

Transmissor de pressão Rosemount™ 2051

com revisão HART® 5 e 7, protocolo selecionável



Mensagens de segurança

⚠ ATENÇÃO

Leia este manual antes de trabalhar com o produto. Para garantir a sua segurança, a segurança do sistema e o desempenho ideal do produto, entenda totalmente o conteúdo deste manual antes de instalar, usar ou efetuar a manutenção deste produto.

⚠ ATENÇÃO

Explosões podem causar morte ou ferimentos graves.

- Não retire a tampa do transmissor em atmosferas explosivas enquanto o circuito estiver energizado.
- Engate completamente as tampas dos transmissores para cumprir os requisitos à prova de explosão.
- Antes de conectar um comunicador em uma atmosfera explosiva, certifique-se de que os instrumentos do segmento estejam instalados de acordo com as práticas de cabeamento de campo intrinsecamente seguras ou à prova de incêndios.
- Verifique se a ambiente de funcionamento do transmissor é compatível com as certificações adequadas para locais perigosos.

⚠ ATENÇÃO

Choques elétricos podem causar morte ou ferimentos graves.

Evite contato com os condutores e os terminais.

⚠ ATENÇÃO

Vazamentos no processo podem resultar em morte ou ferimentos graves.

- Instale e aperte todos os quatro parafusos do flange antes de aplicar pressão.
- Não tente afrouxar nem remover os parafusos do flange enquanto o transmissor estiver em funcionamento.

⚠ ATENÇÃO

Equipamentos de substituição ou peças de reposição não aprovadas pela Emerson para uso como peças de reposição podem reduzir a capacidade de retenção de pressão do transmissor e pode tornar o instrumento perigoso.

Use somente parafusos fornecidos ou vendidos pela Emerson como peças de reposição.

⚠ ATENÇÃO

Acesso físico

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

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

Notice

A montagem inadequada dos blocos de válvulas no flange tradicional pode danificar a plataforma SuperModule™.

Para montar o bloco de válvulas no flange tradicional com segurança, os parafusos devem atravessar o plano traseiro da rede do flange (também chamado de orifício do parafuso), mas não devem entrar em contato com o invólucro do módulo do sensor.

O SuperModule e o invólucro do material eletrônico devem ter etiquetas de aprovação equivalentes para manter as aprovações de local classificado.

Ao executar a atualização, verifique se as certificações do SuperModule e do invólucro do material eletrônico são equivalentes. Podem existir diferenças nas taxas das classes de temperatura e, neste caso, o conjunto completo levará em consideração a mais baixa das classes de temperatura de componente individual (por exemplo, um invólucro de material eletrônico classificado como T4/T5 montado em um SuperModule com classificação T4 é um transmissor de classificação T4).

Alterações drásticas no circuito elétrico podem inibir a comunicação HART® ou a capacidade de se alcançar os níveis do alarme. Portanto, a Emerson não pode garantir de forma absoluta que o nível correto do alarme de falha (HIGH (ALTO) ou LOW (BAIXO)) possa ser lido pelo sistema host no momento do alerta.

Notice

Os produtos descritos neste documento NÃO foram projetados para aplicações qualificadas para o setor nuclear.

O uso de produtos não qualificados para aplicações nucleares em contextos que exigem equipamentos ou produtos qualificados para o setor nuclear pode resultar em leituras imprecisas.

Para obter informações sobre produtos Rosemount qualificados como nucleares, entre em contato em Emerson.com/global.

Índice

Capítulo 1	Introdução.....	7
	1.1 Modelos cobertos.....	7
	1.2 Fluxograma de instalação HART®	8
	1.3 Visão geral do transmissor.....	8
	1.4 Reciclagem/descarte de produtos.....	10
Capítulo 2	Configuração.....	11
	2.1 Visão geral.....	11
	2.2 Disponibilidade do sistema.....	11
	2.3 Configuração básica.....	12
	2.4 Verificação da configuração.....	15
	2.5 Configuração básica do transmissor.....	17
	2.6 Configuração do display LCD.....	24
	2.7 Configuração detalhada do transmissor.....	25
	2.8 Realizar os testes do transmissor.....	31
	2.9 Configurar o modo Burst.....	33
	2.10 Estabelecer comunicação multiponto.....	35
Capítulo 3	Instalação do hardware.....	37
	3.1 Visão geral.....	37
	3.2 Considerações.....	37
	3.3 Procedimentos de Instalação.....	38
	3.4 Blocos de válvulas Rosemount 304, 305, e 306.....	53
	3.5 Medição do nível de líquido.....	65
Capítulo 4	Instalação elétricas.....	71
	4.1 Visão geral.....	71
	4.2 Interface do Operador Local (LOI)/display LCD	71
	4.3 Configuração de segurança e simulação.....	72
	4.4 Configurar o alarme do transmissor.....	75
	4.5 Considerações elétricas.....	75
Capítulo 5	Operação e manutenção.....	85
	5.1 Visão geral.....	85
	5.2 Tarefas de calibração recomendadas.....	85
	5.3 Visão geral da calibração.....	86
	5.4 Determinar a frequência de calibração.....	88
	5.5 Compensação de efeitos da pressão da linha de amplitude (faixas 4 e 5).....	90
	5.6 Ajustar o sinal de pressão.....	91
	5.7 Ajuste da saída analógica.....	95
	5.8 Alteração da Revisão HART®	98
Capítulo 6	Resolução de problemas.....	101
	6.1 Visão geral.....	101
	6.2 Solução de problemas para saída de 4–20 mA.....	101

6.3	Solução de problemas para saída de 1-5 VCC.....	103
6.4	Mensagens de diagnóstico.....	104
6.5	Procedimentos de desmontagem.....	110
6.6	Procedimentos para montar novamente.....	112
Capítulo 7	Requisitos de Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS).....	117
7.1	Identificar transmissores certificados quanto à segurança.....	117
7.2	Instalação em aplicações de Sistema Instrumentado de Segurança (SIS).....	117
7.3	Configuração em aplicações de Sistema Instrumentado de Segurança (SIS).....	118
7.4	Operação e manutenção do Sistema Instrumentado de Segurança (SIS).....	119
7.5	Inspeção.....	121
Apêndice A	Dados de referência.....	123
A.1	Certificações de produtos.....	123
A.2	Informações sobre pedidos, especificações e desenhos.....	123
Apêndice B	Árvores de menu do dispositivo de comunicação e teclas de atalho.....	125
B.1	Árvores do menu de dispositivos de comunicação.....	125
B.2	Teclas de atalho do dispositivo de comunicação.....	130
Apêndice C	Menu da Interface do Operador Local (LOI).....	133
C.1	Árvore do menu da Interface do Operador Local (LOI).....	133
C.2	Árvore do menu da Interface do Operador Local (LOI) - menu estendido.....	134
C.3	Inserir números.....	135
C.4	Entrada de texto.....	136

1 Introdução

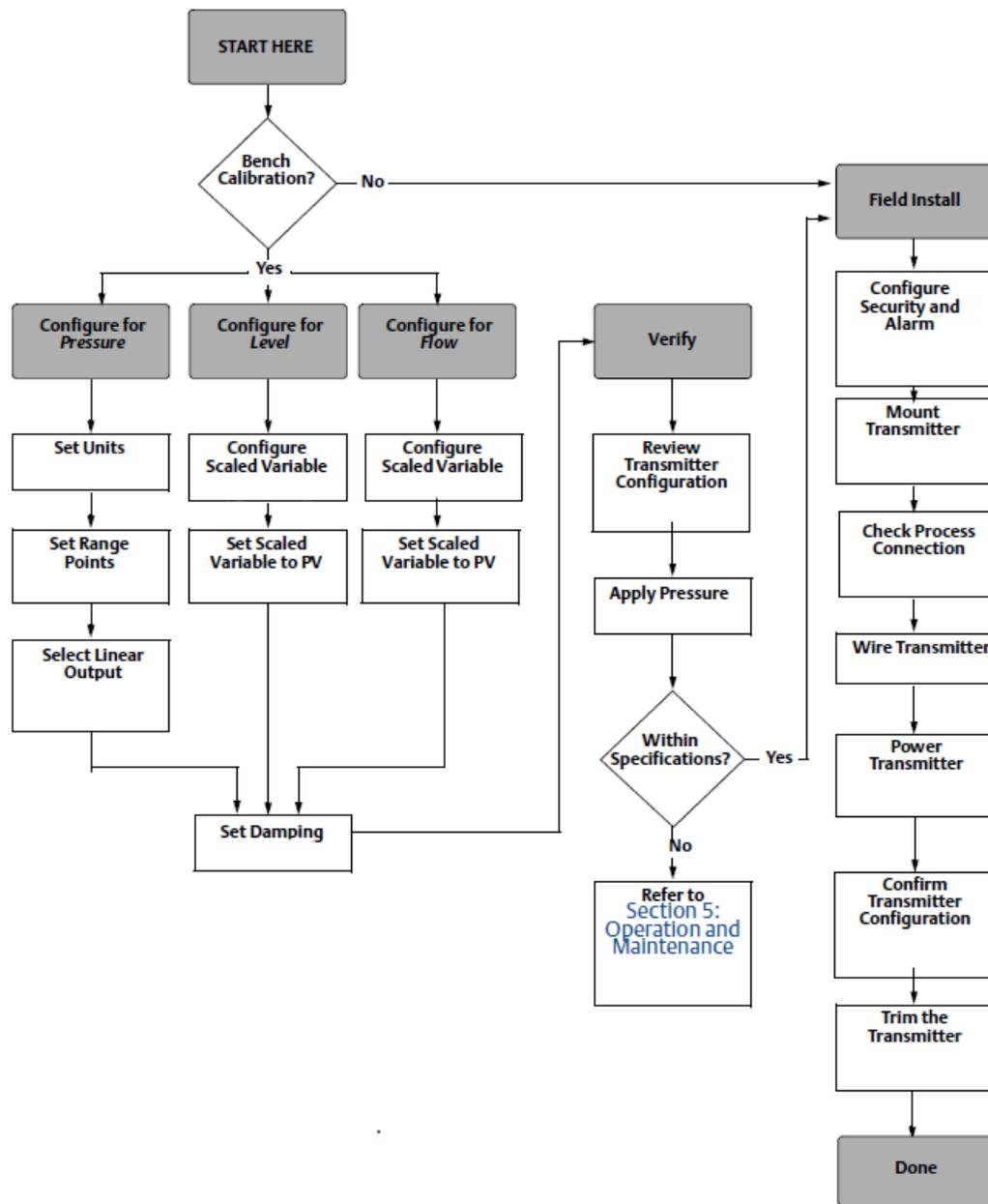
1.1 Modelos cobertos

Os seguintes transmissores Rosemount 2051 são cobertos por este manual:

- Transmissor de pressão Rosemount 2051C Coplanar™
- Transmissor de pressão em linha Rosemount 2051T
 - Mede a pressão manométrica/absoluta de até 10.000 psi (689,5 bar).
- Transmissor de nível Rosemount 2051L
 - Mede o nível e a gravidade específica de até 300 psi (20,7 bar).
- Medidor de vazão Rosemount Série 2051CF
 - Mede o fluxo em diâmetros de linha a partir de ½ pol. (15 mm) a 96 pol. (2.400 mm).

1.2 Fluxograma de instalação HART®

Figura 1-1: Fluxograma de instalação HART



1.3 Visão geral do transmissor

O design do Rosemount 2051C Coplanar™ é oferecido para medições de pressão diferencial (DP) e pressão manométrica (GP).

O 2051C usa tecnologia de sensor de capacitância para medições de pressão diferencial e GP. O Rosemount 2051T utiliza tecnologia de sensor piezoresistente para medições de pressão absoluta (AP) e GP.

Os principais componentes do transmissor são o módulo do sensor e o invólucro dos componentes eletrônicos. O módulo do sensor contém o sistema de sensor preenchido com óleo (diafragmas de isolamento, sistema de preenchimento de óleo e sensor) e os componentes eletrônicos do sensor. Os componentes eletrônicos do sensor são instalados no módulo do sensor e incluem um sensor de temperatura, um módulo de memória e o conversor de sinal analógico para digital (conversor A/D). Os sinais elétricos do módulo do sensor são transmitidos para os componentes eletrônicos de saída no invólucro eletrônico. O invólucro eletrônico contém a placa de circuitos de saída, os botões opcionais de configuração externa e o bloco de terminais. O diagrama de blocos básico do transmissor é ilustrado na [Figura 1-3](#).

Quando a pressão for aplicada ao diafragma de isolamento, o óleo deflete o sensor que, em seguida, altera sua capacitância ou sinal de voltagem. Esse sinal é então alterado para um sinal digital pelo Processamento de sinal. Em seguida, o microprocessador leva o sinal do Processamento de sinal e calcula a saída correta do transmissor. Esse sinal é enviado para o conversor digital para analógico D/A, que converte o sinal novamente no sinal analógico e, em seguida, superpõe o sinal HART® à saída de 4–20 mA.

É possível encomendar um display LCD opcional que se conecta diretamente à placa de interface, que mantém o acesso direto aos terminais de sinais. O display indica a saída e mensagens de diagnóstico abreviadas. A Emerson fornece uma tampa com visor de vidro. Para a saída HART de 4–20 mA, o display LCD possui duas linhas. A primeira linha exibe o valor medido real e a segunda linha, de seis caracteres, exibe as unidades de engenharia. O display LCD também pode exibir mensagens de diagnóstico.

Nota

O display LCD usa um display de caracteres de 5 × 6 e pode exibir mensagens de saída e diagnóstico. A Interface do Operador Local (LOI) utiliza um display de caracteres de 8 × 6 e pode exibir mensagens de saída, diagnósticos e telas do menu LOI. O display LOI vem com dois botões montados na frente da placa do display. Consulte [Figura 1-2](#).

Figura 1-2: Display LCD/LOI

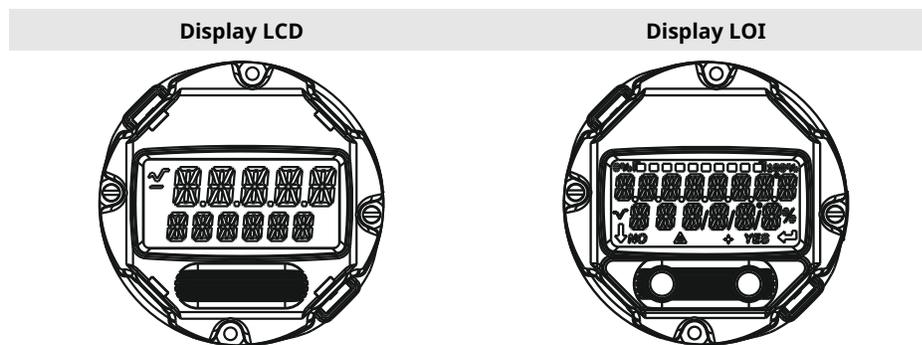
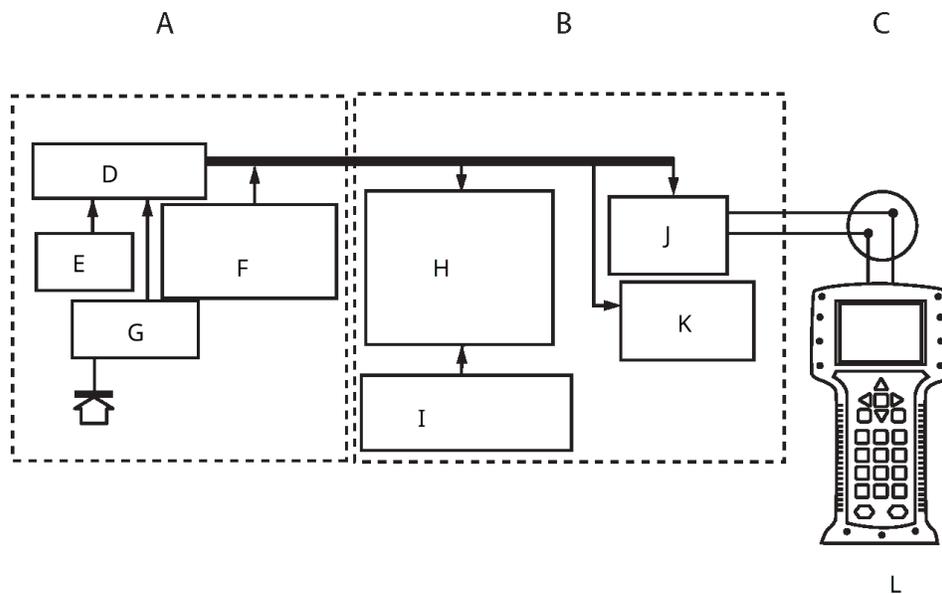


Figura 1-3: Diagrama do bloco de operação



- A. Módulo do sensor
- B. Placa de circuitos
- C. Sinal de 4–20 mA para o sistema de controle
- D. Processamento de sinal
- E. Sensor de temperatura
- F. Memória do módulo do sensor
- G. Sensor de pressão
- H. Microprocessador
 - Linearização do sensor
 - Reajuste de faixa
 - Damping (Amortecimento)
 - Diagnóstico
 - Unidades de engenharia
 - Comunicação
- I. Memória
 - Configuração
- J. Conversão de sinais digitais para analógicos
- K. Comunicação digital
- L. Dispositivo de comunicação

1.4 Reciclagem/descarte de produtos

Considere reciclar equipamentos e embalagens e eliminá-los de acordo com os regulamentos/leis locais e nacionais.

2 Configuração

2.1 Visão geral

Esta seção contém informações sobre a preparação e tarefas que devem ser realizadas na bancada antes da instalação, bem como as tarefas realizadas após a instalação.

Esta seção fornece instruções para executar as funções de configuração do dispositivo de comunicação, do AMS Device Manager e Interface do Operador Local (LOI). Para maior conveniência, os atalhos do teclado do Comunicador de campo são marcados como “Teclas e atalho” e os menus abreviados da LOI são fornecidos para cada função abaixo.

Informações relacionadas

[Realizar os testes do transmissor](#)

[Árvores do menu de dispositivos de comunicação](#)

[Árvore do menu da Interface do Operador Local \(LOI\)](#)

2.2 Disponibilidade do sistema

- Se estiver utilizando controle baseado em HART® ou AMS, confirme se esses sistemas são compatíveis com HART antes da instalação e comissionamento. Nem todos os sistemas podem comunicar-se com os dispositivos HART de Revisão 7.
- Para obter instruções sobre a alteração da revisão HART do transmissor, consulte [Alteração da Revisão HART®](#).

2.2.1 Confirmar o descritor do dispositivo correto

Procedimento

1. Verifique se o último descritor do dispositivo (DD/DTM™) foi carregado em seus sistemas para garantir comunicações adequadas.
2. Consulte [Software & Drivers \(Softwares e drivers\)](#) ou [FieldCommGroup.org](#) para ver o DD mais recente.
3. Clique em **Device Driver (Driver do dispositivo)**.
4. Na lista suspensa **Choose a Software Type (Escolher um tipo de software)**, selecione DD - Device Descriptor (DD - Descritor do dispositivo).
5. Na lista suspensa **Choose a Communication Protocol (Escolher um protocolo de comunicação)**, selecione HART.
6. Na lista suspensa **Choose a Brand (Escolha uma marca)**, selecione Rosemount.
7. Selecione o DD desejado (listado pelo nome do produto e a revisão HART®).
8. Selecione a **SOFTWARE VERSION (VERSÃO DO SOFTWARE)**, **HOST SYSTEM (SISTEMA HOST)** e **DEVICE MANAGER (GERENCIADOR DE DISPOSITIVOS)**.
9. Clique em **DOWNLOAD (BAIXAR)**.

Exemplo

Tabela 2-1: Revisões e arquivos do dispositivo Rosemount 2051

Data de lançamento do software	Identifique o dispositivo		Encontrar DD		Revise as instruções	Revise a funcionalidade
	Revisão do software NAMUR ⁽¹⁾	Revisão de software HART ⁽²⁾	Revisão universal HART	Revisão do dispositivo ⁽³⁾	Manual de referência	Alterações no software
Agosto de 2012	1.0.0	01	7	10	Manual de referência do Rosemount 2051	⁽⁴⁾
			5	9		
Janeiro de 1998	N/A	178	5	3	Manual de referência do Rosemount 2051	N/A

⁽¹⁾ A revisão do software NAMUR está localizada na tag do hardware do dispositivo.

⁽²⁾ Use uma ferramenta de configuração com capacidade para HART para ler a revisão do software HART.

⁽³⁾ Nomes de arquivos de descritor do dispositivo usam dispositivos e revisão DD, por exemplo, 10_01. O protocolo HART foi projetado para permitir revisões do descritor do dispositivo antigo para continuar a se comunicar com os novos dispositivos HART. Para acessar novos recursos, faça o download do novo DD. A Emerson recomenda fazer o download dos arquivos do novo DD para garantir todos os recursos.

⁽⁴⁾ Revisão 5 e 7 de HART selecionável, certificado de segurança, Interface do Operador Local (LOI), variável com escala, alarmes configuráveis, unidades de engenharia ampliadas.

2.3 Configuração básica

Notice

Defina todos os ajustes de hardware do transmissor durante o comissionamento para evitar expor os componentes eletrônicos do transmissor ao ambiente da fábrica após a instalação.

É possível configurar o transmissor antes ou depois da instalação. A configuração do transmissor na bancada usando um dispositivo de comunicação, AMS Device Manager ou Interface do Operador Local (LOI) garante que todos os componentes do transmissor estejam em condições de funcionamento antes da instalação. Verifique se o switch de segurança está configurada na posição de desbloqueio (☑) para dar continuidade à configuração.

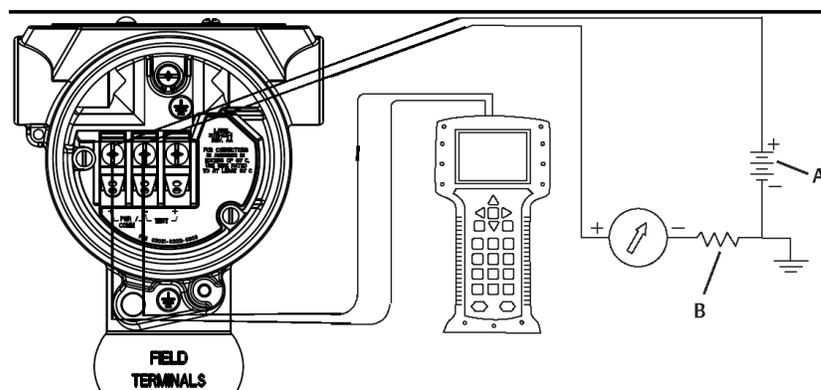
2.3.1 Configuração na bancada

Para configurar na bancada, o equipamento necessário inclui uma fonte de alimentação e um dispositivo de comunicação, AMS Device Manager ou Interface do Operador Local (LOI) (opção M4).

Equipamento de fiação como mostrado na [Figura 2-1](#). Para garantir uma comunicação HART® bem-sucedida, deve existir uma resistência de no mínimo 250 Ω entre o transmissor

e a fonte de alimentação. Conecte os cabos do dispositivo de comunicação aos terminais identificados como COMM (COMUNICAÇÃO) no bloco de terminais ou configuração 1-5 V, faça a instalação elétrica conforme mostrado na Figura 2-1. Conecte o dispositivo de comunicação aos terminais identificados como VOUT/COMM (VSAÍDA/COMUNICAÇÃO).

Figura 2-1: Ligação do transmissor (4-20 mA HART)

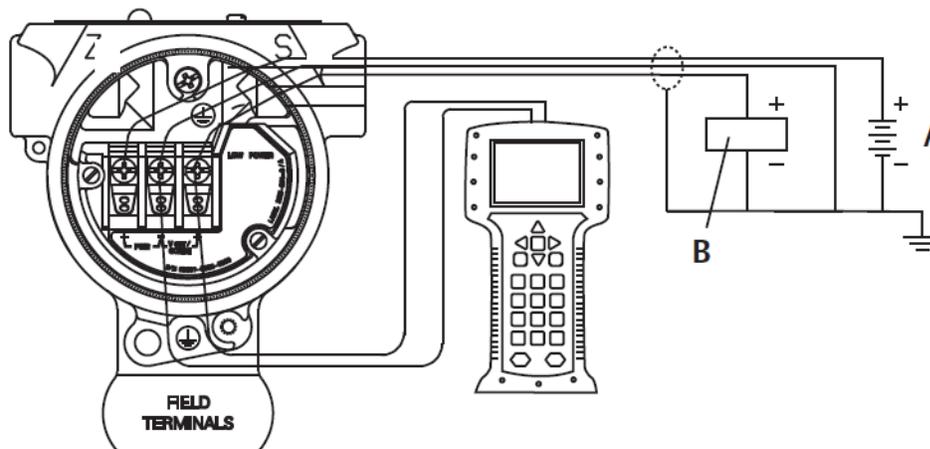


- A. Fonte de alimentação VCC
- B. $R_L \geq 250$ (necessário apenas para comunicação HART)

2.3.2

Ferramentas de configuração

Figura 2-2: Ligação do transmissor (1-5 VCC de baixa potência)



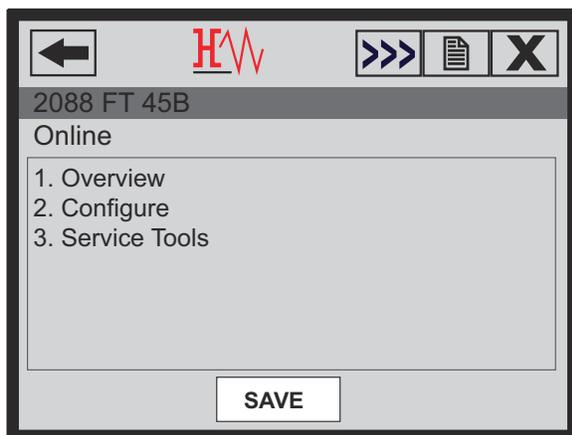
- A. Fonte de alimentação CC
- B. Voltímetro

Configuração com um dispositivo de comunicação

O dispositivo de comunicação oferece duas opções de interface: as interfaces Tradicional e Painel. Esta seção descreve todas as etapas com um dispositivo de comunicação usando as interfaces do painel.

HART® mostra a interface do painel de dispositivos. É fundamental que os descritores do dispositivo (DDs) mais recentes sejam carregados no dispositivo de comunicação. Consulte [Software & Drivers](#) ou [FieldCommGroup.org](#) para baixar a biblioteca de DD mais recente.

Figura 2-3: Painel de dispositivos



Informações relacionadas

[Disponibilidade do sistema](#)

[Árvores do menu de dispositivos de comunicação](#)

Configuração com o AMS Device Manager

A capacidade total de configuração com o AMS Device Manager requer a instalação da versão mais recente do descritor do dispositivo (DD) para este dispositivo.

Baixe o DD mais recente em [Software & Drivers](#) ou [FieldCommGroup.org](#).

Nota

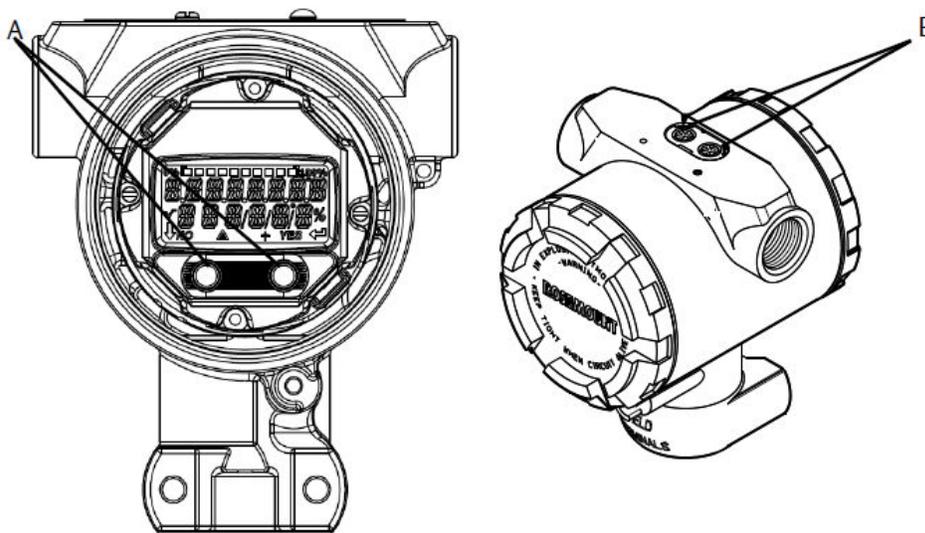
Este documento descreve todas as etapas usando o AMS Device Manager com a versão 11.5.

Configuração com uma Interface do Operador Local (ROI)

Use o código de opção M4 para solicitar um transmissor com uma LOI.

Para ativar a LOI, pressione qualquer um dos botões de configuração. Os botões de configuração estão localizados no display LCD (é preciso remover a tampa do alojamento para acessar), ou embaixo da etiqueta superior do transmissor. Consulte [Tabela 2-2](#) para obter a funcionalidade do botão de configuração e [Figura 2-4](#) para saber o local do botão de configuração. Ao usar a LOI para a configuração, diversos recursos exigem várias telas para que a configuração tenha sucesso. Os dados inseridos serão armazenados tela a tela, e a LOI mostrará a palavra `SAVED` (SALVO) piscando no display LCD para indicar isso.

Figura 2-4: Botões de configuração da LOI



- A. Botões internos de configuração
- B. Botões de configuração externa

Tabela 2-2: Operação dos botões da LOI

Botão		
Esquerda	Não	ROLAGEM
Direita	Sim	INSERIR

Informações relacionadas

[Árvore do menu da Interface do Operador Local \(LOI\)](#)

2.3.3 Definição do circuito como manual

Sempre que enviar ou solicitar dados que possam afetar o circuito ou alterar a saída do transmissor, configure o circuito da aplicação do processo para o controle manual.

O dispositivo de comunicação, AMS Device Manager ou Interface do Operador Local (LOI) solicitarão que você configure o circuito no modo manual quando necessário. A instrução é apenas um lembrete; a confirmação da instrução não configura o circuito no modo manual. É preciso configurar o circuito para o modo de controle manual como uma operação distinta.

2.4 Verificação da configuração

A Emerson recomenda a verificação de vários parâmetros de configuração antes da instalação no processo.

Esta seção detalha os diversos parâmetros para cada ferramenta de configuração. Conforme as ferramentas de configuração que estiverem disponíveis, siga as instruções listadas.

2.4.1 Verificar a configuração usando um dispositivo de comunicação

Revise os parâmetros de configuração listados em [Tabela 2-3](#) antes da instalação do transmissor.

A sequência das teclas de atalho dos descritores do dispositivo (DD) mais recentes é exibida na [Tabela 2-3](#). Para obter a sequência das teclas de atalho para os DDs preexistentes, entre em contato com o representante local da Emerson.

Tabela 2-3: Atalhos do teclado do painel de dispositivos

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas rápidas listada

Função	Fast key sequence (Sequência de teclas de atalho)
Alarm and Saturation Levels (Níveis de alarme e saturação)	2, 2, 2, 5
Damping (Amortecimento)	2, 2, 1, 1, 5
Primary Variable (Variável primária)	2, 1, 1, 4, 1
Range Values (Valores de range)	2, 1, 1, 4
Tag (Tag)	2, 2, 7, 1, 1
Transfer Function (Função de transferência)	2, 2, 1, 1, 6
Unidades	2, 2, 1, 1, 4

2.4.2 Verificar a configuração usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configuration Properties (Propriedades de configuração)** no menu.
2. Navegue pelas guias para verificar os dados de configuração do transmissor.

2.4.3 Verificar a configuração usando a Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

1. Pressione qualquer botão de configuração para ativar a LOI.

2. Selecione **VIEW CONFIG (EXIBIR CONFIGURAÇÃO)** para conferir os parâmetros a seguir.
 - Tag (Tag)
 - Unidades
 - Função de transferência
 - Níveis de alarme e saturação
 - Variável primária
 - Valores de range
 - Damping (Amortecimento)
3. Use os botões de configuração para navegar pelo menu.

2.4.4 Verificação da configuração de variáveis do processo

Esta seção descreve como verificar se as variáveis de processo corretas estão selecionadas.

Verificar variáveis do processo usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
3, 2, 1

Verificação das variáveis do processo usando o AMS Device Manager

Conclua as etapas a seguir para verificar as variáveis do processo com o AMS Device Manager.

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Overview (Visão geral)** no menu.
2. Selecione **All Variables (Todas as variáveis)** para exibir as variáveis primária, secundária, terciária e quaternária.

2.5 Configuração básica do transmissor

Esta seção apresenta as etapas necessárias para a configuração básica de um transmissor de pressão.

Informações relacionadas

[Configuração da variável com escala](#)

2.5.1 Configuração de unidades de pressão

A variação da unidade de pressão define a unidade de medida da pressão informada.

Defina as unidades de pressão usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
2, 2, 1, 1, 4

Definir unidades de pressão usando o AMS Device Manager

Procedimento

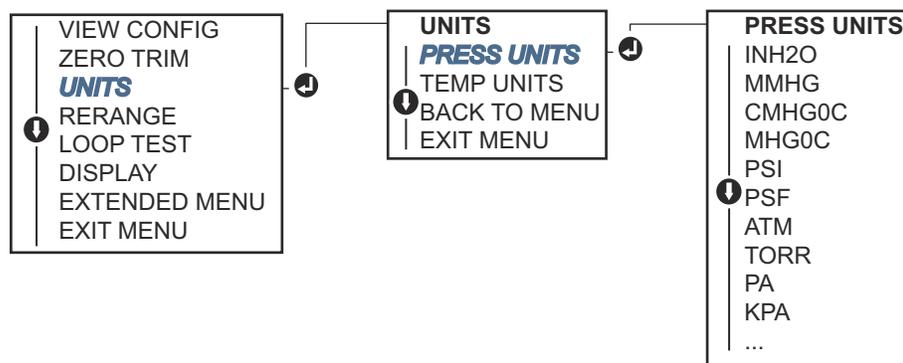
1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** e selecione as unidades desejadas no menu suspenso **Pressure Units (Unidades de pressão)**.
3. Selecione **Send (Enviar)** quando estiver completo.

Configuração das unidades de pressão usando a Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

1. Siga [Figura 2-5](#) para selecionar as unidades de temperatura e pressão desejadas. Vá para **UNITS (UNIDADES)** → **PRESS UNITS (UNIDADES DE PRESSÃO)**.

Figura 2-5: Selecionar unidades de pressão com a LOI



2. Use os botões de **SCROLL (ROLAGEM)** e **ENTER (INSERIR)** para selecionar a unidade desejada.
3. Salve selecionando **SAVE (SALVAR)** conforme indicado no display LCD.

2.5.2 Configuração da saída do transmissor (função de transferência)

O transmissor Rosemount 2051 tem duas funções de transferência para aplicações de pressão: **Linear (Linear)** e **Square Root (Raiz quadrada)**.

Conforme mostrado em [Figura 1](#), ativar a opção **Square Root (Raiz quadrada)** torna a saída analógica do transmissor proporcional à vazão.

No entanto, para aplicações de vazão por pressão diferencial (DP) e nível de DP, a Emerson recomenda o uso de **Scaled Variable (Variável em Escala)**.

Informações relacionadas

[Configuração da variável com escala](#)

Defina a saída do transmissor usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
2, 2, 1, 1, 6

Definir a saída do transmissor usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)**, selecione o tipo de saída a partir de **Analog Output Transfer Function (Função de transferência de saída analógica)**, e clique em **Send (Enviar)**.
3. Leia atentamente o aviso e selecione **Yes (Sim)** se for seguro aplicar as alterações.

Configuração da saída do transmissor usando a Interface do Operador Local (LOI)

Consulte [Figura 2-6](#) para selecionar uma função de transferência de raiz quadrada ou linear usando a LOI.

Vá para **EXTENDED MENU (MENU ESTENDIDO)** → **TRANSFER FUNCT (TRANSFERÊNCIA FUNCIONAL)**.

Figura 2-6: Configurar a saída do transmissor com a LOI

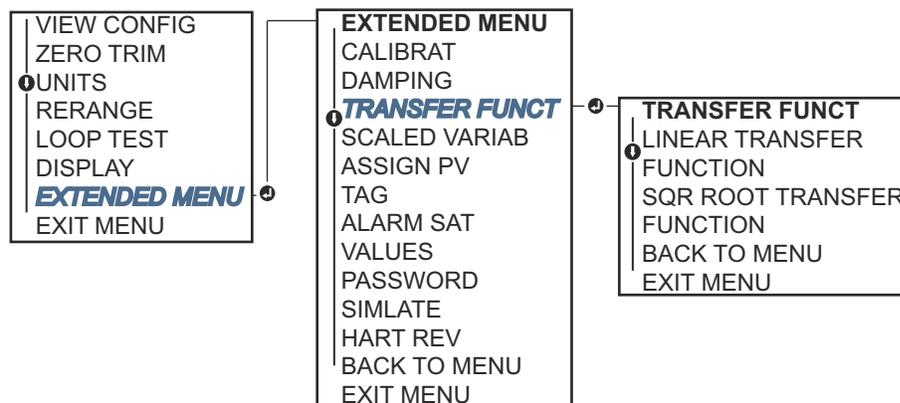
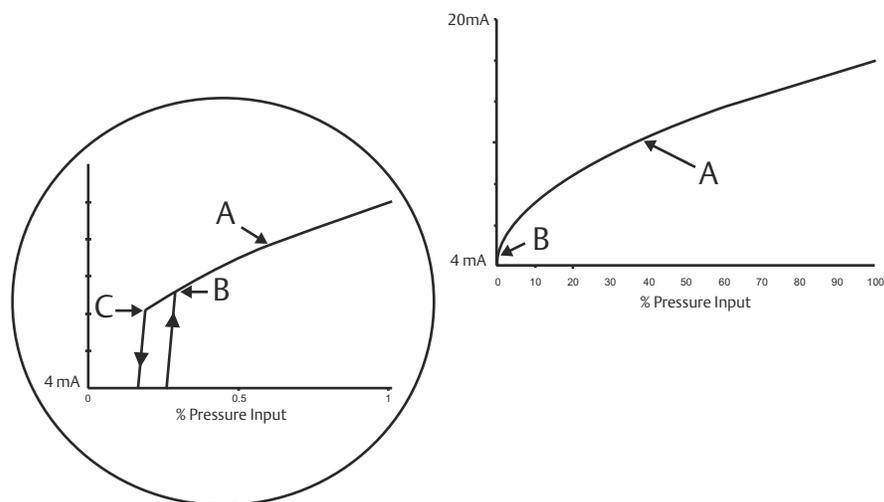


Figura 2-7: Ponto de transição de saída de raiz quadrada do HART® de 4–20 mA



- A. Curva de raiz quadrada
- B. Ponto de transição de 5%
- C. Ponto de transição de 4%

2.5.3

Reajuste do transmissor.

O comando valores de faixa configura cada um dos valores analógicos inferior e superior da faixa (pontos entre 4 e 20 mA/1–5 VCC) a um valor de pressão.

O ponto inferior representa 0% da faixa e o ponto superior representa 100% da faixa. Na prática, os valores de faixa do transmissor podem ser alterados sempre que necessário para refletir os requisitos de processo variáveis.

Selecione um dos métodos abaixo para definir executar o reajuste do transmissor. Cada método é exclusivo; examine todas as opções em detalhe antes de decidir qual método funciona melhor para seu processo.

- Reajuste manualmente configurando os pontos da faixa com um dispositivo de comunicação, AMS Device Manager ou Interface do Operador Local (LOI).
- Reajuste com uma fonte de entrada de pressão e um dispositivo de comunicação, AMS Device Manager, LOI ou botões de **Zero** e **Span (Amplitude)** locais.

Reajuste o transmissor manualmente inserindo pontos de faixa Insira os pontos de faixa usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
2, 2, 2, 1

Inserir pontos na faixa usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Vá para **Manual Setup (Configuração manual)** → **Analog Output (Saída analógica)**.

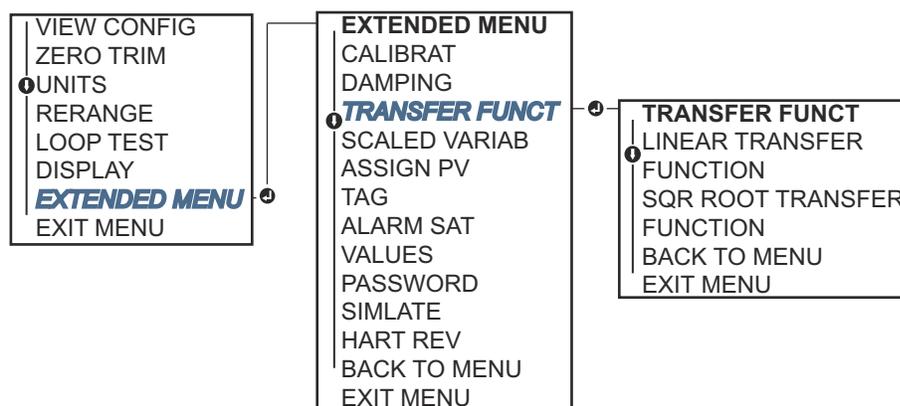
3. Insira os valores superior e inferior da faixa na caixa **Range Limits (Limites da faixa)** e selecione **Send (Enviar)**.
4. Leia atentamente o aviso e selecione **Yes (Sim)** se for seguro aplicar as alterações.

Inserção dos pontos de faixa usando uma Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

Consulte Figura 2-8 para reajustar o transmissor usando a LOI. Insira os valores usando os botões de ROLAGEM e ENTER.

Figura 2-8: Reajustar usando a LOI



Reajustar o transmissor com a fonte de pressão aplicada

O reajuste de faixa usando uma fonte de pressão aplicada é uma maneira de reajustar a faixa do transmissor sem inserir pontos específicos de 4 e 20 mA (1-5 VCC).

Reajuste com uma fonte de pressão aplicada usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 2, 2, 2

Reajustar com uma fonte de pressão aplicada usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Selecione a guia **Analog Output (Saída analógica)**.
3. Clique em **Range by Applying Pressure (Faixa por aplicação de pressão)** e siga as instruções na tela para a faixa do transmissor.

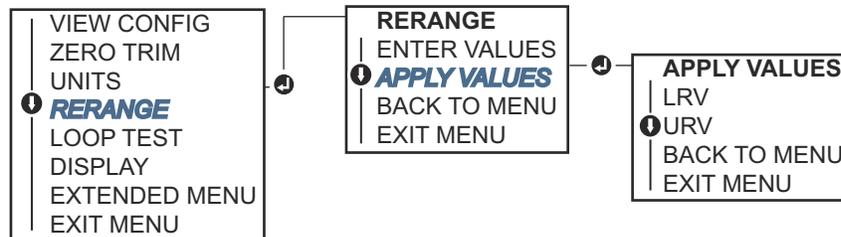
Reajustar com uma fonte de pressão aplicada usando a Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

Vá para **RERANGE (REAJUSTE)** → **APPLY VALUES (APLICAR VALORES)**.

Consulte

Figura 2-9: Reajustar com uma fonte de pressão aplicada usando a LOI

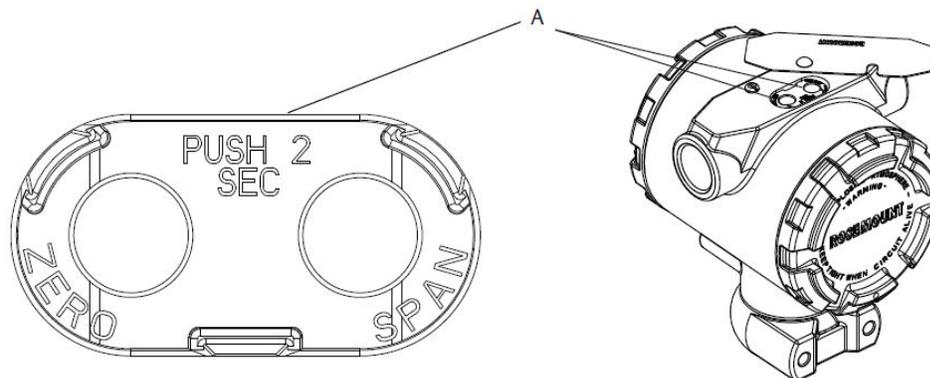


Reajustar com uma fonte de pressão aplicada usando os botões de amplitude e zero local

Se você encomendou o transmissor com o código de opção D4, é possível usar os botões locais de **Zero (Zero)** e **Span (Amplitude)** para reajustar o transmissor com uma pressão aplicada.

Consulte [Figura 2-10](#) para saber a localização dos botões de **Zero (Zero)** e **Span (Amplitude)**.

Figura 2-10: Botões de zero analógico e amplitude



A. Botões de **Zero (Zero)** e **Span (Amplitude)**

Procedimento

1. Afrouxe o parafuso que prende a etiqueta superior do invólucro do transmissor. Gire a etiqueta para expor os botões de **Zero (Zero)** e **Span (Amplitude)**.
2. Confirme se o dispositivo tem botões de **Zero (Zero)** e **Span (Amplitude)** locais verificando o retentor azul abaixo da etiqueta.
3. Aplique a pressão do transmissor.
4. Reajuste o transmissor.
 - Para alterar o zero (ponto 4 mA/1 V) mantendo a amplitude: pressione e segure o botão **Zero (Zero)** por pelo menos dois segundos e depois solte-o.
 - Para alterar a amplitude (ponto 20 mA/5 V) mantendo o ponto zero: pressione e segure o botão **Span (Amplitude)** por pelo menos dois segundos e depois solte-o.

Nota

Os pontos 4 mA e 20 mA devem manter a amplitude mínima.

Nota

- Se a segurança do transmissor estiver ativada, não será possível ajustar os pontos de zero ou amplitude.
 - A amplitude é mantida quando o ponto de 4 mA/1 V é definido. A amplitude é alterada quando o ponto de 20 mA 5 V é definido. Se o ponto inferior da faixa for definido em um valor que fizer o ponto superior da faixa ultrapassar o limite do sensor, o ponto superior da faixa automaticamente será definido no limite do sensor, e a SPAN será ajustada conforme necessário.
 - A despeito dos pontos da faixa, o transmissor mede e registra todas as leituras dentro dos limites digitais do sensor. Por exemplo, se os pontos de 4 e 20 mA (1–5 VCC) forem definidos como 0 e 10 pol. de H₂O e o transmissor detectar uma pressão de 25 pol. de H₂O, ele gera digitalmente a leitura de 25 pol. de H₂O e uma leitura de faixa de 250%.
-

2.5.4 Damping (Amortecimento)

O comando de *damping* (amortecimento) altera o tempo de resposta do transmissor; valores mais elevados podem suavizar as variações de leituras de saída causadas pelas alterações de entradas rápidas.

Determine a configuração de *damping* (amortecimento) apropriada com base no tempo de resposta necessário, na estabilidade do sinal e em outros requisitos da dinâmica de circuito do sistema. O comando de amortecimento utiliza configuração de ponto variável, permitindo inserir qualquer valor de amortecimento entre 0 e 60 segundos.

Amortecimento usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
Teclas de atalho 2, 2, 1, 1, 5
2. Insira o valor de **Damping (Amortecimento)** desejado e selecione **APPLY (APLICAR)**.

Amortecimento usando o AMS Device Manager

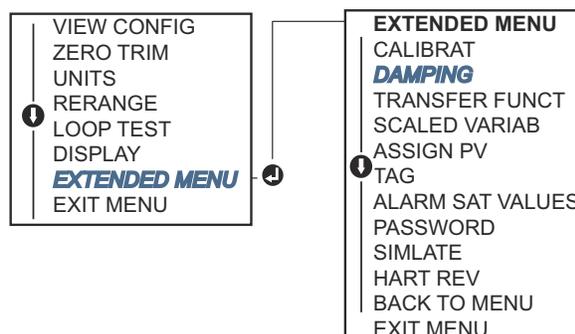
Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)**.
3. Dentro da caixa **Pressure Setup (Configuração de pressão)**, digite o valor desejado de amortecimento e clique em **Send (Enviar)**.
4. Clique no aviso e clique em **Yes (Sim)** se for seguro aplicar as mudanças.

Amortecimento usando a Interface do Operador Local (LOI)

Consulte [Figura 2-11](#) para inserir os valores de amortecimento usando uma LOI.

Figura 2-11: Amortecimento usando a LOI



2.6 Configuração do display LCD

O comando Configuração do display LCD permite personalizar o display LCD de acordo com os requisitos da sua aplicação. O display LCD alternará entre os itens selecionados.

- Unidades de pressão (Unidades de pressão)
- % da faixa
- Scaled Variable (Variável em escala)
- Temperatura do sensor
- Saída mA/VCC

Você também pode configurar o display LCD para exibir informações de configuração durante a inicialização do dispositivo. Selecione `Review Parameters` (Revisar parâmetros) na inicialização para ativar ou desativar essa funcionalidade.

Informações relacionadas

[Configuração do display LCD com uma Interface do Operador Local \(LOI\)](#)

2.6.1 Configurar o display LCD usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 2, 4

2.6.2 Configurar o display LCD usando o AMS Device Manager

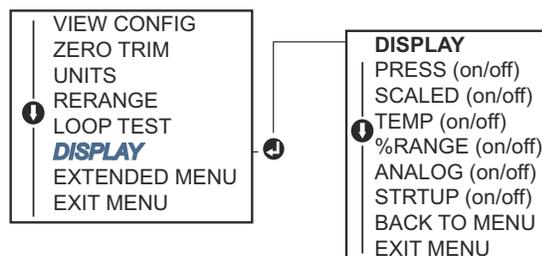
Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Clique em **Manual Setup (Configuração manual)** e selecione a guia **Display**.
3. Selecione as opções de exibição desejadas e selecione **Send (Enviar)**.

2.6.3 Configuração do display LCD com uma Interface do Operador Local (LOI)

Consulte [Figura 2-12](#) para saber a configuração do display LCD usando uma LOI.

Figura 2-12: Exibir com uma LOI



2.7 Configuração detalhada do transmissor

2.7.1 Configuração dos níveis de alarme e saturação

Em uma operação normal, o transmissor acionará a saída em resposta à pressão dos pontos de saturação inferior e superior. Se a pressão sair dos limites do sensor, ou se a saída estiver além dos pontos de saturação, a saída será limitada ao ponto de saturação associado.

O transmissor executa rotinas de autodiagnóstico de modo automático e contínuo. Se as rotinas de autodiagnóstico detectarem uma falha, o transmissor acionará a saída de alarme e o valor configurados com base na posição da chave de alarme.

Tabela 2-4: Valores de saturação e alarme do Rosemount

Nível	Saturação de 4–20 mA (1–5 VCC)	Alarme de 4–20 mA (1–5 VCC)
Baixo	3,90 mA (0,97 V)	≤ 3,75 mA (0,95 V)
Alto	20,80 mA (5,20 V)	≥ 21,75 mA (5,40 V)

Tabela 2-5: Valores de saturação e alarme compatíveis com NAMUR

Nível	Saturação de 4–20 mA (1–5 VCC)	Alarme de 4–20 mA (1–5 VCC)
Baixo	3,80 mA (0,95 V)	≤ 3,60 mA (0,90 V) (0,90–0,95 V)
Alto	20,50 mA (5,13 V)	≥ 22,50 mA (5,63 V) (5,05–5,75 V)

Tabela 2-6: Valores de saturação e alarme personalizados

Nível	Saturação de 4–20 mA (1–5 VCC)	Alarme de 4–20 mA (1–5 VCC)
Baixo	3,70 mA–3,90 mA (0,90–0,95 V)	3,60–3,80 mA (0,90–0,95 V)
Alto	20,10 mA–22,90 mA (5,025–5,725 V)	20,20 mA–23,00 mA (5,05–5,75 V)

É possível configurar os níveis de alarme de modo de falha e saturação usando um dispositivo de comunicação, o AMS Device Manager ou a Interface do Operador Local (LOI). Existem as seguintes limitações para os níveis personalizados:

- O nível baixo de alarme deve ser menor que o nível baixo de saturação.

- O nível alto de alarme deve ser maior que o nível alto de saturação
- Os níveis de saturação e alarme devem estar separados por 0,1 mA (0,025 VCC), no mínimo

A ferramenta de configuração enviará uma mensagem de erro se a regra de configuração for violada.

Nota

O conjunto de transmissores do modo multipontos do HART® envia todas as informações de alarme e saturação digitalmente; as condições de saturação e alarme não afetarão a saída analógica.

Informações relacionadas

[Mover a chave de alarme](#)

[Estabelecer comunicação multiponto](#)

Configuração dos níveis de saturação e alarme usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 2, 2, 5

Configuração de alarme e níveis de saturação através do AMS Device Manager

Procedimento

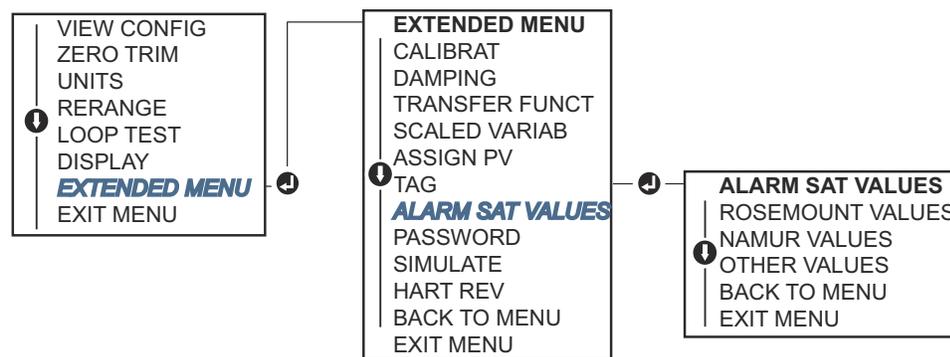
1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Selecione **Configure Alarm and Saturation Levels (Configurar níveis de alarme e saturação)**.
3. Siga as instruções na tela para configurar os níveis de alarme e saturação.

Configuração dos níveis de alarme e saturação usando uma Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

Consulte [Figura 2-13](#) para configurar os níveis de alarme e saturação.

Figura 2-13: Configuração de alarme e saturação usando a LOI



2.7.2 Configuração da variável com escala

Com a configuração de variável em escala é possível criar uma relação/conversão entre as unidades de pressão e as unidades definidas pelo usuário/personalizadas. Existem dois casos de uso para uma variável com escala. A primeira é permitir que unidades personalizadas sejam exibidas na Interface do Operador Local (LOI)/display LCD do transmissor. O segundo caso permite que as unidades personalizadas gerem a saída de 4–20 mA (1–5 VCC) do transmissor.

Se deseja unidades personalizadas para acionar a saída de 4–20 mA (1–5 VCC), remapeie a variável em escala como a variável primária.

A configuração da variável com escala define os seguintes itens:

Unidades variáveis em escala	Unidades personalizadas a serem exibidas
Opções de dados em escala	Define a função de transferência para a aplicação: <ul style="list-style-type: none">• Linear• Raiz quadrada
Posição 1 do valor da pressão	Ponto de valor mais baixo conhecido com consideração de desvio linear
Posição 1 do valor da variável em escala	Unidade personalizada equivalente ao ponto de valor inferior conhecido
Posição 2 do valor da pressão	Ponto de valor superior conhecido
Posição 2 do valor da variável em escala	Unidade personalizada equivalente ao ponto de valor superior conhecido
Deslocamento linear	O valor necessário para zerar as pressões que afetam a leitura de pressão desejada
Corte de baixo fluxo	Ponto em que a saída é levada a zero para evitar problemas causados pelo ruído do processo. A Emerson recomenda o uso da função corte de baixo fluxo para ter uma saída estável e evitar problemas devido ao ruído do processo em uma vazão baixa ou sem condição de vazão. Insira um valor de corte de baixo fluxo que seja prático para o elemento de vazão na aplicação.

Informações relacionadas

[Remapeamento das variáveis do dispositivo](#)

Configurar variável em escala usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
Teclas de atalho 2, 1, 5, 7
2. Siga as instruções na tela para configurar a variável com escala.
 - Ao configurar para nível, selecione **Linear** (Linear) sob **Select Scaled data options (Selecionar opções de dados em escala)**.

- Ao configurar para vazão, selecione *Square Root* (Raiz quadrada) em **Select Scaled data options (Selecionar opções de dados em escala)**.

Configuração da variável com escala com AMS Device Manager

Procedimento

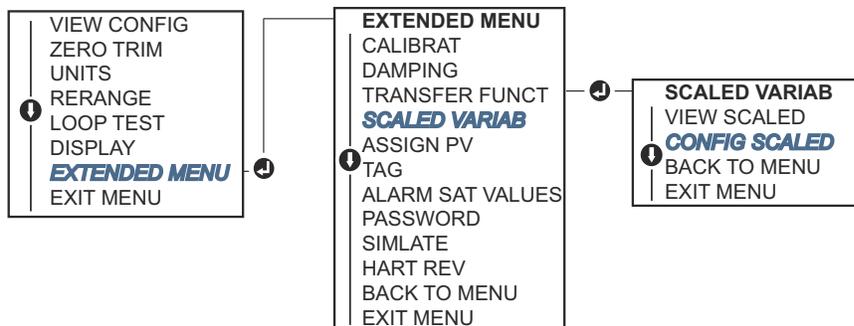
1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Selecione a aba **Scaled Variable (Variável em escala)** e selecione **Scaled Variable (Variável em escala)**.
3. Siga as instruções na tela para configurar a variável com escala.
 - Ao configurar para aplicações de nível, selecione *Linear* (Linear) em **Select Scaled data options (Selecionar opções de dados em escala)**.
 - Ao configurar as aplicações de vazão, selecione *Square Root* (Raiz quadrada) em **Select Scaled data options (Selecionar opções de dados em escala)**.

Configuração da variável com escala com uma Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

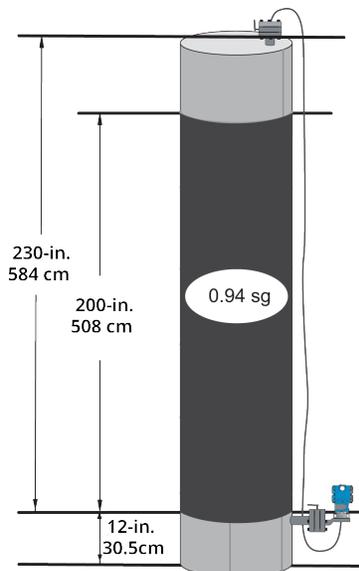
Consulte [Figura 2-14](#) para configurar a variável em escala usando uma LOI.

Figura 2-14: Configuração da variável com escala usando uma LOI



Exemplo de nível de PD

Figura 2-15: Exemplo de tanque



Use um transmissor diferencial em uma aplicação de nível. Uma vez instalado em um tanque vazio com as torneiras ventiladas, a leitura da variável do processo será -209,4 pol. de H₂O. A leitura da variável do processo é a pressão da cabeça criada pelo fluido de enchimento no capilar. Baseado em [Tabela 2-7](#), a configuração da variável em escala seria a seguinte:

Tabela 2-7: Configuração de variável em escala para aplicação de tanque

Unidades variáveis em escala	pol.
Opções de dados em escala	Linear
Posição 1 do valor da pressão	0 pol. de H ₂ O
Posição 1 da variável em escala	12 pol.
Posição 2 do valor da pressão	188 pol. de H ₂ O
Posição 2 da variável em escala	212 pol.
Deslocamento linear	-209,4 pol. de H ₂ O

Exemplo de vazão por PD

Um transmissor de pressão diferencial é usado em conjunto com uma placa de orifício em uma aplicação de vazão onde a pressão diferencial na vazão em escala máxima é de 125 pol. de H₂O.

Nesta aplicação, especialmente, a taxa de vazão na vazão de escala total é de 20.000 galões de água por hora. A Emerson recomenda altamente o uso da função **Low flow cutoff (corte de baixo fluxo)** para ter uma saída estável e evitar problemas devido ao ruído do processo em uma vazão baixa ou sem condição de vazão. Insira um valor de **Low flow cutoff (corte de baixo fluxo)** que seja prático para o elemento de vazão na aplicação. Neste exemplo em particular, o valor do **Low flow cutoff (corte de baixo fluxo)** é de 1.000 galões de água por hora. Com base nessas informações, a configuração da variável em escala seria a seguinte:

Tabela 2-8: Configuração de variável em escala para aplicação de vazão

Unidades variáveis em escala	gal/h
Opções de dados em escala	raiz quadrada
Posição 2 do valor da pressão	125 pol. de H ₂ O
Posição 2 da variável em escala	20.000 gal/h
Corte de baixo fluxo	1.000 gal/h

Nota

Pressure value position 1 (Posição do valor de pressão 1) e **Scaled Variable position 1 (Posição da variável de escala 1)** estão sempre definidos como zero para uma aplicação de vazão. Não é necessária a configuração destes valores.

2.7.3

Variáveis do dispositivo de remapeamento

Use a função de remapeamento para configurar as variáveis primária, secundária, terciária e quaternária (PV, 2V, 3V e 4V). É possível remapear a PV usando um dispositivo de comunicação, o AMS Device Manager ou a Interface do Operador Local (LOI). É possível remapear apenas as outras variáveis (2V, 3V e 4V) usando um dispositivo de comunicação ou o AMS Device Manager.

Nota

A variável designada como variável primária gera a saída de 4–20 mA (1 a 5 VCC). É possível selecionar esse valor como *Pressure (Pressão)* ou *Scaled Variable (Variável em escala)*. As variáveis 2, 3 e 4 só se aplicam se o modo Burst HART® estiver em uso.

Remapeie usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 1, 1, 3

Remapeamento usando o AMS Device Manager

Procedimento

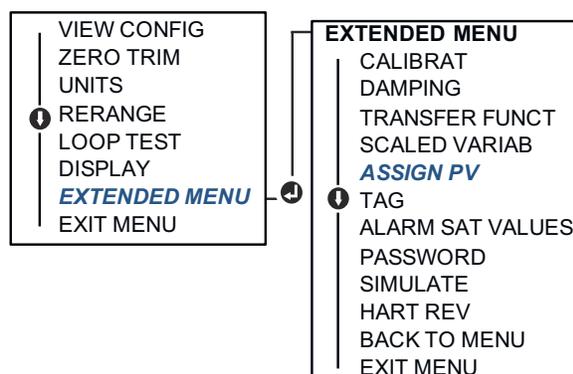
1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Vá para **Manual Setup (Configuração manual)** → **HART**.
3. Em **Variable Mapping (Mapeamento de variável)** atribua variáveis primárias, secundárias, terciárias e quaternárias.
4. Selecione **Send (Enviar)**.
5. Leia atentamente o aviso e selecione **Yes (Sim)** se for seguro aplicar as alterações.

Remapear usando a Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

Consulte [Figura 2-16](#) para remapear a variável primária usando uma LOI.

Figura 2-16: Remapear usando uma LOI



2.8 Realizar os testes do transmissor

2.8.1 Verificar o nível do alarme

Se o transmissor é reparado ou substituído, verifique o nível de alarme do transmissor antes de recolocar o transmissor em serviço. Isso serve para testar a reação do sistema de controle a um transmissor em um estado de alarme, garantindo assim que o sistema de controle reconheça o alarme quando ativado. Para verificar os valores de alarme do transmissor, execute um teste de circuito e defina a saída do transmissor no valor do alarme.

Nota

Antes de colocar o transmissor novamente em serviço, verifique se o switch de segurança está na posição correta.

Informações relacionadas

[Configuração dos níveis de alarme e saturação](#)

[Verificar os parâmetros de configuração](#)

2.8.2 Executar o teste do circuito analógico

O comando **analog loop test (teste de circuito analógico)** verifica a saída do transmissor, a integridade do circuito e as operações dos gravadores ou dispositivos semelhantes instalados no circuito. A Emerson recomenda testar os pontos de 4–20 mA (1–5 VCC) além dos níveis de alarme ao instalar, reparar ou substituir um transmissor.

O sistema host pode fornecer uma medição atual para a saída HART® 4–20 mA (1–5 VCC). Caso contrário, acople um medidor de referência ao transmissor, seja conectando-o aos terminais de teste no bloco de terminais ou inserindo a alimentação do transmissor no medidor em alguma etapa do circuito.

Para saída 1–5 V, a medição de tensão é medida diretamente nos terminais V_{out} ($V_{saída}$) a (-).

Executar um teste de circuito analógico usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 3, 5, 1

Executar um teste de circuito analógico com um AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e vá para **Methods (Métodos)** → **Diagnostics and Test (Diagnóstico e teste)** → **Loop Test (Teste de circuito)**.
2. Defina o circuito de controle como **Manual (Manual)** e selecione **Next (Próximo)**.
3. Siga as instruções na tela para realizar um teste de circuito.
4. Selecione **Finish (Concluir)** para confirmar que o método está concluído.

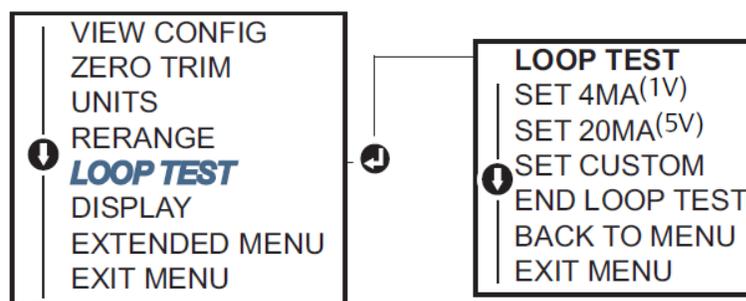
Execução do teste de circuito analógico usando uma Interface do Operador Local (LOI)

Para realizar um teste de circuito analógico usando a LOI, é possível configurar os pontos 4 mA (1 V), 20 mA (5 V) e o ponto mA personalizado manualmente.

Procedimento

Consulte [Figura 2-17](#) para obter instruções para realizar um teste de circuito do transmissor utilizando uma LOI.

Figura 2-17: Realizar um teste de circuito analógico utilizando uma LOI



2.8.3

Simulação de variáveis do dispositivo

É possível ajustar temporariamente a **Pressure (Pressão)**, **Sensor Temperature (Sensor de temperatura)** ou **Scaled Variable (Variável com escala)** para um valor definido pelo usuário para fins de teste.

Uma vez que o método de variável simulado for deixado, a variável do processo retornará automaticamente a uma medição em tempo real. A simulação das variáveis do dispositivo só está disponível no modo do HART® Revisão 7.

Simulação de um sinal digital usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 3, 5

Simulação de sinal digital utilizando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione `Service Tools` (Ferramentas de serviço).
2. Selecione **Simulate (Simular)**.
3. Em **Device Variables (Variáveis do dispositivo)** selecione um valor digital para simular.
As opções são:
 - Pressão
 - Temperatura do sensor
 - Scaled Variable (Variável em escala)
4. Siga as instruções na tela para simular o valor digital selecionado.

2.9 Configurar o modo Burst

O modo `Burst` (rajada) é compatível com o sinal analógico.

Como o protocolo HART® conta com transmissão simultânea de dados digitais e analógicos, o valor analógico pode acionar outro equipamento no circuito enquanto o sistema de controle estiver recebendo informações digitais. O modo `Burst` (rajada) se aplica somente à transmissão de dados dinâmicos (pressão e temperatura em unidades de engenharia, pressão em porcentagem da faixa, variável com escala, e/ou saída analógica) e não afeta o modo como outros dados do transmissor são acessados. No entanto, quando ativado, o modo `burst` pode reduzir a velocidades da comunicação de dados não dinâmicos para o host em 50%.

Use o método normal de pesquisa/resposta da comunicação HART para acessar informações que não sejam dados dinâmicos de transferência. Um dispositivo de comunicação, o AMS Device Manager ou o sistema de controle podem solicitar qualquer informação que normalmente estiver disponível quando o transmissor estiver no modo `Burst` (rajada). Entre cada mensagem enviada pelo transmissor, uma breve pausa permite que o dispositivo de comunicação, o AMS Device Manager ou um sistema de controle inicie uma solicitação.

2.9.1 Escolher as opções do modo Burst no HART® 5

As opções de conteúdo da mensagem são:

- Apenas PV (Variável Primária)
- Percentual da faixa
- PV, 2V, 3V, 4V

- Variáveis do processo
- Status do dispositivo

2.9.2 Escolher as opções do modo Burst no HART® 7

As opções de conteúdo da mensagem são:

- Apenas PV (Variável Primária)
- Percentual da faixa
- PV, 2V, 3V, 4V
- Status e variáveis do processo
- Variáveis do processo
- Status do dispositivo

2.9.3 Seleção de um modo de acionamento HART® 7

Quando estiver no modo HART 7, é possível selecionar um dos seguintes modos de acionamento:

- Contínuo (igual ao modo *Burst* (rajada) do HART 5)
- Subindo
- Caindo
- Com janela
- Na mudança

Nota

Consulte o fabricante de seu sistema host para saber as exigências do modo **Burst** (rajada).

2.9.4 Configurar o modo Burst usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 2, 5, 3

2.9.5 Configurar o modo Burst usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Selecione a guia **HART**.
3. Insira a configuração nos campos **Burst Mode Configuration (Configuração do modo de rajada)**.

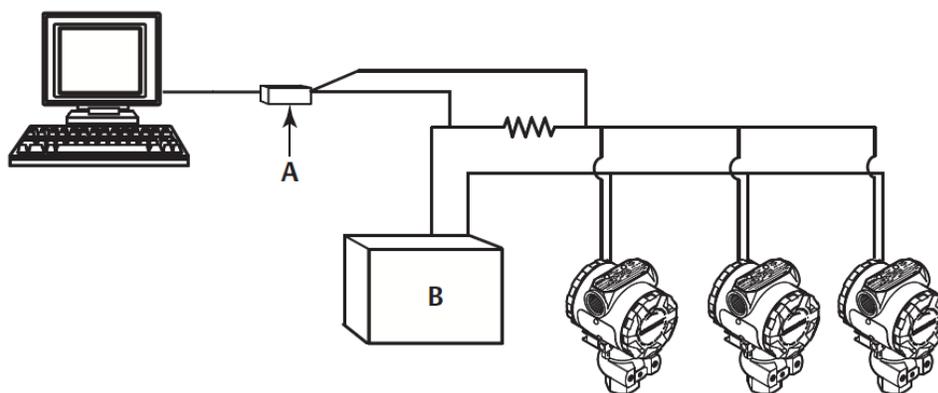
2.10 Estabelecer comunicação multiponto

Os transmissores multiponto se referem à conexão de vários transmissores a uma única linha de transmissão de comunicações. A comunicação entre o host e os transmissores ocorre digitalmente, com a saída analógica dos transmissores desativada.

Para instalação multiponto é necessário considerar a taxa de atualização necessária de cada transmissor, a combinação de modelos de transmissores e o comprimento da linha de transmissão. Você pode estabelecer comunicação com os transmissores usando modems HART® e um host implementando o protocolo HART. Cada transmissor é identificado por um endereço exclusivo e responde aos comandos definidos no protocolo HART. Os dispositivos de comunicação e o AMS Device Manager podem testar, configurar e formatar um transmissor multiponto do mesmo modo que um transmissor em uma instalação ponto a ponto padrão.

Figura 2-18 mostra uma rede multiponto típica. Esta figura não serve como diagrama de instalação.

Figura 2-18: Rede multiponto típica (somente 4–20 mA)



- A. Modem HART
- B. Fonte de alimentação

A Emerson configura o produto com endereço zero (0) na fábrica, o que permite a operação no modo ponto a ponto padrão com um sinal de saída de 4–20 mA (1–5 VCC). Para ativar a comunicação multiponto, altere o endereço do transmissor para um número de 1 a 15 para HART Revisão 5 ou 1 a 63 para HART Revisão 7. Esta alteração desativa a saída analógica de 4–20 mA (1–5 VCC), estabilizando-a em 4 mA (1 VCC). Ela também desativa o sinal de alarme do modo de falha, que é controlado pela posição ascendente/descendente na escala do interruptor. Os sinais de falha nos transmissores multiponto são transmitidos por meio de mensagens HART.

2.10.1 Alteração do endereço do transmissor

Para ativar a comunicação multiponto, é necessário atribuir ao endereço de sondagem do transmissor um número entre 1 e 15 para HART® Revisão 5 e entre 1 e 63 para HART Revisão 7.

Cada transmissor em um circuito multiponto deve possuir um endereço de pesquisa exclusivo.

Alteração do endereço do transmissor usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

	HART® Revisão 5:	HART Revisão 7
Teclas de atalho	2, 2, 5, 2, 1	2, 2, 5, 2, 2

Alteração de endereço do transmissor através do AMS Device Manager

Conclua as etapas a seguir para alterar o endereço do transmissor para ativar comunicação multiponto, usando o AMS Device Manager.

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Vá para **Manual Setup (Configuração manual)** → **HART**.
3. Altere o endereço de sondagem
 - No modo HART® Revisão 5, na caixa **Communication Settings (Configurações de comunicação)**, insira o endereço de sondagem no campo **Polling Address (Endereço de sondagem)** e clique em **Send (Enviar)**.
 - No modo HART Revisão 7, clique no botão **Change Polling Address (Alterar endereço de sondagem)**.
4. Leia atentamente o aviso e clique em **Yes (Sim)** se for seguro aplicar as mudanças.

2.10.2 Comunicação com um transmissor multiponto

Para se comunicar com um transmissor multiponto, configure o dispositivo de comunicação ou o AMS Device Manager para sondagem.

Comunicação com um transmissor multiponto usando um dispositivo de comunicação

Para configurar um dispositivo de comunicação para sondagem:

Procedimento

1. Vá para **Utility (Utilitário)** → **Configure HART Application (Configurar aplicativo HART)**.
2. Selecione **Polling Addresses (Endereço de sondagem)**.
3. Digite 0–63.

Comunicação com um transmissor de multipontos utilizando o AMS Device Manager

Procedimento

Selecione o ícone do modem HART® e selecione **Scan All Devices (Examinar todos os dispositivos)**.

3 Instalação do hardware

3.1 Visão geral

As informações contidas nesta seção abrangem considerações de instalação do Rosemount 2051 com protocolos HART®.

A Emerson envia um guia de início rápido juntamente com cada transmissor, descrevendo as recomendações para encaixe da tubulação e os procedimentos de ligação dos fios na instalação inicial.

Informações relacionadas

[Instalar parafusos](#)

[Procedimentos de desmontagem](#)

[Procedimentos para montar novamente](#)

3.2 Considerações

3.2.1 Considerações de instalação

A precisão da medição depende da instalação correta do transmissor e da tubulação de impulso.

Monte o transmissor próximo ao processo e use o mínimo de tubulação para conseguir a melhor precisão. Lembre-se da necessidade de fácil acesso, da segurança da equipe, da calibração prática em campo e um ambiente adequado para o transmissor. Instale o transmissor de modo a minimizar vibrações, choques e flutuações de temperatura.

Notice

Instale o tampão de tubo na abertura do conduíte não utilizada. Engate um mínimo de cinco roscas para atender aos requisitos à prova de explosão. Para roscas cônicas, instale a chave de bujão firmemente. Para considerações sobre compatibilidade de materiais, consulte a [Nota técnica com considerações sobre seleção de materiais e compatibilidade para o transmissor de pressão Rosemount](#).

3.2.2 Considerações ambientais

A melhor prática é montar o transmissor em um ambiente que apresente alterações mínimas de temperatura ambiente.

Os limites operacionais de temperatura dos componentes eletrônicos do transmissor são -40 a +185 °F (-40 a +85 °C). Consulte a seção Especificações na [ficha de dados do produto do transmissor de pressão Rosemount 3051](#) para visualizar os limites operacionais do elemento de detecção. Monte o transmissor de forma que não fique suscetível a vibrações e choques mecânicos e não tenha contato externo com materiais corrosivos.

3.2.3 Considerações mecânicas

Serviço com vapor

Notice

Para serviços com vapor ou aplicações com temperaturas de processo superiores aos limites do transmissor, não purgue a tubulação de impulso através do transmissor. Purgue as linhas com as válvulas de bloqueio fechadas e torne a enchê-las com água antes de retomar a medição.

Fixado na lateral

Quando o transmissor estiver montado na lateral, posicione o flange Coplanar™ de modo a garantir a purga ou drenagem adequadas.

Mantenha as conexões de drenagem/ventilação na parte inferior para serviço com gás e na parte superior para serviço com líquido.

Informações relacionadas

[Requisitos de montagem](#)

3.3 Procedimentos de Instalação

3.3.1 Montagem do transmissor

Montagem dos flanges do processo

Procedimento

Monte os flanges de processo com espaço suficiente para as conexões de processo.

⚠ CUIDADO

Por motivos de segurança, posicione as válvulas de drenagem/purga de modo que o fluido de processo seja direcionado para longe do possível contato humano quando as purgas são utilizadas.

Além disso, considere a necessidade de uma saída de teste ou calibração.

Notice

A maior parte dos transmissores são calibrados na posição horizontal. A montagem do transmissor em qualquer outra posição deslocará o ponto zero na quantidade equivalente da pressão da carga de líquido causada pela variação da posição de montagem.

Informações relacionadas

[Ajustar o sinal de pressão](#)

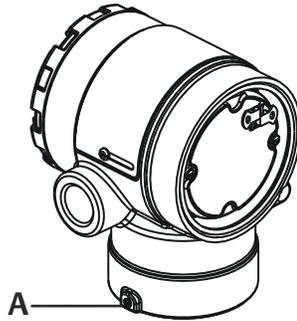
Gire o invólucro

Você pode girar o invólucro de componentes eletrônicos em até 180 graus em qualquer direção para melhorar o acesso de campo à fiação ou para melhor visualizar o display LCD opcional.

Procedimento

1. Afrouxe o parafuso de ajuste de rotação do invólucro usando uma chave sextavada de 5/64 polegadas.

Figura 3-1: Rotação do Invólucro



A. Parafuso de ajuste de rotação do invólucro (5/64 pol.)

2. Gire o invólucro no sentido horário até obter a posição desejada.
3. Se não for possível obter a posição desejada devido ao limite das roscas, gire o invólucro no sentido anti-horário até obter a posição desejada (até 360° do limite de roscas).
4. Reaperte o parafuso de ajuste de rotação do invólucro com até 7 lbf.pol quando atingir a posição desejada.

Limpeza do invólucro dos componentes eletrônicos

Monte o transmissor de maneira que a lateral do terminal esteja acessível.

Para remover a tampa, certifique-se de que haja uma folga de 0,75 pol. (19 mm). Use um bujão de conduíte na abertura de conexão elétrica não utilizada. É necessário 3 pol. (76 mm) de folga para remover a tampa se um medidor estiver instalado.

Selo ambiental para invólucro

Notice

Para os requisitos da NEMA® 4X, IP66, e IP68, use fita veda-roscas (PTFE) ou cole as roscas macho do conduíte para fornecer vedação impermeável.

Certifique-se de que haja sempre uma boa selagem quando da instalação da(s) tampa(s) dos invólucros dos componentes eletrônicos de modo que as partes metálicas encaixem.

Use os O-rings Rosemount.

Parafusos do flange

A Emerson pode enviar o Rosemount 2051 com um flange Coplanar™ ou um flange tradicional instalado com quatro parafusos de flange de 1,75 pol.

Os parafusos de aço inoxidável fornecidos pela Emerson são revestidos com lubrificante para facilitar a instalação. Parafusos em aço-carbono não necessitam de lubrificação. Não aplique lubrificante adicional ao instalar qualquer tipo de parafuso. Os parafusos fornecidos pela Emerson são identificados pelas marcações na cabeça.

Informações relacionadas

[Instalar parafusos](#)

Instalar parafusos

Notice

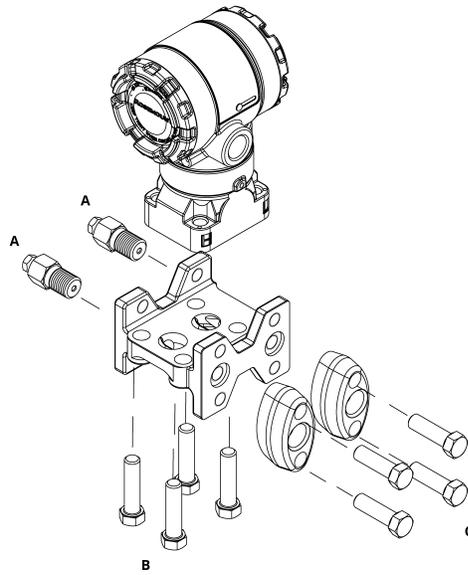
O uso de parafusos não aprovados pode reduzir a pressão.

Use somente parafusos fornecidos com o transmissor ou vendidos pela Emerson como peças de reposição.

Tabela 3-1: Valores de torque da instalação do parafuso

Material do parafuso	Valor inicial de torque	Valor final de torque
Aço carbono padrão (CS) (ASTM-A445)	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
Aço inoxidável 316 austenítico (SST) - opção L4	150 lbf.pol (17 Nm)	300 lbf.pol (34 Nm)
ASTM A193 Grau B7M - opção L5	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
Opção L8 ASTM A 193 Classe 2, Grau B8M	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)

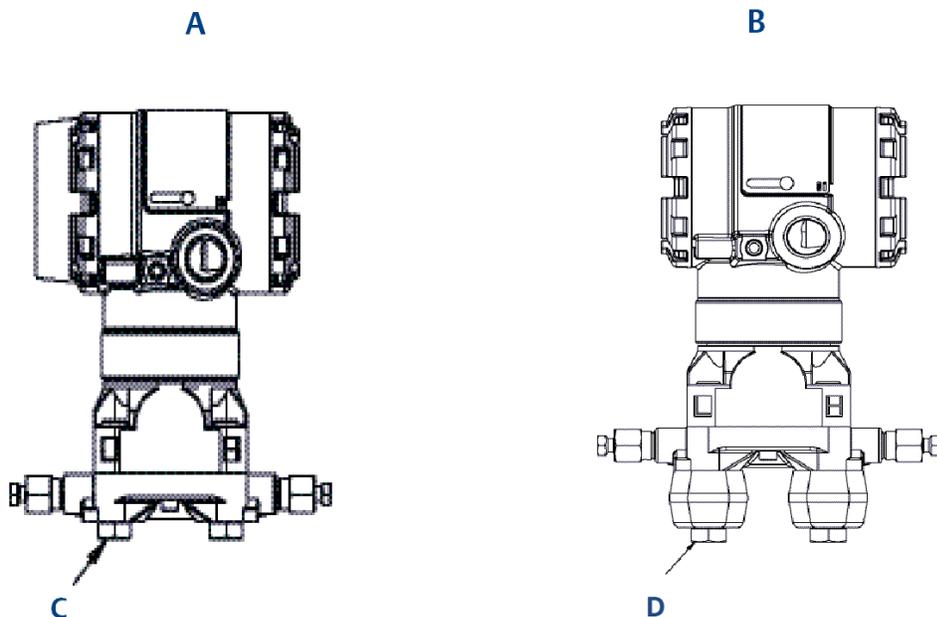
Figura 3-2: Transmissor diferencial Rosemount 2051



- A. Dreno/ventilação
- B. 1,75 pol. (44 mm) × 4
- C. 1,50 pol. (38 mm) × 4⁽¹⁾

(1) Para transmissores manométricos e absolutos: 150 (38) x 2

Figura 3-3: Configurações de parafusos de montagem e parafusos para flange coplanar



- A. Transmissor com parafusos de flange
- B. Transmissor com adaptadores de flange e parafusos de flange/adaptador
- C. 1,75 pol. (44 mm) × 4
- D. 2,88 pol. (73 mm) × 4

Tabela 3-2: Valores das configurações dos parafusos

Descrição	Quantidade	Tamanho em pol. (mm)
Pressão diferencial		
Parafusos do flange	4	1,75 (44)
Parafusos de flange/adaptador	4	2,88 (73)
Pressão manométrica/absoluta⁽¹⁾		
Parafusos do flange	4	1,75 (44)
Parafusos de flange/adaptador	2	2,88 (73)

(1) Os transmissores Rosemount 2051T são de montagem direta e não precisam de parafusos para a conexão do processo.

Figura 3-4: Códigos de opção de suporte de montagem B1, B7 e BA

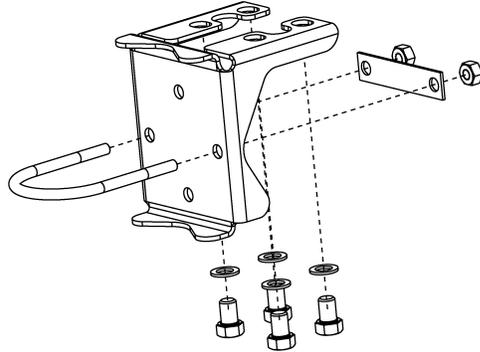
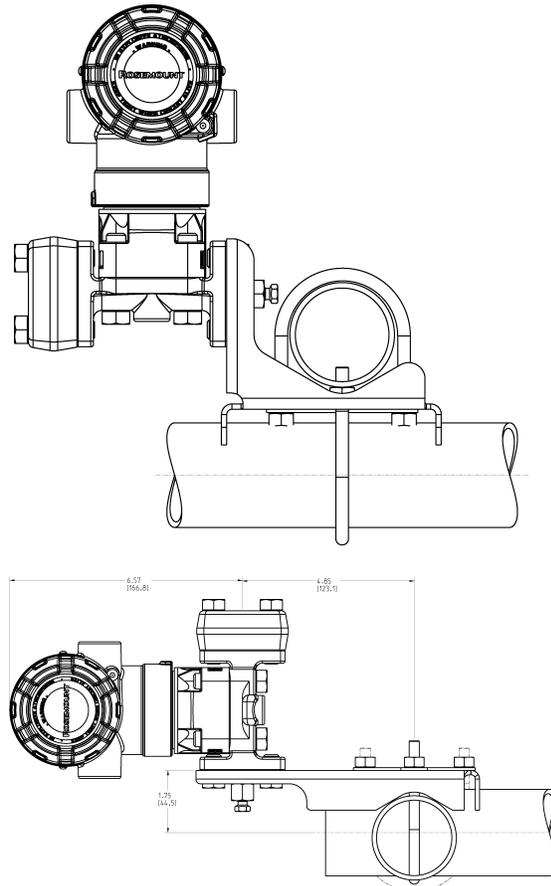
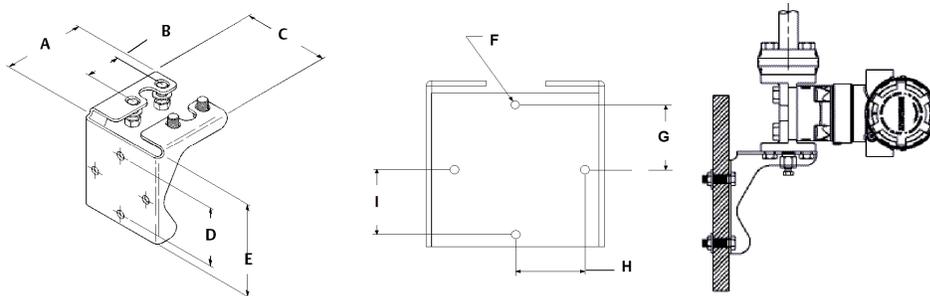


Figura 3-5: Tubo 2051C montado



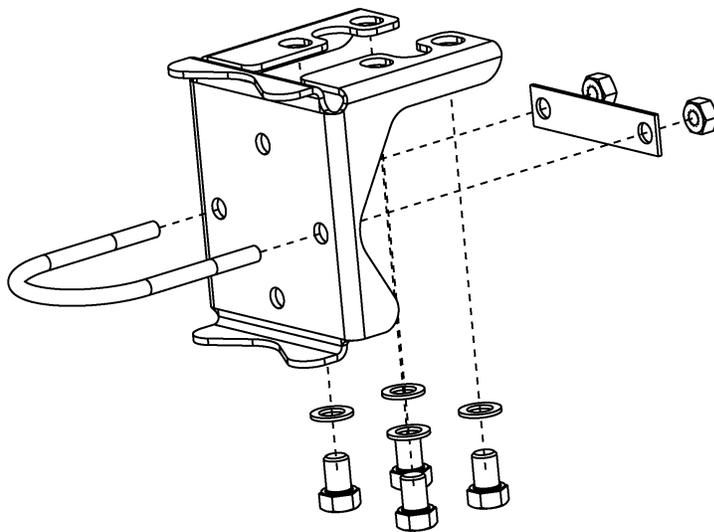
As dimensões estão em polegadas [milímetros].

Figura 3-6: Suporte de montagem em painel com códigos de opção B2 e B8



- A. 3,75 (95)
- B. 1,63 (41)
- C. 4,09 (104)
- D. 2,81 (71)
- E. 4,5 (114)
- F. Orifícios de montagem com 0,375 de diâmetro (10)
- G. 1,405 (35,7)
- H. 1,405 (35,7)
- I. 1,40 (36)

Figura 3-7: Suporte de montagem plano com códigos de opção B3 e BC



Procedimento

1. Aperte os parafusos manualmente.
2. Aplique o torque inicial aos parafusos, usando um padrão cruzado (consulte [Tabela 3-1](#) para obter os valores de torque).
3. Aplique o torque final aos parafusos usando o mesmo padrão cruzado.

Suportes de montagem

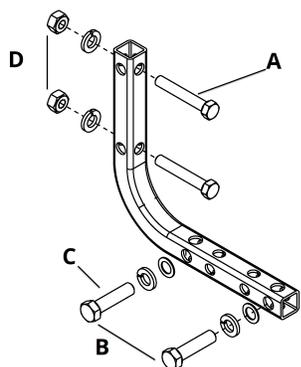
É possível montar o painel dos transmissores Rosemount 2051 para montagem em tubo por meio de um suporte de montagem opcional.

Consulte [Tabela 3-3](#) para obter a oferta completa e consulte [Figura 3-8](#) para informações de configuração dimensional e de montagem.

Tabela 3-3: Suportes de montagem

Código de opção	Conexões do processo			Montagem			Materiais			
	Coplanar	Em linha	Tradicional	Montagem em tubo	Montagem em painel	Montagem em painel plano	Suporte de aço carbono (AC)	Suporte de aço inoxidável (SST)	Parafusos de aço carbono	Parafusos de aço inoxidável
B4	X	X		X	X	X		X		X
B1			X	X			X		X	
B2			X		X		X		X	
B3			X			X	X		X	
B7			X	X			X			X
B8			X		X		X			X
B9			X			X	X			X
BA			X	X				X		X
BC			X			X		X		X

Figura 3-8: Suporte de montagem com código de opção B4



- A. Parafusos de 5/16 x 1 1/2 para montagem em painel (não fornecidos)
- B. 3,4 pol. (85 mm).
- C. Parafusos de 3/8-16 x 1 1/4 para montagem no transmissor
- D. 2,8 pol. (71 mm).
- E. 6,90 pol. (175 mm).

Figura 3-9: Código de opção de suporte de montagem B4 Parafuso em U

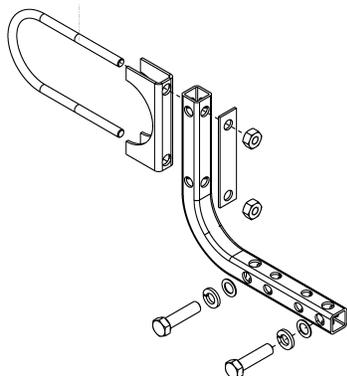
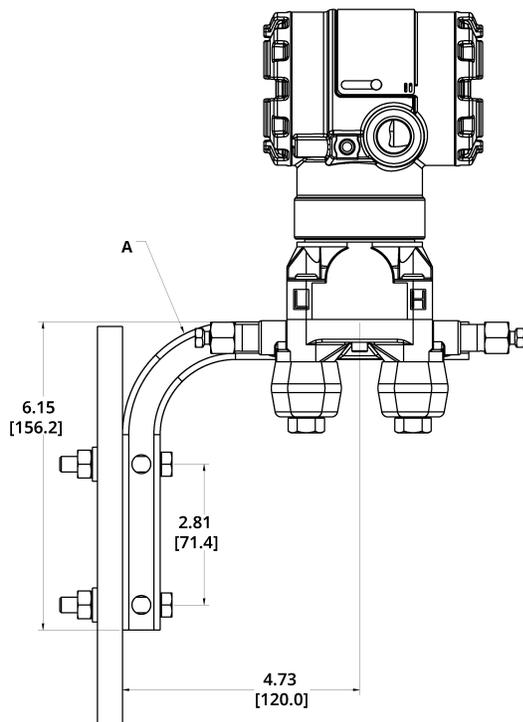


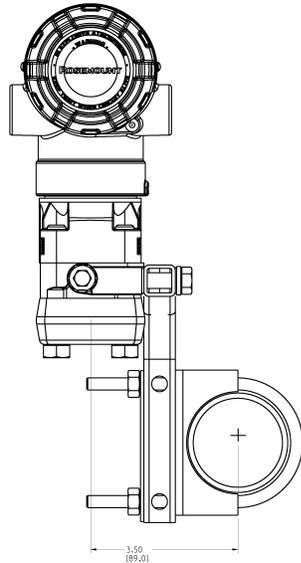
Figura 3-10: Opção de montagem B4 do transmissor Coplanar 2051C



As dimensões estão em polegadas [milímetros].

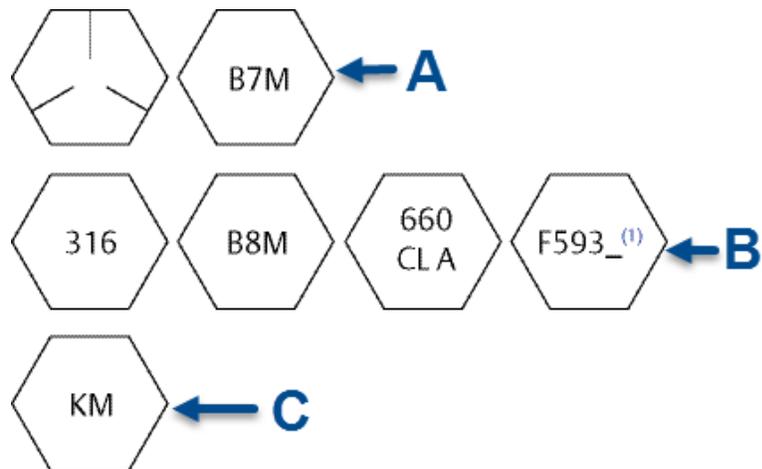
A. Válvula de drenagem/ventilação

Figura 3-11: Conexão do flange do processo do transmissor Coplanar 2051C



As dimensões estão em polegadas [milímetros].

Figura 3-12: Marcações no cabeçote



- A. Marcações de cabeçote de aço carbono (AC)
- B. Marcações de cabeçote de aço inoxidável (SST)
- C. Marcação de cabeçote de liga K-500

Nota

O último dígito da marca F593_head pode ser qualquer letra entre A e M.

3.3.2 Tubulação de impulso

Requisitos de montagem

As configurações da tubulação de impulso dependem de condições de medição específicas. Consulte [Figura 3-13](#) para exemplos das seguintes configurações de montagem:

Medição da vazão do líquido

- Coloque as torneiras na lateral da linha para evitar depósitos de sedimentos nos isoladores do processo.
- Monte o transmissor ao lado ou abaixo das tomadas para que os gases sejam liberados na linha do processo.
- Monte a válvula de drenagem/purga para cima para permitir a retirada de gases.

Medição do fluxo de gás

- Coloque as torneiras no topo ou lado da linha.
- Monte o transmissor ao lado ou acima das torneiras para drenar o líquido na linha de processo.

Medição da vazão de vapor

- Instale as tomadas ao lado da linha.
- Monte o transmissor abaixo das torneiras para garantir que os tubos de impulso permaneçam preenchidos com condensado.
- Em serviços com vapor acima de 250 °F (121 °C), encha as linhas de impulso com água para evitar que o vapor entre em contato com o transmissor diretamente e para garantir uma medição precisa.

Nota

Para serviços com vapor ou com temperaturas elevadas, é importante que as temperaturas na conexão do processo não ultrapassem os limites de temperatura do processo do transmissor. Consulte [Limites de temperatura](#) para obter mais detalhes.

Figura 3-13: Exemplo de instalação com aplicações de líquido

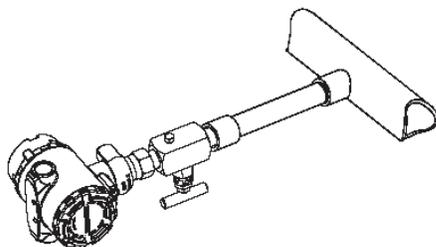


Figura 3-14: Exemplo de instalação com aplicações de líquido

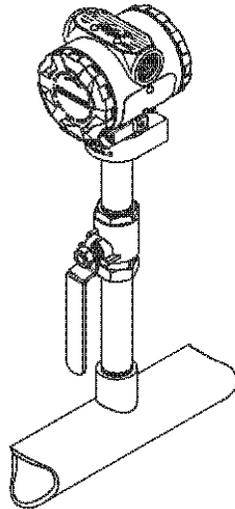
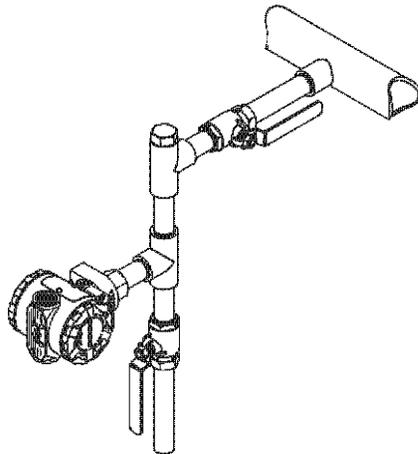


Figura 3-15: Exemplo de instalação com aplicações de vapor



Práticas recomendadas

A tubulação entre o processo e o transmissor deve transferir a pressão com precisão para se obter medições precisas.

Há seis fontes de erro possíveis:

- Transferência de pressão
- Vazamentos
- Perda de fricção (particularmente se for purgado)
- Gás preso em uma linha líquida
- Líquido em uma linha de gás

- Variações de densidade entre as pernas

O melhor local para o transmissor com relação ao tubo de processo depende do fluido de processo. Use as seguintes orientações para determinar o local do transmissor e o posicionamento da tubulação de impulso:

- Mantenha a tubulação de impulso o mais curta possível.
- Para serviço com líquido, incline a tubulação de impulso em pelo menos 1 pol./pé (8 cm/m) para cima a partir do transmissor em direção à conexão do processo.
- Para serviço com gás, incline a tubulação em pelo menos 1 pol./pé. (8 cm/m) para baixo a partir do transmissor em direção à conexão do processo.
- Evite pontos altos nas linhas de líquidos e pontos baixos nas linhas de gás.
- Use tubulação de impulso larga o suficiente para evitar efeitos de atrito e bloqueio.
- Purgue todo o gás das pernas da tubulação de líquido.
- Durante a purga, faça a conexão de purga perto das tomadas do processo e purgue em quantidades iguais de tubulação do mesmo tamanho. Evite purgar pelo transmissor.
- Mantenha o material do processo corrosivo ou quente [acima de 250 °F (121 °C)] fora do contato direto com o módulo do sensor e os flanges.
- Evite depósitos de sedimentos na tubulação de impulso.
- Evite condições que possam permitir que o fluido do processo congele dentro da flange do processo.

3.3.3 Conexões do processo

Conexão de processo Coplanar ou tradicional

Notice

Instale e aperte todos os quatro parafusos do flange antes de aplicar pressão ou ocorrerá vazamento no processo.

Quando instalados corretamente, os parafusos do flange se projetam através da parte superior do invólucro do módulo do sensor.

Não tente afrouxar ou remover os parafusos do flange enquanto o transmissor estiver em serviço.

Instalar adaptadores de flange

As conexões de processo do Rosemount 2051 de pressão diferencial (DP) e pressão manométrica (GP) nos flanges do transmissor são de ¼-18 NPT.

Os adaptadores de flange estão disponíveis com conexões padrão de ½-14 NPT Classe 2. Os adaptadores de flange permitem que você se desconecte do processo removendo os parafusos do adaptador do flange. Use lubrificante ou selante aprovado pela fábrica para instalar as conexões de processo. Essa distância pode ser variada $\pm ¼$ pol. (6 mm) girando um ou ambos os adaptadores de flange.

Procedimento

1. Remova os parafusos do flange.
2. Deixando o flange no lugar, mova os adaptadores para a posição com o anel de vedação instalado.

3. Aperte os adaptadores e o flange coplanar ao módulo do sensor do transmissor usando o maior dos parafusos fornecidos.
4. Aperte os parafusos.

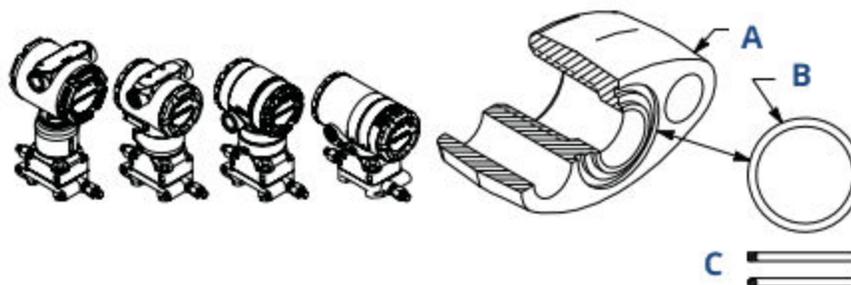
⚠ ATENÇÃO

Falha na instalação dos O-rings adequados do adaptador de flange pode causar vazamentos do processo, o que pode resultar em morte ou ferimentos graves.

Os dois adaptadores do flange são diferenciados pelas ranhuras exclusivas dos O-rings. Use apenas o O-ring projetado para seu adaptador de flange específico, conforme mostrado em [Figura 3-16](#)

Substitua os O-rings de PTFE se o adaptador do flange for removido.

Figura 3-16: Rosemount 2051S/2051/3001/3095



- A. Adaptador do flange
- B. O-ring
- C. Elastômero baseado em PTFE

Ao remover flanges ou adaptadores, inspecione visualmente os O-rings de PTFE. Substitua os O-rings projetados para transmissores Rosemount se houver sinais de dano, como entalhes ou cortes. Você pode reutilizar O-rings não danificados. Se substituir os anéis de vedação, reaperte os parafusos do flange após a instalação para compensar a vazão fria.

Notice

Substitua os O-rings de PTFE se remover o adaptador de flange.

Informações relacionadas

- [Parafusos do flange](#)
- [Resolução de problemas](#)

3.3.4 Conexão de processo em linha

Orientação do transmissor manométrico em linha

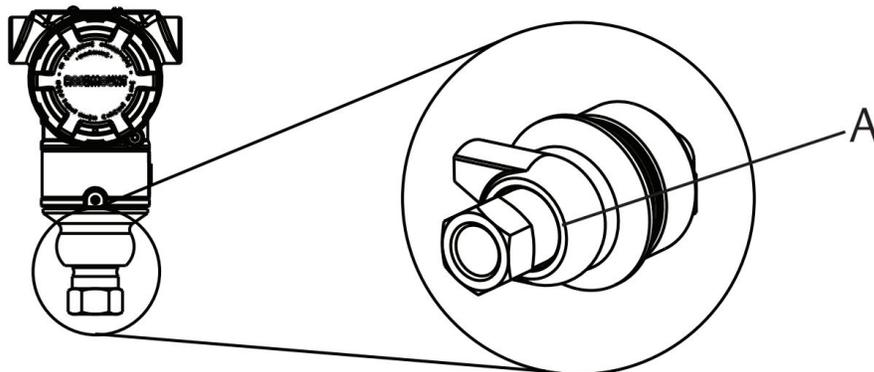
Notice

O transmissor pode emitir valores de pressão incorretos.
Não interfira ou bloqueie a porta de referência atmosférica.

A porta lateral de pressão baixa no transmissor manométrico em linha está localizada no pescoço do transmissor, atrás da caixa. O caminho de ventilação é de 360° ao redor do transmissor entre a caixa e o sensor (consulte [Figura 3-17](#)).

Mantenha o caminho da ventilação livre de qualquer obstrução, como tinta, poeira e lubrificação, montando o transmissor para que o processo possa ser drenado.

Figura 3-17: Porta de pressão lateral baixa do medidor em linha



A. Porta de pressão lateral inferior (referência atmosférica)

Notice

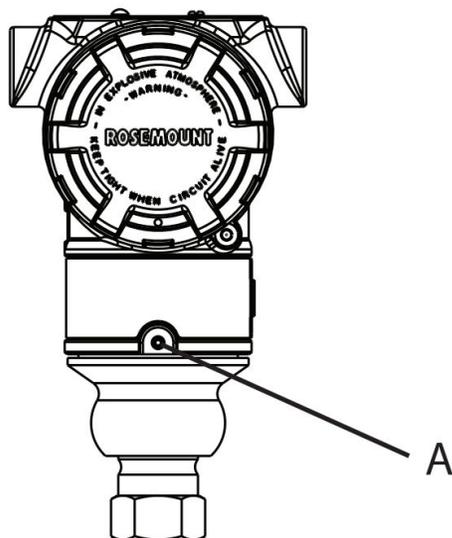
Danos eletrônicos

A rotação entre o módulo do sensor e a conexão de processo pode danificar os componentes eletrônicos.

Não aplique torque diretamente no módulo do sensor.

Para evitar danos, aplique torque somente na conexão de processo sextavada. Consulte [Figura 3-18](#).

Figura 3-18: Medidor em linha



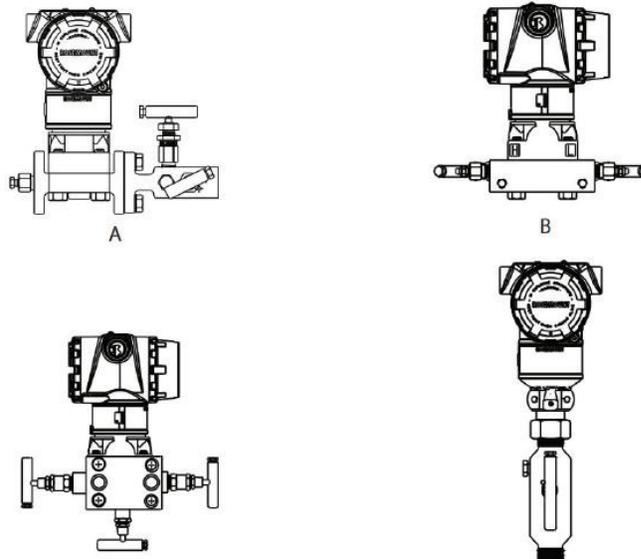
- A. Módulo do sensor
- B. Conexão de processo

3.4 Blocos de válvulas Rosemount 304, 305, e 306

O bloco de válvulas integrado 305 está disponível em dois modelos: Tradicional e Coplanar.

É possível montar o bloco de válvulas integral 305 tradicional na maioria dos elementos primários com adaptadores de montagem no mercado atualmente. O bloco de válvulas integral 306 é usado com os transmissores em linha 2051T para fornecer capacidades de válvula de bloqueio e purga de até 10.000 psi (690 bar).

Figura 3-19: Blocos de válvulas



- A. 2051C e 304 convencional
- B. 2051C e 305 coplanar integral
- C. 2051C e 305 tradicional integral
- D. 2051T e 306 em linha

3.4.1 Instalação do bloco de válvulas integral Rosemount 305

Procedimento

1. Inspeção os O-rings do módulo do sensor PTFE.
Você pode reutilizar O-rings não danificados. Se os O-rings estiverem danificados (por exemplo, se tiverem entalhes ou cortes), substitua pelos O-rings designados para transmissores Rosemount.

Notice

Ao substituir os O-rings, tome cuidado para não arranhar ou deformar as ranhuras do anel de vedação ou a superfície do diafragma de isolamento enquanto remove os O-rings danificados.

2. Instale o bloco de válvulas integrado no módulo do sensor. Use os quatro parafusos de 2,25 pol. (57 mm) do bloco de válvulas para alinhamento. Aperte os parafusos manualmente; em seguida, aperte os parafusos gradualmente em um padrão cruzado com o torque final.
3. Se você substituiu os O-rings do módulo do sensor de PTFE, aperte novamente os parafusos do flange após a instalação para compensar o fluxo frio dos O-rings.

Notice

Execute sempre um ajuste de zero no conjunto transmissor/bloco de válvulas depois da instalação para eliminar efeitos de montagem.

Informações relacionadas

[Parafusos do flange](#)

3.4.2 Instalação do bloco de válvulas integral Rosemount 306

O bloco de válvulas 306 se destina ao uso apenas com transmissores de pressão em linha, como o 3051T e 2051T.

Monte o bloco de válvulas 306 nos transmissores em linha com um vedante de rosca.

3.4.3 Instalação do bloco de válvulas convencional 304 Rosemount

Procedimento

1. Alinhe o manifold convencional com o flange do transmissor. Use os quatro parafusos do bloco de válvulas para alinhamento.
2. Aperte os parafusos manualmente e, em seguida, aperte-os incrementalmente em um padrão cruzado até o valor de torque final. Quando estiverem totalmente apertados, os parafusos deverão se estender através da parte superior do invólucro do módulo do sensor.
3. Verifique se o conjunto apresenta vazamentos na faixa de pressão máxima do transmissor.

Informações relacionadas

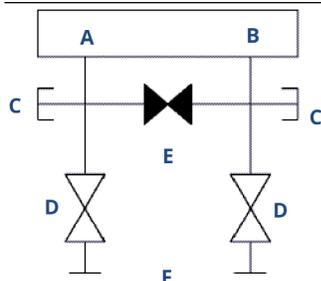
[Parafusos do flange](#)

3.4.4 Operação do bloco de válvulas integrado

Operação do bloco de válvulas de três válvulas

Pré-requisitos

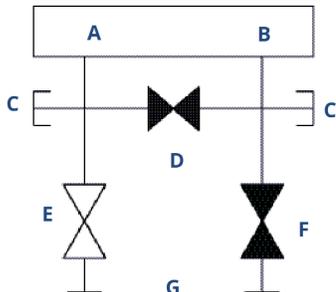
Em operação normal, as duas válvulas de bloqueio entre as portas do processo e do instrumento estarão abertas, e a válvula de equalização será fechada.



- A. Alto
- B. Baixo
- C. Válvula de drenagem/ventilação
- D. Isolação (aberta)
- E. Equalização (fechada)
- F. Processo

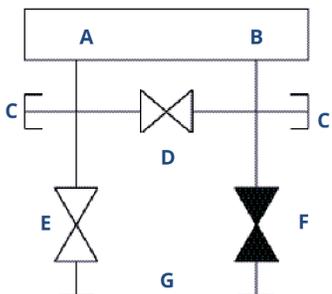
Procedimento

1. Para zerar o transmissor, feche a válvula de isolamento para o lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor primeiro.



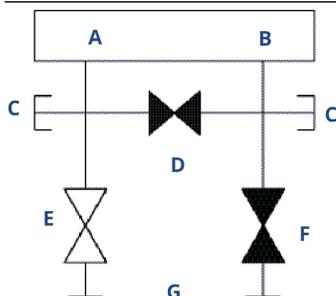
- A. Alto
- B. Baixo
- C. Válvula de drenagem/ventilação
- D. Equalização (fechada)
- E. Isolação (aberta)
- F. Isolação (fechada)
- G. Processo

2. Abra a válvula do centro (equalizar) para equalizar a pressão em ambos os lados do transmissor.
As válvulas agora estão na configuração adequada para zerar o transmissor.



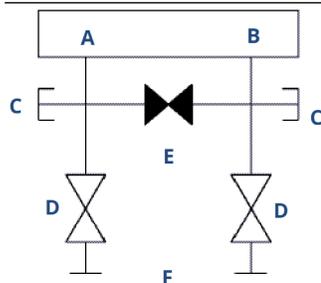
- A. Alto
- B. Baixo
- C. Válvula de drenagem/ventilação
- D. Equalização (aberta)
- E. Isolação (aberta)
- F. Isolação (fechada)
- G. Processo

3. Após zerar o transmissor, feche a válvula de equalização.



- A. Alto
B. Baixo
C. Válvula de drenagem/ventilação
D. Equalização (fechada)
E. Isolação (aberta)
F. Isolação (fechada)
G. Processo

4. Abra a válvula de isolamento no lado de baixa pressão do transmissor para retornar o transmissor ao serviço.

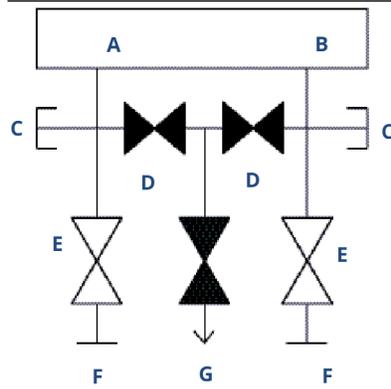


- A. Alto
B. Baixo
C. Válvula de drenagem/ventilação
D. Isolação (aberta)
E. Equalização (fechada)
F. Processo

Operação do bloco de válvulas de cinco válvulas

São mostradas configurações de gás natural de cinco válvulas.

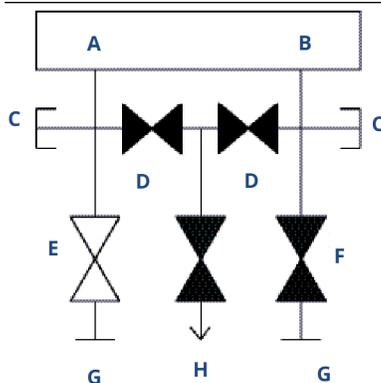
Durante a operação normal, as duas válvulas entre o processo e as portas do instrumento estarão abertas e as válvulas de equalização estarão fechadas.



- A. Alto
- B. Baixo
- C. Teste (conectado)
- D. Equalização (fechada)
- E. Isolação (aberta)
- F. Processo
- G. Ventilação do dreno

Procedimento

1. Para zerar o transmissor, primeiro feche a válvula do bloco no lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor.



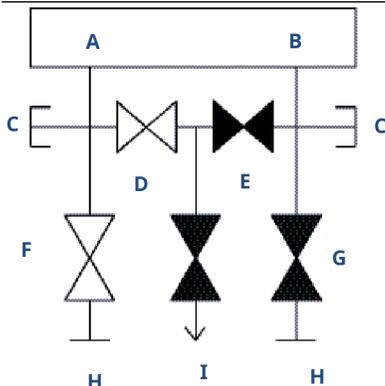
- A. Alto
- B. Baixo
- C. Teste (conectado)
- D. Equalização (fechada)
- E. Isolação (aberta)
- F. Isolação (fechada)
- G. Processo
- H. Ventilação do dreno

Notice

Abriu a válvula equalizar o lado baixo antes que a válvula equalizar o lado alto irá pressionar excessivamente o transmissor.

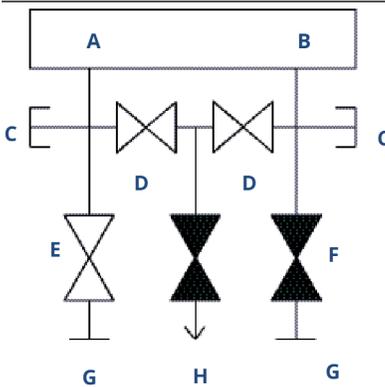
Não abra a válvula de equalização do lado de baixa antes de abrir a válvula de equalização do lado de alta pressão.

2. Abra a válvula de equalização no lado de alta pressão (a montante) do transmissor.



- A. Alto
- B. Baixo
- C. Teste (conectado)
- D. Equalização (aberta)
- E. Equalização (fechada)
- F. Isolação (aberta)
- G. Isolação (fechada)
- H. Processo
- I. Ventilação do dreno (fechada)

3. Abra a válvula de equalização no lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor. O bloco de válvulas agora está na configuração certa para zerar o transmissor.

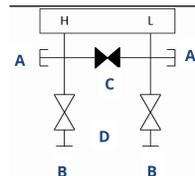


- A. Alto
- B. Baixo
- C. Teste (conectado)
- D. Equalização (aberta)
- E. Isolação (aberta)
- F. Isolação (fechada)
- G. Processo
- H. Ventilação do dreno (fechada)

Executar um ajuste de zero em blocos de válvulas de três e cinco válvulas

Execute o ajuste de zero com a pressão da linha estática.

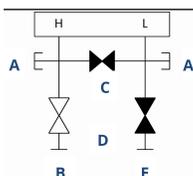
Em operação normal, as duas válvulas de isolamento (bloqueio) entre as portas do processo e o transmissor ficarão abertas e a válvula equalização ficará fechada.



- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (fechada)
- D. Processo

Procedimento

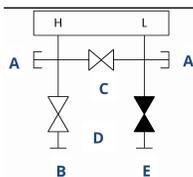
1. Para zerar o ajuste do transmissor, feche a válvula de isolamento no lado de baixa (a jusante) do transmissor.



- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (fechada)
- D. Processo
- E. Isolação (fechada)

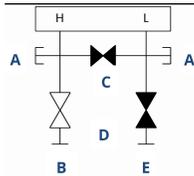
2. Abra a válvula de equalização para equalizar a pressão em ambos os lados do transmissor.

O bloco de válvulas agora está na configuração adequada para executar um ajuste de zero no transmissor.



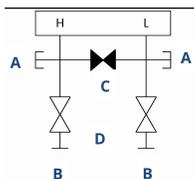
- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (aberta)
- D. Processo
- E. Isolação (fechada)

3. Após zerar o transmissor, feche a válvula de equalização.



- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (fechada)
- D. Processo
- E. Isolação (fechada)

4. Finalmente, para reparar o transmissor, abra a válvula de isolamento no lado de baixa.

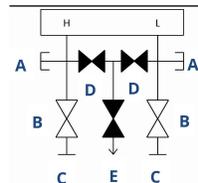


- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (fechada)
- D. Processo
- E. Isolação (aberta)

Zerar um bloco de válvulas de gás natural de cinco válvulas

Execute o ajuste de zero com a pressão da linha estática.

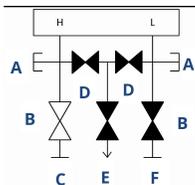
Durante a operação normal, as duas válvulas de isolamento (bloqueio) entre as portas do processo e o transmissor estarão abertas e as válvulas de equalização estarão fechadas. As válvulas de ventilação podem ficar abertas ou fechadas.



- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (fechada)
- E. Ventilação do dreno (fechada)
- F. Processo

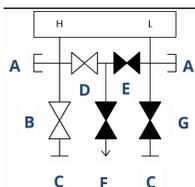
Procedimento

1. Para o ajuste de zero do transmissor, primeiro feche a válvula de isolamento no lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor e a válvula de ventilação.



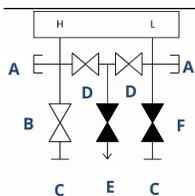
- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (fechada)
- E. Ventilação do dreno (fechada)
- F. Isolação (fechada)

2. Abra a válvula de equalização no lado de alta pressão (a montante) do transmissor.



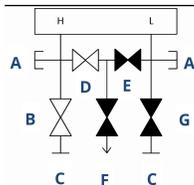
- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (aberta)
- E. Equalização (fechada)
- F. Ventilação do dreno (fechada)
- G. Isolação (fechada)

3. Abra a válvula de equalização no lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor. O bloco de válvulas agora está na configuração certa para zerar o transmissor.



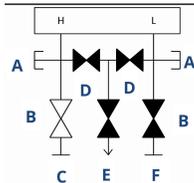
- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (aberta)
- E. Ventilação do dreno (fechada)
- F. Isolação (fechada)

4. Após zerar o transmissor, feche a válvula de equalização no lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor.



- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (aberta)
- E. Equalização (fechada)
- F. Ventilação do dreno (fechada)
- G. Isolação (fechada)

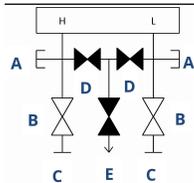
5. Feche a válvula de equalização no lado de alta pressão (a montante).



- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (fechada)
- E. Ventilação do dreno (fechada)
- F. Isolação (fechada)

6. Finalmente, para reparar o transmissor, abra a válvula de isolamento no lado de baixa e a válvula de ventilação.

A válvula de ventilação pode permanecer aberta ou fechada durante a operação.



- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (fechada)
- E. Ventilação do dreno (fechada)

3.4.5 Ajuste do acondicionamento da válvula

Com o tempo, o material de vedação dentro de um bloco de válvulas Rosemount pode exigir ajustes para continuar retendo a pressão corretamente.

Nem todos os blocos de válvulas têm essa capacidade de ajuste. O número do modelo do bloco de válvulas indicará que tipo de vedação de haste ou material de junta foi usado.

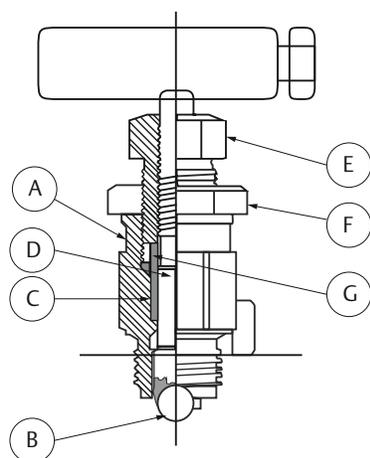
Procedimento

1. Remova toda a pressão do dispositivo.
2. Desaperte a porca de fixação da válvula do bloco de válvulas.
3. Aperte a porca do ajustador de acondicionamento da válvula do bloco de válvulas gire.
4. Aperte a porca de fixação da válvula do bloco de válvulas.
5. Aplique pressão novamente e verifique se há vazamentos.

O que Fazer Depois

Se necessário, é possível repetir as etapas acima. Se o procedimento não resultar na retenção adequada de pressão, substitua o bloco de válvulas por completo.

Figura 3-20: Componentes da válvula



- A. Tampa
- B. Sede da esfera
- C. Gaxeta
- D. Haste
- E. Ajustador de embalagem
- F. Contraporca
- G. Espaçador de embalagem

3.5 Medição do nível de líquido

Os transmissores de pressão diferencial usados para aplicações de nível de líquidos medem a carga hidrostática. O nível de líquido e a densidade relativa de um líquido são fatores determinantes da carga de pressão. Essa pressão é igual à altura do líquido acima da tomada, multiplicada pela densidade relativa do líquido. A carga de pressão não depende do volume ou da forma do tanque.

3.5.1 Tanques abertos

Um transmissor de pressão montado próximo ao fundo de um tanque mede a pressão do líquido acima dele

Faça uma conexão com o lado de alta pressão do transmissor e purgue o lado de baixa pressão para a atmosfera. A carga de pressão é igual à densidade relativa do líquido multiplicada pela altura do líquido acima da tomada.

A supressão de zero da faixa é requerida se o transmissor ficar abaixo do ponto zero da faixa de nível desejada. [Figura 1](#) Mostra um exemplo de medição de nível de líquido

3.5.2 Tanques fechados

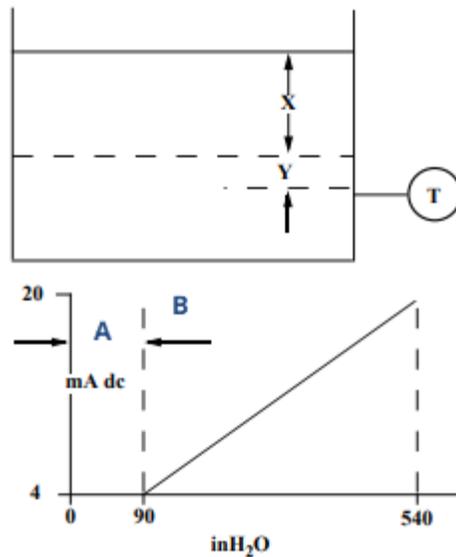
A pressão acima de um líquido afeta a pressão medida no fundo de um tanque fechado. A densidade relativa do líquido multiplicada pela altura do líquido mais a pressão do tanque é igual à pressão no fundo do tanque.

Para medir o nível real, é necessário subtrair a pressão do tanque da pressão do fundo do tanque. Para isso, coloque uma tomada de pressão na parte superior do tanque e conecte-a ao lado de baixa pressão do transmissor. A pressão do tanque é aplicada igualmente aos lados de alta e baixa pressão do transmissor. A pressão diferencial resultante é proporcional à altura do líquido multiplicada pela densidade relativa do líquido.

Condição de perna seca

A tubulação do lado de baixa pressão do transmissor permanecerá vazia se o gás acima do líquido não condensar. Esta é uma condição de perna seca. Os cálculos de determinação de faixa são iguais aos descritos para transmissores montados no fundo de tanques abertos, conforme mostrado na [Figura 3-21](#).

Figura 3-21: Exemplo de medição de nível de líquido



- A. Zero
- B. Supressão

Considerando X como a distância vertical entre os níveis mensuráveis mínimo e máximo (500 pol.).

Considerando Y como a distância vertical entre a linha de referência do transmissor e o nível mensurável mínimo (100 pol.).

Considerando SG como a densidade relativa do fluido (0,9).

Considerando h como a carga de pressão máxima a ser medida em polegadas de água.

Considerando e como a carga de pressão produzida por Y , expressa em polegadas de água.

Considerando a Faixa como o intervalo de e até $e + h$

$$\text{Então } h = (X)(SG)$$

$$= 500 \times 0,9$$

$$= 450 \text{ pol. de H}_2\text{O}$$

$$e = (Y)(SG)$$

$$100 \times 0,9$$

$$90 \text{ pol. de H}_2\text{O}$$

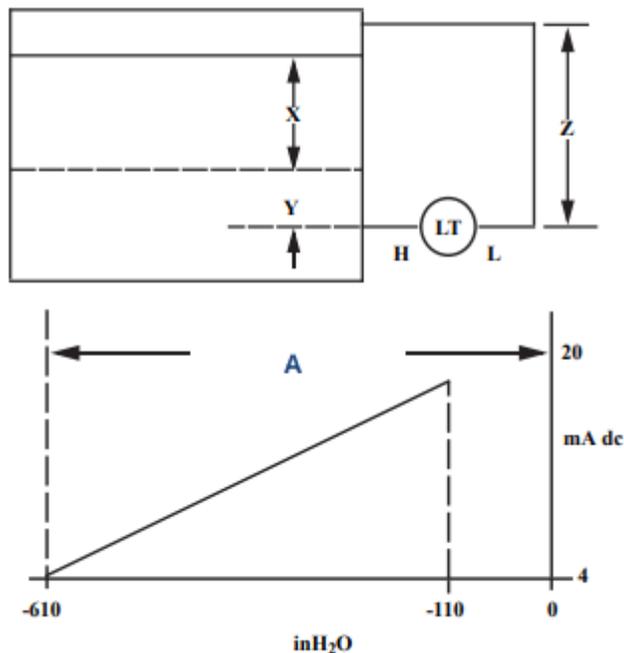
$$\text{Faixa} = 90 \text{ a } 540 \text{ pol. de H}_2\text{O}$$

Condição de perna molhada

A condensação do gás acima do líquido faz com que o lado de baixa pressão da tubulação do transmissor seja enchido lentamente com líquido. O tubo é enchido propositalmente com um fluido de referência conveniente para eliminar esse erro potencial. Esta é uma condição de perna úmida.

O fluido de referência irá exercer uma carga de pressão no lado de baixa pressão do transmissor. A elevação do zero na faixa deverá ser então realizada. Consulte [Figura 3-22](#).

Figura 3-22: Exemplo de perna molhada



Considerando X como a distância vertical entre os níveis mensuráveis mínimo e máximo (500 pol.).

Considerando Y como a distância vertical entre a linha de referência do transmissor e o nível mensurável mínimo (50 pol.).

Considerando Z como a distância vertical entre o topo do líquido na perna úmida e a linha de referência do transmissor (600 pol.).

Considerando SG_1 como a densidade relativa do fluido (1,0).

Considerando SG_2 como a densidade relativa do fluido na perna úmida (1,1).

Considerando h como a carga de pressão máxima a ser medida em polegadas de água.

Considerando e como a carga de pressão produzida por Y , expressa em polegadas de água.

Considerando s como a carga de pressão produzida por Z , expressa em polegadas de água.

Considerando a Faixa igual a $e - s$ a $h + e - s$.

$$\text{Então } h = (X)(SG_1)$$

$$= 500 \times 1,0$$

$$= 500 \text{ pol. de H}_2\text{O}$$

$$e = (Y)(SG_1)$$

$$= 50 \times 1,0$$

$$= 50 \text{ pol. de H}_2\text{O}$$

$$s = (Z)(SG_2)$$

$$= 600 \times 1,1$$

= 600 pol. de H₂O
Faixa = $e - s$ a $h + e - s$
= 50 - 660 a 500 + 50 - 660
= -610 a -110 pol. de H₂O

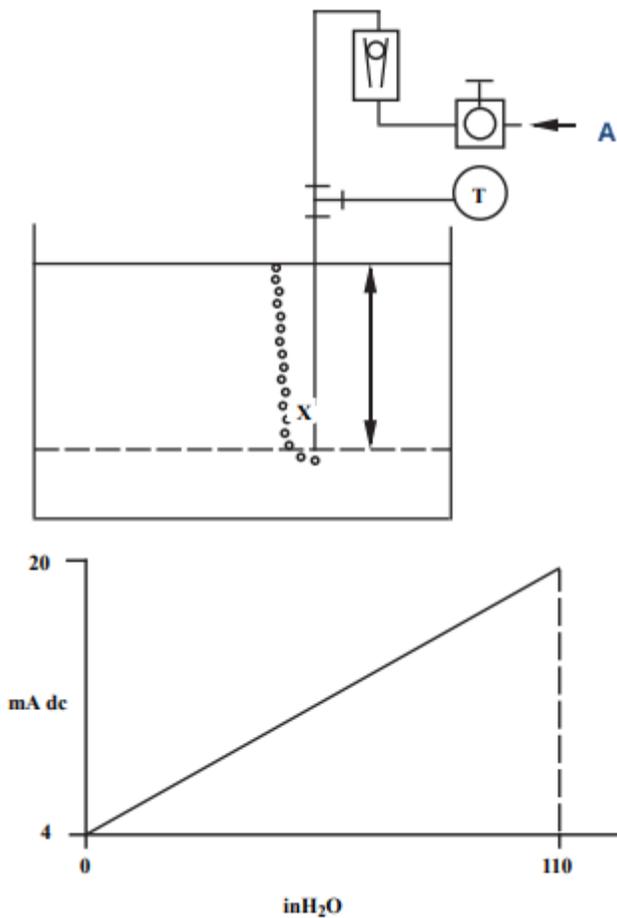
A. Elevação de zero

Sistema de borbulhador em tanque aberto

Você pode usar um sistema de bolhas com um transmissor de pressão montado na parte superior em recipientes abertos. Esse sistema consiste em um suprimento ar, regulador de pressão, medidor de vazão constante, transmissor de pressão e um tubo que se estende até o fundo do tanque.

O sistema borbulha ar através do tubo a uma vazão constante. A pressão necessária para manter a vazão é igual à densidade relativa do líquido multiplicada pela altura vertical do líquido acima da abertura do tubo. [Figura 3-23](#) mostra um exemplo de medição de nível de líquido com borbulhador.

Figura 3-23: Exemplo de medição de nível de líquido com borbulhador



A. Ar

Considerando X como a distância vertical entre os níveis mensuráveis mínimo e máximo (100 pol.).

Considerando SG como a densidade relativa do fluido (1,1).

Considerando h como a carga de pressão máxima a ser medida em polegadas de água.

Considerando a Faixa como o intervalo de zero até h .

$$\text{Então } h = (X)(SG)$$

$$= 100 \times 1,1.$$

$$= 110 \text{ pol. de H}_2\text{O}$$

$$\text{Faixa} = 0 \text{ a } 110 \text{ pol. de H}_2\text{O}$$

4 Instalação elétricas

4.1 Visão geral

Este trecho detalha aspectos a serem considerados na instalação do transmissor de pressão Rosemount 2051 com protocolo HART®.

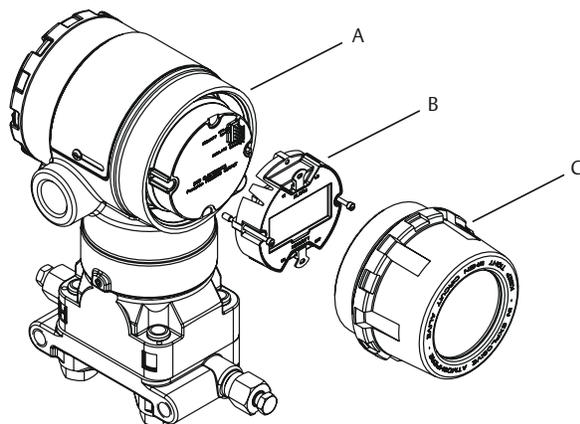
A Emerson envia um guia de início rápido com cada transmissor, descrevendo a conexão da tubulação, os procedimentos de ligação dos fios e a configuração básica para a instalação inicial.

4.2 Interface do Operador Local (LOI)/display LCD

A Emerson envia os transmissores encomendados com a opção de display LCD (M5) ou opção de LOI (M4) com o display instalado.

Alinhe, cuidadosamente, o conector do display desejado ao conector da placa de componentes eletrônicos. Se os conectores não se alinharem, o display e a placa de componentes eletrônicos não são compatíveis.

Figura 4-1: Display LCD



- A. Jumpers (superior e inferior)
- B. Display LCD
- C. Cobertura estendida

4.2.1 Rotacionar o display LCD/Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

1. Fixe o circuito no controle manual e desligue a alimentação do transmissor.
2. Remova a tampa do invólucro do transmissor.
3. Remova os parafusos do display LCD/LOI e gire-o no sentido desejado.
4. Insira o conector de 10 pinos na placa do display no sentido correto. Alinhe os pinos com cuidado para inseri-los na placa de saída.

5. Coloque os parafusos de volta.
6. Recoloque a tampa do invólucro do transmissor.

▲ ATENÇÃO

A Emerson recomenda apertar a tampa até que não haja espaço entre a mesma e o invólucro, de modo a cumprir com os requisitos à prova de explosão.

7. Reestabeleça a alimentação e retorne o circuito para o controle automático.

4.3 Configuração de segurança e simulação

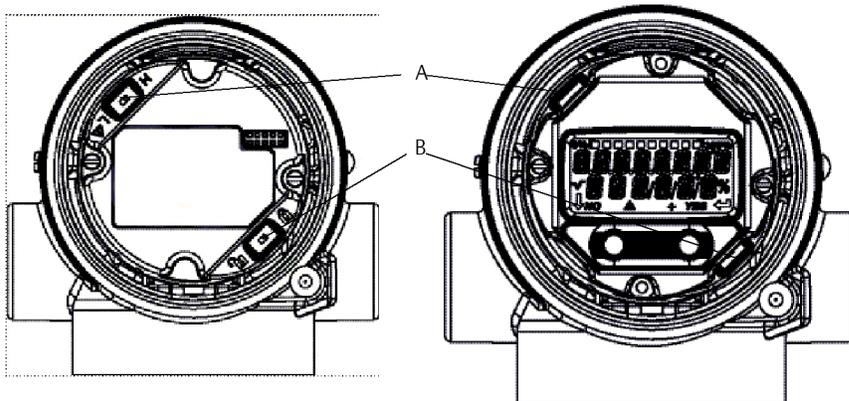
O Rosemount 2051 possui quatro métodos de segurança:

- Switch de **Security (Segurança)**
- **Bloqueio HART**
- **Travamento dos botões de configuração**
- Senha da Interface do Operador Local (LOI)

Figura 4-2: Placa de material eletrônico de 4–20 mA

Sem display LCD

Com display LCD



- A. Alarme
- B. Segurança

Nota

As chaves de segurança e alarme 1–5 VCC estão localizadas no mesmo local que as placas de saída de 4–20 mA.

4.3.1 Configurar o switch de segurança

Use o switch de **Security (Segurança)** para evitar alterações de dados da configuração do transmissor.

Se a chave **Security (Segurança)** está bloqueada (🔒), o transmissor rejeitará qualquer solicitação de configuração enviada via HART®, Interface do Operador Local (LOI) ou botões de configuração local; os dados de configuração do transmissor não serão modificados.

Consulte [Figura 4-2](#) para obter informações sobre a localização do switch de segurança. Para ativar o switch de **Security (Segurança)**:

Procedimento

1. Ajuste o circuito para **Manual (Manual)** e desconecte a alimentação.
2. Remova a tampa do invólucro do transmissor.
3. Use uma chave de fenda pequena para deslizar o interruptor para a posição de travamento (🔒).
4. Substitua a tampa do invólucro do transmissor; a tampa deve estar completamente engatada para atender aos requisitos de proteção contra explosões.

⚠ ATENÇÃO

A tampa deve estar completamente apertada para atender aos requisitos à prova de explosão.

4.3.2 Bloqueio HART

O bloqueio HART evita alterações na configuração do transmissor de todas as fontes; o transmissor rejeitará todas as alterações solicitadas por meio do HART®, Interface do Operador Local (LOI) e botões de configuração locais.

Você só pode definir o bloqueio HART por meio da comunicação HART; o bloqueio HART está disponível apenas no modo HART Revisão 7. Use um dispositivo de comunicação ou o AMS Device Manager para ativar ou desativar o bloqueio HART.

Configurar o bloqueio HART usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 2, 6, 4

Configurar o bloqueio HART usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Vá para **Manual Setup (Configuração manual)** → **Security (Segurança)**.
3. Selecione o botão **Lock/Unlock (Travar/Destravar)** em **HART Lock (Software) [Travamento do HART (Software)]** e siga as instruções na tela.

4.3.3 Bloqueio do botão de configuração

O botão Bloqueio do botão de configuração desativa todas as funcionalidades do botão local.

O transmissor rejeitará todas as alterações de configuração vindas da Interface do Operador Local (LOI) e dos botões locais. Você só pode bloquear as teclas externas locais via comunicação HART®.

Configurar bloqueio do botão de configuração usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 2, 6, 3

Configurar o bloqueio do botão de configuração usando o AMS Device Manager

Conclua as etapas a seguir para desativar a funcionalidade do botão local com o bloqueio do botão de configuração.

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Vá para **Manual Setup (Configuração manual)** → **Security (Segurança)**.
3. Selecione **Disabled (Desativado)** no menu suspenso **Configuration Buttons (Botões de configuração)** para bloquear chaves locais externas.
4. Selecione **Send (Enviar)**.
5. Confirme o motivo do serviço e selecione **Yes (Sim)**.

4.3.4

Senha da Interface do Operador Local (LOI)

É possível inserir e habilitar uma senha na LOI para impedir que a configuração do dispositivo seja revista ou alterada através da LOI.

Isso não evita a configuração do HART® ou chaves externas (zero analógico e amplitude; ajuste de zero digital). A senha da LOI é um código com 4 dígitos que deve ser configurado pelo usuário. Caso você esqueça ou perca a senha, a senha mestre é "9307".

A ativação ou desativação da senha da LOI pode ser feita via comunicação HART, ao utilizar um dispositivo de comunicação, o AMS Device Manager ou a LOI.

Configurar a senha usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

Teclas de atalho 2, 2, 6, 5, 2

Configurar a senha da Interface do Operador Local (LOI) usando o AMS Device Manager

Procedimento

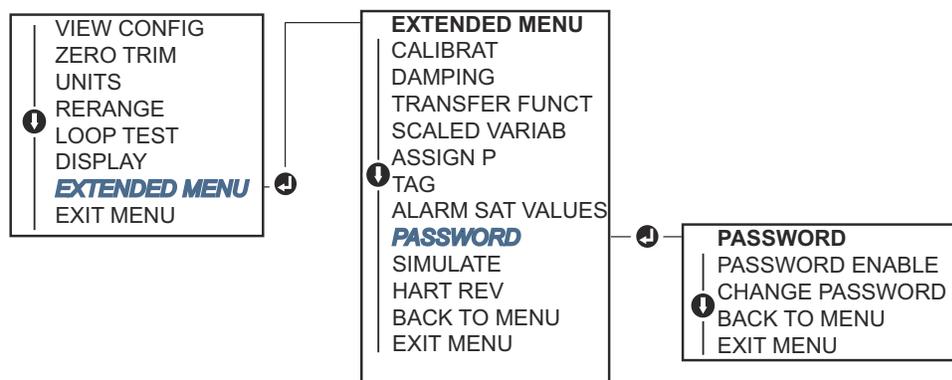
1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Configure (Configurar)**.
2. Vá para **Manual Setup (Configuração manual)** → **Security (Segurança)**.
3. Na LOI, clique no botão **Configure Password (Configurar senha)** e siga as instruções na tela.

Configurar a senha da Interface do Operador Local (LOI) usando a LOI

Procedimento

Vá para **EXTENDED MENU (MENU ESTENDIDO)** → **PASSWORD (SENHA)**.

Figura 4-3: Senha da LOI



4.4

Configurar o alarme do transmissor

Há uma chave de **Alarm (Alarme)** na placa de componentes eletrônicos.

Para alterar a chave de **Alarm (Alarme)** do local:

Procedimento

1. Ajuste o circuito para **Manual (Manual)** e desconecte a alimentação.
2. Remova a tampa do invólucro do transmissor.
3. Use uma chave de fenda pequena para deslizar o botão para a posição desejada.
4. Substitua a tampa do transmissor.

⚠ ATENÇÃO

Aperte completamente a tampa para atender aos requisitos de proteção contra explosões.

4.5

Considerações elétricas

⚠ ATENÇÃO

Comprove que toda a instalação elétrica está de acordo com os requisitos de códigos nacionais e locais.

⚠ ATENÇÃO

Choque elétrico

Choques elétricos podem causar morte ou ferimentos graves.

Não encaminhe o fio de sinais em conduítes ou em bandejas abertas junto com a fiação de alimentação ou próximo a equipamentos elétricos pesados.

4.5.1 Instalação de conduítes

Notice

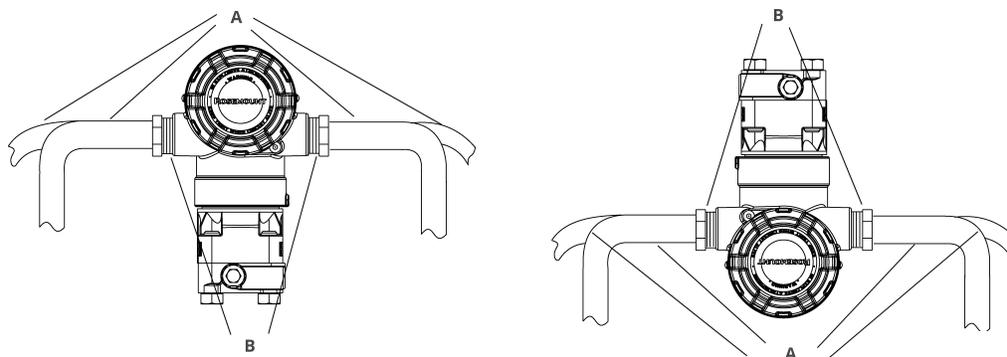
Se nenhuma conexão estiver selada, o acúmulo de umidade em excesso poderá danificar o transmissor.

Certifique-se de montar o transmissor com o invólucro elétrico posicionado para baixo para facilitar a drenagem.

Para evitar o acúmulo de umidade no invólucro, instale a fiação com uma alça de gotejamento e certifique-se de que a parte inferior da alça esteja abaixo das conexões de conduíte do invólucro do transmissor.

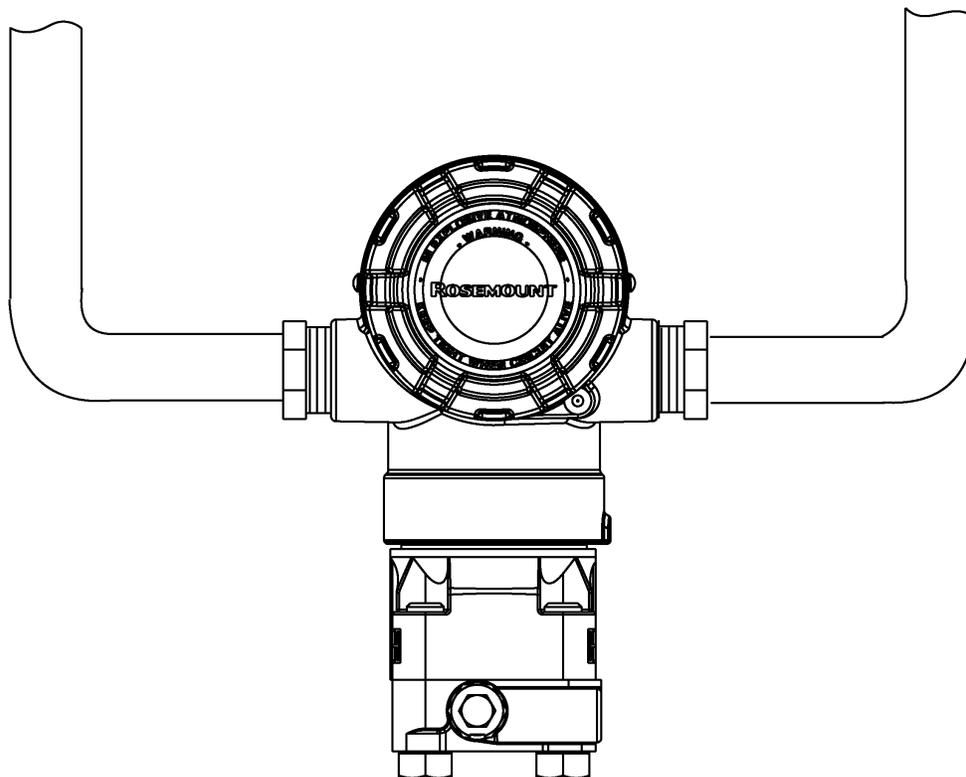
Figura 4-4 mostra as conexões de conduíte recomendadas.

Figura 4-4: Diagramas de instalação do conduíte.



- A. Possíveis posições de linha de conduíte
- B. Massa seladora

Figura 4-5: Instalação incorreta do conduíte



4.5.2

Fonte de alimentação

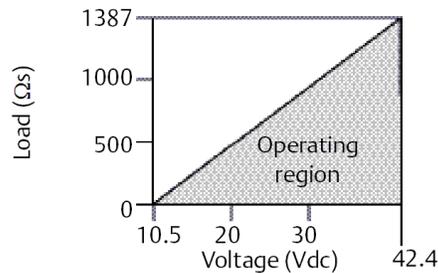
4–20 mA HART® (código de opção A)

O transmissor opera em 10,5–42,4 VCC no terminal do transmissor. A fonte de alimentação de CC deve fornecer energia com menos de dois por cento de ondulação. Um mínimo de 16,6 V é necessário para circuitos com uma resistência de 250 Ω .

Nota

É necessária uma resistência mínima no circuito de 250 Ω para estabelecer a comunicação com um dispositivo de comunicação. Se for utilizada uma única fonte de alimentação para alimentar mais de um transmissor Rosemount 2051, a fonte de alimentação usada e os circuitos comuns ao transmissor não devem ter mais de 20 Ω de impedância a 1.200 Hz.

Figura 4-6: Limitação de carga



- Resistência máxima do circuito = $43,5 \times (\text{tensão da fonte de alimentação} - 10,5)$
- O dispositivo de comunicação requer uma resistência mínima do circuito de 250 Ω para comunicação.

A carga de resistência total é a soma da resistência dos condutores de sinal e da resistência de carga do controlador, do indicador e I.S. Barreiras e peças relacionadas. Se barreiras intrínsecas de segurança forem usadas, a queda de tensão e resistência devem ser incluídas.

HART® de baixa tensão 1-5 VCC (código de saída M)

Os transmissores de baixa potência operam entre 9 e 28 VCC. A fonte de energia de CC deve fornecer energia com menos de 2 por cento de ondulação. A carga V_{out} ($V_{saída}$) deve ser 100 k Ω ou mais.

4.5.3 Instale a fiação do transmissor

Notice

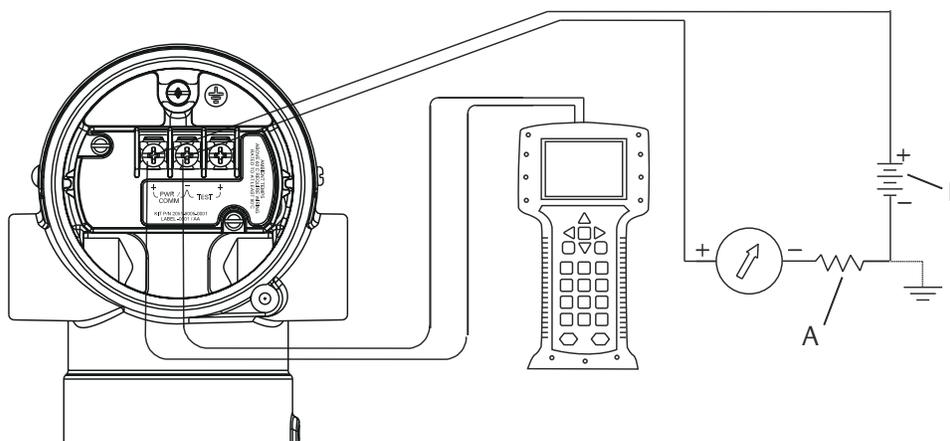
A ligação dos fios incorreta pode danificar o circuito.

Não conecte a fiação de alimentação dos sinais aos terminais de teste.

Nota

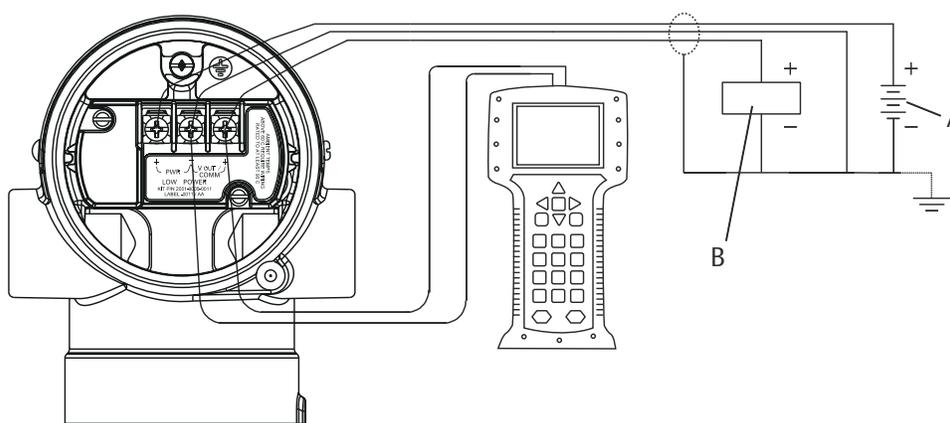
Use pares de cabos trançados blindados para obter os melhores resultados. Para garantir a comunicação adequada, use um fio 24 AWG ou mais grosso que não ultrapasse 5.000 pés (1.500 m). Para 1-5 V, máximo de 500 pés (150 m), a Emerson recomenda três condutores desemparelhados ou dois pares trançados.

Figura 4-7: Ligação do transmissor (4-20 mA HART®)



- A. Fonte de alimentação CC
- B. $R_L \geq 250$ (necessário apenas para comunicação HART)

Figura 4-8: Ligação do transmissor (1-5 VCC de baixa potência)



- A. Fonte de alimentação CC
- B. Voltímetro

Para conectar a fiação:

Procedimento

1. Remova a cobertura da caixa na lateral do compartimento do terminal.

⚠ ATENÇÃO

Não remova a cobertura em atmosferas explosivas quando o circuito estiver energizado.

A fiação de sinais fornece toda a alimentação para o transmissor.

2. Conecte os fios.

Notice

A energia pode danificar o diodo de teste.

Não conecte a fiação de sinal energizada aos terminais de teste.

- Para a saída HART de 4–20 mA, conecte o condutor positivo ao terminal marcado (PWR/COMM+), e o condutor negativo ao terminal marcado como (PWR/COMM-).
 - Para saída HART 1–5 VCC, conecte o terminal positivo ao (PWR+) e o terminal negativo ao (PWR-).
3. Tampe e vede a conexão de conduíte não usada no invólucro do transmissor para evitar o acúmulo de umidade na lateral do terminal.

4.5.4 Aterramento do transmissor

Blindagem do cabo de sinal de aterramento

Figura 4-9 retoma o aterramento da blindagem do cabo de sinal. Ajuste e isole a blindagem dos cabos de sinal e o fio de drenagem blindado não utilizado para garantir que a blindagem do cabo de sinal e o fio de drenagem não entrem em contato com o alojamento do transmissor.

Siga as etapas abaixo para aterrar corretamente a blindagem do cabo de sinal.

Procedimento

1. Remova a tampa do invólucro dos terminais de campo.
2. Conecte o par de fios de sinal aos terminais de campo, conforme indicado em Figura 4-7.
3. Nos terminais de campo, ajuste a blindagem do cabo e o fio de drenagem blindado próximos e isole-os do alojamento do transmissor.
4. Recoloque a tampa da caixa dos terminais de campo.

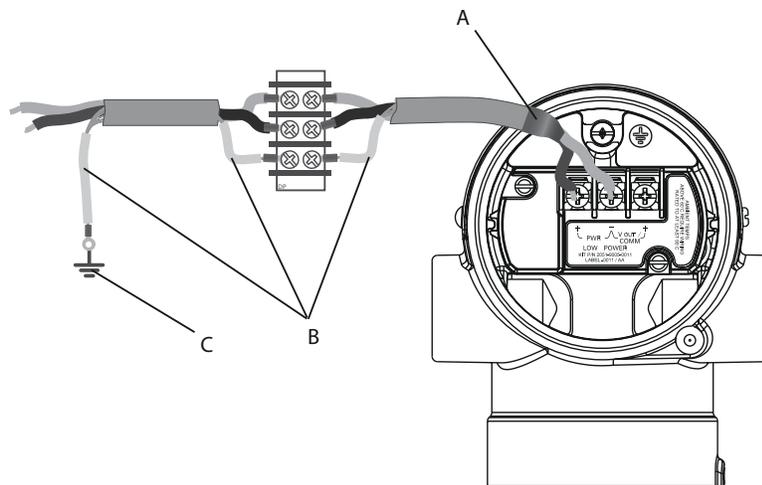
⚠ ATENÇÃO

A tampa deve estar completamente apertada para atender aos requisitos à prova de explosão.

5. Em terminações fora do invólucro do transmissor, comprove que o fio de drenagem blindado do cabo está conectado de forma contínua.
 - a) Antes do ponto terminal, isole qualquer fio de drenagem blindado exposto conforme mostrado em Figura 4-8 (B).
6. Conecte adequadamente o fio de drenagem blindado do cabo para um terra em ou próximo a uma fonte de alimentação.

Exemplo

Figura 4-9: Par de fiação e aterramento



- A. Isole a blindagem e o fio de drenagem blindado
- B. Isole o fio de drenagem blindado exposto
- C. Faça a terminação do fio de drenagem blindado para o terra

Informações relacionadas

[Aterramento do invólucro do transmissor](#)

Aterramento do invólucro do transmissor

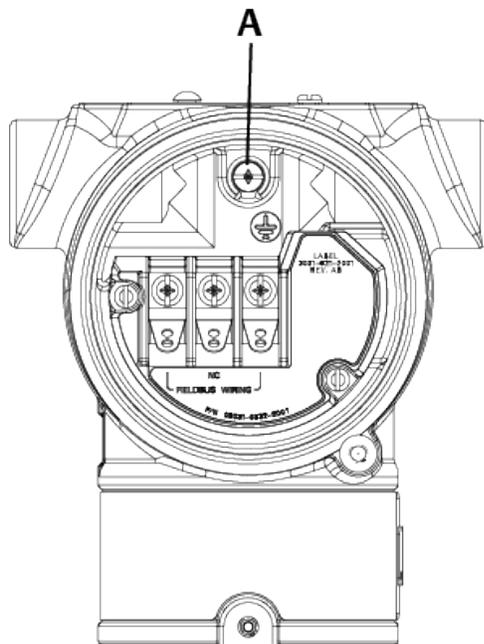
⚠ ATENÇÃO

Sempre aterre a caixa do transmissor de acordo com os códigos elétricos nacional e local.

O método mais eficaz de aterramento da caixa do transmissor é uma conexão direta à terra com impedância mínima. Os métodos de aterramento do invólucro do transmissor incluem:

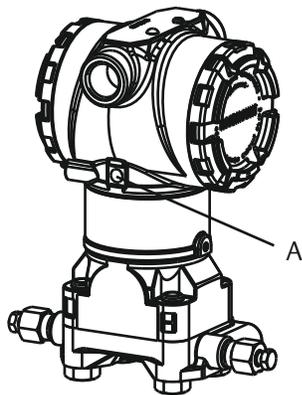
- Conexão interna de aterramento: O parafuso de conexão interna de aterramento fica localizado no interior da lateral TERMINAIS DE CAMPO do invólucro dos componentes eletrônicos. Este parafuso é identificado por um símbolo de aterramento (⊕). O parafuso de conexão de aterramento é padrão em todos os transmissores Rosemount™. Consulte [Figura 4-10](#).
- Conexão de aterramento externa: A conexão de aterramento externa está localizada no exterior do invólucro do transmissor. Consulte [Figura 4-11](#). Essa conexão só está disponível nas opções V5 e T1.

Figura 4-10: Conexão interna de aterramento



A. Local de aterramento interno

Figura 4-11: Conexão de aterramento externa (opção V5 ou T1)



A. Local de aterramento externo

Nota

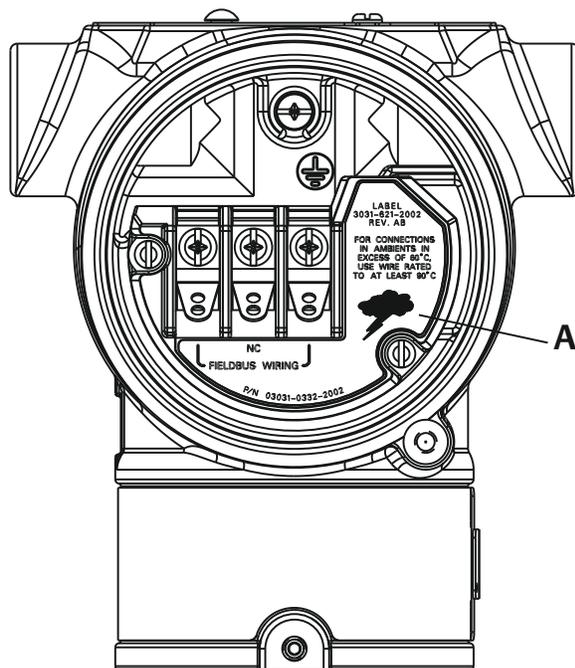
O aterramento da caixa do transmissor através da conexão de conduíte roscada pode não fornecer continuidade de aterramento suficiente.

Aterramento do bloco de terminais de proteção contra transientes

O transmissor pode suportar transientes elétricos do nível de energia normalmente encontrado em descargas estáticas ou transientes induzidos por comutação. No entanto, transientes de alta energia, como aqueles induzidos na fiação por descargas atmosféricas próximas, podem danificar o transmissor.

É possível fazer o pedido do bloco de terminais de proteção contra transientes como opcional instalado (código da opção T1) ou como peça de reposição para atualizar os transmissores existentes no campo. Consulte [Peças de reposição](#) para saber os números de peça de reposição. O símbolo de relâmpago em negrito mostrado na [Figura 4-12](#) identifica o bloco de terminais de proteção contra transientes.

Figura 4-12: Bloco de terminais de proteção contra transientes



A. Localização do símbolo de relâmpago

Nota

O bloco de terminais de proteção contra transientes não fornece proteção, a menos que a caixa do transmissor esteja devidamente aterrada. Siga as diretrizes para aterrar a caixa do transmissor. Consulte [Figura 4-12](#).

5 Operação e manutenção

5.1 Visão geral

Esta seção contém informações sobre procedimentos de operação e manutenção, bem como instruções sobre a configuração com um dispositivo de comunicação ou com o AMS Device Manager.

5.2 Tarefas de calibração recomendadas

Notice

A Emerson calibra os transmissores de pressão absoluta na fábrica. O procedimento de ajuste retifica a posição da curva de caracterização de fábrica. Se algum ajuste for realizado de modo incorreto, ou com equipamentos imprecisos, o desempenho do transmissor poderá ser reduzido.

5.2.1 Calibrar o transmissor em campo

Procedimento

1. Execute o ajuste zero/inferior do sensor para compensar os efeitos da pressão de montagem
2. Configurar/verificar os parâmetros básicos de configuração.
 - a) Unidades de saída
 - b) Pontos de calibração
 - c) Tipo de saída
 - d) Valor de amortecimento

Informações relacionadas

[Instalação do bloco de válvulas integral Rosemount 306](#)

5.2.2 Calibração em bancada

Procedimento

1. Execute o ajuste opcional da saída de 4–20 mA
2. Execute um ajuste de sensor
 - a) Ajuste inferior/zero para uso da correção do efeito de pressão de linha.
Consulte [Operação do bloco de válvulas](#) para obter instruções sobre a operação da válvula de dreno/respiro do bloco de válvulas.
 - b) Execute o ajuste opcional na escala total.
Isso define a amplitude do dispositivo e requer um equipamento de calibração preciso

- c) Configurar/verificar os parâmetros básicos de configuração.

5.3 Visão geral da calibração

A Emerson calibra totalmente o transmissor de pressão na fábrica. É possível também calibrar em campo para anteder às exigências da fábrica ou aos padrões da indústria.

A calibração completa do transmissor pode ser dividida em duas tarefas:

- Calibração do sensor
- Calibração da saída analógica

A calibração do sensor permite ajustar a pressão (valor digital) informada pelo transmissor para que se iguale a um padrão de pressão. A calibração do sensor pode ajustar a compensação de pressão para corrigir as condições de montagem ou os efeitos de pressão da linha. A Emerson recomenda a correção. A calibração da faixa de pressão (amplitude de pressão ou correção de ganho) requer padrões precisos de pressão (fontes) para fornecer uma calibração completa.

Assim como a calibração do sensor, é possível calibrar a saída analógica para corresponder ao sistema de medição do usuário. O ajuste da saída analógica (ajuste da saída 4–20 mA/1–5 V) calibrará o circuito nos pontos 4 mA (1 V) e 20 mA (5 V).

A calibração do sensor e a calibração da saída analógica se combinam para adequar o sistema de medição do transmissor ao padrão da fábrica.

5.3.1 Calibrar o sensor

Informações relacionadas

[Executar um ajuste de sensor](#)

[Executar ajuste digital de zero \(opção DZ\)](#)

5.3.2 Calibração da saída de 4–20 mA

Informações relacionadas

[Execução do ajuste digital para analógico \(ajuste de saída 4–20 mA/1–5 V\)](#)

[Execução do ajuste digital para analógico \(ajuste de saída 4–20 mA/1–5 V\) usando outra escala](#)

5.3.3 Determinar os ajustes necessários do sensor

As calibrações na bancada permitem a calibração do instrumento para a faixa de operação desejada.

Conexões diretas à fonte de pressão permitem uma calibração total nos pontos operacionais planejados. Exercitar o transmissor sobre a faixa de pressão desejada permite a verificação da saída analógica.

Notice

Se um ajuste for realizado de modo incorreto, ou com equipamentos imprecisos, o desempenho do transmissor poderá ser reduzido.

Para transmissores instalados em campo, os blocos de válvulas permitem que o transmissor diferencial seja zerado usando a função de ajuste de zero. Esta calibração no campo determinará qualquer compensação de pressão causada pelos efeitos de montagem (efeito na cabeça do enchimento de óleo) e efeitos de pressão estática do processo.

Para determinar os ajustes necessários:

Procedimento

1. Aplicar pressão.
2. Verifique a pressão digital, se a pressão digital não corresponder à pressão aplicada, realize um ajuste digital.
3. Verifique a saída analógica informada com relação à saída analógica em tempo real. Caso elas não sejam compatíveis, realize um ajuste de saída analógica.

Informações relacionadas

[Ajustar o sinal de pressão](#)

[Restaurar ajuste de fábrica - Ajuste do sensor](#)

[Execução do ajuste digital para analógico \(ajuste de saída 4–20 mA/1–5 V\)](#)

[Executar um ajuste de sensor](#)

[Blocos de válvulas Rosemount 304, 305, e 306](#)

5.3.4 Ajuste usando os botões de configuração

Os botões de configuração locais são botões externos localizados abaixo da etiqueta superior do transmissor. Há dois conjuntos possíveis de botões de configuração locais que podem ser solicitados com o transmissor e utilizados para a realização de operações de ajuste: **Digital Zero Trim (Ajuste de zero digital)** e **LOI (LOI)** (Interface do Operador Local).

Procedimento

1. Para acessar os botões, afrouxe o parafuso e gire a etiqueta superior até que os botões fiquem visíveis.
2. Use o botão apropriado.
 - LOI (M4): Pode executar o ajuste do sensor digital e o ajuste da saída 4–20 mA (ajuste da saída analógica).
 - Ajuste de zero digital (DZ (Zero digital)): Usado para realizar um ajuste de zero do sensor.
3. Monitore todas as alterações de configuração pelo display ou medindo a saída do circuito.

[Figura 5-1](#) mostra as diferenças físicas entre os dois conjuntos de botões.

Figura 5-1: Opções do botão de configuração local



- A. LOI - retentor verde
B. Ajuste de zero digital - retentor azul

Informações relacionadas

[Executar um ajuste de sensor](#)

[Ajuste da saída analógica](#)

[Determinar a frequência de calibração](#)

5.4 Determinar a frequência de calibração

A frequência de calibração pode variar muito dependendo da aplicação, dos requisitos de desempenho e das condições do processo. Consulte a [Nota técnica sobre como calcular intervalos de calibração do transmissor de pressão](#).

Para determinar a frequência de calibração que atende às necessidades da sua aplicação:

Procedimento

1. Determine o desempenho necessário para sua aplicação.
2. Determine as condições operacionais.
3. Calcule o erro provável total (TPE).
4. Calcule a estabilidade por mês.
5. Calcule a frequência de calibração.

5.4.1 Determinar a frequência de calibração para o Rosemount 2051 (exemplo)

Procedimento

1. Determine o desempenho necessário para sua aplicação.

Desempenho necessário 0,30% de amplitude

2. Determine as condições operacionais.

Transmissor Rosemount 2051CD, faixa 2 [limite superior de faixa (URL) = 250 pol. de H₂O (623 mbar)]

Amplitude calibrada 150 pol. de H₂O (374 mbar)

Mudança de temperatura ambiente ±50 °F (28 °C)

Pressão da linha 500 psig (34,5 bar)

3. Calcule o erro provável total (TPE).

$$\text{TPE} = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0,189\%$$

de amplitude

Sendo:

Precisão de referência ±0,065% de amplitude

Efeito da temperatura ambiente

$$\left(\frac{0,025 \times \text{URL}}{\text{Span}} + 0,125 \right) \% \text{ per } 50 \text{ } ^\circ\text{F} = \pm 0,167\% \text{ of span}$$

Efeito da pressão estática de amplitude

0.1% reading per 1000 psi (69 bar) = ±0.05% of span at maximum span

Nota

Efeito da pressão estática no zero removido por meio do ajuste de zero na pressão da linha.

4. Calcule a estabilidade por mês.

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{0,100 \times \text{URL}}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for 2 years} = \pm 0,0069\% \text{ of URL for 1 month}$$

5. Calcule a frequência de calibração.

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. Performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per Month}} = \frac{(0,3\% - 0,189\%)}{0,0069\%} = 16 \text{ months}$$

5.4.2 Determinar a frequência de calibração do Rosemount 2051C com a opção P8 (precisão de 0,05% e estabilidade de cinco anos)

Procedimento

1. Determine o desempenho necessário para sua aplicação.

Desempenho necessário 0,30% de amplitude

2. Determine as condições operacionais.

Transmissor 2051CD, faixa 2 [limite superior de faixa (URL) = 250 pol. de H₂O (623 mbar)]

Amplitude calibrada 150 pol. de H₂O (374 mbar)

Mudança de temperatura ambiente ±50 °F (28 °C)

Pressão da linha 500 psi (34,5 bar)

3. Calcule o erro provável total (TPE).

$$\text{TPE} = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0,117\%$$

de amplitude

Sendo:

Precisão de referência ±0,05% de amplitude

Efeito de temperatura ambiente

$$\pm \left(\frac{0.025 \times \text{URL}}{\text{Span}} + 0.125 \right) \text{ per } 50 \text{ }^\circ\text{F} = \pm 0.0833\% \text{ of span}$$

Efeito da pressão estática de amplitude

0.1% reading per 1000 psi (69 bar) = ±0.05% of span at maximum span

Nota

Efeito da pressão estática no zero removido por meio do ajuste de zero na pressão da linha.

4. Calcule a estabilidade por mês.

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{0.125 \times \text{URL}}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for 5 years} = \pm 0.0035\% \text{ of span per month}$$

5. Calcule a frequência de calibração.

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. Performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per Month}} = \frac{(0.3\% - 0.117\%)}{0.0035\%} = 52 \text{ months}$$

5.5 Compensação de efeitos da pressão da linha de amplitude (faixas 4 e 5)

Os transmissores de pressão de faixa 4 e 5 da Rosemount 2051 requerem um procedimento especial de calibração quando usados em aplicações de pressão diferencial. A finalidade desse procedimento é otimizar o desempenho do transmissor através da redução do efeito da pressão estática da linha nessas aplicações.

Os transmissores de pressão diferencial Rosemount (faixas 1 a 3) não requerem este procedimento porque a otimização ocorre no sensor.

A mudança sistemática de amplitude causada pela aplicação da pressão de linha estática é de -0,95% da leitura por 1.000 psi (69 bar) para transmissores de faixa 4 e de -1% da leitura por 1.000 psi (69 bar) para transmissores de Faixa 5.

Informações relacionadas

[Compensar o efeito da pressão da linha de amplitude \(exemplo\)](#)

5.5.1 Compensar o efeito da pressão da linha de amplitude (exemplo)

Para corrigir o erro sistemático causado pela pressão estática alta da linha, use em primeiro lugar as seguintes fórmulas para determinar o valor corrigido para o ajuste alto.

Valor de ajuste alto:

$$HT = [URV - (S/100 \times P/1.000 \times LRV)]$$

Sendo:

- HT** Valor de ajuste alto corrigido
- URV** Valor da faixa superior
- S** Deslocamento da amplitude de acordo com a especificação (como uma porcentagem da leitura)
- P** Pressão de linha estática em psi

Neste exemplo:

- URV** 1.500 pol. de H₂O (3,7 bar)
- S** -0,95%
- P** 1.200 psi
- LT** 1.500 pol. de H₂O + (0,95%/100 x 1.200 psi/100 psi x 1.500 pol. de H₂O)
- LT** 1517,1 pol. de H₂O

Conclua o procedimento de ajuste do sensor superior conforme descrito em [Ajustar o sinal de pressão](#). No entanto, insira o valor correto calculado do ajuste superior do sensor de 1.517,1 pol. de H₂O com um dispositivo de comunicação.

Informações relacionadas

[Ajustar o sinal de pressão](#)

5.6 Ajustar o sinal de pressão

5.6.1 Visão geral do ajuste do sensor

Um ajuste do sensor corrige a compensação de pressão e a faixa de pressão para corresponder a uma pressão padrão.

O ajuste do sensor superior corrige a faixa de pressão e o ajuste do sensor inferior (ajuste de zero) corrige a compensação de pressão. Um padrão de pressão preciso é necessário para a calibração completa. É possível realizar um ajuste de zero se o processo for ventilado ou a pressão lateral alta e baixa forem iguais (para pressão diferencial dos transmissores).

O ajuste de zero é um ajuste de deslocamento de ponto único. É útil para compensar os efeitos da posição de montagem e é mais eficaz quando realizada com o transmissor instalado em sua posição de montagem final. Como esta correção mantém a inclinação da

curva de caracterização, ela não deve ser usada no lugar de um ajuste do sensor sobre o alcance do sensor.

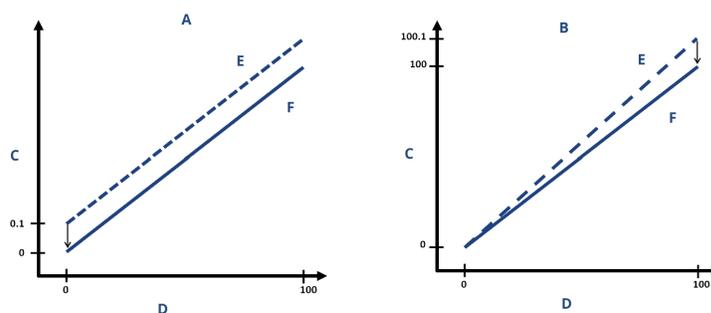
Ao efetuar um ajuste de zero, assegure-se de que a válvula equalizadora esteja aberta e todas as seções úmidas estejam cheias até o nível correto. Aplique a pressão de linha ao transmissor durante um ajuste de zero para eliminar os erros de pressão de linha.

Nota

Não realize um ajuste de zero nos transmissores de pressão absoluta Rosemount 2051T. O ajuste de zero é à base de zero, e os transmissores de pressão absoluta fazem referência ao zero absoluto. Para corrigir os efeitos de posição de montagem em um transmissor de pressão absoluta, faça um ajuste inferior na função de ajuste do sensor. A função de ajuste baixo fornece uma correção de desvio semelhante à função de ajuste de zero, mas não requer entrada baseada em zero.

O ajuste dos sensores superior e inferior é uma calibração de sensor de dois pontos em que as pressões de dois pontos finais são aplicadas, todas as saídas são linearizadas entre eles; esses ajustes exigem uma fonte de pressão precisa. Ajuste sempre o valor de ajuste baixo em primeiro lugar para estabelecer o deslocamento correto. O ajuste do valor alto fornece uma correção de inclinação para a curva de caracterização com base no valor de ajuste baixo. Os valores de ajuste ajudam a otimizar o desempenho em uma faixa de medição específica.

Figura 5-2: Exemplo de ajuste do sensor



- A. Ajuste do sensor inferior/zero
- B. Ajuste do sensor superior
- C. Leitura de pressão
- D. Entrada da pressão
- E. Antes do ajuste
- F. Após o ajuste

Informações relacionadas

[Operação do bloco de válvulas integrado](#)

5.6.2 Executar um ajuste de sensor

Ao executar um ajuste do sensor, é possível ajustar os limites superior e inferior.

Se for realizar os ajustes superior e inferior, o ajuste inferior deve ser feito antes do superior.

Nota

Use uma fonte de entrada de pressão que seja pelo menos três vezes mais precisa que o transmissor e deixe a pressão de entrada se estabilizar por 10 segundos antes de inserir algum valor.

Executar um ajuste do sensor com um dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho e siga as etapas dentro do dispositivo de comunicação para completar o Ajuste do sensor.

Teclas de atalho 3, 4, 1

2. Selecione **2: Lower Sensor Trim (Ajuste inferior do sensor)**.

Nota

Selecione os pontos de pressão para que os valores superior e inferior sejam iguais ou fora da faixa de operação esperada do processo.

3. Siga os comandos fornecidos pelo dispositivo de comunicação para concluir o ajuste do valor inferior.
4. Selecione **3: Upper Sensor Trim (Ajuste superior do sensor)**.
5. Siga os comandos fornecidos pelo dispositivo de comunicação para concluir o ajuste do valor superior.

Informações relacionadas

[Reajuste do transmissor.](#)

Execução de ajuste do sensor através do AMS Device Manager

Procedimento

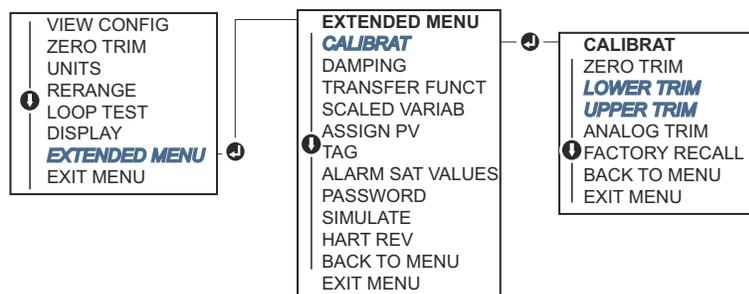
1. Clique com o botão direito no dispositivo e vá para **Method (Método) → Calibrate (Calibrar) → Sensor Trim (Ajuste do sensor) → Lower Sensor Trim (Ajuste do sensor inferior)**.
2. Siga as instruções da tela para executar um ajuste do sensor usando o AMS Device Manager.
3. Se desejar, clique com o botão direito no dispositivo novamente e vá para **Method (Método) → Calibrate (Calibrar) → Sensor Trim (Ajuste do sensor) → Upper Sensor Trim (Ajuste superior do sensor)**.

Execução do ajuste do sensor usando a Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

Realize um ajuste de sensor superior e inferior consultando [Figura 5-3](#).

Figura 5-3: Ajuste do sensor usando a LOI



Executar ajuste digital de zero (opção DZ)

Um ajuste de zero digital (opção DZ (ZERO DIGITAL)) fornece a mesma função que um ajuste de sensor zero/inferior. No entanto, é possível usar esta opção em áreas perigosas a qualquer momento pressionando **Zero Trim (Ajuste de zero)** quando o transmissor estiver sob pressão zero.

Se o transmissor não estiver próximo o bastante do zero quando o botão for pressionado, o comando poderá falhar devido à correção excessiva. Se você solicitar o transmissor com botões de configuração externos, é possível usá-los para executar um ajuste de zero digital. Consulte [Figura 5-1](#) para localização do botão **DZ (ZERO DIGITAL)**.

Procedimento

1. Afrouxe a etiqueta superior do transmissor para expor os botões.
2. Pressione e segure o botão de zero digital por pelo menos dois segundos e, em seguida, solte-o para realizar um ajuste de zero digital

5.6.3

Restaurar ajuste de fábrica - Ajuste do sensor

O comando Recall Factory Trim - Sensor Trim (Restaurar ajuste de fábrica) permite a restauração das configurações de fábrica do ajuste do sensor.

Esse comando pode ser útil para a recuperação em caso de um ajuste de zero acidental de uma unidade de pressão absoluta ou fonte de pressão imprecisa.

Restauração dos ajustes de fábrica usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
Teclas de atalho 3, 4, 3
2. Siga as etapas dentro do dispositivo de comunicação para concluir o ajuste do sensor.

Restauração dos ajustes de fábrica através do AMS Device Manager

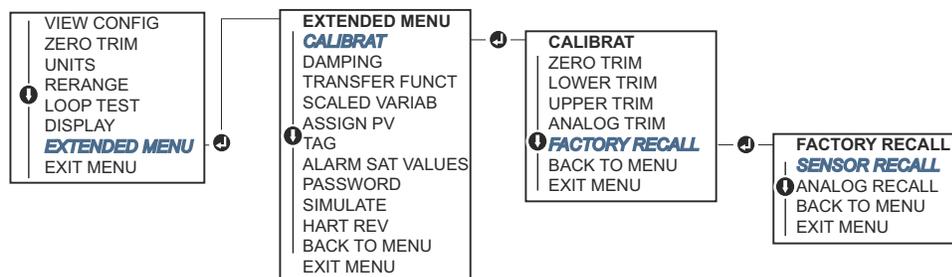
Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e vá para **Method (Método)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Restore Factory Calibration (Restaurar calibração de fábrica)**.
2. Defina o circuito de controle para **Manual (Manual)**.
3. Selecione **Next (Próximo)**.
4. Selecione **Sensor Trim (Ajuste do sensor)** em **Trim to recall (Ajuste para recall)** e clique em **Next (Próximo)**.
5. Siga as instruções na tela para restaurar o ajuste do sensor.

Restauração do ajuste de fábrica usando uma Interface do Operador Local (LOI)

Consulte [Figura 5-4](#) para restaurar o ajuste do sensor de fábrica.

Figura 5-4: Restauração dos ajustes de fábrica através da LOI

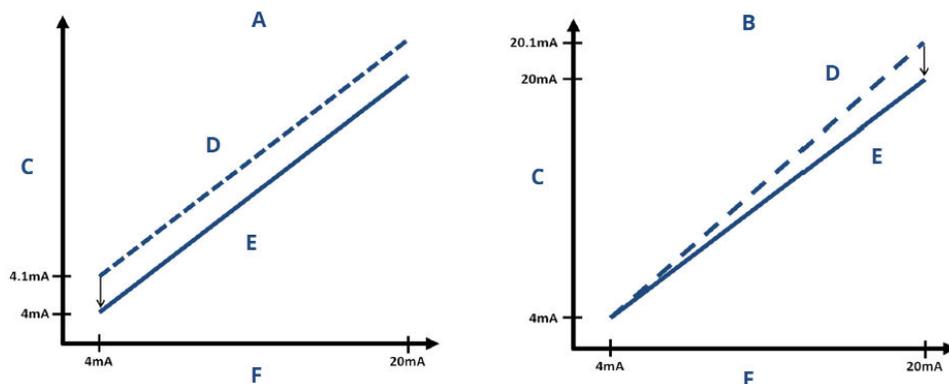


5.7 Ajuste da saída analógica

É possível usar o comando `Analog Output Trim` (Ajuste da saída analógica) para ajustar a saída de corrente do transmissor nos pontos de 4 e 20 mA (1–5 VCC) para coincidir com os padrões da fábrica.

Execute este ajuste após a conversão digital para analógica para que apenas o sinal analógico de 4–20 mA (1–5 VCC) seja afetado. [Figura 5-5](#) mostra graficamente as duas maneiras pelas quais a curva de caracterização é afetada quando um ajuste de saída analógica é realizado.

Figura 5-5: Exemplo de ajuste da saída analógica



- A. Ajuste da saída 4–20 mA - Ajuste de zero/inferior
- B. Ajuste da saída 4–20 mA - Ajuste superior
- C. Leitura do medidor
- D. Antes do ajuste
- E. Após o ajuste
- F. Saída de mA

5.7.1

Execução do ajuste digital para analógico (ajuste de saída 4–20 mA/1–5 V)

Nota

Se for adicionado um resistor ao circuito, verifique se a fonte de alimentação é suficiente para alimentar o transmissor a uma saída de 20 mA com resistência de circuito adicional.

Execução de um ajuste da saída 4–20 mA/1–5 V usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
Teclas de atalho 3, 4, 2, 1
2. Siga as etapas dentro do dispositivo de comunicação para concluir o ajuste da saída de 4–20 mA.

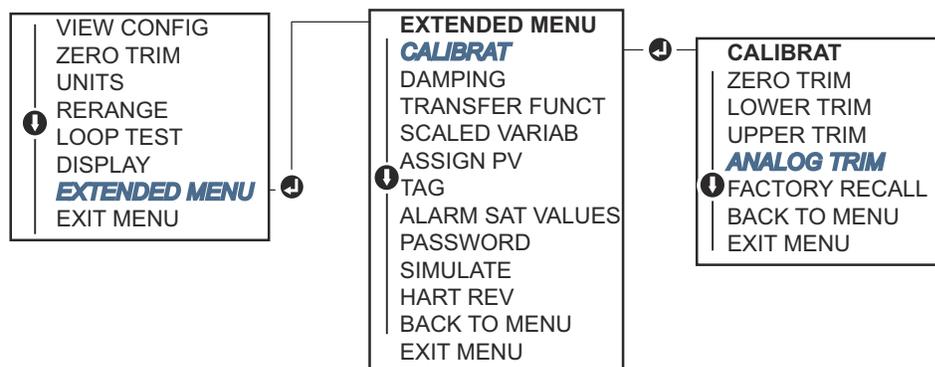
Execução de um ajuste da saída 4–20 mA/1–5 V usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e vá para **Method (Método)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Analog Calibration (Calibração analógica)**.
2. Selecione **Digital to Analog Trim (Ajuste de digital para analógico)**.
3. Siga as instruções na tela para realizar o ajuste de saída 4–20 mA.

Execução de um ajuste da saída 4–20 mA/1–5 V usando uma Interface do Operador Local (LOI)

Figura 5-6: Ajuste da saída 4–20 mA usando a LOI



5.7.2 Execução do ajuste digital para analógico (ajuste de saída 4–20 mA/1–5 V) usando outra escala

O comando `scaled 4–20 mA output Trim` (ajuste de saída 4–20 A com escala) associa os pontos 4 e 20 mA a uma escala de referência diferente de 4 e 20 mA selecionada pelo usuário, por exemplo, 2 a 10 volts se estiver medindo uma carga de 500 Ω, ou de 0 a 100 por cento se estiver medindo a partir de um sistema de controle distribuído (DCS).

Para fazer um ajuste 4–20 mA com escala, conecte um medidor de referência preciso ao transmissor e ajuste o sinal de saída de acordo com a escala, conforme descrito no procedimento Ajuste de saída.

Execução de um ajuste da saída 4–20 mA/1–5 V usando outra com um dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
Teclas de atalho 3, 4, 2, 2
2. Siga as etapas dentro do dispositivo de comunicação para completar o ajuste da saída de 4–20 mA usando outra escala.

Execução de um ajuste da saída 4–20 mA/1–5 V usando outra escala usando um AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e vá para **Method (Método)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Analog Calibration (Calibração analógica)**.
2. Selecione **Scaled Digital to Analog Trim (Ajuste de digital para analógico com escala)**.
3. Siga as instruções na tela para executar um ajuste de saída 4–20 mA/1–5 V.

5.7.3 Restaurar ajuste de fábrica - Saída analógica

É possível usar o comando `Recall Factory Trim - Analog Output` (Restaurar ajuste de fábrica - Saída analógica) para restaurar as configurações de fábrica do ajuste da saída analógica.

Este comando pode ser útil para fins de recuperação no caso de um ajuste acidental, padrão da fábrica incorreto ou medidor com defeito.

Restauração do ajuste de fábrica - saída analógica usando um dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:
Teclas de atalho 3, 4, 3
2. Siga as etapas dentro do dispositivo de comunicação para concluir o ajuste de digital para analógico usando outra escala.

Restauração do ajuste de fábrica - saída analógica usando o AMS Device Manager

Procedimento

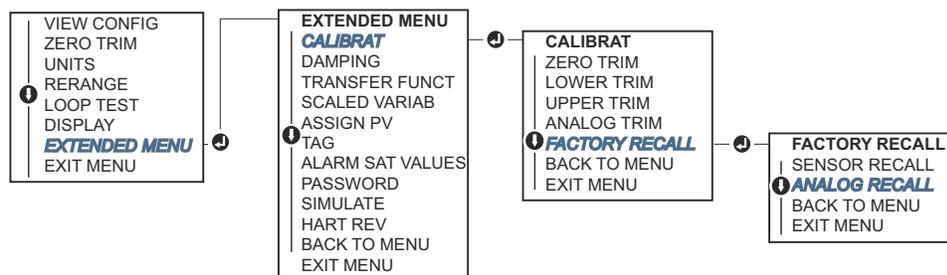
1. Clique com o botão direito no dispositivo e vá para **Method (Método)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Restore Factory Calibration (Restaurar calibração de fábrica)**.
2. Selecione **Next (Próximo)** para configurar o controle de circuito para manual.
3. Selecione **Analog Output Trim (Ajuste de saída analógica)** em **Select trim to recall (Selecionar ajuste a restaurar)** e clique em **Next (Próximo)**.
4. Siga as instruções na tela para restaurar o ajuste de saída analógica.

Restaurar ajuste de fábrica - saída analógica usando uma Interface do Operador Local (LOI)

Procedimento

Consulte [Figura 5-7](#) para instruções da LOI.

Figura 5-7: Restaurar ajuste de fábrica - saída analógica usando a LOI



5.8 Alteração da Revisão HART®

Alguns sistemas não podem se comunicar com os dispositivos HART® Revisão 7.

Os seguintes procedimentos listam como alterar as revisões do HART entre o HART Revisão 7 e o HART Revisão 5.

5.8.1 Alternar a revisão HART® através do menu genérico

Caso a ferramenta de configuração HART não consiga se comunicar com um dispositivo HART Revisão 7, ela deverá carregar um Menu Genérico com funcionalidades limitadas. Os seguinte procedimento explica como alternar entre HART Revisão 7 e HART Revisão 5 a partir de um menu genérico.

Procedimento

1. Localize o campo **Message (Mensagem)**.
2. Para alterar para revisão HART 5, insira HART5 no campo **Message (Mensagem)**.
3. Para alterar para revisão HART 7, insira HART7 no campo **Message (Mensagem)**.

5.8.2 Alteração da revisão HART® através do dispositivo de comunicação

Procedimento

1. Na tela **HOME (PÁGINA INICIAL)**, insira a sequência de teclas de atalho:

	HART 5	HART 7
Teclas de atalho	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3

2. Siga as etapas dentro do dispositivo de comunicação para concluir a alteração da revisão HART.

5.8.3 Alterar a revisão do HART® através do AMS Device Manager

Procedimento

1. Vá para **Manual Setup (Configuração manual)** → **HART**.
2. Selecione **Change HART Revision (Alterar revisão do HART)** e, em seguida, siga as instruções na tela.

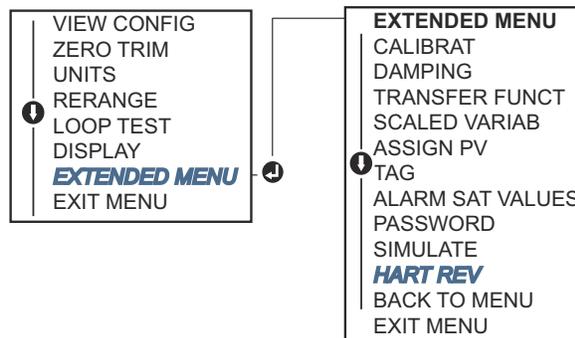
Nota

As versões do 10,5 ou superiores do AMS Device Manager são compatíveis com o HART Revisão 7.

5.8.4 Troca para a revisão HART® usando uma Interface do Operador Local (LOI)

Use [Figura 5-8](#) para alterar a revisão HART:

Figura 5-8: Alterar a revisão HART usando a LOI



Procedimento

1. Vá para **EXTENDED MENU (MENU ESTENDIDO)** → **HART REV (REVISÃO HART)**.
2. Selecione HART REV 5 (HART REVISÃO 5) ou HART Rev 7 (HART Revisão 7).

6 Resolução de problemas

6.1 Visão geral

A próxima seção apresenta um resumo de sugestões de manutenção e solução de problemas para as falhas operacionais mais comuns.

6.2 Solução de problemas para saída de 4–20 mA

6.2.1 A leitura de miliamp do transmissor é zero

Ações recomendadas

1. Verifique se a tensão do terminal é de 10,5 a 42,4 VCC nos terminais do sinal
2. Verifique se os fios de alimentação têm polaridade invertida.
3. Verifique se os fios de alimentação estão conectados aos terminais de sinal
4. Verifique se há um diodo aberto no terminal de teste

6.2.2 O transmissor não se comunica com o dispositivo de comunicação

Ações recomendadas

1. Verifique se a tensão do terminal é entre 10,5 e 42,2 VCC.
2. Verificar resistência do circuito.
(Tensão da fonte de alimentação - tensão do terminal)/corrente do circuito deve ser de 250 Ω no mínimo.
3. Verifique se os cabos de alimentação estão conectados aos terminais de sinal e não aos terminais de teste
4. Verifique a conexão de alimentação CC do transmissor.
O ruído máximo de CA é de 0,2 volts de pico a pico.
5. Verifique se a saída está entre 4 e 20 mA ou os níveis de saturação.
6. Use o dispositivo de comunicação para fazer a sondagem de todos os endereços.

6.2.3 A leitura do transmissor em miliamps é baixa ou alta

Ações recomendadas

1. Verifique a pressão aplicada.
2. Verifique os pontos na faixa de 4–20 mA.
3. Verifique se a saída não está em condição de alarme.
4. Realize o ajuste digital
5. Verifique se os fios de alimentação estão conectados aos terminais de sinal corretos (positivo ao positivo e negativo ao negativo) e não ao terminal de teste

6.2.4 O transmissor não responde a alterações na pressão aplicada

Ações recomendadas

1. Verifique se a tubulação de impulso ou o bloco de válvulas não estão bloqueados
2. Verifique se a pressão aplicada está entre os pontos 4 e 20 mA.
3. Verifique se a saída não está na condição de Alarm (Alarme)
4. Verifique se o transmissor não está no modo Loop Test (Teste de circuito)
5. Verifique se o transmissor não está no modo Multidrop (Multipontos)
6. Verifique o equipamento de teste.

6.2.5 A leitura da variável de pressão digital está baixa ou alta

Ações recomendadas

1. Verifique se a tubulação de impulso não está bloqueada ou com um nível baixo de enchimento na perna molhada.
2. Verifique se o transmissor está calibrado corretamente.
3. Verifique o equipamento de teste (verifique a precisão).
4. Verifique os cálculos de pressão para a aplicação.

6.2.6 A leitura da variável de pressão digital é errática

Ações recomendadas

1. Verifique se a aplicação tem equipamentos com falhas na linha de pressão.
2. Verifique se o transmissor não está reagindo diretamente ao funcionamento do equipamento entre ligado/desligado.
3. Verifique se o amortecimento está definido corretamente para a aplicação.

6.2.7 A leitura em miliamps apresenta erro

Ações recomendadas

1. Verifique se a fonte de alimentação do transmissor tem tensão e corrente adequadas.
2. Verifique se há interferência elétrica externa.
3. Verifique se o transmissor está devidamente aterrado.
4. Verifique se a blindagem do par trançado está aterrada somente em uma extremidade.

6.3 Solução de problemas para saída de 1-5 VCC

6.3.1 A leitura de tensão do transmissor é zero

Ações recomendadas

1. Verifique se a tensão do terminal é de 5,8 a 28,0 VCC nos terminais do sinal
2. Verifique se os fios de alimentação têm polaridade invertida.
3. Verifique se os fios de alimentação estão conectados aos terminais de sinal
4. Verifique se há um diodo aberto no terminal de teste

6.3.2 O transmissor não se comunica com o dispositivo de comunicação

Ações recomendadas

1. Verifique se a tensão do terminal é entre 5,8 e 28,0 VCC.
2. Verificar resistência do circuito.
(Tensão da fonte de alimentação - tensão do transmissor)/corrente do circuito deve ser de 250 Ω no mínimo.
3. Verifique se os cabos de alimentação estão conectados aos terminais de sinal e não aos terminais de teste
4. Verifique a conexão de alimentação CC do transmissor.
O ruído máximo de CA é de 0,2 volts de pico a pico.
5. Verifique se a saída está entre 1 e 5 VCC ou os níveis de saturação
6. Use o dispositivo de comunicação para fazer a sondagem de todos os endereços.

6.3.3 A leitura de tensão do transmissor é baixa ou alta

Ações recomendadas

1. Verifique a pressão aplicada.
2. Verifique os pontos na faixa de 1-5 VCC.
3. Verifique se a saída não está em condição de Alarm (Alarme).
4. Realize o ajuste digital
5. Verifique se os fios de alimentação estão conectados aos terminais de sinal corretos (positivo ao positivo e negativo ao negativo) e não ao terminal de teste

6.3.4 O transmissor não responde a alterações na pressão aplicada

Ações recomendadas

1. Verifique se a tubulação de impulso ou o bloco de válvulas não estão bloqueados
2. Verifique se a pressão aplicada está entre os pontos 1-5 VCC.
3. Verifique se a saída não está na condição de Alarm (Alarme)

4. Verifique se o transmissor não está no modo `Loop Test` (Teste de circuito)
5. Verifique se o transmissor não está no modo `Multidrop` (Multipontos)
6. Verifique o equipamento de teste.

6.3.5 A leitura da variável de pressão digital está baixa ou alta

Ações recomendadas

1. Verifique se a tubulação de impulso não está bloqueada ou com um nível baixo de enchimento na perna molhada.
2. Verifique se o transmissor está calibrado corretamente.
3. Verifique o equipamento de teste (verifique a precisão).
4. Verifique os cálculos de pressão para a aplicação.

6.3.6 A leitura da variável de pressão digital é errática

Ações recomendadas

1. Verifique se a aplicação tem equipamentos com falhas na linha de pressão.
2. Verifique se o transmissor não está reagindo diretamente ao funcionamento do equipamento entre ligado/desligado.
3. Verifique se o amortecimento está definido corretamente para a aplicação.

6.3.7 A leitura da tensão está irregular

Ações recomendadas

1. Verifique se a fonte de alimentação do transmissor tem tensão e corrente adequadas.
2. Verifique se há interferência elétrica externa.
3. Verifique se o transmissor está devidamente aterrado.
4. Verifique se a blindagem do par trançado está aterrada somente em uma extremidade.

6.4 Mensagens de diagnóstico

Veja nas seções abaixo as descrições detalhadas das possíveis mensagens que aparecerão no sistema do display LCD/Interface do Operador Local (LOI), no dispositivo de comunicação ou no sistema AMS Device Manager.

Os status possíveis são:

- Aceitável
- Falhou – resolver agora
- Manutenção – resolver em breve
- Informativo

6.4.1 Status: Falha – corrigir agora

Sem atualizações de pressão

Não há atualizações de pressão do sensor para os componentes eletrônicos.

Display LCD NO P UPDATE (SEM ATUALIZAÇÃO P)

Interface do Operador Local (LOI) NO PRESS UPDATE (SEM ATUALIZAÇÃO DE PRESSÃO)

Ações recomendadas

1. Verifique se a conexão do cabo do sensor dos componentes eletrônicos está bem encaixada.
2. Substitua o transmissor.

Falha da placa de componentes eletrônicos

Foi detectada uma falha na placa de circuito eletrônico.

Display LCD FAIL BOARD ERROR (ERRO DE FALHA DA PLACA)

Interface do Operador Local (LOI) FAIL BOARD ERROR (ERRO DE FALHA DA PLACA)

Ação recomendada

Substitua o transmissor de pressão.

Erro crítico de dados do sensor

Display LCD MEMORY ERROR (ERRO DE MEMÓRIA)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) MEMORY ERROR (ERRO DE MEMÓRIA)

Um parâmetro gravado pelo usuário não corresponde ao valor esperado

Ações recomendadas

1. Confirme e corrija todos os parâmetros listados nas **Device Information (Informações do dispositivo)**.
2. Execute uma redefinição do dispositivo.
3. Substitua o transmissor de pressão.

Erro crítico de dados eletrônicos

Display LCD MEMORY ERROR (ERRO DE MEMÓRIA)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) MEMORY ERROR (ERRO DE MEMÓRIA)

Um parâmetro gravado pelo usuário não corresponde ao valor esperado

Ações recomendadas

1. Confirme e corrija todos os parâmetros listados nas **Device Information (Informações do dispositivo)**.
2. Execute uma redefinição do dispositivo.
3. Substitua o transmissor de pressão.

Falha de sensor

Display LCD FAIL SENSOR (FALHA DO SENSOR)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) FAIL SENSOR (FALHA DO SENSOR)

Uma falha foi detectada no sensor de pressão

Ação recomendada

Substitua o transmissor de pressão.

Sensor e componentes eletrônicos incompatíveis

Display LCD XMTR MSMTCH (XMTR INCOMPATÍVEL)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) XMTR MSMTCH (XMTR INCOMPATÍVEL)

O sensor de pressão não é compatível com os componentes eletrônicos conectados

Ação recomendada

Substitua o transmissor de pressão.

6.4.2 Status: Manutenção – corrigir em breve

Sem atualizações de temperatura

Não há atualizações de temperatura do sensor para os componentes eletrônicos.

Display LCD NO T UPDATE (SEM ATUALIZAÇÃO T)

Interface do Operador Local (LOI) NO TEMP UPDATE (SEM ATUALIZAÇÃO DE TEMPERATURA)

Ações recomendadas

1. Verifique se a conexão do cabo do sensor dos componentes eletrônicos está bem encaixada.
2. Substitua o transmissor de pressão.

Pressão fora dos limites

Display LCD PRES LIMITS (LIMITES DE PRESSÃO)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) PRES OUT LIMITS (PRESSÃO FORA DOS LIMITES)

A pressão está acima ou abaixo dos limites do sensor

Ações recomendadas

1. Verifique a conexão de pressão do transmissor para garantir que ela não está conectada e que os diafragmas não estão danificados.
2. Substitua o transmissor de pressão.

Temperatura do sensor além dos limites

Display LCD TEMP LIMITS (LIMITE DE TEMPERATURA)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) TEMP OUT LIMITS (TEMPERATURA FORA DO LIMITE)

A temperatura do sensor excedeu seu limite seguro de operação

Ações recomendadas

1. Verifique o processo e as condições ambientais estão dentro e -85 a 194 °F (-65 a 90 °C).
2. Substitua o transmissor de pressão.

Temperatura dos componentes eletrônicos além dos limites

Display LCD TEMP LIMITS (LIMITE DE TEMPERATURA)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) TEMP OUT LIMITS (TEMPERATURA FORA DO LIMITE)

A temperatura dos componentes eletrônicos excedeu seu limite seguro de operação.

Ações recomendadas

1. Confirme que a temperatura dos componentes eletrônicos está dentro dos limites de -85 a +194 °F (-65 a +90 °C).
2. Substitua o transmissor de pressão.

Erro de parâmetro da placa de componentes eletrônicos

Display LCD MEMRY WARN (ALERTA DE MEMÓRIA) (também no informativo)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) MEMORY WARN (ALERTA DE MEMÓRIA) (também no informativo)

Um parâmetro do dispositivo não corresponde ao valor esperado. O erro não afeta a operação do transmissor ou a saída analógica.

Ação recomendada

Substitua o transmissor de pressão.

Erro do operador dos botões de configuração

Display LCD STUCK BUTTON (BOTÃO PRESO)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) STUCK BUTTON (BOTÃO PRESO)

O dispositivo não está respondendo quando os botões são pressionados.

Ações recomendadas

1. Verifique se os botões de configuração estão emperrados.
2. Substitua o transmissor de pressão.

6.4.3 Status: Informativo

Advertência de dados de usuário não críticos

Display LCD	MEMRY WARN (ALERTA DE MEMÓRIA)
Tela de Interface do Operador Local (LOI)	MEMORY WARN (ALERTA DE MEMÓRIA)

Um parâmetro gravado pelo usuário não corresponde ao valor esperado

Ações recomendadas

1. Confirme e corrija todos os parâmetros listados nas **Device Information (Informações do dispositivo)**.
2. Execute uma redefinição do dispositivo.
3. Substitua o transmissor de pressão.

Alerta de parâmetro do sensor

Display LCD	MEMRY WARN (ALERTA DE MEMÓRIA)
Tela de Interface do Operador Local (LOI)	MEMORY WARN (ALERTA DE MEMÓRIA)

Um parâmetro gravado pelo usuário não corresponde ao valor esperado

Ações recomendadas

1. Confirme e corrija todos os parâmetros listados nas **Device Information (Informações do dispositivo)**.
2. Execute uma redefinição do dispositivo.
3. Substitua o transmissor de pressão.

Falha de atualização do display LCD

Display LCD	(Not updating) (Sem atualização)
Tela de Interface do Operador Local (LOI)	(Not updating) (Sem atualização)

O LCD não está recebendo atualizações do sensor de pressão.

Ações recomendadas

1. Verifique a conexão entre o LCD e a placa do circuito.
2. Substitua o LCD.
3. Substitua o transmissor de pressão.

Configuração alterada

Display LCD (Nenhum)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) (Nenhum)

Uma alteração recente foi feita no dispositivo por um segundo HART® principal como um dispositivo de comunicação.

Ações recomendadas

1. Verifique se a alteração de configuração do dispositivo foi planejada.
2. Limpe este alerta selecionando **Clear Configuration Changed Status (Limpar status alterado de configuração)**.
3. Conecte um mestre HART, tal como o gerenciador de dispositivo AMS ou similar que removerá o alerta automaticamente.

Saída analógica fixa

Display LCD ANLOG FIXED (ANALÓGICO CORRIGIDO)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) ANALOG FIXED (ANALÓGICO CORRIGIDO)

A saída analógica está fixa e não representa a medição do processo.

Isso pode ser causado por outras condições no dispositivo ou porque o dispositivo foi ajustado para o modo `Loop Test` (Teste de circuito) ou `Multidrop` (Multipontos).

Ações recomendadas

1. Faça algo em qualquer outra notificação do dispositivo.
2. Se o dispositivo estiver no modo `Loop Test` (Teste de circuito), quando não deveria mais estar, desligue ou remova momentaneamente a alimentação.
3. Se o dispositivo estiver no modo `Multidrop` (Multipontos), quando não deveria estar, reative a corrente do circuito configurando o endereço de sondagem como 0.

Simulação ativada

O dispositivo está no modo de `Simulation` (Simulação) e pode não relatar informações reais.

Ações recomendadas

1. Verifique se a simulação não é mais necessária.
2. Desativar o modo `Simulation` (Simulação) em **Service Tools (Ferramentas de serviço)**.
3. Reinicie o dispositivo.

Saída analógica saturada

Display LCD ANLOG SAT (SAT ANALÓGICA)

Tela de Interface do Operador Local (LOI) ANALOG SAT (SAT ANALÓGICA)

A saída analógica é saturada alta ou baixa devido à pressão acima ou abaixo dos valores da faixa.

Ações recomendadas

1. Verifique a pressão aplicada para garantir que ela esteja entre os pontos 4 e 20 mA.
2. Verifique a conexão de pressão do transmissor para garantir que ela não está conectada e que os diafragmas não estão danificados.
3. Substitua o transmissor de pressão.

6.5 Procedimentos de desmontagem

⚠ ATENÇÃO

Não remova a tampa do instrumento em atmosferas explosivas enquanto o circuito estiver energizado.

6.5.1 Remova do serviço

1. Siga todas as regras e procedimentos de segurança da planta.
2. Desligue o dispositivo.
3. Isole e ventile o processo do transmissor antes de remover o transmissor do trabalho.
4. Remova todos os cabos e fios elétricos e desconecte o conduíte.
5. Remova o transmissor da conexão de processo.
 - O transmissor Rosemount 2051C é preso à conexão de processo por quatro fixadores e quatro parafusos com cabeça. Remova os parafusos e separe o transmissor da conexão do processo. Deixe a conexão do processo no lugar e pronta para ser instalada novamente.
 - O transmissor Rosemount 2051T é conectado ao processo por uma conexão de processo com uma única porca sextavada. Gire através da conexão sextavada para retirar.

Notice

Não force o pescoço do transmissor com uma chave.

6. Limpe os diafragmas de isolamento com um pano macio e uma solução de limpeza suave e lave com água limpa.

Notice

Não arranhe, fure nem amasse os diafragmas de isolamento.

7. 2051C: Sempre que remover o flange do processo ou os adaptadores do flange, faça uma inspeção visual dos anéis de vedação PTFE. Substitua os anéis de vedação se exibirem sinais de danos, como entalhes ou cortes. Os O-rings não danificados podem ser reutilizados.

Informações relacionadas

[Procedimentos de Instalação](#)

[Conexão de processo em linha](#)

6.5.2 Remoção do bloco de terminais

As conexões elétricas ficam localizadas no bloco de terminais no compartimento etiquetado como FIELD TERMINALS (TERMINAIS DE CAMPO).

Procedimento

1. Remova a tampa da caixa da lateral dos terminais de campo.
2. Afrouxe os dois parafusos pequenos localizados no conjunto nas posições de 9 horas (ângulo de 270 graus) e 3 horas (ângulo de 90 graus).
3. Puxe todo o bloco de terminais para fora para removê-lo.

6.5.3 Remoção da placa de componentes eletrônicos

A placa de circuitos do transmissor fica localizada no compartimento oposto ao lado do terminal.

Para remover a placa de componentes eletrônicos:

Procedimento

1. Remova a tampa do invólucro oposta ao lado dos terminais de campo.
2. Se estiver desmontando um transmissor com um display LCD, desaperte os dois parafusos cativos que ficam visíveis nas laterais direita e esquerda do display do medidor.

Notice

Os dois parafusos prendem o display LCD à placa e a placa ao invólucro. A placa de componentes eletrônicos é eletrostaticamente sensível.

Observe as precauções de manuseio dos componentes sensíveis à eletricidade estática. Tenha cuidado ao remover o LCD, pois existe um conector eletrônico de pinos que faz interface entre o LCD e a placa.

3. Usando os dois parafusos cativos, puxe lentamente a placa para fora do invólucro. O cabo fita do módulo do sensor prende a placa de componentes eletrônicos ao invólucro. Desconecte o cabo fita empurrando o desengate do conector.

6.5.4 Remoção do módulo do sensor do invólucro dos componentes eletrônicos

Procedimento

1. Remova a placa de circuitos.

Notice

Para evitar danos ao cabo fita do módulo do sensor, desconecte-o da placa de componentes eletrônicos antes de remover o módulo do sensor do invólucro dos componentes eletrônicos.

2. Aloje cuidadosamente o conector do cabo totalmente dentro da tampa preta interna.

Notice

A tampa preta protege o cabo fita contra danos que podem ocorrer quando o invólucro é girado.

Não remova o invólucro enquanto não alojar o conector do cabo totalmente dentro da tampa preta interna.

3. Usando uma chave sextavada de $\frac{5}{64}$ pol., afrouxe o parafuso de ajuste de rotação do invólucro uma volta completa.
4. Solte o módulo do invólucro.

Nota

Certifique-se de que a tampa preta e o cabo do sensor não agarrem no invólucro.

Informações relacionadas

[Remoção da placa de componentes eletrônicos](#)

6.6 Procedimentos para montar novamente

6.6.1 Substitua o invólucro dos componentes eletrônicos no módulo do sensor

Procedimento

1. Inspeccione todos os O-rings da tampa e do invólucro (partes molhadas não relacionadas ao processo). Substitua os O-rings danificados.
2. Lubrifique levemente com lubrificante de silicone para garantir uma boa vedação.
3. Aloje cuidadosamente o conector do cabo totalmente dentro da tampa preta interna.
 - a) Para alojar o conector do cabo, gire a tampa preta e o cabo no sentido anti-horário em uma volta para apertar o cabo.
4. Abaixar o invólucro dos componentes eletrônicos até o módulo.
5. Passe a tampa preta interna e o cabo pelo invólucro até a tampa preta externa.
6. Gire o módulo no sentido horário no invólucro.

Notice

Podem ocorrer danos ao cabo se a tampa preta interna e o cabo fita ficarem presos e girarem com o invólucro.

Comprove que o cabo fita do sensor e a tampa preta interna permanecem totalmente afastados do invólucro enquanto este é girado.

7. Rosqueie o invólucro completamente no módulo do sensor.

⚠ ATENÇÃO

O invólucro deve estar a não mais do que uma volta completa de entrar em contato com o módulo do sensor para satisfazer os requisitos de instalação à prova de explosão.

8. Usando uma chave sextavada de $\frac{5}{64}$ pol., aperte o parafuso de ajuste de rotação do invólucro.

Nota

Aperte no máximo com 7 lbf.pol. após atingir o local desejado.

6.6.2 Fixação da placa de componentes eletrônicos

Procedimento

1. Remova o conector do cabo se sua posição no interior da tampa preta interna.
2. Fixe-o à placa de componentes eletrônicos.
3. Usando os dois parafusos cativos como guias, insira a placa de circuitos no invólucro.

Nota

Comprove que as colunas do invólucro de componentes eletrônicos se encaixam corretamente nos receptáculos da placa. Não force. A placa de circuitos deve deslizar suavemente nas conexões.

4. Aperte os parafusos de montagem cativos.
5. Recoloque a tampa do invólucro de componentes eletrônicos.

⚠ ATENÇÃO

As tampas do transmissor devem estar encaixadas com contato metal-metal para garantir uma boa vedação e satisfazer os requisitos de instalações à prova de explosão.

6.6.3 Instale bloco de terminais

Procedimento

1. Deslize levemente o bloco de terminais para seu lugar.

Nota

Comprove que as duas colunas do invólucro de componentes eletrônicos se encaixam corretamente nos receptáculos do bloco de terminais.

2. Aperte os parafusos cativos.
3. Recoloque a tampa do invólucro de componentes eletrônicos.

⚠ ATENÇÃO

As tampas do transmissor devem estar completamente encaixadas para satisfazer aos requisitos de instalação à prova de explosão.

6.6.4 Remontagem do flange de processo do Rosemount 2051C

Procedimento

1. Inspeccione os O-rings de PTFE do módulo do sensor.
Os O-rings não danificados podem ser reutilizados. Substitua os O-rings que apresentarem quaisquer sinais de danos, tais como entalhes, cortes ou desgaste generalizado.

Notice

Durante a substituição dos O-rings, tome cuidado para não arranhar as ranhuras do O-ring ou a superfície do diafragma de isolamento ao remover os O-rings danificados.

2. Instale a conexão de processo. As possíveis opções incluem:
 - Flange de processo Coplanar™:
 - a. Fixe o flange de processo em posição apertando os dois parafusos de alinhamento manualmente (os parafusos não retêm pressão).

⚠ ATENÇÃO

Não aperte em excesso, pois isso poderia afetar o alinhamento entre o módulo e o flange.

- b. Instale os quatro parafusos do flange de 1-0,75 pol. no flange apertando manualmente.
- Flange de processo Coplanar com adaptadores de flange:
 - a. Para posicionar o flange do processo, aperte manualmente os dois parafusos de alinhamento. Os parafusos não são de retenção de pressão.

⚠ ATENÇÃO

Não aperte em excesso, pois isso poderia afetar o alinhamento entre o módulo e o flange.

- b. Mantenha os adaptadores do flange e os O-rings do adaptador no lugar durante a instalação (em um dos quatro espaçamentos de conexões de processo) usando quatro parafusos de 2,88 polegadas para montar,

com segurança, o flange coplanar. Para configurações de pressão manométrica, use dois parafusos de 2,88 polegadas e dois parafusos de 1,75 polegadas

- bloco de válvulas:
entre em contato com o fabricante do bloco de válvulas para obter os parafusos e procedimentos apropriados.
3. Aplique o valor inicial de torque aos parafusos, usando um padrão cruzado. Consulte a [Tabela 6-1](#) para obter os valores de torque adequados.

Tabela 6-1: Valores de torque da instalação do parafuso

Material do parafuso	Valor inicial de torque	Valor final de torque
Padrão CS-ASTM-A445	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
Aço inoxidável 316 (SST) - opção L4	150 lbf.pol (17 Nm)	300 lbf.pol (34 Nm)
ASTM-A-193-B7M - Opção L5	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
ASTM-A-193, Classe 2, Grau B8M - Opção L8	150 lbf.pol (17 Nm)	300 lbf.pol (34 Nm)

Notice

Quando substituir os O-rings de PTFE do módulo do sensor, aplique novamente torque aos parafusos do flange depois da instalação para compensar o escoamento a frio.

Nota

Após substituir os anéis de vedação nos transmissores da Faixa1 e reinstalar o flange do processo, submeta o transmissor a uma temperatura de +185 °F (+85 °C) por duas horas. Em seguida, reaperte os parafusos do flange usando um padrão cruzado e novamente submeta o transmissor a uma temperatura de +185 °F (+85 °C) por duas horas antes da calibração.

4. Usando o mesmo padrão cruzado, aperte os parafusos com o torque final mostrados em [Tabela 6-1](#).

6.6.5 Instalação da válvula de drenagem/sangria

Procedimento

1. Começando na base da válvula com a extremidade roscada apontando para o instalador, aplique duas voltas de fita de vedação no sentido horário nas roscas da sede.
2. Aperte a válvula de drenagem/ventilação com 250 lbf.pol (28,25 Nm).
3. Comprove que a abertura está posicionada na válvula de maneira que o fluido do processo drene para o chão e longe do contato humano quando a válvula for aberta.

7 Requisitos de Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS)

Certificação SIS

A saída de segurança crítica do Rosemount 2051 é fornecida por meio de um sinal de 4–20 mA de dois fios que representa a pressão. O transmissor de pressão 2051 certificado quanto à segurança tem certificado para: Baixa demanda; tipo B.

- Nível de Integridade de Segurança (SIL) 2 para integridade aleatória com HFT=0
- SIL 3 para integridade aleatória a HFT=1
- SIL 3 para integridade sistemática

7.1 Identificar transmissores certificados quanto à segurança

Todos os transmissores Rosemount 2051 devem estar identificados como certificados quanto à segurança antes de serem instalados nos Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS).

Para identificar um certificado de segurança 2051C, 2051T ou 2051L:

Procedimento

Verifique a revisão de software Namur localizada na etiqueta de metal do dispositivo. SW

— · — · —

Número de revisão do software NAMUR SW 1.0.x - 1.4.x

Código de saída do transmissor A (protocolo 4–20 mA HART®)

7.2 Instalação em aplicações de Sistema Instrumentado de Segurança (SIS).

⚠ ATENÇÃO

Somente uma equipe qualificada deverá instalar o transmissor. Não é necessária nenhuma instalação especial além das práticas de instalação normais descritas neste documento. Certifique-se de que haja sempre uma boa selagem quando da instalação da(s) tampa(s) dos invólucros dos componentes eletrônicos de modo que as partes metálicas encaixem.

Os limites ambientais e operacionais estão disponíveis na [ficha de dados do produto do transmissor de pressão Rosemount 2051](#).

Planeje o circuito de modo que a tensão do terminal não fique abaixo de 10,5 VCC quando a saída do transmissor for definida como 23 mA.

Coloque o switch de segurança na posição de bloqueio (🔒) para evitar uma mudança acidental ou deliberada dos dados de configuração durante a operação normal.

7.3 Configuração em aplicações de Sistema Instrumentado de Segurança (SIS)

Utilize qualquer ferramenta de configuração com capacidade para protocolo HART® para se comunicar e verificar a configuração do Rosemount 2051.

Nota

A saída do transmissor não está classificada como segura nos seguintes casos: alterações de configuração, multiponto e testes de circuito. Use meios alternativos para garantir a segurança do processo durante as atividades de configuração e manutenção do transmissor.

7.3.1 Damping (Amortecimento)

O amortecimento selecionado pelo usuário afetará a capacidade de resposta do transmissor às alterações no processo aplicado.

O valor de amortecimento + o tempo de resposta não deve ultrapassar os requisitos do circuito.

Informações relacionadas

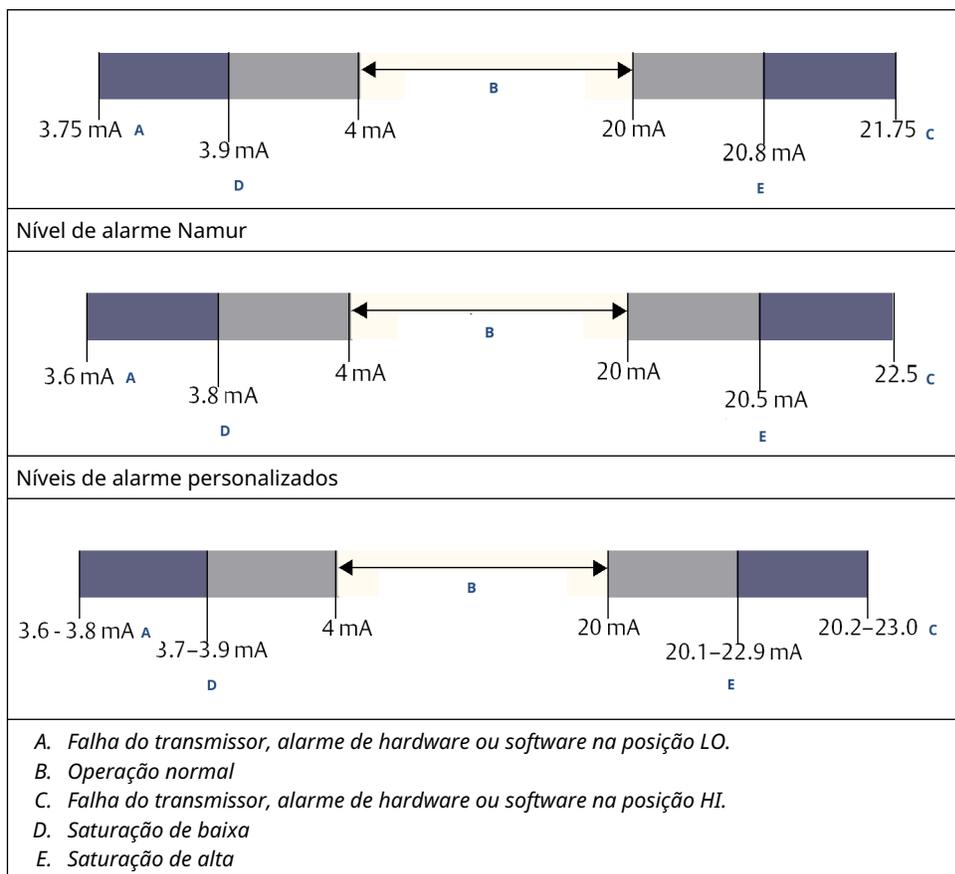
[Damping \(Amortecimento\)](#)

7.3.2 Níveis de alarme e saturação

Configure sistemas de controle distribuídos (DCS) ou solucionador lógico de segurança para corresponder à configuração do transmissor.

[Figura 7-1](#) identifica os três níveis de alarme disponíveis e os respectivos valores operacionais.

Figura 7-1: Níveis de alarme



7.4 Operação e manutenção do Sistema Instrumentado de Segurança (SIS)

7.4.1 Testes de prova

A Emerson recomenda os seguintes testes de prova.

Se um erro for encontrado na segurança e funcionalidade, documente os resultados dos testes de prova e as ações corretivas realizadas em [Atendimento ao cliente para soluções de instrumentação de medição](#).

⚠ ATENÇÃO

Certifique-se de que pessoal qualificado realize todos os procedimentos do teste de prova.

Use a [Teclas de atalho do dispositivo de comunicação](#) para fazer um teste de circuito, um ajuste da saída analógica ou um ajuste do sensor. Desbloqueie (🔓) a chave **Security (Segurança)** durante a execução do teste de prova e bloqueie-a (🔒) novamente após a execução.

7.4.2 Execute o teste simples.

O ensaio de campo simples sugerido consiste em um ciclo de alimentação mais verificações de probabilidades da saída do transmissor.

Consulte o *Relatório de FMEDA* para obter o percentual de possíveis falhas de DU no dispositivo.

Pré-requisitos

Ferramentas necessárias: Dispositivo de comunicação e medidor de mA.

Procedimento

1. Burlar a função de segurança e tomar ação apropriada para evitar um disparo falso.
2. Use as comunicações HART® para recuperar qualquer diagnóstico e adotar a medida necessária.
3. Envie um comando do HART para o transmissor para ir para a saída de corrente de alarme alto e verifique se a corrente analógica chega a esse valor⁽²⁾.
4. Envie o comando HART ao transmissor para ir para a saída de corrente de alarme baixo e verifique se a corrente analógica assume o valor⁽²⁾.
5. Remova a malha de controle de bypass e restaure a operação normal.
6. Coloque o switch de **Security (Segurança)** na posição (🔒).

Informações relacionadas

[Verificar o nível do alarme](#)

7.4.3 Executar teste de prova abrangente

O ensaio de campo completo consiste em executar as mesmas etapas que no ensaio de campo simples sugerido, mas com uma calibração de dois pontos do sensor de pressão em vez da verificação de probabilidades.

Consulte o *Relatório de FMEDA* para obter o percentual de possíveis falhas de DU no dispositivo.

Pré-requisitos

Ferramentas necessárias: dispositivo de comunicação e equipamento de calibração de pressão

Procedimento

1. Burlar a função de segurança e tomar ação apropriada para evitar um disparo falso.
2. Use as comunicações HART® para recuperar qualquer diagnóstico e adotar a medida necessária.
3. Envie um comando do HART para o transmissor para ir para a saída de corrente de alarme alto e verifique se a corrente analógica chega a esse valor.
4. Envie um comando HART para o transmissor para ir a corrente de saída do alarme de baixa e verifique se a corrente analógica atinge esse valor.⁽³⁾
5. Realize uma calibração de dois pontos do sensor sobre a faixa total de operação e verifique a saída atual em cada ponto.

⁽²⁾ Isso testa possíveis falhas relacionadas à corrente quiescente.

⁽³⁾ Essa etapa testa se há problemas de tensão de conformidade, como baixa tensão da fonte de alimentação do circuito ou aumento da distância da fiação. Testa também outras falhas possíveis.

6. Remova a malha de controle de bypass e restaure a operação normal.
7. Coloque a chave **Security (Segurança)** na posição de bloqueio (🔒).

Nota

- O usuário determina os requisitos para o ensaio de campo da tubulação de impulso.
- Os diagnósticos automáticos são definidos para o DU de % corrigido: Os testes realizados internamente pelo dispositivo durante o tempo de execução sem precisar que o usuário os habilite ou programe.

7.4.4 Cálculo de probabilidade média de falha sob demanda (PFD_{AVG})

Consulte o *Relatório de FMEDA* para o cálculo de PFD_{AVG}.

7.5 Inspeção

7.5.1 Inspeção visual

Não exigida.

7.5.2 Ferramentas especiais

Não exigida.

7.5.3 Reparo do produto

Para reparar o produto, substitua os componentes principais.

Relate todas as falhas detectadas durante o diagnóstico do transmissor ou teste de prova. Envie os comentários eletronicamente em [Emerson.com/ContactUs](https://www.emerson.com/contact-us).

⚠️ ATENÇÃO

Certifique-se de que apenas pessoal qualificado repare o produto e substitua as peças.

7.5.4 Referência de Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS)

Opere o produto de acordo com as especificações funcionais e de desempenho fornecidas na [ficha de dados do produto do transmissor de pressão Rosemount 2051](#).

7.5.5 Dados da taxa de falhas

O *Relatório de FMEDA* inclui as taxas de falha e as estimativas do fator Beta de causa comum.

7.5.6 Valores de falha

Precisão de segurança	±2,0 por cento
Tempo de resposta do transmissor	1,5 segundos
Teste do autodiagnóstico	Pelo menos um a cada 60 minutos

7.5.7 Vida útil do produto

50 anos, com base nos mecanismos de desgaste dos componentes nos piores casos (não baseado no desgaste dos materiais que entram em contato com o processo)

A Dados de referência

A.1 Certificações de produtos

Para visualizar as certificações atuais de produto do transmissor de pressão Rosemount 2051, siga estas etapas:

Procedimento

1. Vá para a [página de detalhes do produto transmissor de pressão Coplanar™ Rosemount 2051](#).
2. Utilize a barra de rolagem até a barra de menu verde e clique em **Documents & Drawings (Documentos e desenhos)**.
3. Clique em **Manuals & Guides (Manuais e Guias)**.
4. Selecione o guia de início rápido apropriado.

A.2 Informações sobre pedidos, especificações e desenhos

Siga as seguintes etapas para visualizar informações atualizadas sobre pedidos, especificações e desenhos do transmissor de pressão Rosemount 2051:

Procedimento

1. Vá para a [página de detalhes do produto transmissor de pressão Coplanar™ Rosemount 2051](#).
2. Utilize a barra de rolagem até a barra de menu verde e clique em **Documents & Drawings (Documentos e desenhos)**.
3. Para obter os desenhos de instalação, clique em **Drawings & Schematics (Desenhos e diagramas esquemáticos)** e selecione o documento correto.
4. Para informações sobre pedidos, especificações e desenhos dimensionais, clique em **Data Sheets & Bulletins (Fichas de dados e boletins)** e selecione a ficha de dados do produto correta.

B Árvores de menu do dispositivo de comunicação e teclas de atalho

B.1 Árvores do menu de dispositivos de comunicação

Nota

As seleções com círculo preto só estão disponíveis no modo de Revisão 7 HART®. A seleção não aparecerá na Revisão 5 HART do descritor do dispositivo (DD).

Figura B-1: Visão geral

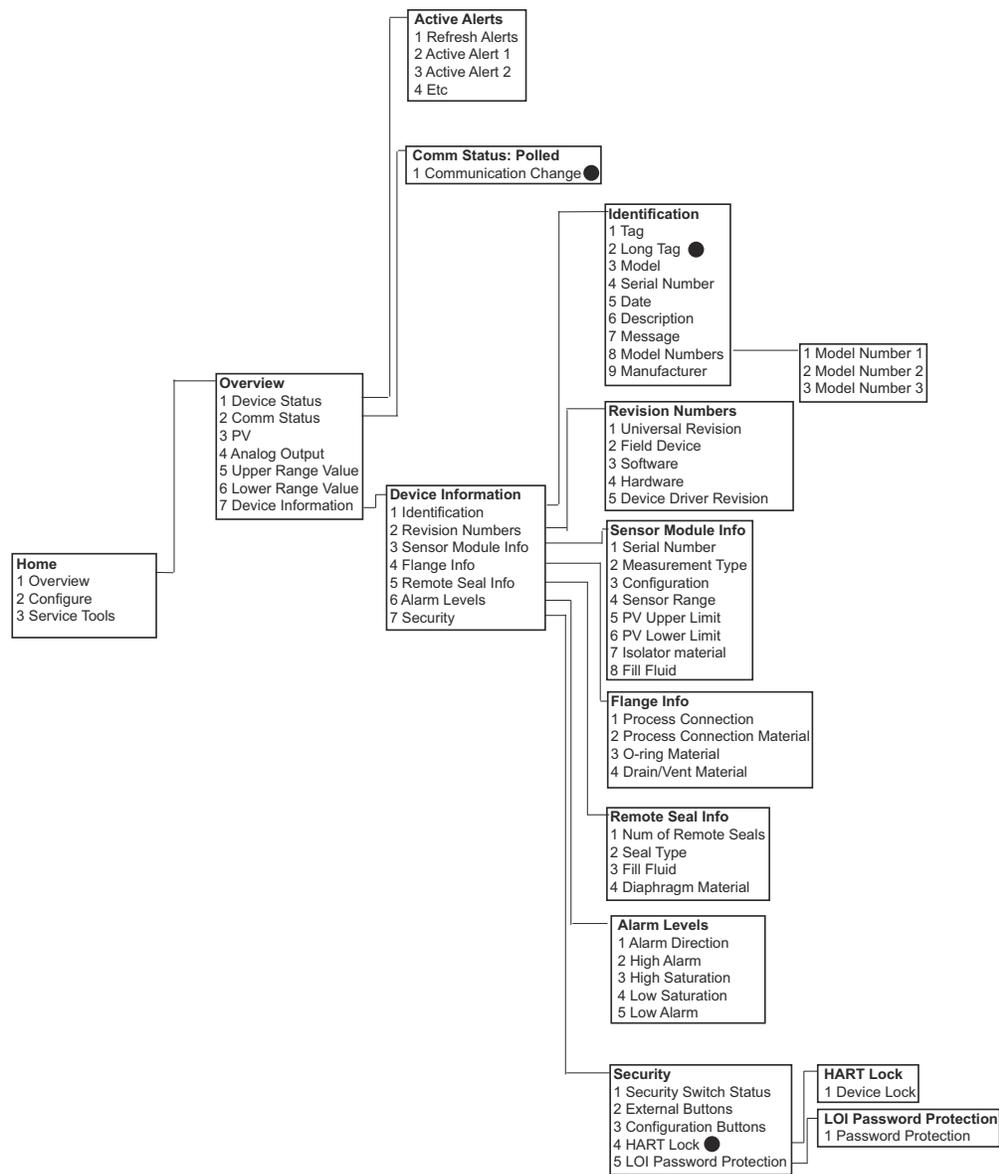


Figura B-2: Configurar - configuração guiada

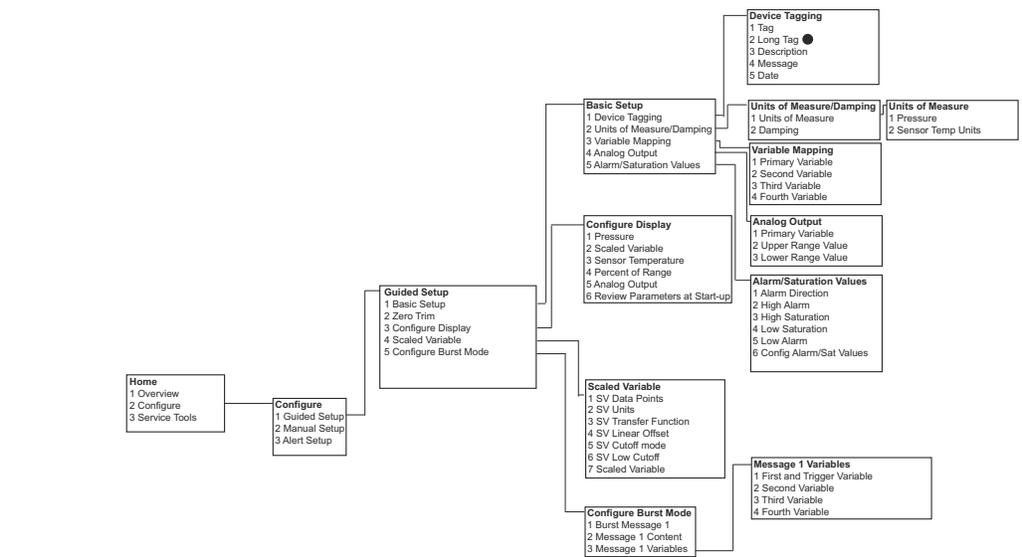


Figura B-3: Configurar - configuração manual

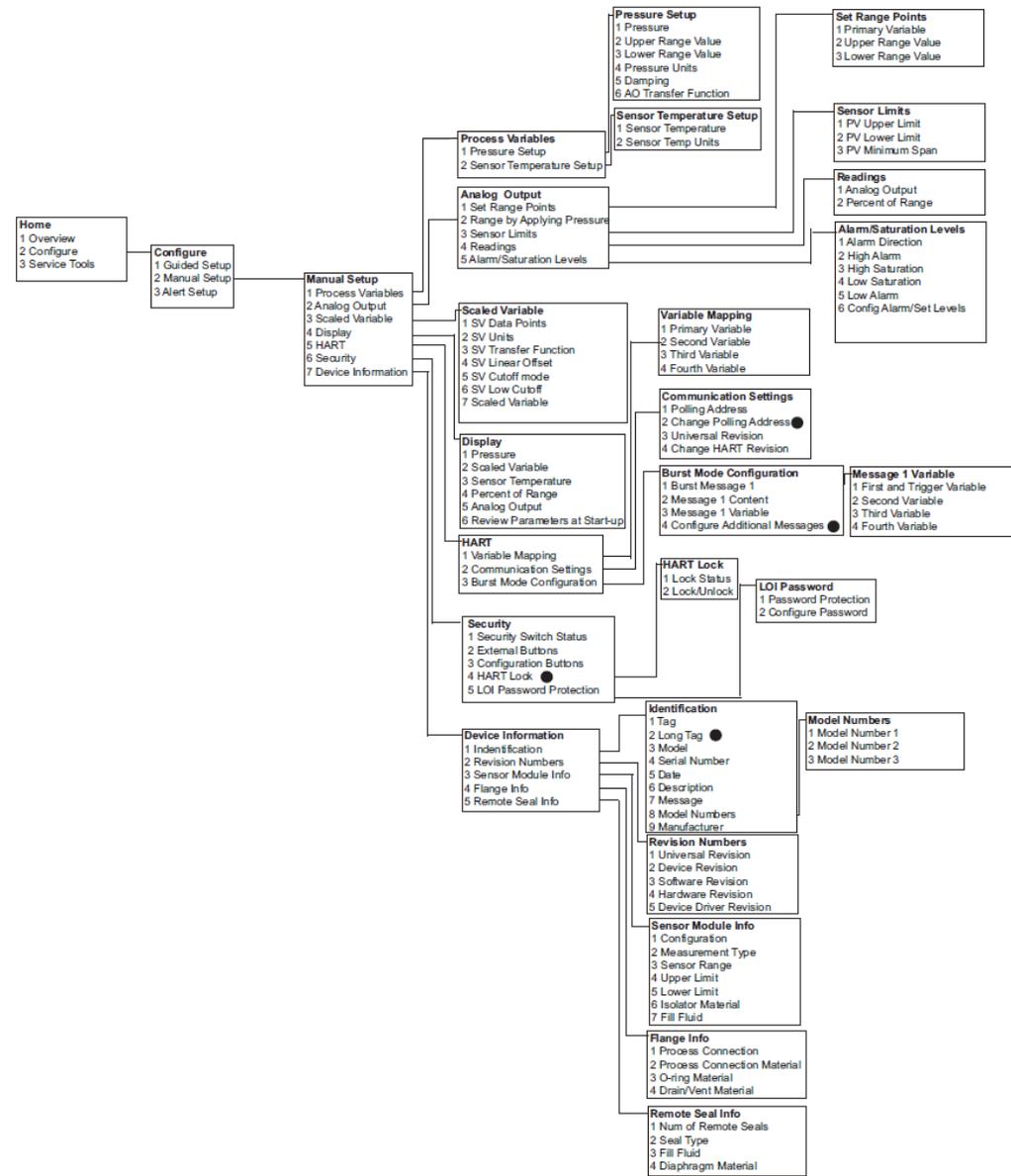


Figura B-4: Configurar - configuração de alerta

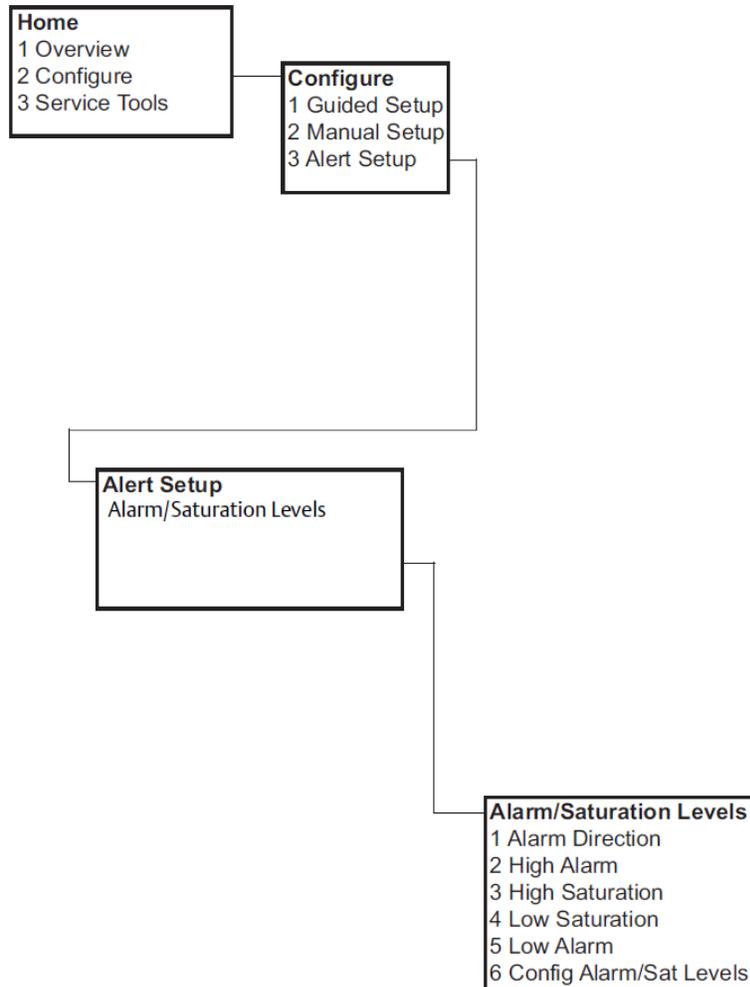
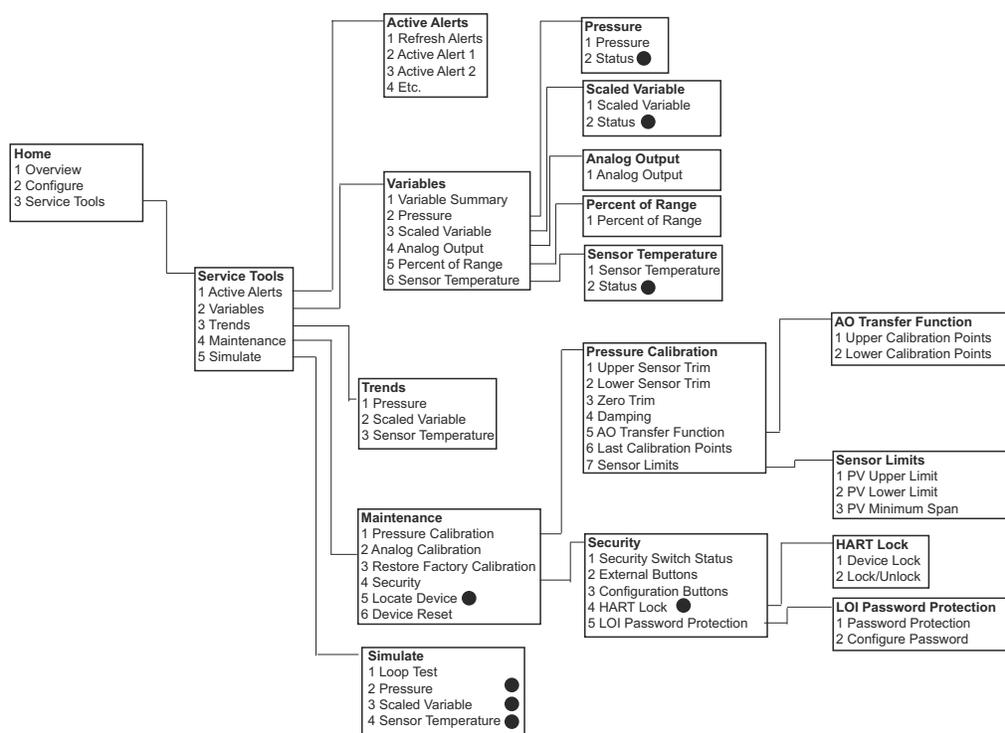


Figura B-5: Ferramentas de serviço



B.2 Teclas de atalho do dispositivo de comunicação

- Um sinal (✓) indica os parâmetros básicos de configuração. É imprescindível verificar esses parâmetros ao menos como parte do processo de configuração e inicialização do sistema.
- Um 7 indica disponibilidade apenas no modo de revisão HART® 7.

Tabela B-1: Revisão de dispositivos 9 e 10 (HART 7), descritor do dispositivo (DD)
Revisão 1, sequência de teclas de atalho

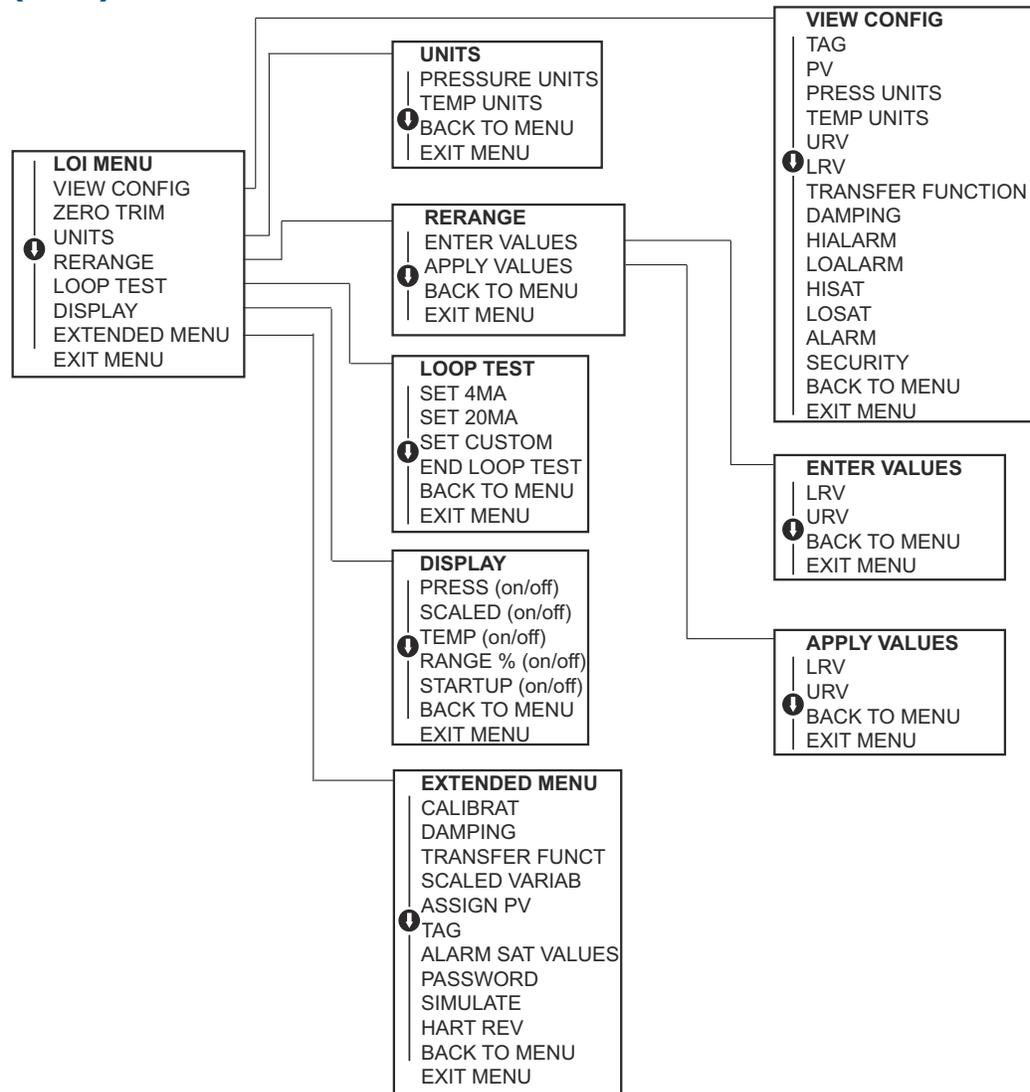
	Função	Fast key sequence (Sequência de teclas de atalho)	
		HART 7	HART 5
✓	Alarm and Saturation Levels (Níveis de alarme e saturação)	2, 2, 2, 5	2, 2, 2, 5
✓	Damping (Amortecimento)	2, 2, 1, 1, 5	2, 2, 1, 1, 5
✓	Primary Variable (Variável primária)	2, 2, 5, 1, 1	2, 2, 5, 1, 1
✓	Range Values (Valores de range)	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
✓	Tag (Tag)	2, 2, 7, 1, 1	2, 2, 7, 1, 1
✓	Transfer Function (Função de transferência)	2, 2, 1, 1, 6	2, 2, 1, 1, 6
✓	Unidades de pressão (Unidades de pressão)	2, 2, 1, 1, 4	2, 2, 1, 1, 4
	Date (Data)	2, 2, 7, 1, 5	2, 2, 7, 1, 4
	Descriptor (Descritor)	2, 2, 7, 1, 6	2, 2, 7, 1, 5

Tabela B-1: Revisão de dispositivos 9 e 10 (HART 7), descritor do dispositivo (DD) Revisão 1, sequência de teclas de atalho (continuação)

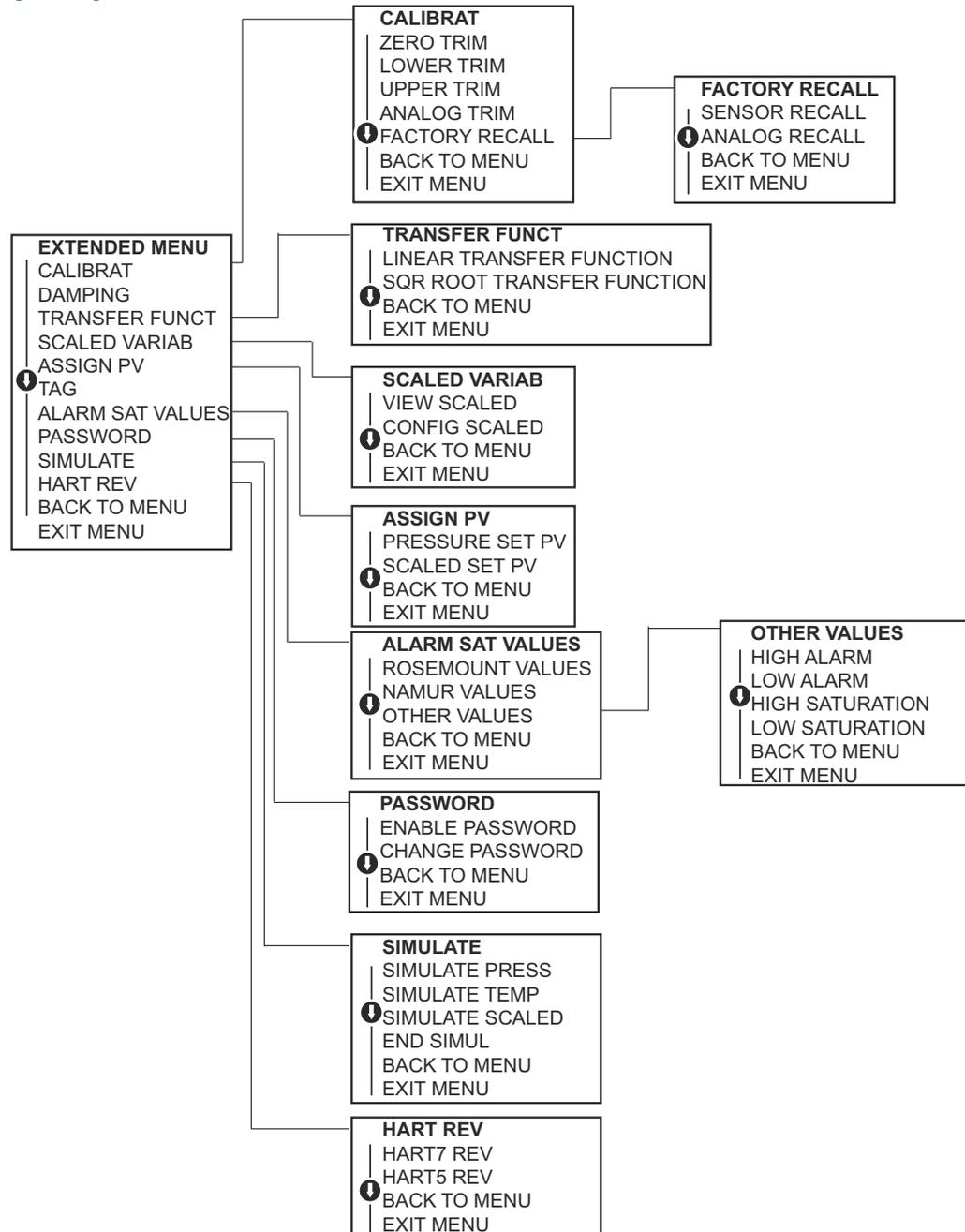
	Função	Fast key sequence (Sequência de teclas de atalho)	
		HART 7	HART 5
	Digital to Analog Trim (4 - 20 mA /1-5 V Output) [Ajuste digital para analógico (saída de 4-20 mA/1-5 V)]	3, 4, 2, 1	3, 4, 2, 1
	Digital Zero Trim (Ajuste de zero digital)	3, 4, 1, 3	3, 4, 1, 3
	Display Configuration (Configuração do display)	2, 2, 4	2, 2, 4
	Local Operator Interface (LOI) Password Protection [Proteção de senha da Interface do Operador Local (LOI)]	2, 2, 6, 5	2, 2, 6, 4
	Loop Test (Teste de circuito)	3, 5, 1	3, 5, 1
	Lower Sensor Trim (Ajuste do sensor inferior)	3, 4, 1, 2	3, 4, 1, 2
	Message (Mensagem)	2, 2, 7, 1, 7	2, 2, 7, 1, 6
	Pressure Trend (Tendência de pressão)	3, 3, 1	3, 3, 1
	Rerange with Keypad (Reajuste de escala com teclado)	2, 2, 2, 1	2, 2, 2, 1
	Scaled D/A Trim (4 - 20 mA / 1-5 V) Output [Ajuste D/A com escala (saída de 4-20 mA/1-5 V)]	3, 4, 2, 2	3, 4, 2, 2
	Scaled Variable (Variável em escala)	2, 2, 3	2, 2, 3
	Sensor Temperature Trend (Tendência de temperatura do sensor)	3, 3, 3	3, 3, 3
	Switch HART Revision (Alternar a revisão HART)	2, 2, 5, 2, 4	2, 2, 5, 2, 3
	Upper Sensor Trim (Ajuste do sensor superior)	3, 4, 1, 1	3, 4, 1, 1
7	Long Tag (Tag longo)	2, 2, 7, 1, 2	
7	Locate Device (Localizar dispositivo)	3, 4, 5	
7	Simulate Digital Signal (Simular sinal digital)	3, 5	

C Menu da Interface do Operador Local (LOI)

C.1 Árvore do menu da Interface do Operador Local (LOI)



C.2 Árvore do menu da Interface do Operador Local (LOI) - menu estendido



C.3 Inserir números

É possível inserir números de ponto flutuante com a Interface do Operador Local (LOI).

É possível usar todos os oito locais de número na linha superior para inserir o número. Abaixo está um exemplo de como inserir um número em ponto flutuante para alterar um valor de -0000022 a 000011.2 (000011,2).

Eta-pa	Instrução	Posição atual (indicada em negrito)
1	Quando a entrada de número começa, a posição mais à esquerda é a posição selecionada. Neste exemplo, o símbolo negativo "-", piscará na tela.	-0000022
2	Pressione o botão de rolagem até que o 0 pisque na tela na posição selecionada.	00000022
3	Pressione o botão enter para selecionar o 0 como uma entrada. O segundo dígito, a partir da esquerda, ficará piscando.	00000022
4	Pressione o botão enter para selecionar o 0 para o segundo dígito. O terceiro dígito, a partir da esquerda, ficará piscando.	00000022
5	Pressione o botão enter para selecionar o 0 para o terceiro dígito. O quarto dígito, a partir da esquerda, ficará piscando.	00000022
6	Pressione o botão enter para selecionar o 0 para o quarto dígito. O quinto dígito, a partir da esquerda, ficará piscando.	00000022
7	Use o botão de rolagem para selecionar o 1.	00001022
8	Pressione o botão enter para selecionar o 1 para o quinto dígito. O sexto dígito, a partir da esquerda, ficará piscando.	00001022
9	Use o botão de rolagem para selecionar o "1".	00001122
10	Pressione o botão enter para selecionar o 1 para o sexto dígito. O sétimo dígito à esquerda piscará.	00001122
11	Pressione o botão de rolagem para navegar pelos números até o sinal decimal "." aparecer na tela.	000011.2
12	Pressione o botão enter para selecionar o sinal decimal "." para o sétimo dígito. Depois de pressionar enter, todos os dígitos à direita do sinal decimal serão zero. O oitavo dígito da esquerda piscará.	000011.0
13	Pressione o botão de rolagem até que o 2 seja exibido na tela.	000011.2
14	Pressione o botão de entrada para selecionar o 2 como o oitavo dígito. A entrada de números estará concluída e a tela SAVE (SALVAR) será exibida.	000011.2

Observações de uso:

- É possível mover pelos números na ordem inversa, rolando para o símbolo da seta da esquerda e pressionando enter.

- O símbolo negativo só é permitido na posição mais à esquerda.
- Os números podem ser inseridos em uma notação científica, colocando um E na 7ª posição.

Informações relacionadas

[Configuração com uma Interface do Operador Local \(ROI\)](#)

C.4 Entrada de texto

É possível inserir texto com a Interface do Operador Local (LOI)

Dependendo do item editado, é possível usar até oito posições na linha superior para inserir texto. O processo de inserção de texto segue os mesmos princípios das regras de inserção de números em [Árvore do menu da Interface do Operador Local \(LOI\)](#), todavia, os caracteres a seguir podem ser usados em qualquer ponto: A-Z, 0-9, -, /, espaço.

Nota

Se o texto atual contiver um caractere que a LOI não pode exibir, ele será mostrado como um asterisco "*".

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

©2024 Emerson. Todos os direitos reservados.

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