

Manual do usuário

PanaFlow™ LC

Medidor de Vazão Ultrassônico para Líquidos



PanaFlow™ LC

Medidor de Vazão Ultrassônico para Líquidos

Manual do usuário

PANA029C11 Rev. D

Avr 2026

panametrics.com

Copyright 2026 por Panametrics LLC. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. Este material contém uma ou mais marcas registradas da Panametrics LLC e/ou suas subsidiárias. Todos os nomes de produtos e empresas de terceiros são marcas comerciais de seus respectivos proprietários.

[Sem conteúdo para esta página]

Services



Panametrics fournit aux clients un personnel expérimenté de support client prêt à répondre aux demandes techniques, ainsi qu'à d'autres besoins de support à distance et sur site. Pour compléter notre vaste gamme de solutions de pointe, nous proposons plusieurs types de services d'assistance flexibles et évolutifs, notamment : Formation, réparations de produits, contrats de service et plus encore.

Veillez visiter <https://panametrics.com/services> pour plus de détails.

Conventions typographiques

Remarque : Ces paragraphes fournissent des informations qui permettent de mieux comprendre la situation, mais qui ne sont pas essentielles à la bonne exécution des instructions.

IMPORTANT : Ces paragraphes fournissent des informations qui mettent l'accent sur les instructions essentielles à la configuration correcte de l'équipement. Le non-respect de ces instructions peut entraîner des performances non fiables.



MISE EN GARDE ! Ce symbole indique un risque de blessures corporelles mineures et/ou d'endommagement de l'équipement si ces instructions ne sont pas scrupuleusement respectées.



ATTENTION ! Ce symbole indique un risque de blessures graves, sauf si ces instructions sont suivies attentivement.

Problèmes de sécurité



ATTENTION ! Il est de la responsabilité de l'utilisateur de suivre toutes les règles du site et les exigences réglementaires applicables.



IMPORTANT : Toutes les instructions relatives à la mise à la terre et à la terminaison des câbles contenues dans ce manuel sont nécessaires pour assurer la conformité aux normes mondiales CEM/RFI. Une telle conformité peut être exigée par la législation nationale EMC / RFI.

Normes de sécurité locales

L'utilisateur doit s'assurer qu'il utilise l'équipement conformément aux codes, normes, réglementations ou lois locaux applicables.

Qualification du personnel

Assurez-vous que tout le personnel a reçu la formation appropriée pour utiliser l'équipement.

Équipement de sécurité individuelle

Assurez-vous que les opérateurs et le personnel de maintenance disposent de tous les équipements de sécurité applicables.

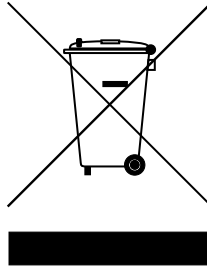
Utilisation non autorisée

Assurez-vous que le personnel non autorisé ne peut pas accéder au fonctionnement de l'équipement.

Conformité environnementale

Déchets d'équipements électriques et électroniques

Cet appareil a nécessité l'extraction et l'utilisation de ressources naturelles pour sa production. Il peut contenir des substances dangereuses qui pourraient avoir un impact sur la santé et l'environnement. Pour éviter la dispersion de ces substances dans notre environnement et réduire la pression sur les ressources naturelles, nous vous encourageons à utiliser un système de récupération des ressources approprié. Ces programmes réutilisent ou recyclent la plupart des matériaux de vos équipements en fin de vie de manière respectueuse de l'environnement. Le symbole de poubelle barrée sur le produit vous invite à utiliser des filières de collecte.



Si vous avez besoin de plus d'informations sur les systèmes de collecte, de réutilisation et de recyclage, veuillez contacter votre administration locale de gestion des déchets.

Dans le cadre de son engagement en faveur de l'environnement et de la directive européenne DEEE 2012/19/UE, Panametrics participe à un programme de reprise.

Veuillez visiter <https://panametrics.com/health-safety-and-environment-hse> pour obtenir des instructions de reprise et plus d'informations sur cette initiative.

Capítulo 1. Introdução

1.1	Visão Geral	1
1.2	Teoria de Operação	2
1.3	Aplicação SIL	2

Capítulo 2. Instalação

2.1	Diretrizes de Instalação	3
2.2	Desembalagem	4
2.2.1	Identificação	4
2.3	Considerações do Site	5
2.3.1	Local de Instalação	5
2.3.1.1	Localização do transdutor	5
2.4	Instalando Fixadores de Aperto	7
2.4.1	Determinando o Número de Travessias	7
2.4.2	Determinando o Espaçamento do Transdutor	8
2.4.3	Fixador de Aperto com Cinta	8
2.4.3.1	Instalação do Fixador SCF (Travessias Pares)	9
2.4.3.2	Instalação do Fixador SCF (Travessias Ímpares)	10
2.4.3.3	Instalação do Transdutor	13
2.4.4	Instalação do Fixador CFG	18
2.4.4.1	Instalando o Fixador	18
2.4.4.2	Instalando os Transdutores	19
2.5	Acessibilidade do Invólucro Eletrônico	21
2.6	Instruções de Fiação	22
2.6.1	Configuração de Três Canais	22
2.6.1.1	Fiação do Transdutor (Instalações ATEX)	22

Capítulo 3. Programação

3.1	Introdução	25
3.1.1	Recursos da IHM	25
3.1.2	Luzes Indicadoras	26
3.2	Senhas	26
3.2.1	Desbloqueio do Bloqueio do Teclado	26
3.3	Páginas da Visualização de Medição	26
3.3.1	Visualização de Medição	26
3.3.1.1	Alterando o Formato de Exibição	27
3.3.1.2	Selecionando uma Medição Composta para Exibir	28
3.3.1.3	Selecionando uma Medição de Canal para Exibir	29
3.3.1.4	Exibição do Totalizador	30
3.3.2	Login e Páginas Primárias	30
3.4	Programa Principal	32

Capítulo 4. Códigos de Erro e Solução de Problemas

4.1	Introdução	33
4.2	Classificação de Erros e Códigos de Erro	33
4.3	Erros de Fluxo (E-Erros)	34
4.3.1	Diretrizes Gerais para Solução de Problemas de Erros de Fluxo com Códigos de Erro	34
4.3.1.1	Erro de Canal Único	34
4.3.1.2	Erro de Múltiplos Canais	34
4.3.1.3	Visualizando Erros/avisos Específicos do Canal	34
4.4	Problemas com Fluido e Tubulação	37
4.4.1	Problemas com o Fluido	37
4.4.2	Problemas com a Tubulação	37
4.5	Problemas com o Transdutor	38
4.5.1	Problemas com o Transdutor	38
4.6	Erros de Sistema (S-Erros)	38
4.7	Erros de Comunicação (C-Erros)	40

4.8	Erros do Transmissor.....	40
4.9	Erros de E/S Opcional.....	41
4.10	Dados de Diagnóstico.....	43

Capítulo 5. Manutenção e Serviço

5.1	Peças de Reposição.....	45
5.2	Instalando Peças de Reposição.....	45
5.3	Manutenção e Inspeção de Hardware.....	45

Apêndice A. Especificações e Configurações de Modelo

A.1	Operação e desempenho.....	47
A.2	Eletrônica.....	47

Apêndice B. Comunicações digitais:

Apêndice C. Representação de Campo de Bits do Código de Erro

Apêndice D. Conformidade com a marca CE

D.1	Introdução.....	55
D.2	Fiação.....	55

Capítulo 1. Introdução

1.1 Visão Geral

Obrigado por adquirir o medidor de vazão ultrassônico PanaFlow LC. O medidor de vazão PanaFlow LC é um medidor de vazão ultrassônico de tempo de trânsito de um, dois ou três canais que utiliza transdutores de fixação externa em superfícies externas de tubulação para permitir operação de fluxo ininterrupta durante a medição de vazão. O medidor de vazão PanaFlow LC possui até 3 canais independentes. Esses canais são capazes de medir a vazão de líquido monofásico acusticamente condutivo, que pode ter quantidade limitada de segunda fase. Com os três canais, o usuário terá a capacidade de medi-los com pesos iguais ou com pesos diferentes que se adequarão melhor ao perfil de fluxo. O medidor é projetado para tamanhos de tubo variando de ½ pol. (15 mm) a 300 pol. (7600 mm) com espessura de parede de até 4 pol. (102 mm) para velocidades de fluxo de até 80 pés/s (25 m/s).

Este manual servirá como um guia para instalar o fixador de aperto e os transdutores necessários para leituras precisas de vazão, programar o medidor, explicar códigos de erro e solução de problemas, e recomendações gerais de manutenção e serviço.



Figura 1: PanaFlow LC

1.2 Teoria de Operação

O PanaFlow LC usa um procedimento chamado **Medição de Vazão por Tempo de Trânsito**. Neste método, o medidor de vazão transmite pulsos ultrassônicos através de um líquido em movimento. Os pulsos que viajam na mesma direção do fluxo do fluido (jusante) viajam ligeiramente mais rápido do que os pulsos que viajam contra o fluxo do fluido (montante). A diferença nos tempos de trânsito é então usada para calcular a velocidade do fluxo.

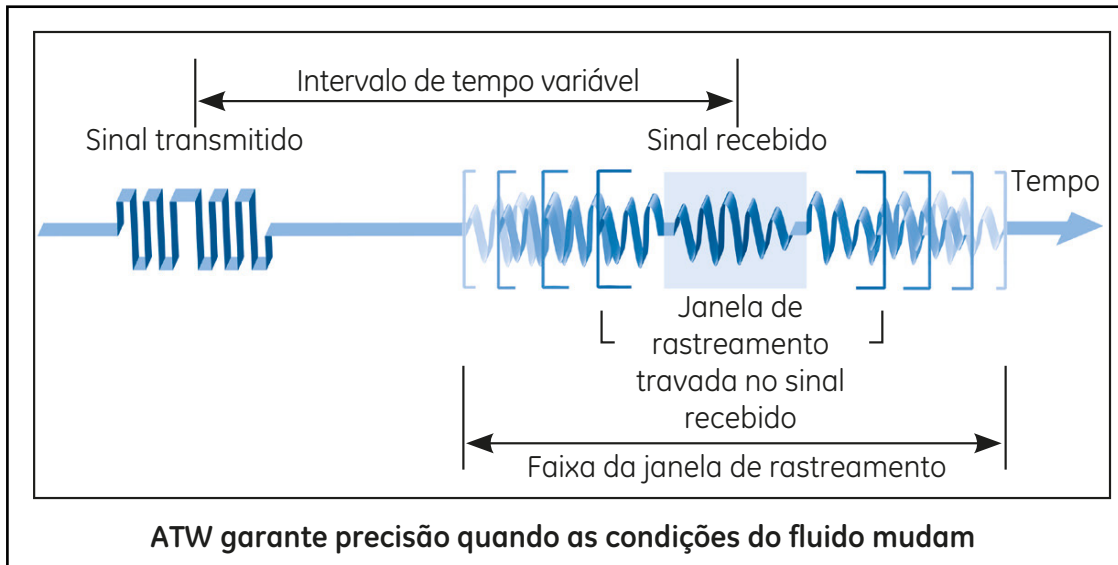


Figura 2: Medição de Vazão por Tempo de Trânsito

1.3 Aplicação SIL

O PanaFlow LC com seleção apropriada do medidor de vazão pode ser um medidor de vazão ultrassônico SIL2 (sensor) com a capacidade de fornecer um sistema SIL3 em uma configuração de design redundante. O sistema PanaFlow LC é certificado IEC61508 (quando selecionado) através de uma validação de design completa por uma organização terceirizada. Ao alcançar uma certificação de terceiros, provamos o rigor de design necessário através do ciclo de vida de segurança do produto e a implementação do gerenciamento de segurança funcional. Este rigor adicional de design, fabricação e controle garante que seja o medidor de vazão ultrassônico ideal para seu sistema de segurança ou controle de processo.



CUIDADO! Apenas pessoal qualificado e treinado pode alterar e validar parâmetros de segurança. Consulte o manual de segurança do XMT1000 para obter detalhes sobre esses parâmetros.

Capítulo 2. Instalação

2.1 Diretrizes de Instalação

Esta seção fornece informações gerais sobre a instalação mecânica e elétrica e deve ser completamente revisada antes que o sistema seja instalado. Para garantir a operação segura e confiável do PanaFlow LC, o sistema deve ser instalado de acordo com as diretrizes estabelecidas. Essas diretrizes, explicadas em detalhe neste capítulo, incluem os seguintes tópicos:

- Desembalando o sistema PanaFlow LC
- Selecionando locais adequados para o invólucro eletrônico e montagem do transdutor
- Instalando o fixador de aperto e os transdutores
- Instalação do compartimento de componentes eletrônicos
- Conectando os transdutores à eletrônica do XMT1000
- Conectando o transmissor PanaFlow LC

**AVISO!**

O medidor de vazão PanaFlow LC pode medir a vazão de muitos fluidos, alguns potencialmente perigosos. A importância das práticas de segurança adequadas não pode ser superenfatizada.

**AVISO!**

Certifique-se de seguir todos os códigos e normas de segurança locais aplicáveis à instalação de equipamentos elétricos e ao trabalho com fluidos perigosos ou condições de fluxo. Consulte a equipe de segurança da empresa ou as autoridades de segurança locais para verificar a segurança de qualquer procedimento ou prática.

**Atenção Clientes Europeus!**

Para atender aos requisitos da marca CE, todos os cabos devem ser instalados conforme descrito no **Apêndice D, Conformidade com a marca CE**.

2.2 Desembalagem

Antes de remover o PanaFlow LC de sua caixa, inspecione cuidadosamente tanto a caixa quanto o instrumento. Todos os instrumentos fabricados pela Panametrics são garantidos como livres de defeitos de material e de fabricação. Antes de descartar qualquer material da embalagem, leve em conta todos os componentes e a documentação listados na guia de remessa. O descarte de um item importante junto com os materiais de embalagem é muito comum. Se algo estiver faltando ou danificado, entre em contato imediatamente com o Atendimento ao Cliente da Panametrics para obter assistência.

O medidor de vazão PanaFlow LC deverá consistir de um conjunto de Eletrônica XMT1000, um par de cabos de transdutor, um par de transdutores de fixação e um fixador de aperto para montar os transdutores em um tubo. Devido a uma variedade de configurações, seu kit pode incluir cabos adicionais, fixadores de aperto, transdutores e caixas de junção. Consulte sua nota de embarque e a string de peças e listas de peças solicitadas para seus componentes específicos.

2.2.1 Identificação

O PanaFlow LC é fornecido com uma etiqueta de número de série e uma etiqueta de certificação para identificação do instrumento.

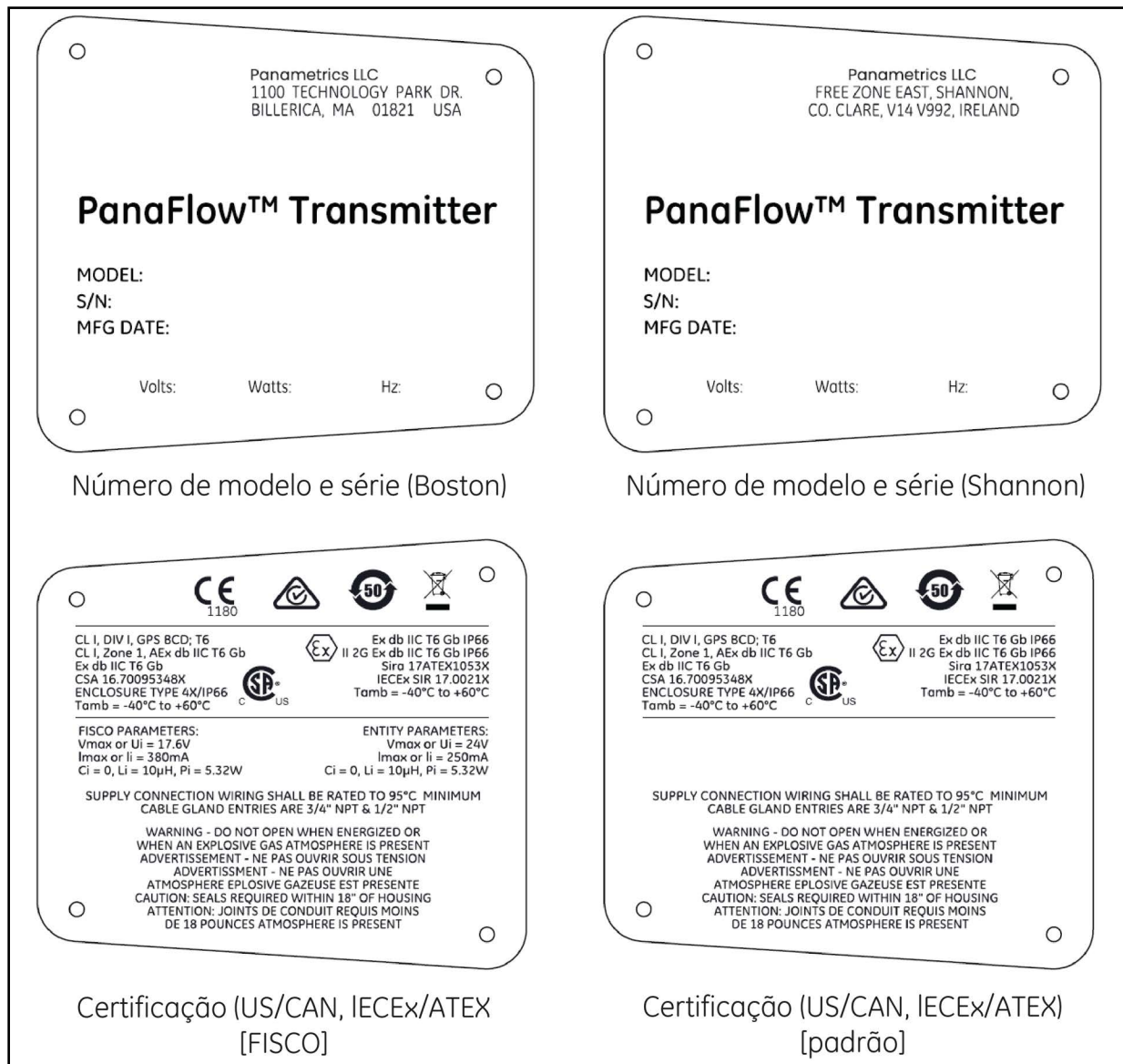


Figura 3: Etiquetas Típicas do PanaFlow LC

2.3 Considerações do Site

A instalação correta do PanaFlow LC é importante para alcançar o desempenho ideal do sistema. As seguintes recomendações de instalação fornecem diretrizes gerais de como este sistema deve ser instalado. Se as recomendações a seguir não puderem ser atendidas, consulte a fábrica para uma análise mais detalhada da aplicação para ver qual desempenho pode ser alcançado.

2.3.1 Local de Instalação

O ideal é escolher uma seção de tubulação com acesso ilimitado; por exemplo, um trecho longo de tubulação que esteja acima do solo. No entanto, se o corpo de medição tiver de ser montado em um tubo subterrâneo, cave um poço ao redor do tubo para facilitar a instalação dos transdutores.



CUIDADO! A montagem local do medidor XMT1000 não é permitida para tubos verticais.



CUIDADO! A montagem remota do medidor XMT1000 é sempre necessária com tubos verticais. Para tubos verticais, o fluxo do fluido é / deve ser ascendente, pois o método de medição exige que o tubo esteja cheio.



CUIDADO! Evite montar os transdutores de fixação sobre ou perto de soldas.

2.3.1.1 Localização do transdutor

Para um dado fluido e tubo, a precisão do PanaFlow LC depende da localização e alinhamento dos transdutores. Além da acessibilidade, ao planejar a localização do transdutor, siga as seguintes diretrizes:

- Localize o corpo de medição de modo que haja pelo menos 10 diâmetros de tubo de fluxo reto e sem perturbações a montante e 5 diâmetros de tubo de fluxo reto e sem perturbações a jusante do ponto de medição. Fluxo não perturbado significa evitar fontes de turbulência no fluido, como válvulas, flanges, expansões e cotovelos; evitar redemoinhos; e evitar cavitação no fixador de aperto e transdutores.

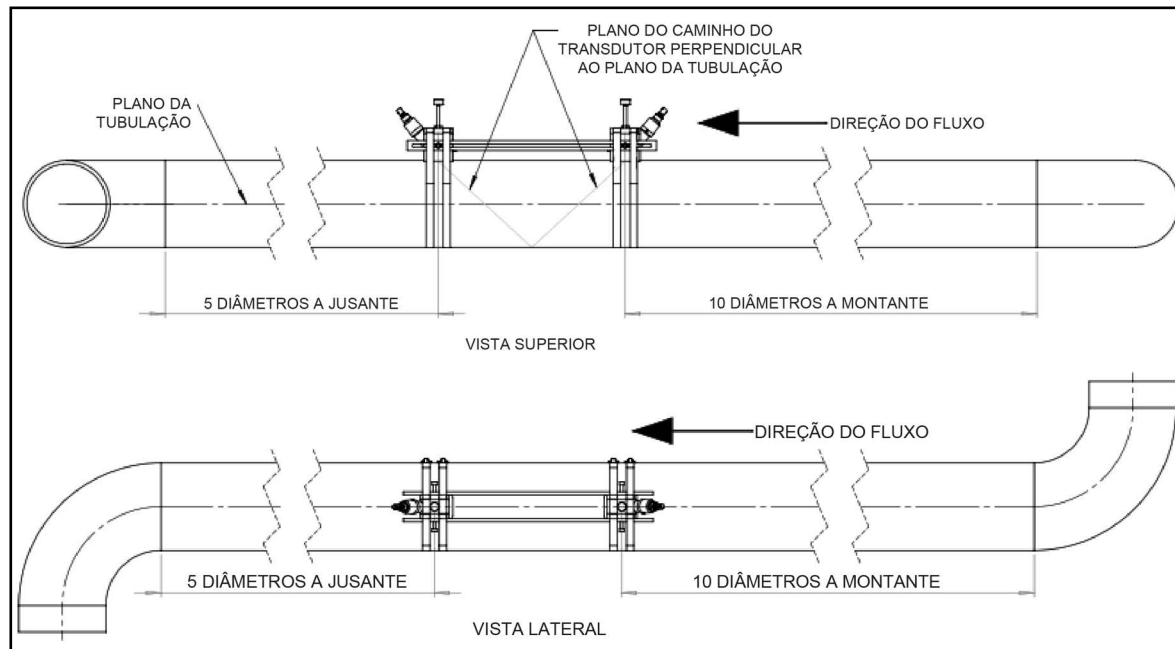


Figura 4: Local e Orientação de Instalação Recomendados

- Se o fixador de aperto for colocado a jusante de um cotovelo, a orientação do fixador de aperto deve ser colocada de tal forma que o caminho do transdutor seja perpendicular ao plano da tubulação para compensar o redemoinho.
- Para instalações permanentes, o fixador de aperto deve ser orientado de forma que os caminhos do transdutor fiquem fora do plano vertical. A incrustação do tubo pode produzir leituras errôneas do medidor. Se esta colocação contradizer a colocação listada na nota anterior, então o fixador pode ser orientado nas posições 11-5 horas ou 1-7 horas. NUNCA oriente os transdutores nas posições 12 horas ou 6 horas.
- Uma vez que o local tenha sido definido, certifique-se de que haja folga suficiente ao redor da área para instalar o fixador de aperto e os transdutores.

2.4 Instalando Fixadores de Aperto

A instalação de transdutores de fixação para medições de tempo de trânsito consiste em montar o fixador de aperto no tubo e, em seguida, montar os transdutores no fixador de aperto. Ao instalar transdutores em aplicações de fixação, você pode usar um dos seguintes métodos para segurar o transdutor contra a parede do tubo (este manual cobrirá apenas o fixador de aperto SCF e da Série V):

- Fixador de Aperto com Cinta (SCF)
- Fixador de Aperto Série V (CFG)
- Fixador de Aperto Universal (UCF)
- Fixador de Aperto Magnético (MCF)
- Fixadores de Aperto Pequenos (CF-JR, CF-LP)

Observação: A precisão e o desempenho do medidor de vazão dependem da localização, espaçamento e alinhamento dos transdutores. Este manual fornece instruções gerais para localizar e instalar a maioria dos tipos de transdutores. No entanto, o espaçamento específico de seus transdutores é único para sua instalação.

2.4.1 Determinando o Número de Travessias

O primeiro passo na instalação é determinar o número de travessias (veja abaixo em *Figura 5*). Os transdutores podem ser montados usando um de dois métodos:

- **Método de número par de travessias** – os transdutores são montados no mesmo lado do tubo e o sinal ultrassônico é transmitido de um transdutor para o outro por reflexão na parede oposta do tubo.
- **Método de número ímpar de travessias** – os transdutores são montados diagonalmente opostos um ao outro. O sinal ultrassônico é transmitido através do tubo diretamente de um transdutor para o outro.

Sempre tente primeiro o método de número par de travessias, pois é mais fácil de configurar e produz maior precisão. No entanto, se o tubo tiver más condições de superfície interna ou o fluido for altamente atenuante, você pode não conseguir obter um sinal confiável. Portanto, você pode ter que usar o método de número ímpar de travessias em tais aplicações. O espaçamento dos transdutores é calculado pelo sistema depois que todos os parâmetros de instalação foram programados no medidor de vazão.

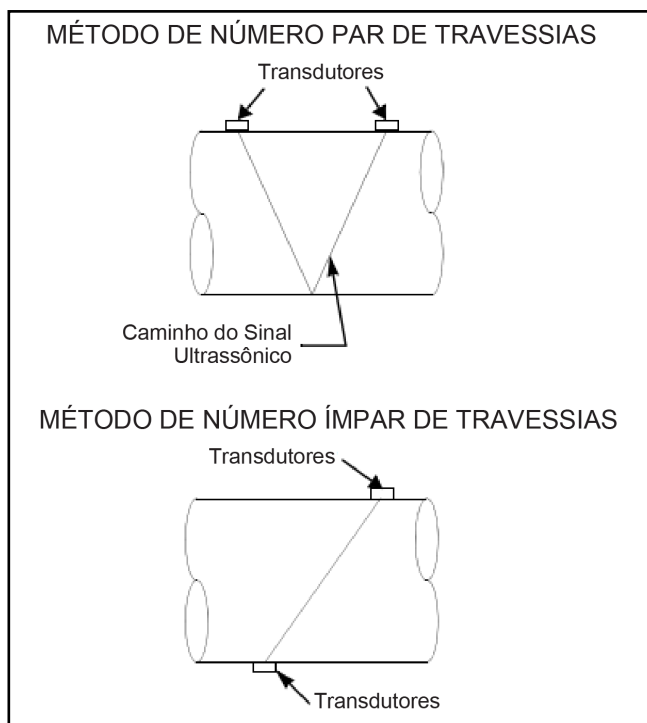


Figura 5: Instalação de Número Par e Ímpar de Travessias

2.4.2 Determinando o Espaçamento do Transdutor

O espaçamento do transdutor é determinado programando o transmissor PanaFlow LC com as condições de processo conforme descrito na seção do menu de programação do manual do XMT1000. O espaçamento final será determinado pela especificação do tubo, fluido, transdutores e travessias. Consulte o manual do XMT1000 para determinar o espaçamento do transdutor.

Para instalação do Fixador SCF, vá para a Seção 2.4.3.

Para instalação do Fixador CFG, vá para a Seção 2.4.4.

2.4.3 Fixador de Aperto com Cinta

O *Fixador de Aperto com Cinta (SCF)* (veja abaixo em *Figura 6*) atua como um dispositivo de espaçamento, um suporte de transdutor e um alinhador de transdutor. O SCF inclui dois blocos em forma de U conectados por uma barra com fenda e quatro braçadeiras de mangueira.

O SCF é amarrado ao redor do tubo, e os blocos são usados para segurar os transdutores na posição para medições precisas. Os blocos devem ser posicionados corretamente usando a dimensão de espaçamento calculada pelo medidor de vazão. Em seguida, os transdutores são montados nos blocos.

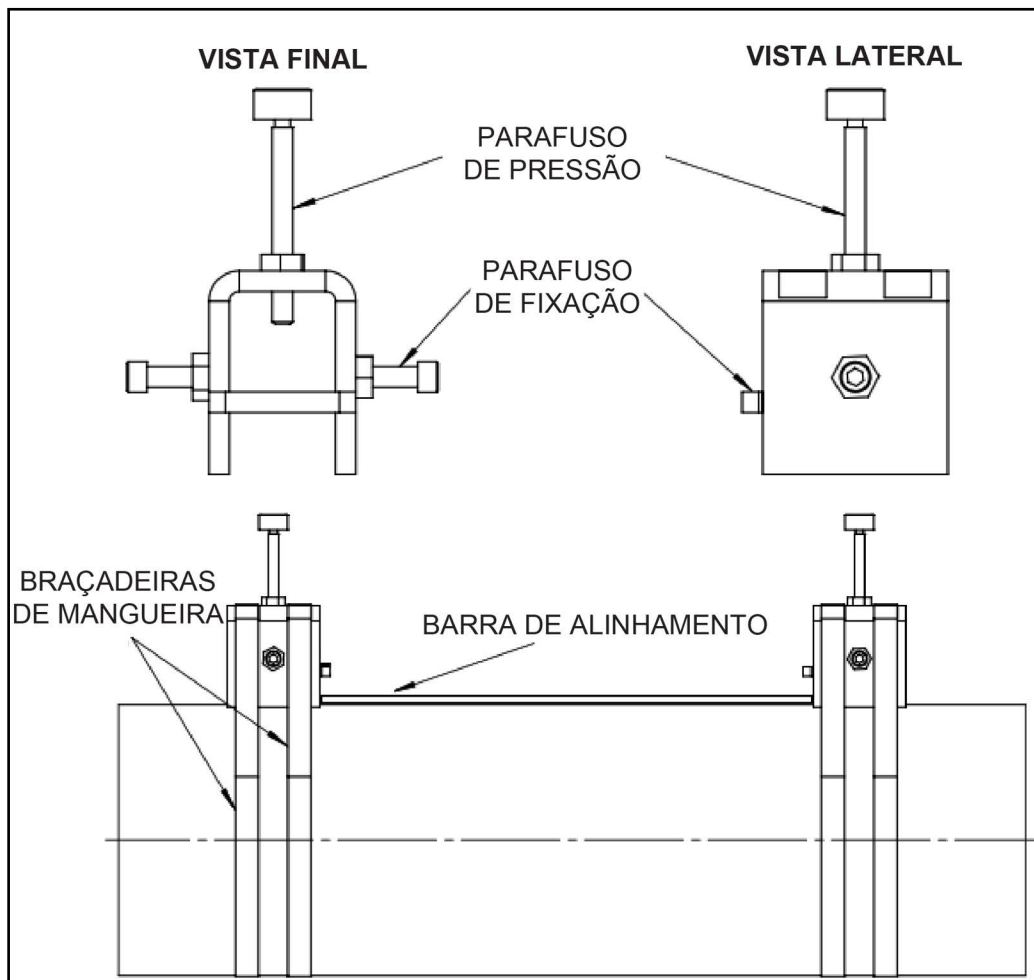


Figura 6: Componentes do SCF

2.4.3.1 Instalação do Fixador SCF (Travessias Pares)

Observação: As instruções nesta seção também podem ser usadas para um método de múltiplas travessias. No entanto, você deve usar um número PAR de travessias. A distância que o sinal viaja de um lado da parede do tubo para o lado oposto da parede do tubo é considerada uma travessia. Para instalações com mais de duas travessias, entre em contato com a Panametrics para obter assistência.

O procedimento de instalação para transdutores usando o método de número par de travessias é o seguinte:

1. Prepare o tubo onde você pretende colocar o fixador de aperto, certificando-se de que esteja limpo e livre de material solto. Lixar, embora geralmente não seja necessário, pode ser necessário para remover quaisquer pontos altos. No entanto, tome cuidado para preservar a curvatura original do tubo.
2. Prenda um dos blocos à barra de alinhamento apertando uma das porcas no bloco para que o bloco não possa deslizar ao longo da fenda da barra de alinhamento.
3. Obtenha a dimensão de espaçamento do transdutor (S) após programar o transmissor PanaFlow LC. Usando a barra de alinhamento como guia, mova o segundo bloco para que a distância entre os blocos seja igual à dimensão S. Use os parafusos de pressão ou as bordas dos blocos como pontos de referência, conforme mostrado abaixo

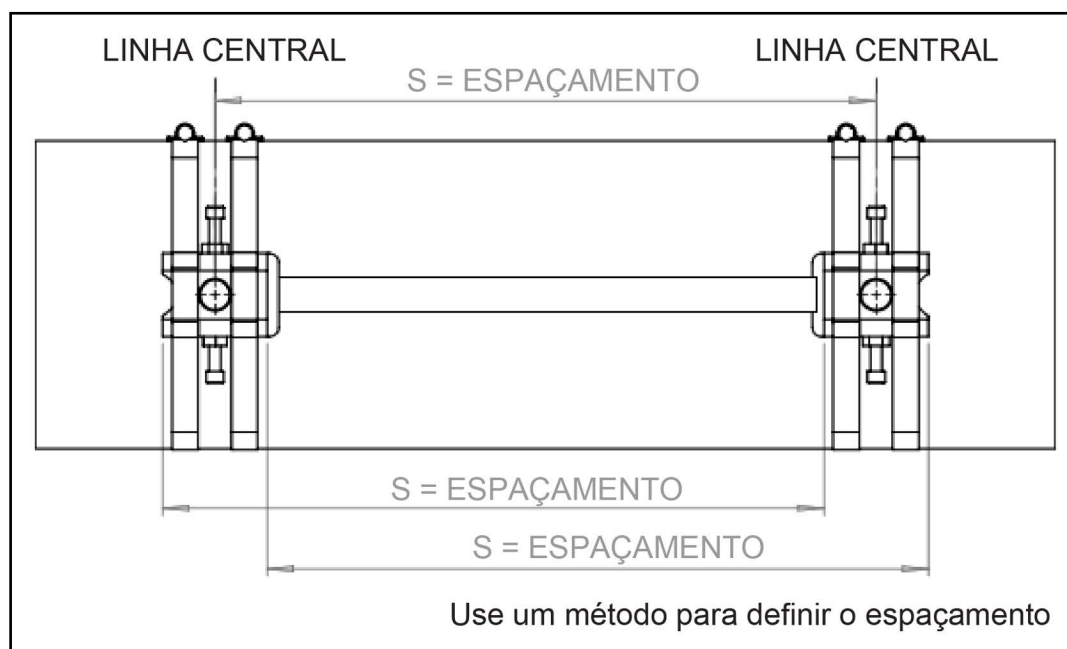


Figura 7: Configuração do SCF, Espaçamento

4. Posicione o fixador de aperto no topo do tubo e envolva os blocos do fixador de aperto com as braçadeiras de mangueira. Aperte as braçadeiras até que os blocos estejam firmes, mas certifique-se de que ainda possam ser girados em torno do tubo.
5. Gire os blocos para que fiquem afastados do plano vertical e em uma orientação que satisfaça os critérios listados em Seção 2.6 "Instruções de Fiação".
6. Aperte completamente as braçadeiras de mangueira para que não ocorra movimento no fixador.

Figura 8 abaixo mostra uma instalação de travessia par concluída sem os transdutores. Passe para a seção sobre a montagem dos transdutores, mais adiante neste capítulo.

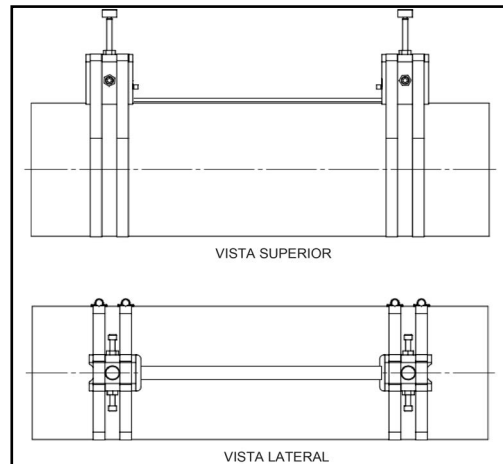


Figura 8: Instalação SCF Concluída sem Transdutores

2.4.3.2 Instalação do Fixador SCF (Travessias Ímpares)

Observação: As instruções nesta seção também podem ser usadas para um método de múltiplas travessias. No entanto, você deve usar um número ÍMPAR de travessias. A distância que o sinal viaja de um lado da parede do tubo para o lado oposto da parede do tubo é considerada uma travessia. Para instalações com mais de uma travessia, entre em contato com a Panametrics para obter assistência.

O procedimento para montar o SCF para o método de número ímpar de travessias inclui marcar o tubo para o espaçamento necessário do transdutor, fixar o fixador ao tubo e, em seguida, montar os transdutores no fixador.

Para instalar a travessia ímpar do SCF, complete os seguintes passos:

Observação: Para simplificar, todas as figuras mostrarão o fixador de aperto orientado no plano horizontal (posições 3 horas e 9 horas). A orientação exata dependerá da tubulação a montante e a jusante do fixador determinada em Seção 2.6 "Instruções de Fiação"

1. Prepare o tubo onde você pretende colocar o SCF, certificando-se de que esteja limpo e livre de material solto. Lixar, embora geralmente não seja necessário, pode ser necessário para remover quaisquer pontos altos. No entanto, tome cuidado para preservar a curvatura original do tubo.
2. Use um nível para encontrar o topo do tubo e desenhe uma linha paralela à linha central do tubo.

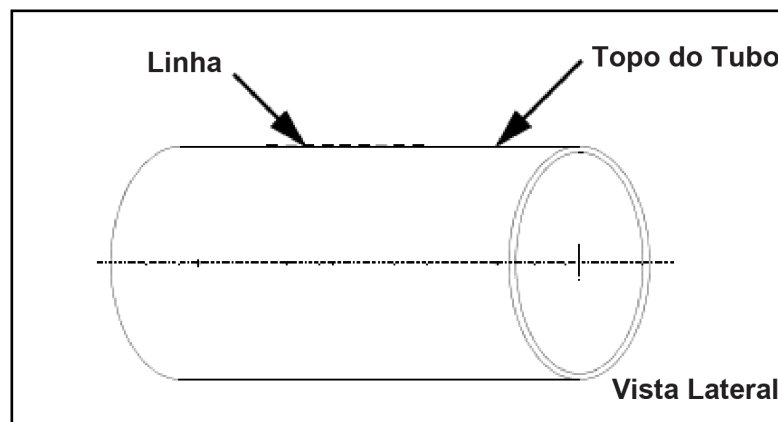


Figura 9: Instalação de Número Ímpar de Travessias SCF, Passo 3

3. Usando um nível e um punção de centro, faça duas marcas na linha desenhada no passo 3. Essas marcas devem ser separadas pela distância de espaçamento do transdutor S , conforme calculado pelo medidor de vazão.

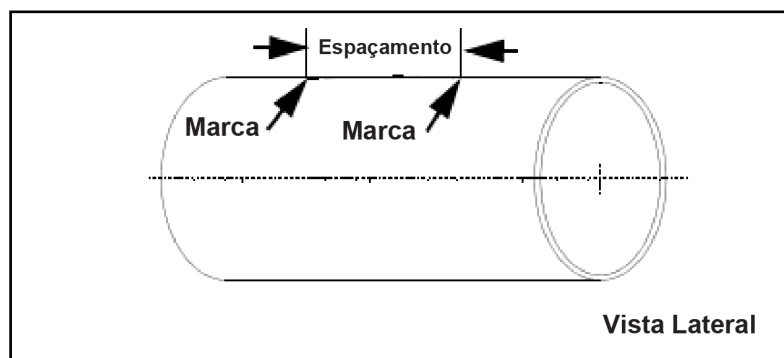


Figura 10: Instalação de Número Ímpar de Travessias SCF, Passo 4

4. A partir de uma das marcas no topo do tubo, meça ao redor do tubo uma distância igual a $1/4$ da circunferência do tubo, ou uma distância que satisfaça a orientação encontrada no Passo 1. Use o punção de centro para fazer uma marca neste ponto.

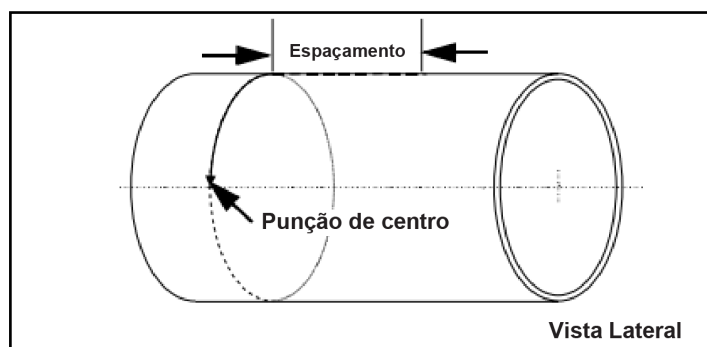


Figura 11: Instalação de Número Ímpar de Travessias SCF, Passo 5

5. A partir da outra marca no topo do tubo, meça ao redor do tubo na direção oposta uma distância igual a $1/4$ da circunferência do tubo, ou a mesma distância usada no Passo 5. Use o punção de centro para fazer uma marca neste ponto.

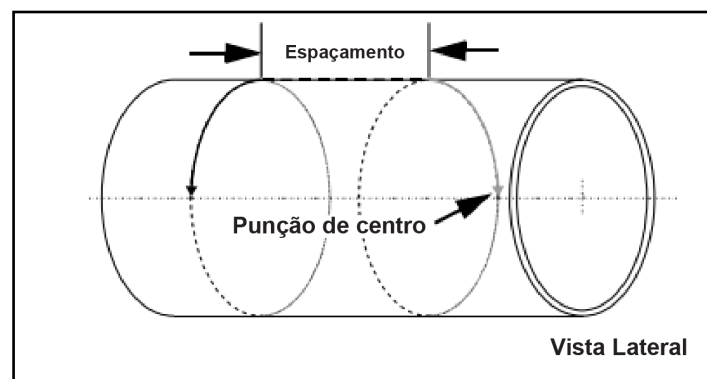


Figura 12: Instalação de Número Ímpar de Travessias SCF, Passo 6

6. Centralize um dos blocos sobre uma das marcas de punção de centro na lateral do tubo. Alinhe o bloco de modo que o parafuso de pressão fique diretamente sobre a marca do punção. Prenda o bloco envolvendo as duas cintas de aço ao redor do bloco e do tubo e apertando as cintas.

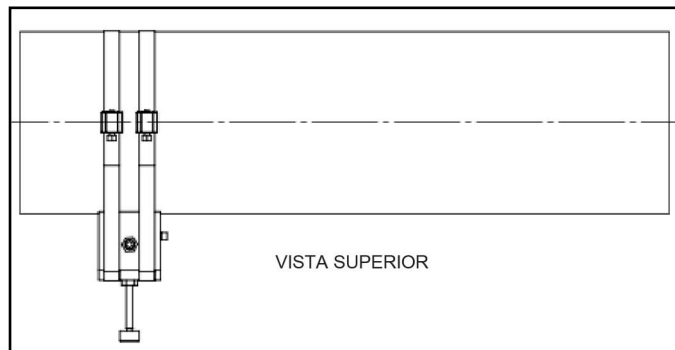


Figura 13: Instalação de Número Ímpar de Travessias SCF, Passo 7

7. Repita o Passo 7 para instalar o outro bloco no tubo.

IMPORTANTE: Certifique-se de que ambas as cintas estejam perpendiculares à parte inferior do bloco. Se as cintas estiverem inclinadas, a folga fará o bloco se mover. Além disso, a dimensão de espaçamento do transdutor pode mudar após os transdutores serem montados.

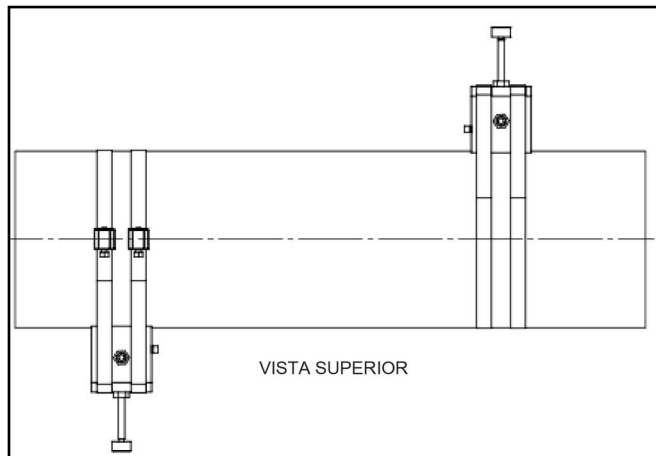


Figura 14: Instalação de Número Ímpar de Travessias SCF, Passo 8

Figura 15 abaixo mostra uma instalação de travessia ímpar sem os transdutores. Passe para a seção sobre a montagem dos transdutores, mais adiante neste capítulo.

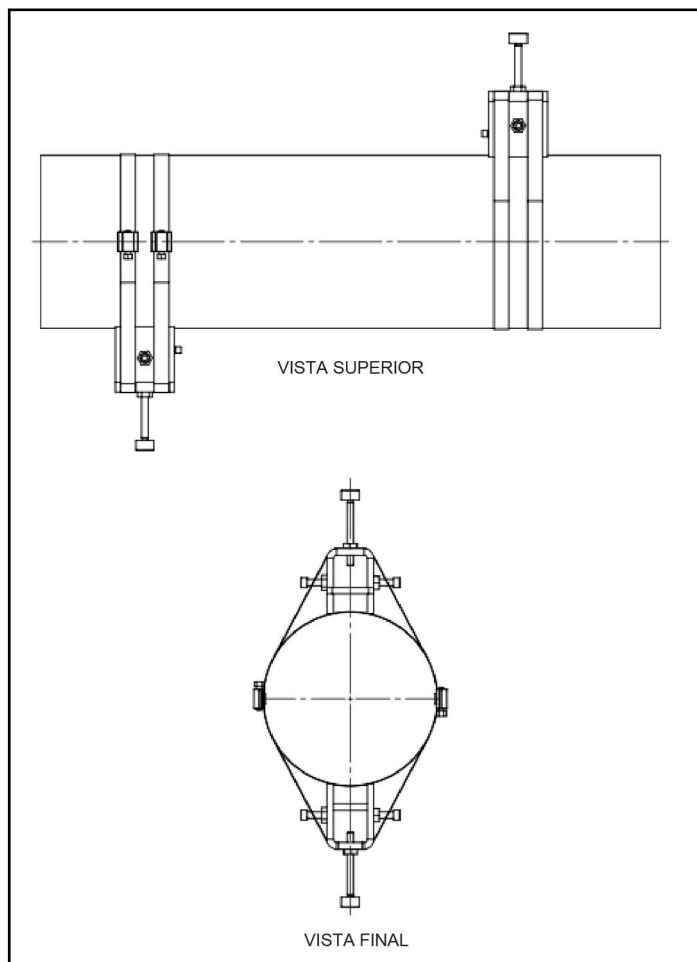


Figura 15: Instalação SCF de Número Ímpar de Travessias sem Transdutor

2.4.3.3 Instalação do Transdutor

Para qualquer um dos fixadores acima, exceto o SPCF, o último passo na instalação é montar os transdutores no fixador de aperto. Embora nem todos os modelos de transdutores sejam instalados da mesma forma, as informações a seguir fornecem algumas diretrizes gerais para ajudá-lo. A face do transdutor deve estar em contato com o tubo, pois é daí que o sinal ultrassônico é emitido. Todos os transdutores Panametrics incluem uma cavidade, depressão conforme ilustrado em *Figura 21*, ponto de broca ou fenda no lado oposto da face da cunha do transdutor, para uso como guia no alinhamento e fixação do transdutor. Além disso, alguns transdutores têm marcas de risco na lateral para ajudar a definir o espaçamento do transdutor. *Figura 16* abaixo mostra um exemplo da cavidade e marcas de risco nos transdutores.



Figura 16: Amostras de Transdutores

Para montar os transdutores em um fixador de aperto, complete os seguintes passos:

1. Para garantir que o raio mínimo de curvatura do cabo seja atendido, o adaptador de cabo é adicionado em série com o conjunto do cabo do transdutor e o transdutor. Conecte os cabos do transdutor aos conectores BNC nos transdutores, garantindo que as etiquetas nos cabos correspondam aos transdutores. Por exemplo, o cabo etiquetado como 'downstream' (jusante) deve ser conectado ao transdutor de jusante.



Figura 17: Conexão do Cabo do Transdutor com Jumper de Cabo, PN133M7313-03



Figura 18: Montagem do Transdutor, Passo 1

2. Aplique um cordão fino de acoplante em um dos transdutores. Um cordão aproximadamente do tamanho de um cordão de pasta de dente deve ser colocado no centro da face do transdutor.

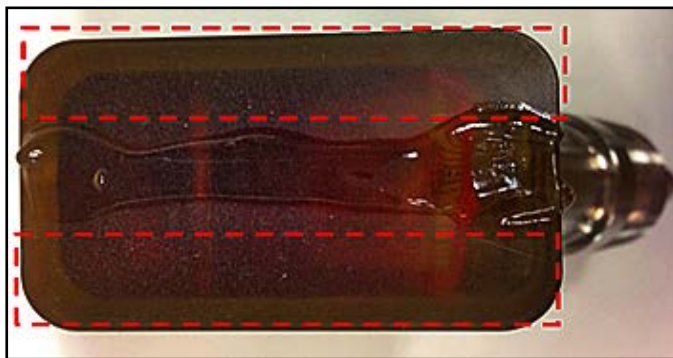


Figura 19: Montagem do Transdutor, Passo 2

A Panametrics fornece um acoplante ultrassônico para sua instalação de fixação. O objetivo do acoplante é fornecer transmissão confiável de ultrassom entre duas superfícies sólidas adjacentes. Os acoplantes realizam essa tarefa excluindo o ar do espaço entre as superfícies adjacentes. Consequentemente, os transdutores de fixação devem ser pressionados firmemente contra o tubo, usando pressão manual no parafuso de fixação para comprimir o acoplante em uma película tão fina quanto prático para a superfície do tubo dada.

A Panametrics fornece acoplantes para uso permanente e temporário, bem como para aplicações de alta e baixa temperatura. Para instalações de longo prazo, certifique-se de que o acoplante não seque ou extrude. Os acoplantes padrão fornecidos pela Panametrics para o *PanaFlow LC* estão listados *Tabela 1* abaixo.

Tabela 1: Acoplantes Padrão Panametrics

Nº da Peça	Tipo	Temp. Faixa	Uso
CPL-1	Padrão	-40 a +240°C	Semi-permanente
CPL-8	Folha Sólida	-40 a +260°C	Permanente

3. Determine as extremidades de montante e jusante do tubo e coloque o transdutor apropriado no bloco correspondente em uma das submontagens. Certifique-se de que o conector do cabo do transdutor esteja voltado para longe do centro da instalação.

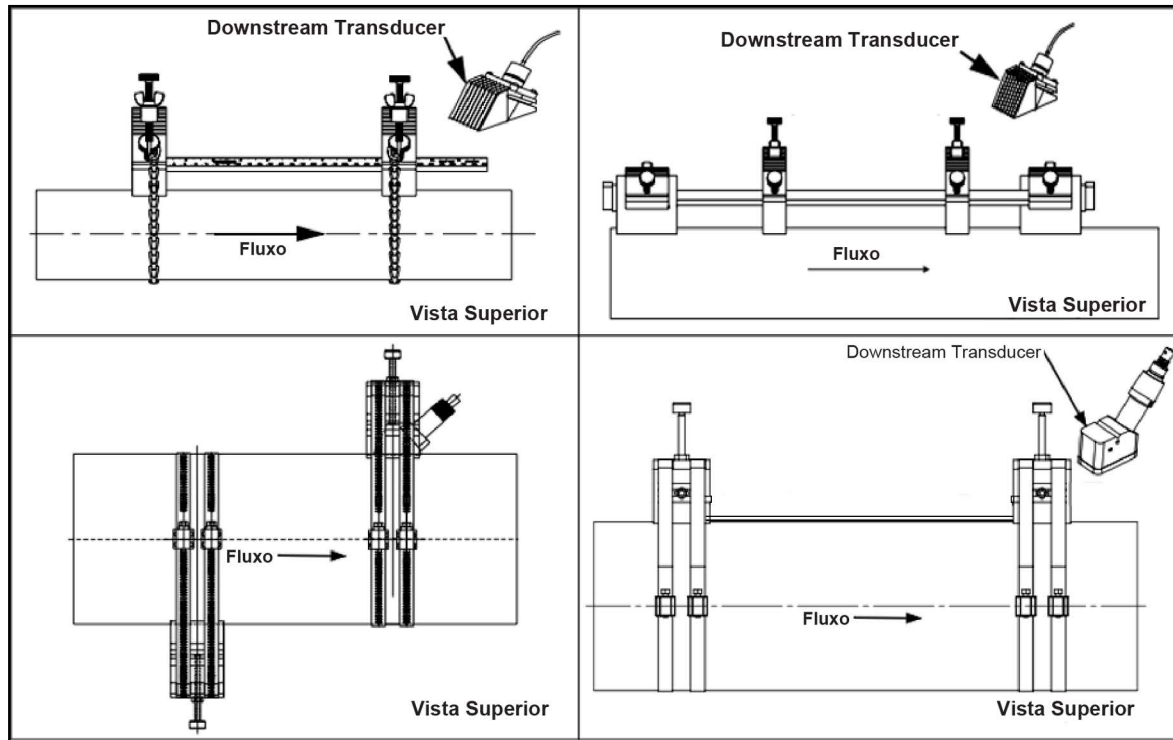


Figura 20: Montagem do Transdutor no UCF (Superior Esquerdo), MCF (Superior Direito), GCF (Inferior Esquerdo) e SCF (Inferior Direito)

4. Use o parafuso de pressão para fixar o transdutor no lugar. O parafuso de pressão deve se encaixar na cavidade do transdutor. Aperte o parafuso manualmente apenas o suficiente para segurar o transdutor no lugar, mas não o aperte demais, ou o fixador levantará do tubo.
5. Repita os Passos 1-4 para montar o outro transdutor no bloco curto fixo. Veja *Figura 21* abaixo as instalações típicas concluídas do fixador de aperto.
6. Conecte a outra extremidade dos cabos do transdutor à caixa de junção na Seção 4: Fiação do transdutor, conforme descrito neste manual.

Observação: Se os transdutores forem montados nos fixadores de aperto corretamente, os dois conectores do cabo do transdutor ficarão voltados um para longe do outro, conforme mostrado acima.

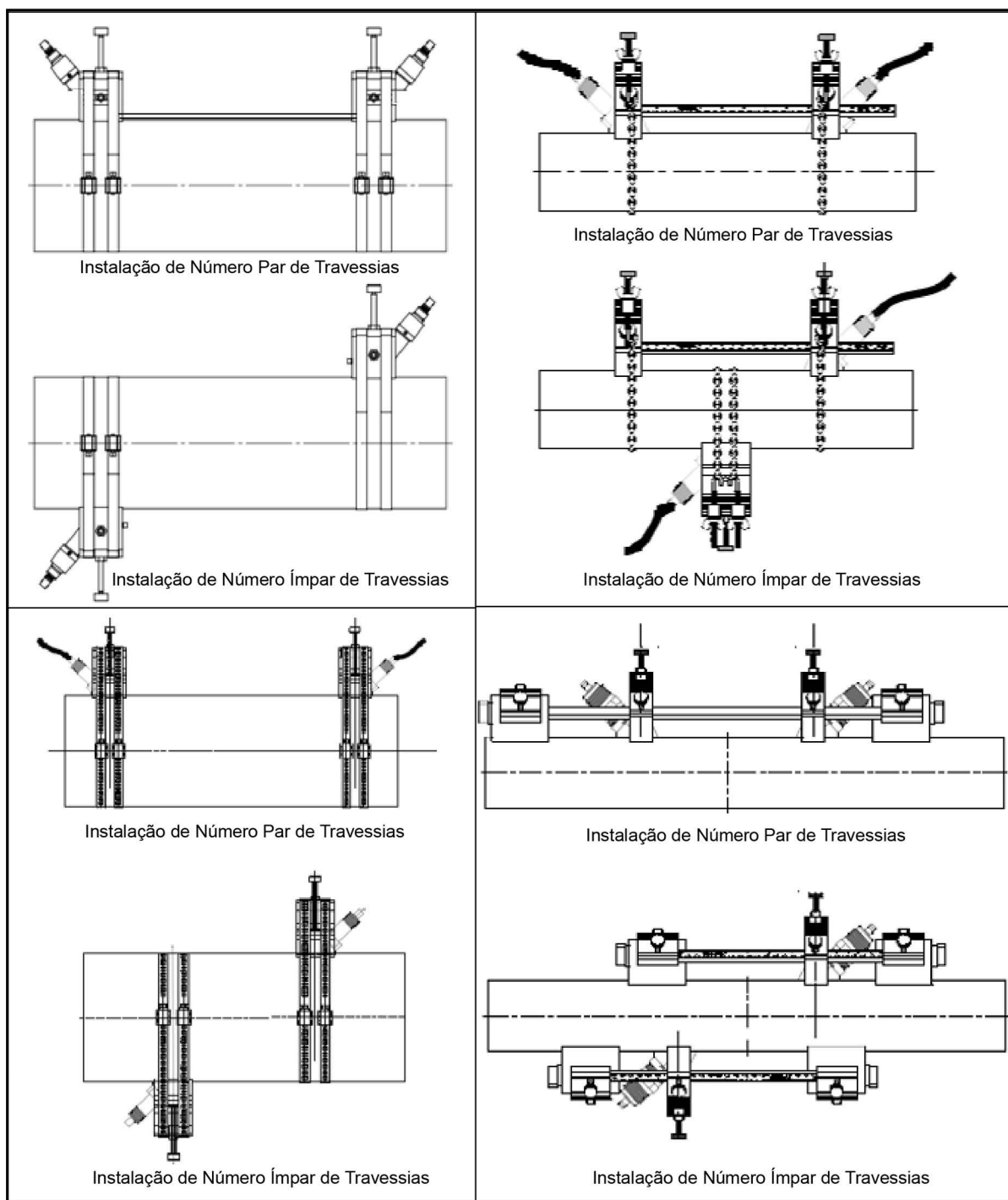


Figura 21: Fixador de Aperto SCF (Superior Esquerdo), Fixador de Aperto UCF (Superior Direito), Fixador de Aperto GCF (Inferior Esquerdo), Fixador de Aperto MCF (Inferior Direito)

2.4.4 Instalação do Fixador CFG

Para instalar o fixador de aperto e os transdutores da Série V, complete os seguintes passos:

2.4.4.1 Instalando o Fixador

1. Posicione a metade do fixador de aperto com as hastes rosqueadas ao redor do tubo, conforme mostrado em *Figura 22* abaixo. Oriente o fixador na posição 3 horas em um tubo horizontal.
2. Posicione a metade correspondente do fixador sobre as hastes rosqueadas na posição 9 horas. *Figura 22* abaixo mostra as duas metades montadas.

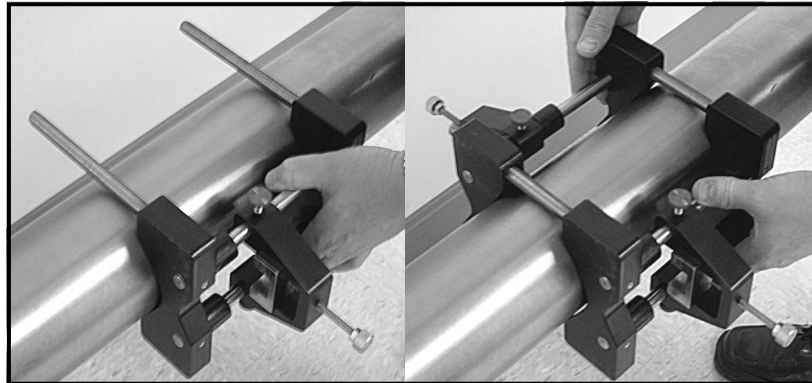


Figura 22: Montando as Duas Metades do Fixador

As duas metades do fixador têm escalas de medição; certifique-se de que as escalas estejam no mesmo lado do fixador, para que ambos os zeros comecem na mesma origem, conforme mostrado *Figura 23* abaixo.

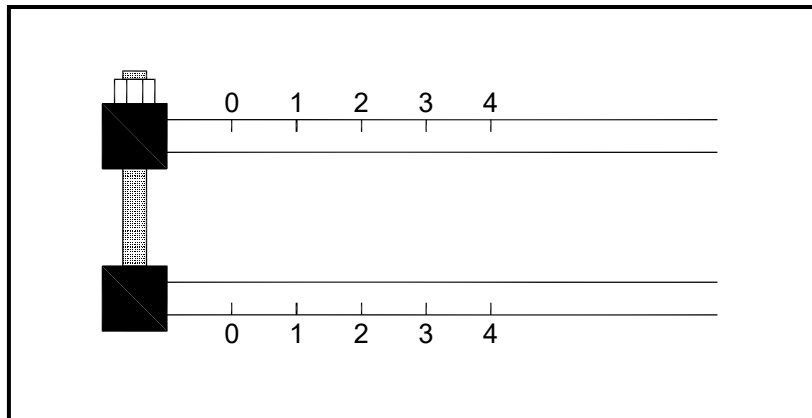


Figura 23: Fixador com Origens da Escala Devidamente Alinhadas

3. Instale as quatro porcas nas hastes rosqueadas com o lado convexo da porca voltado para o fixador. Aperte manualmente as porcas em cada bloco V uniformemente, conforme mostrado em *Figura 24* na próxima página. Não use um padrão de aperto cruzado nas quatro porcas de instalação.



Figura 24: Instalando Porcas no Fixador

2.4.4.2 Instalando os Transdutores

1. Aplique um cordão de acoplante de 6 mm (0,25 pol.) de largura ao longo de todo o comprimento de cada face do transdutor, conforme mostrado em *Figura 25* abaixo.



Figura 25: Acoplante na Face do Transdutor

Observação: Não deslize o transdutor com acoplante ao longo da superfície do tubo ao montar o transdutor.

2. Defina o primeiro bloco de montagem (borda esquerda ou borda direita) em um número conveniente na escala, como 2 pol. ou 5 cm. Instale o primeiro transdutor com o conector BNC apontando para longe do centro do fixador do bloco V. Aperte o parafuso de fixação do transdutor no controle deslizante, que por sua vez aplica pressão ao transdutor. Use um aperto manual para colocar o transdutor em contato com o tubo, conforme mostrado em *Figura 26* abaixo. Use uma chave para apertar a contraporca para evitar afrouxamento devido à vibração e expansão térmica.

IMPORTANTE: Não use chave ou alicate no parafuso de fixação.



Figura 26: Instalando o Primeiro Transdutor

3. Deslize o segundo bloco de montagem até o espaçamento *plus* calculado mais o número de escala inicial selecionado para o primeiro bloco de montagem. (Por exemplo:

- a.** Medida inicial recomendada para o primeiro bloco de montagem = 5 cm ou 2 pol.
- b.** Espaçamento calculado pelo GC868 = 0,5 pol. ou 12,5 mm
- c.** Posição final do segundo bloco de montagem = 2 + 0,5 pol. = 3,5 pol. ou 5 cm + 1,25 cm = 6,25 cm

O espaçamento total entre os jugos deve ser de borda esquerda a borda esquerda, ou borda direita a borda direita. *Figura 27* abaixo mostra o posicionamento típico.

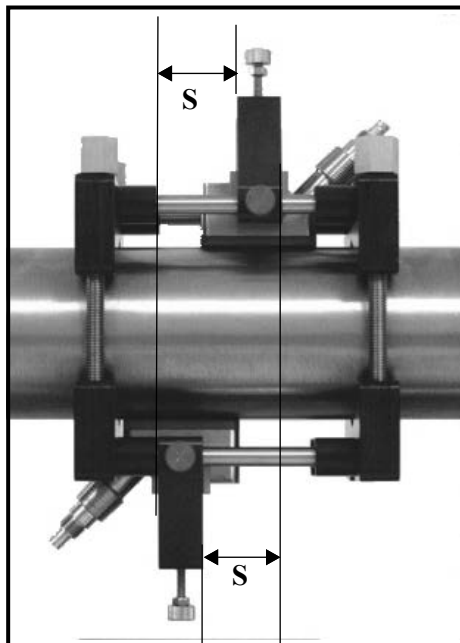


Figura 27: Fixador V4, Vista Superior

4. De maneira semelhante, instale o segundo transdutor conforme mostrado em *Figura 27* acima.

2.5 Acessibilidade do Invólucro Eletrônico

Normalmente, o gabinete é montado o mais próximo possível dos transdutores. Ao escolher um local para instalação com montagem remota, certifique-se de que o local permita fácil acesso ao invólucro eletrônico para programação, manutenção e serviço. A distância padrão máxima é de 1000 pés (300 metros). Se for necessário um cabo mais longo, consulte a Panametrics para obter assistência.

Observação: Para estar em conformidade com a Diretiva de Baixa Tensão da União Europeia esta unidade requer um dispositivo externo de desconexão de energia, como uma chave ou um disjuntor. O dispositivo de desconexão deve estar marcado como tal, claramente visível, diretamente acessível e localizado a 1,8 m (6 pés) da unidade.

Veja a figura abaixo para montar a eletrônica do XMT1000.

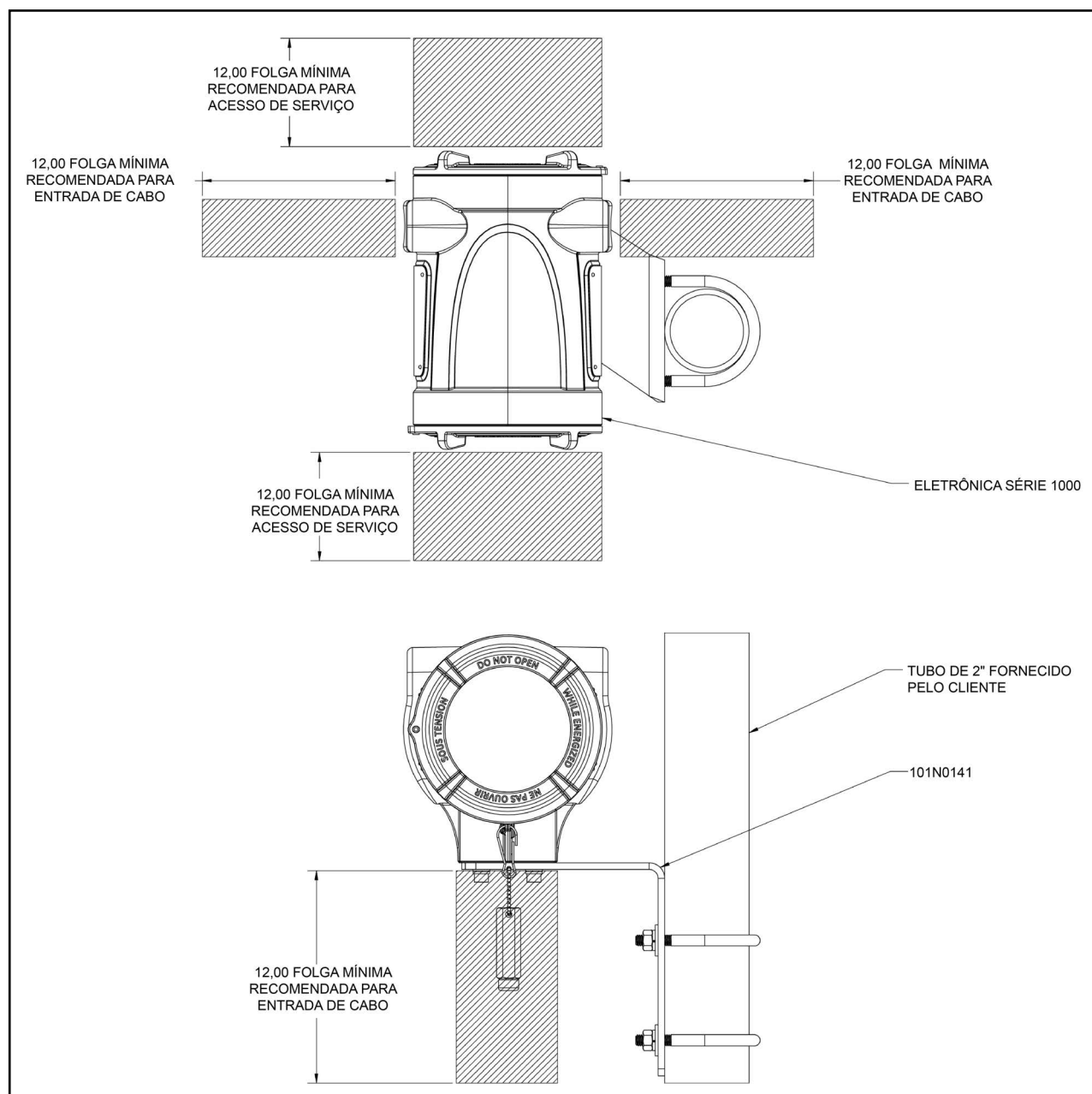


Figura 28: Folgas do Invólucro XMT1000 (ref. desenho 712-2164)

2.6 Instruções de Fiação

Consulte o Manual do Usuário XMT1000 para a fiação de:

- Saídas analógicas
- Saídas digitais (totalizador, frequência, calibração)
- Porta Modbus ou Serviço
- Portas Hart ou Foundation Field (se aplicável)
- Entrada ou saída analógica adicional (se aplicável)
- Saída analógica SIL adicional (se aplicável)
- Transdutor (pontas volantes)
- Alimentação de linha

2.6.1 Configuração de Três Canais

O manual do usuário XMT1000 detalha a fiação para uma instalação de um ou dois canais. No entanto, para um sistema de três canais, siga as instruções abaixo.

Os componentes de um PanaFlow LC de três canais serão: um cabeçote do medidor, cabo “tronco” de 6 condutores, caixa de junção de 3 canais, 6 cabos de transdutor e 3 conjuntos de transdutores e fixadores de aperto. Monte o cabeçote do medidor e a caixa de junção em um poste de duas polegadas usando o hardware incluído ou outro local seguindo os códigos elétricos e de construção locais.

Instale os transdutores conforme mencionado em Seção 2.4.3.3 “Instruções de Fiação”. Prepare-se para conectar os cabos do transdutor.

Observação: Instalações nos EUA/Canadá serão obrigadas a fornecer conduíte de acordo com sua localização específica. Instalações europeias incluirão cabo blindado.

2.6.1.1 Fiação do Transdutor (Instalações ATEX)

1. Rosqueie a extremidade MCX do cabo tronco de 6 condutores no cabeçote do medidor XMT1000 e a extremidade do conector BNC do cabo na caixa de junção de 3 canais, conforme visto em Figura 29.

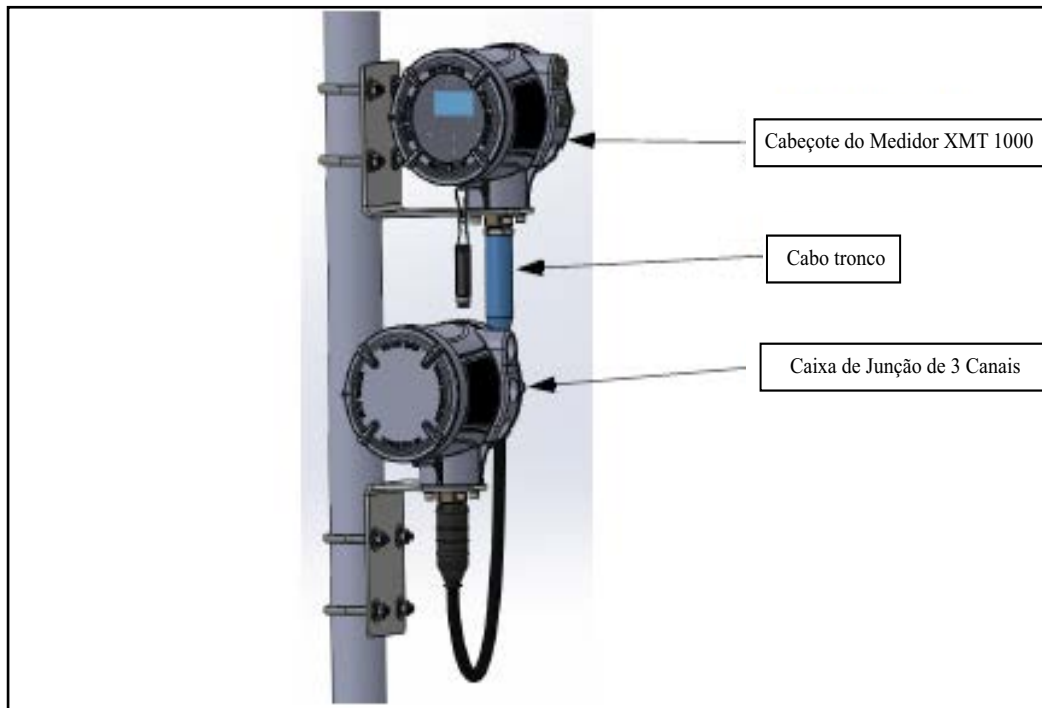


Figura 29: Posicionamento do Cabo Tronco XMT1000

2. Rosqueie uma extremidade dos cabos do transdutor na caixa de junção de 3 canais, conforme mostrado em *Figura 30*. (As localizações dos cabos em *Figura 30* são apenas para referência. Os cabos do transdutor podem ser colocados em qualquer orientação)

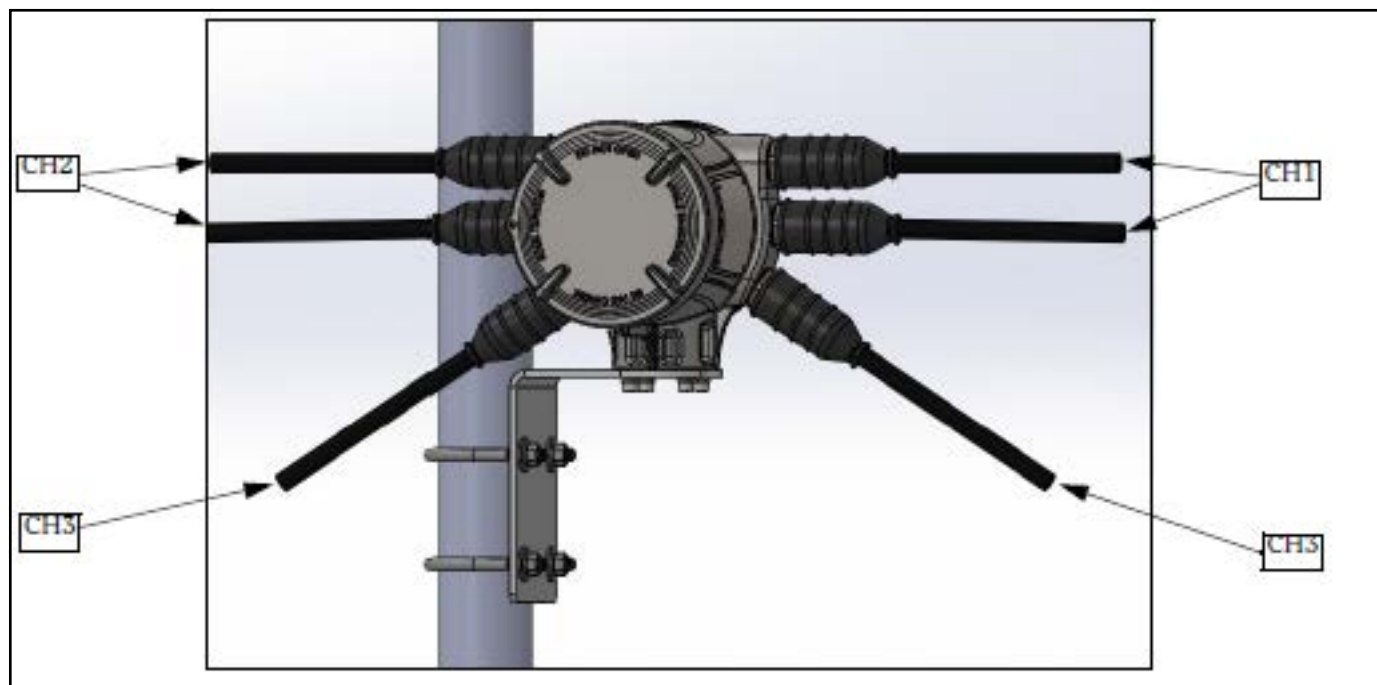


Figura 30: XMT1000, Caixa de Junção de 3 Canais

3. Rosqueie o cabo do transdutor CH1 UP na caixa de junção de montante do conjunto de transdutores que você usará para o canal um. Repita para CH1 DN e os canais restantes.
4. Remova a tampa da caixa de junção do transdutor e conecte a extremidade BNC do cabo do transdutor ao BNC no transdutor para cada canal. Recoloque as tampas da caixa de junção.
5. Abra a tampa da caixa de junção de 6 canais e faça as conexões entre os BNCs do cabo do transdutor e os BNCs do cabo tronco. Verificando se os cabos do transdutor têm as mesmas etiquetas de canal que os fios do cabo tronco. Recoloque a tampa da caixa de junção.
6. Abra a tampa traseira do medidor XMT1000 para acessar as conexões elétricas do medidor.
7. Conecte as extremidades MCX do cabo de 6 conectores ao conector MCX correspondente e identificado na parte traseira do medidor XMT1000. O UPI deve ser conectado ao UPI e assim por diante.

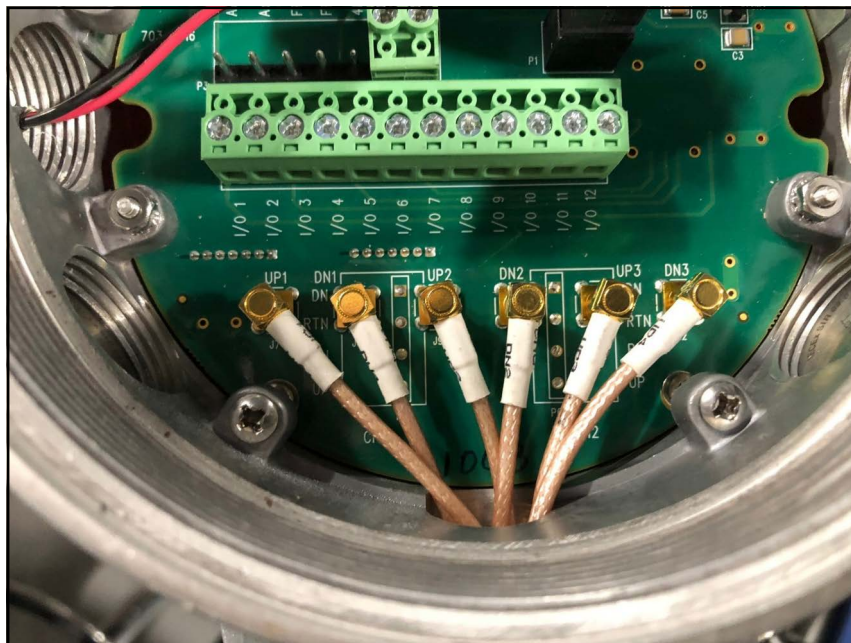


Figura 31: Backplane de 3 Canais do XMT1000

Capítulo 3. Programação

3.1 Introdução

Este capítulo tem instruções para programar vários recursos do transmissor de vazão *PanaFlow LC*. Neste capítulo, listaremos todas as opções disponíveis. O usuário pode então alterar as *User Preferences* (*Preferências do Usuário*) e as configurações de *Inputs/Outputs* (*Entradas/Saídas*), a *Programming* (*Programação*) para medições de vazão e a *Calibration* (*Calibração*) para atender às suas necessidades.

IMPORTANTE: Apenas pessoal qualificado e treinado pode alterar e validar parâmetros de Segurança. Consulte o manual de segurança do XMT1000 para obter detalhes sobre esses parâmetros. Nem todos os usuários terão acesso a todos os menus. Alguns menus são restritos apenas aos usuários com as senhas adequadas.

3.1.1 Recursos da IHM



Figura 32: IHM do PanaFlow LC

As seis teclas do teclado magnético são usadas para programar o PanaFlow LC:

Símbolo da Tecla	Nome da Tecla	Funções
✗	Chave de fuga	Para cancelar uma alteração de entrada numérica, sair de um menu ou como tecla Voltar
✓	Tecla Enter	Para aceitar uma entrada numérica ou selecionar uma opção de menu
◀	Tecla de seta para a esquerda	Para navegar entre as opções de menu, páginas ou definir a posição do cursor
▶	Tecla de seta para a direita	Para navegar entre as opções de menu, páginas ou definir a posição do cursor
▲	Tecla de seta para cima	Para navegar entre as opções de menu, páginas ou aumentar/diminuir entradas numéricas
▼	Tecla de seta para baixo	Para navegar entre as opções de menu, páginas ou aumentar/diminuir entradas numéricas

3.1.2 Luzes Indicadoras

- A luz azul no canto superior direito acima do display é o **Power Indicator (Indicador de Alimentação)** que normalmente fica aceso quando o instrumento está ligado.
- A luz vermelha no canto superior esquerdo acima do display é o **Error Indicator (Indicador de Erro)**. A luz do *Error Indicator (Indicador de Erro)* pisca se um erro do instrumento for detectado. Uma mensagem de erro curta será exibida no canto inferior esquerdo da *Measurement View (Visualização de Medição)*. Se o instrumento estiver operando sem erros, a luz vermelha está DESLIGADA.

3.2 Senhas

IMPORTANTE: Nem todos os usuários terão acesso a todos os menus. Alguns menus são restritos apenas aos usuários com as senhas adequadas.

As senhas padrão para o transmissor de vazão PanaFlow LC são:

- Senha de Bloqueio do Teclado, padrão (fixa) = 102719 [esta senha não pode ser alterada]
- Senha do Operador, padrão (alterável) = 111111
- Senha de Atualização de Software, Gerada pelo Sistema específica para o Número de Série do Sistema [esta senha não pode ser alterada].

IMPORTANTE: A Panametrics recomenda alterar todas as senhas padrão (alteráveis) após a comissionamento do medidor.

3.2.1 Desbloqueio do Bloqueio do Teclado

Após a inicialização, se a *Measurement View (Visualização de Medição)* do medidor (Consulte *Figura 33*) mostrar um ícone  no canto superior direito do display, use os seguintes passos para desbloquear o medidor do modo de bloqueio do teclado.

- Pressione ESC-ENT-ESC [× ✓ ×] seguido pela senha de "Operador" ou pela senha de "Bloqueio do Teclado". O ícone  de cadeado no canto superior direito do display mostrará um cadeado aberto indicando que o teclado do medidor está desbloqueado.

3.3 Páginas da Measurement View (Visualização de Medição)

3.3.1 Visualização de Medição

Ao ligar, o medidor PanaFlow LC mostra as seguintes telas:

- Tela do Logotipo Panametrics
- Telas de Inicialização do Medidor
- Autotestes de inicialização e resultados
- Finalmente, a *Measurement View (Visualização de Medição)* (Consulte *Figura 33*)

Esta tela (Consulte *Figura 33*) será referida como "*Measurement View (Visualização de Medição)*" ao longo deste capítulo. O usuário pode escolher a medição a ser exibida nesta visualização a partir de uma lista de opções. O indicador de Erro no canto inferior esquerdo do display ficará em branco se o medidor não tiver erro.

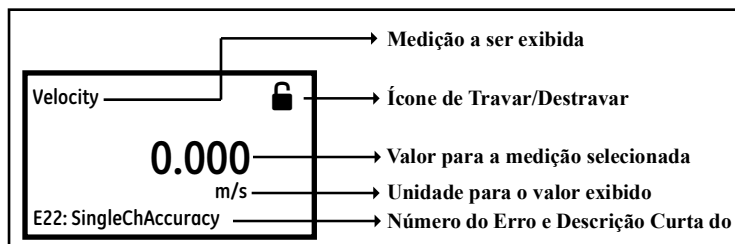


Figura 33: Visualização de Medição

3.3.1.1 Alterando o Formato de Exibição

Para alterar o Formato de Exibição, faça os seguintes passos e consulte *Figura 34*.

1. Pressione [►] até que o ícone de cadeado na tela da *Measurement View* (*Visualização de Medição*) do medidor esteja destacado e pressione [ENTER].
2. No *Main Menu*, selecione [Display Format] e pressione [ENTER].
3. Selecione o formato [One Variable] ou [Two Variable] ou [Totalizer] para atender às suas necessidades.

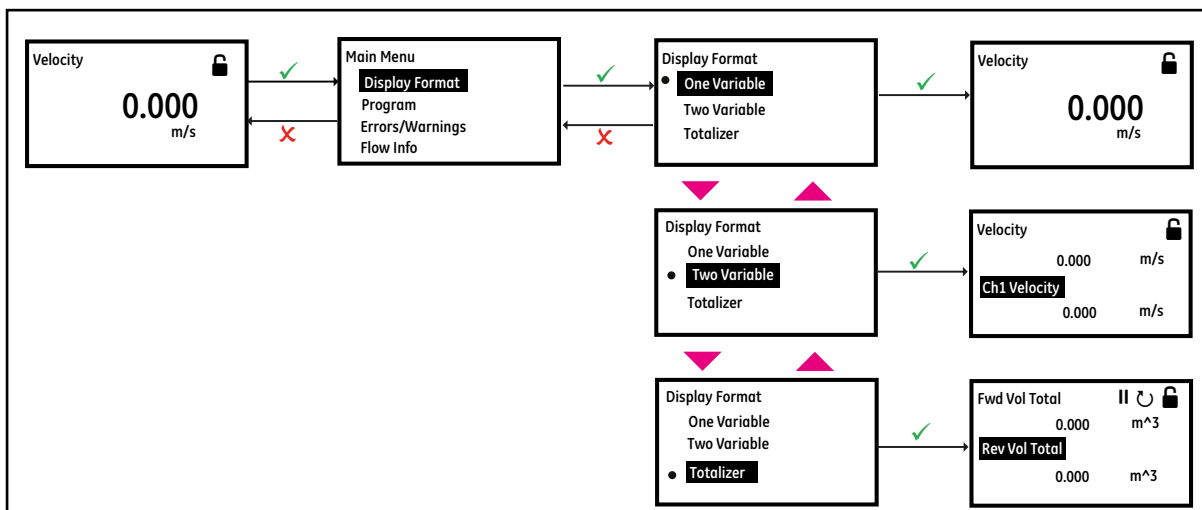


Figura 34: Alterando o Formato de Exibição

3.3.1.2 Selecionando uma Medição Composta para Exibir

Para selecionar uma medição composta para exibir na *Measurement View* (*Visualização de Medição*), faça os seguintes passos e consulte *Figura 35*.

1. Pressione [►] até que o nome da Medição na tela da *Measurement View* (*Visualização de Medição*) do medidor esteja destacado e pressione [ENTER].
2. Em *Display measurement* (*Medida da tela*), selecione [Composite] e pressione [ENTER].
3. Em seguida, selecione a medição que você gostaria de ver na *Measurement View* (*Visualização de Medição*) e pressione [ENTER].

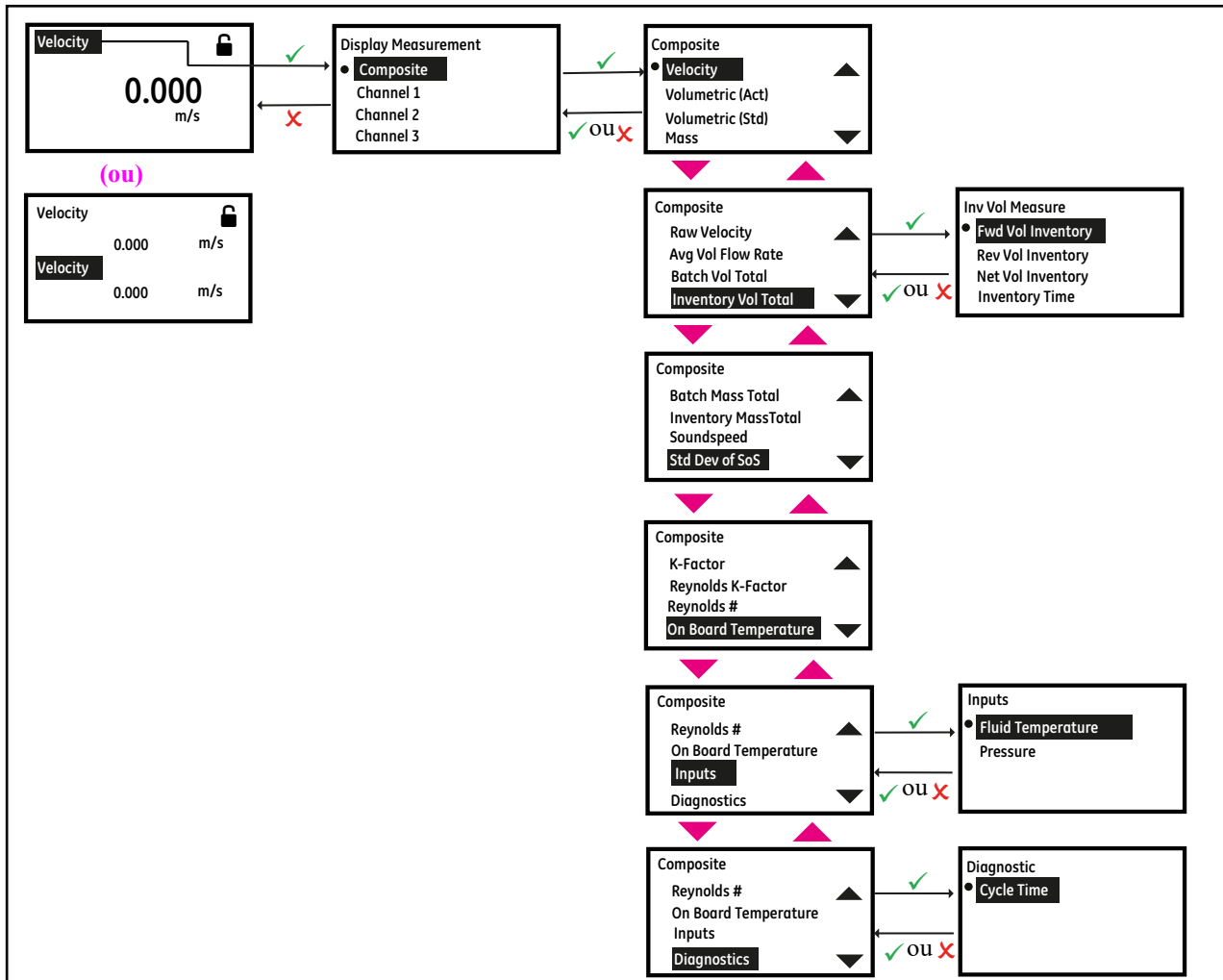


Figura 35: Selecionando uma Medição Composta para Exibir

3.3.1.3 Selecionando uma Medição de Canal para Exibir

Para selecionar uma medição de Canal para exibir na *Measurement View* (*Visualização de Medição*), faça os seguintes passos e consulte *Figura 36*.

1. Pressione [►] até que o nome da Medição na tela da *Measurement View* (*Visualização de Medição*) do medidor esteja destacado e pressione [ENTER].
2. Em *Display measurement* (*Medida da tela*), selecione [Channel x] e pressione [ENTER].
3. Em seguida, selecione a medição que você gostaria de ver na *Measurement View* (*Visualização de Medição*) e pressione [ENTER].

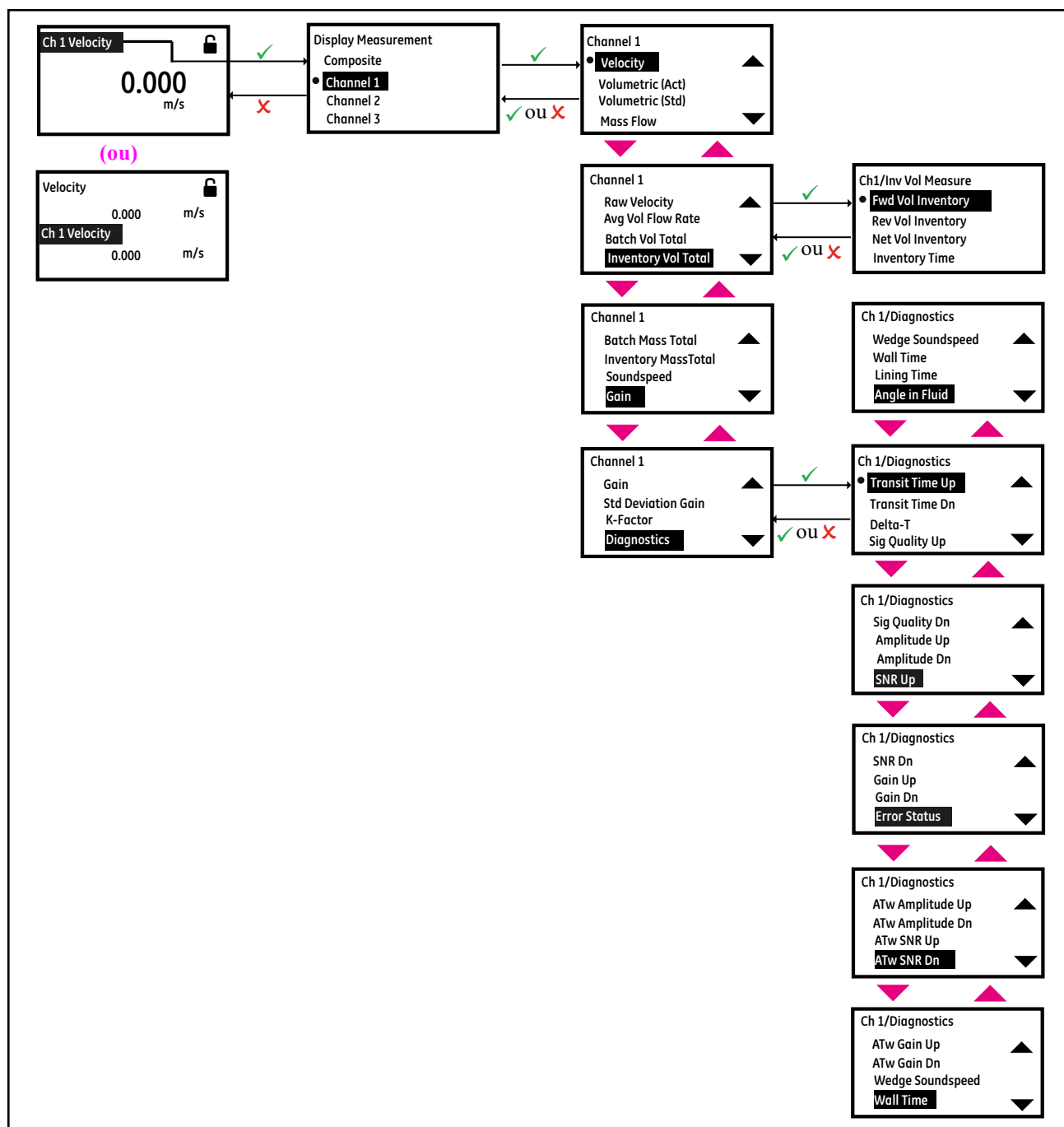


Figura 36: Selecionando uma Medição de Canal para Exibir

3.3.1.4 Exibição do Totalizador

A exibição do Totalizador na *Measurement View* (*Visualização de Medição*) mostra as medições totalizadas e fornece a capacidade de iniciar, parar e redefinir os totais. Consulte *Figura 34* para definir o formato de Exibição como Totalizer. Faça os seguintes passos para selecionar as medições do Totalizador apropriadas para visualizar na *Measurement View* (*Visualização de Medição*). Consulte *Figura 37*.

1. Pressione o botão [►] no teclado até que o nome da Medição na tela da *Measurement View* (*Visualização de Medição*) do medidor esteja destacado e pressione [ENTER].
2. Em *Display/Totalizer*, selecione [Composite] ou [Channel x] e pressione [ENTER].
3. Em seguida, selecione a medição do totalizador que você gostaria de ver na *Measurement View* (*Visualização de Medição*) e pressione [ENTER].
4. Pressione o botão [►] no teclado até que [|| ou ►] esteja destacado para parar ou iniciar a totalização, respectivamente.
5. Pressione o botão [►] no teclado até que [⏻] esteja destacado para redefinir/limpar as medições totalizadas.

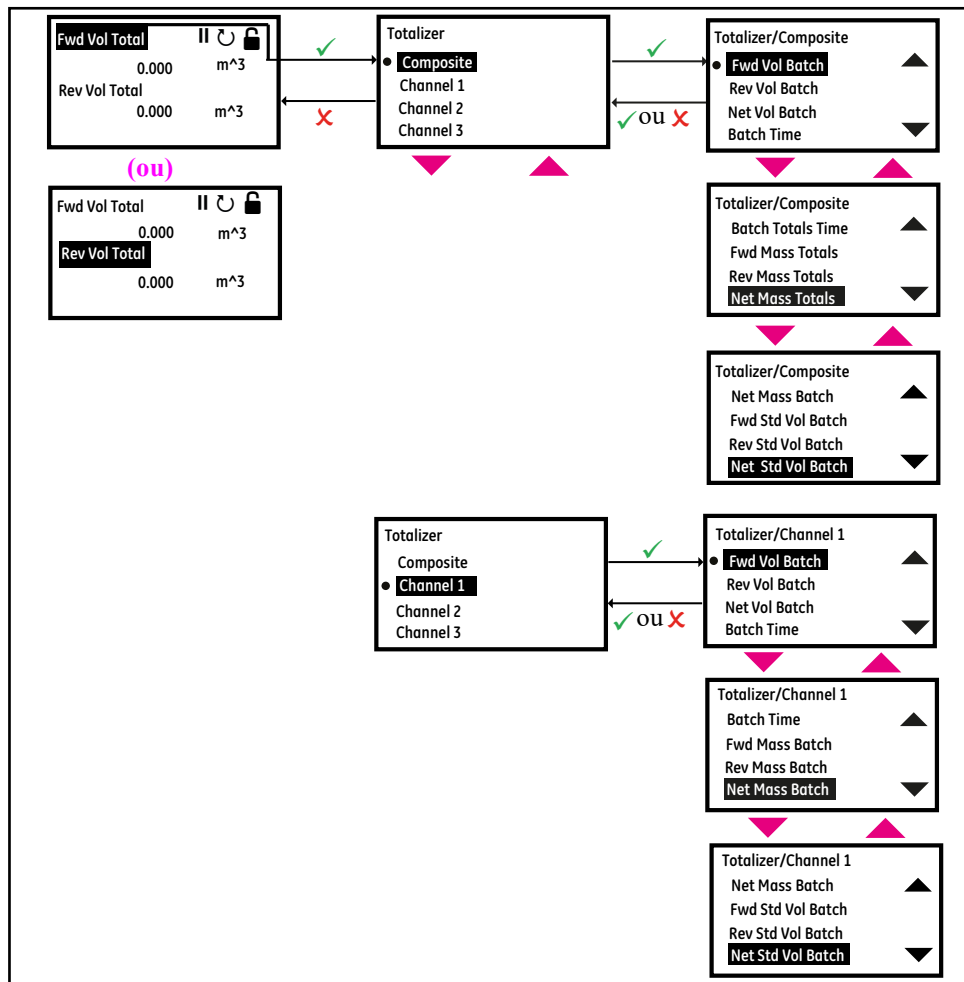


Figura 37: Selecionando Medições do Totalizador para Exibição

3.3.2 Login e Páginas Primárias

Para fazer login no medidor, execute os seguintes passos:

1. Pressione [►] até que o ícone de cadeado na tela da *Measurement View* (*Visualização de Medição*) do medidor esteja destacado e pressione [ENTER].
2. No *Menu Principal*, role para baixo e selecione [Program] e pressione [ENTER].

3. Role e selecione o nível de acesso desejado [Operator] e pressione [ENTER].
4. Digite a senha do nível de acesso Operator e pressione [ENTER].
5. Após concluir as etapas de login, você verá as páginas primárias conforme mostrado em *Figura 38* Para passar de uma página para a próxima, pressione [◀] ou [▶] e para rolar as opções dentro de uma página, pressione [▲] e [▼].

Observação: Para facilitar a navegação, a rolagem para cima e para baixo é circular, ou seja, se você pressionar [▲] quando a primeira opção estiver destacada, será levado à última opção da página. Da mesma forma, quando você pressiona [▼] quando a última opção está destacada, será levado à primeira opção da página.

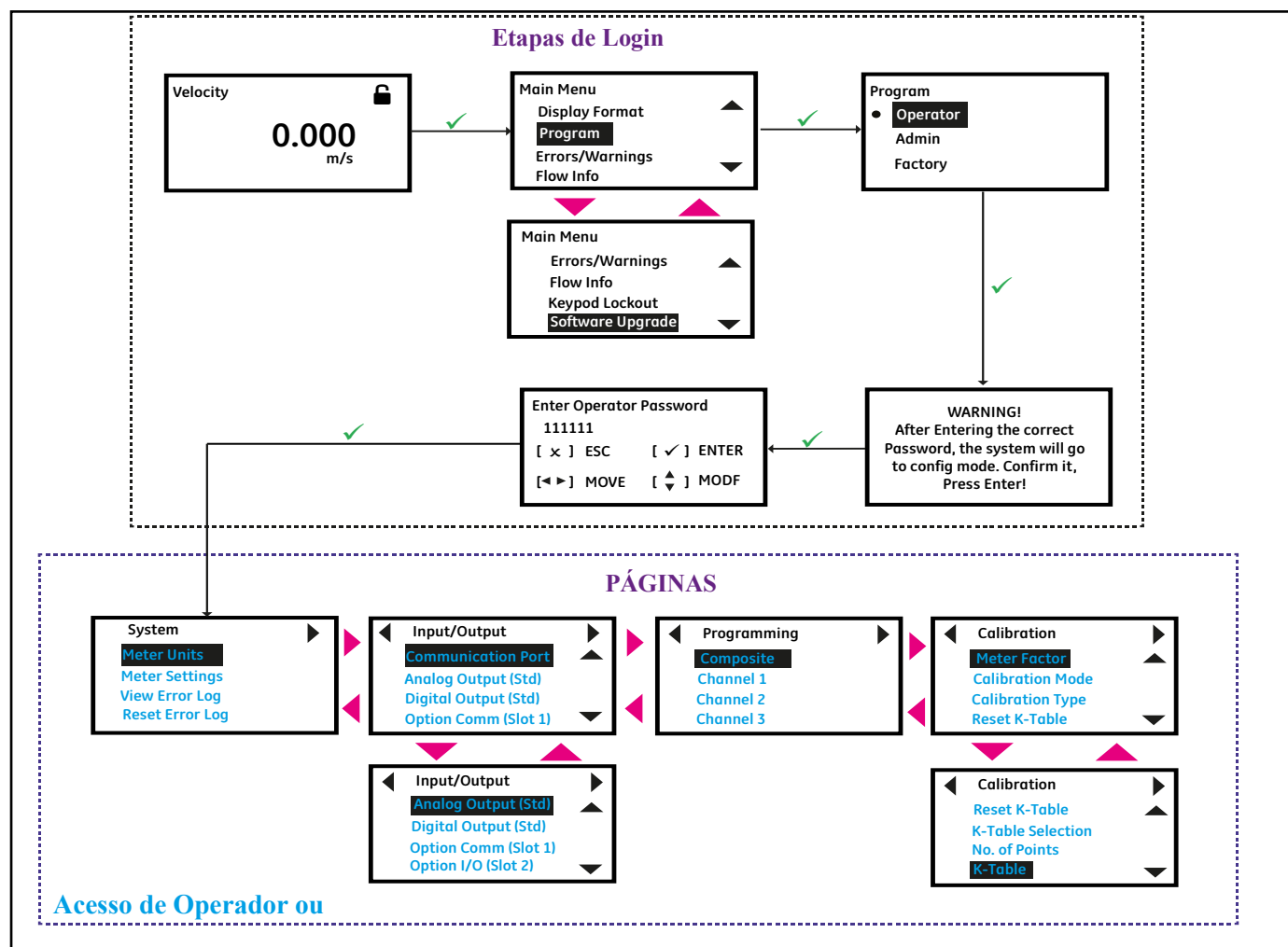


Figura 38: Etapas de Login e Páginas Primárias

IMPORTANTE: Se o teclado não for pressionado por 5 minutos, o PanaFlow LC sai do Programa e retorna à exibição das medições. Como as alterações só podem ser retidas após o usuário confirmá-las, o medidor descarta quaisquer alterações de configuração não confirmadas.

3.4 Programa Principal

Consulte o manual do usuário XMT1000 para programação detalhada da Eletrônica XMT1000, como Configurações do Sistema, Inputs/Outputs (Entradas/Saídas), Programação do Medidor Molhado e Calibração. Veja o capítulo “Programming (Programação)” para instruções passo a passo da programação do instrumento, ou consulte o apêndice “!Menu map! (Mapa de menu)” para o guia de referência completo do mapa do menu.

Capítulo 4. Códigos de Erro e Solução de Problemas

4.1 Introdução

O transmissor de vazão XMT1000 é um instrumento confiável e de fácil manutenção. Quando instalado e operado corretamente, conforme descrito no capítulo: Uma vez instalado, o medidor fornece medições precisas da vazão com intervenção mínima do usuário. No entanto, se surgir um problema com o invólucro eletrônico ou os transdutores, este capítulo explica como solucionar problemas do medidor de vazão *XMT1000*. Indicações de um possível problema incluem:

- Exibição de uma mensagem de erro na tela LCD, software Vitality PC ou HART
- Leituras de vazão erráticas
- Leituras de precisão duvidosa (por exemplo, leituras que não são consistentes com as leituras de outro dispositivo de medição de vazão conectado ao mesmo processo).

Se qualquer uma das condições acima ocorrer, prossiga com as instruções apresentadas neste capítulo.

Observação: Para áreas com alto ruído elétrico, é recomendável que você use os métodos de Instalação CE no Apêndice B.

4.2 Classificação de Erros e Códigos de Erro

A eletrônica do XMT1000 inclui dois ou mais subsistemas. O Transmissor, a unidade de Medição de Vazão e/ou E/S Opcional. O objetivo dos códigos de erro e da string é informar ao operador sobre os problemas no subsistema específico. O erro de comunicação indica que o subsistema do Transmissor perdeu a comunicação com o subsistema de Medição de Vazão ou com o subsistema de E/S Opcional.

Erros no XMT1000 são classificados em 5 tipos conforme indicado na tabela abaixo:

Tabela 2: Classificação de Erros do XMT1000

Classificação do Erro	Número do Erro	Subsistema
Erros de Fluxo	E_n onde n é o número do Erro	Subsistema de Fluxo
Erros de Sistema	S_n onde n é o número do Erro	Subsistema do Transmissor ou de Fluxo
Erros de Comunicação	C_n onde n é o número do Erro	Transmissor para Fluxo ou E/S Opcional
Erros do Transmissor	X_n onde n é o número do Erro	Subsistema do Transmissor
Erros de E/S Opcional	A_n onde n é o número do Erro	Subsistema de E/S Opcional

Se ocorrer um problema com a eletrônica ou os transdutores, um sistema de mensagens de código de erro embutido simplifica bastante o processo de solução de problemas.

Todas as possíveis mensagens de código de erro do *XMT1000* são discutidas neste capítulo, juntamente com as possíveis causas e as ações recomendadas. Quando um código de erro é gerado, ele aparecerá no canto inferior esquerdo da tela LCD, conforme discutido no Capítulo de Programação.

Se uma mensagem de erro aparecer na tela durante a operação do *XMT1000*, consulte a seção apropriada deste capítulo para obter instruções sobre como proceder. Você pode ser solicitado a entrar em contato com a Panametrics. Fornecer todos os dados de diagnóstico e informações de parâmetros conforme na *Tabela de Dados de Diagnóstico* antes de ligar para seu centro de vendas ou serviço local ajudará a acelerar a resolução do problema.

Além do display local, as mensagens de erro são fornecidas no registrador Modbus relevante usando representação de campo de bits. Para saber onde se encontra o registro correspondente, consulte *Apêndice C, Representação de Campo de Bits do Código de Erro*

4.3 Erros de Fluxo (E-Erros)

4.3.1 Diretrizes Gerais para Solução de Problemas de Erros de Fluxo com Códigos de Erro

Se o código de erro no visor LCD ou no software Vitality PC indicar E22: SingleChAccuracy ou E23: MultiChAccuracy, consulte a seção apropriada abaixo. Além disso, consulte abaixo a *Tabela 3* causas e ações recomendadas para cada código de erro.

4.3.1.1 Erro de Canal Único

Se apenas um canal estiver em erro, as causas mais prováveis são:

- 1. Programação incorreta nos Limites de Erro ou mudanças nas condições de fluxo que agora tornam a programação anterior inválida.
- 2. Cabos defeituosos/danificados, transdutores, espaçamento físico incorreto, acoplante, buffer ou eletrônica.

Depois de tentar eliminar/corrigir quaisquer causas mais prováveis mencionadas acima, se o erro ainda existir, verifique também as condições de Processo/fluxo, tais como:

- 1. Turbulência excessiva.
- 2. Descontinuidades nas características do fluido, como fluxo multifásico, flashing, bolsões de gás, presença de bolhas ou partículas sólidas, cavitação ou tipo de fluido mudando rapidamente.
- 3. Propriedades extremas do fluido, como pressão ou temperatura.
- 4. Acúmulo de cera dentro do tubo.
- 5. Tubo meio cheio.

4.3.1.2 Erro de Múltiplos Canais

Se mais de um canal estiver em erro, a causa mais provável são mudanças nas condições de processo/fluxo, tais como:

- 1. Turbulência excessiva.
- 2. Descontinuidades nas características do fluido, como fluxo multifásico, flashing, bolsões de gás, presença de bolhas ou partículas sólidas, cavitação ou tipo de fluido mudando rapidamente.
- 3. Propriedades extremas do fluido, como pressão ou temperatura.
- 4. Acúmulo de cera dentro do tubo.
- 5. Tubo parcialmente cheio.

Depois de tentar eliminar/corrigir quaisquer causas mais prováveis mencionadas acima, se o erro ainda existir, verifique também:

- 1. Programação incorreta nos Limites de Erro ou mudanças nas condições de fluxo que agora tornam a programação anterior inválida.
- 2. Cabos defeituosos/danificados, transdutores, espaçamento físico incorreto, acoplante, buffer ou eletrônica.

Caso não consiga limpar os erros, colete dados de diagnóstico e informações de parâmetros para cada canal na *Tabela de Dados de Diagnóstico* antes de ligar para seu centro de vendas ou serviço local.

4.3.1.3 Visualizando Erros/avisos Específicos do Canal

Para indicar a saúde do medidor, o PanaFlow LC possui códigos de erro embutidos. Os erros específicos do canal são muito críticos para determinar as ações corretivas necessárias. *Figura 39* abaixo mostra as etapas para visualizar erros/avisos atuais específicos do canal. A descrição dos códigos de erro e as ações recomendadas são apresentadas a seguir em *Tabela 3*.

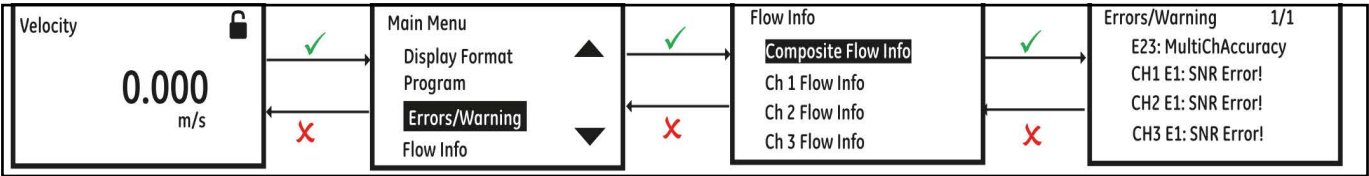


Figura 39: Visualizando Erros Atuais Específicos do Canal

Tabela 3: Descrição do Erro de Fluxo e Ações Recomendadas

Códigos de erro	Problema	Causa	Ação Recomendada
E1: SNR	A relação Sinal/Ruído está baixa	O sinal acústico do processo está muito fraco. Isso pode ser devido a bolhas, outras condições do fluido, tubo vazio, cabos quebrados, transdutores, acoplante ou buffers	Verifique se a medição de Tw Ativo nos transdutores a montante e jusante é válida. Se a medição de Tw Ativo for válida, então este erro é uma indicação do problema com as condições do processo. Se a medição de Tw Ativo não for válida, verifique o valor inserido na opção SNR Min Error Limits (Consulte o Capítulo de Programação). Além disso, consulte as seções “Problemas com Fluido e Tubulação” e “Problemas com o Transdutor” para corrigir quaisquer problemas
E2: Velocidade do Som	A velocidade do som medida excede os limites programados	O erro pode ser causado por programação incorreta, más condições de fluxo ou orientação inadequada do transdutor. Também pode ocorrer se a qualidade do sinal for ruim	Compare a velocidade do som medida com os valores nominais programados para o fluido de processo e corrija quaisquer erros de programação. Consulte as seções “Problemas com Fluido e Tubulação” e “Problemas com o Transdutor” para corrigir quaisquer problemas. Caso não consiga limpar os erros, reúna os diagnósticos necessários antes de contatar a Panametrics
E3: Faixa de velocidade	A velocidade medida excede os limites programados	Este erro pode ser causado por programação incorreta, más condições de fluxo e/ou turbulência excessiva	Certifique-se de que a vazão real esteja dentro dos limites de Erro programados (Consulte o Capítulo de Programação). Consulte as seções “Problemas com Fluido e Tubulação” e “Problemas com o Transdutor” para corrigir quaisquer problemas
E4: Qualidade do Sinal	A qualidade do sinal é inferior aos limites programados	Isso significa que a forma do sinal, a reciprocidade montante a jusante ou o valor de correlação do sinal caiu abaixo do limite de pico de correlação. A causa é geralmente a mesma de E6 ou E5	Certifique-se de que a Qualidade do Sinal seja maior que os limites de Erro programados (Consulte o Capítulo de Programação). Consulte as seções “Problemas com Fluido e Tubulação” e “Problemas com o Transdutor” para corrigir quaisquer problemas. Reúna os dados de diagnóstico necessários antes de contatar a Panametrics
E5: Amplitude	A amplitude do sinal excede os limites programados	Este erro pode ocorrer devido à alta atenuação ou amplificação do sinal devido a mudanças nas propriedades do fluido, problemas com transdutor, buffer e/ou acoplante	Certifique-se de que a amplitude esteja dentro dos limites programados. Se o ganho for negativo e Amplitude > 32, mude a Tensão de Transmissão para “Low”. Se ainda estiver negativo, ative o Atenuador. Não ative o Atenuador se a Tensão de Transmissão estiver alta. Se o ganho for maior que 35 dB, mude a Tensão de Transmissão para “High” (Consulte o Capítulo de Programação). Consulte as seções “Problemas com Fluido e Tubulação” e “Problemas com o Transdutor” para corrigir quaisquer problemas. Reúna os dados de diagnóstico necessários antes de contatar a Panametrics

Tabela 3: Descrição do Erro de Fluxo e Ações Recomendadas (Continuação)

Códigos de erro	Problema	Causa	Ação Recomendada
E6: Salto de Ciclo	Um salto de ciclo é detectado durante o processamento do sinal para medição	Isso geralmente se deve à baixa integridade do sinal, possivelmente devido a bolhas na tubulação, absorção de som por fluidos muito viscosos ou cavitação	Se este erro for causado por mudanças na vazão, ele será corrigido automaticamente quando a vazão se estabilizar após a aceleração inicial. Mas, se o erro persistir, consulte a seção <i>"Problemas com Fluido e Tubulação"</i> para corrigir quaisquer problemas. Verifique a porcentagem do Pico de Limiar e reúna os dados de diagnóstico necessários antes de contatar a Panametrics
E15: Tw Ativo	A medição de Tw Ativo é inválida	Um transdutor ou cabo está danificado, ou um transdutor precisa ser reacoplado. Isso também pode ser devido a programação incorreta ou temperaturas extremas do processo	Consulte as seções <i>"Problemas com o Transdutor"</i> para corrigir quaisquer problemas. Caso não consiga limpar os erros, reúna os diagnósticos necessários antes de contatar a Panametrics
E22: Precisão de Canal Único	Um dos canais de medição está em erro	Um canal de medição está em erro; a precisão da medição pode ser comprometida porque o medidor pode estar usando uma substituição de corda irmã	Verifique os erros individuais do canal, consulte esta tabela para ações recomendadas para corrigir erros do canal
E23: Precisão de Múltiplos Canais	Dois ou mais canais de medição estão em erro	Dois ou mais canais de medição estão em erro; a precisão da medição pode ser comprometida porque o medidor está usando uma substituição de corda irmã	Verifique os erros individuais do canal, consulte esta tabela para ações recomendadas para corrigir erros do canal
E27: Tabela K Inválida	A Tabela K é inválida	A tabela K inserida é inválida	Verifique os valores da tabela K e certifique-se de que a Velocidade ou o Número de Reynolds na tabela estejam em ordem crescente
E28: Falha de Software	Mau funcionamento do software	Isto é um mau funcionamento do software.	Esta condição não é auto-recuperável e não se corrigirá automaticamente. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics.
E29: Aviso de Velocidade	A velocidade medida excede os limites de aviso programados	Este erro pode ser causado por programação incorreta, más condições de fluxo e/ou turbulência excessiva	Certifique-se de que a vazão real esteja dentro dos limites de Aviso programados (Consulte o Capítulo de Programação). Consulte as seções <i>"Problemas com Fluido e Tubulação"</i> e <i>"Problemas com o Transdutor"</i> para corrigir quaisquer problemas
E31: Não Calibrado	O medidor de vazão não foi calibrado	O medidor de vazão não foi calibrado na fábrica e, portanto, não está fazendo medições. Entre em contato com a fábrica da Panametrics	A condição não é auto-recuperável e não se corrigirá automaticamente. Entre em contato com a fábrica da Panametrics para obter mais informações sobre a configuração do medidor

4.4 Problemas com Fluido e Tubulação

Se a solução de problemas preliminar com as *Mensagens de Código de Erro* e os *Parâmetros de Diagnóstico* indicar um possível problema, prossiga com esta seção. Os problemas de medição se enquadram em duas categorias:

- Problemas com o fluido
- Problemas com a tubulação

Leia as seções a seguir cuidadosamente para determinar se o problema está relacionado ao fluido ou à tubulação. Se as instruções nesta seção não resolverem o problema, entre em contato com a Panametrics para obter assistência.

4.4.1 Problemas com o Fluido

A maioria dos problemas relacionados ao fluido resulta do não cumprimento das instruções de instalação do sistema do medidor de vazão, conforme descrito no Capítulo: Instalação.

Se a instalação física do sistema atender às especificações recomendadas, é possível que o próprio fluido esteja impedindo medições precisas de vazão. O fluido sendo medido deve atender aos seguintes requisitos:

- *O fluido deve ser homogêneo, monofásico, relativamente limpo e fluído de forma constante.*
Embora um baixo nível de partículas arrastadas possa ter pouco efeito na operação do XMT1000, quantidades excessivas de partículas sólidas absorverão ou dispersarão os sinais ultrassônicos. Esta interferência nas transmissões ultrassônicas através do fluido causará medições imprecisas de vazão. Além disso, gradientes de temperatura no fluxo do fluido podem resultar em leituras de vazão erráticas ou imprecisas.
- *O fluido não deve cavar perto do ponto de medição.*
Fluidos com pressão de vapor relativamente próxima à pressão do processo podem cavar perto do ponto de medição. A cavitação geralmente pode ser controlada através do projeto adequado do sistema.
- *O fluido não deve atenuar excessivamente os sinais ultrassônicos.*
Alguns fluidos, particularmente aqueles que são muito viscosos, absorvem prontamente a energia ultrassônica. Nesse caso, um aviso de sinal e uma mensagem de erro aparecerão na tela para indicar que a intensidade do sinal ultrassônico é insuficiente para medições confiáveis.
- *A velocidade do som do fluido não deve variar excessivamente.*
O XMT1000 tolerará mudanças relativamente grandes na velocidade do som do fluido, como podem ser causadas por variações na composição e/ou temperatura do fluido. No entanto, tais mudanças devem ocorrer lentamente. Além disso, flutuações na velocidade do som do fluido devido a mudanças na temperatura provavelmente se recuperarão independentemente. Flutuações rápidas na velocidade do som do fluido, para um valor que esteja além de $\pm 20\%$ daquele programado no XMT1000, resultarão em leituras de vazão erráticas ou imprecisas. Isso pode ocorrer ao mudar fluidos em batelada.

Observação: Consulte o Capítulo 3: Programação, para garantir que a velocidade do som apropriada esteja programada no medidor.

4.4.2 Problemas com a Tubulação

Problemas relacionados à tubulação podem resultar da escolha inadequada do local do medidor ou erros na programação. O seguinte pode resultar em instalações problemáticas:

- *O acúmulo de material no(s) local(is) do transdutor.*
Detritos acumulados nos locais do transdutor interferirão na transmissão dos sinais ultrassônicos. Como resultado, medições precisas de vazão não são possíveis. O realinhamento dos transdutores geralmente corrige esses problemas, mas, em alguns casos, transdutores molhados devem ser usados. Consulte o Capítulo: Instalação para mais detalhes sobre as práticas adequadas de instalação.
- *Medições imprecisas do tubo.*
A precisão da medição de vazão depende muito da precisão das dimensões do tubo programadas. Meça a espessura da parede e o diâmetro do tubo com a mesma precisão desejada nas leituras de vazão. Além disso, verifique se o tubo apresenta amassados, corrosão por pites ou superfícies ásperas, excentricidade, deformidade de solda, retinidade e outros fatores que possam causar leituras imprecisas. Consulte o Capítulo: Programação, para obter instruções sobre como inserir os dados do tubo.
- *O interior do tubo ou o tubo não está suficientemente limpo.*
O acúmulo excessivo de incrustações, ferrugem ou detritos dentro do tubo interferirá nas medições de vazão. Geralmente, um revestimento fino ou um acúmulo sólido bem aderido na parede do tubo não causará problemas. Incrustações soltas e revestimentos espessos (como alcatrão ou óleo) interferirão na transmissão ultrassônica e podem resultar em medições de vazão incorretas ou não confiáveis.

4.5 Problemas com o Transdutor

Transdutores ultrassônicos são dispositivos robustos e confiáveis. No entanto, eles estão sujeitos a danos físicos por manuseio inadequado e ataque químico. A lista a seguir de problemas potenciais é agrupada de acordo com o tipo de transdutor. Entre em contato com a Panametrics se não conseguir resolver um problema relacionado ao transdutor.

4.5.1 Problemas com o Transdutor

- **Danos Internos:** Um transdutor ultrassônico consiste em um cristal cerâmico ligado à carcaça do transdutor. A ligação entre o cristal e a carcaça ou o próprio cristal pode ser danificada por choque mecânico extremo e/ou temperaturas extremas. Além disso, a fiação interna pode ser corroída ou sofrer curto-circuito se contaminantes entrarem no alojamento do transdutor.
- **Danos Físicos:** Os transdutores podem ser danificados fisicamente ao serem derrubados em uma superfície dura ou batidos contra outro objeto. O conector do transdutor é a parte mais frágil e está mais sujeito a danos. Danos menores podem ser reparados dobrando cuidadosamente o conector de volta à forma. Se o conector não puder ser reparado, o transdutor deve ser substituído.

IMPORTANTE: Os transdutores devem ser substituídos em pares. Consulte Capítulo 3, Programação, para inserir os novos dados do transdutor no medidor.

4.6 Erros de Sistema (S-Erros)

Esses erros são do subsistema de Fluxo. Os erros de sistema têm 4 tipos de informação.

1. Indicador
2. Aviso
3. Erro
4. Falha

O indicador é apenas uma notificação ao operador, nenhuma ação é necessária. Os avisos geralmente são indicativos de um erro do operador. Erros indicam falhas que precisam de atenção. O operador deve executar as ações recomendadas para se recuperar desses erros. Falhas geralmente são indicativas de falhas mais sérias relacionadas às verificações de integridade de hardware/software em segundo plano realizadas pelo medidor XMT1000. Veja a tabela abaixo para códigos de erro, mensagens de erro, tipo de erro e ações recomendadas.

Tabela 4: Descrição do Erro de Sistema e Ações Recomendadas

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição / Ação Recomendada
S1: Em Modo de Configuração	Indicador de modo de configuração	Indicador: Isto é exibido quando um usuário fez login no nível de acesso Operador, Admin ou Fábrica. O indicador será limpo automaticamente quando o usuário sair ou salvar as alterações de configuração
S2: Usuário Inválido	Aviso de usuário inválido	Aviso: A senha inserida para o nível de acesso está incorreta. Por favor, faça login com o nível de acesso e senha corretos
S3: Solicitação Inválida	Aviso de solicitação inválida	Aviso: Um pacote de comunicação inválido foi recebido e descartado. Ou, a operação solicitada é inválida. Por favor, envie um pacote válido ou solicitação de operação
S4: Faixa de Parâmetro Inválida	Aviso de faixa de parâmetro inválida	Aviso: O valor programado para o parâmetro estava fora da faixa e, portanto, foi descartado. Por favor, insira uma faixa válida
S5: Parâmetro Não Suportado	Este parâmetro não é suportado	Aviso: Uma solicitação de leitura ou escrita para um parâmetro não suportado foi recebida
S6: Medição de vazão	Um ou mais canais de medição de vazão estão em erro	Erro: Um ou mais canais de medição de vazão estão em erro; a precisão da medição pode ser comprometida. Para mais detalhes, verifique os erros de fluxo (E)
S7: CRC de Parâmetro Persistente	Falha de CRC do parâmetro persistente	Falha: Falha no CRC do parâmetro persistente. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics

Tabela 4: Descrição do Erro de Sistema e Ações Recomendadas (Continuação)

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição / Ação Recomendada
S11: Frequência do Relógio	Erro de frequência do relógio	Falha: Falha na frequência do relógio de entrada. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S12: CPU	Erro de CPU	Falha: Os registradores da CPU têm bits presos. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S13: Memória Flash Invariável	Falha na memória flash	Falha: Falha no teste da memória flash. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S14: SRAM Invariável	Falha na SRAM invariável	Falha: Falha no teste da memória SRAM invariável. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S15: Memória Variável	Falha na SRAM variável	Falha: Falha no teste da SRAM variável. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S16: Configuração do FPGA	Erro de configuração do FPGA	Falha: Falha na validação da configuração do FPGA. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S17: Temperatura	Erro de temperatura	Erro: A temperatura da eletrônica está fora da faixa operacional pré-definida. Certifique-se de que a temperatura ambiente não esteja fora da faixa de operação do medidor
S18: Falha do Driver	Falha do driver	Falha: Falha do driver. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S19: Falha do Watch Dog	Falha do Watch Dog.	Falha: Falha no teste do watch dog. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S21: Estouro de pilha	Estouro de pilha	Falha: Estouro de pilha. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S22: Watchdog de Sequência ou Janela	Falha na sequência	Falha: Falha de sequência detectada. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S23: Falha na Inicialização	Falha na inicialização	Erro: Falha na inicialização. Verifique todos os parâmetros de configuração. Se o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S24: Erros de Hardware do DSP	Falha no hardware do DSP	Falha: Falha de hardware do DSP detectada. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S25: Exceção do DSP	Exceção do DSP	Falha: Exceção do DSP. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S26: ISR Padrão	Exceção dentro da ISR	Falha: Exceção dentro da ISR. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S27: ISR de Reset do DSP	Exceção dentro da ISR do DSP	Falha: Exceção dentro da ISR do DSP. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics

Tabela 4: Descrição do Erro de Sistema e Ações Recomendadas (Continuação)

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição / Ação Recomendada
S28: Falha de Software	Mau funcionamento do software	Erro: Mau funcionamento do software. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S29: Malha de Saída A Aberta!	Erro de Saída Analógica SIL Aberta	Falha: A Saída Analógica SIL está desconectada. Conecte a saída analógica SIL e tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
S30: Falha ao Salvar na Flash	Falha ao Salvar na Flash	Erro: Falha na solicitação para Salvar. Tente novamente. Se o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics.

4.7 Erros de Comunicação (C-Erros)

O erro de comunicação indica que o subsistema do Transmissor perdeu a comunicação com o subsistema de Medição de Vazão ou com o subsistema de E/S Opcional.

Tabela 5: Descrição do Erro de Comunicação e Ações Recomendadas

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição / Ação Recomendada
C1: Erro de COM de Fluxo	Erro de comunicação da placa de fluxo	O transmissor não consegue se comunicar com a unidade de medição de vazão. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
C2: INCOMPATIBILIDADE DE MODO	Erro de Incompatibilidade de Modo	Falha: Erro de Incompatibilidade de Modo, tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
C3: Erro de COM de E/S Opcional	Erro de comunicação do subsistema de E/S Opcional	O transmissor não consegue se comunicar com a E/S Opcional no Slot-2. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics

4.8 Erros do Transmissor

Esses erros são do subsistema do Transmissor. Se você encontrar um dos Erros do Transmissor, siga as ações recomendadas conforme indicado em *Tabela 6* e entre em contato com a fábrica da Panametrics.

Tabela 6: Descrição do Erro do Transmissor e Ações Recomendadas

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição / Ação Recomendada
X1: Erro de RAM do MCU	Falha na RAM do Transmissor	Falha no teste de memória na RAM do transmissor. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X2: Erro de CRC da Flash do MCU	Falha no teste da memória flash	Falha no teste da memória flash. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X7: MPU não Detectada	Nenhuma placa de fluxo detectada	A placa de fluxo não é detectada pelo transmissor. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X12: Falha no Comando do Sistema	Falha no comando do sistema	Falha no comando do sistema. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics

Tabela 6: Descrição do Erro do Transmissor e Ações Recomendadas (Continuação)

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição / Ação Recomendada
X13: Falha ao Obter Nó da GUI	Falha ao gerar GUI	Falha ao gerar GUI. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X14: Falha na Memória do Nó	Falha na memória do nó da GUI	Falha na memória do nó da GUI. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X15: Falha na Inicialização da API de Fonte	Falha ao gerar fonte	Falha ao gerar fonte. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X16: Falha na Inicialização do Arquivo XML	Falha na inicialização do arquivo XML	Falha na inicialização do arquivo XML. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X17: Desconectar Std Dout	Erro do Transmissor	Falha: Erro do Transmissor. Conecte a entrada digital ao medidor. Se o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics
X18: Aout(Std) Fora da Faixa	Erro do Transmissor Fora da Faixa	Falha: Erro do Transmissor Fora da Faixa, Configure a saída analógica dentro da faixa. Se o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics

4.9 Erros de E/S Opcional

Tabela 7: Descrição dos Erros de E/S Opcional

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição
A1:Erro no Canal Analógico (S2:3)!	O Canal ADC (S2:3) não está respondendo	A entrada analógica /entrada RTD não está funcionando. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A2:Erro no Canal Analógico (S2:4)!	O Canal ADC (S2:4) não está respondendo	A entrada analógica /RTD não está funcionando. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A3:Erro no Canal Analógico (S2:1)!	O Canal DAQ (S2:1) não está respondendo	A saída analógica (4-20mA) não está funcionando. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A4:Erro no Canal Analógico (S2:2)!	O Canal DAQ (S2:2) não está respondendo	A saída analógica (4-20mA) não está funcionando. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A6:(S2:3) Canal Não Calibrado	O erro ocorre quando a Entrada Analógica/RTD(S2:3) não está calibrada	Calibre a entrada da Entrada Analógica/RTD. Se o erro persistir após a calibração, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A7:(S2:4) Canal Não Calibrado	O erro ocorre quando a Entrada Analógica/RTD (S2:4) não está calibrada	Calibre a entrada da Entrada Analógica/RTD. Se o erro persistir após a calibração, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A8: (S2:1) Canal Não Calibrado	O erro ocorre quando a Entrada Analógica/RTD (S2:1) não está calibrada	Calibre a entrada da Entrada Analógica/RTD. Se o erro persistir após a calibração, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A9: (S2:2) Canal Não Calibrado	O erro ocorre quando a Entrada Analógica/RTD (S2:1) não está calibrada	Calibre a entrada da Entrada Analógica/RTD. Se o erro persistir após a calibração, entre em contato com a fábrica da Panametrics

Tabela 7: Descrição dos Erros de E/S Opcional (Continuação)

Códigos de erro	Mensagem de Erro	Descrição
A10:(S2:3) Entrada Não Conectada!	Entrada Analógica: O erro ocorre quando a entrada (4-20mA) não está conectada no Canal (S2:3). Entrada RTD: O erro ocorre quando a entrada RTD não está conectada ou a temperatura é maior que 390 graus C no Canal (S2:3)	Verifique a conectividade da Entrada Analógica/entrada RTD e da temperatura RTD. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A11:(S2:4) Entrada Não Conectada!	Entrada Analógica: O erro ocorre quando a entrada (4-20mA) não está conectada no Canal (S2:4). Entrada RTD: O erro ocorre quando a entrada RTD não está conectada ou a temperatura é maior que 390 graus C no Canal (S2:4)	Verifique a conectividade da Entrada Analógica/entrada RTD e da temperatura RTD. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A12:(S2:3) Erro de Canal Fora da Faixa!	Excede os valores de entrada. Para entrada analógica (S2:3) maior que 21mA	Certifique-se de que a corrente de entrada analógica seja inferior a 21mA. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A13:(S2:4) Erro de Canal Fora da Faixa!	Entrada analógica (S2:4) maior que 21mA	Certifique-se de que a corrente de entrada analógica seja inferior a 21mA. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A18:Erro de N° de Série!	Erro de Número de Série da E/S Opcional	Falha: Erro de Número de Série da E/S Opcional. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A24:Aout(S2:1) Fora da Faixa!	Quando a saída da saída analógica(S2:1) excede 21 mA ou é inferior a 3,6 mA	Verifique a velocidade do fluxo. Se a velocidade estiver dentro dos limites e o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A25:Aout(S2:2) Fora da Faixa!	Quando a saída da saída analógica(S2:2) excede 21 mA ou é inferior a 3,6 mA	Verifique a velocidade do fluxo. Se a velocidade estiver dentro dos limites e o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A30:Erro de Placa Opcional!	Erro de E/S Opcional	Falha: Erro de E/S Opcional. Tente ciclar a energia do medidor. Se o erro persistir após o ciclo de energia, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A31:(S2:3) Canal Abaixo da Faixa!	Valores de entrada menores. Para entrada analógica(S2:3) entre 3,6 mA e 0,25mA	Verifique se a corrente analógica de entrada está entre 3,6 mA e 21mA. Se o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics
A32:(S2:4) Canal Abaixo da Faixa!	Valores de entrada menores. Para entrada analógica(S2:4) entre 3,6 mA e 0,25mA.	Verifique se a corrente analógica de entrada está entre 3,6 mA e 21mA. Se o erro persistir, entre em contato com a fábrica da Panametrics

4.10 Dados de Diagnóstico

Para determinar a saúde do medidor, o PanaFlow™ LC possui parâmetros de diagnóstico embutidos. Consulte *Tabela 8* abaixo para diagnosticar quaisquer problemas com o sistema. Se o medidor mostrar erros e os dados de diagnóstico indicarem problemas, preencha o apêndice de registro do Usuário/Serviço antes de contatar a fábrica da Panametrics.

Tabela 8: Descrição do Parâmetro de Diagnóstico e Indicadores de Saúde

Parâmetro	Descrição	Bom	Ruim
Velocidade do Som	Velocidade do som medida do fluido	- Sob condições ideais, a velocidade do som deve estar dentro de 5 pés/s (1,5 m/s) entre os canais. - Dependendo da viscosidade do fluxo, vazão, pode haver uma velocidade do som ligeiramente diferente mostrada em canais diferentes. Isso pode ser normal devido ao caminho do sinal diferente.	Sob condições ideais, uma dispersão da velocidade do som de 30 pés/s (9 m/s) ou mais entre a medição da velocidade do som dos canais pode ser uma indicação de um problema com a instalação do tubo ou qualquer outra condição local diferente do tubo.
SNR Montante	Relação sinal-ruído do transdutor a montante	>5	<2 O valor de SNR entre 2 e 5 fornecerá medições válidas, mas pode ser uma indicação de um problema com a instalação do tubo ou qualquer outra condição local diferente do tubo. Verifique o alinhamento do fixador de aperto, o espaçamento do transdutor, os transdutores, o acoplante, todas as outras conexões.
SNR Jusante	Relação sinal-ruído do transdutor a jusante	>5	<2 O valor de SNR entre 2 e 5 fornecerá medições válidas, mas pode ser uma indicação de um problema com a instalação do tubo ou qualquer outra condição local diferente do tubo. Verifique o alinhamento do fixador de aperto, o espaçamento do transdutor, os transdutores, o acoplante, todas as outras conexões.

Tabela 8: Descrição do Parâmetro de Diagnóstico e Indicadores de Saúde (Continuação)

Parâmetro	Descrição	Bom	Ruim
Ganho Montante / Ganho Jusante	Configuração de ganho	>0 dB e <35 dB - Em aplicações com água, sob condições ideais, o ganho deve ser maior que 0 dB e menor que 20 dB. - Para líquidos de maior viscosidade, o ganho entre 20dB e 35 dB é aceitável.	>35 dB ou <0 dB - Dispersões de ganho de 10dB ou mais entre os canais podem ser uma indicação de um problema com a instalação do tubo ou qualquer outra condição local diferente do tubo. - Se o ganho for negativo, mude a Tensão de Transmissão para "Low". Se ainda estiver negativo, ative o Atenuador. Não ative o Atenuador se a Tensão de Transmissão estiver alta. - Se o ganho for maior que 35 dB, mude a Tensão de Transmissão para "High".
Índice de Pico Montante	Pico de limiar do sinal de correlação de transmissão a montante	- Para tamanhos de tubo maiores que 1 polegada, o índice deve estar entre 400 – 700. - Para tamanhos de tubo menores que 1 polegada, o índice deve estar entre 150 – 350.	- Para tamanhos de tubo maiores que 1 polegada, se o índice <400 ou >700, então há uma indicação de problema com a localização da janela de recepção. - Para tamanhos de tubo menores que 1 polegada, se o índice <150 ou >350, então há uma indicação de problema com a localização da janela de recepção.
Índice de Pico Jusante	Pico de limiar do sinal de correlação de transmissão a jusante	- Para tamanhos de tubo maiores que 1 polegada, o índice deve estar entre 400 – 700. - Para tamanhos de tubo menores que 1 polegada, o índice deve estar entre 150 – 350.	- Para tamanhos de tubo maiores que 1 polegada, se o índice <400 ou >700, então há uma indicação de problema com a localização da janela de recepção. - Para tamanhos de tubo menores que 1 polegada, se o índice <150 ou >350, então há uma indicação de problema com a localização da janela de recepção.
Tempo de Parede	Tempo de trânsito dentro da parede do tubo	N.A	Se o valor for negativo, então há uma indicação de problema com os parâmetros de configuração.
Tempo de Revestimento	Tempo de trânsito dentro do revestimento do tubo	N.A	Se o valor for negativo, então há uma indicação de problema com os parâmetros de configuração
Qualidade do Sinal Montante	Qualidade do sinal do transdutor a montante	>1000	<1000
Qualidade do Sinal Jusante	Qualidade do sinal do transdutor a jusante	>1000	<1000
Amplitude Montante	Amplitude do sinal do transdutor a montante	>14 e <32	>32 ou <14
Amplitude Jusante	Amplitude do sinal do transdutor a jusante	>14 e <32	>32 ou <14

Capítulo 5. Manutenção e Serviço

Os requisitos locais podem ou não permitir a substituição em campo de quaisquer componentes deste sistema de medição de vazão sem uma calibração adequada de todo o sistema em uma instalação de calibração aprovada. Verifique com seu representante local da Panametrics & Panametrics Flow meter para determinar se a substituição em campo de componentes é permitida.

5.1 Peças de Reposição

Se uma falha for encontrada na eletrônica do medidor de vazão, todo o cabeçote de medição pode ser substituído para garantir a compatibilidade de hardware e firmware ou possivelmente placas eletrônicas específicas. Para garantir que os números de peça corretos sejam solicitados, forneça ao seu representante local da Panametrics & Panametrics Flow meter o número de série do medidor, localizado conforme mostrado na "Placa de Identificação da String de Peça e Número de Série".

5.2 Instalando Peças de Reposição

Se for apropriado substituir qualquer componente do sistema de medição de vazão, a equipe de serviço de campo da Panametrics & Panametrics Flow meter é treinada e equipada para realizar a substituição no local. A instalação dessas peças substituíveis em campo por um membro da equipe de serviço de campo da Panametrics manterá a precisão do sistema e qualquer garantia aplicável. Consulte a Panametrics para solicitar os componentes apropriados e agendar a instalação em campo.

5.3 Manutenção e Inspeção de Hardware

A inspeção após a instalação pode ser realizada rotineiramente para manter a saúde da sua medição de vazão. A verificação do aperto das braçadeiras de mangueira (Fixador SCF) ou do aperto das porcas (Fixador CFG V) e do parafuso de pressão que prende os transdutores pode ser realizada conforme descrito em **seção 2.4 "Instalando Fixadores de Aperto"**. A substituição do acoplante não é necessária com CPL-8, mas pode ser necessária usando outro acoplante líquido, como CPL-1 ou CPL-2, em intervalos específicos, com base no local e nas condições da instalação.

[Sem conteúdo para esta página]

Apêndice A. Especificações e Configurações de Modelo

A.1 Operação e desempenho

Tipos de fluidos

Líquidos: fluidos acusticamente condutivos, incluindo a maioria dos líquidos limpos e muitos líquidos com pequenas quantidades de sólidos arrastados ou bolhas de gás. A fração de vazios máxima depende do transdutor, frequência portadora de interrogação, comprimento do caminho e configuração do tubo.

Medição de vazão

Técnica de tempo de trânsito por correlação

Precisão

- $\pm 1\%$: ≥ 2 pol no tubo; velocidade maior que 1 pé/s
- $\pm 2\%$: < 2 pol no tubo; velocidade maior que 1 pé/s

A declaração de precisão assume a medição de um líquido homogêneo monofásico com um perfil de fluxo simétrico totalmente desenvolvido passando através do medidor (tipicamente 10 diâmetros a montante e 5 diâmetros a jusante de trecho reto de tubulação). Aplicações com arranjos de tubulação (por exemplo, dois cotovelos fora do plano a montante) que criam um perfil de fluxo assimétrico podem exigir trechos retos de tubulação estendidos e/ou condicionamento de fluxo para que o medidor tenha desempenho de acordo com esta especificação.

Calibração

Todos os medidores são calibrados com água e incluem um certificado de calibração.

Repetibilidade

$\pm 0,15\%$ da leitura

Faixa (Bidirecional)

-82 a 82 pés/s (-25 a 25 m/s)

Capacidade de alcance (geral)

50:1

Transdutores Suportados

- UTXDR 4 e 2 MHz
- CF-LP 4 MHz
- CRS 0,5, 1,0 e 2,0 MHz
- CRS HT 0,5 e 1,0 MHz
- CET
- CRR 0,5, 1,0 e 2,0 MHz
- CAT 0,5, 1,0 e 2,0 MHz
- CF-JR 4,0 MHz

Faixa de Temperatura do Fluido de Processo

Montagem local: -40°F a 185°F (-40°C a 85°C)

A.2 Eletrônica

Consulte o manual do usuário XMT1000 para as especificações.

[Sem conteúdo para esta página]

Apêndice B. Comunicações digitais:

Para informações sobre como comunicar usando Foundation Fieldbus, Modbus, HART, ou Wireless HART, consulte o Manual do Usuário XMT1000.

[Sem conteúdo para esta página]

Apêndice C. Representação de Campo de Bits do Código de Erro

Tabela 9: Códigos de Erro de Fluxo em Valores de Campo de Bits

Representação do erro	Descrição do Erro	Código de erro (em Hex)
E0	Sem Erro	0x00000000
E29	Aviso de Velocidade	0x00000001
E22	Erro de Precisão de Canal Único	0x00000002
E23	Erro de Precisão de Múltiplos Canais	0x00000004
E15	Erro de TW Ativo	0x00000008
E6	Erro de Salto de Ciclo	0x00000010
E5	Erro de Amplitude	0x00000020
E4	Erro de Qualidade do Sinal	0x00000040
E3	Erro de Faixa de Velocidade	0x00000080
E2	Erro de Velocidade do Som	0x00000100
E1	Erro de SNR	0x00000200
E27	Erro de Tabela K Inválida	0x08000000
E28	Falha de Software	0x10000000
E31	Erro de Não Calibrado	0x40000000

Tabela 10: Códigos de Erro de Sistema em Valores de Campo de Bits

Representação do erro	Descrição do Erro	Código de erro (em Hex)
S0	Sem Erro	0x00000000
S1	Em Modo de Configuração	0x00000001
S2	Usuário Inválido	0x00000002
S3	Solicitação Inválida	0x00000004
S4	Faixa de Parâmetro Inválida	0x00000008
S5	Parâmetro Não Suportado	0x00000010
S6	Medição de vazão	0x00000020
S7	Falha de CRC dos Parâmetros Persistentes	0x00000040
S8	Falha no Teste do Comutador Multiplexador	0x00000080
S9	Falha no Teste de Bit do ADC	0x00000100
S10	Falha no Teste do VGA	0x00000200
S11	Falha no Teste de Frequência do Relógio	0x00000400
S12	Falha no Teste do CPU	0x00000800
S13	Falha no Teste da Memória Flash Invariável	0x00001000
S14	Falha no Teste da Memória SRAM Invariável	0x00002000
S15	Falha no Teste da Memória Variável	0x00004000
S16	Falha no Teste de Configuração do FPGA	0x00008000
S17	Falha no Teste de Temperatura	0x00010000

Tabela 10: Códigos de Erro de Sistema em Valores de Campo de Bits (Continuação)

Representação do erro	Descrição do Erro	Código de erro (em Hex)
S18	Falha do Driver	0x00020000
S19	Falha no Teste do Watch-dog	0x00040000
S20	Falha de Leitura Analógica	0x00080000
S21	Estouro de pilha	0x00100000
S22	Falha do watchdog de sequência ou janelado	0x00200000
S23	Falha na inicialização	0x00400000
S24	Erros de Hardware do DSP	0x00800000
S25	Exceção do DSP	0x01000000
S26	ISR Padrão	0x02000000
S27	Reset do DSP	0x04000000
S28	Falha de Software	0x08000000
S29	Malha de Saída A Aberta	0x10000000
S30	Falha ao Salvar na Flash	0x20000000

Tabela 11: Códigos de Erro de Comunicação em Valores de Campo de Bits

Representação do erro	Descrição do Erro	Código de erro (em Hex)
C0	Sem Erro	0x00000000
C1	Erro de COM de Fluxo	0x00000001
C2	INCOMPATIBILIDADE DE MODO	0x00000002
C3	Erro de COM de E/S Opcional	0x00000004

Tabela 12: Códigos de Erro do Transmissor em Valores de Campo de Bits

Representação do erro	Descrição do Erro	Código de erro (em Hex)
X0	Sem Erro	0x00000000
X1	Erro de RAM do MCU	0x00000001
X2	Falha no teste da memória flash	0x00000002
X3	Erro no chip de chave do MCU	0x00000004
X4	Erro no chip de tensão do MCU	0x00000008
X5	Erro no chip RTC do MCU	0x00000010
X6	Placa OPT não detectada	0x00000020
X7	Placa MPU não detectada	0x00000040
X8	Tensão do MCU fora do limite	0x00000080
X9	Falha no registro de pulso do MCU	0x00000100
X10	Falha na leitura do arquivo do MCU	0x00000200
X11	Falha no acesso ao registrador do MCU	0x00000400
X12	Falha no Comando do Sistema	0x00000800
X13	Falha ao Obter Nó da GUI	0x00001000
X14	Falha na Memória do Nó	0x00002000

Tabela 12: Códigos de Erro do Transmissor em Valores de Campo de Bits

Representação do erro	Descrição do Erro	Código de erro (em Hex)
X15	Falha na Inicialização da API de Fonte	0x00004000
X16	Falha na Inicialização do Arquivo XML	0x00008000
X17	Desconectar Std Dout	0x00010000
X18	Aout(std) Fora da Faixa	0x00020000

Tabela 13: Erros de E/S Opcional em Valores de Campo de Bits

Representação do erro	Descrição do Erro	Código de erro (em Hex)
A0	Sem Erro	0x00000000
A1	Erro no Canal Analógico (S2:3)!	0x00000001
A2	Erro no Canal Analógico (S2:4)!	0x00000002
A3	Erro no Canal Analógico (S2:1)!	0x00000004
A4	Erro no Canal Analógico (S2:2)!	0x00000008
A6	(S2:3) Canal Não Calibrado	0x00000020
A7	(S2:4) Canal Não Calibrado	0x00000040
A8	(S2:1) Canal Não Calibrado	0x00000080
A9	(S2:2) Canal Não Calibrado	0x00000100
A10	(S2:3) Entrada Não Conectada!	0x00000200
A11	(S2:4) Entrada Não Conectada!	0x00000400
A12	(S2:3) Erro de Canal Fora da Faixa!	0x00000800
A13	(S2:4) Erro de Canal Fora da Faixa!	0x00001000
A18	Erro de Nº de Série!	0x00020000
A24	Aout(S2:1) Fora da Faixa!	0x00800000
A25	Aout(S2:2) Fora da Faixa!	0x01000000
A30	Erro de Placa Opcional!	0x20000000
A31	(S2:3) Canal Abaixo da Faixa!	0x40000000
A32	(S2:4) Canal Abaixo da Faixa!	0x80000000

[Sem conteúdo para esta página]

Apêndice D. Conformidade com a marca CE

D.1 Introdução

Para conformidade com a Marca CE, o medidor de vazão PanaFlow LC deve ser conectado de acordo com as instruções deste apêndice.

IMPORTANTE: A conformidade com a marca CE é necessária para todas as unidades destinadas ao uso em países da UE.

D.2 Fiação

O PanaFlow LC deve ser conectado com o cabo recomendado, e todas as conexões devem ser devidamente blindadas e aterradas. Consulte *Tabela 14* abaixo para obter os requisitos específicos.

Tabela 14: Requisitos de fiação

Conexão	Tipo de cabo	Terminação de aterramento
Transdutor	RG62 A/U blindado	Aterrado usando uma glante de cabo.
Entrada/Saída	Blindado 22 AWG blindado (por exemplo, Baystate nº 78-1197) com material blindado adicionado à parte externa do revestimento	Aterrado usando uma glante de cabo.
Potência	Condutor blindado 14 AWG 3	Aterrado usando uma glante de cabo.

Observação: Se o PanaFlow LC for conectado conforme descrito neste apêndice, a unidade estará em conformidade com a Diretiva EMC.

[Sem conteúdo para esta página]



Digitalize aqui ou use o link abaixo para
Atendimento ao cliente, Suporte técnico,
ou Informações sobre o serviço:

panametrics.com/support

Copyright 2026 por Panametrics LLC. TODOS OS
DIREITOS RESERVADOS. Este material contém uma ou
mais marcas registradas da Panametrics LLC e/ou
suas subsidiárias. Todos os nomes de produtos e
empresas de terceiros são marcas comerciais de
seus respectivos proprietários.

PANA029C11 PT D (04/2026)