

VVP10-H

POSICIONADOR DE VÁLVULAS HART®



COPYRIGHT

Todos os direitos reservados, inclusive traduções, reimpressões, reproduções integrais ou parciais deste manual, concessão de patente ou registro de modelo de utilização/projeto.

*Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida, copiada, processada ou transmitida de qualquer maneira e em qualquer meio (fotocópia, digitalização, etc.) sem a autorização expressa da **Vivace Process Instruments Ltda**, nem mesmo para objetivo de treinamento ou sistemas eletrônicos.*

HART® é uma marca registrada da HART Communication Foundation.

NOTA IMPORTANTE

Revisamos este manual com muito critério para manter sua conformidade com as versões de hardware e software aqui descritos. Contudo, devido à dinâmica de desenvolvimento e atualizações de versões, a possibilidade de desvios técnicos não pode ser descartada. Não podemos aceitar qualquer responsabilidade pela completa conformidade deste material.

A Vivace reserva-se o direito de, sem aviso prévio, introduzir modificações e aperfeiçoamentos de qualquer natureza em seus produtos, sem incorrer, em nenhuma hipótese, na obrigação de efetuar essas mesmas modificações nos produtos já vendidos.

As informações contidas neste manual são atualizadas frequentemente. Por isso, quando for utilizar um novo produto, por favor verifique a última versão do manual pela Internet através do site www.vivaceinstruments.com.br, onde ele pode ser baixado.

Você cliente é muito importante para nós. Sempre seremos gratos por qualquer sugestão de melhorias, assim como de novas ideias, que poderão ser enviadas para o email: contato@vivaceinstruments.com.br, preferencialmente com o título "Sugestões".

ÍNDICE

1	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	5
1.1.	DIAGRAMA DE BLOCOS	5
2	INSTALAÇÃO	7
2.1.	CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO	8
2.2.	MONTAGEM MECÂNICA	8
2.3.	LIGAÇÃO ELÉTRICA	12
2.4.	ESPECIFICAÇÃO DO ÍMÃ	14
2.5.	SENSOR REMOTO	16
2.6.	SUPORTES	17
2.7.	USO DE FILTROS COALESCENTES - PROTEÇÃO CONTRA AR DE INSTRUMENTAÇÃO CONTAMINADO	19
3	CONFIGURAÇÃO	23
3.1.	CONFIGURAÇÃO LOCAL	23
3.2.	JUMPERS DO AJUSTE LOCAL E PROTEÇÃO DE ESCRITA	24
3.3.	DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO LCD	25
3.4.	PROGRAMADOR HART®	25
3.5.	ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO DO AJUSTE LOCAL	26
3.6.	ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO COM CONFIGURADOR HART®	27
3.7.	CONFIGURAÇÕES DE CONTROLE	26
3.8.	CALIBRAÇÕES	32
3.9.	DIAGNÓSTICOS	34
3.10.	CONFIGURAÇÃO FDT/DTM	47
4	MANUTENÇÃO	48
4.1.	PROCEDIMENTO DE MONTAGEM E DESMONTAGEM	48
4.2.	CÓDIGOS SOBRESSAIENTES	50
5	CERTIFICAÇÕES	51
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	52
6.1.	IDENTIFICAÇÃO	52
6.2.	CÓDIGO DE PEDIDO	52
6.3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	53
7	GARANTIA	54
7.1.	CONDIÇÕES GERAIS	54
7.2.	PRAZO DE GARANTIA	54

ANEXO I – INFORMAÇÕES PARA USO EM ÁREAS CLASSIFICADAS	55
--	-----------

ANEXO II - SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE TÉCNICA	57
--	-----------

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.

PROCEDIMENTOS 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.*

SIMBOLOGIA UTILIZADA NESTE MANUAL

Cuidado - indica risco ou fontes de erro



Informação Importante



Risco Geral ou Específico



Perigo de Choque Elétrico

INFORMAÇÕES GERAIS

A Vivace Process Instruments garante o funcionamento deste equipamento, de acordo com as descrições contidas em seu manual, assim como em características técnicas, não garantindo seu desempenho integral em aplicações particulares.



O operador deste equipamento é responsável pela observação de todos os aspectos de segurança e prevenção de acidentes aplicáveis durante a realização das tarefas contidas neste manual.



Falhas que possam ocorrer no sistema, que causem danos à propriedade ou lesões a pessoas, devem ser prevenidas adicionalmente por meios externos que permitam uma saída segura para o sistema.



Este equipamento deve ser utilizado somente com os fins e métodos propostos neste manual.

1 DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

O posicionador VVP10 HART é integrante da família de equipamentos HART® da Vivace Process Instruments, projetado para trabalhar com acionadores de válvula linear ou rotativa, proporcionando precisão e controle com alta disponibilidade e confiabilidade. Permite fácil instalação e comissionamento e é adequado para vários tipos de válvulas, independentemente da ação (simples ou dupla) e tamanho.

Possui modelos com sensores de pressão e entradas/saídas digitais para diagnósticos avançados, que ajudam a prever eficientemente a necessidade de manutenção. O posicionador é alimentado por uma corrente de 4-20 mA sem polaridade, além de possuir um canal 4-20 mA de saída, proporcional à posição medida (exceto no modelo Lite).

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®. Com ela, pode-se configurar os parâmetros do posicionador, além de realizar a Calibração Automática de Posição, Autossintonia PID, verificar calibrações, diagnósticos e monitorações. Também é possível realizar a configuração do VVP10 via ajuste local, utilizando uma chave magnética.

Priorizando alto desempenho e robustez, o VVP10 foi projetado com as mais recentes tecnologias de componentes eletrônicos e materiais, garantindo confiabilidade a longo prazo para sistemas de qualquer escala.

1.1. DIAGRAMA DE BLOCOS

A modularização dos componentes do posicionador VVP10 HART está descrita no diagrama de blocos da Figura 1.1.

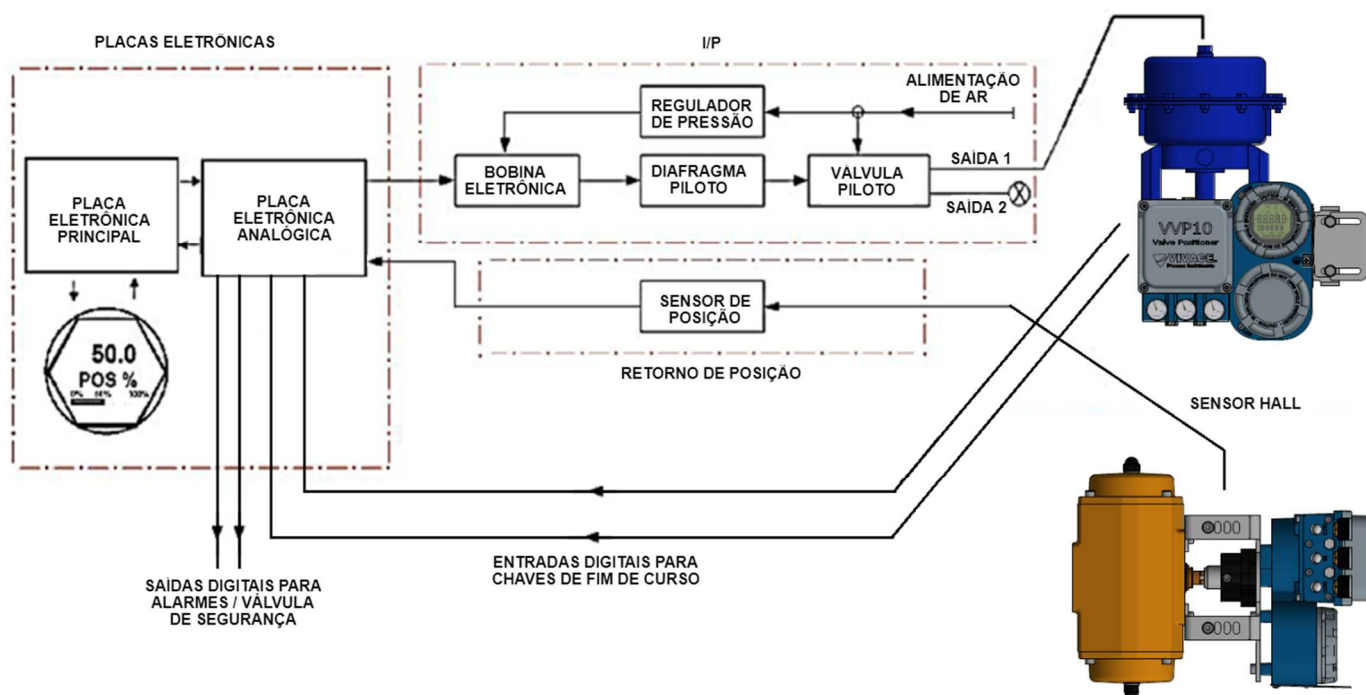


Figura 1.1 – Diagrama de blocos do VVP10 HART.

BLOCO ELETRÔNICO

O posicionador recebe um sinal de Setpoint (SP) via loop 4-20 mA de entrada (ou valor do usuário, quando em modo de corrente desabilitado) e realiza um algoritmo de controle PID utilizando a leitura de posição do sensor Hall como entrada.

O sinal do sensor magnético Hall segue ao conversor ADC localizado na placa eletrônica analógica, 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 convertido em uma corrente 4-20 mA, proporcional à faixa calibrada, na CPU localizada na placa eletrônica principal.

O controle PID gera uma saída para a placa analógica que irá fornecer uma corrente de atuação na bobina eletromagnética, a fim de acionar o módulo I/P (corrente/pressão) que posicionará a válvula/atuador.

A placa principal possui ainda um modem HART® que faz a interface dos sinais do microcontrolador com a linha HART® ao qual o posicionador 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.

A CPU da placa principal pode ser relacionada ao cérebro do posicionador, onde acontecem todos os controles de tempos, máquina de estado HART®, controle PID, diagnósticos, além das rotinas comuns aos transmissores, como configuração, calibração e geração do valor de saída digital para a corrente, proporcional à variável PV.

BLOCO MECÂNICO

O posicionador é alimentado através da conexão pneumática de entrada por uma pressão já direcionada à válvula carretel. A válvula carretel nada mais é que uma válvula direcional de 5 vias (entrada, duas saídas e dois escapes para estas saídas). Quando utilizado como simples ação, simplesmente tampamos a saída 2, transformando a válvula em um sistema de apenas 3 vias. Veja na seção 2.2 o item sobre montagem para ações simples ou dupla.

Uma parcela desta pressão de entrada é desviada para um regulador interno, que possui a finalidade de manter a pressão fixa no módulo I/P (corrente/pressão), independente da pressão de suprimento aplicada.

A pressão regulada passa por um orifício de restrição, a fim de diminuir a vazão que chegará no sistema bico-palhetas (módulo I/P). O sistema bico-palhetas é formado por uma bobina eletromagnética que recebe corrente elétrica e gera um campo magnético que atrai uma lâmina. Esta lâmina se aproxima do bico quando a corrente elétrica circulando na bobina tem seu valor aumentado e se afasta quando o valor da corrente é diminuído. Este movimento permite que a pressão existente neste ponto seja variada, uma vez que a lâmina afastada do bico ocasiona perda de pressão para a atmosfera, diminuindo a chamada pressão piloto.

A pressão piloto é encaminhada para um diafragma que atua diretamente na válvula carretel, em oposição à força de uma mola. Existe um balanço de forças entre a pressão piloto na área do diafragma versus a força da mola que posiciona o carretel em diferentes posições, direcionando a pressão de suprimento para a saída 1, saída 2 ou para condição de equilíbrio (quando se atinge o controle, ou seja, quando atingimos fisicamente a posição desejada).

Existem ainda duas tomadas de pressão externas, para calibração do regulador interno e do módulo I/P, que devem permanecer fechadas durante o funcionamento normal do equipamento. Veja na seção 2.2 o item sobre esta calibração.

2 INSTALAÇÃO

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 posicionador montado em válvula/atuador, evite transportar o conjunto segurando pelo posicionador.

RECOMENDAÇÕES



O modelo e as especificações do equipamento estão indicados na plaqueta de identificação, localizada na parte lateral 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.

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:

- a) Sem exposição direta a chuva, água, neve ou luz do sol.
- b) Sem exposição a vibrações e choques.
- c) 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 Vivace 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.

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.

ATENÇÃO

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

2.1. CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO

As condições do ambiente devem ser levadas em consideração na instalação do posicionador, 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 equipamento deve ser tomado a fim de evitar superexposição ao calor excessivo.

Como o princípio de funcionamento do sensor de posição do VVP10 é magnético e sem contato mecânico, vibrações leves não devem influenciar o correto funcionamento do posicionador. Porém, é importante que não exista grande variação do campo magnético em seu sensor de posição, o que pode acontecer caso grandes vibrações no corpo do posicionador sejam aplicadas.

Para casos com vibrações mecânicas consideráveis, a Vivace oferece um sensor remoto (veja seção 2.5), que separa o corpo do posicionador do sensor magnético, evitando que as vibrações interfiram na medição.

2.2. MONTAGEM MECÂNICA

A carcaça do VVP10 tem grau de proteção IP66, 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.

Para que não haja risco das tampas do posicionador se soltarem involuntariamente devido a vibração, por exemplo, elas podem ser travadas através de parafuso, conforme ilustrado na figura 2.1.

Na figura 2.2 encontram-se os desenhos dimensionais do VVP10. Os desenhos dimensionais relativos aos ímãs podem ser encontrados na seção 2.4.

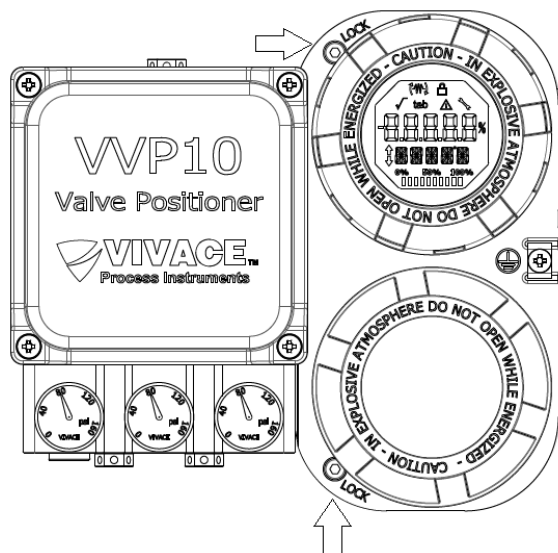


Figura 2.1 – Travas das tampas.

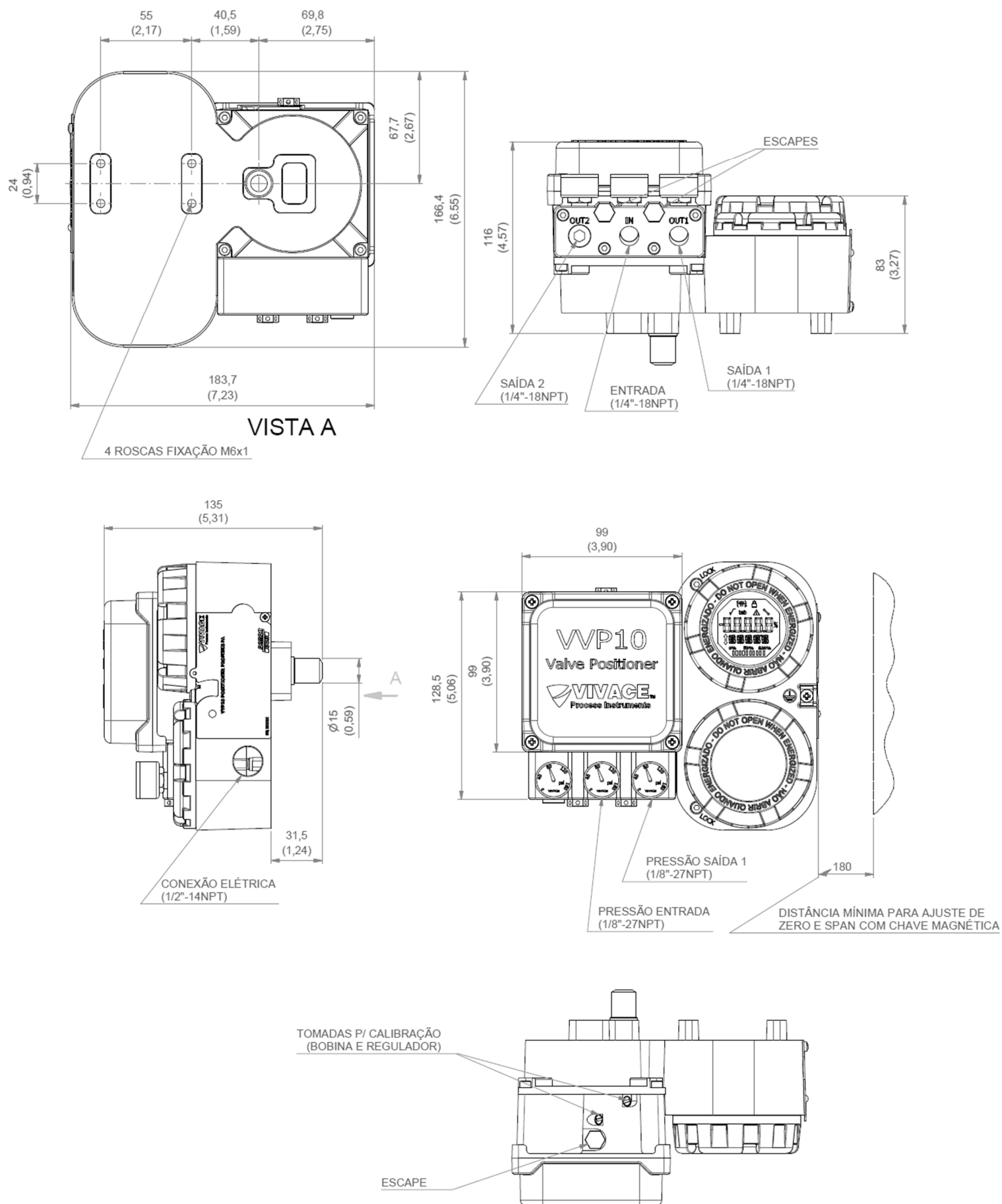


Figura 2.2 – Desenhos dimensionais do VVP10.

A figura 2.3 identifica as conexões de entrada e saídas para o ar de suprimento que movimentará o posicionador. Quando o posicionador for utilizado em um conjunto simples ação, basta tampar a saída 2, utilizando o bujão fornecido (item 13 da figura 4.1), transformando a válvula em um sistema de apenas 3 vias (figura 2.4).

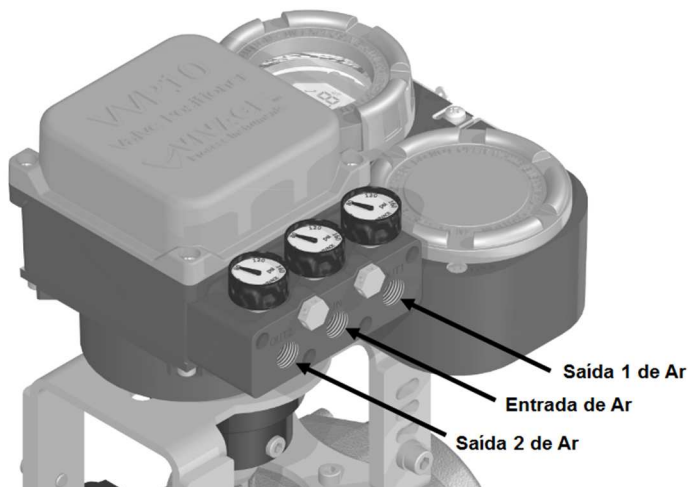


Figura 2.3 – Conexões pneumáticas do VVP10.

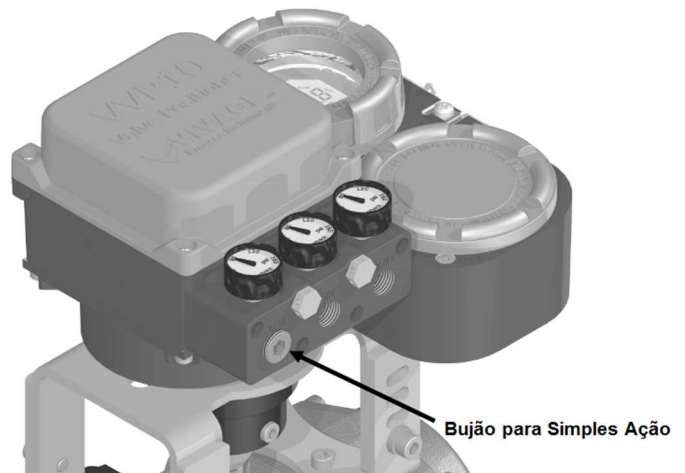


Figura 2.4 – Utilização do bujão para ação simples.

ATENÇÃO



A posição de segurança padrão do posicionador em caso de falha elétrica é direcionar toda a saída de ar para a Saída 2 (OUT2). Portanto, atente-se à conexão das mangueiras do atuador para a ação desejada nas condições de falha.

Além disso, o posicionador possui duas tomadas de pressão em uma de suas laterais (veja figura 2.5), para ajuste da pressão piloto.

A Vivace fornece o manômetro e dispositivo específico para esta calibração como itens opcionais. Veja mais informações sobre este procedimento no manual específico de manutenção do posicionador, disponível no website da Vivace.

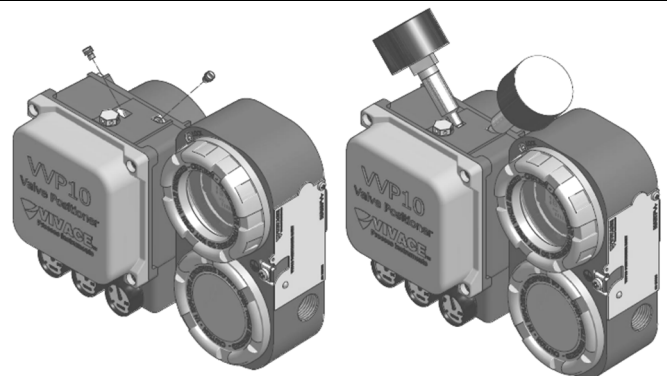


Figura 2.5 – Dispositivo de calibração pneumática do VVP10.

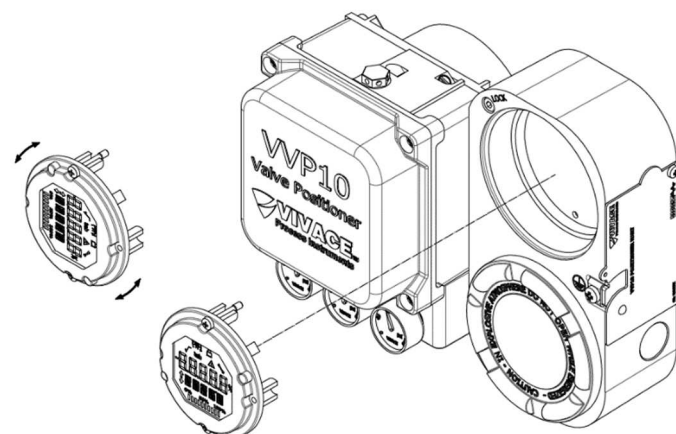


Figura 2.6 – Rotação do display digital LCD 4 x 90°.

O VVP10 é um equipamento de campo que pode ser instalado através de um suporte próprio no atuador do conjunto a ser utilizado (lineares ou rotativos). Para maiores detalhes sobre os suportes disponíveis, consulte a seção 2.6.

O display de cristal líquido LCD do VVP10 pode ser rotacionado 4 x 90° para que a indicação fique a mais adequada possível para facilitar sua visualização. A figura 2.6 ilustra as possibilidades de rotação do LCD do VVP10.

A instalação do ímã de referência do posicionador VVP10 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 posicionador na posição central (50% do curso) onde ficará localizado o sensor (seta na parte inferior da carcaça do posicionador).

ATENÇÃO

Veja a seção 2.4 para o correto dimensionamento do ímã. A extensão total do curso da válvula deve estar contida dentro das marcações de curso do ímã para o correto funcionamento do posicionador.

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 2.7 exemplifica a instalação do VVP10 em um ímã de sistema de movimento linear, enquanto a figura 2.8 exibe a instalação em um conjunto de movimento rotativo. Note que existe um espaçamento necessário para garantia de desempenho do sensor, entre a face inferior do posicionador e a face superior do ímã (entre 2 mm e 4 mm).

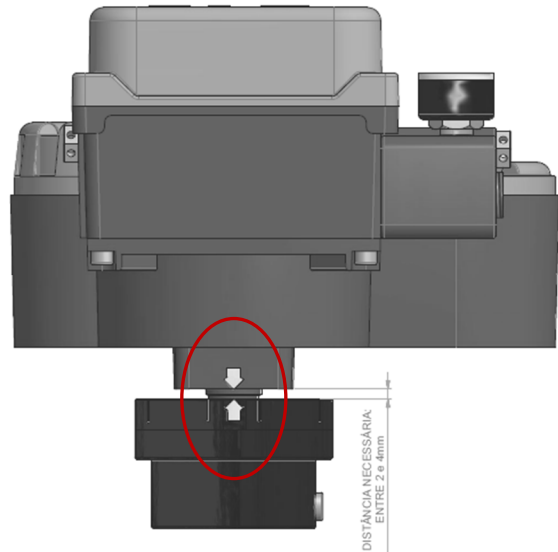
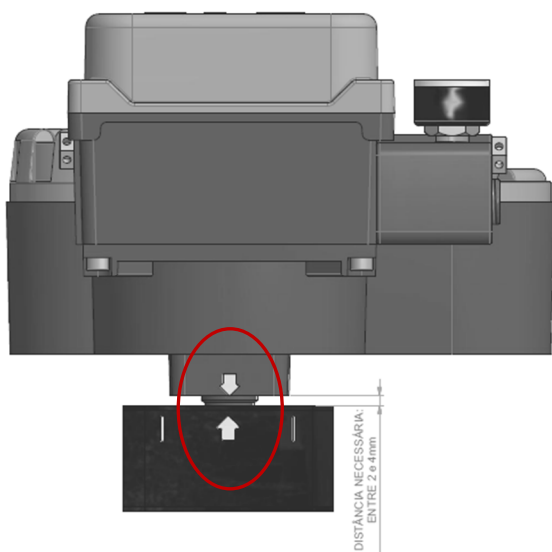


Figura 2.7 – Montagem do VVP10 em ímã linear. Figura 2.8 – Montagem do VVP10 em ímã rotativo.

A figura 2.9 mostra o posicionador montado em atuadores de válvulas linear e rotativa, detalhando o posicionamento dos ímãs nos atuadores. Para mais detalhes sobre os tipos de ímãs e suportes, verifique as seções 2.4 e 2.6, respectivamente.

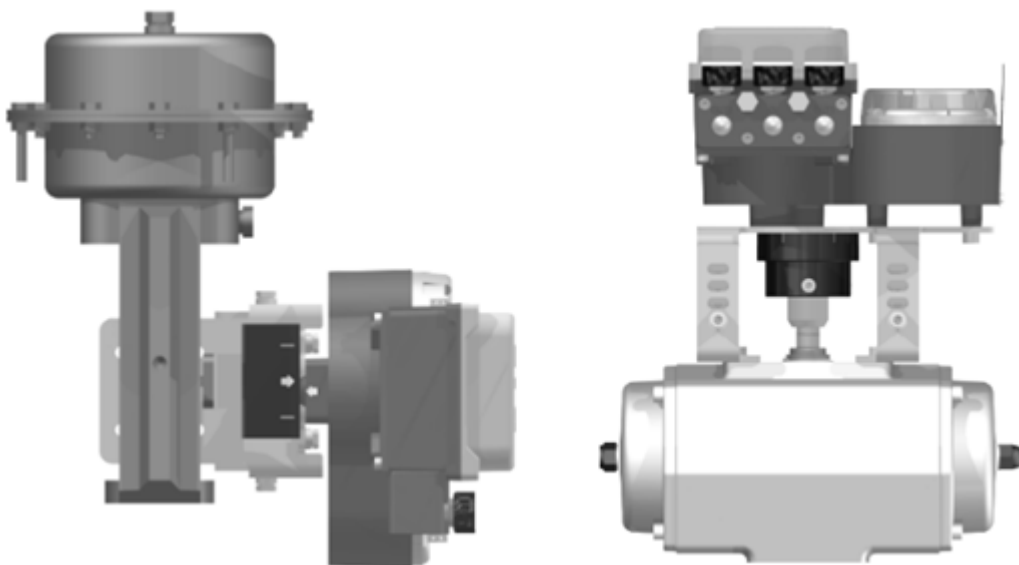


Figura 2.9 – Montagem do VVP10 em atuadores de válvulas com ímãs linear e rotativo.

2.3. LIGAÇÃO ELÉTRICA

Para acessar a borneira é necessário remover a tampa cega (sem visor) do VVP10. Para tanto, solte o parafuso de trava da tampa (veja figura 2.10), girando-o no sentido horário. Para alimentar o equipamento, recomenda-se utilizar cabos tipo par trançado 22 AWG. As tabelas 2.1 e 2.2 descrevem as funções dos terminais do VVP10 HART Padrão e Discreto (ou Completo), respectivamente.

Na Figura 2.11 são mostrados os terminais de alimentação e de aterramento (um interno e outro externo), além dos terminais de comunicação, retorno de corrente 4-20 mA (exceto no modelo Lite) e testes do VVP10, para o modelo HART Padrão. A figura 2.12 mostra os terminais para o modelo HART com entradas e saídas digitais (Discreto ou Completo). **O modelo com sensores de pressão deve ser conectado como o modelo Padrão.**

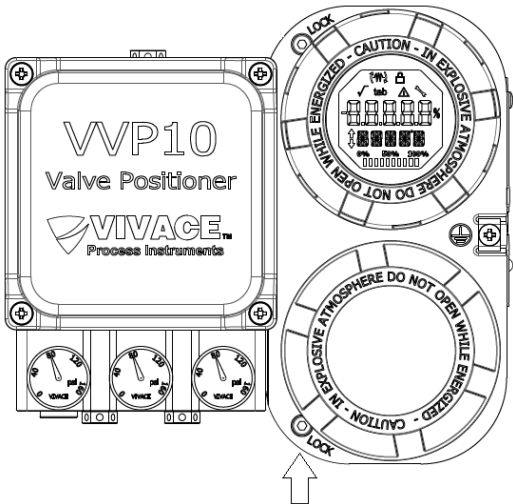


Figura 2.10 – Trava da tampa da borneira.

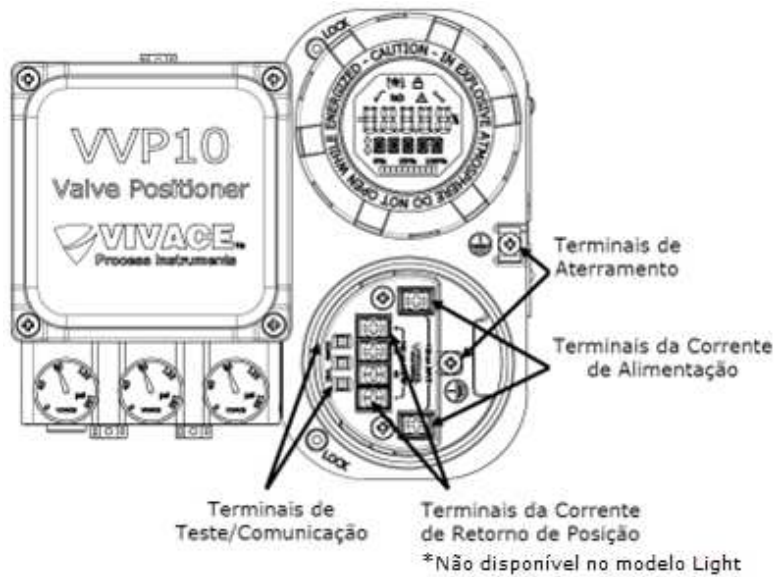


Figura 2.11 – Identificação dos terminais do VVP10 HART Padrão.

Descrição dos Terminais – Padrão
Terminais da Corrente de Alimentação 4-20 mA INPUT (sem polaridade)
Terminais da Corrente de Retorno de Posição 4-20 mA OUTPUT – <i>exceto no modelo Lite</i>
Terminais de Aterramento 1 interno e 1 externo
Terminais de Teste – TEST Medição do loop 4-20 mA de alimentação sem abertura do circuito
Terminais de Comunicação – COMM Comunicação HART® com configurador

Tabela 2.1 – Descrição dos terminais – modelo Padrão.

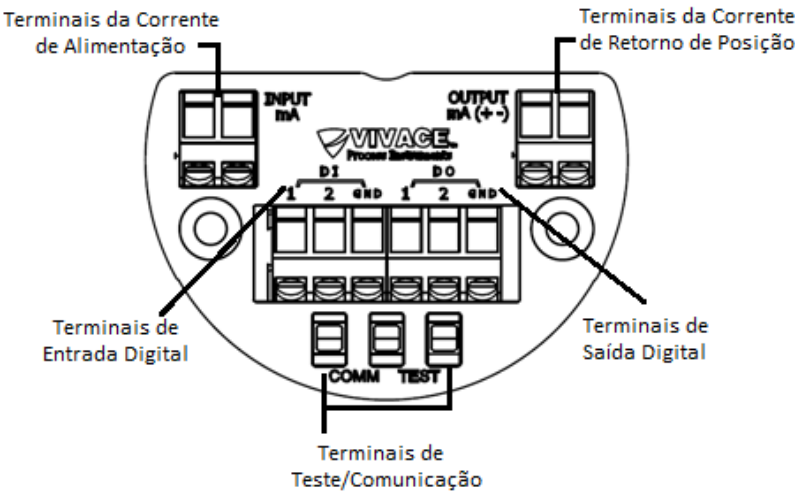
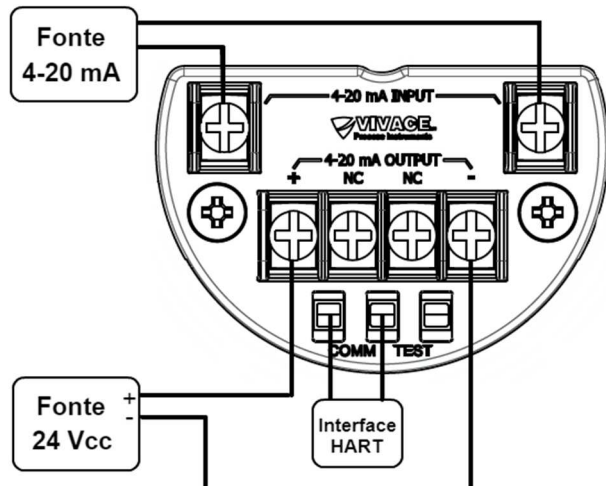


Figura 2.12 – Identificação dos terminais do VVP10 HART Discreto (ou Completo).

Descrição dos Terminais – Discreto
Terminais da Corrente de Alimentação INPUT mA (sem polaridade)
Terminais da Corrente de Retorno de Posição OUTPUT mA
Terminais de Entrada Digital DI (1 e 2) e Terra (GND)
Terminais de Saída Digital DO (1 e 2) e Terra (GND)
Terminais de Teste – TEST Medição do loop 4-20 mA de alimentação sem abertura do circuito
Terminais de Comunicação – COMM Comunicação HART® com configurador

Tabela 2.2 – Descrição dos terminais – modelo Discreto (ou Completo).

As figuras 2.13 e 2.14 ilustram as conexões das fontes de alimentação e comunicação HART para o posicionador nos modelos Padrão e Discreto (ou Completo), respectivamente.

**NOTA**

Todos os cabos usados para conexão do VVP10 à rede HART® deverão ser shieldados para evitar interferências e ruídos.

NOTA

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

Figura 2.13 – Conexões elétricas para o modelo Padrão do VVP10 HART.

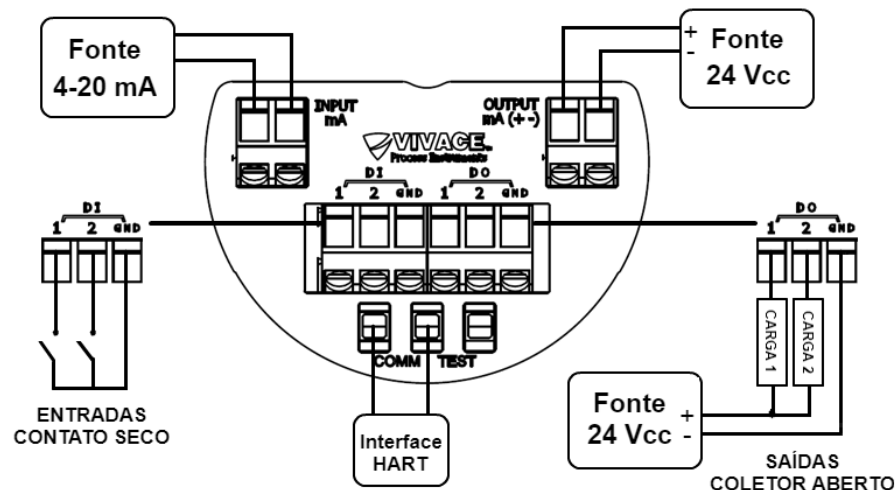


Figura 2.14 – Conexões elétricas para o modelo Discreto (ou Completo) do VVP10 HART.

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 roscas 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.

A figura 2.15 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.

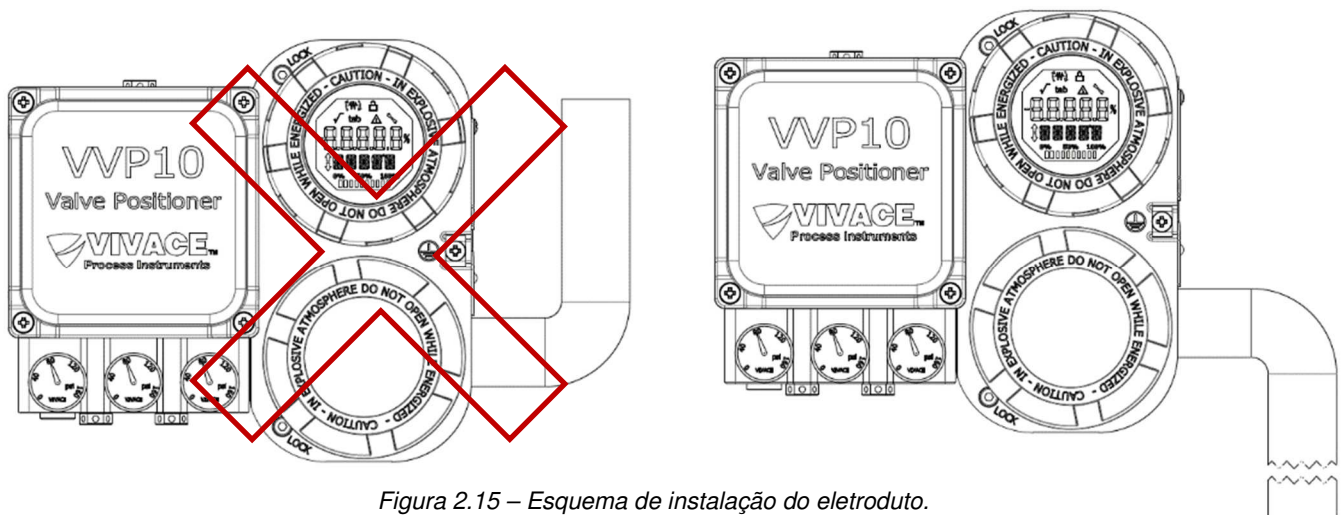


Figura 2.15 – Esquema de instalação do eletroduto.

2.4. ESPECIFICAÇÃO DO ÍMÃ

ATENÇÃO



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 maior variação de campo magnético de forma a oferecer maior exatidão.

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

ATENÇÃO



A extensão total do curso da válvula deve estar contida dentro das marcações de curso do ímã para o correto funcionamento do posicionador.

As opções de ímãs disponibilizadas pela Vivace estão descritas a seguir.

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).

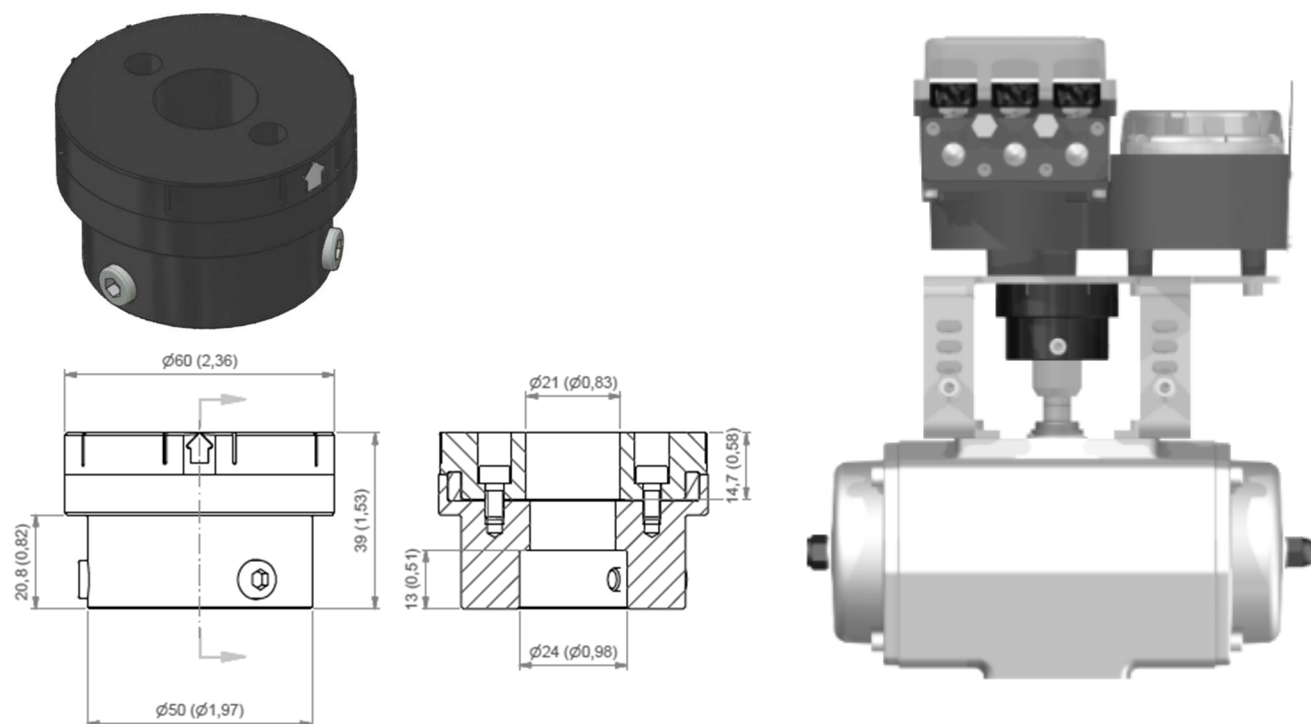


Figura 2.16 – Dimensional e montagem do ímã rotativo.

LINEAR

Linear 30

Opção 1 no Código do Pedido

Utilizado em sistemas lineares de até 30 mm, possui excursão de 0 a 30 mm (span mínimo de 10 mm entre o ponto inferior e superior de medição).

Linear 70*Opção 2 no Código do Pedido*

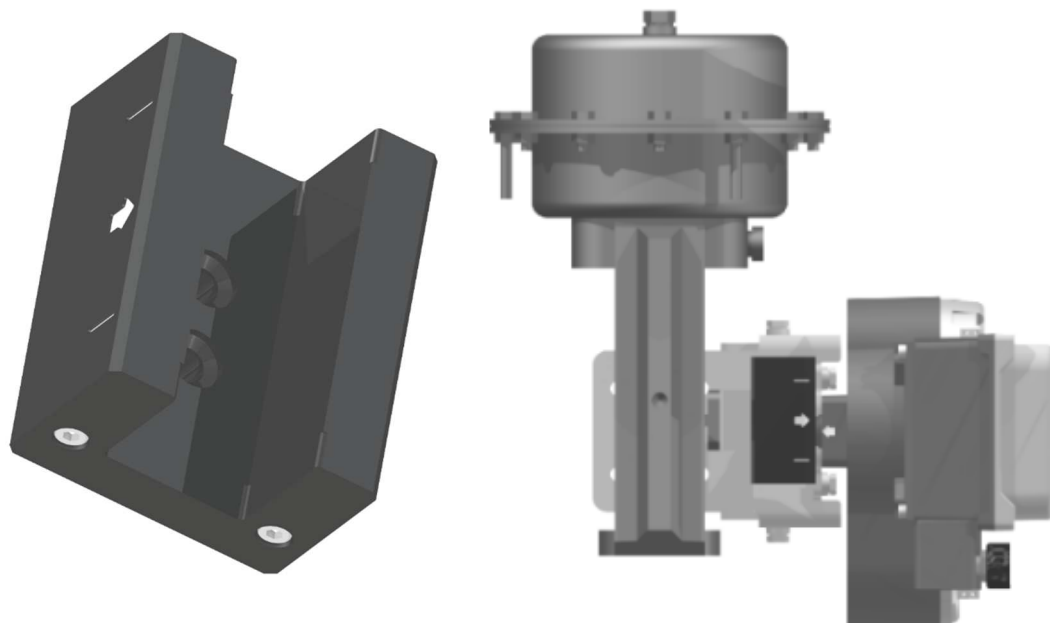
Utilizado em sistemas lineares entre 30 e 70 mm, possui excursão de 0 a 70 mm (span mínimo de 30 mm entre o ponto inferior e superior de medição).

Linear 100*Opção 3 no Código do Pedido*

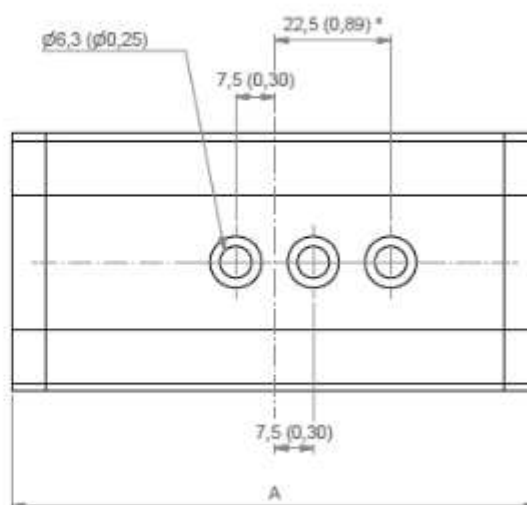
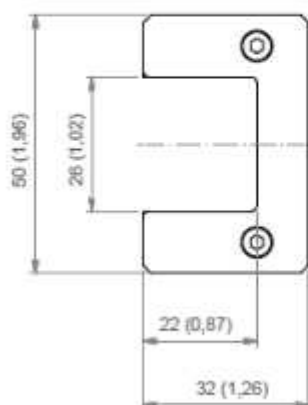
Utilizado em sistemas lineares entre 70 e 100 mm, possui excursão de 0 a 100 mm (span mínimo de 70 mm entre o ponto inferior e superior de medição).

Linear 150*Opção 4 no Código do Pedido*

Utilizado em sistemas lineares entre 100 e 150 mm, possui excursão de 0 a 150 mm (span mínimo de 100 mm entre o ponto inferior e superior de medição).



DIMENSÕES	A
IMÃ 30mm (1,57")	64mm (2,52")
IMÃ 70mm (2,76")	102mm (4,02")
IMÃ 100mm (3,94")	140mm (5,51")
IMÃ 150mm (5,91")	193mm (7,60")



*FURO AUSENTE NO MODELO DE 30mm

Figura 2.17 – Dimensional e montagem dos modelos de ímãs lineares.

2.5. SENSOR REMOTO

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

A figura 2.18 mostra o desenho dimensional dos componentes do sensor remoto do VVP10. Na parte esquerda da figura, vemos o lado do posicionador 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.

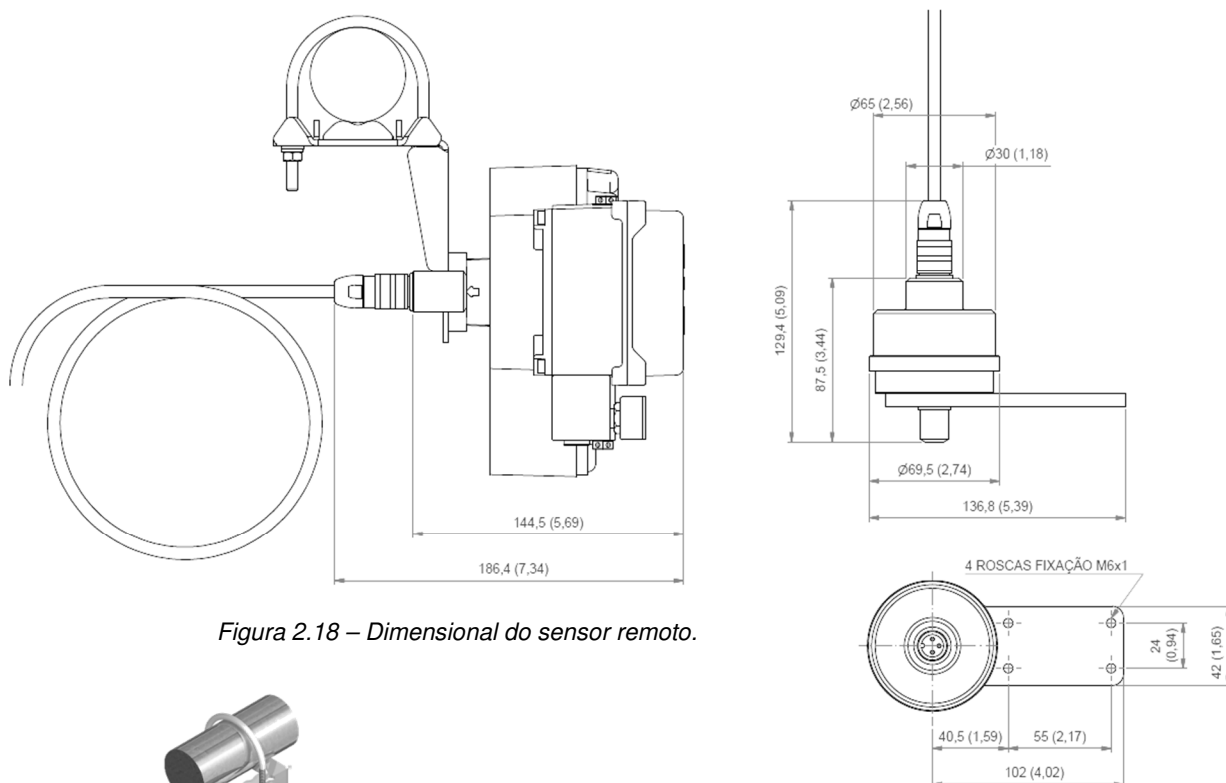


Figura 2.18 – Dimensional do sensor remoto.



O conjunto do sensor remoto é formado por três partes:

Sensor

O sensor, propriamente dito, é responsável por receber o sinal magnético e enviá-lo como milivoltagem ao posicionador via cabo do sensor;

Cabo de Transmissão

Responsável pela transmissão do sinal do sensor à placa de entrada do posicionador;

Base Inferior do Posicionador

Parte preparada para conexão do cabo de transmissão do sensor.

Um exemplo de montagem do posicionador utilizando o sensor remoto para medição de um sistema que utilize ímã rotativo está mostrado na figura 2.19, ao lado.

Figura 2.19 – Montagem do sensor remoto do VVP10.

2.6. SUPORTES

Para as aplicações com ímãs lineares e rotativos em diversos atuadores, a Vivace disponibiliza suportes compatíveis, ajustando o posicionador às mais diversas combinações.

As figuras a seguir detalham os suportes disponíveis e a instalação do posicionador utilizando cada um deles.

SUPORTE LINEAR

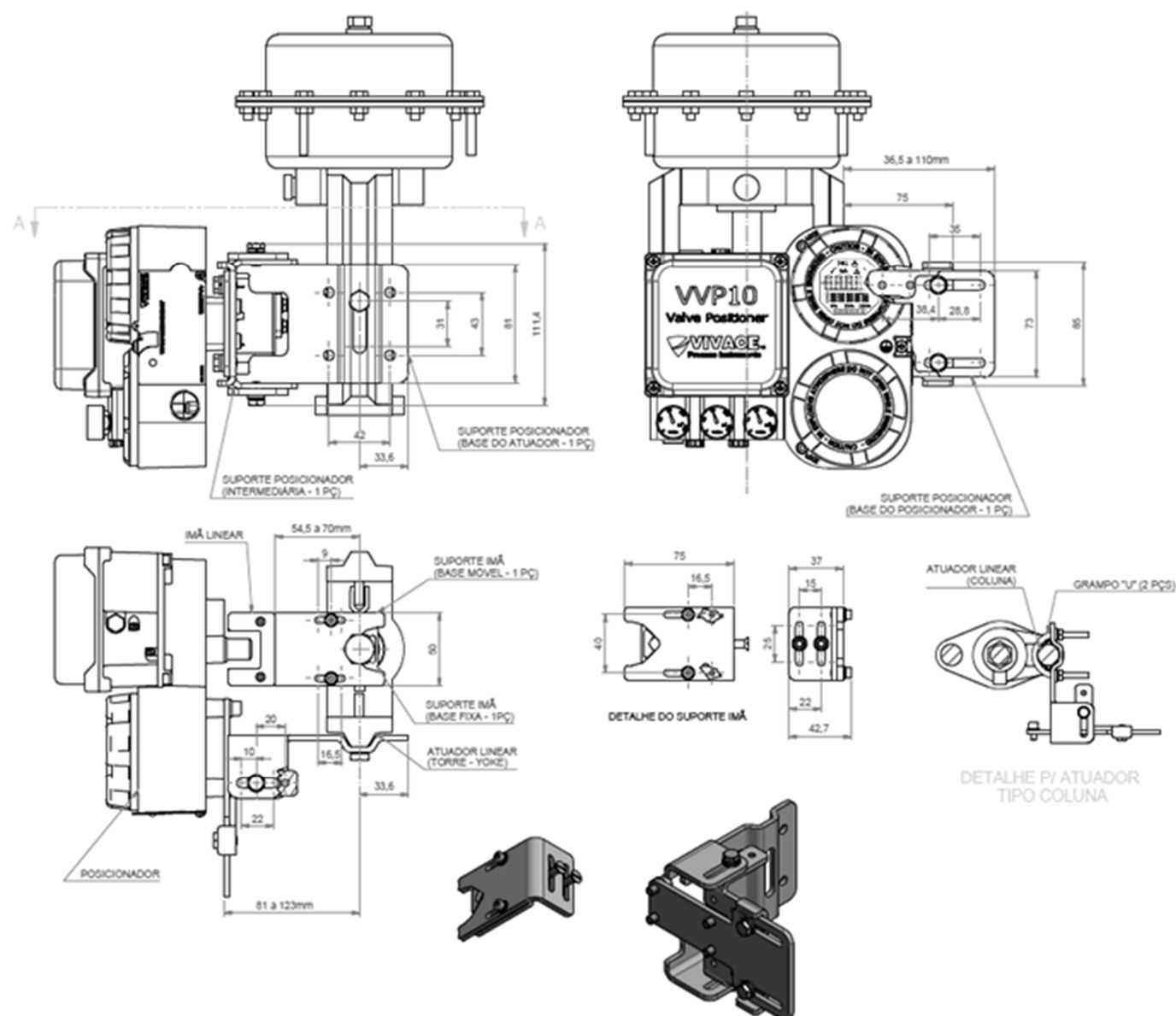


Figura 2.20 – Montagem do suporte para atuadores lineares.

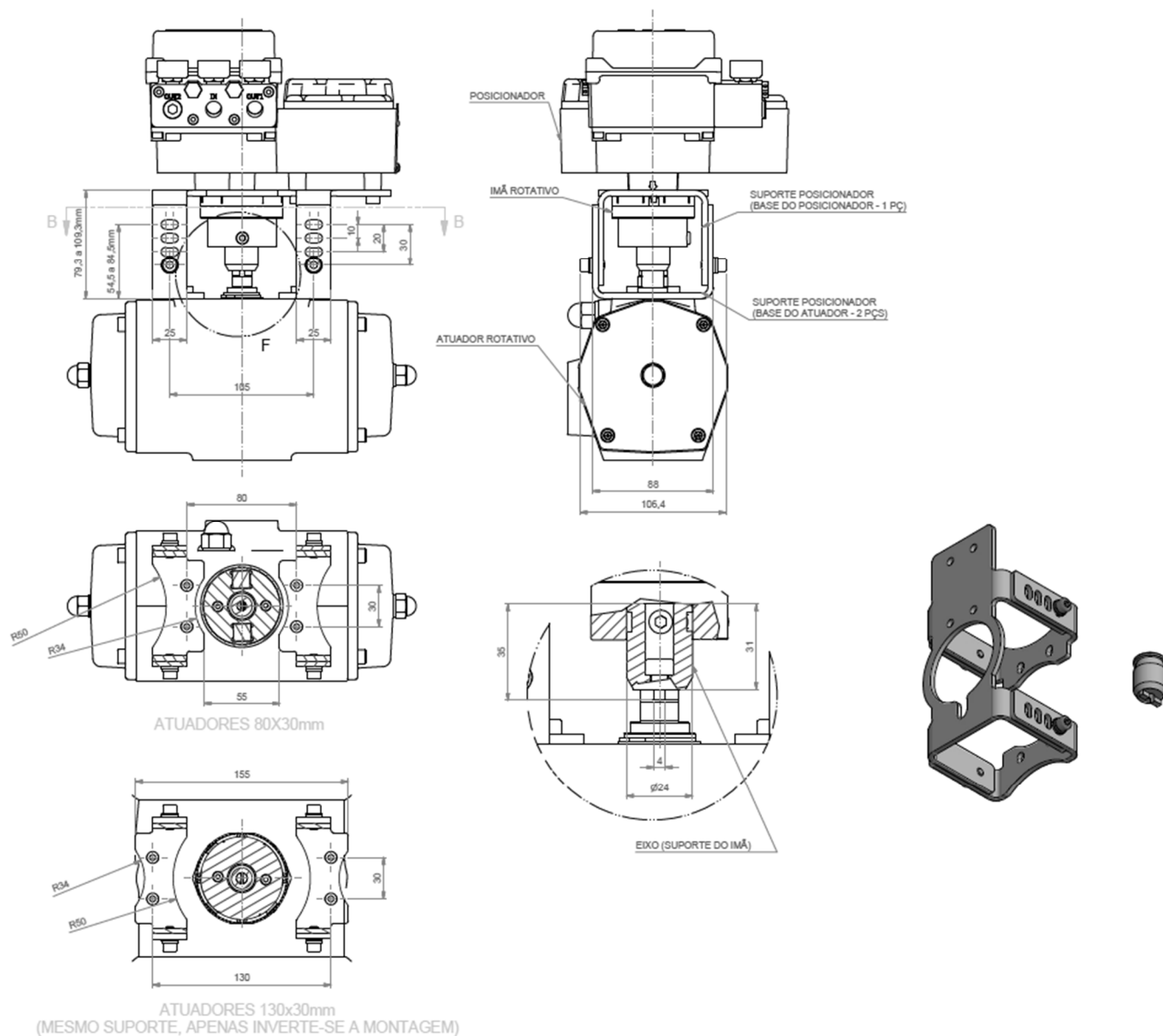
SUPORTE ROTATIVO

Figura 2.21 – Montagem do suporte para atuadores rotativos.

2.7. USO DE FILTROS COALESCENTES - PROTEÇÃO CONTRA AR DE INSTRUMENTAÇÃO CONTAMINADO

Os posicionadores de válvulas inteligentes, como o VVP10 da Vivace Process Instruments, desempenham papel crítico no controle preciso de atuadores lineares ou rotativos em processos industriais. O VVP10 utiliza tecnologia de bobina eletromagnética (sistema bico-palheta) associada a uma válvula carretel direcional e regulador de pressão interno, convertendo o sinal elétrico (4-20 mA/HART ou Profibus PA) em pressão pneumática modulada.

Esse equipamento é alimentado por ar de instrumentação na faixa de 1,4 a 9,65 bar (20 a 140 psi). Embora o VVP10 apresente boa robustez a condições severas, ele não é imune a contaminantes. Óleo, água e partículas no ar de suprimento podem obstruir orifícios restritivos (como o de 0,3 mm do regulador para a bobina), descalibrar o regulador e a bobina I/P, gerar adesão na válvula carretel, formar vernizes ou provocar corrosão. A manutenção interna (troca de elementos filtrantes e silenciadores) torna-se mais frequente nessas condições.

A instalação de filtros coalescentes a montante do posicionador constitui uma barreira eficiente de proteção, removendo aerossóis de óleo e água e contribuindo para maior disponibilidade, precisão e vida útil do equipamento.

CRITÉRIOS DE QUALIDADE DO AR DE INSTRUMENTAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

O ar de instrumentação deve ser seco, isento de óleo e livre de partículas para garantir o desempenho confiável de dispositivos pneumáticos sensíveis, incluindo posicionadores, controladores e transmissores.

A norma de referência é a **ANSI/ISA-7.0.01-1996** (*Quality Standard for Instrument Air*). Seus principais critérios são:

- Ponto de orvalho sob pressão: no mínimo 10 °C abaixo da menor temperatura ambiente a que qualquer parte do sistema de ar de instrumentação estará exposta. Em nenhum caso o ponto de orvalho sob pressão deve ultrapassar 4 °C na pressão de linha.
- Tamanho de partículas: máximo de 40 µm é aceitável para a maioria dos dispositivos pneumáticos. Equipamentos mais sensíveis exigem filtragem adicional.
- Teor de lubrificante (óleo): o mais próximo possível de zero e, em hipótese alguma, superior a 1 ppm (em peso ou volume). Qualquer lubrificante residual deve ser avaliado quanto à compatibilidade com os componentes do dispositivo final.
- Outros contaminantes: ausência de vapores corrosivos, tóxicos ou inflamáveis, com atenção especial à localização da aspiração do compressor.

A norma internacional contemporânea mais utilizada é a **ISO 8573-1:2010** (*Compressed air — Part 1: Contaminants and purity classes*). Ela classifica o ar comprimido em classes numéricas para três contaminantes principais (partículas : água : óleo). Classes mais baixas representam maior pureza.

Para ar de instrumentação típico, a interpretação comum da ANSI/ISA-7.0.01 corresponde aproximadamente a uma classe ISO 8573-1 na faixa de [2 : <4 : 3] ou melhor, dependendo das condições ambientais. Em aplicações críticas (posicionadores de alta precisão, ambientes com baixas temperaturas ou processos sensíveis), recomenda-se classes mais rigorosas, como [1–2 : 1–2 : 1–2], com ponto de orvalho sob pressão de –40 °C ou inferior e teor total de óleo ≤ 0,1 mg/m³ (ou ≤ 0,01 mg/m³ em casos extremos).

A remoção de aerossóis de óleo e água é fundamental para atingir essas classes. Filtros coalescentes de alta eficiência são o principal meio técnico para isso.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DOS FILTROS COALESCENTES

Filtros coalescentes são dispositivos de filtragem em profundidade projetados especificamente para remover aerossóis líquidos (óleo e água) e partículas sólidas submicrométricas. O ar passa pelo elemento filtrante (geralmente fibra de vidro ou mídia sintética de porosidade graduada), onde as gotículas minúsculas colidem, se aglomeram (coalescem) em gotas maiores e são drenadas por gravidade.

Eficiências típicas de graus de filtragem de alta performance (ex.: grau 6 ou equivalentes) atingem > 99,97 % de remoção de partículas e aerossóis na faixa de 0,3 a 0,6 µm, com arraste residual de óleo da ordem de 0,01 ppm ou inferior. Eles também retêm partículas sólidas e protegem secadores a jusante e equipamentos finais.

APLICAÇÃO DE FILTROS COALESCENTES NO CONTEXTO DO VVP10

O VVP10 possui elementos filtrantes internos de 10 µm no manifold, que devem ser trocados periodicamente conforme a qualidade do ar. Entretanto, esses elementos internos têm capacidade limitada. A instalação de um filtro coalescente de ponto de uso (ou na linha de distribuição próxima ao posicionador), preferencialmente precedido por um pré-filtro particulado e associado a um secador adequado, oferece proteção superior.

Recomendações práticas:

- Instalar o filtro coalescente a montante do regulador de pressão e do posicionador.
- Preferir modelos com drenagem automática ou semiautomática e indicador de diferencial de pressão.
- Dimensionar para a vazão do posicionador (consumo típico do VVP10: cerca de 6 l/min a 2,8 bar e 9,5 l/min a 5,5 bar; capacidade de fluxo até 283 l/min a 8 bar).
- Manter a pressão de suprimento dentro da faixa especificada pelo atuador e pelo posicionador.

Essa configuração reduz drasticamente a carga de contaminantes que chega aos orifícios restritivos, à bobina I/P, ao regulador interno e à válvula carretel.

BENEFÍCIOS ESPECÍFICOS PARA O POSICIONADOR VVP10

A adoção de filtros coalescentes de alta eficiência proporciona os seguintes benefícios:

- Proteção contra óleo e água: elimina aerossóis que causam formação de verniz, adesão de componentes móveis e corrosão, preservando a calibração do regulador (18–22 psi) e da bobina (corrente de controle CWR idealmente próxima de 50 %).
- Redução de manutenção: diminui a frequência de limpeza/substituição dos elementos filtrantes internos, silenciadores e parafuso de restrição de 0,3 mm, além de evitar descalibrações mecânicas frequentes.
- Maior confiabilidade e precisão: preserva a linearidade ($< \pm 0,1$ % FE), repetibilidade e histerese do posicionador, reduzindo falhas de controle (comportamento on-off indesejado ou dificuldade de atingir posições intermediárias).
- Extensão da vida útil: protege sensores de pressão opcionais, o módulo I/P e a válvula carretel, contribuindo para maior disponibilidade do laço de controle.
- Conformidade com normas: facilita o atendimento aos limites da ANSI/ISA-7.0.01-1996 e às classes ISO 8573-1 desejadas, especialmente quanto ao teor de óleo e à ausência de água líquida.
- Diagnósticos mais confiáveis: em modelos com sensores de pressão e diagnósticos avançados (FST – Valve Signature e PST – Partial Stroke Test), a qualidade estável do ar melhora a consistência dos dados de monitoramento preditivo.

INSTALAÇÃO DO VVP10 (VIVACE) E USO DE FILTRO COALESCENTE PARA MELHORAR A QUALIDADE DO AR DE INSTRUMENTAÇÃO

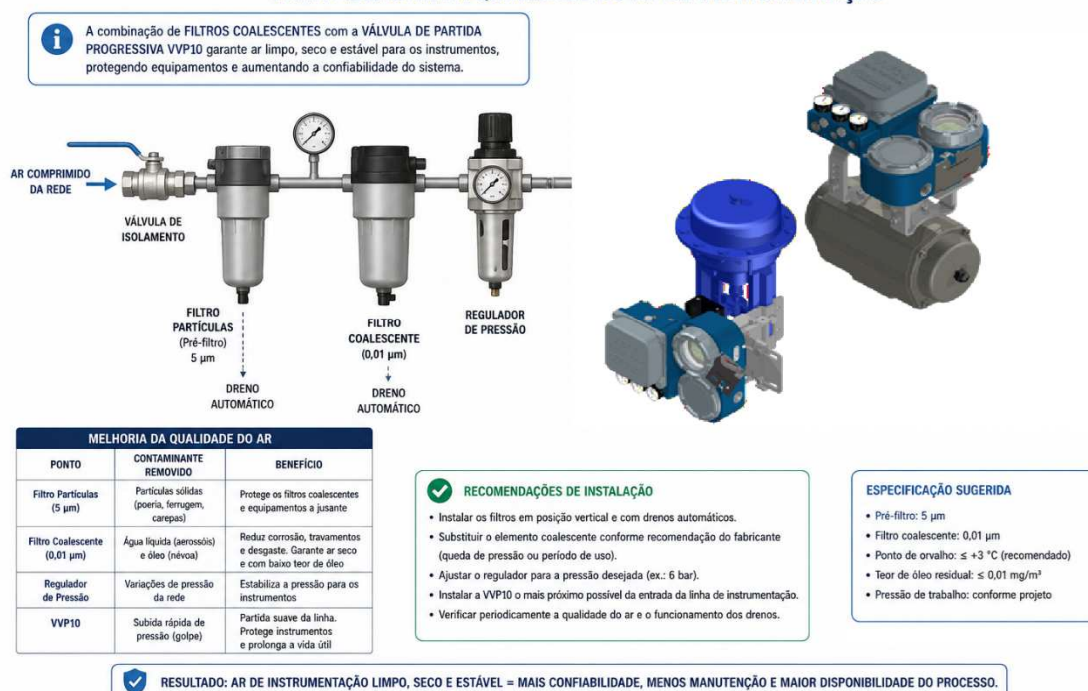


Figura 2.22 – Uso de filtro coalescente para melhora da qualidade do ar de instrumentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E BOAS PRÁTICAS

O ar de instrumentação de qualidade é pré-requisito para o desempenho de qualquer posicionador pneumático ou eletropneumático. No caso específico do VVP10, a combinação de filtros coalescentes de alta eficiência (com eficiência típica > 99,97 % para aerossóis submicrométricos), secagem adequada e manutenção preventiva dos elementos internos garante proteção superior contra óleo e água. Recomenda-se:

- Especificar a qualidade do ar de instrumentação de forma clara (referência à ANSI/ISA-7.0.01-1996 e classes ISO 8573-1).
- Instalar filtragem coalescente em ponto de uso ou em pontos estratégicos da rede.
- Monitorar diferencial de pressão nos filtros e ponto de orvalho do sistema.
- Seguir as orientações de manutenção para limpeza e troca dos elementos filtrantes do manifold do VVP10.

A aplicação disciplinada dessas práticas resulta em maior robustez operacional, menor custo de manutenção e maior confiabilidade do controle de processo.

AVISO IMPORTANTE – GARANTIA E QUALIDADE DO AR DE INSTRUMENTAÇÃO

ATENÇÃO



*Problemas, falhas, descalibrações, obstruções, desgaste prematuro ou quaisquer danos ocorridos no posicionador VVP10 (ou em seus componentes internos, tais como regulador de pressão, bobina I/P, válvula carretel, orifícios restritivos, elementos filtrantes internos e sensores de pressão) que sejam decorrentes, direta ou indiretamente, da utilização de ar de instrumentação de baixa qualidade, incluindo, mas não se limitando a, presença de óleo, água, umidade excessiva, partículas sólidas ou outros contaminantes em desacordo com as especificações da norma ANSI/ISA-7.0.01-1996 e/ou das classes recomendadas da ISO 8573-1, **não são cobertos pela garantia do produto.***

É de inteira responsabilidade do usuário/instalador garantir que o ar de suprimento atenda aos requisitos mínimos de qualidade estabelecidos nas normas citadas neste documento e nas especificações técnicas do equipamento. A utilização de filtros coalescentes de alta eficiência, secadores adequados e a manutenção periódica do sistema de ar de instrumentação são medidas essenciais para preservar o desempenho e a garantia do posicionador.

OPÇÕES DE FORNECIMENTO – PREPARAÇÃO DO AR DE INSTRUMENTAÇÃO

O VVP10 pode ser fornecido opcionalmente com acessórios externos destinados à preparação e ao condicionamento do ar de instrumentação. A opção desejada deverá ser informada no momento da especificação, cotação ou pedido do equipamento, acrescentando-se o respectivo código à especificação do VVP10.

/F0 – Filtro Regulador

FILTRO REGULADOR G1/4 COM MANÔMETRO, DRENO MANUAL, GRAU DE FILTRAGEM 40 MICRA, COPO DE PLÁSTICO COM SUPORTE

Representa a solução básica para preparação do ar de alimentação do VVP10. Opção indicada para aplicações gerais, proporcionando:

- Filtragem de partículas sólidas;
- Regulagem da pressão de alimentação;
- Indicação local da pressão através de manômetro;
- Dreno manual de condensados;
- Facilidade de instalação junto ao VVP10.

/F1 – Conjunto de Filtragem Coalescente

CONJUNTO DE FILTRAGEM COALESCENTE G1/4 COM PRÉ-FILTRO, FILTRO COALESCENTE 0,01 MICRA, REGULADOR DE PRESSÃO COM MANÔMETRO, DRENO E SUPORTE PARA MONTAGEM

Opção recomendada para instalações que necessitem de maior qualidade do ar de instrumentação, especialmente quando houver possibilidade de presença de umidade, condensados, aerossóis de óleo e partículas finas provenientes da rede de ar comprimido.

O conjunto é composto, preferencialmente, por:

- Pré-filtro para retenção de partículas e proteção do elemento coalescente;
- Filtro coalescente de alta eficiência;
- Grau de filtragem final recomendado de 0,01 µm;
- Regulador de pressão;
- Manômetro para indicação da pressão de saída;
- Sistema de dreno;
- Conexões pneumáticas G1/4;
- Suporte para montagem do conjunto.

Configuração Recomendada

REDE DE AR COMPRIMIDO → VÁLVULA DE BLOQUEIO → PRÉ-FILTRO → FILTRO COALESCENTE → REGULADOR DE PRESSÃO → VVP10 → SISTEMA PNEUMÁTICO / INSTRUMENTAÇÃO

A utilização do conjunto /F1 proporciona melhor condicionamento do ar utilizado pelo VVP10, contribuindo para a redução de contaminações, depósitos e desgaste dos componentes pneumáticos internos.

Como consequência, obtém-se maior confiabilidade operacional, menor necessidade de manutenção e maior vida útil do VVP10 e dos demais componentes pneumáticos do sistema.

IMPORTANTE

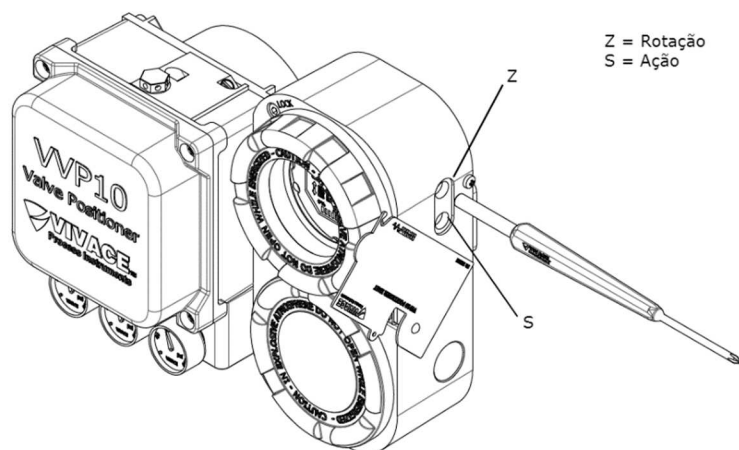


A utilização de filtros externos não substitui os requisitos de qualidade do ar de instrumentação estabelecidos para a instalação. A especificação e o dimensionamento do sistema de tratamento de ar devem considerar a qualidade do ar disponível na planta, pressão, vazão, temperatura, ponto de orvalho e nível de contaminação existente, e é uma responsabilidade do usuário.

3 CONFIGURAÇÃO

A configuração do posicionador de válvulas VVP10 HART pode ser realizada com um programador compatível HART® ou com ferramentas baseadas em EDDL e FDT/DTM. Pode-se utilizar equipamentos portáteis (*tablet, smartphone ou notebook*) com tecnologia Android ou Windows, *handhelds* HART® ou ferramentas FDT/DTM. Outra forma de configurar o VVP10 é através do ajuste local utilizando-se uma chave magnética Vivace (veja a seguir).

3.1. CONFIGURAÇÃO LOCAL



A configuração local do equipamento é realizada por meio da atuação da chave magnética Vivace nos orifícios Z e S, localizados na lateral 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 3.1 mostra os orifícios Z e S para configuração local, gravados na carcaça e suas funções pela atuação da chave magnética.

Figura 3.1 – Z e S do ajuste local e 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 ADJUST” 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 3.1 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

Tabela 3.1 – Ações nos orifícios Z e S.

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.

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.

RESTAURAÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES

Caso o usuário necessite da restauração completa de fábrica do posicionador (incluindo calibrações das correntes e dos sensores de pressão), 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. A partir daí, basta reconfigurá-lo com os valores desejados para a aplicação.

***A Vivace fornece apenas uma chave magnética por equipamento. A segunda unidade deve ser adquirida separadamente.**

3.2. JUMPERS DO AJUSTE LOCAL E PROTEÇÃO DE ESCRITA

A Figura 3.2 mostra a posição dos jumpers na placa principal para habilitar/desabilitar a proteção de escrita e o ajuste local.

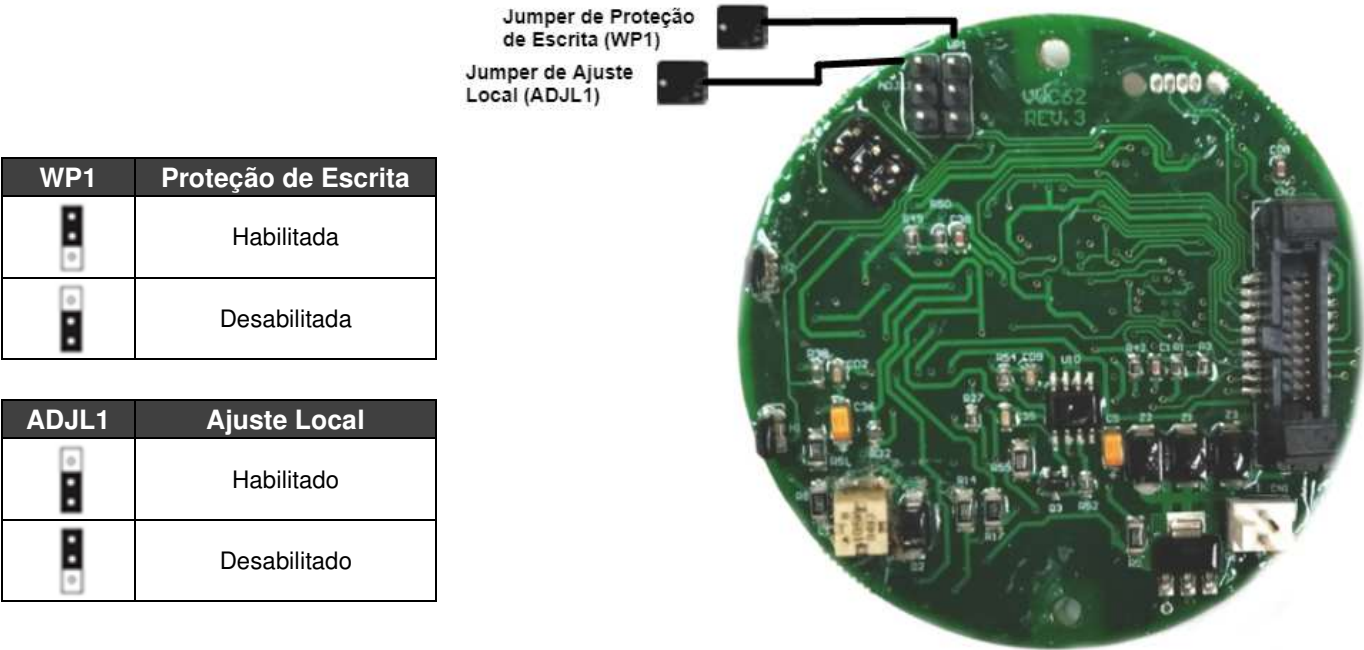


Figura 3.2 – Detalhe da placa principal com jumpers.

NOTA

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

3.3. 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 3.2.



Figura 3.3 – Campos e ícones do display.

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.

Tabela 3.2 – Descrição dos ícones do display.

3.4. PROGRAMADOR HART®

A configuração do equipamento pode ser realizada por meio de um programador compatível com a tecnologia HART®. A Vivace oferece as interfaces VCI10 HART® (USB ou Bluetooth) como solução para identificação, configuração e monitoração dos equipamentos da linha HART®.

As figuras 3.4 e 3.5 exemplificam o uso da interface USB HART VCI10-UH com um computador pessoal que possua um software configurador HART® instalado. Na figura 3.4, a interface está instalada em paralelo com a fonte de corrente 4-20 mA do equipamento. Na figura 3.5, a interface está sendo usada também para alimentar o posicionador (fornecendo 3,9 mA), não necessitando de fonte de corrente externa.

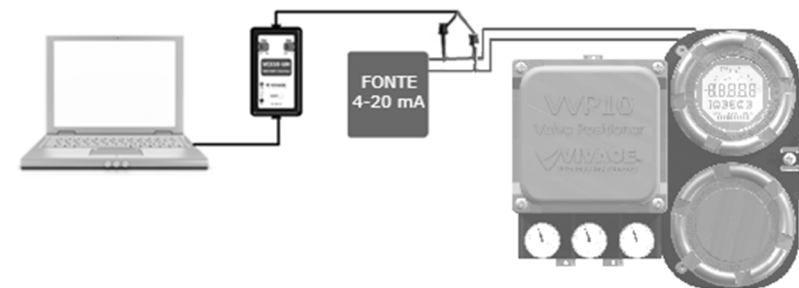


Figura 3.4 – Esquema de ligação da interface VCI10-UH ao VVP10 HART com alimentação externa.

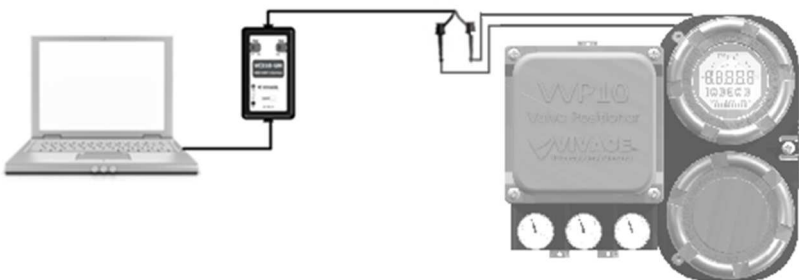


Figura 3.5 – Esquema de ligação da interface VCI10-UH alimentando o VVP10 HART.

3.5. ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO DO AJUSTE LOCAL

A figura 3.6 mostra os campos disponíveis para configuração local do VVP10 HART e a sequência na qual são disponibilizados pela atuação da chave magnética nos orifícios Z e S.

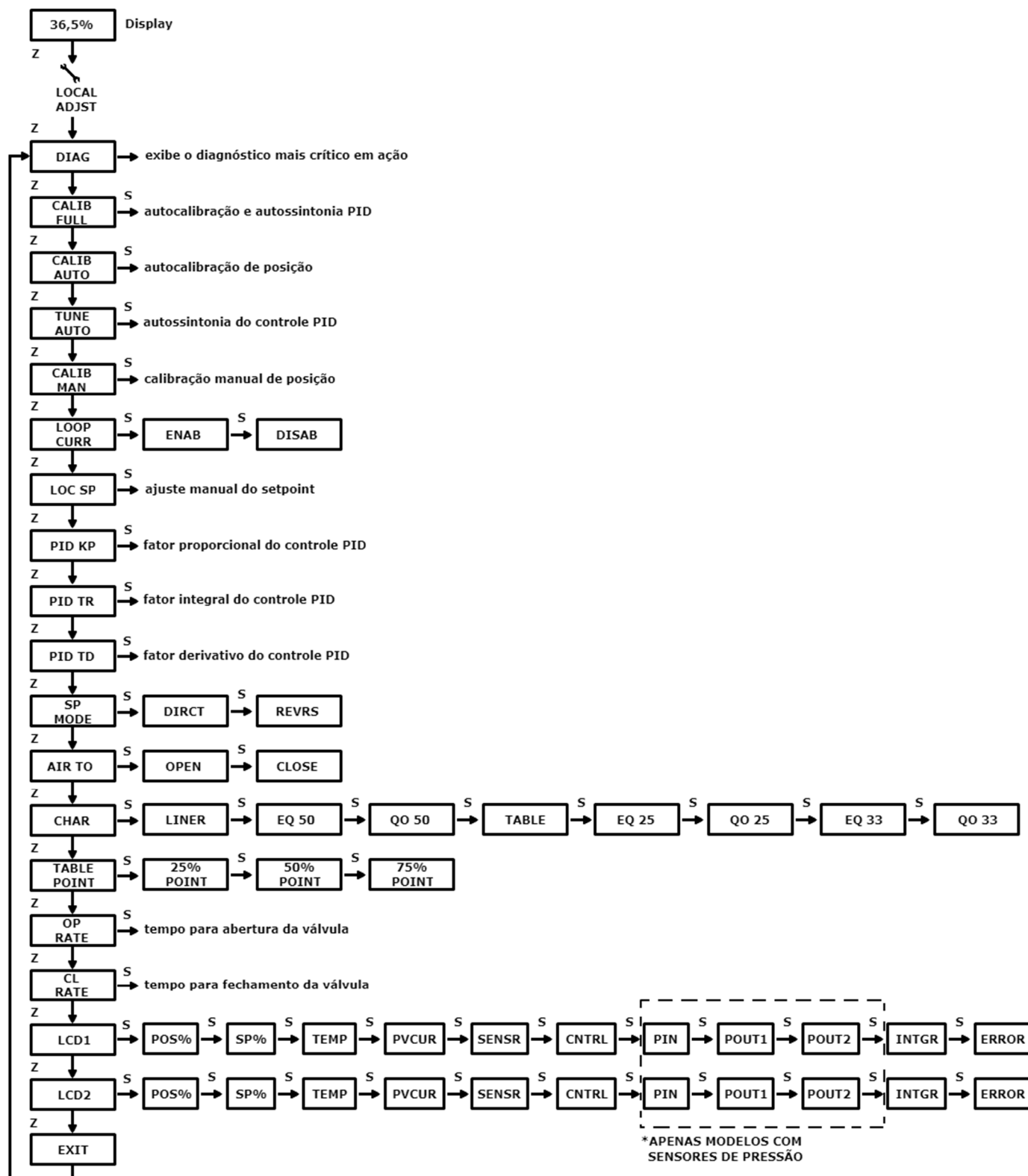


Figura 3.6 – Árvore de programação do ajuste local.

3.6. ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO COM CONFIGURADOR HART®

A árvore de programação é uma estrutura ramificada que exibe os menus de todos os recursos de software disponíveis, como mostrado na figura 3.7. Para configurar o posicionador de forma *online* certifique-se que ele está corretamente instalado, com a adequada fonte de corrente 4-20 mA na alimentação.

INFORMATION

As principais informações sobre o posicionador 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 sistema de medição de posição: Modelo do Posicionador, Tipo de Ímã, Tipo de Atuador e Configuração da Entrada de Ar (abrir ou fechar).

CONFIGURATION

Configuração das variáveis de comunicação, funcionamento do sensor, temperatura e pressão.

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 do posicionador em relação aos sensores de posição, temperatura e pressão (quando disponível), além dos ajustes de *setpoint*, posição e sintonia PID, variáveis do display LCD e curvas de caracterização. Para uma descrição detalhada dos parâmetros deste menu, verifique a seção 3.7.

Range – Neste diretório configura-se a faixa do Setpoint em modo corrente (4-20 mA) e falha de segurança.

TRIM

Ajuste do sensor de posição (calibração dos pontos inferior e superior pelo usuário), das correntes de entrada e de saída (4 mA e 20 mA), dos sensores de temperatura e dos sensores das pressões de entrada e saídas (quando disponíveis). A figura 3.11 mostra a ligação do amperímetro com o posicionador para o trim de corrente de saída. Veja mais detalhes no item 3.8, a seguir.

MAINTENANCE

Reinicia o equipamento por software, restaura as configurações de fábrica padrões do posicionador ou realiza testes com o Setpoint local ou corrente da bobina eletrônica.

OBSERVE

Monitoração dos valores da Corrente de Entrada, PV%, PV (Posição), SV (Setpoint), TV (Temperatura) e QV (Corrente de Saída), além de variáveis específicas do posicionador (Sensor Digital, Controle%, Integral%, Erro PID% e Pressões de Entrada, Saída 1 e Saída 2).

DIAGNOSIS

Configuração e visualização dos diagnósticos disponibilizados pelo equipamento no modelo Completo. Alguns diagnósticos podem não estar disponíveis, dependendo do modelo do posicionador.

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

- Sensor Não Detectado
- Ausência de Movimento/Suprimento de Ar
- Falha na Corrente de Entrada
- Alerta de Desvio do Controle PID
- Limite de Reversões
- Limite de Batidas no Fim de Curso
- Limite de Percurso
- Limite de Desvio
- Limite de Pressão Excedido
- Limite de Temperatura Excedido
- Status do Partial Stroke Test (veja seção 3.9)
- Mau Funcionamento
- Corrente Fixa
- PV Fora do Limite de Operação
- Temperatura Fora do Limite de Operação
- Pressão Fora do Limite de Operação
- Corrente Saturada

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

- *Modo de Setpoint*
- *Faixa da Corrente de Entrada*
- *Tipo de Atuador*
- *Tipo de Ímã*
- *Configuração do Ar de Alimentação*
- *Trim de Posição Inferior*
- *Trim de Posição Superior*
- *Função de Caracterização*
- *Tabela de Caracterização*
- *Proteção de Escrita por Software*
- *Variáveis do Display LCD*
- *Unidade de Temperatura*
- *Falha de Segurança*
- *Endereço de Comunicação HART*
- *Calibração Automática/Sintonia PID*
- *Fator PID*
- *Habilita/Desabilita e Zona Morta PID*
- *Limites do Setpoint*
- *Habilita/Desabilita Corrente de Entrada*
- *Taxa de Abertura/Fechamento Setpoint*
- *Zona de Corte do Setpoint*

Diagnósticos de Posição – Habilita/desabilita, configura e informa os diagnósticos de Reversão do Movimento, Batidas em Fim de Curso, Percurso, Histograma de Posição e Desvio. Além disso, realiza os procedimentos de Teste de Abertura e Fechamento da Válvula (para cálculo dos tempos de abertura/fechamento), Teste de Resposta a Degraus (*Step Response*), Teste de Abertura Parcial (*Partial Stroke Test – PST*) e Teste de Abertura Completa (*Full Stroke Test – FST*) com cálculo da Histerese do sistema. Para mais detalhes sobre cada um destes procedimentos, veja a seção 3.9 deste manual.

**Este diretório não está disponível no modelo Lite.*

Temperatura – Informa os valores de temperatura máxima e mínima registrados pelo posicionador durante seu funcionamento, de acordo com a calibração do usuário. Além disso, monitora a temperatura de acordo com os limites de trabalho configurados pelo usuário, oferecendo contador de ocorrências e alarme persistente de limite excedido, também configurável.

**Este diretório não está disponível no modelo Lite.*

Pressão – Informa os valores de pressão de entrada máxima e mínima registrados pelo posicionador durante seu funcionamento, de acordo com a calibração do usuário. Além disso, monitora a pressão de entrada de acordo com os limites de trabalho configurados pelo usuário, oferecendo contador de ocorrências e alarme persistente de limite excedido, também configurável.

**Este diretório está disponível apenas para os modelos com Sensores de Pressão instalados.*

E/S Digitais – Configura os limites de posição para acionamento das saídas digitais (inferior e superior), a atuação das saídas digitais (em relação ao desvio ou aos limites de posição) e habilita/desabilita os alarmes para as entradas e saídas digitais. Veja a seção 3.9, para mais detalhes.

**Este diretório está disponível apenas para os modelos Discreto e Completo.*

Comunicação HART – Informa a quantidade de pacotes de comunicação recebidos pelo equipamento (*RX*), assim como os respondidos por ele (*TX*), exibindo a taxa de perda de comunicação por hora (*Loss/h*). Informa também o tempo total de operação do equipamento desde a última restauração padrão (*Restore Default*).

**Este diretório não está disponível no modelo Lite.*

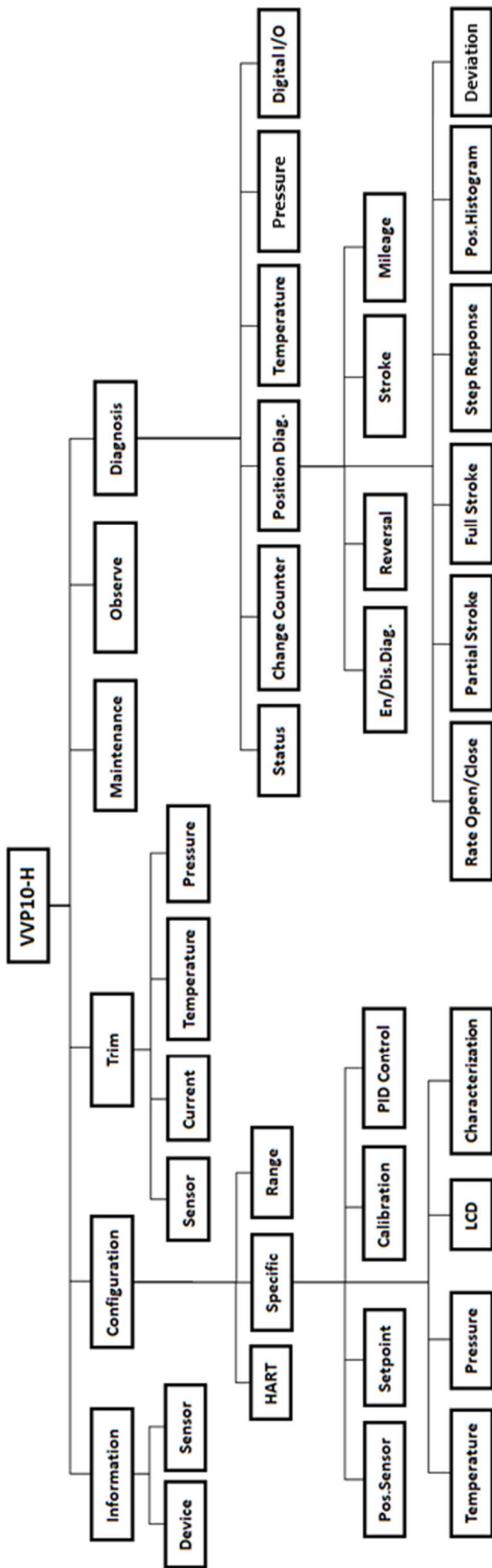


Figura 3.7 – Árvore de programação completa do VVP10 HART.

3.7. CONFIGURAÇÕES DE CONTROLE

O VVP10 HART permite que o usuário configure o controle de forma flexível, alterando os modos de medição do conjunto ímã e sensor, caracterizando o Setpoint, realizando calibrações automáticas e ajustes finos dos parâmetros do controle PID.

Esta seção é destinada ao detalhamento de cada uma destas funções disponíveis ao usuário.

SENSOR DE POSIÇÃO

O usuário pode configurar a instalação e a medição da posição através dos parâmetros a seguir.

Tipo de Ímã (*Magnet Type*)

Pode ser configurado como Linear ou Rotativo, apenas para informação do sistema ao usuário.

Tipo de Atuador (*Actuator Type*)

Pode ser configurado como Ação Simples ou Ação Dupla, indicando o tipo de acionamento do atuador, para informação do sistema ao usuário.

Para modelos com sensores de pressão, este parâmetro indicará qual pressão utilizar nos diagnósticos *FST* e *PST* (veja seção 3.9), sendo a pressão da saída 1 (*POUT1*) para ação simples e o diferencial das pressões de saída (*POUT2 – POUT1*) para ação dupla.

NOTA



Os parâmetros Tipo de Ímã e Tipo de Atuador são apenas informativos, não afetando o controle PID.

Ação do Ar de Alimentação (*Air To*)

Pode ser configurado para Abrir (100% Aberto) ou Fechar (100% Fechado), indicando o acionamento do atuador, de acordo com a ação do ar de alimentação no posicionador (dependente da instalação das conexões pneumáticas).

Abrir: a ação do ar no posicionador (aumento da PV%) ocasiona a abertura do atuador.

Fechar: a ação do ar no posicionador (aumento da PV%) ocasiona o fechamento do atuador.

ATENÇÃO



Para atuadores de ação simples (retorno por mola), deve-se sempre utilizar a pressão da saída 1 (OUT1) do posicionador, a fim de garantir o fechamento do sistema por segurança em caso de falha elétrica.

SETPOINT

O usuário pode configurar o cálculo do Setpoint através dos parâmetros a seguir.

Modo da Corrente de Entrada (*Loop Current Mode*)

Pode ser configurado como Habilitado ou Desabilitado.

Este parâmetro está disponível no menu "HART", pois se trata de uma configuração comum a todos os equipamentos que possuem este protocolo de comunicação.

Habilitado: o Setpoint seguirá a corrente 4-20 mA da alimentação do posicionador (em percentual da faixa de trabalho configurada no menu "*Range*"), considerando as configurações de Setpoint do usuário (*Modo de Setpoint, Limites do Setpoint e Zona de Corte do Setpoint*).

Por exemplo, considerando a faixa de trabalho completa 4 a 20 mA, Corrente de Entrada = 8 mA (25% da faixa de corrente) ocasionará um Setpoint de 25%.

Desabilitado: o Setpoint seguirá o valor manual configurado pelo usuário no parâmetro *Setpoint Local*, sem considerar as configurações de Setpoint do usuário (*Modo de Setpoint, Limites do Setpoint e Zona de Corte do Setpoint*).

Setpoint Local (Local Setpoint)

Configura o valor do Setpoint manualmente, quando o Modo da Corrente de Entrada estiver Desabilitado.



ATENÇÃO

Quando o Modo da Corrente de Entrada é desabilitado, o Setpoint passa a seguir diretamente o parâmetro Local Setpoint, desconsiderando as configurações para o Setpoint.

Modo de Setpoint (Setpoint Mode)

Pode ser configurado como Direto ou Reverso, afetando diretamente o Setpoint.

Direto: o Setpoint segue a entrada de corrente 4-20 mA de forma direta.

Por exemplo, entrada de 8 mA (25% da faixa completa de corrente 4-20 mA) ocasionará um Setpoint de 25%.

Reverso: o Setpoint segue a entrada de corrente 4-20 mA de forma reversa ($SP\% = 100\% - Curr\%$).

Por exemplo, entrada de 8 mA (25% da faixa completa de corrente 4-20 mA) ocasionará um Setpoint de 75%.

A figura 3.8 exemplifica o comportamento de forma linear de ambos os modos, afetando o Setpoint de forma direta ou reversa.

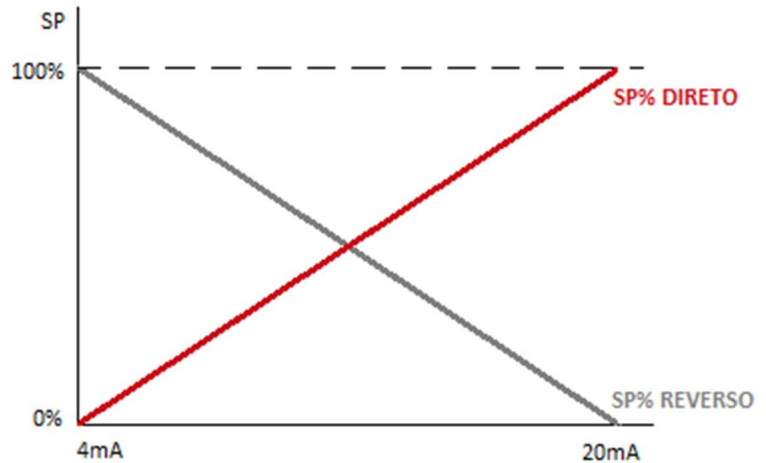


Figura 3.8 – Comportamento do Setpoint direto e reverso.

Limites do Setpoint (Setpoint Limit)

Limita o valor do Setpoint após o Modo de Setpoint (veja acima). Possui configurações independentes para Limite Superior e Inferior.

Por exemplo: $SP = 0\%$ (após Modo de Setpoint) com $SP\ Low\ Limit$ (inferior) em 10% forçará o Setpoint para 10%. $SP = 100\%$ (após Modo de Setpoint) com $SP\ High\ Limit$ (superior) em 95% forçará o Setpoint para 95%.

A figura 3.9 exemplifica (em vermelho) os valores de Setpoint que são desconsiderados pela configuração dos Limites da Corrente.

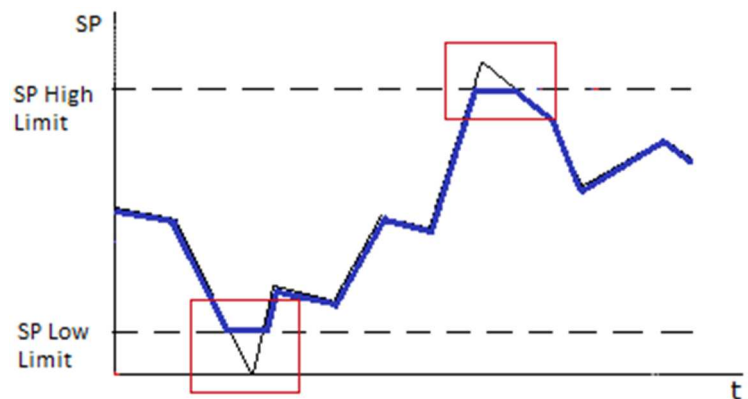


Figura 3.9 – Exemplo de funcionamento dos limites de Setpoint.

Zonas de Corte do Setpoint (Setpoint Cutoff)

Configura os valores de corte para o Setpoint após a aplicação de seus limites (veja acima). Possui configurações independentes para Corte Superior e Inferior. Qualquer valor de Setpoint de entrada que ultrapassar os valores de corte, forçará um novo Setpoint de 100% (corte superior) ou 0% (corte inferior).

Por exemplo: $SP\ Low\ Cutoff$ (inferior) = 1%. Quando $SP < 1\%$ (após Limites do Setpoint) será forçado para 0% e permanecerá neste valor até que o novo SP de entrada suba para um valor acima do valor de Corte Inferior mais 0,5% (neste caso, quando for superior a 1,5%). $SP\ High\ Cutoff$ (superior) = 95%. Quando $SP > 95\%$ (após Limites do Setpoint) será forçado para 100% e permanecerá neste valor até que o novo SP de entrada desça para um valor abaixo do valor de Corte Superior menos 0,5% (neste caso, quando for inferior a 94,5%).

A figura 3.10 exemplifica o comportamento do Setpoint, de acordo com as configurações das zonas de corte do Setpoint.

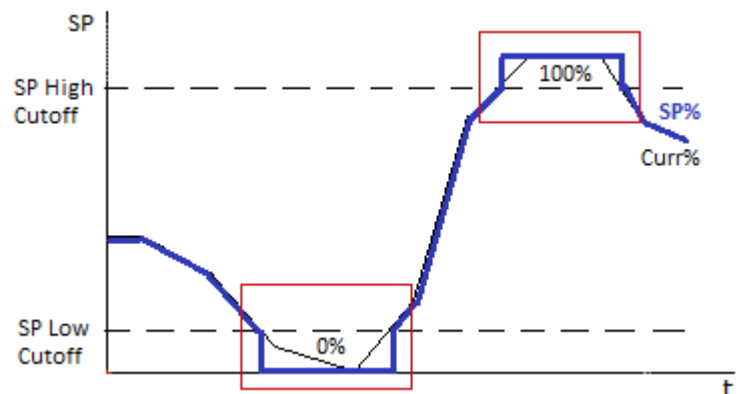


Figura 3.10 – Exemplo de funcionamento da zona de corte do Setpoint.

Taxa de Abertura/Fechamento (*Rate Open/Close*)

Configura o tempo de abertura e fechamento do atuador para atenuar a velocidade do sistema.

A taxa de abertura será dada por $R_{open} = 100\% \div t_{open}$, desde que t_{open} seja superior ao valor encontrado no procedimento de Calibração Automática de Posição ou Teste de Abertura/Fechamento (em segundos).

A taxa de fechamento será dada por $R_{close} = 100\% \div t_{close}$, desde que t_{close} seja superior ao valor encontrado no procedimento de Calibração Automática de Posição ou Teste de Abertura/Fechamento (em segundos).

ATENÇÃO



Os tempos serão alterados automaticamente para o desempenho máximo do sistema quando a Calibração Automática de Posição ou o Teste de Abertura/Fechamento forem realizados.

CURVAS DE CARACTERIZAÇÃO

Este diretório (*Specific/Characterization*) possibilita que o usuário configure a atuação do posicionador segundo o valor do Setpoint, utilizando funções de caracterização de vazão do sistema pré-estabelecidas ou seguindo uma tabela específica de até 16 pontos. As funções de caracterização pré-estabelecidas estão descritas a seguir.

Linear

Esta função caracteriza a saída diretamente proporcional ao sinal de entrada do Setpoint (seja pela corrente elétrica de alimentação ou modo local).

Igual Porcentagem (EQ)

Esta função caracteriza a saída de acordo com um incremento percentual na vazão sobre seu valor prévio. Este percentual pode ser de 25%, 33% ou 50%, o que ocasiona uma curva logarítmica como mostrado na figura a seguir.

Abertura Rápida (QO)

Esta função caracteriza a saída de acordo com um alto incremento na vazão, também de forma percentual (25%, 33% ou 50%) sobre uma pequena variação no sinal de entrada, o que ocasiona uma curva logarítmica como mostrado na figura a seguir.

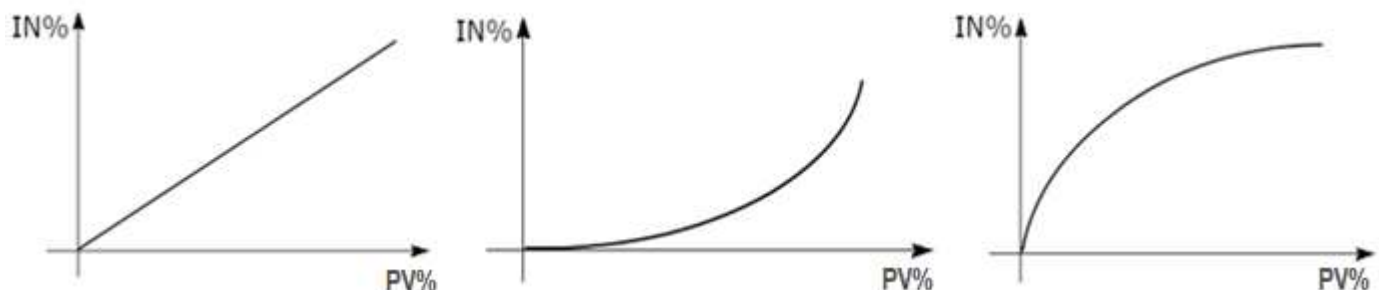


Figura 3.11 – Funções linear, igual porcentagem e abertura rápida de caracterização do posicionador (respectivamente).

Tabela de Usuário

Utilizada em medições que exijam uma saída personalizada. O VVP10 HART possui tabela de usuário com ajuste de 16 pontos de entrada e saída em porcentagem (em função do sinal de entrada).

O usuário deve configurar ao menos dois pontos da tabela. Os pontos definirão a curva de caracterização a ser utilizada para o cálculo do Setpoint que será enviado ao controle PID.

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 3.12.

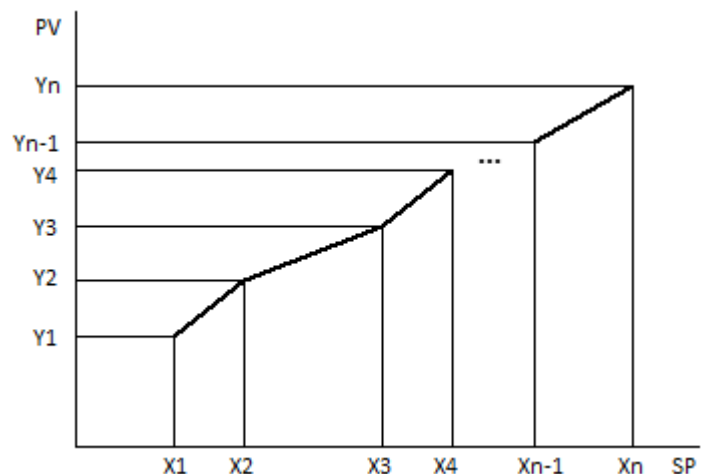


Figura 3.12 – Tabela de usuário para caracterização do Setpoint.

Configuração dos Pontos da Tabela de Usuário via Ajuste Local

O usuário poderá configurar os pontos da Tabela utilizando o ajuste local (opção *Table Point*) para cinco pontos pré-definidos: 0%, 25%, 50%, 75% e 100%.

Os pontos de 0% e 100% são automaticamente associados aos extremos de posição previamente calibrados (veja a seção a seguir sobre "Calibração"). Logo, o usuário poderá configurar os pontos desejados para 25%, 50% e 75%, completando a tabela de cinco pontos.

Para isso, deverá seguir o procedimento a seguir.

1. Acessar a opção *Table Point* no ajuste local e inserir a chave magnética em S;
2. Após a exibição da mensagem "25% Point" no display, retirar a chave do ajuste e posicionar a válvula manualmente na posição desejada (sugere-se pequenos incrementos/decrementos na corrente de Setpoint);
3. Após o posicionamento desejado da válvula, inserir a chave magnética em Z até que a mensagem "25% OK" seja exibida;
4. Inserir a chave magnética em S para a configuração do próximo ponto;
5. Repetir os itens de 2 a 4 para configurar os pontos de 50% e 75%;
6. Após a configuração dos três pontos, inserir a chave magnética em S para finalizar o processo.

ATENÇÃO



Este procedimento apenas configura os pontos da Tabela de Usuário.

*Para ativar o funcionamento da tabela, deve-se alterar a configuração do parâmetro *Curva de Caracterização* (Characterization) para *Tabela* (Table).*

CALIBRAÇÃO E SINTONIA PID

Este diretório (*Specific/Calibration/SelfCalibration*) possui procedimentos para a calibração do posicionamento do sistema (automático ou manual), além da sintonia automática do controle PID.

ATENÇÃO



Durante estes procedimentos o sistema realizará vários movimentos de abertura e fechamento, sendo recomendado que o processo esteja preparado para este comportamento.

Calibração Automática de Posição (*Auto Travel Calibration*)

Realiza o procedimento automático de ajuste das referências de 0% e 100% do sensor de posição. Calcula também os tempos de abertura (0% a 100%) e fechamento (100% a 0%) com máximo desempenho do atuador (de acordo com a pressão de alimentação aplicada). A figura 3.13 indica os passos deste procedimento.

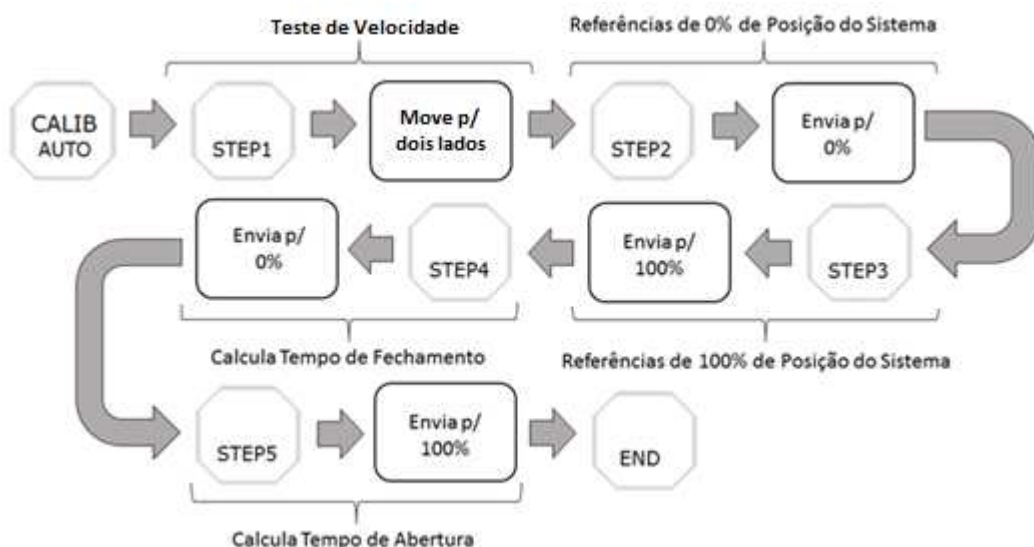


Figura 3.13 – Diagrama de passos da calibração automática de posição.

Autossintonia do Controle PID (Auto Tuning)

Realiza o procedimento automático de sintonia do controle PID, calculando os valores otimizados dos parâmetros Proporcional (Kp), Integral (Tr) e Derivativo (Td) através dos dados coletados em repetidas oscilações do sistema (de acordo com a pressão de alimentação aplicada). A figura 3.14 indica os passos deste procedimento.

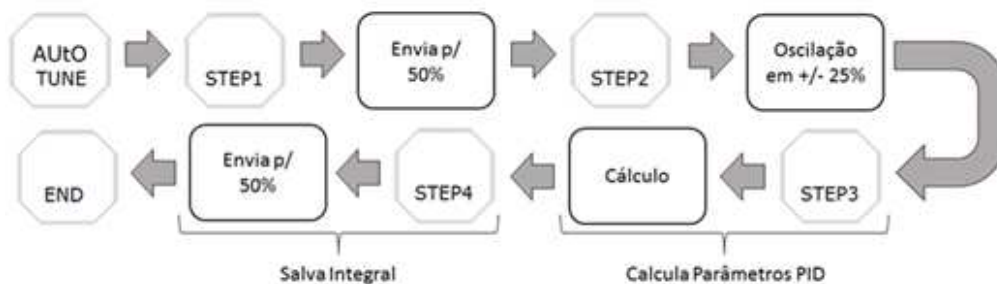


Figura 3.14 – Diagrama de passos da autossintonia do controle PID.

Calibração Automática Completa (Full Auto Calibration)

Realiza os procedimentos automáticos de calibração do sensor de posição e sintonia do controle PID, de forma sequencial. Para mais detalhes sobre cada um destes procedimentos, veja os itens acima. A figura 3.15 indica os passos deste procedimento.

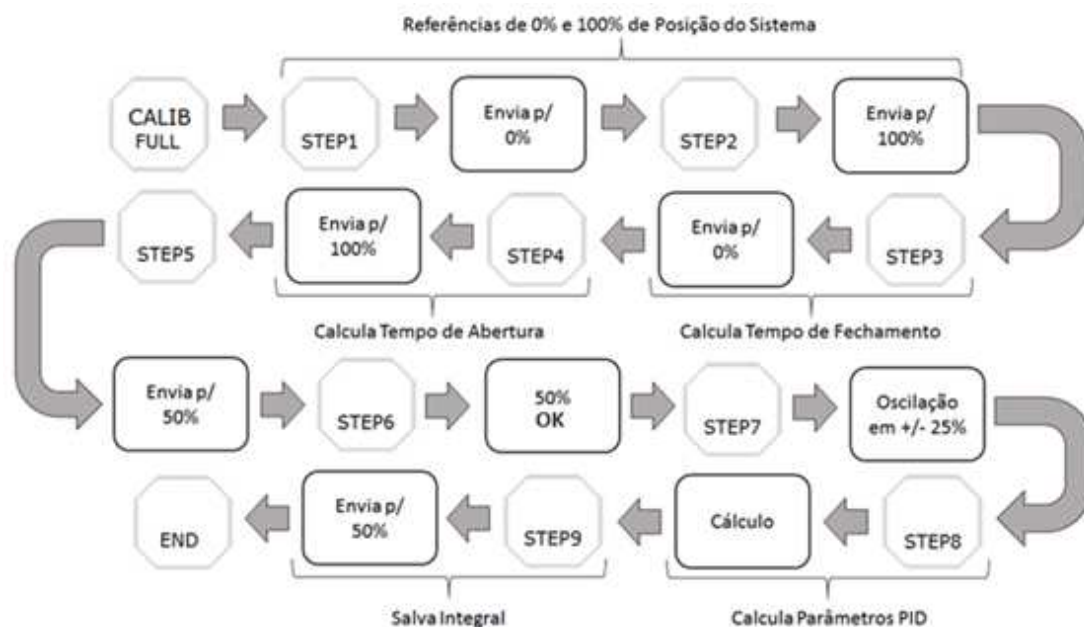


Figura 3.15 – Diagrama de passos da calibração automática completa.

Calibração Manual de Posição (Manual Travel Calibration)

Realiza o procedimento manual de ajuste das referências de 0% e 100% do sensor de posição. A figura 3.16 indica os passos deste procedimento.

ATENÇÃO	
	Este procedimento depende da confirmação do usuário em relação ao posicionamento do sistema nos extremos da válvula para sucesso na calibração. No caso do ajuste local, o display indicará "wait valve end" para que o usuário aguarde o assentamento da válvula e acione a chave magnética no orifício S.

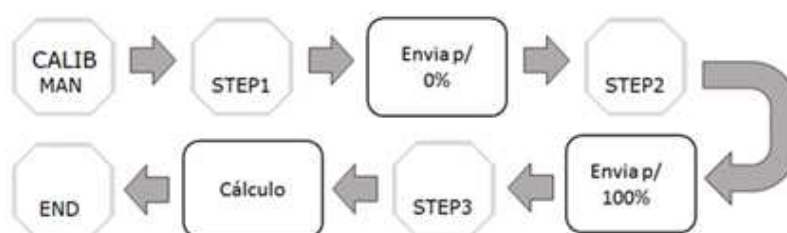


Figura 3.16 – Diagrama de passos da calibração manual de posição.

CONTROLE PID

Este diretório (*Specific/PID Control*) possibilita que o usuário configure livremente os parâmetros do controle PID, para um ajuste fino da sintonia do controle.

Fator Proporcional Kp (PID Kp)

Configura o parâmetro proporcional do controle, também chamado de ganho, responsável pela velocidade do controle, em relação ao erro (SP% - PV%).

Um valor muito baixo de Kp resultará em um controle lento, enquanto um valor muito alto resultará em oscilação do sistema em torno do Setpoint.

Fator Integral Tr (PID Tr)

Configura o parâmetro integral do controle, responsável pela busca do Setpoint de forma suave e gradual, garantindo uma aproximação precisa da posição desejada.

Este fator é utilizado apenas quando o erro está com um valor relativamente baixo, resultante das ações proporcional e derivativa, e sua ação é inversamente proporcional ao seu valor. Um valor muito baixo de Tr resultará em uma integração rápida de busca do erro, podendo ocasionar oscilações. Um valor muito alto de Tr resultará em uma integração muito lenta e ineficaz.

Fator Derivativo Td (PID Td)

Configura o parâmetro derivativo do controle, responsável por controlar a oscilação em torno do Setpoint, resultante da ação proporcional – veja o quadro DICA abaixo.

Um valor muito baixo de Td resultará em ineficácia da ação derivativa, deixando que o sistema oscile (se for o caso).

Um valor muito alto de Td resultará em um freio inicial na ação integral, porém posterior oscilação em torno do Setpoint.

Zona Morta do PID (PID Deadband)

Configura o erro máximo permitido antes que o controle PID entre em ação. O valor *default* para este parâmetro é zero, deixando o controle sempre ativo.

DICA

A autossintonia calcula parâmetros que atenderão de forma suficiente o controle na maioria das situações. Caso seja necessário alterar os parâmetros manualmente, procure alterar o parâmetro Td de forma proporcional à alteração do parâmetro Kp.

ATENÇÃO

Caso o usuário altere os parâmetros do controle PID de forma incorreta e não se recorde dos valores calculados previamente, basta realizar o procedimento de Autossintonia (Auto Tuning).

3.8. CALIBRAÇÕES

O VVP10 HART 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

Caso o usuário deseje aproveitar a maior faixa possível de medição pelo sensor magnético, em relação aos limites físicos da válvula, deverá utilizar as calibrações explicadas anteriormente – Calibração Automática de Posição (*Automatic Travel Calibration*) ou Calibração Manual de Posição (*Manual Travel Calibration*). Ambos os procedimentos estão localizados no diretório *Specific/Calibration/SelfCalibration* e realizarão as calibrações inferior e superior de posição, baseadas nas referências dos limites físicos (assentamento da válvula).

Porém, se desejar calibrar os limites do curso de medição fora do assentamento físico da válvula, deverá utilizar as funções de Trim (*Lower Position Trim* e *Upper Position Trim*), localizadas no diretório *Trim/Sensor*.

Para o trim da posição inferior, o usuário deverá utilizar a função *Lower Position Trim*, onde o posicionador enviará o atuador para a posição inferior previamente calibrada. A partir daí, via configurador, o usuário deverá enviar a válvula à posição desejada, inserindo a diferença entre a posição real e o valor mostrado pelo posicionador (no display ou via monitoração HART), desde que inferior a 10%.

Por exemplo, com a válvula em 0%, executar Lower Position Trim, enviando o valor (-5%). A válvula irá para 5% e o usuário poderá confirmar a nova posição, que se tornará o novo 0% (referência inferior) do curso.

Para a posição superior, o processo se repete, apenas alterando a referência de inferior para superior.

Por exemplo, com a válvula em 100%, executar Upper Position Trim, enviando o valor (105%). A válvula irá para 95% e o usuário poderá confirmar a nova posição, que se tornará o novo 100% (referência superior) do curso.

ATENÇÃO



Com estas duas calibrações, o posicionador passará a ter suas referências de 0% e 100% para posicionamento do sistema alteradas, em relação aos limites físicos de assentamento da válvula.

Caso o usuário deseje retornar à calibração das posições de assentamento do sistema, basta executar a Calibração Automática de Posição novamente.

CORRENTE

O posicionador possui duas calibrações para corrente 4-20 mA: a corrente de retorno da posição de controle (*exceto no modelo Lite*) e a corrente do *loop* de alimentação. As calibrações são independentes e funcionam de formas diferentes. Estão localizadas no diretório *Trim/Current*.

A calibração da corrente de retorno da posição funciona como a calibração comum aos transmissores, porém com comandos HART® específicos para o posicionador. O posicionador também oferece comandos específicos para realizar métodos que automaticamente fixam a corrente de saída em 4 mA e 20 mA, de acordo com o ponto a ser calibrado (*zero* ou *span*, respectivamente).

Após a geração da corrente fixa pelo posicionador, com um amperímetro conectado em série (veja figura 3.17), o usuário poderá verificar a corrente real gerada e enviá-la por meio do configurador HART® ao equipamento, que realizará a calibração interna e passará a gerar a corrente corrigida, permitindo que o usuário veja a nova corrente no amperímetro conectado, automaticamente.

Já a calibração da corrente de *loop* de alimentação funciona com comandos e rotinas padrões HART® e de maneira mais simples, pois o posicionador apenas realizará o ajuste da medição que está sendo realizada na corrente de entrada (com o auxílio de um amperímetro – figura 3.18) para que o usuário se certifique da correta corrente fornecida ao posicionador.

Ambos os procedimentos podem ser repetidos por quantas vezes o usuário julgar necessário, até que as correntes estejam perfeitamente calibradas em ambas as extremidades (4 mA e 20 mA).

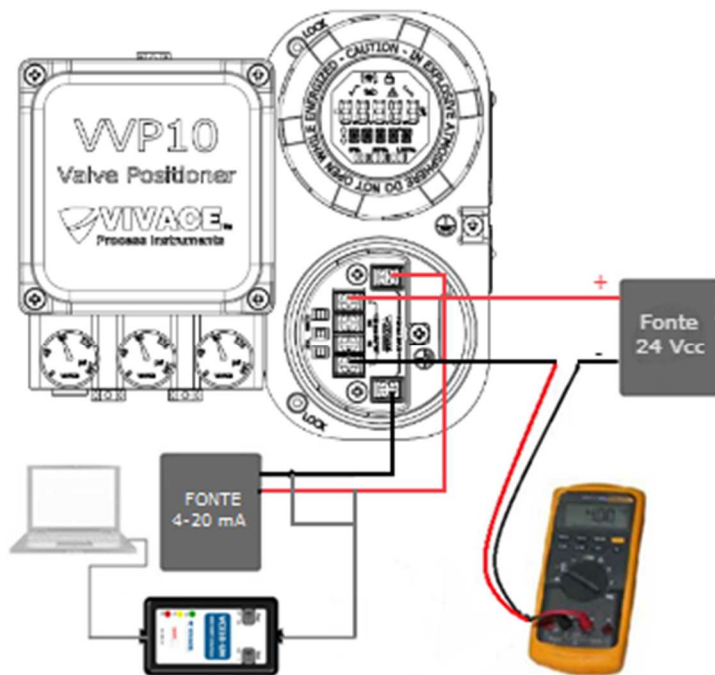


Figura 3.17 – Montagem para trim da corrente de retorno de posição no modelo Padrão.

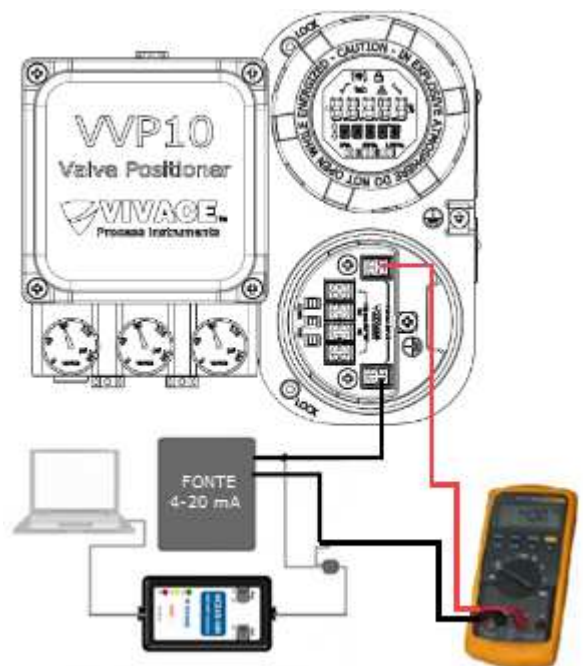


Figura 3.18 – Montagem para trim da corrente de alimentação no modelo Padrão.

PRESSÃO

ATENÇÃO



Esta calibração estará disponível apenas para os modelos que possuem sensores de pressão instalados. Verifique o Código de Pedido do produto para esta característica (seção 6.2).

A calibração da pressão está disponível para os sensores de Entrada, Saída 1 e Saída 2. O usuário deverá aplicar as referências de pressão inferior e superior para cada um dos sensores. O procedimento a seguir exemplifica estas calibrações, que se encontram disponíveis no diretório *Trim/Pressure*.

Primeiramente, o usuário deverá retirar toda a pressão de alimentação (o que ocasionará pressão zero também nas saídas) e realizar a calibração de pressão inferior nos três sensores, informando o valor (neste caso, zero).

Posteriormente, deverá aplicar a pressão de alimentação máxima no posicionador (por exemplo, 100 psi) e calibrar o sensor de entrada com este valor.

Com a posição em 0%, todo o ar da alimentação será enviado à saída 2. Logo, o usuário poderá calibrar este sensor com o mesmo valor da entrada. Alterando a posição de controle para 100%, todo o ar da alimentação será enviado à saída 1. Logo, o usuário poderá calibrar este sensor com o mesmo valor da entrada.

Este processo pode ser repetido por quantas vezes o usuário julgar necessário, até que as pressões dos sensores estejam perfeitamente calibradas nos pontos inferior e superior.

TEMPERATURA

A calibração de temperatura é a mais simples oferecida pelo posicionador, onde o usuário apenas envia o valor da temperatura ambiente medida por algum termômetro externo. O equipamento automaticamente ajustará 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. A calibração de temperatura está disponível no diretório *Trim/Temperature*.

*Não disponível no modelo Lite.

3.9. DIAGNÓSTICOS

O VVP10 HART possui diversos diagnósticos (diretório *Diagnosis*) com o intuito de auxiliar a manutenção preditiva do sistema atuador/válvula. 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 realizar as devidas manutenções no sistema.

Os diagnósticos são exibidos na forma de contadores de eventos, gráficos específicos e tempos de operação, oferecendo limites configuráveis pelo usuário para geração de alarmes.

A exibição de *status* de sensores e alarmes das medições servem para alertar o usuário sobre eventuais anormalidades no comportamento do sistema. Estes alarmes indicam falhas comuns aos equipamentos do protocolo HART® ou específicas do posicionador de válvulas em relação a cada um dos diagnósticos, como descritos a seguir.

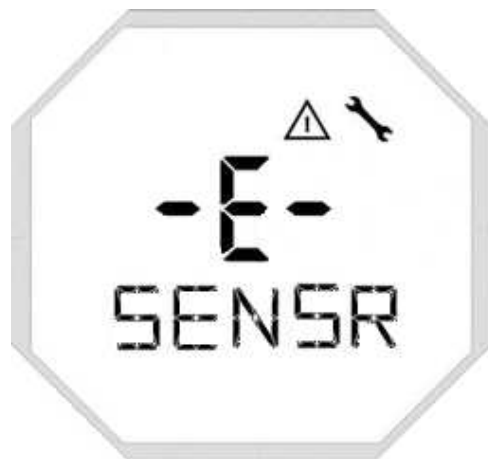


Figura 3.19 – Falha no sensor de posição.

STATUS

Alarmes Comuns HART®

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

Alarme	Descrição
<i>PV OUT OF LIMITS</i>	O valor da variável primária está fora dos limites normais (-1,25% e 103,125%).
<i>NON-PV OUT OF LIMITS</i>	Uma variável diferente da primária possui valor fora da faixa normal. No caso do VVP10 HART esta variável pode ser a temperatura ou a pressão de entrada.
<i>MORE STATUS AVAILABLE</i>	Indica que alarmes específicos do equipamento estão ativos.
<i>COLD START</i>	Houve uma reinicialização do equipamento.
<i>CONFIGURATION CHANGED</i>	Algum parâmetro do equipamento foi configurado.
<i>DEVICE MALFUNCTION</i>	Alguma variável importante do posicionador está com mau funcionamento. Veja as possíveis causas no item <i>Alarmes Críticos</i> , a seguir.

Alarmes Críticos

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

Alarme	Descrição
<i>SENSOR NOT DETECTED</i>	O sensor de posição não está enviando dados ao conversor A/D do posicionador. Pode indicar quebra do sensor ou problema em sua conexão. Na ocorrência deste alarme, a mensagem “-E- SENS” será exibida no display LCD (figura 3.19).
<i>NO MOVEMENT / LOW AIR SUPPLY</i>	O sistema não está respondendo ao controle do posicionador. Pode indicar travamento do conjunto atuador/válvula ou baixa pressão no suprimento de ar.
<i>LOOP CURRENT FAILURE</i>	Não há corrente de alimentação (<i>loop</i>) suficiente. A corrente de entrada do posicionador é insuficiente para o correto funcionamento do controle PID. Verifique a fonte de corrente do <i>loop</i> 4-20 mA.

Alarmes Preditivos Não Persistentes

Alarmes não persistentes que indicam alteração no funcionamento do sistema, além dos valores configurados como aceitáveis. Caso o problema seja corrigido, o alarme será desativado automaticamente. **Não disponível no modelo Lite.*

Alarme	Descrição
<i>CONTROL DEVIATION ALERT</i>	Existe um desvio no controle PID além dos valores de erro e tempo configurados. Pode indicar travamento da válvula ou problema com o ar de alimentação. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Desvio (<i>Deviation</i>), nesta seção.
<i>PRESSURE OUT OF RANGE</i>	O valor da pressão de alimentação (<i>PIN</i>) está além dos limites configurados. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Pressão de Entrada (<i>Pressure</i>), nesta seção.
<i>TEMPERATURE OUT OF RANGE</i>	O valor da temperatura medida pelo posicionador está além dos limites configurados. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Temperatura (<i>Temperature</i>), nesta seção.
<i>LOW CURRENT ALERT</i>	A corrente de alimentação (<i>loop</i>) está abaixo do ideal (mínimo de 3,8 mA). O posicionador continuará funcionando normalmente até uma corrente de 3,6 mA. Verifique a fonte de corrente do <i>loop</i> 4-20 mA.

Alarmes Preditivos Persistentes

Alarmes persistentes que indicam alteração no funcionamento do sistema, além dos limites configurados como aceitáveis. Caso o problema seja corrigido, o alarme continuará ativo até que o usuário o desative manualmente.

**Não disponível no modelo Lite.*

Alarme	Descrição
<i>REVERSAL LIMIT ALERT</i>	O contador de reversões extrapolou o limite configurado. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Reversão (<i>Reversal</i>), nesta seção.
<i>STROKE LIMIT ALERT</i>	O contador de batidas em final de curso extrapolou o limite configurado. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Batida em Final de Curso (<i>Stroke</i>), nesta seção.
<i>MILEAGE LIMIT ALERT</i>	O contador de deslocamento extrapolou o limite configurado. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Deslocamento (<i>Mileage</i>), nesta seção.
<i>DEVIATION LIMIT ALERT</i>	O contador de desvios extrapolou o limite configurado. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Desvio (<i>Deviation</i>), nesta seção.
<i>PRESSURE LIMIT ALERT</i>	O contador de problemas com a pressão de alimentação extrapolou o limite configurado. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Pressão de Entrada (<i>Pressure</i>), nesta seção.
<i>TEMPERATURE LIMIT ALERT</i>	O contador de problemas com a temperatura extrapolou o limite configurado. Para maiores informações sobre este diagnóstico, veja o item Temperatura (<i>Temperature</i>), nesta seção.

ATENÇÃO



Os alarmes *PRESSURE OUT OF RANGE* e *PRESSURE LIMIT ALERT* estão disponíveis apenas para os modelos de posicionadores com sensores de pressão instalados. Verifique o Código de Pedido do produto para esta característica (seção 6.2).

Alarmes das Entradas e Saídas Discretas

Alarmes de indicação da ativação dos canais de entradas e saídas discretas. Para maiores informações sobre esta funcionalidade, veja o item Entradas/Saídas Discretas (*Digital I/O*), nesta seção.

Alarme	Descrição
<i>DIG. INPUT LOW ALERT</i>	A entrada digital inferior (<i>DI1</i>) está ativa.
<i>DIG. INPUT HIGH ALERT</i>	A entrada digital superior (<i>DI2</i>) está ativa.
<i>DIG. OUTPUT LOW ALERT</i>	A saída digital inferior (<i>DO1</i>) está ativa.
<i>DIG. OUTPUT HIGH ALERT</i>	A saída digital superior (<i>DO2</i>) está ativa.

ATENÇÃO



Os alarmes de Entradas e Saídas Discretas estão disponíveis apenas para os modelos discreto ou completo do posicionador. Verifique o Código de Pedido do produto para esta característica (seção 6.2).

Alarmes de Procedimento em Andamento

Alarmes que indicam realização de procedimento de calibração ou teste de desempenho do posicionador. Após a finalização do procedimento, o alarme será desativado automaticamente.

Alarme	Descrição
<i>FULL AUTO CALIBRATION</i>	O procedimento de calibração automática completa do posicionador está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Calibração Automática Completa (<i>Full Auto Calibration</i>), na seção 3.7.
<i>AUTO TRAVEL CALIBRATION</i>	O procedimento de calibração automática de posição está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Calibração Automática de Posição (<i>Auto Travel Calibration</i>), na seção 3.7.
<i>AUTO TUNING</i>	O procedimento de autossintonia do controle PID está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Autossintonia do Controle PID (<i>Auto Tuning</i>), na seção 3.7.
<i>MANUAL TRAVEL CALIBRATION</i>	O procedimento de calibração manual de posição está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Calibração Manual de Posição (<i>Manual Travel Calibration</i>), na seção 3.7.
<i>VALVE OPEN / CLOSE TEST</i>	O teste de abertura e fechamento da válvula está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Teste de Abertura/Fechamento da Válvula (<i>Valve Open/Close Test</i>), nesta seção.
<i>FULL STROKE TEST</i>	O teste da assinatura da válvula está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Teste de Assinatura da Válvula (<i>Full Stroke Test</i>), nesta seção.
<i>PARTIAL STROKE TEST</i>	O teste de movimentação parcial da válvula está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Teste de Movimentação Parcial da Válvula (<i>Partial Stroke Test</i>), nesta seção.
<i>STEP RESPONSE TEST</i>	O teste de resposta ao degrau está sendo realizado. Para maiores informações sobre este procedimento, veja o item Teste de Resposta ao Degrau (<i>Step Response Test</i>), nesta seção.

ATENÇÃO



Durante a execução de qualquer um dos procedimentos, o posicionador não aceitará escrita em nenhum parâmetro, seja via configurador HART – retornando "Busy" – ou ajuste local.

Alarmes de Erro no Teste Realizado

Alarmes persistentes que indicam erros na realização de procedimentos, de forma a invalidar os parâmetros obtidos. Para maiores informações sobre os procedimentos, veja os respectivos itens, nesta seção.

**Os alarmes relativos ao PST, FST e Step Response não estão disponíveis no modelo Lite.*

Alarme	Descrição
<i>PST ABORTED</i>	O teste de movimentação parcial da válvula foi anulado, pois as condições iniciais não correspondem às configuradas. Verifique a configuração do teste.
<i>PST TIMEOUT</i>	O teste de movimentação parcial da válvula não foi finalizado dentro do tempo previsto em sua configuração. Verifique a configuração do teste.
<i>PST SP CHANGED ALERT</i>	O teste de movimentação parcial da válvula foi abortado por segurança, devido à mudança do Setpoint de controle do posicionador.
<i>PST BREAKOUT ALERT</i>	A válvula não se movimentou dentro do tempo previsto no teste de movimentação parcial da válvula. Verifique a configuração do teste.
<i>FST ERROR</i>	O teste de assinatura da válvula não foi finalizado corretamente. Possível travamento ou baixa pressão de alimentação.
<i>STEP RESPONSE ERROR</i>	O controle PID da posição não respondeu aos degraus programados no teste de resposta ao degrau. Verifique a sintonia PID.
<i>OPEN / CLOSE TEST ERROR</i>	O teste de abertura e fechamento completos do sistema não foi finalizado corretamente. Possível travamento ou baixa pressão de alimentação.
<i>AUTO CALIB / TUNING ERROR</i>	Erro durante a calibração automática de posição e/ou autossintonia do controle. Possível travamento ou baixa pressão de alimentação.

Alarmes no Ajuste Local

O primeiro campo do ajuste local exibe o atual status do equipamento, priorizando o alarme mais crítico, informando um código, de acordo com a tabela a seguir.

Status	Tipo	Alarme
---	-	Sem alarmes.
E-01	ERRO	SENSOR NOT DETECTED
E-02	ERRO	NO MOVEMENT / LOW AIR SUPPLY
E-03	ERRO	LOOP CURRENT FAILURE
A-01	ALERTA	LOW CURRENT ALERT
A-02	ALERTA	TEMPERATURE OUT OF RANGE
A-03	ALERTA	PRESSURE OUT OF RANGE
A-04	ALERTA	REVERSAL LIMIT ALERT
A-05	ALERTA	MILEAGE LIMIT ALERT
A-06	ALERTA	STROKE LIMIT ALERT
A-07	ALERTA	PRESSURE LIMIT ALERT
A-08	ALERTA	DEVIATION LIMIT ALERT
A-09	ALERTA	TEMPERATURE LIMIT ALERT

Status	Tipo	Alarme
A-10	ALERTA	PST ABORTED
A-11	ALERTA	PST TIMEOUT
A-12	ALERTA	PST SP CHANGED ALERT
A-13	ALERTA	PST BREAKOUT ALERT
A-14	ALERTA	STEP RESPONSE ERROR
A-15	ALERTA	OPEN / CLOSE TEST ERROR
A-16	ALERTA	AUTO CALIB / TUNING ERROR
A-17	ALERTA	FST ERROR
A-18	ALERTA	DIG. INPUT LOW ALERT
A-19	ALERTA	DIG. INPUT HIGH ALERT
A-20	ALERTA	DIG. OUTPUT LOW ALERT
A-21	ALERTA	DIG. OUTPUT HIGH ALERT
A-22	ALERTA	CONTROL DEVIATION ALERT

ATENÇÃO



Para a descrição detalhada de cada diagnóstico, verifique as tabelas anteriores.

DIAGNÓSTICOS PREDITIVOS DE POSIÇÃO *Não disponível no modelo Lite.**Reversão (Reversal)**

Diagnóstico para verificação de transições de curso do sistema de controle. A cada reversão de sentido do movimento, um contador é incrementado. A reversão é contabilizada quando a válvula inverter seu sentido com um movimento acima de *Reversal Deadband*, configurado pelo usuário entre 0% e 20%.

Além disso, o usuário poderá configurar o valor máximo para o contador (*Reversal Counter Limit*), a fim de gerar um alarme (*Reversal Limit Alert*) quando este for ultrapassado. Este alarme é persistente, obrigando o usuário a desativá-lo manualmente, após a verificação da causa do alerta de reversão.

Com o devido conhecimento do processo, o usuário poderá configurar o limite do contador para um valor esperado de reversões de movimento durante certo período (com certa tolerância, a fim de evitar falsos alarmes).

DICA

O diagnóstico de Reversão é utilizado para identificar oscilações indesejadas no sistema, podendo indicar erro na sintonia do controle PID ou problemas de atrito que atrapalham a correta modulação do sistema.

No gráfico da figura 3.20, considerando as variações d1 e d2, onde $d1 < \text{Reversal Deadband}$ e $d2 > \text{Reversal Deadband}$, o contador de reversões será incrementado apenas na reversão de sentido em d2, ignorando a pequena reversão d1, por ser inferior ao mínimo valor de zona morta configurado.

Exemplo 1: Considerando $\text{Reversal Deadband} = 1\%$ e $PV = 0\%$. Se a válvula for para 25% e, posteriormente, para 23,9%, o contador será incrementado, já que terá mudado de sentido além de 1%. Caso a válvula fosse para 25% e depois para 24,1%, o contador não seria incrementado, pois não teria deixado a zona morta de 1% da reversão.

Exemplo 2: Considerando $\text{Reversal Deadband} = 1\%$ e $PV = 100\%$. Se a válvula percorrer a sequência 50%, 55%, 45% e 45,5%, o contador será incrementado por duas vezes (transições de 50% para 55% e de 55% para 45%). Perceba que o movimento de 45% para 45,5%, apesar de estar no sentido inverso ao anterior, não será considerado uma reversão, por não ultrapassar a zona morta configurada.

O diagnóstico possui ainda contagem de Tempo de Operação, informando por quanto tempo esteve ativo desde a última reinicialização do diagnóstico (*reset*). Na reinicialização, contador, tempo de operação e alarme são zerados.

Os valores *default* para os parâmetros de Reversão são $\text{Reversal Deadband} = 1\%$ e $\text{Reversal Counter Limit} = 1000$.

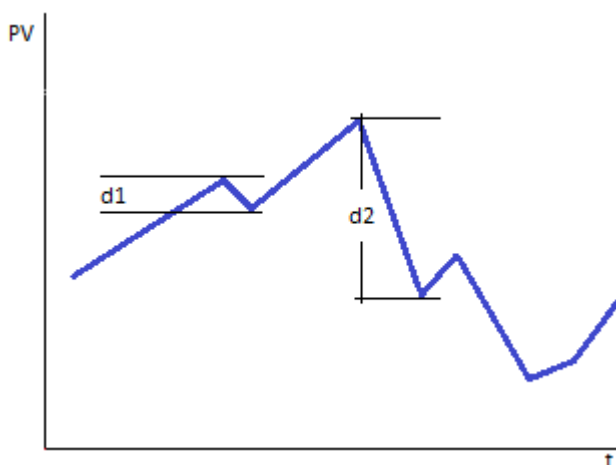


Figura 3.20 – Exemplo de ocorrência de reversão.

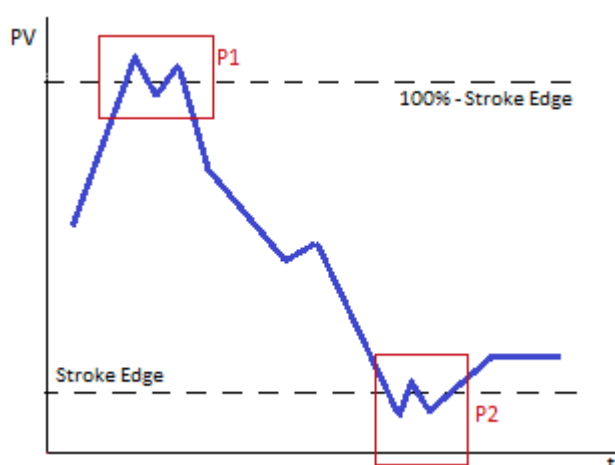


Figura 3.21 – Exemplo de batidas em final de curso.

Batida em Final de Curso (Stroke)

Diagnóstico para verificação de batidas no final do curso da válvula. A cada entrada na região de final de curso, um contador é incrementado. As regiões de final de curso são as extremidades do sistema, configuradas pelo usuário via parâmetro *Stroke Edge* (entre 0% e 20%), sendo portanto consideradas pelo posicionador como *Stroke Edge*, para a região inferior, e $(100\% - \text{Stroke Edge})$, para a região superior.

Além disso, o usuário poderá configurar o valor máximo para o contador (*Stroke Counter Limit*), a fim de gerar um alarme (*Stroke Limit Alert*) quando este for ultrapassado. Este alarme é persistente, obrigando o usuário a desativá-lo manualmente, após a verificação da causa do alerta de batidas nos extremos.

Com o devido conhecimento do processo, o usuário poderá configurar o limite do contador para um valor esperado de batidas em final de curso durante certo período (com certa tolerância, a fim de evitar falsos alarmes).

DICA



O diagnóstico de Batidas em Final de Curso é utilizado para identificar aberturas e fechamentos totais do sistema, possibilitando ao usuário controlar a frequência em que estes eventos acontecem e se estão ocorrendo em situações onde não deveriam.

No gráfico da figura 3.21, o contador de batidas em final de curso será incrementado nas regiões P1 e P2, considerando os valores das extremidades nas linhas horizontais pretas. Note que o contador não será incrementado por mais de uma vez, desde que a variação nas extremidades não ultrapasse 1% (*Stroke Edge + 1%*).

Exemplo 1: Considerando Stroke Edge = 5% e PV = 50%. Quando a válvula for para 0%, o contador é incrementado. Caso a válvula vá para 5,5% e retorne a 0%, o contador não será incrementado, pois a válvula não deixou a zona morta de 1% acima do valor de Stroke Edge. Sendo assim, somente após ultrapassar 6% e retornar para uma posição abaixo de 5% é que o contador será novamente incrementado.

Exemplo 2: Considerando Stroke Edge = 5% e PV = 50%. Quando a válvula for para 100%, o contador é incrementado. Caso a válvula vá para 94,5% e retorne a 100%, o contador não será incrementado, pois a válvula não deixou a zona morta de 1% acima do valor de Stroke Edge ($100\% - 5\% - 1\% = 94\%$). Sendo assim, somente após ultrapassar 94% e retornar para uma posição acima de 95% é que o contador será novamente incrementado.

O diagnóstico possui ainda contagem de Tempo de Operação, informando por quanto tempo esteve ativo desde a última reinicialização do diagnóstico (*reset*). Na reinicialização, contador, tempo de operação e alarme são zerados.

Os valores *default* para os parâmetros de Batida em Final de Curso são *Stroke Edge = 1%* e *Stroke Counter Limit = 1000*.

Deslocamento (*Mileage*)

Diagnóstico para contagem do deslocamento total da válvula. Toda movimentação realizada acima de um valor mínimo definido pelo usuário (*Mileage Deadband*, entre 0% e 20%) é adicionada ao somador *Mileage Value*.

DICA



O diagnóstico de Deslocamento é utilizado para programação de parada preditiva na válvula, considerando seu deslocamento total e o tempo de operação desde a última manutenção. Para isso, o parâmetro Mileage Deadband deverá ser configurado com um valor que ignore oscilações mínimas do sistema de controle.

Além disso, o usuário poderá configurar o valor máximo para o somador (*Mileage Limit*), a fim de gerar um alarme (*Mileage Limit Alert*) quando este for ultrapassado. Este alarme é persistente, obrigando o usuário a desativá-lo manualmente, após a verificação da causa do alerta de deslocamento.

Com o devido conhecimento do processo, o usuário poderá configurar o limite do somador para um valor esperado de deslocamento durante certo período (com certa tolerância, a fim de evitar falsos alarmes).

No gráfico da figura 3.22, a variação localizada dentro da faixa d1 não será considerada, sendo d1 a zona morta da variação (*Mileage Deadband*). Assim que o deslocamento ultrapassar este valor (para cima ou para baixo), o somador de deslocamento será incrementado com esta diferença.

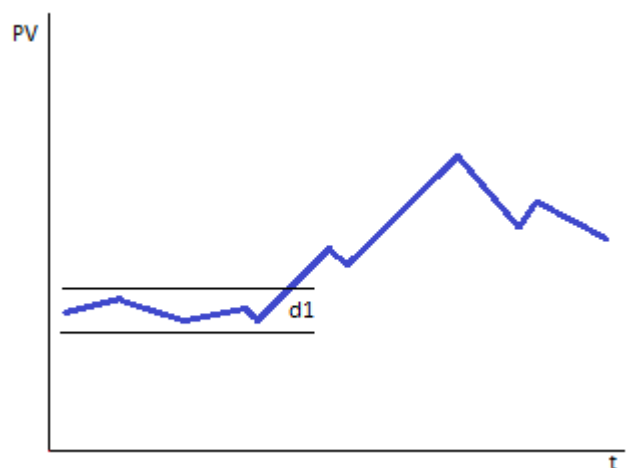


Figura 3.22 – Exemplo de contagem de deslocamento.

Exemplo 1: Considerando Mileage Deadband = 1% e PV = 50%. Quando a válvula for para 45%, o somador será incrementado em 5%. Caso a válvula retorne para 50%, o somador será novamente incrementado em 5%.

Exemplo 2: Considerando Mileage Deadband = 1% e PV = 50%. Quando a válvula for para 49,1%, o somador não será incrementado, pois o deslocamento não terá superado o valor da zona morta. Caso, na sequência, a válvula vá para 48%, o somador será incrementado em 2%.

O diagnóstico possui ainda contagem de Tempo de Operação, informando por quanto tempo esteve ativo desde a última reinicialização do diagnóstico (*reset*). Na reinicialização, somador, tempo de operação e alarme são zerados.

Os valores *default* para os parâmetros de Deslocamento são *Mileage Deadband* = 1% e *Mileage Limit* = 1000.

Desvio (*Deviation*)

Diagnóstico para verificação de desvio excessivo no controle PID. O desvio é caracterizado por um erro maior que *Deviation Deadband* por um tempo superior a *Deviation Time*. A cada novo desvio, um contador é incrementado. Após a contagem do desvio, caso o erro no controle PID se torne inferior ao valor configurado pelo usuário em *Deviation Deadband*, o estado de desvio é desligado, a referência de tempo é zerada e uma nova verificação se inicia.

O usuário poderá configurar o valor máximo para o contador (*Deviation Counter Limit*), a fim de gerar um alarme (*Deviation Limit Alert*) quando este for ultrapassado. Este alarme é persistente, obrigando o usuário a desativá-lo manualmente, após a verificação da causa do alerta de desvio.

Com o devido conhecimento do processo, o usuário poderá configurar o limite do contador para um valor esperado de desvios durante certo período (com certa tolerância, a fim de evitar falsos alarmes).

DICA



O diagnóstico de Desvio é utilizado para identificar problemas relacionados diretamente ao controle da posição da válvula. Pode indicar erro na sintonia do controle PID ou problemas de atrito que atrapalham a correta modulação do sistema.

No gráfico da figura 3.23, o desvio se inicia no tempo T_1 , assim que o erro ($SP - PV$) se torna maior que o parâmetro *Deviation Deadband*. O erro permanece acima do valor configurado para o desvio por um tempo maior que *Deviation Time*, contabilizando o desvio no contador no momento T_2 e ativando o alarme não-persistente *Control Deviation Alert*.

*Exemplo 1: Considerando *Deviation Deadband* = 5% e *Deviation Time* = 10s. Com $SP = 50\%$ e $PV = 50\%$ não há desvio no controle. Supondo que o Setpoint seja alterado para $SP = 60\%$ e que a PV continue em $PV = 50\%$, o erro passa a ser de 10% e a contagem do tempo de verificação do desvio se inicia. Note que neste momento o desvio ainda não é contabilizado. Se durante 10 segundos o erro não for inferior a 5%, o desvio é caracterizado e o contador incrementado. Após a ocorrência do desvio, um novo desvio só será contabilizado caso o erro seja inferior a 5% em algum momento e o processo se repita.*

*Exemplo 2: Considerando as mesmas condições iniciais do Exemplo 1, sem desvio no controle ($SP = PV = 50\%$). Supondo que o Setpoint seja alterado de forma a criar um erro superior a *Deviation Deadband*, a contagem de tempo de desvio se inicia. Em $T = 9s$ da contagem de tempo de desvio, o Setpoint retorna para $SP = 50\%$. Neste momento a contagem do desvio é zerada e, caso o erro suba novamente, a contagem será reiniciada a partir de $T = 0s$, ignorando os nove segundos anteriores.*

O diagnóstico possui ainda contagem de Tempo de Operação, informando por quanto tempo esteve ativo desde a última reinicialização do diagnóstico (*reset*). Na reinicialização, contador, tempo de operação e alarmes são zerados.

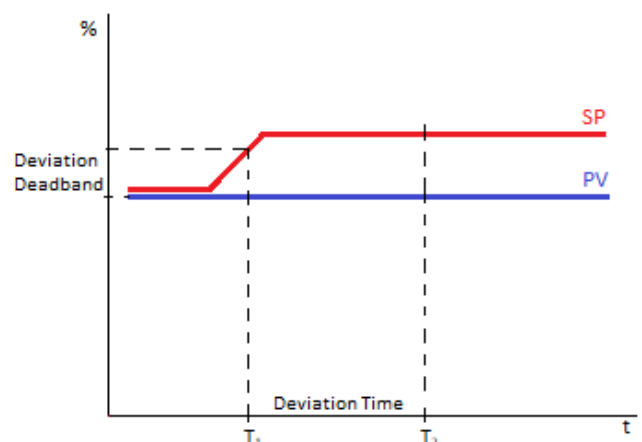


Figura 3.23 – Exemplo de desvio do controle PID.

Os valores *default* para os parâmetros de Desvio são *Deviation Deadband* = 5%, *Deviation Time* = 10s e *Deviation Counter Limit* = 1000.

Histograma de Posição (*Position Histogram*)

Diagnóstico que proporciona ao usuário um histórico das posições percorridas pela válvula durante seu período de funcionamento. Possibilita a visualização de um gráfico (via DTM ou outro configurador que ofereça gráficos) com as porcentagens de tempo em cada uma das faixas de 5% do curso da válvula.

NOTA



O primeiro ponto do gráfico indica o percentual de tempo em que a válvula esteve totalmente fechada (PV=0%), enquanto o último ponto indica o percentual de tempo em que a válvula esteve totalmente aberta (PV=100%) – considerando a instalação de Ar para Abrir (AirTo Open).

O Histograma não requer nenhuma configuração e não possui nenhum alarme, sendo um diagnóstico de monitoração do comportamento do sistema para análises e comparações pelo usuário.

A figura 3.24 mostra um exemplo de gráfico do histórico das posições percorridas por uma válvula durante seu funcionamento. Note que o controle esteve cerca de 80% do tempo entre 40% e 60%, além de cerca de 20% do tempo com PV=0% - indicando possível fechamento da válvula para manutenção, por exemplo.

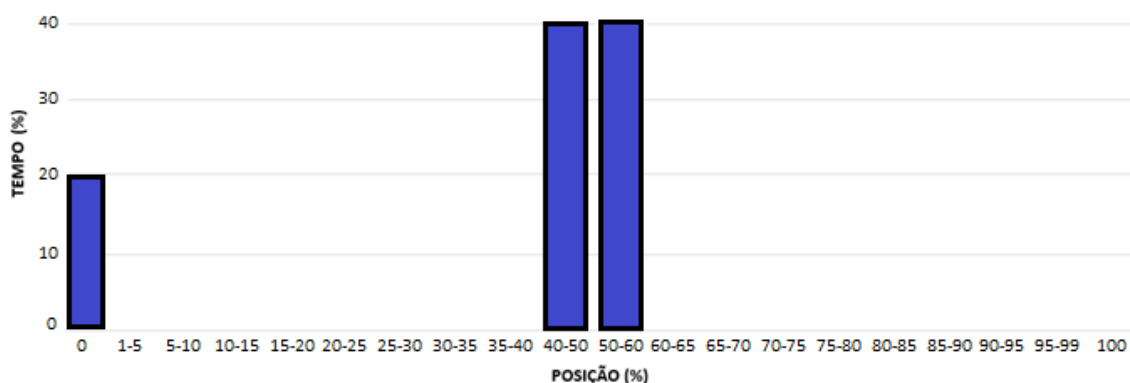


Figura 3.24 – Exemplo de gráfico do histórico de posições de uma válvula.

O diagnóstico possui contagem de Tempo de Operação, informando por quanto tempo esteve ativo desde a última reinicialização do diagnóstico (*reset*). Na reinicialização, tempo de operação e pontos do gráfico são zerados.

Teste de Assinatura da Válvula (*Full Stroke Test*)

Teste que verifica o desempenho do sistema em toda sua excursão, variando o Setpoint de 0% a 100% e retornando a 0%, em um período configurado pelo usuário por meio do parâmetro *FST Stroke Time*, realizando leituras de Posição, Setpoint e Pressões de Saída (para modelos com sensores de pressão) que podem ser arquivadas.

Este teste é conhecido como Assinatura da Válvula por mapear os possíveis pontos de emperramento (*stuckness*) do sistema em determinado ponto, registrando o perfil completo de desempenho da válvula para futuras comparações.

A configuração padrão do tempo de execução por ciclo é de trinta segundos (30s), podendo ser modificada para 60s, 90s, 120s ou 180s. Ao final do teste, caso realizado com sucesso, o valor da Histerese do sistema (diferença entre os desempenhos de abertura e de fechamento do sistema) é exibido, juntamente ao ponto de ocorrência. Caso exista falha na execução, o alarme de emperramento total do sistema (*No Movement / Low Air Supply*) será ativado.

No gráfico da figura 3.25 temos um exemplo de curva de um sistema simples ação (retorno por mola) após a Assinatura da Válvula. Note que existe um ponto P1 que indica um aumento na pressão, a fim de manter a Posição seguindo o Setpoint, seguido pela normalização da curva, formando um “calo”. Esta condição indica atrito pontual do sistema, uma vez que a pressão linear não foi suficiente para movimentar a válvula naquela posição, causando oscilação nas curvas de abertura e fechamento (*Pressão x Posição*).

Note na figura 3.26 que, mesmo para os modelos que não possuem sensores de pressão instalados, pode-se analisar o atrito do sistema pelas curvas de abertura (azul) e fechamento (vermelho) do teste no mesmo ponto P1 – quando os sensores de pressão não estão disponíveis, o gráfico da Assinatura da Válvula é traçado como *Posição x Setpoint*.

Além disso, note que existe um distanciamento entre a curva de pressão superior e inferior, a histerese do sistema (H). Quanto maior seu valor, maior a diferença entre as pressões de abertura e fechamento para um mesmo ponto do sistema, o que não é desejável, sugerindo manutenção. Os pontos de início e final das curvas indicam o assentamento da válvula, com máxima e mínima pressões.

Caso o sistema seja dupla ação, a única alteração gráfica se dará na curva de pressões, que retratará a diferença entre as pressões de saída OUT2 e OUT1, resultando em uma curva mais horizontal. Porém, as características de histerese e assentamento serão observadas da mesma forma.

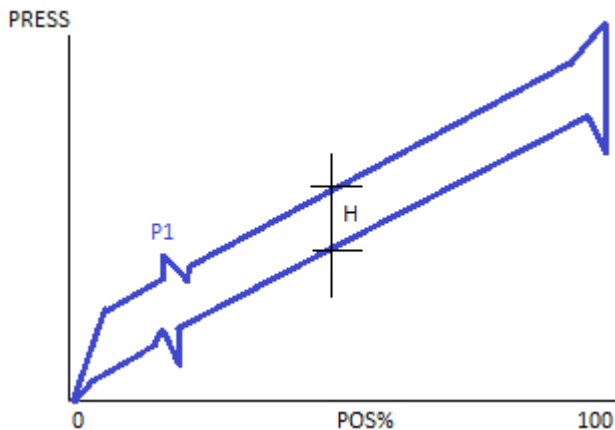


Figura 3.25 – Exemplo de FST em sistema simples ação para modelo com sensor de pressão.

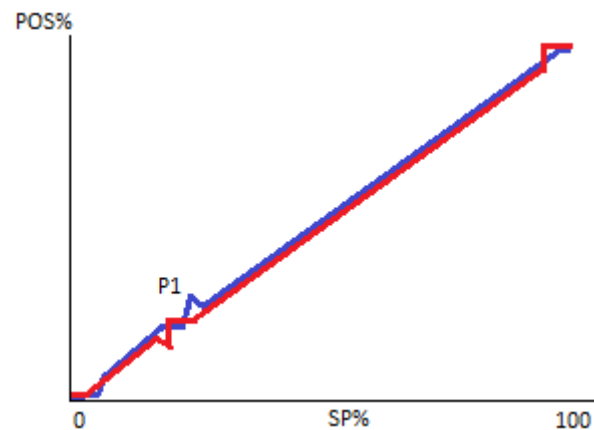


Figura 3.26 – Exemplo de FST em sistema simples ação para modelo sem sensor de pressão.

O teste armazena todos os pontos de Setpoint, Posição e Pressão de Saída (para modelos compatíveis) medidos, possibilitando ao usuário o salvamento em arquivo pessoal do gráfico completo para futura comparação.

DICA



Utilize o teste de Assinatura da Válvula logo após a manutenção da válvula e boa sintonia dos parâmetros PID, a fim de obter um gráfico de referência ideal. Periodicamente, para analisar a necessidade de manutenção, realize novamente o teste e compare o gráfico dos novos dados obtidos com a referência ideal registrada anteriormente. Analise a Histerese do sistema e procure por pontos de atrito/emperramento, como exemplificado acima.

Teste de Movimentação Parcial da Válvula (*Partial Stroke Test*)

Teste que verifica o desempenho em sistemas de segurança, onde o conjunto atuador/válvula permanece totalmente aberto ou fechado grande parte do tempo de trabalho, podendo ocasionar emperramento no assentamento. Desta forma, o teste realiza uma abertura ou fechamento parcial (configurada pelo usuário) para garantir que o sistema está respondendo de acordo com o esperado.

É similar à Assinatura da Válvula, com a diferença de que não realiza abertura ou fechamento completos do sistema, necessitando de várias configurações por parte do usuário. Estas configurações estão descritas a seguir.

Parâmetro	Descrição
<i>PST Type</i>	Configura o tipo de movimento do teste, abertura ou fechamento. Caso o sistema não esteja posicionado de acordo com esta configuração no início do teste, será abortado e o status <i>PST Aborted</i> será ativado.
<i>PST Offset</i>	Configura o deslocamento do teste (em porcentagem) – mínimo de 5%.
<i>PST Pause</i>	Configura o tempo (em segundos) de espera entre o final da abertura e o início do fechamento no teste.
<i>PST Timeout</i>	Configura o tempo máximo para realização do teste completo. Caso o teste ultrapasse este tempo, será anulado e o status <i>PST Timeout</i> será ativado.
<i>PST Breakout Limit</i>	Configura o tempo máximo para o movimento inicial da válvula (<i>Breakout</i>). Caso este tempo seja ultrapassado, o teste será anulado e o status <i>PST Breakout</i> será ativado.
<i>PST Cycle Time</i>	Configura o período (em horas) para a realização automática do teste. Configure este parâmetro como zero para realizar o teste apenas manualmente. Um contador de testes realizados (<i>PST Execution Counter</i>) e um contador de falhas nos testes (<i>PST Failure Counter</i>) são registrados a cada novo teste.

Além dos status já citados anteriormente para o PST, existe ainda o status *PST SP Changed* que indica alteração no Setpoint durante a realização do teste (o que afetará o controle desejado pelo usuário) e, consequentemente, prioridade em relação ao teste. Neste caso, o teste também será anulado.

Nos gráficos das figuras a seguir, temos o exemplo de curva em um sistema dupla ação após o *Partial Stroke Test* para abertura de uma válvula de segurança (*PST Type = 'Opening'*).

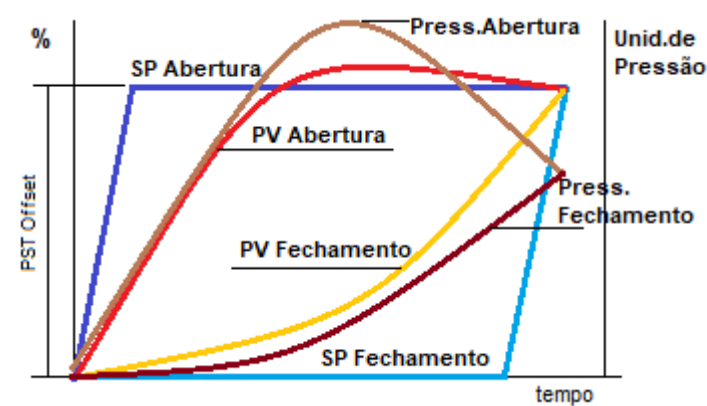


Figura 3.27 – Exemplo de PST em um sistema dupla ação para modelo com sensor de pressão.

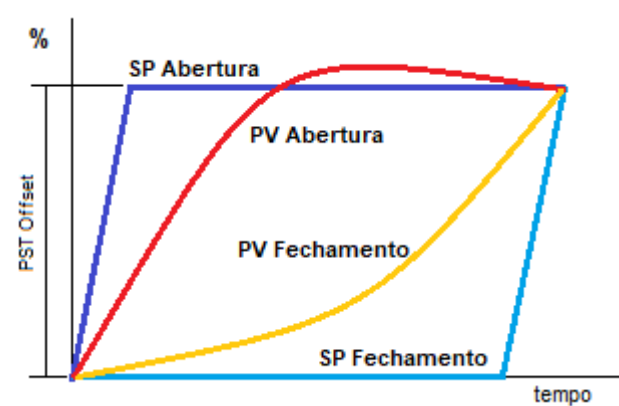


Figura 3.28 – Exemplo de PST em um sistema dupla ação para modelo sem sensor de pressão.

O teste armazena todos os pontos de Setpoint, Posição e Pressão de Saída (para modelos compatíveis) medidos possibilitando ao usuário o salvamento em arquivo pessoal do gráfico completo para futura comparação.

Teste de Resposta ao Degrau (Step Response Test)

Teste que verifica o desempenho do controle PID ao aplicar degraus (steps) configurados pelo usuário no Setpoint e analisar a resposta do sistema. É realizado pelo próprio posicionador, independente de estar conectado a algum sistema de monitoração. O usuário poderá configurar até dez degraus independentes, como descrito a seguir.

Parâmetro	Descrição
Number of Steps	Configura o número de degraus de Setpoint a serem simulados durante o teste (de 1 a 10). O teste se inicia no degrau um e vai até o último degrau configurado neste parâmetro, quando é finalizado.
Start Position	Configura a posição inicial do referido degrau (em porcentagem).
Stop Position	Configura a posição final do referido degrau (em porcentagem).
Delay	Configura o tempo de espera (até 60s) para que o controle se ajuste à posição inicial do referido degrau.
Duration	Configura o tempo de duração (até 60s) do referido degrau.

Durante a simulação dos degraus configurados pelo usuário, o posicionador armazenará os pontos de Setpoint e Posição de cada degrau, para posterior plotagem no gráfico do teste, como exemplificado na figura 3.29, que identifica a função de cada parâmetro configurado pelo usuário para o Degrau 1 (*Step 1*).

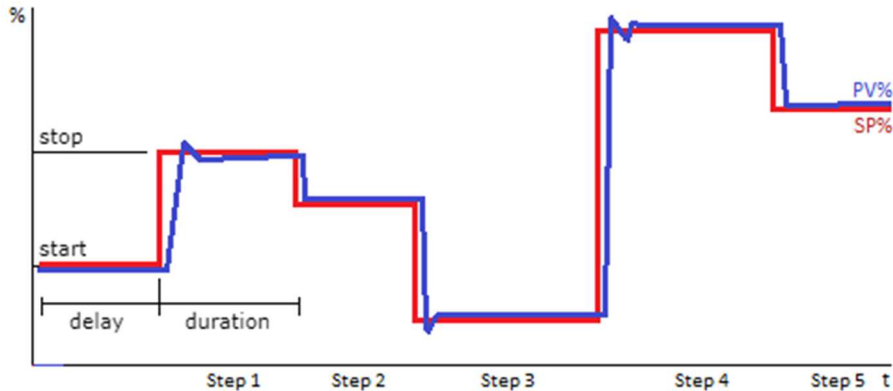


Figura 3.29 – Exemplo de teste de resposta ao degrau com cinco degraus.

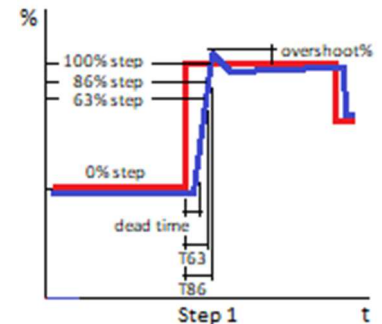


Figura 3.30 – Parâmetros de desempenho do degrau 1.

DICA

Note na figura 3.29 que apenas o degrau 1 possui o parâmetro Delay configurado acima de zero. A configuração deste parâmetro como zero nos outros degraus faz com que o degrau seguinte seja sempre inicializado logo após o término do degrau anterior.

Além disso, após o primeiro degrau, o posicionador exibirá os parâmetros de desempenho medidos, descritos abaixo e indicados na figura 3.30.

Parâmetro	Descrição
<i>Dead Time</i>	Tempo (em segundos) para movimentação inicial do sistema após o início do degrau.
<i>T63 Time</i>	Tempo (em segundos) para que a posição do sistema atinja 63% do valor do degrau.
<i>T86 Time</i>	Tempo (em segundos) para que a posição do sistema atinja 86% do valor do degrau.
<i>Overshoot</i>	Percentual do <i>overshoot</i> máximo medido após o degrau, em relação ao valor do degrau.

ATENÇÃO

Caso a posição não atinja ao menos o ponto de 86% do degrau dentro do período de duração configurado (*Duration*), o teste será abortado e o status *Step Response Error* será ativado.

Teste de Abertura/Fechamento da Válvula (*Valve Open/Close Test*)

Teste que verifica o tempo para a abertura e fechamento completo do sistema com desempenho máximo (máxima utilização da pressão aplicada).

Este teste é realizado automaticamente durante o procedimento de Calibração Automática de Posição, mas pode ser realizado individualmente pelo usuário.

ATENÇÃO

A realização deste teste alterará os valores das variáveis da taxa de abertura e fechamento para suavização do *Setpoint* (*Rate Open/Close*) para os valores de maior desempenho (mais rápido) possível.

Habilitação e Reinicialização (*Enable/Disable/Reset*)

O posicionador VVP10 HART oferece ao usuário a opção de habilitar os diagnósticos individualmente, assim como reiniciá-los para novas comparações. A tabela abaixo mostra as funções disponíveis para cada um dos diagnósticos.

Diagnóstico	Habilitação	Reinicialização
<i>Reversão</i>	SIM	SIM
<i>Batida em Final de Curso</i>	SIM	SIM
<i>Deslocamento</i>	SIM	SIM
<i>Desvio</i>	SIM	SIM
<i>Histograma</i>	SIM	SIM
<i>Pressão de Entrada</i>	NÃO	SIM
<i>Temperatura</i>	NÃO	SIM

ATENÇÃO

Todos os diagnósticos são **DESABILITADOS** por default.

ATENÇÃO

Os testes não possuem opção de habilitação ou reinicialização, pois são executados manualmente pelo usuário.

OUTROS DIAGNÓSTICOS PREDITIVOS

Pressão de Entrada (*Pressure*)

ATENÇÃO



Este diagnóstico estará disponível apenas para os modelos que possuem sensores de pressão instalados. Verifique o Código de Pedido do produto para esta característica (seção 6.2).

Diagnóstico para verificação dos limites de pressão de alimentação. O usuário poderá configurar os limites inferior (*Pressure Lower Limit*) e superior (*Pressure Upper Limit*) para a pressão de alimentação do posicionador, utilizando a unidade configurada (*Pressure Unit* – psi ou bar).

Um alarme (*Pressure Out of Range*) será ativado e um contador incrementado quando a pressão de alimentação ultrapassar um dos limites configurados. Quando a medição da pressão estiver entre estes limites o alarme será automaticamente desativado.

O usuário poderá configurar o valor máximo para o contador (*Pressure Counter Limit*), a fim de gerar um alarme (*Pressure Limit Alert*) quando este for ultrapassado. Este alarme é persistente, obrigando o usuário a desativá-lo manualmente, após a verificação da causa do alerta de pressão.

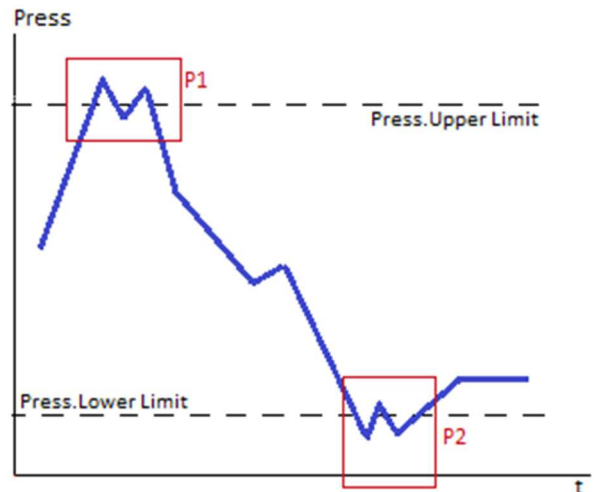


Figura 3.31 – Exemplo de alarmes de pressão.

NOTA



Dependendo da faixa de trabalho de pressão, o usuário poderá configurar o limite do contador para zero, de forma a ser alertado de forma persistente, caso a pressão extrapole os limites em algum momento.

No gráfico da figura 3.31, o alarme *Pressure Out of Range* será ativado e o contador incrementado nas regiões P1 e P2, considerando os valores dos limites nas linhas horizontais pretas (desconsiderando oscilações na faixa de 5 psi). O alarme estará desativado em todos os outros pontos do gráfico entre os limites configurados.

O diagnóstico também oferece ao usuário os valores máximo e mínimo de pressão de entrada registrados durante o funcionamento do posicionador, desde a última reinicialização (*reset*). Na reinicialização, contador, registros de máximo/mínimo e alarmes são zerados.

Os valores *default* para os parâmetros de Pressão são *Pressure Lower Limit* = 0 psi, *Pressure Upper Limit* = 100 psi e *Pressure Counter Limit* = 0 (veja a nota).

Temperatura (*Temperature*) *Não disponível no modelo Lite.

Diagnóstico para verificação dos limites de temperatura. O usuário poderá configurar os limites inferior (*Temperature Lower Limit*) e superior (*Temperature Upper Limit*) para a temperatura medida pelo posicionador, utilizando a unidade configurada (*Temperature Unit* – °C ou °F).

Um alarme (*Temperature Out of Range*) será ativado e um contador incrementado quando a temperatura ultrapassar um dos limites configurados. Quando a medição da temperatura estiver entre estes limites o alarme será automaticamente desativado.

O usuário poderá configurar o valor máximo para o contador (*Temperature Counter Limit*), a fim de gerar um alarme (*Temperature Limit Alert*) quando este for ultrapassado. Este alarme é persistente, obrigando o usuário a desativá-lo manualmente, após a verificação da causa do alerta de temperatura.

NOTA



Dependendo da faixa de trabalho de temperatura, o usuário poderá configurar o limite do contador para zero, de forma a ser alertado de forma persistente, caso a temperatura extrapole os limites em algum momento.

No gráfico da figura 3.32, o alarme *Temperature Out of Range* será ativado e o contador incrementado nas regiões T1 e T2, considerando os valores dos limites nas linhas horizontais pretas (desconsiderando oscilações na faixa de 1°C). O alarme estará desativado em todos os outros pontos do gráfico entre os limites configurados.

O diagnóstico também oferece ao usuário os valores máximo e mínimo de temperatura registrados durante o funcionamento do posicionador, desde a última reinicialização (*reset*). Na reinicialização, contador, registros de máximo/mínimo e alarmes são zerados.

Os valores *default* para os parâmetros de Temperatura são *Temperature Lower Limit* = -40°C, *Temperature Upper Limit* = 85°C e *Temperature Counter Limit* = 0 (veja a nota).

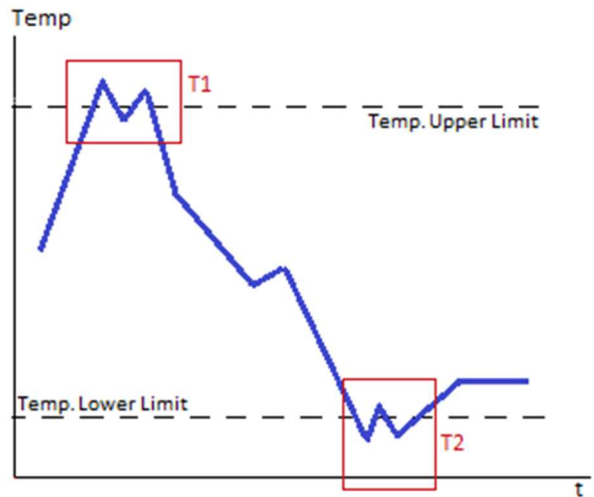


Figura 3.32 – Exemplo de alarmes de temperatura.

Entradas e Saídas Digitais (*Digital I/O*)

ATENÇÃO



Este diagnóstico estará disponível apenas para os modelos discreto e completo do posicionador. Verifique o Código de Pedido do produto para esta característica (seção 6.2).

O VVP10 HART conta com uma função auxiliar para monitoração de sinais de entrada discretos (superior e inferior), como finais de curso de válvulas, por exemplo. Com a função de entrada digital habilitada no parâmetro *Dig Input Mode*, os alarmes *Dig Input Low* e *Dig Input High* serão ativados quando as entradas *DI1* e *DI2* da borneira forem acionadas, respectivamente.

A função de saída discreta também conta com dois canais (*DO1* e *DO2*), habilitados no parâmetro *Dig Output Mode*. A ação das saídas poderá ser configurada para seguir a entrada digital respectiva (*DI1* para *DO1* ou *DI2* para *DO2*), seguir o alarme do diagnóstico de Desvio no controle (*DO1*) ou monitorar os limites de posição configurados pelo usuário nos parâmetros *Dig Out Low Limit* e *Dig Out High Limit*, para as saídas *DO1* e *DO2*, respectivamente. Esta ação é configurada pelo parâmetro *Dig Out Action*.

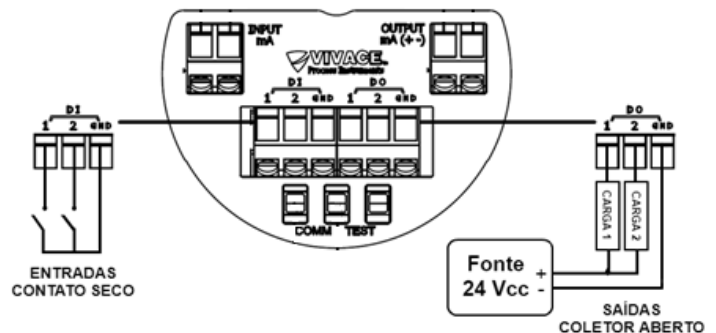


Figura 3.33 – Conexões para entradas e saídas digitais.

O usuário poderá configurar ainda o tempo de verificação para gerar o alarme de saída, pelo parâmetro *Dig Out Alert Time*. Desta forma, quando ocorrer o evento de geração de qualquer uma das saídas, um contador de tempo será disparado para que as saídas só sejam geradas após o tempo configurado pelo usuário.

Além de ativar os alarmes *Dig Output Low* e *Dig Output High*, os terminais *DO1* e *DO2* externarão os sinais correspondentes às saídas (alto ou baixo).

A figura 3.33 mostra os terminais de conexão para os canais de entradas e saídas digitais do VVP10 HART.

3.10. CONFIGURAÇÃO FDT/DTM

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

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

As figuras a seguir mostram algumas das telas do DTM do VVP10 HART utilizando a interface VCI10-UH da Vivace com o PACTware®. Note que o diretório com os menus disponíveis para o DTM (*OnLine Parameterize*) segue o formato da árvore de configuração exibida no item 3.6 (figura 3.7).

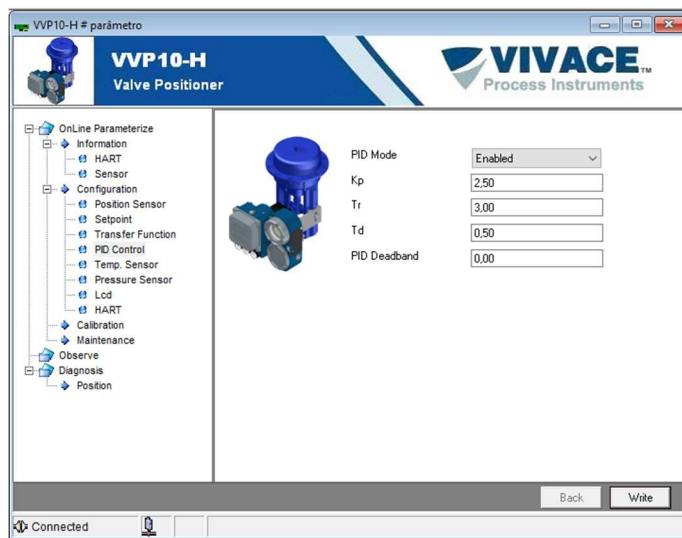


Figura 3.34 – Tela de configuração "PID Control".

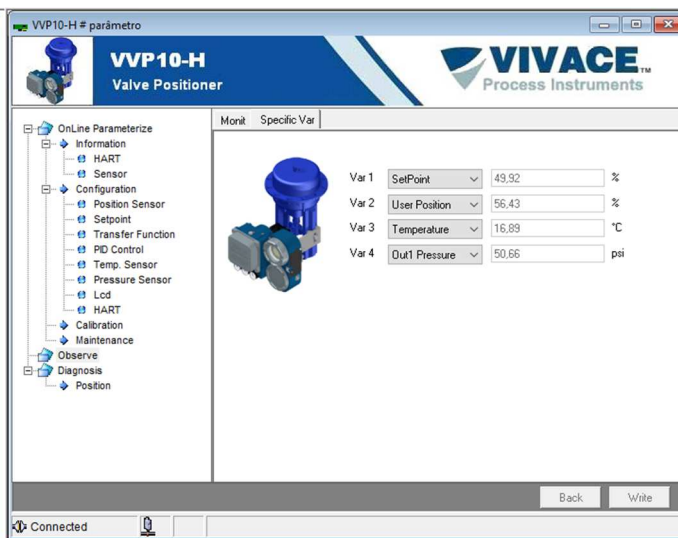


Figura 3.35 – Tela de monitoração "Observe".

NOTA



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

4 MANUTENÇÃO

O Posicionador de Válvulas VVP10, como todos os produtos da Vivace, é rigorosamente avaliado e inspecionado antes de ser enviado ao cliente. No entanto, em caso de mau funcionamento, utilizando os diagnósticos oferecidos pelo posicionador, o usuário poderá identificar se a causa do problema está na instalação do sensor, na configuração do equipamento ou se existe algum tipo de problema interno com o posicionador.

4.1. 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 posicionador para manutenção e reparo das partes. Os valores entre parênteses indicam a parte identificada na vista explodida (Figura 4.1). Para a montagem do posicionador, basta seguir a sequência inversa dos passos da desmontagem.

Acesso Compartimento da Borneira

- 1 Remover a tampa cega (20) para ter acesso à borneira do posicionador;
- 2 Atentar-se para o parafuso de trava da tampa. Girando-o no sentido horário, libera-se a tampa para abertura, enquanto no sentido oposto trava-se a mesma;
- 3 Retirar as alimentações elétrica e do retorno de corrente do posicionador, removendo todo o cabeamento pela conexão elétrica.

Acesso Compartimento do Display

- 1 Remover a tampa com visor (15) para ter acesso ao display (17) e placa principal (18) do posicionador;
- 2 Atentar-se para o parafuso de trava da tampa. Girando-o no sentido horário, libera-se a tampa para abertura, enquanto no sentido oposto trava-se a mesma;
- 3 Desparafusar os dois parafusos do display e placa principal. Desconectar o cabo de ligação e o cabo de alimentação da placa principal.

Acesso Elementos Filtrantes e Silenciadores

- 1 Remover o *manifold* (12) através dos quatro parafusos tipo allen. Na traseira do *manifold* encontram-se os três elementos filtrantes (10). Recomenda-se trocas periódicas, de acordo com a qualidade do ar utilizado;
- 2 Atentar-se para a existência de 5 anéis orings na traseira do *manifold*, durante a remoção;
- 3 No manifold encontram-se dois vents de exaustão (6) contendo os silenciadores, os quais também recomenda-se a troca periódica. Existe ainda um terceiro vent de exaustão, localizado na face oposta da carcaça pneumática, para proporcionar o escape do conjunto I/P.

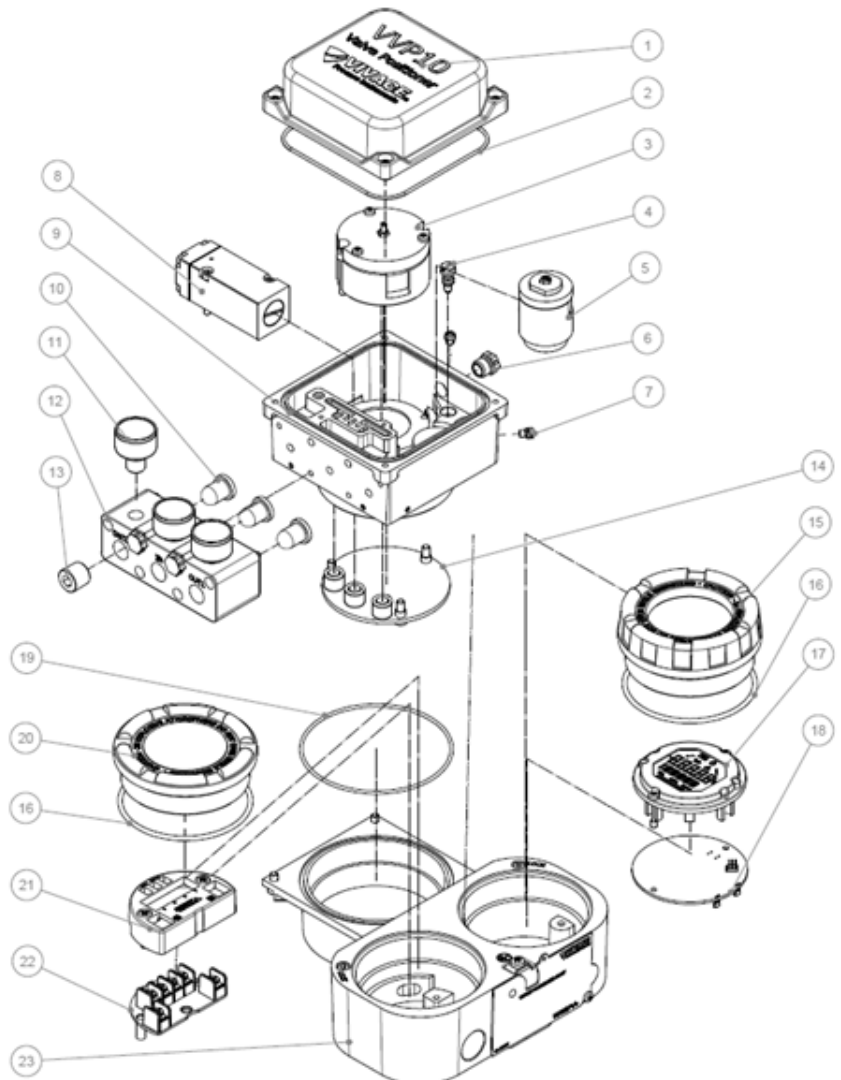


Figura 4.1 – Desenho explodido do VVP10 HART.

Acesso Compartimento Pneumático

- 1 Remover a tampa superior (1) através dos quatro parafusos de fenda cruzada;
- 2 Remover o conjunto válvula carretel (8) através dos dois parafusos tipo allen, atentando-se para a existência de anel o-ring e junta de vedação entre este conjunto e a carcaça pneumática (9);
- 3 Remover o conjunto do regulador interno de pressão (5) simplesmente desrosquando o conjunto completo pelos “chatos” laterais. Atenção para não desrosquear pelo “chato” da tampa do regulador, pois, desta forma, haverá acesso aos internos do regulador;
- 4 Atente-se também para a existência de dois anéis o-ring na face inferior do regulador;
- 5 Remover o parafuso de restrição (4), desrosqueando-o e posteriormente puxando-o com um alicate de bico. Esta restrição possui um orifício de pequeno diâmetro e recomenda-se sua limpeza periodicamente;
- 6 Remover o conjunto I/P – bobina magnética (3) através dos dois parafusos tipo allen maiores. Não remover pelos três parafusos menores, pois, desta forma, haverá acesso à palheta e internos do conjunto da bobina;
- 7 Caso necessite calibrar o conjunto da bobina e o conjunto do regulador, pode-se remover os bujões de calibração (7) e acoplar um dispositivo apropriado, que pode ser fornecido pela Vivace, para monitoramento das pressões. Consulte o manual específico de manutenção do posicionador no website da Vivace, caso necessite realizar este procedimento.

Acesso Compartimento Eletrônico

- 1 Remover a carcaça eletrônica (23) da carcaça pneumática (9) através dos quatro parafusos tipo allen. Existe uma junta cilíndrica entre as carcaças com pouca folga diametral, em virtude das tolerâncias exigidas pelas normas de certificação em atmosferas explosivas;
- 2 Remover da placa analógica (14) o cabo de ligação dos sinais (que parte do compartimento do display), o cabo de alimentação do sensor Hall e o cabo do retorno de posição (que parte do compartimento da borneira);
- 3 Remover a placa analógica (14) da carcaça pneumática através dos três parafusos de fenda cruzada;
- 4 Atente-se para a existência de três anéis isoladores sob a placa analógica, nas versões com sensores de pressão. Cada um deles possui dois anéis o-ring para vedação das pressões ao redor dos sensores que se encontram na placa analógica.

A figura 4.2 mostra os componentes do sensor remoto opcional.

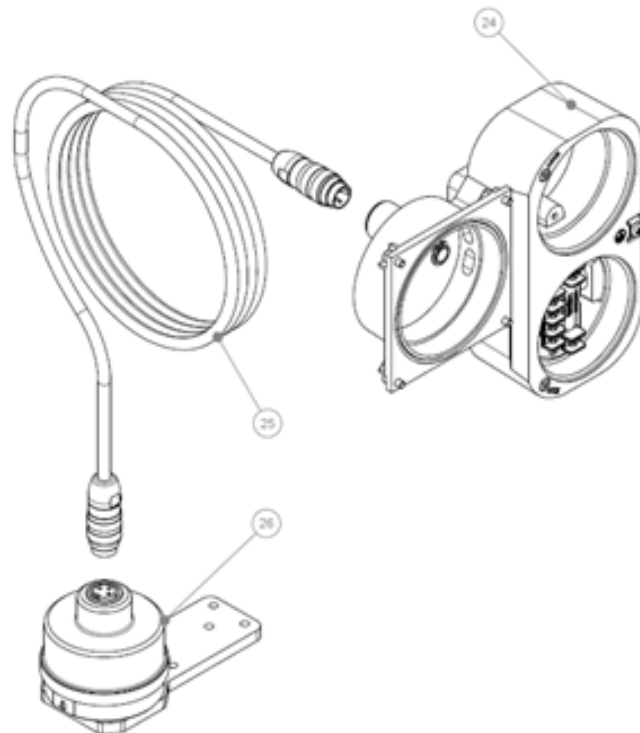


Figura 4.2 – Desenho explodido do sensor remoto do VVP10.

4.2. CÓDIGOS SOBRESSALENTES

A tabela 4.1 relaciona os itens sobressalentes do posicionador HART, que podem ser adquiridos diretamente da *Vivace Process Instruments*.

VVP10 HART – RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES					
DESCRIÇÃO	POSIÇÃO – FIG. 4.1	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	POSIÇÃO – FIG. 4.1	CÓDIGO
EXTENSÃO DO SENSOR REMOTO	26	2-10042	PLACA ANALÓGICA I/O (inclui parafusos)	14	2-10081
CABO EXTENSOR DA BOBINA PARA MODELO LITE	-	2-10106	PLACA ANALÓGICA COMPLETA (inclui parafusos, orings, anéis isoladores)	14	2-10079
CABO DO SENSOR REMOTO 5 METROS	25	2-10039	BUJÃO SEXTAVADO INTERNO 1/4"NPT	13	1-10015
CABO DO SENSOR REMOTO 10 METROS	25	2-10043	CONJUNTO MANIFOLD (inclui orings, parafusos, elementos filtrantes e manômetros)	12	2-10069
CABO DO SENSOR REMOTO 20 METROS	25	2-10041	MANÔMETRO	11	1-10016
CARCAÇA ELETRÔNICA – HALL REMOTO	24	2-10034	ELEMENTO FILTRANTE	10	1-10018
CARCAÇA ELETRÔNICA – HALL PADRÃO	23	2-10035	CARCAÇA PNEUMÁTICA (sem sensor de pressão)	9	2-10038
PLACA DA BORNEIRA I/O (inclui espaçadores)	22	2-10045	CARCAÇA PNEUMÁTICA (para sensor de pressão)	9	2-10073
PLACA DA BORNEIRA PADRÃO (inclui espaçadores)	22	2-10046	CONJUNTO DA VÁLVULA CARRETEL (inclui parafusos, oring e junta vedação)	8	2-10074
CARENAGEM DA BORNEIRA I/O (inclui parafusos)	21	2-10065	BUJÃO DAS TOMADAS DE CALIBRAÇÃO (inclui oring)	7	2-10068
CARENAGEM DA BORNEIRA PADRÃO (inclui parafusos)	21	2-10015	VENT DE EXAUSTÃO	6	1-10002
CARENAGEM DA BORNEIRA LITE (inclui parafusos)	21	2-10107	CONJUNTO DO REGULADOR INTERNO (inclui orings)	5	2-10070
TAMPA SEM VISOR (inclui o'ring)	20	2-10003	RESTRIÇÃO (inclui orings)	4	2-10071
ANEL ORING (Carcaça Eletrônica)	19	1-10017	CONJUNTO DA BOBINA – I/P (inclui orings e parafusos)	3	2-10075
PLACA PRINCIPAL LITE (inclui cabo extensor da bobina)	18	2-10108	ANEL ORING DA TAMPA SUPERIOR	2	1-10021
PLACA PRINCIPAL PADRÃO	18	2-10047	TAMPA SUPERIOR (inclui parafusos)	1	2-10076
PLACA PRINCIPAL SENSOR PRESSÃO	18	2-10052	CHAVE MAGNÉTICA	-	3-10001
PLACA PRINCIPAL I/O	18	2-10053	ÍMÃ ROTATIVO	-	2-10022
PLACA PRINCIPAL COMPLETA	18	2-10050	ÍMÃ LINEAR 30	-	2-10023
DISPLAY (inclui parafusos)	17	2-10006	ÍMÃ LINEAR 70	-	2-10024
ANEL O'RING (tampas)	16	1-10001	ÍMÃ LINEAR 100	-	2-10025
TAMPA COM VISOR (inclui o'ring)	15	2-10002	ÍMÃ LINEAR 150	-	2-10104
PLACA ANALÓGICA PADRÃO (inclui parafusos)	14	2-10051	SUORTE UNIVERSAL ROTATIVO	-	2-10077
PLACA ANALÓGICA SENSOR PRESSÃO (inclui parafusos, orings, anéis isoladores)	14	2-10080	SUORTE UNIVERSAL LINEAR	-	2-10078

Tabela 4.1 – Relação das peças sobressalentes do VVP10 HART.

5 CERTIFICAÇÕES

O VVP10 foi projetado para atender às normas nacionais e internacionais de segurança intrínseca/aumentada e prova de explosão, e possui certificado INMETRO, cujas plaquetas de identificação estão exibidas a seguir.

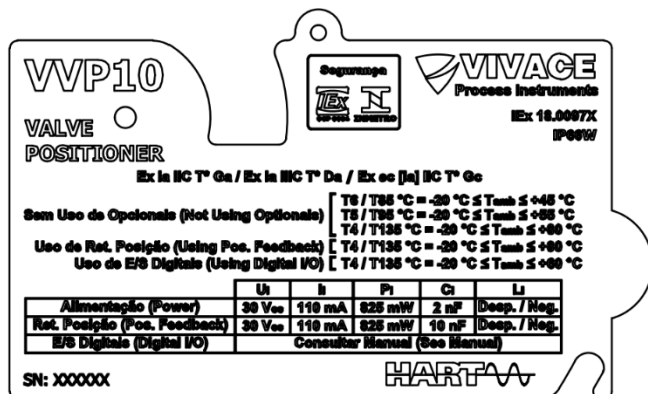


Figura 5.1 – Plaqueta Ex ia do VVP10 HART.



Figura 5.2 – Plaqueta Ex d do VVP10 HART.

PARÂMETROS PARA O MODELO INTRINSECAMENTE SEGURO / SEGURANÇA AUMENTADA

Terminais da entrada de alimentação:

U_i = 30 V; I_i = 110 mA; P_i = 825 mW; C_i = 2 nF; L_i = desprezível

Terminais do retorno de posição:

U_i = 30 V; I_i = 110 mA; P_i = 825 mW; C_i = 10 nF; L_i = desprezível

Terminais das entradas e saídas digitais:

OUT: U_i = 24 V; I_i = 110 mA; P_i = 660 mW; C_i = 12,2 nF; L_i = desprezível

IN: U_o = 6,5 V; I_o = 6,5 mA; P_o = 10,5 mW; C_o = 24 nF; L_o = 800 mH

CLASSE DE TEMPERATURA

Sem o uso dos opcionais

Faixa de Temperatura Ambiente		
-20 °C a +45 °C	-20 °C a +55 °C	-20 °C a +80 °C
T6 / T85 °C	T5 / T95 °C	T4 / T135 °C

Quando utilizando os terminais do Retorno de Posição

Faixa de Temperatura Ambiente
-20 °C a +80 °C
T4 / T135 °C

Quando utilizando os terminais das Entradas e Saídas Digitais

Faixa de Temperatura Ambiente
-20 °C a +60 °C
T4 / T135 °C

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

6.1. IDENTIFICAÇÃO

O VVP10 HART possui uma plaqueta de identificação fixada na parte superior da carcaça, especificando o modelo e número de série, como mostrado na figura 6.1.

*Para modelos de plaquetas com certificações específicas, veja a seção 5.



Figura 6.1 – Plaqueta de identificação do VVP10 HART.

6.2. CÓDIGO DE PEDIDO

VVP10 Posicionador de Válvulas

Protocolo de Comunicação	H	HART
	P	PROFIBUS
Modelo	L	LITE
	S	PADRÃO
	P	SENSORES DE PRESSÃO
	D	ENTRADAS/SAÍDAS DISCRETAS
	C	COMPLETO
Tipo de Sensor	0	PADRÃO
	1	REMOTO 05 METROS
	2	REMOTO 10 METROS
	3	REMOTO 20 METROS
	4	REMOTO 05 METROS C/ RÉGUA POTENCIOM.
	5	REMOTO 10 METROS C/ RÉGUA POTENCIOM.
	6	REMOTO 20 METROS C/ RÉGUA POTENCIOM.
Ímã para Curso do Atuador	0	ROTATIVO (30 A 120 GRAUS)
	1	LINEAR (CURSO < 30 mm)
	2	LINEAR (30 mm < CURSO < 70 mm)
	3	LINEAR (70 mm < CURSO < 100 mm)
	4	LINEAR (100 mm < CURSO < 150 mm)
	A	SEM ÍMÃ
Manômetros	0	SEM MANÔMETROS
	1	COM MANÔMETROS
Tipo de Certificação	0	SEM CERTIFICAÇÃO
	1	SEGURANÇA INTRINSECA/AUMENTADA
	2	PROVA DE EXPLOÇÃO
Órgão Certificador	0	SEM CERTIFICAÇÃO
	1	INMETRO
Material da Carcaça	A	ALUMÍNIO
	I	INOX
Conexão Elétrica	1	1/2 - 14 NPT
Pintura	0	SEM PINTURA
	1	AZUL - RAL 5005
	2	AZUL - PETROBRÁS
Suporte de Fixação	0	SEM SUPORTE
	1	SUPORTE UNIVERSAL LINEAR
	2	SUPORTE UNIVERSAL ROTATIVO

Exemplo de Código de Pedido:

VVP10 - H S 0 A 1 0 0 A 1 1 0

6.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Na tabela a seguir encontram-se as especificações técnicas do VVP10 HART.

Desempenho	Linearidade: < $\pm 0.1\%$ Fundo de Escala (usando tabela de usuário) Resolução: < 0.1% Fundo de Escala Repetibilidade: < 0.1% Fundo de Escala Histerese: < 0.1% Fundo de Escala
Efeito do Suprimento de Pressão	Desprezível
Sensor de Posição	Sensor sem contato mecânico, por efeito Hall, Local ou Remoto
Alimentação do Equipamento	4-20 mA, sem polaridade ; Impedância de entrada 500 Ω / 20 mA.
Alimentação para Retorno de Posição – Opcional	12-45 Vcc (coletor aberto), Isolamento 1500 Vcc (Retorno 4-20 mA @12 bits, 4 uA resolução, 0.1% exatidão)
Protocolo de Comunicação / Configuração	HART 7 Configuração remota através de ferramentas baseadas em EDDL ou FDT/DTM. Configuração local através de chave magnética.
Certificação em Área Classificada	Intrinsecamente Seguro/Segurança Aumentada e à Prova de Explosão
Pressão de Alimentação de Ar / Faixa de Saída de Pressão	1.4 – 9.65 bar (20 -140 psi). Livre de óleo, sujeira e água, conforme a norma ANSI/ISA S7.0.01-1996. / De 0 a 100% da entrada de alimentação de ar
Consumo de ar	40 psi (2.8 bar): 6 l/min (0.21 cfm) 80 psi (5.5 bar): 9,5 l/min (0.34 cfm)
Capacidade de Vazão	116 psi (8 bar): 283 l/min (10 cfm);
Caracterização do Setpoint	Linear, Igual Porcentagem, Abertura Rápida e Tabela de Usuário com até 16 pontos
Limites de Temperatura Ambiente	Ambiente: -40 a 85 °C (-40 a 185 °F). Armazenagem: -40 a 90 °C (-40 a 194 °F) LCD: -10 a 80 °C (14 a 176 °F) operação. -40 a 85 °C (-40 a 185 °F) sem danos. Operação do Sensor Remoto: -40 a 105 °C (-40 a 221 °F).
Limites de Umidade	0 a 100% RH (Umidade Relativa não-condensável)
Efeito da Vibração	$\pm 0.3\%$ /g do span durante as seguintes condições: 5-15 Hz para 4 mm de deslocamento constante. 15-150 Hz para 2g. 150-2000 Hz para 1g. Atende a IEC60770-1.
Efeito da Interferência Eletromagnética	De acordo com IEC 61326:2002
Display LCD	5 Dígitos, rotativo, multifuncional e com <i>bargraph</i>
Curso de Movimento	Linear: 3 a 150 mm Rotativo: 30 a 120°
Tipo de Ação	Direta e Reversa, Simples e Dupla, Ar para Abrir ou para Fechar
Calibrações Automáticas Diagnósticos Avançados - Opcional	Calibração Automática de Posição e Autossintonia PID Diagnósticos de FST (Assinatura da Válvula), PST e Step Response
Montagem	Com suportes universais para atuadores/válvulas lineares e rotativos
Sensores de Pressão – Opcional	Para a medição da alimentação de ar, saída 1 e saída 2
Entradas Discretas (Fim de Curso) – Opcional	2 entradas de contato seco isoladas galvanicamente entre si
Saídas Discretas (Acionamento de Válvula/Solenoide de Segurança) – Opcional	2 saídas coletor aberto, máx. 400 mA, 24 Vcc
Conexão Elétrica	1/2 – 14 NPT
Conexões Pneumáticas	Alimentação e Saída: 1/4 -18 NPT Manômetro: 1/8 – 27 NPT
Material do Invólucro	Alumínio ou Inox / Plástico (apenas a tampa do compartimento pneumático)
Peso Aproximado	3 kg (Alumínio) ou 6 kg (Inox) - sem suporte de montagem
Manômetros	Monitoração das pressões de entrada e saídas. Escala de 0-160psi. Caixa em ABS, visor em policarbonato e conexão em latão.
Grau de Proteção	IP66

Tabela 6.1 – Especificações técnicas do VVP10 HART.

7 GARANTIA

7.1. CONDIÇÕES GERAIS

A Vivace garante seus equipamentos contra qualquer tipo de defeito na fabricação ou qualidade de seus componentes. Problemas causados por mau uso, instalação incorreta ou condições extremas de exposição do equipamento não são cobertos por esta garantia.

Alguns equipamentos podem ser reparados com a troca de peças sobressalentes pelo próprio usuário, porém é extremamente recomendável que o mesmo seja encaminhado à Vivace para diagnóstico e manutenção em casos de dúvida ou impossibilidade de correção pelo usuário.

Para maiores detalhes sobre a garantia dos produtos veja o termo geral de garantia no site da Vivace www.vivaceinstruments.com.br.

7.2. PRAZO DE GARANTIA

A Vivace garante as condições ideais de funcionamento de seus equipamentos pelo período de 2 anos, com total apoio ao cliente no que diz respeito a dúvidas de instalação, operação e manutenção para o melhor aproveitamento do equipamento.

É importante ressaltar que, mesmo após o período de garantia se expirar, a equipe de assistência ao usuário Vivace estará pronta para auxiliar o cliente com o melhor serviço de apoio e oferecendo as melhores soluções para o sistema instalado.

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 Vivace Process Instruments. Se a área for classificada, utilize bujão certificado. As roscas 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 Vivace Process Instruments ou assistências técnicas autorizadas, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento, como um todo, atende às normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro (por exemplo, de HART/4-20mA para Profibus-PA, ou vice-versa, já que a linha de produtos Vivace oferece esta possibilidade). Neste caso, será necessário o envio do equipamento para a Vivace ou sua assistência autorizada.

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 Vivace 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 Vivace Process Instruments 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 C_i e L_i devem ser menores que C_o e L_o do equipamento associado.

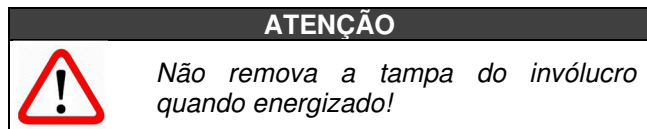
ATENÇÃO



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.



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 Vivace Process Instruments.
- 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).

ANEXO II - SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE TÉCNICA

		FSAT Folha de Solicitação de Análise Técnica	
Empresa:		Unidade/Filial:	
Garantia Padrão: () Sim () Não		Garantia Estendida: () Sim () Não	
		Nota Fiscal de Remessa nº:	
		Nota Fiscal de Compra nº:	
CONTATO COMERCIAL			
Nome Completo:		Cargo:	
Fone e Ramal:		Fax:	
Email:			
CONTATO TÉCNICO			
Nome Completo:		Cargo:	
Fone e Ramal		Fax:	
Email:			
DADOS DO EQUIPAMENTO			
Modelo:		Núm. Série:	
INFORMAÇÕES DO PROCESSO			
Temperatura Ambiente (°C)		Temperatura de Trabalho (°C)	
Mín:	Max:	Mín:	Max:
Tempo de Operação:		Data da Falha:	
DESCRIÇÃO DA FALHA: Aqui o usuário deve descrever detalhadamente o comportamento observado do produto, frequência da ocorrência da falha e facilidade na reprodução dessa falha. Informar também, se possível a versão do sistema operacional e breve descrição da arquitetura do sistema de controle no qual o produto esteja inserido.			
OBSERVAÇÕES ADICIONAIS:			

