

# VDL10-P

TRANSMISSOR DE PRESSÃO, DENSIDADE, NÍVEL E VAZÃO COM SELO ELETRÔNICO PROFIBUS PA



## 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.*

*PROFIBUS® é uma marca registrada da PROFIBUS International.*

## 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](http://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](mailto:contato@vivaceinstruments.com.br), preferencialmente com o título "Sugestões".*

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b><u>DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO</u></b>	<b><u>6</u></b>
1.1.	DIAGRAMA DE BLOCOS	6
1.2.	SENSOR CAPACITIVO	7
1.3.	PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO	7
<b>2</b>	<b><u>INSTALAÇÃO</u></b>	<b><u>12</u></b>
2.1.	MONTAGEM MECÂNICA	13
2.2.	LIGAÇÃO ELÉTRICA	15
2.3.	LIGAÇÃO NO BARRAMENTO	18
<b>3</b>	<b><u>CONFIGURAÇÃO</u></b>	<b><u>19</u></b>
3.1.	<b>CONFIGURAÇÃO LOCAL</b>	19
3.2.	JUMPERS DO AJUSTE LOCAL E PROTEÇÃO DE ESCRITA	20
3.3.	DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO LCD	21
3.4.	PROGRAMADOR PROFIBUS	21
3.5.	ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO DO AJUSTE LOCAL	22
3.6.	ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO COM CONFIGURADOR PROFIBUS	23
3.7.	CONFIGURAÇÃO FDT/DTM	31
3.8.	CONFIGURAÇÃO CÍCLICA	33
3.9.	DIAGNÓSTICOS DO SENSOR	34
<b>4</b>	<b><u>MANUTENÇÃO</u></b>	<b><u>35</u></b>
4.1	PROCEDIMENTO DE MONTAGEM E DESMONTAGEM	35
4.2	CÓDIGOS SOBRESSAIENTES	36
<b>5</b>	<b><u>CERTIFICAÇÕES</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b>6</b>	<b><u>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</u></b>	<b><u>33</u></b>
6.1.	IDENTIFICAÇÃO	33
6.2.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	34
6.3.	CÓDIGO DE PEDIDO	35
<b>7</b>	<b><u>GARANTIA</u></b>	<b><u>36</u></b>
7.1.	CONDIÇÕES GERAIS	36
7.2.	PRAZO DE GARANTIA	36
	<b><u>ANEXO</u></b>	<b><u>37</u></b>

## 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 execução 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.*

## SALVAMENTO DE DADOS

*Sempre que um dado estático for alterado via configuração, o display LCD exibirá o ícone  , que ficará piscando até que o processo de salvamento esteja completo.*



*Caso o usuário deseje desligar o equipamento, deverá aguardar a finalização do processo.*

*Se o equipamento for desligado durante o processo de salvamento, será executado um default, colocando valores padrões em seus parâmetros e o usuário deverá, posteriormente, verificar e configurar tais parâmetros de acordo com sua necessidade.*

# 1 DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

O VDL10-P é um transmissor PROFIBUS-PA para medição de densidade/concentração e nível com e sem compensação de densidade, mas que tem uma diversidade de aplicação, podendo ser aplicado para medida de pressão diferencial, manométrica, nível e vazão e integra a família de equipamentos de campo da *Vivace Process Instruments*.

O transmissor VDL10-P possui sensores de pressão inteligente, microprocessado, que proporciona uma operação segura, assim como um excelente desempenho em campo. Possui compensações de pressão e temperatura integradas, proporcionando alto desempenho e estabilidade de operação.

O transmissor é alimentado por uma tensão de 9 a 32 Vcc e utiliza o protocolo de comunicação Profibus PA, de acordo com a IEC61158-2.

Através de um configurador Profibus PA, plataforma Android ou ferramentas baseadas em EDDL ou FDT/DTM é possível configurar facilmente o transmissor. Além disso é possível fazer a configuração do endereço do VDL10-P via ajuste local, através de uma chave magnética ou via ferramentas de configuração.

O transmissor inteligente VDL10-P é calibrado em fábrica antes do envio a clientes. Se necessário recalibrar este transmissor em campo, certifique-se de usar um calibrador pelo menos três vezes mais preciso do que as especificações. Para garantir o uso correto e eficiente do transmissor, leia este manual antes da instalação.

## 1.1. DIAGRAMA DE BLOCOS

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

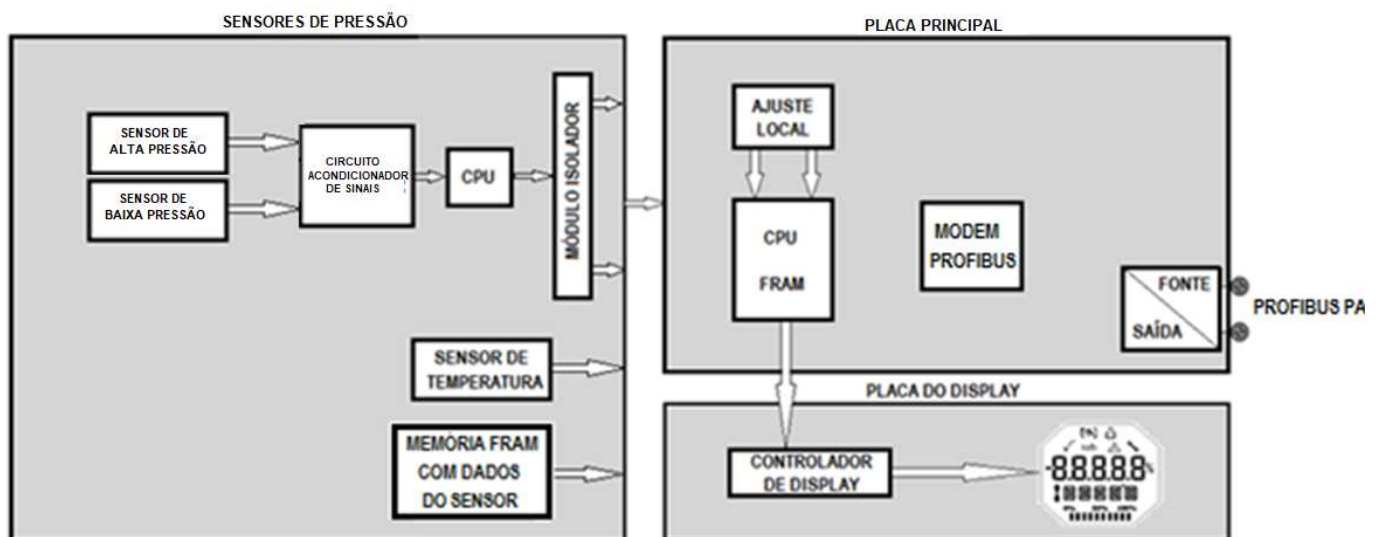


Figura 1.1 – Diagrama de blocos do VDL10-P.

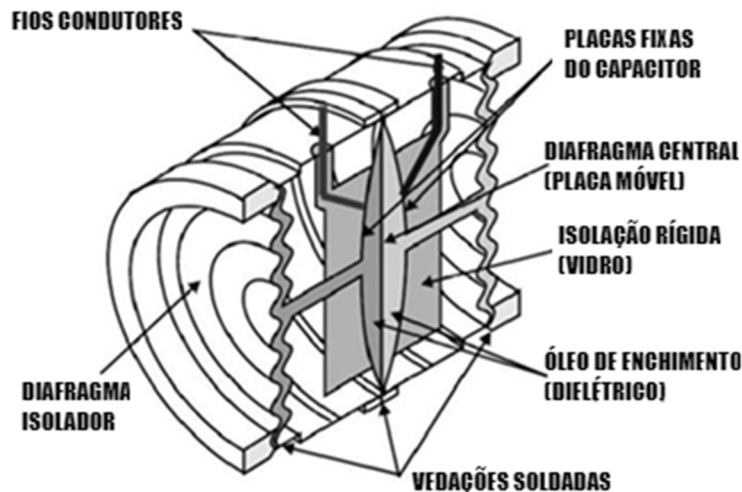
A placa principal controla as principais funções do transmissor como um todo. Nela estão o Modem Profibus PA e o microcontrolador (CPU). O Modem é responsável por interpretar os *frames* do barramento Profibus PA, fazendo a interface da CPU com os sinais Profibus PA da rede de comunicação.

A CPU recebe também as entradas do bloco de ajuste local (sensores tipo Hall) para a configuração local do endereço do transmissor via chave magnética.

A placa do display possui um bloco controlador que faz a interface entre o LCD e a CPU, adaptando as mensagens a serem exibidas no indicador.

A placa do sensor é responsável pela leitura dos sensores capacitivos de alta e baixa pressão, assim como da temperatura e de seu processamento junto à CPU principal.

## 1.2. SENSOR CAPACITIVO



processamento.

Os sensores de pressão utilizados pelo transmissor com selo eletrônico VDL10 HART são do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na figura ao lado. Este tipo de sensor é o mais largamente utilizado em todo o mundo para medições de pressão de alta performance.

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

## 1.3. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O VDL10-P possui os seguintes blocos funcionais: PHY (Bloco Físico), TRD (Bloco Transdutor), 3 AIs (Bloco de Entrada Analógica) e LCD (Bloco de Configuração da Monitoração no LCD e Árvore de Ajuste Local). A figura 1.2 esquematiza o modelo de blocos funcionais para o transmissor VDL10-P.

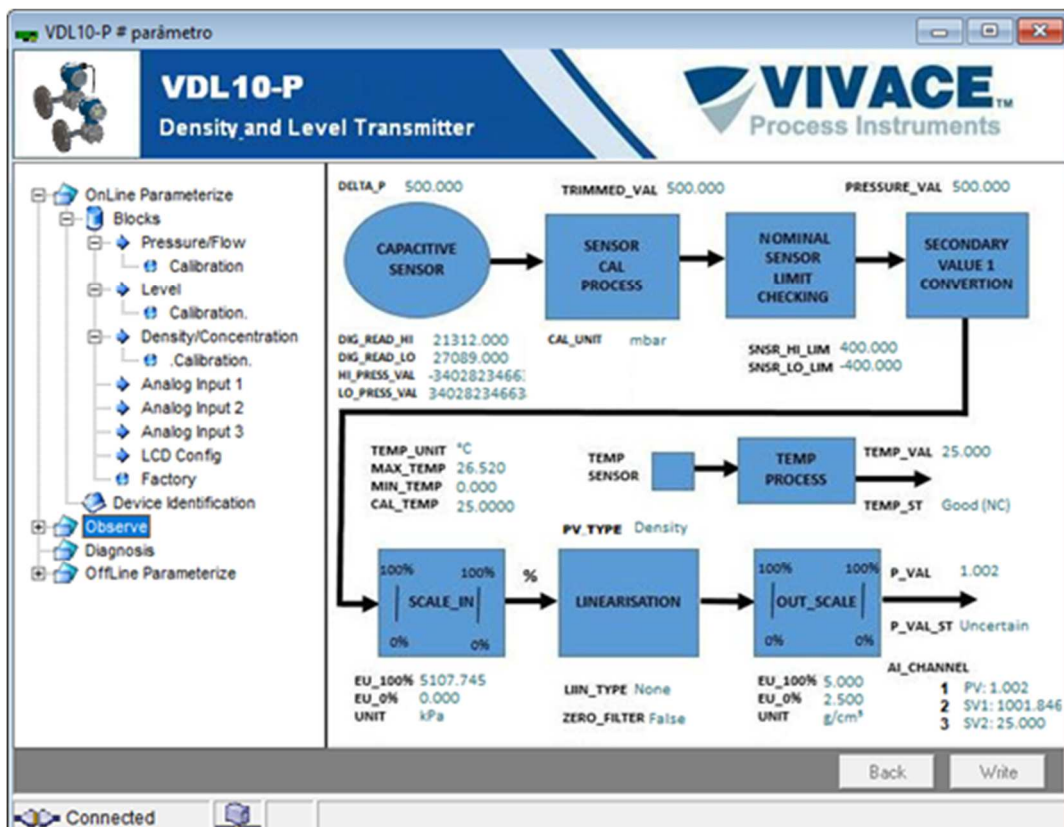


Figura 1.2 – Diagrama de blocos do VDL10-P

Analisando o diagrama da figura 1.2, pode-se ver que o sinal de pressão de alta e baixa pressão é entregue ao bloco transdutor, que considera o procedimento de calibração feito em fábrica e/ou pelo usuário antes de disponibilizar o valor “trimado”. Este valor será verificado nas condições limites conforme as faixas de operações dos sensores e, uma vez não observadas estas condições, um status será gerado pelo bloco transdutor através do valor primário. Importante ressaltar que na estratégia implementada no mestre Profibus DP, deverão ser tomadas ações de acordo com este status. Todo funcionamento do VDL10-P dependerá da configuração do parâmetro que especificará o tipo de aplicação do bloco transdutor (TRD\_PRIMARY\_VALUE\_TYE):

- Medição de Pressão
- Medição de Vazão
- Medição de Nível (com e sem compensação de densidade): A medição do nível com compensação de densidade só é possível em tanques abertos, isto é, não pressurizados.
- Medição de Densidade/Concentração.

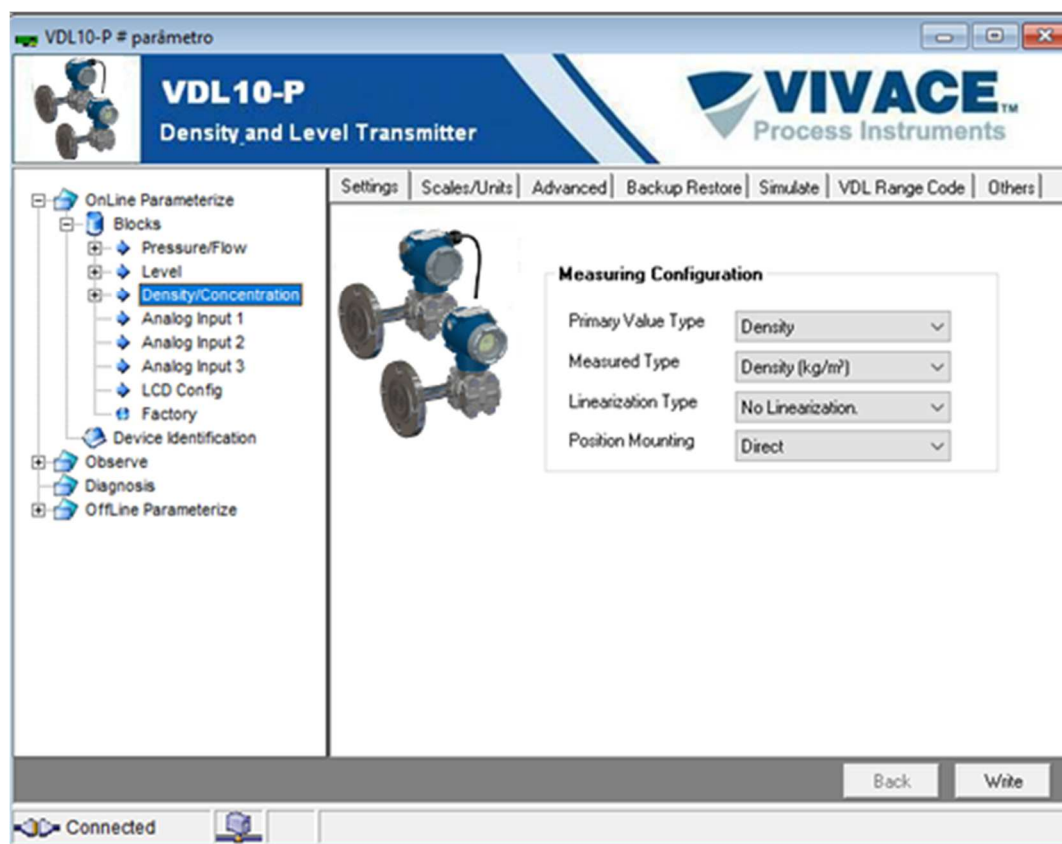


Figura 1.3 – Exemplo de Configuração do Bloco Transdutor para trabalhar como Densidade

Quando configurado como Pressão, Nível e Vazão, o usuário poderá escolher a forma de tratamento do valor de pressão: Linear, Tabela do Usuário, Extração de Raiz Quadrada ou a combinação entre Tabela e Extração de Raiz Quadrada. Com a opção de tabela, tem-se a possibilidade de montar uma tabela de até 21 pontos para caracterização da medição.

Em medições de densidade/concentração/nível, o usuário deve configurar em metros, o parâmetro h (altura/distância entre os dois pontos de medições de pressão de alta e baixa), considerando de centro a centros dos sensores. Veja figura 1.4.

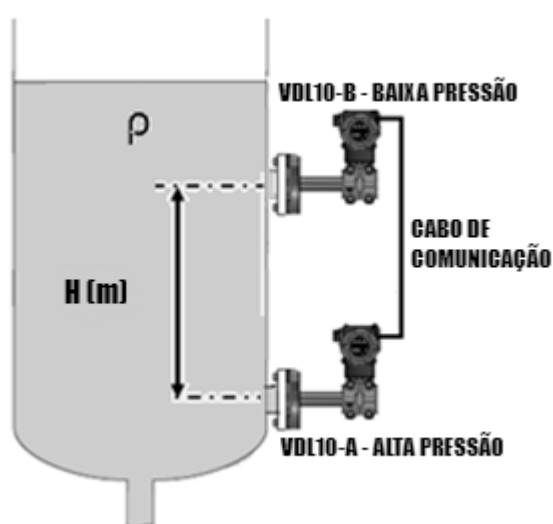


Figura 1.4 – Configuração da distância entre os pontos de medição dos sensores de alta e baixa pressão em tanque aberto.

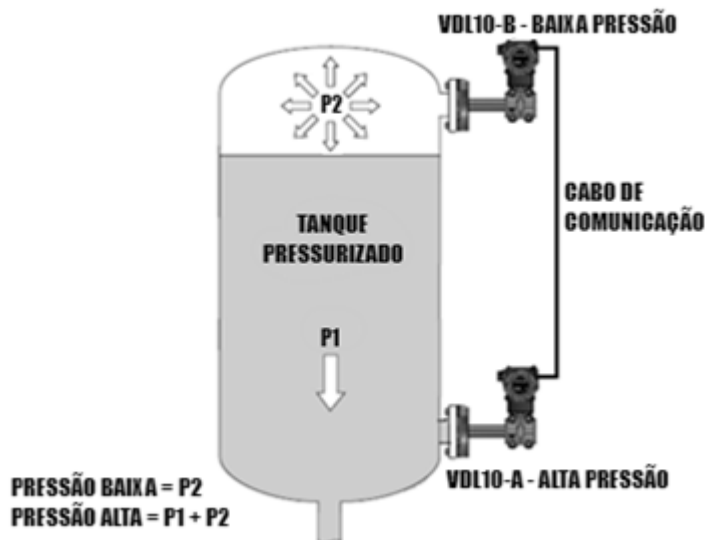


Figura 1.5 – Configuração da distância entre os pontos de medição dos sensores de alta e baixa pressão em tanque fechado

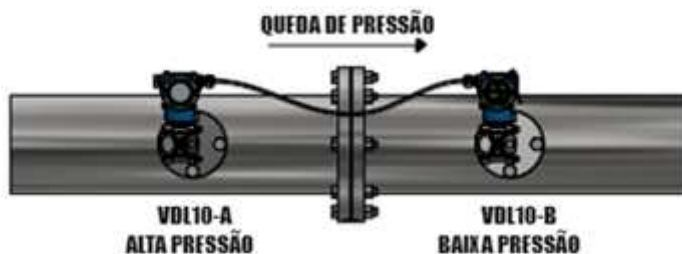


Figura 1.6 – Medição de Vazão via Delta P ( $P_H - P_L$ )

Quando em medição de Pressão tem-se:

- AI\_1: Pressão diferencial (Sensor de alta pressão – Sensor de baixa pressão)
- AI\_2: Pressão diferencial (Sensor de alta pressão – Sensor de baixa pressão)
- AI\_3: Temperatura em °C

Quando em medição de Vazão tem-se:

- AI\_1: Vazão
- AI\_2: Pressão diferencial (Sensor de alta pressão – Sensor de baixa pressão)
- AI\_3: Temperatura em °C

Quando em medição de Nível tem-se:

- AI\_1: Nível (com compensação ou não de densidade); A medição do nível com compensação de densidade só é possível em tanques abertos, isto é, não pressurizados.
- AI\_2: Volume
- AI\_3: Densidade  $\text{Kg/m}^3$  (Se for com compensação de densidade) ou Temperatura em °C (se o nível não for compensado com a densidade)

Quando em medição de Densidade/Concentração tem-se:

- AI\_1: Densidade/Concentração
- AI\_2: Densidade  $\text{Kg/m}^3$
- AI\_3: Temperatura em °C

E ainda, tem-se a medição de nível de interface nesta condição, e é possível tanto em tanque aberto quanto em fechado. Nestas medições é importante que o nível sempre esteja acima do sensor de baixa pressão, ou seja, nível sempre acima do ponto de medição superior.

Os blocos AIs recebem os valores das medições via bloco transdutor. Segundo a configuração prévia do usuário, serão verificados limites, alertas e condições de falha segura. Além disso, pode-se configurar escalas, unidades e filtro de amortecimento (damping) no sinal do processo que será disponibilizado via troca cíclica de dados. Pode-se também simular um valor para condições de testes de loop, muito utilizado em comissionamentos e startups de plantas.

## 2 INSTALAÇÃO

### RECOMENDAÇÕES



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

### RECOMENDAÇÕES



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

### 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. Ao instalar ou armazenar o transmissor de nível deve-se proteger o diafragma contra contatos que possam arranhar ou perfurar sua superfície.

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

## 2.1. MONTAGEM MECÂNICA

O transmissor VDL10-P foi projetado para instalação em campo e, portanto, suporta exposição a intempéries, tendo bom desempenho com variações de temperatura, umidade e vibração.

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

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

Na figura 2.1 encontram-se o desenho dimensional e as formas de montagem do VDL10-P:

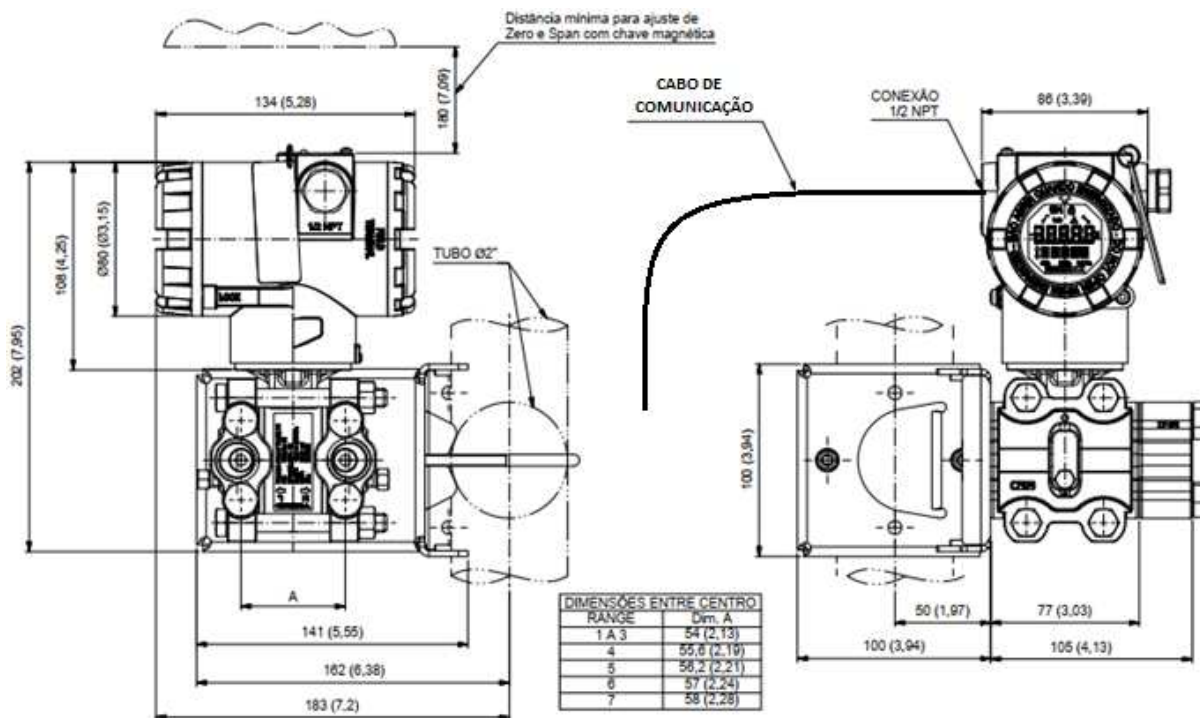


Figura 2.1 – Desenho dimensional do VDL10-P.

Para que não haja risco das tampas do VDL10-P se soltarem involuntariamente devido a vibrações, por exemplo, elas podem ser travadas através de parafuso, conforme ilustrado na figura 2.2.

O VDL10-P é um equipamento de campo que pode ser facilmente instalado e para o melhor posicionamento do LCD o equipamento pode girar 4 x 90°, conforme mostra a figura 2.3. O transmissor pode também ser fixado com o mesmo suporte em parede ou painel.

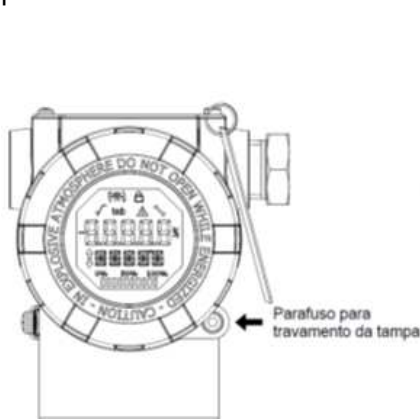


Figura 2.2 – Trava da tampa com visor.

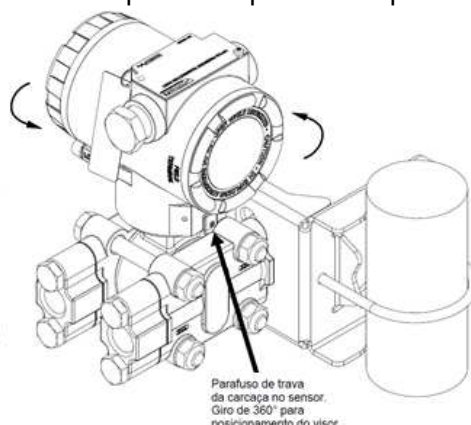


Figura 2.3 – Ajuste da posição da carcaça.

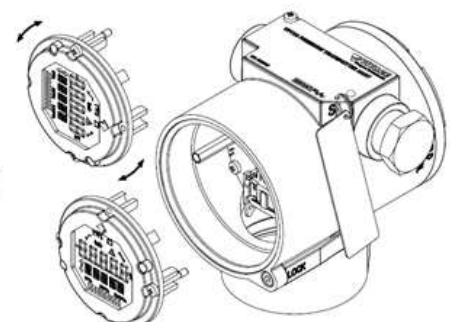


Figura 2.4 – Rotação do display digital LCD 4 x 90°.

O display de cristal líquido LCD do VDL10-P pode ser rotacionado 4 x 90° para que a indicação fique o mais adequada possível para facilitar a visualização do usuário. A figura 2.4 ilustra as possibilidades de rotação do LCD do VDL10-P.

Antes de instalá-lo, certifique que o VDL10-P está em conformidade com as especificações do ponto de medição. Por exemplo: temperatura do processo, pressão do processo, temperatura ambiente e faixa de medição. E ainda:

- Devido à montagem do transmissor pertinentes ao sensor de alta e baixa pressão, pode haver um deslocamento no ponto zero e, caso necessário, pode-se facilmente corrigir essa mudança de ponto zero.
- Em medição de nível:
  - Instale sempre o sensor de alta pressão (o que está com a carcaça com LCD) abaixo do ponto de medição mais baixo.
  - Instale sempre o sensor de baixa pressão (o que não tem LCD) acima do ponto de medição mais alto.
- Em medição de densidade/concentração:
  - A distância(altura) entre os dois sensores deve ser pelo menos 10% da faixa máxima do sensor e quanto maior for, melhor será a precisão.
  - Pequenas mudanças de densidade causam apenas ligeiras mudanças na medida de pressão diferencial.
  - A medição da densidade é possível tanto em taques aberto quanto em fechados.
- Não monte os sensores na cortina de enchimento ou em um ponto do tanque que pode ser afetado por pulsos de pressão de um agitador ou mesmo em áreas de sucção de bombas.
- Não limpe ou toque nos diafragmas de isolamento do processo com objetos duros ou pontiagudos, pois podem danificar os diafragmas.

O transmissor VDL10-P foi projetado para suportar condições ambientais severas. Contudo, para garantir uma operação estável e precisa por longo tempo, as seguintes precauções devem ser observadas:

### *(1) Temperatura Ambiente*

O VDL10-P possui um algoritmo intrínseco para compensação das variações de temperatura. No processo produtivo, cada transmissor é submetido a vários ciclos de temperatura e um polinômio é criado, a fim de minimizar a variação de temperatura, garantindo alto desempenho das medições de pressão em qualquer temperatura. Porém, recomenda-se evitar locais sujeitos a grandes variações de temperatura ou gradiente de temperatura. Se o local for exposto ao calor radiante, providencie isolamento térmico ou ventilação adequada.

### *(2) Condições da Atmosfera*

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

### (3) Choque e Vibração

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

### (4) Instalação de Transmissores com Certificação à Prova de Explosão

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

### (5) Acessibilidade

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

Quando o fluido medido contiver sólidos em suspensão, instale válvulas em intervalos regulares para limpeza da tubulação (descarga).

Limpe internamente as tubulações (utilizando vapor ou ar comprimido) ou drene a linha com o próprio fluido do processo, sempre que possível, antes de conectar estas linhas ao transmissor de pressão.

*Não permita que o vapor entre na câmara de medida. Feche bem as válvulas após cada operação de dreno ou descarga.*

## 2.2. LIGAÇÃO ELÉTRICA

Para se ter acesso à borneira é necessário remover a tampa traseira do VDL10-P. Para tanto, solte o parafuso de trava da tampa (veja figura 2.6) girando-o no sentido horário.

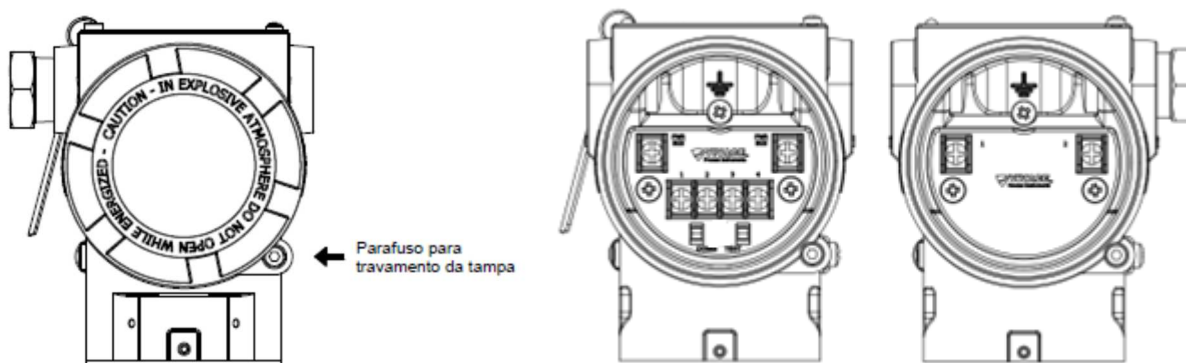


Figura 2.6 – Trava da tampa traseira e Terminais do VDL10 HART (*High Sensor (A)* e *Low Sensor (B)*, respectivamente).

SENSOR HIGH (A) Descrição dos Terminais	SENSOR LOW (B) Descrição dos Terminais
Terminais de Alimentação - PWR BUS Sem polaridade (9 a 32 Vcc)	Terminais de Alimentação/Comunicação – 1 e 2 Conexão ao sensor principal (alta pressão)
Terminais do Sensor B ( <i>Low</i> ) – 1 e 2 Leitura do sensor de baixa pressão	Terminais de Aterramento 1 interno e 1 externo
Terminais de Aterramento 1 interno e 1 externo	
Terminais de Comunicação – COMM Comunicação Profibus PA com configurador	

Tabela 2.2 – Descrição dos terminais do VDL10-P

Na tabela 2.2 estão descritas as funções dos terminais do VDL10-P.

Na figura 2.7 são mostrados os terminais de alimentação (PWR BUS), além dos terminais de aterramento (um interno e outro externo) e os terminais de comunicação. Para alimentar o equipamento recomenda-se utilizar cabos certificados Profibus PA tipo AWG18 com *shield* (capacitância < 30 pF).

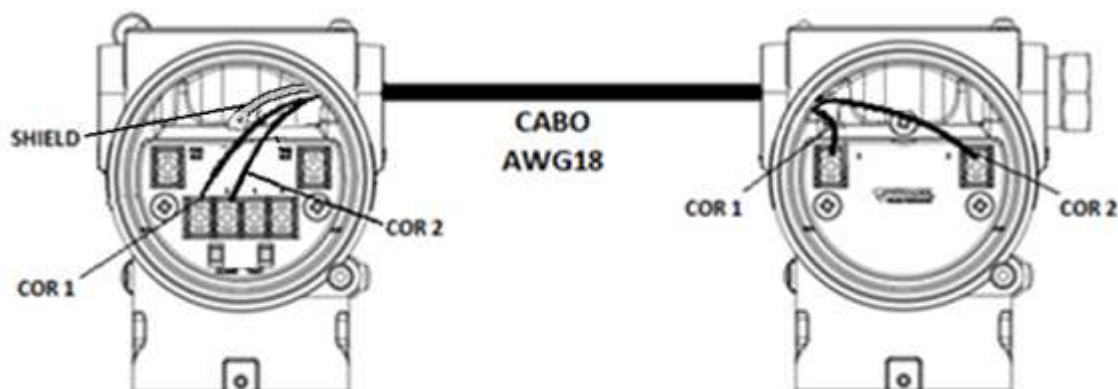


Figura 2.7 – Conexão do cabo de alimentação com shield entre os sensores.

#### NOTA



Todos os cabos usados para conexão do VDL10-P com a rede Profibus PA deverão ser *shieldados* para evitar interferências e ruídos.

Monte o cabo que interliga o sensor de baixa pressão à borneira (na carcaça com LCD) de forma que não haja tração e force os conectores (fig.2.9).

Os eletrodutos por onde passam os cabos de alimentação do equipamento devem ser montados de forma a evitar a entrada de água em sua borneira. 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 2.8 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.

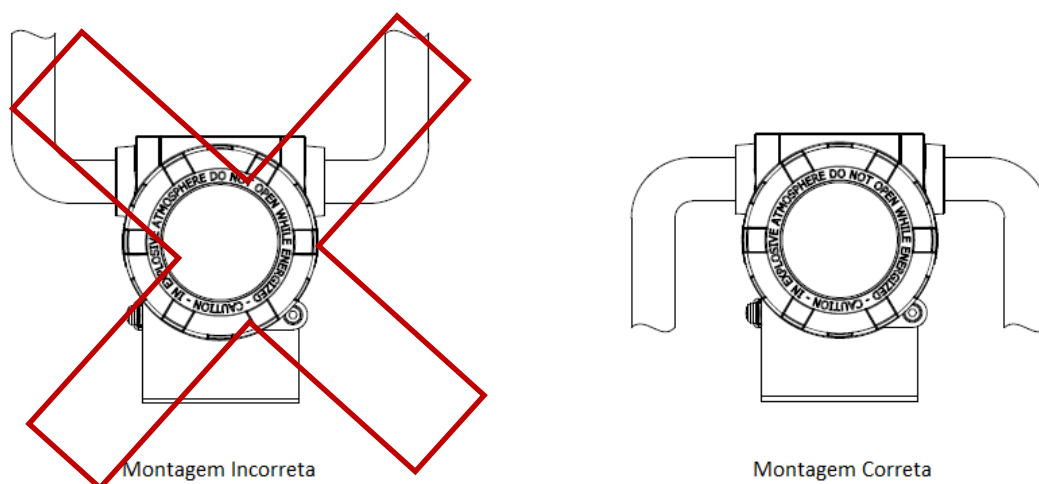


Figura 2.8 – Esquema de Instalação do eletroduto.



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

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

Figura 2.9– Atenção para não tracionar o cabo do sensor de baixa pressão e forçar os conectores.

Antes de instalar o VDL10-P, certifique que ele esteja em conformidade com as especificações do ponto de medição. Por exemplo: temperatura do processo, pressão do processo, temperatura ambiente e faixa de medição. E ainda:

- Devido à montagem do transmissor pertinentes ao sensor de alta e baixa pressão, pode haver um deslocamento no ponto zero e, caso necessário, pode-se facilmente corrigir essa mudança de ponto zero.
- Em medição de nível:
  - Instale sempre o sensor de alta pressão (o que está com a carcaça com LCD) abaixo do ponto de medição mais baixo.
  - Instale sempre o sensor de baixa pressão (o que não tem LCD) acima do ponto de medição mais alto.
- Em medição de densidade/concentração:
  - A distância(altura) entre os dois sensores deve ser pelo menos 10% da faixa máxima do sensor e quanto maior for, melhor será a precisão.
  - Pequenas mudanças de densidade causam apenas ligeiras mudanças na medida de pressão diferencial.
  - A medição da densidade é possível tanto em taques aberto quanto em fechados.
- Não monte os sensores na cortina de enchimento ou em um ponto do tanque que pode ser afetado por pulsos de pressão de um agitador ou mesmo em áreas de sucção de bombas.
- Não limpe ou toque nos diafragmas de isolamento do processo com objetos duros ou pontiagudos, pois podem danificar os diafragmas.
- Utiliza prensa-cabos adequados de forma que não facilite a entrada de água.



### 3 CONFIGURAÇÃO

A configuração do VDL10-P pode ser realizada por meio de um programador compatível com a tecnologia Profibus PA. A Vivace oferece as interfaces da linha VCI10-P (USB e Bluetooth) como solução para configuração e monitoração dos equipamentos da linha Profibus PA. Pode-se configurar o endereço do VDL10-P também por ajuste local, com o auxílio de uma chave magnética Vivace.

#### 3.1. CONFIGURAÇÃO LOCAL

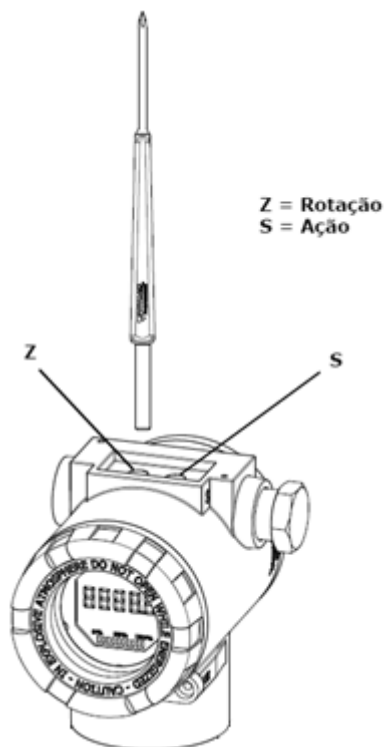


Figura 3.1 – Z e S do ajuste local e chave magnética.

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

A figura 3.1 mostra os orifícios Z e S para configuração local, gravados na carcaça e suas funções pela atuação da chave magnética.

Insira a chave no orifício Zero (Z). O ícone será exibido, indicando que o equipamento reconheceu a chave magnética. Permaneça com a chave inserida até que a mensagem “LOCAL 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 remover a chave de S, o dígito menos significativo (à direita) começará a piscar, indicando que está pronto para edição. Ao colocar 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 remover a chave de S 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 colocar a chave em Z, a edição retornará ao dígito anterior (à direita), permitindo que correções sejam feitas. A qualquer momento, removendo a chave, as etapas posteriores (à esquerda) piscarão até o dígito final e o modo de edição será finalizado, salvando o valor editado pelo usuário.

Caso o valor editado não seja um valor aceitável para o parâmetro editado, 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.

### 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.

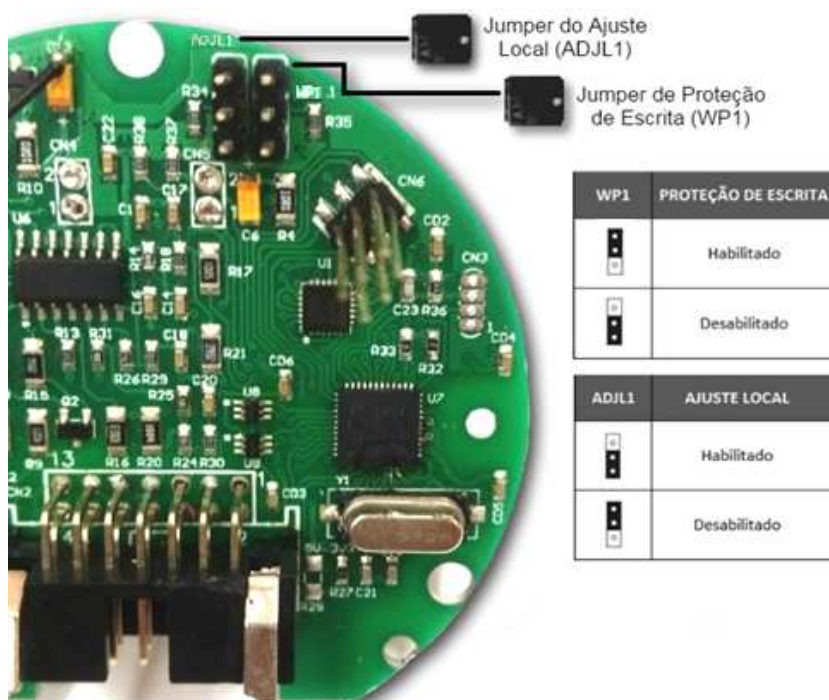


Figura 3.2 – Detalhe da placa principal com jumpers.



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.
tab	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 PROFIBUS

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

A figura 3.4 mostra o esquema de ligação para configuração do VDL10-P usando a interface USB VCI10-UP da Vivace, que alimenta o equipamento em modo local, com um computador pessoal que possui o software configurador PACTware.



Figura 3.4 – Esquema de configuração do VDL10-P com a VCI10-UP.

### 3.5. ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO DO AJUSTE LOCAL

A figura 3.5 mostra os campos disponíveis para configuração local e a sequência na qual são disponibilizados pela atuação da chave magnética nos orifícios Z e S.

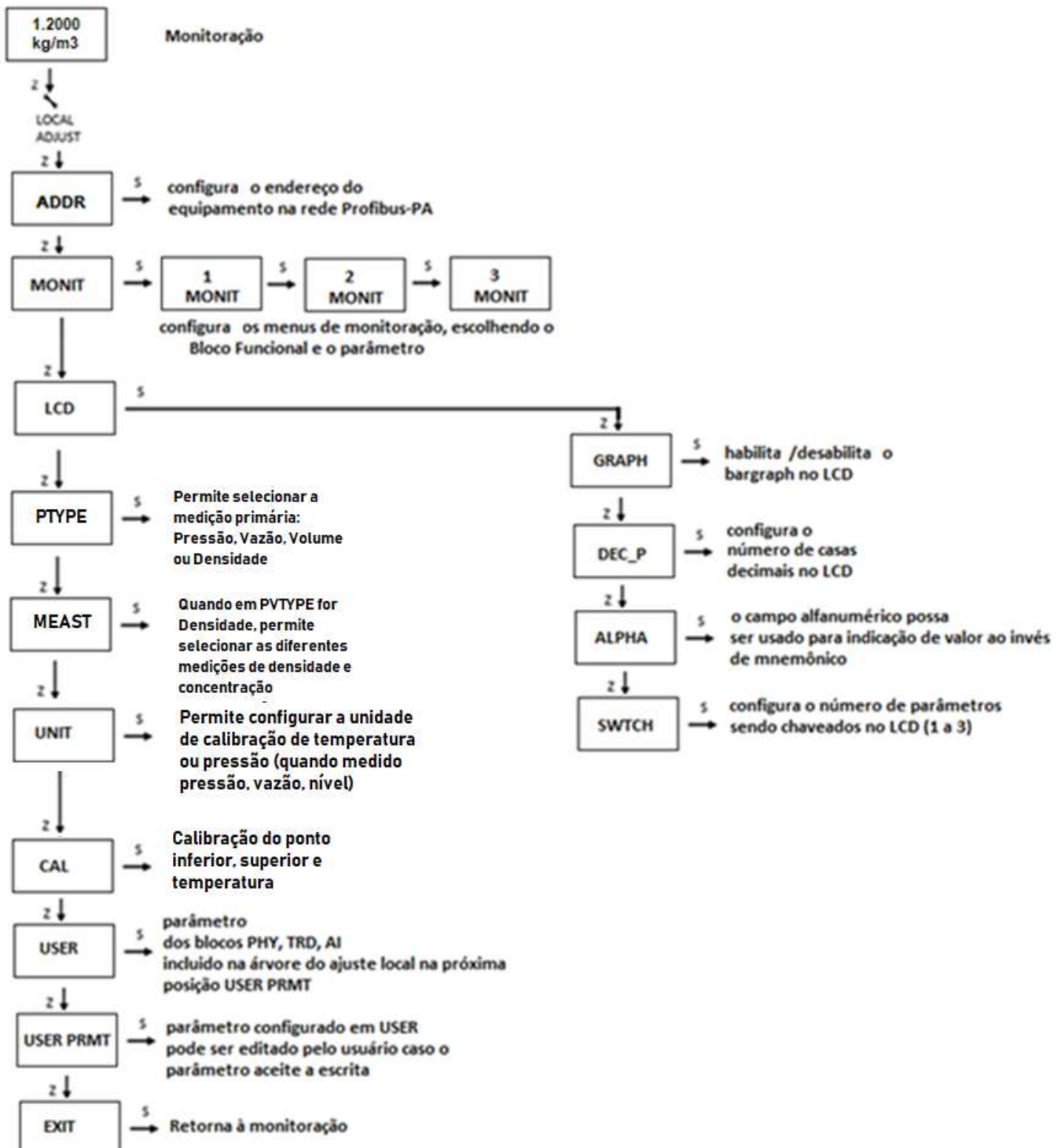


Figura 3.5 – Árvore de programação do ajuste local do VDL10-P.

### 3.6. ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO COM CONFIGURADOR PROFIBUS

A árvore de programação é uma estrutura em forma de árvore com um menu de todos os recursos de software disponíveis, como mostrado na Figura 3.6.

Para configurar o transmissor de forma online certifique-se que ele está corretamente instalado, com a adequada tensão de alimentação, necessária para comunicação.

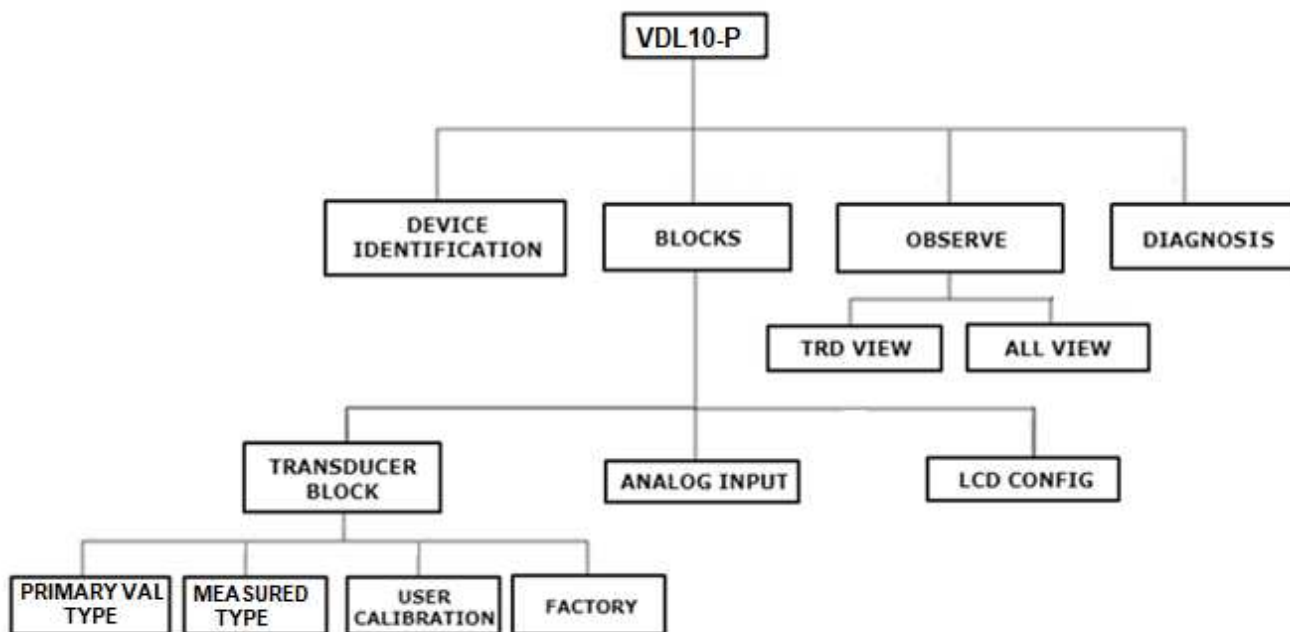


Figura 3.6 – Árvore de programação do VDL10-P.

**Transducer Block** – Aqui configura-se o bloco transdutor.

- **Settings** – Neste menu configura-se o tipo primário de medição (Pressão, Vazão, Nível, Densidade/Concentração) e o tipo de linearização (tabela, extração de raiz quadrada, tabela + extração de raiz quadrada). E ainda, quando selecionado nível, o usuário pode escolher se quer que o VDL10-P faça ou não a compensação do nível com a densidade. Quando utilizado para medir densidade e concentração, o usuário pode escolher o tipo de medição, de acordo com as opções: Densidade ( $\text{g/cm}^3$ ), Densidade ( $\text{Kg/m}^3$ ), Densidade Relativa a  $20^\circ\text{C}$  ( $\text{g/cm}^3$ ), Densidade Relativa a  $4^\circ\text{C}$  ( $\text{g/cm}^3$ ), Baume, Brix, Grau Plato, INPM, GL, Porcentagem de Sólidos, Densidade ( $\text{lb/ft}^3$ ), API (grau API) e Concentração Geral. A unidade do valor primário e a unidade da escala de saída estão em conformidade com o parâmetro measured type (tipo de medida) e o valor da escala de saída está também de acordo com o código do range do sensor.
- **Scales/Units** – Aqui configura-se a escala de saída (EU0% e EU100%), a unidade de medição de medições
- **Simulate** – Permite simular um valor de pressão.
- **Sensor Value** – Permite verificar a leitura dos sensores e ainda diagnósticos do sensor. Uma leitura 9999.9 nos parâmetros capacitância Hi e Low indicam falha no sensor.
- **Sensor Info** – Permite verificar informações de fabricação do sensor.
- **Calibration** - Neste menu executa-se o ajuste inferior e superior das medições com referência, além da calibração de temperatura. Ver tópico a seguir sobre calibração.
- **Factory:**
  - **Backup Restore** – Neste parâmetro é possível se restaurar a calibração de fábrica, a última calibração, além de se fazer backup da calibração de fábrica, da última calibração e dos dados do sensor.
  - **GSD** – Neste menu o usuário pode selecionar a identificação do arquivo GSD (Profile Specific ou Manufacturer Specific).

- **Reset** – Neste menu o usuário pode executar o *reset* de fábrica.
- **Write Protect** – Permite proteger o equipamento contra escritas.
- **Factory Sensor** – Área restrita a profissionais Vivace e protegida com senha para acesso.

**Analog Input** – Aqui configura-se os parâmetros do bloco de entrada analógica.

- **Basic Settings** – Neste menu configura-se o Modo de Operação (automático, manual ou fora de serviço), a Escala de Saída (EU0% e EU100%), a Unidade, o Canal e o *Damping*.

### **Damping**

É um filtro eletrônico para as medições, que altera o tempo de resposta do transmissor para suavizar as variações nas leituras de saída causadas por variações rápidas na entrada. O valor do damping pode ser configurado entre 0 e 60 segundos e seu valor apropriado deve ser baseado no tempo de resposta do processo, na estabilidade do sinal de saída e outros requisitos do sistema. O valor default do damping é 0 s.

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

O aumento do valor do damping acarreta aumento no tempo de resposta do transmissor. No momento em que a constante de tempo de amortecimento é definida, a saída do transmissor irá para 63% do valor da mudança na entrada e o transmissor continuará se aproximando do valor da entrada de acordo com a equação do damping.

- **Alarm/Warning** – Configura-se neste menu os Limites Superior e Inferior de *Warning* e Alarmes. Configura-se também o Limite de Histerese. A unidade de medição selecionada em “Basic Settings” é indicada neste menu, além de verificar o estado de alarme atual. Mostra-se também o gráfico padrão dos limites da variável de processo.
- **Fail Safe** – Neste menu configura-se o tipo de segurança de falha, o valor de segurança de falha e visualiza-se a unidade de medição selecionada em “Basic Settings”.
- **Simulate** – Neste menu habilita-se ou desabilita-se a função Simulação, configura-se o valor da posição, mostra-se a unidade selecionada em “Basic Settings” e o status.
- **Mode Block** – Neste menu mostra-se o Modo de Operação *Target* (manual, automático ou fora de serviço) e Real, configura-se o valor da variável de saída na unidade selecionada em “Basic Settings” e o status. Verifica-se também o estado de alarme da medição.

**LCD Config** – Aqui configura-se o display LCD para até 3 variáveis: Monit 1, Monit 2 e Monit 3.

- **Monit x** – Nestes menus configuram-se o Function Block (Physical, Transducer , Analog Input), Relative Index (Target Mode, Primary Value ou User Index), Structure Element, Mnemônico, número de casa decimais (1, 2, 3 ou 4), habilita-se ou desabilita-se o campo alfanumérico e visualiza-se o valor do parâmetro monitorado.
- **User Prmt** – Neste menu configuram-se o Function Block ((Physical, Transducer , Analog Input), Relative Index (User Index), Structure Element, Mnemônico e o número de casa decimais (1, 2, 3 ou 4).
- **LCD Switch** – Aqui seleciona-se quantos parâmetros irão chavear no LCD (1, 2 ou 3).
- **LCD Bargraph** – Neste menu habita-se ou desabilita-se o bargraph do display.

**Observe** – Neste menu monitoram-se os valores e status dos parâmetros dos blocos TRD e AI.

**Diagnosis** – O usuário pode verificar alguns diagnósticos disponíveis para o sensor capacitivo.

### Configurando o VDL10-P para medição de Pressão

Veja as figuras 3.6 e 3.7, onde se tem as medições em tanques abertos e fechados.

Neste caso o usuário deve configurar o parâmetro Primary Value Type (Tipo de medição do bloco transdutor) para pressão e ainda, configurar as escalas, unidades da medição e tabela de caracterização.

Quando em medição de Pressão tem-se:

- AI\_1: Pressão diferencial (Sensor de alta pressão – Sensor de baixa pressão)
- AI\_2: Pressão diferencial (Sensor de alta pressão – Sensor de baixa pressão)
- AI\_3: Temperatura em °C

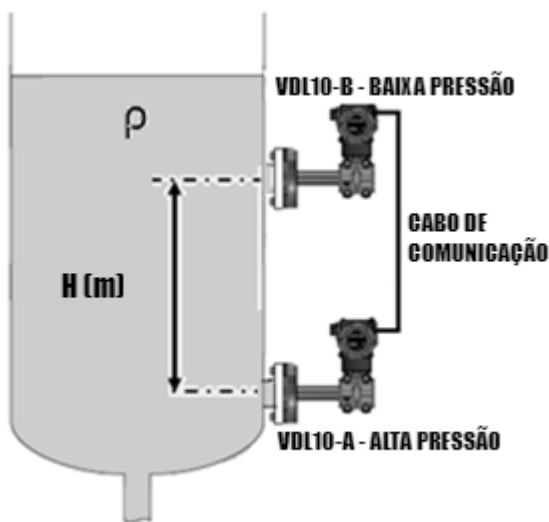


Figura 3.6 – Medição em tanques abertos

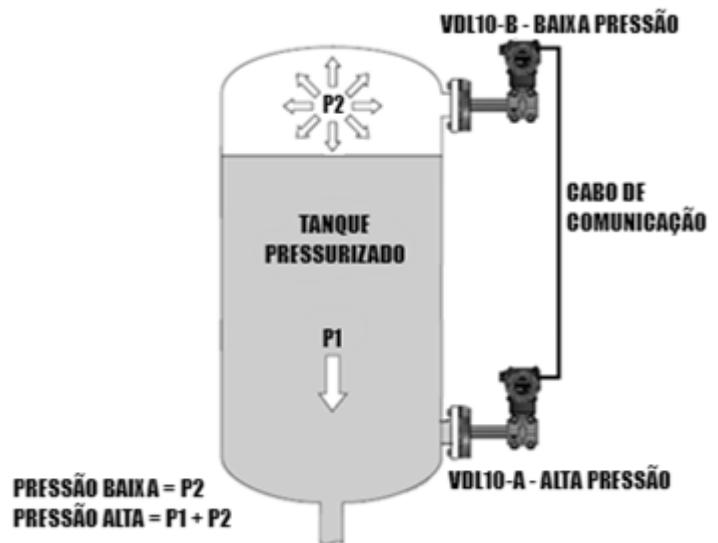


Figura 3.7 – Medição em tanques fechados

### Configurando o VDL10-P para medição de Vazão

Veja a figuras 3.8, onde se tem a medição de vazão por diferencial de pressão.

Neste caso o usuário deve configurar o parâmetro Primary Value Type (Tipo de medição do bloco transdutor) para vazão e ainda, configurar as escalas, unidades da medição, caracterização, assim como o corte de zero e o ponto onde a vazão deixa de ser linear e responde com a extração de raiz.

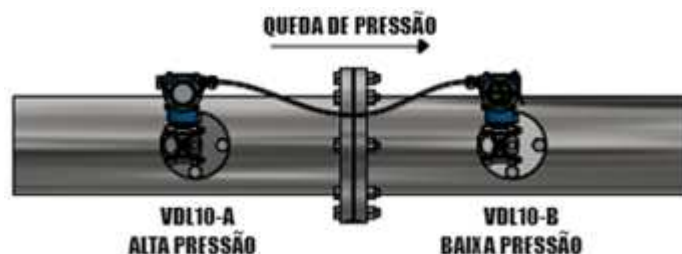


Figura 3.8 – Medição de Vazão via Delta P ( $P_H - P_L$ )

Quando em medição de Vazão tem-se:

- AI\_1: Vazão
- AI\_2: Pressão diferencial (Sensor de alta pressão – Sensor de baixa pressão)
- AI\_3: Temperatura em °C

O VDL10-P pode calcular vazão mássica ou volumétrica. Para a medição de vazão, o usuário deve configurar a medição primária para vazão (*Flow*) e o tipo de linearização para extração de raiz quadrada (ou Tabela + Extração de Raiz).

Além disso, de acordo com a figura 3.9, observe que existe um ponto a ser definido, onde tem-se o corte de zero (*Low Flow Cutoff*) e também um ponto onde a resposta da medição de vazão deixa de ser linear com a pressão e passa a atender à extração de raiz quadrada, conforme a pressão diferencial aplicada (*Flow Lin Sqr Point*).

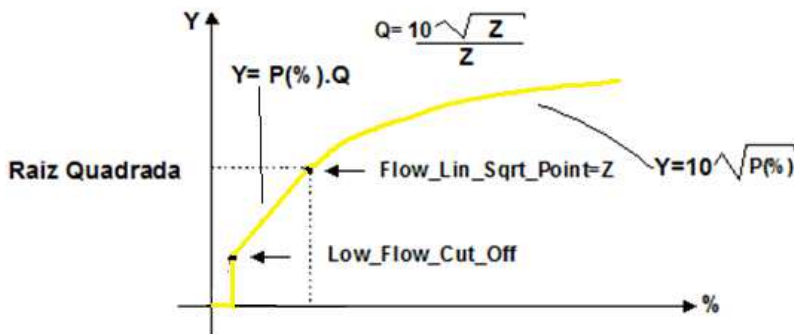


Figura 3.9 – Medição de vazão e extração de raiz quadrada.

Uma vez que se tenha definido a função de transferência, conforme a aplicação, o usuário pode escolher a unidade de saída, com a qual o valor de pressão ou vazão será disponibilizado ao mestre do sistema via bloco AI ou TOT, respectivamente, via serviços de troca de dados cíclicos.

### Configurando o VDL10-P para medição de Nível

Veja as figuras 3.10 e 3.11, onde se tem as medições em tanques abertos e fechados.

Instale sempre o sensor de alta pressão (o que está com a carcaça com LCD) abaixo do ponto de medição mais baixo. Instale sempre o sensor de baixa pressão (o que não tem LCD) acima do ponto de medição mais alto.

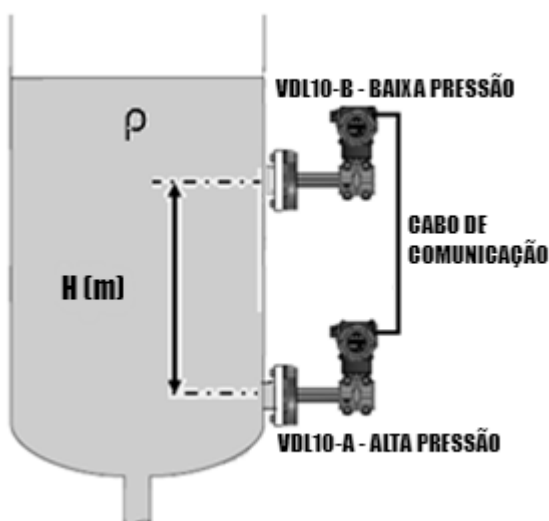


Figura 3.10 – Medição em tanques abertos com ou sem compensação de densidade.

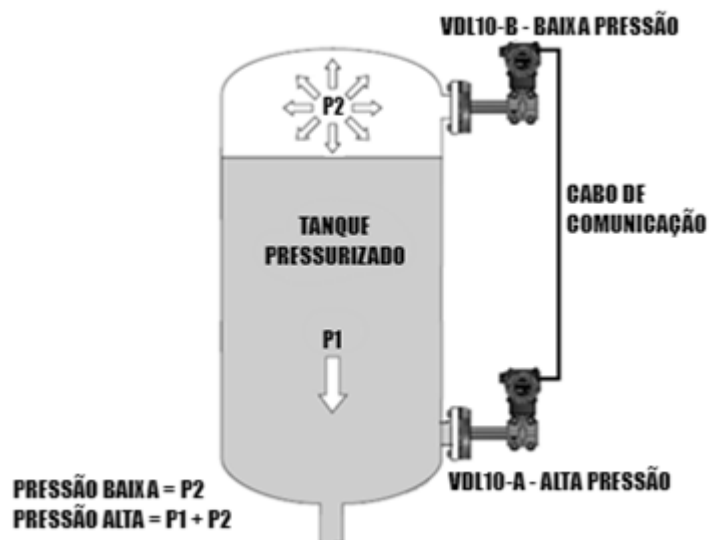


Figura 3.11 – Medição em tanques fechados.

Neste caso o usuário deve configurar o parâmetro Primary Value Type (Tipo de medição do bloco transdutor) para nível, configurar as escalas, unidades da medição de nível e volume/massa e, ainda, tabela de caracterização. Em tanques abertos, caso o usuário deseje corrigir a medição de nível com a densidade, a distância (altura) entre os dois sensores deve ser pelo menos 10% da faixa máxima do sensor e quanto maior for, melhor será a precisão. Pequenas mudanças de densidade causam apenas ligeiras mudanças na medida de pressão diferencial.

Quando em medição de Nível tem-se:

- AI\_1: Nível (com compensação ou não de densidade); A medição do nível com compensação de densidade só é possível em tanques abertos, isto é, não pressurizados.
- AI\_2: Volume
- AI\_3: Densidade Kg/m<sup>3</sup> (Se for com compensação de densidade) ou Temperatura em °C (se o nível não for compensado com a densidade)

### **Tabela de Usuário**

Utilizada em medições de nível, volume ou qualquer outra medição que exija uma saída personalizada. O VDL10-P possui tabela de usuário com 21 pontos com entrada e saída em porcentagem (em função da escala de saída do bloco Transducer).

O usuário deve configurar ao menos dois pontos da tabela. Os pontos definirão a curva de caracterização.

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 a seguir.

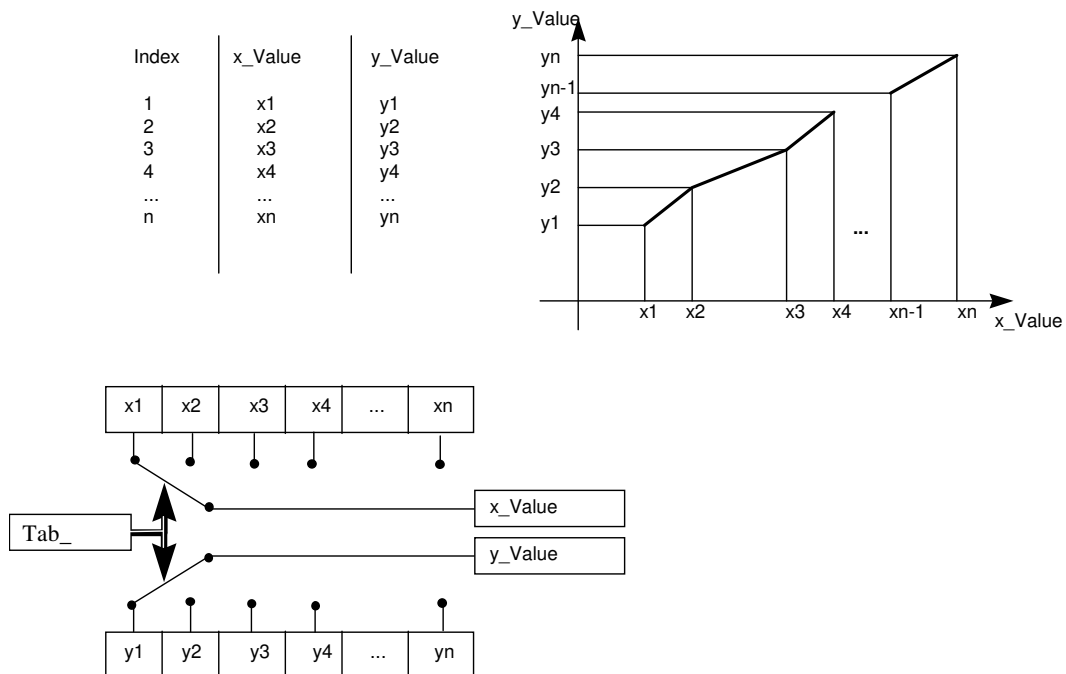


Figura 3.12 – Tabela de usuário.

### **Configurando o VDL10-P para medição de Densidade/Concentração**

Veja as figuras 3.13 e 3.14, onde se tem as medições em tanques abertos e fechados.

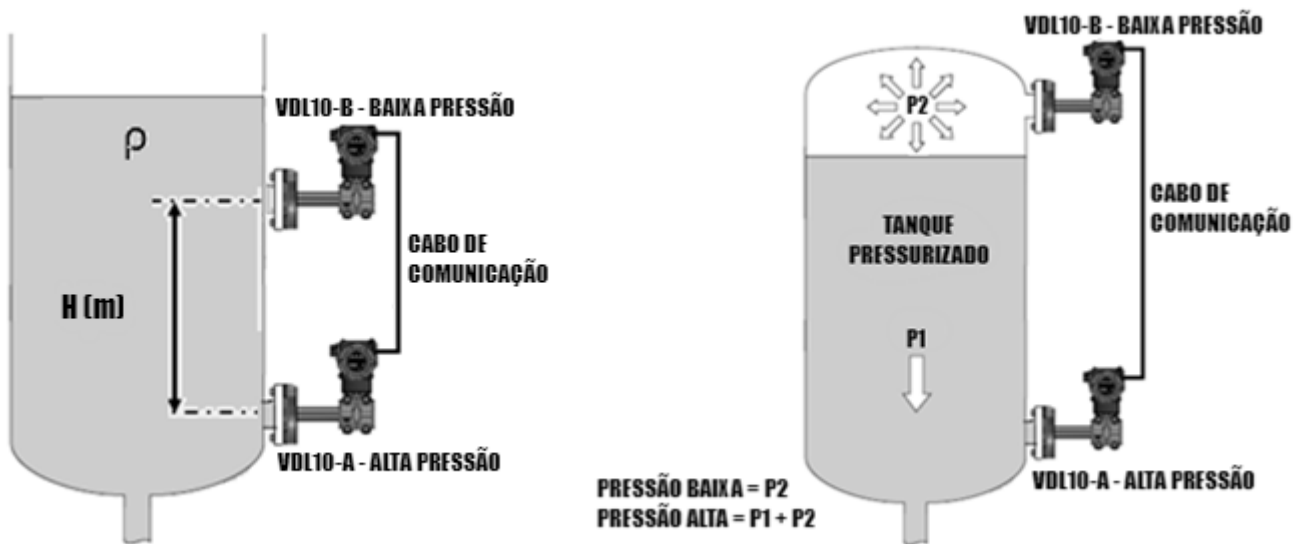


Figura 3.13 – Medição de densidade em tanques abertos.

Figura 3.14– Medição de densidade em tanques fechados.

Neste caso o usuário deve configurar o parâmetro Primary Value Type (Tipo de medição do bloco transdutor) para densidade, configurar o parâmetro que a medição de densidade e concentração. A distância(altura) entre os dois sensores deve ser pelo menos 10% da faixa máxima do sensor e quanto maior for, melhor será a precisão. Pequenas mudanças de densidade causam apenas ligeiras mudanças na medida de pressão diferencial. Pode-se ainda medir o nível de interface: a qualidade do produto final depende em muitos casos de quão bem as matérias-primas se separam, portanto, dados confiáveis sobre o nível real da interface são cruciais. Aplicações de interface são muito comuns em muitas indústrias, particularmente em aplicações em Óleo & Gás, onde, por exemplo, a interface óleo / água precisa ser controlada. Com o VDL10-P tem-se com alta exatidão a medição, tanto em tanque aberto quanto em fechado. Para processos onde as camadas de interface estão presentes, uma medição precisa é decisiva para o controle seguro.

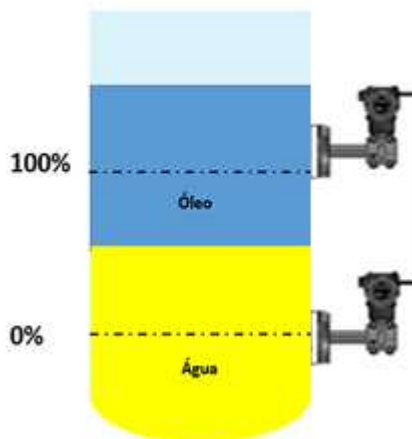


Figura 3.15 – Medição de Nível de Interface

Quando em medição de Densidade/Concentração tem-se:

- AI\_1: Densidade/Concentração
- AI\_2: Densidade  $\text{Kg/m}^3$
- AI\_3: Temperatura em  $^{\circ}\text{C}$

Nestas medições é importante que o nível sempre esteja acima do sensor de baixa pressão, ou seja, nível sempre acima do ponto de medição superior.

De acordo com o tipo de medição (Measured\_Type), o usuário o VDP10-P pode medir:

- Density (Densidade em g/cm<sup>3</sup>);
- Density (Densidade em Kg/m<sup>3</sup>);
- Relative Density à 20°C (Densidade relativa à 20°C);
- Relative Density à 4°C (Densidade relativa à 4°C);
- Baume;
- Brix;
- Plato Degree (Grau Plato);

INPM;

- GL;
- Solid Percent (Porcentagem do sólido, % sol);
- Density - lb/ft<sup>3</sup> (Densidade - lb/ft<sup>3</sup>);
- API.
- % Conc (Porcentagem de Concentração)

Quando em Porcentagem de Sólidos (% sol), o transmissor VDL10-P oferece recursos com o objetivo de relacionar o grau Baume à porcentagem de sólidos. A equação geral para determinar a porcentagem de sólidos é:

$$\%sol = a0 + a1 bme^1 + a2 bme^2 + a3 bme^3 + a4bme^4 + a5bme^5$$

Quando em Porcentagem de Concentração (% conc), para aplicações que exijam a utilização de outras relações entre medidas, utiliza-se o polinômio indicado:

$$f(a,d,t) = a0 + a1 d + a2 d^2 + a3 d^3 + a d^4 + a5 d^5 + a6 d t + a7 d^2 t + a8 d^3 t + a9 d t^2 + a10 d t^3 + a11 d^2 t^2 + a12 d^3 t^3 + a13 t + a14 t^2 + a15 t^3 + a16 t^4 + a17 t^5$$

Essa função relaciona três grandezas, densidade, temperatura e concentração.

Quando em aplicações de densidade/concentração, o usuário consta ainda com as configurações de constantes em "Advanced Configuration".

## Calibração

O princípio de funcionamento do VDL10-P é baseado em medições de pressões dos sensores de alta e baixa pressão.

Quando o tipo de medição for pressão, vazão e nível e for necessário efetuar a calibração, o usuário pode através do menu de calibração, efetuar a calibração diferencial de pressão, considerando os pontos inferior ou superior de pressão e ainda, a calibração individual de cada sensor: sensor de alta e sensor de baixa. Antes de qualquer procedimento de calibração, recomenda-se salvar a calibração utilizando o parâmetro *Backup*, de forma que possa ser recuperada, em caso de erro durante o processo. Da mesma forma, pode-se utilizar a opção *Restore* para restaurar os dados do sensor, inclusive a calibração de fábrica.



*O transmissor inteligente VDL10-P é calibrado em fábrica antes do envio ao cliente. Se necessário recalibrar este transmissor em campo, certifique-se de usar um calibrador pelo menos três vezes mais preciso do que as especificações.*



Após a instalação, é recomendado o ajuste de zero do transmissor, já que o ponto zero pode mudar devido à posição de montagem e ao sensor.

*Ajustando o Zero de Pressão Diferencial:* aplique pressão zero de entrada nos dois sensores do transmissor antes de iniciar a calibração de ajuste zero e aguarde até que a leitura de zero se estabilize e informe ao transmissor o zero de pressão.

*Ajustando o Zero de Pressão do Sensor de Alta pressão:* aplique pressão zero de entrada no sensor de alta pressão do transmissor antes de iniciar a calibração de ajuste zero e aguarde até que a leitura de zero se estabilize e informe ao transmissor o zero de pressão.

*Ajustando o Zero de Pressão do Sensor de Baixa pressão:* aplique pressão zero de entrada no sensor de baixa pressão do transmissor antes de iniciar a calibração de ajuste zero e aguarde até que a leitura de zero se estabilize e informe ao transmissor o zero de pressão.

*Ajuste dos Ponto Superior ou Inferior de Pressão do Sensor de Alta Pressão:* aplique pressão de acordo com sua referência superior de pressão e respeitando o limite superior ou inferior do sensor de alta pressão do transmissor e aguarde até que a leitura se estabilize e informe ao transmissor a pressão aplicada.

*Ajuste dos Ponto Superior ou Inferior de Pressão do Sensor de Baixa Pressão:* aplique pressão de acordo com sua referência superior de pressão e respeitando o limite superior ou inferior do sensor de baixa pressão do transmissor e aguarde até que a leitura se estabilize e informe ao transmissor a pressão aplicada.

### Calibração de Densidade/Concentração

Quando medindo densidade ou concentração e for necessário qualquer ajuste, proceda da seguinte maneira:

- Aguarde até que o processo se estabilize e colete uma amostra e,
- Determine em laboratório o valor da densidade/concentração do processo estabilizado. Este valor será o valor de referência.

Utilizando qualquer ferramenta FDT/DTM (por ex. PACTware®, FieldCare®) ou o Simatic PDM, vá ao menu de Calibração (Calibration) e selecionado o tipo de medida (Measured Type), inicie o procedimento de calibração superior (Upper) e inferior (Lower).

O usuário poderá observar o valor atual calibrado, assim como o valor da medição e o seu status, a temperatura e ainda, a pressão calibrada e que proporcionou a medição primária de densidade/concentração. Após entrar com o novo ponto de calibração (inferior ou superior e que é a referência medida em laboratório, como explicado anteriormente), o usuário tem a indicação do status da calibração, isto é, se obteve sucesso ou não.

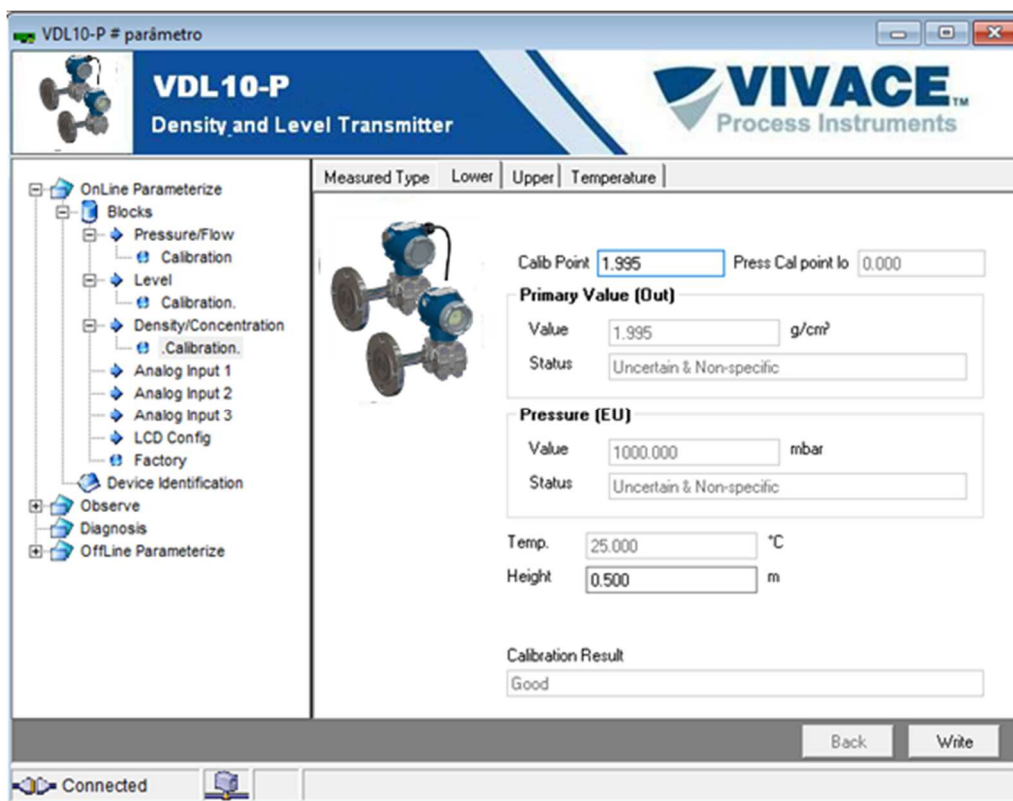


Figura 3.16 – Tela de Calibração de Densidade do VDL10-P no PACTware.

### 3.7. CONFIGURAÇÃO FDT/DTM

Ferramentas baseadas em FDT/DTM (Ex. PACTware®, FieldCare®) podem ser utilizadas para informação, configuração, monitoração e visualização de diagnósticos de equipamentos com a tecnologia Profibus PA. A Vivace disponibiliza 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](http://www.vega.com/en/home_br/Downloads)

As figuras a seguir mostram algumas telas do DTM do VDL10-P usando a VCI10-UP da Vivace e o PACTware®.

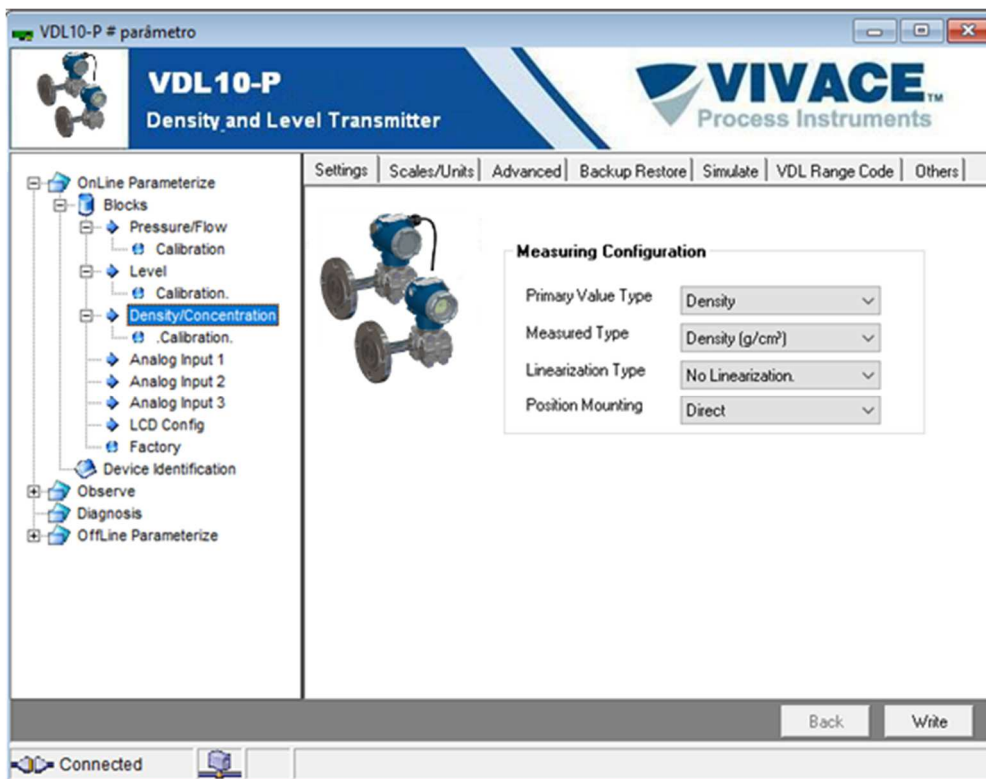


Figura 3.17 – Tela de configuração do VDL10-P no PACTware.

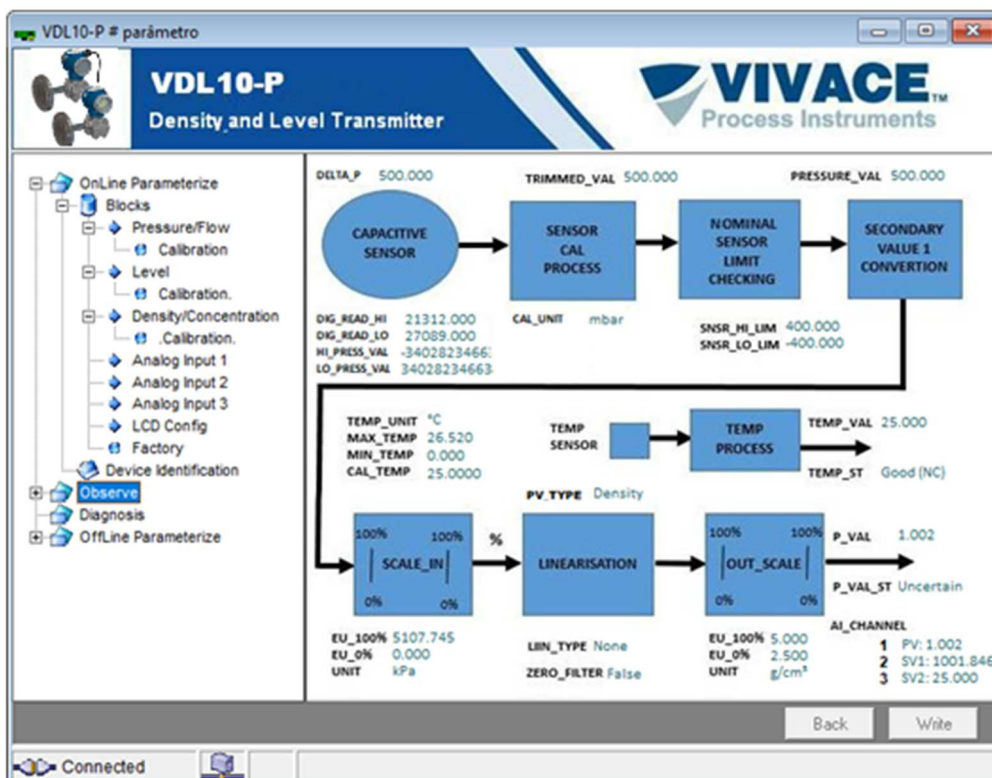


Figura 3.18 – Tela de visualização das informações do VDL10-P no PACTware.

### 3.8. CONFIGURAÇÃO CÍCLICA

O VDL10-P possui 3 blocos funcionais de entrada analógica AIs. Possui também o módulo vazio (Empty Module) para aplicações onde deseja-se configurar apenas um bloco.

De acordo com o tipo de aplicação, deve-se executar a configuração cíclica conveniente, respeitando-se a seguinte ordem cíclica dos blocos: AI\_1, AI\_2 e AI\_3. Quando o usuário não desejar trabalhar com algum canal do conversor, deverá utilizar o módulo vazio em seu lugar na configuração e sempre declarar o máximo dos blocos disponíveis no mapeamento cíclico (caso contrário, não entrará em troca de dados cíclica). Por exemplo: AI\_1, Empty Module, Empty Module.

A maioria dos configuradores Profibus utiliza dois diretórios onde se encontram os arquivos GSD e BITMAP dos diversos fabricantes. *Os GSD e BITMAPS para os equipamentos da Vivace estão disponíveis em seu website ([www.vivaceinstruments.com.br](http://www.vivaceinstruments.com.br)).*

Siga o procedimento abaixo para integrar o VDL10-P em um sistema Profibus (estes passos são válidos para todos os equipamentos da linha Profibus PA Vivace).

- Copie o arquivo GSD do VDL10-P para o diretório onde se localizam todos os arquivos GSD de equipamentos do configurador Profibus, normalmente chamado de “GSD”;
- Copie o arquivo BITMAP do VDL10-P para o diretório onde se localizam todos os arquivos BMP de equipamentos do configurador Profibus, normalmente chamado de “BMP”;
- Após escolher o mestre PROFIBUS-DP, defina a taxa de comunicação. Não se esqueça que os acopladores (*couplers*) DP/PA podem possuir as seguintes taxas de comunicação: 45,45 kbits/s (Siemens), 93,75 kbits/s (P+F) e 12 Mbits/s (P+F, SK3). O *link device* IM157 pode possuir até 12 Mbits/s;
- Acrescente o VDL10-P e especifique o seu endereço no barramento;
- Escolha a configuração cíclica via parametrização, de acordo com o arquivo GSD, que depende da aplicação, conforme visto anteriormente. Para o bloco AI, o VDL10-P fornece ao mestre o valor da variável de processo em 5 bytes, sendo os quatro primeiros no formato ponto flutuante (IEEE-754) e o quinto byte formando o status que traz a informação da qualidade desta medição.
- Alguns equipamentos suportam os módulos cíclicos nos formatos “long” e “short”. Caso haja falha na comunicação cíclica, verifique se trocando o formato escolhido, a comunicação é estabelecida com sucesso.
- Se necessário ative a condição de *watchdog*, que faz o equipamento assumir uma condição de falha segura ao detectar uma perda de comunicação entre o equipamento escravo e o mestre Profibus-DP.

Verifique a condição de *swap de bytes* (inversão MSB com LSB e, em alguns casos, inversão de *nibble*), pois em alguns sistemas ela é necessária no tratamento dos dados cíclicos.

O VDL10-P possui o GSD *identifier number* igual a 0x1109 (Manufacturer Specific) e ainda pode trabalhar com o valor 0x9702 (Profile Specific).

A DD, o DTM e o GSD do VDL10-P encontram-se no website: [www.vivaceinstruments.com.br](http://www.vivaceinstruments.com.br)

Para mais informações sobre a tecnologia Profibus PA acesse na página da Vivace na web o manual de instalação, operação e configuração – Profibus PA – blocos, parâmetros e estrutura.

## Link DP/PA

Em uma rede Profibus-DP é comum que se tenha Link Devices DP/PA para proporcionar o aumento da taxa de comunicação até 12 Mbits/s e ainda aumentar a capacidade de endereçamento, já que estes dispositivos são escravos na rede Profibus-DP e mestres na rede Profibus PA. Cada Link Device pode ter conectado vários couplers DP/PA.

A Siemens possui um Link device DP/PA que é o modelo IM157. Este dispositivo trabalha com coupler DP/PA a uma taxa de comunicação de 31,25 kbits/s e na rede Profibus-DP de 9,6 kbits/s a 12 Mbits/s. O IM157 e cada acoplador devem ser alimentados com 24 Vcc. O número máximo de equipamentos de campo por link é limitado a 30 ou 64 equipamentos, mas isto depende do modelo e da quantidade de bytes trocados ciclicamente.

Quando se faz o uso do Link Device é necessário verificar se os módulos cíclicos para os equipamentos da Vivace Process Instruments estão incluídos em seu arquivo GSD.

Caso não estejam, estes devem ser incluídos. Para isto acesse o site da Siemens e baixe a ferramenta GSD tool. Esta é uma ferramenta que permite estender o arquivo GSD de dispositivos links da Siemens (IM157, IM53), acrescentando os módulos de novos equipamentos Profibus PA que não estão no arquivo GSD. Você deve ter o GSD do dispositivo link e do equipamento Vivace no diretório onde o GSD Tool foi instalado e ao executar, escolha a opção para estender o arquivo GSD do dispositivo link, escolha o modelo do link e o GSD do equipamento e execute. Após a execução, observe que foi criada uma seção para o equipamento Vivace com os seus módulos cíclicos.

## 3.9. DIAGNÓSTICOS DO SENSOR

O VDL10-P permite que o usuário possa identificar algumas condições de problema relacionadas ao sensor, através do Menu Diagnosis:

- Sensor Bom ("Sensor Good")
- Falha no Sensor ("Sensor Fail")
- Sensor Não Inicializado ("Sensor Not Initialized")
- Sensor Inicializado ("Sensor Initialized")
- Sensor Não Conectado ("Sensor Not Connected ")
- Sensor Conectado ("Sensor Connected ")

## 4 MANUTENÇÃO

O transmissor VDL10-P, como todos os produtos da Vivace, é rigorosamente avaliado e inspecionado antes de ser enviado ao cliente. No entanto, em caso de mau funcionamento pode ser feito um diagnóstico para verificar se o problema está localizado na instalação, na configuração do equipamento ou se existe problema no transmissor.

### 4.1 PROCEDIMENTO DE MONTAGEM E DESMONTAGEM

A figura 4.1 mostra em detalhes todos os componentes do VDL10-P. Antes de desmontar o equipamento, o mesmo deverá ser desligado. Não se deve dar manutenção nas placas eletrônicas sob pena da perda de garantia do equipamento.

Figura 4.1 – Desenho explodido do VDL10-P.

A seguir estão os passos para a desmontagem do transmissor de pressão para manutenção e reparo das partes. Os valores entre parênteses indicam a parte identificada na vista explodida (Figura 4.1). Para a montagem do VDL10-P, basta seguir a sequência inversa dos passos anteriores.

- 1 Remover a tampa traseira (18);
- 2 Retirar a alimentação elétrica do transmissor, removendo todo o cabeamento pelos orifícios laterais;
- 3 Remover a tampa frontal (1) e retirar os parafusos de fixação da placa eletrônica principal (3);
- 4 Desconectar os cabos de alimentação e do sensor ligados à placa principal (5);
- 5 Desrosquear o sensor (22) da carcaça (9);
- 6 Soltar as porcas (24) e retirar os parafusos (27) para remover os flanges (20).

*A Vivace não recomenda nenhum tipo de manutenção no sensor pelo usuário*

## 4.2 CÓDIGOS SOBRESSALENTES

A relação de peças sobressalentes do VDL10-P que podem ser compradas diretamente da Vivace Process Instruments estão indicadas nas tabelas 4.1 e 4.2.

VDL10-P - RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES		
DESCRIÇÃO	POSIÇÃO FIG. (4.1)	CÓDIGO
TAMPA COM VISOR (inclui o´ring)	1	2-10002
TAMPA SEM VISOR (inclui o´ring)	18	2-10003
O´RING (tampas)	2	1-10001
CARCAÇA COM BORNEIRA E FILTROS	9	2-10030
DISPLAY (inclui parafusos)	4	2-10006
PLACA PRINCIPAL (inclui parafusos e espaçadores)	5	2-10110
PARAFUSOS DO DISPLAY E PLACA PRINCIPAL	3	1-10002
CARENAGEM DA BORNEIRA (inclui parafusos)	16	2-10040
PARAFUSO DA CARENAGEM DA BORNEIRA	17	1-10003
FLANGE DO SENSOR	20	2-10059
O´RING (sensor)	21	* Ver Tabela 4.2
TERMINAL TERRA EXTERNO (inclui parafuso)	8 e 7	2-10010
BUJÃO DA CONEXÃO ELÉTRICA	14	1-10005
SUPORTE DE FIXAÇÃO (inclui grampo U, parafusos, porcas e arruelas)	19	2-10060
PARAFUSOS DE TRAVA DAS TAMPAS	6	1-10006
BORRACHA DE PROTEÇÃO DO Z e S	11	2-10015
PARAFUSO DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	10	1-10007
PARAFUSO DE TRAVA DA CARCAÇA	15	1-10008
SENSOR CAPACITIVO* (ver figura 4.2)	22	2-10061
O´RING (pescoço do sensor)	23	1-10015
PARAFUSOS DOS FLANGES (inclui porcas)	27 e 24	1-10016
VÁLVULA DE PURGA	25	2-10083
BUJÃO DO FLANGE	26	1-10017
O´RING (adaptador)	28	1-10018
ADAPTADOR 1/2 NPT	29	2-10084
PARAFUSOS DO ADAPTADOR 1/2 NPT	30	1-10019
PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	12	2-10088
PLAQUETA DE TAG (inclui argola)	13	2-10086

Tabela 4.1 – Relação das peças sobressalentes do VDL10-P.

<b>* Tabela de Códigos - O'rings dos Sensores</b>	
1-10014	O'ring - Buna N
1-10020	O'ring - Viton
1-10021	O'ring - Teflon

Tabela 4.2 – Relação dos códigos sobressalentes dos o'rings do sensor.

## 2-10061 *Sensor de Pressão Capacitivo*

<b>Classe de Exatidão</b>	<b>S</b>	PADRÃO
<b>Tipo de Sensor</b>	<b>M</b>	MANOMÉTRICO
<b>Faixa do Sensor</b>	<b>1</b>	-7,5 a 7,5 kPa (-765 a 765 mmH <sub>2</sub> O)
	<b>2</b>	-37,4 a 37,4 kPa (-3814 a 3814 mmH <sub>2</sub> O)
	<b>3</b>	-147,1 a 147,1 kPa (-1,5 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> )
	<b>4</b>	-690 a 690 kPa (-7 a 7 kgf/cm <sup>2</sup> )
	<b>5</b>	-2068 a 2068 kPa (-21 a 21 kgf/cm <sup>2</sup> )
<b>Material do Diafragma</b>	<b>I</b>	AÇO INOX 316L
<b>Fluido de Enchimento</b>	<b>S</b>	ÓLEO SILICONE

Exemplo de Código Sobressalente:

2-10061	-	S	M	1	I	S
---------	---	---	---	---	---	---

Figura 4.2 – Relação dos códigos sobressalentes dos sensores.

## 5 CERTIFICAÇÕES

O VDL10 PROFIBUS foi projetado para atender às normas nacionais e internacionais de segurança intrínseca e prova de explosão – ignição de poeira (Ex tb) e chama (Ex db). As plaquetas de identificação para as certificações estão exibidas a seguir.

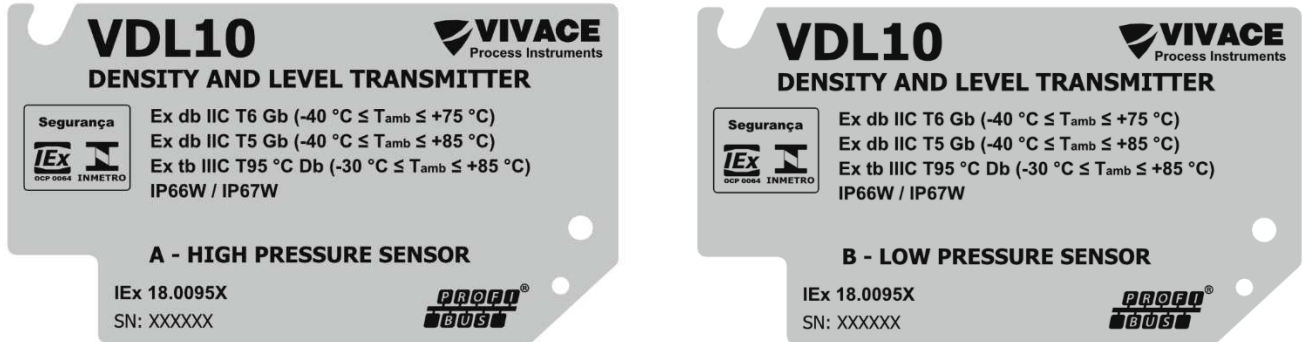


Figura 5.1 – Plaqueta de identificação Ex d do VDL10 PROFIBUS, sensores de alta e de baixa pressão, respectivamente.

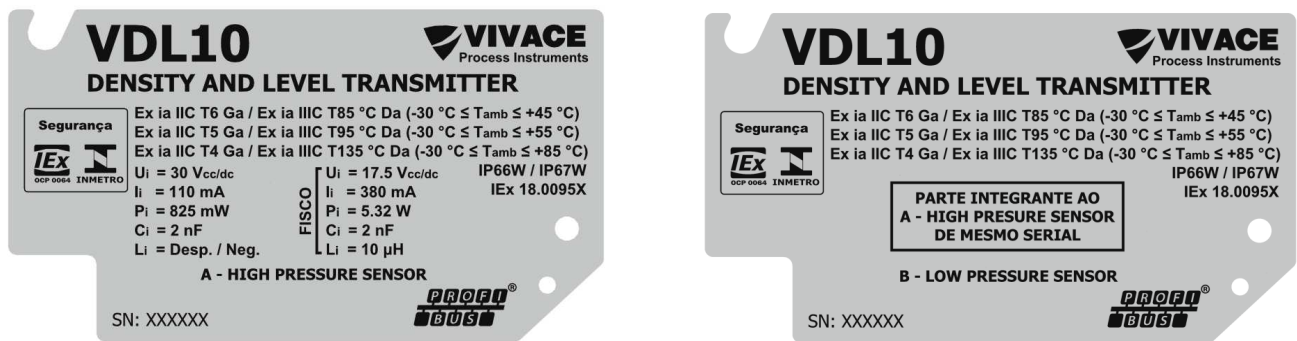


Figura 5.2 – Plaqueta de identificação Ex ia do VDL10 PROFIBUS, sensores de alta e de baixa pressão, respectivamente.

## 6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 6.1. IDENTIFICAÇÃO

O VDL10-P possui uma plaqueta de identificação fixada na parte superior da carcaça, especificando o modelo e número de série, como mostrado na figura 6.1.



Figura 6.1 – Plaquetas de identificação do VDL10-P.

O sensor também possui uma etiqueta de identificação própria, contendo os dados de fabricação, tais como Modelo, Faixa de Pressão e Número de Série, dentre outros. A etiqueta de identificação do sensor está exemplificada na Figura 6.2.

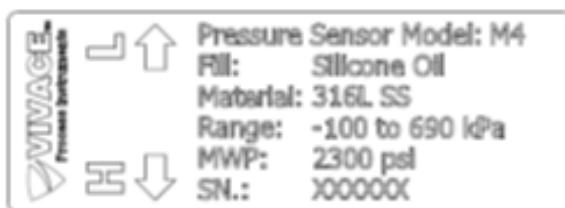


Figura 6.2 – Etiqueta de identificação do sensor capacitivo.

## 6.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Exatidão	Modelo Padrão: $\pm 0,075\%$	Modelo Alta Performance: $\pm 0,05\%$
Protocolo de Comunicação	Profibus PA - IEC 61158-2 (H1), 31,25 Kbits/s com alimentação pelo barramento.	
Tipo de Sensor	Sensor capacitivo microprocessado, leitura digital e compensação de temperatura e pressão.	
Modelos / Faixas de Medição	D1 / -7,5 a 7,5 kPa (-765 a 765 mmH <sub>2</sub> O)    D2 / -37,4 a 37,4 kPa (-3814 a 3814 mmH <sub>2</sub> O) D3 / -147,1 a 147,1 kPa (-1,5 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> )    D4 / -690 a 690 kPa (-7 a 7 kgf/cm <sup>2</sup> ) D5 / -2068 a 2068 kPa (-21 a 21 kgf/cm <sup>2</sup> )    D6 / -6890 a 6890 kPa (-70,2 a 70,2 kgf/cm <sup>2</sup> ) M1 / -7,5 a 7,5 kPa (-765 a 765 mmH <sub>2</sub> O)    M2 / -37,4 a 37,4 kPa (-3814 a 3814 mmH <sub>2</sub> O) M3 / -100 a 147,1 kPa (-1 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> )    M4 / -100 a 690 kPa (-1 a 7 kgf/cm <sup>2</sup> ) M5 / -100 a 2068 kPa (-1 a 21 kgf/cm <sup>2</sup> )    M6 / -100 a 6890 kPa (-1 a 70,2 kgf/cm <sup>2</sup> ) M7 / -0,1 a 20,68 MPa (-1 a 210,9 kgf/cm <sup>2</sup> )    A2 / 0 a 37,4 (0 a 3814 mmH <sub>2</sub> O) A3 / 0 a 147,1 kPa (0 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> )    A4 / 0 a 690 kPa (0 a 7 kgf/cm <sup>2</sup> ) A5 / 0 a 2068 kPa (0 a 21 kgf/cm <sup>2</sup> )    A6 / 0 a 6890 kPa (0 a 70,2 kgf/cm <sup>2</sup> ) H2 / -37,4 a 37,4 kPa (-3814 a 3814 mmH <sub>2</sub> O)    H3 / -147,1 a 147,1 kPa (-1,5 a 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> ) H4 / -690 a 690 kPa (-7 a 7 kgf/cm <sup>2</sup> )    H5 / -2068 a 2068 kPa (-21 a 21 kgf/cm <sup>2</sup> )	
Limites de Pressão Estática e Sobrepressão	Faixa 1: 8 MPa (81,6 kgf/cm <sup>2</sup> ) Faixa 7: 40 MPa (407,9 kgf/cm <sup>2</sup> )	Faixas 2 a 6: 16 MPa (163,1 kgf/cm <sup>2</sup> )
Estabilidade	Modelo Padrão: $\pm 0,2\%$ URL (5 anos)	Modelo Alta Performance: $\pm 0,2\%$ URL (15 anos)
Rangeabilidade	150:1 ou 200:1 (dependente do modelo)	
Tempo de Resposta	50 ms	
Blocos Funcionais	1 Entrada Analógica (AI) e 1 Totalizador (TOT)	
Tipos de Saída	Linear, Raiz Quadrada e Tabela	
Alimentação	9 a 32 Vcc, sem polaridade / 12 mA (corrente quiescente)	
Limites de Temperatura	Ambiente: -40 a 85°C	Processo: -40 a 100°C    Estocagem: -40 a 100°C
Limites de Umidade	0 a 100% RH (umidade relativa)	
Configuração	Configuração remota através de ferramentas baseadas em EDDL, FDT/DTM, assim como plataforma Android. Configuração local através de chave magnética.	
Proteção de Escrita	Por hardware e software com ícone indicativo no display	
Totalização	Vazão volumétrica e mássica não-volátil	
Certificação em Área Classificada	Prova de Explosão e Intrinsecamente Seguro	
Grau de Proteção	IP67	
Montagem	Em campo, com suporte em tubo Ø 2"	
Material do Invólucro	Alumínio ou Inox	
Peso Aproximado com Suporte	3,1 kg (Alumínio) ou 4,9 kg (Inox) - para cada sensor	

Tabela 6.1 – Especificações técnicas do VDL10-P.

## 6.3. CÓDIGO DE PEDIDO

## VDL10 Transmissor de Pressão, Densidade, Nível e Vazão

Protocolo de Comunicação	H	HART
	P	PROFIBUS
Posição do Sensor	A	SENSOR HIGH (ALTA PRESSÃO)
	B	SENSOR LOW (BAIXA PRESSÃO)
Tipo do Sensor	M	MANOMÉTRICO
	A	ABSOLUTO
Faixa do Sensor	1	-7,5 A 7,5 kPa (-765 A 765 mmH2O)
	2	-37,4 A 37,4 kPa (-3814 A 3814 mmH2O)
	3	-147,1 A 147,1 kPa (-1,5 A 1,5 kgf/cm <sup>2</sup> )
	4	-690 A 690 kPa (-7 A 7 kgf/cm <sup>2</sup> )
	5	-2068 A 2068 kPa (-21 A 21 kgf/cm <sup>2</sup> )
Material do Diafragma	I	AÇO INOX 316L
	H	HASTELLOY C276
	Z	ESPECIAL
Fluido de Enchimento	S	SILICONE
	F	FLUOROLUBE
Material do Flange/Adaptador/Purga	I	AÇO INOX 316
	Z	ESPECIAL
Posição da Purga	0	SEM PURGA
	1	PURGA LADO OPOSTO À CONEXÃO PROCESSO
	2	PURGA LADO PROCESSO SUPERIOR
	3	PURGA LADO OPOSTO INFERIOR
Material Anel de Vedação Célula	B	BUNA-N
	V	VITON
	T	TEFLON
Conexão ao Processo	0	1/2" - 18NPT FÊMEA
	1	1/2" - 14NPT (COM ADAPTADOR)
	2	FLANGE 1 1/2" x 150# SEM EXTENSÃO
	3	FLANGE 2" x 150# SEM EXTENSÃO
	4	FLANGE 2" x 300# SEM EXTENSÃO
	5	FLANGE 3" x 150# SEM EXTENSÃO
	6	FLANGE 3" x 300# SEM EXTENSÃO
	7	FLANGE 2" x 150# COM EXTENSÃO 150 MM
	8	FLANGE 3" x 150# COM EXTENSÃO 150 MM
	9	FLANGE 4" x 150# SEM EXTENSÃO
Z	ESPECIAL	
Tipo de Certificação	0	SEM CERTIFICAÇÃO
	1	SEGURANÇA INTRÍNSECA
	2	PROVA DE EXPLOÇÃO
Órgão Certificador	0	SEM CERTIFICAÇÃO
	1	INMETRO
Material da Carcaça	A	ALUMÍNIO
	I	INOX
Conexão Elétrica	1	1/2" - 14 NPT
Comprimento do Cabo de Comunicação	0	SEM CABO
	1	02 METROS
	2	05 METROS
	3	10 METROS
	4	20 METROS
	Z	ESPECIAL
Pintura	0	SEM PINTURA
	1	AZUL - RAL 5005
	2	AZUL - PETROBRÁS
Suporte de Fixação	0	SEM SUPORTE
	1	SUPORTE EM AÇO INOX 304

Exemplo de Código de Pedido:

VDL10 - H A M 1 I S I O B 0 0 0 A 1 2 1 0

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

## 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 sobressalente 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](http://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

		FSAT	
		Folha de Solicitação de Análise Técnica	
Empresa:		Unidade/Filial:	Nota Fiscal de Remessa nº:
Garantia Padrão: ( )Sim ( )Não		Garantia Estendida: ( )Sim ( )Não	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:	
<b>DESCRIÇÃO DA FALHA:</b> 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:			

