

Medidor de Viscosidade 7829 Visconic da Micro Motion®

Versões de Haste Curta e Haste Longa



Acerca do guia de instalação

Este guia de instalação fornece informações básicas sobre a instalação do Medidor de viscosidade 7829 Visconic. Para obter informações completas sobre a instalação e utilização do medidor, consulte o *Manual de Instalação e Configuração do Medidor de Viscosidade 7829 Visconic da Micro Motion*.

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 11.0023
- Marcação: Ex d IIC T4 Ga/Gb

fabricado por:

MOBREY LIMITED
158 Edinburgh Avenue
Slough, Berkshire SL14VE-UK

foi projetado, fabricado e ensaiado em conformidade com as normas técnicas abaixo relacionadas:

- ABNT NBR IEC 60079-0:2008
- ABNT NBR IEC 60079-1:2009
- ABNT NBR IEC 60079-26:2008

©2011, Micro Motion, Inc. Todos os direitos reservados. Viscomaster é uma marca registada e Viscomaster Dynamic é uma marca comercial de uma das empresas propriedade da Emerson Electric Co. Micro Motion é uma marca registada da Micro Motion, Inc., Boulder, Colorado. Os logótipos da Micro Motion e da Emerson são marcas comerciais e marcas de serviço da Emerson Electric Co. Todas as outras marcas comerciais são propriedade dos respectivos proprietários.

A Micro Motion possui uma política contínua de desenvolvimento e melhoramento dos produtos. Por conseguinte, as especificações neste documento podem ser alteradas sem aviso prévio. De acordo com o nosso melhor conhecimento, as informações constantes deste documento são exactas e a Micro Motion não pode ser responsabilizada por erros, omissões ou outras informações erradas aqui presentes. Nenhuma parte deste documento poderá ser fotocopiada ou reproduzida sem o consentimento prévio por escrito da Micro Motion.

Conteúdo

Capítulo 1	Introdução	1
1.1	Directrizes de segurança	1
1.2	Informações sobre o medidor	2
1.2.1	De que dispositivo se trata?	2
1.2.2	Medições do Medidor 7829	3
1.2.3	Qual a finalidade desta?	3
1.2.4	Princípio da operação	3
Capítulo 2	Instalação (Haste Curta)	5
2.1	Introdução	5
2.2	Efeitos de limite	6
2.3	Instalações padrão	8
2.3.1	Visão geral	8
2.3.2	Orientação do medidor	9
2.3.3	Instalação de dispositivos de caudal livre – encaixe flangeado	10
2.3.4	Instalação de dispositivos de caudal livre – weldolet	11
2.3.5	Instalação numa peça em T	12
2.3.6	Instalação numa câmara de caudal	13
2.4	Instalação na tubagem ou no sistema	14
2.5	Instalações típicas	17
2.5.1	Tubagem com revestimento	17
2.5.2	Câmara de caudal	19
Capítulo 3	Instalação (Haste Longa)	21
3.1	Introdução	21
3.2	Considerações a ter durante a instalação	22
3.2.1	Presença de fluido no sensor	22
3.2.2	Taxa de caudal	22
3.2.3	Gás aprisionado	23
3.2.4	Contaminação por partículas sólidas	23
3.3	Instalação em depósito a aberto	23
3.4	Instalação em depósito fechado	26
3.5	Calibração	29
3.6	Se o depósito for pressurizado	29
Capítulo 4	Ligações Eléctricas	31
4.1	Introdução	31
4.2	Considerações a ter durante a instalação	32
4.2.1	Fonte de alimentação	32
4.2.2	Compatibilidade Electromagnética (CEM)	32
4.2.3	Ligações à terra	33
4.2.4	Requisitos de ligação de cabos	33
4.2.5	Protecção contra picos de corrente	34
4.2.6	Instalação em áreas explosivas	34

Conteúdo

4.3	Ligação do medidor	36
4.4	Entrada da fonte de alimentação	36
4.5	Modbus (RS-485)	37
4.6	Saídas de 4–20 mA	38
4.6.1	Isolamento das saídas analógicas da fonte de alimentação interna	40
4.7	Procedimento de ligação dos fios	40
4.8	Mais Informações sobre Conversores RS-485	42
4.8.1	RS-485	42
4.8.2	RS-485 a RS-232	43
4.8.3	RS-485 multi-drop	45
4.8.4	Modo de transmissão	46

Apêndice 5 Política de Devolução 47

5.1	Directrizes gerais	47
5.2	Equipamento novo e não usado	47
5.3	Equipamento usado	47

Capítulo 1

Introdução

1.1 Directrizes de segurança

Manuseie o Medidor de viscosidade 7829 Visconic com bastante cuidado.

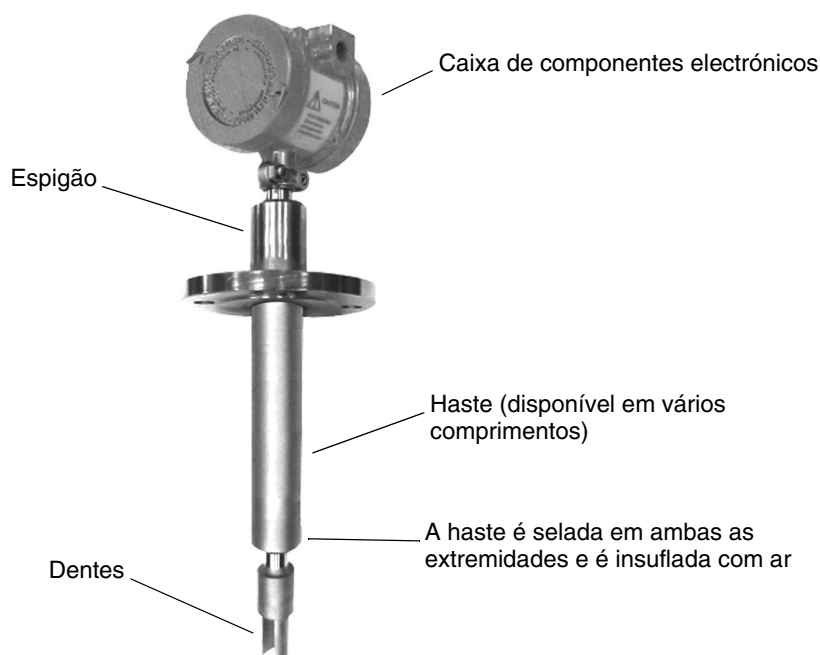
- Não deixe cair o medidor.
- Não utilize em líquidos não compatíveis com materiais de construção.
- Não utilize o medidor acima da respectiva pressão nominal ou temperatura máxima.
- Não faça um teste de pressão que exceda a pressão de teste especificada.
- Certifique-se de que foram aplicados todos os requisitos da certificação à prova de explosão.
- Após a instalação, efectue um teste de pressão do medidor e das tubagens associadas a um valor de 1,5 vezes a pressão de operação máxima.
- Tenha bastante cuidado para não danificar o medidor, uma vez que isto poderá afectar a calibração do medidor e provocar falhas. Tenha extremo cuidado ao manusear dentes revestidos a PFA, uma vez que o revestimento não é resistente a impactos. Quando não estiver a utilizar o medidor, tape-o sempre com a cobertura de protecção.
- Armazene e transporte sempre o medidor na respectiva embalagem original, incluindo a cobertura para transporte fixa pelos parafusos de rosca sem cabeça.
- Para devolver um medidor, consulte o apêndice com a Política de Devolução para obter mais informações sobre a política de devolução da Micro Motion.

As mensagens de segurança fornecidas ao longo deste manual destinam-se a proteger os operadores e o equipamento. Leia cuidadosamente cada mensagem de segurança antes de prosseguir para o passo seguinte.

1.2 Informações sobre o medidor

1.2.1 De que dispositivo se trata?

O Medidor de viscosidade 7829 Visconic é um medidor de viscosidade digital, baseado na tecnologia de forquilha de sincronização da Micro Motion. O medidor é composto por um sensor de soldagem integral, concebido para aplicação directa numa tubagem ou num depósito. A viscosidade e densidade são determinadas pela ressonância da forquilha de sincronização mergulhada no fluido e um sensor de temperatura (RTD) é encaixado dentro do medidor.



O Medidor 7829 encontra-se disponível numa variedade de materiais e os dentes mergulhados podem ser revestidos com PFA para impedir a acumulação de resíduos como, por exemplo, asfaltos.

O medidor possui um sistema electrónico de processamento integral que oferece uma configuração “no nó” total e que permite realizar um conjunto diverso de cálculos.

Existem dois tipos de saídas:

- Duas saídas analógicas de 4–20 mA, configuradas de fábrica mas com opções de span, polarização, limites e filtro configuráveis. As predefinições de fábrica padrão para estas saídas são a Viscosidade Cinemática de Tubo na Saída Analógica 1 e a Temperatura do Tubo na Saída Analógica 2. Como alternativa, as saídas analógicas poderão ser controladas por uma das opções seguintes:
 - Viscosidade dinâmica em linha
 - Densidade em linha
 - Viscosidade cinemática base ou de referência
 - Densidade base ou de referência (referência a API ou Matriz)
 - Temperatura em linha
- A interface RS-485 (Modbus) fornece acesso a outros resultados de medição, informações do sistema e parâmetros de configuração.

Não é necessário utilizar um conversor de sinal, o que simplifica a ligação de fios e permite a ligação directa do Medidor 7829 aos sistemas de monitorização e controlo da fábrica e/ou a um indicador local.

O Medidor 7829 é configurado de fábrica para efectuar uma referência de densidade API. A reconfiguração das predefinições do medidor (consulte o Apêndice A) é realizada ligando um PC à conexão Modbus (RS-485) e executando o software Micro Motion ADView ou o software ProLink II (versão 2.9 ou superior). Depois de configurado, o PC poderá ser retirado.

1.2.2 Medições do Medidor 7829

O Medidor 7829 faz a medição directa das seguintes propriedades do fluido:

- Viscosidade dinâmica em linha – medida em centiPoise – cP.
- Densidade em linha – medida em kg/m^3 , g/cc, lb/gal. ou lb/pés³.
- Temperatura – medida em graus Centígrados ou Fahrenheit.

Com base nestas propriedades, o Medidor 7829 calcula:

- Viscosidade cinemática em linha e base (referência) – medida em centiStokes – cSt.
- Densidade em linha e base (referência) – API ou Matriz.
- A referência é efectuada a 15°C, 1,013 bar; ou a 60°F, 14,5 psi.

1.2.3 Qual a finalidade desta?

O Medidor 7829 está principalmente indicado para aplicações em que é necessário efectuar uma medição da viscosidade contínua em tempo real. O medidor é particularmente adequado para situações em que a viscosidade represente uma indicação das propriedades de comportamento do fluido, por exemplo aplicações que envolvem pulverização, revestimento ou imersão.

Exemplo de algumas utilizações indicadas para a indústria do petróleo e petroquímica:

- Refinarias
- Instalações Marítimas
- Produção de energia
- Mistura e abastecimento de óleo combustível pesado (HFO)

1.2.4 Princípio da operação

O Medidor 7829 funciona com base no princípio do elemento de vibração, sendo neste caso o elemento uma estrutura de forquilha de sincronização fina, a qual é depois mergulhada no líquido a medir.

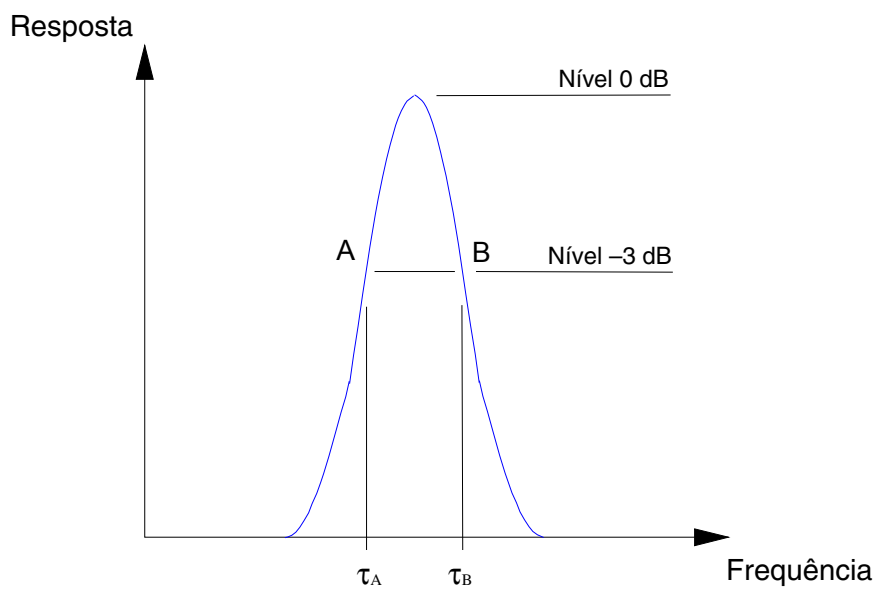
A forquilha de sincronização é activada até ao ponto de oscilação através de um cristal piezo-eléctrico internamente internamente fixo na base de um dente, enquanto que a frequência de oscilação é detectada por um segundo cristal piezo-eléctrico fixo na base do outro dente. O sensor é conservado na respectiva frequência de ressonância natural inicial, quando este é modificado pelo fluido circundante, através de um circuito de amplificação situado no compartimento electrónico.

O circuito electrónico activa o sensor até ao ponto de oscilação, de modo alternado, nas duas posições da curva de resposta de frequência, tal como é apresentado na Figura 1-1. Ao efectuar este procedimento, pode ser possível determinar o factor de qualidade (Q) do dispositivo de ressonância assim como a frequência de ressonância.

Para obter mais informações sobre os cálculos de viscosidade e densidade, consulte o apêndice com Parâmetros Calculados.

Introdução

Figura 1-1 Curva de resposta de frequência que apresenta o cálculo do factor de qualidade (Q)



Capítulo 2

Instalação (Haste Curta)

Para obter mais informações sobre a instalação da versão de haste longa do Medidor de viscosidade 7829 Visconic, consulte o Capítulo 3.

2.1 Introdução



Todos os esquemas e dimensões indicados neste manual são indicados aqui apenas para fins de planeamento. Antes de iniciar o fabrico, faça sempre referência ao problema em questão nos esquemas adequados. Contacte a Micro Motion para obter informações mais pormenorizadas.



Para obter mais informações sobre o manuseio e utilização do medidor, consulte a secção “Directrizes de segurança” na página 1.

Existe uma variedade de factores externos que afectam a capacidade de funcionamento correcto do Medidor de viscosidade 7829 Visconic. Para assegurar o correcto funcionamento do seu sistema, deverá ter em conta os efeitos destes factores ao realizar a instalação.

Existem dois aspectos principais a ter em conta:

- A precisão e repetibilidade das medições
- A importância das medições no desempenho geral do sistema

Os factores que poderão afectar negativamente a precisão e repetibilidade incluem:

- Presença de gás ou bolhas no fluido a ser medido
- Não-uniformidade do fluido
- Presença de partículas sólidas contaminantes
- Entupimento do medidor
- Gradientes de temperatura
- Cavitações e turbilhões
- Operação em temperaturas abaixo do “wax point” em petróleos brutos
- Diâmetro correcto do tubo correspondente à calibração do medidor.

Em algumas aplicações, a precisão absoluta é menos importante que a repetibilidade. Por exemplo, num sistema em que os parâmetros de controlo são inicialmente ajustados para um desempenho optimizado e posteriormente verificados apenas em intervalos regulares.

Instalação (Haste Curta)

O termo precisão alcançável pode ser utilizado para descrever uma medição da qualidade do produto que possa ser obtida de modo realístico através de um sistema de processo. Esta é uma função que permite efectuar uma medição exacta, assegurando a estabilidade e capacidade de resposta do sistema. A precisão elevada, por si só, não constitui uma garantia da boa qualidade do produto, caso o tempo de resposta do sistema seja medido em dezenas de minutos ou se a medição tiver pouca importância para o funcionamento do sistema. Além disso, os sistemas que requerem uma calibração e manutenção constantes não conseguem obter uma boa precisão alcançável.

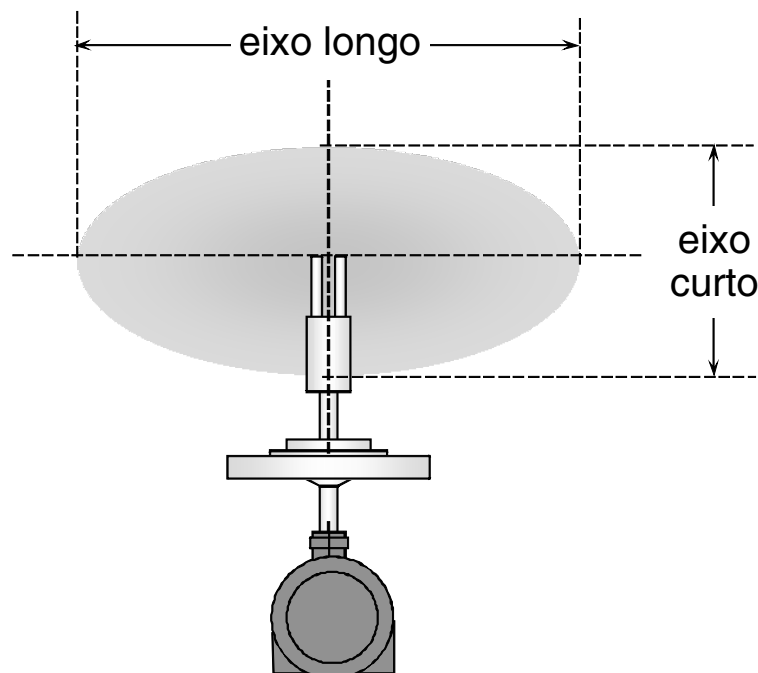
Os factores que poderão afectar de forma negativa a importância das medições a realizar incluem:

- Medição para efeitos de controlo realizada demasiado longe do ponto de controlo, impedindo o sistema de responder de forma adequada às alterações.
- Medições realizadas no fluido não representativa do caudal principal.

2.2 Efeitos de limite

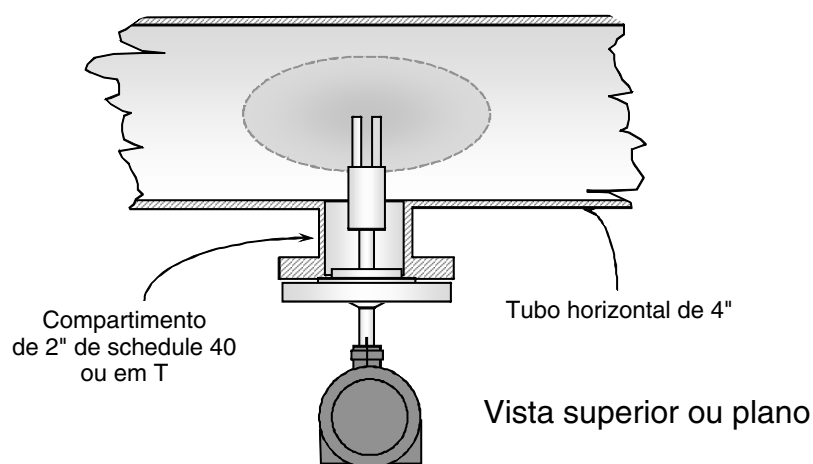
Qualquer dispositivo de inserção, ou medidor, pode medir as propriedades do fluido, apenas dentro da zona do fluido, na qual os medidores são sensíveis.

Por razões práticas, poderá ser útil ter em conta a região sensível ou efectiva do medidor ovóide centrado sobre as pontas dos dentes, com o respectivo eixo longo alinhado na direcção em que os dentes vibram, tal como é apresentado abaixo. O Medidor 7829 não é sensível às propriedades do fluido fora desta região, sendo progressivamente mais sensível às propriedades do fluido à medida que o fluido se aproxima mais dos dentes.

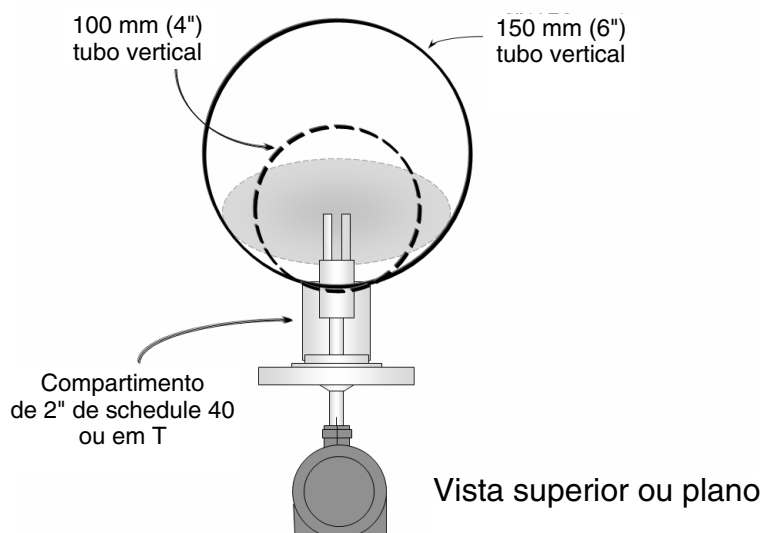


Se parte deste volume for recolhida pelas tubagens ou encaixes, diz-se haver um efeito de limite; isto é, a inserção das paredes dos tubos irá alterar o valor de calibração. O diagrama apresentado abaixo ilustra o Medidor 7829 instalado num compartimento na parte lateral de uma tubagem horizontal de 100 mm (4") (vista a partir de cima). A região efectiva encontra-se completamente envolvida pela tubagem e, como tal, é completamente líquido.

Instalação (Haste Curta)



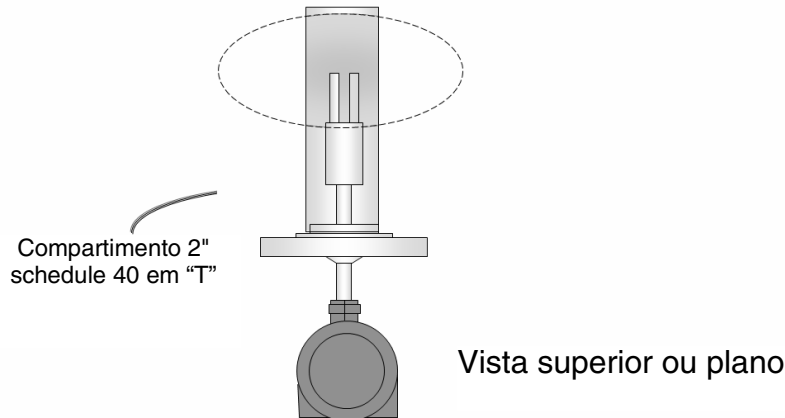
A vista a seguir apresenta outras tubagens sobrepostas:



O círculo mais pequeno refere-se a um tubo vertical de 100 mm (4"), o qual se cruza com a região efectiva, porque a orientação do Medidor 7829 é constante independentemente da orientação do tubo. O tubo de 150 mm (6") corresponde ao diâmetro de tubo mais pequeno que envolve totalmente a região efectiva quando o tubo se encontra na posição vertical. Por isso, tubos de diâmetro inferior poderão criar uma variedade de geometrias diferentes que, por sua vez, irão exigir uma calibração em separado.

O diagrama seguinte apresenta uma condição alternativa, em que o compartimento lateral se estende até passar totalmente através da região efectiva, produzindo um "núcleo":

Instalação (Haste Curta)



A partir desta vista, parece que quase todas as instalações requerem uma calibração no local em separado – situação bastante indesejável. O problema é resolvido através da criação de geometrias de calibração padrão que, por sua vez, poderão ser utilizadas com todas as configurações de tubagens, permitindo deste modo que as condições de calibração de fábrica sejam reproduzidas no processo.

2.3 Instalações padrão

2.3.1 Visão geral

Para superar a necessidade de calibração no local para cada instalação, são oferecidos três tipos de instalação padrão. Se um determinado tipo de instalação cumprir com um destes padrões, a calibração de fábrica do Medidor 7829 será válida, deixando de ser necessário efectuar uma calibração no local. O Quadro 2-1 fornece um resumo dos três tipos de instalação. Para obter informações sobre instalações em depósitos, contacte a Micro Motion.

Quadro 2-1. Tipos de instalação padrão

Tipo de instalação	Caudal livre	Peça em T	Câmara de caudal
Descrição	Os dentes do Medidor 7829 são inseridos directamente no caudal de fluido principal.	Os dentes do Medidor 7829 ficam contidos dentro de um compartimento lateral afastado do caudal principal.	Os dentes do Medidor 7829 ficam contidos na câmara de caudal, dentro da qual o fluido circula a partir do caudal principal.
Taxa de caudal	0,3 a 0,5 m/s no Medidor 7829.	0,5 a 3 m/s na parede do tubo principal.	10 a 30 l/min.
Viscosidade	0,5 a 12.500 cP	0,5 a 100 cP	0,5 a 1.000 cP
Temperatura ⁽¹⁾	-50 a 200°C (-58 a 392°F)	-50 a 200°C (-58 a 392°F)	-50 a 200°C (-58 a 392°F)

Instalação (Haste Curta)

Quadro 2-1. Tipos de instalação padrão *continuação*

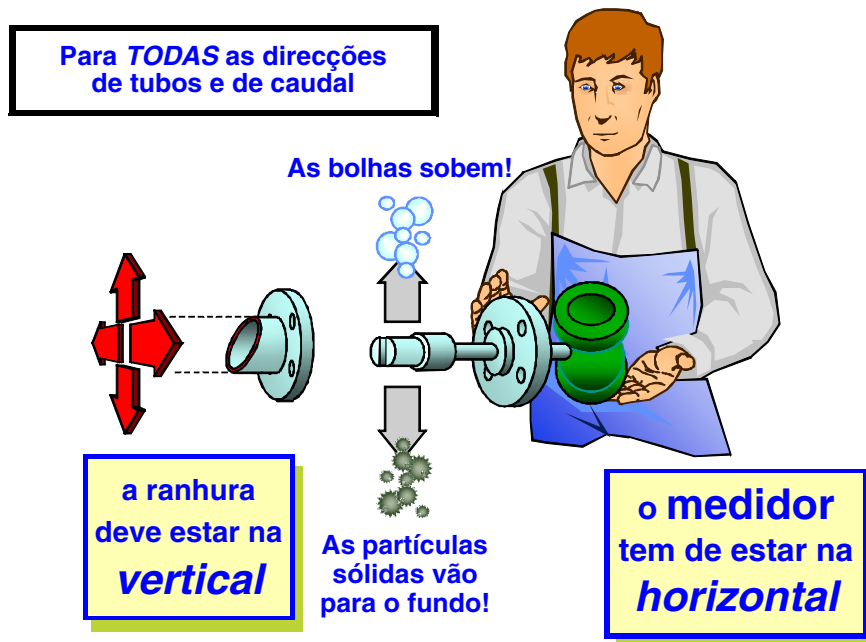
Tipo de instalação	Caudal livre	Peça em T	Câmara de caudal
Tamanho do tubo de caudal principal	100 mm (4") horizontal 150 mm (6") na vertical, ou superior.	100 mm (4") na horizontal ou superior.	Qualquer um.
Vantagens	<ul style="list-style-type: none">• Instalação simplificada em tubos de diâmetro interno grande.• Ideal para fluidos limpos e óleos que não formam cera.• Adequado para medição de viscosidade do tubo e encaminhamentos simples.	<ul style="list-style-type: none">• Instalação simplificada em tubos de diâmetro interno grande.• Ideal para fluidos limpos e óleos que não formam cera.• Adequado para medição de viscosidade do tubo e encaminhamentos simples.	<ul style="list-style-type: none">• Instalação adaptável para quaisquer diâmetros de tubos principais e aplicações em depósitos.• Ideal para condicionamento do caudal e da temperatura.• Adequado para encaminhamentos complexos e para utilização com permutadores de calor.• Adequado para mudanças graduais na viscosidade.• Resposta rápida.• Ideal para utilização em cubículos de análise.
Não recomendado para	<ul style="list-style-type: none">• Fluidos contaminados.• Taxas de caudal baixas ou instáveis.• Situações em que possam ocorrer mudanças graduais na viscosidade.• Para tubos de diâmetro interno pequeno.	<ul style="list-style-type: none">• Fluidos contaminados.• Taxas de caudal baixas ou instáveis.• Situações em que possam ocorrer mudanças graduais na viscosidade.• para tubos de diâmetro interno pequeno.• Em situações em que os efeitos causados pela temperatura sejam significativos.	<ul style="list-style-type: none">• Taxas de caudal não controladas.• Design cuidadoso do sistema necessário para assegurar uma medição representativa.• Requer a utilização frequente de uma bomba.

(1) A aprovação para utilização em zonas de perigo possui um limite de temperatura de -40 a $+200^{\circ}\text{C}$ (-40 a $+392^{\circ}\text{F}$)

2.3.2 Orientação do medidor

Para instalações de caudal livre e de peças em T, o medidor deve ser sempre instalado na horizontal e devidamente orientado de modo a permitir o movimento de caudal no espaço entre os dentes. Isto não está dependente da orientação da tubagem e ajuda a evitar a acumulação de bolhas ou partículas sólidas no medidor.

Figura 2-1 Orientação do medidor



Nota: Todos os esquemas e dimensões apresentados nas secções a seguir são derivados dos esquemas dimensionais detalhados. Estes são apresentados aqui apenas para efeitos de planeamento. Antes de iniciar o fabrico, faça sempre referência ao problema em questão nos esquemas adequados – contacte a Micro Motion para obter informações mais pormenorizadas.

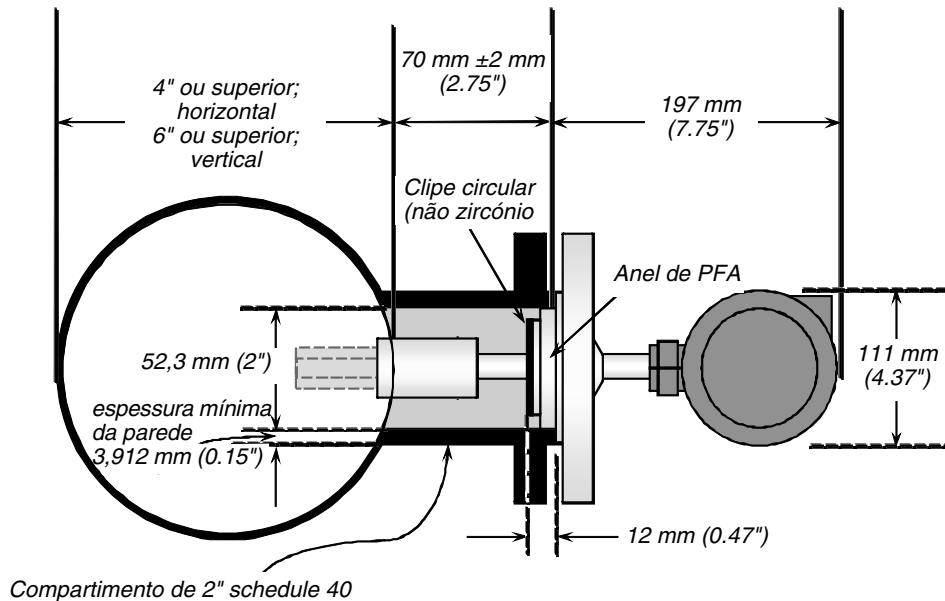
2.3.3 Instalação de dispositivos de caudal livre – encaixe flangeado

Condições:

- Caudal: 0,3 a 0,5 m/s (no medidor)
- Viscosidade: 0,5 a 12.500 cP
- Temperatura: -50°C a 200°C (-58°F a 392°F)
[-40°C a 200°C (-40°F a 392°F) em áreas de perigo]

Nota: A massa térmica das flanges poderá afectar o tempo de resposta do medidor às alterações de temperatura.

A vista apresentada abaixo está representada sob a forma de um esquema para mostrar as dimensões do compartimento lateral, tal como desenhado pelo utilizador final.



Caudal livre; flangeado

A geometria do compartimento **tem de ser** consistente com o tubo do compartimento de 2" de schedule 40, tanto para o diâmetro interno como para a espessura mínima da parede, por exemplo:

- Diâmetro interno: 52,5 mm (2")
- Espessura da parede: mínimo de 3,912 mm (0.15")

De acordo com o "rating" da flange seleccionada, poder-se-á utilizar uma gola de solda ou flanges deslizantes. Contudo, para flanges de tamanho superior, apenas as flanges deslizantes poderão proporcionar as folgas necessárias.

2.3.4 Instalação de dispositivos de caudal livre – weldolet

Esta é a opção preferida para aplicações em que as variações de temperatura sejam um factor muito importante. A massa térmica reduzida do encaixe cónico selado do weldolet permite monitorizar as alterações de temperatura mais rapidamente.

Condições:

- Caudal: 0,3 a 0,5 m/s (no medidor)
- Viscosidade: 0,5 a 12.500 cP
- Temperatura: -50°C a 200°C (-58°F a 392°F)

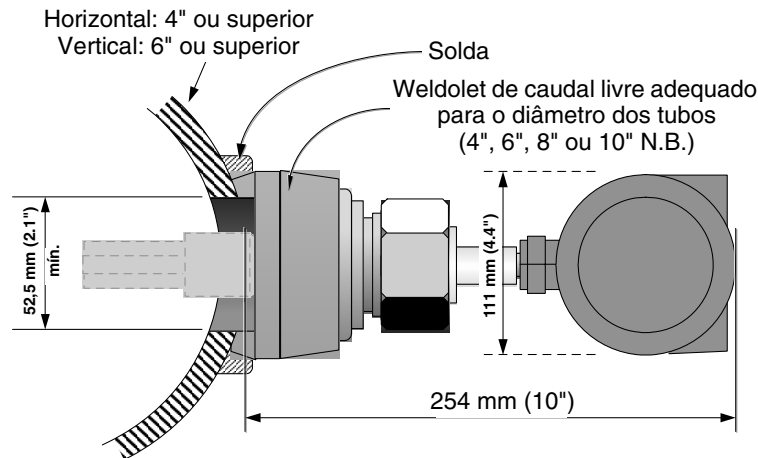
[-40°C a 200°C (-40°F a 392°F) em áreas de perigo]

O weldolet possui um encaixe cónico selado de 1,5" e é fornecido para soldagem em tubagens de 4", 6", 8" ou 10". A utilização do weldolet permite que os dentes do Medidor 7829 sejam orientados correctamente e totalmente inseridos no caudal de fluido.

Antes de encaixar o weldolet, a tubagem deve ser furada com um diâmetro de 52,5 mm (2,1") para que seja possível inserir o medidor. O weldolet deve ser soldado na tubagem de forma concêntrica no orifício previamente furado.

A vista apresentada abaixo é um esquema representativo das dimensões relevantes.

Figura 2-2 Encaixe Swagelock de 1,5" de caudal livre



De um modo geral, a instalação irá ficar em conformidade com as classificações de pressão do schedule 40. O fabrico do weldolet é efectuado para suportar uma pressão de 100 bar à temperatura ambiente.

Nota: A instalação correcta e o teste de pressão do encaixe são da responsabilidade do utilizador.

2.3.5 Instalação numa peça em T

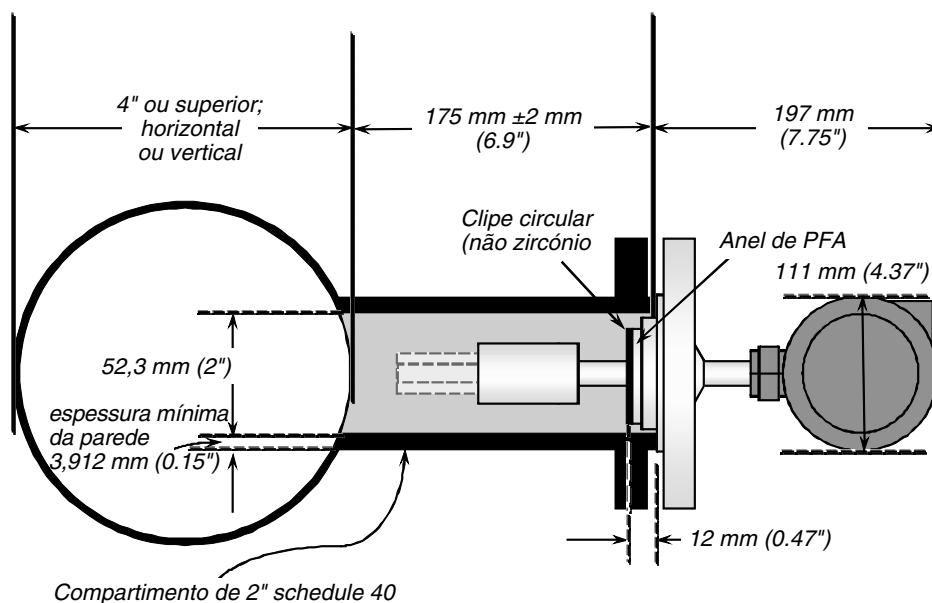
Condições:

- Caudal: 0,5 a 3,0 m/s (na parede do tubo)
- Viscosidade: 0,5 a 100 cP
- Temperatura: -50°C a 200°C (-58°F a 392°F)
[-40°C a 200°C (-40°F a 392°F) em áreas de perigo]

A massa térmica das flanges poderá afectar o tempo de resposta do medidor às alterações de temperatura.

A velocidade de caudal na parede do tubo e a viscosidade do fluido devem estar dentro dos limites apresentados de modo a garantir que o fluido dentro do compartimento é renovado com frequência. Esta instalação não responderá de forma tão rápida às alterações graduais de viscosidade como acontece na instalação de caudal livre.

A vista apresentada está representada sob a forma de um esquema para mostrar as dimensões do compartimento lateral, tal como desenhado pelo utilizador final.



Peça em T flangeada

A geometria do compartimento *tem de ser* consistente com o tubo do compartimento de 2" schedule 40, tanto para o diâmetro interno como para a espessura mínima da parede, isto é:

- Diâmetro interno: 52,5 mm (2.1")
- Espessura da parede: mínimo de 3,912 mm (0,15")

De acordo com a taxa de flange seleccionada, poder-se-á utilizar uma gola de solda ou flanges deslizantes. Contudo, para flanges de tamanho superior, apenas as flanges deslizantes poderão proporcionar as folgas necessárias.

2.3.6 Instalação numa câmara de caudal

As câmaras de caudal são fabricadas pela Micro Motion e estão disponíveis quer com extremidades preparadas soldadas quer com encaixes de flange ou de compressão para ligação às tubagens do processo. Estas estão disponíveis com tubagens de entrada e de saída de 1" NB, 2" NB, ou 3" NB.

Nota: O comprimento dos tubos de entrada e de saída não deve ser alterado, caso contrário a resposta às alterações de temperatura e a estabilidade do encaixe poderão ser severamente prejudicadas.

Condições:

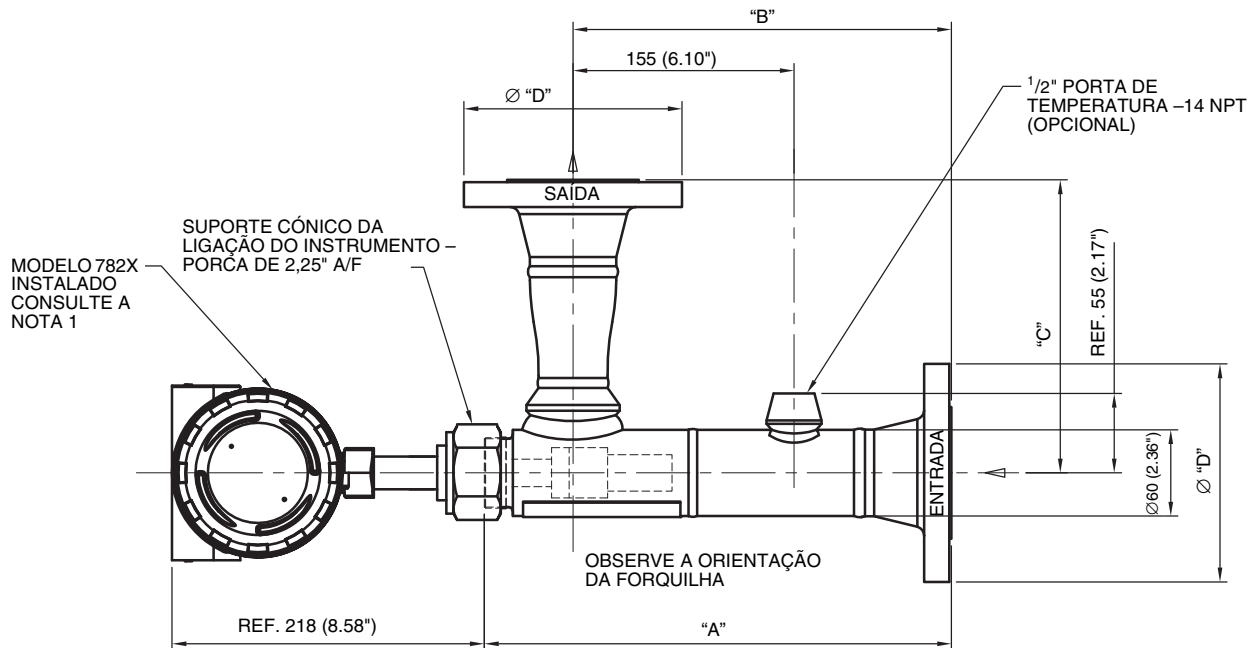
- Caudal: Constante, entre 10 e 30 l/min, para uma secção de diâmetro interno de calibração de 2" schedule 40, 5–300 l/min. para um orifício de calibração de 3" schedule 80.
- Viscosidade: 0,5 a 1.000 cP
- Temperatura: –50°C a 200°C (–58°F a 392°F)
[–40°C a 200°C (–40°F a 392°F) em áreas de perigo]
- Pressão: 70 bar a 204°C, sujeito às ligações do processo.

O dispositivo PT100 é do tipo inserção directa, sem cápsula termométrica e utiliza uma ligação Swagelok de 3/4".

Instalação (Haste Curta)

O diagrama abaixo mostra um exemplo deste tipo de instalação padrão.

Dimensões apresentadas em milímetros (polegadas)



LIGAÇÕES DO PROCESSO	DIMENSÃO "A"	DIMENSÃO "B"	DIMENSÃO "C"	DIÂMETRO "D"
2" ANSI 150RF	320 (12.60")	259 (10.20")	198 (7.80")	150 (5.98")
2" ANSI 300RF	326 (12.84")	265 (10.43")	204 (8.03")	165 (6.5")
2" ANSI 600RF	336 (13.23")	275 (10.83")	214 (8.43")	165 (6.5")
(50 mm) DIN 2527 DN50 N°P 40	304 (11.97")	243 (9.57")	182 (7.17")	165 (6.5")
(50 mm) DIN 2527 DN50 N°P 100	324 (12.76")	263 (10.35")	202 (7.95")	195 (7.68")

Os três encaixes de compressão nos compartimentos de caudal (dreno de 1/2", sonda de temperatura de 3/4" e porca de montagem de 1-1/2" para o medidor) foram classificados para funcionar acima da pressão de trabalho do compartimento de caudal. Os encaixes poderão ser do tipo Swagelok ou Parker; ambos são utilizados para o fabrico.

Os encaixes possuem certificação para as seguintes normas:

- Swagelok: SO9001 / 9002, ASME, TUV, CSA, DNV
- Parker: ISO 9001 / 9002, TUV, DNV, LLOYDS

2.4 Instalação na tubagem ou no sistema

A viscosidade é um indicador altamente sensível de alteração no fluido – uma razão principal pela qual a medição da viscosidade está a ser escolhida cada vez mais para efectuar as medições do processo.

Esta sensibilidade significa que as medições poderão ser bastante susceptíveis a efeitos externos e, como tal, dever-se-á ter extremo cuidado ao considerar-se todos os factores que afectam as medições e ao avaliar-se os requisitos necessários para efectuar a instalação.

Tal como acontece com muitos outros medidores, o desempenho ideal do medidor está dependente de determinadas condições do fluido e da configuração da tubagem do processo. Ao introduzir o condicionamento de caudal adequado, o desempenho ideal do Medidor 7829 pode ser obtido em qualquer local no sistema do processo.

Instalação (Haste Curta)

Em primeiro lugar deverá seleccionar uma localização que sirva o propósito da aplicação; por exemplo, uma instalação próxima do ponto de controlo. Em seguida, deverá observar o condicionamento do fluido nesse ponto. Em situações nas quais a aplicação permita um determinado grau de tolerância no local escolhido para se efectuar a instalação, a instalação poderá beneficiar da vantagem do condicionamento de caudal natural.

A escolha de uma instalação de tipo mecânico (caudal livre, peça em T ou câmara de caudal) será ditada em parte pelas necessidades da aplicação e, por outro lado, pelas condições do fluido como, por exemplo:

- Condição do fluido no sensor
- Efeitos térmicos
- Taxa de caudal
- Gás aprisionado
- Contaminação por partículas sólidas
- Tubagens alinhadas

Presença de fluido no sensor

O fluido na zona efectiva do Medidor 7829 deve ter uma composição uniforme e estar a uma temperatura uniforme. O fluido deve representar o caudal de fluido como um todo.

Isto obtém-se quer misturando o fluido utilizando um misturador estático em linha ou aproveitando o facto de que as condições naturais do tubo tenderem a originar uma mistura – por exemplo, uma descarga da bomba ou válvulas parcialmente abertas. O medidor deve ser instalado a jusante no local em que o caudal está prestes a regressar às condições de caudal laminar.

Efeitos térmicos

Evite gradientes de temperatura do fluido e nas tubagens e encaixes em locais imediatamente a montante e a jusante do medidor.

Isole completamente o medidor e as tubagens circundantes. O isolamento deve ser composto por uma camada de lã de rocha com uma espessura mínima de 25 mm (1"), preferivelmente 50 mm (2") (ou um revestimento de isolamento térmico) e deve ser mantido numa caixa de protecção selada para impedir a entrada de humidade, circulação de ar e esmagamento do isolamento. Os revestimentos de isolamento especiais para câmaras de caudal podem ser obtidos junto da Micro Motion; devido à sua taxa de caudal volumétrica baixa que, por conseguinte, gera um caudal térmico reduzido, estes revestimentos são mais susceptíveis aos efeitos da temperatura.

Evite um aquecimento ou arrefecimento directo do medidor e tubagens relacionadas a montante e a jusante que possam originar gradientes de temperatura. Se for necessário utilizar uma protecção contra arrefecimento devido a uma perda de caudal, poderá aplicar-se um aquecimento eléctrico, desde que este seja controlado por termóstato e desde que o termóstato seja configurado para funcionar abaixo da temperatura mínima de funcionamento do sistema.

Em locais onde são utilizadas câmaras de caudal e onde é necessário utilizar uma viscosidade base (ou de referência) e o comportamento do fluido for tal que seja necessário controlar a temperatura do caudal de amostra, os permutadores de calor devem ser instalados a montante, a uma distância suficiente da câmara, de modo a que a temperatura do fluido fique relativamente estável. O isolamento deve ser aplicado desde o medidor até à saída, a partir do permutador de calor. Os permutadores de calor do fluido devem ser controlados através da modulação da taxa de caudal de fluido do permutador de calor e não através da modulação da taxa de caudal de amostra.

Instalação (Haste Curta)

Taxa de caudal

As taxas de caudal e as velocidades devem ser mantidos a um valor relativamente constante dentro dos limites indicados. O caudal de fluido faz a distribuição do caudal aquecido constante até à secção do medidor e a taxa de caudal contribui para a limpeza automática do sensor e para a dissipação de bolhas e partículas sólidas contaminantes.

Em locais onde seja necessário instalar o medidor num sistema de desvio (quer utilizando a instalação de caudal livre num sistema de desvio horizontal com 4" de diâmetro ou numa câmara de caudal), será possível manter o caudal utilizando uma redução da pressão, um tubo Pitot ou uma bomba de amostragem. Em locais onde é utilizada uma bomba, esta deverá ser colocada a montante do medidor.

Gás aprisionado

As bolsas de gás podem afectar as medições. O software de condicionamento do sinal poderá não detectar uma breve disrupção no sinal, provocada por bolsas de gás transiente, porém dever-se-ão evitar disrupções mais frequentes ou condições de aprisionamento de gás mais graves. Isto poderá ser obtido efectuando-se o seguinte:

- Conserve sempre todas as tubagens totalmente preenchidas com liquido.
- Purge todo o gás aprisionado nas peças que antecedem o medidor.
- Evite quedas de pressão ou alterações de temperatura súbitas que possam fazer com que gases dissolvidos afectem o caudal de fluido.
- Mantenha uma contrapressão no sistema, suficiente para impedir a fuga de gás (por exemplo, uma contrapressão equivalente a duas vezes da “Head Loss” mais duas vezes a Pressão de Vapor).
- Conserve a velocidade de caudal no sensor dentro dos limites especificados.

Contaminação por partículas sólidas

- Evite alterações de velocidade súbitas que possam causar a formação de sedimentos.
- Instale o medidor a jusante, a uma distância suficientemente afastada de quaisquer configurações de tubagens que possam causar uma centrifugação de partículas sólidas (por exemplo, curvaturas).
- Conserve a velocidade de caudal no sensor dentro dos limites especificados.
- Se necessário, utilize um sistema de filtragem.

Tubagens revestidas

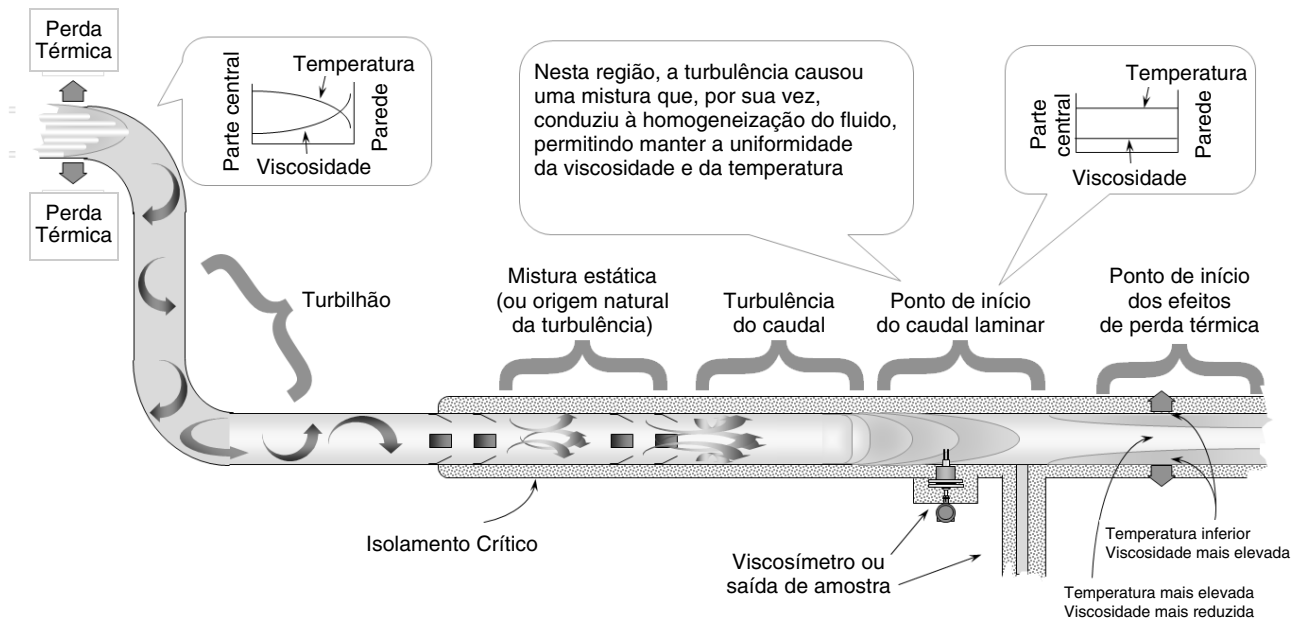
Alguns tipos de instalações poderão exigir um revestimento interno das tubagens de modo a se aumentar a resistência à corrosão. Nestes casos, se o diâmetro interno das tubagens que envolvem a forquilha diferirem dos limites de calibração previstos, poderá ser necessário efectuar um ajuste de calibração no local.

Exemplo de instalação

O diagrama abaixo apresenta alguns dos princípios descritos nesta secção. O diagrama apresenta uma instalação de medidor de caudal livre com uma saída de amostra adicional. A posição de ambos é tal que, a mistura estática (que pode ser provocada por uma descarga da bomba ou por uma válvula parcialmente fechada) impediu os efeitos adversos causados por curvaturas e estabeleceu um caudal laminar, tendo assegurado a mistura completa do fluido e, por conseguinte, uma composição e temperatura uniformes. O local ideal para instalação de um caudal livre ou de uma peça em T, ou para o ponto de saída do desvio é o local onde o caudal acabou de iniciar o respectivo movimento laminar.

Instalação (Haste Curta)

Nota: O isolamento é alargado a montante e a jusante o suficiente para impedir perdas de de condução térmica nas paredes dos tubos provocadas pela degradação do condicionamento da temperatura do fluido no sensor.



2.5 Instalações típicas

Os diagramas a seguir ilustram algumas soluções tipicamente utilizadas para efectuar a medição da viscosidade nos tubos, a medição da referência de viscosidade da base simples e da viscosidade base através da utilização do controlo de temperatura do caudal de amostra.

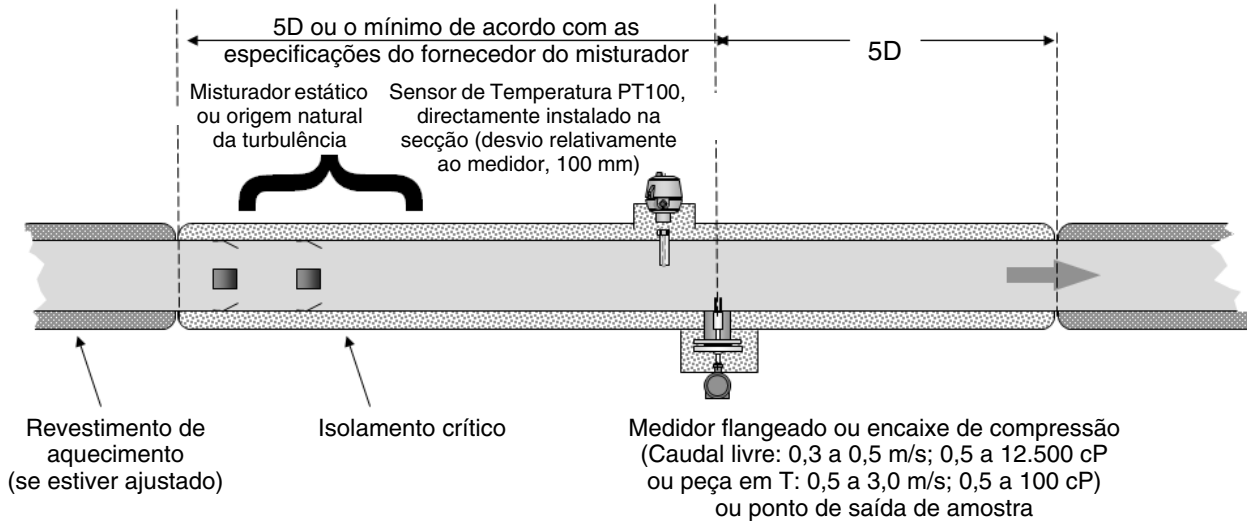
Em todos os exemplos apresentados, parte-se do princípio que o caudal de fluido é uniforme em termos de composição e temperatura, à medida que este vai entrando na secção do medidor.

2.5.1 Tubagem com revestimento

O diagrama a seguir apresenta uma tubagem com revestimento. O fluido de aquecimento que percorre o revestimento irá originar gradientes de temperatura e será descontinuado na secção do medidor. Se for necessário providenciar uma protecção contra arrefecimento na secção não revestida devido a uma interrupção do caudal, esta deverá ser efectuada através de um aquecimento eléctrico.

Instalação (Haste Curta)

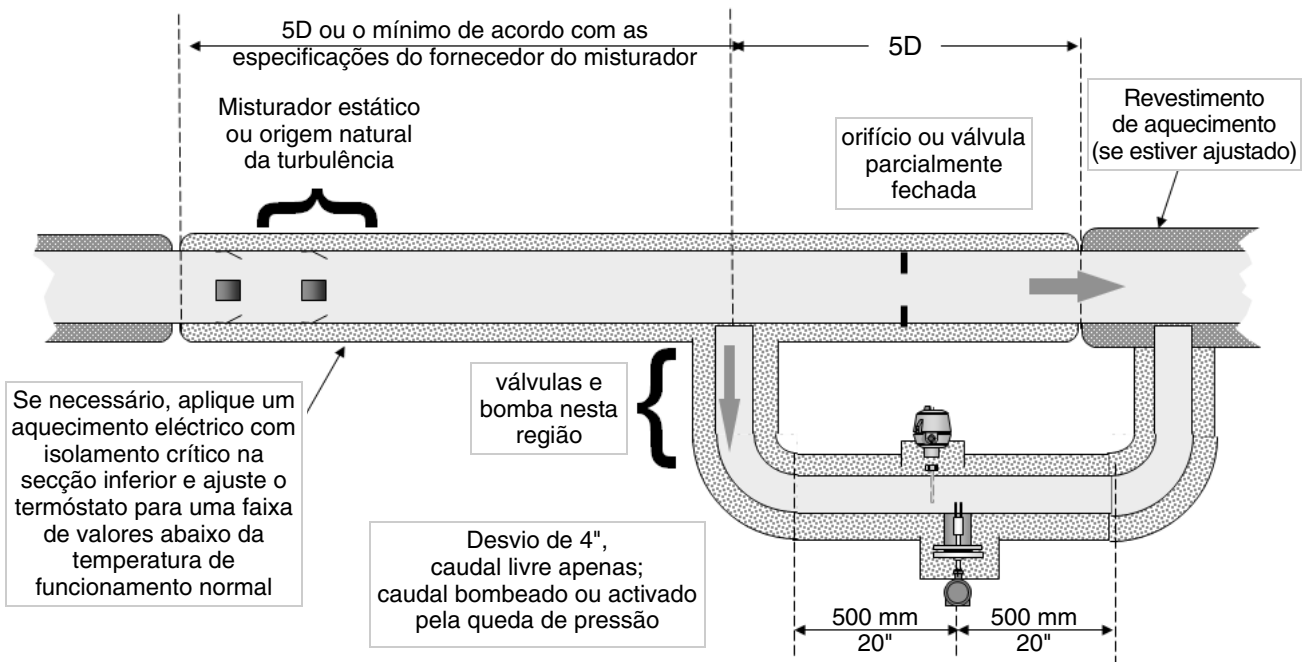
Figura 2-3 Instalação da tubagem com revestimento



Viscosidade em Linha & Viscosidade em Linha com determinação da viscosidade base

Em alternativa, o medidor poderá ser instalado num sistema de desvio. Ao assegurar que a mistura da amostra é realizada no local em que o desvio é retirado da tubagem principal, deixa de ser necessário revestir a tubagem principal. Este procedimento é apresentado abaixo.

Figura 2-4 Desvio de 4" utilizando o DP para gerar um caudal constante no medidor

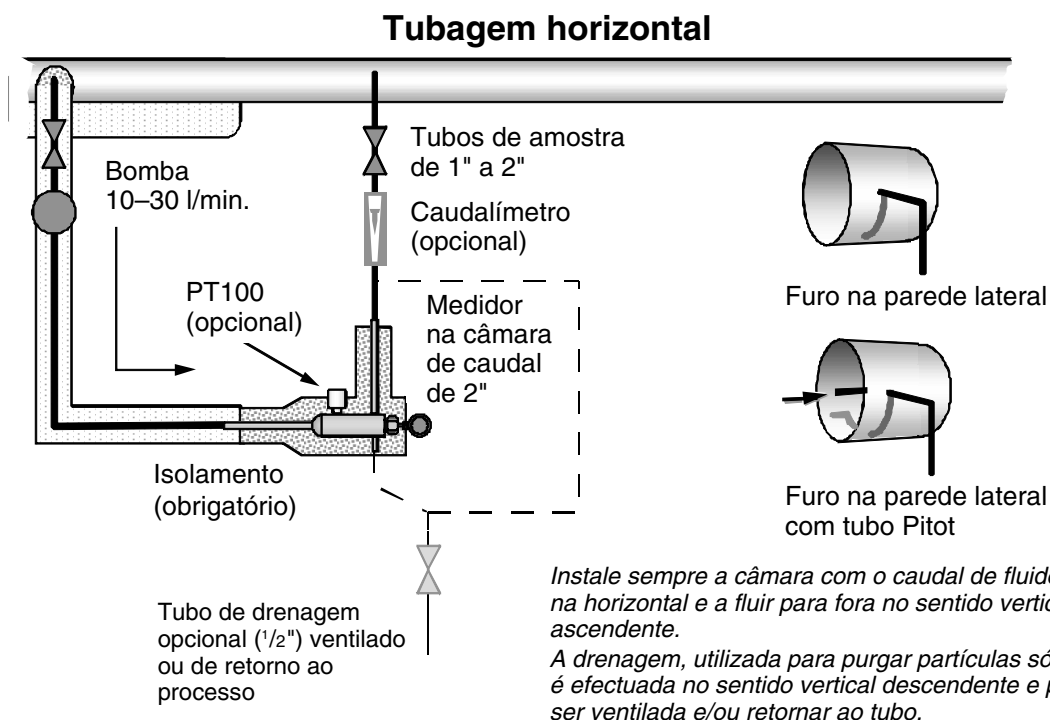


Viscosidade em Linha & Viscosidade em Linha com determinação da viscosidade base

2.5.2 Câmara de caudal

O diagrama abaixo apresenta um exemplo de utilização de uma câmara de caudal. Isto oferece uma instalação compacta e é particularmente adequado para caudais de fluidos contaminados, uma vez que o design da câmara proporciona a limpeza automática. Uma vez que o volume da taxa de caudal é baixo, o caudal de aquecimento é também ele baixo e, como tal, o isolamento providenciado deve ser o mais eficaz possível. O caudal de aquecimento reduzido torna este sistema ideal para a medição da viscosidade base (ou de referência) através da utilização de permutadores de calor.

Figura 2-5 Desvio bombeado



Viscosidade em linha ou Viscosidade Base: Temperatura não condicionada

Instalação (Haste Curta)

Capítulo 3

Instalação (Haste Longa)

Para obter mais informações sobre a instalação da versão de haste curta do Medidor de viscosidade 7829 Visconic, consulte o Capítulo 2.

3.1 Introdução



Todos os esquemas e dimensões indicados neste manual são indicados aqui apenas para fins de planeamento. Antes de iniciar o fabrico, faça sempre referência ao problema em questão nos esquemas adequados. Contacte a Micro Motion para obter informações mais pormenorizadas.



Para impedir que os dentes sejam danificados, a Cobertura para Transporte é encaixada antes do envio do dispositivo da fábrica. A Cobertura para Transporte é fixada no lugar com 2 parafusos de rosca sem cabeça. Antes de efectuar a instalação, retire e armazene a Cobertura para Transporte. Volte a encaixar a Cobertura para Transporte caso armazene ou transporte o dispositivo, por exemplo, para efeitos de reparação. Caso tenha perdido a Cobertura para Transporte, poderá comprar uma nova na Micro Motion.



Para obter mais informações sobre o manuseio e utilização do medidor, consulte as Directrizes de Segurança no Capítulo 1.

Existe uma variedade de factores externos que afectam a capacidade de funcionamento correcto do Medidor de viscosidade 7829 Visconic. Para assegurar o correcto funcionamento do seu sistema, deverá ter em conta os efeitos destes factores ao realizar a instalação.

Existem dois aspectos principais a ter em conta:

- A precisão e repetibilidade das medições
- A importância das medições no desempenho geral do sistema

Os factores que poderão afectar negativamente a precisão e repetibilidade incluem:

- Presença de gás ou bolhas no fluido a ser medido
- Não-uniformidade do fluido
- Presença de partículas sólidas contaminantes
- Entupimento do medidor
- Gradientes de temperatura
- Cavitações e turbilhões
- Operação em temperaturas abaixo do “wax point” em petróleos brutos

Em algumas aplicações, a precisão absoluta é menos importante que a repetibilidade. Por exemplo, num sistema em que os parâmetros de controlo são inicialmente ajustados para um desempenho optimizado e posteriormente verificados apenas em intervalos regulares.

Instalação (Haste Longa)

O termo precisão alcançável pode ser utilizado para descrever uma medição da qualidade do produto que possa ser obtida de modo realístico através de um sistema de processo. Esta é uma função que permite efectuar uma medição exacta, assegurando a estabilidade e capacidade de resposta do sistema. A precisão elevada, por si só, não constitui uma garantia da boa qualidade do produto, caso o tempo de resposta do sistema seja medido em dezenas de minutos ou se a medição tiver pouca importância para o funcionamento do sistema. Além disso, os sistemas que requerem uma calibração e manutenção constantes não conseguem obter uma boa precisão alcançável.

Os factores que poderão afectar de forma negativa a importância das medições a realizar incluem:

- Medição para efeitos de controlo realizada demasiado longe do ponto de controlo, impedindo o sistema de responder de forma adequada às alterações.
- Medições realizadas no fluido não representativa do caudal principal.

3.2 Considerações a ter durante a instalação

A densidade e a viscosidade são indicadores sensíveis das alterações no fluido – uma razão principal pela qual a medição da densidade e da viscosidade está a ser escolhida cada vez mais para efectuar as medições do processo. Contudo, as medições da densidade e viscosidade poderão ser susceptíveis a efeitos externos e, como tal, dever-se-á ter extremo cuidado ao considerar-se todos os factores que afectam as medições ao avaliar-se os requisitos necessários para efectuar a instalação.

Tal como acontece com muitos outros medidores, o desempenho ideal do medidor está dependente de determinadas condições do fluido. Deverá, em primeiro lugar, seleccionar uma posição adequada para que os dentes da forquilha sejam totalmente mergulhados no fluido. Embora seja tolerante a partículas sólidas, turbulência e bolhas, o deverá ter uma folga mínima de 50 mm em relação a outros objectos como, por exemplo, impulsores, guardas de ponta, etc.

Em seguida, deverá observar o condicionamento do fluido nesse ponto. Em situações nas quais a aplicação permita um determinado grau de tolerância no local escolhido para se efectuar a instalação, a instalação poderá beneficiar da vantagem do condicionamento natural do caudal.

A escolha de um tipo de instalação mecânica será ditada em parte pelas necessidades da aplicação e, por outro lado, pelas condições do fluido como, por exemplo:

- Condição do fluido no sensor
- Taxa de caudal
- Gás aprisionado
- Contaminação por partículas sólidas

3.2.1 Presença de fluido no sensor

O fluido na zona efectiva da haste longa do Medidor 7829 deve ter uma composição uniforme e deverá estar igualmente a uma temperatura uniforme. O fluido deve representar o fluido como um todo. Isto é possível obter-se através da utilização das diversas condições naturais do depósito que tendem a originar uma mistura como, por exemplo, uma descarga da bomba, válvulas parcialmente abertas, etc.

3.2.2 Taxa de caudal

Se existir um caudal no depósito, o caudal deverá ser, idealmente, não superior a 0,5 m³/s. Se as taxas de caudal excederem estes valores, os valores de leitura da densidade e da viscosidade serão alterados. Quanto mais elevada for a taxa de caudal, maior será a alteração. As medições poderão ser igualmente ruidosas.

3.2.3 Gás aprisionado

As bolsas de gás podem afectar as medições. O software de condicionamento do sinal poderá não detectar uma breve disrupção no sinal interno, provocada por bolsas de gás transiente, porém dever-se-ão evitar disrupções mais frequentes ou condições de aprisionamento de gás mais graves. Isto poderá ser obtido efectuando-se o seguinte:

- Purge todo o gás aprisionado nas peças que antecedem o medidor.
- Evite quedas de pressão ou alterações de temperatura súbitas que possam fazer com que gases dissolvidos afectem o caudal de fluido.

3.2.4 Contaminação por partículas sólidas

- Evite alterações de velocidade súbitas que possam causar a formação de sedimentos.
- Instale o medidor numa posição suficientemente distante de quaisquer acumulações de partículas sólidas.
- Conserve a velocidade de caudal no sensor dentro dos limites especificados.
- Proteja o Medidor 7829 de haste longa com uma película protectora de PFA não aderente.

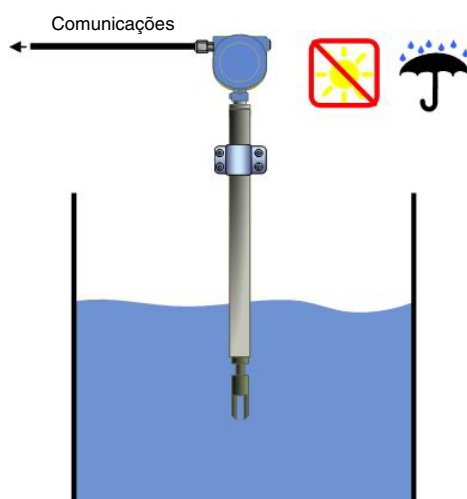
3.3 Instalação em depósito a aberto



Numa instalação em depósito aberto, apenas poderá ser utilizado o modelo de área segura.

1. Em instalações de depósito aberto, o Medidor 7829 de haste longa é preso na estrutura (consulte a Figura 3-1). A posição do grampo determina a profundidade de inserção.

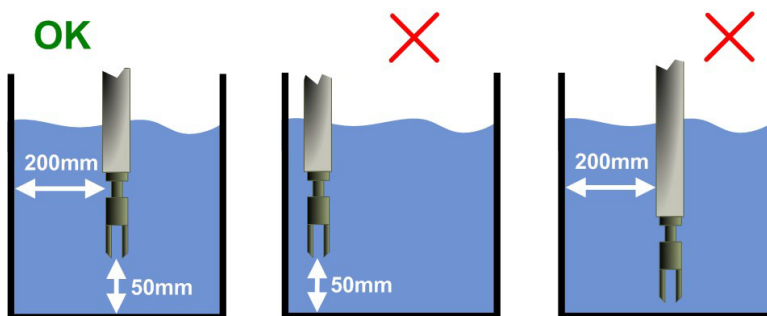
Figura 3-1 Instalação de depósito aberto



2. Mantenha os dentes afastados da parede do depósito (consulte a Figura 3-2).

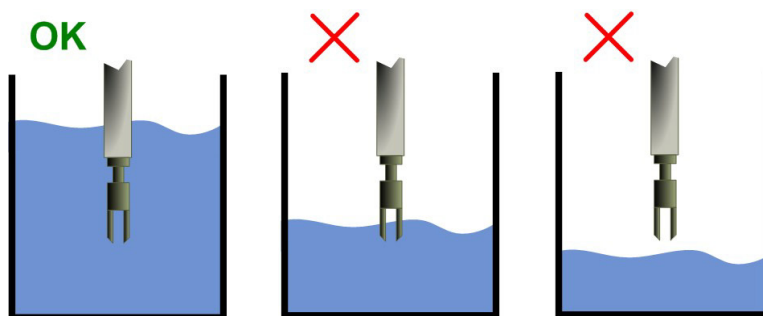
Instalação (Haste Longa)

Figura 3-2 Conserve os dentes afastados da parede do depósito (depósito aberto)



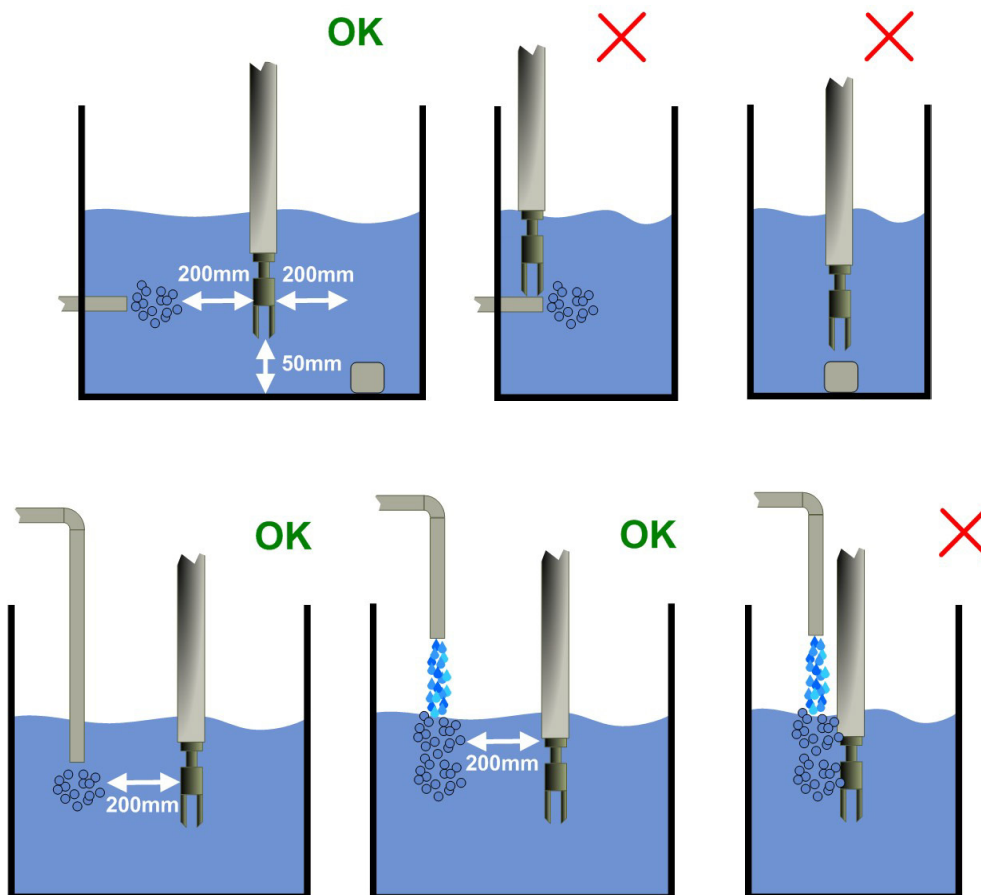
3. Conserve os dentes mergulhados no fluido (consulte a Figura 3-3).

Figura 3-3 Dentes mergulhados (depósito aberto)



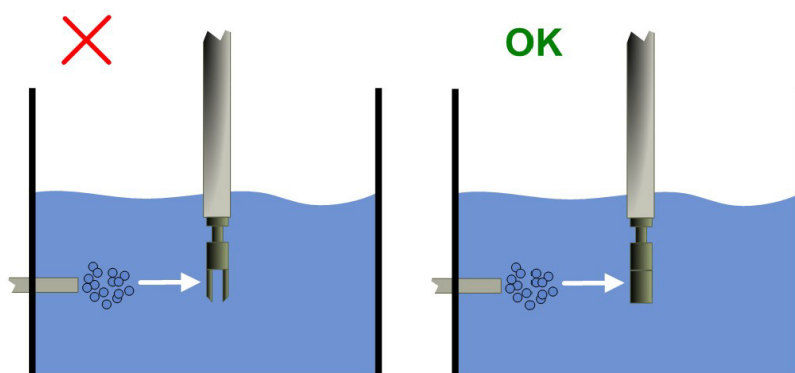
4. Mantenha os dentes afastados de objectos e do caudal instável (consulte a Figura 3-4).

Figura 3-4 Dentes afastados de objectos e do caudal instável (depósito aberto)



5. Se existir um caudal, alinhe os dentes de modo a que o caudal seja orientado em direcção à folga existente entre os dentes (consulte a Figura 3-5).

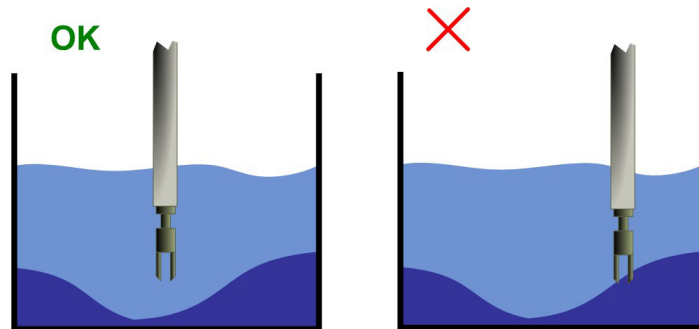
Figura 3-5 Alinhamento dos dentes no caudal (depósito aberto)



6. Mantenha os dentes afastados de acumulações de partículas no depósito (consulte a Figura 3-6).

Instalação (Haste Longa)

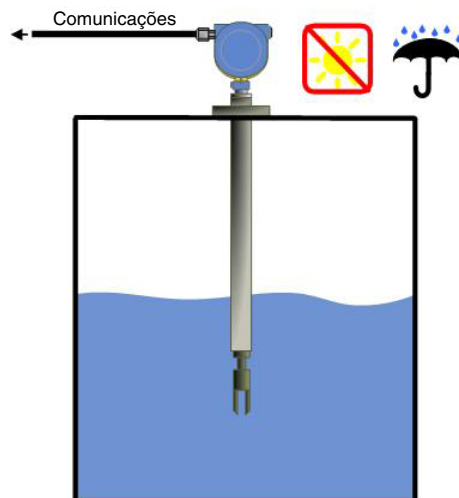
Figura 3-6 Evite a acumulação de partículas no depósito (depósito aberto)



3.4 Instalação em depósito fechado

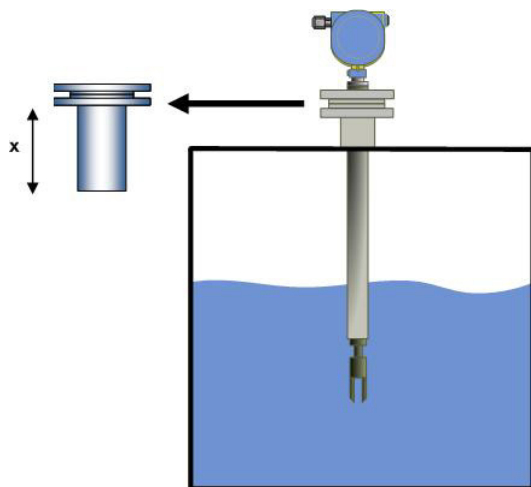
1. Para instalações de depósito fechado, o Medidor 7829 de haste longa deverá possuir um sistema de montagem flangeado instalado em fábrica. (Esta é uma opção que é especificada como um código no número de peça – consulte a lista de opções de produtos na folha de dados de produtos disponível em www.micromotion.com.) (Consulte a Figura 3-7).

Figura 3-7 Instalação em depósito fechado



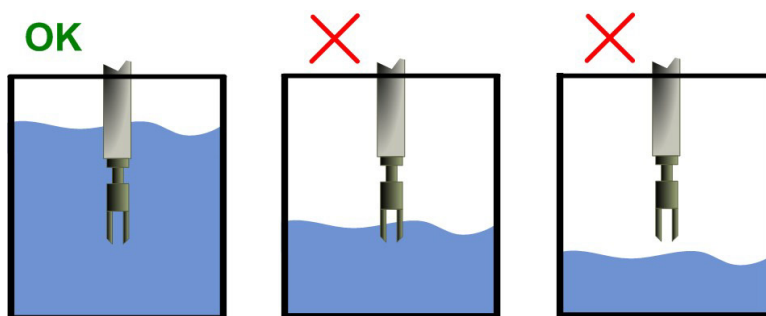
2. De forma a poder variar a profundidade de inserção, poder-se-á utilizar uma secção flangeada em separado (não fornecida) (consulte a Figura 3-8).

Figura 3-8 Utilização da secção em separado (não fornecida) (depósito fechado)



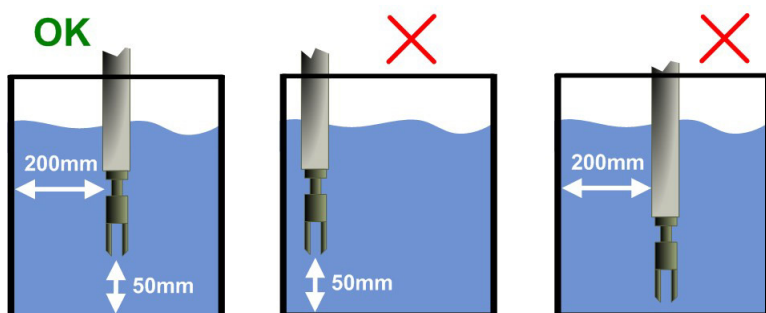
3. Conserve os dentes mergulhados no fluido (consulte a Figura 3-9).

Figura 3-9 Dentes mergulhados (depósito fechado)



4. Mantenha os dentes afastados da parede do depósito (consulte a Figura 3-10).

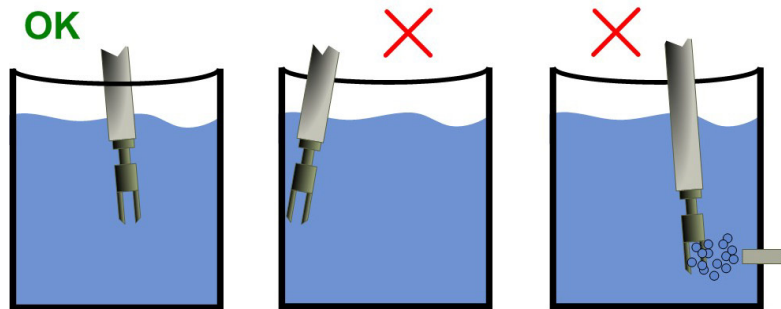
Figura 3-10 Dentes afastados da parede do depósito (depósito fechado)



Instalação (Haste Longa)

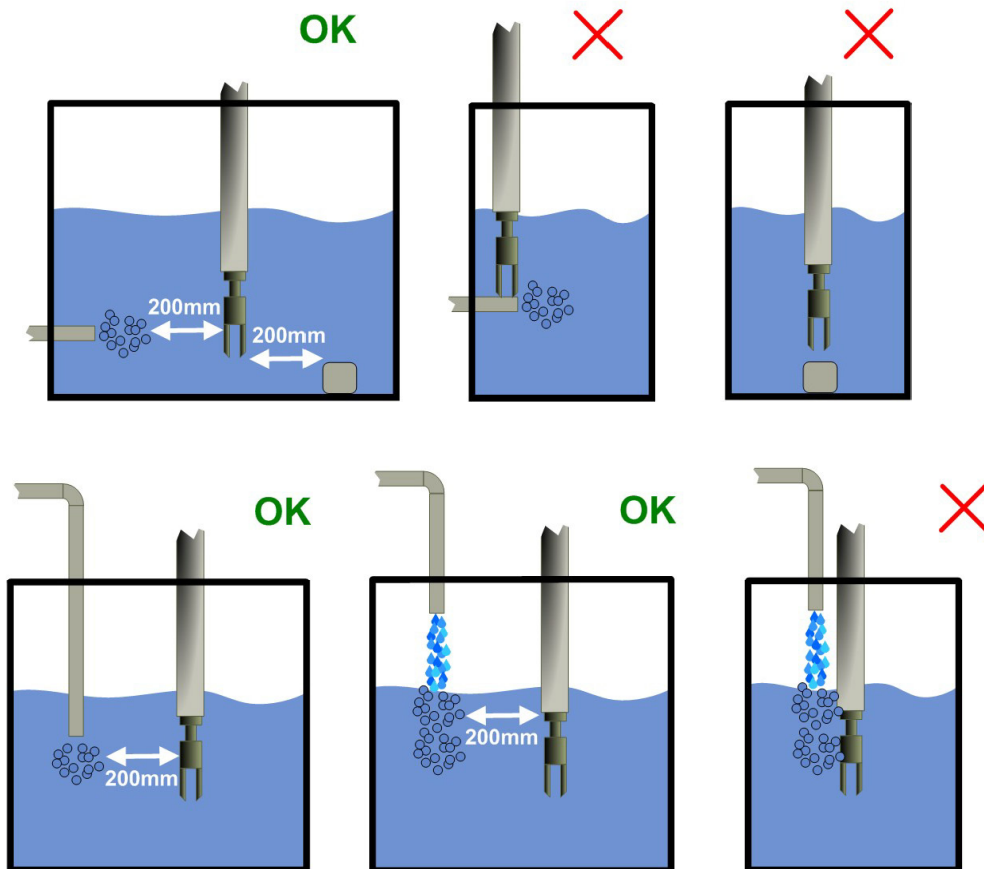
5. Caso a tampa do tanque seja flexível, deve-se evitar que o medidor 7829 de haste longa, se mova na direcção da parede do depósito ou até à zona onde o caudal seja instável (consulte a Figura 3-11).

Figura 3-11 Tampa do depósito flexível (depósito fechado)



6. Mantenha os dentes afastados de objectos e do caudal instável (consulte a Figura 3-12).

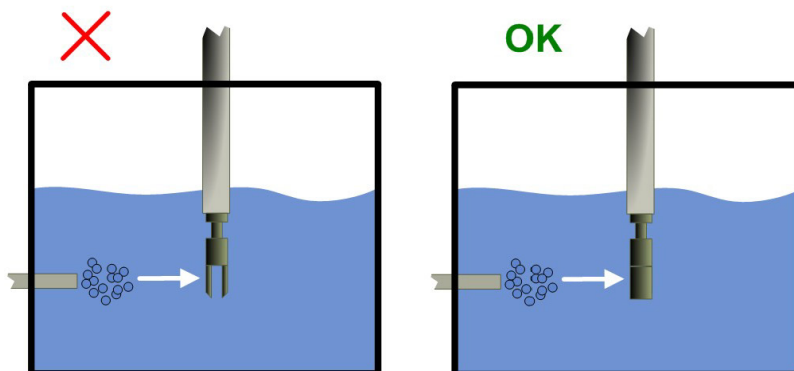
Figura 3-12 Dentes afastados de objectos e do caudal interrompido (depósito fechado)



Instalação (Haste Longa)

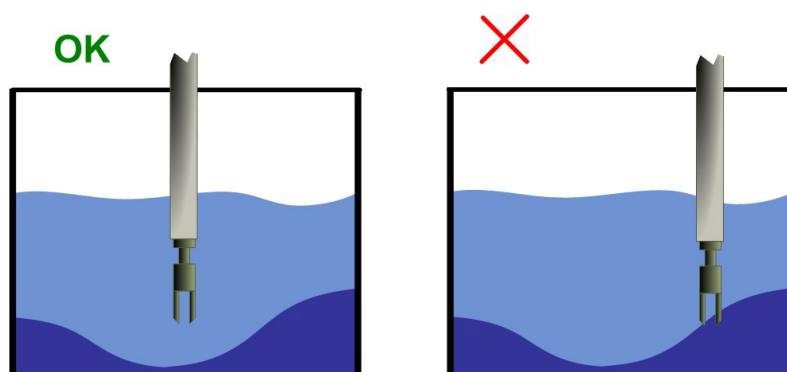
7. Se existir um caudal, alinhe os dentes de modo a que o caudal seja orientado em direcção à folga nos dentes (consulte a Figura 3-13)

Figura 3-13 Alinhamento dos dentes no caudal (depósito fechado)



8. Mantenha os dentes afastados de acumulações de partículas no depósito (consulte a Figura 3-14).

Figura 3-14 Evite a acumulação de partículas no depósito (depósito fechado)



3.5 Calibração

O Medidor 7829 de haste longa é calibrado de fábrica, não sendo necessária qualquer calibração adicional. A calibração é efectuada de acordo com as Normas Nacionais do Reino Unido no laboratório local com certificação da Micro Motion.

Para obter a faixa de calibração, consulte a folha de dados do Medidor de viscosidade 7829 Visconic que poderá encontrar no site www.micromotion.com.

3.6 Se o depósito for pressurizado

1. Assim que a instalação tiver sido preparada, e antes de instalar o Medidor 7829, instale uma flange de vedação ou uma porca de compressão no suporte do Medidor 7829 e pressurize e irrigue o sistema.
2. Isole o sistema, faça a descompressão do mesmo e retire a flange de vedação ou a porca de compressão.

Instalação (Haste Longa)

3. Instale o Medidor 7829.
4. Faça a pressurização do sistema de forma lenta e verifique o mesmo quanto à presença de fugas, especialmente se a temperatura de funcionamento normal for elevada ou caso o sensor tenha sido instalado a frio; aperte as peças, conforme for necessário.
5. Assim que o sistema tiver estabilizado e ao certificar-se de que este se encontra isento de fugas, encaixe o material isolante e isole igualmente todas as flanges.

Capítulo 4

Ligações Eléctricas



Para instalações em áreas de perigo:

- Para instalações do tipo ATEX, a instalação eléctrica deverá seguir estritamente as informações de segurança fornecidas no folheto de instruções de segurança ATEX que foi enviado juntamente com este manual. Consulte a secção Informações de Segurança no Capítulo 1 para obter informações importantes.
- Para instalações nos Estados Unidos e Canadá, a instalação eléctrica deve seguir estritamente os Regulamentos Eléctricos e deverá ser instalada uma vedação de conduta a 50 mm (2") da caixa.

4.1 Introdução

O Medidor de viscosidade 7829 Visconic possui dois tipos de saídas:

- Duas saídas analógicas de 4–20 mA, que oferecem uma saída proporcional à faixa especificada pelo utilizador. Os parâmetros que poderão ser aplicados em cada saída analógica são os seguintes:

Saída Analógica 1	Saída Analógica 2
Viscosidade dinâmica em linha	Viscosidade dinâmica em linha
Viscosidade cinemática em linha ⁽¹⁾	Viscosidade cinemática em linha
Densidade em linha	Densidade em linha
Viscosidade cinemática base ou de referência	Viscosidade cinemática base ou de referência
Densidade base ou de referência	Densidade base ou de referência
Temperatura em linha	Temperatura em linha ⁽¹⁾

(1) *Seleção predefinida de fábrica*

- A interface Modbus (RS-485) fornece acesso a outros resultados de medição, informações do sistema e parâmetros de configuração. A interface Modbus é igualmente utilizada para configurar o Medidor 7829 através da utilização de um PC que esteja a executar o software ADView ou ProLink II da Micro Motion (consulte o capítulo Utilização do software ADView e ProLink II).

Recomendamos que sejam instalados dois tipos de saídas, com um mínimo de oito fios (dois para cada saída e dois para efeitos de alimentação). Embora a ligação Modbus possa não ser necessária de imediato, a mesma poderá ser necessária para o ajuste de calibração no local e para melhoramentos futuros no sistema; o custo de fios adicionais é insignificante quando comparado com as despesas de instalação prévia dos mesmos.

Ligações Eléctricas

Quando planear a instalação eléctrica, deverá ter em conta um número de factores. Estes incluem:

- Fonte de alimentação
- Compatibilidade Electromagnética (CEM)
- Ligações à terra
- Cabos
- Protecção contra picos de corrente
- Instalação em áreas explosivas
- Ligações Modbus
- Ligações analógicas

4.2 Considerações a ter durante a instalação

4.2.1 Fonte de alimentação

A fonte de alimentação para o Medidor de viscosidade 7829 Visconic deve obedecer aos seguintes requisitos:

- Voltagem: Nominalmente 24 V CC, mas compreendida entre 20 e 28 V CC.
- Corrente: Para o transmissor – 50 mA; para saídas de mA – 22 mA por saída.

Se for necessário utilizar vários Medidor 7829s numa determinada área local, poder-se-á utilizar uma fonte de alimentação para fornecer energia a todos eles; quando os medidores são distribuídos ao longo de uma área ampla e o custo de ligação de cabos for elevado, poderá ser mais rentável utilizar várias fontes de alimentação mais pequenas em cada um dos locais.

Quando são enviadas de fábrica na sua condição original, as duas saídas analógicas de 4–20 mA são fornecidas sem isolamento, já que são alimentadas pela fonte de alimentação através das ligações internas à entrada da fonte de alimentação. Contudo, se as chapas divisórias “LNK A” (Saída Analógica 1) e “LNK B” (Saída Analógica 2) do bloco de terminais estiverem “abertas”, estas serão isoladas e poderão necessitar de uma fonte de alimentação de 20–28 V CC separada (consulte a secção sobre saídas de 4–20 mA para obter mais pormenores).

Se for utilizado um conversor RS-232 a RS-485 (por exemplo, para ligação a uma porta série num PC), este poderá também ter de ser ligado a uma fonte de alimentação (consulte a secção Mais Informações sobre Conversores RS-485 para obter mais pormenores).



Deverá ter-se extremo cuidado quando existir a possibilidade de ocorrência de voltagens significativas em modo normal entre as diferentes partes do sistema. Por exemplo, quando o Medidor 7829 é alimentado localmente através de uma fonte de alimentação com potencial diferente da ligação à terra do RS-485 (se utilizada).

4.2.2 Compatibilidade Electromagnética (CEM)

De modo a satisfazer os requisitos da Directiva da CE relativamente à Compatibilidade Electromagnética (CEM), recomendamos que o Medidor 7829 seja ligado através de um cabo para instrumentos adequado que possua uma ramificação geral. Esta ramificação deve ser ligada à terra em ambas as extremidades do cabo. No Medidor 7829, a ramificação poderá ser ligada à terra através do corpo do medidor (e através da tubagem) utilizando-se um buçim de cabo condutor.

4.2.3 Ligações à terra

Para ligar o medidor à terra não é necessário efectuar uma ligação separada; isto pode ser obtido de forma directa através da estrutura metálica da instalação.

As ligações de comunicações e as ligações electrónicas (saída analógica RS-485/Modbus e de 4–20 mA) do Medidor 7829 não são ligadas ao corpo do medidor. Isto significa que o terminal negativo da fonte de alimentação poderá estar com um potencial diferente quando ligado à estrutura de ligação à terra.

Na grande maioria das aplicações, não é necessário efectuar a ligação à terra do RS-485. Em áreas em que exista um volume significativo de ruídos eléctricos, poder-se-á obter uma maior capacidade de comunicações ligando o terminal de alimentação negativo (pino 2) do Medidor 7829 à ligação à terra das comunicações. Se isto for realizado, é importante assegurar que a possibilidade de ocorrência de elos de terra (causada por diferenças no potencial de terra) é eliminada.

4.2.4 Requisitos de ligação de cabos

Embora seja possível ligar cabos separados ao Medidor 7829 para efeitos de alimentação, o RS-485 e a saída analógica de 4–20 mA, recomendamos que todas as ligações sejam efectuadas através de um cabo para instrumentos.

As ligações dos sinais Analógico e Modbus devem ser compostas por cabos de dois fios entrançados com ramificações individuais, por uma ramificação geral e uma película ou trança para o cabo.

Nos locais onde tal seja permitido, a ramificação deve ser ligada à terra em ambas as extremidades. (No Medidor 7829, isto é obtido mais facilmente através da utilização de um bucim de cabo condutor.)

Os cabos devem estar em conformidade com a norma BS2538. Nos Estados Unidos, utilize um cabo Belden 9402 (dois fios) ou um cabo Belden 85220 (fio único). Outros tipos de cabos que poderão ser utilizados são os que cumprem com os requisitos da norma BS5308 Instrumentos com Multifios, Tipos 1 e 2, Tipos Belden 9500, 9873, 9874, 9773, 9774, etc.

O comprimento típico máximo de cabos recomendado para os tipos de cabo descritos acima é de 1.000 metros (3200 ft), porém deverá ter-se cuidado para assegurar que a fonte de alimentação no medidor é de, no mínimo, 20 V. Assim, para uma fonte de alimentação de 24 V, o valor de resistência geral a aplicar nas ligações da fonte de alimentação (em ambos os fios da série) deverá ser inferior a 100 ohms.

Para concluir a ligação dos fios, irá necessitar das seguintes peças:

- adaptador de bucim de ½" NPT a M20
- bujão de vedação de ½" NPT
- M20 x 1 bucim de cabo (não fornecido)

O adaptador de bucim e o bujão de vedação são fornecidos com o Medidor 7829 – estas duas peças possuem uma classificação Exd. Porém, irá necessitar de utilizar um bucim de cabo com um tipo de classificação apropriado:

- Para instalações em áreas sem perigo, utilize um bucim de cabo de classificação IP68 ou superior.
- Para instalações em áreas de perigo, utilize um bucim de cabo de classificação Exd.

Em áreas de perigo, todas as peças devem ser à prova de explosão. Poderão ser necessárias peças alternativas de modo a cumprir com os requisitos locais para instalações eléctricas.

4.2.5 Protecção contra picos de corrente

Deverá ser concedida extrema importância à probabilidade de ocorrência de picos de corrente na fonte de alimentação ou descargas eléctricas provocadas por relâmpagos. As ligações à fonte de alimentação do Medidor 7829 possuem um supressor de picos de corrente instalado que oferece protecção contra transientes da fonte de alimentação.

Caso exista a probabilidade de ocorrência de descargas eléctricas provocadas por relâmpagos, os dispositivos de protecção contra picos de corrente externos – um para cada conjunto de sinais e para a fonte de alimentação – deverão ser instalados o mais próximo possível do Medidor 7829.

Outro método utilizado para a protecção contra picos de corrente consiste em ligar o MOV (Varistor de Óxido Metálico) (voltagem de ruptura > 30 V) com uma lâmpada de néon NE-2 instalada paralelamente ao longo de cada um dos fios e ligação à terra. Estes poderão ser montados numa caixa de junção, próximo do Medidor 7829.

Se a saída RS-485/Modbus estiver ligada a um PC de modo permanente, deverá utilizar-se um conversor RS-485 a RS-232, totalmente isolado, com fonte de alimentação independente. (Consulte a secção Mais Informações sobre Conversores RS-485 para obter mais pormenores).

4.2.6 Instalação em áreas explosivas



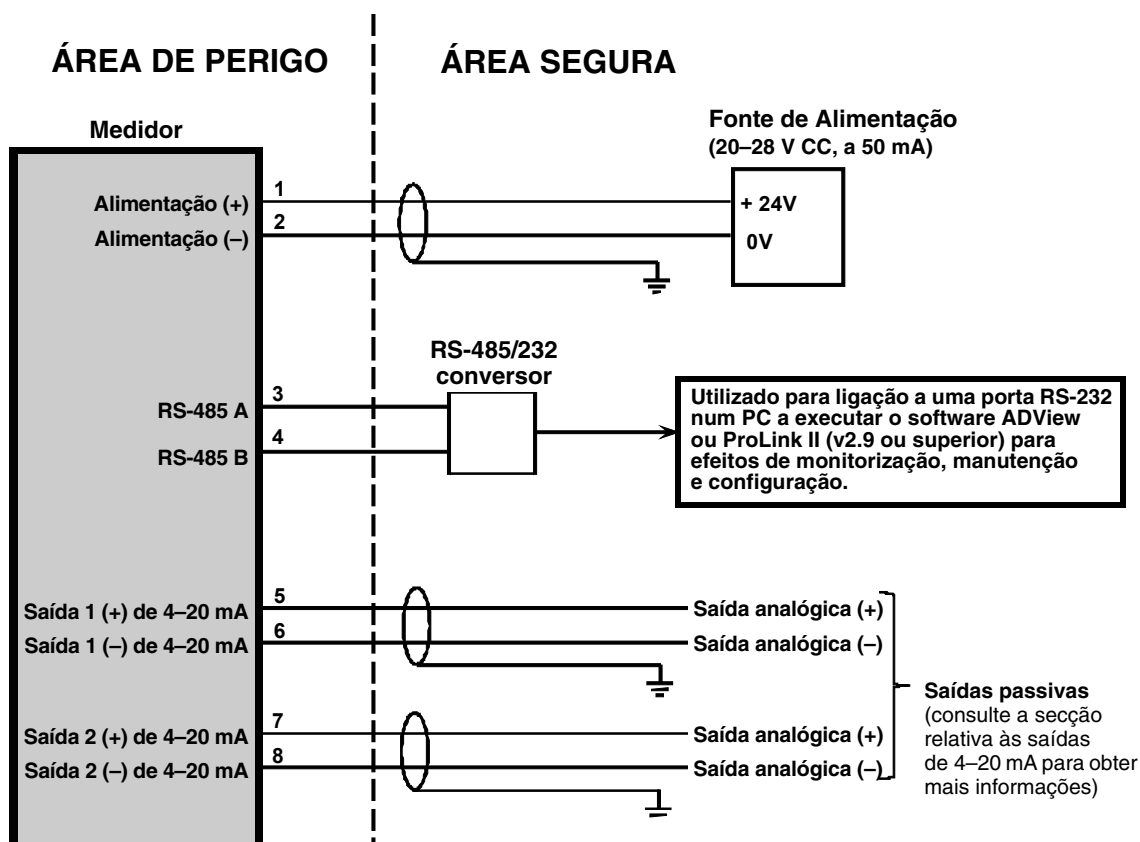
Para instalações em áreas de perigo:

- **Para instalações do tipo ATEX, a instalação eléctrica deverá seguir estritamente as informações de segurança fornecidas no folheto de instruções de segurança ATEX que foi enviado juntamente com este manual. Consulte a secção Informações de Segurança no Capítulo 1 para obter informações importantes.**
- **Para instalações nos Estados Unidos e Canadá, a instalação eléctrica deve seguir estritamente os Regulamentos Eléctricos e deverá ser instalada uma vedação de conduta a 50 mm (2") da caixa.**

O Medidor 7829 é um dispositivo à prova de explosão e à prova de chamas. Contudo, é essencial observar o cumprimento das regras de conformidade para com as normas actuais relativas à utilização de equipamentos à prova de chamas:

- As tampas do compartimento electrónico devem ser fixas e trancadas no lugar de modo firme através da utilização dos respectivos parafusos de fixação.
- O cabo eléctrico ou conduta deverão ter um buçim de cabo à prova de explosão apropriado devidamente instalado.
- Todas as portas de entrada da conduta eléctrica não utilizadas deverão ser tapadas com um bujão de vedação à prova de explosão adequado, inserido a uma profundidade mínima de cinco ressaltos de rosca.
- O espigão deve ser devidamente trancado no lugar.

Figura 4-1 Diagrama de ligações



Notas

1. A fonte de alimentação principal de 24 V CC deverá oferecer o seguinte: 20 a 28 V CC, a 50 mA, para o transmissor; e 22 mA por cada saída analógica utilizada.
2. O conversor RS-485/232 e o PC não são, de um modo geral, instalados de forma permanente. Contudo, recomendamos vivamente que as ligações do Medidor 7829 sejam efectuadas durante a instalação.
3. Quando são enviadas de fábrica na sua condição original, as duas saídas analógicas são fornecidas sem isolamento, já que são alimentadas através das ligações internas que ligam à entrada da fonte de alimentação.
4. Se as chapas divisórias “LNK A” (Saída Analógica 1) e “LNK B” (Saída Analógica 2) do bloco de terminais estiverem abertas, as duas saídas analógicas de 4–20 mA ficarão isoladas; será então necessário efectuar ligações directas a uma fonte de alimentação externa. Poderá também utilizar-se uma segunda ou terceira fonte de alimentação de 20 a 28 V CC. (Consulte a secção relativa às saídas de 4–20 mA para obter mais pormenores).
5. Normalmente são utilizados quatro conjuntos de fios isolados de tipo 19/0,30 mm² (Nº 16 AWG) a 19/0,15 mm² (Nº 22 AWG) para efectuar as ligações.
6. As convenções de nomenclatura utilizadas para os sinais RS-485 diferem de fabricante para fabricante. Se as comunicações RS-485 não funcionarem correctamente, experimente alternar os sinais “A” e “B” numa das extremidades da ligação.

4.3 Ligação do medidor

A Figura 4-2 ilustra a placa de terminais do Medidor de viscosidade 7829 Visconic. De modo a que possa ver a placa de terminais, é necessário desaparafusar a tampa da caixa; este procedimento é descrito na secção Ligações de Fios.

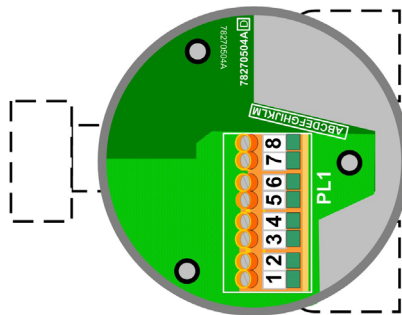
Nota: Se o Medidor 7829 se destinar a utilização em áreas de perigo, a instalação eléctrica deverá seguir estritamente as informações de segurança contidas no folheto de instruções de segurança ATEX que foi enviado juntamente com este manual. Consulte a secção Informações de Segurança no Capítulo 1 para obter mais informações.

As ligações que devem ser efectuadas ao Medidor 7829 são as seguintes:

- Alimentação
- Comunicações Modbus (RS-485)
- Saídas analógicas (4–20 mA)

Recomendamos que efectue todas as ligações (oito núcleos) durante a instalação, para evitar que possíveis alterações nas ligações de cabos possam ser mais dispendiosas posteriormente. Normalmente, são utilizados quatro conjuntos de fios isolados de tipo 19/0,30 mm² (Nº 16 AWG) a 19/0,15 mm² (Nº 22 AWG).

Figura 4-2 Vista da placa de terminais

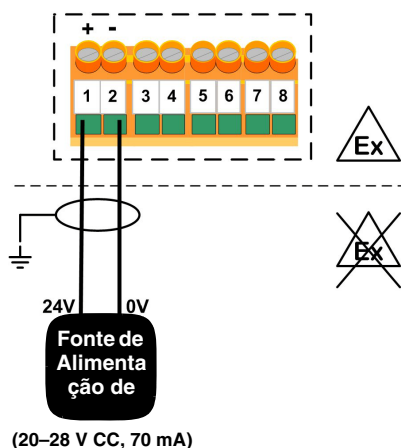


4.4 Entrada da fonte de alimentação

Os terminais **1** e **2** são utilizados para ligação a uma fonte de alimentação externa de 24 V CC, tal como é apresentado na Figura 4-3.

Garanta uma resistência do circuito do(s) cabo(s) adequada para que a voltagem nos terminais do medidor seja superior a 20 volts. (A voltagem máxima nos terminais do medidor deverá ser de 28 V CC.)

Figura 4-3 Ligações da fonte de alimentação



4.5 Modbus (RS-485)

Os terminais **3** e **4** são utilizados para efectuar as ligações RS-485/Modbus a um PC, tal como se mostra na Figura 4-4. Para cabos com comprimentos superiores a 100 metros, consulte a secção Mais Informações sobre Conversores RS-485.

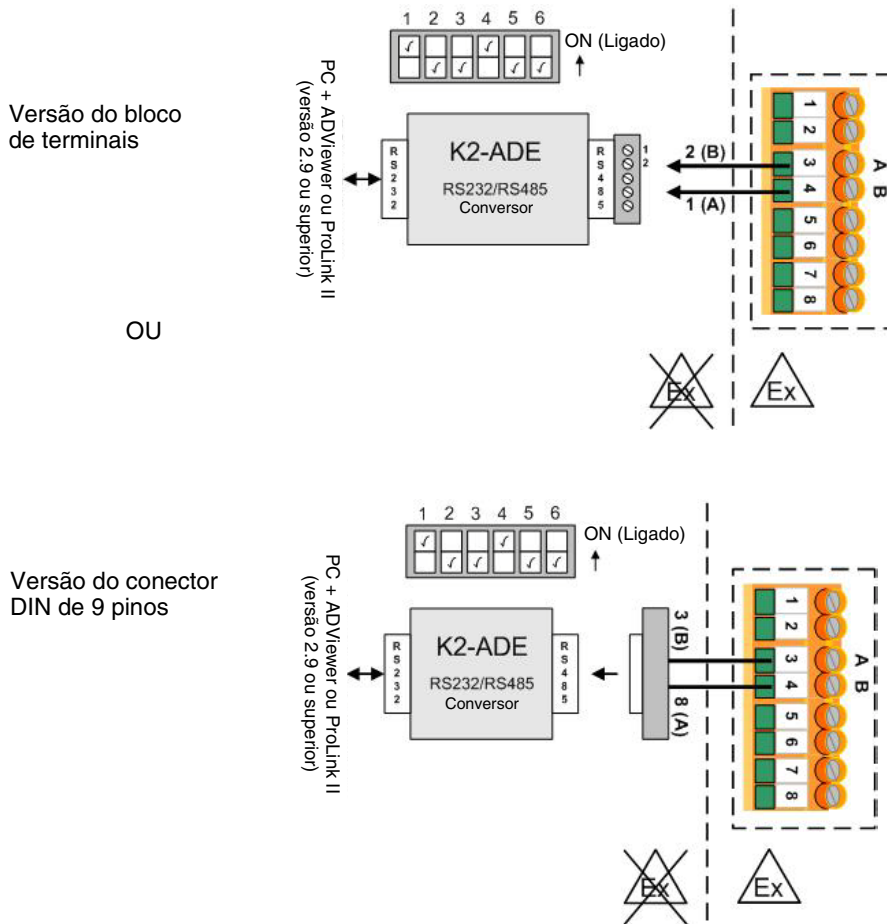
Nota: O PC e o conversor devem ser sempre instalados numa área não perigosa (segura).

O conversor RS-485/232 e o PC não são, de um modo geral, instalados de forma permanente. Contudo, recomendamos vivamente que as ligações ao Medidor 7829 sejam efectuadas na altura da instalação.

Para obter informações mais detalhadas sobre o conversor RS-485, consulte a secção Mais Informações sobre Conversores RS-485.

Nota: Se encontrar quaisquer dificuldades nas comunicações com o RS-485, troque as ligações dos sinais "A" e "B" numa das extremidades da rede.

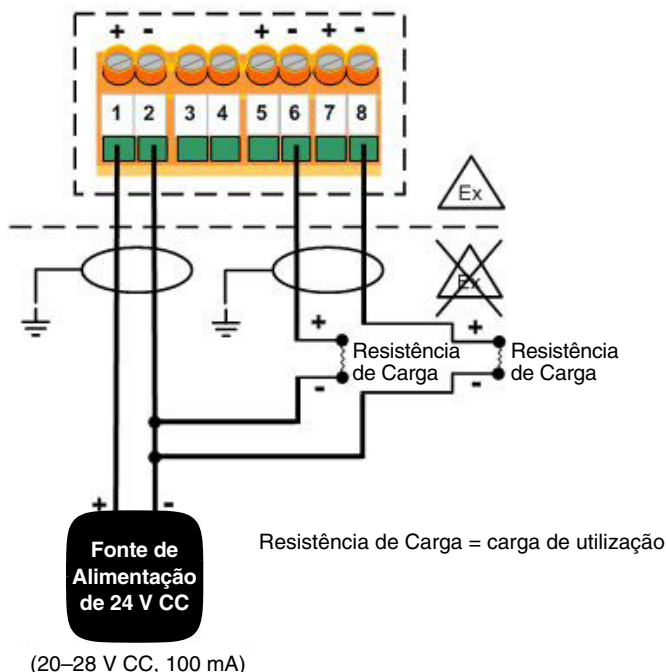
Figura 4-4 Ligações Modbus < 100 m



4.6 Saídas de 4–20 mA

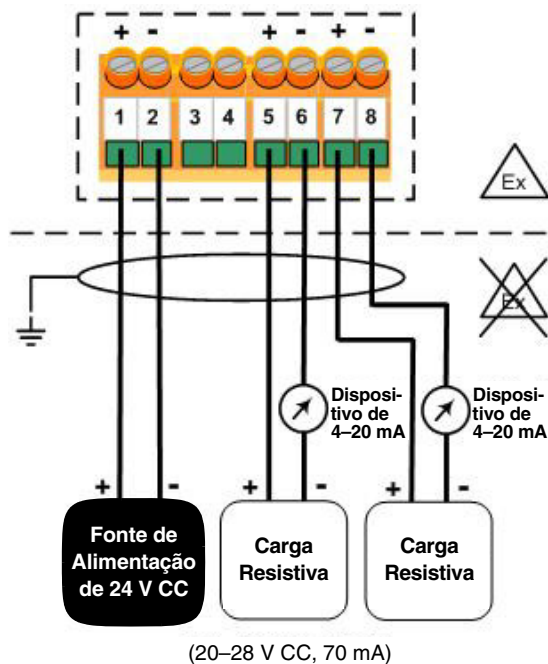
Os terminais 5, 6, 7 e 8 são utilizados para ligar as duas saídas analógicas de 4–20 mA a dispositivos externos como, por exemplo, um PLC ou DCS. Quando são enviadas de fábrica na sua condição original, as duas saídas analógicas de 4–20 mA são fornecidas sem isolamento, já que são alimentadas pela fonte de alimentação através das ligações internas à entrada da fonte de alimentação.

Figura 4-5 Saída de 4–20 mA com fonte de alimentação única



Contudo, se as chapas divisórias “LNK A” (Saída Analógica 1) e “LNK B” (Saída Analógica 2) do bloco de terminais estiverem “abertas”, estas serão isoladas e irão necessitar de ligações directas a uma fonte de alimentação externa de 20–28 V CC (consulte a Secção 4.6.1 para obter mais informações sobre o isolamento de saídas analógicas). Poderá também utilizar-se uma segunda ou terceira fonte de alimentação externa de 20–28 V CC.

Figura 4-6 Saída de 4–20 mA utilizando até três fontes de alimentação independentes



Nota: O dispositivo externo deve ficar situado numa área não perigosa (segura), a não ser que seja à prova de explosão e devidamente certificado.

Ligações Eléctricas

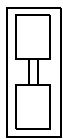
As condições de falha detectadas no Medidor 7829 são indicadas por uma saída de 2 mA. Se este problema for detectado, a ligação Modbus poderá ser utilizada para comunicar com o medidor e assim tentar encontrar-se a causa provável do problema.

4.6.1 Isolamento das saídas analógicas da fonte de alimentação interna

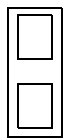
Para isolar as saídas analógicas da fonte de alimentação interna, utilize um objecto cortante afiado para cortar a película metálica fina (ou vestígios) na chapa divisória apropriada (consulte a Figura 4-7).

Figura 4-7 Isolamento de uma saída analógica da fonte de alimentação interna (para ligação a uma fonte de alimentação externa)

Exemplos de chapas divisórias

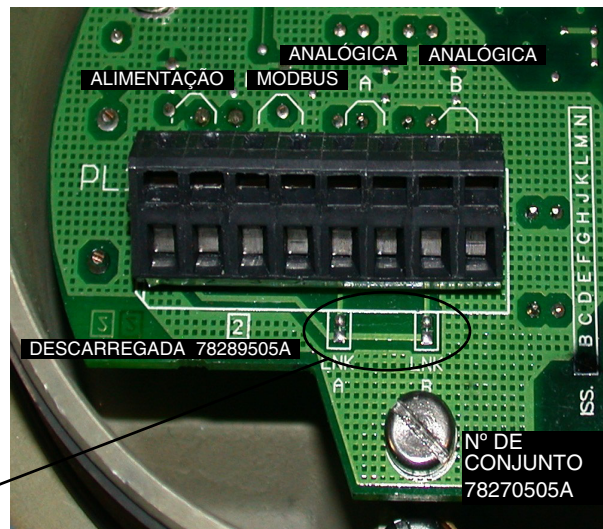


Saída analógica não isolada (padrão)
Ligada à fonte de alimentação interna
(chapas divisórias ligadas entre si)



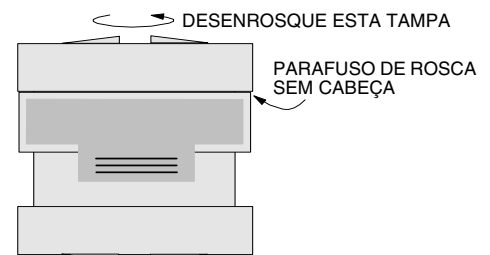
Saída isolada
Desligada da fonte de alimentação
interna para ligação a uma fonte
de alimentação externa (chapa divisória
com ligação aberta, cortada ou ligada)

Localização das chapas divisórias LNK A e LNK B

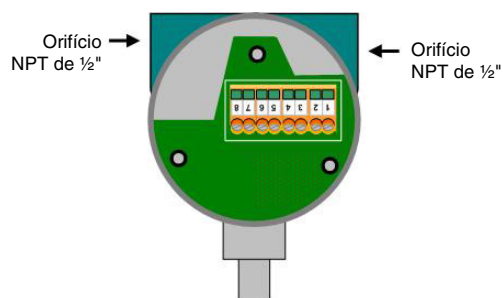


4.7 Procedimento de ligação dos fios

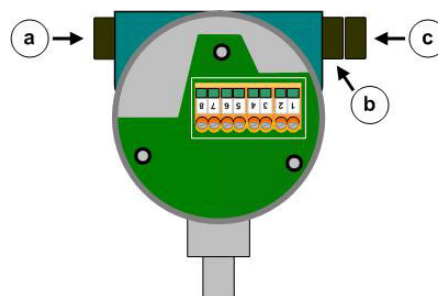
1. Abra a parte lateral da Placa de Terminais na caixa de componentes electrónicos do medidor desparafusando o parafuso de rosca sem cabeça AF de 2,5 mm e desenroscando a tampa no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.



- Encaixe o adaptador de buçim M20 no orifício NPT de 1/2" mais conveniente.

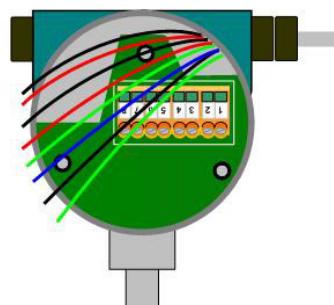


- Encaixe o buçim de cabo M20 x 1 no adaptador. Encaixe o bujão de vedação NPT de 1/2" no orifício não utilizado.

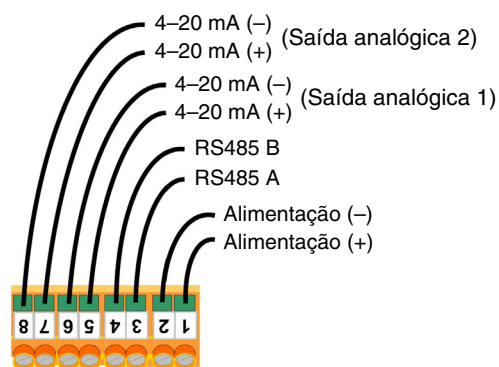


- a: Bujão de Vedação NPT de 3/4".
- b: NPT de 3/4" ao Adaptador M20.
- c: Bucim de cabo M20.

- Insira o cabo através do buçim de cabo e adaptador, de forma a que o cabo com múltiplos núcleos fique com 200 mm de fio descarnado para ligação aos blocos de terminais.



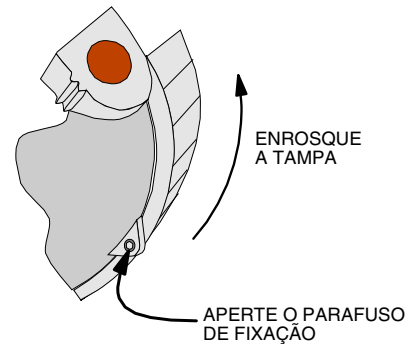
- Ligue os fios núcleo dos cabos conforme apresentado na figura



Ligações Eléctricas

6. Depois de aparafusar os fios nos terminais correctos, prenda cuidadosamente os fios em torno dos componentes electrónicos e aperte o bucim de cabo.
7. Enrosque completamente a tampa da caixa e aperte o parafuso de fixação sem cabeça utilizando uma chave sextavada interior, AF de 2,5 mm.

TA DA SECÇÃO INFERIOR DOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS



4.8 Mais Informações sobre Conversores RS-485

4.8.1 RS-485

As comunicações Modbus do Medidor 7829 utilizam o padrão de ligações eléctricas RS-485. Este padrão baseia-se na diferença existente entre os dois núcleos de sinal para transmitir e detectar níveis lógicos, sendo por isso capaz de suportar níveis de ruído comum significativamente mais elevados do que o padrão RS-232, que utiliza uma voltagem entre o núcleo do sinal e uma ligação à terra comum. Abaixo poderá encontrar um resumo breve de algumas das características típicas dos dois padrões.

	RS-485	RS-232
Detecção do sinal	Diferencial	Terminação única
Limiar do receptor	200 mV	+ 1,5 V
Amplitude de oscilação da saída do medidor	0 a +5 V (sem carga) +2 a +3 V (carga de 120 ohms)	± 8 V

É necessário um conversor para estabelecer a comunicação entre os dois padrões. Poderá encontrar mais pormenores na Secção 4.8.2.

Para o padrão RS-485 são necessárias apenas duas ligações de sinal, normalmente denominadas de A e B, ou por vezes “+” e “-”.

Nota: Infelizmente, os diferentes fabricantes interpretaram este padrão de modos diferentes. Alguns possuem uma saída “lógica 1”, representada pelo sinal A, o qual é mais positivo que o sinal B, enquanto que outros fizeram uma interpretação contrária. Se encontrar quaisquer dificuldades nas comunicações com o RS-485, a primeira solução a utilizar será trocar as ligações dos sinais “A” e “B” numa das extremidades da rede.

Em áreas em que possam verificar-se sinais elevados no modo normal, poderá ser utilizado um terceiro condutor como referência para a ligação à terra dos sinais de comunicações. Se este condutor for utilizado, o mesmo deverá ser ligado ao Terminal 2 (terminal negativo na fonte de alimentação) no Medidor 7829.

4.8.2 RS-485 a RS-232

Os conversores encontram-se disponíveis a partir de um número de fontes diverso, e poderão variar desde dispositivos simples em linha (que ligam simplesmente a uma porta RS-232 do PC) a dispositivos programáveis com isolamento total entre as duas redes.

Nota: O Medidor 7829 utiliza uma implementação meio duplex do padrão RS-485, de modo a que os sinais A e B sejam utilizados para a transmissão de dados em ambas as direcções. Isto exige que a linha RTS seja alternada para indicar a direcção da transmissão. Isto pode ser realizado pelo computador anfitrião ou automaticamente por um conversor RS-485/232 que possua a capacidade necessária para tal. Se estiver a utilizar o Windows 2000, o Windows XP ou o Windows Vista no seu PC, deverá utilizar um conversor que permita alterar de modo automático a linha RTS (como é descrito abaixo), caso contrário a ligação poderá não funcionar correctamente.

Para tipos de instalações simples, em que as seguintes condições sejam válidas, será suficiente utilizar um conversor em linha simples:

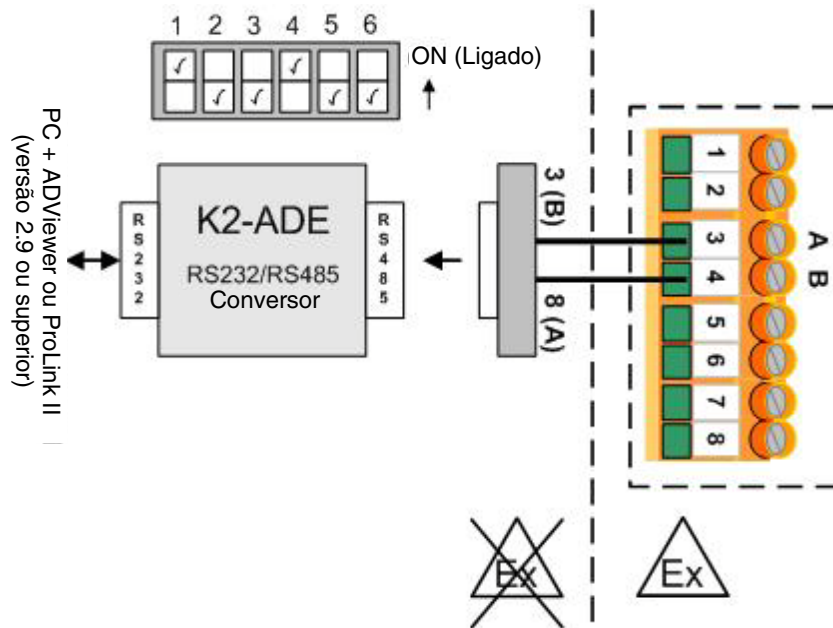
- A rede Modbus é menos de cerca de 50 metros (150 ft).
- O número de dispositivos no bus é baixo.
- Não existem quaisquer problemas com o modo de funcionamento normal.

A Micro Motion recomenda a utilização de um conversor K2-ADE (Tipo Bloco de Terminais ou tipo conector DIN) fabricado pela KK Systems Ltd, que funciona com o Windows 98, Windows 2000, Windows XP ou Windows Vista. Poderá obter este conversor junto da Micro Motion ao adquirir o software ADView. O pacote de software ADView inclui a mais recente versão Windows do software e um conversor K2-ADE RS-485/RS-232 (versão de Bloco de Terminais).

O conversor K2-ADE é alimentado através da linha DTR ou RTS da porta RS-232 no PC, a qual deve ser mantida de modo permanente no estado elevado. Isto é normalmente adequado para distâncias curtas, em que existam apenas alguns dispositivos na rede. Contudo, a capacidade da porta poder fornecer uma alimentação suficiente não é garantida, especialmente em PCs portáteis e poderá ser necessária para efectuar a ligação a uma fonte de alimentação externa. Isto poderá ser também necessário caso esteja a utilizar o Windows 2000, o Windows XP ou o Windows Vista.

Para verificar os níveis de voltagem, meça os valores de voltagem na entrada RTS (pino 7) e na entrada DTR (pino 4) enquanto o conversor estiver ligado ao PC (ou a outro dispositivo RS-232). Este procedimento requer a utilização de uma caixa separadora (não fornecida). Todas as entradas utilizadas para alimentar o conversor deverão possuir um mínimo de +6 V durante o estabelecimento das comunicações. Quando a alimentação se revelar insuficiente, poderá utilizar-se uma fonte de alimentação de 9 V CC para efectuar a ligação entre o Pino 9 (+) e o Pino 5 (GND – terra) no conector RS-232. As ligações estão apresentadas na Figura 4-8. Consulte igualmente as informações técnicas do fabricante para obter mais pormenores.

Figura 4-8 Ligação do conversor através de uma fonte de alimentação de 9 V CC



Para instalações permanentes e distâncias de cabos superiores a 100 metros

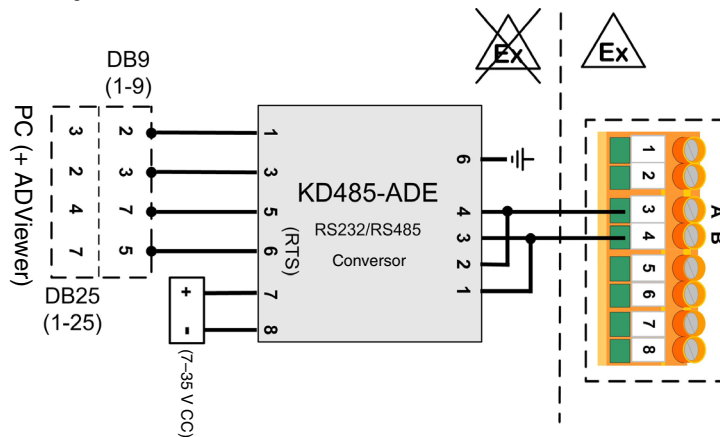
Para instalações permanentes, e em locais onde o comprimento da rede seja superior a aproximadamente 100 metros, a Micro Motion poderá disponibilizar os seguintes dispositivos de montagem em calhas DIN da KK Systems Ltd.

- KD485-ADE

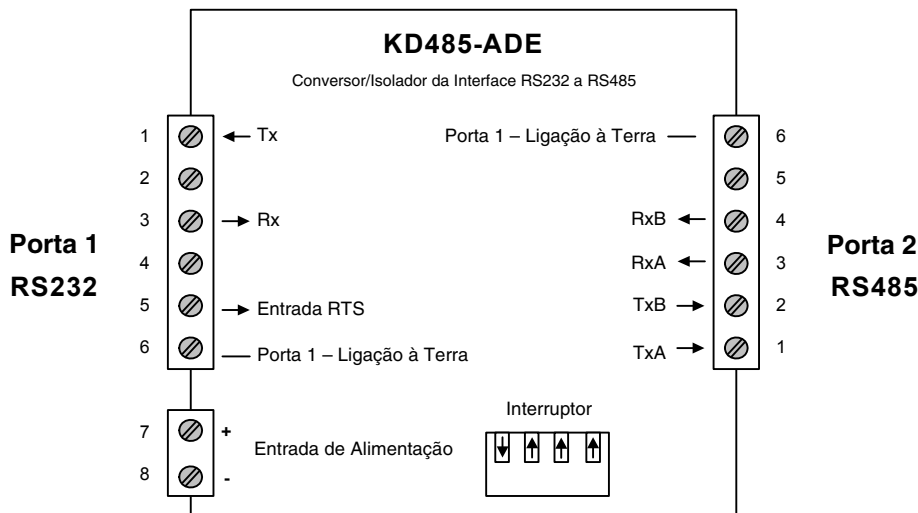
O KD485-ADE possui um isolamento de três vias, que providencia um isolamento entre as duas portas e a fonte de alimentação. Este requer a utilização de uma fonte de alimentação de +7 a +35 V e consome normalmente 1 a 2 W; (o consumo de energia é bastante independente da voltagem de alimentação).

O mesmo pode ser utilizado com o Windows 98, Windows 2000, Windows XP ou com o Windows Vista. Para um PC que esteja a executar o Windows 2000/XP, a ligação RTS pode ser omitida.

Figura 4-9 Ligações Modbus > 100 metros



Na configuração predefinida do KD485-ADE, a Porta 2 está configurada para 9.600 baud. Esta é a taxa de Baud correcta para utilização com o Medidor 7829. (Consulte a Secção 4.8.4 para obter mais pormenores).



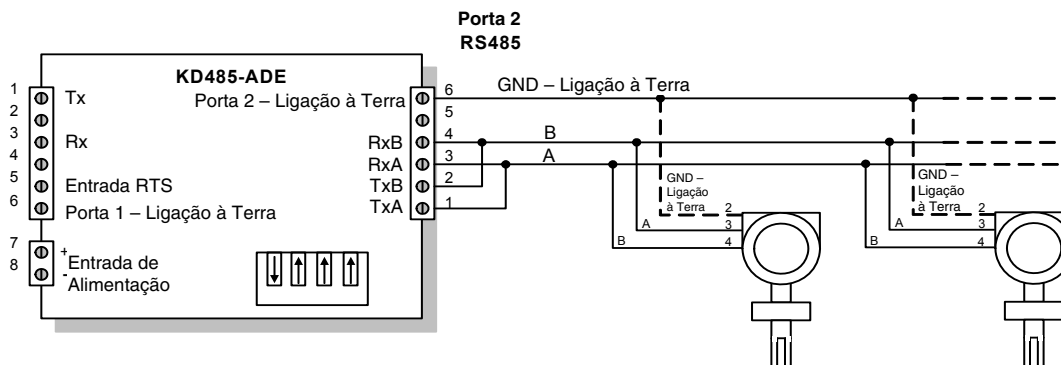
O interruptor no KD485-ADE deve ser definido para SW1 On (Interruptor 1 ligado) (para permitir o funcionamento meio duplex na Porta 2) com os outros três interruptores (SW2, SW3, SW4) definidos para Off (desligados).

Nota: Na grande maioria dos sistemas, não será necessário efectuar a ligação à terra (GND) no pino 6 da porta 2.

Quando dois ou mais dispositivos forem ligados à mesma rede RS-485, isto é conhecido por configuração multi-quadras (consulte a Secção 4.8.3). Cada dispositivo deverá ser configurado com o respectivo endereço escravo único antes de ser instalado na rede.

4.8.3 RS-485 multi-drop

Quando vários dispositivos são ligados em paralelo a uma rede RS-485, isto é conhecido por rede multi-drop. Embora seja teoricamente possível ter um número até 256 dispositivos instalados, na prática este valor é limitado a cerca de 32 ou menos, dependendo grandemente do poder de activação do interruptor principal. Cada dispositivo possui um endereço escravo único. Para o Medidor 7829, este endereço deverá ser programado individualmente através da utilização do software ADView ou ProLink II (versão 2.9 ou superior), antes da ligação a uma rede multi-drop (consulte a secção 4.4.3 para obter mais pormenores).



Ligações Eléctricas

A ligação dos fios é extremamente simples: ligue simplesmente o terminal “B” ao terminal “A”, A a B. Em alguns dispositivos, os sinais RS-485 poderão ser marcados como + e -. De um modo geral, o sinal + corresponde ao sinal “A” e o sinal - corresponde ao sinal “B”. Se encontrar quaisquer dificuldades nas comunicações com o RS-485, a primeira solução a seguir será trocar as ligações dos sinais “A” e “B” numa das extremidades da rede.

4.8.4 Modo de transmissão

A interface RS-485 do Medidor 7829 utiliza as seguintes definições de parâmetros, as quais não podem ser seleccionadas:

- Baud rate: 9.600
- Bits: 8
- Parity: None
- Stop bits: 2

Apêndice 5

Política de Devolução

5.1 Directrizes gerais

Siga os procedimentos indicados pela Micro Motion para efectuar a devolução do equipamento. Estes procedimentos asseguram o cumprimento legal com agências de transportes e ajudam a oferecer um ambiente de trabalho seguro para os funcionários da Micro Motion. O não cumprimento dos procedimentos da Micro Motion fará com que os equipamentos não possam ser devolvidos.

Poderá encontrar mais informações sobre os procedimentos de devoluções e formulários no sistema de suporte na Internet: www.micromotion.com ou telefonando para o departamento de Serviço de Atendimento ao Cliente da Micro Motion.

5.2 Equipamento novo e não usado

Apenas equipamento que não tenha sido retirado da embalagem de envio original será considerado como novo e sem ser usado. O equipamento novo e sem ser usado requer um formulário de Autorização de Devolução de Materiais preenchido.

5.3 Equipamento usado

Todo o equipamento que não é classificado como novo e sem ser usado é considerado usado. Este equipamento deve ser completamente descontaminado e limpo antes de ser devolvido.

O equipamento usado deve ser acompanhado do formulário de Autorização de Devolução de Materiais preenchido e uma Declaração de Descontaminação para todos os fluidos de processo que estiveram em contacto com o equipamento. Se a Declaração de Descontaminação não puder ser apresentada (por exemplo, para fluidos de processo de comidas), deverá incluir uma declaração a certificar a descontaminação e a apresentar todas as substâncias estranhas que estiveram em contacto com o equipamento.

Política de Devolução

© 2011 Micro Motion, Inc. Todos os direitos reservados. P/N MMI-20019304, Rev. AB



**Para obter as especificações mais recentes dos produtos
Micro Motion, consulte a secção PRODUTOS do seu site em
www.micromotion.com.**

**Emerson Process Management
Portugal**

Fisher-Rosemount Lda
Rua General Ferreira Martins N° 8 10-B
Edifício Eça de Queiroz, Miraflares
1495-137 Algés
T +351 214134610
T +351 214134615

**Emerson Process Management
Micro Motion Europa**

Neonstraat 1
6718 WX Ede
Holanda
T +31 (0) 318 495 555
F +31 (0) 318 495 556

Micro Motion Inc. USA

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

**Emerson Process Management
Micro Motion Ásia**

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

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

