

Descrição do Equipamento



O transmissor de posição HART® ATP10 integra a família de transmissores de campo da Altus e foi projetado para monitorar sistemas lineares ou rotativos de deslocamento, tais como atuadores para válvulas.

O transmissor é alimentado por uma tensão de 12 a 45 Vcc, gerando um canal de corrente 4-20 mA (conforme a norma NAMUR NE43), proporcional à medição realizada. Sua principal função é calcular o correto posicionamento do sistema instalado, de acordo com as configurações e calibrações realizadas pelo usuário, exportando esta medição por meio de comunicação digital e por sinal analógico (corrente 4-20 mA).

O sensor de medição utilizado não possui contato mecânico com o sistema a ser medido, já que funciona por efeito do campo magnético, garantindo alta exatidão e imunidade a variações mecânicas. De fácil instalação e inicialização, o transmissor conta ainda com medição de temperatura ambiente e vários diagnósticos preditivos que auxiliam na correta manutenção do sistema, tais como contadores de reversão, final de curso, percurso total e histograma de posição.

A 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®.

Priorizando um alto desempenho e robustez, foi projetado com as mais recentes tecnologias de componentes eletrônicos e materiais, garantindo confiabilidade a longo prazo para sistemas de qualquer escala.

ATENÇÃO:

É extremamente importante que todas as instruções de segurança, instalação e operação contidas neste manual sejam seguidas fielmente. O fabricante não se responsabiliza por danos ou mau funcionamento causados por uso impróprio deste equipamento. Deve-se seguir rigorosamente as normas e boas práticas relativas à instalação, garantindo corretos aterramento, isolamento de ruídos e boa qualidade de cabos e conexões, a fim de proporcionar o melhor desempenho e durabilidade ao equipamento. Atenção redobrada deve ser considerada em relação a instalações em áreas classificadas e perigosas, quando aplicáveis.

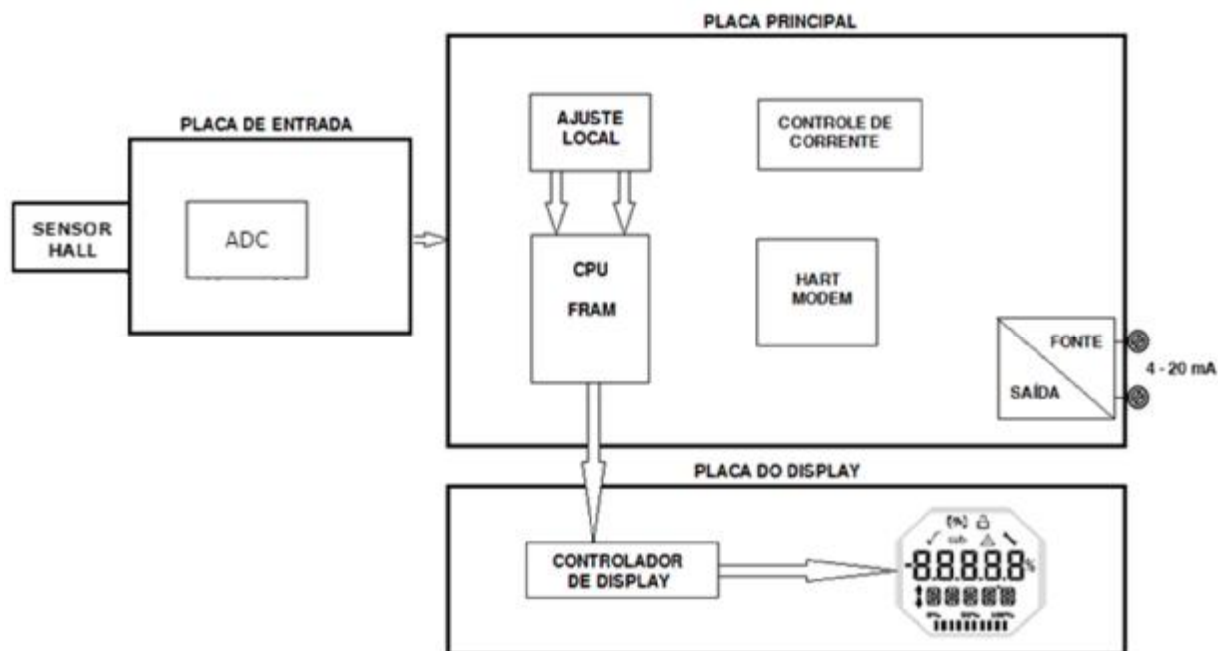
ATENÇÃO:

Medidas de segurança:

Designar apenas pessoas qualificadas, treinadas e familiarizadas com o processo e os equipamentos;
Instalar o equipamento apenas em áreas compatíveis com o seu funcionamento, com as devidas conexões e proteções;
Utilizar os devidos equipamentos de segurança para qualquer manuseio do equipamento em campo;
Desligar a energia da área antes da instalação do equipamento

Diagrama de Blocos

A modularização dos componentes do transmissor de posição ATP10 está descrita no diagrama de blocos.



O sinal do sensor magnético Hall segue ao conversor ADC, onde é convertido em valor digital e, posteriormente, em posição, de acordo com a faixa de calibração e unidade selecionada. O valor de posição (PV) é finalmente convertido em corrente, proporcional à faixa calibrada, pelo bloco CPU.

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.

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.

No caso de equipamento montado em válvula/atuador, evite transportar o conjunto segurando pelo transmissor.

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.

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.

* 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.

Todo processo de instalação de equipamentos deve ser executado por pessoas qualificadas, seguindo os procedimentos exigidos por normas de segurança. É recomendado que se faça inicialmente a instalação mecânica do transmissor no sistema a ser medido, com o correto posicionamento do ímã e do suporte apropriados para o transmissor. Em seguida deve-se realizar a instalação elétrica, com as ligações de alimentação e comunicação com o transmissor de posição.

Condições de Instalação

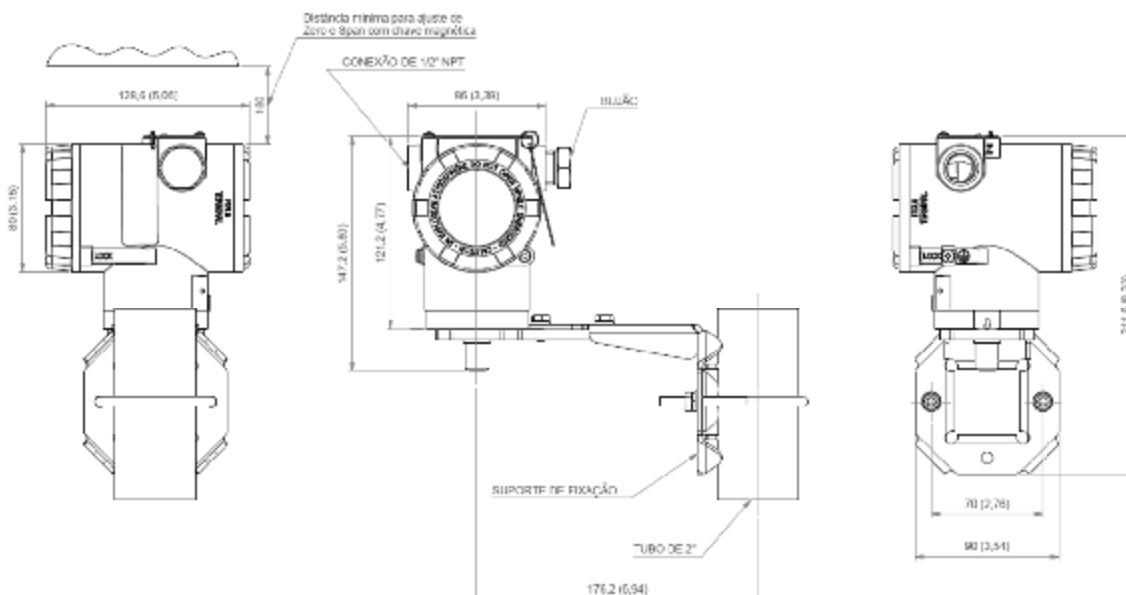
As condições do ambiente devem ser levadas em consideração na instalação do transmissor, dado que o desempenho pode ser afetado por más condições de temperatura, vibração e umidade. A temperatura afeta diretamente o comportamento de alguns componentes eletrônicos, portanto o devido cuidado na localização do transmissor deve ser tomado a fim de evitar uma superexposição ao calor excessivo.

Como o princípio de funcionamento do sensor do ATP10 é magnético e sem contato mecânico, vibrações leves não devem influenciar o correto funcionamento do transmissor. Porém, é importante que não exista grande variação do campo magnético no sensor do transmissor, o que pode acontecer caso grandes vibrações no corpo do transmissor sejam aplicadas. Para casos com vibrações mecânicas consideráveis, a Altus oferece um sensor remoto, que separa o corpo do transmissor do sensor magnético, evitando que as vibrações interfiram na medição.

Montagem Mecânica

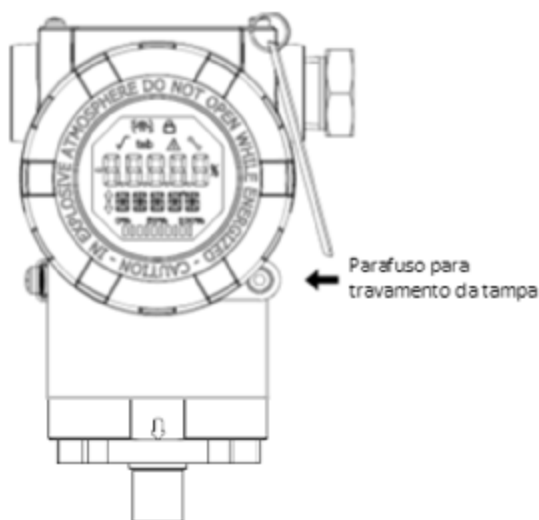
A carcaça do ATP10 tem grau de proteção IP67, sendo imune à entrada de água em seu circuito eletrônico e borneira, desde que o prensa cabo (ou o eletroduto da conexão elétrica) esteja corretamente montado e vedado com selante não-endurecível. As tampas também devem estar bem fechadas para evitar a entrada de umidade, já que as roscas da carcaça não são protegidas por pintura.

O circuito eletrônico é revestido com um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes a umidade ou meios corrosivos podem comprometer sua proteção e danificar os componentes eletrônicos.



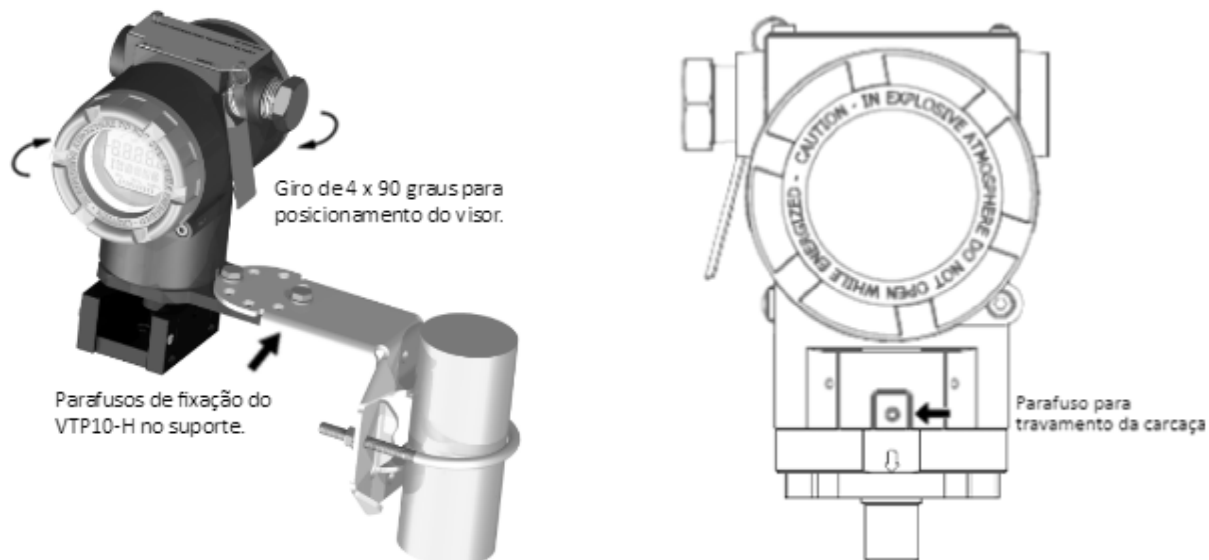
Na figura acima encontra-se o desenho dimensional e as formas de montagem do ATP10 em suporte padrão. Os desenhos dimensionais relativos aos ímãs podem ser encontrados a seguir.

Para que não haja risco das tampas do ATP10 se soltarem involuntariamente devido a vibração, por exemplo, elas podem ser travadas através de parafuso, conforme ilustrado na figura abaixo.

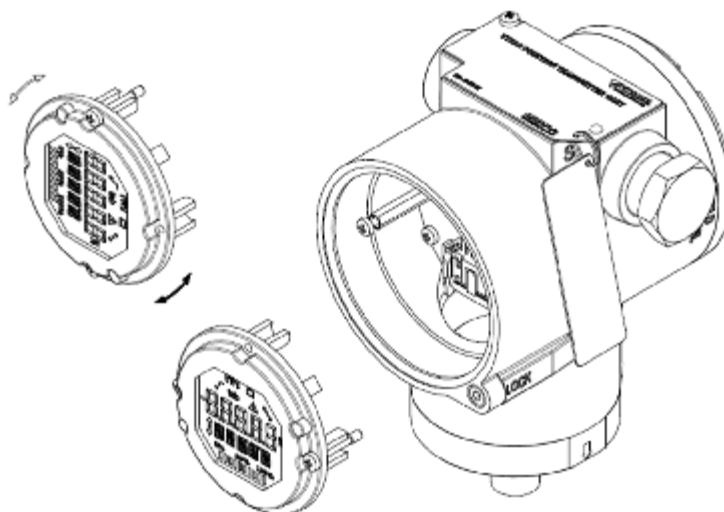


O ATP10 é um equipamento de campo que pode ser instalado através de um suporte em um tubo de 2" fixado através de um grampo U. O transmissor de posição pode também ser fixado com o mesmo suporte em parede ou painel.

Para o melhor posicionamento do LCD o equipamento pode ser rotacionado 4 x 90°, em relação à tampa inferior e fixado com o parafuso de travamento da carcaça.

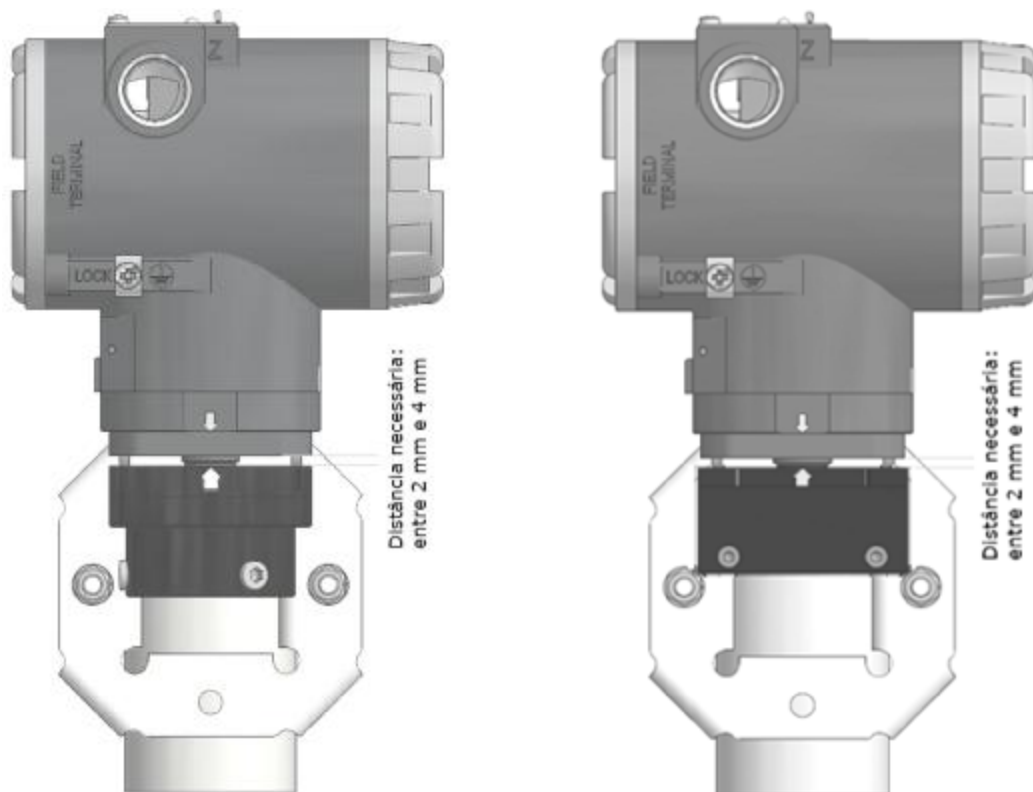


Além disso, o display de cristal líquido LCD do ATP10 pode ser rotacionado 4 x 90° para que a indicação fique o mais adequada possível para facilitar sua visualização. A figura abaixo ilustra as possibilidades de rotação do LCD do ATP10.

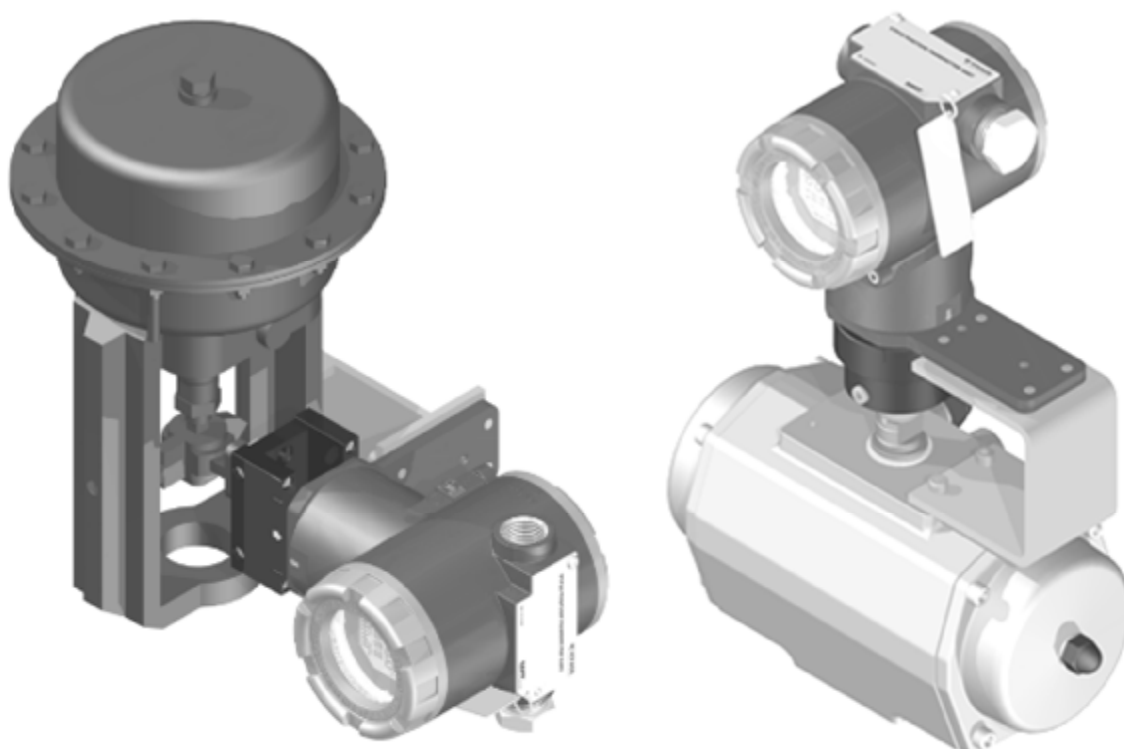


A instalação do ímã de referência do transmissor ATP10 no sistema desejado deve ser feita primeiramente posicionando o mesmo ao sistema, de forma a permitir que o sensor possa percorrer toda a extensão útil a ser medida e alinhando a seta do ímã com a seta do transmissor na posição central (50% do curso) onde ficará localizado o sensor (seta na parte inferior da carcaça do transmissor).

Após o posicionamento do ímã, deve-se parafusá-lo ao conjunto de forma a evitar que o mesmo se desloque de sua posição original, causando falha na medição. A figura da esquerda exemplifica a instalação do ATP10 em um ímã de sistema de movimento rotativo, enquanto a figura da direita exibe a instalação em um conjunto de movimento linear. Note que existe um espaçamento necessário para garantia de desempenho do sensor, entre a face inferior do transmissor e a face superior do ímã (entre 2 mm e 4 mm).

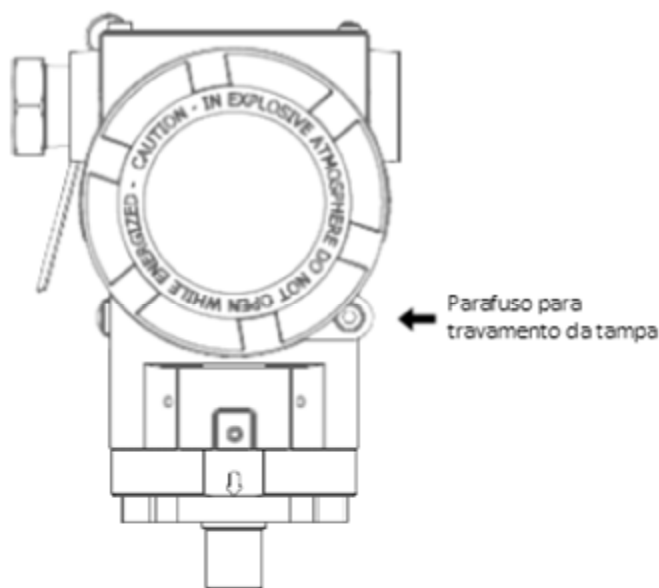


A figura abaixo mostra o transmissor montado em atuadores de válvulas linear e rotativa.

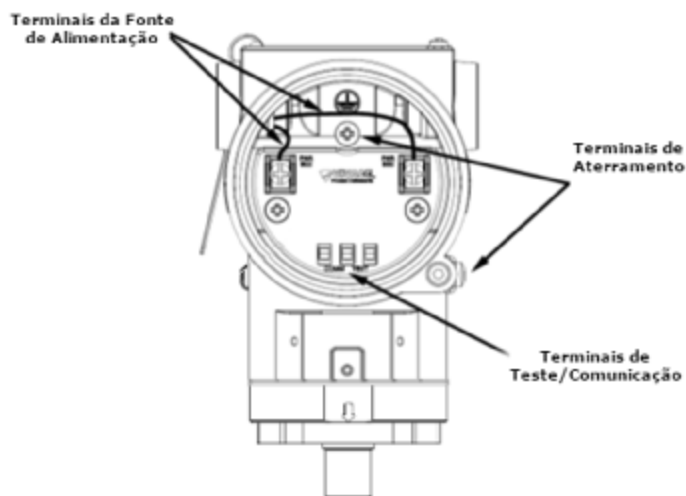


Ligação Elétrica

Para se ter acesso a borneira é necessário remover a tampa traseira do ATP10. Para tanto, solte o parafuso de trava da tampa, girando-o no sentido horário.



Na figura a seguir são mostrados os terminais de alimentação (PWR BUS), os terminais de aterramento (um interno e outro externo), além dos terminais de comunicação e testes do ATP10. Para alimentar o equipamento recomenda-se utilizar cabos tipo par trançado 22 AWG.



Na tabela abaixo estão descritas as funções dos terminais do ATP10.

Descrição dos Terminais
Terminais de Alimentação – PWR BUS - 24 Vcc sem polaridade (12 a 45 Vcc)
Terminais de Aterramento – 1 interno e 1 externo
Terminais de Teste – TEST - medição do loop de corrente (4-20mA) sem abrir o circuito
Terminais de Comunicação – COMM – comunicação HART® com configurador

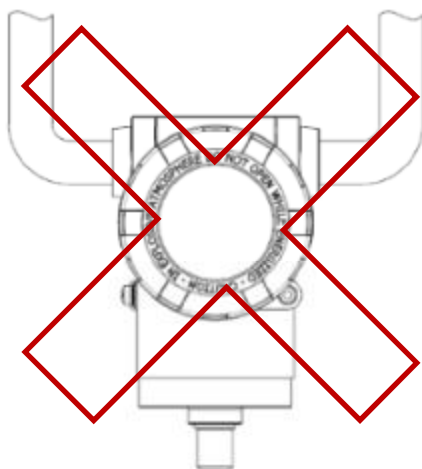
ATENÇÃO:

Todos os cabos usados para conexão do ATP10 à rede HART® deverão ser conectados ao aterramento para evitar interferências e ruídos.

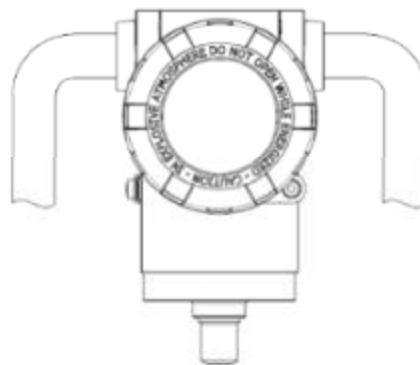
ATENÇÃO:

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 do equipamento devem ser montados de forma a evitar a entrada de água na borneira do equipamento. As rosas 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.



Montagem Incorreta



Montagem Correta

A figura anterior 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.

Especificação do Ímã

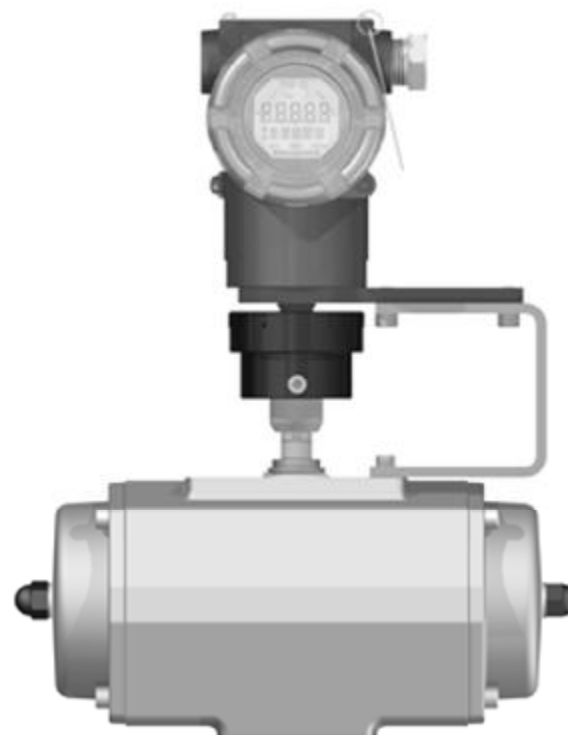
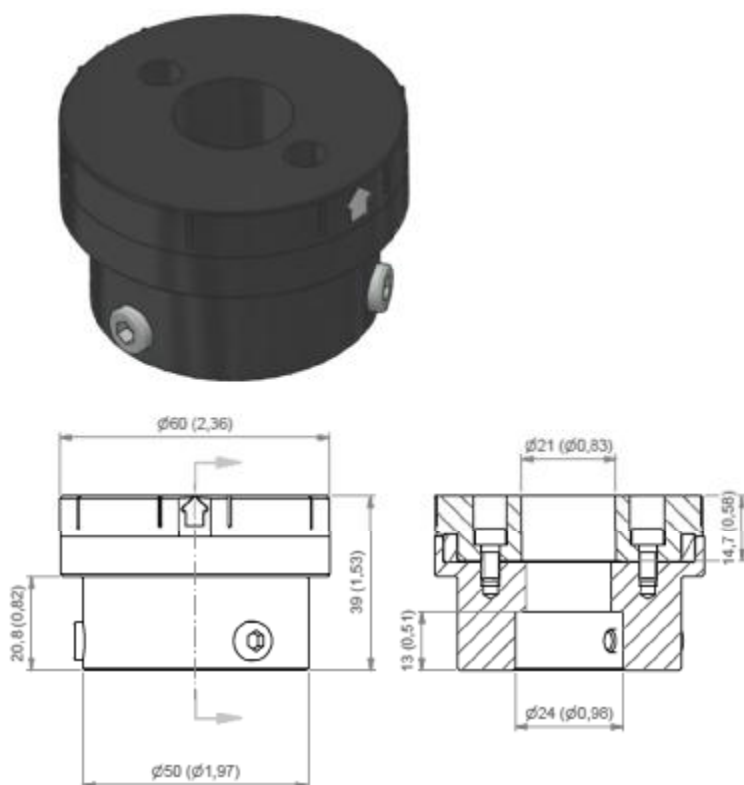
O correto dimensionamento do ímã a ser utilizado é fundamental para a garantia do perfeito desempenho na medição da posição, permitindo que o sensor magnético obtenha a maior variação de campo magnético, de acordo com a excursão do ímã.

Deve-se levar em conta o local de instalação, tipo e amplitude do movimento, além do suporte a ser utilizado, dentre outros parâmetros.

A Altus disponibiliza as seguintes opções de ímãs para o transmissor de posição:

Rotativo Opção 0 no Código do Pedido

Utilizado em sistemas rotativos, possui diâmetro padrão, com medição útil de 0° a 120° (span mínimo de 5° entre o ponto inferior e superior de medição).



Linear 40 Opção 1 no Código do Pedido

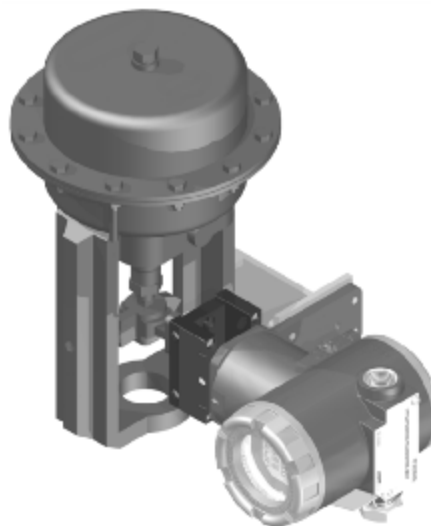
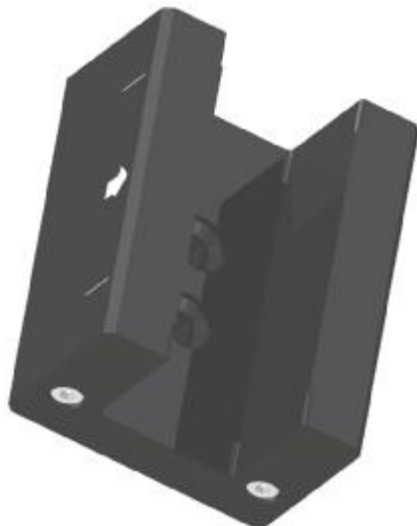
Utilizado em sistemas lineares de até 40 mm, possui excursão de 0 a 40 mm (span mínimo de 10 mm entre o ponto inferior e superior de medição).

Linear 70 Opção 2 no Código do Pedido

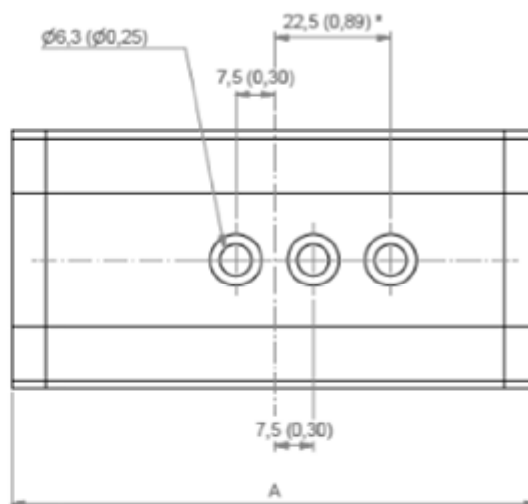
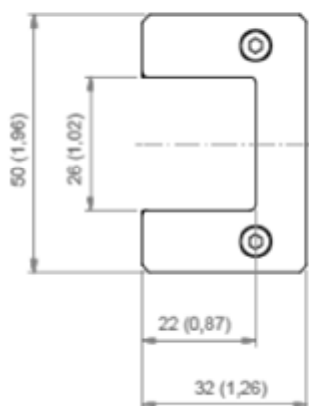
Utilizado em sistemas lineares entre 40 e 70 mm, possui excursão de 0 a 70 mm (span mínimo de 40 mm entre o ponto inferior e superior de medição).

Linear 100 Opção 3 no Código do Pedido

Utilizado em sistemas lineares entre 70 e 100 mm, possui excursão de 0 a 100 mm (span mínimo de 70 mm entre o ponto inferior e superior de medição).



DIMENSÕES	A
IMÁ 40mm (1,57")	64mm (2,52")
IMÁ 70mm (2,76")	102mm (4,02")
IMÁ 100mm (3,94")	140mm (5,51")

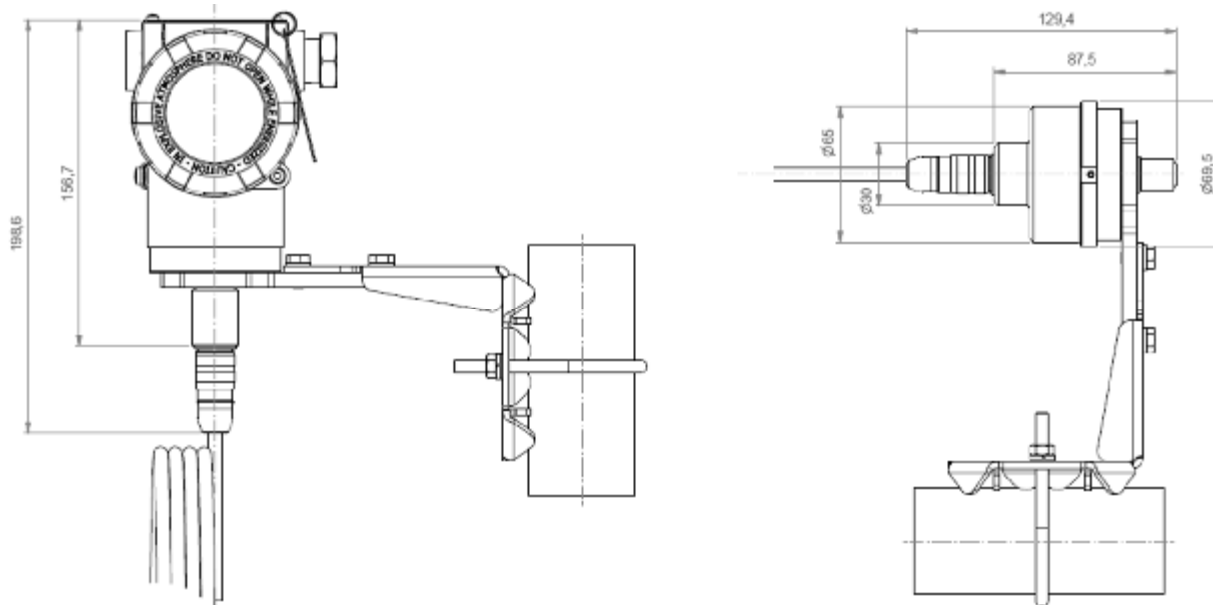


*FURO AUSENTE NO MODELO DE 40 mm

Sensor Remoto

Para as aplicações onde exista vibração excessiva no sistema de medição, temperaturas elevadas (até 105 °C) ou impossibilidade de se instalar o transmissor completo, a Altus disponibiliza um sensor remoto (opcional) que funciona como uma extensão do módulo sensor do transmissor, conectado por um cabo com três opções de comprimento, para melhor adequação ao processo do usuário.

A figura abaixo mostra o desenho dimensional dos componentes do sensor remoto do ATP10. Na parte esquerda da figura, vemos o lado do transmissor que recebe o sinal do sensor remoto, enquanto no lado direito da figura encontra-se o lado oposto do cabo, com o sensor magnético já adaptado em um suporte de fixação.



O conjunto do sensor remoto é formado por três partes:

- Sensor propriamente dito, responsável por receber o sinal magnético e enviá-lo como milivoltagem ao transmissor via cabo do sensor;
- Cabo de transmissão do sinal do sensor à placa de entrada do transmissor;
- Base inferior do transmissor preparada para conexão do cabo de transmissão do sensor.

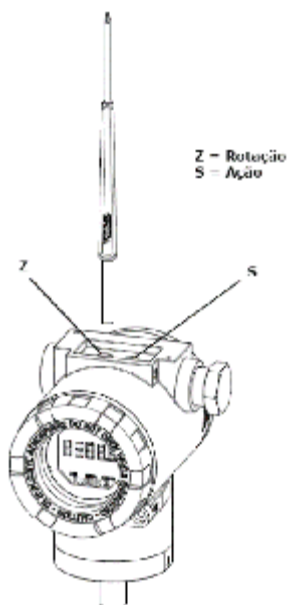
Um exemplo de montagem do transmissor utilizando o sensor remoto para medição de um sistema que utilize ímã linear está mostrado na figura abaixo..



Configuração

A configuração do transmissor de posição ATP10 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, programador HART® 375, 475 ou PC via ferramentas FDT/DTM. Outra forma de configurar o ATP10 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 alterna 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 de uma chave fixa 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 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 seta dupla vertical 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.

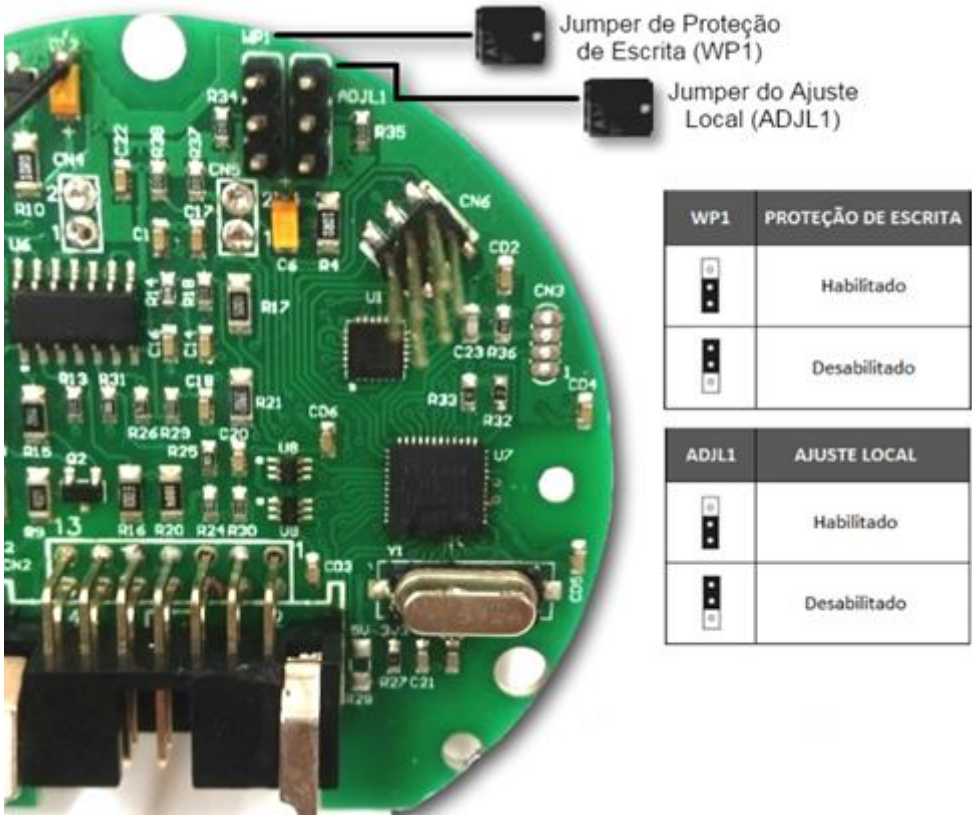
Durante cada etapa, se o usuário retirar a chave magnética dos orifícios de ajuste local, a edição será finalizada e o valor configurado será salvo no equipamento.

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.

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.

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.



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

Display de Cristal Líquido LCD

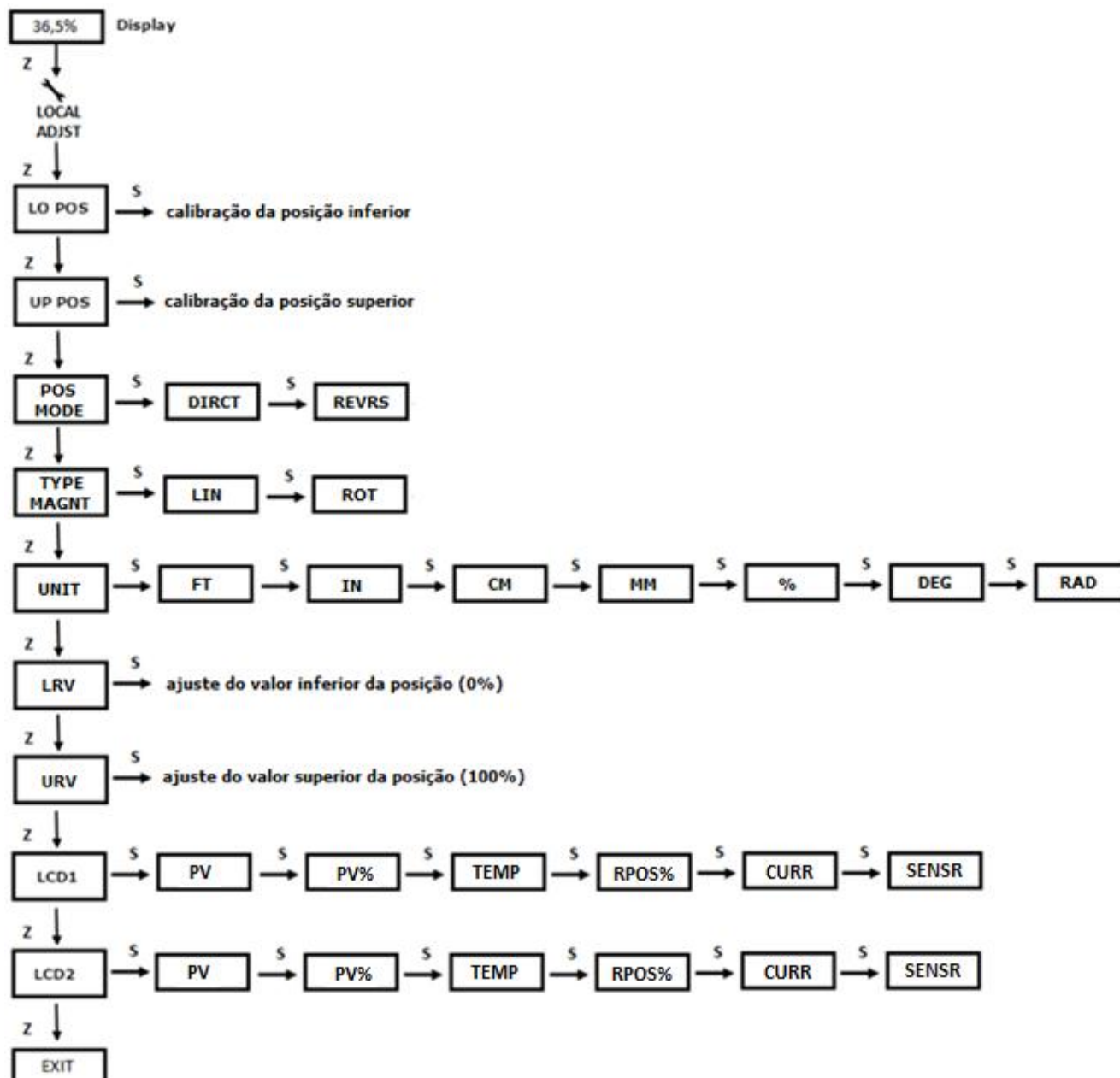
As principais informações relativas ao equipamento são disponibilizadas no display de cristal líquido (LCD). A figura 3.3 mostra o LCD com todos os seus campos de indicação. O campo numérico é utilizado principalmente para indicar os valores das variáveis monitoradas. O alfanumérico indica a variável atualmente monitorada, unidades ou mensagens auxiliares. Os significados de cada um dos ícones estão descritos na tabela abaixo:



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.

Árvore de Programação do Ajuste Local

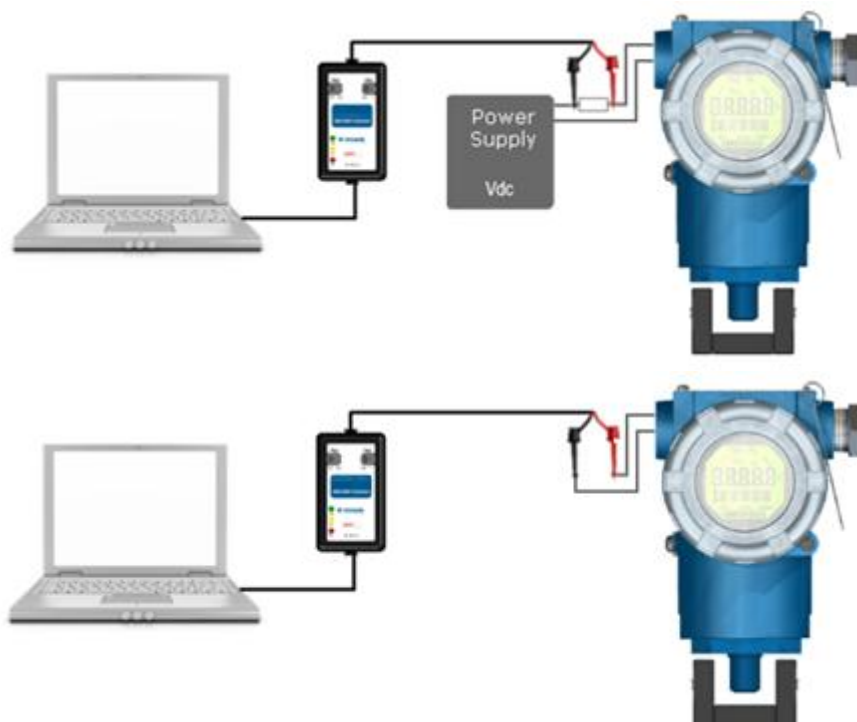
A figura abaixo mostra os campos disponíveis para configuração local e a sequência na qual são disponibilizados pela atuação da chave magnética no orifício Z.



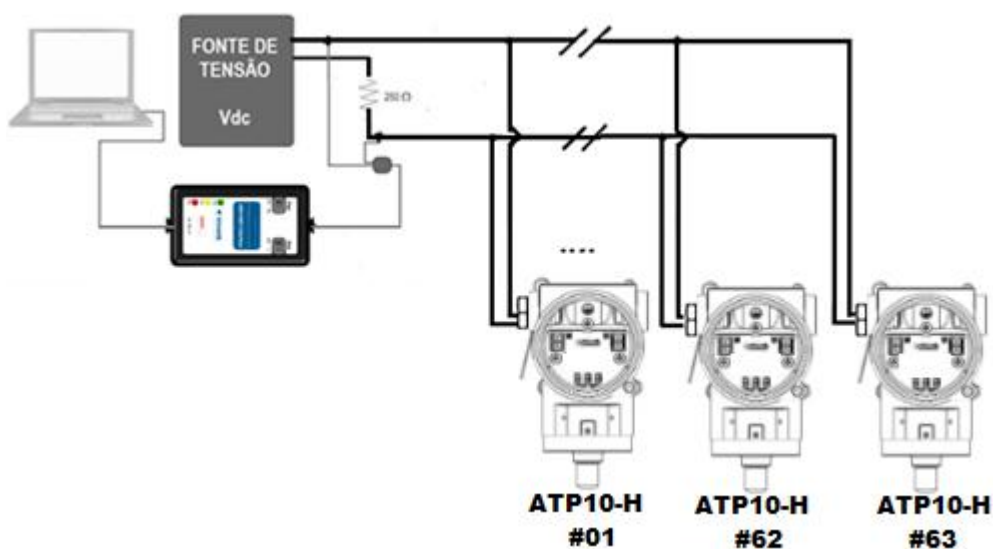
Programador HART®

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

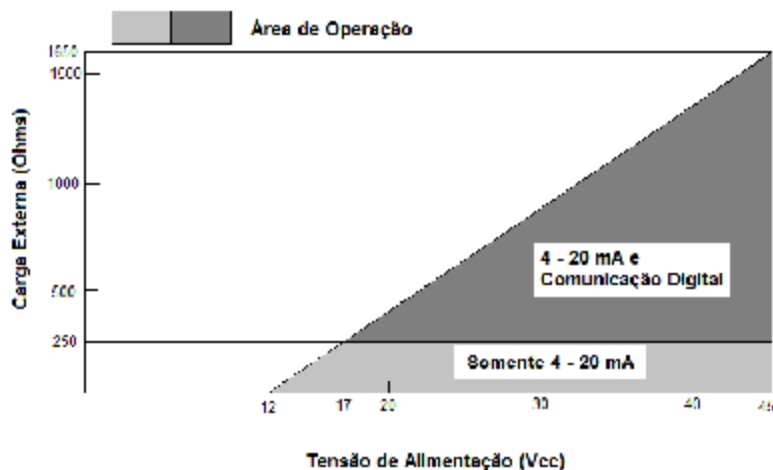
As figuras a seguir exemplificam o uso da interface USB ACI10-UH com um computador pessoal que possua um software configurador HART® instalado. Na primeira figura, a interface está instalada em série com a fonte de alimentação do equipamento. A interface necessita de um resistor de 250 Ω para possibilitar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



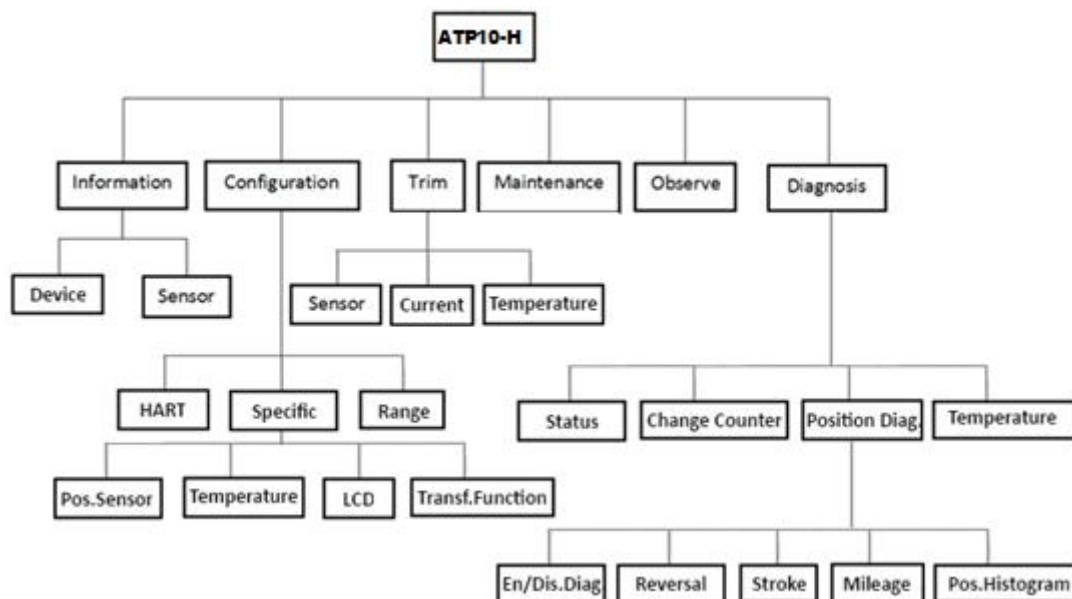
Note que um máximo de 63 transmissores podem ser conectados na mesma linha e que eles deverão ser conectados em paralelo. Quando muitos transmissores são conectados na mesma linha é necessário calcular a queda de voltagem através do resistor de 250 Ω e verificar se a voltagem da fonte de alimentação é suficiente.



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, como mostrado na figura a seguir.

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 do equipamento são encontradas aqui, como: Tag, Descrição, Endereço, Fabricante, Device Type, Device Profile, HART® Revision, Versão de Software e Código de Pedido.
- **Sensor** – Aqui encontram-se as principais informações do sensor de posição: Modo de Posição, Tipo de Ímã, Range Superior, Range Inferior e Unidade de Medição.

Configuration

Aqui configura-se o transmissor em relação às variáveis de comunicação, funcionamento do sensor e leitura de temperatura.

- **Hart** – Neste diretório configura-se os parâmetros de endereço, modo de corrente, número de preâmbulos e proteção de escrita, todos relativos à comunicação HART.
- **Specific** – Neste diretório configura-se o funcionamento geral do transmissor e dos sensores de posição e de temperatura, tais como: Modo de Posição, Tipo de Ímã, Unidade de Temperatura, Variáveis do Display LCD e Pontos da Curva de Caracterização.
- **Range** – Neste diretório configura-se a faixa do sensor de posição, com os parâmetros de Unidade do Usuário, Range Superior, Range Inferior e Falha de Segurança.

Trim

Neste diretório pode-se ajustar os sensores de posição (calibração dos pontos inferior e superior), a corrente de saída (4 mA e 20 mA) e o sensor de temperatura.

Maintenance

Neste diretório pode-se executar o modo de corrente fixa para teste, reiniciar o equipamento por software ou restaurar as configurações de fábrica padrões do transmissor.

Observe

Neste diretório monitora-se os valores da corrente de saída, PV%, PV (Posição do Usuário), SV (Posição do Usuário em Porcentagem), TV (Temperatura) e QV (Posição Real em Porcentagem).

Diagnosis

Neste diretório pode-se configurar e visualizar os diagnósticos do equipamento.

Status Geral do Equipamento – Informa se existe algum problema ou alerta relacionado à comunicação ou ao estado geral do sensor e valores calculados, tais como Erro na Leitura do Conversor Analógico-Digital, Sensor Não Detectado, Limite de Reversões, Limite de Batidas no Fim de Curso, Limite de Percurso, Mau Funcionamento, Corrente Fixa, PV Fora do Limite de Operação, Temperatura Fora do Limite de Operação e 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.

- Modo de Posição
- Range
- Tipo de Ímã
- Trim de Posição Inferior
- Trim de Posição Superior
- Curva de Caracterização
- Pontos de Entrada da Curva de Caracterização
- Pontos de Saída da Curva de Caracterização
- Tamanho da Curva de Caracterização
- Proteção de Escrita por Software
- Variáveis do Display LCD
- Unidade de Temperatura
- Falha de Segurança
- Endereço de Comunicação HART

Diagnósticos de Posição – Habilita/desabilita, configura e informa os diagnósticos de Reversão do movimento, Batidas em Fim de Curso, Percurso e Histograma de Posição. Para mais detalhes sobre cada um destes diagnósticos, veja a seção 3.8 deste manual.

- **Reversões (Reversals)**: configura Zona Morta e Limite do Contador de reversões de movimento.
- **Percurso Total (Mileage)**: configura Zona Morte e Limite de Percurso do Movimento (somatório).
- **Batidas em Fim de Curso (Strokes)**: configura a Zona de Contagem (Stroke Edge) e o Limite de Contador de batidas dentro desta zona.
- **Histograma de Posição**: informa a porcentagem de tempo em cada faixa de posição (5%) do total de horas de funcionamento do transmissor.

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

Calibrações

O ATP10 permite que o usuário calibre diversas variáveis, de acordo com seus próprios padrões de medição, para adequar-se perfeitamente a seu sistema. A seguir estão descritas as variáveis passíveis de calibração, com seus respectivos procedimentos.

POSIÇÃO

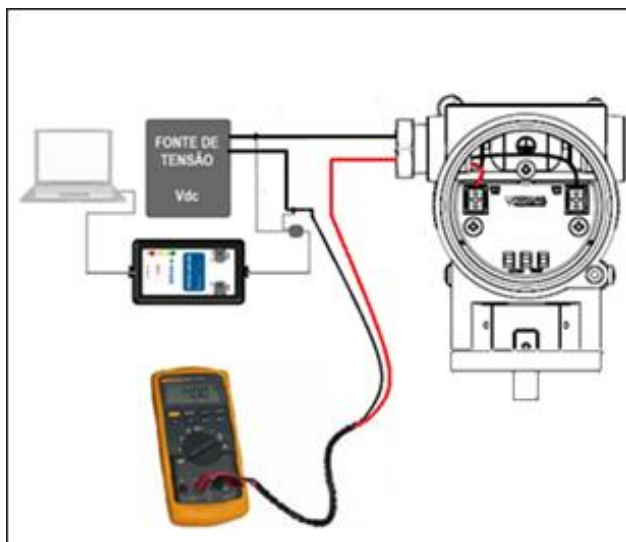
Permite ao usuário aproveitar a maior faixa possível do sistema de medição pelo sensor magnético. Com o sistema na posição inferior, o usuário deverá executar o trim inferior de posição. Posteriormente, com o sistema na posição superior, o usuário deverá executar o trim superior de posição. Este procedimento pode ser executado via ajuste local.

Com estas duas calibrações, o transmissor passa a ter suas referências de 0% e 100% para a medição de posição com a máxima precisão oferecida. O valor da posição medida poderá ser exibido em porcentagem (%) ou de acordo com a unidade e faixa configurados pelo usuário nos parâmetros descritos previamente.

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).



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.

Diagnósticos

O ATP10 possui diversos diagnósticos com o intuito de auxiliar a manutenção preditiva do sistema de medição. 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 para anormalidades no comportamento do sistema. Estes alarmes indicam falhas comuns aos equipamentos do protocolo HART® ou específicas do transmissor de posição, como descritos a seguir.

ALARMES COMUNS HART®

PV OUT OF LIMITS: o valor da variável primária está fora dos limites normais.

NON-PV OUT OF LIMITS: uma variável diferente da primária possui valor fora da faixa normal. No caso do ATP10 esta variável é a temperatura e seus limites são -40°C e 85°C.

LOOP CURRENT SATURATED: o valor da corrente está saturado, acima ou abaixo dos limites.

LOOP CURRENT FIXED: corrente de saída 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.

ALARMES ESPECÍFICOS ATP10

Na ocorrência destes alarmes, o ícone de alerta de diagnósticos e a mensagem "Error" serão exibidos no display LCD como mostra a figura abaixo:



:

SENSOR NOT DETECTED: o sensor de posição não está enviando dados à CPU do transmissor. Pode indicar quebra do sensor ou problema na conexão.

A/D CONVERTER ERROR: o conversor analógico-digital (A/D) não está enviando os dados à placa principal do transmissor. Pode indicar problema na conexão entre a placa principal e a placa de entrada ou mau funcionamento do conversor A/D.

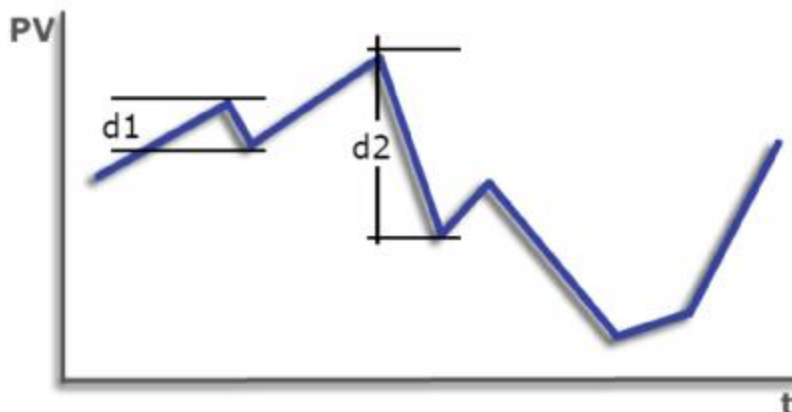
DIAGNÓSTICOS PREDITIVOS

REVERSAL

Diagnóstico para verificação de transições de curso do sistema de medição. A cada inversão de sentido do movimento um contador é incrementado. A inversão de sentido é considerada baseando-se no parâmetro REVERSAL DEADBAND, configurado pelo usuário entre 0% e 20%.

Além disso, o usuário pode ainda configurar um valor máximo para o contador (REVERSAL COUNTER LIMIT), a fim de gerar um alarme (REVERSAL LIMIT EXCEEDED) quando este for ultrapassado.

No gráfico da figura 3.12, considerando as variações $d1$ e $d2$, onde $d1 < \text{REVERSAL DEADBAND}$ e $d2 > \text{REVERSAL DEADBAND}$, o contador de reversões será incrementado apenas na ocorrência de $d2$, ignorando a pequena reversão de $d1$, por ser inferior ao mínimo valor de zona morta configurado.

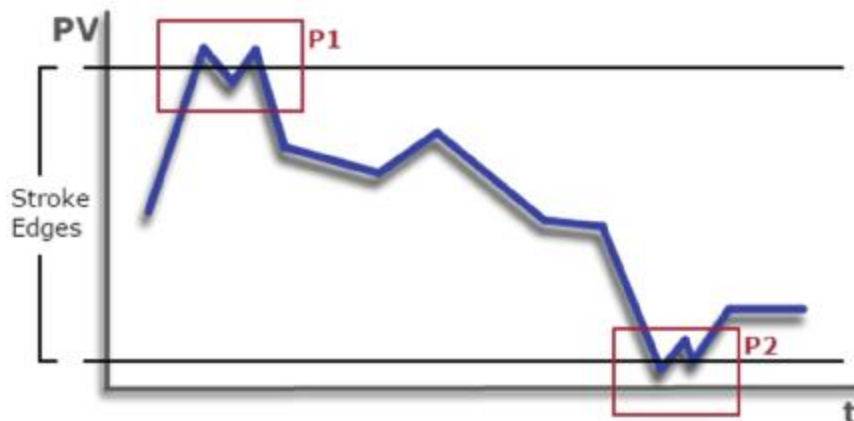


STROKE

Diagnóstico para verificação de batidas no final do curso do sistema de medição. A cada entrada na região de final de curso um contador é incrementado. A definição da região de final de curso é configurada pelo usuário no parâmetro STROKE EDGE, variando entre 0% e 20%. As regiões de final de curso são as extremidades do sistema de medição, sendo portanto consideradas pelo transmissor como (STROKE EDGE) e $(100\% - \text{STROKE EDGE})$.

Além disso, o usuário pode ainda configurar um valor máximo para o contador (STROKE COUNTER LIMIT), a fim de gerar um alarme (STROKE LIMIT EXCEEDED) quando este for ultrapassado.

No gráfico da figura 3.13, o contador de batidas em final de curso será ativado nas regiões P1 e P2, considerando os valores das extremidades (STROKE EDGE) nas linhas horizontais pretas. Note que o contador não será incrementado por mais de uma vez em cada região, desde que a variação não ultrapasse 1% ($\text{STROKE EDGE} + 1\%$).

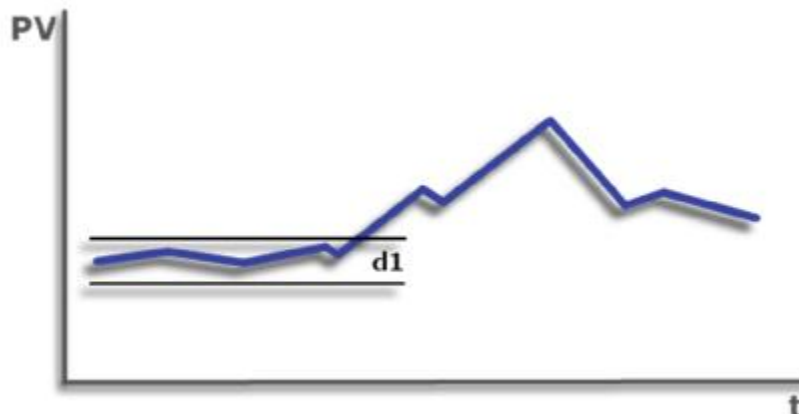


MILEAGE

Diagnóstico para verificação do percurso total do sistema de medição. Toda a movimentação realizada pelo sistema acima de um valor mínimo definido pelo usuário (MILEAGE DEADBAND) é adicionada ao somador MILEAGE VALUE. O parâmetro MILEAGE DEADBAND pode ser configurado pelo usuário entre 0% e 20%.

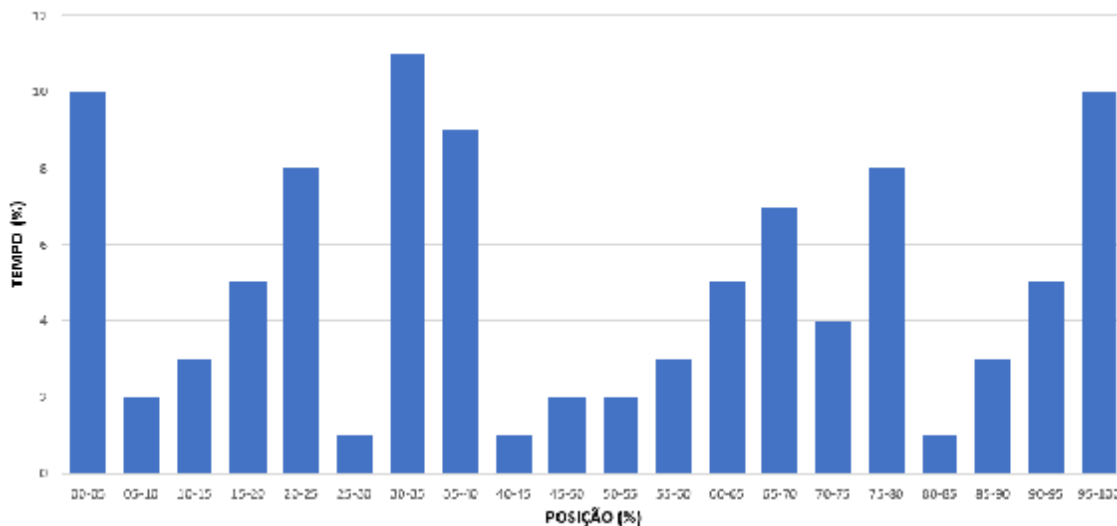
Além disso, o usuário pode ainda configurar um valor máximo para o somador (MILEAGE LIMIT), a fim de gerar um alarme (MILEAGE LIMIT EXCEEDED) quando este for ultrapassado.

No gráfico da figura 3.14, a variação localizada dentro da faixa de variação d1 não será levada em consideração, onde d1 é a zona morta da variação (MILEAGE DEADBAND). Assim que a diferença da movimentação ultrapassar este valor (para cima ou para baixo), o acumulador de percurso será incrementado com esta diferença.

**POSITION HISTOGRAM**

Este diagnóstico proporciona ao usuário um histórico das posições percorridas pelo sistema de medição durante seu período de funcionamento. Desta forma, pode-se traçar um gráfico com a porcentagem do tempo em que o transmissor permaneceu em cada faixa de 5% do curso do sistema.

Neste diagnóstico o usuário não configura nenhum parâmetro, apenas monitora o comportamento do sistema para futuras análises e conclusões. A figura abaixo mostra um exemplo de gráfico do histórico das posições percorridas por um sistema no tempo.

**TEMPERATURA**

O diagnóstico de temperatura simplesmente informa ao usuário os valores máximo e mínimo da temperatura medidos no sistema. O limite de temperatura é verificado entre -40°C e 85°C e seu alarme é acionado através do status NON-PV OUT OF LIMITS, citado anteriormente.

ATENÇÃO:

Todos os diagnósticos possuem as opções de Habilitar/Desabilitar e Zerar (Reset), permitindo ao usuário reiniciar as referências de cada diagnóstico, individualmente.

ATENÇÃO:

Os diagnósticos são DESABILITADOS por default.

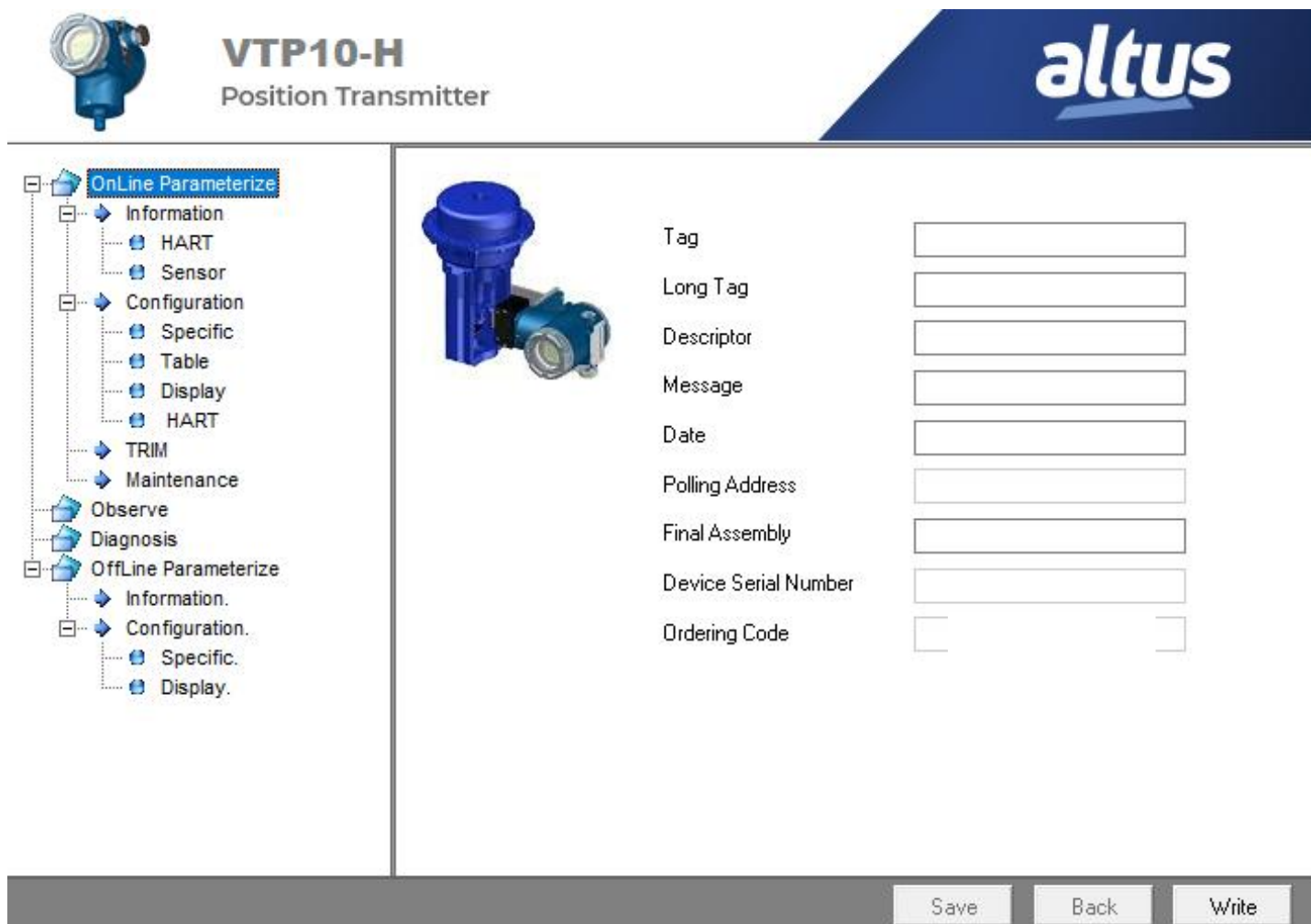
Configuração FDT/DTM

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 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 mostra uma tela do DTM do ATP10 usando a ACI10-UH da Altus e o PACTware®.



VTP10-H
Position Transmitter

altus

OnLine Parameterize

- Information
 - HART
 - Sensor
- Configuration
 - Specific
 - Table
 - Display
 - HART
- TRIM
- Maintenance
- Observe
- Diagnosis
- OffLine Parameterize
 - Information.
 - Configuration.
 - Specific.
 - Display.

Tag

Long Tag

Descriptor

Message

Date

Polling Address

Final Assembly

Device Serial Number

Ordering Code

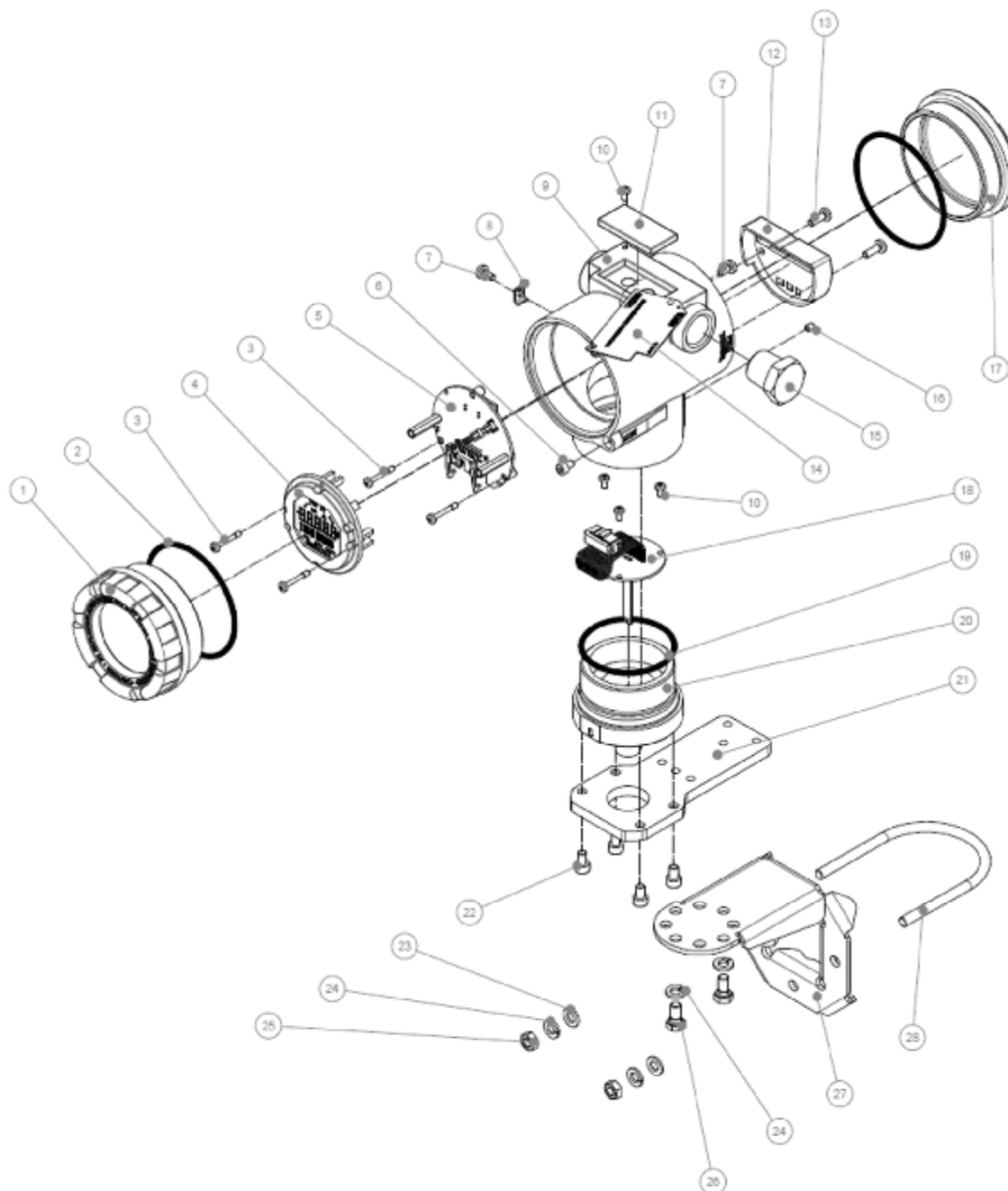
Save Back Write

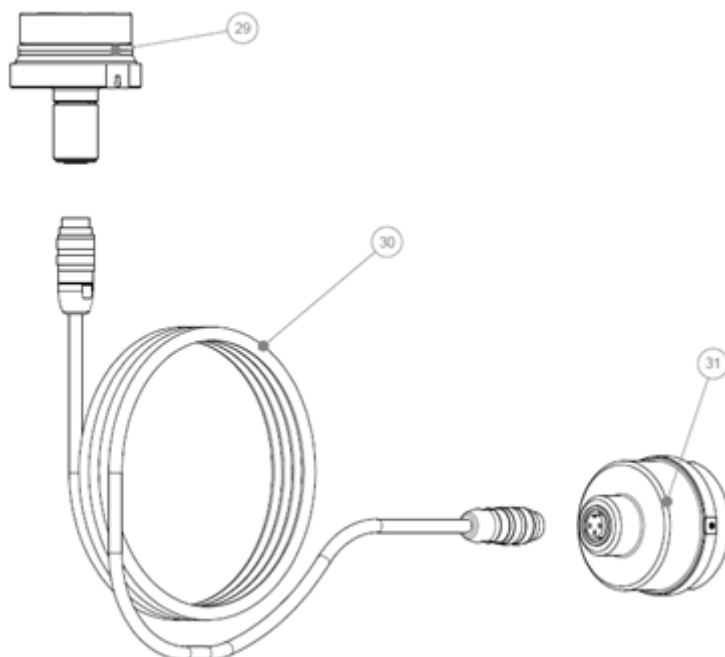
Manutenção

O Transmissor de Posição ATP10, 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 do sensor, na configuração do equipamento ou se é um problema do transmissor.

Procedimento De Montagem E Desmontagem

A figura abaixo mostra em detalhes todos os componentes do ATP10. Antes de desmontar o equipamento, certifique-se de que o mesmo está desligado. Não se deve dar manutenção nas placas eletrônicas sob pena da perda de garantia do equipamento. A próxima figura mostra os componentes do sensor remoto opcional.





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

- Remover a tampa traseira (17);
- 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);
- Desconectar os cabos de alimentação e da placa analógica (18) ligados à placa principal (5);
- Desrosquear a tampa inferior com o sensor magnético da carcaça (20);
- Retirar os parafusos de fixação (10) da placa eletrônica analógica (18).
- Desconectar o cabo de ligação da placa analógica (18) ao sensor magnético localizado na tampa inferior da carcaça (20).

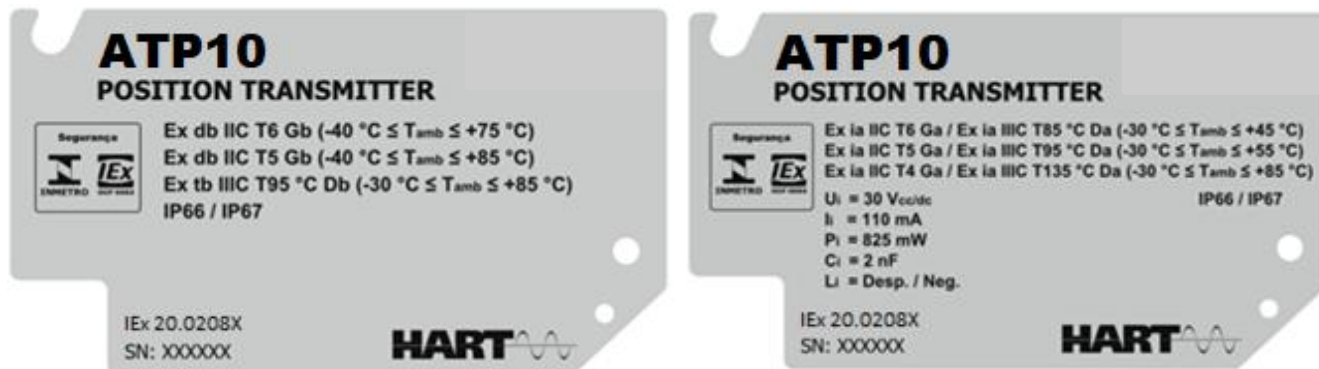
Códigos Sobressalentes

A relação de peças sobressalentes do ATP10 que podem ser compradas diretamente da Altus estão indicadas na tabela.

ATP10 - RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES		
DESCRIÇÃO	POSIÇÃO (figura)	CÓDIGO
TAMPA COM VISOR (inclui o'ring)	1	A2-10002
TAMPA SEM VISOR (inclui o'ring)	17	A2-10003
ANEL O'RING (tampas)	2	A1-10001
CARCAÇA COM BORNEIRA E FILTROS (ATP10)	9	A2-10032
DISPLAY (inclui parafusos)	4	A2-10006
PLACA PRINCIPAL ATP10 (inclui parafusos e espaçadores)	5	A2-10017
PLACA ANALÓGICA (inclui parafusos)	18	A2-10018
CARENAGEM DA BORNEIRA (inclui parafusos)	12	A2-10019
TAMPA INFERIOR DA CARCAÇA PARA SENSOR MAGNÉTICO (inclui o'ring)	20	A2-10021
O'RING DA TAMPA INFERIOR DA CARCAÇA	19	A1-10004
ADAPTADOR DE FIXAÇÃO (inclui parafusos)	21	A2-10020
SUORTE DE FIXAÇÃO (inclui grampo U, parafusos, porcas e arruelas)	27	A2-10009
BORRACHA DE PROTEÇÃO DO Z e S	11	A2-10015
BUJÃO DA CARCAÇA 1/2" NPT	15	A1-10005
TERMINAL TERRA EXTERNO (inclui parafuso)	7 e 8	A2-10010
PARAFUSO DE TRAVA DAS TAMPAS	6	A1-10006
PARAFUSO DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E PLACA ANALÓGICA	10	A1-10007
PARAFUSO DE TRAVA DA CARCAÇA	16	A1-10008
PARAFUSO DA CARENAGEM DA BORNEIRA	13	A1-10003
PARAFUSO DO DISPLAY E PLACA PRINCIPAL	3	A1-10002
CHAVE MAGNÉTICA	-	A3-10001
ÍMÃ ROTATIVO	-	A2-10022
ÍMÃ LINEAR 40	-	A2-10023
ÍMÃ LINEAR 70	-	A2-10024
ÍMÃ LINEAR 100	-	A2-10025
BASE INFERIOR PARA SENSOR REMOTO	29	A2-10038
CABO DO SENSOR REMOTO 5 METROS	30	A2-10039
CABO DO SENSOR REMOTO 10 METROS	30	A2-10040
CABO DO SENSOR REMOTO 20 METROS	30	A2-10041
EXTENSÃO DO SENSOR REMOTO	31	A2-10042

Certificações

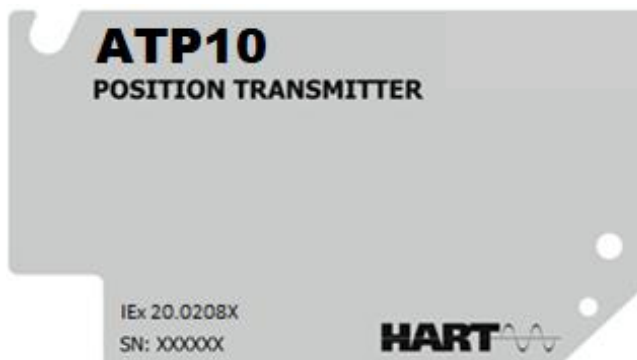
O ATP10 foi projetado para atender às normas nacionais e internacionais de prova de explosão e segurança intrínseca. O transmissor possui certificação pelo INMETRO para segurança intrínseca e prova de explosão – ignição de poeira (Ex tb) e chama (Ex db). As plaquetas de identificação para as certificações estão exibidas a seguir.



Características Técnicas

Identificação

O ATP10 possui uma plaqueta de identificação fixada na parte superior da carcaça, especificando o modelo e número de série.



Especificações Técnicas

Na tabela abaixo encontram-se as especificações técnicas do ATP10:

Exatidão	± 0,05% (Fundo de Escala, sem considerar efeitos de não-linearidade e histerese).
Tensão de Alimentação / Saída de Corrente	12 a 45 Vcc / 4-20 mA conforme NAMUR-NE43
Protocolo de Comunicação	HART® 7
Certificação em Áreas Classificadas	Prova de Explosão e Intrinsecamente Seguro
Limites de Temperatura Ambiente	- 40 a 85°C (105°C para sensor remoto)
Configuração	Local, Ferramentas EDDL, FDT/DTM e Android®
Indicação	Display LCD de 5 dígitos, rotativo, multifuncional
Montagem	Em campo, com suporte para tubo 2". Montagem com sensor remoto opcional.
Medição	Sensor por Efeito Magnético Hall. Linear de 0 a 100 mm / Rotativa de 0° a 120° (span mínimo de 10 mm ou 5°)
Grau de Proteção	IP67
Material do Invólucro	Alumínio
Peso Aproximado sem Suporte	1,5 Kg

Código de Pedido

ATP10 Transmissor de Posição

Protocolo de Comunicação	H	HART
	P	PROFIBUS
Tipo de Sensor	0	PADRÃO
	1	REMOTO 05 M
	2	REMOTO 10 M
	3	REMOTO 20 M
Tipo de Movimento	0	ROTATIVO
	1	LINEAR 0 - 40 MM
	2	LINEAR 40 - 70 MM
	3	LINEAR 70 - 100 MM
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
Pintura	1	AZUL - RAL 5005
	2	AZUL - PADRÃO BR
Suporte de Fixação	0	SEM SUPORTE
	1	SUPORTE EM AÇO INOX 304
	2	VDI/VDE NAMUR ROTATIVO
Placa de Identificação	P0	COM PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

Exemplo de Código do Pedido:

ATP10- H - 0 0 - 0 0 - A 1 1 0 / P0

*Certificação Prova de Explosão Ex tb (ignição de poeira) e Ex db (chama)

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 rosas 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.

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!

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 rosas 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).