

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Descrição do Equipamento



O ADL10 HART é um transmissor de pressão com selo eletrônico desenvolvido para medições de pressão diferencial, nível, vazão e densidade com tecnologia HART®, que integra a família de equipamentos de campo da Altus.

O transmissor ADL10 HART possui dois sensores capacitivos inteligentes e microprocessados, conectados por um selo eletrônico que possibilita operação segura e excelente desempenho em campo. Possui compensações de pressão e temperatura integradas, proporcionando alto desempenho e estabilidade das medições.

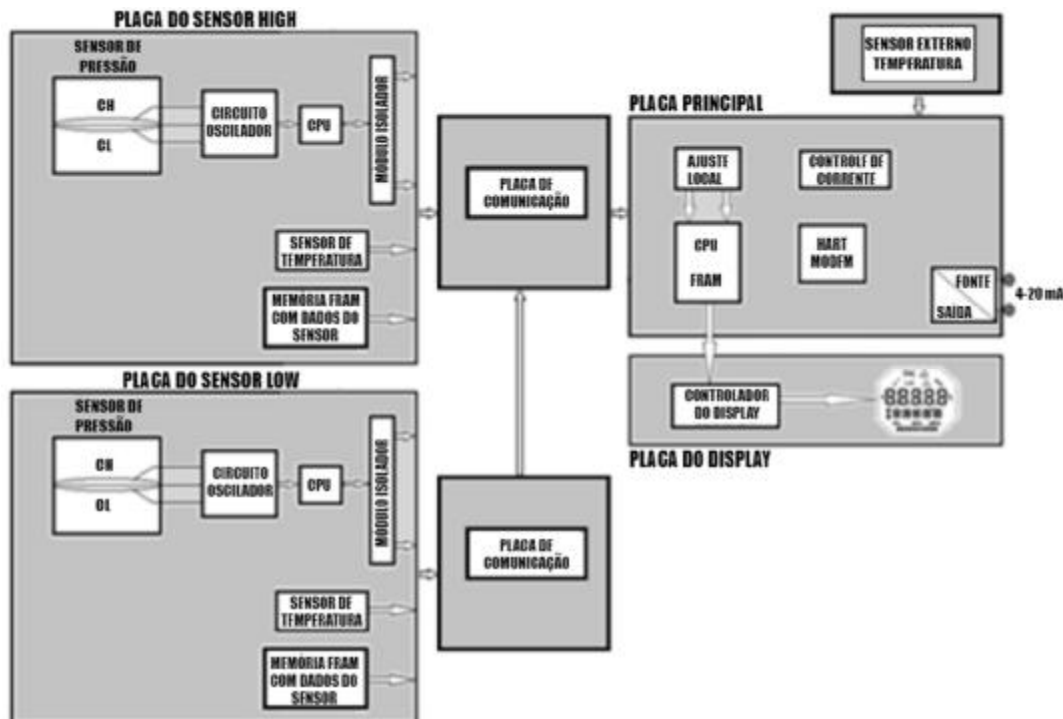
O transmissor deve ser alimentado por uma tensão de 12 a 45 Vcc, a fim de gerar um canal de corrente 4-20 mA (conforme a norma NAMUR NE43), proporcional à medição realizada.

Sua configuração utiliza o protocolo de comunicação HART® 7, já consagrado como o mais utilizado em todo o mundo da automação industrial para configuração, calibração, monitoração e diagnósticos, e pode ser realizada pelo usuário com a utilização de um configurador HART® ou ferramentas baseadas em EDDL® ou FDT/DTM®. Além disso, os principais parâmetros podem ser configurados via ajuste local, utilizando a chave magnética.

O ADL10 HART é calibrado em fábrica antes do envio ao cliente. Se necessário recalibrar este transmissor em campo, certifique-se de utilizar um calibrador pelo menos três vezes mais preciso do que as especificações. Para garantir o uso correto e eficiente do transmissor, leia este manual antes da instalação.

Diagrama de Blocos

A modularização dos componentes do transmissor está descrita no diagrama de blocos a seguir.



A placa principal controla as principais funções do transmissor. Nela estão o Modem HART e o microcontrolador (CPU). As placas dos sensores são responsáveis pelas leituras das capacitâncias dos respectivos sensores capacitivos (High e Low), assim como das temperaturas e de seu processamento junto à CPU principal.

A placa de comunicação do Sensor Low (B), que está conectada à placa do Sensor Low envia, via sinal de comunicação conduzida por um cabo de par trançado, as informações do Sensor Low para a placa de comunicação do Sensor High (Sensor A). Esta placa de comunicação pode ainda receber o

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

sinal de um sensor de temperatura externo, quando for necessário e está conectada à placa principal para onde são enviadas as informações do Sensor Low e do sensor de temperatura externo para os cálculos da pressão diferencial, nível, vazão e densidade.

O bloco modem HART® faz a interface dos sinais do microcontrolador com a linha HART® ao qual o transmissor se conecta. A placa do display possui o bloco controlador que faz a interface entre o LCD e a CPU, adaptando as mensagens a serem exibidas.

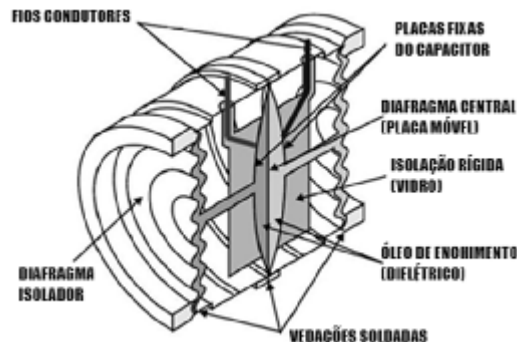
Por fim, o bloco microcontrolador pode ser relacionado ao cérebro do transmissor, onde acontecem todos os controles de tempos, máquina de estado HART®, diagnósticos, além das rotinas comuns aos transmissores, como configuração, calibração e geração do valor de saída digital para a corrente, proporcional à variável PV.

Sensor Capacitivo

Os sensores de pressão utilizados pelo transmissor com selo eletrônico ADL10 HART é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na figura abaixo.

Este tipo de sensor é o mais largamente utilizado em todo o mundo para medições de pressão de alta performance.

As capacitâncias fazem parte de um circuito oscilador que tem sua frequência dependente da pressão aplicada. Esta frequência será inversamente proporcional à pressão aplicada e é medida pela CPU do sensor de pressão com altas resolução, exatidão e velocidade de processamento



Princípio de Funcionamento

O transmissor de pressão, nível, vazão e densidade com selo eletrônico ADL10 HART é composto por dois sensores: o de alta pressão ADL10-H-A e o de baixa pressão ADL10-H-B.

O circuito da placa principal que está no ADL10-H-A recebe as leituras de capacitância (CL e CH) de seu sensor e do sensor do ADL10-H-B, além das temperaturas vindas das placas analógicas dos sensores e do sensor de temperatura externo, quando este for utilizado. Os valores de pressão normalizados são calculados aplicando-se polinômios de compensação de fábrica sobre as leituras de CL e CH de ambos os sensores. A partir deste valor, utilizando as faixas de leitura dos sensores, calculam-se as pressões na unidade do usuário (configurável) com as calibrações pertinentes de zero, pressão máxima e pressão mínima.

O ADL10 HART fornece a leitura da diferença entre as pressões do sensor A e do sensor B, além das pressões individuais de cada sensor e da variável primária configurada pelo usuário.

A variável primária (PV) pode ser configurada para indicar pressão diferencial, medição de nível em tanques pressurizados, medição de vazão ou medição de densidade/concentração.

As funções de transferência Linear e Tabela são utilizadas para medição de pressão diferencial, nível ou densidade, enquanto a função Extração de Raiz Quadrada é utilizada para a medição de vazão.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

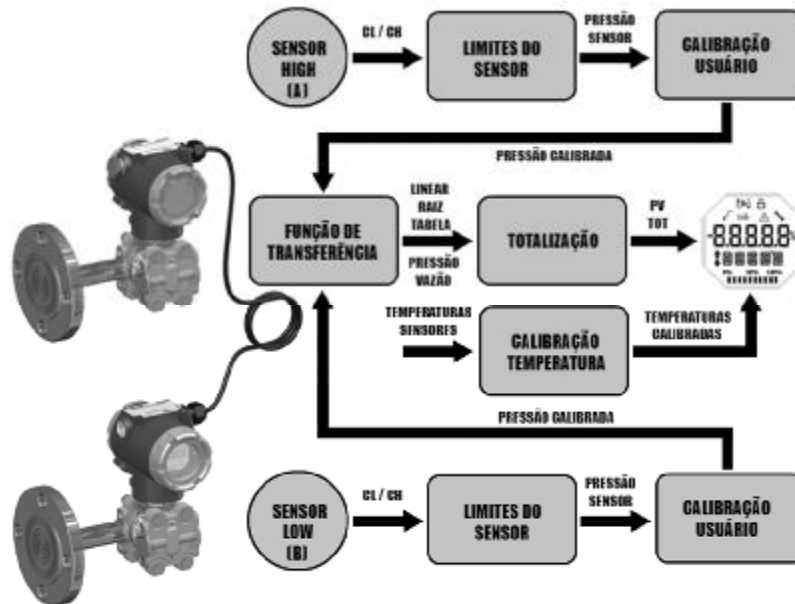
ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

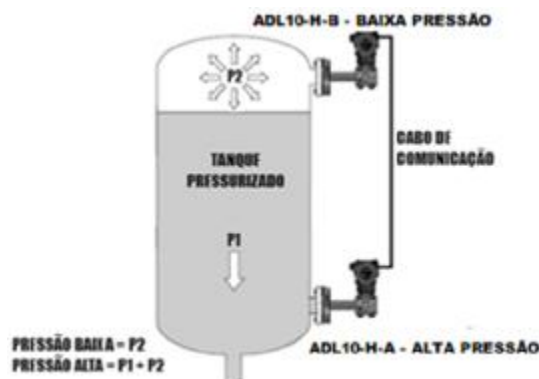
Com a opção de Tabela, tem-se a possibilidade de montar uma tabela de até 16 pontos para caracterização da medição, por exemplo, para relacionar o nível de um tanque com volume ou massa.



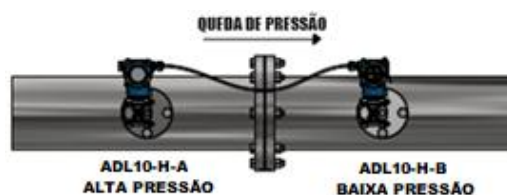
De acordo com o tipo de variável a ser indicada, o usuário poderá ainda configurar a unidade de medição, faixa de trabalho, limites e alarmes (para pressão, vazão, nível e densidade, de forma independente).

Além disso, o transmissor configurado para medição de vazão, poderá calcular a Totalização, de acordo com a unidade configurada pelo usuário (massa ou volume no tempo). É possível zerar a Totalização (reset), habilitá-la/desabilitá-la e ainda estipular um valor limite para que um alarme seja gerado.

O ADL10 HART pode ser utilizado para, por exemplo, medir o diferencial de pressão entre a entrada e saída de um filtro para verificar seu nível de entupimento. Neste caso, a variável primária (PV) será configurada para indicar pressão diferencial e a função de transferência será Linear.



Pode também ser instalado em conjunto com um elemento primário para medição de vazão, tais como placa de orifício, bocal de vazão, tubo de Pitot múltiplo, tubo Venturi ou cunha segmental. Neste caso a variável primária (PV) será configurada para indicar vazão e a função de transferência para Extração de Raiz Quadrada.



TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

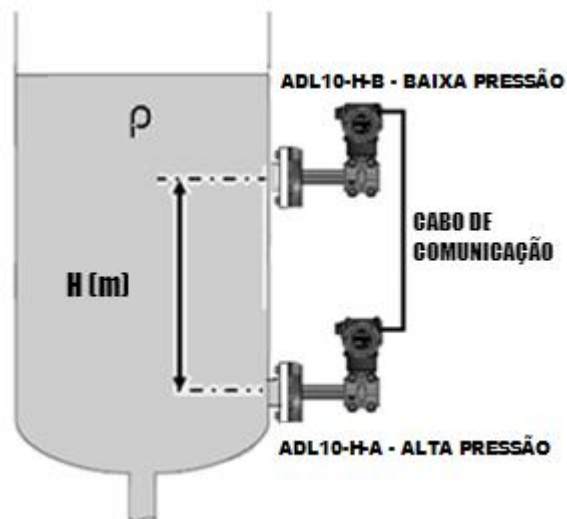
Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

O ADL10 HART pode ser utilizado também para medição de densidade de um líquido, em tanques abertos ou pressurizados. Neste caso, ambos os sensores de pressão devem estar em contato com o fluido de processo. A distância (H) entre os sensores, deve ser medida e configurada no equipamento.

Desta forma, o ADL10 HART fornecerá a densidade do fluido, dividindo o delta P pela distância H (conhecida) e pela aceleração da gravidade local (constante). A variável primária (PV) será configurada para indicar densidade e a função de transferência será Linear.



$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot H$$

$$\rho = \Delta P / g \cdot H$$

ρ = densidade do fluido

g = aceleração da gravidade

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Instalação

ATENÇÃO:

Recomendações:

Ao levar o equipamento para o local de instalação, transfira-o na embalagem original. Desembale o equipamento no local da instalação para evitar danos durante o transporte.

ATENÇÃO:

Recomendações:

O modelo e as especificações do equipamento estão indicados na plaqueta de identificação, localizada na parte superior do invólucro. Verifique se as especificações e o modelo fornecidos estão de acordo com o que foi especificado para a sua aplicação e seus requisitos. Esteja atento aos limites máximo e mínimo das especificações e faixa do sensor. Após a instalação em campo, veja o tópico sobre Calibração.

ATENÇÃO:

Armazenamento:

As seguintes precauções devem ser observadas ao armazenar o equipamento, especialmente por um longo período:

(1) Selecione uma área de armazenamento que atenda às seguintes condições:

- Sem exposição direta a chuva, água, neve ou luz do sol.
- Sem exposição a vibrações e choques.
- Temperatura e umidade normais (cerca de 20°C / 70°F, 65% UR).

No entanto, também pode ser armazenado sob temperatura e umidade nos seguintes intervalos:

- Temperatura ambiente: -40°C a 85°C (sem LCD)* ou -30°C a 80°C (com LCD)
- Umidade Relativa: 5% a 98% UR (a 40°C)

(2) Quando da armazenagem do equipamento, utilizar a embalagem original (ou similar) de fábrica.

(3) Se estiver armazenando um equipamento Altus que já tenha sido utilizado, limpe bem todas as partes úmidas e conexões em contato com o processo. Mantenha as tampas e conexões fechadas e protegidas adequadamente com o que foi especificado para a sua aplicação e seus requisitos. Ao instalar ou armazenar o transmissor de nível deve-se proteger o diafragma contra contatos que possam arranhar ou perfurar sua superfície.

* Uso geral somente. Para versões à prova de explosão, siga as exigências de certificação do produto.

ATENÇÃO:

Instalação:

Feche as tampas do equipamento corretamente e garanta a montagem correta dos prensa-cabos, evitando folgas entre o cabo e o prensa-cabos que possam favorecer a entrada de umidade.

Feche as conexões sem uso adequadamente, impedindo a entrada de umidade que pode gerar baixa isolamento e danos aos circuitos eletrônicos. Em situações de umidade, os danos causados ao equipamento NÃO serão cobertos pela garantia.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

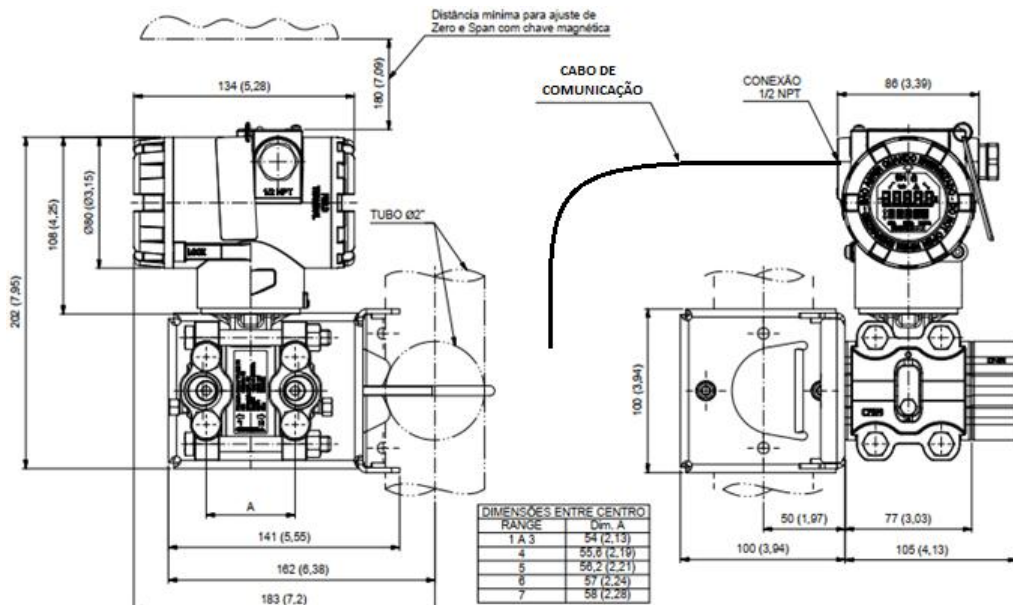
Revisão: D

Montagem Mecânica

O transmissor de pressão, nível, vazão e densidade ADL10 HART foi projetado para instalação em campo e, portanto, suporta exposição a intempéries, tendo bom desempenho com variações de temperatura, umidade e vibração.

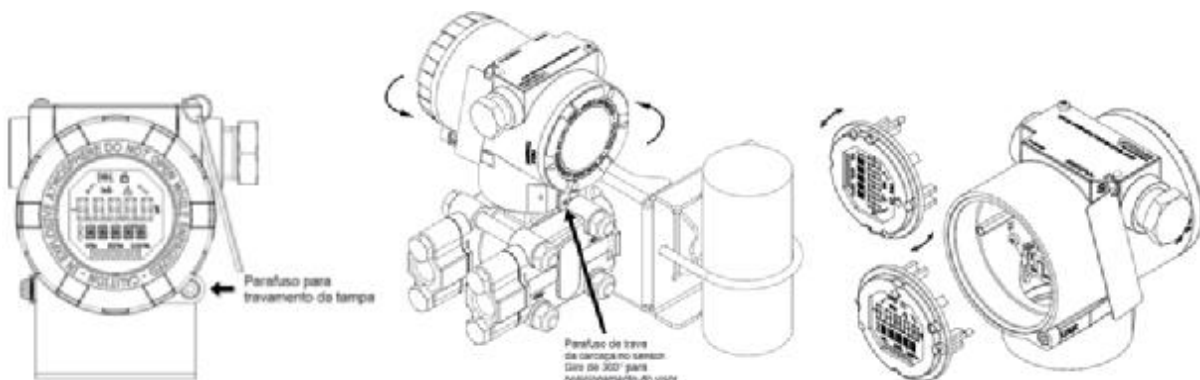
Sua carcaça tem grau de proteção IP67, sendo imune à entrada de água no circuito eletrônico e borneira, desde que o prensa cabo/eletroduto da conexão elétrica esteja corretamente montado e vedado com selante não endurecível. As tampas também devem estar bem fechadas para evitar entrada de umidade, já que as roscas da carcaça não são protegidas por pintura. O circuito eletrônico é revestido com verniz à prova de umidade, mas exposições constantes a umidade ou meios corrosivos podem comprometer sua proteção e danificar componentes eletrônicos.

A figura abaixo mostra o desenho dimensional e a montagem do ADL10 com suporte em tubo de 2".



Para que não haja risco das tampas do ADL10 se soltarem involuntariamente devido a vibrações, por exemplo, elas podem ser travadas através de parafuso, conforme ilustrado abaixo.

O ADL10 é um equipamento de campo que pode ser instalado com suporte em um tubo de 2" fixado



através de um grampo U. Para o melhor posicionamento do LCD, o equipamento pode girar 4 x 90°.

O display de cristal líquido LCD do ADL10 pode ser rotacionado 4 x 90° para que a indicação fique o mais adequada possível para facilitar a visualização do usuário. A figura acima ilustra as possibilidades de rotação do LCD do ADL10.

Condições de Instalação

Antes de instalá-lo, certifique que o ADL10 HART está em conformidade com as especificações do ponto de medição. Por exemplo: temperatura do processo, pressão do processo, temperatura ambiente e faixa de medição.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

ATENÇÃO:

É importante que as seguintes recomendações sejam seguidas para o correto funcionamento do ADL10.

- Como a montagem do ADL10 requer a instalação de dois sensores (de alta pressão e baixa pressão), pode haver deslocamento do valor de zero de pressão, que podem ser facilmente corrigidos (veja o item 3.8).
- Em medições de nível, instale sempre o sensor de alta pressão (consulte a plaqueta do sensor) no ponto de medição mais baixo e o sensor de baixa pressão (consulte a plaqueta do sensor) no ponto de medição mais alto.
- Em medições de densidade, a distância (altura) entre os dois sensores deve ser de, pelo menos, 10% da faixa máxima do sensor de alta pressão, sendo que, quanto maior esta distância, melhor a exatidão da medição.
- A medição da densidade é possível tanto em tanques aberto quanto em tanques fechados.
- Não monte os sensores em um ponto do tanque que possa ser afetado por pulsos de pressão de um agitador ou mesmo em áreas de sucção de bombas.
- Não limpe ou toque os diafragmas de isolamento do processo com objetos duros ou pontiagudos, pois poderão danificar os diafragmas.

ATENÇÃO:

O transmissor ADL10 foi projetado para suportar condições ambientais severas. Contudo, para garantir uma operação estável e precisa por longo tempo, as seguintes precauções devem ser observadas.

Temperatura Ambiente

O ADL10 possui um algoritmo intrínseco para compensação das variações de temperatura. No processo produtivo, cada transmissor é submetido a vários ciclos de temperatura e um polinômio é criado, a fim de minimizar a variação de temperatura, garantindo alto desempenho das medições de pressão em qualquer temperatura. Porém, recomenda-se evitar locais sujeitos a grandes variações de temperatura ou gradiente de temperatura. Se o local for exposto ao calor radiante, providencie isolamento térmico ou ventilação adequada.

Condições da Atmosfera

Evite instalar o transmissor em uma atmosfera corrosiva. Caso seja necessário, providenciar medidas adequadas para prevenir ou minimizar intrusão/estagnação de água da chuva ou condensações que possam se acumular por meio da entrada elétrica. Além disso, devem ser tomadas as precauções adequadas em relação a corrosão, devido a condensação ou umidade na borneira do equipamento. Inspeccione-o regularmente, verificando o fechamento adequado de suas tampas. As tampas devem ser completamente fechadas manualmente até que o anel o-ring seja comprimido, garantindo a vedação completa. Evite utilizar ferramentas nesta operação. Procure não retirar as tampas da carcaça no campo, pois cada abertura introduz mais umidade aos circuitos.

Choque e Vibração

Selecione um local de instalação sujeito a choques e vibrações mínimos. Embora o transmissor seja projetado para ser relativamente resistente e insensível a vibrações, recomenda-se seguir as boas práticas de engenharia. Devem ser evitadas montagens próximas a bombas, turbinas ou outros equipamentos que gerem vibração excessiva.

Instalação de Transmissores com Certificação à Prova de Explosão

Os transmissores com esta certificação devem ser instalados em áreas de risco de acordo com a classificação da área para a qual são certificados. As instalações feitas em áreas classificadas devem seguir as recomendações da norma NBR/IEC60079-14.

Acessibilidade

Sempre selecione um local que forneça fácil acesso ao transmissor para manutenção e/ou calibração. Se for o caso, rotacione o LCD para adequada visualização.

Diretrizes Gerais da Tubulação

Ao medir fluidos que contenham sólidos em suspensão, instale válvulas em intervalos regulares para purgar a tubulação.

Efetue a purga de todas as linhas em instalações novas, com ar comprimido ou vapor, e lave-as com fluidos do processo (quando possível) antes de conectar estas linhas para medição pelo transmissor.

Verifique se as válvulas nas linhas de purga estão bem fechadas após o procedimento inicial de purga e após cada procedimento de manutenção posterior.

Não permita que vapor entre nas câmaras da borneira ou das placas eletrônicas.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

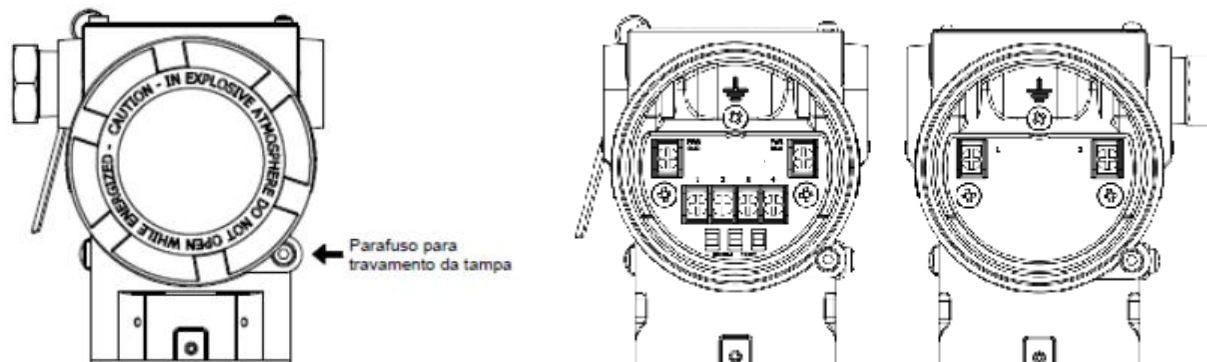
Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Ligação Elétrica

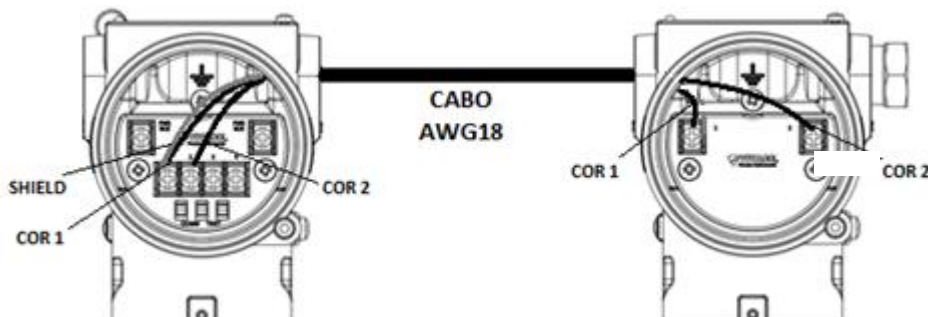
Para acessar as borneiras é necessário remover a tampa traseira de cada sensor do ADL10 HART. Para tanto, solte o parafuso de trava da tampa girando-o no sentido horário. A figura abaixo exibe os terminais para ambos os sensores do ADL10 HART. As descrições e funções dos terminais estão exibidas na tabela abaixo.



SENSOR HIGH (A)	SENSOR LOW (B)
Descrição dos Terminais	Descrição dos Terminais
Terminais de Alimentação - PWR BUS 24 Vcc sem polaridade (12 a 45 Vcc)	Terminais de Alimentação/Comunicação – 1 e 2 Conexão ao sensor principal (alta pressão)
Terminais do Sensor B (Low) – 1 e 2 Leitura do sensor de baixa pressão	Terminais de Aterramento 1 interno e 1 externo
Terminais de Aterramento 1 interno e 1 externo	
Terminais de Teste – TEST Medição loop 4-20 mA sem abertura do circuito	
Terminais de Comunicação – COMM Comunicação HART® com configurador	

Para o Sensor A (High Sensor), a figura abaixo identifica os terminais de alimentação (PWR BUS), os terminais de aterramento (um interno e outro externo), além dos terminais de comunicação com o Sensor B (1 e 2), comunicação HART (COMM) e teste de corrente (TEST). Para o Sensor B (Low Sensor), identifica os terminais de comunicação com o Sensor A (1 e 2) e os terminais de aterramento da carcaça (um interno e outro externo).

O esquema de ligação do cabo de comunicação entre os sensores está mostrado na figura a seguir. Para a alimentação do equipamento recomenda-se utilizar cabos tipo par trançado 22 AWG, enquanto que para a comunicação entre os dois sensores, recomenda-se utilizar o cabo enviado com o equipamento ou cabo compatível AWG18 de duas vias com shield, seguindo as especificações técnicas listadas na tabela 6.1 deste manual.



Cuide para que a ordem de ligação dos condutores nos terminais das borneiras dos sensores obedeça a numeração do terminal.

Sendo assim, o condutor conectado ao Terminal 1 do Sensor A em uma das extremidades, deverá ser conectado ao Terminal 1 do Sensor B na outra extremidade. O mesmo vale para o outro condutor, que deverá ser conectado ao Terminal 2 de cada sensor.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D



ATENÇÃO:

Todos os cabos usados para conexão do ADL10 deverão ser shieldados para evitar interferências e ruídos. Monte o cabo de comunicação que interliga ambos os sensores de forma que não haja tração, para que não force os conectores dos terminais (veja figura acima).

ATENÇÃO:

Deve-se conectar o shield do cabo de comunicação ao Terminal 1 da borneira do sensor A (alta pressão) para evitar possíveis ruídos na comunicação entre eles. Para evitar contato do shield com a carcaça, isole-o com fita ou tubo termoretrátil de forma apropriada dentro da borneira.

ATENÇÃO:

Todos os cabos usados para conexão do ADL10 HART® à rede HART® deverão ser shieldados para evitar interferências e ruídos.

ATENÇÃO:

É extremamente importante que se aterre o equipamento para completa proteção eletromagnética, além de garantir o correto desempenho do transmissor na rede HART®.

Os eletrodutos por onde passam os cabos de alimentação e comunicação do equipamento devem ser montados de forma a evitar a entrada de água em sua borneira. As rosças dos eletrodutos devem ser vedadas de acordo com as normas requeridas pela área. A conexão elétrica não utilizada deve ser vedada com bujão e vedante adequado.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

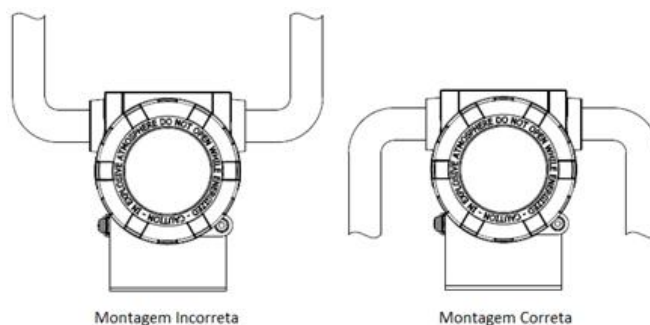
ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

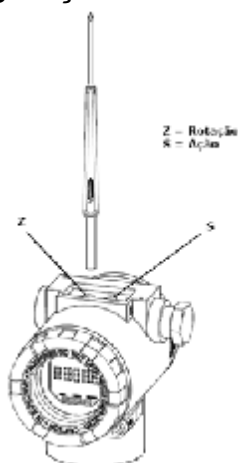
A figura abaixo mostra a forma correta de instalação do eletroduto, de forma a evitar a entrada de água ou outro produto que possa causar danos ao equipamento.



Configuração

A configuração do transmissor ADL HART pode ser realizada com um programador HART® ou com ferramentas baseadas em EDDL e FDT/DTM. Pode-se utilizar um tablet, celular com tecnologia Android, programadores HART® ou PC via ferramentas FDT/DTM. Outra forma de configurar o ADL10 HART é através do ajuste local utilizando-se uma chave magnética Altus.

Configuração Local



A configuração local do equipamento é realizada por meio da atuação da chave magnética Altus nos orifícios Z e S, localizados no topo da carcaça, sob a plaqueta de identificação. O orifício marcado com a letra Z inicia a configuração local e altera o campo a ser configurado. Já o orifício marcado com a letra S é responsável por alterar e salvar o valor do campo selecionado. O salvamento ao modificar-se o valor no LCD é automático.

A figura ao lado mostra os orifícios Z e S para configuração local, gravados na carcaça e suas funções pela atuação da chave magnética.

Insira a chave no orifício Zero (Z). O ícone será exibido, indicando que o equipamento reconheceu a chave magnética. Permaneça com a chave inserida até que a mensagem "LOCAL ADJST" seja exibida e remova a chave por 3 segundos. Insira novamente a chave em Z. Com isto, o usuário poderá navegar pelos parâmetros do ajuste local.

Na tabela abaixo estão indicadas as ações realizadas pela chave magnética quando inserida nos orifícios Z e S.

Orifício	Ação
Z	Navega entre as funções da árvore de configuração
S	Atua na função selecionada

Parâmetros onde o ícone aparece ativo permitem a atuação pelo usuário, ao colocar a chave magnética no orifício Span (S). Caso possua configuração pré-definida, as opções serão rotacionadas no display, enquanto a chave magnética permanecer no orifício Span (S).

No caso de um parâmetro numérico, este campo entrará em modo de edição e o ponto decimal começará a piscar, se deslocando para a esquerda. Ao inserir a chave em Z, o dígito menos significativo (à direita) começará a piscar, indicando que está pronto para edição. Ao inserir a chave em S, o usuário poderá incrementar este dígito, variando de 0 a 9.

Após a edição do dígito menos significativo, o usuário deverá inserir a chave em Z para que o próximo dígito (à esquerda) comece a piscar, permitindo sua edição. O usuário poderá editar cada dígito independentemente, até que o dígito mais significativo (5º dígito à esquerda) seja preenchido. Após a edição do 5º dígito, pode-se atuar no sinal do valor numérico com a chave em S.

Durante cada etapa, se o usuário retirar a chave magnética dos orifícios de ajuste local, a edição será finalizada e o valor configurado será salvo no equipamento.

Caso o valor editado não seja um valor aceitável, o parâmetro retornará ao último valor válido antes da edição. Dependendo do parâmetro, valores de atuações podem ser mostrados no campo numérico ou alfanumérico, de forma a melhor exibir as opções ao usuário.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Sem a chave magnética inserida em Z ou S, o equipamento deixará o modo de ajuste local após alguns segundos e o modo de monitoração será novamente exibido.

ATENÇÃO:

Restauração das configurações: Caso o usuário necessite da restauração completa de fábrica do transmissor (incluindo calibrações da corrente e dos sensores), deverá inserir duas chaves magnéticas (uma em cada orifício - Z e S) no ajuste local e reiniciar o equipamento, aguardando a contagem numérica até a exibição da palavra "donE" no display.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

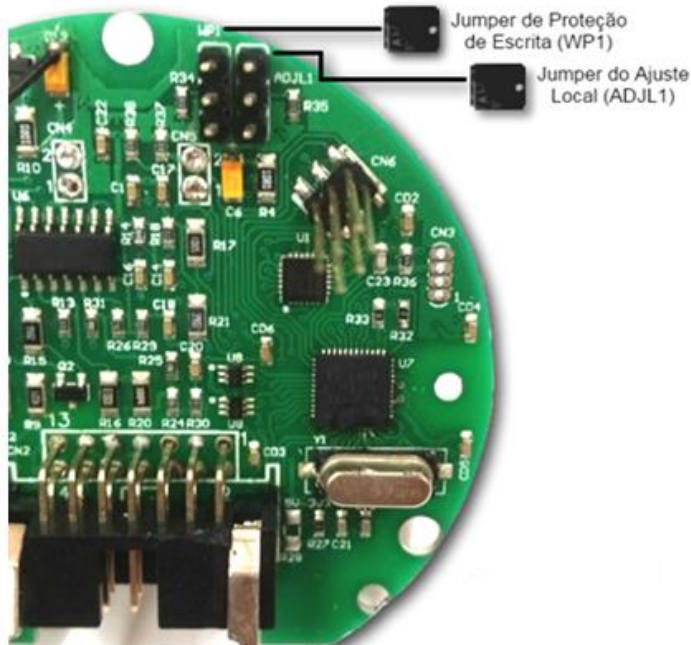
Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Jumpers do Ajuste Local e Proteção de Escrita

A figura abaixo mostra a posição dos jumpers na placa principal para habilitar/desabilitar a proteção de escrita e o ajuste local.



WP1	Proteção de Escrita
	Habilitada
	Desabilitada

ADJL1	Ajuste Local
	Habilitado
	Desabilitado

ATENÇÃO:

A condição padrão dos jumpers é a proteção de escrita DESABILITADA e o ajuste local HABILITADO.

Display de Cristal Líquido LCD

As principais informações relativas ao equipamento são disponibilizadas no display de cristal líquido (LCD). A figura abaixo mostra o LCD com todos os seus campos de indicação. O campo numérico é utilizado principalmente para indicar os valores das variáveis monitoradas. O alfanumérico indica a variável atualmente monitorada, unidades ou mensagens auxiliares. Os significados de cada um dos



Símbolo	Descrição
	Envio de comunicação.
	Recepção de comunicação.
	Proteção de escrita ativada.
	Função de raiz quadrada ativada.
	Tabela de caracterização ativada.
	Ocorrência de diagnóstico.
	Manutenção recomendada.
	Incrementa valores na configuração local.
	Decrementa valores na configuração local.
	Símbolo de grau para unidades de temperatura.
	Gráfico de barras para indicar faixa da variável medida.

ícones estão descritos na tabela abaixo:

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

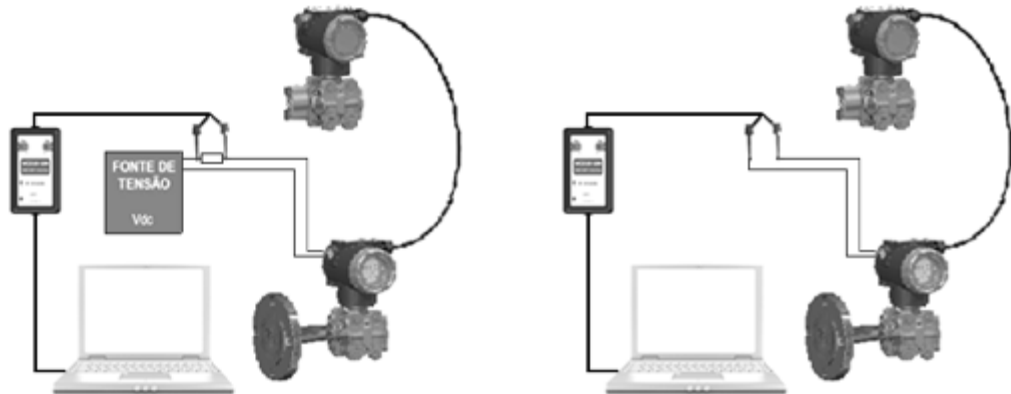
Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

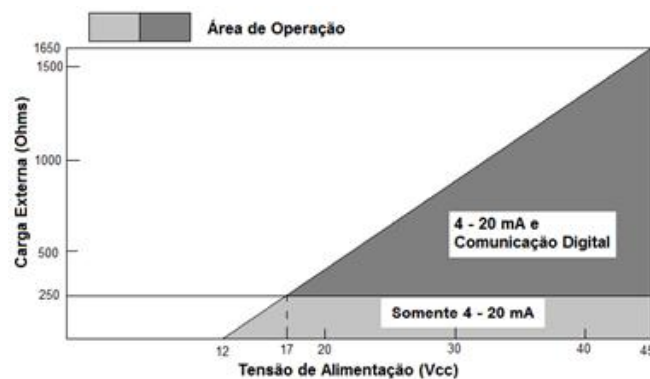
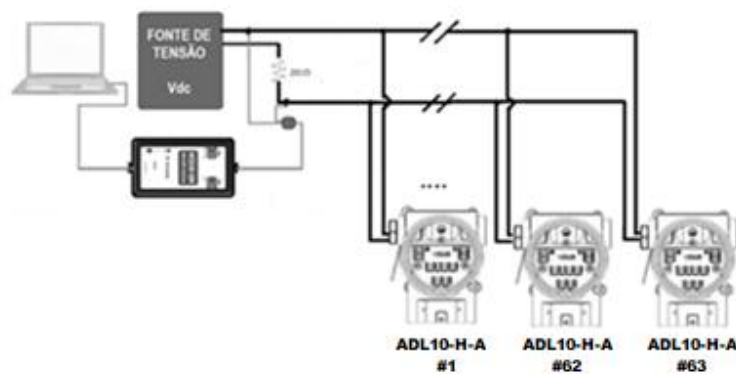
Programador HART®

A configuração do equipamento pode ser realizada por meio de um programador compatível com a tecnologia HART®. A Altus oferece as interfaces ACI10 HART® (USB ou Bluetooth) como solução para identificação, configuração e monitoração dos equipamentos da linha HART®.

As figuras abaixo exemplificam o uso da interface USB ACI10-UH com um computador pessoal que possua um software configurador HART® instalado. Na figura da esquerda, a interface está instalada em série com a fonte de alimentação do equipamento. A interface necessita de um resistor de 250 Ω para possibilitar a comunicação HART® sobre a corrente de 4-20 mA, quando alimentado externamente. Na figura da direita, a interface está sendo usada também para alimentar o transmissor, não necessitando do resistor de comunicação.



A figura abaixo mostra a configuração de montagem do transmissor chamada de multidrop. Note que no máximo 63 transmissores podem ser conectados na mesma linha e que deverão ser conectados em paralelo



TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

ATENÇÃO

Quando muitos transmissores são conectados na mesma linha é necessário calcular a queda de tensão através do resistor de 250 Ω e verificar se a voltagem da fonte de alimentação é suficiente.

Árvore de Programação do Ajuste Local

A figura abaixo mostra os campos disponíveis para configuração local e a sequência na qual são disponibilizados pela atuação da chave magnética nos orifícios Z e S. A funcionalidade de cada um dos parâmetros pode ser encontrada abaixo.

As configurações dos parâmetros serão finalizadas apenas após a saída do modo de ajuste local, ou seja, quando o transmissor retornar ao modo de monitoração.



TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

ATENÇÃO:

Enquanto o transmissor estiver em modo de ajuste local, nenhuma ação de escrita via configurador HART® será executada, retornando Response Code "Busy".

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

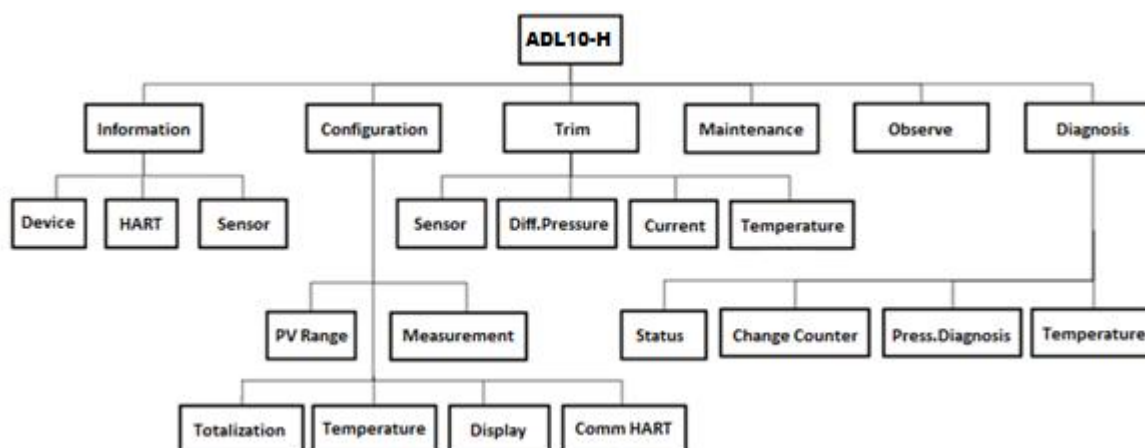
Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Árvore de Programação com Configurador HART®

A árvore de programação é uma estrutura em forma de árvore com um menu de todos os recursos de software disponíveis.

Para configurar o transmissor de forma online certifique-se que ele está corretamente instalado, com a adequada tensão de alimentação e o mínimo de 250 Ω de impedância na linha, necessária para



comunicação.

INFORMATION

As principais informações sobre o transmissor podem ser acessadas aqui.

Device – As principais informações de identificação do equipamento são encontradas aqui, como: Tag, Descrição, Endereço, Número de Série e Código do Pedido.

HART – Aqui podem ser encontradas as informações do protocolo HART e da compatibilidade do equipamento, tais como Fabricante, Device Type, Device Profile, HART® Revision e Versão de Software.

Sensor – Aqui encontram-se as principais informações dos sensores de pressão: Número de Série, Fabricante, Tipo de Sensor, Modelo, Faixa, características dos materiais e fluidos de construção, Selo Remoto e Polinômio de Linearização.

CONFIGURATION

Configuração das variáveis de comunicação, funcionamento do transmissor e leitura de temperatura.

PV Range – Neste diretório configuram-se as Faixas de Trabalho (URV e LRV) e Unidades para todas as possíveis variáveis de medição do transmissor: Pressão, Vazão, Nível, Densidade e Unidade Especial (definida pelo usuário, opcionalmente).

Measurement – Neste diretório configuram-se a variável a ser utilizada como PV, a Função de Transferência da PV (Linear, Tabela ou Raiz Quadrada), Instalação dos Sensores (Direta ou Reversa), Damping e Falha de Segurança.

Totalization – Configuração do Modo Totalização (habilitado ou desabilitado e Limite de Totalização para geração de alarme específico).

Temperature – Configuração da Unidade de Temperature (graus Celsius ou graus Fahrenheit).

Display – Configuração de até três variáveis a serem exibidas no LCD do equipamento, alternadamente, em modo de monitoração, além do número de casas decimais para a PV. Opções: PV, PV%, Diferencial de Pressão, Pressões dos Sensores, Temperaturas dos Sensores, Capacitâncias (CL e CH) dos Sensores, Corrente de Saída e Totalização.

Comm HART – Neste diretório configura-se os parâmetros de endereço, modo de corrente, número de preâmbulos e proteção de escrita, todos relativos à comunicação HART®.

TRIM

Ajustes dos sensores de pressão (calibração dos pontos inferior e superior, além do ponto de zero), da diferença de pressão entre os dois sensores, da corrente de saída (4 mA e 20 mA) e dos sensores de temperatura dos sensores.

MAINTENANCE

Estabelece o modo de corrente fixa para testes, reinicia o equipamento por software, restaura as configurações de fábrica padrões do transmissor ou restaura da memória dos sensores os valores originais dos parâmetros.

OBSERVE

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Monitoração dos valores da corrente de saída, PV%, PV (Pressão, Vazão, Nível, Densidade ou Unidade Especial), SV (Diferencial de Pressão), TV (Pressão do Sensor de Alta – High) e QV (Pressão do Sensor de Baixa – Low).

Além disso, o usuário poderá escolher outras variáveis dinâmicas do transmissor para monitoração online, como Capacitâncias (CL e CH) dos Sensores, Temperaturas dos Sensores, Corrente de Saída e Totalização.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

DIAGNOSIS

Configuração e visualização dos diagnósticos disponibilizados pelo equipamento.

Status Geral do Equipamento – Informa se existe algum problema ou alerta relacionado à comunicação ou ao estado geral dos sensores e valores calculados.

- Alerta de Sobrepressão
- Erro na Comunicação com o Sensor
- Sensor Não Inicializado
- Sensor Fadigado
- Falha na Capacitâncias Lidas
- Sensor Incompatível
- Alerta de Limite de Totalização
- Mau Funcionamento
- Corrente Fixa
- PV Fora do Limite de Operação
- Temperatura Fora do Limite de Operação
- Corrente Saturada

Contador de Alterações – Informa os contadores de alterações para cada um dos seguintes parâmetros do transmissor. Também é possível zerar os contadores neste diretório.

- Damping
- PV Range
- Pressure Unit
- Trim de Corrente
- Trim de Pressão
- Totalização
- Endereço de Comunicação HART
- Falha de Segurança
- Função de Transferência
- Proteção de Escrita por Software
- Variáveis do Display LCD
- Pontos da Curva de Caracterização
- Unidade de Temperatura
- Cutoff da Raiz Quadrada
- Cutoff de Zero

Diagnósticos de Pressão – Configura e informa os diagnósticos de Totalização da Vazão (habilita/desabilita), Máxima e Mínima Pressões Aplicadas e Contador de Sobrepressões. Possibilita uma reinicialização para análise do usuário.

Temperatura – Informa os valores de temperatura máxima e mínima registrados pelo transmissor durante seu funcionamento, de acordo com a calibração do usuário. Possibilita uma reinicialização para análise do usuário.

Configurações

O ADL10 HART permite que o usuário o configure de forma flexível, alterando o tempo de atualização da variável primária PV (damping) ou caracterizando a medição para saída em corrente (medição de vazão ou tabela do usuário, por exemplo).

Nesta seção encontra-se também a configuração específica do transmissor para medições de Pressão Diferencial, Nível ou Vazão.

Damping

É um filtro eletrônico para a leitura da PV e das Pressões de ambos os sensores, que altera o tempo de resposta do transmissor para suavizar as variações nas leituras de saída causadas por variações rápidas na entrada. O valor do damping pode ser configurado entre 0 e 60 segundos e seu valor apropriado deve ser baseado no tempo de resposta do processo, na estabilidade do sinal de saída e outros requisitos do sistema.

O valor escolhido para o damping afeta o tempo de resposta do transmissor. Quando este valor está ajustado para zero, a função damping estará desabilitada e a saída do transmissor reagirá imediatamente às mudanças em sua entrada, portanto o tempo de resposta será o menor possível.

O aumento do valor do damping acarreta aumento no tempo de resposta do transmissor. No momento em que a constante de tempo de amortecimento é definida, a saída do transmissor irá para 63% do

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

valor da mudança na entrada e o transmissor continuará se aproximando do valor da entrada de acordo com a equação do damping.

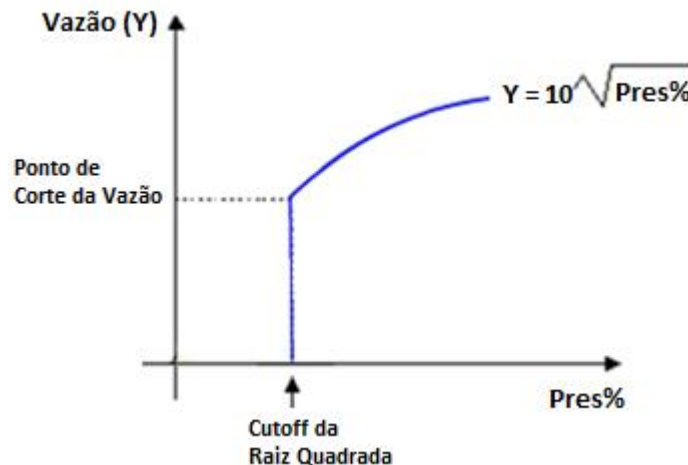
ATENÇÃO:
O valor default para o damping é 0,4 segundos.

Medição de Vazão

O ADL10 HART pode calcular vazão mássica ou volumétrica. Para a medição de vazão, o usuário deve configurar a Função de Transferência para Extração de Raiz Quadrada (ou Tabela + Extração de Raiz Quadrada). A seguir, deve configurar a unidade de vazão a ser utilizada, de acordo com seu processo.

De acordo com a figura abaixo, observe que existe um ponto de corte de zero que pode ser configurado pelo usuário por meio do parâmetro Cutoff da Raiz Quadrada. Este valor se refere à Pressão Percentual que será convertida para vazão.

Por exemplo, caso o Cutoff da Raiz Quadrada seja configurado como 1%, os valores de vazão só serão diferentes de zero quando acima de 10% (segundo a fórmula do gráfico abaixo).



ATENÇÃO:
Uma vez que se tenha definido a função de transferência, conforme a aplicação, o usuário poderá escolher a unidade de saída, com a qual o valor de pressão ou vazão será disponibilizado ao sistema.

Tabela de Usuário – Curva de Caracterização

Utilizada em medições de nível, volume ou qualquer outra medição que exija uma saída personalizada. O ADL10 HART possui tabela de usuário com 16 pontos com entrada e saída em porcentagem (em função da PV%, em porcentagem da Faixa de Trabalho específica).

O usuário deve configurar ao menos dois pontos da tabela. Os pontos definirão a curva de caracterização a ser utilizada para cálculo da PV% a ser convertida em 4-20 mA.

Recomenda-se selecionar os pontos distribuídos igualmente em cima da faixa desejada ou em cima de uma parte da faixa onde uma melhor precisão é requerida. A tabela deve ser monótona crescente, ou seja, todos os pontos na ordem crescente de x, como no exemplo da figura ao lado.

Para medições de volume ou massa, o usuário poderá selecionar as unidades especiais, com sua respectiva faixa de trabalho, acessando o menu "Special Unit", dentro do diretório "Configuration".

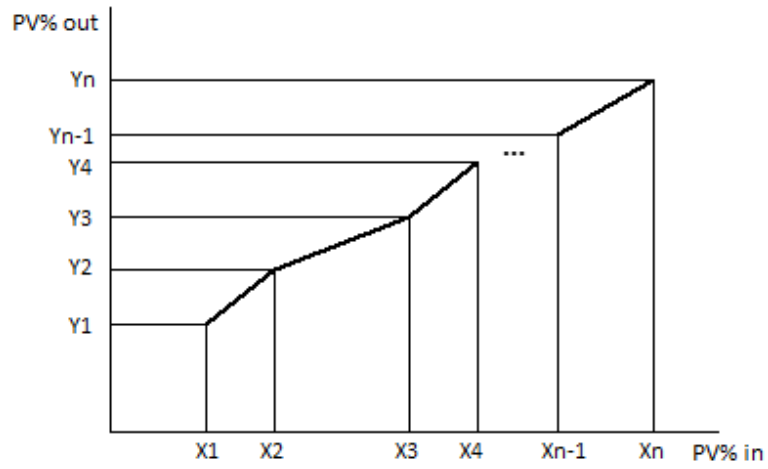
TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D



TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

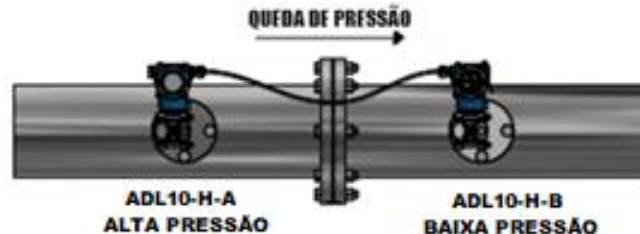
Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Configuração para Medição de Pressão Diferencial

A figura abaixo mostra um esquema de montagem do ADL10 HART para medição de Pressão Diferencial.

Uma aplicação típica é a medição da perda de pressão diferencial de um filtro instalado em linha. Neste caso, o usuário deverá configurar os parâmetros como descrito abaixo.



- No diretório "Measurement", configurar a PV ("PV Selection") para Pressão Diferencial ("Diff.Press");
- No mesmo diretório, configurar a Função de Transferência ("Transfer Function") para Linear;
- No diretório "Configuration", na aba de Pressão Diferencial ("Diff.Press"), configurar a Unidade ("Pressure Unit");
- No mesmo diretório, configurar a Faixa de Trabalho ("Lower Range Value" e "Upper Range Value") que indicará os respectivos valores da saída de corrente 4-20 mA do transmissor.

As figuras abaixo mostram as telas de configuração destes parâmetros no DTM.



Configuração para Medição de Vazão

Para utilizar o ADL10 HART para medição de Vazão, o usuário deverá primeiramente configurar a faixa de pressão diferencial que será associada à faixa de vazão, em seguida configurando a vazão, como descrito abaixo.

- No diretório "Configuration", na aba de Pressão Diferencial ("Diff.Press"), configurar a Unidade ("Pressure Unit");
- No mesmo diretório, configurar a Faixa de Trabalho da pressão ("Lower Range Value" e "Upper Range Value");
- Ainda no diretório "Configuration", na aba de Vazão ("Flow"), configurar a Unidade ("Flow Unit");
- No mesmo diretório, configurar a Faixa de Trabalho ("Lower Range Value" e "Upper Range Value") que indicará os respectivos valores da saída de corrente 4-20 mA do transmissor;
- No diretório "Measurement", configurar a PV ("PV Selection") para Vazão ("Flow");
- No mesmo diretório, configurar a Função de Transferência ("Transfer Function") para Raiz Quadrada ("Sqrt").

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

ATENÇÃO

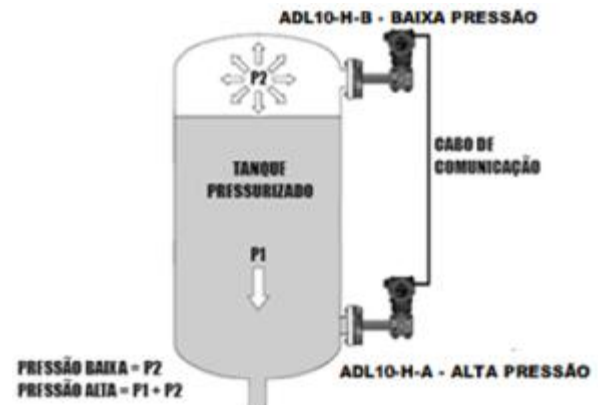
Os valores do Range de Vazão (URV e LRV) estão relacionados com o Range do Diferencial de Pressão, de acordo com o cálculo do elemento primário que gera a pressão diferencial.

Configuração para Medição de Nível em Tanque Pressurizado

A figura inferior direita mostra a instalação do ADL10 HART para medição de nível em um tanque pressurizado. Para esta utilização, o usuário deverá configurar os parâmetros como descrito abaixo.

- No diretório "Measurement", configurar a PV ("PV Selection") para Nível ("Level");
- No mesmo diretório, configurar a Função de Transferência ("Transfer Function") para Linear;
- No diretório "Configuration", na aba de Nível ("Level"), configurar a Unidade ("Level Unit");
- No mesmo diretório, configurar a Faixa de Trabalho ("Lower Range Value" e "Upper Range Value") que indicará os respectivos valores da saída de corrente 4-20 mA do transmissor.

A figura inferior esquerda mostra a tela de configuração destes parâmetros no DTM.



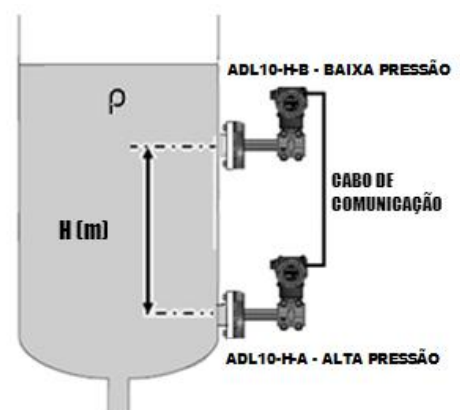
Configuração para Medição de Densidade

A figura inferior direita mostra a instalação do ADL10 HART para medição de densidade. Para esta utilização, o usuário deverá configurar os parâmetros como descrito abaixo.

- No diretório "Measurement", configurar a PV ("PV Selection") para Densidade ("Density");
- No mesmo diretório, configurar a Função de Transferência ("Transfer Function") para Linear;
- No diretório "Configuration", na aba de Densidade ("Density"), configurar a Unidade ("Density Unit");

No mesmo diretório, configurar a Faixa de Trabalho ("Lower Range Value" e "Upper Range Value") que indicará os respectivos valores da saída de corrente 4-20 mA do transmissor.

A figura inferior esquerda mostra a tela de configuração destes parâmetros no DTM.



TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Calibrações

O ADL10 HART permite que o usuário calibre diversas variáveis, de acordo com seus próprios padrões de medição, para adequar-se perfeitamente ao processo. A seguir estão descritas as variáveis passíveis de calibração, com seus respectivos procedimentos.

Para realizar as devidas calibrações, o usuário deverá acessar o diretório "Trim", onde estarão disponibilizadas as opções individuais de calibração para a pressão dos sensores ("Sensor Trim"), a pressão diferencial ("Diff.Press.Trim"), a corrente de saída do transmissor ("Current Trim") e as temperaturas dos sensores ("Temperature Trim"), como descritas a seguir.

Para qualquer procedimento de calibração, pode-se utilizar as opções de Restore no menu "Maintenance", que restauram os dados do transmissor, inclusive as calibrações de fábrica e dados dos sensores de pressão, caso ocorra algum problema durante o processo.

Pressão

Permite ao usuário ajustar os valores máximo e mínimo a serem utilizados no processo, de acordo com o valor de referência do gerador de pressão utilizado na calibração. Aplicando-se o valor de pressão inferior, o usuário deverá executar o trim inferior de pressão (ou trim de zero, caso deseje calibrar com zero de pressão). Posteriormente, aplicando-se o valor de pressão superior, o usuário deverá executar o trim superior de pressão.

ATENÇÃO:

Para a calibração de pressão, o span mínimo (diferença entre pressão superior e pressão inferior, de acordo com a faixa do sensor) deverá ser respeitado. Caso contrário, o transmissor não aceitará os novos valores de calibração, mantendo a calibração anterior.

Com estas duas calibrações, o transmissor passa a ter as referências de pressão para a medição de cada sensor com máxima precisão oferecida.

ATENÇÃO:

O transmissor ADL10 tem seus dois sensores calibrados em fábrica antes do envio ao cliente. Se necessário recalibrar este transmissor em campo, certifique-se de usar um calibrador pelo menos três vezes mais preciso do que as especificações.

ATENÇÃO:

Após a instalação, é recomendado o ajuste de zero da pressão diferencial do transmissor, já que o ponto zero pode mudar devido à posição de montagem e aos sensores.

Ajuste do Zero de Pressão dos Sensores

Aplique pressão zero de entrada no sensor desejado (abertura para a atmosfera) antes de iniciar a calibração de ajuste zero e aguarde até que a leitura de zero se estabilize (monitore a pressão do sensor), realizando a calibração em seguida.

ATENÇÃO:

Todas as calibrações de pressão podem ser realizadas nos sensores, de forma individual, ou na pressão diferencial, para melhor controle do usuário.

Temperatura

A calibração de temperatura é a mais simples oferecida pelo transmissor, onde o usuário apenas envia o valor da temperatura ambiente medida por algum termômetro externo. O transmissor automaticamente ajusta a medição interna de temperatura baseada no valor enviado pelo usuário.

Este processo pode ser repetido por quantas vezes o usuário julgar necessário, até que a temperatura esteja perfeitamente calibrada para cada um dos pontos de medição do transmissor.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

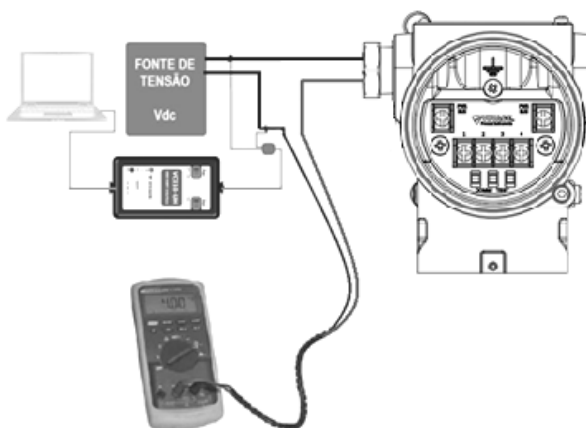
Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Corrente

A calibração de corrente é comum para todos os transmissores e também ao protocolo HART®, que oferece comandos e rotinas padrões para esta funcionalidade. Geralmente os softwares de configuração e calibração oferecem métodos que automaticamente fixam a corrente de saída em 4 mA e 20 mA, de acordo com o ponto de calibração a ser executado (zero ou span, respectivamente).

Após a geração da corrente fixa pelo transmissor, com um amperímetro conectado em série, o usuário poderá verificar a real corrente gerada e enviá-la por meio de comandos HART® ao equipamento, que executará a calibração interna e passará a gerar a corrente corrigida, permitindo que o usuário veja a nova corrente no amperímetro conectado, automaticamente. Este processo pode ser repetido por quantas vezes o usuário julgar necessário, até que a corrente esteja perfeitamente calibrada em



ambas as extremidades (4 mA e 20 mA).

Diagnósticos

O ADL10 HART possui diversos diagnósticos com o intuito de auxiliar a manutenção preditiva do transmissor, minimizando os problemas no processo.

Configurando-se os parâmetros de acordo com a aplicação específica, o usuário poderá contar com uma série de indicadores que o auxiliarão na decisão de executar as devidas manutenções no sistema.

Além disso, oferece também status de sensores e medições a fim de alarmar o usuário sobre eventuais anormalidades no comportamento do sistema. Estes alarmes indicam falhas comuns aos equipamentos do protocolo HART® ou específicas do transmissor, como descritos a seguir.

Status

Alarmes Comuns HART®

Alarmes definidos pela norma de comunicação de forma geral para todos os equipamentos.

Alarme	Descrição
PV OUT OF LIMITS	O valor da variável primária está fora dos limites normais (-1,25% e 103,125%).
NON-PV OUT OF LIMITS	Uma variável diferente da primária possui valor fora da faixa normal.
LOOP CURRENT SATURATED	O valor da corrente está saturado, acima ou abaixo dos limites.
LOOP CURRENT FIXED	A corrente de saída se encontra em modo fixo.
MORE STATUS AVAILABLE	Indica que alarmes específicos do equipamento estão ativos.
COLD START	Houve uma reinicialização do equipamento.
CONFIGURATION CHANGED	Algum parâmetro do equipamento foi configurado.
DEVICE MALFUNCTION	Alguma variável importante do transmissor está com mau funcionamento. Veja as possíveis causas no item Alarmes Críticos, a seguir.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

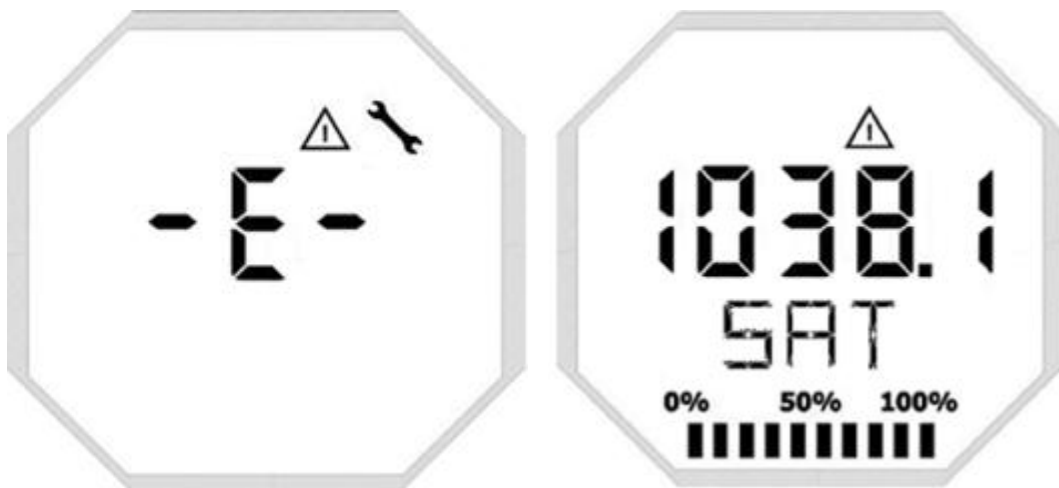
ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Abaixo figuras de indicação de erro específico e indicação de saturação de medição, respectivamente:



Alarmes Críticos

Na ocorrência destes alarmes, os ícones de manutenção e alerta de diagnósticos serão exibidos no display LCD.

Alarme	Descrição
INCOMPATIBLE SENSOR	O sensor de pressão conectado ao transmissor não é compatível com os modelos suportados pelo ADL10.
SENSOR NOT CONNECTED	O sensor de pressão não está corretamente conectado ao transmissor. Verifique a polaridade do conector ou se este não está danificado
SENSOR NOT INITIALIZED	O sensor de pressão não está corretamente inicializado com os parâmetros de fábrica, o que fatalmente ocasionará medições incorretas do processo

Alarmes Específicos

Alarmes não que indicam falha ou problema em alguma função relacionada ao sensor de pressão.

Alarme	Descrição
OVERPRESSURE ALERT	A pressão aplicada ao sensor extrapola o valor seguro permitido.
SENSOR CHECKSUM ERROR	As leituras de CL e CH não estão sendo executadas com sucesso.
SENSOR STRESSED	O número de sobrepressões extrapola o limite recomendado pelo fabricante.
LOW CAPACITANCE FAILURE	A leitura de CL está trazendo status BAD.
HIGH CAPACITANCE FAILURE	A leitura de CH está trazendo status BAD.
TOTALIZATION LIMIT ALARM	O valor da totalização extrapola o limite configurado pelo usuário.

ATENÇÃO:

Quando em falha na comunicação com o sensor, o valor de pressão será indicado como Nan (Not-a-Number) na comunicação e "-E-" no campo numérico do display.

ATENÇÃO:

Quando a medição estiver saturada* (acima de 103,125% do URV ou abaixo de -1,25% do LRV), o display indicará "SAT" no campo alfanumérico, o ícone de alerta será aceso e os status "Loop Current Saturated" e "PV Out of Limits" ficarão ativos na comunicação HART.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Configuração FDT/DTM

Ferramentas baseadas em FDT/DTM (Ex. PACTware®, FieldCare®) podem ser utilizadas para informação, configuração, monitoração e visualização de diagnósticos de equipamentos com a tecnologia HART®. A Altus disponibiliza em seu website (www.altus.com.br) os DTMs de todos os seus equipamentos da linha com o protocolo HART®.

PACTware® é um software de propriedade da PACTware Consortium e pode ser encontrado no site: http://www.vega.com/en/home_br/Downloads

A figura a seguir mostram algumas telas do DTM do ADL10 HART utilizando a interface ACI10-UH da Altus com o PACTware®. Note que o diretório com os menus disponíveis para o DTM (OnLine Parameterize) segue o formato da árvore de configuração exibida anteriormente.



ATENÇÃO:

Para detalhamento completo de cada uma das funções disponibilizadas pelo transmissor via DTM, veja a seção 3.6 – Árvore de Programação com Configurador HART.

Manutenção

O Transmissor de Pressão Diferencial, Nível, Vazão e Densidade com selo eletrônico ADL10 HART, como todos os produtos da Altus, é rigorosamente avaliado e inspecionado antes de ser enviado ao cliente. No entanto, em caso de mau funcionamento pode ser feito um diagnóstico para verificar se o problema está localizado na instalação, na configuração do equipamento ou se existe problema no transmissor.

Procedimento de Montagem e Desmontagem

ATENÇÃO:

Antes de desmontar o equipamento, certifique-se de que esteja desligado! Não se deve dar manutenção nas placas eletrônicas sob pena da perda de garantia do equipamento.

A seguir estão os passos para a desmontagem do transmissor para manutenção e reparo das partes. Os valores entre parênteses indicam a parte identificada na vista explodida. Para a montagem do ADL10 HART, basta seguir a sequência inversa dos passos a seguir.

- Remover a tampa traseira (18);
- Retirar a alimentação elétrica do transmissor, removendo todo o cabeamento pelos orifícios laterais;
- Remover a tampa frontal (1) e retirar os parafusos de fixação da placa eletrônica principal (3);

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

- Desconectar os cabos de alimentação e do sensor ligados à placa principal (5);
- Desrosquear o sensor (22) da carcaça (9);
- Soltar as porcas (24) e retirar os parafusos (27) para remover os flanges (20).

ATENÇÃO:
A Altus não recomenda nenhum tipo de manutenção nos sensores pelo usuário!

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

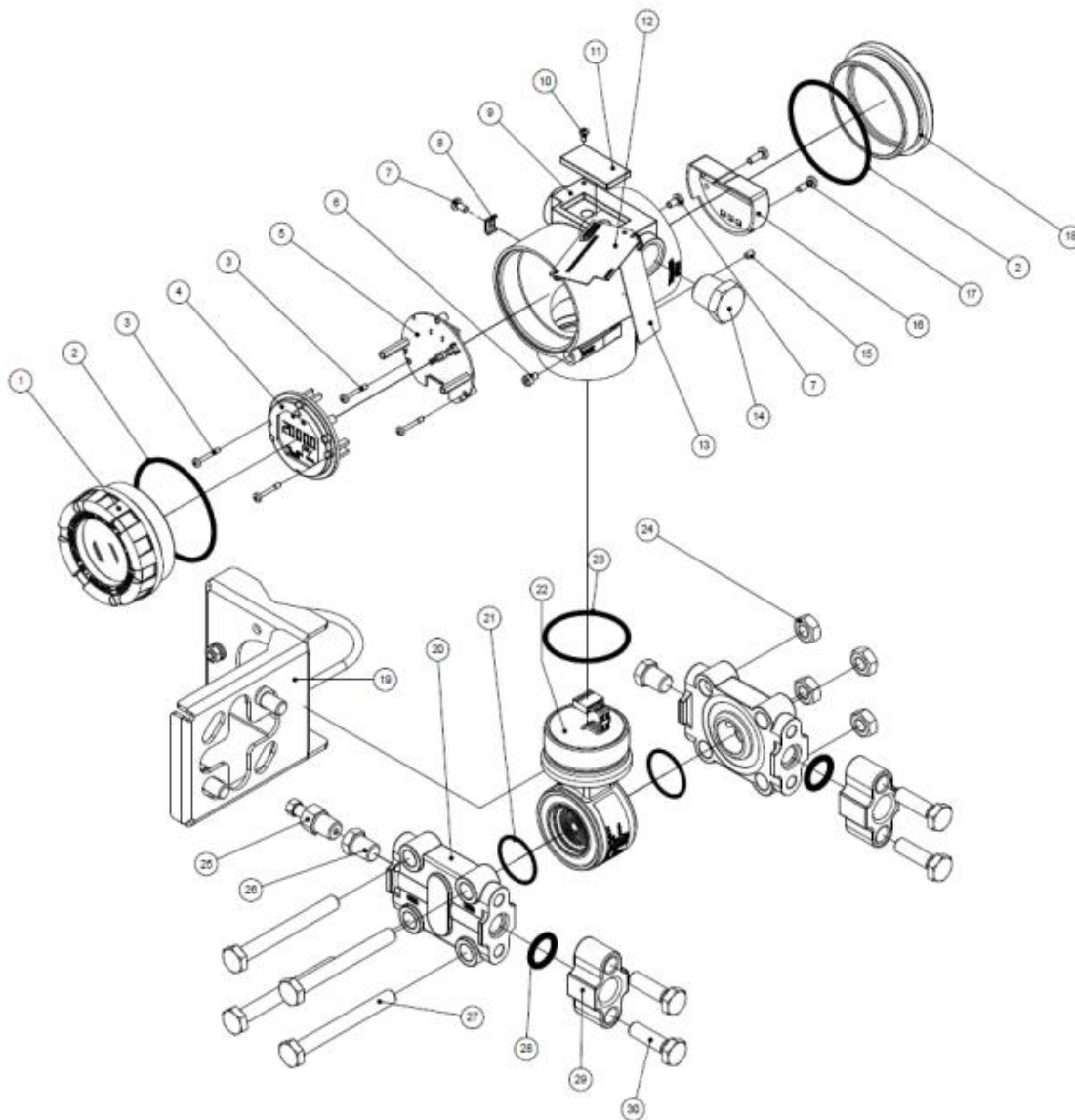


Figura 4.1 – Desenho explodido do sensor de pressão alta (HIGH) do VDL10 HART.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Códigos Sobressalentes

As tabelas e a figura a seguir relacionam os itens sobressalentes do transmissor que podem ser adquiridos diretamente da Altus.

ADL10 HART - RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES		
DESCRIÇÃO	POSIÇÃO FIG. 4.1	CÓDIGO
TAMPA COM VISOR (inclui o ring)	1	A2-10002
TAMPA SEM VISOR (inclui o ring)	18	A2-10003
O-RING (tampas)	2	A1-10001
CARÇA COM BORNEIRA E FILTROS	9	A2-10030
DISPLAY (inclui parafusos)	4	A2-10006
PLACA PRINCIPAL (inclui parafusos e espaçadores)	5	A2-10087
PARAFUSOS DO DISPLAY E PLACA PRINCIPAL	3	A1-10002
CARENAGEM DA BORNEIRA (inclui parafusos)	16	A2-10040
PARAFUSO DA CARENAGEM DA BORNEIRA	17	A1-10003
FLANGE DO SENSOR	20	A2-10059
O-RING (sensor)	21	* Ver Tabela abaixo
TERMINAL TERRA EXTERNO (inclui parafuso)	8 e 7	A2-10010
BUJÃO DA CONEXÃO ELÉTRICA	14	A1-10005
SUPORTE DE FIXAÇÃO (inclui grampo U, parafusos, porcas e arruelas)	19	A2-10060
PARAFUSOS DE TRAVA DAS TAMPAS	6	A1-10006
BORRACHA DE PROTEÇÃO DO Z e S	11	A2-10015
PARAFUSO DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	10	A1-10007
PARAFUSO DE TRAVA DA CARÇA	15	A1-10008
SENSOR CAPACITIVO*	22	A2-10061
O-RING (pescoço do sensor)	23	A1-10015
PARAFUSOS DOS FLANGES (inclui porcas)	27 e 24	A1-10016
VÁLVULA DE PURGA	25	A2-10083
BUJÃO DO FLANGE	26	A1-10017
O-RING (adaptador)	28	A1-10018
ADAPTADOR 1/2 NPT	29	A2-10084
PARAFUSOS DO ADAPTADOR 1/2 NPT	30	A1-10019
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	12	A2-10088
PLAQUETA DE TAG (inclui argola)	13	A2-10086

* Tabela de Códigos - O-rings dos Sensores	
A1-10014	O'ring - Buna N
A1-10020	O'ring - Viton
A1-10021	O'ring - Teflon

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

A2-10061 Sensor de Pressão Capacitivo

Protocolo de Comunicação	H	HART
	P	PROFIBUS
Posição do Sensor	A	SENSOR HIGH (ALTA PRESSÃO)
	B	SENSOR LOW (BAIXA PRESSÃO)
Tipo de Sensor	M	MANOMÉTRICO
	A	ABSOLUTO
Faixa do Sensor	1	-7,5 a 7,5 kPa (-705 a 705 mmH ₂ O)
	2	-37,1 a 37,1 MPa (-3614 a 3614 mmHg)
	3	-147,1 a 147,1 kPa (-1,5 a 1,5 kg/cm ²)
	4	690 a 690 kPa (7 a 7 kg/cm ²)
	5	-2098 a 2098 kPa (-21 a 21 kg/cm ²)
Material do Diafragma	I	ACQ INOX 316I
	H	TITANIO C276
	Z	FSPFCM
Fluido de Enchimento	S	SILICONE
	N	NÍQUEL M20
	Z	TETRA OL

Exemplo de Código do Pedido:

A2-10061 S M 1 I S

Certificações

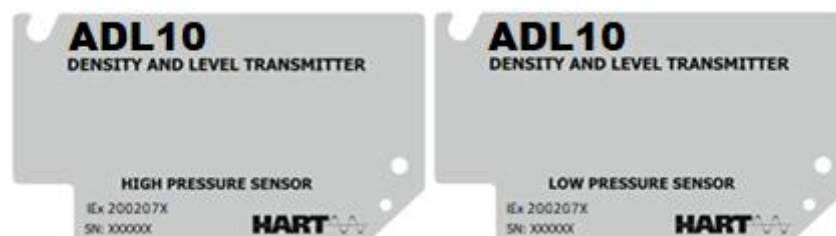
O ADL10 HART foi projetado para atender às normas nacionais e internacionais de prova de explosão e segurança intrínseca. As certificações INMETRO estão pendentes.

Características Técnicas

Identificação

O ADL10 HART possui plaquetas fixadas na parte superior das carcaças dos sensores de alta pressão ADL10-H-A (High Sensor) e baixa pressão ADL10-H-B (Low Sensor), especificando modelo e número de série.

Os sensores também possuem uma etiqueta de identificação própria, contendo dados de fabricação, tais como modelo, faixa de pressão e número de série. As plaquetas e a etiqueta dos sensores estão exemplificadas nas figuras a seguir.



TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Especificações Técnicas

Exatidão	± 0,075%
Protocolo de Comunicação	HART® 7 / 4-20 mA de acordo com a NAMUR NE-43
Tipo de Sensor	Sensor capacitivo microprocessado, leitura digital e compensação de temperatura e pressão
Modelos / Faixas de Medição	M1 / -7,5 a 7,5 kPa (-765 a 765 mmH2O) M2 / -37,4 a 37,4 kPa (-3814 a 3814 mmH2O) M3 / -100 a 147,1 kPa (-1 a 1,5 kgf/cm2) M4 / -100 a 690 kPa (-1 a 7 kgf/cm2) M5 / -100 a 2068 kPa (-1 a 21 kgf/cm2) A2 / 0 a 37,4 (0 a 3814 mmH2O) A3 / 0 a 147,1 kPa (0 a 1,5 kgf/cm2) A4 / 0 a 690 kPa (0 a 7 kgf/cm2) A5 / 0 a 2068 kPa (0 a 21 kgf/cm2)
Limites de Pressão Estática e Sobrepressão	Faixa 1: 8 MPa (81,6 kgf/cm2) Faixas 2 a 5: 16 MPa (163,1 kgf/cm2)
Estabilidade*	±0,2% URL (5 anos)
Rangeabilidade	150:1 ou 200:1 (dependente do modelo)
Tempo de Resposta	100 ms
Saída de Corrente	4-20 mA conforme NAMUR-NE43
Tipos de Saída	Linear, Raiz Quadrada e Tabela
Tensão de Alimentação	12 a 45 Vcc, sem polaridade, com protetor de transiente
Cabo de Comunicação	AWG18 – 2 condutores de cobre isolados, envoltos por shield, 300V, cap. < 30pF
Limites de Temperatura	Ambiente: -40 a 85°C Processo: -40 a 100°C Estocagem: -40 a 100°C
Limites de Umidade	0 a 100% RH (umidade relativa)
Configuração	Configuração remota através de ferramentas baseadas em EDDL, FDT/DTM, assim como plataforma Android. Configuração local através de chave magnética
Proteção de Escrita	Por hardware e software com ícone indicativo no display
Totalização	Vazão volumétrica e mássica não-volátil
Certificação em Área Classificada	Prova de Explosão e Intrinsecamente Seguro (pendentes)
Grau de Proteção	IP67
Montagem	Em campo, com suporte em tubo Ø 2"
Material do Invólucro	Alumínio
Peso Aproximado com Suporte	3,5 Kg para cada sensor

*Para mudanças de temperatura de ±20 °C, umidade relativa 0-100%, pressão de linha de até 7 MPa (70 bar), instalação de acordo com boas práticas e montagem apropriada para processos onde átomos de hidrogênio possam ser gerados (migração de hidrogênio).

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Código de Pedido

ADL10 Transmissor de Pressão, Densidade, Nível e Vazão

Protocolo de Comunicação	H	HART
	P	PROFIBUS
Posição do Sensor	A	SENSOR HIGH (ALTA PRESSÃO)
	B	SENSOR LOW (BAIXA PRESSÃO)
Tipo de Sensor	M	MANOMÉTRICO
	A	ABSOLUTO
Faixa do Sensor	1	-7,5 a 7,5 kPa (-765 a 765 mmH ₂ O)
	2	-37,4 a 37,4 kPa (-3814 a 3814 mmH ₂ O)
	3	-147,1 a 147,1 kPa (-1,5 a 1,5 kgf/cm ²)
	4	-690 a 690 kPa (-7 a 7 kgf/cm ²)
	5	-2068 a 2068 kPa (-21 a 21 kgf/cm ²)
Material do Diafragma	I	AÇO INOX 316L
	H	HASTELLOY C276
	Z	ESPECIAL
Fluido de Enchimento	S	SILICONE
	N	NEOBEE M20
	Z	ESPECIAL
Material do Flange/Adaptador/Purga	I	AÇO INOX 316
	Z	ESPECIAL
Posição da Purga	0	SEM PURGA
	1	PURGA LADO OPOSTO À CONEXÃO PROCESSO
	2	PURGA LADO PROCESSO SUPERIOR
	3	PURGA LADO PROCESSO INFERIOR
Material Anel de Vedação Célula	B	BUNA-N
	V	VITON
	T	TEFLON
Conexão ao Processo	0	¼ - 18NPT FÊMEA
	1	½ - 14NPT (COM ADAPTADOR)
	2	FLANGE 1 ½" x 150# SEM EXTENSÃO
	3	FLANGE 2" x 150# SEM EXTENSÃO
	4	FLANGE 2" x 300# SEM EXTENSÃO
	5	FLANGE 3" x 150# SEM EXTENSÃO
	6	FLANGE 3" x 300# SEM EXTENSÃO
	7	FLANGE 2" x 150# COM EXTENSÃO 150 MM
	8	FLANGE 3" x 150# COM EXTENSÃO 150 MM
	9	FLANGE 4" x 150# SEM EXTENSÃO
Z	ESPECIAL	

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Tipo de Certificação	0	SEM CERTIFICAÇÃO
	1	SEGURANÇA INTRÍNSECA
	2	PROVA DE EXPLOÇÃO
Órgão Certificador	0	SEM CERTIFICAÇÃO
	1	INMETRO
Material da Carcaça	A	ALUMÍNIO
	I	INOX
Conexão Elétrica	1	½ – 14 NPT
Comprimento do Cabo de Comunicação	0	SEM CABO
	1	2 METROS
	2	5 METROS
	3	10 METROS
	4	20 METROS
	Z	ESPECIAL
Pintura	1	AZUL – RAL 5005
	2	AZUL – PADRÃO BR
Suporte de Fixação	0	SEM SUPORTE
	1	SUPORTE AÇO INOX 304
Placa de Identificação	P0	COM PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
Certificado de Calibração	C0	RESTREAVEL RBC

Exemplo de Código do Pedido:

ADL10- H - A - M 1 - I S I 0 B 0 - 0 0 - A 1 2 1 0 / P0 / C0

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Anexo I – Informações para Uso em Áreas Classificadas

ATENÇÃO:

Devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a instalação e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, entre outros.

No Brasil, este produto deve ser instalado em atendimento à norma de instalações elétricas para atmosferas explosivas (ABNT NBR IEC 60079-14).

As atividades de instalação, inspeção, manutenção, reparo, revisão e recuperação dos equipamentos são de responsabilidade dos usuários e devem ser realizadas de acordo com os requisitos das normas técnicas vigentes e com as recomendações da Altus. Se a área for classificada, utilize bujão certificado. As rosca dos eletrodutos devem ser vedadas conforme método de vedação requerido pela área classificada.

O produto citado neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Altus ou assistências técnicas autorizadas, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento, como um todo, atende às normas e diretivas aplicáveis.

Os certificados são distintos, de acordo com a aplicação e segurança exigida, e é de responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Altus não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro. A instalação deste equipamento em atmosferas explosivas deve estar de acordo com as normas nacionais e com o tipo de proteção. Antes de fazer a instalação verifique e certifique-se que os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área em que ele será instalado.

Manutenção e Reparo de Equipamentos com Certificação

ATENÇÃO:

A modificação do equipamento ou troca de partes fornecidas por qualquer fornecedor não autorizado pela Altus é proibida e invalidará a certificação.

Plaqueta de Identificação com Certificação

O equipamento é marcado com opções de tipos de proteção. Somente o utilize de acordo com a classificação da área. Caso um equipamento tenha sido previamente instalado e/ou utilizado em área à prova de explosão, não o utilize em área com segurança intrínseca, já que os critérios de certificação são diferentes, podendo colocar a área em risco.

ATENÇÃO:

Quando o equipamento for utilizado como à prova de explosão "Ex d" ou por proteção por invólucro "Ex t", não poderá ser utilizado como intrinsecamente seguro "Ex ia".

Aplicações Segurança Intrínseca/Não Acendível

Em atmosferas explosivas com requisitos de segurança intrínseca ou não acendível, observe sempre os parâmetros de entrada do circuito e os procedimentos de instalação aplicáveis.

O equipamento certificado deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca adequada. Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira, assim como o equipamento, cabos e conexões. O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças. O uso de cabo blindado é opcional e, quando utilizado, deve-se isolar a extremidade não aterrada do cabo. A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo do equipamento associado.

ATENÇÃO:

É recomendado não remover a tampa do invólucro quando energizado.

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Aplicações à Prova de Explosão/Prova de Chamas

Utilize somente conectores, adaptadores e prensa cabos certificados à prova de explosão/prova de chamas. As entradas das conexões elétricas devem ser conectadas utilizando-se de conduites com unidades seladoras ou fechadas, com prensa cabo ou bujão metálicos certificados, no mínimo com IP66.

ATENÇÃO:
Não remova a tampa do invólucro quando energizado!

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO HART®

ADL10

Série Atta

Cód. Doc.: CT157851

Revisão: D

Invólucro/Carcaça

A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas de rosca completas para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos até que encoste no invólucro.

Deve-se apertar mais 1/3 de volta (120°) para garantir a vedação total. Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento.

Observação

O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que:

- Durante a instalação do equipamento é de responsabilidade do usuário, utilizar cabo e prensa-cabo adequados. Para uma temperatura ambiente maior ou igual a 60°C, a resistência de aquecimento dos cabos utilizados deverá ser de, pelo menos, 20 K acima da temperatura ambiente.
- Modelos com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente poderão ser instalados em "Zona 0", se durante a instalação for excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.
- Equipamentos com tipo de proteção Ex d aprovados para categoria Gb, não podem ter o sensor de pressão instalados em processos industriais classificadas como "Zona 0".
- As atividades de instalação, inspeção, manutenção, reparo, revisão e recuperação dos equipamentos são de responsabilidade dos usuários e devem ser executadas de acordo com os requisitos das normas técnicas vigentes e com as recomendações da Altus.
- Aplicações de invólucros com IP, devem exigir aplicação de vedante à prova d'água apropriado (vedante de silicone não endurecível é recomendado) em todas as roscas NPT.

Normas Aplicáveis

ABNT NBR IEC 60079-0:2013

Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamentos – Requisitos gerais

ABNT NBR IEC 60079-1:2016

Atmosferas explosivas - Parte 1: Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão "d"

ABNT NBR IEC 60079-7:2008

Atmosferas explosivas - Parte 7: Proteção de equipamentos por segurança aumentada "e"

ABNT NBR IEC 60079-11:2013

Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"

ABNT NBR IEC 60079-18:2016

Atmosferas explosivas - Parte 18: Construção, ensaios e marcação do tipo de proteção para equipamentos elétricos encapsulados - "m"

ABNT NBR IEC 60079-26:2016

Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Parte 26: Equipamentos com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga

ABNT NBR IEC 60079-31:2014

Atmosferas explosivas - Parte 31: Proteção de equipamentos contra ignição de poeira por invólucros "t"

ABNT NBR IEC 60529:2017

Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP).