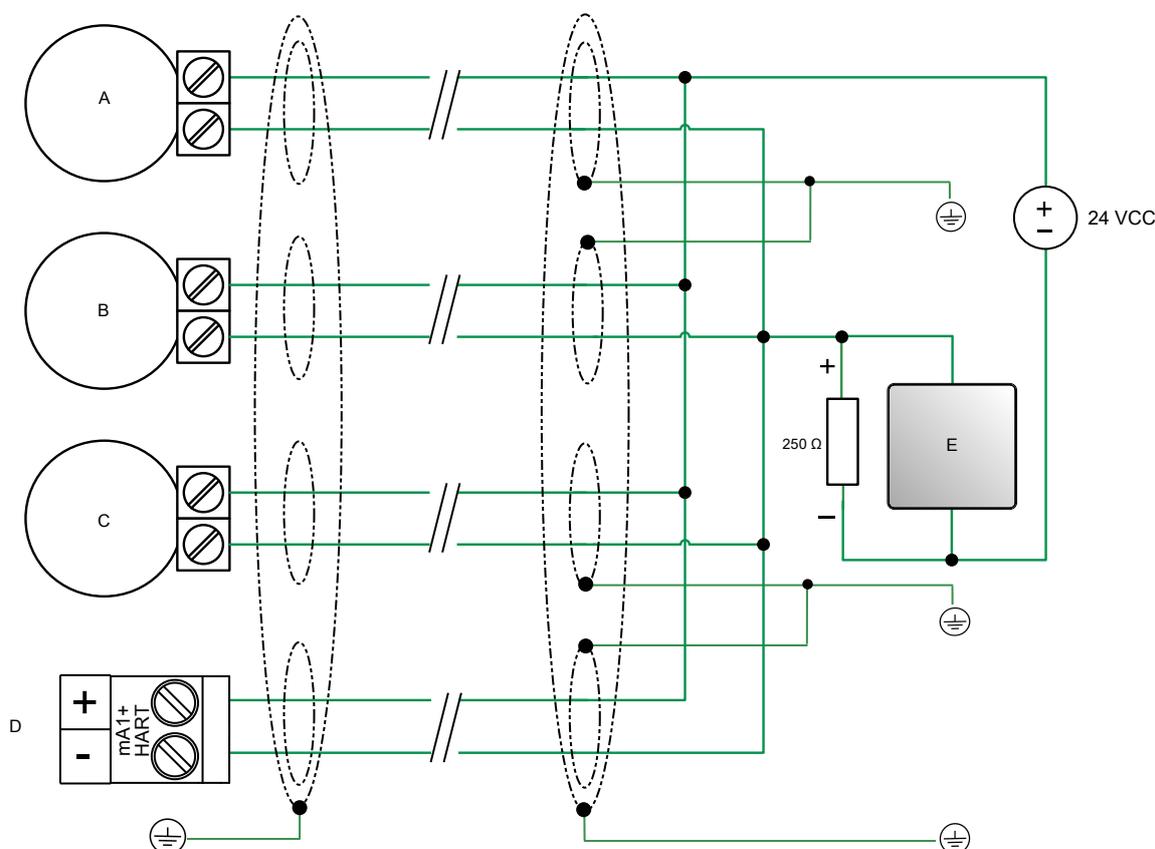
É possível conectar até três dispositivos externos HART com o medidor. As informações a seguir oferecem diagramas de fiação para fazer estas conexões em ambientes seguros e classificados.

3.5.1 Conectar o mA1 em um ambiente HART multiponto

Importante

Para conectar a alimentação e as saídas, consulte [Conectar a alimentação e as saídas em um ambiente de laço único HART](#).

Figura 3-8: Conectar o mA1 em um ambiente HART multiponto



- A. Dispositivo HART 1
 B. Dispositivo HART 2
 C. Dispositivo HART 3
 D. Medidor (saída mA+/HART)
 E. HART/Configurador de campo

⚠ CUIDADO!

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

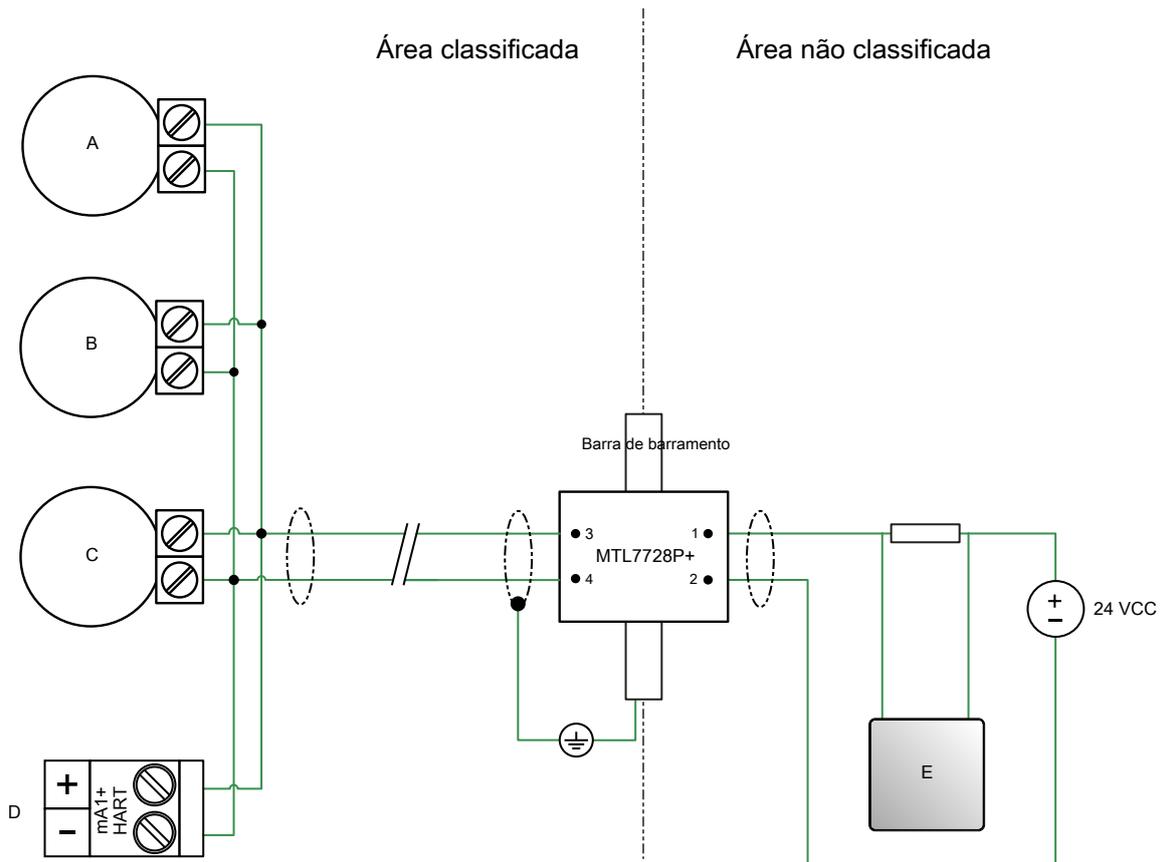
3.5.2 Ligue os dispositivos HART externos em uma área intrinsecamente segura

É possível ligar até três dispositivos HART em um ambiente intrinsecamente seguro. A seguir estão os diagramas mostrando uma conexão HART multiderivação usando uma conexão de barreira única (consulte [Figura 3-9](#)) e conexões de múltiplas barreiras (consulte [Figura 3-10](#)).

Ao conectar a uma barreira única, faça o seguinte para determinar os parâmetros do seu cabo (para cada dispositivo):

- Some os parâmetros de C_i e L_i para cada dispositivo conectado.
- Subtraia a soma de C_x e L_x para a barreira
- Configure todos os dispositivos para operar em saída em 4 mA fixa.

Figura 3-9: Ligação dispositivos os dispositivos HART externos em uma área intrinsecamente segura (barreira única)

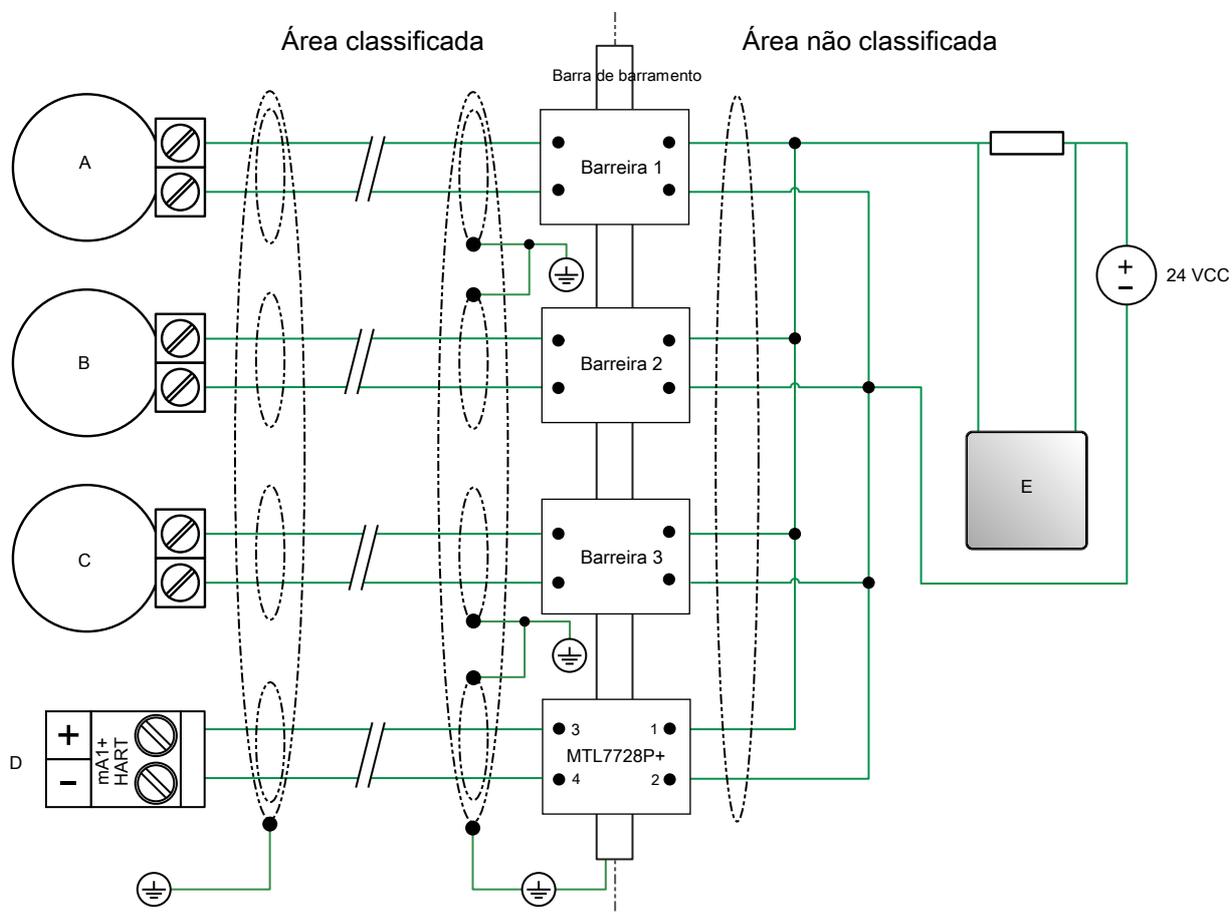


- A. Dispositivo HART 1
 B. Dispositivo HART 2
 C. Dispositivo HART 3
 D. Medidor (saída mA+/HART)
 E. HART/Configurador de campo

⚠ CUIDADO!

- **Em ambiente com ruído elétrico, posicione o cabo em uma área segura.**
- **Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.**
- **Por segurança, não aterre a proteção individual interna em uma área classificada.**
- **Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque buijões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.**

Figura 3-10: Ligação dos dispositivos HART externos em uma área intrinsecamente segura (múltiplas barreiras)



- A. Dispositivo HART 1
 B. Dispositivo HART 2
 C. Dispositivo HART 3
 D. Medidor (saída mA+/HART)
 E. HART/Configurador de campo

⚠ CUIDADO!

- Em ambiente com ruído elétrico, posicione o cabo em uma área segura.
- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Por segurança, não aterre a proteção individual interna em uma área classificada.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

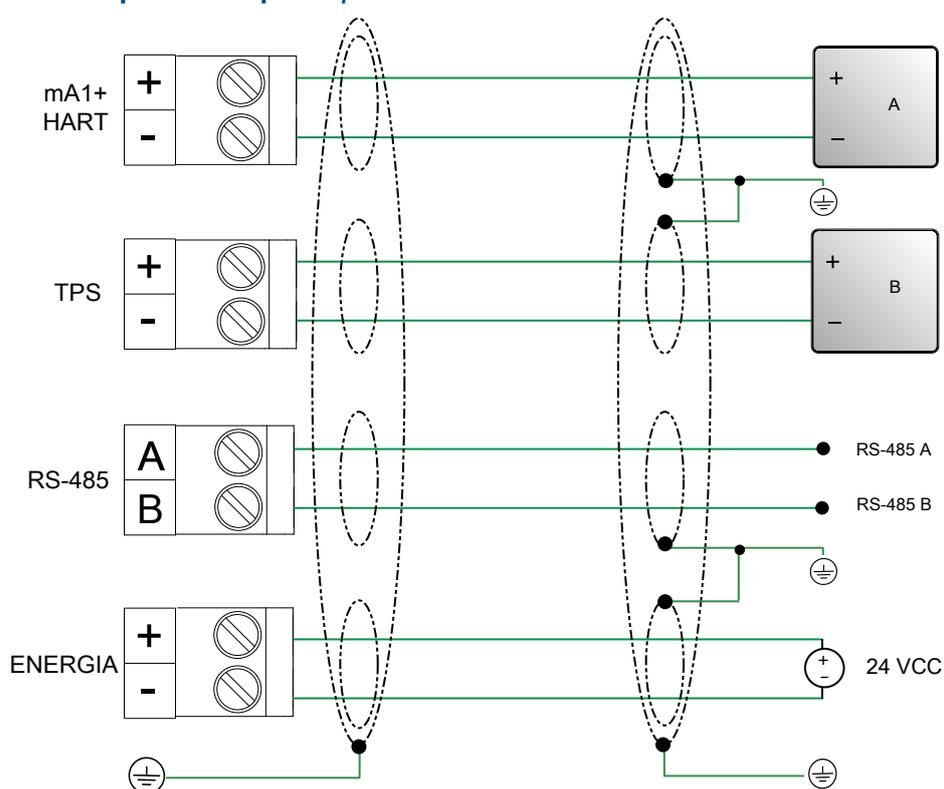
3.6 **Ligação para conversores de sinal e/ou computadores de vazão**

Nos medidores com saída de sinal de período de tempo (TPS), é possível ligar o medidor diretamente para um conversor de sinal ou para um computador de vazão. As informações a seguir oferecem diagramas de fiação para fazer estas conexões em ambientes seguros e classificados.

Ao ligar o medidor para um host HART ou conversor de sinal/computador de vazão ativos, não é necessário proporcionar alimentação externa às conexões de saída. Estes dispositivos ativos fornecem os 24 Vcc necessários para estas conexões.

3.6.1 Ligar a um conversor de sinal/computador de vazão em uma área a prova de explosão/incêndio ou não classificada

Figura 3-11: Ligar a um conversor de sinal/computador de vazão em uma área a prova de explosão/incêndio ou não classificada



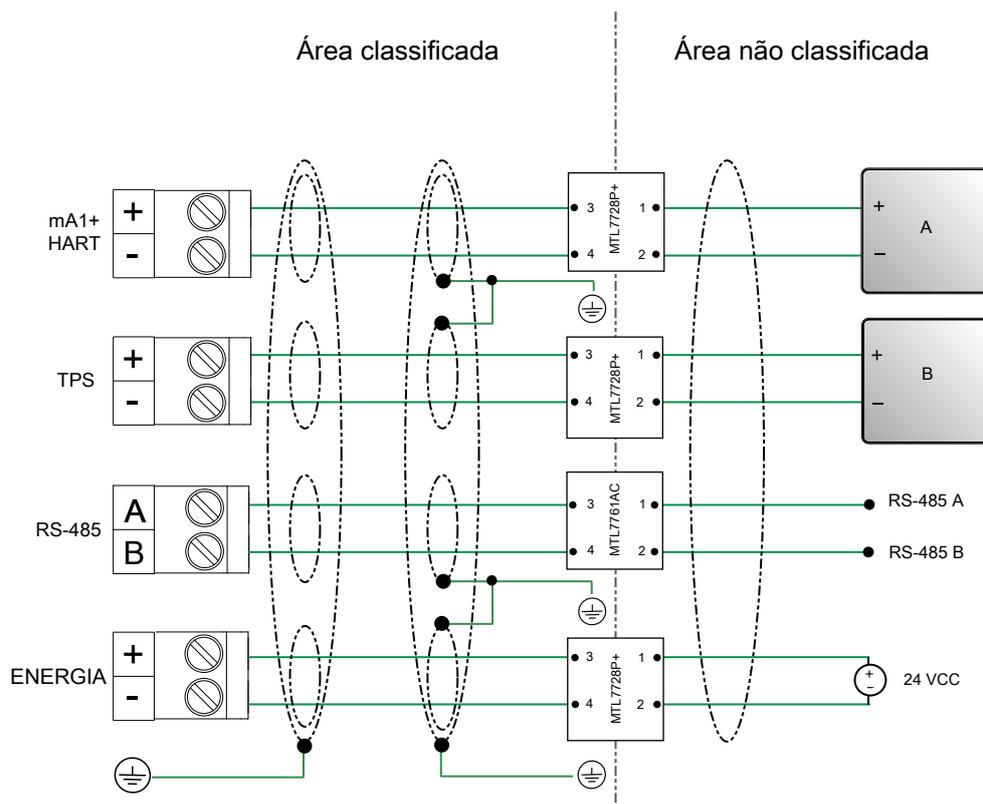
- A. Host HART ativo
 B. Conversor de sinal/computador de vazão ativo

⚠ CUIDADO!

- Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.
- Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.

3.6.2 Ligação a um conversor de sinal/computador de vazão em uma área intrinsecamente segura

Figura 3-12: Ligação a um conversor de sinal/computador de vazão em uma área intrinsecamente segura



- A. Host HART ativo
 B. Conversor de sinal/computador de vazão ativo

⚠ CUIDADO!

- **Em ambiente com ruído elétrico, posicione o cabo em uma área segura.**
- **Para atender a Diretiva CE para a Compatibilidade Eletromagnética (EMC), utilize um cabo apropriado de instrumentação para conectar o medidor. O cabo de instrumentação deve ter proteções individuais, lâmina metálica ou trança sobre cada par trançado e uma proteção geral para cobrir todos os núcleos. Onde possível, conecte a proteção geral ao aterramento em ambas as pontas (ligação de 360° em ambos os finais). Conecte a proteção individual somente na ponta do controlador.**
- **Por segurança, não aterre a proteção individual interna em uma área classificada.**
- **Utilize prensa-cabos metálicos onde os cabos entram na caixa amplificadora do medidor. Coloque bujões de selagem de metal nas portas de cabos não usadas.**

4 Aterramento

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

Pré-requisitos

Use os seguintes guias para realizar aterramento:

- Na Europa, o IEC 79-14 aplica-se à maioria das instalações, particularmente as Seções 12.2.2.3 e 12.2.2.4.
- Nos EUA e no Canadá, o ISA 12.06.01 Parte 1 oferece exemplos com aplicações e requisitos associados.

Se nenhum padrão externo for aplicável, siga estas orientações para aterrar o sensor:

- Use fio de cobre 14 AWG (2,0 mm²) ou maior.
- Mantenha todos os cabos de aterramento o mais curtos possível, com menos de 1 Ω de impedância.
- Conecte os fios de aterramento diretamente à terra ou siga os padrões da planta.

CUIDADO!

Aterre o medidor de vazão no ponto de aterramento ou siga os requisitos da rede de aterramento para a instalação. O aterramento incorreto pode causar erros de medição.

Procedimento

Verifique as juntas na tubulação.

- Se as juntas na tubulação estiverem aterradas, o sensor estará automaticamente aterrado e nenhuma ação será necessária (a menos que seja obrigatório de acordo com a norma local).
- Se as juntas na tubulação não estiverem aterradas, conecte um fio de aterramento ao parafuso de aterramento localizado nos componentes eletrônicos do sensor.

Dica

Os componentes eletrônicos do sensor podem ser um transmissor, um processador central ou uma caixa de junção. O parafuso de aterramento pode ser interno ou externo.



MMI-20023828

Rev AD

2018

Emerson Automation Solutions

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

Emerson Automation Solutions

Micro Motion Europa
Neonstraat 1
6718 WX Ede
The Netherlands
T +31 (0) 70 413 6666
F +31 (0) 318 495 556

Emerson Automation Solutions

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, USA
T +1 303-527-5200
+1 800-522-6277
F +1 303-530-8459

Emerson Automation Solutions

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

©2018 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 Automation Solutions. Todas as outras marcas são propriedade de seus respectivos proprietários.

MICRO MOTION™

