

Soluções de nível, vazão e pressão da série Scalable™ 3051S Rosemount™

com protocolo HART®



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 de 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 manifolds no flange tradicional pode danificar a plataforma SuperModule™.

Para montar o manifold 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](https://www.emerson.com/global).

Índice

Capítulo 1	Introdução.....	7
	1.1 Modelos cobertos.....	7
	1.2 Reciclagem/descarte de produtos.....	8
Capítulo 2	Configuração.....	9
	2.1 Visão geral.....	9
	2.2 Comissionamento na bancada.....	9
	2.3 Comunicador de campo.....	10
	2.4 Árvores do menu do comunicador de campo.....	12
	2.5 Verificação da saída.....	26
	2.6 Configuração básica.....	28
	2.7 Display LCD (Código de pedido opcional).....	34
	2.8 Configuração detalhada.....	35
	2.9 Diagnóstico e serviço.....	44
	2.10 Funções avançadas.....	46
	2.11 Comunicação multiponto	50
Capítulo 3	Instalação do hardware.....	53
	3.1 Visão geral.....	53
	3.2 Considerações.....	53
	3.3 Procedimentos de Instalação.....	58
	3.4 Instalação do parafuso do flange.....	68
	3.5 Fiação do dispositivo.....	88
Capítulo 4	Operação e manutenção.....	97
	4.1 Calibração para protocolo HART®	97
	4.2 Atualizações de campo.....	111
Capítulo 5	Resolução de problemas.....	113
	5.1 Procedimentos de desmontagem.....	113
	5.2 Procedimentos para montar novamente.....	116
Capítulo 6	Sistemas instrumentados de segurança (SIS).....	119
	6.1 Identificação do certificado de segurança do Rosemount 3051S.....	119
	6.2 Instalação em aplicações do SIS.....	119
	6.3 Configuração em aplicações do SIS.....	120
	6.4 Damping (Amortecimento)	120
	6.5 Níveis de alarme e saturação.....	120
	6.6 Operação e manutenção do SIS.....	122
	6.7 Inspeção.....	124
Capítulo 7	Pacote de diagnósticos avançados HART.....	127
	7.1 Advanced HART® Diagnostic Suite.....	127
Apêndice A	Anexo A: Especificações e dados de referência.....	169
	A.1 Certificações de produto.....	169

A.2 Informações sobre pedidos, especificações e desenhos.....169

1 Introdução

1.1 Modelos cobertos

Os seguintes transmissores e o kit de invólucro Rosemount 300S são tratados neste manual.

O Rosemount 3051S oferece uma ampla gama de aplicações, e muitas dessas diferentes aplicações têm manuais de referência próprios. Este manual abrange o 3051S HART®, Diagnósticos Avançados e Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS).

Tabela 1-1: Transmissor de pressão Rosemount 3051S Coplanar™

Classe de desempenho	Tipo de medição		
	Diferencial	Manômetro	Absoluta
Ultra	X	X	X
Ultra for Flow	X	N/A	N/A
Clássico	X	X	X

Tabela 1-2: Transmissor de pressão em linha Rosemount 3051S

Classe de desempenho	Tipo de medição		
	Diferencial	Manômetro	Absoluta
Ultra	N/A	X	X
Clássico	N/A	X	X

Tabela 1-3: Transmissor de pressão de líquidos Rosemount 3051S

Classe de desempenho	Tipo de medição		
	Diferencial	Manômetro	Absoluta
Clássico	X	X	X

Tabela 1-4: Transmissor Rosemount 3051S SIS certificado quanto à segurança

Classe de desempenho	Tipo de medição		
	Diferencial	Manômetro	Absoluta
Clássico	X	X	X

Tabela 1-5: Transmissor Rosemount 3051S com o Transmissor de Diagnóstico FOUNDATION™ Fieldbus

Classe de desempenho	Tipo de medição		
	Diferencial	Manômetro	Absoluta
Ultra	X	X	X
Ultra for Flow	X	N/A	N/A
Clássico	X	X	X

Para obter informações sobre outros transmissores 3051S, consulte os seguintes manuais de referência:

- [Manual de Referência do transmissor de pressão Rosemount 3051S com protocolo FOUNDATION Fieldbus](#)
- [Manual de Referência da série Rosemount 3051S Wireless](#)
- [Manual de Referência do sistema do sensor remoto eletrônico \(ERS™\) do Rosemount 3051S](#)
- [Manual de Referência do transmissor MultiVariable™ Rosemount 3051S](#)

Kits de invólucro Scalable 300S Rosemount

Há kits disponíveis para todos os modelos de transmissores de pressão 3051S.

1.2 Reciclagem/descarte de produtos

Considere reciclar equipamentos e embalagens.

Descarte o produto e a embalagem de acordo com as legislações e regulamentações locais e nacionais.

2 Configuração

2.1 Visão geral

Esta seção contém informações sobre o comissionamento e as tarefas que devem ser executadas em bancada antes da instalação.

As instruções para a execução das funções de configuração são fornecidas para dispositivos de comunicação portáteis, como o comunicador de campo ou software de gestão de ativos, como o AMS Device Manager da Emerson. A título de conveniência, as sequências de teclas de atalho do Comunicador de campo (quando compatíveis), chamadas *Teclas de atalho*, são exibidas para cada função do software, abaixo dos títulos apropriados.

2.1.1 Função de exemplo do software

As teclas de atalho do painel do dispositivo se aplicam à revisão 9 ou mais recente do descritor do dispositivo. O HART® 5 com teclas de atalho de diagnóstico se aplica à revisão 1 do descritor do dispositivo. As teclas de atalho HART 7 se aplicam à revisão 2 do descritor do dispositivo. Entre em contato com a Emerson ou consulte os manuais de referência anteriores para obter informações sobre revisões mais antigas.

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	1, 2, 3 etc.
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	1, 2, 3 etc.
Teclas de atalho HART 7	1, 2, 3 etc.

2.2 Comissionamento na bancada

O comissionamento consiste no teste do transmissor e na verificação dos dados de configuração do transmissor. Os transmissores de pressão Rosemount™ 3051S podem ser preparados antes ou depois da instalação. O comissionamento do transmissor em bancada antes da instalação com o uso de um Comunicador de campo ou do AMS Device Manager garante que todos os componentes do transmissor estejam em condições de trabalho.

O equipamento necessário para comissionar na bancada inclui uma fonte de alimentação, um miliamperímetro e um comunicador de campo ou AMS Device Manager. Conecte o equipamento como mostrado em [Figura 2-1](#). Verifique se a tensão do terminal do transmissor está entre 10,5–42,4 VCC. Para garantir o sucesso da comunicação, deve estar presente uma resistência de pelo menos 250 ohms entre a conexão do circuito do comunicador de campo e a fonte de alimentação. Conecte os fios do comunicador de campo aos terminais etiquetados como PWR/COMM (ALIMENTAÇÃO/COMUNICAÇÃO) no bloco de terminais. (a conexão nos terminais “TEST” impedirá o sucesso da comunicação).

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. Consulte [Ligação do dispositivo](#).

Quando for utilizado um comunicador de campo, qualquer alteração feita na configuração deve ser enviada para o transmissor usando a tecla **Send (Enviar)**. As alterações de configuração do AMS Device Manager são implementadas assim que o botão **Apply (Aplicar)** for selecionado.

2.2.1 Definição do circuito como manual

Sempre que enviar ou solicitar dados que possam afetar a malha ou alterar a saída do transmissor, coloque a malha em modo **Manual**. O comunicador de campo ou o AMS Device Manager solicitarão que você configure o circuito no modo manual quando necessário. A confirmação deste aviso não altera o estado do circuito para **Manual**. Ele apenas serve como um alerta. A mudança para o modo manual deve ser realizada como um procedimento à parte.

2.2.2 Diagramas de fiação

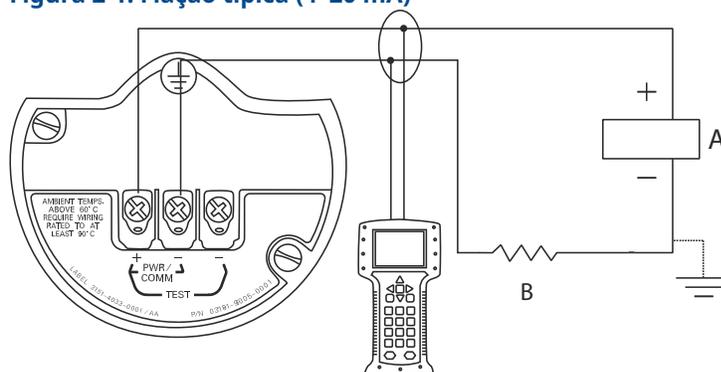
Conexão de bancada

Conecte o equipamento da bancada como mostrado em [Figura 2-1](#) e ligue o comunicador de campo ou faça login no AMS Device Manager. O Comunicador de campo ou o AMS Device Manager procurará por um dispositivo compatível com HART® e indicará quando a conexão for feita. Se o comunicador de campo ou o AMS Device Manager não conseguir se conectar, será exibida uma mensagem indicando que nenhum dispositivo foi encontrado. Se isto ocorrer, consulte [Resolução de problemas](#).

Conexão de campo

[Figura 2-1](#) ilustram os circuitos da instalação elétrica de uma conexão no campo com um comunicador de campo ou um AMS Device Manager. O comunicador de campo ou o AMS Device Manager deve estar conectado a um terminal “PWR/COMM” (ALIMENTAÇÃO/ COMUNICAÇÃO) no bloco de terminais do transmissor, ao resistor de carga ou a qualquer ponto de terminação no circuito do sinal. O ponto do sinal pode ser aterrado em qualquer ponto ou ficar sem aterramento.

Figura 2-1: Fiação típica (4-20 mA)



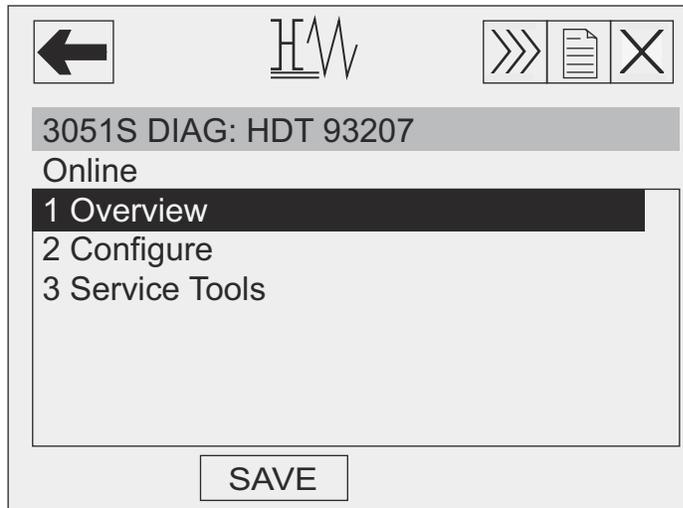
- A. Fonte de alimentação
- B. $RL \geq 250 \Omega$

2.3 Comunicador de campo

A título de conveniência, as sequências de teclas de atalho do comunicador de campo, chamadas **Fast Keys (Teclas de atalho)**, são exibidas para cada função do software, abaixo dos títulos apropriados. As teclas de atalho do painel do dispositivo se aplicam à revisão 9 ou mais recente do descritor do dispositivo. O HART® 5 com teclas de atalho de diagnóstico se aplica à revisão 1 do descritor do dispositivo. As teclas de atalho HART 7 se aplicam à revisão 2 do descritor do dispositivo.

2.3.1 Interface do usuário do comunicador de campo

Figura 2-2: HART 5 com painel de diagnóstico



Nota

A árvore de menus correspondente é mostrada em [Figura 2-3](#). A tecla de atalho é exibida na [Sequência de teclas de atalho no painel do dispositivo](#).

2.4 Árvores do menu do comunicador de campo

Árvore do menu do painel de dispositivos

Figura 2-3: Visão geral

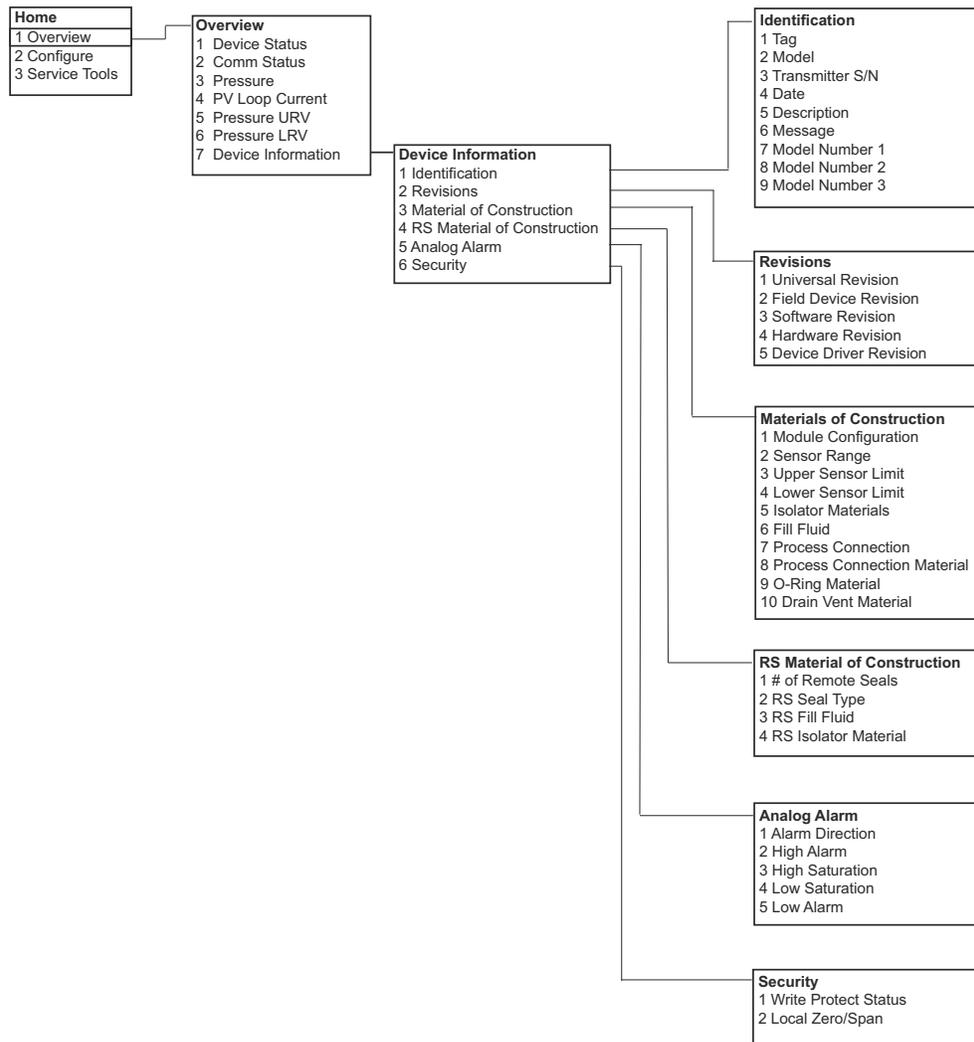


Figura 2-4: Configurar

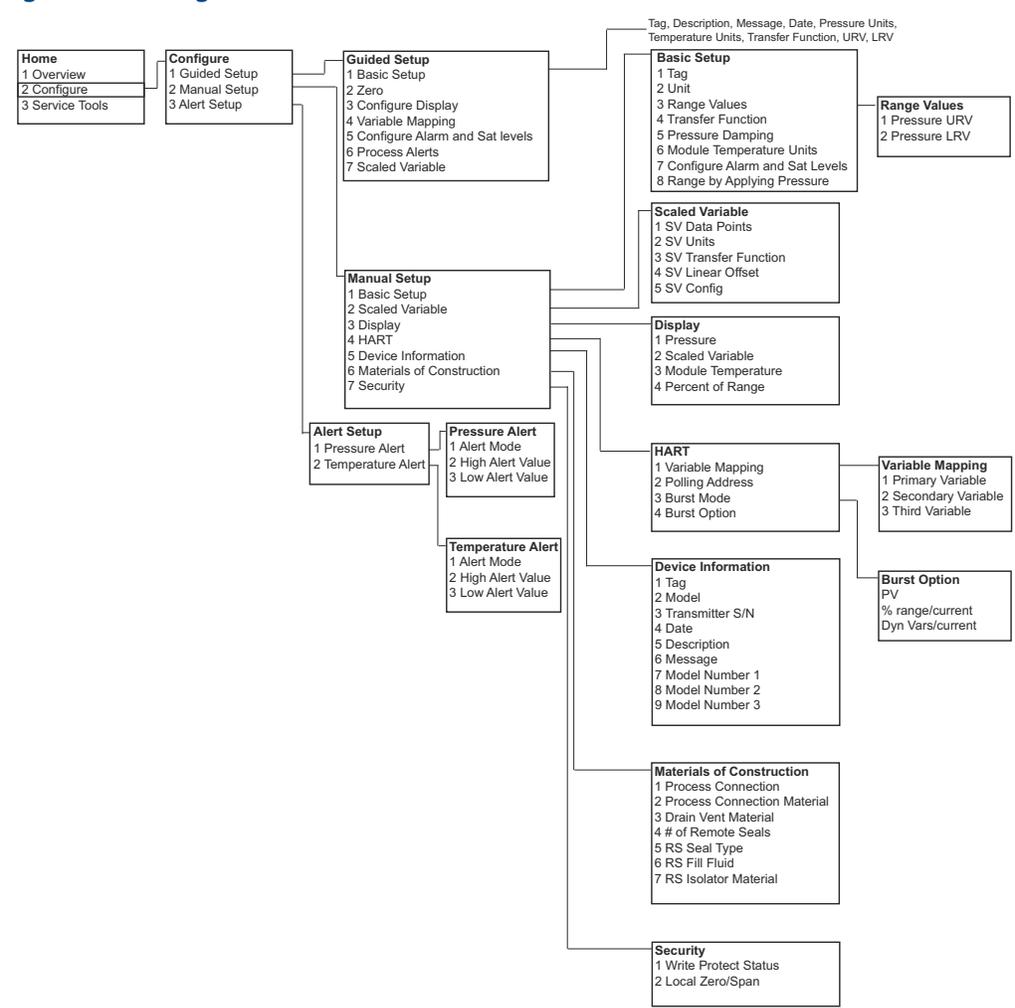
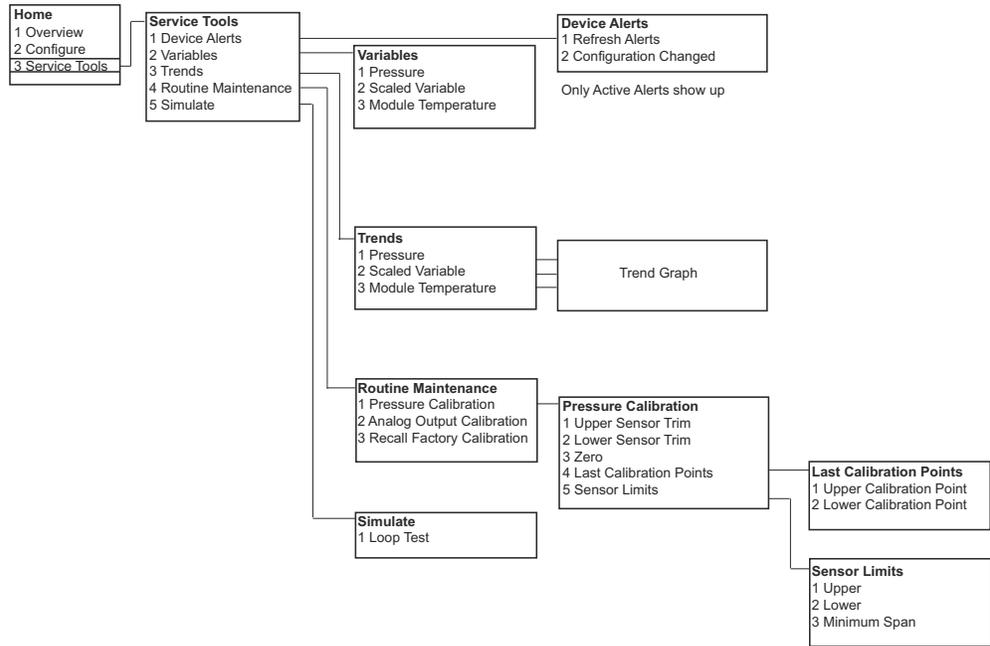


Figura 2-5: Ferramentas de serviço



HART 5 com árvores do menu diagnóstico

Figura 2-6: Visão geral

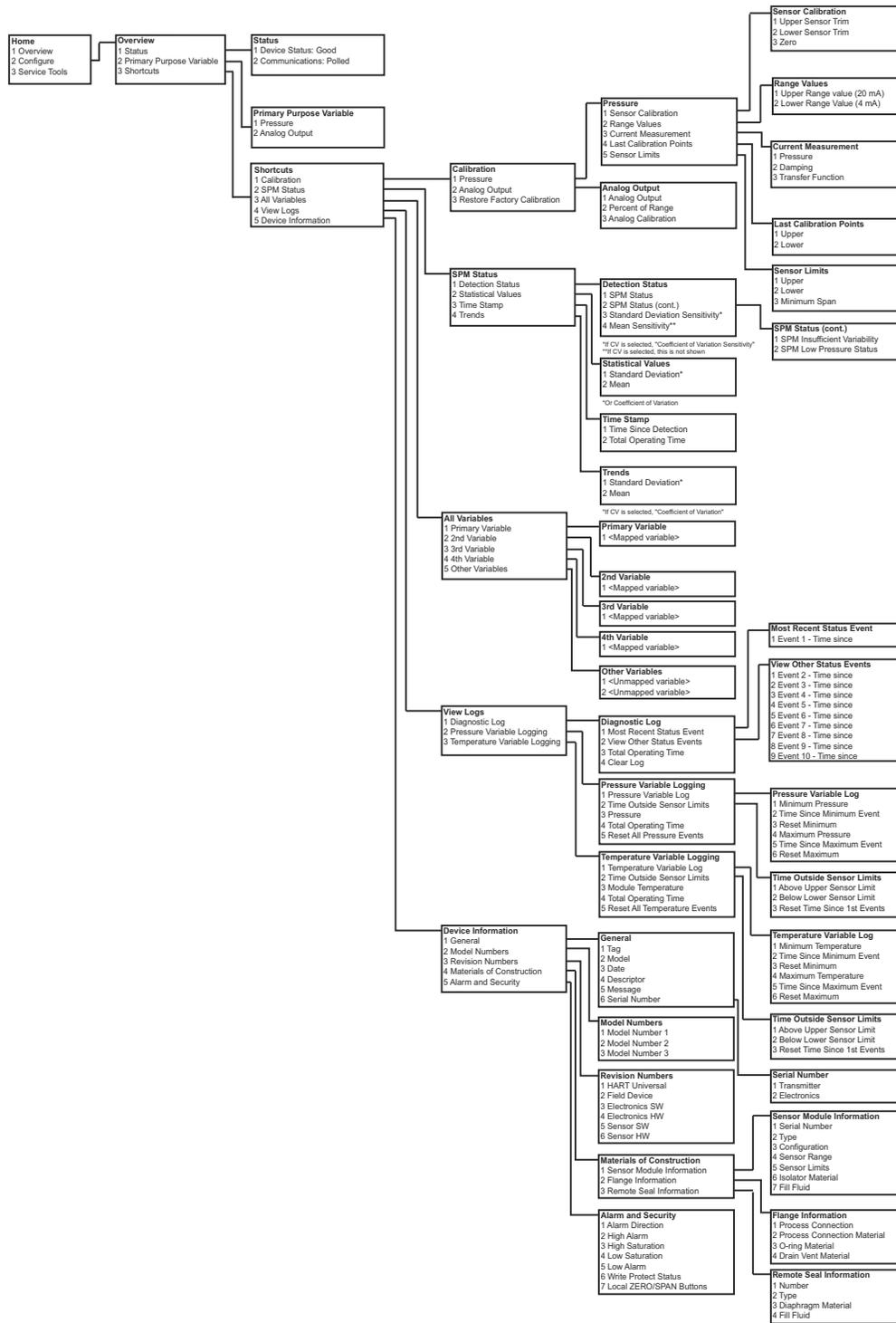


Figura 2-7: Configurar (configuração guiada e configuração manual)

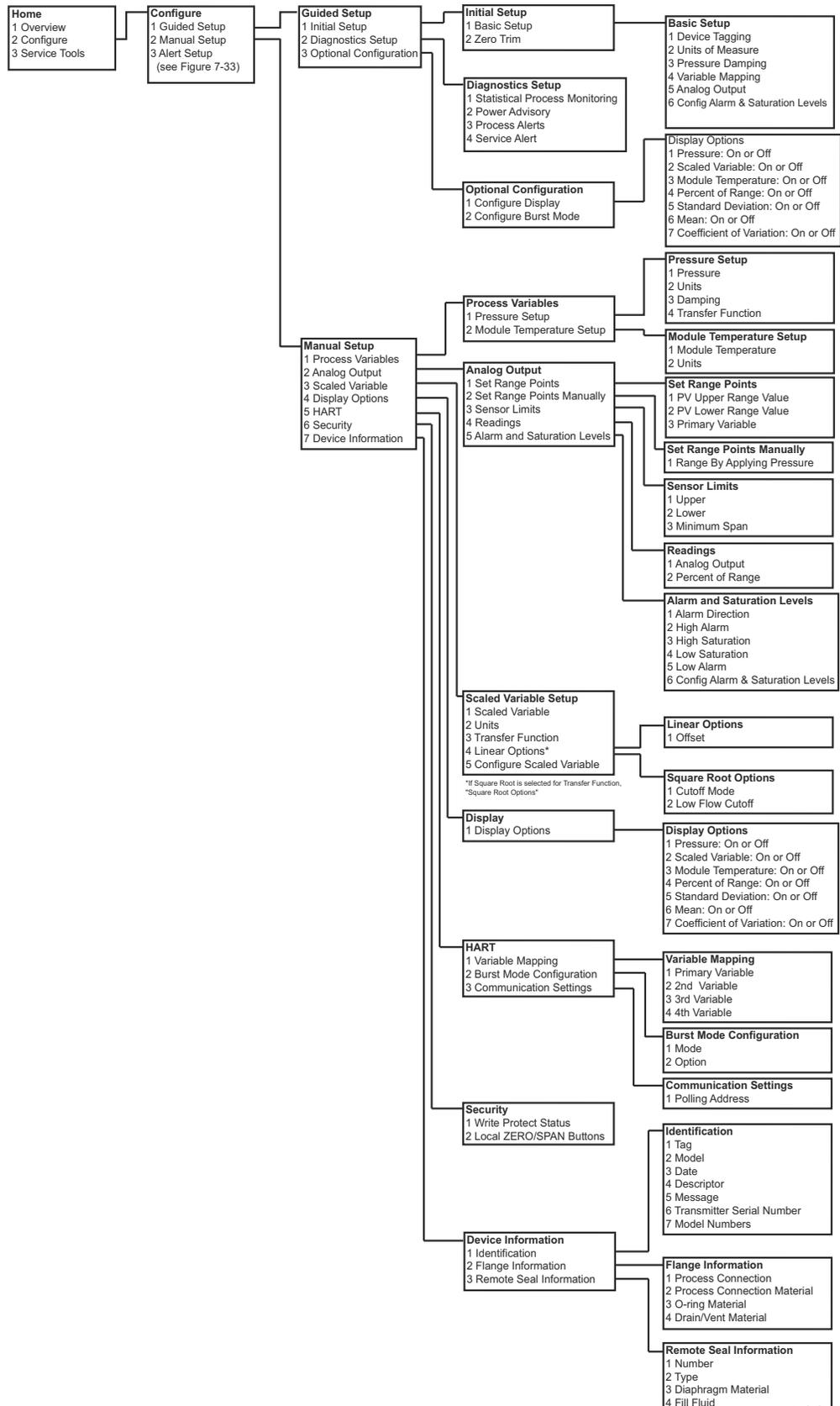


Figura 2-8: Configurar (configuração de alerta)

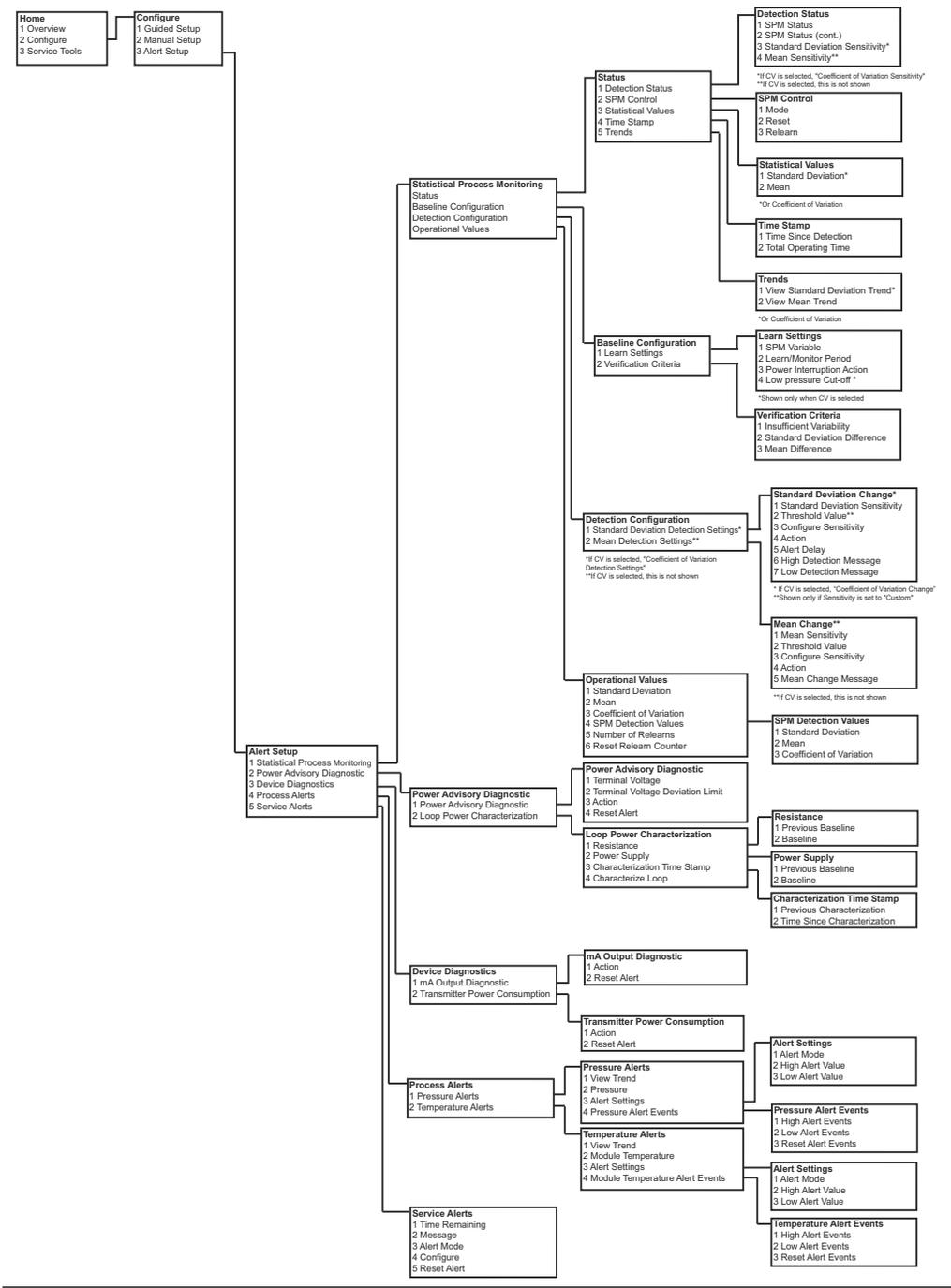
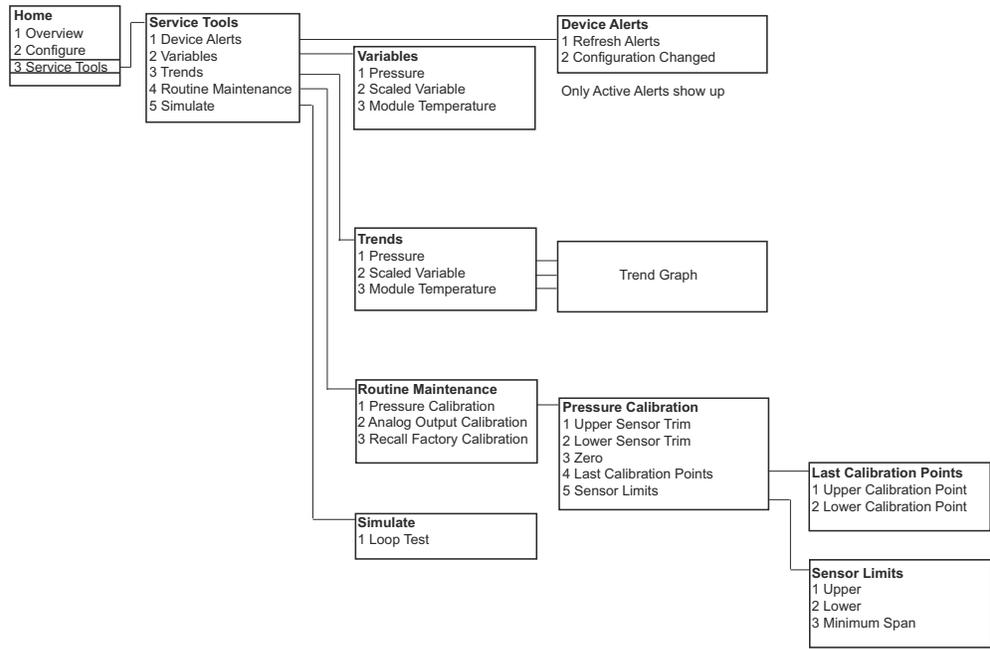


Figura 2-9: Ferramentas de serviço



Árvore de menus HART 7

Figura 2-10: Visão geral

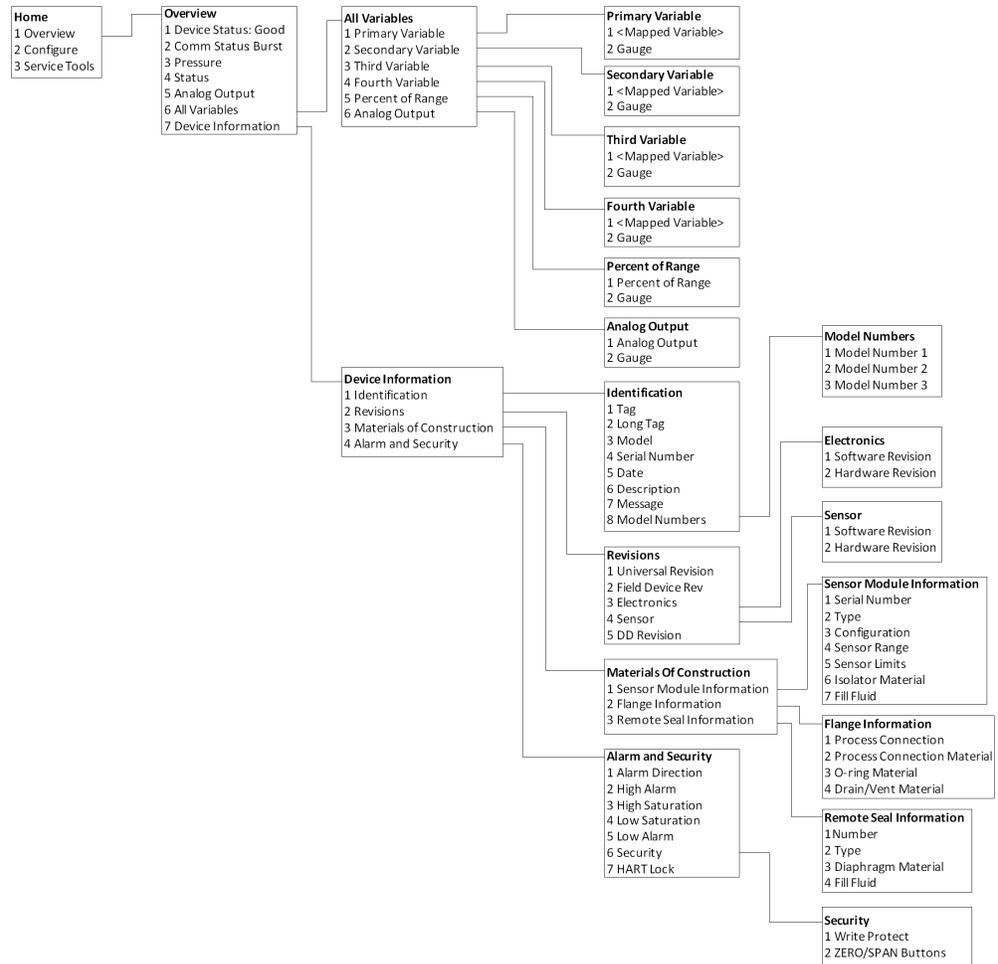


Figura 2-11: Configurar (configuração guiada e configuração manual)

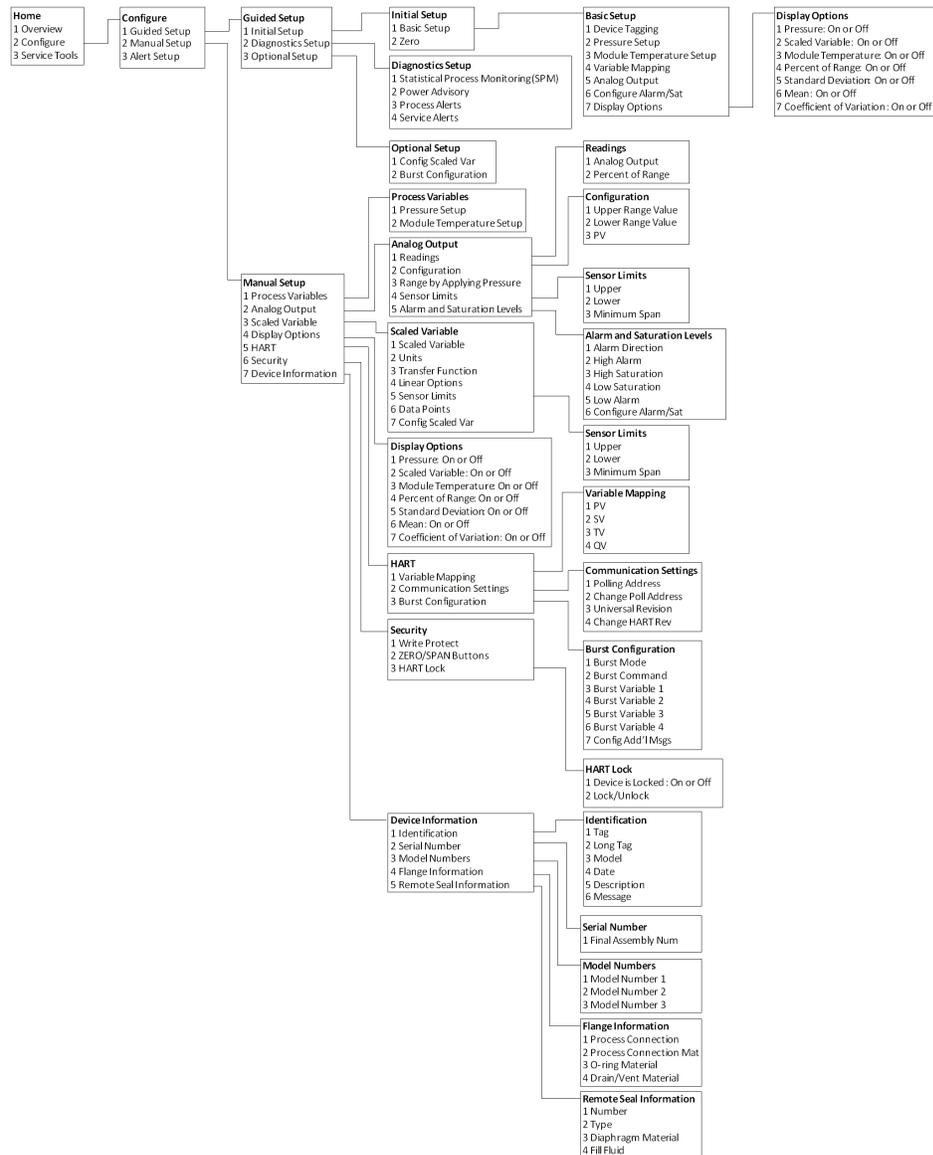


Figura 2-12: Configurar (configuração de alerta)

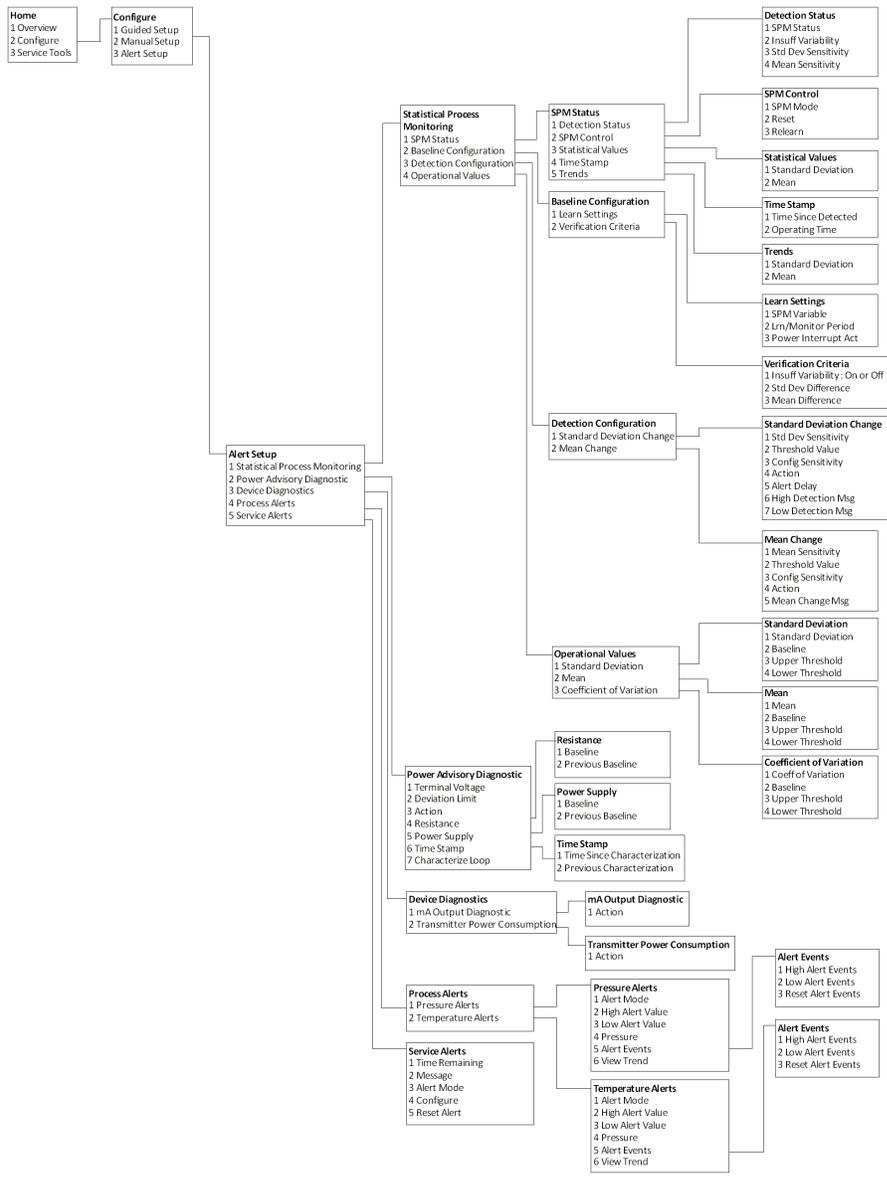
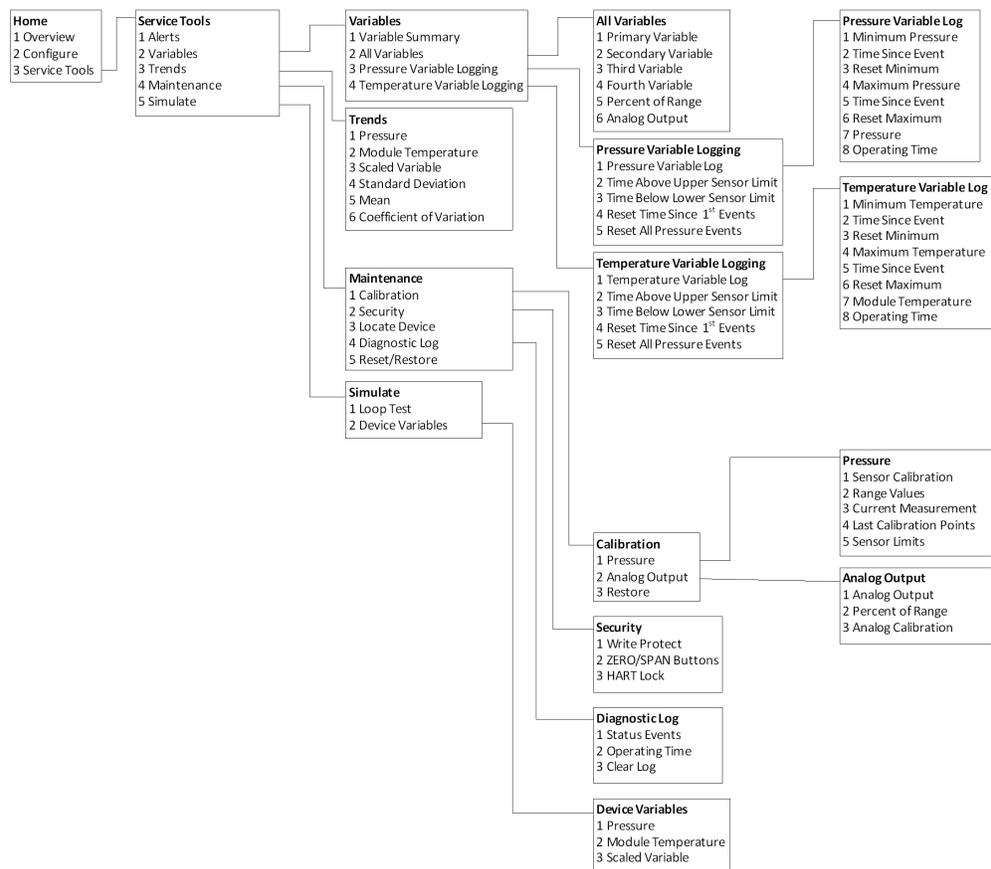


Figura 2-13: Ferramentas de serviço



Sequência de teclas de atalho no painel do dispositivo

O menu a seguir indica as sequências das teclas de atalho para as funções comuns. Um sinal de verificação (✓) indica os parâmetros básicos de configuração. No mínimo, esses parâmetros devem ser marcados como parte do procedimento de configuração e inicialização.

Função	Sequência de teclas de atalho
Alarm and Saturation Levels (Níveis de alarme e saturação)	1, 4, 5
Alarm Level Configuration (Configuração do nível de alarme)	1, 7, 5
Analog Output Alarm Direction (Direção do alarme de saída analógica)	1, 7, 5, 1
Burst Mode Control (Controle do modo de rajada)	2, 2, 4, 3
Burst Option (Opção de rajada)	2, 2, 4, 4

	Função	Sequência de teclas de atalho
	Configuração personalizada do display	2, 1, 3
✓	Damping (Amortecimento)	2, 2, 1, 5
	Date (Data)	2, 2, 5, 4
	Descriptor (Descritor)	2, 2, 5, 5
	Ajuste de digital para analógico (saída de 4–20 mA)	3, 4, 2
	Disable Zero & Span Adjustment (Desativar ajuste de zero e amplitude)	2, 2, 7, 2
	Field Device Information (Informações sobre o dispositivo de campo)	1, 7
	LCD Display Configuration (Configuração do display LCD)	2, 2, 3
	Loop Test (Teste de circuito)	3, 5, 1
	Lower Sensor Trim (Ajuste do sensor inferior)	3, 4, 1, 2
	Message (Mensagem)	2, 2, 5, 6
	Module Temperature/Trend (Temperatura do módulo/tendência)	3, 3, 3
	Poll Address (Endereço de poll)	1, 2, 2
	Pressure Alert Configuration (Configuração do alerta de pressão)	2, 3, 1
	Range Values (Valores de faixa)	2, 2, 1, 3
	Re-mapping (Remapeamento)	2, 2, 4, 1
	Rerange - Keypad Input (Reajuste de faixa - Entrada do teclado)	1, 5
	Rerange with Keypad (Reajuste com teclado)	2, 2, 1, 3
	Saturation Level Configuration (Configuração do nível de saturação)	2, 2, 1, 7
	Scaled D/A Trim (4–20 mA Output) [Ajuste D/A em escala (saída de 4–20 mA)]	3, 4, 2
	Scaled Variable Configuration (Configuração da variável escalonada)	2, 2, 2
	Sensor Information (Materials of Construction) [Informações do sensor (materiais de construção)]	1, 7, 3
	Sensor Trim (Ajuste do sensor)	3, 4, 1
	Sensor Trim Points (Pontos de ajuste do sensor)	3, 4, 1, 4
✓	Tag (Rótulo)	2, 2, 5, 1
	Temperature Alert Configuration (Configuração do alerta de temperatura)	2, 3, 2
✓	Função de transferência (configuração do tipo de saída)	2, 2, 1, 4

	Função	Sequência de teclas de atalho
	Segurança do transmissor (protegido contra gravitação)	2, 2, 7, 1
✓	Unidades (variável de processo)	2, 2, 1, 2
	Upper Sensor Trim (Ajuste do sensor superior)	3, 4, 1, 1
	Zero Trim (Ajuste de zero)	3, 4, 1, 3

HART 5 com sequência de teclas de atalho de diagnóstico

O menu a seguir indica as sequências das teclas de atalho para as funções comuns. Um sinal de verificação (✓) indica os parâmetros básicos de configuração. No mínimo, esses parâmetros devem ser marcados como parte do procedimento de configuração e inicialização.

	Função	Sequência de teclas de atalho
	Alarm and Saturation Levels (Níveis de alarme e saturação)	2, 2, 2, 5
	Alarm Level Configuration (Configuração do nível de alarme)	2, 1, 1, 1, 6
	Analog Output Alarm Direction (Direção do alarme de saída analógica)	2; 2; 2; 5; 5; 1
	Burst Mode On/Off (Modo de rajada ligado/desligado)	2, 2, 5, 2, 1
	Burst Option (Opção de rajada)	2, 2, 5, 2, 2
	Damping (Amortecimento)	2, 2, 1, 1, 3
	Date (Data)	2, 2, 7, 1, 3
	Descriptor (Descritor)	2, 2, 7, 1, 4
	Digital to Analog Trim (4–20 mA Output) [Ajuste de digital para analógico (saída de 4–20 mA)]	3, 4, 1, 2, 3
	Field Device Information (Informações sobre o dispositivo de campo)	1, 3, 5
	LCD Display Configuration (Configuração do display LCD)	2, 2, 4
	Loop Test (Teste de circuito)	3, 5
	Lower Sensor Trim (Ajuste do sensor inferior)	3, 4, 1, 1, 1, 2
	Message (Mensagem)	2, 2, 7, 1, 5
	Module Temperature (Temperatura do módulo)	2, 2, 1, 2
	Poll Address (Endereço de poll)	2, 2, 5, 3, 1
	Pressure Alert Configuration (Configuração do alerta de pressão)	2, 3, 4, 1, 3
	Range Values (Valores de faixa)	3, 4, 1, 1, 2
	Re-mapping (Remapeamento)	2, 2, 5, 1
	Rerange - Keypad Input (Reajuste de faixa - Entrada do teclado)	2, 2, 2, 1

	Função	Sequência de teclas de atalho
	Rerange with Pressure Source (Reajuste de faixa com fonte de pressão)	2, 2, 2, 2
	Saturation Level Configuration (Configuração do nível de saturação)	2, 1, 1, 1, 6
	Scaled Variable Configuration (Configuração da variável escalonada)	2, 2, 3, 5
	Sensor Information (Informações do sensor)	1, 3, 5, 4, 1
	Sensor Trim Points (Pontos de ajuste do sensor)	1, 3, 1, 1, 4
✓	Tag (Rótulo)	2, 2, 7, 1, 1
	Temperature Alert Configuration (Configuração do alerta de temperatura)	2, 3, 4, 2, 3
✓	Função de transferência (configuração do tipo de saída)	2, 2, 1, 1, 4
	Segurança do transmissor (protegido contra gravação)	1, 3, 5, 5, 6
✓	Unidades (variável de processo)	2, 2, 1, 1, 2
	Upper Sensor Trim (Ajuste do sensor superior)	3, 4, 1, 1, 1, 1
	Zero Trim (Ajuste de zero)	3, 4, 1, 1, 1, 3

Sequência de teclas de atalho HART 7

Função	Sequência de teclas de atalho
Alarm and Saturation Levels (Níveis de alarme e saturação)	2, 2, 2, 5
Alarm Level Configuration (Configuração do nível de alarme)	2, 2, 2, 5, 6
Analog Output Alarm Direction (Direção do alarme de saída analógica)	2, 2, 2, 5, 1
Burst Mode Control (Controle do modo de rajada)	2, 2, 5, 3
Burst Option (Opção de rajada)	2, 2, 5, 3, 1
Damping (Amortecimento)	2, 2, 1, 1, 3
Date (Data)	2, 2, 5, 4
Descriptor (Descritor)	2, 2, 7, 1, 4
Digital to Analog Trim (4–20 mA Output) [Ajuste de digital para analógico (saída de 4–20 mA)]	3, 4, 1, 2, 3, 1
Disable Zero & Span Adjustment (Desativar ajuste de zero e amplitude)	2, 2, 6, 4
Field Device Information (Informações sobre o dispositivo de campo)	1, 7
LCD Display Configuration (Configuração do display LCD)	2, 2, 4
Loop Test (Teste de circuito)	3, 5, 1

Função	Sequência de teclas de atalho
Lower Sensor Trim (Ajuste do sensor inferior)	3, 4, 1, 2
Message (Mensagem)	2, 2, 7, 1, 6
Module Temperature/Trend (Temperatura do módulo/tendência)	3, 3, 2
Poll Address (Endereço de poll)	2, 2, 5, 2, 1
Pressure Alert Configuration (Configuração do alerta de pressão)	2, 3, 4, 1
Range Values (Valores de faixa)	2, 2, 2, 2
Re-mapping (Remapeamento)	2, 2, 5, 1
Rerange - Keypad Input (Reajuste de faixa - Entrada do teclado)	2, 2, 2, 2, 1
Rerange with Keypad (Reajuste com teclado)	2, 2, 2, 3
Saturation Level Configuration (Configuração do nível de saturação)	2, 2, 2, 5, 6
Scaled D/A Trim (4–20 mA Output) [Ajuste D/A em escala (saída de 4–20 mA)]	3, 4, 1, 2, 3, 2
Scaled Variable Configuration (Configuração da variável escalonada)	2, 2, 3, 7
Sensor Information (Materials of Construction) [Informações do sensor (materiais de construção)]	1, 7, 3, 1
Sensor Trim (Ajuste do sensor)	3, 4, 1, 1, 1
Sensor Trim Points (Pontos de ajuste do sensor)	3, 4, 1, 1, 4
Tag (Rótulo)	2, 2, 7, 1, 1
Temperature Alert Configuration (Configuração do alerta de temperatura)	2, 3, 4, 2
Função de transferência (configuração do tipo de saída)	2, 2, 3, 3
Segurança do transmissor (protegido contra gravação)	1, 7, 4, 6, 1
Unidades (variável de processo)	2, 2, 1, 1, 2
Upper Sensor Trim (Ajuste do sensor superior)	3, 4, 1, 1
Zero Trim (Ajuste de zero)	3, 4, 1, 3

2.5 Verificação da saída

Antes de executar outras operações do transmissor online, revise os parâmetros da saída digital para garantir que o transmissor está funcionando corretamente e está configurado para as variáveis corretas do processo.

2.5.1 Variáveis do processo

As variáveis de processo para o Rosemount 3051S fornecem saída do transmissor e são atualizadas continuamente. A leitura da pressão em unidades de engenharia e em percentual da faixa continuarão monitorando as pressões fora da faixa definida do limite inferior e superior da faixa do SuperModule™.

Visualizar variáveis do processo no comunicador de campo

Tabela 2-1: Atalhos do teclado do comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 2
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 2, 1
Teclas de atalho HART 7	3, 2, 2

Insira as variáveis do processo da sequência de teclas de atalho para visualizar as variáveis do processo.

Nota

Independente dos pontos da faixa, o 3051S medirá e relatará todas as leituras dentro dos limites digitais do sensor. Por exemplo, se os pontos de 4 e 20 mA forem definidos como 0 e 10 pol de H₂O e o transmissor detectar uma pressão de 25 polH₂O, ele gera digitalmente a leitura de 25 polH₂O e uma leitura de faixa de 250 por cento.

Verificar variáveis do processo usando o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do mouse 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.

2.5.2 Temperatura do módulo

O Rosemount 3051S contém um sensor de temperatura próximo ao sensor de pressão no SuperModule™. Ao fazer a leitura dessa temperatura, lembre que a temperatura do módulo não é uma leitura de temperatura do processo.

Visualizar a leitura de temperatura do módulo no comunicador de campo

Tabela 2-2: Atalhos do teclado do comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 2, 3
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 2, 1, 2
Teclas de atalho HART 7	3, 2, 2, 2

Insira a sequência de teclas de atalho de "Module Temperature" (Temperatura do módulo) para exibir a leitura de temperatura do módulo.

Visualizar a leitura de temperatura do módulo no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do mouse no dispositivo e selecione **Overview (Visão geral)** no menu.
2. Clique em **All Variables (Todas as variáveis)**.

2.6 Configuração básica

2.6.1 Definir unidades de variáveis de processo

O comando **PV Unit (Unidade da VP)** define as unidades da variável de processo para permitir que você monitore seu processo usando as unidades corretas de medição.

Definir as unidades variáveis do processo no comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 1, 2
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 1, 1, 2
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 1, 1, 2

Insira a sequência de teclas de atalho “Set Process Variable Units” (Definir unidades de variáveis de processo). Selecione uma das seguintes unidades de engenharia:

- inH₂O
- **bar**
- **torr**
- **polHg**
- **mbar**
- **atm**
- pésH₂O
- g/cm²
- **MPa**
- mmH₂O
- kg/cm²
- polH₂O a 4 °C
- **mmHg**
- **Pa**
- mmH₂O a 4 °C
- **psi**
- **kPa**

Definir as unidades variáveis do processo no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Selecione a guia **Process Variables (Variáveis do processo)**.
4. Clique no menu suspenso **Unit (Unidade)** para selecionar unidades.

2.6.2 Definir saída (função de transferência)

O Rosemount 3051S tem duas configurações de saída: **linear** e **square root (raiz quadrada)**. Ative a opção de saída de raiz quadrada para tornar a saída analógica

proporcional ao fluxo. Enquanto a entrada se aproxima do zero, o transmissor de pressão automaticamente é alterado para saída linear para garantir uma saída estável mais suave perto do zero (consulte a [Figura 2-14](#)).

De 0 a 0,6 por cento da entrada de pressão na faixa, a inclinação da curva é a unidade ($y = x$). Isso permite realizar uma calibração precisa próximo de zero. Inclinações maiores causariam grandes alterações na saída (para pequenas alterações na entrada). De 0,6 a 0,8 por cento, a inclinação da curva é igual a 42 ($y = 42x$) para alcançar uma transição contínua de linear para raiz quadrada no ponto de transição.

Nota

Se deseja uma configuração de corte de fluxo baixo, use [Configuração da variável escalonada](#) para configurar como raiz quadrada e [Remapeamento](#) para mapear a variável com escala como variável primária.

Nota

Se a variável com escala for mapeada como variável primária e o modo quadrático for selecionado, certifique-se de que a função de transferência seja definida como linear. Não defina a função de transferência para a raiz quadrada se o modo raiz quadrada for selecionado para a variável primária, pois isso faria com que a função raiz quadrada fosse executada duas vezes.

Definição de saída através do comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 1, 4
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 1, 1, 4
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 1, 1, 4

Procedimento

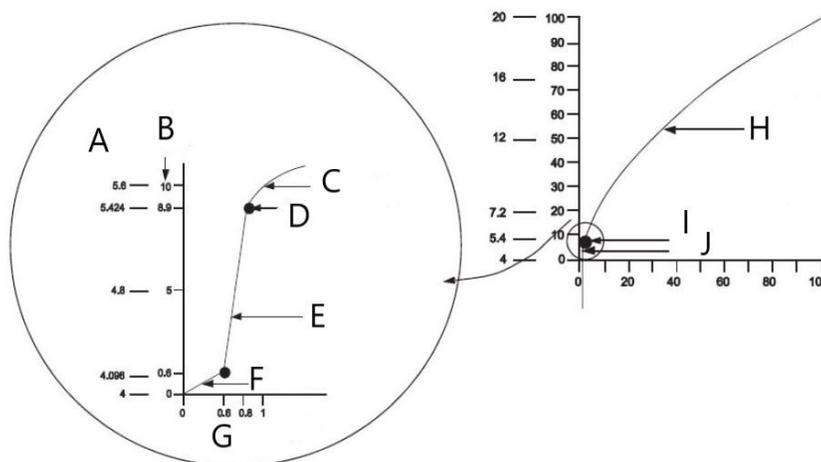
1. Insira a sequência de teclas de atalho **Set Output (Transfer function) [Definir saída (Função de transferência)]**
2. Selecione **Send (Enviar)**.

Definir a saída no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Selecione a guia **Process Variables (Variáveis do processo)**.
4. Selecione o menu suspenso **Transfer Function (Função de transferência)** para selecionar a saída.

Figura 2-14: Ponto de transição da saída de raiz quadrada



- A. Saída em escala máxima (mA CC)
- B. Vazão em escala máxima (%)
- C. Curva de raiz quadrada
- D. Ponto de transição
- E. Inclinação = 42
- F. Inclinação = 1
- G. Entrada da pressão
- H. Curva de raiz quadrada
- I. Ponto de transição
- J. Seção linear

Nota

Para uma redução de fluxo superior a 10:1, não se recomenda realizar uma extração da raiz quadrada no transmissor. Em lugar disso, execute a extração de raiz quadrada no sistema. Alternativamente, você pode configurar a variável com escala para saída de raiz quadrada. Esta configuração permite selecionar um valor de corte de baixa vazão, que funcionará melhor para a aplicação. Se deseja uma configuração de corte de fluxo baixo, use [Configuração da variável escalonada](#) para configurar a raiz quadrada e [Remapeamento](#) para mapear a variável com escala como variável primária.

2.6.3 Reajuste de faixa

O comando **Range Values (Valores da faixa)** define cada um dos valores analógicos de faixa superior e inferior (pontos de 4 e 20 mA) para uma 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. Para obter uma lista completa da faixa e dos limites do sensor, consulte a seção de Especificações da [Ficha de Dados do Produto de instrumentação da série Rosemount 3051S](#).

Nota

A Emerson envia os transmissores completamente calibrados, tanto por solicitação do cliente como por padrão fábrica de escala completa (zero até o limite superior da faixa).

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 de faixa somente com um comunicador de campo ou AMS Device Manager.
- Reajuste de faixa com uma fonte de entrada de pressão e um comunicador de campo ou um AMS Device Manager.
- Reajuste com uma fonte de entrada de pressão e os botões de amplitude e zero locais (opção D1).

Nota

Se a chave/jumper de segurança do transmissor estiver em **ON (LIGADO)**, não será possível fazer ajustes de zero e amplitude. Consulte [Fiação do dispositivo](#) para obter informações de segurança.

Reajuste de faixa somente com um comunicador de campo ou AMS Device Manager

A forma mais fácil e mais popular para reajustar a faixa é usar somente o comunicador de campo. Este método altera os valores de faixa dos pontos analógicos de 4 e 20 mA independentemente, sem uma entrada de pressão. Isso significa que, quando a configuração 4 ou 20 mA é alterada, a amplitude também é alterada.

Um exemplo de saída HART de 4–20 mA:

Se o transmissor tiver a faixa definida como

4 mA = 0 polH₂O e 20 mA = 100 polH₂O,

e a configuração de 4 mA é alterada para 50 polH₂O usando somente o comunicador, as novas configurações passam para:

4 mA = 50 polH₂O e 20 mA = 100.

Observe que a amplitude também foi alterada de 100 polH₂O para 50 polH₂O, enquanto que o ponto de ajuste de 20 mA permaneceu em 100 polH₂O.

Para obter a saída inversa, basta definir o ponto 4 mA com um valor numérico maior do que o ponto 20 mA. Usando o exemplo acima, definir o ponto 4 mA em 100 polH₂O e o ponto 20 mA em 0 polH₂O resultará na saída inversa.

Ajuste de faixa nos comunicadores de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	1, 5
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 2, 1
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 2, 4

Na tela **HOME (INÍCIO)**, insira a sequência de teclas de atalho **Rerange with a Field Communicator Only (Reajuste de faixa somente com um comunicador)**.

Procedimento

1. Em **Keypad Input (Entrada do teclado)** selecione **2** e use o teclado para inserir o valor inferior da faixa.
2. Em **Keypad Input (Entrada do teclado)** selecione **1** e use o teclado para inserir o valor superior da faixa.
3. Para concluir o ajuste de faixa do transmissor, selecione **Send (Enviar)**.

Ajuste de faixa no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Na guia **Analog Output (Saída analógica)**, localize a caixa **Configuration (Configuração)** e execute o seguinte procedimento:
 - a) Insira o valor inferior da faixa (VIF) e o valor superior da faixa (VSF) nos campos fornecidos.
 - b) Selecione **Send (Enviar)**.
 - c) Depois de ler o aviso fornecido com atenção, selecione **Yes (Sim)**.

Ajuste de faixa com uma fonte de entrada de pressão e um comunicador de campo ou AMS Device Manager

Ajustar a faixa usando o comunicador de campo e pressão aplicada é uma maneira de ajustar a faixa do transmissor quando os pontos 4 e 20 mA específicos não são calculados.

Nota

A span é mantida quando o ponto de 4 mA é definido. A span é alterada quando o ponto de 20 mA 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.

Ajustar faixa com uma fonte de entrada de pressão e um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 1, 8
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 2, 2, 1
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 2, 3

Na tela HOME (INÍCIO), insira a sequência de teclas de atalho **Rerange with a Pressure Input Source and a Field Communicator or AMS Device Manager (Reajuste de faixa com uma fonte de pressão de entrada e um comunicador de campo ou AMS Device Manager)**. Siga as instruções da tela.

Ajuste de faixa com uma fonte de entrada de pressão e um AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo, selecione **Calibrate (Calibrar)** e então **Apply values (Aplicar valores)** no menu.
2. Após colocar o circuito de controle em modo manual, selecione **Next (Próximo)**
3. No menu Apply Values (Aplicar valores), siga as instruções online para configurar os valores inferior e superior da faixa.
4. Selecione **Exit (Sair)** para sair da tela Apply Values (Aplicar valores).
5. Selecione **Next (Próximo)** para confirmar que o ciclo pode ser retornado ao controle automático.
6. Selecione **Finish (Concluir)** para confirmar que o método está concluído.

Reajuste de faixa com uma fonte de entrada de pressão e os botões de amplitude e zero locais (opção D1).

A redefinição da faixa usando os ajustes de zero e amplitude locais e uma fonte de pressão é uma maneira de executar o reranging do transmissor quando pontos 4 e 20 mA específicos não são conhecidos e um comunicador não está disponível.

Nota

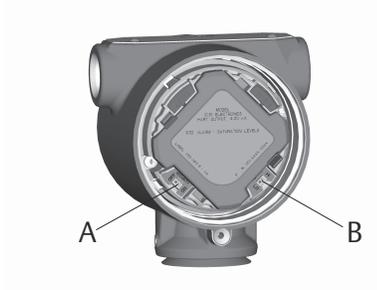
A span é mantida quando o ponto de 4 mA é definido. A span é alterada quando o ponto de 20 mA é definido. Se o ponto inferior da faixa for definido em um valor que fizer o ponto superior da faixa ultrapassar o limite do sensor, o ponto superior da faixa automaticamente será definido no limite do sensor, e a SPAN será ajustada conforme necessário.

Para executar o reajuste do transmissor usando os botões de amplitude e zero, siga este procedimento:

Procedimento

1. Usando uma fonte de pressão com uma precisão de pelo menos quatro vezes a precisão calibrada desejada, aplique uma pressão equivalente ao valor inferior da faixa no lado superior do transmissor.
2. Pressione e segure o botão de ajuste de zero durante dois segundos no mínimo, mas não mais que 10 segundos.
3. Aplique uma pressão equivalente ao valor superior da faixa no lado superior do transmissor.
4. Pressione e segure o botão de ajuste de SPAN durante dois segundos no mínimo, mas não mais que 10 segundos.

Figura 2-15: Plantweb™



- A. Zero
B. Amplitude

Figura 2-16: Caixa de junção



- A. Zero
B. Amplitude

2.6.4 Damping (Amortecimento)

O 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 correta configuração do amortecedor com base no tempo de resposta necessário, na estabilidade do sinal, e outros requisitos da dinâmica do circuito do seu sistema. O valor de amortecimento do seu dispositivo é selecionável pelo usuário de 0 a 60 segundos.

Acessar o amortecimento no comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 1, 5
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 1, 1, 3
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 1, 1, 3

Insira a sequência de teclas de atalho de amortecimento.

Definir valor de amortecimento no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Na aba Process Variables (Variáveis do processo), localize **Damping (Amortecimento)** e defina o valor desejado.

2.7 Display LCD (Código de pedido opcional)

O display LCD é conectado diretamente à interface/placa de material eletrônico que mantém acesso direto aos terminais do sinal. O display indica a saída e mensagens de diagnóstico abreviadas. Uma tampa é fornecida para acomodar o display.

O display LCD apresenta um display de 4 linhas e um gráfico de barras com escala de 0–100 por cento. A primeira linha de 5 caracteres mostra a descrição da saída, a segunda linha de 7 dígitos mostra o valor medido, a terceira linha de 6 caracteres mostra as unidades de engenharia e a quarta linha mostra **ERROR (Erro)** quando o transmissor está em alarme. O display LCD também pode exibir mensagens de diagnóstico.

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.

2.7.1 Configuração do display LCD no comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 3
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 4
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 4

Para configurar o display LCD, insira a sequência de teclas de atalho.

2.7.2 Configuração do display LCD no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Em **Display** selecione quais parâmetros exibir.

2.8 Configuração detalhada

2.8.1 Saturação e alarme de modo de falha

Os transmissores Rosemount 3051S executam rotinas de autodiagnóstico de modo automático e contínuo. Se as rotinas de autodiagnóstico detectarem uma falha, o transmissor gera a saída nos valores de alarme configurados. O transmissor também gerará a saída nos valores de saturação configurados se a pressão aplicada sair dos valores da faixa de 4–20 mA.

O transmissor irá gerar uma saída baixa ou alta com base na posição da chave de alarme. Consulte [Fiação do dispositivo](#).

Nota

A direção do alarme de modo de falha também pode ser configurada com o comunicador de campo ou o AMS Device Manager se as chaves de hardware não estiverem disponíveis. Consulte [Configuração do nível de alarme e saturação](#).

Os transmissores 3051S têm três opções configuráveis para os níveis de saturação e alarme de modo de falha:

Tabela 2-3: Valores de saturação e alarme de modo de falha Rosemount (padrão)

Nível	Saturação de 4–20 mA	Alarme de 4–20 mA
Baixo	3,9 mA	≤ 3,75 mA
Alto	20,8 mA	≥ 21,75 mA

Tabela 2-4: Valores dos alarmes e saturação em conformidade com as normas do NAMUR

Nível	Saturação de 4–20 mA	Alarme de 4–20 mA
Baixo	3,8 mA	≤ 3,6 mA

Tabela 2-4: Valores dos alarmes e saturação em conformidade com as normas do NAMUR (continuação)

Nível	Saturação de 4–20 mA	Alarme de 4–20 mA
Alto	20,5 mA	≥ 22,5 mA

Tabela 2-5: Valores de saturação e alarme personalizado

Nível	Saturação de 4–20 mA	Alarme de 4–20 mA
Baixo	3,7 — 3,9 mA	3,4 — 3,8 mA
Alto	20,1 — 21,5 mA	20,2 — 23,0 mA

Pela [Tabela 2-5](#), os níveis de saturação e alarme personalizados podem ser configurados entre 3,4 e 3,9 mA para valores baixos e entre 20,1 e 23,0 mA para valores altos. 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
- O nível alto de saturação não deve ultrapassar 21,5 mA
- Os níveis de saturação e alarme devem estar separados por 0,1 mA, no mínimo

O comunicador de campo ou AMS Device Manager emitirá uma mensagem de erro se uma regra de configuração for violada.

2.8.2

Configuração do nível de alarme e saturação

Configuração dos níveis de alarme e saturação com um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 1, 7
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 2, 5
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 2, 5

Procedimento

1. Na tela **HOME (INÍCIO)**, use as teclas de atalho.
2. Para configurar os níveis de alarme, selecione **6: Config. Alarme e sat. Levels (Níveis)**.
3. Selecione a definição desejada.
Se for selecionado **OTHER (OUTRO)**, insira os valores personalizados de **HI (ALTO)** e **LO (BAIXO)**.

Configuração dos níveis de alarme e saturação com o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.

3. Na aba Analog Output (Saída analógica), selecione **Configure Alarm and Saturation Levels (Configurar níveis de alarme e saturação)**.
4. Siga as instruções apresentadas na tela.

2.8.3 Níveis de saturação e alarme para o modo de rajada

Os transmissores definidos no modo de rajada trabalham com as condições de saturação e alarme de maneira diferente.

Condições de alarme

- A saída analógica passa para o valor de alarme
- A variável primária é enviada em Burst com um conjunto de bits de status
- O percentual da faixa segue a variável primária
- A temperatura é enviada em Burst com um conjunto de bits de status

Saturação

- A saída analógica passa para o valor de saturação
- A variável primária é enviada em Burst normalmente
- A temperatura é enviada em Burst normalmente

2.8.4 Valores de alarme e saturação para o modo multiponto

Os transmissores definidos no modo multiponto trabalham com as condições de saturação e alarme de maneira diferente.

Condições de alarme

- A variável principal é enviada com um conjunto de bits de status
- O percentual da faixa segue a variável primária
- A temperatura do módulo é enviada com um conjunto de bits de status

Saturação

- A variável principal é enviada normalmente
- A temperatura é enviada normalmente

2.8.5 Verificação do nível de alarme

O nível de alarme do transmissor deve ser verificado antes de recolocar o transmissor em serviço se forem feitas as alterações a seguir:

- Substituição da placa de material eletrônico, do SuperModule ou do display LCD
- Configuração do nível de alarme e saturação

Esse recurso também é útil quando se testa a reação do sistema de controle a um transmissor em um estado de alarme. Para verificar os valores de alarme do transmissor, execute um teste de circuito e defina a saída do transmissor no valor do alarme.

Informações relacionadas

[Teste de circuito](#)

2.8.6 Alertas do processo

Os alertas do processo permitem que usuário configure o transmissor para gerar uma mensagem HART quando o ponto de dados configurados for ultrapassado. Os alertas do processo podem ser definidos para a pressão, a temperatura do módulo ou ambas.

Um alerta de processo será transmitido continuamente se os pontos de ajuste de pressão ou temperatura do módulo forem ultrapassados e o modo de alerta estiver na posição **ON (LIGADO)**. Um alerta será exibido em uma tela de status no AMS Device Manager, no comunicador de campo e na área de erros do display LCD. O alerta será redefinido quando o valor ficar novamente dentro da faixa.

Nota

O valor **HI alert (alerta ALTO)** deve ser maior que o valor de alerta baixo (LO). Ambos os valores de alerta devem estar dentro dos limites do sensor de pressão ou temperatura do módulo.

Configurar alertas do processo com um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 3
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 3, 4
Teclas de atalho HART 7	2, 3, 4

Procedimento

1. Na tela **HOME (INÍCIO)**, use a tecla de atalho **Process Alerts (Alertas do processo)**.
2. Para configurar os alertas do processo, selecione uma opção:
 - Para configurar os alertas de pressão, selecione **1, Pressure Alerts (Alertas de pressão)**
 - Para configurar os alertas de temperatura, selecione **2, Temperature Alerts (Alertas de temperatura)**
 - a) Para configurar o valor de alerta alto, selecione **2, High Alert Value (Valor de alerta alto)**
 - b) Para configurar o valor de alerta baixo, selecione **3, Low Alert Value (Valor de alerta baixo)**
3. Para habilitar alterações, selecione **Send (Enviar)**.

Configurar alertas do processo com o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Alert Setup (Configuração do alerta)** do painel da janela esquerda e **Process Alerts (Alertas do processo)** no sub menu.
3. Na aba Analog Output (Saída analógica), insira o **High Alert Value (Valor de alerta alto)** e o **Low Alert Value (Valor de alerta baixo)** para configurar os alertas de pressão.
4. Configure o modo de alerta de pressão usando o menu suspenso.
5. Clique em **Send (Enviar)**.

6. Na guia Temperature Alerts (Alertas de temperatura), insira o **High Alert Value (Valor de alerta alto)** e o **Low Alert Value (Valor de alerta baixo)** para configurar os alertas de temperatura.
7. Configure o modo de alerta de temperatura usando o menu suspenso.
8. Clique em **Send (Enviar)**.

2.8.7 Configuração da variável escalonada

A configuração de variáveis com escala permite ao usuário criar uma relação/conversão entre as unidades de pressão e as unidades definidas pelo usuário/personalizadas.

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 inferior do valor conhecido (ponto possível de 4 mA) com consideração de deslocamento linear.
Posição 1 do valor da variável em escala	Unidade personalizada equivalente ao ponto inferior do valor conhecido (o ponto inferior do valor conhecido pode ser o ponto de 4 mA ou não).
Posição 2 do valor da pressão	Ponto superior do valor conhecido (ponto possível de 20 mA)
Posição 2 do valor da variável em escala	Unidade personalizada equivalente ao ponto de valor conhecido superior (ponto possível 20 mA)
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. É altamente recomendado usar a função de corte de baixo fluxo para ter uma saída estável e evitar problemas devidos ao ruído do processo em condições de baixa vazão ou sem vazão. Deve ser inserido um valor de corte de baixa vazão que seja prático para o elemento de vazão na aplicação.

Nota

Se a variável com escala for mapeada como variável primária e o modo quadrático for selecionado, certifique-se de que a função de transferência seja definida como linear. Consulte [Definir saída \(função de transferência\)](#).

Configurar com um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 2
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 3
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 3

Procedimento

1. Na tela **HOME (INÍCIO)**, use o atalho do teclado **Scaled Variable Configuration (Configuração de variável com escala)**.
2. Selecione **SV Config (Configuração SV)** para configurar a variável em escala.
As unidades podem ter até 5 caracteres e conter de A-Z, 0-9, -, /, % e *.
A unidade padrão é **DEFLT**. O primeiro caractere sempre é um asterisco (*), o identificando que as unidades mostradas são unidades de variável com escala.
3. Selecione **Scaled Data Options (Opção de dados com escala)**.
 - a) Selecione **Linear** se a relação entre as unidades da variável do processo e da variável com escala for linear. A opção linear solicita dois pontos de dados, o que resulta em quatro valores a serem inseridos.
 - b) Selecione **Square Root (Raiz quadrada)** se a relação entre a VP e a variável com escala for de raiz quadrada (aplicações de vazão). A opção de raiz quadrada solicitará um ponto de dados, exigindo que dois valores sejam inseridos.
4. Insira a **Pressure Value Position 1 (Posição do valor de pressão 1)**.
Os valores de pressão devem estar na faixa do transmissor.
 - a) Se estiver executando uma função linear, insira o ponto inferior do valor conhecido considerando qualquer deslocamento linear.
 - b) Se estiver executando uma função de raiz quadrada, selecione **OK** para confirmar que o valor da pressão está definido em zero.
5. Insira a **Scaled Variable Position 1 (Posição 1 da variável com escala)**.
 - a) Se estiver executando uma função linear, insira o ponto inferior do valor conhecido em termos de variável com escala; este valor não deve ter mais de 7 dígitos.
 - b) Se estiver executando uma função de raiz quadrada, selecione **OK** para confirmar que o valor da variável com escala está definido em zero.
6. Insira a **Pressure Value Position 2 (Posição do valor de pressão 2)**.
Os valores de pressão devem estar na faixa do transmissor.
 - a) Insira o ponto de valor mais conhecido em termos de pressão.
7. Insira a **Scaled Variable Position 2 (Posição 2 da variável com escala)**.
 - a) Se estiver executando uma função linear, insira a unidade personalizada equivalente ao ponto superior do valor conhecido; este valor não deve ter mais de 7 dígitos.
 - b) Se estiver executando uma função de raiz quadrada, insira a unidade variável com escala máxima que é equiparada à alta pressão da [Passo 6](#); esse valor não deve ter mais do que sete dígitos. Pule para a etapa 9.
8. Se estiver executando uma função linear, insira o valor de desvio linear nas unidades de pressão. Pule para a etapa 10.
9. Se estiver executando uma função de raiz quadrada, insira o modo de **Low Flow Cutoff (Corte de vazão baixa)**.
 - a) Se o valor do corte de baixa vazão não for desejado, selecione **OFF (DESLIGAR)**.

- b) Selecione **ON (LIGAR)** se o valor do corte de baixa vazão for desejado e insira este valor nas unidades de variável com escala (personalizadas) na tela seguinte.
10. Para confirmar que o circuito pode voltar para o modo de controle automático, selecione **OK**.

Configurar variável em escala com o AMS Device Manager

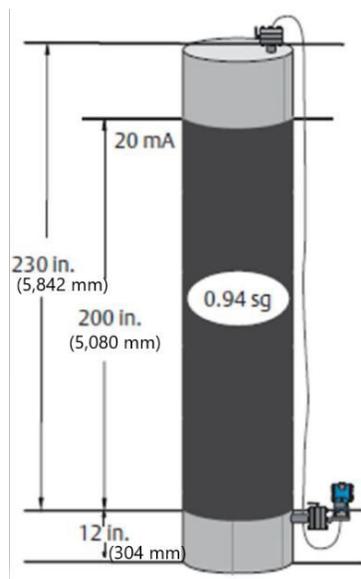
Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Na aba Scaled Variable (Variável em escala), selecione **Configure Scaled Variable (Configurar variável em escala)**.
4. Siga as instruções apresentadas na tela.

2.8.8 Exemplo de nível de pressão diferencial de variável escalada

Abaixo está um exemplo de variável em escala em uma aplicação de nível com DP. O Rosemount 3051S lê a DP em unidades de polH₂O, mas a variável em escala de saída será a altura do líquido no tanque em polegadas.

Figura 2-17: Exemplo de tanque



Nota

As dimensões estão em polegadas (mm).

Um transmissor diferencial é usado em uma aplicação de nível onde a amplitude é 188 polH₂O (200 pol. 0,94 s). Uma vez instalado em um tanque vazio e as torneiras ventiladas, a leitura da variável do processo será -209,4 polH₂O. A leitura da variável do processo é a pressão da cabeça criada pelo fluido de enchimento no capilar. Com base na Figura 2-15, a configuração da variável em escala seria a seguinte:

Unidades variáveis em escala	Polegadas
Opções de dados em escala	Linear
Posição 1 do valor da pressão	0 polH2O (0 mbar)
Posição 1 da variável em escala	12 pol. (305 mm).
Posição 2 do valor da pressão	188 polH2O (0,47 bar)
Posição 2 da variável em escala	212 pol. (5385 mm).
Deslocamento linear	-209,4 polH2O (-0,52 bar)

2.8.9 Exemplo de fluxo de pressão diferencial de variável em escala

Este exemplo de vazão com DP de variável em escala leva a leitura da DP de polH2O e produz a vazão resultante em gal/h. A saída é escalonada internamente com uma operação de raiz quadrada. O transmissor de DP é utilizado em conjunto com uma placa com orifício em uma aplicação de vazão onde a pressão diferencial na vazão de escala total é de 125 polH2O. Nesta aplicação, especialmente, a taxa de vazão na vazão de escala total é de 20.000 galões de água por hora. A Emerson recomenda o uso da função Corte de vazão baixa para ter uma saída estável e evitar problemas devido ao ruído do processo em uma vazão baixa ou sem condição de vazão. Deve ser inserido um valor de corte de baixa vazão que seja prático para o elemento de vazão na aplicação. Neste exemplo, especialmente, o valor do corte de baixa vazão é de 1.000 galões de água por hora. Com base nestas informações, a configuração da variável com escala deve ser a seguinte:

Unidades variáveis em escala:	gal/h
Opções de dados com escala:	Raiz quadrada
Posição do valor de pressão 2:	125 polH2O (311 mbar)
Posição da variável em escala 2:	20.000 gal/h (75,708 l/h)
Corte de vazão baixa:	1.000 gal/h (ON)

Nota

A posição 1 do valor de pressão e a posição 1 da variável com escala sempre são definidas como zero para uma aplicação de vazão. Não é necessária a configuração destes valores.

2.8.10 Remapeamento

A função de remapeamento permite que as variáveis primária, secundária, terciária e quaternária do transmissor sejam configuradas conforme desejado.

Tabela 2-6: Configuração padrão para variáveis do transmissor

	HART 5	HART 5 com diagnóstico	HART 7
Variável primária (PV)	Pressão		
Variável secundária (SV)	Module Temperature (Temperatura do módulo)		
Variável terciária (TV)	Scaled Variable (Variável em escala)	Desvio padrão	Scaled Variable (Variável em escala)
Variável quaternária (QV)		Coeficiente de variação	Desvio padrão

Nota

A variável designada como variável primária gera a saída analógica de 4–20 mA. A variável com escala pode ser remapeada como variável primária, se desejado.

Remapeamento com um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 4, 1
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 5, 1
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 5, 1

Procedimento

1. Na tela **Home (Início)**, insira a sequência de teclas de atalho exibida.
2. Defina o loop de controle para **Manual** (consulte [Definição do circuito como manual](#)).
3. Selecione a variável primária desejada e selecione **Enter (Inserir)**.
4. Selecione a variável secundária desejada e selecione **Enter (Inserir)**.
5. Se estiver usando o 3051S HART 5 com diagnóstico ou o 3051S com HART 7, selecione a variável quaternária desejada e selecione Enter. Se estiver usando o 3051S com HART 5, continue para a Etapa 6.
6. Selecione **Send (Enviar)** para concluir as alterações e, em seguida, devolva o circuito para controle automático.
7. Selecione **OK** para confirmar que o circuito pode voltar para o modo de controle automático.

Remapeamento com o AMS Device Manager

Procedimento

1. Defina o loop de controle para manual (consulte [Definição do circuito como manual](#)).
2. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
3. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
4. Na guia HART, localize a caixa **Variable Mapping (Mapeamento de variáveis)**.
5. Selecione a variável primária desejada.
6. Selecione a variável secundária desejada.
7. Selecione a variável terciária desejada.
8. Se estiver usando o 3015A HART 5 com diagnóstico ou o 3051S com HART 7, selecione a variável quaternária e selecione **Enter (Inserir)**. Se estiver usando o 3051S com HART 5, continue para a Etapa 9.
9. Selecione **Send (Enviar)**.

2.8.11 Unidades de temperatura do módulo

O comando Sensor Temperature Unit (Unidade de temperatura do sensor) seleciona entre as unidades Celsius e Fahrenheit para a temperatura do módulo.

Nota

A saída de temperatura do módulo só é acessada via HART.

Configurar unidade de temperatura do módulo em um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 1, 6
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 1, 2, 2
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 1, 2, 2

Insira a sequência de teclas de atalho **Module Temperature Unit (Unidade de temperatura do módulo)** e selecione **degC (graus Celsius)** para Celsius ou **degF (graus Fahrenheit)** para Fahrenheit.

Configurar unidade de temperatura do módulo em um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 1, 6
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 1, 2, 2
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 1, 2, 2

Insira a sequência de teclas de atalho **Module Temperature Unit (Unidade de temperatura do módulo)** e selecione **degC (graus Celsius)** para Celsius ou **degF (graus Fahrenheit)** para Fahrenheit.

Configurar unidade do módulo de temperatura no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Na aba Process Variables (Variáveis do processo), localize a caixa **Module Temperature Setup (Configuração da temperatura do módulo)**.
4. Use o menu suspenso Units (Unidades) para selecionar **degF (graus Fahrenheit)** (Fahrenheit) ou **degC (graus Celsius)** (Celsius).
5. Selecione **Send (Enviar)**.

2.9 Diagnóstico e serviço

As funções de diagnóstico e serviço relacionadas abaixo devem ser usadas principalmente após a instalação em campo. O recurso Teste do transmissor foi desenvolvido para verificar se o transmissor está funcionando corretamente e pode ser executado na bancada ou em campo. O recurso teste de circuito foi desenvolvido para verificar a fiação correta do circuito e a saída do transmissor, e somente deve ser executado após a instalação do transmissor.

2.9.1 Teste de circuito

O comando Loop Test (Teste de circuito) verifica a saída do transmissor, a integridade do circuito e as operações dos gravadores ou de dispositivos semelhantes instalados no circuito.

Iniciar um teste de circuito em um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 5, 1
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 5, 1
Teclas de atalho HART 7	3, 5, 1

Para iniciar um teste de circuito, execute o seguinte procedimento:

Procedimento

1. Conecte um medidor de referência ao transmissor conectando o medidor aos terminais de teste no bloco de terminais ou desviando a energia do transmissor por meio do medidor em algum ponto do circuito.
2. Na tela **Home (Início)**, insira a sequência de teclas rápidas **Loop Test (Teste de circuito)** para verificar a saída do transmissor.
3. Selecione **OK** depois de colocar o circuito de controle no modo manual (consulte [Definição do circuito como manual](#)).
4. Selecione um nível de miliampere discreto como saída do transmissor. Na solicitação **CHOOSE ANALOG OUTPUT (ESCOLHER SAÍDA ANALÓGICA)**, selecione **1: 4mA**, **2: 20mA** ou **3: "Other" (Outro)** para inserir um valor manualmente.
 - a) Durante um teste de circuito para verificar a saída de um transmissor, insira um valor entre 4 e 20 mA.
 - b) Se estiver realizando um teste de circuito para verificar os níveis de alarme, insira o valor de miliamperes que representa um estado de alarme (consulte as tabelas 2-1, 2-2 e 2-3).
5. Verifique o medidor de referência instalado no circuito de teste para verificar se ele mostra o valor de saída inserido.
 - a) Se os valores coincidirem, o transmissor e o circuito estão configurados e funcionando corretamente.
 - b) Se os valores não coincidirem, o medidor de corrente talvez esteja conectado ao circuito errado, pode haver uma falha na instalação elétrica, o transmissor talvez precise de um ajuste de saída ou o medidor de referência talvez não esteja funcionando corretamente.

Após concluir o procedimento de teste, o display volta para a tela de teste de circuito para escolher outro valor de saída ou finalizar o teste de circuito.

Iniciar um teste de circuito no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Service Tools (Ferramentas de serviço)**.
2. Selecione **Simulate (Simular)** do painel da janela esquerda.
3. Na guia Simulate (Simular), localize e selecione **Loop Test (Teste de circuito)**.
4. Siga as instruções apresentadas na tela.

2.9.2 Simulação das variáveis do dispositivo

É possível ajustar temporariamente a pressão, módulo de temperatura ou 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 com HART Revisão 7.

Simular variáveis de dispositivo em um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	N/A
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	N/A
Teclas de atalho HART 7	3, 5, 2

Na tela HOME (INÍCIO), insira a sequência de teclas de atalho **Simulate digital signal with a Field Communicator (Simular sinal digital com um comunicador de campo)**.

Simular variáveis do dispositivo no AMS Device Manager

Procedimento

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

2.10 Funções avançadas

2.10.1 Salvar, recuperar e clonar dados de configuração

Use o recurso de clonagem do comunicador de campo ou o recurso "User Configuration" (Configuração do usuário) do AMS Device Manager para configurar vários transmissores Rosemount 3051S de maneira similar. A clonagem envolve a configuração de um transmissor, a economia dos dados de configuração e, em seguida, o envio de uma cópia dos dados para um transmissor separado. Existem vários procedimentos possíveis ao salvar, recuperar e clonar dados de configuração ou guias on-line do AMS Device Manager.

Salvar, recuperar e clonar dados de configuração em um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	N/A
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	seta para esquerda, 1, 2
Teclas de atalho HART 7	seta para esquerda, 1, 2

Procedimento

1. Confirme e aplique as alterações de configuração no primeiro transmissor.
2. Salve os dados de configuração.
Se a configuração do transmissor não foi modificada, a opção "SAVE" (SALVAR) ficará desativada.
 - a) Na parte inferior da tela do comunicador de campo, selecione **SAVE (SALVAR)**
 - b) Selecione para salvar sua configuração seja em **Internal Flash (default) [Flash interno (padrão)]** ou em **System Card (Cartão do sistema)**.
 - c) Insira o nome para este arquivo de configuração.
 - d) Selecione **SAVE (SALVAR)**.
3. Forneça alimentação ao transmissor receptor e conecte-o ao comunicador de campo.
4. Acesse o menu da aplicação HART pressionando a **left arrow (seta esquerda)** na tela HOME/ONLINE (INÍCIO/ONLINE).
5. Localize o arquivo de configuração do transmissor salvo.
 - a) Selecione **Offline**.
 - b) Selecione **Saved Configuration (Configuração salva)**
 - c) Selecione **Internal Flash Contents (Conteúdo da memória flash interna)** ou **System Card Contents (Conteúdo do cartão do sistema)** dependendo de onde a configuração foi armazenada.
6. Use a **down arrow (seta para baixo)** para percorrer a lista de configurações no módulo de memórias e use a **right arrow (seta para direita)** para selecionar e recuperar a configuração necessária.
7. Selecione **Send (Enviar)** para transferir a configuração ao transmissor receptor.
O transmissor que receber dados clonados deve ter a mesma versão de software (ou posterior) do transmissor original.
8. Depois que a malha de controle for definida como manual, selecione **OK**.
9. Após enviar a configuração, selecione **OK** para confirmar que o circuito pode voltar para o modo de controle automático.

Uma vez concluído, o comunicador de campo informa o status. Repita as etapas 3 a 9 para configurar outro transmissor.

Nota

O transmissor que receber dados clonados deve ter a mesma versão de software (ou posterior) do transmissor original.

Criação de uma cópia reutilizável no AMS Device Manager

Crie uma cópia reutilizável de uma configuração.

Procedimento

1. Configure completamente o primeiro transmissor.
2. Selecionar **View (Visualizar)**.
3. Selecione **User Configurations (Configurações do usuário)** no menu (ou selecione o botão da barra de ferramentas)
4. Na janela User Configurations (Configurações de usuário), clique com o botão direito do mouse e selecione **New (Novo)** no menu de contexto.

5. Na janela New (Novo), selecione um dispositivo na lista de modelos apresentada e selecione **OK**.
6. O modelo é copiado na janela User Configurations (Configurações do usuário), com o nome da etiqueta realçado; renomeie a etiqueta conforme apropriado e selecione **Enter (Inserir)**.
Também é possível copiar um ícone de dispositivo arrastando e soltando um modelo de dispositivo ou qualquer outro ícone de dispositivo do navegador wireless ou em Device Connection View (Visualização de conexões do dispositivo) na janela User Configurations (Configurações do usuário).
7. Clique com o botão direito do mouse no dispositivo copiado e selecione **Configure/Setup (Configurar/definir)** na janela User Configurations (Configurações do usuário).
8. Selecione **Compare (Comparar)** no painel inferior esquerdo da janela.
9. Transfira valores da configuração atual para a configuração do usuário conforme apropriado ou insira valores digitando-os nos campos disponíveis.
10. Selecione **Save (Salvar)** para aplicar os valores.

Aplicar uma configuração de usuário no AMS Device Manager

É possível criar qualquer quantidade de configurações de usuário para a aplicação. Elas também podem ser salvas e aplicadas a dispositivos conectados ou aos dispositivos na lista de dispositivos ou no banco de dados da unidade.

Nota

Ao usar o AMS Device Manager Revisão 6.0 ou posterior, o dispositivo ao qual a configuração do usuário é aplicada deve ser do mesmo tipo de modelo criado na configuração do usuário.

Procedimento

1. Nas **User Configurations (Configurações do usuário)** selecione a configuração do usuário desejada.
2. Arraste o ícone até um dispositivo similar no **Wireless Explorer** ou **Device Connection View (Visualização das conexões do dispositivo)**.
A janela **Compare Configurations (Comparar configurações)** é exibida, mostrando os parâmetros do dispositivo de destino de um lado e os parâmetros de configuração do usuário do outro.
3. Transfira os parâmetros de configuração do usuário para o dispositivo de destino como desejar. Selecione o botão **Transfer Multiple (Transferir múltiplos)** para enviar a configuração e fechar a janela.

2.10.2 Modo de rajada

Quando configurado para o modo **Burst (rajada)**, o Rosemount 3051S fornece uma comunicação digital mais rápida a partir do transmissor para o sistema de controle, eliminando o tempo necessário para o sistema de controle solicitar informações do transmissor. O modo de 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 de rajada se aplica somente à transmissão de dados dinâmicos (pressão e temperatura do módulo em unidades de engenharia, pressão em porcentagem da faixa e/ou saída analógica) e não afeta o modo como outros dados do transmissor são acessados.

O acesso a informações diferentes dos dados dinâmicos do transmissor é obtido por meio do método normal de sondagem/resposta da comunicação HART. Um comunicador de campo, gerenciador de dispositivos AMS ou o sistema de controle podem solicitar qualquer informação que normalmente estiver disponível quando o transmissor estiver no modo de rajada. Entre cada mensagem enviada pelo transmissor, uma breve pausa permite que o comunicador de campo, o gerenciador de dispositivos AMS ou um sistema de controle inicie uma solicitação. O transmissor receberá a solicitação, processará a mensagem de resposta e continuará a "intermitência" de dados aproximadamente três vezes por segundo.

Escolher as opções do modo de rajada no HART 5

Opções de conteúdo de mensagem:

- **VP apenas**
- **Percentual da faixa/corrente**
- **PV, 2V, 3V, 4V**
- **Variáveis do processo**

Escolher as opções do modo de rajada no HART 7

Opções de conteúdo de mensagem:

- **VP apenas**
- **Percentual da faixa/corrente**
- **PV, 2V, 3V, 4V**
- **Status e variáveis do processo**
- **Variáveis do processo**
- **Status do dispositivo**
- **Todas as variáveis dinâmicas**

Seleção de um modo de acionamento HART 7

No modo do HART 7, os seguintes modos de acionamento podem ser selecionados.

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

Nota

Consulte o fabricante de seu sistema host para saber as exigências do modo de rajada.

Configurar o modo de rajada para comunicador de campo

Insira a sequência de teclas de atalho **Burst Mode (Modo de rajada)** para configurar o transmissor para o modo de rajada.

Tabela 2-7:

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	2, 2, 4, 3
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 5, 2

Tabela 2-7: (continuação)

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

AMS Device Manager

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** no painel da janela esquerda.
3. Selecione a guia **HART**.
4. Insira a configuração nos campos **Burst Mode Configuration (Configuração do modo de rajada)**.

2.11 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.

A instalação multiponto requer a consideração sobre a taxa de atualização necessária de cada transmissor, a combinação de modelos de transmissores e o comprimento da linha de transmissão. A comunicação com transmissores pode ser executada com modems Bell 202 e um host implementando o protocolo HART. Cada transmissor é identificado por um endereço exclusivo e responde aos comandos definidos no protocolo HART. Os comunicadores de campo 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.

Nota

Um transmissor no modo multiponto tem a saída analógica fixa em 4 mA. Se for instalado um medidor em um transmissor no modo multiponto, ele alternará a exibição entre a “corrente fixa” e as saídas especificadas do medidor.

O Rosemount 3051S é configurado 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. Para ativar a comunicação multiponto, o endereço do transmissor deve ser alterado 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, definindo-a em 4 mA. Ela também desativa o sinal de alarme do modo de falha, que é controlado pela posição ascendente/descendente do interruptor/ponte de conexão. Os sinais de falha nos transmissores multiponto são transmitidos por meio de mensagens HART.

2.11.1 Alteração do endereço do transmissor

Para ativar a comunicação multiponto, deve-se atribuir um número de 1 a 15 ao endereço do transmissor e cada transmissor do circuito multiponto deve ter um único endereço de sondagem.

Alterar o endereço do transmissor com um comunicador de campo

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	1, 2, 2
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 5, 3, 1

Teclas de atalho HART 7	2, 2, 5, 2, 1
-------------------------	---------------

Procedimento

1. Na tela HOME (INÍCIO), insira a sequência de teclas de atalho **Changing a Transmitter Address (Alteração do endereço do transmissor)** e selecione **OK**.
2. Após remover o circuito do controle automático, selecione **OK** novamente e insira o endereço.

Alterar um endereço de transmissor com o AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito do dispositivo e selecione **Configure (Configurar)** no menu.
2. Para dispositivos com HART Revisão 5
 - a) Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** e selecione a guia **HART**.
 - b) Na caixa de configurações de comunicação, insira o endereço de sondagem na caixa de endereço de sondagem. Selecione **Send (Enviar)**.
3. Para dispositivos com HART Revisão 7
 - a) Selecione **Manual Setup (Configuração manual)** e selecione a guia **HART**.
 - b) Selecione o botão **Change Polling Address (Alterar endereço de sondagem)** e siga as instruções apresentadas na tela.
4. Leia atentamente o aviso e selecione **Yes (Sim)** se for seguro aplicar as alterações.

2.11.2 Comunicação com um transmissor multiponto

Para se comunicar com um transmissor multiponto, o comunicador de campo ou o AMS Device Manager deve ser configurado para sondagem.

Configurar o comunicador de campo para sondagem

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 1, 2
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	Seta esquerda, 3, 1, 2
Teclas de atalho HART 7	Seta esquerda, 3, 1, 2

Procedimento

1. Selecione **Utility (Utilidade)** e Configure HART Application (Configurar aplicação do HART).
2. Selecione **Polling Addresses (Endereço de sondagem)**.
3. Insira um endereço de sondagem.
 - Para dispositivos HART Revisão 5, insira o endereço 0–15.
 - Para dispositivos HART Revisão 7, insira o endereço 0–63.

Configurar o AMS Device Manager para sondagem

Procedimento

1. Selecione o ícone **Modem HART**.

2. Selecione **Scan All Devices (Escanear todos os dispositivos)**.

3 Instalação do hardware

3.1 Visão geral

As informações desta seção abordam considerações sobre a instalação do protocolo HART®. O [Guia de Início Rápido 3051S](#) para HART é enviado com cada transmissor para descrever os procedimentos básicos de instalação, ligação e inicialização. Desenhos dimensionais para cada variação do transmissor de pressão 3051S e a configuração de montagem estão incluídos na [Ficha de Dados do Produto da série 3051S](#).

Nota

As seções a seguir contêm instruções de instalação para muitos recursos opcionais. Siga as instruções de uma seção somente se o transmissor a ser instalado vier com os recursos descritos.

3.2 Considerações

3.2.1 Considerações de instalação

O desempenho da medição depende de uma instalação adequada do transmissor e das tomadas de impulso. Monte o transmissor perto do processo e use a tubulação mínima para obter o melhor desempenho. Também considere a necessidade de fácil acesso, a segurança da equipe, a calibração prática em campo e um ambiente adequado para o transmissor. Instale o transmissor de forma a minimizar vibrações, impactos e flutuações de temperatura.

Notice

Instale o tampão de tubo na abertura do conduíte não utilizada. Para roscas retas, devem ser acopladas, no mínimo, 6 roscas. Para roscas cônicas, instale o bujão apertado com chave sextavada. Para considerações sobre compatibilidade de materiais, consulte a [Nota técnica com considerações sobre seleção de materiais e compatibilidade para transmissores 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 [Ficha de Dados do Produto da série Rosemount 3051S](#), que lista 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

Os requisitos de acesso e a instalação da tampa podem ajudar a otimizar o desempenho do transmissor. Consulte a [Ficha de Dados do Produto da série Rosemount 3051S](#) para limites operacionais de temperatura.

Notice

Comprove que o transmissor está montado com segurança. A inclinação do transmissor pode causar um deslocamento do zero na saída do transmissor.

Fixado na lateral

Quando o transmissor estiver montado na lateral, posicione o flange Coplanar™ de modo a garantir a purga ou drenagem adequadas. Monte o flange conforme mostrado em [Figura 3-1](#) e [Figura 3-4](#), mantendo conexões de drenagem/ventilação na parte inferior para serviço com gás e na parte superior para serviço com líquido.

Figura 3-1: Exemplo de instalação Coplanar: Serviço de líquido

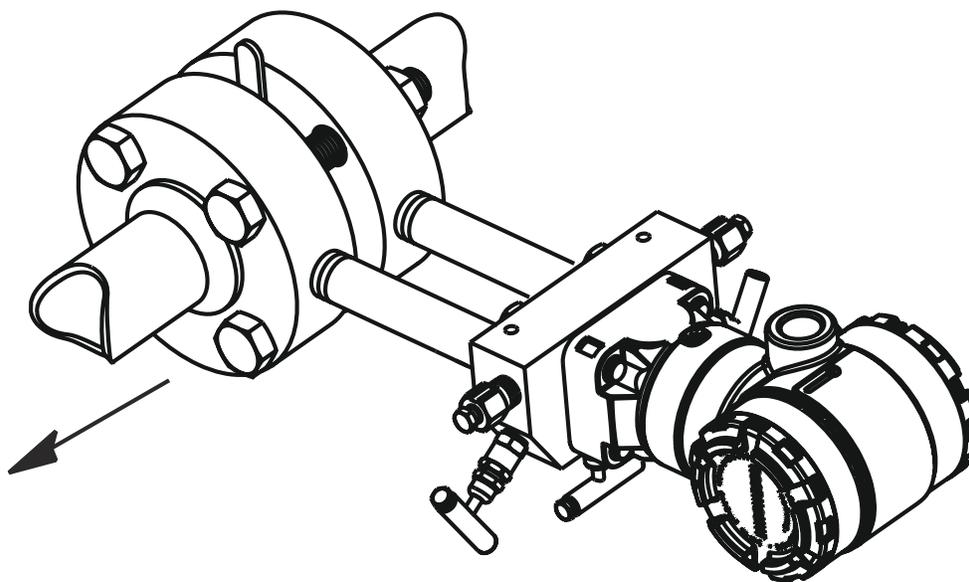
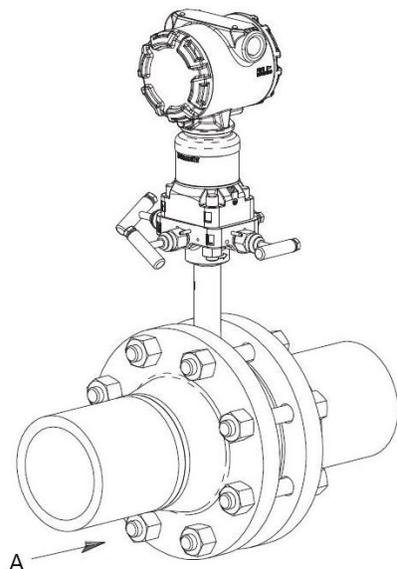
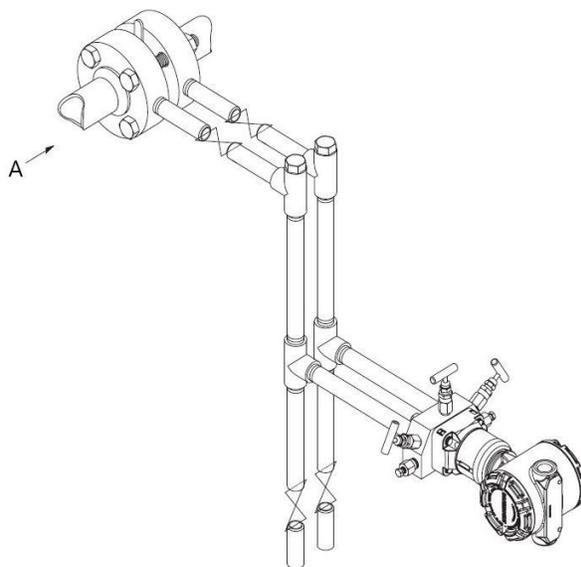


Figura 3-2: Exemplo de instalação Coplanar: Serviço com gás



A. Vazão

Figura 3-3: Exemplo de instalação Coplanar: Serviço com vapor



A. Vazão

Figura 3-4: Exemplo de instalação em linha: Serviço de líquido

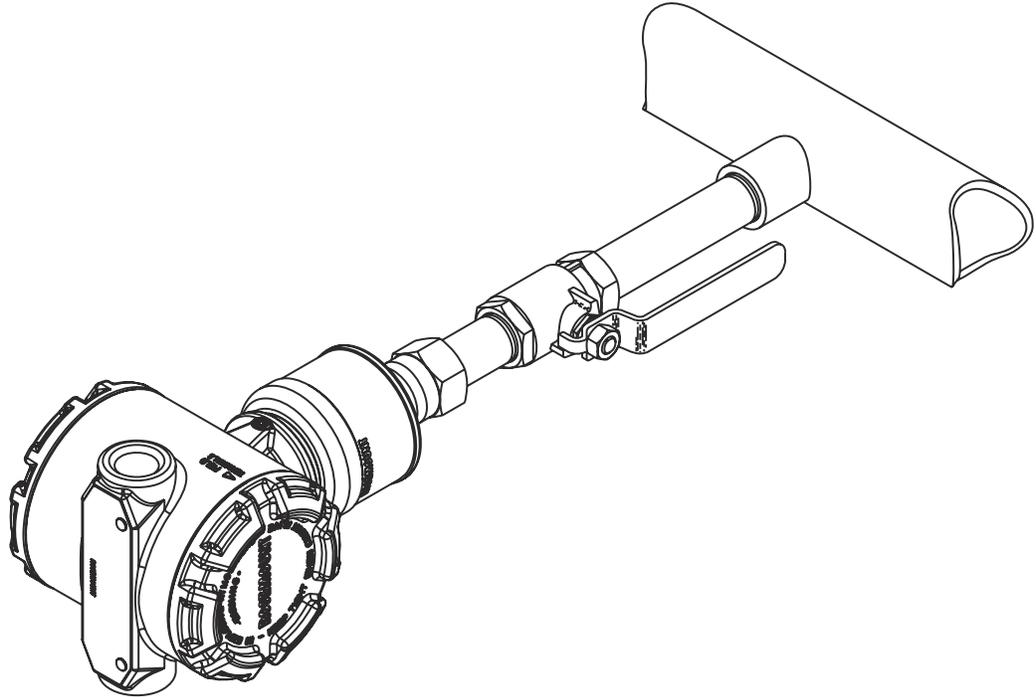


Figura 3-5: Exemplo de instalação em linha: Serviço com gás

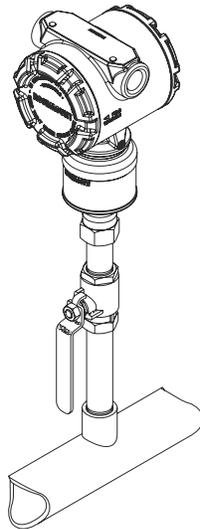
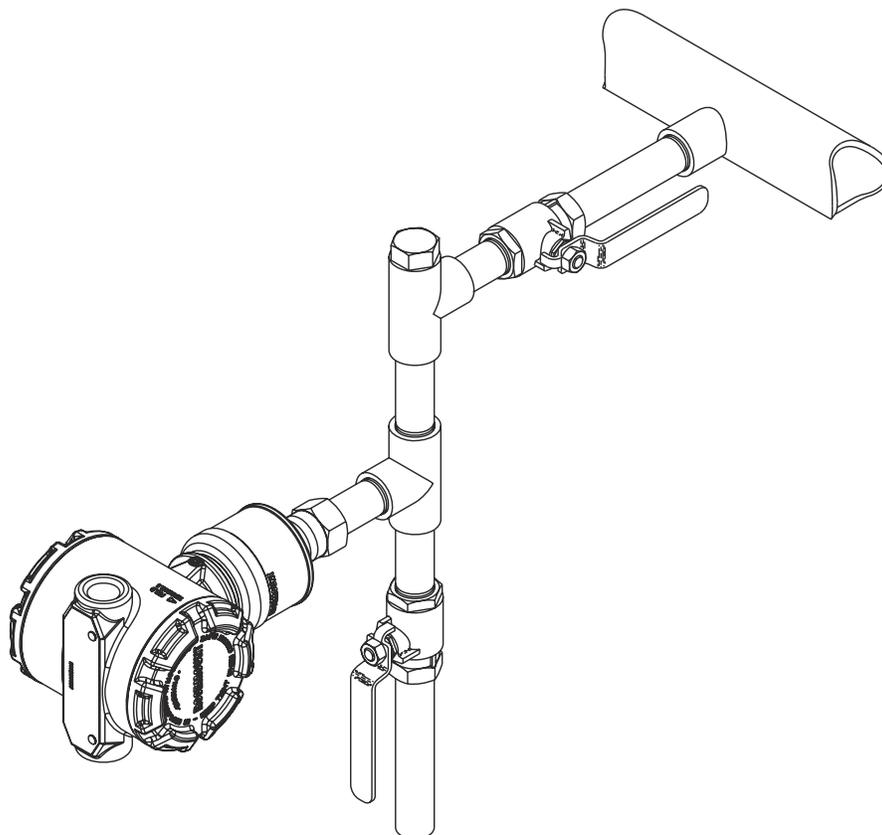


Figura 3-6: Exemplo de instalação em linha: Serviço com vapor



3.2.4

Faixa de medição

Instalação

Para o transmissor de pressão de faixa de medição Rosemount 3051S_CD0, é melhor montar o transmissor com os isoladores paralelos ao terra. Quando se instala o transmissor dessa maneira, reduz-se o efeito de montagem com óleo e obtém-se ótimo desempenho de temperatura.

Reduzindo o ruído do processo

Há dois métodos recomendados de redução de ruído do processo:

- Amortecimento de saída
- Filtragem lateral de referência (aplicações no medidor)

Filtragem lateral de referência

Em aplicações de medidores, é importante minimizar flutuações na pressão atmosférica à qual o isolador lateral baixo é exposto.

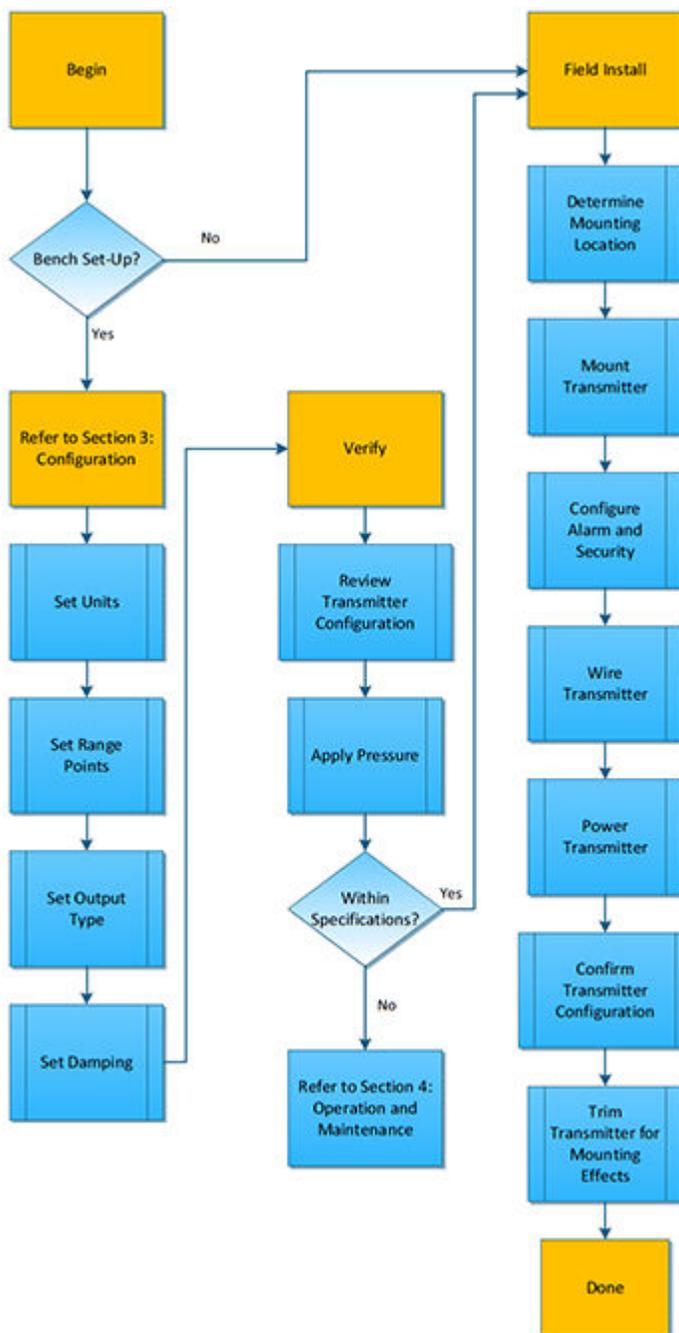
Métodos de redução de flutuações na pressão atmosférica:

- Conecte um segmento de tubo do lado de referência do transmissor para agir como um tampão de pressão.
- Bombeie o lado de referência para uma câmara que tenha um pequeno respiro para a atmosfera. Se forem utilizados vários transmissores, o lado de referência de cada dispositivo pode ser conectado a uma câmara para se obter uma referência comum manométrica.

3.3 Procedimentos de Instalação

Uma visão geral das etapas de instalação de um transmissor de pressão Rosemount 3051S é ilustrada na [Figura 3-7](#). Estas etapas são descritas com mais detalhes nas seções a seguir.

Figura 3-7: Fluxograma de instalação HART®



3.3.1

Monte o transmissor

Display LCD

Além da rotação do invólucro, o display LCD opcional pode ser girado em incrementos de 90 graus apertando as duas guias, retirando, girando e encaixando o display novamente

no local. Se os pinos do display LCD forem removidos inadvertidamente da placa de interface quando o display for puxado do invólucro, remova cuidadosamente os pinos da parte de trás do display e, em seguida, reinsira os pinos na placa de interface. Assim que os pinos retornarem à posição, encaixe o display no lugar. Os transmissores solicitados com o display LCD serão entregues com o display instalado.

Limpeza do invólucro dos componentes eletrônicos

Monte o transmissor de modo que a lateral do terminal e o display LCD fiquem acessíveis. É necessária uma folga de 0,75 pol. (19 mm) para remover a tampa do lado do terminal. Se um display LCD estiver instalado, então 3 pol. (76 mm) de folga é necessária para a remoção da tampa.

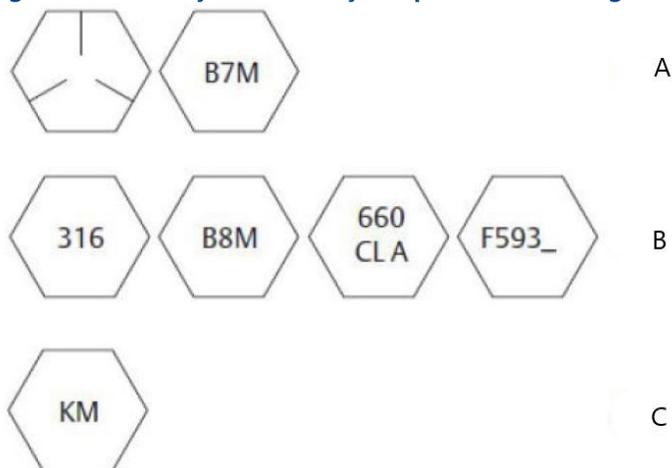
Instalação do parafuso do flange

Se a instalação do transmissor exigir a montagem dos flanges do processo, manifolds ou adaptadores de flanges, siga estas diretrizes de montagem a fim de garantir uma vedação firme para manter as características ideais de desempenho dos transmissores. Utilize apenas os parafusos fornecidos com o transmissor ou vendidos pela Emerson como peças de reposição. [Figura 3-8](#) Ilustra conjuntos comuns de transmissores com o comprimento do parafuso necessário para a montagem correta do transmissor.

O transmissor pode ser entregue com um flange Coplanar™ ou um flange tradicional instalado com quatro parafusos de flange de 1,75 pol. (44,45 mm) 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 deve ser adicionado lubrificante na instalação desses dois tipos de parafusos.

Os parafusos fornecidos pela Emerson são identificados pelas marcações na cabeça.

Figura 3-8: Marcações da cabeça do parafuso de flange



- 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.

Instalação dos parafusos

Só use os parafusos fornecidos com o Rosemount 3051S ou vendidos pela Emerson como peças de reposição do transmissor. O uso de parafusos não autorizados pode reduzir a pressão. Use o seguinte procedimento de instalação para os parafusos:

1. Aperte os parafusos manualmente.
2. Aplique o valor inicial de torque aos parafusos usando um padrão cruzado.
3. Aplique o valor final de torque aos parafusos usando o mesmo padrão cruzado.

Os torques iniciais e finais para os parafusos dos adaptadores de flange e manifold são os seguintes:

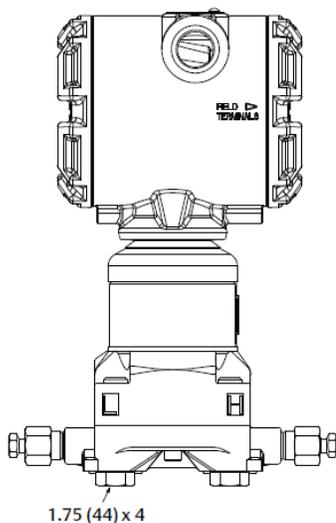
Tabela 3-1: Valores de torque

Material do parafuso	Valor inicial de torque	Valor final de torque
Aço-carbono - norma ASTM-A449	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
Aço inoxidável 316 - 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)
Liga K-500 - Opção L6	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
ASTM-A-453-660 - Opção L7	150 lbf.pol (17 Nm)	300 lbf.pol (34 Nm)
ASTM-A-193-B8M - Opção L8	150 lbf.pol (17 Nm)	300 lbf.pol (34 Nm)

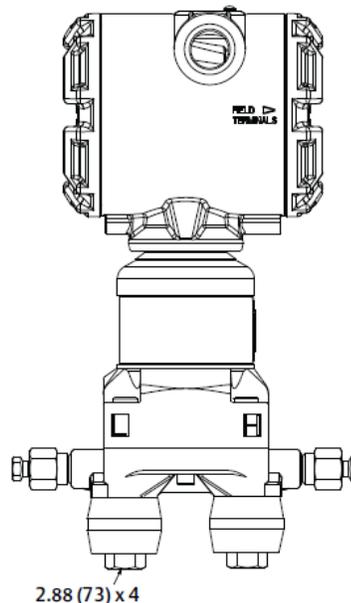
Ao instalar o transmissor em um dos suportes de montagem opcionais, aperte os parafusos de montagem com 125 lb.pol (14,1 Nm).

Figura 3-9: Parafusos e adaptadores de flange

Transmissor com parafusos de flange



Transmissores com adaptadores e parafusos de flange



Nota

As dimensões estão em polegadas (milímetros).

Suportes de montagem

Monte o transmissor em um tubo de 2 pol. (50,8 mm) ou em um painel. O suporte B4 de aço inoxidável opcional é padrão para uso com as conexões ao processo em linha e coplanar. Consulte a [Ficha de Dados do Produto da série Rosemount 3051S](#) para ver as dimensões do suporte e configurações de montagem para a opção B4.

As opções B1–B3 e B7–B9 são suportes resistentes pintados com epóxi/poliéster projetados para uso com o flange tradicional. Os suportes B1–B3 têm parafusos de aço-carbono, enquanto os suportes B7–B9 têm parafusos de aço inoxidável. Os suportes BA e BC e os parafusos são de aço inoxidável. Os suportes de estilo B1/B7/BA e B3/B9/BC suportam instalações de montagem em tubo de 2 pol. (50,8 mm), e os suportes de estilo B2/B8 suportam montagem em painel.

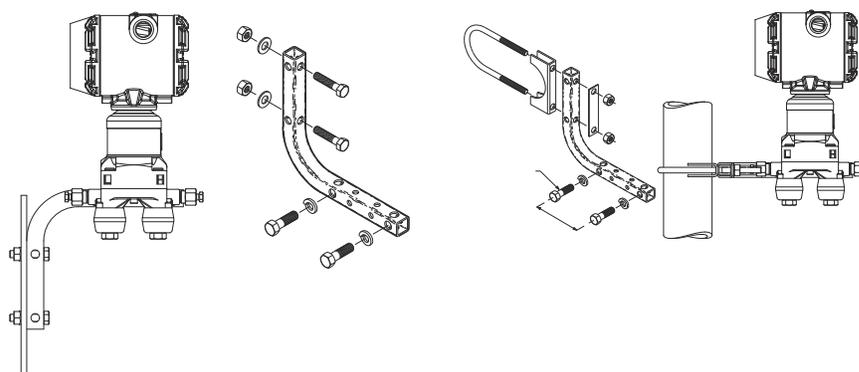
Tabela 3-2: Suportes de montagem

Montagem em painel

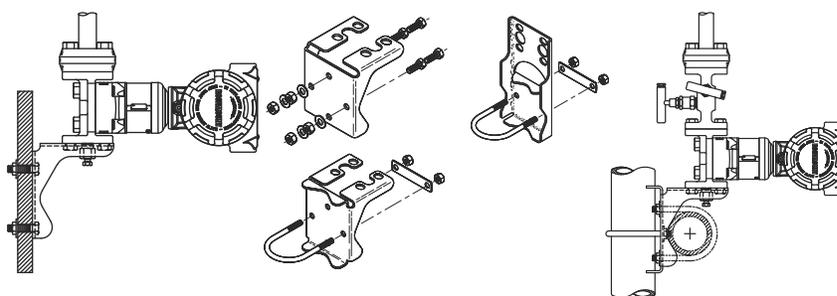
Flange coplanar

Montagem em tubo

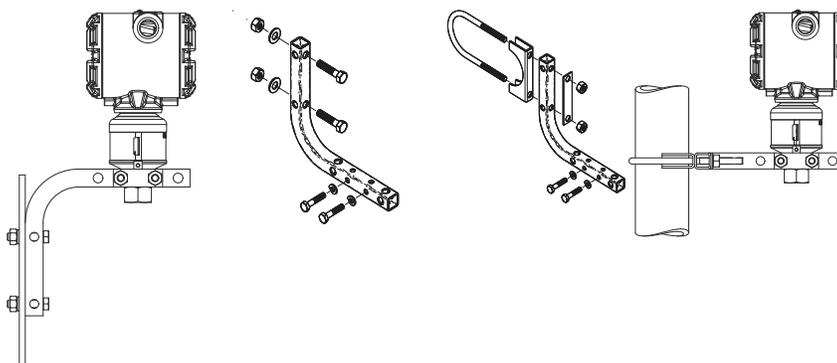
Tabela 3-2: Suportes de montagem (continuação)



Flange tradicional



Em linha



3.3.2 Tubulação de impulso

Os sistemas que utilizarão tubulações de impulso devem seguir as orientações nesta seção. Nem todos os sistemas de medição Rosemount 3051S usarão tubulação de impulso, especialmente sistemas com selos remotos, Rosemount Annubar, placas de orifício compactas ou uma placa de orifício integral. Cada um desses sistemas tem seu próprio manual para auxiliar na instalação.

Requisitos de montagem

As configurações da tubulação de impulso dependem de condições de medição específicas. Consulte [Figura 3-1](#) e [Figura 3-4](#) para exemplos das seguintes configurações de montagem:

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.

Consulte [Figura 3-1](#) para obter a orientação de montagem correta.

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.

Práticas recomendadas

A tubulação entre o processo e o transmissor deve transferir a pressão com precisão para se obter medições precisas. Estas são algumas possíveis fontes de erro: transferência de pressão, vazamentos, perda por atrito (especialmente se for usada purga), gás preso em uma linha de líquido, líquido em uma linha de gás, variações de densidade entre as pernas e tubulação de impulso entupida.

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 de impulso 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.
- Comprove que ambas as pernas de impulso estejam à mesma temperatura.
- Use tubulação de impulso larga o suficiente para evitar efeitos de atrito e bloqueio.
- Purgue todo o gás das pernas da tubulação de líquido.
- Ao usar um fluido de vedação, preencha ambas as pernas da tubulação até o mesmo nível.
- Ao purgar, faça a conexão de purga próxima às torneiras do processo e purgue através de comprimentos iguais do tubo 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.
- Mantenha a mesma pressão de carga nas duas pernas da tubulação de impulso.
- Evite condições que possam permitir o congelamento do fluido de processo no flange de processo.

3.3.3 Medição de líquido

1. Coloque as tomadas na lateral da linha para evitar depósitos de sedimentos nos isoladores do processo do transmissor.

2. Monte o transmissor ao lado ou abaixo das tomadas de forma que os gases possam passar para dentro da linha de processo.
3. Monte a válvula de drenagem/purga para cima para permitir a retirada de gases.

3.3.4 Medição de gases

1. Coloque as torneiras no topo ou lado da linha.
2. Monte o transmissor ao lado ou acima das tomadas para drenar o líquido dentro da linha do processo.

3.3.5 Medição de vapor

1. Instale as tomadas ao lado da linha.
2. Monte o transmissor abaixo das tomadas para garantir que a tubulação de impulso permaneça cheia de condensado.
3. 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.

3.3.6 Conexões do processo

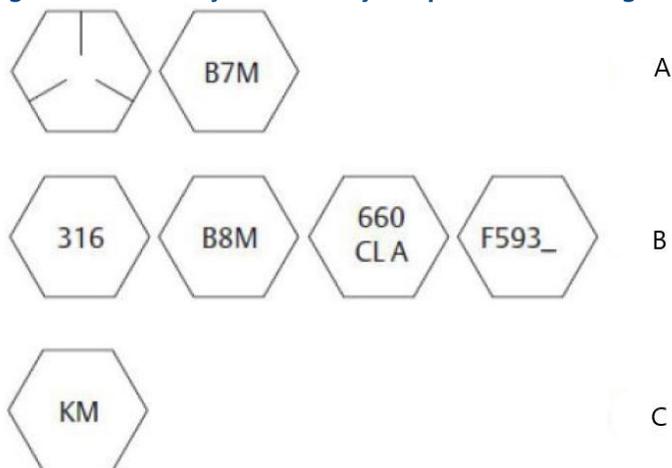
Instalação do parafuso do flange

Se a instalação do transmissor exigir a montagem dos flanges do processo, manifolds ou adaptadores de flanges, siga estas diretrizes de montagem a fim de garantir uma vedação firme para manter as características ideais de desempenho dos transmissores. Utilize apenas os parafusos fornecidos com o transmissor ou vendidos pela Emerson como peças de reposição. [Figura 3-10](#) Ilustra conjuntos comuns de transmissores com o comprimento do parafuso necessário para a montagem correta do transmissor.

O transmissor pode ser entregue com um flange Coplanar™ ou um flange tradicional instalado com quatro parafusos de flange de 1,75 pol. (44,45 mm) 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 deve ser adicionado lubrificante na instalação desses dois tipos de parafusos.

Os parafusos fornecidos pela Emerson são identificados pelas marcações na cabeça.

Figura 3-10: Marcações da cabeça do parafuso de flange



- 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.

Conexão do processo em linha

Orientação do transmissor manométrico em linha

Notice

Danos ao equipamento

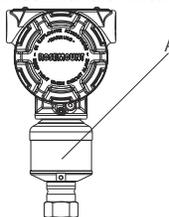
A interferência ou bloqueio da porta de referência atmosférica fará com que o transmissor informe valores de pressão incorretos.

A entrada lateral de baixa pressão (referência atmosférica) no transmissor manométrico em linha está localizada sob a etiqueta no pescoço do módulo do sensor. Consulte [Figura 3-11](#).

Notice

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

Figura 3-11: Porta de pressão lateral baixa do manômetro em linha



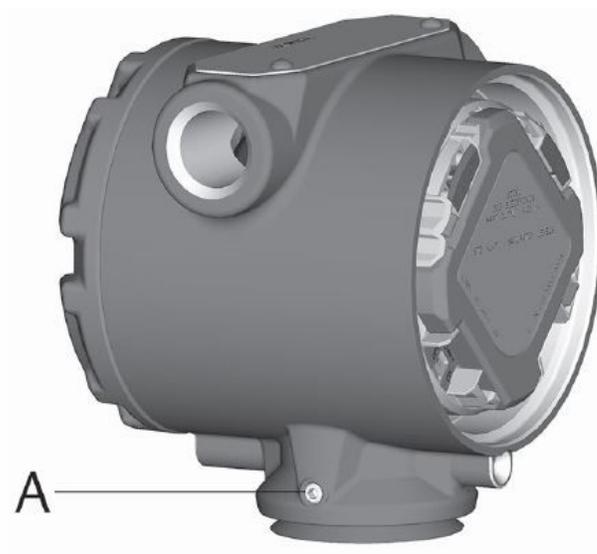
- A. Porta de pressão baixa lateral (sob a etiqueta do pescoço)

3.3.7 Rotação do Invólucro

Para melhorar o acesso em campo à fiação ou para permitir uma melhor visualização do display LCD opcional:

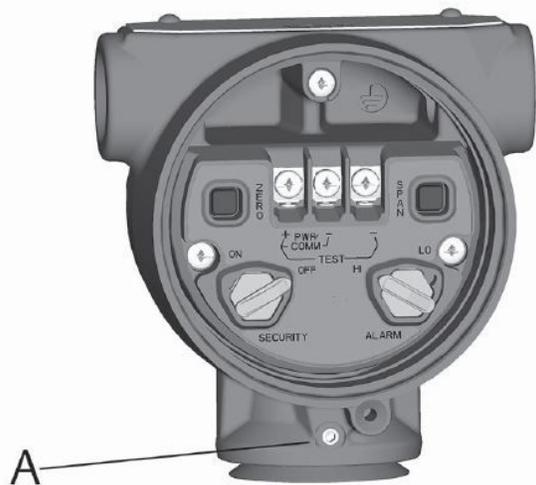
1. Afrouxe o parafuso de ajuste da rotação do invólucro.
2. Primeiro, gire o invólucro no sentido horário até a posição desejada. Se não for possível obter a posição desejada devido ao limite das roscas, gire o invólucro no sentido anti-horário até obter a posição desejada (até 360° do limite de roscas).
3. Aperte novamente o parafuso de ajuste de rotação do invólucro.

Figura 3-12: Caixa Plantweb™



A. Parafuso de ajuste

Figura 3-13: Caixa de junção



A. Parafuso de ajuste

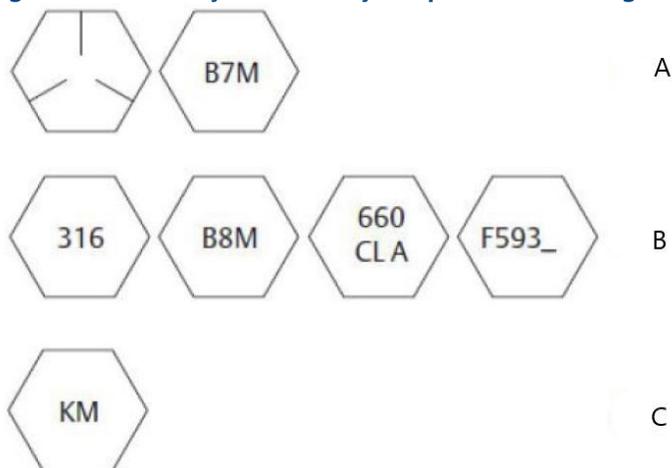
3.4 Instalação do parafuso do flange

Se a instalação do transmissor exigir a montagem dos flanges do processo, manifolds ou adaptadores de flanges, siga estas diretrizes de montagem a fim de garantir uma vedação firme para manter as características ideais de desempenho dos transmissores. Utilize apenas os parafusos fornecidos com o transmissor ou vendidos pela Emerson como peças de reposição. [Figura 3-14](#) ilustra conjuntos comuns de transmissores com o comprimento do parafuso necessário para a montagem correta do transmissor.

O transmissor pode ser entregue com um flange Coplanar™ ou um flange tradicional instalado com quatro parafusos de flange de 1,75 pol. (44,45 mm). 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 deve ser adicionado lubrificante na instalação desses dois tipos de parafusos.

Os parafusos fornecidos pela Emerson são identificados pelas marcações na cabeça.

Figura 3-14: Marcações da cabeça do parafuso de flange



- 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.

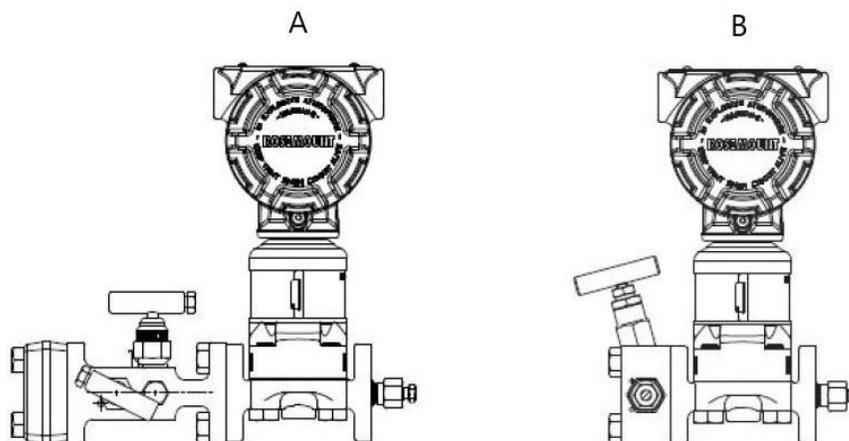
3.4.1

Estilos dos manifolds Rosemount 304 e 305

Manifolds Rosemount 304

O 304 vem em dois estilos básicos: tradicional (flange + flange e flange + tubo) e wafer. O manifold 304 tradicional apresenta-se em configurações de 2, 3 e 5 válvulas. O manifold 304 Wafer vem em configurações de 3 e 5 válvulas.

Figura 3-15: Estilos do manifold 304

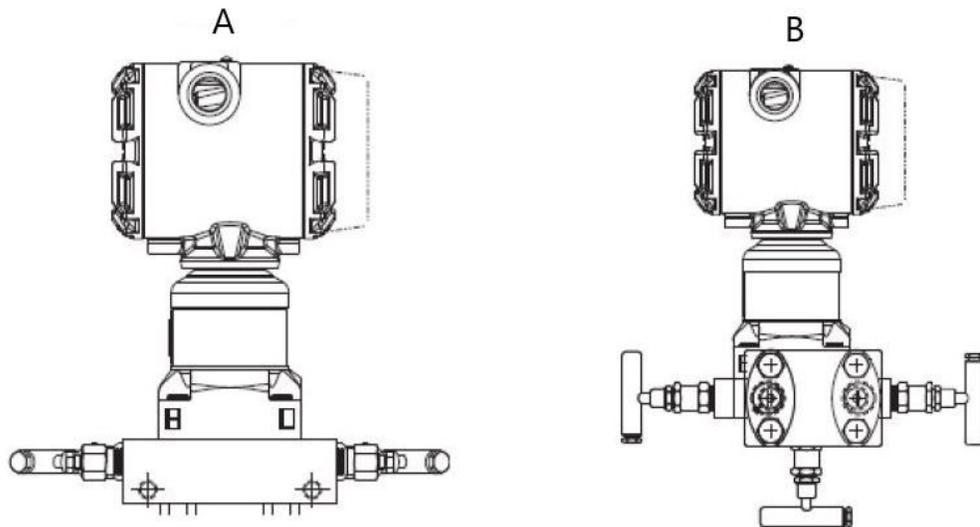


- A. Tradicional
- B. Wafer

Manifolds integral Rosemount 305

O manifold integral 305 está disponível em dois estilos: Coplanar e tradicional. O 305 tradicional pode ser montado na maioria dos elementos primários com adaptadores de montagem.

Figura 3-16: Estilos do manifold integral 305



A. Coplanar
B. Tradicional

3.4.2 Instalação do manifold convencional Rosemount 304

Para instalar um manifold convencional 304 em um transmissor 3051:

Procedimento

1. Alinhe o manifold convencional com o flange do transmissor. Use os quatro parafusos do manifold para alinhamento.
2. Aperte os parafusos manualmente e, em seguida, aperte-os incrementalmente em um padrão cruzado até o valor de torque final.
Consulte [Instalação do parafuso do flange](#) para obter informações completas sobre instalação de parafusos e valores de torque.
Quando estiverem totalmente apertados, os parafusos se estenderão através da parte superior do invólucro do módulo do sensor.
3. Verifique se o conjunto apresenta vazamentos na faixa de pressão máxima do transmissor.

3.4.3 Procedimento de instalação do manifold integral Rosemount 305

Pré-requisitos

Inspecione os o-rings do módulo do sensor PTFE.

- Se os o-rings não estiverem danificados, a Emerson recomenda reutilizá-los.

- Se os o-rings estiverem danificados (por exemplo, se tiverem entalhes ou cortes), substitua-os por novos o-rings projetados para transmissores Rosemount.

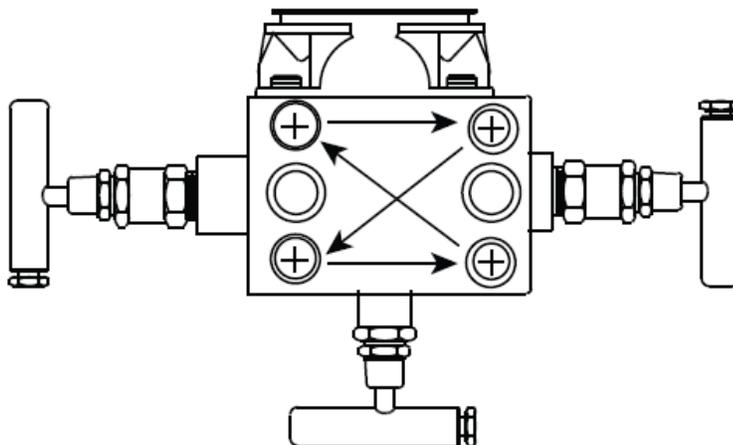
Notice

Durante a substituição dos o-rings, tome cuidado para não arranhar nem deteriorar as ranhuras dos o-rings ou a superfície do diafragma isolante ao remover os o-rings danificados.

Procedimento

1. Instale o manifold integrado no módulo do sensor.
 - a) Aperte os parafusos manualmente.
 - b) Aperte os parafusos incrementalmente em um padrão cruzado até o valor de torque final.

Figura 3-17: Apertar os parafusos



Consulte [#unique_100/unique_100_Connect_42_table_fcw_q4f_w3b](#) para informações completas sobre a instalação dos parafusos e valores de torque.

Quando totalmente apertados, os parafusos devem chegar à parte superior do plano do invólucro do módulo da alma do flange (furo do parafuso) mas não devem entrar em contato com o invólucro do módulo.

2. Se os o-rings de PTFE do módulo do sensor tiverem sido substituídos, reaperte os parafusos do flange depois da instalação para compensar o escoamento a frio dos o-rings.

3.4.4 Procedimento de instalação do manifold integral Rosemount 306

O 306 é somente para uso com um transmissor 3051S em linha.

Monte o 306 no transmissor 3051S com um vedante de roscas. O valor de torque de instalação adequado para um manifold 306 é de 425 lb.pol.

3.4.5 Operação do manifold

⚠ ATENÇÃO

Vazamentos do processo

A instalação ou operação incorreta dos manifold pode causar vazamentos do processo, que por sua vez podem causar ferimentos graves e até a morte.

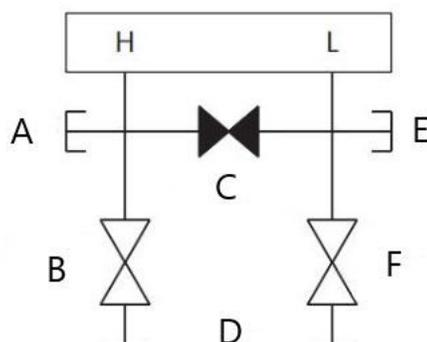
Sempre execute um ajuste do zero no conjunto do transmissor/manifold após a instalação para eliminar qualquer deslocamento devido aos efeitos da montagem.

Transmissores Coplanar

Blocos de 3 e 5 válvulas

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

Figura 3-18: Operação normal

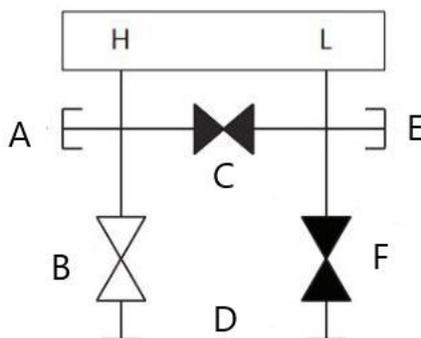


- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (fechada)
- D. Processo
- E. Válvula de drenagem/ventilação
- F. Isolação (aberta)

Procedimento

1. Para fazer o ajuste de zero do transmissor, feche a válvula de isolamento do lado de baixa (a jusante) do transmissor.

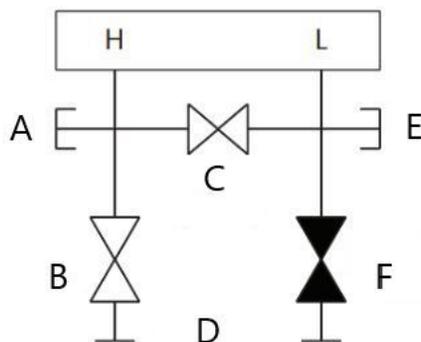
Figura 3-19: Ajuste de zero



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

2. Abra a válvula de equalização para equalizar a pressão em ambos os lados do transmissor. O manifold agora está na configuração certa para fazer o ajuste de zero do transmissor.

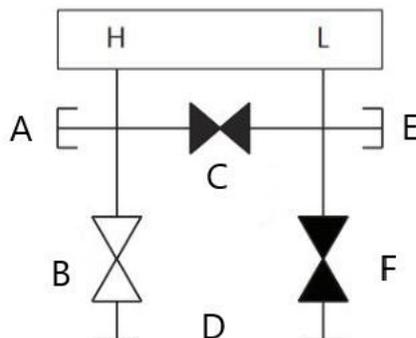
Figura 3-20: Abrir a válvula equalizadora



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

3. Após realizar o ajuste de zero no transmissor, feche a válvula de equalização.

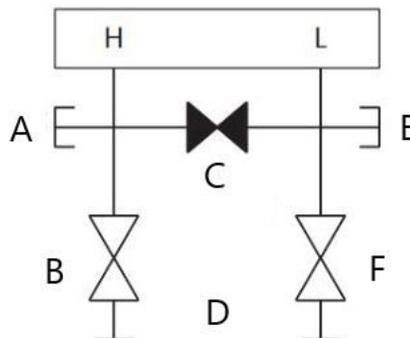
Figura 3-21: Fechar a válvula equalizadora



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

4. Finalmente, para retornar o transmissor ao serviço, abra a válvula isolante do lado de baixa pressão.

Figura 3-22: Retornar o transmissor ao serviço

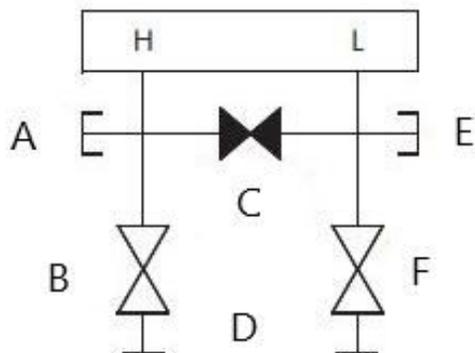


- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (fechada)
- D. Processo
- E. Válvula de drenagem/ventilação
- F. Isolação (fechada)

Realizar ajuste de zero na pressão de linha estática com blocos de 3 e 5 válvulas

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

Figura 3-23: Operação normal

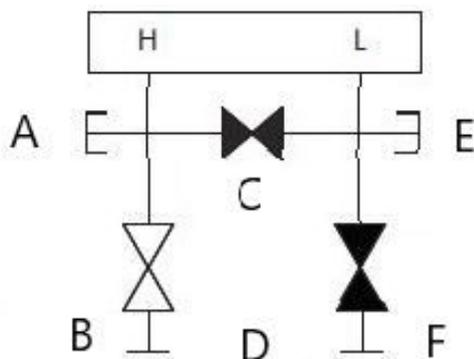


- A. Válvula de drenagem/ventilação
- B. Isolação (aberta)
- C. Equalização (fechada)
- D. Processo
- E. Válvula de drenagem/ventilação
- F. Isolação (aberta)

Procedimento

1. Para fazer o ajuste de zero do transmissor, feche a válvula de isolamento do lado de baixa (a jusante) do transmissor.

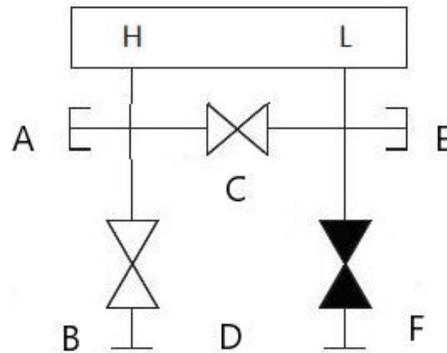
Figura 3-24: Ajuste de zero



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

2. Abra a válvula de equalização para equalizar a pressão em ambos os lados do transmissor. O manifold agora está na configuração certa para fazer o ajuste de zero do transmissor.

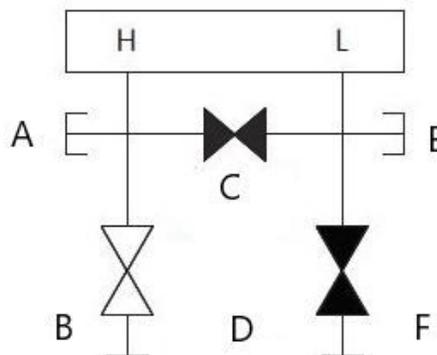
Figura 3-25: Abrir a válvula equalizadora



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

3. Após realizar o ajuste de zero no transmissor, feche a válvula de equalização.

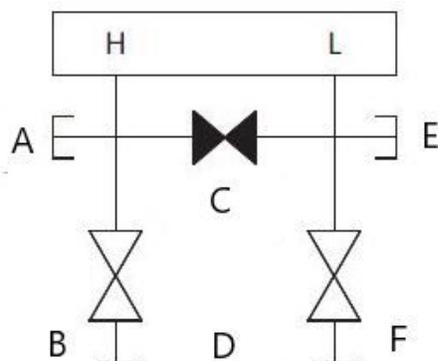
Figura 3-26: Fechar a válvula equalizadora



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

4. Finalmente, para retornar o transmissor ao serviço, abra a válvula isolante do lado de baixa pressão.

Figura 3-27: Válvula de isolamento do lado de baixa



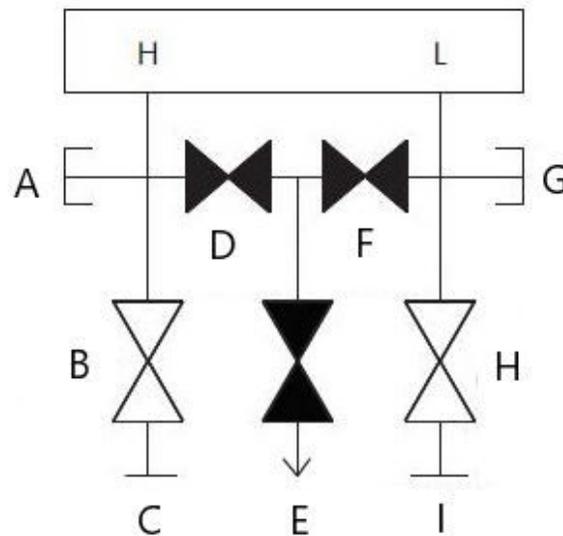
- a. Válvula de drenagem/ventilação
- b. Isolação (aberta)
- c. Equalização (fechada)
- d. Processo
- e. Válvula de drenagem/ventilação
- f. Isolação (aberta)

Realizar ajuste de zero na pressão de linha estática com bloco de válvulas de gás natural de 5 válvulas

Configurações exibidas de gás natural de 5 válvulas:

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 ser abertas ou fechadas.

Figura 3-28: Operação normal

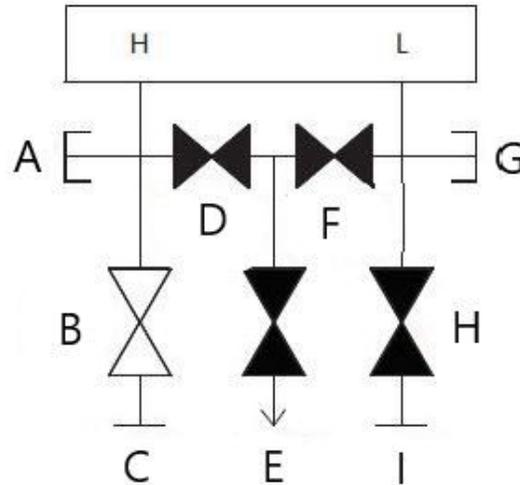


- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (fechada)
- E. Ventilação do dreno (fechada)
- F. Equalização (fechada)
- G. Conectado
- H. Isolação (aberta)
- I. Processo

Procedimento

1. Para fazer 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.

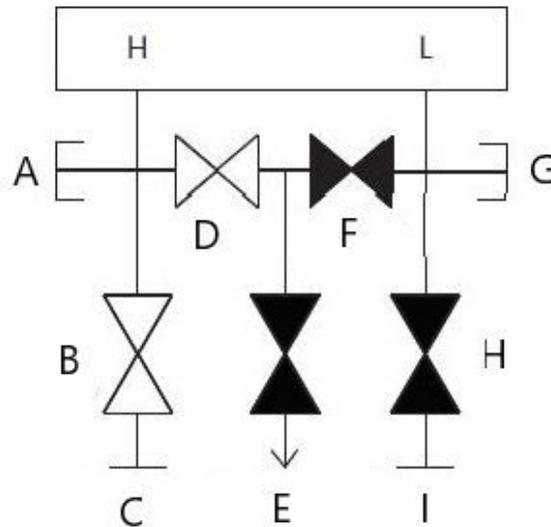
Figura 3-29: Ajuste de zero



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

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

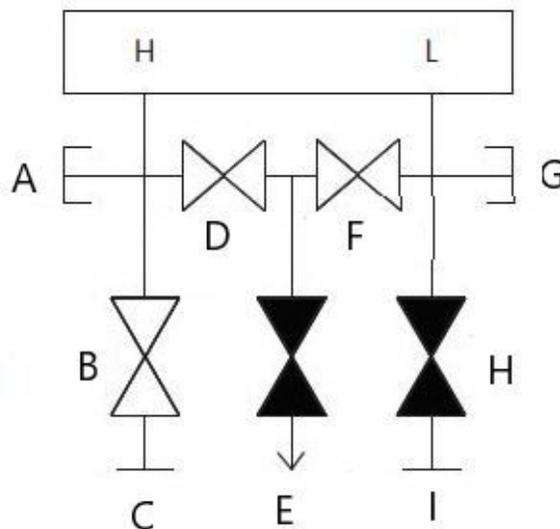
Figura 3-30: Abrir a válvula de equalização de alta pressão



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

3. Abra a válvula de equalização no lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor. O manifold agora está na configuração certa para fazer o ajuste de zero do transmissor.

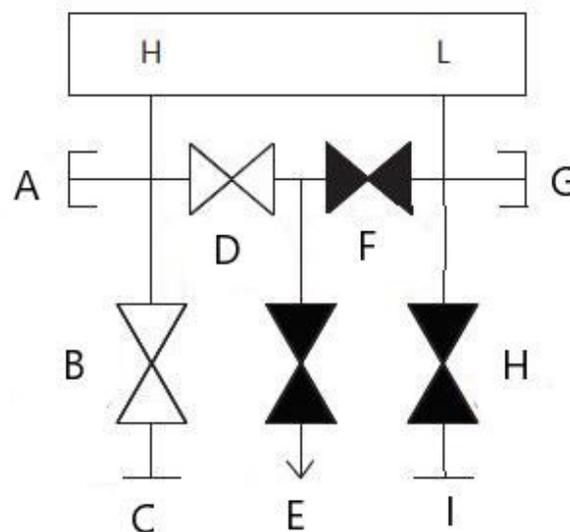
Figura 3-31: Abrir a válvula de equalização de baixa pressão



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

- Após realizar o ajuste de zero do transmissor, feche a válvula de equalização no lado de baixa pressão (a jusante) do transmissor.

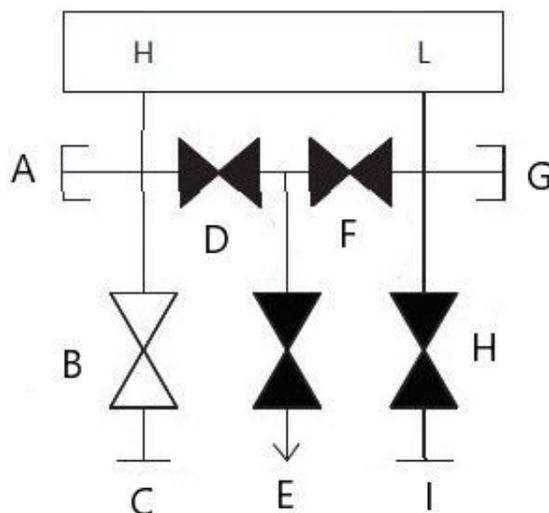
Figura 3-32: Fechar a válvula de equalização de baixa pressão



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

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

Figura 3-33: Fechar a válvula de equalização de alta pressão

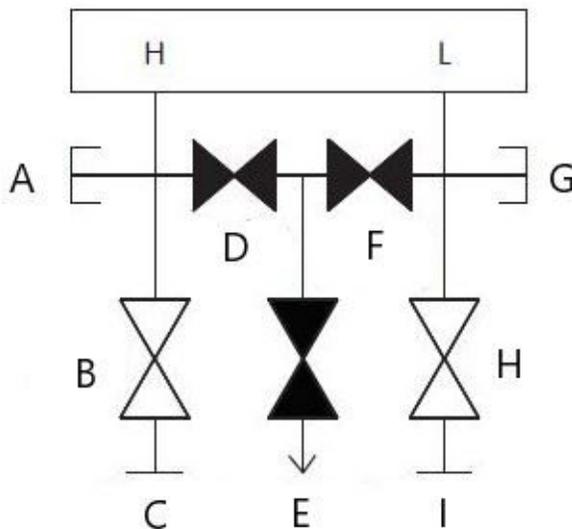


- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (fechada)
- E. Ventilação do dreno (fechada)
- F. Equalização (fechada)
- G. Conectado
- H. Isolação (fechada)
- I. Processo

- Finalmente, para retornar o transmissor ao serviço, abra a válvula de isolamento do lado de baixa pressão e a válvula de ventilação.

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

Figura 3-34: Retornar o transmissor ao serviço



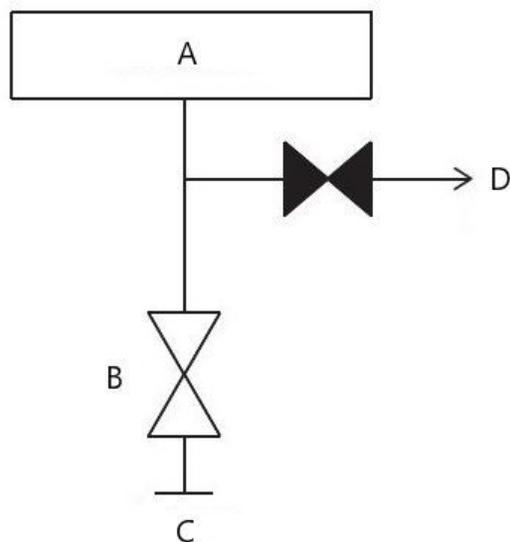
- A. Conectado
- B. Isolação (aberta)
- C. Processo
- D. Equalização (fechada)
- E. Ventilação do dreno (fechada)
- F. Equalização (fechada)
- G. Conectado
- H. Isolação (aberta)
- I. Processo

Transmissor em linha

Isolar o transmissor com blocos de 2 válvulas e manifolds estilo purga

Durante a operação normal, a válvula de isolamento (bloqueio) entre a porta do processo e o transmissor estará aberta e a válvula de teste/ventilação estará fechada. Em um manifold e um bloco estilo purga, um manifold garante o isolamento ao transmissor e um parafuso de purga fornece a capacidade de drenagem/ventilação.

Figura 3-35: Operação normal

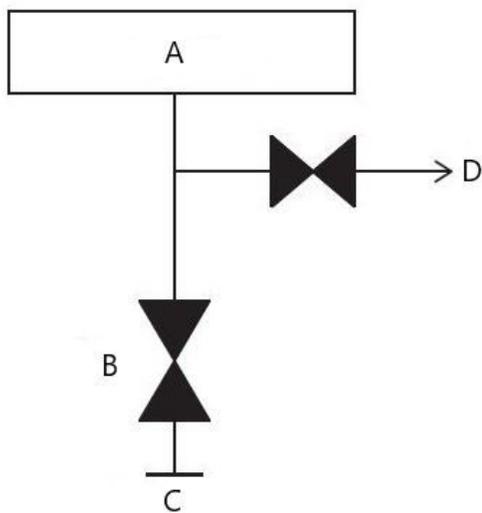


- A. Transmissor
- B. Isolamento
- C. Processo (aberto)
- D. Ventilação (fechado)

Procedimento

1. Para isolar o transmissor, feche a válvula equalizadora.

Figura 3-36: Fechar a válvula equalizadora



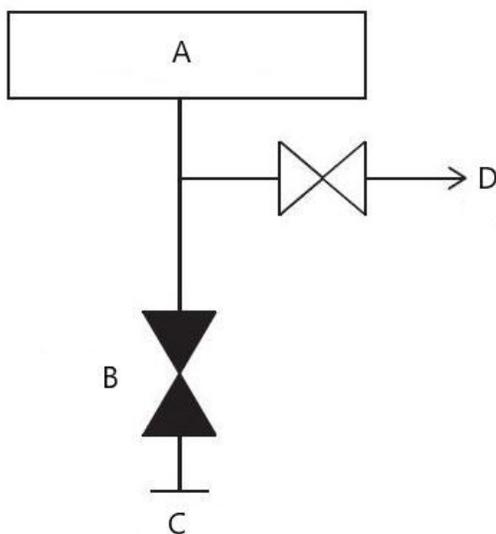
- a. Transmissor

- b. Isolamento
 - c. Processo (fechado)
 - d. Ventilação (fechado)
2. Para levar o transmissor à pressão atmosférica, abra a válvula de ventilação ou parafuso de purga.

Notice

Sempre tenha cuidado ao ventilar diretamente para a atmosfera. Um bujão de tubo NPT macho de ¼ pol. pode ser instalado na porta de teste/ventilação e precisará ser removido com uma chave para ventilar o manifold corretamente.

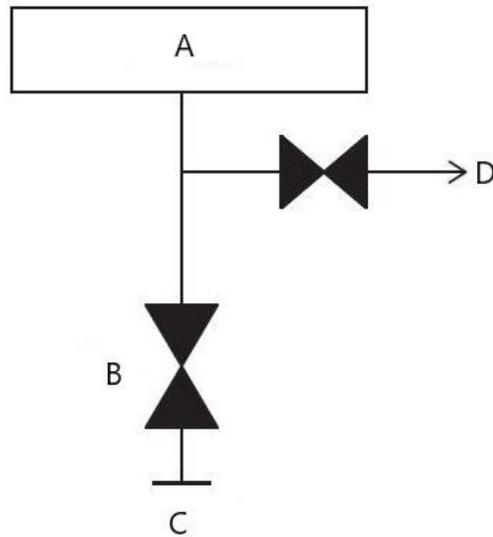
Figura 3-37: Abrir o parafuso de ventilação ou purga



- A. Transmissor
- B. Isolamento
- C. Processo (fechado)
- D. Ventilação (aberto)

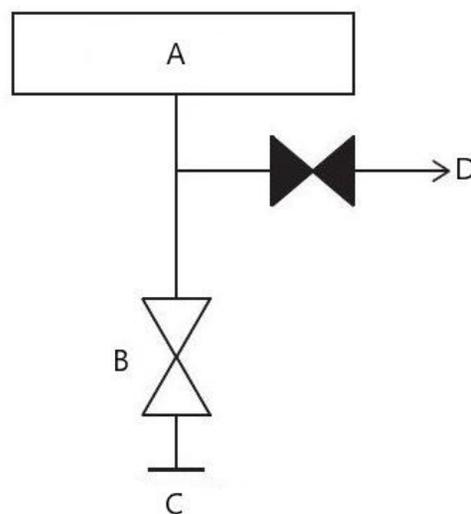
3. Após ventilar para a atmosfera, execute qualquer calibração necessária e, em seguida, feche a válvula de teste/ventilação ou substitua o parafuso de purga.

Figura 3-38: Fechar a válvula de teste/ventilação ou substituir o parafuso de purga



- a. Transmissor
 - b. Isolamento
 - c. Processo (fechado)
 - d. Ventilação (fechado)
4. Abra a válvula de isolamento (bloco) para reparar o transmissor.

Figura 3-39: Válvula de isolamento aberto (bloco)



- a. Transmissor
- b. Isolamento
- c. Processo (aberto)
- d. Ventilação (fechado)

3.5 Fiação do dispositivo

Remover os bujões de conduíte laranja

Use um bujão de conduíte na abertura de conexão elétrica não utilizada. É necessário usar fita veda-rosca (PTFE) ou cola nas roscas macho do conduíte para fornecer vedação impermeável à água/poeira e estar em conformidade com a NEMA® Tipo 4X, IP66, e IP68. Consulte [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global) se forem necessárias outras classificações de proteção contra infiltração.

Para roscas M20, instale bujões de conduíte para um acoplamento completo da rosca ou até que seja atingida a resistência mecânica.

Notice

Remova os plugues laranja das aberturas de conduíte do transmissor. Os plugues laranjas são usados para manter o invólucro livre de detritos durante o transporte. Eles não devem ficar nas aberturas de conduíte quando o transmissor está instalado e em uso.

Instalar plugue de tubo na abertura de conduíte não utilizada

Importante

Instale o bujão (encontrado na caixa) na abertura não utilizada.

- Para roscas retas, devem ser acopladas, no mínimo, 6 roscas.
- Para roscas cônicas, instale o bujão apertado com chave sextavada.

Para considerações sobre compatibilidade de materiais, consulte a [Nota técnica com considerações sobre seleção de materiais e compatibilidade para transmissores de pressão Rosemount](#).

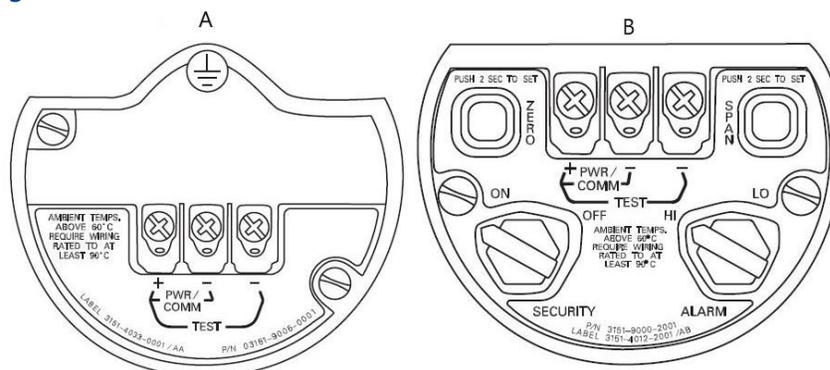
3.5.1 Ligação do dispositivo

Use pares trançados para obter melhores resultados. Para garantir a comunicação adequada, use um fio de 24 a 14 AWG. Não exceda 5.000 pés (1.500 m).

Notice

Determine os requisitos locais de fiação e conduíte. Entenda os requisitos locais de fiação e conduíte antes da instalação e certifique-se de seguir todos os regulamentos durante a instalação do transmissor.

Figura 3-40: Blocos de terminais HART



- A. Plantweb
- B. Caixa de junção

Procedimento

1. Remova a cobertura da caixa na lateral do compartimento do terminal. A fiação de sinais fornece toda a alimentação para o transmissor.

⚠ ATENÇÃO

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

2. Conecte o fio positivo ao terminal positivo (+), e o fio negativo ao terminal negativo (PWR/COMM-).

Notice

Evite o contato com fios e terminais. Não conecte a fiação do sinal energizado com os terminais de teste. A energia pode danificar o diodo de teste.

3. Garanta o contato completo com a arruela e com o parafuso do bloco de terminais. Quando usar um método de fiação direta, enrole o fio no sentido horário para garantir que o mesmo está bem posicionado quando apertar o parafuso do blocos de terminais.

Notice

A Emerson não recomenda o uso de um pino ou conexão tipo garfo, uma vez que a conexão pode ser mais suscetível de se desapertar com o tempo ou sob vibração.

4. Conecte e vede a conexão do conduto não utilizado no invólucro do transmissor para evitar o acúmulo de umidade na lateral do terminal. Instale os fios com uma malha de gotejamento. Ajuste o laço de gotejamento para que a parte inferior fique mais baixa que as conexões elétricas e o invólucro do transmissor.

Surtos ou transientes

Notice

O transmissor suportará 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.

Bloco de terminais com proteção contra transientes opcional

O bloco de terminais de proteção contra transientes pode ser solicitada como opcional instalado (código da opção T1 no número de modelo do transmissor) ou como peça de reposição para atualizar os transmissores 3051S existentes no campo. Para ver a lista completa dos números das peças de reposição para blocos de terminais de proteção contra transientes, consulte [Tabela 4-2](#). Um símbolo de relâmpago em um bloco de terminais identifica-o como tendo proteção contra transientes.

Aterramento dos fios de sinal

⚠ ATENÇÃO

Não passe os fios de sinal em conduítes ou bandejas contendo fios de alimentação, além disso, também não o faça próximo a equipamentos elétricos pesados. As terminações de aterramento são fornecidas com o módulo do sensor e dentro do compartimento do terminal. Esses aterramentos são utilizados quando blocos de terminais de proteção transiente são instalados, ou para atender às regulamentações locais.

A seção a seguir detalha mais informações sobre como a blindagem do cabo deve ser aterrada.

Considerações elétricas

⚠ ATENÇÃO

É necessária uma instalação elétrica correta para evitar erros devidos a aterramento inadequado e ruído elétrico. Para o invólucro da caixa de derivação, deve ser utilizada fiação de sinal blindada em ambientes de alta EMI/RFI.

Nota

Verifique o ponto zero do transmissor após a instalação. Para redefinir o ponto zero, consulte [Visão geral do ajuste do sensor](#).

Instalação da tampa

Notice

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.

3.5.2 Aterrar o invólucro do transmissor

Caixa 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 uma conexão de aterramento interna.

O parafuso de conexão com o aterramento interno está dentro do lado do terminal do invólucro de componentes eletrônicos. O parafuso é identificado pelo símbolo de aterramento (⊕) e é padrão em todos os transmissores Rosemount 3051S.

Tabela 3-3: Códigos de opção com parafuso de aterramento externo incluído

Código de opção	Descrição
E1	ATEX, à prova de chamas
N1	ATEX Tipo n
ND	Poeira, ATEX
E4	TIIS, à prova de chamas
K1	ATEX à prova de chamas, segurança intrínseca, tipo n, poeira (combinação de E1, I1, N1 e ND)
E7	IECEX à prova de chamas, à prova de ignição por poeira
N7	Tipo n IECEX
K7	IECEX, à prova de chamas, à prova de ignição por poeira, segurança intrínseca e tipo n (combinação de E7, I7 e N7)
KA	ATEX e CSA à prova de explosão, intrinsecamente seguro, Divisão 2 (combinação de E1, E6, I1 e I6)
KC	FM e ATEX à prova de explosão, intrinsecamente seguro, Divisão 2 (combinação de E5, E1, I5 e I1)
T1	Bloco de terminais transiente
D4	Montagem do parafuso de aterramento externo

Notice

O aterramento da caixa do transmissor usando a conexão roscada do conduíte talvez não forneça aterramento suficiente. O bloco de terminais com proteção contra transientes (código de opção T1) não fornecerá proteção contra transientes a menos que a caixa do transmissor esteja aterrada corretamente. Use as orientações acima para aterrar o invólucro do transmissor. Não passe o fio de aterramento de proteção contra transientes junto com os fios de sinal. O fio de aterramento pode conduzir excesso de corrente se ocorrer uma descarga atmosférica.

3.5.3 Fiação e ativação do display remoto

O sistema de exibição remota e interface consiste em um transmissor local e um conjunto de display LCD de montagem remota. O conjunto de transmissor Rosemount 3051S local abrange o invólucro de uma caixa de derivação com um bloco de terminais com três posições totalmente montado em um SuperModule. O conjunto do display LCD de montagem remota é composto por uma caixa Plantweb de dois compartimentos com um bloco de terminais de sete posições. Consulte a [Figura 1](#) para obter instruções completas sobre a fiação. Abaixo, apresentamos uma lista de informações necessárias, específicas do sistema de display de montagem remota:

- Cada bloco de terminais é exclusivo do sistema de mostrador remoto.
- Um adaptador da caixa de aço inoxidável 316 está permanentemente afixado à caixa Plantweb do display LCD de montagem remota, fornecendo um aterramento externo e um meio para fazer a montagem em campo com o suporte de montagem fornecido.
- É necessária a instalação de um cabo para conectar o transmissor e o display LCD de montagem remota. O comprimento do cabo é limitado a 100 pés (30 m).
- É fornecido um cabo de 50 pés (50 m) (opção M8) ou 100 pés (30 m) (opção M9) para a fiação entre o transmissor e o display LCD de montagem remota. A opção M7 não inclui cabo. Podem ser usados outros cabos similares, desde que tenham dois pares trançados independentes de fios blindados com blindagem externa. Os fios de alimentação devem ser de no mínimo 22 AWG e os fios de comunicação CAN devem ser de no mínimo 24 AWG.

Nota

O comprimento do cabo pode ser de até 100 pés (31 m) dependendo da capacitância do cabo. O total da capacitância conectada deve ser menos de 5.000 picofarads. Isso permite até 50 picofarads a cada 1 pé (0,3 m) para um cabo de 100 pés (31 m).

⚠ ATENÇÃO

Intrinsic Safety Consideration: (Consideração sobre segurança intrínseca): O conjunto do transmissor com display remoto foi aprovado com cabo Madison AWM Style 2549. Pode ser usado um cabo alternativo, desde que o transmissor com display remoto e cabo seja configurado de acordo com o certificado ou desenho de controle da instalação. Consulte os requisitos do IS do cabo remoto no certificado de aprovação adequado ou no desenho de controle.

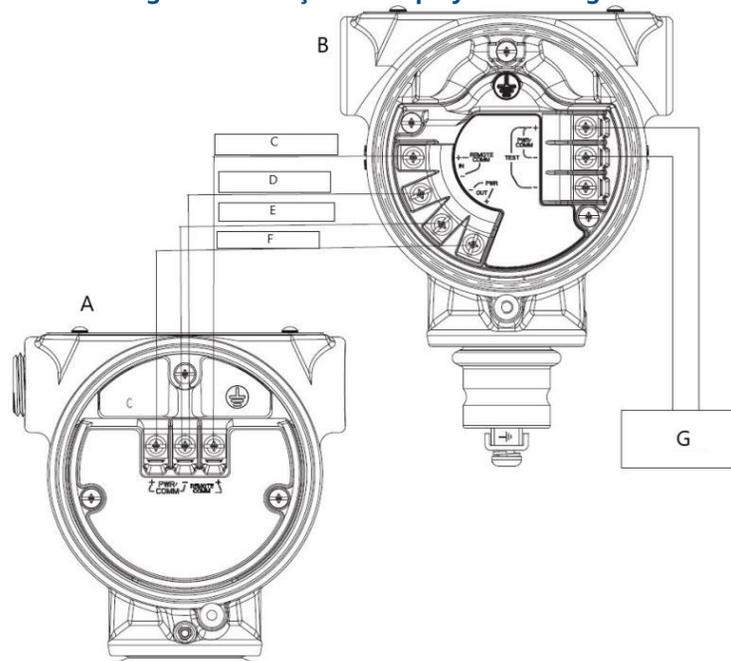
Notice

Não aplique alimentação ao terminal remoto de comunicações. Siga cuidadosamente as instruções de instalação elétrica para evitar danos aos componentes do sistema.

Notice

Para temperaturas ambiente acima de 140 °F (60 °C), a fiação deve ser classificada pelo menos 9 °F (5 °C) acima da temperatura ambiente máxima.

Figura 3-41: Diagrama de fiação do display de montagem remota



- A. Caixa de junção
- B. Display de montagem remota
- C. Branco 24 AWG
- D. Azul 24 AWG
- E. Preto 22 AWG
- F. Vermelho 22 AWG
- G. 4-20 mA

Nota

As cores da instalação elétrica fornecidas acima são para o cabo Madison AWM, estilo 2549. A cor dos fios pode variar dependendo do cabo selecionado.

O cabo Madison AWM Style 2549 contém uma blindagem de aterramento. Essa blindagem deve ser conectada ao aterramento no SuperModule™ ou no display remoto, mas não em ambos.

3.5.4 Conexão Eurofast®/Minifast®

Para os transmissores Rosemount 3051S com conectores elétricos de conduíte GE ou GM, consulte as instruções de instalação do fabricante do conjunto de cabos para detalhes de fiação. Para locais classificados FM intrinsecamente seguro, à prova de incêndio ou FM FISCO intrinsecamente seguro, instale de acordo com o desenho Rosemount 03151-1009 para manter a classificação externa (NEMA® e IP66).

Remontagem dos encaixes do conduíte

Se o encaixe do conduíte for removido ou substituído, siga as instruções abaixo para religar o encaixe do conduíte GE ou GM ao bloco de terminais:

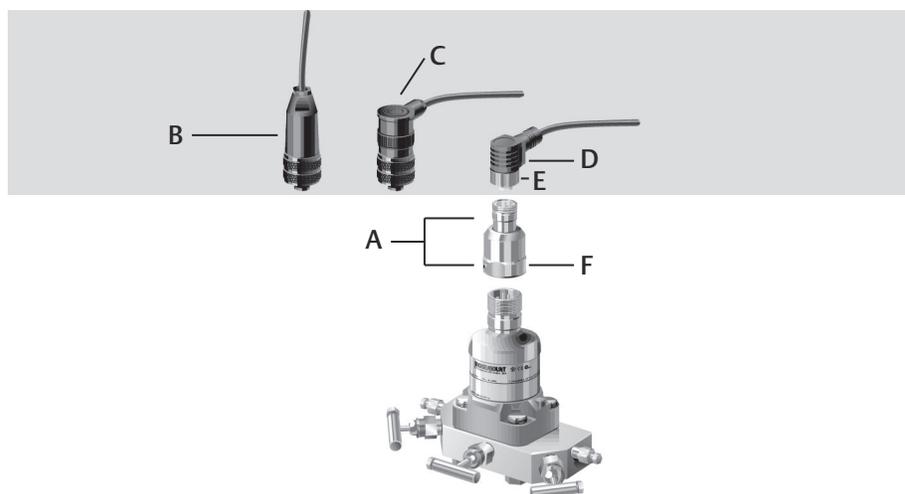
Procedimento

1. Conecte o fio verde/amarelo ao parafuso de aterramento interno.
2. Conecte o fio marrom ao terminal marcado como positivo (+).
3. Conecte o fio azul ao terminal marcado como negativo (pwr/comm -) (alimentação/comunicação -).

3.5.5 Fiação do engate rápido

Como padrão, o engate rápido Rosemount 3051S é fornecido corretamente montado no SuperModule e está pronto para instalação. Os cabos e conectores para fiação de campo (na área sombreada) são vendidos separadamente.

Figura 3-42: Vista explodida do engate rápido



- A. Invólucro da conexão rápida
- B. Conector para fiação de campo reto ⁽¹⁾ ⁽²⁾
- C. Conector para fiação de campo em ângulo reto ⁽³⁾ ⁽²⁾
- D. Cabos ⁽⁴⁾
- E. Cabo/porca de acoplamento cabeado em campo
- F. Porca de acoplamento do conector rápido

Importante

Se o engate rápido for solicitado como um invólucro de reposição 300S ou for removido do SuperModule, siga as instruções para a montagem correta antes da instalação elétrica em campo.

Procedimento

1. Coloque o Engate Rápido no SuperModule. Para garantir o alinhamento correto dos pinos, remova a porca de acoplamento antes de instalar o Engate Rápido no SuperModule.

⁽¹⁾ Número de peça para pedido 03151-9063-0001.

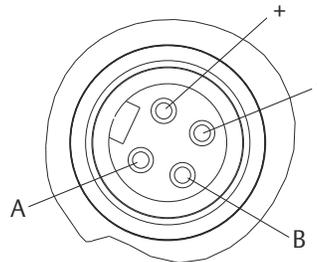
⁽²⁾ Fiação de campo fornecida pelo cliente.

⁽³⁾ Número de peça para pedido 03151-9063-0002.

⁽⁴⁾ Fornecido pelo fabricante do cabo.

2. Coloque a porca de acoplamento sobre o Quick Connect e aperte com uma chave até um máximo de 300 pol.-lb (34 N-m).
3. Aperte o parafuso de ajuste com uma chave hexagonal de 3/32 pol..
4. Instale o cabo/conectores de campo com fio no Engate Rápido. Não aperte em excesso.

Figura 3-43: Pinagem do invólucro da conexão rápida



- A. Aterramento
B. Sem conexões

Para obter mais detalhes sobre a fiação, consulte o desenho e siga as orientações de instalação fornecidas pelo fabricante do cabo.

3.5.6 Ligar o transmissor

Transmissores de 4–20 mA da fonte de alimentação

A fonte de alimentação de CC deve fornecer energia com menos de dois por cento de ondulação. A carga total da resistência é a soma da resistência dos fios de sinal e a resistência da carga do controlador, indicador e peças relacionadas. Observe que deve ser incluída a resistência das barreiras de segurança intrínseca, se utilizadas.

3.5.7 Parafuso de fixação da tampa

Para alojamentos do transmissor fornecidos com um parafuso de fixação da tampa, como mostra a Figura 3-44, o parafuso deve ser instalado corretamente depois que o transmissor receber fiação e ativação. O objetivo do parafuso de fixação da tampa é evitar a remoção da tampa do transmissor em ambientes à prova de chamas sem o uso de ferramentas.

Procedimento

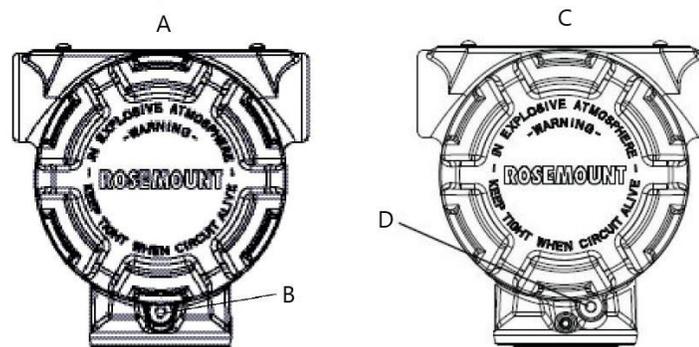
1. Verifique se o parafuso de fixação da tampa está completamente enroscado no invólucro.
2. Instale a tampa do invólucro do transmissor e verifique se ela está apertada no invólucro.
3. Usando uma chave sextavada M4, afrouxe o parafuso de fixação até que ele entre em contato com a cobertura do transmissor.
4. Gire o parafuso de fixação ½ volta adicional no sentido anti-horário para fixar a tampa.

Notice

A aplicação de torque excessivo pode danificar os fios.

5. Verifique se a tampa não pode ser removida.

Figura 3-44: Parafuso de fixação da tampa



- A. Caixa Plantweb
- B. 2x parafusos de fixação da tampa (1 de cada lado)
- C. Caixa de junção
- D. Parafuso de fixação da tampa

4 Operação e manutenção

Esta seção contém informações sobre o comissionamento e a operação dos transmissores de pressão Rosemount™ 3051S. As tarefas que devem ser realizadas na bancada antes da instalação são explicadas nesta seção.

São fornecidas instruções para a execução de funções de configuração do Comunicador de campo HART e do AMS Device Manager. A título de conveniência, as sequências de teclas de atalho do Comunicador de campo, chamadas teclas de atalho, são exibidas para cada função do software, abaixo dos títulos apropriados.

4.1 Calibração para protocolo HART®

A calibração de um transmissor Rosemount 3051S pode abranger os seguintes procedimentos:

Rerange (Reajuste de faixa): ajusta os pontos de 4 e 20 mA nas pressões exigidas.

Sensor trim (Ajuste do sensor): Ajusta a posição da curva de caracterização do sensor de fábrica para otimizar o desempenho em uma faixa de pressão especificada ou para ajustar para efeitos de montagem.

Analog output trim (Ajuste de saída analógica): ajusta a saída analógica para coincidir com o padrão das instalações ou a malha de controle.

O Rosemount 3051S SuperModule™ usa um microprocessador que contém informações sobre as características específicas do sensor em resposta às entradas de temperatura e pressão. Um transmissor inteligente compensa essas variações do sensor. O processo de geração do perfil de desempenho do sensor é chamado de caracterização do sensor de fábrica. A caracterização do sensor de fábrica também oferece a possibilidade de reajustar os pontos de 4 e 20 mA sem aplicar pressão no transmissor.

As funções de ajuste e reajuste de faixa também são diferentes. O reajuste de faixa define a saída analógica para os pontos superior e inferior da faixa selecionados e pode ser feito com ou sem uma pressão aplicada. O ajuste de faixa não altera a curva de caracterização do sensor de fábrica armazenada no microprocessador. O ajuste do sensor requer uma entrada de pressão precisa e adiciona uma compensação adicional que ajusta a posição da curva de caracterização do sensor de fábrica para otimizar o desempenho sobre uma faixa de pressão específica.

Nota

O ajuste do sensor ajusta a posição da curva de caracterização do sensor de fábrica. O desempenho do transmissor pode ficar reduzido se o ajuste for feito inadequadamente ou com o equipamento incorreto.

Tabela 4-1: Tarefas de calibração recomendadas

Transmissor	Tarefas de calibração na bancada	Tarefas de calibração no campo
Rosemount 3051S_CD, 3051S_CG, 3051S_SAL, 3051S_SAM, 3051S_TG, Faixa 1 a 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Defina os parâmetros de configuração de saída: <ol style="list-style-type: none"> a. Defina os pontos da faixa. b. Defina as unidades de saída. c. Defina o tipo de saída. d. Defina o valor do amortecimento. <ul style="list-style-type: none"> • Opcional: Execute um ajuste do sensor (fonte de pressão precisa necessária). • Opcional: Execute um ajuste de saída analógica (é necessário um multímetro de precisão). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfigure os parâmetros, se necessário. • Ajuste o transmissor em zero para compensar efeitos de montagem ou efeitos de pressão estática.
Rosemount 3051S_CA, 3051S_TA, 3051S_TG, faixa 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Defina os parâmetros de configuração de saída: <ol style="list-style-type: none"> a. Defina os pontos da faixa. b. Defina as unidades de saída. c. Defina o tipo de saída. d. Defina o valor do amortecimento. <ul style="list-style-type: none"> • Opcional: Execute um ajuste do sensor se o equipamento estiver disponível (fonte de pressão absoluta precisa necessária). Caso contrário, execute a seção de valor de ajuste baixo do procedimento de ajuste do sensor. • Opcional: Execute um ajuste de saída analógica (é necessário um multímetro de precisão). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfigure os parâmetros, se necessário. • Execute a seção do valor inferior de ajuste do procedimento de ajuste do sensor para corrigir efeitos da posição de montagem.

Nota

É necessário um comunicador de campo para todos os procedimentos de ajuste de saída e do sensor. Os transmissores 3051S_C faixa 4 e faixa 5 precisam de um procedimento de calibração especial quando utilizados em aplicações de pressão diferencial sob alta pressão de linha estática. Os transmissores 3051S_TG faixa 5 usam um sensor absoluto que precisa de uma fonte de pressão absoluta exata para executar o ajuste de sensor.

Informações relacionadas

[Compensação da pressão de linha \(faixa 4 e 5\)](#)

4.1.1 Visão geral da calibração

A calibração completa do Rosemount 3051S envolve as seguintes tarefas:

Configure os parâmetros da saída analógica.

- Definir **Process Variable Units (Unidades de variável de processo)**
- Definir **Output Type (Tipo de saída)**

- **Reajuste de faixa**
- Definir **Damping (Amortecimento)**

Calibre o sensor

- **Sensor Trim (Ajuste do sensor)**
- **Zero Trim (Ajuste de zero)**

Calibre a saída de 4–20 mA

- **4–20 mA Output Trim (Ajuste de saída de 4–20 mA);** ou
- **Ajuste da saída de 4–20 mA usando outra escala**

Fluxo de dados

Nem todos os procedimentos de calibração devem ser executados para cada transmissor. Alguns procedimentos são apropriados para calibração em bancada, mas não devem ser realizados durante a calibração em campo. A [Tabela 4-1](#) identifica os procedimentos de calibração recomendados para cada tipo de transmissor para calibração em bancada ou em campo. O fluxo de dados pode ser resumido em quatro etapas principais:

1. Uma alteração na pressão é medida por uma alteração na saída do sensor (sinal do sensor).
2. O sinal do sensor é convertido em um formato digital, o qual é compreendido pelo microprocessador (conversão do sinal analógico em digital).
3. As correções são realizadas no microprocessador para obter uma representação digital da entrada de processo (PV digital).
4. A variável primária digital (PV) é convertida em um valor analógico (conversão do sinal digital em analógico).

4.1.2 Determinação da frequência de calibração

A frequência de calibração pode variar muito dependendo da aplicação, dos requisitos de desempenho e das condições do processo.

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.

Amostra de cálculo

Procedimento

1. Determine o desempenho necessário para sua aplicação.

Desempenho necessário	0,30 percentual de span
------------------------------	-------------------------

2. Determine as condições operacionais.

Transmissor	Rosemount 3051S_CD, faixa 2A [limite superior de faixa URV = 250 polH ₂ O (623 mbar)], desempenho clássico
Amplitude calibrada	150 pol. de H ₂ O (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).

Exemplo

$$\text{TPE} = \sqrt{(\text{ReferenceAccuracy})^2 + (\text{TemperatureEffect})^2 + (\text{StaticPressureEffect})^2} = 0,112\% \text{ de amplitude}$$

Sendo:

Precisão de referência: ±0,055% de amplitude

Efeito da temperatura ambiente =

$$\pm \left(\frac{0,0125 \times \text{URL}}{\text{Span}} + 0,0625 \right) \text{ per } 50 \text{ }^\circ\text{F} = \pm 0,0833\% \text{ of span}$$

Efeito da amplitude de pressão estática ⁽⁵⁾=

$$0,1\% \text{ reading per } 1000 \text{ psi (69 bar)} = \pm 0,05\% \text{ of span at maximum span}$$

4. Calcule a estabilidade por mês.

Exemplo

$$\text{Stability} = \pm \left[\frac{0,125 \times \text{URL}}{\text{Span}} \right] \% \text{ of span for } 5 \text{ years} = \pm 0,0035\% \text{ of span per month}$$

5. Calcule a frequência de calibração.

Exemplo

$$\text{Cal. Freq.} = \frac{(\text{Req. performance} - \text{TPE})}{\text{Stability per month}} = \frac{(0,3 - 0,112\%)}{0,0035\%} = 54 \text{ months}$$

4.1.3 Seleção de um procedimento de ajuste

Pré-requisitos

Para decidir qual procedimento de ajuste deve ser usado, deve-se primeiro determinar se a seção analógico para digital ou a seção digital para analógico dos componentes eletrônicos do transmissor precisa ser ajustada.

⁽⁵⁾ Efeito da pressão estática no zero removido por meio do ajuste de zero na pressão da linha.

Procedimento

1. Conecte uma fonte de pressão, um comunicador de campo ou AMS Device Manager e um dispositivo de leitura digital ao transmissor.
2. Estabeleça comunicação entre o transmissor e o Comunicador de campo.
3. Aplique uma pressão equivalente à pressão do ponto superior da faixa.
4. Compare a pressão aplicada com o valor da variável do processo de pressão.
 - No comunicador de campo, acesse o valor da variável do processo de pressão no menu **Process Variables (Variáveis do processo)**.
 - No AMS Device Manager, acesse a variável do processo de pressão na tela **Process Variables (Variáveis do processo)**.

Se a leitura da pressão não corresponder à pressão aplicada (com equipamentos de teste de alta precisão), faça um ajuste do sensor. Consulte [Variáveis do processo](#) para determinar o ajuste que deve ser realizado.

Para obter instruções sobre como acessar variáveis do processo, consulte a [Visão geral do ajuste do sensor](#).

5. Compare a linha de saída analógica (AO), no comunicador de campo ou no AMS Device Manager, com o dispositivo de leitura digital.

Se a leitura da AO não corresponder ao dispositivo de leitura digital (com equipamentos de teste de alta precisão), realize um ajuste de saída analógica. Consulte [Ajuste de saída analógica](#).

4.1.4 Visão geral do ajuste do sensor

Ajuste o sensor usando as funções de ajuste de zero ou do sensor. As funções de ajuste variam em complexidade e dependem da aplicação. As duas funções de ajuste alteram a interpretação do transmissor para o sinal de entrada.

O **Zero trim (Ajuste de zero)** é um ajuste de deslocamento de ponto único. Ele é útil para compensar os efeitos da posição de montagem e mais eficaz quando realizado 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 em lugar de um ajuste de sensor na faixa completa do sensor.

Ao fazer um ajuste de zero com um manifold, consulte a [Operação do manifold](#).

Nota

Não realize um ajuste de zero nos transmissores de pressão absoluta Rosemount 3051S. 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 do sensor é uma calibração do sensor de 2 pontos em que duas pressões de ponto final são aplicadas e todas as saídas são linearizada entre si. Ajuste sempre o valor de ajuste baixo primeiro para estabelecer o valor de deslocamento correto. O ajuste do valor de ajuste alto fornece uma correção de inclinação para o curva de caracterização baseada no valor de ajuste baixo. Os valores de ajuste permitem otimizar desempenho em relação à faixa de medição especificada na temperatura de calibração.

4.1.5 Ajuste de zero

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 4, 1, 3
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 4, 1, 1, 1, 3
Teclas de atalho HART 7	3, 4, 1, 1, 1, 3

Nota

O transmissor deve estar a 3% do zero verdadeiro (baseado em zero) para poder ser calibrado com a função de ajuste de zero.

Calibrar o sensor com a função de ajuste de zero do comunicador de campo

Calibre o sensor com um comunicador de campo usando a função de ajuste de zero.

Procedimento

1. Purgue o transmissor e conecte um comunicador de campo à malha de medição.
2. Na tela **Home (Início)**, siga a sequência de teclas de atalho **Zero Trim (Ajuste de zero)**.
3. Siga os comandos fornecidos pelo comunicador de campo para concluir o ajuste de zero.

Calibrar o sensor com o método de ajuste de zero do AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e no menu selecione **Methods (Métodos)**.
2. Selecione **Calibrate (Calibrar)**.
3. Selecione **Zero Trim (Ajuste de zero)**.
4. Siga as instruções apresentadas na tela.
5. Selecione **Finish (Concluir)** para confirmar que o método está concluído.

4.1.6 Ajuste do sensor

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 4, 1
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 4, 1, 1, 1
Teclas de atalho HART 7	3, 4, 1, 1, 1

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.

Calibrar o comunicador de campo com a função de ajuste do sensor

Calibre o sensor com um comunicador de campo usando a função de ajuste do sensor.

Procedimento

1. Monte e ligue o sistema de calibração inteiro inclusive um transmissor, o comunicador de campo, a fonte de alimentação, a fonte de entrada de pressão e o dispositivo de leitura.
2. Na tela **Home (Início)**, insira a sequência de teclas de atalho **Sensor Trim (Ajuste do sensor)**.
3. Selecione **2: Lower Sensor Trim (Ajuste do sensor inferior)**. O valor de ajuste do sensor inferior deve ser o ponto de ajuste do sensor mais próximo de zero.

Nota

Selecione valores de entrada de pressão de forma que os valores inferior e superior sejam iguais ou estejam fora dos pontos 4 e 20 mA. Não tente obter a saída inversa invertendo os pontos alto e baixo. Isso pode ser feito indo em [Reajuste de faixa](#). O transmissor permite um desvio de aproximadamente 5%.

4. Siga os comandos fornecidos pelo comunicador de campo para concluir o ajuste do valor inferior.
5. Repita a [Passo 2](#) e a [Passo 3](#) para o valor superior. Na Etapa 3, selecione **3: Upper Sensor Trim (Ajuste do sensor superior)**.

Calibrar o transmissor com o método de ajuste do sensor do AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Sensor Trim (Ajuste do sensor)** no menu.
2. Selecione **Lower Sensor Trim (Ajuste do sensor inferior)**.
3. Siga as instruções na tela.
4. Selecione **Finish (Concluir)** para confirmar que o método está concluído.
5. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Sensor Trim (Ajuste do sensor)** no menu.
6. Selecione **Upper Sensor Trim (Ajuste do sensor superior)** e repita as etapas de 3 a 4.

4.1.7

Restaurar ajuste de fábrica – Ajuste do sensor

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 4, 3
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 4, 1, 3, 1
Teclas de atalho HART 7	3, 4, 1, 3, 1

O comando Recall Factory Trim—Sensor Trim (Restaurar ajuste de fábrica — Ajuste do sensor) permite restaurar as configurações de fábrica do ajuste do sensor. Este comando pode ser útil para se recuperar de um ajuste inadvertido de zero de uma unidade de pressão absoluta ou fonte de pressão imprecisa.

Restaurar ajustes de fábrica no comunicador de campo

Insira a sequência de teclas de atalho **Recall Factory Trim—Sensor Trim (Restaurar ajuste de fábrica – Ajuste do sensor)**

Restaurar os ajustes de fábrica através do AMS Device Manager

Restaurar os ajustes de fábrica através do AMS Device Manager.

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Recall Factory Trim (Restaurar ajuste de fábrica)** no menu.
2. Defina o circuito de controle para Manual. Selecione **Next (Próximo)**.
3. Para recuperar as configurações de ajuste de fábrica, no menu **Trim to recall (Recuperar ajustes)**, selecione **Sensor trim (Ajuste do sensor)** e, em seguida, selecione **Next (Próximo)**.
4. Siga as instruções apresentadas na tela.
5. Para confirmar que o método está completo, selecione **Finish (Concluir)**.

4.1.8 Ajuste de saída analógica

O comando **Analog Output Trim** (Ajuste da saída analógica) permite ajustar a saída de corrente do transmissor nos pontos de 4 e 20 mA para coincidir com os padrões da fábrica. Esse comando ajusta a conversão do sinal digital para analógico.

4.1.9 Ajuste digital para analógico

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 4, 2
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 4, 1, 2, 3
Teclas de atalho HART 7	3, 4, 1, 2, 3, 1

Realizar um ajuste digital para analógico com um comunicador de campo

Procedimento

1. Na tela **Home (Início)**, insira a sequência de teclas rápidas **Digital-to-Analog Trim (Ajuste digital para analógico)**.
2. Selecione **OK** após colocar o circuito de controle em modo **Manual**.
Consulte [Definição do circuito como manual](#).
3. Na solicitação **Connect reference meter (Conecte o medidor de referência)**, conecte um medidor de referência preciso de miliamperes ao transmissor.
 - a) Conecte o cabo positivo ao terminal positivo.
 - b) Conecte o cabo negativo ao terminal de teste no compartimento de terminais do transmissor.
4. Selecione **OK** após conectar o medidor de referência.
5. Na solicitação **Setting fld dev output to 4 mA** (Definição da saída do dispositivo de campo como 4 mA), selecione **OK**.
O transmissor emite 4,0 mA.
6. Registre o valor real do medidor de referência e insira-o na solicitação **ENTER METER VALUE (INSERIR VALOR DO MEDIDOR)**.
O comunicador de campo solicita que seja verificado se o valor de saída é ou não igual ao valor no medidor de referência.

7. Selecione uma opção.
 - Se o valor do medidor de referência for igual ao valor de saída do transmissor, selecione **1: Yes (Sim)**.
 - Se o valor do medidor de referência não for igual ao valor de saída do transmissor, selecione **2: No (Não)** e repita [Passo 6](#).
8. Na solicitação `Setting fld dev output to 20 mA` (Definição da saída do dispositivo de campo como 20 mA), selecione **OK**. Repita a [Passo 5](#) até a [Passo 6](#) até que o valor do medidor de referência seja igual ao valor de saída do transmissor.
9. Selecione **OK** depois que o circuito de controle voltar ao modo **Automatic (Automático)**.

Calibrar o transmissor usando o método de ajuste digital para analógico do AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **D/A Trim (Ajuste D/A)** no menu.
2. Siga as instruções apresentadas na tela.
3. Selecione **Finish (Concluir)** para confirmar que o método está concluído.

4.1.10

Ajuste digital para analógico usando outra escala

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 4, 2, 2
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	N/A
Teclas de atalho HART 7	3, 4, 1, 2, 3, 2

O comando **Scaled D/A Trim** (Ajuste D/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, 1–5 Volts se estiver medindo uma carga de 250 ohms, ou de 0–100 por cento se estiver medindo a partir de um Sistema de Controle Distribuído [DCS]). Para realizar um ajuste D/A 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 de ajuste de saída.

Nota

Use um resistor de precisão para obter a precisão ideal. Se for adicionado um resistor ao circuito, verifique se a fonte de alimentação é suficiente para alimentar o transmissor a uma saída de 23 mA (valor máximo do alarme) com resistência de circuito adicional.

Realizar um ajuste D/A escalonado usando um comunicador de campo

Insira o atalho do teclado **Digital-to-Analog Trim Using Other Scale (Ajuste digital para analógico usando outra escala)**.

Realizar um método de ajuste D/A escalonado no AMS Device Manager

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Scaled D/A trim (Ajuste D/A com escala)** no menu.
2. Defina o circuito de controle para **Manual**. Selecione **Next (Próximo)**.
3. Para alterar a escala, selecione **Change (Mudar)** e, em seguida, selecione **Next (Avançar)**.
4. Siga as instruções apresentadas na tela.
5. Para reconhecer que o método está completo, selecione **Finish (Concluir)**.

4.1.11 Restaurar ajuste de fábrica – Saída analógica

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	3, 4, 3
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 4, 1, 3, 2
Teclas de atalho HART 7	3, 4, 1, 3, 2

O comando Recall Factory Trim – Analog Output (Restaurar ajuste de fábrica - Saída analógica) permite restaurar as configurações de fábrica do ajuste de 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 dos ajustes de fábrica através do comunicador de campo

Insira a sequência de teclas de atalho **Recall Factory Trim – Analog Output (Restaurar ajuste de fábrica – Saída analógica)**.

Restaurar os ajustes de fábrica através do AMS Device Manager

Restaure o ajuste da saída analógica de fábrica no AMS Device Manager.

Procedimento

1. Clique com o botão direito no dispositivo e selecione **Methods (Métodos)** → **Calibrate (Calibrar)** → **Recall Factory Trim (Restaurar ajuste de fábrica)** no menu.
2. Defina o circuito de controle para **Manual**. Selecione **Next (Próximo)**.
3. Para recuperar as configurações de ajuste de fábrica, no menu **Trim to recall (Recuperar ajustes)**, selecione **Analog output trim (Ajuste da saída analógica)** e, em seguida, selecione **Next (Próximo)**.
4. Siga as instruções apresentadas na tela.
5. Para reconhecer que o método está completo, selecione **Finish (Concluir)**.

4.1.12 Efeito da pressão da linha (faixa 2 e 3)

As especificações a seguir mostram o efeito da pressão estática para os transmissores de pressão faixas 2 e 3 do Rosemount 3051S usados em aplicações de pressão diferencial onde a pressão de linha excede 2.000 psi (138 bar).

Efeito zero Ultra e Ultra for Flow
 $\pm 0,05\%$ do limite superior da faixa mais um adicional de $\pm 0,1\%$ do erro do limite superior da faixa para cada 1.000 psi (69 bar) de pressão de linha acima de 2.000 psi (138 bar).
Clássico
 $\pm 0,1\%$ do limite superior da faixa mais um adicional de $\pm 0,1\%$ do erro do limite superior da faixa para cada 1.000 psi (69 bar) de pressão de linha acima de 2.000 psi (138 bar).
Exemplo: A pressão de linha é de 3.000 psi (207 bar) para o transmissor de desempenho Ultra. Cálculo do erro de efeito de zero:
 $\pm\{0,05 + 0,1 \times [3 - 2 \text{ kpsi}]\} = \pm 0,15\%$ do limite superior da faixa

Efeito de span

Consulte a [Ficha de Dados do Produto de instrumentação da série 3051S](#).

4.1.13 Compensação da pressão de linha (faixa 4 e 5)

Os transmissores de pressão Rosemount 3051S faixas 4 e 5 requerem um procedimento de calibração especial quando utilizados 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 3051S (Faixas 0, 1, 2 e 3) não requerem esse procedimento porque a otimização ocorre no sensor.

A aplicação de pressão estática alta aos transmissores de pressão 3051S de faixa 4 e 5 provoca um deslocamento sistemático na saída. Esse deslocamento é linear com a pressão estática; corrija-o executando o procedimento de [Ajuste do sensor](#).

As especificações a seguir mostram o efeito da pressão estática para os transmissores 3051S faixa 4 e faixa 5 usados em aplicações de pressão diferencial:

Efeito zero

$\pm 0,1\%$ do limite superior da faixa por 1.000 psi (69 bar) para pressões de linha de 0 a 2.000 psi (0 a 138 bar)

Para pressões de linha acima de 2.000 psi (138 bar), o erro de efeito zero é $\pm 0,2\%$ do limite superior da faixa mais um adicional de $\pm 0,2\%$ de erro do limite superior da faixa para cada 1.000 psi (69 bar) de pressão de linha acima de 2.000 psi (138 bar).

Exemplo: A pressão da linha é 3.000 psi (207 bar). Cálculo do erro de efeito de zero:

$\pm\{0,2 + 0,2 \times [3 \text{ kpsi} - 2 \text{ kpsi}]\} = \pm 0,4\%$ do limite superior da faixa

Efeito de span

Corrigível para $\pm 0,2\%$ da leitura por 1.000 psi (69 bar) para pressões de linha de 0 a 3.626 psi (0 a 250 bar)

A mudança sistemática de span causada pela aplicação da pressão de linha estática é de $-0,85\%$ da leitura por 1.000 psi (69 bar) para transmissores de faixa 4 e $-0,95\%$ da leitura por 1.000 psi (69 bar) para transmissores de Faixa 5.

Use o exemplo a seguir para calcular os valores de entrada corrigidos.

Exemplo

Um transmissor com número de modelo 3051S_CD4 será usado em uma aplicação de pressão diferencial onde a pressão da linha estática é de 1.200 psi (83 bar). A saída do transmissor é variada com 4 mA a 500 polH₂O (1,2 bar) e 20 mA a 1.500 polH₂O (3,7 bar).

Para corrigir o erro sistemático causado pela pressão estática alta da linha, use em primeiro lugar as seguintes fórmulas para determinar os valores corrigidos para o ajuste alto e o ajuste baixo.

$$LT = LRV + S \times (LRV) \times P$$

Sendo:

LT =	Valor de ajuste baixo corrigido
LRV =	Valor da faixa inferior
S =	- (deslocamento de amplitude por especificação)
P =	Pressão de linha estática

$$HT = URV + S \times (URV) \times P$$

Sendo:

HT =	Valor de ajuste alto corrigido
URV =	Valor da faixa superior
S =	- (deslocamento de amplitude por especificação)
P =	Pressão de linha estática

Neste exemplo:

URV =	1.500 pol. de H ₂ O (3,74 bar)
LRV =	500 pol. de H ₂ O (1,25 bar)
P =	1.200 psi (82,74 bar)
S =	±0,01/1.000

Para calcular o valor de ajuste baixo (LT):

LT =	500 + (0,01/1.000)(500)(1.200)
LT =	506 pol. de H ₂ O (1,26 bar)

Para calcular o valor do ajuste alto (HT):

HT =	1.500 + (0,01/1.000)(1.500)(1.200)
HT =	1.518 polH ₂ O (3,78 bar)

Conclua um ajuste de sensor e insira os valores corrigidos para o ajuste baixo (LT) e o ajuste alto (HT). Consulte [Ajuste do sensor](#).

Insira os valores de entrada corrigidos para o ajuste baixo e o ajuste alto por meio do teclado do comunicador de campo antes de aplicar o valor da pressão como a entrada do transmissor.

Nota

Após o ajuste dos transmissores de faixa 4 e 5 do Rosemount 3051S com ajuste do sensor para aplicações de pressão diferencial alta, verifique se os pontos de 4 e 20 mA estão nos valores corretos usando o comunicador de campo. Para o exemplo acima, isso deve ser de 500 e 1.500 respectivamente. O efeito de zero pode ser eliminado fazendo um ajuste do zero do sensor na pressão da linha após a instalação sem afetar a calibração concluída.

4.1.14 Mensagens de diagnóstico

Além da saída, o LCD exibe mensagens abreviadas de operação, erro e aviso para a identificação e resolução de problemas. As mensagens são exibidas de acordo com a prioridade; as mensagens operacionais normais são apresentadas por último. Para determinar a causa da mensagem, use um comunicador de campo ou AMS Device Manager para interrogar o transmissor. Uma descrição de cada mensagem de diagnóstico do display LCD é apresentada a seguir.

Indicador de erro

Uma mensagem do indicador de erro é exibida no display LCD para alertar sobre problemas graves que afetam a operação do transmissor. O medidor exibe uma mensagem de erro até essa condição de erro ser corrigida, na parte inferior do indicador é exibido `ERROR (ERRO)`, e a saída analógica é colocada no nível de alarme especificado. Nenhuma outra informação do transmissor é exibida durante uma condição de alarme.

Fail Module (Falha do módulo)

O SuperModule™ não está funcionando corretamente. As possíveis origens do problema incluem:

- As atualizações de pressão ou temperatura não estão sendo recebidas no SuperModule.
- A rotina de verificação da memória detectou no módulo uma falha da memória não volátil que afetará a operação do transmissor.
- Algumas falhas da memória não volátil podem ser reparadas pelo usuário. Use um comunicador de campo ou AMS Device Manager para diagnosticar o erro e determinar se ele pode ser reparado. Nenhuma mensagem de erro que termina com `Factory (Fábrica)` pode ser reparada. Quando ocorrerem erros que não podem ser reparados pelo usuário, substitua o SuperModule. Consulte [Procedimentos de desmontagem](#).

Configuração de falha

Uma falha de memória foi detectada em um local que pode afetar a operação do transmissor, mas pode ser acessado pelo usuário. Para corrigir esse problema, use um comunicador de campo ou AMS Device Manager para interrogar e reconfigurar a parte apropriada da memória do transmissor.

Avisos

Os avisos aparecem no display LCD para alertar sobre problemas que podem ser reparados pelo usuário com o transmissor ou com as operações correntes do transmissor. Os avisos aparecem alternadamente a outras informações do transmissor, até que a condição de aviso seja corrigida ou o transmissor conclua a operação que esteja causando a mensagem de aviso.

Erro de atualização de LCD

Ocorreu um erro de comunicação entre o display LCD e o SuperModule. Verifique se o display LCD está firmemente encaixado apertando as duas abas e puxando-o para fora para garantir que os pinos estejam na placa de funções e encaixando-o novamente no lugar. Se isso não limpar o erro, substitua o display LCD.

Limite PV

A variável primária lida pelo transmissor está fora da faixa do transmissor.

Limite não PV

A variável não primária lida pelo transmissor está fora da faixa do transmissor.

Curr sat (Corrente saturada)

A variável primária lida pelo módulo está fora da faixa especificada, e a saída analógica foi colocada nos níveis de saturação.

XMTR Info (Informações de XMTR)

Uma falha da memória não-volátil foi detectada na memória do transmissor pela rotina de verificação da memória. A falha da memória está em um local que contém informações do transmissor. Para corrigir esse problema, use um comunicador de campo ou AMS Device Manager para interrogar e reconfigurar a parte apropriada da memória do transmissor. Este aviso não afeta a operação do transmissor.

Press alert (alerta de pressão)

Um alerta HART quando a variável da pressão lida pelo transmissor está fora dos limites de alerta definidos pelo usuário.

Temp alert (Alerta de temperatura)

Um alerta HART quando a variável da temperatura do sensor lida pelo transmissor está fora dos limites de alerta definidos pelo usuário.

Funcionamento

Mensagens de operação normal são exibidas no display LCD para confirmar ações ou informar o status do transmissor. As mensagens de operação são exibidas com outras informações do transmissor e não justificam nenhuma ação para corrigir ou alterar as configurações do transmissor.

Teste de circuito

Um teste de circuito se encontra em andamento. Durante um teste de circuito ou um ajuste de 4–20 mA, a saída analógica é definida como um valor fixo. O display exibe alternadamente a corrente selecionada em miliamperes e `LOOP TEST (TESTE DE CIRCUITO)`.

O valor zero, definido com o botão de ajuste de zero local, foi aceito pelo transmissor e a saída deve ser alterada para 4 mA.

O valor zero, definido com o botão de ajuste de zero local, ultrapassa a rangeabilidade máxima permitida para uma determinada faixa, ou a pressão detectada pelo transmissor ultrapassa os limites do sensor.

O valor do SPAN, definido com o botão de ajuste de SPAN local, foi aceito pelo transmissor e a saída deve ser alterada para 20 mA.

O valor de amplitude, definido com o botão de ajuste de amplitude local, ultrapassa a rangeabilidade máxima permitida para uma determinada faixa, ou a pressão detectada pelo transmissor ultrapassa os limites do sensor.

Essa mensagem aparece durante a execução de reranging com os botões de zero e amplitude integrados e indica que os ajustes de zero e amplitude locais do transmissor foram desativados. Os ajustes foram desativados pelos comandos do software do comunicador de campo ou AMS Device Manager. As teclas são desativadas quando a ponte de proteção de gravação está na posição **ON (Ligado)**. Se os ajustes de alarme e segurança não forem instalados, o transmissor funcionará normalmente com o ajuste de alarme de condição de alarme alto predefinido e o sistema de segurança desligado.

Stuck key (tecla travada)

O botão de SPAN ou zero está travado na posição ou pressionado por muito tempo.

4.2 Atualizações de campo

4.2.1 Etiquetas

Cada invólucro e cada SuperModule estão etiquetados individualmente, portanto é necessário que os códigos de aprovação de cada etiqueta coincidam exatamente durante a atualização. A etiqueta do SuperModule reflete o código do modelo de substituição para encomendar novamente uma unidade montada. A etiqueta do invólucro só refletirá o protocolo de comunicação e aprovações do invólucro.

4.2.2 Atualização de componentes eletrônicos

O invólucro Plantweb™ permite upgrades do material eletrônico. Vários conjuntos de material eletrônico fornecem novos recursos e são facilmente intercambiados para upgrade. As ranhuras chaveadas guiam os conjuntos até o seu lugar, e os conjuntos are são afixados com dois parafusos fornecidos.

Ajustes de hardware

A opção D1 está disponível para ajustes locais de hardware. Esta opção está disponível para os invólucros Plantweb e da caixa de derivação. Para usar as funções de zero, SPAN, alarme e segurança, substitua o conjunto de Plantweb existente pela interface de ajuste de hardware (nº da peça 03151-9017-0001). Instale o display LCD ou o módulo de ajuste de hardware para ativar os ajustes de hardware.

Diagnósticos avançados HART®

A opção DA2 está disponível para diagnósticos avançados HART. Esta opção requer o uso do invólucro Plantweb. Para obter acesso total aos recursos de diagnósticos avançados HART, adicione o conjunto de material eletrônico 3051S para diagnósticos HART (nº da peça 03151-9071-0001). Antes de substituir o conjunto existente pelo novo conjunto de material eletrônico 3051S para diagnóstico, registre a configuração do transmissor. Os dados de configuração do transmissor devem ser reinseridos após a adição do conjunto de material eletrônico avançado para diagnósticos HART e antes de colocar o transmissor em funcionamento novamente.

FOUNDATION™ Fieldbus

Kits de atualização do FOUNDATION Fieldbus estão disponíveis para invólucros Plantweb. Cada kit contém um conjunto de materiais eletrônicos e um bloco de terminais. Para atualizar para o FOUNDATION Fieldbus, substitua o conjunto de componentes eletrônicos existente pelo conjunto de componentes eletrônicos de saída FOUNDATION Fieldbus (P/N 03151-9020-0001) e substitua o bloco de terminais existente pelo bloco de terminais FOUNDATION Fieldbus (o número da peça varia com base no kit selecionado). [Tabela 4-2](#) mostra os kits disponíveis.

Tabela 4-2: Kits de atualização do FOUNDATION Fieldbus

Kit	Número da peça
Kit de atualização padrão FOUNDATION Fieldbus	03151-9021-0021
Kit de atualização de proteção contra transientes do FOUNDATION fieldbus	03151-9021-0022
Kit de atualização FISCO FOUNDATION Fieldbus	03151-9021-0023

Consulte [Procedimentos de desmontagem](#) para obter informações sobre conjuntos.

5 Resolução de problemas

5.1 Procedimentos de desmontagem

5.1.1 Remova do serviço

Procedimento

1. Siga todas as regras e procedimentos de segurança da planta.
2. Desligue o dispositivo.
3. Isolar e ventilar o processo do transmissor antes de remover o transmissor da assistência técnica.
4. Remova todos os cabos e fios elétricos e desconecte o conduíte.
5. Remova o transmissor da conexão de processo, se aplicável.
 - O transmissor Rosemount 3051S Coplanar é conectado à conexão do processo por quatro parafusos e dois parafusos de tampa. 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 3051S em linha é preso à conexão do processo por uma única conexão sextavada. Gire a porca sextavada para separar o transmissor da conexão do processo.

Notice

Não use chave no pescoço do transmissor.

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

Notice

Não arranhe, fure nem amasse os diafragmas de isolamento.

7. Para o transmissor 3051S Coplanar, sempre que remover o flange de processo ou os adaptadores do flange, inspecione visualmente os o-rings de PTFE. Substitua os o-rings se exibirem sinais de danos, como entalhes ou cortes. Os o-rings não danificados podem ser reutilizados.

5.1.2 Remoção do bloco de terminais

As conexões elétricas ficam localizadas no bloco de terminais (consulte [Tabela 5-1](#)) no compartimento etiquetado como FIELD TERMINALS (TERMINAIS DE CAMPO).

Caixa Plantweb™

1. Afrouxe os dois parafusos pequenos localizados nas posições de 10 horas e 4 horas.
2. Puxe todo o bloco de terminais para fora.

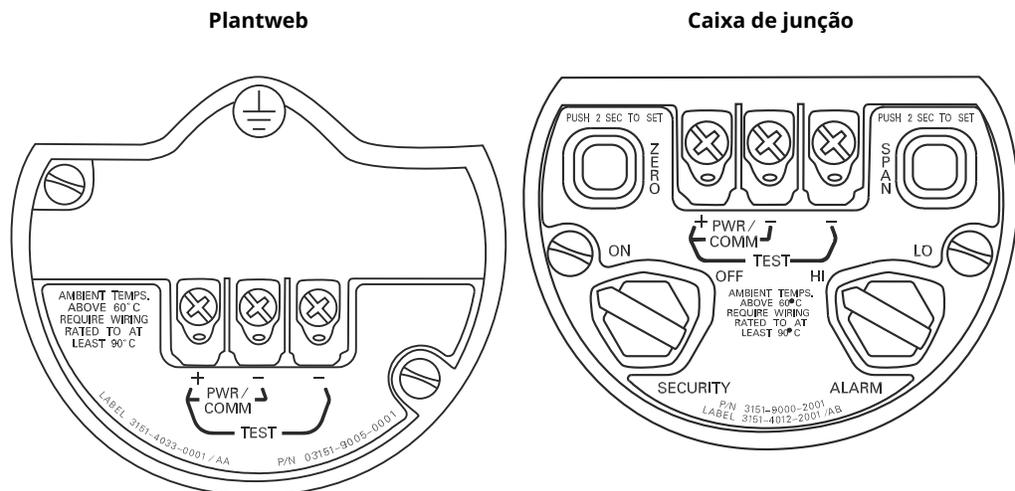
Caixa de junção

1. Afrouxe os dois parafusos pequenos localizados nas posições de 8 horas e 4 horas.
2. Puxe todo o bloco de terminais para fora.

Este procedimento deixará exposto o conector do SuperModule™. Consulte [Tabela 5-1](#).

Blocos de terminais

Tabela 5-1: Blocos de terminais



5.1.3 Remover o conjunto da interface

O conjunto padrão da interface, o conjunto de Interface com ajuste, o conjunto eletrônico certificado quanto à segurança ⁽⁶⁾ ou o conjunto eletrônico com diagnóstico HART® ⁽⁷⁾ está localizado no compartimento oposto ao lado do terminal, no invólucro Plantweb. Para remover o conjunto, execute o procedimento a seguir:

Procedimento

1. Remova a tampa do invólucro oposta ao lado dos terminais de campo.
2. Remova o display LCD ou o módulo de ajuste, se for necessário. Para fazer isso, segure nos dois cliques e puxe para fora. Isso proporcionará acesso aos dois parafusos localizados no conjunto padrão da interface, o conjunto com Interface de ajuste, o conjunto eletrônico certificado quanto à segurança ou o conjunto eletrônico com diagnóstico HART.
3. Afrouxe os dois parafusos pequenos localizados no conjunto nas posições de 8 horas e 2 horas.
4. Retire o conjunto para expor e localizar o conector SuperModule. . Consulte [Figura 5-1](#)
5. Segure o conector SuperModule e empurre as duas abas no ponto em que elas encostam no SuperModule e puxe para cima (evite puxar os fios). Pode ser necessário girar o alojamento para ter acesso às guias de travamento. ⁽⁸⁾

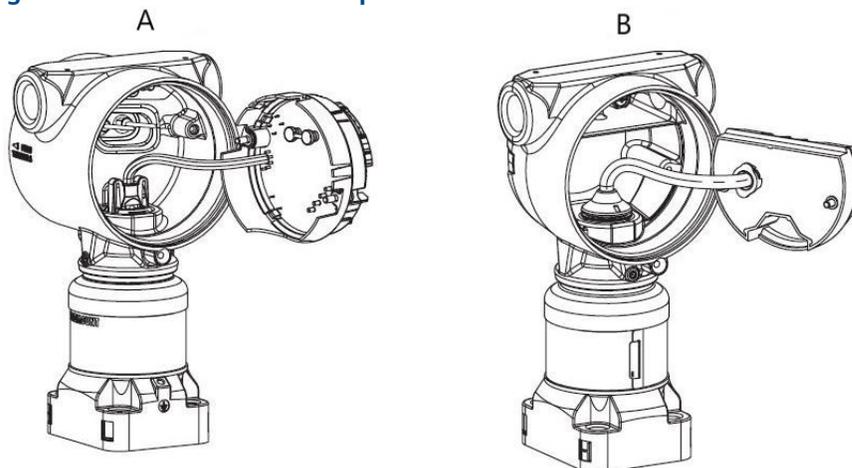
⁽⁶⁾ esse conjunto tem invólucro amarelo

⁽⁷⁾ esse conjunto tem invólucro preto com rótulo branco

⁽⁸⁾ somente no invólucro Plantweb.

Exemplo

Figura 5-1: Vista do conector SuperModule



- A. Plantweb
- B. Caixa de junção

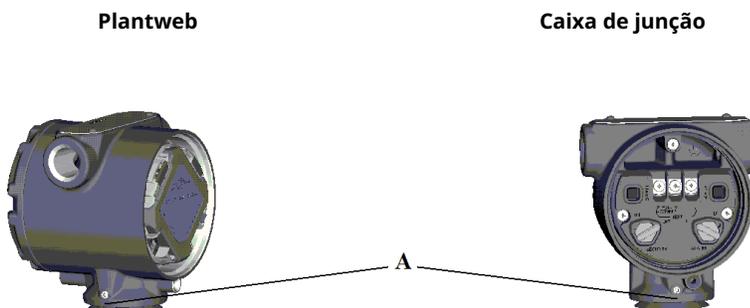
5.1.4

Remova o SuperModule do invólucro

Procedimento

1. Solte o parafuso de ajuste da rotação do invólucro com uma chave sextavada de 3/32 pol. e, em seguida, gire para trás uma volta. Consulte [Tabela 5-2](#).
2. Desenrosque a caixa do SuperModule™.

Tabela 5-2: Posição do parafuso de ajuste



- A. Parafuso de ajuste (3/32 pol.)

⚠ CUIDADO

Para evitar danos ao cabo do SuperModule, desconecte-o do conjunto Plantweb ou do bloco de terminais da Caixa de Junção antes de remover o SuperModule da caixa.

5.2 Procedimentos para montar novamente

Nota

A vedação em V deve ser instalada na parte inferior da caixa.

5.2.1 Conecte o SuperModule™ no invólucro Plantweb ou da caixa de derivação

Procedimento

1. Aplique uma camada leve de graxa de silicone de baixa temperatura nas roscas e o-ring do SuperModule.
2. Enrosque a caixa completamente sobre o SuperModule.

⚠ ATENÇÃO

A caixa deve estar a não mais do que uma volta completa de entrar em contato com o SuperModule para satisfazer os requisitos à prova de explosão.

3. Aperte o parafuso de ajuste da rotação da caixa usando uma chave sextavada de 3/32 pol.

5.2.2 Instalar o conjunto de interface no invólucro Plantweb™

Procedimento

1. Aplique uma camada leve de graxa de silicone de baixa temperatura no conector do SuperModule™.
2. Insira o conector do SuperModule dentro da parte superior do SuperModule.
3. Deslize gentilmente o conjunto dentro da caixa, certificando-se de que os pinos da caixa Plantweb se encaixam corretamente nos receptáculos do conjunto.
4. Aperte os parafusos de montagem cativos.
5. Encaixe a cobertura da caixa do Plantweb e aperte de forma que ocorra o contato de metal com metal para satisfazer os requisitos à prova de explosões.

5.2.3 Instale bloco de terminais

Instalar o bloco de terminais no invólucro Plantweb™

Procedimento

1. Deslize gentilmente o bloco de terminais dentro da caixa, certificando-se de que os pinos da caixa Plantweb se encaixam corretamente nos receptáculos do bloco de terminais.
2. Aperte os parafusos cativos no bloco de terminais.
3. Encaixe a cobertura da caixa do Plantweb e aperte de forma que ocorra o contato de metal com metal para satisfazer os requisitos à prova de explosões.

Instalar o bloco de terminais no invólucro da caixa de junção

Procedimento

1. Aplique uma camada leve de graxa de silicone de baixa temperatura no conector do SuperModule™.
 2. Insira o conector do SuperModule dentro da parte superior do SuperModule.
 3. Empurre o bloco de terminais dentro do invólucro e segure para alinhamento da posição do parafuso.
 4. Aperte os parafusos de montagem cativos.
 5. Coloque a tampa do invólucro da caixa de derivação e aperte de maneira que os contatos de metal cumpram os requisitos à prova de explosões.
- Se a instalação usar uma tubulação, consulte [Manifolds Rosemount 304, 305, e 306](#).

5.2.4 Monte novamente o flange de processo

Procedimento

1. Inspeccione os o-rings PTFE do SuperModule™. Se os o-rings não estiverem danificados, a Emerson recomenda reutilizá-los. Se os o-rings estiverem danificados (se tiverem entalhes ou cortes, por exemplo), substitua-os por o-rings novos.

Notice

Ao substituir os o-rings, tome cuidado para não arranhar nem deteriorar as ranhuras dos o-rings ou a superfície do diafragma isolante ao remover os o-rings danificados.

2. Instale o flange do processo no SuperModule. Para segurar o flange do processo no local, instale os dois parafusos de alinhamento manualmente (os parafusos não retêm pressão).

Notice

Não aperte em excesso para não afetar o alinhamento entre o módulo e o flange.

3. Instale os parafusos adequados no flange.
 - a) Se a instalação exigir conexões de ¼-18 NPT, use quatro parafusos de flange de 1,75 pol. Vá para a [etapa d](#).
 - b) Se a instalação exigir conexões ½-14 NPT, use quatro parafusos de adaptador/flange do processo de 2,88 pol. Para configurações de pressão do manômetro, use dois parafusos de 2,88 pol. e dois parafusos de 1,75 pol. Vá para a [etapa c](#).
 - c) Segure os adaptadores do flange e os o-rings do adaptador no local enquanto aperta os parafusos manualmente.
 - d) Aperte os parafusos manualmente.
4. Aplique o valor inicial de torque aos parafusos, usando um padrão cruzado. Consulte a [Tabela 5-3](#) para obter os valores de torque adequados.
5. Aplique o valor final de torque aos parafusos, usando um padrão cruzado. Quando totalmente apertados, os parafusos devem chegar à parte superior do alojamento

do módulo. Se a instalação utilizar uma tubulação convencional, instale adaptadores de flange na extremidade do processo do manifold usando os parafusos do flange de 1,75 pol. fornecidos com o transmissor.

Tabela 5-3: Valores de torque para instalação dos parafusos

Material do parafuso	Valor inicial de torque	Valor final de torque
Padrão CS-ASTM-A449	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
Aço inoxidável 316 — 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)
Liga K-500 - opção L6	300 lbf.pol (34 Nm)	650 lbf.pol (73 Nm)
ASTM-A-453-660 - Opção L7	150 lbf.pol (17 Nm)	300 lbf.pol (34 Nm)
ASTM-A-193-B8M - Opção L8	150 lbf.pol (17 Nm)	300 lbf.pol (34 Nm)

6. Se você substituiu os o-rings PTFE do SuperModule, reaperte os parafusos do flange após a instalação.
7. Instalação da válvula de drenagem/sangria
 - a) Aplique veda-rosca nas rosca da sede. Começando na base da válvula, com a extremidade rosca virada para o instalador, aplique duas voltas de fita veda-rosca no sentido horário.
 - b) Tome cuidado de colocar a abertura da válvula de maneira que o fluido do processo drene para o chão e longe do contato humano quando a válvula for aberta.
 - c) Aperte a válvula de drenagem/respiro com 250 pol.-lb (28,25 N-m).

O que Fazer Depois

Após substituir os o-rings 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.

6 Sistemas instrumentados de segurança (SIS)

A saída crítica de segurança do transmissor de pressão Rosemount™ 3051S é fornecida através de um sinal de 2 fios de 4–20 mA representando a pressão. O transmissor de pressão 3051S certificado quanto à segurança tem certificado para:

- Demanda de baixa e de alta: Elemento tipo B
- Rota 2H, aplicação de demanda de baixa: SIL 2 para integridade aleatória no HFT=0, Nível de integridade de segurança (SIL) 3 para integridade aleatória na HFT=1
- Rota 2H, aplicação de demanda de alta: SIL 2 e SIL 3 para integridade aleatória com HFT=1
- Rota 1H em que o SFF \geq 90%: SIL 2 para integridade aleatória no HFT=0, SIL 3 para integridade aleatória na HFT=1
- SIL 3 para integridade sistemática

6.1 Identificação do certificado de segurança do Rosemount 3051S

Todos os transmissores 3051S devem estar identificados como certificados quanto à segurança antes de serem instalados nos Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS).

Procedimento

1. Verifique a revisão de software NAMUR localizada na etiqueta de metal do dispositivo. SW_ . _ . _ .
Rev. Software 3051S: Revisão de software 7 ou acima do 3051S com diagnóstico avançado (código de opção DA2): 7 ou 8
2. Verifique se o código de opção QT está incluído no código do modelo do transmissor.
3. Dispositivos usados em aplicações de segurança com temperatura ambiente abaixo de -40 °F (-40 °C) requerem o código de opção QT, BR5 ou BR6.

6.2 Instalação em aplicações do SIS

⚠ ATENÇÃO

As instalações devem ser realizadas por pessoal qualificado.

Nenhuma instalação especial é necessária além das práticas de instalação padrão descritas no manual do produto aplicável.

⚠ ATENÇÃO

Garanta sempre a vedação apropriada instalando a(s) tampa(s) do invólucro do material eletrônico de modo que haja contato entre as peças metálicas se o invólucro for utilizado.

Os limites ambientais e operacionais estão disponíveis no manual do produto.

O circuito deve ser projetado para que a tensão do terminal não caia abaixo de 10,5 VCC para o Rosemount 3051S, ou 12,0 V para o 3051S com diagnóstico avançado (código de opção DA2), quando a saída do transmissor for de 23,0 mA.

Se forem instalados interruptores de segurança do hardware, o interruptor de segurança deve estar na posição **ON (Ligado)** durante o funcionamento normal. Consulte [Figura 6-4](#).

Nota

Se não houver interruptores de segurança do hardware instalados, a segurança deve estar **ON (ligada)** no software para evitar alterações deliberadas ou acidentais nos dados da configuração, durante o funcionamento normal.

6.3 Configuração em aplicações do SIS

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

Nota

A saída do transmissor não tem classificação de segurança durante as seguintes etapas: alterações de configuração, multiponto e teste de circuito. Deverão ser utilizados meios alternativos para garantir a segurança do processo durante as atividades de configuração e manutenção do transmissor.

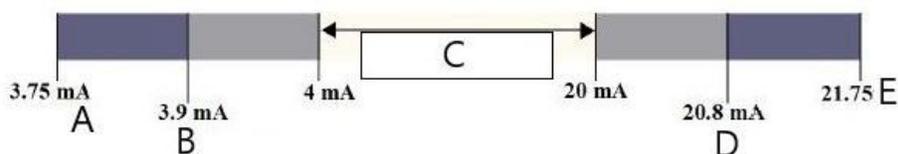
6.4 Damping (Amortecimento)

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.

6.5 Níveis de alarme e saturação

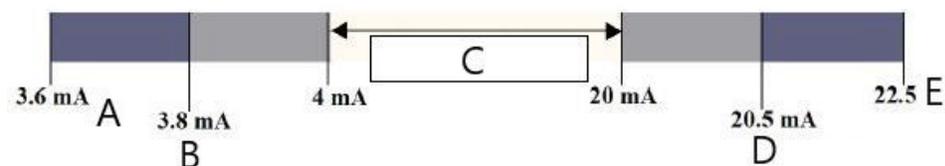
Os Sistemas de Controle Distribuídos (DCS) ou solucionador lógico de segurança devem ser configurados para corresponder à configuração do transmissor. As figuras a seguir identificam os três níveis de alarme disponíveis e os respectivos valores operacionais.

Figura 6-1: Nível de alarme Rosemount



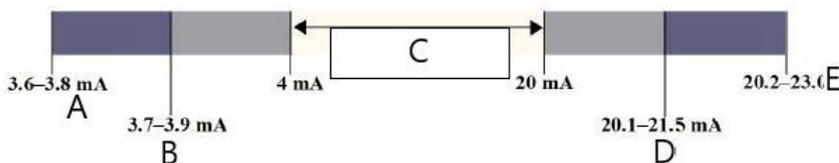
- A. Alarme de falha do transmissor, do hardware ou do software na posição Baixa.
- B. Saturação de baixa
- C. Operação normal
- D. Saturação de alta
- E. Alarme de falha do transmissor, do hardware ou do software na posição Alta.

Figura 6-2: Nível de alarme NAMUR



- A. Alarme de falha do transmissor, do hardware ou do software na posição Baixa.
- B. Saturação de baixa
- C. Operação normal
- D. Saturação de alta
- E. Alarme de falha do transmissor, do hardware ou do software na posição Alta.

Figura 6-3: Níveis de alarme personalizados



- A. Alarme de falha do transmissor, do hardware ou do software na posição Baixa.
- B. Saturação de baixa
- C. Operação normal
- D. Saturação de alta
- E. Alarme de falha do transmissor, do hardware ou do software na posição Alta.

A definição da direção e os valores do alarme varia se a opção do interruptor do hardware for instalada. Você pode usar um comunicador ou master HART® para definir os valores de saturação e alarme.

6.5.1 Sequência de teclas de atalho para definir os valores de alarme e saturação com chaves instaladas

1. Se estiver usando um Comunicador , use a seguinte sequência de teclas de atalho para definir os valores de saturação e alarme.

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	1, 4, 5
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 2, 5
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 2, 5

2. Defina manualmente a direção do alarme para HI ou LO com o interruptor ALARM como mostrado na [Figura 6-4](#).

6.5.2 Sequência de teclas de atalho para definir valores de alarme e saturação sem chaves instaladas

1. Se estiver usando um comunicador, use a sequência de teclas de atalho das chaves instaladas para definir os valores de alarme e saturação e a sequência de teclas de atalho abaixo para definir a direção do alarme:

Teclas de atalho do painel de controle do dispositivo	1, 7, 5, 1
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 2, 5, 1
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 2, 5, 1

Figura 6-4: Configuração do alarme e segurança (opção D1)



- A. Segurança
- B. Alarme

6.6 Operação e manutenção do SIS

6.6.1 Teste de prova

A Emerson recomenda os seguintes testes de prova. Caso um erro seja encontrado na segurança e funcionalidade, os resultados dos testes de prova e as ações corretivas adotadas podem ser documentadas em [Emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement](https://www.emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement).

⚠ ATENÇÃO

Todos os procedimentos de teste de prova devem ser realizados por uma equipe qualificada.

Use as árvores do menu do comunicador de campo e as teclas de atalho para realizar um teste de circuito, ajuste de saída analógica ou ajuste do sensor. A chave de segurança deve estar na posição desbloqueada durante a execução do teste de prova e deve ser colocada novamente na posição bloqueada após a execução.

6.6.2 Teste de prova parcial, diagnóstico PATC não ativado

O teste de prova simples sugerido consiste em um ciclo de alimentação mais verificações de probabilidades da saída do transmissor. Consulte a informação relacionada para obter o percentual de possíveis falhas de DU no dispositivo.

Ferramentas necessárias:

Comunicador de campo

Medidor de mA

Procedimento

1. Burlar a função de segurança e tomar ação apropriada para evitar um disparo falso.
2. Use as comunicações do 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⁽⁹⁾.

Nota

Consulte [Verificação do nível de alarme](#).

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. ⁽¹⁰⁾.
5. Retire a malha de controle de bypass e restaure a operação normal.
6. Coloque a chave de segurança na posição de bloqueio.

Informações relacionadas

[Relatório FMEDA](#)

6.6.3 Teste de prova abrangente, diagnóstico PATC não ativado

O teste de prova abrangente consiste em executar as mesmas etapas que o teste de prova simples sugerido mas com uma verificação de dois pontos do sensor de pressão. Consulte o [Relatório de FMEDA](#) para obter o percentual de possíveis falhas de DU no dispositivo.

Ferramentas necessárias:

- Comunicador de campo
- Medidor de mA
- 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 do 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.
Consulte [Verificação do nível de alarme](#).
4. Envie um comando do HART para o transmissor para ir para a saída de corrente de alarme baixo e verifique se a corrente analógica chega a esse valor.
5. Realize uma verificação de dois pontos do sensor (consulte [Calibração para protocolo HART®](#)) sobre a faixa total de operação e verifique a saída atual em cada ponto.
6. Retire a malha de controle de bypass e restaure a operação normal.
7. Coloque a chave de segurança na posição de bloqueio.

O usuário determina os requisitos para o teste de prova da tubulação de impulso.

⁽⁹⁾ Isso testa possíveis falhas relacionadas à corrente quiescente.

⁽¹⁰⁾ 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.

Nota

Os diagnósticos automáticos são definidos para o DU de % corrigido: O teste realizado internamente pelo dispositivo, durante o tempo de execução exigindo a habilitação ou programação pelo usuário.

6.6.4 Teste de prova abrangente, diagnóstico PATC ativado

Consulte o [Relatório de FMEDA](#) para obter o percentual de possíveis falhas de DU no dispositivo.

Ferramentas necessárias: Comunicador de campo
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 do HART para recuperar qualquer diagnóstico e adotar a medida necessária.
3. Execute uma verificação de dois pontos do transmissor em toda a faixa de trabalho.
4. Retire a malha de controle de bypass e restaure a operação normal.
5. Coloque a chave de segurança na posição de bloqueio.

Quando o diagnóstico de integridade do circuito e consumo de energia do transmissor são ativados e os valores de alarme configurados, a funcionalidade de teste é descrita nas etapas [Passo 3](#) e [Passo 4](#) do teste de prova parcial e abrangente. Isso elimina a necessidade de um teste de prova parcial, simplifica o teste de prova abrangente e, assim, reduz a carga de trabalho total do teste de prova.

6.7 Inspeção

6.7.1 Reparo do produto

O Rosemount 3051S pode ser reparado substituindo-se os componentes principais.

Todas as falhas detectadas pelo diagnóstico do transmissor ou pelo teste de prova devem ser relatadas. O feedback pode ser enviado eletronicamente em [Emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement](https://www.emerson.com/Measurement-Instrumentation/Safety-Measurement).

⚠ ATENÇÃO

Todas as substituições de peças e reparos de produtos devem ser realizados por equipe qualificada.

6.7.2 Referência Rosemount 3051S SIS

O 3051S deve ser operado em conformidade com as especificações funcionais e de desempenho fornecidas no [Anexo A: Especificações e dados de referência](#).

6.7.3 Dados da taxa de falhas

O relatório da FMEDA inclui as taxas de falha e as estimativas do fator Beta de causa comum. O relatório mais recente está disponível em [Emerson.com/Rosemount/3051S](https://www.emerson.com/Rosemount/3051S).

6.7.4 Valores de falha

Tempo de resposta do transmissor	Consulte a Ficha de Dados do Produto de instrumentação da série Rosemount 3051S .
Intervalo de teste de auto-diagnóstico:	Pelo menos um a cada 60 minutos
Desvio de segurança:	O percentual de desvio de uma falha para ser definido como uma falha segura/perigosa é $\pm 2\%$

6.7.5 Vida útil do produto

50 anos: Baseado nos mecanismos de desgaste de componentes no pior caso. Não se baseia no desgaste de materiais molhados do processo derivados da FMEDA.

7 Pacote de diagnósticos avançados HART

7.1 Advanced HART® Diagnostic Suite

7.1.1 Visão geral

O pacote de diagnósticos avançados HART® é um opcional do transmissor família Rosemount™ 3051S de instrumentação e beneficia-se plenamente da arquitetura escalável. A Plataforma 3051S SuperModule™ gera a medição da pressão enquanto a placa eletrônica de diagnóstico é montada no invólucro Plantweb™ e conectada na parte superior do SuperModule. A placa eletrônica se comunica com o SuperModule e produz saídas padrão de 4–20 mA e HART adicionando ao mesmo tempo a capacidade de diagnóstico avançado.

Nota

Quando um novo SuperModule for conectado à placa de material eletrônico de diagnóstico pela primeira vez, o transmissor estará no estado de alarme até que os valores da faixa de pressão inferior e superior estejam dentro do especificado.

O pacote de diagnósticos avançados HART é indicado pelo código de opção DA2 no número do modelo. Todas as opções podem ser usadas com DA2 exceto as seguintes:

- Protocolo FOUNDATION™ Fieldbus (código de saída F)
- Wireless (código de saída X)
- Engate Rápido (código do invólucro 7J)
- Caixa de derivação (código do invólucro 2A, 2B, 2C, 2J)
- Display remoto (código de invólucro 2E, 2F, 2G, 2M)

O transmissor de diagnóstico HART tem sete funções diferentes de diagnóstico que podem ser usadas separadamente ou em conjunto entre elas para detectar e alertar os usuários sobre condições que antes não eram detectadas, e fornecer poderosas ferramentas de resolução de problemas.

1. **Inteligência do processo e diagnóstico de linha de impulso ligada:** Os diagnósticos de inteligência do processo e da linha de impulso ligada são dois diagnósticos distintos que usam a mesma tecnologia de processamento estatístico patenteada. A inteligência do processo usa esta tecnologia patenteada para detectar alterações no processo ou equipamento do processo. O diagnóstico da linha de impulso ligada a usa para detectar alterações na condição de instalação do transmissor. Isso funciona pelo modelamento da assinatura de ruído do processo (usando os valores estatísticos de média, desvio padrão e coeficiente de variação) sob condições normais e analisando os valores da linha de base registrados com os valores de corrente ao longo do tempo.

Se for detectada uma alteração significativa nos valores de corrente, o transmissor pode gerar alertas HART ou alarmes analógicos, dependendo da configuração do usuário. A condição recebe registro de data e hora e é exibida no display LCD. A configuração de inteligência do processo e linha de impulso ligada requer as mesmas etapas, de modo que esses diagnósticos serão descritos juntos nas seções a seguir.

Os valores estatísticos também estão disponíveis como variáveis secundárias no transmissor via HART. Os usuários podem dirigir sua assinatura de ruído do

processo, realizar sua própria análise ou gerar seus próprios alarmes ou alertas com base nas variáveis secundárias. A tendência dos valores estatísticos em um sistema analógico pode ser feita com o adaptador Wireless 775 THUM™ ou Rosemount 333 Tri-Loop™. Consulte [Configuração com diagnósticos avançados do adaptador wireless 775 THUM™ da Emerson](#).

2. **Integridade do circuito:** Este recurso de diagnóstico detecta alterações nas características do circuito elétrico que possam comprometer a integridade do circuito. Isso é feito caracterizando o circuito elétrico após o transmissor ser instalado e alimentado em campo. Se a tensão do terminal sair dos limites configurados pelo usuário, o transmissor pode gerar alertas HART ou alarmes analógicos.
3. **Registro do diagnóstico:** O transmissor registra até dez eventos de status do dispositivo, cada um associado ao registro de data e hora do momento em que o evento ocorreu. A consulta a este registro permite compreender melhor o bom funcionamento do dispositivo e pode ser utilizado em conjunto com a resolução de problemas do dispositivo.
4. **Registro variável:** O transmissor registra os seguintes valores: Pressão mínima e máxima e temperatura mínima e máxima com valores independentes no registro de data e hora. O transmissor também registra o tempo total transcorrido em condições de pressão excessiva ou temperatura excessiva e o número de desvios de pressão ou temperatura fora dos limites do sensor.
5. **Alertas do processo:** São alertas configuráveis para a pressão do processo e a temperatura do módulo. Os usuários podem receber um alerta HART se a pressão ou a temperatura do módulo excederem os limites normais. O registro de data e hora do momento em que o alerta ocorreu e o número dos eventos de alerta também são registrados no transmissor. Quando o alerta estiver ativo, esta notificação será exibida no display LCD.
6. **Alertas de serviço:** É um lembrete de serviço configurável que gera um alerta HART após expirar o tempo especificado pelo usuário. Quando o alerta estiver ativo, esta notificação será exibida no display LCD.
7. **Registro de data e hora:** A placa de material eletrônico de diagnóstico inclui um relógio incorporado de horas de funcionamento, com dupla finalidade. Fornece o número total de horas de funcionamento do transmissor. Fornece uma indicação de evento **Time Since (Tempo transcorrido desde)** ou registro de data e hora para todos os diagnósticos.

Nota

Todos os valores de tempo não são voláteis e são exibidos no seguinte formato: aa:dd:hh:mm:ss (anos:dias:horas:minutos:segundos). O recurso do registro de data e hora aumenta significativamente a possibilidade do usuário de diagnosticar e solucionar problemas de medição, particularmente eventos temporários que podem ser muito rápidos para serem capturados com tendências de Sistema de Controle Distribuído (DCS) ou Controladores Lógicos Programáveis (CLP) ou recursos históricos.

7.1.2 Interface do usuário

O Rosemount 3051S com o pacote de diagnósticos avançados HART pode ser usado com qualquer software de gerenciamento de ativos que tenha suporte para EDDL (Electronic Device Description Language, Linguagem de descrição de dispositivos eletrônicos) ou FDT/DTM.

O diagnóstico avançado HART é melhor visualizado e configurado com a mais nova interface do painel de dispositivo (Device Dashboard) baseado em conceitos de projeto humanizado. O painel de dispositivos pode ser obtido com o DD revisão 3051S HDT Dev Rev 4 DD Rev 2.

As capturas de tela a seguir foram tiradas do AMS Device Manager da Emerson, versão 10.5. Todas as telas exibidas são baseadas na interface do painel de dispositivos.

Figura 7-1: Painel de dispositivos

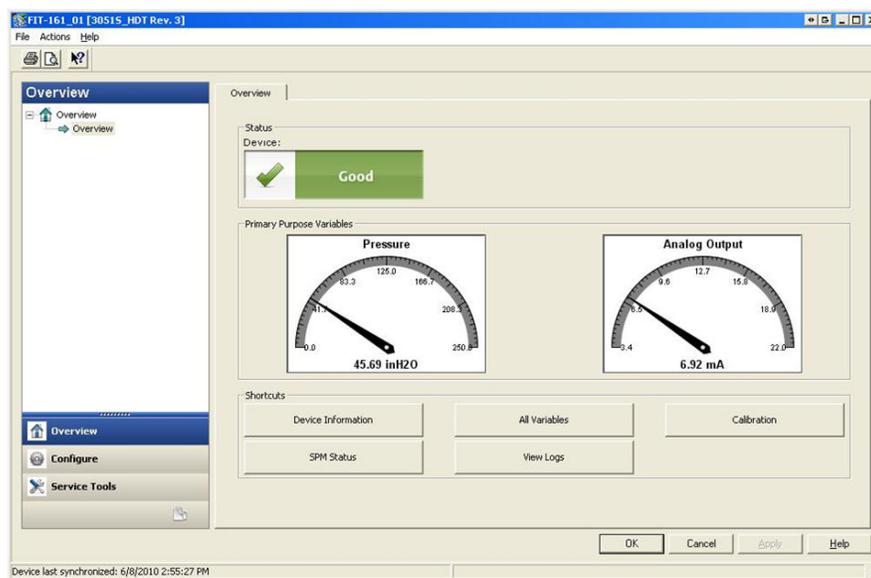


Figura 7-1 é a tela inicial do 3051S com o pacote de diagnósticos avançados HART. O status do dispositivo será alterado se qualquer alerta do dispositivo estiver ativo. Os medidores gráficos fornecem leitura rápida das variáveis da finalidade primária. Botões de atalho estão disponíveis para a maioria das tarefas comuns.

Configurações de ações de diagnóstico

Cada diagnóstico permite que o usuário selecione um tipo de ação a tomar se o diagnóstico estiver desarmado.

None (Nenhum) O transmissor não fornece indicação de que os valores de desarme foram ultrapassados ou que o diagnóstico está desligado.

Alert Unlatched (Alerta desbloqueado) O transmissor gera o alerta HART digital e não afeta o sinal de 4–20 mA. Quando as condições retornam ao normal ou dentro dos níveis limite, o alerta é apagado automaticamente.

Alert Latched (Alerta bloqueado) O transmissor gera o alerta HART digital e não afeta o sinal de 4–20 mA. Quando as condições retornam ao normal, é necessária uma redefinição de alerta para apagar o status. Este tipo de ação de alerta é recomendado se um software monitor de alertas de terceiros for passível de perder alertas devido à lentidão na consulta dos dados HART.

Alarm (Alarme) O transmissor aciona a saída de mA para o nível de alarme de falha (ALTO ou BAIXO) configurado, com base na direção da posição da chave de alarme do hardware na placa.

7.1.3 Inteligência do processo e diagnóstico de Linha de impulso ligada.

Introdução

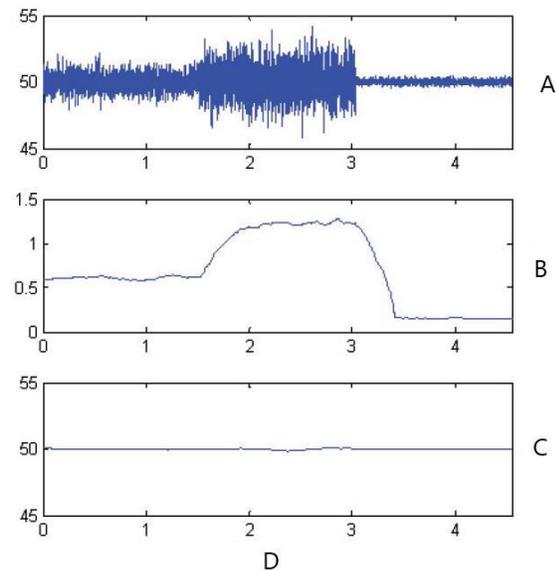
O diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada fornece um meio para a detecção precoce de situações anormais no ambiente do processo e na conexão do processo. A tecnologia é baseada na premissa de que praticamente todos os processos dinâmicos têm um único ruído ou assinatura de variação quando em funcionamento normal. As alterações nessas assinaturas podem sinalizar que ocorrerá ou ocorreu uma alteração significativa no processo, no equipamento do processo ou na instalação do transmissor. Por exemplo, a origem do ruído pode ser um equipamento no processo, como uma bomba ou um agitador, a variação natural no valor do DP causada por uma vazão turbulenta ou uma combinação de ambos.

A detecção da assinatura exclusiva começa com a combinação do 3051S com o pacote de diagnóstico avançado HART e o software residente no material eletrônico de diagnóstico para computar parâmetros estatísticos que caracterizam e quantificam o ruído ou a variação. Esses parâmetros estatísticos são a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação (proporção do desvio padrão para média) da pressão de entrada. A capacidade de filtragem é fornecida para separar alterações lentas no processo devido a alterações no ponto de ajuste do ruído do processo ou variação de interesse. [Figura 7-2](#) mostra um exemplo de como o valor padrão de desvio é afetado por mudanças no nível de ruído, enquanto o valor médio ou média permanece constante. [Figura 7-3](#) mostra um exemplo de como o coeficiente de variação é afetado pelas mudanças no desvio e na média padrão.

O cálculo dos parâmetros estatísticos dentro do dispositivo é realizado em um caminho de software paralelo usado para filtrar e computar o sinal da saída primária (como por exemplo, a saída de 4–20 mA). A saída primária não é afetada de modo algum por essa outra possibilidade.

Figura 7-2: Alterações no ruído do processo ou variabilidade e efeito nos parâmetros estatísticos

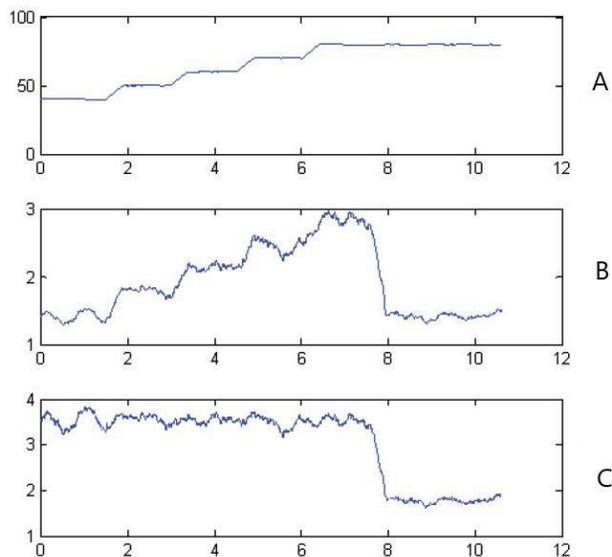
O desvio padrão aumenta ou diminui com o nível variável de ruído.



- A. Ruídos no processo
- B. Desvio padrão
- C. Média
- D. Tempo (minutos)

Figura 7-3: O CV é a taxa de desvio padrão na média

O CV é estável se a média for proporcional ao desvio padrão.



- A. Média
- B. Desvio padrão
- C. Coeficiente de variação

Essas informações estatísticas podem ser fornecidas ao usuário de duas maneiras. Na primeira, os parâmetros estatísticos podem ser disponibilizados no host diretamente via protocolo de comunicação HART ou HART para outros conversores de protocolo. Uma vez disponível, o sistema pode fazer uso desses parâmetros estatísticos para indicar ou detectar uma alteração nas condições do processo. No exemplo mais simples, os valores estatísticos podem ser armazenados em um histórico de dados. Se ocorrer uma interrupção do processo ou um problema com o equipamento, esses valores podem ser examinados para determinar se alterações nos valores anunciaram ou indicaram a interrupção do processo. Os valores estatísticos podem ser então disponibilizados diretamente para o operador ou disponibilizados para o software do alarme ou alerta.

A segunda via é com o software incorporado no 3051S com o pacote de diagnóstico avançado HART. O 3051S com o conjunto de diagnóstico HART avançado usa o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada para basar o ruído ou assinatura do processo por meio de um processo de aprendizado. Uma vez concluído o processo de aprendizado, o usuário pode definir limites para qualquer um dos parâmetros estatísticos. O dispositivo em si pode então detectar alterações significativas no ruído ou na variação e comunicar um alarme por meio da saída de 4–20 mA e/ou alerta via Protocolo HART.

Aplicações típicas para o diagnóstico de inteligência do processo incluem a detecção de condições do processo anormais, tais como:

- Instabilidade da chama do forno
- Cavitação da bomba
- Irrigação da coluna de destilação
- Alteração da composição do fluido
- Ar incorporado

- Perda de agitação

As aplicações típicas para o diagnóstico de linha de impulso ligada incluem a detecção de condições anormais da conexão do processo, tais como:

- Linhas de impulso ligadas
- Vazamentos do processo
- Rosemount Annubar revestido ou conectado

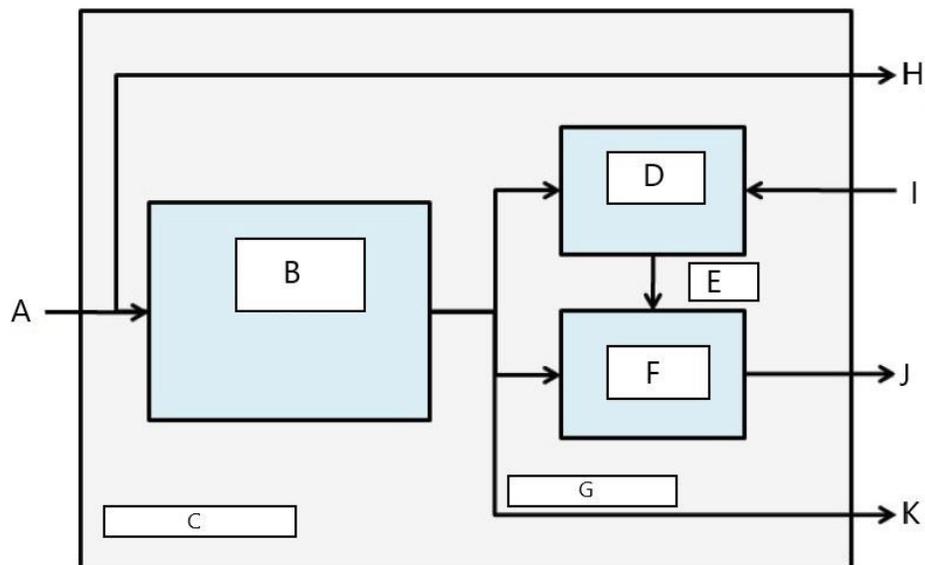
Nas seções a seguir, todas as referências à inteligência do processo também se aplicam ao diagnóstico da linha de impulso ligada.

Visão geral

Um diagrama de bloco do diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada é mostrado em [Figura 7-4](#). A variável do processo de pressão é inserida em um módulo de cálculos estatísticos onde a filtragem básica de passagem alta é realizada no sinal de pressão. A média (ou valor médio) é calculada sobre o sinal de pressão não filtrado e o desvio padrão calculado a partir do sinal de pressão filtrado. Esses valores estatísticos estão disponíveis via HART e dispositivos portáteis de comunicação, como o comunicador de campo ou o software de gerenciamento de ativos, como o AMS Device Manager da Emerson.

Os valores também podem ser atribuídos como variáveis secundárias do dispositivo para comunicação de 4–20 mA para o usuário por meio de outros dispositivos, como o 333 HART Tri-Loop ou wireless através do adaptador wireless 775 THUM da Emerson.

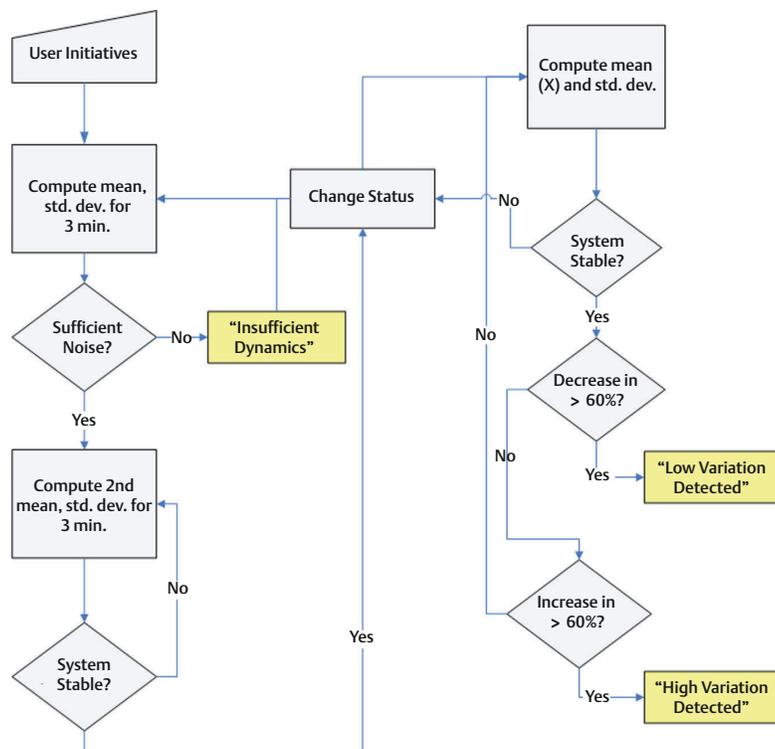
Figura 7-4: Tecnologia de processamento estatístico residente no transmissor



- A. Variável de processo
- B. Módulo de cálculos estatísticos
- C. Residente no transmissor
- D. Módulo de aprendizado
- E. Valores da linha de base
- F. Módulo de decisão
- G. Parâmetros estatísticos
- H. Saídas padrão (4–20 mA/HART)
- I. Entradas de controle
- J. Alerta HART/alarme de 4–20 mA
- K. Saídas

O diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada também contém um módulo de aprendizado que estabelece os valores da linha de base para o processo. Os valores da linha de base são estabelecidos sob o controle do usuário em condições consideradas normais para o processo e a instalação. Esses valores da linha de base são disponibilizados para um módulo de decisão que compara os valores da linha de base com os valores estatísticos mais atuais. Baseado nas configurações de sensibilidade e ações selecionadas pelo usuário por meio da entrada de controle, o diagnóstico gerará alarmes, alertas ou executará outras ações quando for detectada uma alteração significativa em qualquer valor.

Figura 7-5: Fluxograma de diagnóstico simplificado de inteligência do processo e linha de impulso ligada



Mais detalhes sobre a operação do diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada são mostrados em [Figura 7-5](#). Esta é uma versão simplificada que mostra a operação usando os valores padrão. Embora esses diagnósticos calculem continuamente a média, o desvio padrão e o coeficiente dos valores de variação, os módulos de aprendizado e decisão só são avaliados quando o algoritmo de diagnóstico está ativo. Uma vez ativado, o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada entra no modo de aprendizado/verificação e o status será *Learning* (Aprendizagem). Os valores estatísticos da linha de base são calculados por um período de tempo controlado pelo usuário (período de aprendizado/monitoramento; o padrão é três minutos).

É executada uma verificação para garantir que o processo tenha um nível suficientemente alto de ruído ou variabilidade (acima do nível baixo do ruído interno inerente no próprio transmissor). Se o nível for muito baixo, o diagnóstico continuará calculando os valores da linha de base até que os critérios sejam satisfeitos (ou for desligado). Um segundo conjunto de valores é calculado e comparado ao conjunto original para verificar se o processo medido é estável e pode ser repetido. Durante este período, o status será alterado para *Verifying* (Verificação). Se o processo for estável, o diagnóstico usará o último conjunto de valores como valores da linha de base e alterará o status para *Monitoring* (Monitoramento). Se o processo for instável, o diagnóstico continuará verificando até que a estabilidade seja obtida. Os critérios de estabilidade também são definidos pelo usuário.

No modo de *Monitoring* (Monitoramento), os valores estatísticos de média, desvio padrão e coeficiente de variação são calculados continuamente, com novos valores disponíveis a cada segundo. Ao usar a média e o desvio padrão como variáveis estatísticas, o valor da média é comparado ao valor médio da linha de base. Se a média foi alterada em uma quantidade significativa, o diagnóstico pode retornar automaticamente para o modo

Learning (Aprendizado). O diagnóstico faz isso porque uma alteração significativa na média provavelmente se deve a uma alteração na operação do processo e pode resultar também em uma alteração significativa no nível de ruído (desvio padrão). Se a média não foi alterada, o valor do desvio padrão é comparado ao valor da linha de base. Se o desvio padrão foi alterado significativamente e exceder os limites de sensibilidade configurados, isso pode indicar que ocorreu uma alteração no processo, no equipamento ou na instalação do transmissor e um alerta HART ou alarme analógico será gerado.

Para aplicações de vazão de DP onde a pressão média provavelmente será alterada devido à alterações na operação do processo, a variável estatística recomendada para o diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada é o coeficiente de variação. Como o coeficiente de variação é a taxa de desvio padrão na média, ele representa valores normalizados de ruído do processo mesmo quando a média for variável. Se o coeficiente de variação for alterado significativamente em relação à linha de base e ultrapassar os limites de sensibilidade, o transmissor pode gerar um alerta HART ou alarme analógico.

Nota

A capacidade de diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada no transmissor de pressão 3051S com diagnóstico avançado HART calcula e detecta alterações significativas nos parâmetros estatísticos derivados do sinal de pressão de entrada. Esses parâmetros estatísticos são referentes à variabilidade dos sinais de ruído presentes no sinal de pressão. É difícil prever especificamente quais fontes de ruído podem estar presentes em determinada aplicação de medição de pressão, a influência específica dessas fontes de ruído sobre os parâmetros estatísticos e as alterações esperadas nas fontes de ruído a qualquer momento. Portanto, a Emerson não pode absolutamente assegurar ou garantir que o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada detecte com precisão cada condição específica em todas as circunstâncias.

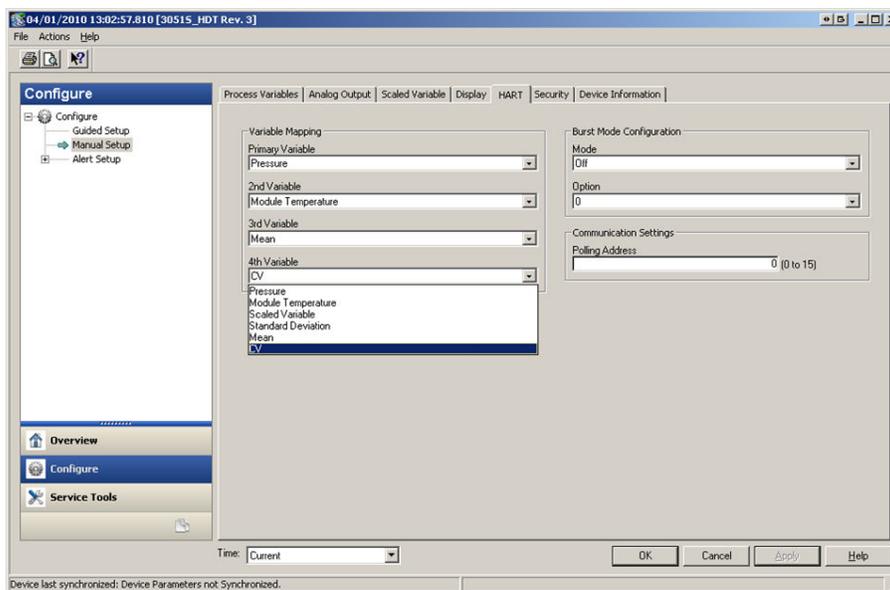
Atribuição de valores estatísticos às saídas

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 2, 5, 1
Teclas de atalho HART 7	2, 2, 5, 1

Os valores estatísticos de média, desvio padrão e coeficiente de variação podem ser disponibilizados para outros sistemas ou históricos de dados via comunicação HART. O WirelessHART®, assim como o adaptador Smart Wireless 775 THUM da Emerson também podem ser usados para obter mais variáveis. Também podem ser usados dispositivos que convertem variáveis HART em saídas analógicas de 4–20 mA, como por exemplo o 333 Tri-Loop.

Os valores estatísticos podem ser designados para serem variáveis secundárias (SV), terciárias (TV) ou quaternárias (QV). Isso é realizado por meio do mapeamento de variáveis. Consulte [Figura 7-6](#).

Figura 7-6: Seleção de valores estatísticos como variáveis secundárias

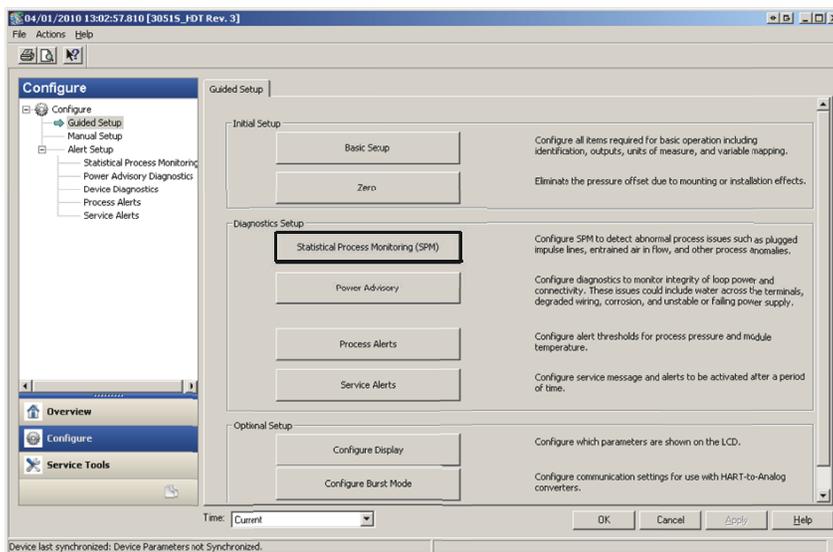


Configuração de diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 1, 2, 1
Teclas de atalho HART 7	2, 1, 2, 1

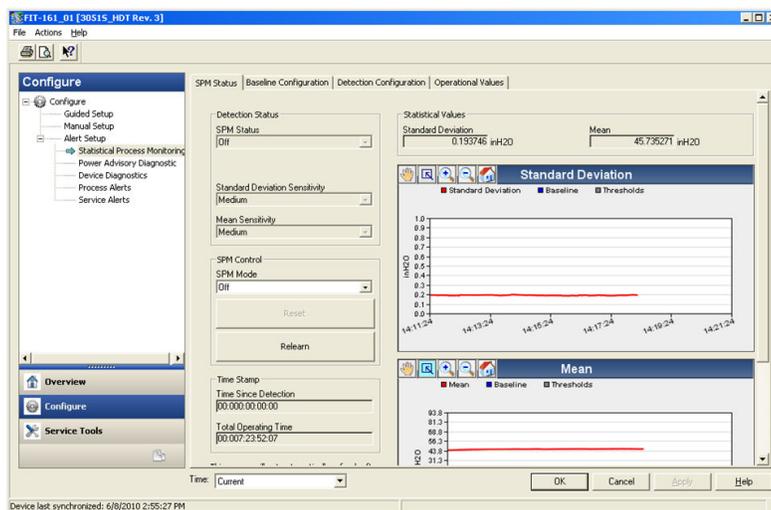
Para usuários inexperientes, a Emerson recomenda a configuração guiada. A configuração guiada conduz o usuário pelas configurações que programam o diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada para as aplicações e usos mais comuns. O método para ambos os diagnósticos é o mesmo. Na interface de gestão de ativos, o diagnóstico de Inteligência do processo e linha de impulso ligada são chamados de **Statistical Process Monitoring (Monitoramento estatístico do processo)**.

Figura 7-7: Menu de configuração guiada



O restante da seção de configuração explica os parâmetros de configuração manual do diagnóstico da inteligência do processo ou linha de impulso ligada.

Figura 7-8: Tela de status do SPM



A tela SPM Status (Status do SPM) mostra informações gerais para o diagnóstico.

O processo de operação do diagnóstico de inteligência do processo e da linha de impulso ligada é:

- Configure o diagnóstico usando as telas Baseline Configuration (Configuração da linha de base) e Detection Configuration (Configuração de detecção).
- Ligue o diagnóstico na tela de status do SPM.

O processo de configuração inicia com a configuração da linha de base, [Figura 7-9](#). Os campos configuráveis são:

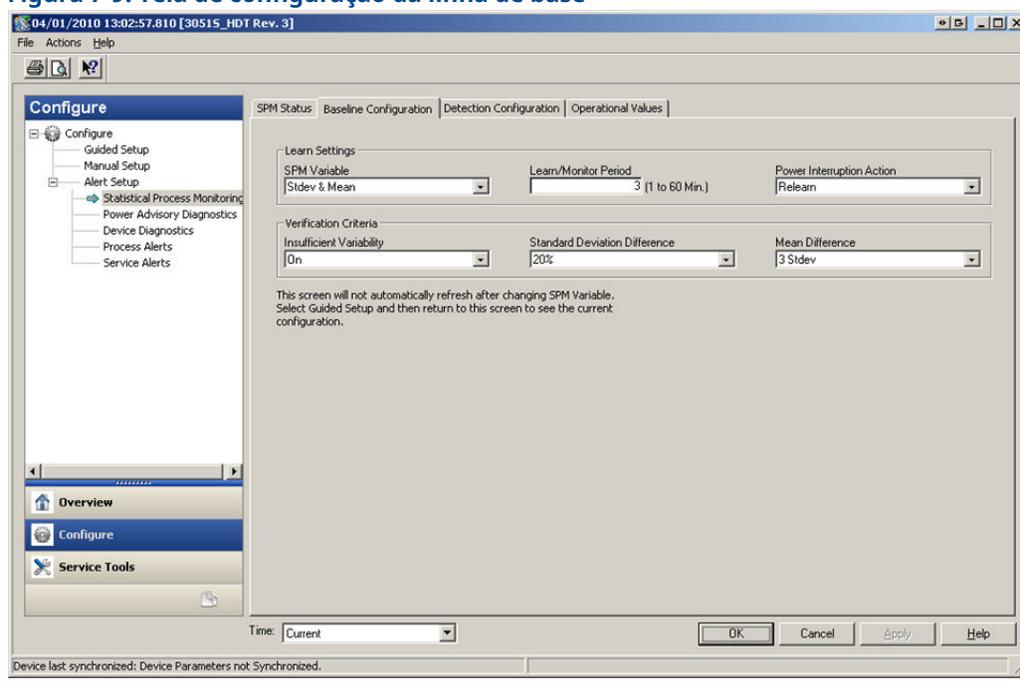
Variável SPM

Esta é a variável estatística a ser usada para a detecção de diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada.

Desvio padrão e média (padrão) O desvio padrão e a média do processo são calculados. O usuário pode definir limites independentes de sensibilidade para ambas as variáveis estatísticas.

Coefficient of Variation (Coeficiente de variação) (CV) O CV é calculado a partir da taxa de desvio padrão na média e é adequado para aplicações de vazão de pressão diferencial onde a pressão média provavelmente seja alterada devido à operação variável do processo. O CV coloca o desvio padrão no contexto da média e é representado como um valor de %.

Figura 7-9: Tela de configuração da linha de base



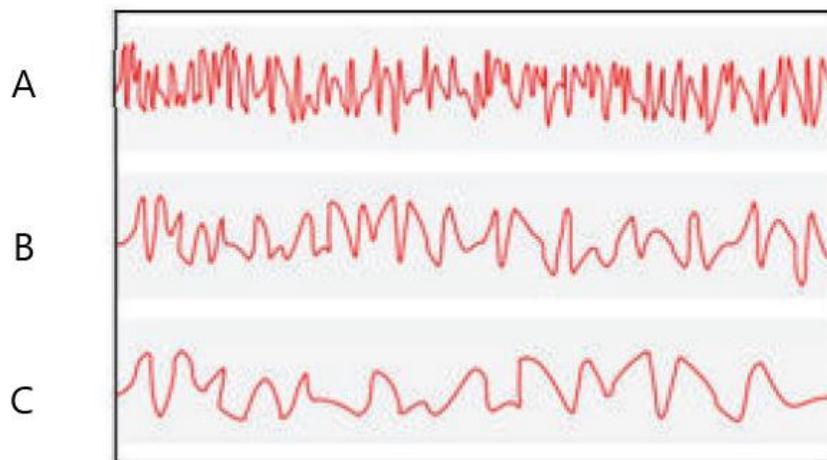
Período de aprendizado/monitoramento

Este é o período de tempo de aprendizado e monitoramento que o diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada usam para demonstrar o sinal de pressão. Os valores da média, do desvio padrão ou do coeficiente de variação determinados durante o período de aprendizado tornar-se-ão os valores da linha de base. A redução desse período pode acelerar o tempo de configuração e é recomendada para operações estáveis de processo. O aumento desse valor oferecerá um valor de linha de base melhor para processos com mais ruído. Se estiverem ocorrendo falsos desarmes por High Variation Detected (Alta variação detectada) devido a rápidas alterações no processo e no valor estatístico, recomenda-se aumentar o período de aprendizado. O período de aprendizado/monitoramento sempre é definido em minutos. O valor padrão é de três minutos e a faixa válida é de 1 a 60 minutos.

Figura 7-10 ilustra o efeito do período de aprendizado/monitoramento nos cálculos estatísticos. Observe como uma de janela de exemplo mais curta, de três minutos, captura mais variação (ou seja, o gráfico parece ter mais ruído) na tendência. Com a janela de amostragem mais longa de 10 minutos, a tendência parece mais suave porque o algoritmo

de diagnóstico usa os dados do processo da amostra por um período de tempo mais longo.

Figura 7-10: Efeito do período de aprendizado/monitoramento nos valores estatísticos.



- A. Três minutos
- B. Cinco minutos
- C. Dez minutos

Ação de interrupção da alimentação

É usado para definir o que o diagnóstico deve fazer no caso de uma interrupção da alimentação ou se o diagnóstico for desativado manualmente e depois ativado. As opções são:

- Monitor (Monitorar) (padrão)** Quando o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada for reiniciado, o diagnóstico volta ao modo de monitoramento imediatamente e usa os valores da linha de base computados antes da interrupção.
- Reaprendizado** Quando o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada for reiniciado, o diagnóstico entra no modo de aprendizado e recalculará os novos valores de linha de base.

Corte de pressão baixa

Esta é a pressão mínima exigida para operar o diagnóstico com o coeficiente de variação selecionado como a variável estatística. O coeficiente de variação é a taxa de desvio padrão na média, e é definido para valores médios diferentes de zero. Quando o valor médio está próximo de zero, o coeficiente de variação é sensível a pequenas alterações na média, limitando sua utilidade. O valor padrão é um por cento do limite superior do sensor.

Variabilidade insuficiente

O diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada usa o ruído do processo para fazer a linha de base do processo e detectar situações anormais. Normalmente, a verificação de variabilidade insuficiente está ativada para garantir que haja ruído suficiente para operar corretamente. Em uma aplicação silenciosa com ruído mínimo de processo, esta configuração pode ser desligada. A configuração padrão é ON (LIGADA).

Parâmetro	Definição
Ligado (padrão)	Executa a verificação de variação insuficiente
Desligado	Não executa a verificação de variação insuficiente

Standard Deviation Difference, Mean Difference (Diferença do desvio padrão, diferença da média)

Se esses valores de diferença forem ultrapassados durante o modo de verificação, o diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada não iniciará o modo **Monitoring (Monitoramento)** e continuará verificando a linha de base.

Se o diagnóstico não sair do modo **Verification (Verificação)**, esses valores devem ser aumentados.

Se o diagnóstico ainda permanecer no modo **Verification (Verificação)** com o nível mais alto, o período de aprendizado/monitoramento deve ser aumentado.

Tabela 7-1: Critérios de verificação do desvio padrão

Parâmetro	Definição
Nenhum	Não executa nenhuma verificação para desvio padrão.
10%	Se a diferença entre o valor do desvio padrão da linha de base e o valor da verificação ultrapassar 10%, o diagnóstico permanecerá no modo de Verification (Verificação) .
20% (padrão)	Se a diferença entre o valor do desvio padrão da linha de base e o valor da verificação ultrapassar 20%, o diagnóstico permanecerá no modo de Verification (Verificação) .
30%	Se a diferença entre o valor do desvio padrão da linha de base e o valor da verificação ultrapassar 30%, o diagnóstico permanecerá no modo de Verification (Verificação) .

Tabela 7-2: Critérios de verificação da média

Parâmetro	Definição
Nenhum	Não executa nenhuma verificação para a média.
3 Stdev (default) [Desvio padrão (padrão)]	Se a diferença entre o valor da média da linha de base e o valor da verificação ultrapassar 3 desvios padrão, o diagnóstico permanecerá no modo de Verification (Verificação) .
6 Stdev (Desvio padrão)	Se a diferença entre o valor da média da linha de base e o valor da verificação ultrapassar 6 desvios padrão, o diagnóstico permanecerá no modo de Verification (Verificação) .
2%	Se a diferença entre o valor da média da linha de base e o valor da verificação ultrapassar o 2%, o diagnóstico permanecerá no modo de Verification (Verificação) .

A tela Detection Configuration (Configuração de detecção) (Figura 7-11 e Figura 7-12) permite a configuração dos valores do limite da sensibilidade para desarmar o diagnóstico e como receber o alerta HART ou o alarme analógico.

Figura 7-11: Tela de configuração de detecção para alteração de desvio padrão e alteração de média

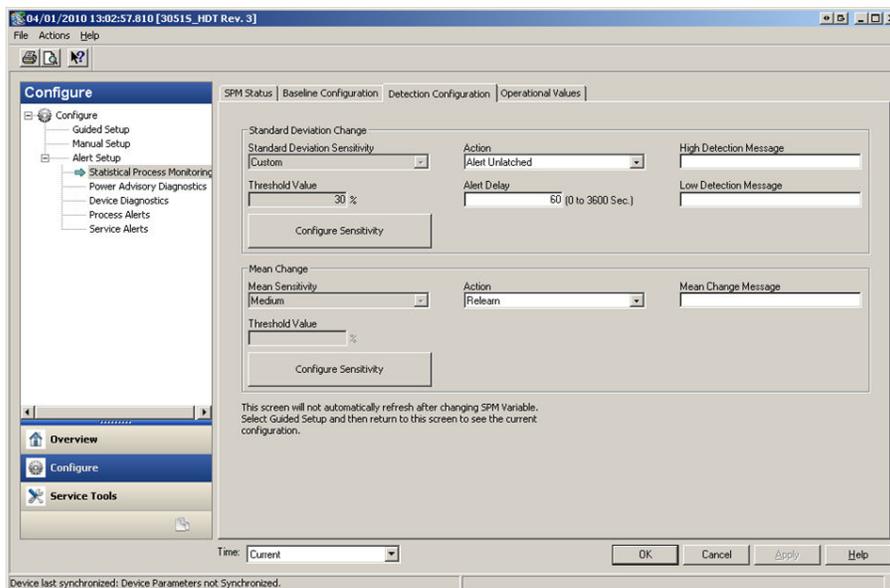
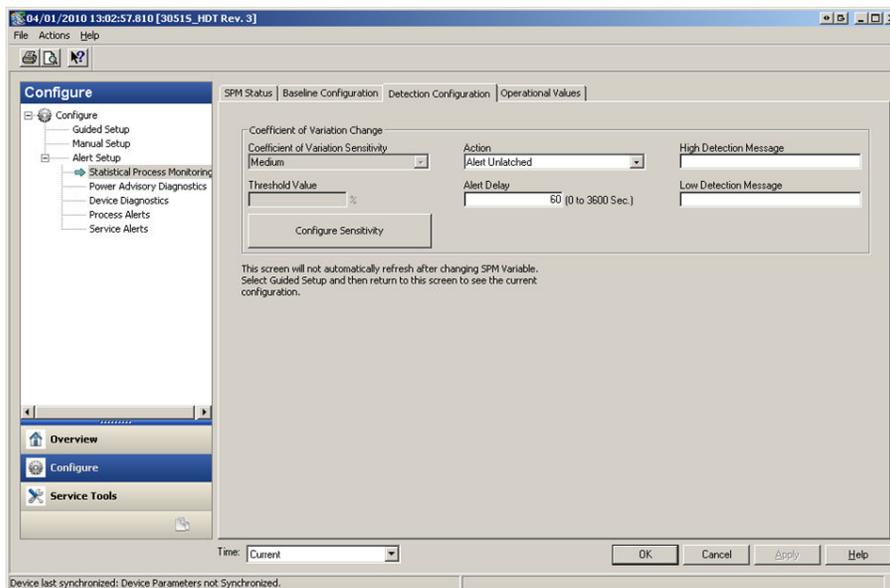


Figura 7-12: Tela de configuração de detecção para alteração do coeficiente de variação



Standard Deviation Sensitivity, Mean Sensitivity (Sensibilidade do desvio padrão, Sensibilidade da média)

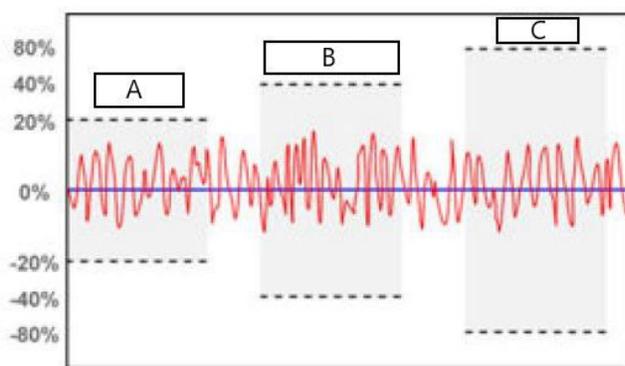
Mostra o nível de sensibilidade atual para detectar alterações no desvio padrão ou na média. O usuário pode escolher entre os valores predefinidos de High (Alta), Medium (Média) e Low (Baixa). Também podem ser configurados níveis personalizados de sensibilidade.

Coefficient of Variation Sensitivity (Sensibilidade do coeficiente de variação)

Mostra o nível de sensibilidade atual para detectar alterações no coeficiente de variação. O usuário pode escolher entre os valores predefinidos de High (Alta), Medium (Média) e Low (Baixa). Também podem ser configurados níveis personalizados de sensibilidade.

Figura 7-13 ilustra as diferenças nos limites de sensibilidade predefinidos de High (Alta), Medium (Média) e Low (Baixa). A configuração predefinida de sensibilidade alta (como 20 por cento) fará com que o diagnóstico da inteligência do processo e linha de impulso ligada seja mais sensível às alterações no perfil do processo. A configuração predefinida de sensibilidade baixa (como 80 por cento) fará com que o diagnóstico do SPM seja menos sensível, pois será necessária uma alteração muito maior no perfil do processo para desarmar o alerta.

Figura 7-13: Níveis de sensibilidade predefinidos



- A. Alto
- B. Médio
- C. Baixo

Valor limite

Se a sensibilidade for Custom (Personalizada), este campo exibirá a configuração de sensibilidade personalizada como porcentagem da alteração a partir do valor da linha de base.

Configurar sensibilidade

Este botão abre uma janela para inserir as configurações de sensibilidade.

Tabela 7-3: Opções de sensibilidade do desvio padrão

Parâmetro	Definição
Baixo	80% de alteração do valor da linha de base desarmará o diagnóstico
Médio (padrão)	60% de alteração do valor da linha de base desarmará o diagnóstico
Alto	40% de alteração do valor da linha de base desarmará o diagnóstico
Personalizado	Ajustável de 1 a 10.000%

Tabela 7-4: Opções de sensibilidade da média

Parâmetro	DP	Pressão manométrica/pressão absoluta (GP/AP)
Baixo	Alteração de 40% em relação ao valor da linha de base ou 4% da amplitude do valor da linha de base, o que for maior, irá triplicar o diagnóstico	20% de alteração de amplitude da linha de base desarmará o diagnóstico
Médio (padrão)	Alteração de 20% em relação ao valor da linha de base ou 2% da amplitude do valor da linha de base, o que for maior, irá triplicar o diagnóstico	10% de alteração de amplitude da linha de base desarmará o diagnóstico
Alto	Alteração de 10% em relação ao valor da linha de base ou 1% da amplitude do valor da linha de base, o que for maior, irá triplicar o diagnóstico	5% de alteração de amplitude da linha de base desarmará o diagnóstico
Personalizado	Ajustável de 1 a 10.000% do valor	Ajustável de 1 a 10.000% do SPAN

Tabela 7-5: Opções de sensibilidade do coeficiente de variação

Parâmetro	Definição
Baixo	80% de alteração do valor da linha de base desarmará o diagnóstico
Médio (padrão)	40% de alteração do valor da linha de base desarmará o diagnóstico
Alto	20% de alteração do valor da linha de base desarmará o diagnóstico
Personalizado	Ajustável de 1 a 10.000%

Retardo do alerta

Este valor especifica a duração do retardo desde quando o transmissor detecta um desvio do limite da sensibilidade para gerar um alerta ou alarme. O valor padrão é 60 segundos e a faixa válida é de 0 a 3.600 segundos. Aumentar o retardo do alerta ajuda a evitar falsas detecções resultantes do desvio padrão ou do coeficiente de variação que ultrapassem o limite apenas temporariamente.

Mensagem de detecção alta

Campo de mensagens personalizável relacionado ao desvio padrão/coeficiente de variação cruzando o valor do limite superior. Esta mensagem pode ser usada para descrever a condição do processo anormal ou fornecer mais detalhes para resolução de problemas. A mensagem será exibida junto com o alerta de High Variation (Alta variação) ou High CV Detected (Alto CV detectado). O limite de caracteres é 32, com os espaços incluídos.

Mensagem de detecção baixa

Campo de mensagens personalizável relacionado ao desvio padrão/coeficiente de variação cruzando o valor do limite de sensibilidade inferior. Esta mensagem pode ser usada para descrever a condição do processo anormal ou fornecer mais detalhes para resolução de problemas. A mensagem será exibida junto com o alerta de Low Variation (Baixa variação) ou Low CV Detected (Baixo CV detectado). O limite de caracteres é 32, com os espaços incluídos.

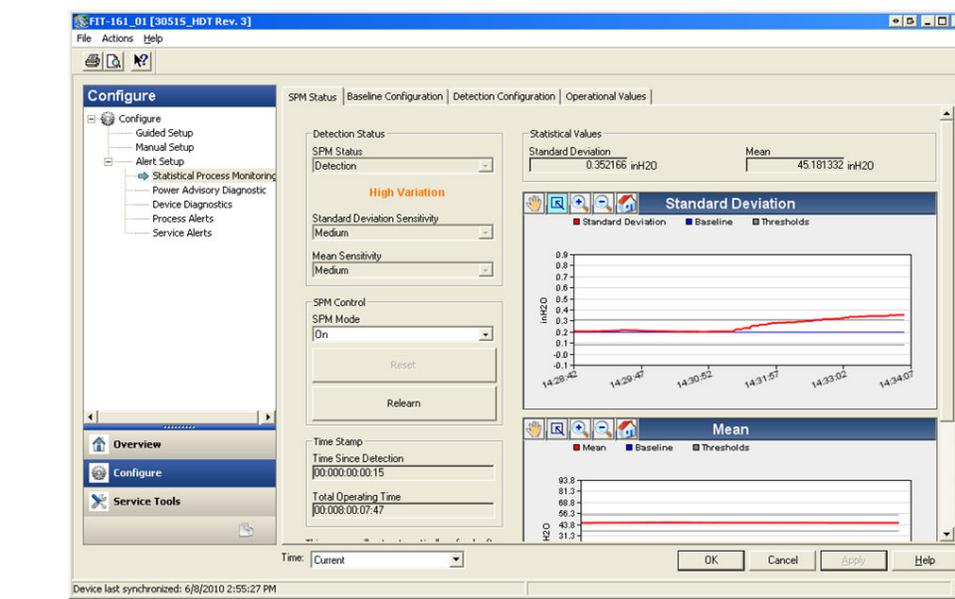
Mensagem de alteração na média

Campo de mensagens personalizável relacionado ao valor da média cruzando o valor do limite de sensibilidade inferior ou superior. Esta mensagem pode ser usada para descrever a condição do processo anormal ou fornecer mais detalhes para resolução de problemas. A mensagem será exibida junto com o alerta Mean Change Detected (Variação média detectada). O limite de caracteres é 32, com os espaços incluídos.

Operação de diagnóstico de inteligência do processo

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 3, 1, 1, 2
Teclas de atalho HART 7	2, 3, 1, 1, 2

Figura 7-14: O diagnóstico do processo de inteligência pode ser ativado na tela de status do SPM



Ligando a inteligência do processo ou o diagnóstico da linha de impulso ligada

O diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada são ativados selecionando **On** no **SPM Mode (Modo SPM)**, mostrado em Figura 7-14. Ao habilitar, o diagnóstico começará automaticamente a **Learning (Aprendizagem)** com a seguinte exceção: se os valores de linha de base válidos tiverem sido previamente estabelecidos e o **Monitor (Monitorar)** tiver sido selecionado como a opção de interrupção de alimentação na tela Baseline Configuration (Configuração de linha de base), então o diagnóstico pulará a **Learning (Aprendizagem)** e começará o **Monitoring (Monitoramento)** imediatamente. O status do diagnóstico permanecerá no modo de aprendizado pelo período de **Learning (Aprendizado)** especificado na tela de configuração da linha de base. Após concluir o período de aprendizado, o modo será alterado para **Verifying (Verificando)** e será exibida uma linha azul nos gráficos, indicando o valor da linha de base aprendido. Na conclusão do modo **Verify (Verificação)**, o diagnóstico usará os parâmetros selecionados na página Verification Criteria (Critérios de verificação) para confirmar o valor da linha de base. Após o período de verificação, o modo mudará para **Monitoring (Monitorando)** e serão exibidas nos gráficos linhas em cinza que indicam a configuração de sensibilidade.

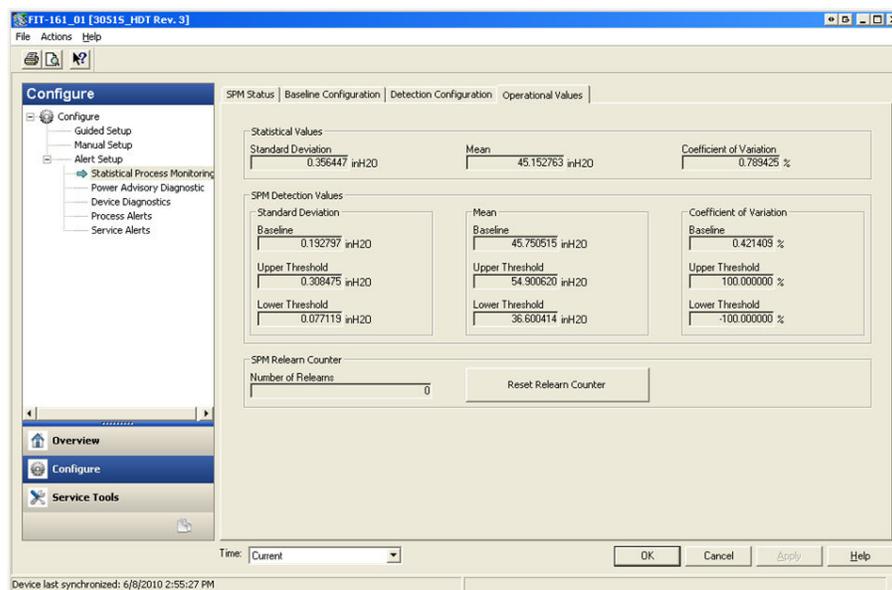
Redefinição

Se a ação de desarme do diagnóstico for definido como *Alert Latched* (Alerta bloqueado), ao clicar em **Reset (Redefinição)**, o alerta será apagado quando as condições do processo voltarem ao normal ou à linha de base.

Reaprendizado

Selecionando esse botão fará com que o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada aprendam novamente a condição do processo e estabeleçam uma nova linha de base. É recomendado executar um reaprendizado manualmente se o perfil do processo tiver sido intencionalmente alterado para um novo ponto definido.

Figura 7-15: Tela de valores operacionais



A tela *Operational Values* (Valores operacionais) contém os valores dos parâmetros usados no diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada.

Desvio padrão Este é o valor atual do desvio padrão. Este valor é calculado constantemente e pode ser fornecido como uma variável secundária.

Média Este é o valor atual da média. Este valor é calculado constantemente e pode ser fornecido como uma variável secundária.

Coefficiente de variação Este é o valor atual do coeficiente de variação. O coeficiente de variação é derivado da taxa de desvio padrão na média. Este valor é calculado constantemente e pode ser fornecido como uma variável secundária.

Número de reaprendizados Este é o número de vezes que a reaprendizagem do algoritmo de diagnóstico foi iniciada pelo usuário ou via reaprendizado automático.

Deteção

Se o diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada detectar uma alteração no desvio padrão, na média ou no coeficiente de variação, fora dos valores limite, a caixa de status do SPM indicará *Detection* (Deteção), seguido do tipo de deteção.

O display LCD também indicará a condição do diagnóstico. O relógio Time Since Detection (Tempo transcorrido desde a detecção) na caixa do registro de data e hora começará a aumentar até que o valor estatístico volte ao normal. Se o alerta do diagnóstico for bloqueado, o relógio do Time Since Detection (Tempo transcorrido desde a detecção) continuará aumentando até que o alerta seja redefinido ou o diagnóstico seja desligado.

Interpretação dos resultados

O diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada pode ser usado para detectar problemas de instalação e alterações ou problemas no processo e no equipamento. Entretanto, como o diagnóstico é baseado na detecção de alterações na variabilidade ou no ruído do processo, há muitos motivos ou fontes possíveis para a alteração nos valores e na detecção. Se um evento de diagnóstico for detectado, consulte algumas das possíveis causas e soluções a seguir:

Tabela 7-6: Possíveis causas dos eventos de diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada

Tipo de detecção	Display LCD	Causa potencial	Ação corretiva
High Variation Detected/High CV Detected (Alta variação detectada/Alto coeficiente de variação detectado)	HIGH VARIA / HIGH CV (ALTA VARIAÇÃO/ ALTO CV)	Linha de impulso entupida (so-mente pressão diferencial).	Siga o procedimento da fábrica para verificar e liberar as linhas de impulso entupidas. Ambas as linhas devem ser verificadas já que o diagnóstico do SPM não pode determinar se o entupimento é na parte superior ou inferior. As condições que provocam entupimento em um lado podem provocar um eventual entupimento no outro lado.
		Aeração ou aumento da aeração (vazão do líquido).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se a aeração for indesejada, execute as etapas necessárias para eliminá-la. 2. Se a medição for na vazão de pressão diferencial e a aeração não for desejada, mova o elemento primário para outro local na tubulação do processo para garantir que permaneça cheio (sem ar) sob todas as condições.

Tabela 7-6: Possíveis causas dos eventos de diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada (continuação)

Tipo de detecção	Display LCD	Causa potencial	Ação corretiva
		Líquido presente ou aumento na quantidade de líquido (vazão de gás ou vapor).	<ul style="list-style-type: none"> Se o líquido for indesejado, execute as etapas necessárias para eliminar o líquido na vazão de gás ou vapor. Se um pouco de líquido for normal e estiver sendo realizada a correção de erros na medição da vazão de gás (como, por exemplo, uma leitura exagerada nas medições de gás natural úmido), pode ser necessário determinar a fração do volume do líquido (por exemplo, usando um separador de teste) e um novo fator de correção de erros para a medição da vazão de gás.
		Sólidos presentes ou aumento no nível de sólidos.	Se os sólidos forem indesejados, execute as etapas necessárias para eliminá-los.
		Problema na malha de controle (atrito estático da válvula, problema no controlador etc.).	Revise a válvula de controle ou o circuito para detectar problemas de controle.
		Uma alteração ou problema no processo ou no equipamento teve como resultado um aumento no nível de ruído da pressão.	Verifique o equipamento do processo.
High Variation Detected (Alta variação detectada)	HIGH VARIA (ALTA VARIAÇÃO)	Alteração rápida no valor médio da variável do processo.	<p>Alterações rápidas na variável do processo podem causar uma indicação de alta variação.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se isso for indesejado, aumente o valor do retardo do alerta (o padrão é 60 segundos). Aumente o período de aprendizado/monitoramento (o padrão é 3 minutos).
Low Variation Detected/Low CV Detected (Baixa variação detectada/Baixo coeficiente de variação detectado)	LOW VARIA / LOW CV (BAIXA VARIAÇÃO/BAIXO CV)	Linha de impulso entupida (DP/AP/GP).	Siga o procedimento da fábrica para verificar e liberar as linhas de impulso entupidadas. Para instalações de dispositivos DP, ambas as linhas devem ser verificadas visto que o diagnóstico da linha de impulso ligada não pode determinar se a conexão está no lado alto ou baixo; condições que levam a conexão de um lado podem levar a uma eventual conexão do outro lado.

Tabela 7-6: Possíveis causas dos eventos de diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada (continuação)

Tipo de detecção	Display LCD	Causa potencial	Ação corretiva
		Diminuição na aeração	<ul style="list-style-type: none"> Se a diminuição for normal, redefina e reaprenda. Caso contrário, verifique o processo e o equipamento para detectar alterações nas condições de operação.
		Diminuição do conteúdo líquido na vazão de gás ou vapor.	
		Diminuição no conteúdo de sólidos	
		Redução na variabilidade no processo.	<ul style="list-style-type: none"> Se a diminuição for normal, redefina e reaprenda. Caso contrário, verifique o processo e o equipamento para detectar alterações nas condições de operação. Por exemplo, uma válvula de controle travada pode reduzir a variabilidade.
Mean Change Detected (Alteração na média detectada)	MEAN CHANGE (ALTERAÇÃO NA MÉDIA)	Alteração significativa no ponto de ajuste do processo.	<ul style="list-style-type: none"> Se a alteração for normal, redefina e reaprenda. Considere alterar a detecção de alterações da média para reaprender automaticamente. Se a alteração não for esperada, verifique o processo e o equipamento para detectar alterações nas condições de operação.

Nota

A Emerson não pode assegurar ou garantir absolutamente que o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada detectarão com precisão cada condição anormal específica em todas as circunstâncias. Procedimentos padrão de manutenção e as precauções de segurança não devem ser ignoradas porque o diagnóstico de inteligência do processo ou linha de impulso ligada está ativado.

Resolução de problemas do diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada

Os usuários são incentivados a pré-testar o diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada, se possível.

Por exemplo, se o diagnóstico for usado para detectar linhas de impulso entupidas e se as válvulas de isolamento estiverem presentes na instalação, o usuário deve configurar o diagnóstico como descrito anteriormente e fechar alternativamente a válvula de isolamento da parte superior e inferior para simular uma linha de impulso entupida. Com o uso da tela de status do SPM, o usuário pode observar as alterações no desvio padrão ou no coeficiente de variação nas condições de fechamento e ajustar os valores de sensibilidade conforme a necessidade.

Tabela 7-7: Possíveis problemas e resoluções do diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada

Problema de diagnóstico de inteligência do processo	Ação
O status do diagnóstico indica variabilidade insuficiente e não sai do modo de aprendizado ou de verificação	O processo tem ruído muito baixo. Desligue a verificação de variabilidade insuficiente (tela Verification Criteria [Critérios de verificação]). O diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada não detecta uma diminuição significativa no nível de ruído.
O diagnóstico não deixa o modo de verificação	O processo é instável. Aumente as verificações de sensibilidade do aprendizado (tela Verification Criteria [Critérios de verificação]). Se isso não corrigir o problema, aumente o período de verificação do aprendizado para coincidir com o tempo do ciclo da instabilidade do processo ou ultrapassá-lo. Se o tempo máximo não corrigir o problema, o processo não é candidato ao diagnóstico de inteligência do processo e linha de impulso ligada. Corrija o problema de estabilidade ou desligue o diagnóstico.
O diagnóstico não detecta uma condição conhecida	Com a condição presente, mas o processo em operação, vá para a tela de status do SPM ou Operational Values (Valores operacionais) e observe os valores estatísticos atuais e compare com os valores limite e da linha de base. Ajuste os valores de limite de sensibilidade até ocorrer um desarme do diagnóstico.
O diagnóstico indica High Variation Detected (Alta variação detectada) mesmo não ocorrendo nenhum evento de diagnóstico	A causa mais provável é uma rápida alteração no valor da variável do processo. A direção da alteração não é importante. Aumente o período de aprendizado/monitoramento para filtrar melhor os aumentos no desvio padrão.

7.1.4 Integridade do circuito

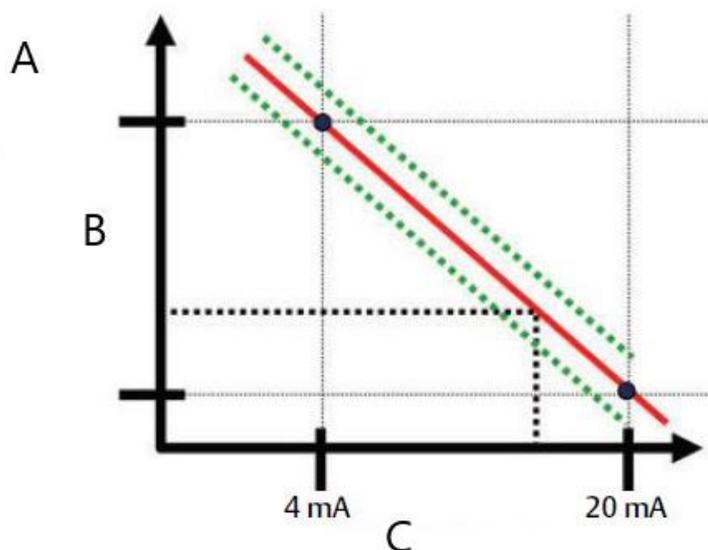
Introdução

O diagnóstico de integridade do circuito fornece um meio para detectar problemas que podem comprometer a integridade do circuito elétrico. Alguns exemplos são: água que entra no compartimento da fiação e faz contato com os terminais, uma fonte de alimentação instável no fim da vida útil ou corrosão pesada nos terminais.

Esta tecnologia é baseada na premissa de que uma vez que um transmissor é instalado e energizado, o circuito elétrico tem uma característica na linha de base que reflete a instalação apropriada. Se a tensão do terminal do transmissor sair da linha de base e estiver fora do limite configurado pelo usuário, o 3051S com diagnóstico avançado HART pode gerar um alerta HART ou alarme analógico.

Para utilizar esse diagnóstico, o usuário primeiro deve criar uma característica da linha de base para o circuito elétrico após concluir a instalação do transmissor. O circuito é automaticamente caracterizado com o pressionamento de um botão. Isso cria um relacionamento linear para os valores esperados de tensão do terminal ao longo da região de operação de 4–20 mA. Consulte [Figura 7-16](#).

Figura 7-16: Região de operação da linha de base



- A. Tensão do terminal
- B. Volts
- C. Corrente de saída

Visão geral

O transmissor é fornecido com a integridade do circuito desligada como padrão e sem nenhuma caracterização do circuito executada. Com o transmissor instalado e inicializado, deve ser executada a caracterização do circuito para que o diagnóstico da integridade do circuito funcione.

Quando o usuário iniciar a caracterização do circuito, o transmissor verificará se o circuito tem alimentação suficiente para funcionar corretamente. Em seguida o transmissor dirigirá a saída analógica para 4 e 20 mA para estabelecer uma linha de base e determinar o desvio máximo de tensão permitido no terminal. Quando isso for concluído, o usuário inserirá um limite de sensibilidade denominado **Terminal Voltage Deviation Limit (Limite de desvio de tensão do terminal)** e será executada uma verificação para conferir se esse valor do limite é válido.

Uma vez caracterizado o circuito e definido o Limite de desvio de tensão do terminal, a integridade do circuito monitorará ativamente o circuito elétrico para detectar desvios da linha de base. Se a tensão do terminal tiver sido alterada em relação ao valor esperado da linha de base, excedendo o limite configurado para o desvio de tensão do terminal, o transmissor pode gerar um alerta ou alarme.

Nota

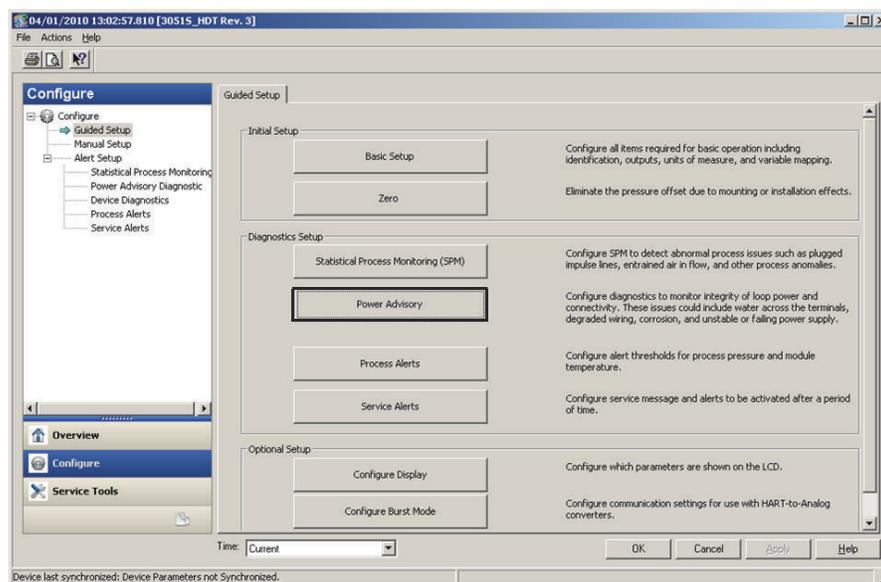
O diagnóstico de integridade do circuito no transmissor de pressão 3051S com diagnóstico avançado HART monitora e detecta alterações na tensão do terminal em relação aos valores esperados para detectar falhas comuns. Não é possível prever e detectar todos os tipos de falhas elétricas na saída de 4–20 mA. Portanto, a Emerson não pode garantir de maneira alguma que o diagnóstico de integridade do circuito detectará as falhas com exatidão em todas as circunstâncias.

Configuração

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 1, 2, 2
Teclas de atalho HART 7	2, 1, 2, 2

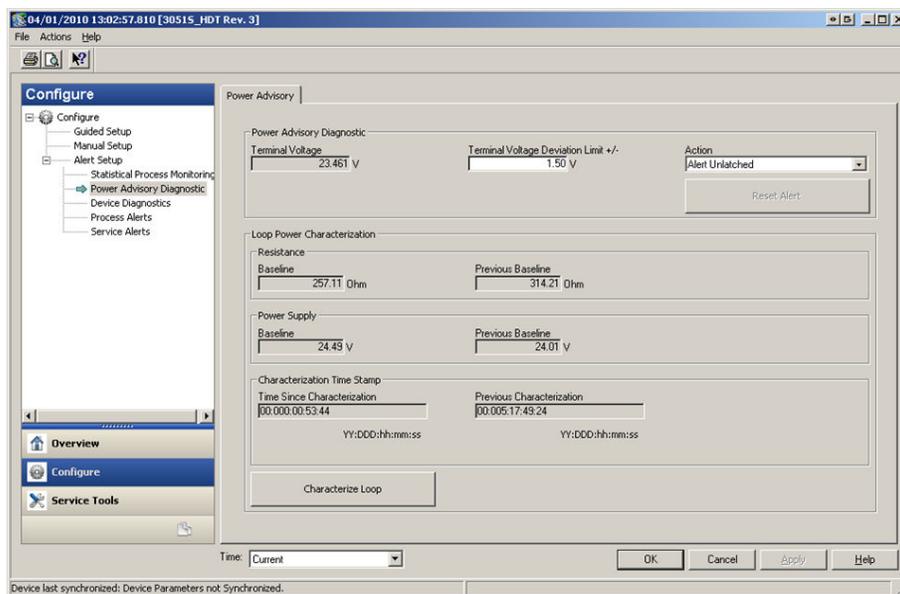
Para usuários inexperientes, recomenda-se a configuração guiada. A configuração guiada conduz o usuário pelas configurações que programam a integridade do circuito para as aplicações e usos mais comuns. Na interface de gestão de ativos, o diagnóstico de integridade do circuito é chamado de **Power Advisory (Recomendação de alimentação)**.

Figura 7-17: Configuração guiada da tela de menu



O restante da seção de configuração explica os parâmetros de configuração manual do diagnóstico de integridade do circuito.

Figura 7-18: Tela principal de configuração manual de recomendação de alimentação



A tela de configuração Power Advisory (Diagnóstico de alimentação) permite que o usuário caracterize o ciclo e configure o Terminal Voltage Deviation Limit (Limite de desvio de tensão do terminal) e a Action (Ação). Duas instâncias dos dados da caracterização do circuito são registradas e apresentadas nesta tela: Linha de base e linha de base anterior. A linha de base representa os valores da caracterização mais recente do circuito enquanto a linha de base anterior representa os valores registrados antes da caracterização mais recente.

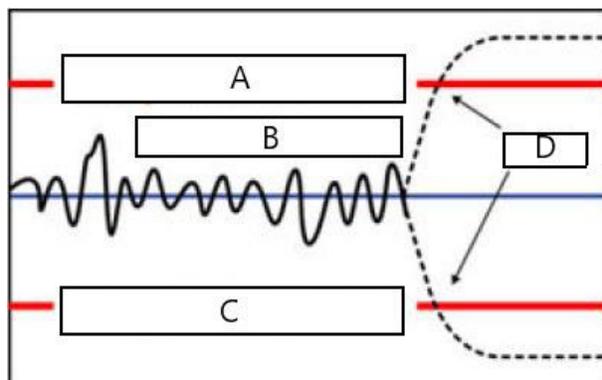
Tensão do terminal

Este campo mostra o valor atual da tensão do terminal em volts. A tensão do terminal é um valor dinâmico e está diretamente relacionado ao valor da saída de mA.

Limite de desvio de tensão do terminal

O Limite de desvio de tensão do terminal deve ser definido com um tamanho suficiente para que as alterações “esperadas” de tensão não causem falhas falsas. O valor padrão de 1,5 V acomodará o desvio típico de tensão da fonte de alimentação do cliente e dos testes do circuito (amperímetros conectados ao diodo de teste no bloco de terminais). Este valor deve ser aumentado se o seu circuito tiver variação adicional “esperada”.

Figura 7-19: Limite de desvio de tensão



- A. Limite de desvio de tensão
- B. Tensão do terminal
- C. Limite de desvio de tensão
- D. Alerta

Resistência

Este valor é a resistência calculada do circuito elétrico (em Ohms) medida durante o procedimento de caracterização do circuito. Podem ocorrer alterações na resistência devido a alterações na condição física de instalação do circuito. A linha de base e as linhas de base anteriores podem ser comparadas para verificar a quantidade de resistência que foi alterada com o tempo.

Fonte de alimentação

Este valor é a tensão da fonte de alimentação calculada do circuito elétrico (em Volts) medida durante o procedimento de caracterização do circuito. Podem ocorrer alterações neste valor devido ao desempenho degradado da fonte de alimentação. O valor atual e os anteriores podem ser comparados para verificar quanto a fonte de alimentação alterou com o tempo.

Registro de data e hora da caracterização

Este é o registro de data e hora ou tempo transcorrido do evento de caracterização do circuito. Todos os valores de tempo não são voláteis e são exibidos no seguinte formato: aa:dd:hh:mm:ss (anos:dias:horas:minutos:segundos).

Caracterização do circuito

A caracterização do circuito deve ser iniciada quando o transmissor for instalado pela primeira vez ou quando as características do circuito elétrico tenham sido alteradas intencionalmente. Os exemplos abrangem mais transmissores adicionados ao circuito, alteração do nível da fonte de alimentação ou da resistência do circuito do sistema, alteração do bloco de terminais no transmissor ou adição do adaptador wireless 775 THUM ao transmissor. Outro caso de recaracterização necessária é quando o material eletrônico de diagnóstico é removido de um transmissor 3051S existente e colocado em um novo 3051S instalado em um circuito diferente.

Nota

O diagnóstico da integridade do circuito não é recomendado para transmissores que operam no modo de rajada HART (modo de corrente fixa) ou multiponto.

Resolução de problemas

Tabela 7-8: Possíveis problemas e resoluções de diagnóstico de integridade do circuito

Problema	Resolução
O transmissor é reiniciado automaticamente com o aviso de alarme ALTO.	O circuito foi gravemente degradado e o transmissor não tem tensão suficiente para gerar um alarme ALTO. A reiniciação do transmissor criará uma leitura baixa fora da escala. Repare o circuito danificado.
O transmissor não gera um valor de alarme BAIXO quando deveria.	O circuito foi gravemente degradado e o sistema host não consegue ler a saída correta de mA do transmissor. Isso pode ocorrer se a água inundar o compartimento de terminais e "causar curto-circuito" entre os terminais + e - ou entre os terminais e o chassi. Tem mais probabilidades de ocorrer se o resistor do circuito for conectado ao lado + da fonte de alimentação. Repare o circuito danificado. Considere configurar a direção do alarme como ALTO.
O transmissor não gera um valor de alarme ALTO.	O circuito foi gravemente degradado e o sistema host não consegue ler a saída correta de mA do transmissor. Isso pode ocorrer se a água inundar o compartimento de terminais e "causar curto-circuito" entre os terminais + e - ou entre os terminais e o chassi. Tem mais probabilidades de ocorrer se o resistor do circuito for conectado ao lado + da fonte de alimentação e estiver aterrado. Repare o circuito danificado. Considere configurar a direção do alarme como BAIXO.
O diagnóstico não detecta um circuito danificado.	O diagnóstico não será desarmado se a caracterização do circuito tiver sido executada quando o circuito já estava danificado. Repare o circuito danificado e caracterize-o novamente.
O diagnóstico está detectando falsos alarmes ou alertas.	Caracterize o circuito novamente e compare a linha de base com a linha de base anterior. Alterações na resistência podem indicar conexões deficientes ou intermitentes. Alterações na tensão da fonte de alimentação podem indicar fornecimento instável. Teste para detectar a presença de tensão CA usando um voltímetro digital de CA ou um osciloscópio. A adição de um ampímetro no diodo de teste causará alterações de tensão de até 1 V.

7.1.5 Registro do diagnóstico

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 4, 2
Teclas de atalho HART 7	3, 4, 4

Visão geral do registro de diagnóstico

O registro do diagnóstico fornece um histórico dos últimos dez alertas do transmissor e os registros das horas em que ocorreram. Isso permite que o usuário consulte uma sequência de eventos ou alertas para ajudar no processo de resolução de problemas. O registro prioriza e gerencia os alertas seguindo a ordem do primeiro a entrar e o primeiro a sair. Este registro é armazenado na memória interna não volátil do transmissor de pressão Rosemount 3051S com diagnóstico avançado HART. Se a alimentação for removida do transmissor, o registro permanece intacto e pode ser visualizado novamente quando energizado.

Figura 7-20: Registro do diagnóstico

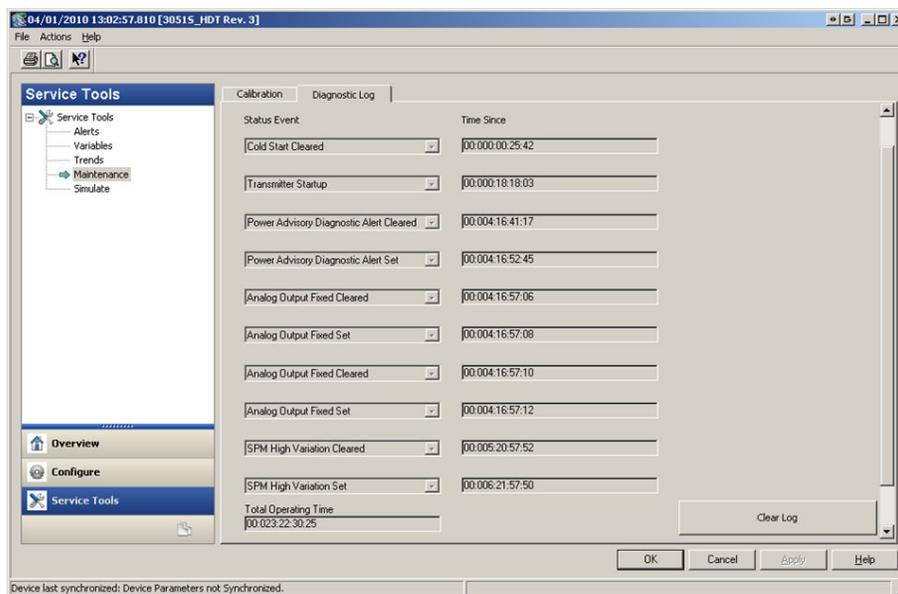


Figura 7-20 mostra a tela de registro de diagnóstico onde podem ser vistos um conjunto de dez eventos e registros de hora.

Evento de status

Este é o nome do evento que foi registrado no transmissor. Tabela 7-9 mostra uma lista de eventos de status possíveis que podem ser registrados.

Tabela 7-9: Possíveis eventos de status para o registro do diagnóstico

Alerta/status	Criticidade
Erro da CPU definido, corrigido	Falha
Falha dos componentes eletrônicos definida, corrigida	Falha
Mau funcionamento do dispositivo de campo definido, corrigido	Falha
Incompatibilidade HW/SW definida, corrigida	Falha
Alerta de diagnóstico de saída mA definido, corrigido	Falha
Erro da NV definido, corrigido	Falha
Pressão sem atualização definida, corrigida	Falha
Erro da RAM definido, corrigido	Falha
Erro da ROM definido, corrigido	Falha
Falha do sensor definida, corrigida	Falha
Sobrefluxo da pilha definido, corrigido	Falha
Erro de controle de vazão de SW definido, corrigido	Falha
Alerta de consumo de energia do transmissor definido, corrigido	Falha
Saída analógica ajustada definida, corrigida	Manutenção
Saída analógica saturada definida, corrigida	Manutenção

Tabela 7-9: Possíveis eventos de status para o registro do diagnóstico (continuação)

Alerta/status	Criticidade
Alerta de diagnóstico de recomendação de alimentação definido, corrigido	Manutenção
Pressão fora dos limites definida, corrigida	Manutenção
Modo de ajuste do sensor definido, corrigido	Manutenção
Erro de compensação de temperatura definido, corrigido	Manutenção
Temperatura se atualização definida, corrigida	Manutenção
Inicialização a frio corrigida	Informativo
Alteração de CV alto definida, corrigida	Informativo
Erro de tecla definido, corrigido	Informativo
Erro de atualização do LCD definido, corrigido	Informativo
Alteração de CV baixo definida, corrigida	Informativo
Novo sensor definido, corrigido	Informativo
Alerta de pressão definido, corrigido	Informativo
Vazão baixa na variável com escala definida, corrigida	Informativo
Alerta de serviço definido, corrigido	Informativo
Variação SPM alta definida, corrigida	Informativo
Corte de pressão SPM baixa definido, corrigido	Informativo
Variação SPM baixa definida, corrigida	Informativo
Deteção de alteração na média SPM definida, corrigida	Informativo
Tecla presa definida, corrigida	Informativo
Alerta de temperatura definido, corrigido	Informativo
Temperatura fora dos limites definida, corrigida	Informativo
Inicialização do transmissor	Informativo

Nota

A Emerson recomenda a substituição de transmissores que exibem o status de **Failed (Falha)**.

Tempo transcorrido desde

Este é o registro de data e hora ou tempo transcorrido do evento de status. Todos os valores de tempo não são voláteis e são exibidos no seguinte formato: aa:dd:hh:mm:ss (anos:dias:horas:minutos:segundos).

Apagar registro

Este botão lança um método para apagar os eventos de status no Diagnostic Log (Registro do diagnóstico).

7.1.6 Registro de variáveis

Visão geral

O registro de variáveis pode ser usado de várias formas. A primeira função é o registro propriamente dito e o registro de data e hora das pressões mínima e máxima e as temperaturas do módulo. A segunda função é o registro e marcação de data/hora das condições de sobrepresão ou sobretemperatura, eventos esses que poderiam ter um efeito na vida útil do transmissor. mostra a tela de registro da variável de pressão. mostra a tela Temperature Variable Logging (Registro de variável de temperatura).

Registro de variável de pressão

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 2, 2, 1
Teclas de atalho HART 7	3, 2, 3, 1

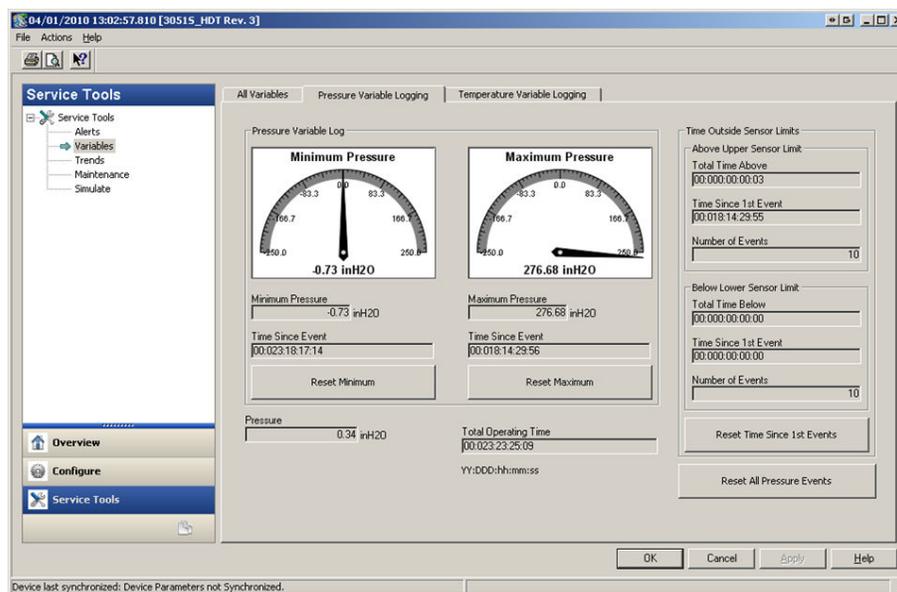
Pressão mínima e máxima

Os medidores indicam a pressão mais baixa e mais alta que o transmissor mediu desde a última vez em que o valor foi apagado. Time Since Event (Tempo desde o evento) indica o tempo transcorrido desde que a pressão mín./máx. foi medida.

Os valores Mín. e Máx. podem ser redefinidos de modo independente.

Ao clicar em **Reset All Pressure Events (Redefinir todos os eventos de pressão)** o relógio Time Since Event (Tempo desde o evento) será redefinido e configurará a pressão no valor atualmente medido.

Figura 7-21: Tela de registro de variável de pressão



Time Outside Sensor Limits (Tempo fora dos limites do sensor) dá ao operador/equipe de manutenção uma indicação de possível aplicação errada do transmissor. O Lower (Inferior) e Upper (Superior) operam do mesmo modo. Ambos contêm **Time Since 1st Event (Tempo desde o 1º evento)**, **Number of Events (Número de eventos)** e **Total time (Tempo total)**.

Total Time Above/Below (Tempo total acima/abaixo)

Este é o tempo acumulado em que o sensor de pressão permaneceu em uma condição de excesso de pressão. Este tempo total transcorrido é independente do número de eventos ou frequência; é o tempo total ou a soma do tempo em que o transmissor ficou nesta condição. Não é possível redefinir estes valores.

Time Since 1st Event (Tempo desde o 1º evento)

O tempo transcorrido desde que o primeiro excesso de pressão foi detectado. Este tempo pode ser redefinido clicando no botão **Reset Time Since 1st Events (Redefinir tempo desde os primeiros eventos)**.

Número de eventos

Este é o número de vezes em que o sensor de pressão permaneceu em uma condição de excesso de pressão. Não é possível redefinir estes valores.

Tempo de redefinição desde os primeiros eventos

A seleção desta redefinição definirá **Time Since 1st Event (Tempo transcorrido desde o primeiro evento)** para **Above Upper Sensor Limit (Limite do sensor acima do superior)** e **Below Lower Sensor Limit (Limite do sensor abaixo do inferior)** como zero.

Redefinir todos os eventos de pressão

Esta seleção redefinirá todos os valores desta tela como zero com exceção de Total Operating Time (Tempo total de operação), Total Time Above e Below Sensor Limit (Tempo total acima e abaixo do limite do sensor) e Number of Events (Número de eventos) acima e abaixo do limite do sensor.

Registro de variável de temperatura

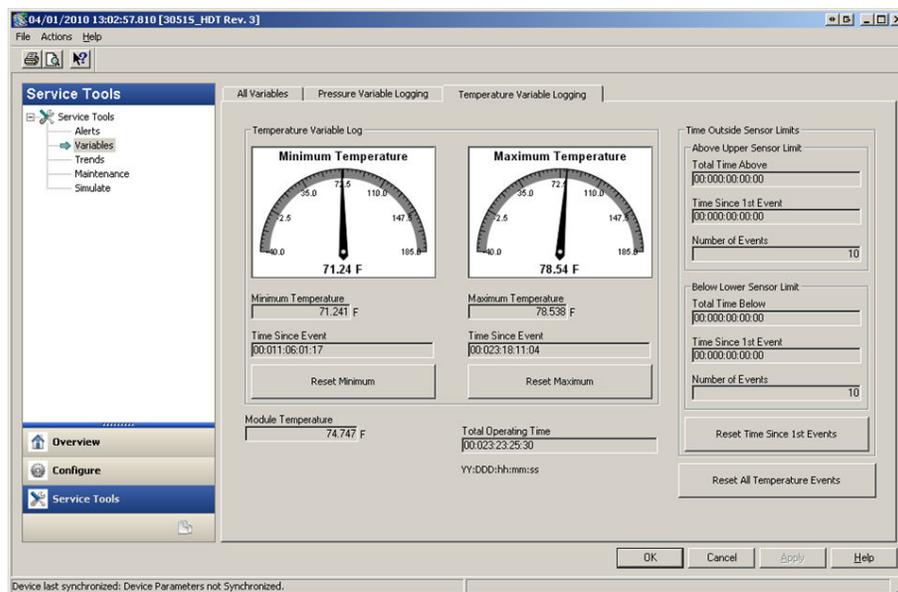
HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	3, 2, 3, 1
Teclas de atalho HART 7	3, 2, 4, 1

Minimum, Maximum Temperature (Temperatura mínima, máxima)

O medidor indica a temperatura do módulo mais baixa e mais alta que o transmissor mediu desde a última vez em que o valor foi apagado. Time Since Event (Tempo desde o evento) indica o tempo transcorrido desde que a temperatura foi medida.

Os valores Mín. e Máx. podem ser redefinidos de modo independente. Ao selecionar **Reset All Temperature Events (Redefinir todos os eventos de temperatura)**, o relógio Time Since Event (Tempo desde o evento) será redefinido e configurará a temperatura no valor atualmente medido.

Figura 7-22: Tela do registro de variáveis de temperatura



Time Outside Sensor Limits (Tempo fora dos limites do sensor) dá ao operador/equipe de manutenção uma indicação de possível aplicação errada do transmissor. O Lower (Inferior) e Upper (Superior) operam do mesmo modo. Ambos contêm Time Since 1st Event (Tempo desde o 1º evento), Number of Events (Número de eventos) e Total time (Tempo total).

Total Time Above/Below (Tempo total acima/abaixo)

Este é o tempo acumulado em que o sensor de temperatura do módulo permaneceu em uma condição de excesso de temperatura. Este tempo total transcorrido é independente do número de eventos ou frequência; é o tempo total ou a soma do tempo em que o transmissor ficou nesta condição. Não é possível redefinir estes valores.

Time Since 1st Event (Tempo desde o 1º evento)

É tempo transcorrido desde que o primeiro excesso de temperatura foi detectado. Este tempo pode ser redefinido clicando no botão Reset Time Since 1st Events (Redefinir tempo desde os primeiros eventos).

Número de eventos

Este é o número de vezes em que o sensor de temperatura tem estado em uma condição de excesso de temperatura. Não é possível redefinir estes valores.

Tempo de redefinição desde os primeiros eventos

A seleção desta redefinição definirá Time Since 1st Event (Tempo transcorrido desde o primeiro evento) para Above Upper Sensor Limit (Limite do sensor acima do superior) e Below Lower Sensor Limit (Limite do sensor abaixo do inferior) como zero.

Redefinir todos os eventos de temperatura

Esta seleção redefinirá todos os valores desta tela como zero com exceção de Total Operating Time (Tempo total de operação), Total Time Above e Below Sensor Limit (Tempo total acima e abaixo do limite do sensor) e Number of Events (Número de eventos) acima e abaixo do limite do sensor.

7.1.7 Alertas do processo

Visão geral

Os alertas do processo podem ser usados além do alarme ou alertas gerados no sistema de controle para indicar problemas com o processo ou instalação.

Alertas de pressão

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 3, 4, 1
Teclas de atalho HART 7	2, 3, 4, 1

Figura 7-23: Tela de alertas de pressão

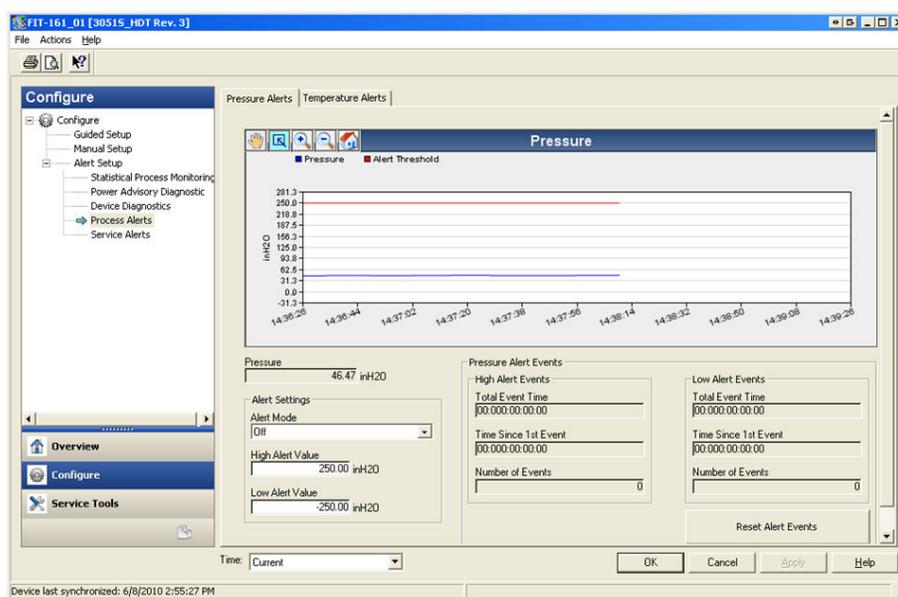


Figura 7-23 mostra a seção de configuração para alertas de pressão. Se a pressão aplicada for acima ou abaixo dos valores do alerta, o display LCD indicará um alerta de pressão e um alerta HART será gerado pelo transmissor. Um alerta ativo não afetará o sinal de saída de 4–20 mA do transmissor.

Modo de alerta

Esta configuração determina se o diagnóstico está **On (Ligado)** ou **Off (Desligado)**. Ao selecionar **On Unlatched (Em desbloqueio)**, será gerado um alerta HART quando os valores de alerta estiverem desarmados. Quando a pressão retornar ao normal e dentro dos limites de alerta, o alerta será apagado automaticamente. Ao selecionar **On Latched (Em bloqueio)** será gerado o mesmo alerta HART, mas será necessária uma redefinição manual para apagar o alerta.

A ação de alerta bloqueado é recomendada se um software monitor de alertas de terceiros for passível de perder alertas devido à lentidão na consulta dos dados HART.

High Alert Value/Low Alert Value (Valor alto do alerta/Valor baixo do alerta)

Estes são valores de desarme independentes para o diagnóstico. Estes valores são representados no gráfico pelas linhas vermelhas.

Total Event Time (High / Low) [Tempo total do evento (Alto/Baixo)]

Estes campos mostram o tempo total em que a pressão de entrada do transmissor ficou acima de High Alert Value (Valor alto do alerta) ou abaixo de Low Alert Value (Valor baixo do alerta).

Time Since 1st Event (High / Low) [Tempo desde o primeiro evento (Alto/Baixo)]

Este é o tempo transcorrido desde o primeiro evento de Pressure Alert (Alerta de pressão) para High Alert Value (Valor alto do alerta) e Low Alert Value (Valor baixo do alerta). Os eventos subsequentes aumentarão os valores de Total Event Time (Tempo total do evento), mas este valor permanecerá inalterado.

Number of Events (High / Low) [Número de eventos (Alto/Baixo)]

Este é o número de vezes que a pressão de entrada do transmissor ficou acima de High Alert Value (Valor alto do alerta) ou abaixo do Low Alert Value (Valor baixo do alerta).

Redefinir eventos de alerta

Ao selecionar esta opção, serão redefinidos todos os valores de registro de data e hora e número de eventos em zero.

Alertas de temperatura

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 3, 4, 2
Teclas de atalho HART 7	2, 3, 4, 2

Figura 7-24: Tela de alerta de temperatura do módulo

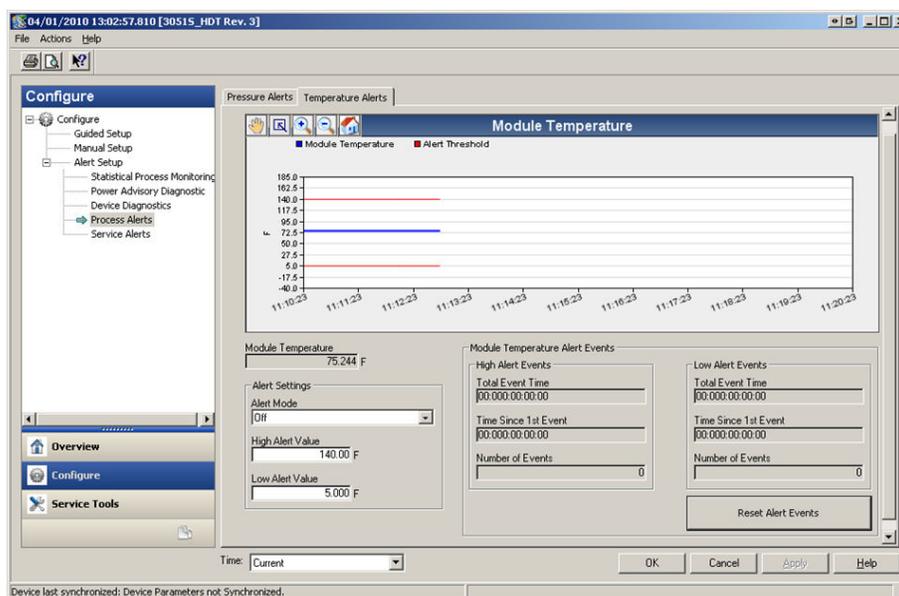


Figura 7-24 mostra a seção de configuração para alertas de temperatura. Se a temperatura do módulo for acima ou abaixo dos valores do alerta, o LCD indicará um alerta de temperatura e um alerta HART será gerado pelo transmissor. Um alerta ativo não afetará o sinal de saída de 4–20 mA do transmissor.

Modo de alerta

Esta configuração determina se o diagnóstico está **On (Ligado)** ou **Off (Desligado)**. Ao selecionar **On Unlatched (Em desbloqueio)**, será gerado um alerta HART quando os valores de alerta estiverem desarmados. Quando a temperatura do módulo do transmissor retornar ao normal e dentro dos limites de alerta, o alerta será apagado automaticamente. Ao selecionar **On Latched (Em bloqueio)** será gerado o mesmo alerta HART, mas será necessária uma redefinição manual para apagar o alerta.

A ação de alerta bloqueado é recomendada se um software monitor de alertas de terceiros for passível de perder alertas devido à lentidão na consulta dos dados HART.

High Alert Value/Low Alert Value (Valor alto do alerta/Valor baixo do alerta)

Estes são valores de desarme independentes para o diagnóstico. Estes valores são representados no gráfico pelas linhas vermelhas.

Total Event Time (High / Low) [Tempo total do evento (Alto/Baixo)]

Estes campos mostram o tempo total em que a temperatura do módulo do transmissor ficou acima de High Alert Value (Valor alto do alerta) ou abaixo de Low Alert Value (Valor baixo do alerta).

Time Since 1st Event (High / Low) [Tempo desde o primeiro evento (Alto/Baixo)]

Este é o tempo transcorrido desde o primeiro evento de Temperature Alert (Alerta de temperatura) para High Alert Value (Valor alto do alerta) e Low Alert Value (Valor baixo do alerta). Os eventos subsequentes aumentarão os valores de Total Event Time (Tempo total do evento), mas este valor permanecerá inalterado.

Number of Events (High / Low) [Número de eventos (Alto/Baixo)]

Este é o número de vezes que a temperatura do módulo do transmissor ficou acima de High Alert Value (Valor alto do alerta) ou abaixo do Low Alert Value (Valor baixo do alerta).

Redefinir eventos de alerta

Ao selecionar esta opção, serão redefinidos todos os valores de registro de data e hora e número de eventos em zero.

7.1.8

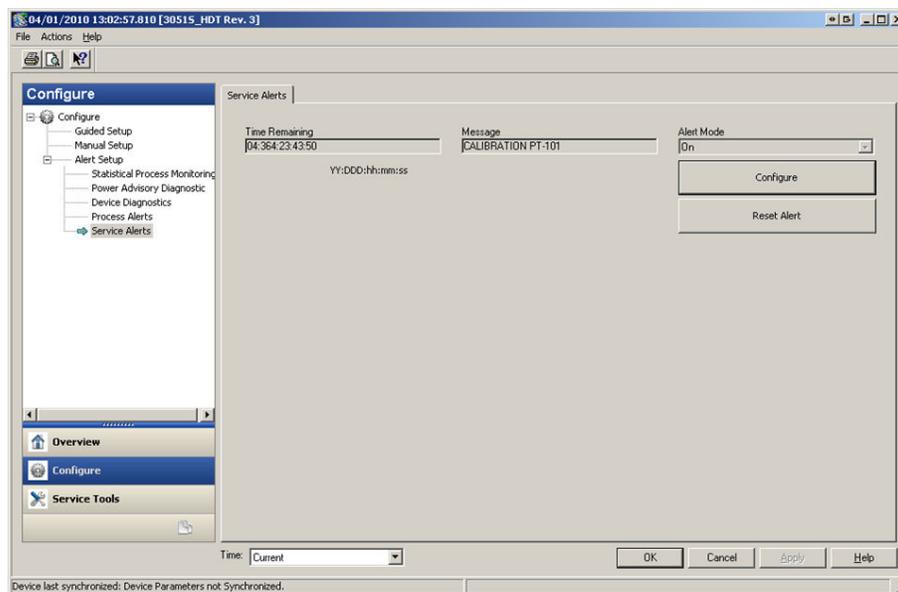
Alertas de serviço

HART 5 com teclas de atalho de diagnóstico	2, 3, 5
Teclas de atalho HART 7	2, 3, 5

Visão geral

O alerta de serviço pode ser usado para gerar um alerta HART baseado no tempo com mensagem personalizado. Isto pode ser usado para lembrar à equipe quando ela deve executar a manutenção no transmissor. Quando o alerta for gerado, o display LCD indicará "TIMER ALERT" (ALERTA DO TEMPORIZADOR) e um alerta HART será gerado pelo transmissor. Um alerta ativo não afetará o sinal de saída de 4–20 mA do transmissor.

Figura 7-25: Tela de alerta de serviço



Tempo restante

Período restante antes de ser gerado o alerta HART. Este valor começa a contagem regressiva até zero no momento em que o diagnóstico é ligado. O tempo restante pode ser configurado em termos de número de anos, dias, horas, minutos e segundos.

Se o transmissor perder a alimentação, o tempo restante não continuará a contagem regressiva. Uma vez energizado novamente, o cronômetro continuará a operação.

Message (Mensagem)

Mensagem personalizada do usuário associada ao alerta de serviço. O campo de mensagens pode conter até 32 caracteres alfanuméricos e é armazenado na memória não volátil do transmissor.

Modo de alerta

Isso indica se o diagnóstico está **On (ligado)** ou **Off (desligado)**.

Configurar

Este método controla o Alert Mode (Modo alerta) do diagnóstico e possibilita a configuração do cronômetro e da mensagem.

Redefinir alerta

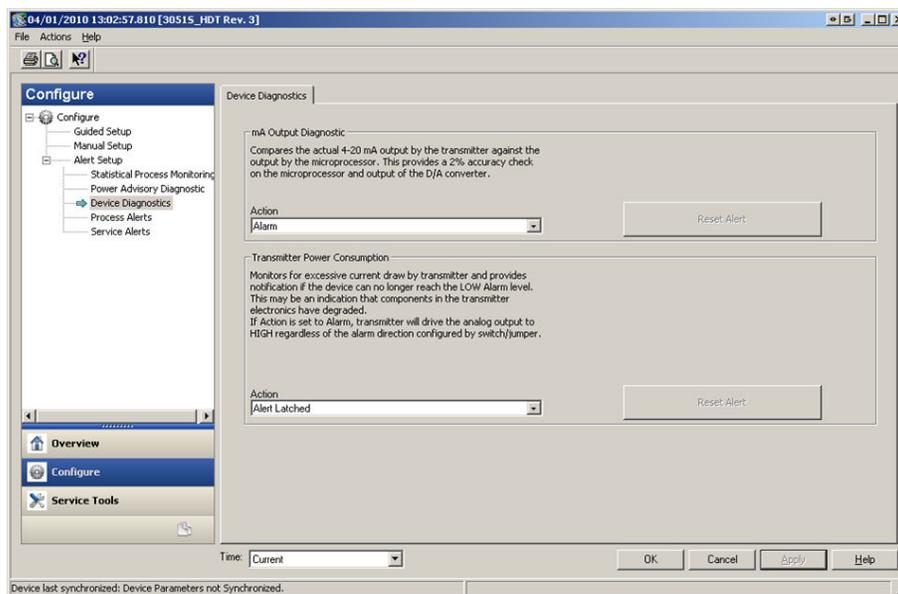
Ao selecionar esta opção, será redefinido **Time Remaining (Tempo restante)** e o processo de contagem regressiva será iniciado novamente.

7.1.9 Diagnósticos de dispositivos

Visão geral

Além do diagnóstico padrão do dispositivo que fornece notificação de quando o transmissor falha, o transmissor de pressão Rosemount 3051S com diagnósticos avançados HART tem um diagnóstico preditivo de dispositivos que detecta problemas no material eletrônico, que possam resultar em falha com escala.

Figura 7-26: Tela de diagnósticos de dispositivos



Diagnóstico da saída de mA

O mA Output Diagnostics (Diagnóstico da saída de mA) mede a saída real de 4–20 mA do conversor digital para analógico do transmissor e compara-a com a saída do microprocessador do transmissor. Se o valor medido desviar do valor esperado em 2 por cento ou mais, o diagnóstico gerará um alarme ou alerta.

Nota

A ação de desarme padrão para mA Output Diagnostic (Diagnóstico da saída de mA) é definido como Alarm (Alarme). Para uso no SIS, a ação de desarme não deve ser alterada ou a cobertura de segurança apropriada estabelecida no FMEDA não será realizada.

Consumo de potência do transmissor

O diagnóstico do consumo de potência do transmissor monitora para detectar se o transmissor consome corrente em excesso. Esse diagnóstico é usado para detectar uma possível falha com escala devido a um vazamento de corrente ou material eletrônico com falhas.

Nota

Se a ação de desarme for definida como Alarm (Alarme), o transmissor levará a saída de 4–20 mA à falha ALTA independente da direção do alarme configurado pelo interruptor do alarme.

7.1.10

Configuração com diagnósticos avançados do adaptador wireless 775 THUM™ da Emerson

Visão geral

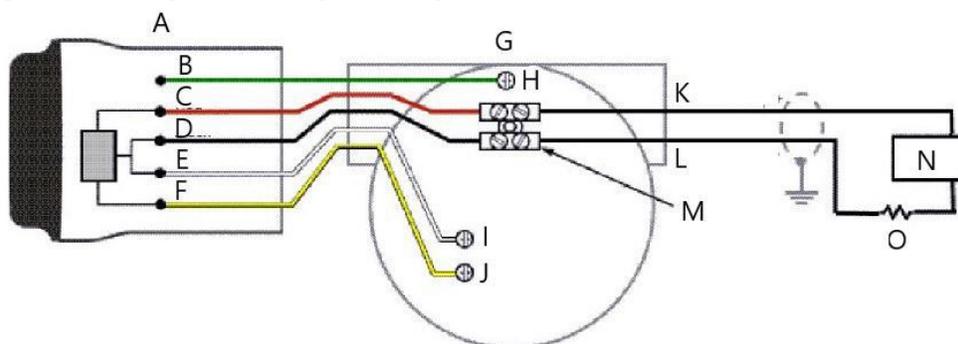
Muitos sistemas de controle antigos que só usam o sinal analógico não podem ter total vantagem do diagnóstico HART ou das outras variáveis do processo. O adaptador wireless 775 THUM da Emerson pode transmitir até quatro variáveis do processo e outras informações de status HART na taxa de atualização configurável pelo usuário.

As variáveis de processo selecionáveis são:

- **Pressão**
- **Module Temperature (Temperatura do módulo)**
- **Variável em escala**
- **Desvio padrão**
- **Média**
- **Coefficiente de variação**

Instalação e comissionamento

Figura 7-27: Diagrama da fiação do dispositivo de 2 fios



- A. Adaptador THUM
- B. Verde
- C. Vermelho
- D. Preto
- E. Branco
- F. Amarelo
- G. Dispositivo com fio
- H. Aterramento
- I. - PWR/COMM
- J. + PWR/COMM
- K. Circuito de 4-20 mA +
- L. Circuito de 4-20 mA -
- M. Conector para emenda
- N. Fonte de alimentação
- O. Resistor de carga $\geq 250 \Omega$

A seguir, apresentamos as quatro etapas principais para comissionar o Rosemount 3051S com Diagnóstico Avançado e o adaptador THUM. Mais detalhes sobre estas etapas podem ser encontrados no [Manual de Referência do adaptador Smart Wireless THUM da Emerson](#).

Procedimento

1. Verifique as atribuições variáveis do 3051S (2ª, 3ª, e 4ª variáveis) e faça o remapeamento conforme a necessidade para atribuir as variáveis destinadas ao uso com o adaptador THUM.
2. Configure a **Network ID (ID de rede)** e a **Join Key (tecla de acesso)** para que o adaptador THUM acesse à rede wireless.

3. Configure a **Update Rate (Taxa de atualização)** para o adaptador THUM.
A taxa de atualização é a frequência na qual uma nova medição é efetuada e transmitida pela rede wireless.

Nota

O adaptador THUM tem uma taxa mínima de atualização de oito segundos e talvez não capture os alertas exibidos entre as atualizações. A Emerson recomenda definir a ação de desarme do diagnóstico em **Alert Latched (Alerta bloqueado)** para minimizar a possibilidade de perder alertas entre as atualizações.

4. Conecte o 3051S com diagnóstico avançado ao adaptador THUM, conforme mostrado no [Diagrama de fiação do 333 HART Tri-Loop](#), e certifique-se de que haja pelo menos 250 Ohms de resistência no circuito.

Nota

Ao usar o diagnóstico da integridade do circuito e o adaptador THUM para detectar alterações no circuito elétrico, deve ser executada uma nova caracterização do circuito quando o adaptador THUM for instalado pela primeira vez.

7.1.11 Configuração do Rosemount 333 Hart Tri-loop com diagnóstico avançado

Visão geral

O 333 HART Tri-Loop pode ser usado em conjunto com o 3051S com diagnóstico HART avançado para adquirir até mais três variáveis via sinais analógicos de 4–20 mA.

As variáveis de processo selecionáveis são:

- **Pressão**
- **Temperatura**
- **Scaled Variable (Variável em escala)**
- **Desvio padrão**
- **Média**
- **Coefficiente de variação**

Instalação e comissionamento do Rosemount 3051S e Tri-Loop

A seguir, apresentamos as quatro etapas principais para preparar o 3051S e o Tri-Loop. Mais detalhes sobre essas etapas podem ser encontrados no [Manual de Referência do conversor de sinal HART para analógico 333 HART Tri-Loop](#).

Procedimento

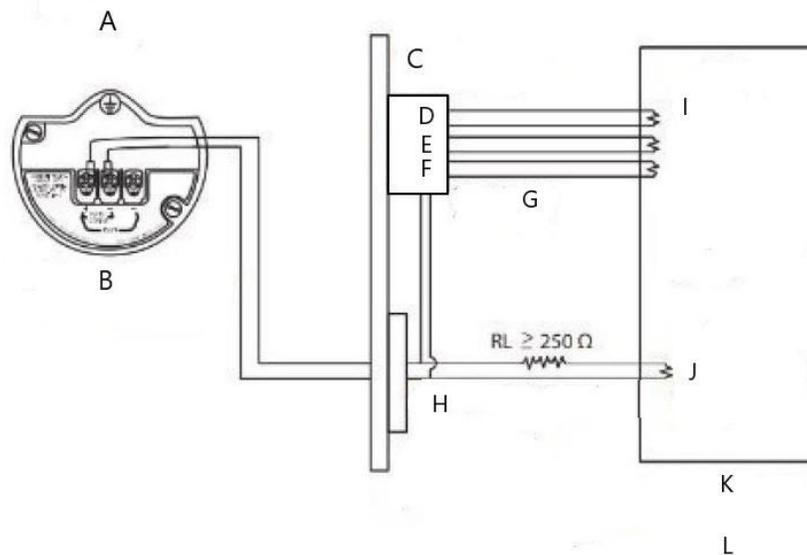
1. Verifique o mapeamento de variáveis do 3051S com diagnóstico avançado e faça o remapeamento conforme a necessidade para atribuir as três variáveis destinadas a serem a saída do Tri-Loop. Anote as informações das variáveis inclusive a variável, o nome da variável e as unidades da variável, pois será necessário duplicar isso exatamente no Tri-Loop para o correto funcionamento. Algumas variáveis úteis para o diagnóstico do processo são o desvio padrão, a média o coeficiente de variação e a temperatura do módulo.

Nota

A pressão medida continuará sendo relatada como um valor de 4–20 mA por meio da saída primária da variável.

2. Conecte o 3051S com diagnóstico avançado ao 333 Tri-Loop. A saída 3051S com diagnóstico avançado de 4–20 mA conecta-se à entrada Burst do 333 Tri-loop. Consulte [Figura 7-28](#).

Figura 7-28: Diagrama de fiação do 333 HART Tri-Loop



- A. Área classificada
- B. 3051S com diagnóstico avançado
- C. HART Tri-Loop montado em trilho DIN
- D. Canal 3
- E. Canal 2
- F. Canal 1
- G. Entrada Burst no Tri-Loop
- H. Comando Burst HART 3/barreira intrinsecamente segura de saída analógica
- I. Cada canal do Tri-Loop recebe alimentação da sala de controle O canal 1 deve ser alimentado para ativar o Tri-Loop.
- J. O dispositivo recebe alimentação da sala de controle
- K. Sala de controle
- L. Área não perigosa

3. Configure o 333 HART Tri-Loop.
A configuração do canal deve ser idêntica às variáveis mapeadas no 3051S com diagnóstico avançado.

Nota

O endereço padrão do 333 HART Tri-Loop é 1. O host HART deve ser configurado como Poll (Sondagem) para que o 333 HART Tri-Loop possa encontrá-lo.

4. Ativar o modo **Burst (rajada)** no 3051S com diagnóstico avançado.
O modo de rajada deve estar **On (Ligado)** e a opção Burst (rajada) deve ser definida como **Process Vars/Crnt (Variáveis do processo/corrente)**.

A Anexo A: Especificações e dados de referência

A.1 Certificações de produto

Para visualizar as certificações de produto do Rosemount™ 3051S, consulte o [Guia de Início Rápido do transmissor de pressão série 3051S](#).

A.2 Informações sobre pedidos, especificações e desenhos

Para visualizar as informações atuais sobre pedidos, especificações e desenhos do Rosemount 3051S, consulte a [Ficha de Dados do Produto da série 3051S](#) em [Emerson.com/global](#).

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

©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.