**MANUAL**

INSTRUÇÕES | OPERAÇÃO | MANUTENÇÃO

# TRANSMISSOR INTELIGENTE DE PRESSÃO WirelessHART

# LD400WH

WirelessHART™

JUN/25 - VERSÃO 3

smar
Technology Company

# LD400WH

Transmissor Inteligente de Pressão

WirelessHART™

Consulte nossos representantes

INMETRO ATEX IECEx

Rua Dr. Antônio Furlan Junior, 1028 - Sertãozinho, SP - CEP: 14170-480
orcamento@smar.com.br | +55 (16) 3946-3599 | www.smar.com.br

© Copyright 2022, Nova Smar S/A. Todos os direitos reservados. - Março/2024
Especificações e informações estão sujeitas a modificações.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

smar
Technology Company

| NOTA |
| --- |
| Este Manual é compatível com as versões 3.XX, onde 3 indica a Versão do Software e XX indica o “releases”. Portanto, o Manual é compatível com todos os “releases” da Versão 3. |

## Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

## Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem 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, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido 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 Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar 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.

# ADENDO AO MANUAL

## MODELO: LD400 WirelessHART

**Para maiores informações, consulte o site da ANATEL www.gov.br/anatel/pt-br**

**Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.**

# ÍNDICE


***INTRODUÇÃO*** ..... ***VII***

***VISÃO GERAL DO TRANSMISSOR*** ..... ***XV***

***FLUXOGRAMA DE INSTALAÇÃO*** ..... ***XVII***

***SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO*** ..... ***1.1***
GERAL ..... 1.1
MONTAGEM ..... 1.1
ROTAÇÃO DA CARCAÇA ..... 1.12
LIGAÇÃO DO MÓDULO DE BATERIAS ..... 1.13
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS ..... 1.14
SEGURANÇA INTRÍNSECA ..... 1.14

***SEÇÃO 2 - DESCRIÇÃO FUNCIONAL*** ..... ***2.1***
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO SENSOR ..... 2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO CIRCUITO ..... 2.2
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO SOFTWARE DO LD400 WIRELESSHART™ ..... 2.4
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO DISPLAY (LCD) ..... 2.5

***SEÇÃO 3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*** ..... ***3.1***
CÓDIGOS DE PEDIDO ..... 3.8

***SEÇÃO 4 - PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL*** ..... ***4.1***
CHAVE MAGNÉTICA ..... 4.1
O AJUSTE LOCAL ..... 4.1
AJUSTE LOCAL SIMPLES ..... 4.3
AJUSTE LOCAL COMPLETO ..... 4.3

***SEÇÃO 5 - MANUTENÇÃO*** ..... ***5.1***
GERAL ..... 5.1
DIAGNÓSTICO COM O TRANSMISSOR ..... 5.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM ..... 5.3
SENSOR ..... 5.7
ANTENA ..... 5.8
CIRCUITO ELETRÔNICO ..... 5.8
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM ..... 5.8
PROCEDIMENTO DE SUBSTITUIÇÃO DO MÓDULO DE BATERIAS ..... 5.10
INTERCAMBIABILIDADE ..... 5.12
RETORNO DE MATERIAIS ..... 5.13
RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES ..... 5.13
CÓDIGO DETALHADO PARA PEDIDO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES ..... 5.14
CÓDIGO DE PEDIDO DO SENSOR ..... 5.15
UNIDADES ESPECIAIS HART ..... 5.21

***APÊNDICE A – INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES*** ..... ***A.1***

***APÊNDICE B - DATASHEET DE SEGURANÇA DA BATERIA*** ..... ***B.1***

***APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO PARA TRANSMISSORES DE PRESSÃO*** ..... ***C.1***

# INTRODUÇÃO

## Visão Geral sobre a Tecnologia *Wireless*HART™

A tecnologia ***Wireless*HART™** baseia-se num protocolo de comunicação de rede *mesh* sem fio utilizado em aplicações de automação de processos. Ela adiciona recursos sem fio ao protocolo, ao mesmo tempo em que mantém a compatibilidade com instrumentos, comandos e ferramentas existentes.

### Rede *Wireless*HART™

Basicamente, uma rede ***Wireless*HART™**, definida nas especificações, consiste em um hospedeiro, um ***Wireless*HART™** *Gateway* e um ou mais instrumentos de campo e/ou adaptadores ***Wireless*HART™**. Juntos compõem uma rede *mesh* onde hospedeiro e instrumentos podem se comunicar.

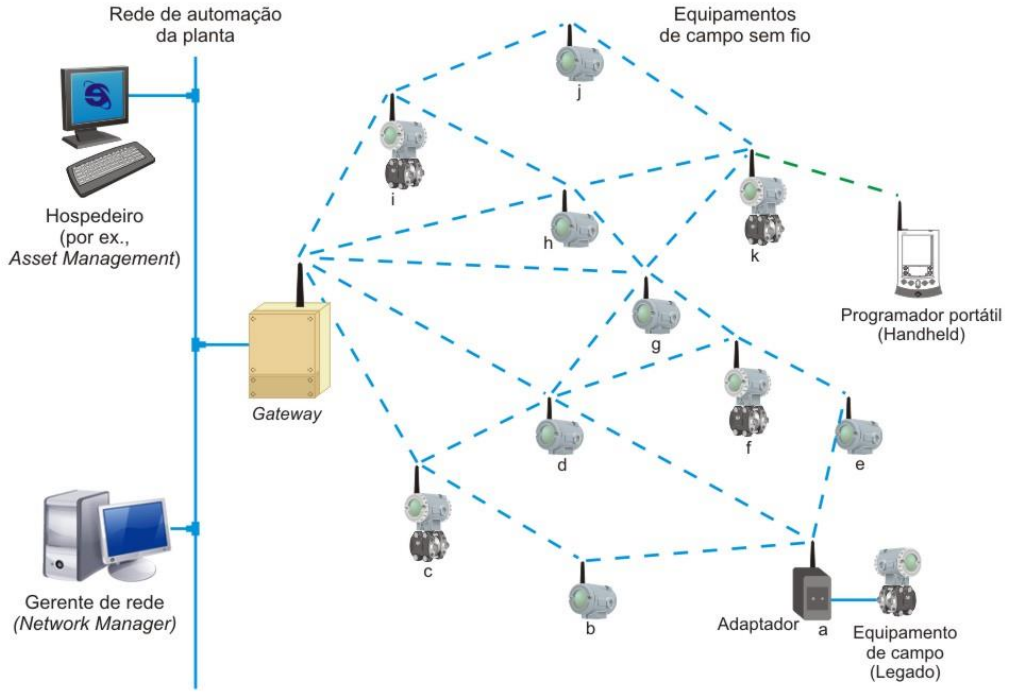



***Figura 1 – Rede Wireless*HART™**

### Hospedeiro

O hospedeiro, geralmente conectado à rede de controle, é uma estação de trabalho na qual pode estar instalada uma aplicação do tipo Interface Homem Máquina, que permite a um operador interagir com o processo. Através do ***Wireless*HART™** *Gateway*, o hospedeiro pode reunir dados de instrumentos conectados à rede ***Wireless*HART™**. O hospedeiro comunica-se com o ***Wireless*HART™** *Gateway* usando um protocolo de comunicação como, por exemplo, HSE, H1, Profibus ou Modbus.

### *Wireless*HART™ Gateway

Trata-se de um equipamento "tradutor". Assim converte tanto dados do hospedeiro para o protocolo ***Wireless*HART™**, usado pelos instrumentos conectados à rede ***Wireless*HART™**, quanto dados dos instrumentos para o hospedeiro. Em geral, o ***Wireless*HART™** *Gateway* incorpora as funcionalidades de Gerente de Rede (*Network Manager*), Gerente de Segurança (Security Manager) e de ponto de acesso (*Access Point*). Grosseiramente, o ponto de acesso pode ser entendido como o rádio ***Wireless*HART™** instalado no *gateway* para comunicar com os instrumentos conectados à rede sem fio.

**Gerente de Rede (*Network Manager*)**
O Gerente de Rede é uma aplicação normalmente incorporada ao ***Wireless*HART™** *Gateway*. Permite-se apenas um Gerente de Rede numa rede ***Wireless*HART™**. Dentre suas responsabilidades, o Gerente de Rede distribui a identidade da rede (*advertisement*), publicando assim sua existência, gerencia e autentica a adição (*joining*) de instrumentos à rede, distribui as chaves de segurança (estáticas ou rotativas) individuais aos instrumentos, criadas pelo Gerente de Segurança, para garantir comunicação segura entre ele e os instrumentos, atribui banda de comunicação aos instrumentos já conectados à rede que requisitaram serviços a ele, bem como gerencia as rotas entre os instrumentos na rede *mesh*.

Especificamente sobre o processo de adição (*joining*) de um instrumento à rede ***Wireless*HART™**, é o Gerente de Rede que valida os atributos Identificador da Rede (*Network Id*) e Chave de Adição (*Join Key*) configurados no ***Wireless*HART™** *Gateway* e nos instrumentos ***Wireless*HART™**.

O Identificador da Rede identifica uma rede ***Wireless*HART™** de forma única. É um atributo do tipo **inteiro sem sinal** e deve ser configurado no ***Wireless*HART™** *Gateway* e em todos os instrumentos ***Wireless*HART™**. Considerando uma rede ***Wireless*HART™** implantada numa planta do usuário final, os valores permitidos para o Identificador da Rede variam de 0 (hexadecimal 0x0000) a 32767 (hexadecimal 0x7FFF).

A Chave de Adição é uma chave de segurança usada para encriptar requisições de adição (*joining*) provenientes de instrumentos ***Wireless*HART™** que receberam o *advertisement* com o Identificador da Rede idêntico aos seus. Ela pode ser única ou cada instrumento ***Wireless*HART™** pode ser configurado com uma Chave de Adição individual. No primeiro caso, o ***Wireless*HART™** Gateway e todos os instrumentos ***Wireless*HART™** devem ser configurados com a mesma Chave de Adição. No segundo caso, que provê maior nível de segurança na comunicação, (a) deve-se configurar no ***Wireless*HART™** Gateway uma lista com as Chaves de Adição individuais, ou seja, uma chave para cada instrumento ***Wireless*HART™** (ou grupos de instrumentos) e (b) deve-se configurar cada um dos instrumentos ***Wireless*HART™** com sua Chave de Adição individual (ou de grupo). A Chave de Adição é uma cadeia hexadecimal de 16 *bytes*. Não existe restrição quanto ao valor hexadecimal de cada um dos *bytes*. A tabela abaixo mostra exemplos de algumas Chaves de Adição.

| CHAVE DE ADIÇÃO | CADEIA HEXADECIMAL DE 16 BYTES |
|---|---|
| 00000000000000000000000000000000 | 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 |
| 00000000000000000000000000000302 | 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03, 0x02 |
| 00000000FFFFFFFF0000000000000000 | 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 |
| 55000000000000000000000000000AA | 0x55, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xAA |

***Tabela 1 - Exemplos de Chaves de Adição (Join Keys)***

**Gerente de Segurança (*Security Manager*)**
O Gerente de Segurança é uma aplicação normalmente incorporada no ***Wireless*HART™** *Gateway*. Permite-se apenas um Gerente de Rede numa rede ***Wireless*HART™**, porém um mesmo Gerente de Segurança pode servir a várias redes ***Wireless*HART™**.

Sua principal função é criar, armazenar e gerenciar as chaves de segurança (autenticação e encriptação) para acesso dos equipamentos à rede, e monitorar o status de segurança da rede.

**Instrumento de Campo *Wireless*HART™**
O instrumento de campo ***Wireless*HART™** é o instrumento que se conecta ao processo, sendo capaz de receber e/ou transmitir dados na rede ***Wireless*HART™**. Ele é roteador (repetidor) ***Wireless*HART™** por natureza, ou seja, é capaz de retransmitir mensagens de/para outros instrumentos na rede ***Wireless*HART™**.

**Adaptador *Wireless*HART™**
É um instrumento do tipo *bridge,* pois é capaz de disponibilizar dados de um instrumento de campo 4 a 20mA ao hospedeiro via ***Wireless*HART™**. O adaptador, de um lado, usa a comunicação padronizada FSK, com fio, para acessar dados do instrumento de campo. Por outro lado, o adaptador usa a comunicação ***Wireless*HART™** para disponibilizar os dados do instrumento de campo ao hospedeiro. O adaptador, portanto, possibilita que um instrumento de campo faça parte de uma rede ***Wireless*HART™**.

## Planejando uma Rede *Wireless*HART™

Recomendamos uma visita ao site https://www.fieldcommgroup.org/ na Internet para obter informações adicionais sobre o protocolo ***Wireless*HART™** tais como planejamento de um projeto ***Wireless*HART™**, posicionamento de instrumentos, comissionamento e verificação de instrumentos, além de práticas recomendadas.

O planejamento de uma rede ***Wireless*HART™** é uma tarefa que se assemelha muito às atividades que executamos atualmente com instrumentos convencionais, com fio. Além disso, devido à simplicidade de uma rede (*mesh*) ***Wireless*HART™**, dispensam-se, em geral, pesquisas de campo detalhadas, que usualmente são necessárias ao planejarmos redes baseadas em outras tecnologias sem fio.

Basicamente, uma rede ***Wireless*HART™** envolve etapas de planejamento, projeto, instalação e comissionamento.

**Planejamento**
Esta etapa pressupõe a execução dos passos abaixo:

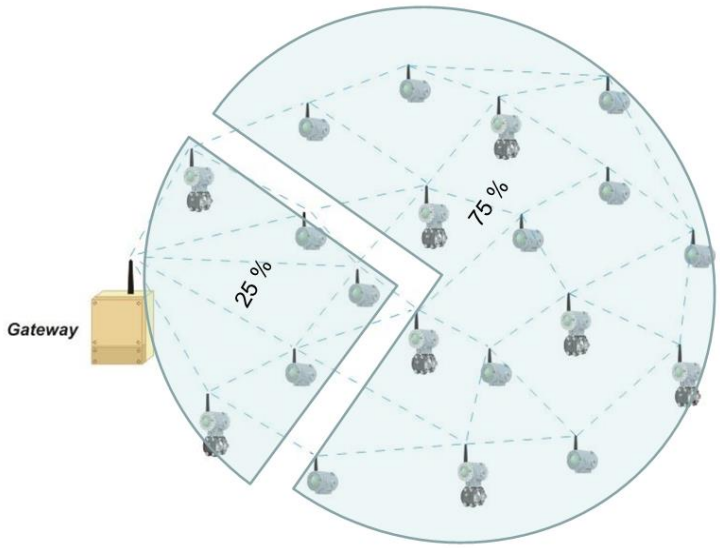
**Definição do Escopo**
Defina claramente o escopo da rede que se deseja. Responda à pergunta: por que precisamos da rede sem fio? Para monitorar variáveis de processo ou para implementar um controle não crítico? A resposta a esta pergunta facilitará o entendimento entre os membros da equipe responsável pela rede e determinará uma ou mais unidades processo dentro da planta. Para cada unidade de processo, aloque um *gateway* com Identificador de Rede único e específico. Esboce os principais instrumentos de campo.

**Identifique potenciais fontes de interferência**
Existem na planta comunicações via rádio ou outras redes sem fio? Quais protocolos e frequências elas utilizam? Utilizam alta potência? Apesar de improvável, dada a robustez dos rádios utilizados pela tecnologia ***Wireless*HART™**, o conhecimento prévio das respostas para essas perguntas pode identificar potenciais fontes de interferência e indicar a tomada de ações preventivas e / ou limitadoras antes mesmo da instalação. Por exemplo, pode-se marcar um canal de frequência como não disponível, adicionando-o à lista negra de frequências que fica sob o controle do Gerente de Rede ***Wireless*HART™**.

**Integração com o Hospedeiro**
O *gateway* conecta os instrumentos ***Wireless*HART™** ao sistema hospedeiro. Planeje quais instrumentos e quais dados serão necessários. Além disso, tenha claramente definido quais estações ou aplicações processarão esses dados. A partir daí defina, dentre os protocolos existentes no sistema, qual será usado para a integração com o hospedeiro e com as ferramentas existentes para a configuração dos instrumentos. Definido o protocolo para a integração, o usuário deve escolher no mercado o *gateway* que melhor o atenda. A Smar disponibiliza o Gateway DF100 com suporte a Modbus/TCP/HSE.

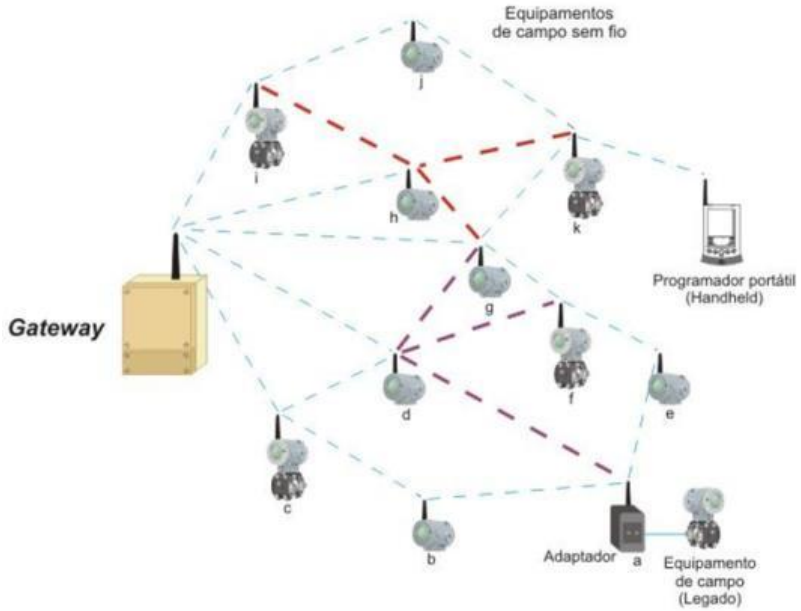
**Projeto**
Na etapa de projeto, recomenda-se a adoção das práticas abaixo. Apesar de conservadoras, essas práticas garantem robustez e escalabilidade à rede.

- Defina o Identificador da Rede que será usado para todos os instrumentos na unidade de processo;
- Defina se a Chave de Adição será comum a todos os instrumentos ou individualizada e dedicada;
- Defina a política que será usada para a definição dos (*Long*) *Tags* dos instrumentos;
- Utilize um desenho em escala da unidade de processo;
- Posicione o gateway numa posição estratégica dentro da unidade de processo;
- Instale, no mínimo, cinco (05) instrumentos dentro da área de cobertura do gateway;
- Garanta que 25% dos instrumentos estejam dentro da área de cobertura do gateway;




**Área de cobertura do gateway**

- Reposicione o gateway conforme a necessidade;
- Verifique a área de cobertura de cada instrumento;
- Garanta que cada instrumento possua três (03) vizinhos dentro de sua área de cobertura;




**Vizinhança dos equipamentos *Wireless*HART™**

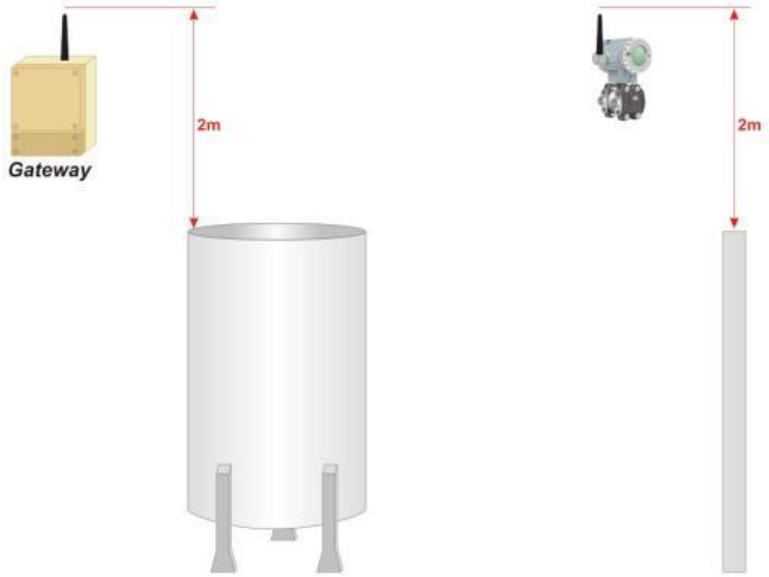
- Posicione repetidores conforme a necessidade. A Smar oferece o RP400WH, o melhor custo-benefício do mercado.

**Instalação**

Conforme mencionado inicialmente, instrumentos ***Wireless*HART™** devem ser conectados ao processo e configurados da mesma forma que instrumentos convencionais, com fio. Configuradores portáteis podem ser usados normalmente. Basta que tenham os arquivos de DD dos instrumentos devidamente carregados e atualizados. No entanto, os instrumentos ***Wireless*HART™** possuem características inerentes à tecnologia. Devido a isso, recomenda-se a adoção das práticas abaixo para o posicionamento do gateway e dos instrumentos.

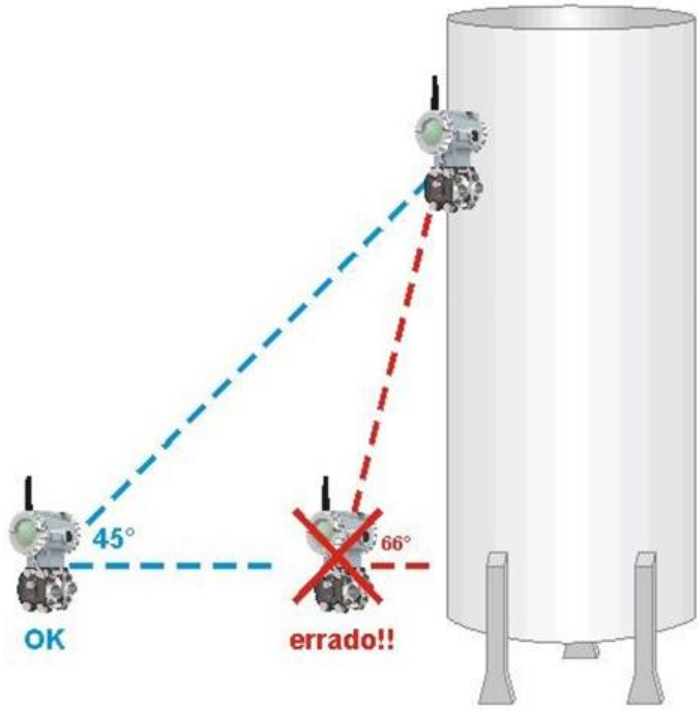
- Instale o *gateway* e os instrumentos tal que suas antenas fiquem na vertical;
- Garanta que as antenas estejam a uma distância mínima de 0,5 m de grandes obstáculos ou superfícies;

- Garanta que as antenas do gateway e dos repetidores estejam 2m acima da maioria dos obstáculos existentes dentro de suas áreas de cobertura;




**Gateway e repetidor 2m acima dos obstáculos**

- Existindo instrumentos elevados, não exceda ângulos de visão de 45º entre os instrumentos;




**Ângulo de visão do equipamento**

- Certifique-se que o gateway esteja integrado ao sistema hospedeiro conforme planejado.

**Comissionamento em Bancada**

O comissionamento consiste em testar o transmissor e verificar seus dados de configuração. O **LD400 *Wireless*HART™** pode ser comissionado tanto antes quanto depois da instalação. O comissionamento do transmissor em bancada antes de sua instalação usando CONF401, HPC401 ou algum configurador que interpreta DD, por exemplo o AssetView da Smar, que assegura que todos os componentes dos transmissores estejam trabalhando corretamente.

Para ligar/desligar o transmissor utilize o terminal SW1 (ON/OFF), conforme mostrado na Figura 1.4.

Para conectar o configurador de mão ao equipamento utilize os terminais de comunicação "CN1 e CN2" no bloco de terminais. Veja a Figura 1.4.

Os comissionamentos dos instrumentos e do gateway devem ser considerados.

**Comissionamento dos Instrumentos *Wireless*HART™**

a. Instale e energize o gateway.
b. Se não tiver sido especificado pelo cliente no momento do pedido, os valores de Network ID e Join Key do gateway e dos equipamentos estarão com o valor default de fábrica. Obs: É fortemente recomendado que ambos sejam alterados! Para alterar estes parâmetros instale o gateway e todos os equipamentos da rede seguindo os passos a seguir. Depois que a rede estiver funcionando plenamente será mais prático alterá-los.
c. A configuração dos equipamentos deve ser realizada de forma individual, inicializando-se pelos mais próximos ao gateway e afastando-se até o mais distante para que a comunicação vá sendo estabelecida corretamente.
d. Instale os equipamentos sempre com a antena na direção vertical. Caso o equipamento seja instalado na horizontal, consulte a Smar para adquirir a antena para montagens horizontais, de forma a ficar 90° com o equipamento. Nenhum equipamento Wireless deve estar localizado no ponto mais alto da planta, evitando que funcione como possível para-raios;
e. Ligue o equipamento pela chave à esquerda do display e aguarde até que se conecte à rede (este tempo pode variar de 2 minutos a até 20 minutos, dependendo do tamanho da rede). O status do equipamento na rede poderá ser verificado via display (pág.4.2 - Indicação do Estado no Display), porta de manutenção ou gateway.

| ATENÇÃO |
| --- |
| Se o equipamento não foi adquirido juntamente com o gateway, ou seja, se o gateway já tem valores de Network ID e Join Key diferentes dos valores de fábrica, é necessário que se configure estes parâmetros no equipamento para que o mesmo se conecte corretamente à rede: configure primeiramente Network ID e, em seguida, Join Key, reinicializando o equipamento após as configurações. |

f. Assim que estes passos forem realizados para todos os equipamentos da rede e os mesmos estiverem conectados corretamente, é chegada a hora de alterar os valores de Network ID e Join Key de fábrica seguindo as instruções do final do passo e) (caso já não tenham sido alterados). Network ID é um número qualquer entre 0 e 32767 e identifica a rede entre outras. Join Key é uma chave de 32 caracteres hexadecimais (0-9 ou A-F) e funciona como chave de acesso dos equipamentos à rede configurada.
g. Configure o parâmetro LongTAG que identifica o equipamento na rede.
h. Verifique se as unidades de engenharia do equipamento estão de acordo com as requeridas pelo processo.
i. Configure os parâmetros do modo Burst para publicar as medições e status desejados:
    - Mensagem de Burst: podem ser configuradas até 3 mensagens com comandos e tempos diferentes;
    - Tempo Mínimo: é o tempo para publicação das variáveis;
    - Tempo Máximo: deve ser maior que o tempo mínimo e só é utilizado em modo trigger (verifique o funcionamento do modo trigger no manual do equipamento, caso deseje receber as variáveis de monitoração apenas quando houver alguma mudança em seu valor);
    - Comando: comando que envia as variáveis desejadas pelo usuário (por exemplo, o comando 3 envia os valores de PV, SV, TV e QV, quando disponíveis);
    - Modo Burst: assim que todos os parâmetros acima tiverem sido configurados, ativar modo Burst.
    - Aquisição baseada no tempo Burst: parâmetro que reduz o consumo do equipamento ao realizar apenas uma aquisição imediatamente antes da transmissão de Burst. Caso este parâmetro esteja desabilitado, o equipamento fará uma aquisição a cada dois segundos, independentemente do Tempo Mínimo de Burst.
j. Após um tempo de negociação com o gateway o equipamento começará a publicar o comando configurado a uma taxa de tempo mínimo configurado. O ícone ACK é mostrado no display (se disponível) quando o equipamento entra em modo Burst e o ícone F(t) pisca no momento em que o comando de Burst é enviado (ver pág.4.2 - Indicação do Estado no Display).

| ATENÇÃO |
| --- |
| As configurações do modo Burst permanecerão mesmo após o desligamento do equipamento, ou seja, quando religado, o equipamento se conectará à rede automaticamente em modo Burst com os mesmos tempo e comando configurados. Quanto maior a taxa de atualização, menor o tempo de vida da bateria e vice-versa. Configure uma taxa de atualização que permita ao equipamento durar alguns anos. |

k. Após a configuração geral da rede, aguarde um período de cerca de 1 hora para que a rede passe a funcionar de forma 100% otimizada. Atenção: Existe um parâmetro de estimativa de tempo de vida da bateria que indica a expectativa de duração, em dias, do equipamento. Este parâmetro é recalculado a cada 60 minutos e seu valor só deve se tornar válido depois de duas ou três horas do funcionamento do equipamento na rede (tempo necessário para otimização do consumo). Quando este valor estiver próximo do fim, o usuário receberá um alarme no status do equipamento e no display (quando disponível). Ao se trocar o Módulo de Baterias (código Smar 400-1209) deve-se configurar a substituição por meio de um configurador que fará com que o equipamento reinicialize a contagem da estimativa de tempo de vida para o novo módulo. ATENÇÃO: não descarte o Módulo de Baterias em lixo comum. Utilize um descarte apropriado para baterias ou lixo químico.

**Verificação do Alcance dos Equipamentos**

Identifique qual a distância a ser considerada de acordo com o tipo de ambiente a se instalar o equipamento:

- **Obstrução Forte** – cerca de 30 m. Ambientes muito densos em relação a equipamentos, tubos, cabos, etc. Considere um local onde normalmente não se conseguiria trafegar.

- **Obstrução Média** – cerca de 75 m. Ambientes que possuem equipamentos com espaço em relação ao restante da planta.

- **Obstrução Leve** – 150 m. Considere um ambiente aberto que possua algum tipo de obstrução como um silo ou um tanque. Apesar da obstrução ser grande. Ao redor existe muito espaço livre para que as ondas de RF se propaguem.

- **Linha de Visada** – até 225 m. Considere que a antena do equipamento “enxerga” diretamente a antena de outro equipamento da rede, sem nenhum tipo de obstáculo entre elas. Além disso, a diferença de altura entre elas não deve ocasionar um ângulo superior a 5 graus.

Condições que reduzem significativamente o alcance dos equipamentos incluem montar o equipamento próximo ao solo, abaixo do nível do solo ou sob água, pois o sinal RF é absorvido pelo solo ou pela água e não se propaga. Além disso, montar o equipamento fora da área da rede (*gateway*), por exemplo, considerando uma rede em ambiente aberto, instalar o equipamento dentro de uma sala fechada também contribui para a atenuação do sinal, afinal o sinal não se propagará muito bem por concreto, madeira, etc.

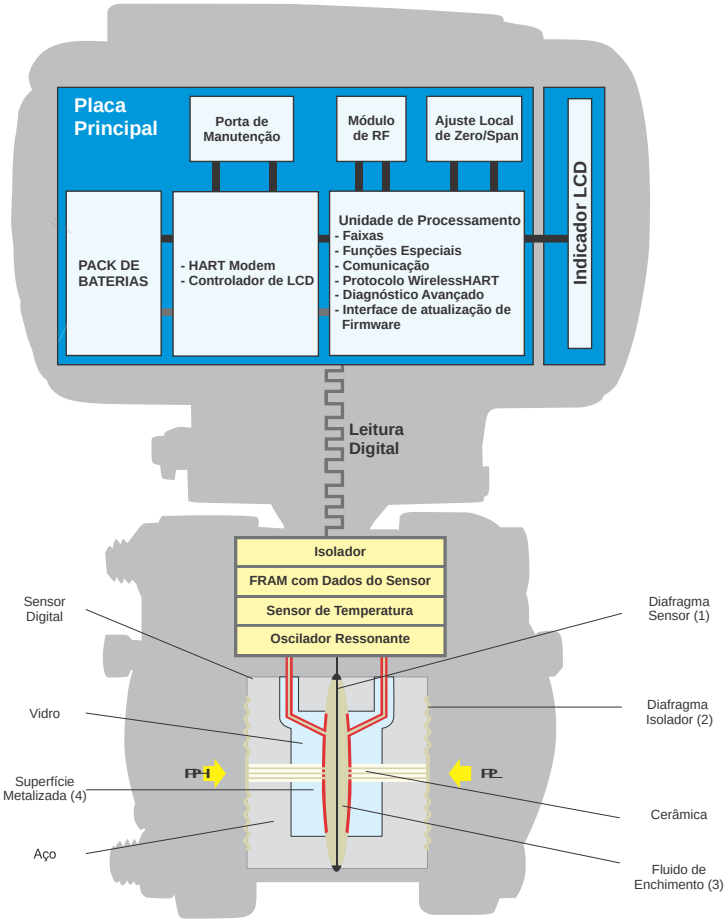
**Comissionamento do Gateway**

Os gateways podem possui uma conexão remota de antena, permitindo que seja instalados em ambientes fechados e que apenas a antena esteja no ambiente da rede.

a) Certifique-se que o *gateway* esteja disponível ao sistema hospedeiro;
b) Verifique o *gateway* e certifique-se de que ele possui, no mínimo, cinco (05) instrumentos diretamente conectados a ele;
c) Verifique se 25% dos instrumentos estão conectados diretamente ao *gateway*. Caso necessário, adicione repetidores;
d) O *gateway* conecta os instrumentos ao sistema hospedeiro. Verifique, portanto, se os dados dos instrumentos estão chegando até as aplicações que os subscrevem.

# VISÃO GERAL DO TRANSMISSOR

O **LD400 *Wireless*HART™** usa a altamente comprovada técnica de medição de pressão por leitura de capacitância. O esquema do transmissor de pressão **LD400 *Wireless*HART™** é mostrado na figura abaixo.




No centro da célula está o diafragma sensor **(1)**. Este diafragma flexiona-se em função da diferença das pressões aplicadas ao lado Low e High da célula (PL e PH). Essas pressões são aplicadas diretamente aos diafragmas isoladores **(2)**, cuja função é isolar o processo do sensor e fornecer alta resistência contra corrosão provocada pelos fluídos de processo. A pressão é transmitida diretamente ao diafragma sensor através do fluido de enchimento **(3)**, provocando a sua deflexão.
O diafragma sensor é um eletrodo móvel e as duas superfícies metalizadas **(4)** são eletrodos fixos. A deflexão do diafragma sensor é percebida através da variação da capacitância entre os dois eletrodos fixos e o móvel.

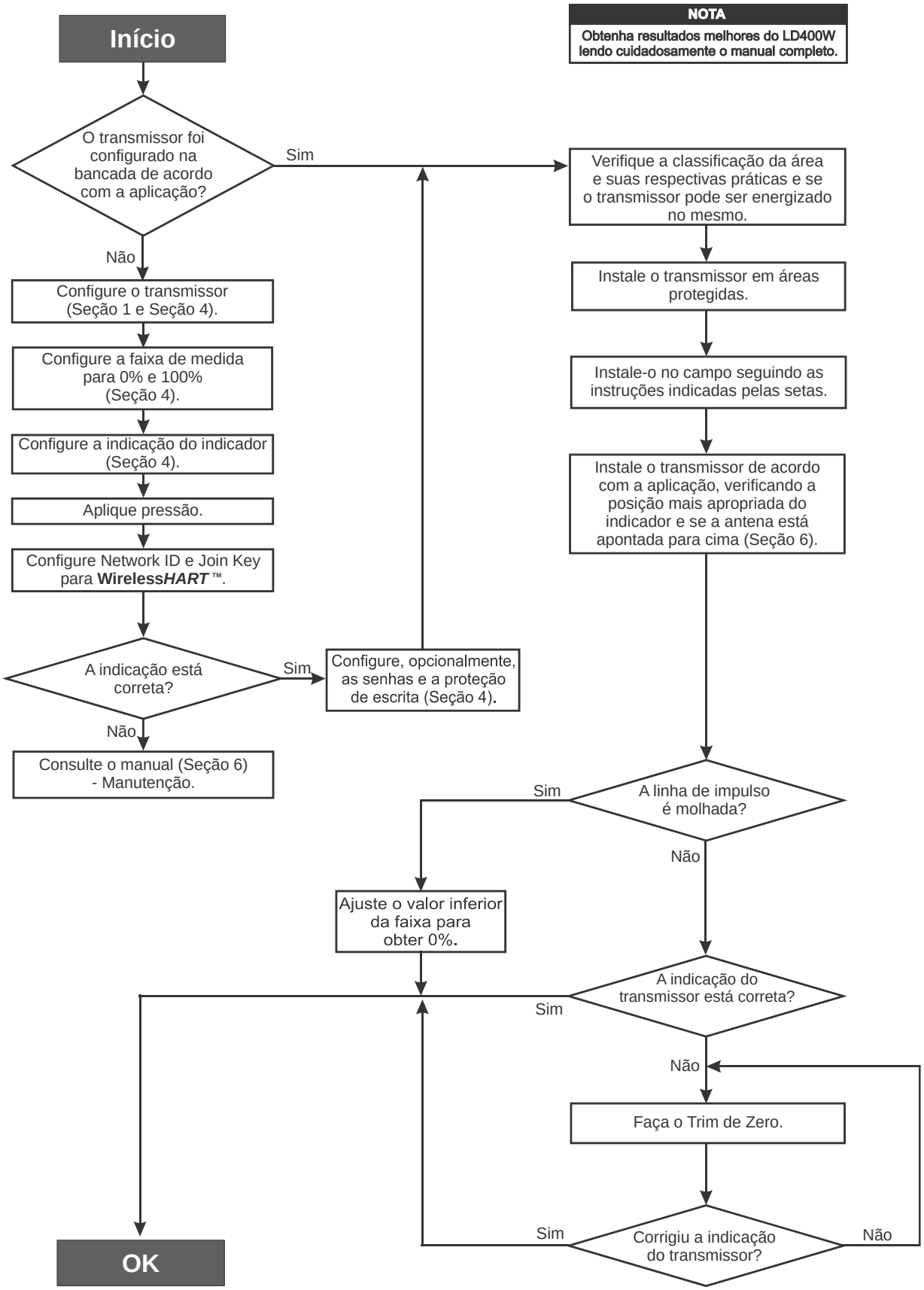
O oscilador ressonante lê a variação das capacitâncias entre as placas móveis e fixa e gera uma saída de pressão correspondente à variação de capacitância detectada. Este valor de pressão é informado de acordo com o protocolo de comunicação do transmissor. Como no processo de conversão não há envolvimento de um conversor A/D, erros e desvios são eliminados durante este processo. Compensações na temperatura são feitas através de um sensor, que combinado com um sensor de precisão, resulta em uma alta precisão e rangeabilidade para o **LD400 *Wireless*HART™**.

A variável de processo, assim como a monitoração e a informação de diagnóstico, são fornecidas através do protocolo de comunicação digital. O **LD400 *Wireless*HART™** está disponível no protocolo de comunicação.

Leia cuidadosamente estas instruções para obter o máximo aproveitamento do **LD400 *Wireless*HART™**.

Os transmissores de pressão Smar são protegidos pelas patentes americanas 6,433,791 e 6,621,443.

# Fluxograma de Instalação



# INSTALAÇÃO

## Geral

| NOTA |
| --- |
| As instalações feitas em áreas classificadas devem seguir as recomendações da norma NBR/IEC60079-14. |

A precisão global de uma medição de vazão, nível ou pressão depende de muitas variáveis. Embora o transmissor tenha um desempenho de alto nível, uma instalação adequada é necessária para aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos.

De todos os fatores que podem afetar a precisão dos transmissores, as condições ambientais são as mais difíceis de controlar. Entretanto, há maneiras de se reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração.

O **LD400 *Wireless*HART™** possui em seu circuito um sensor para compensação das variações de temperatura. Na fábrica, cada transmissor é submetido a vários ciclos de temperatura e as características do sensor sob diferentes temperaturas são gravadas na memória do sensor. No campo, o efeito da variação de temperatura é minimizado devido a esta caracterização.

Os efeitos devido à variação de temperatura podem ser minimizados montando-se o transmissor em áreas protegidas das mudanças ambientais. Em ambientes quentes, o transmissor deve ser instalado de forma a evitar ao máximo a exposição direta aos raios solares. Deve-se evitar a instalação próxima de linhas ou vasos com alta temperatura. Use trechos longos de linha de impulso entre a tomada e o transmissor sempre que o duto operar com fluidos em alta temperatura. Quando necessário, use isolação térmica para proteger o transmissor das fontes externas de calor.

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade relativa deve-se certificar o bom estado e a correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. As tampas devem estar completamente fechadas, manualmente, até que o anel de vedação esteja comprimido. Evite usar ferramentas nesta operação. Procure não retirar as tampas da carcaça no campo, pois, cada abertura pode introduzir mais umidade na câmara dos circuitos.

O circuito eletrônico é revestido por um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer esta proteção. Também é importante manter as tampas fechadas, pois, cada vez que elas são removidas, o meio corrosivo pode atacar as roscas da carcaça que não estão protegidas por pintura.

Embora o transmissor seja praticamente insensível às vibrações, devem ser evitados montagens próximas a bombas, turbinas ou outros equipamentos que gerem vibração excessiva. Caso seja inevitável, instale o transmissor em uma base sólida e utilize mangueiras flexíveis que não transmitam vibrações. Deve-se evitar, também, instalações onde o fluido de processo possa congelar dentro da câmara do transmissor, o que poderia trazer danos permanentes à célula capacitiva.

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

## Montagem

O transmissor foi projetado para ser leve e robusto, ao mesmo tempo. Isto facilita a sua montagem. As Figuras 1.1, 1.2 e 1.3 apresentam as dimensões e posições de montagem usuais do transmissor. Também foram tomados cuidados especiais com os padrões existentes de válvulas de equalização para que se encaixem perfeitamente aos flanges das câmaras do transmissor.
Quando o fluido medido contiver sólidos em suspensão, instale válvulas em intervalos regulares para limpar a tubulação (descarga).

Limpe internamente as tubulações com vapor ou ar comprimido ou drene a linha com o próprio fluido do processo, quando possível, antes de conectar estas linhas ao transmissor.

Feche bem as válvulas após cada operação de dreno ou descarga.

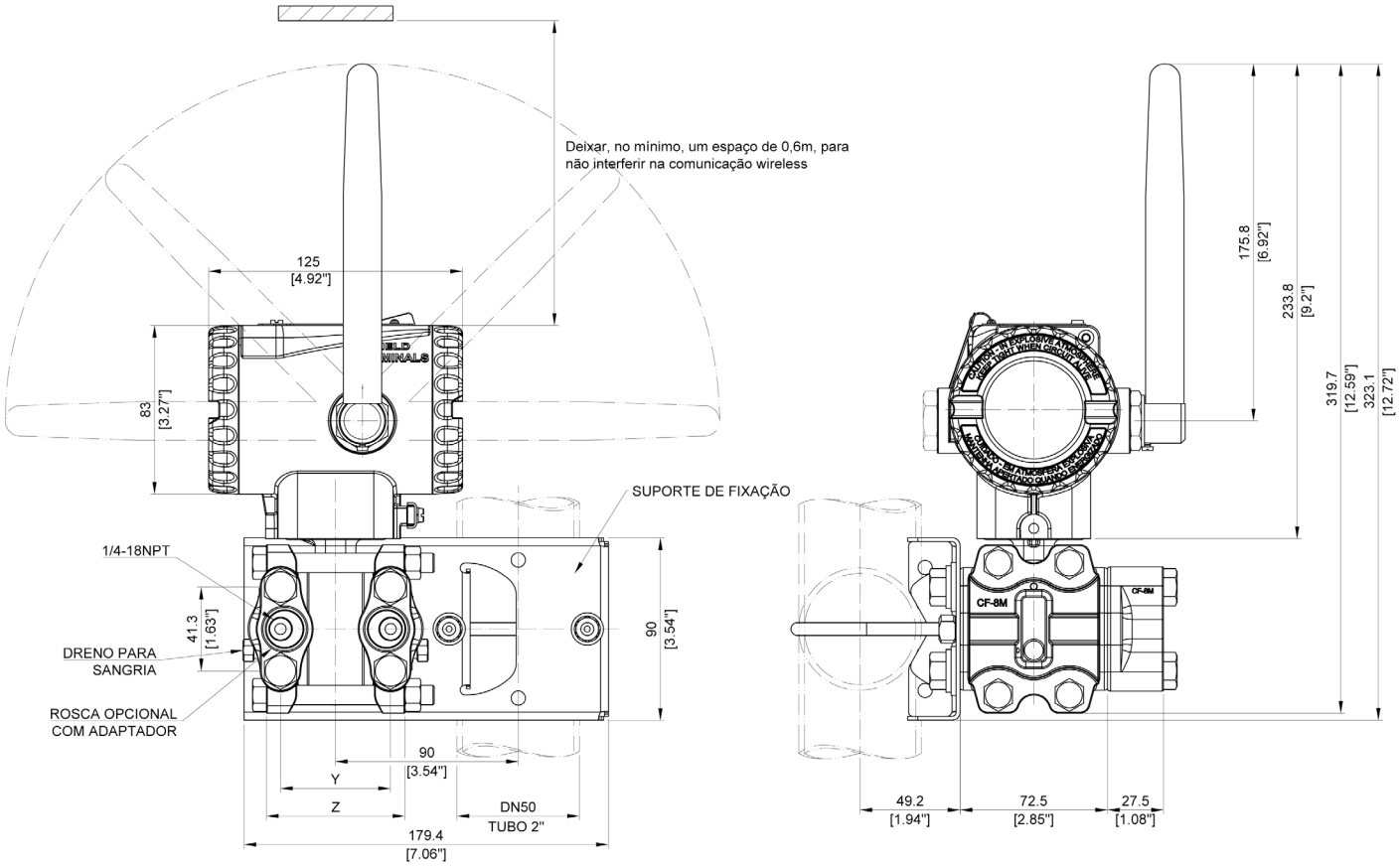
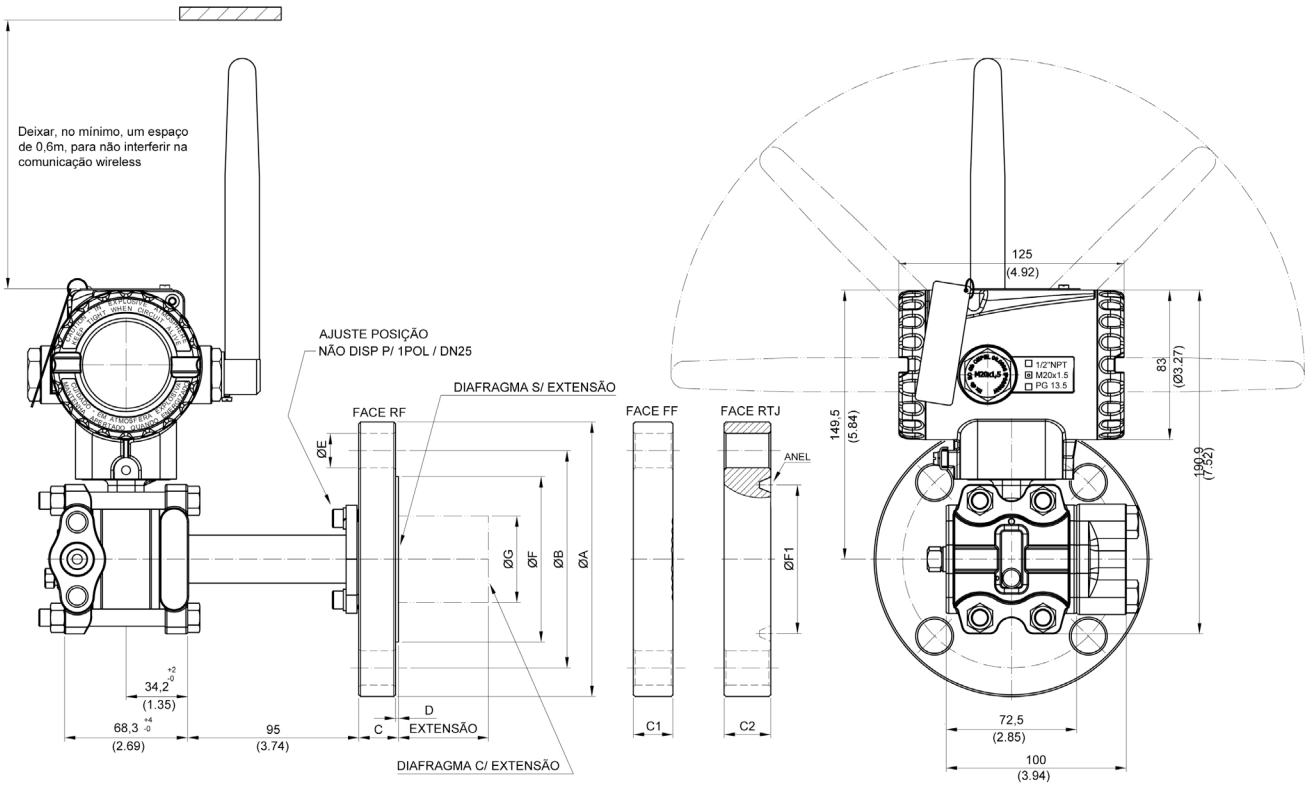



TABELA 1

| RANGE FAIXAS | DIMENSÕES | |
|---|---|---|
| | Y | Z |
| 0-1-2-3 | 54,0 (2.13) | 69,6 (2.74) |
| 4 | 56,0 (2.20) | 71,6 (2.82) |
| 5 | 58,3 (2.30) | 73,9 (2.91) |
| 6 | 58,7 (2.31) | 74,3 (2.93) |

***Figura 1.1 (a) – Desenho Dimensional de Montagem do LD400 WirelessHART™ - Transmissor de Pressão Diferencial, Manométrica, Absoluta, Alta Pressão Estática e Vazão com Suporte de Fixação***




DIMENSÕES EM mm (polegada)
COMPRIM. DAS EXTENSÕES: 0 , 50 , 100 , 150 ou 200
EXTENSÕES DISPONIVEIS APENAS PARA FLANGES RF

ASME-B 16.5 - 2017 DIMENSÕES

| DN | CLASSE | A | B | C | C1 (FF) | C2 (RTJ) | D | E | F | F1 (RTJ) | ANEL RTJ | G | N° FUROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 150 | 110 (4.33) | 79,2 (3.12) | 15 (0.59) | 13 (0.59) | 19 (0.75) | 2 (0.06) | 16 (0.63) | 50,8 (2) | 47,6 (1.87) | R15 | | 4 |
| | 300 | 125 (4.92) | 88,9 (3.50) | 18 (0.71) | 16 (0.63) | 23,9 (0.94) | 2 (0.06) | 19 (0.75) | 50,8 (2) | 50,8 (2) | R16 | | 4 |
| | 600 | 125 (4.92) | 88,9 (3.50) | 24,5 (0.96) | | 23,9 (0.94) | 7 (0.25) | 19 (0.75) | 50,8 (2) | 50,8 (2) | R16 | | 4 |
| 1.1/2" | 150 | 125 (4.92) | 98,6 (3.88) | 20 (0.78) | 20 (0.79) | 24,4 (0.96) | 2 (0.06) | 16 (0.63) | 73,2 (2.88) | 65,1 (2.56) | R19 | 40 (1.57) | 4 |
| | 300 | 155 (6.10) | 114,3 (4.5) | 21 (0.83) | 20 (0.79) | 28,7 (1.13) | 2 (0.06) | 22 (0.87) | 73,2 (2.88) | 68,3 (2.68) | R20 | 40 (1.57) | 4 |
| | 600 | 155 (6.10) | 114,3 (4.5) | 29,3 (1.15) | | 28,7 (1.13) | 7 (0.25) | 22 (0.87) | 73,2 (2.88) | 68,3 (2.68) | R20 | 40 (1.57) | 4 |
| 2" | 150 | 150 (5.90) | 120,7 (4.75) | 20 (0.79) | 20 (0.79) | 23,9 (0.94) | 2 (0.06) | 19 (0.75) | 92 (3.62) | 82,6 (3.25) | R22 | 48 (1.89) | 4 |
| | 300 | 165 (6.50) | 127 (5) | 22,7 (0.89) | 20,7 (0.81) | 28,6 (1.13) | 2 (0.06) | 19 (0.75) | 92 (3.62) | 82,6 (3.25) | R23 | 48 (1.89) | 8 |
| | 600 | 165 (6.50) | 127 (5) | 32,3 (1.27) | | 33,3 (1.31) | 7 (0.25) | 19 (0.75) | 92 (3.62) | 82,6 (3.25) | R23 | 48 (1.89) | 8 |
| 3" | 150 | 190 (7.48) | 152,4 (6) | 24,3 (0.96) | 22,3 (0.88) | 28,7 (1.13) | 2 (0.06) | 19 (0.75) | 127 (5) | 114,3 (4.5) | R29 | 73 (2.87) | 4 |
| | 300 | 210 (8.27) | 168,1 (6.62) | 29 (1.14) | 27 (1.06) | 34,9 (1.37) | 2 (0.06) | 22 (0.87) | 127 (5) | 123,8 (4.87) | R31 | 73 (2.87) | 8 |
| | 600 | 210 (8.27) | 168,1 (6.62) | 38,8 (1.53) | | 39,7 (1.56) | 7 (0.25) | 22 (0.87) | 127 (5) | 123,8 (4.87) | R31 | 73 (2.87) | 8 |
| 4" | 150 | 228,6 (9) | 190,5 (7.5) | 24,3 (0.96) | 22,3 (0.88) | 28,7 (1.13) | 2 (0.06) | 19 (0.75) | 157 (6.19) | 149,2 (5.87) | R36 | 89 (3.50) | 8 |
| | 300 | 255 (10) | 200 (7.87) | 32,2 (1.27) | 30,2 (1.19) | 38,1 (1.50) | 2 (0.06) | 22 (0.87) | 157 (6.19) | 149,2 (5.87) | R37 | 89 (3.50) | 8 |
| | 600 | 275 (10.83) | 215,9 (8.5) | 45,1 (1.77) | | 46 (1.81) | 7 (0.25) | 25 (1) | 157 (6.19) | 149,2 (5.87) | R37 | 89 (3.50) | 8 |

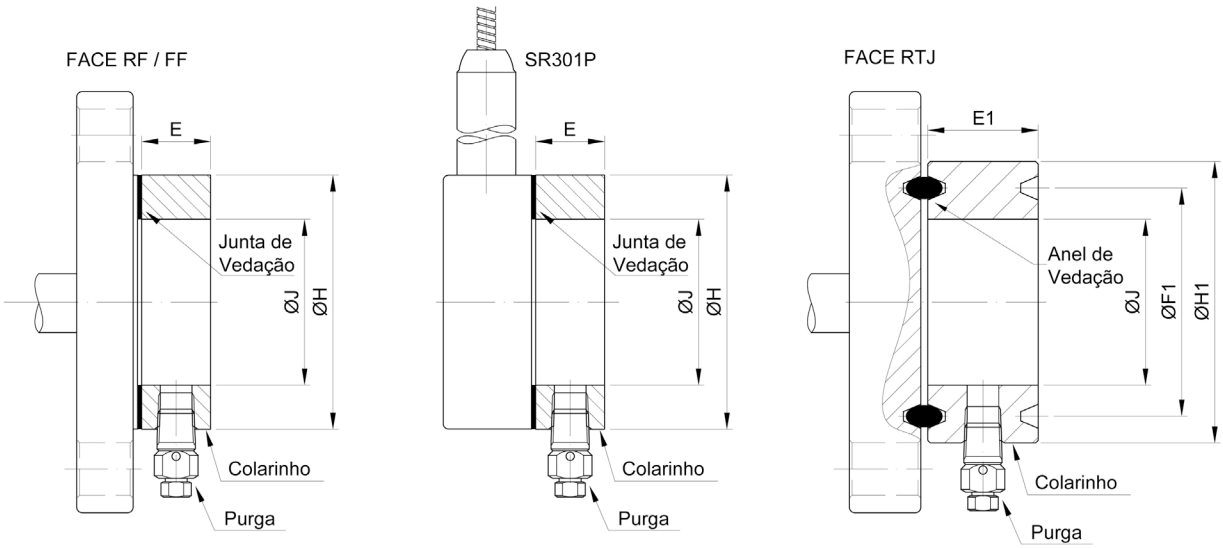
EN 1092-1-2008 DIMENSÕES

| DN | PN | A | B | C | C1 (FF) | D | E | F | G | N° FUROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 10/40 | 115 (4.53) | 85 (3.35) | 18 (0.71) | 18 (0.71) | 2 (0.08) | 14 (0.55) | 68 (2.67) | | 4 |
| 40 | 10/40 | 150 (5.91) | 110 (4.33) | 20 (0.78) | 20 (0.78) | 3 (0.12) | 18 (0.71) | 88 (3.46) | 40 (1.57) | 4 |
| 50 | 10/40 | 165 (6.50) | 125 (4.92) | 20 (0.78) | 20 (0.78) | 3 (0.12) | 18 (0.71) | 102 (4.01) | 48 (1.89) | 4 |
| 80 | 10/40 | 200 (7.87) | 160 (6.3) | 24 (0.95) | 24 (0.95) | 3 (0.12) | 18 (0.71) | 138 (5.43) | 73 (2.87) | 8 |
| 100 | 10/16 | 220 (8.67) | 180 (7.08) | 20 (0.78) | | 3 (0.12) | 18 (0.71) | 158 (6.22) | 89 (3.50) | 8 |
| | 25/40 | 235 (9.25) | 190 (7.5) | 24 (0.95) | | 3 (0.12) | 22 (0.87) | 162 (6.38) | 89 (3.50) | 8 |

JIS B 2220 DIMENSÕES

| | CLASSE | A | B | C | D | E | F | G | N° FUROS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40A | 20K | 140 (5.5) | 105 (4.13) | 20 (0.78) | 2 (0.08) | 19 (0.75) | 81 (3.2) | 40 (1.57) | 4 |
| 50A | 10K | 155 (6.1) | 120 (4.72) | 20 (0.78) | 2 (0.08) | 15 (0.59) | 96 (3.78) | 48 (1.89) | 4 |
| | 20K | 155 (6.1) | 120 (4.72) | 20 (0.78) | 2 (0.08) | 19 (0.75) | 96 (3.78) | 48 (1.89) | 8 |
| | 40K | 165 (6.5) | 130 (5.12) | 26 (1.02) | 2 (0.08) | 19 (0.75) | 105 (4.13) | 48 (1.89) | 8 |
| 80A | 10K | 185 (7.28) | 150 (5.9) | 22 (0.87) | 2 (0.08) | 19 (0.75) | 126 (4.96) | 73 (2.87) | 8 |
| | 20K | 200 (7.87) | 160 (6.3) | 22 (0.87) | 2 (0.08) | 19 (0.75) | 132 (5.2) | 73 (2.87) | 8 |
| 100A | 10K | 210 (8.27) | 175 (6.89) | 20 (0.78) | 2 (0.08) | 19 (0.75) | 151 (5.95) | 89 (3.50) | 8 |

***Figura 1.1 (b) – Desenho Dimensional de Montagem do LD400 WirelessHART™ - Transmissor de Pressão Flangeado com Flange Fixo***

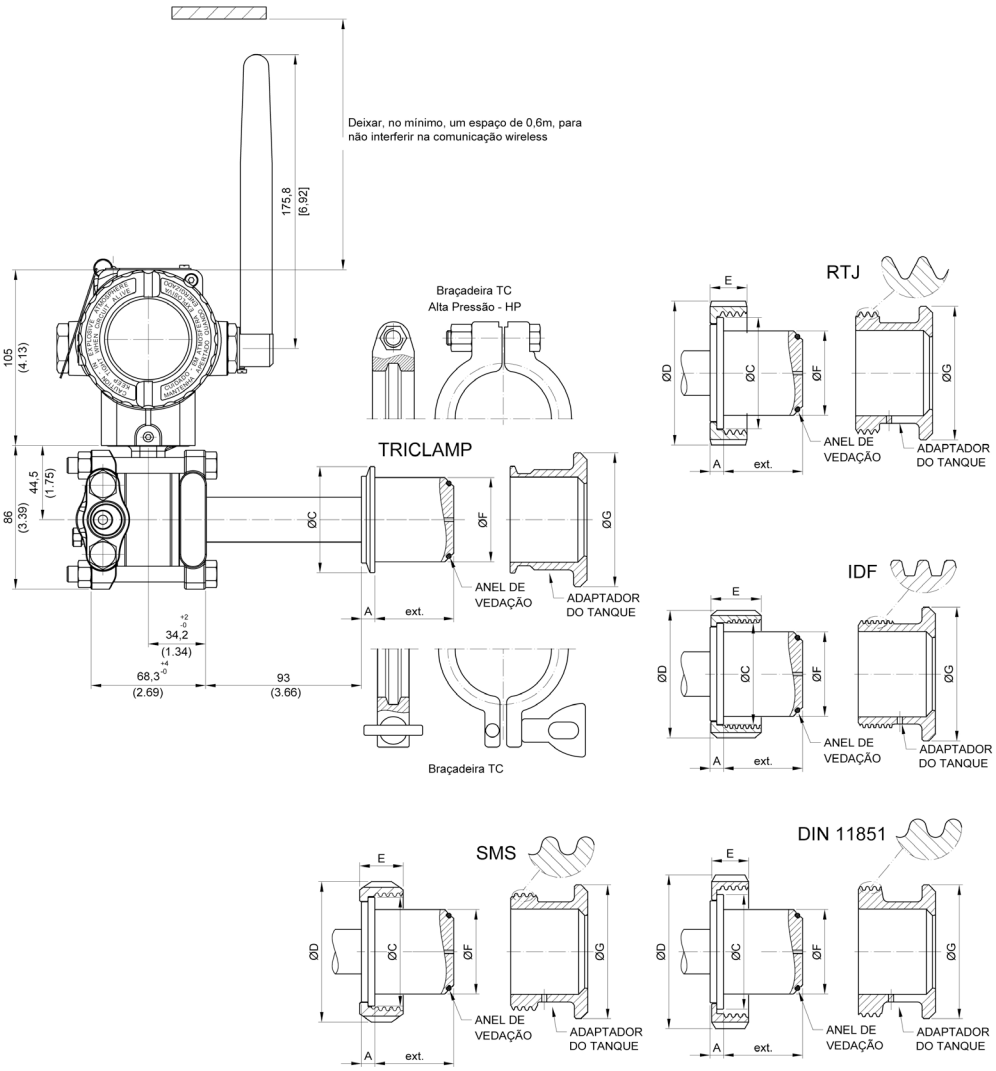



| DIMENSÕES - FACE RF / FF - mm (inch) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NORMA | DN | CLASSE | H | J | E | |
| | | | | | 1/4"NPT | 1/2"NPT |
| ASME B16.5 | 1" | TODAS | 50,8 (2,00) | 35 (1,38) | 25 | |
| | 1.1/2" | | 73,2 (2,88) | 48 (1,89) | 25 | 35 |
| | 2" | | 91,9 (3,62) | 60 (2,36) | 25 | 35 |
| | 3" | | 127 (5,00) | 89 (3,50) | 25 | 35 |
| | 4" | | 158 (6,22) | 115 (4,53) | 25 | 35 |
| DIN EN 1092-1 | 25 | TODAS | 68 (2,68) | 35 (1,38) | 25 | 35 |
| | 40 | | 88 (3,46) | 48 (1,89) | 25 | 35 |
| | 50 | | 102 (4,02) | 60 (2,36) | 25 | 35 |
| | 80 | | 138 (5,43) | 89 (3,50) | 25 | 35 |
| | 100 | | 158 (6,22) | 115 (4,53) | 25 | 35 |
| JIS B 2220 | 40A | 20K | 81 (3,19) | 48 (1,89) | 25 | 35 |
| | 50A | 10K | 96 (3,78) | 60 (1,36) | 25 | 35 |
| | | 40K | 105 (4,13) | 60 (1,36) | 25 | 35 |
| | 80A | 10K | 126 (4,96) | 89 (3,50) | 25 | 35 |
| | | 20K | 132 (5,20) | 89 (3,50) | 25 | 35 |
| | 100A | 10K | 151 (5,94) | 115 (4,53) | 25 | 35 |

| DIMENSÕES - FACE RTJ - mm (inch) - ASME B16.5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | CLASSE | F1 | ANEL | H1 | J | E1 | |
| | | | | | | 1/4"NPT | 1/2"NPT |
| 1" | 150 | 47,6 (1,87) | R15 | 63,5 (2,50) | 35 (1,38) | 40 | 45 |
| | 300 | 50,8 (2,00) | R16 | 70 (2,75) | 35 (1,38) | 40 | 45 |
| | 600 | 50,8 (2,00) | R16 | 70 (2,75) | 35 (1,38) | 40 | 45 |
| | 1500 | 50,8 (2,00) | R16 | 71,5 (2,81) | 35 (1,38) | 40 | 45 |
| | 2500 | 60,3 (2,37) | R18 | 73 (2,88) | 35 (1,38) | 40 | 45 |
| 1.1/2" | 150 | 65,1 (2,56) | R19 | 82,5 (3,25) | 48 (1,89) | 40 | 45 |
| | 300 | 68,3 (2,69) | R20 | 90,5 (3,56) | 48 (1,89) | 40 | 45 |
| | 600 | 68,3 (2,69) | R20 | 90,5 (3,56) | 48 (1,89) | 40 | 45 |
| | 1500 | 68,3 (2,69) | R20 | 92 (3,62) | 48 (1,89) | 40 | 45 |
| | 2500 | 82,6 (3,25) | R23 | 114 (4,50) | 48 (1,89) | 40 | 45 |
| 2" | 150 | 82,6 (3,25) | R22 | 102 (4,00) | 60 (2,36) | 40 | 45 |
| | 300 | 82,6 (3,25) | R23 | 108 (4,25) | 60 (2,36) | 40 | 45 |
| | 600 | 82,6 (3,25) | R23 | 108 (4,25) | 60 (2,36) | 40 | 45 |
| | 1500 | 95,3 (3,75) | R24 | 124 (4,88) | 60 (2,36) | 40 | 45 |
| | 2500 | 101,6 (4,00) | R26 | 133 (5,25) | 60 (2,36) | 40 | 45 |
| 3" | 150 | 114,3 (4,50) | R29 | 133 (5,25) | 89 (3,50) | 40 | 45 |
| | 300 | 123,8 (4,87) | R31 | 146 (5,75) | 89 (3,50) | 40 | 45 |
| | 600 | 123,8 (4,87) | R31 | 146 (5,75) | 89 (3,50) | 40 | 45 |
| 4" | 150 | 149,2 (5,87) | R36 | 171 (6,75) | 115 (4,53) | 40 | 45 |
| | 300 | 149,2 (5,87) | R37 | 175 (6,88) | 115 (4,53) | 40 | 45 |
| | 600 | 149,2 (5,87) | R37 | 175 (6,88) | 115 (4,53) | 40 | 45 |

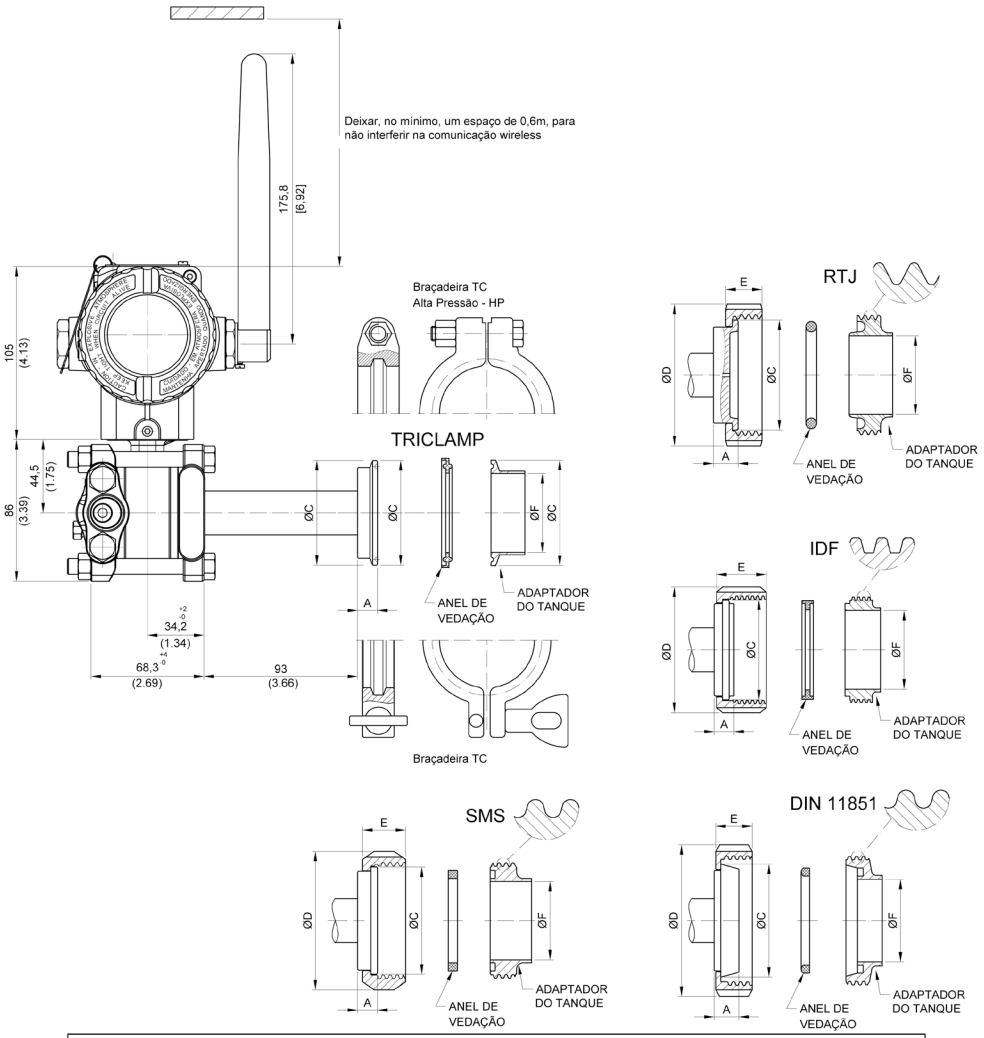
COLARINHOS 1/2NPT FORNECIDOS COM PROTEÇÃO PLASTICA
NÃO É POSSIVEL FORNECER COLARINHO 1POL RF 1/2NPT

***Figura 1.1 (c) – Desenho Dimensional de Montagem do LD400 WirelessHART™ - Transmissor de Pressão Flangeado com Colarinho***



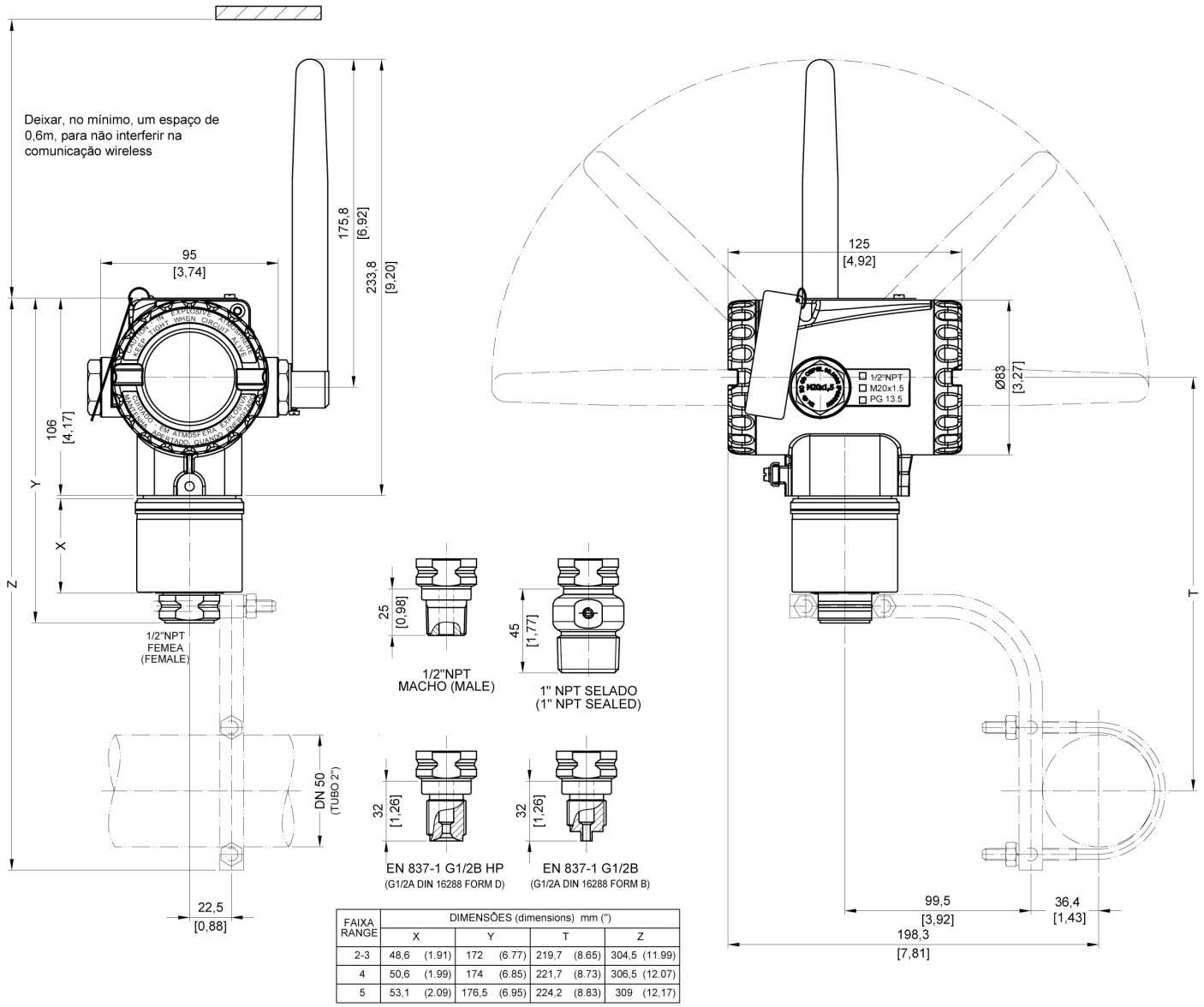

| SR301S / LD300S / LD400S | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CONEXÃO C/ EXTENSÃO | Dimensões em mm (polegadas) | | | | | | |
| | A | ØC | ØD | E | ØF | ØG | EXT. |
| Tri-Clamp DN50 - com extensão | 8 (0.315) | 64 (2.52) | --- | --- | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Tri-Clamp DN50 HP - com extensão | 8 (0.315) | 64 (2.52) | --- | --- | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Tri-Clamp - 2" - com extensão | 8 (0.315) | 64 (2.52) | --- | --- | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Tri-Clamp - 2" HP - com extensão | 8 (0.315) | 64 (2.52) | --- | --- | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Tri-Clamp - 3" - com extensão | 8 (0.315) | 91 (3.58) | --- | --- | 72,5 (2.85) | 100 (3.94) | 50 (1.96) |
| Tri-Clamp - 3" HP - com extensão | 8 (0.315) | 91 (3.58) | --- | --- | 72,5 (2.85) | 100 (3.94) | 50 (1.96) |
| Roscado DN25 - DIN 11851 - com extensão | 6 (0.24) | 47,5 (1.87) | 63 (2.48) | 21 (0.83) | 43,2 (1.7) | 80 (3.15) | 26,3 (1.03) |
| Roscado DN40 - DIN 11851 - com extensão | 8 (0.315) | 56 (2.2) | 78 (3.07) | 21 (0.83) | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Roscado DN50 - DIN 11851 - com extensão | 8 (0.315) | 68,5 (2.7) | 92 (3.62) | 22 (0.86) | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Roscado DN80 - DIN 11851 - com extensão | 8 (0.315) | 100 (3.94) | 127 (5) | 29 (1.14) | 72,5 (2.85) | 100 (3.94) | 50 (1.96) |
| Roscado SMS - 2" - com extensão | 8 (0.315) | 65 (2.56) | 84 (3.3) | 26 (1.02) | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Roscado SMS - 3" - com extensão | 8 (0.315) | 93 (3.66) | 113 (4.45) | 32 (1.26) | 72,5 (2.85) | 100 (3.94) | 50 (1.96) |
| Roscado RJT - 2" - com extensão | 8 (0.315) | 66,7 (2.63) | 86 (3.38) | 22 (0.86) | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Roscado RJT - 3" - com extensão | 8 (0.315) | 92 (3.62) | 112 (4.41) | 22,2 (0.87) | 72,5 (2.85) | 100 (3.94) | 50 (1.96) |
| Roscado IDF - 2" - com extensão | 8 (0.315) | 60.5 (2.38) | 76,2 (3) | 30 (1.18) | 50,5 (1.99) | 80 (3.15) | 48 (1.89) |
| Roscado IDF - 3" - com extensão | 8 (0.315) | 87,5 (3.44) | 101,6 (4) | 30 (1.18) | 72,5 (2.85) | 100 (3.94) | 50 (1.96) |

***Figura 1.1 (d) – Des. Dimensional de Montagem LD400 WirelessHART™ - Transmissor Sanitário de Pressão com Extensão***




| SR301S / LD300S / LD400S | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CONEXÃO S/ EXTENSÃO | Dimensões em mm (polegadas) | | | | | | |
| | A | ØC | ØD | E | ØF | ØG | EXT. |
| Tri-Clamp - 1 1/2" - sem extensão | 12 (0.47) | 50 (1.96) | --- | --- | 35 (1.38) | --- | --- |
| Tri-Clamp - 1 1/2" HP - sem extensão | 12 (0.47) | 50 (1.96) | --- | --- | 35 (1.38) | --- | --- |
| Tri-Clamp - 2" - sem extensão | 12 (0.47) | 63,5 (2.5) | --- | --- | 47,6 (1.87) | --- | --- |
| Tri-Clamp - 2" HP - sem extensão | 12 (0.47) | 63,5 (2.5) | --- | --- | 47,6 (1.87) | --- | --- |
| Tri-Clamp - 3" - sem extensão | 12 (0.47) | 91 (3.58) | --- | --- | 72 (2.83) | --- | --- |
| Tri-Clamp - 3" HP - sem extensão | 12 (0.47) | 91 (3.58) | --- | --- | 72 (2.83) | --- | --- |
| Roscado DN40 - DIN 11851 - sem extensão | 13 (0.51) | 56 (2.2) | 78 (3.07) | 21 (0.83) | 38 (1.5) | --- | --- |
| Roscado DN50 - DIN 11851 - sem extensão | 15 (0.59) | 68,5 (2.7) | 92 (3.62) | 22 (0.86) | 50 (1.96) | --- | --- |
| Roscado DN80 - DIN 11851 - sem extensão | 16 (0.63) | 100 (3.94) | 127 (5) | 29 (1.14) | 81 (3.19) | --- | --- |
| Roscado SMS - 1 1/2" - sem extensão | 12 (0.47) | 55 (2.16) | 74 (2.91) | 25 (0.98) | 35 (1.38) | --- | --- |
| Roscado SMS - 2" - sem extensão | 12 (0.47) | 65 (2.56) | 84 (3.3) | 26 (1.02) | 48,6 (1.91) | --- | --- |
| Roscado SMS - 3" - sem extensão | 12 (0.47) | 93 (3.66) | 113 (4.45) | 32 (1.26) | 73 (2.87) | --- | --- |
| Roscado RJT - 2" - sem extensão | 15 (0.59) | 66,7 (2.63) | 86 (3.38) | 22 (0.86) | 47,6 (1.87) | --- | --- |
| Roscado RJT - 3" - sem extensão | 15 (0.59) | 92 (3.62) | 112 (4.41) | 22,2 (0.87) | 73 (2.87) | --- | --- |
| Roscado IDF - 2" - sem extensão | 12 (0.47) | 60.5 (2.38) | 76 (2.99) | 30 (1.18) | 47,6 (1.87) | --- | --- |
| Roscado IDF - 3" - sem extensão | 12 (0.47) | 87,5 (3.44) | 101,6 (4) | 30 (1.18) | 73 (2.87) | --- | --- |

***Figura 1.1 (e) – Des. Dimensional de Montagem LD400 WirelessHART™ - Transmissor Sanitário de Pressão sem Extensão***




| FAIXA RANGE | DIMENSÕES (dimensions) mm (") | | | |
|---|---|---|---|---|
| | X | Y | T | Z |
| 2-3 | 48,6 (1.91) | 172 (6.77) | 219,7 (8.65) | 304,5 (11.99) |
| 4 | 50,6 (1.99) | 174 (6.85) | 221,7 (8.73) | 306,5 (12.07) |
| 5 | 53,1 (2.09) | 176,5 (6.95) | 224,2 (8.83) | 309 (12,17) |

***Figura 1.1 (f) – Des. Dimensional de Montagem LD400 Wireless*HART™ *- Transmissor de Pressão Manométrica Inline***

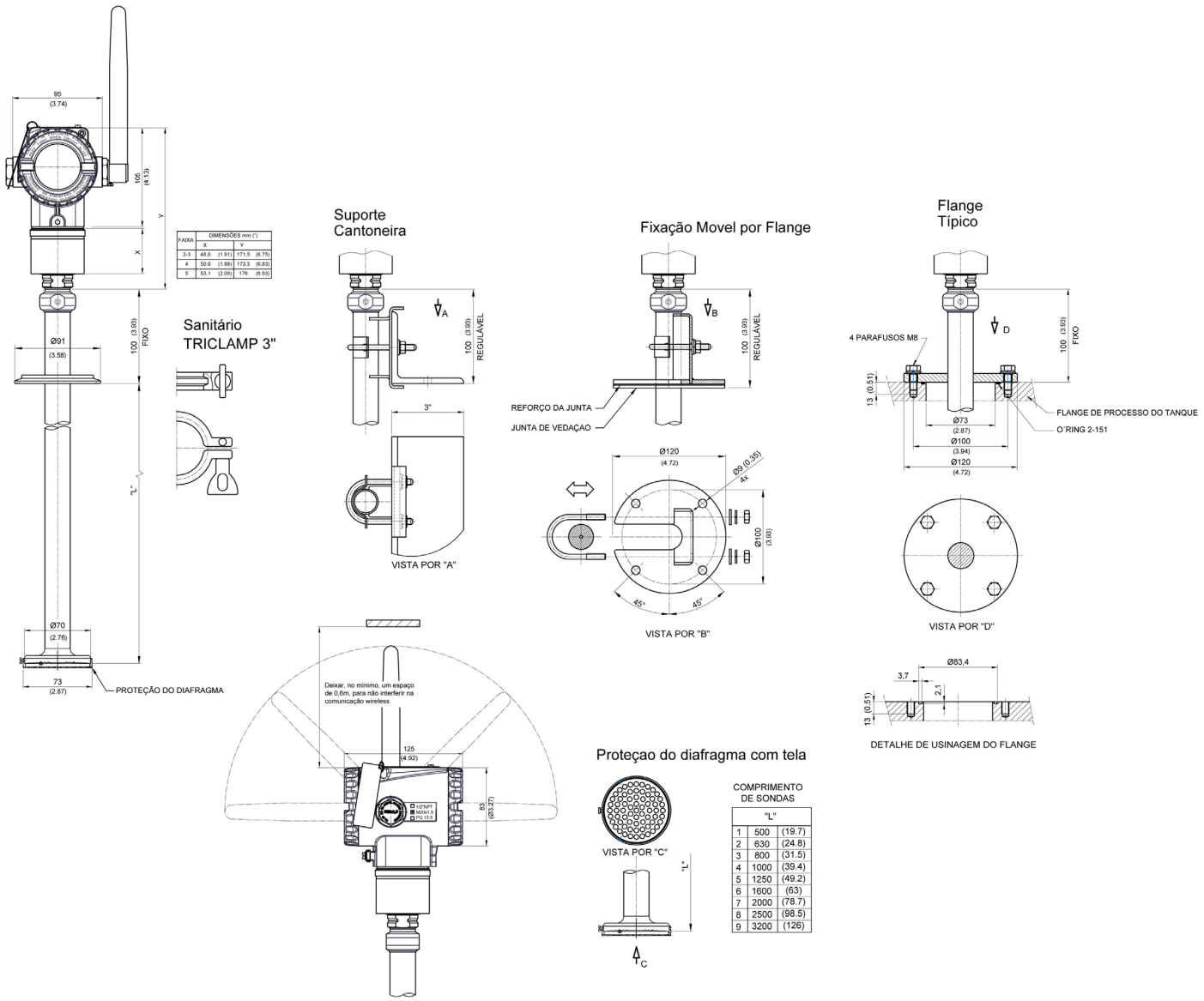
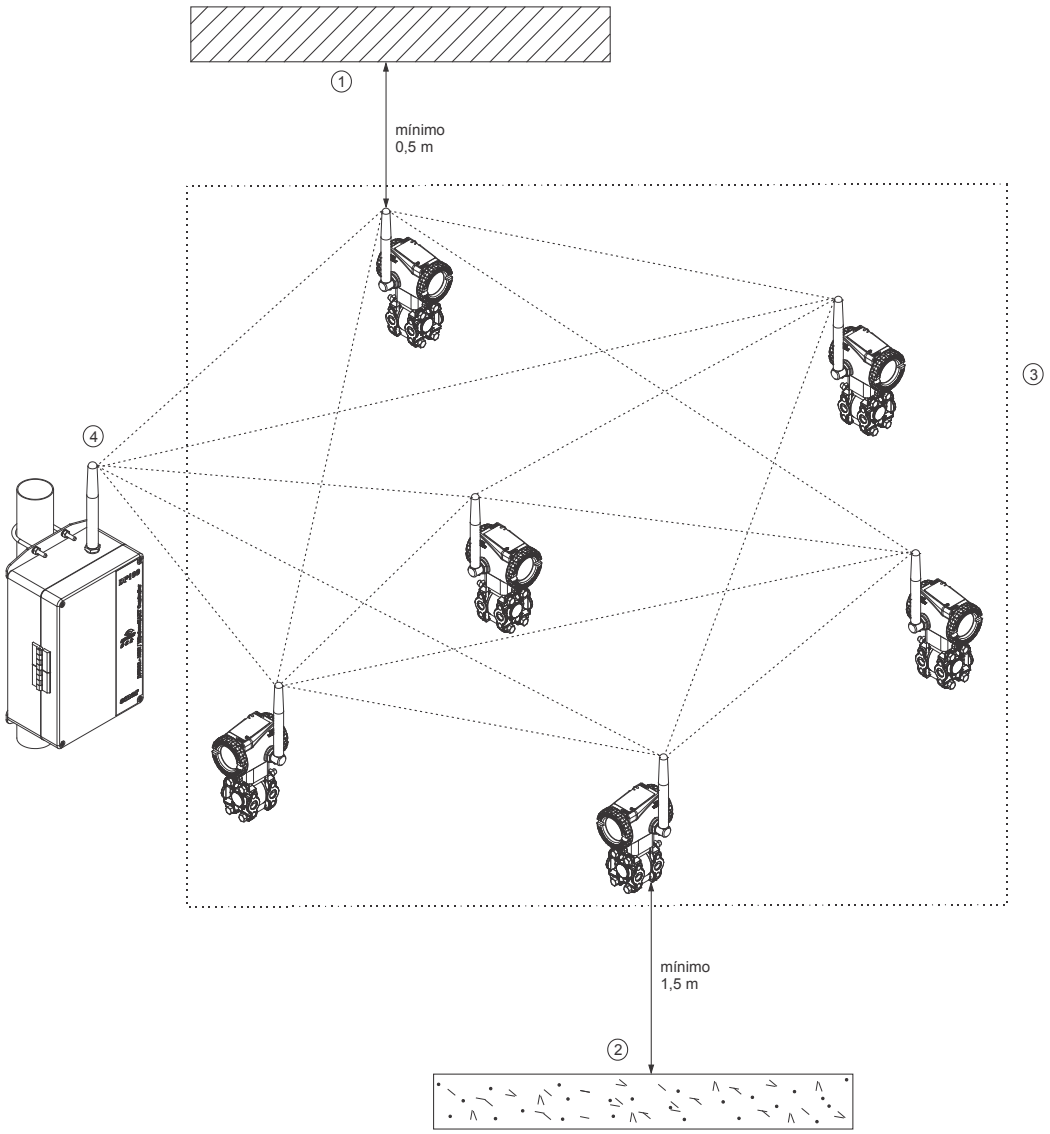
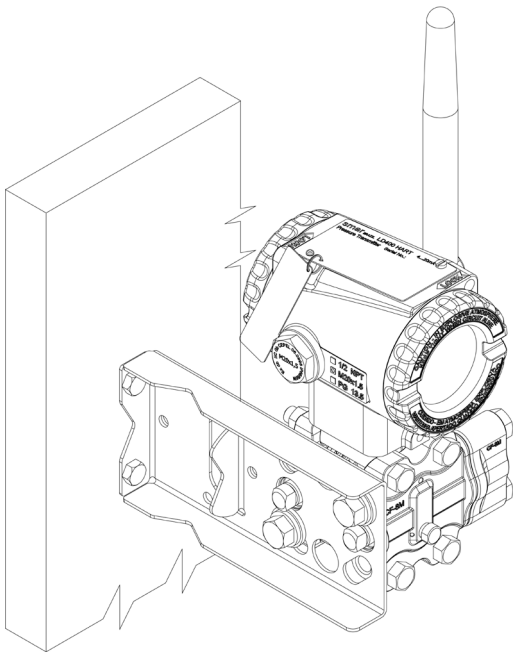



***Figura 1.1 (g) – Desenho Dimensional de Montagem do LD400 WirelessHART™ - Transmissor de Pressão com Haste de Inserção***




Notas:
1- Obstáculo vertical
2- Piso
3- Mínimo de três equipamentos vizinhos
4- Aconselhável cinco transmissores vizinhos

***Figura 1.2 – Esquema de Ligação para Transmissor***



MONTAGEM EM PAINEL OU PAREDE
(Veja Seção 6 – lista de sobressalentes para suporte de montagens disponíveis)

***Figura 1.3 – Desenho de Montagem do LD400 WirelessHART™ em Painel ou Parede***

Alguns exemplos de montagem, mostrando a localização do transmissor em relação à tomada, são apresentados na Figura 1.4.

Quanto à posição do transmissor, recomenda-se obedecer à Tabela 1.1.

| Fluido do Processo | Localização das Tomadas | Localização em Relação à Tomada |
|---|---|---|
| Gás | Superior ou Lateral | Acima |
| Líquido | Lateral | Abaixo ou mesmo nível |
| Vapor | Lateral | Abaixo se usar a câmara de condensação |

***Tabela 1.1 – Localização das Tomadas de Pressão***

| NOTA |
|---|
| No caso de líquidos, condensados, vapores e gases úmidos, as linhas de impulso devem estar inclinadas à razão de 1:10 para evitar o acúmulo de bolhas. |

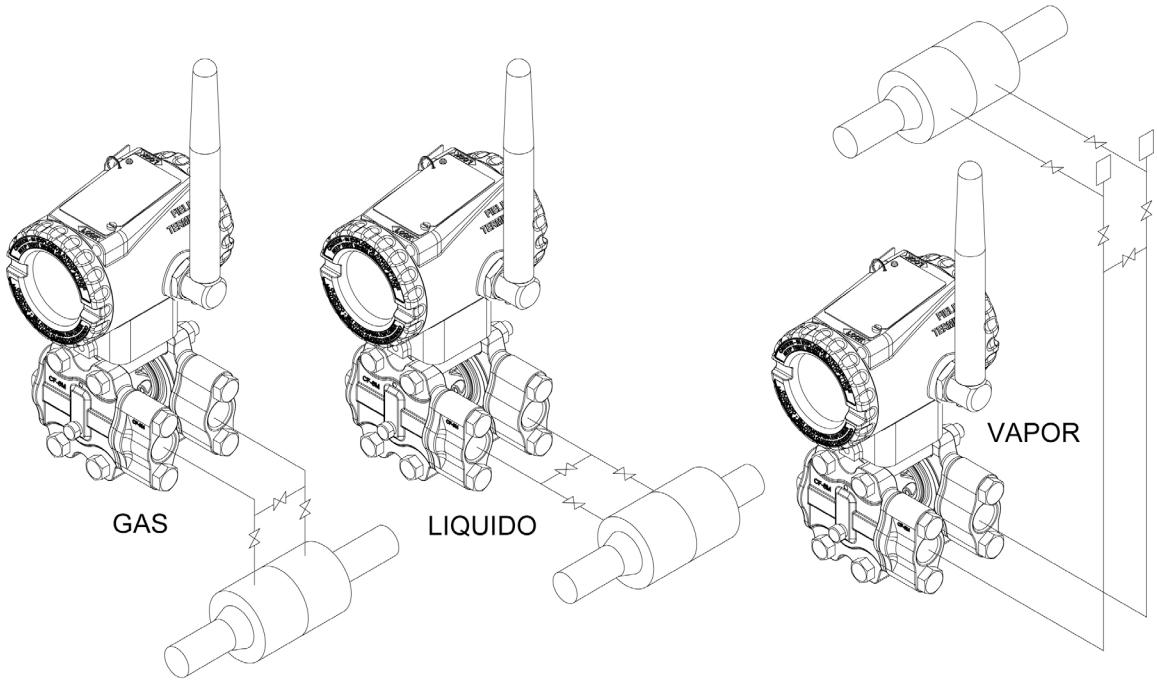



***Figura 1.4 – Localização do Transmissor e Tomadas***

Quando o sensor está na posição horizontal, o peso do fluido empurra o diafragma sensor para baixo, sendo, portanto, necessário fazer o trim de pressão inferior. Veja a Figura 1.5.

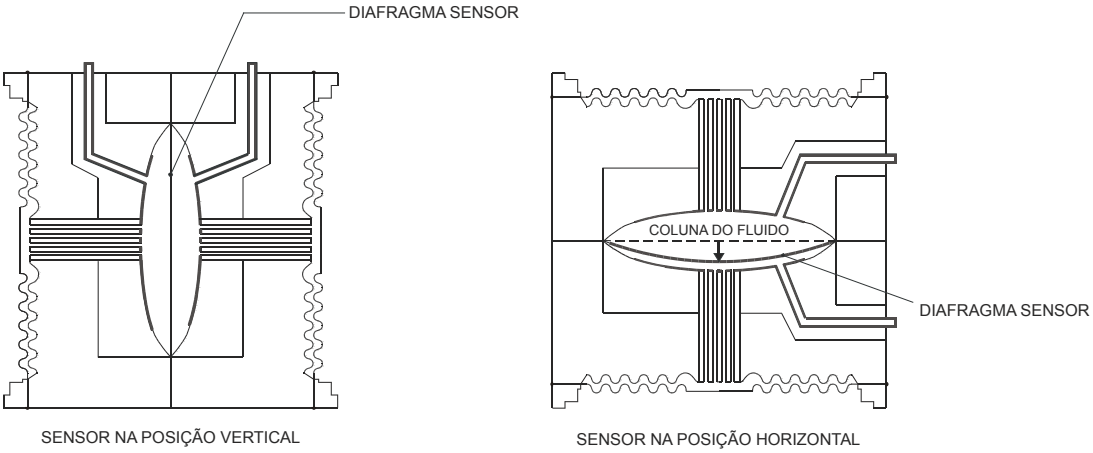



***Figura 1.5 – Posições do Sensor***

| NOTAS |
| --- |
| Os transmissores são calibrados na posição vertical e a sua montagem em uma posição diferente desta causa um deslocamento de zero e, conseqüentemente, o indicador apresenta uma leitura de pressão diferente da pressão aplicada. Nestas condições, deve-se fazer o Trim de pressão de zero. O Trim de pressão de zero é para compensar o ajuste de zero para a posição de montagem final do transmissor. Quando o Trim de zero for executado, certifique se a válvula de equalização está aberta e os níveis de perna molhada estão corretos.<br><br>Para o transmissor de pressão absoluta, a correção do efeito de montagem deve ser feita com o Trim de pressão inferior. O Trim de zero não está habilitado devido ao zero absoluto ser a referência para estes transmissores. Desse modo, não há necessidade do valor de zero para o Trim inferior. |

# *Rotação da Carcaça*

Para uma visibilidade melhor, a carcaça pode ser rotacionada, soltando os parafuso de trava (Figura 1.6).

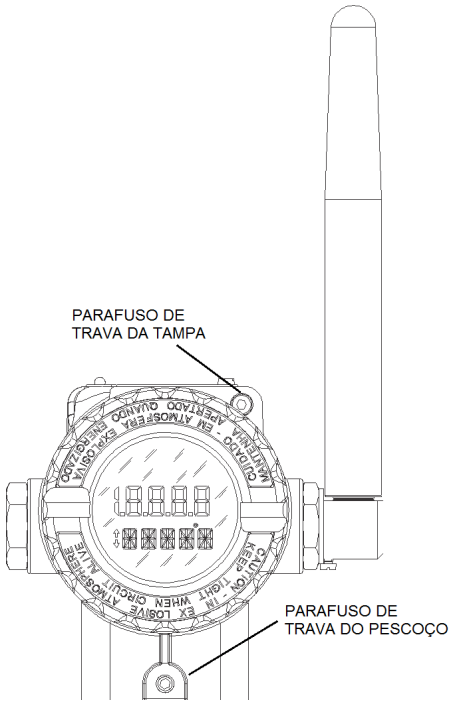



***Figura 1.6 – Parafusos de Ajuste da Carcaça e Trava da Tampa***

| NOTAS |
|---|
| O **LD400 *Wireless*HART™** deve ser sempre instalado com a antena posicionada para cima.<br><br>Para acoplar o sensor à carcaça, é necessário dar no mínimo 6 voltas completas, até que se perceba a compressão do anel de vedação. O **LD400 *Wireless*HART™** tem ainda uma volta extra para o melhor posicionamento do campo de visualização do display. Para evitar danos ao cabo do sensor, recomenda-se ajustar a posição da carcaça girando-a no sentido horário. Se o fim da rosca for atingido antes da posição desejada, então gire-a no sentido anti-horário. Os transmissores possuem uma trava de proteção do cabo, que impede o movimento em mais de uma volta. Veja mais detalhes na Seção 6, Figura 6.2.<br><br>O flange de processo do transmissor de nível pode ser girado de ± 45º. Para fazer isto, basta liberar os dois parafusos e girar o flange. Não tire o parafuso. Há uma etiqueta no transmissor com essas instruções.<br><br>Para evitar a entrada de umidade ou de gases corrosivos, aperte as tampas até sentir que o anel de vedação encostou-se à carcaça e dê mais um terço de volta (120°) para garantir a vedação. Trave as tampas através dos parafusos de trava.<br><br>O aterramento externo foi projetado para aceitar fiação de até 10 mm² de secção (S= 12 mm²). Ver parafuso de aterramento exertno na Figura 1.7. |

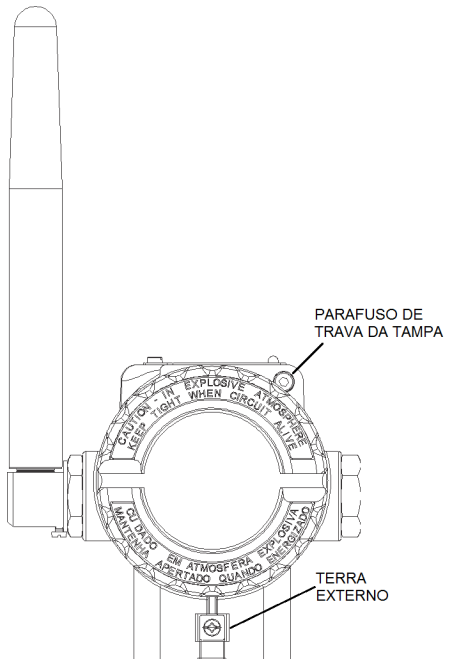



*Figura 1.7 – Parafuso de Aterramento Externo*

## Ligação do Módulo de Baterias

O equipamento vem de fábrica com o Módulo de Baterias desligado, por questões de segurança e norma de envio. Para ligá-lo por meio da chave frontal, é necessário que se conecte previamente o conector do Módulo de Baterias à placa principal, terminal “CN3”.

A porta de manutenção permite a configuração local do equipamento. Para acessá-la, deve-se conectar um configurador HART nos terminais de comunicação “CN1” e “CN2“, mostrados na figura seguinte.

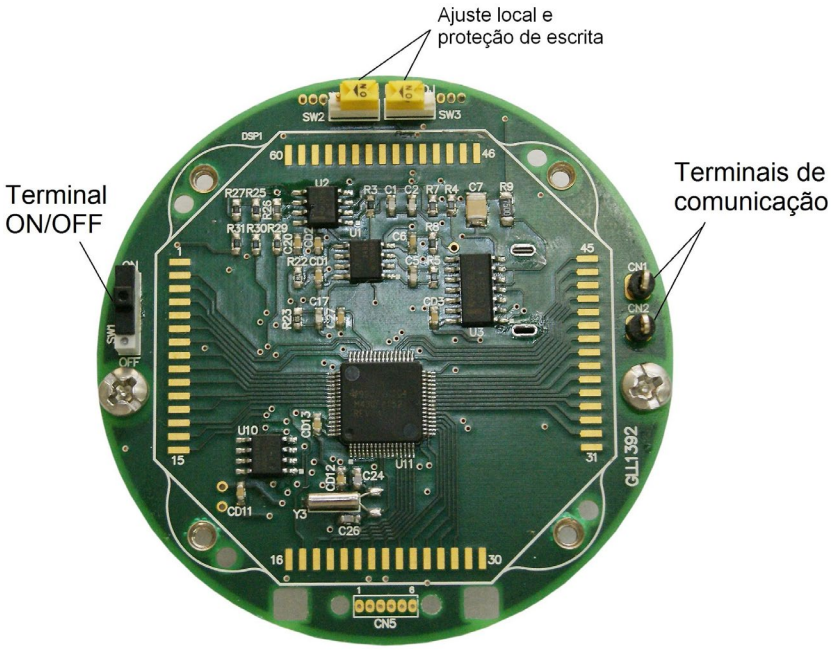



*Figura 1.8 – Chaves de Ajuste Local e Proteção de Escrita*

A Figura 1.9 mostra o diagrama de ligação do **LD400 *Wireless*HART™** para trabalhar como transmissor.

Um configurador pode ser conectado nos terminais de comunicação do transmissor ou em qualquer ponto da linha através dos seus terminais de conexão.

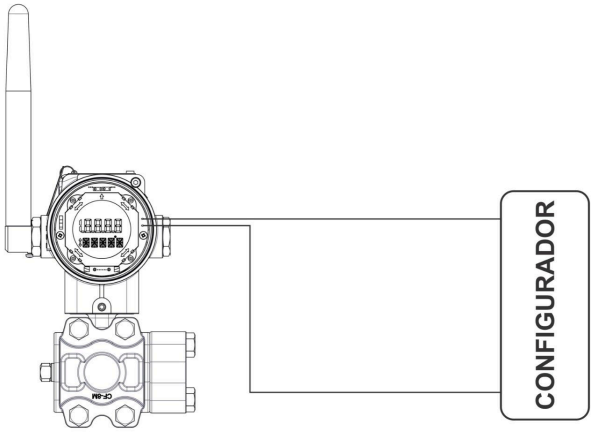



***Figura 1.9 – Diagrama de Ligação do LD400 Wireless*HART™**

## *Instalações em Áreas Perigosas*

**ATENÇÃO**

Explosões podem resultar em morte ou ferimentos sérios, além de dano financeiro. A instalação deste transmissor em áreas explosivas deve ser realizada de acordo com as normas locais e o tipo de proteção adotados. Antes de continuar a instalação tenha certeza de que os parâmetros certificados do equipamento estão de acordo com a área classificada onde o mesmo será instalado.

A modificação do instrumento ou substituição de peças sobressalentes por outros que não sejam de representantes autorizados da Smar é proibida e anula a certificação do produto.

Os transmissores são marcados com opções do tipo de proteção. A certificação é válida somente quando o tipo de proteção é indicado pelo usuário. Quando um tipo determinado de proteção foi selecionado, qualquer outro tipo de proteção não pode ser usado.

Para instalar o sensor e a carcaça em áreas perigosas é necessário dar no mínimo 6 voltas de rosca completas. A carcaça deve ser travada utilizando parafuso de travamento (Figura. 1.6).

A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas de rosca para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos até que encoste na carcaça. Então, aperte mais 1/3 de volta (120º) para garantir a vedação. Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento (Figura. 1.7).

## *Segurança Intrínseca*

**ATENÇÃO**

Em áreas classificadas, com segurança intrínseca e com requisitos de não-acendível, os parâmentros dos componentes do circuito e os procedimentos de instalação devem ser observados.

Os dados do configurador para garantir os parâmetros de segurança intrínseca são:
**Uo(máx.) = 5 V**
**Io(máx.) = 100 µA**

Para livre acesso ao equipamento em ambiente explosivo, assegure-se de que os instrumentos estão instalados de acordo com as regras de ligação intrinsicamente segura e não-acendível.

Não remover a tampa do transmissor quando o mesmo estiver em funcionamento.

# DESCRIÇÃO FUNCIONAL

## Descrição Funcional do Sensor

O sensor de pressão utilizado pelos transmissores inteligentes de pressão **LD400 *Wireless*HART™** é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na Figura 2.1.

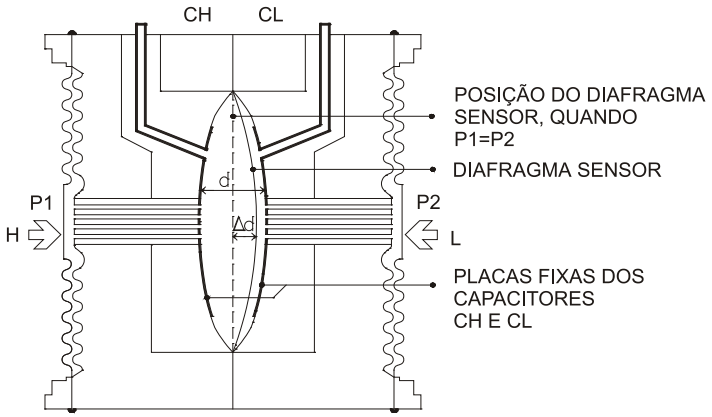



***Figura 2.1 – Célula Capacitiva***

Onde:

**$P_1$** e **$P_2$** são pressões aplicadas nas câmaras H e L.
**CH** = capacitância medida entre a placa fixa do lado de $P_1$ e o diafragma sensor.
**CL** = capacitância medida entre a placa fixa do lado de $P_2$ e o diafragma sensor.
**d** = distância entre as placas fixas de CH e CL.
**Δd** = deflexão sofrida pelo diafragma sensor devido à aplicação da pressão diferencial $\Delta P = P_1 - P_2$.

Sabe-se que a capacitância de um capacitor de placas planas e paralelas pode ser expressa em função da área (A) das placas e da distância (d) que as separa, conforme a equação (1):

$$C = \frac{\varepsilon A}{d} \qquad \textbf{(1)}$$

Onde:
$\varepsilon$ = constante dielétrica do meio existente entre as placas do capacitor

Considerando-se *CH* e *CL* como capacitâncias de placas planas de mesma área e paralelas, quando $P_1 > P_2$ tem-se:

$$CH = \frac{\varepsilon . A}{(d/2) + \Delta d} \qquad \textbf{(2)}$$

e

$$CL = \frac{\varepsilon \cdot A}{(d/2) - \Delta d} \qquad \textbf{(3)}$$

Por outro lado, se a pressão diferencial (ΔP) aplicada à célula capacitiva, não defletir o diafragma sensor além de d/4, pode-se admitir ΔP proporcional a Δd.

Ao desenvolver a expressão: $$\frac{CL - CH}{CL + CH} \qquad \textbf{(4)}$$

obtém-se: $$\Delta P = \frac{CL - CH}{CL + CH} = \frac{2\Delta d}{d} \quad \textbf{(5)}$$

Como a distância (d) entre as placas fixas de CH e CL é constante, percebe-se que a expressão (4) é proporcional a $\Delta$d e, portanto, à pressão diferencial que se deseja medir.

Assim, conclui-se que a célula capacitiva é um sensor de pressão constituído por dois capacitores de capacitâncias variáveis, conforme a pressão diferencial aplicada.

# *Descrição Funcional do Circuito*

O diagrama de blocos do transmissor, mostrado na Figura 2.2, ilustra esquematicamente o funcionamento do circuito.

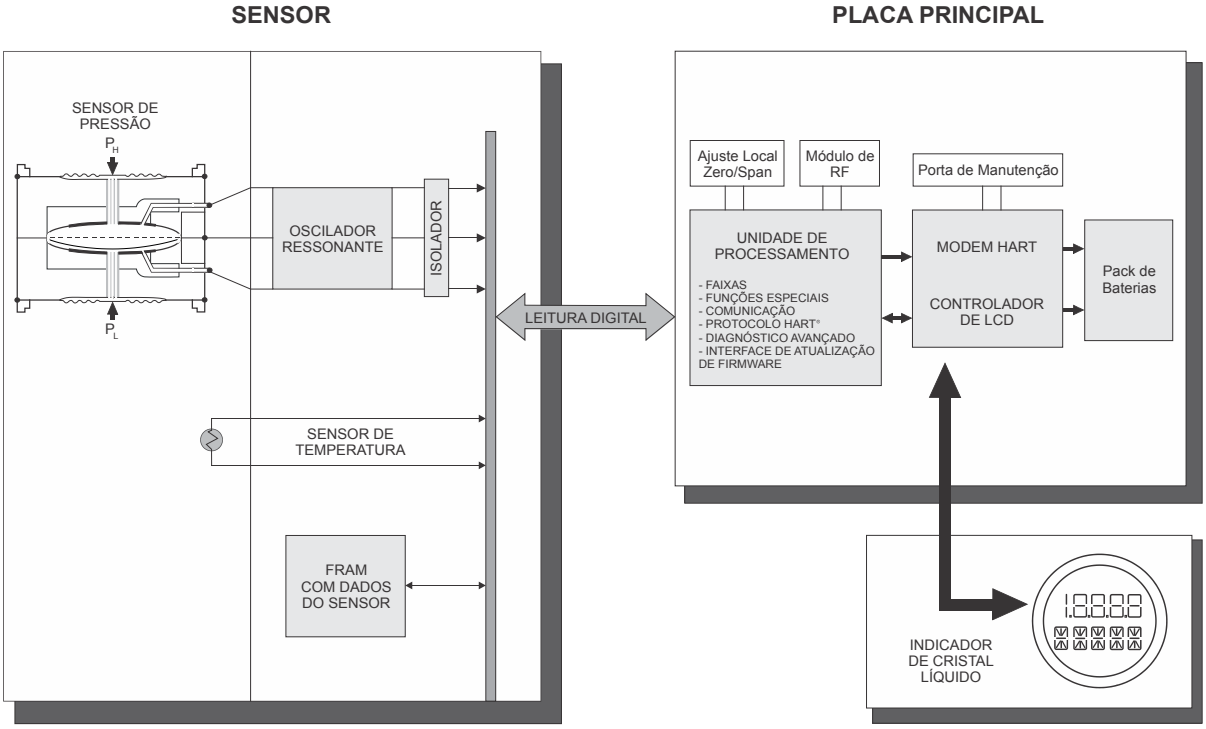



***Figura 2.2 – Diagrama de Bloco do Hardware do LD400 WirelessHART™***

**Oscilador Ressonante**
Este oscilador gera uma freqüência que é proporcional à capacitância do sensor.

**FRAM**
A FRAN está localizada na placa do sensor e contém dados pertencentes às características do sensor para diferentes pressões e temperaturas. Como cada sensor é caracterizado na fábrica, o dado gravado são específicos de cada sensor.

**Sensor de Temperatura**
Sensor de temperatura utilizado para a compensação das variações de temperatura.

**Unidade Central de Processamento (CPU), RAM, FLASH e FRAM**
A unidade central de processamento (**CPU**) é a parte inteligente do transmissor, responsável pelo gerenciamento e operação de medida, execução de bloco, autodiagnose e comunicação.
O programa é armazenado em uma memória **FLASH**. Para armazenamento temporário de dados, a CPU tem uma RAM interna. Caso falte energia, os dados armazenados na RAM são perdidos.

Para armazenamento de dados que requeiram persistência, tais como dados de configuração, startup e totalização, usa-se uma memória não-volátil do tipo FRAM para o **LD400 *Wireless*HART™**. Ela tem um tempo de acesso compatível com as RAMs normais e não existe limitação em termos de ciclos de escrita.

**Modem**
A função deste sistema é tornar possível a troca de informações entre o configurador e o transmissor, através de comunicação digital do tipo Mestre-Escravo.

Sendo assim, o transmissor faz a demodulação do sinal recebido serialmente do configurador, pela linha de corrente e, após tratá-la adequadamente, modula a resposta a ser enviada. O HART® utiliza a tecnologia FSK para a modulação do sinal.

**Bateria**
O Módulo de Baterias é composto por 2 baterias primárias de Lítio (Li-SOCl2) de 3,6 Volts, totalizando 7,2 Volts. Cada bateria possui 2,5 gramas de lítio, totalizando 5,0 gramas no Módulo de Baterias.

| ATENÇÃO |
| --- |
| De forma nenhuma deve-se utilizar outro tipo de alimentação diferente do Módulo de Baterias fornecido pela Smar (código 400-1209). Ao se trocar o Módulo de Baterias (código Smar 400-1209) deve-se configurar a substituição por meio de um configurador que fará com que o equipamento reinicialize a contagem da estimativa de tempo de vida para o novo módulo.<br><br>Sob condições de uso normais, as baterias não oferecem risco de reação espontânea desde que sejam manuseadas corretamente. Deve-se redobrar a atenção em relação a quedas, altas temperaturas e curto-circuito no Módulo de Baterias, para que o mesmo não ofereça nenhum risco ou mau funcionamento.<br><br>Mesmo com as baterias descarregadas deve-se manter os mesmos cuidados, pois ainda oferecem perigos. Nunca tente desmontar, modificar ou recarregar as baterias, pois poderá resultar em vazamento ou explosão.<br><br>ARMAZENAMENTO – O Módulo de Baterias deve ser armazenado preferencialmente em ambiente abaixo de 30°C, seco e ventilado, sujeitos a menor variação de temperatura.<br><br>Não descarte o Módulo de Baterias em lixo comum. Utilize um descarte apropriado para baterias ou lixo químico.<br><br>Ao se trocar o Módulo de Baterias (código Smar 400-1209) deve-se configurar a substituição por meio de um configurador que fará com que o equipamento reinicialize a contagem da estimativa de tempo de vida para o novo módulo.<br><br>Para informações Adicionais e Primeiros Socorros, consulte o Apêndice B – “Datasheet de Segurança da Bateria” ou consulte o site do fabricante: http://www.tadiranbat.com/index.php/shipping-and-information. |

**Controlador de Display**
Recebe os dados da CPU e ativa os segmentos do Display de cristal líquido. O controlador ativa o backplane e os sinais de controle de cada segmento de display.

**Ajuste Local**
São duas chaves magnéticas por efeito HALL ativadas pela inserção do cabo da chave de fenda magnética, em um dos furos no topo da carcaça, veja Figura 2.3. Este tipo de atuação realiza acionamentos externos sem qualquer contacto com a placa eletrônica, mantendo totalmente vedada a câmara interna do transmissor.

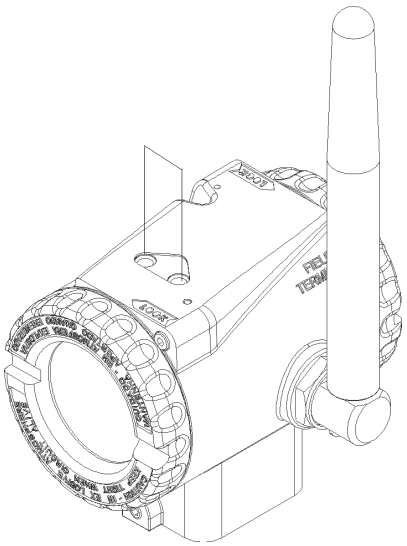


***Figura 2.3 – Ajuste Local***

## *Descrição Funcional do Software do LD400 Wireless**HART**™*

A Figura 2.4 mostra o fluxo da informação executado pelo software do **LD400** ***Wireless*****HART™**. Abaixo, segue a descrição dos blocos.

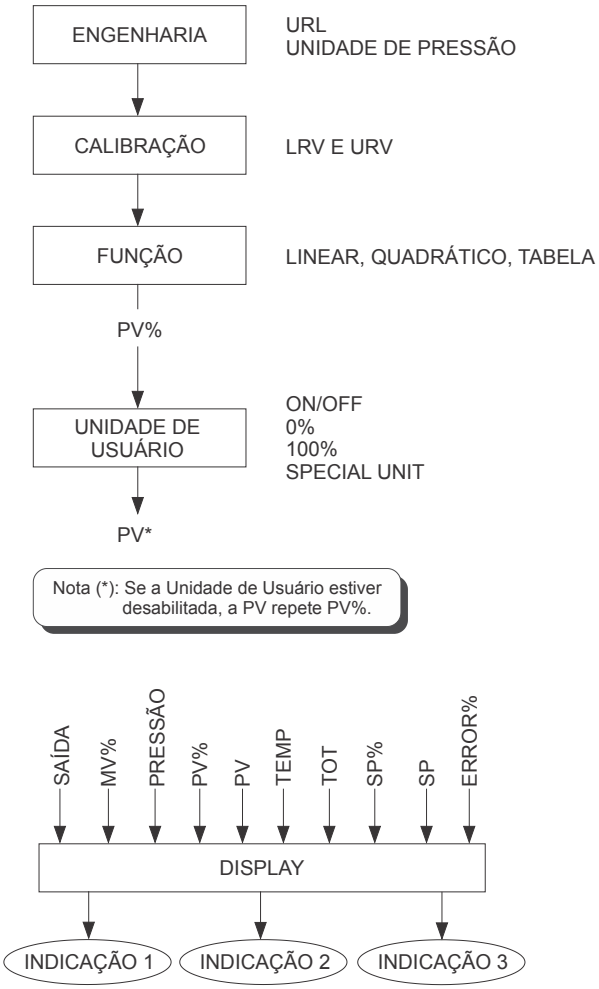



***Figura 2.4 – Diagrama de Bloco do Software do LD400 Wireless**HART™*

**Engenharia**
O valor de pressão normalizado é convertido para a unidade de engenharia, considerando a unidade de pressão selecionada e o limite superior do sensor (URL).

**Calibração**
Calcula o valor da pressão em porcentagem considerando a faixa de trabalho fornecida pelo Valor Inferior do Range (LRV) e Valor Superior do Range (URV).

**Função**
Dependendo da aplicação e conforme a pressão aplicada, a saída do transmissor ou a PV do controlador podem ter as seguintes características: *Linear* (para a medição de pressão, pressão diferencial e nível), *Quadrático* (para a medição de vazão), *Quadrático de Terceira ou Quinta Potência* (para medição de vazão em canais abertos). Além disso, existe disponível uma tabela de 16 pontos para que o valor em porcentagem possa ser linearizado, antes ou depois da aplicação da função acima mencionada. Na medição de vazão ela pode ser usada para corrigir a variação do "Número de Reynolds" ou mesmo, corrigir o arqueamento na medição de nível. Se a tabela estiver habilitada, haverá uma indicação no display com o ícone F(X).

**Unidade do Usuário**
Converte o 0 a 100% da variável de processo para uma leitura de saída em unidade de engenharia disponível para o display e a comunicação.

É usado, por exemplo, para obter uma indicação de vazão e/ou volume de uma medida de pressão diferencial ou nível, respectivamente.

Uma unidade para a variável pode também ser selecionada.

**Display**
Pode alternar entre três indicações de variáveis a uma taxa de aproximadamente 3 segundos. Unidades extensas com mais de 5 letras são rotacionadas.

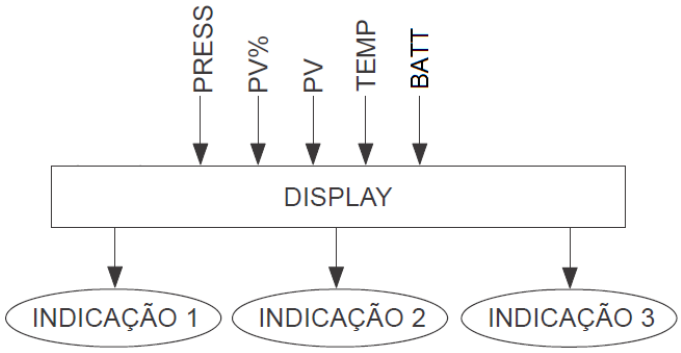



***Figura 2.5 – Diagrama de Blocos do Software do LD400 WirelessHART®***

# *Descrição Funcional do Display (LCD)*

O display de cristal líquido (LCD) pode mostrar até 3 indicações de variáveis que são selecionáveis pelo usuário. Quando múltiplas variáveis são escolhidas, o display alternará a visualização entre elas com um intervalo de 3 segundos, aproximadamente.

O display de cristal líquido é constituído por um campo de 4 ½ dígitos numéricos, um campo de 5 dígitos alfanuméricos e um campo de informações, conforme mostrados na Figura 2.6.

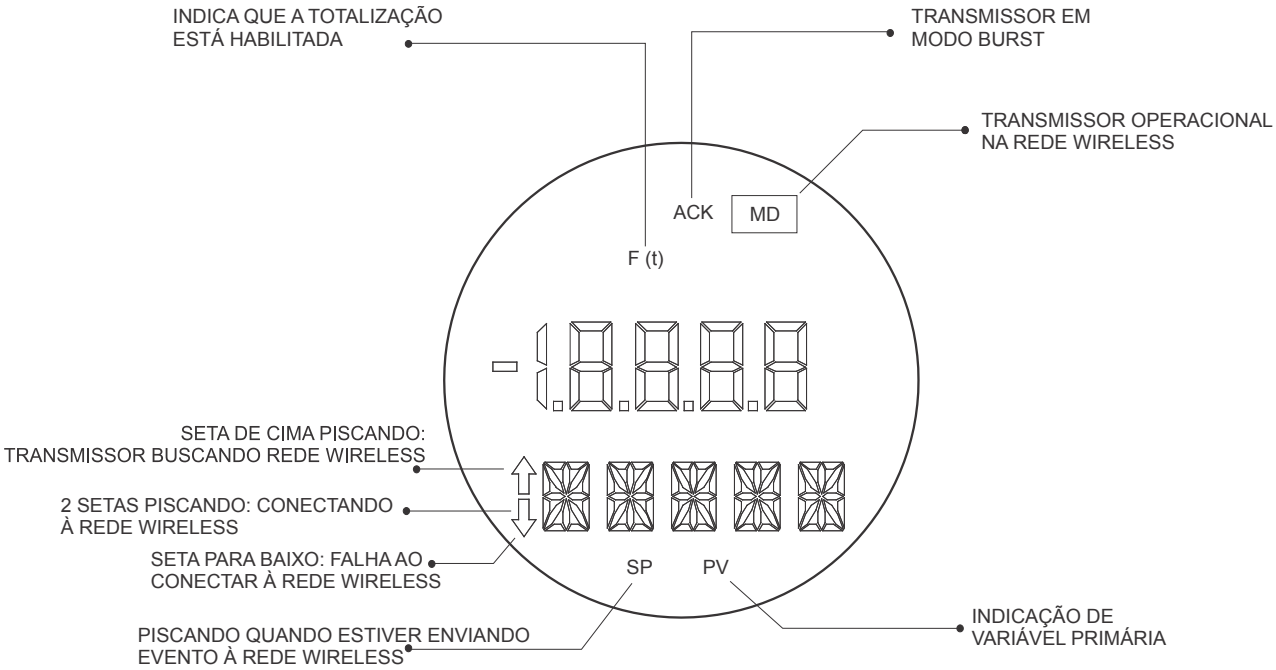



***Figura 2.6– Display para LD400 Wireless**HART™*

**Monitoração**

Durante a operação normal, o display do **LD400 *Wireless*HART™** está no modo monitoração. Neste modo, a indicação alterna entre as três variáveis, indicação do LCD1, LDC2 e LCD3, conforme configurado pelo usuário.

O display mostra as unidades de engenharia, valores e parâmetros, simultaneamente.

***Figura 2.7– Modo de Monitoração Típica Mostrando a PV, Neste Caso 25,00 mmH$_2$O***

O modo monitoração é interrompido quando o usuário realiza o ajuste local.

O display do **LD400 *Wireless*HART™** é capaz, também, de mostrar mensagens e erros. Para a descrição completa, refira-se à Seção 6 - Manutenção.

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| Especificações Funcionais | |
|---|---|
| **Fluido de Processo** | Líquido, gás ou vapor. |
| **Módulo de Baterias** | - Composto de 2 baterias primárias de Lítio (Li-SOCl2) de 3,6 V, totalizando 7,2 V de tensão nominal e capacidade nominal @3 mA, a 2V 8,5Ah. Não recarregáveis.<br>- Duração: Burst Mode a 8 segundos, @25°C, rede com pelo menos três equipamentos vizinhos: 4 anos<br>Notas:<br>O Módulo de Baterias utilizado nos transmissores deve ser fornecido exclusivamente pela Smar (PACK DE BATERIA – Cód. 400-1209) e deve ser substituído integralmente quando houver necessidade.<br>Para detalhes específicos da composição da bateria veja Apêndice B. |
| **Protocolo de Comunicação** | Protocolo HART Versão 7, com conjunto de comandos do **LD400 WirelessHART™**.<br>A revisão específica do transmissor HART deve ser gerenciada de acordo com o transmissor **LD400 *Wireless*HART™**. |
| **Indicador** | Indicador LCD de 4½ dígitos numéricos e 5 caracteres alfanuméricos.<br>Ícone de funções e estado. |
| **Ajuste de Zero e Span** | Não interativo. Via ajuste local e comunicação digital.<br>Jumper de ajuste local com duas posições: Habilitado e Desabilitado. |
| **Alarme de Falha (Diagnósticos)** | Diagnósticos detalhados através do comunicador HART® e através do display.<br>Indicação de falha de sensor e sobrepressão. |
| **Limites de Temperatura** | Ambiente: -40 a 85 ºC (-40 a 185 °F)<br>Processo: -40 a 100 ºC (-40 a 212 °F) (Óleo Silicone)<br>-40 a 85 ºC (-40 a 185 °F) (Óleo Inerte Halocarbon)<br>0 a 85 ºC ( 32 a 185 °F) (Óleo Inerte Fluorolube)<br>-20 a 85 ºC ( -4 a 185 °F) (Óleo Inerte Krytox e Fomblim)<br>-25 a 100 ºC (-13 a 212 °F) (Anéis de vedação em Viton)<br>-40 a 150 ºC (-40 a 302 °F) (Modelo de Nível)<br>Armazenagem: -40 a 100 ºC (-40 a 212 °F)<br>Display Digital: -20 a 80 ºC ( -4 a 176 °F)<br>-40 a 85 ºC (-40 a 185 °F) (Sem danos) |
| **Configuração** | Através de comunicação digital, usando o software de configuração DevComDroid (Interpretador de DDL Android), em conjunto com interfaces HART, tal como a interface bluetooth HI331. Entretanto, o antigo Palm com HPC301 ou CONF401, que estão obsoletos, ainda são operáveis com as últimas versões dos transmissores HART. Também pode ser configurado através do uso de ferramentas DD e FDT/DTM, além de poder ser parcialmente configurado através de ajuste local.<br>De forma a manter íntegra a configuração do equipamento, o **LD400 *Wireless*HART™** possui um mecanismo de proteção contra escrita na memória de configuração, tanto de hardware quanto de software. O mecanismo por hardware, selecionável via chave H-H, tem prioridade sobre o software. |
| **Limites de Pressão Estática** | 70 psi (5 bar) para faixa 0<br>1200 psi (80 bar) para faixa 1<br>2300 psi (160 bar) para faixas 2, 3 e 4<br>4600 psi (320 bar) para modelos H2 a H5<br>Não se aplica ao LD400A e LD400M<br>*Pressão Estática, em medição de pressão diferencial, é a pressão exercida em ambas as câmaras de medição, simultaneamente. Por exemplo, em medição de vazão com elementos deprimogênios, a pressão estática é a pressão da linha, presente em ambas as câmaras de medição, simultaneamente.* |
| **Limites de Pressão Sobrepressão** | De 3,45 kPa abs. (0,5 psia) a:<br>0,5 MPa (72,52 psi) para faixa 0<br>8 MPa (1150 psi) para faixa 1<br>16 MPa (2300 psi) para faixas 2, 3 e 4<br>32 MPa (4600 psi) para modelos H e A5<br>40 MPa (5800 psi) para modelo M5<br>52 MPa (7500 psi) para modelos M6 e A6<br>Pressão de Teste do Flange: 68,95 MPa (10000 psi)<br>*Teste de flange é a máxima pressão aplicada ao transmissor sem danos do conjunto de medição.*<br>As sobrepressões acima não danificarão o transmissor, porém, uma nova calibração pode ser necessária.<br>*Sobrepressão é a pressão aplicada em somente uma das câmaras do transmissor quando esta pressão for superior ao limite de pressão de leitura do sensor (URL). O conceito se aplica em transmissores de pressão diferencial, manométrico ou absoluto.* |

## Especificações Funcionais

**Limites de Pressão para Flanges**

| ATENÇÃO |
|---|
| Estão descritos aqui as pressões máximas apenas de alguns dos materiais referenciados em cada norma, outros materiais sob consulta.<br><br>As temperaturas acima de 150 ºC não estão disponíveis para modelos de nível. |

### TABELA DE PRESSÕES PARA FLANGES DE SELO E NÍVEL NORMA DIN EM 1092-1 2008

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TR* | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | | | | |
| 10E0 AISI 304/304L | PN 16 | 16 | 13,7 | 12,3 | 11,2 | 10,4 | 9,6 | 9,2 |
| | PN 25 | 25 | 21,5 | 19,2 | 17,5 | 16,3 | 15,1 | 14,4 |
| | PN 40 | 40 | 34,4 | 30,8 | 28 | 26 | 24,1 | 23 |
| | PN 63 | 63 | 54,3 | 48,6 | 44,1 | 41,1 | 38,1 | 36,3 |
| | PN 100 | 100 | 86,1 | 77,1 | 70 | 65,2 | 60,4 | 57,6 |
| | PN 160 | 160 | 137,9 | 123,4 | 112 | 104,3 | 96,7 | 92,1 |
| | PN 250 | 250 | 215,4 | 192,8 | 175 | 163 | 151,1 | 144 |

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TR* | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | | | | |
| 14E0 AISI 316/316L | PN 16 | 16 | 16 | 14,5 | 13,4 | 12,7 | 11,8 | 11,4 |
| | PN 25 | 25 | 25 | 22,7 | 21 | 19,8 | 18,5 | 17,8 |
| | PN 40 | 40 | 40 | 36,3 | 33,7 | 31,8 | 29,7 | 28,5 |
| | PN 63 | 63 | 63 | 57,3 | 53,1 | 50,1 | 46,8 | 45 |
| | PN 100 | 100 | 100 | 90,9 | 84,2 | 79,5 | 74,2 | 71,4 |
| | PN 160 | 160 | 160 | 145,5 | 134,8 | 127,2 | 118,8 | 114,2 |
| | PN 250 | 250 | 250 | 227,3 | 210,7 | 198,8 | 185,7 | 178,5 |

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TR* | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | | | | |
| 16E0 1.4410 Super Duplex 1.4462 Duplex | PN 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | - | - |
| | PN 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | - | - |
| | PN 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | - | - |
| | PN 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | 63 | - | - |
| | PN 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | - | - |
| | PN 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | - | - |
| | PN 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | - | - |

** TR = Temperatura de Referência (-10 a 50 ºC)*

### TABELA DE PRESSÕES PARA FLANGES DE SELO E NÍVEL NORMA ASME B16.5 2017

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | -29 a 38 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 325 | 350 |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | | | | | | |
| Hastelloy C276 | 150 | 20 | 19,5 | 17,7 | 15,8 | 13,8 | 12,1 | 10,2 | 9,3 | 8,4 |
| | 300 | 51,7 | 51,7 | 51,5 | 50,3 | 48,3 | 46,3 | 42,9 | 41,4 | 40,3 |
| | 600 | 103,4 | 103,4 | 103 | 100,3 | 96,7 | 92,7 | 85,7 | 82,6 | 80,4 |
| | 1500 | 258,6 | 258,6 | 257,6 | 250,8 | 241,7 | 231,8 | 214,4 | 206,6 | 201,1 |
| | 2500 | 430,9 | 430,9 | 429,4 | 418,2 | 402,8 | 386,2 | 357,1 | 344,3 | 335,3 |

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | -29 a 38 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 325 | 350 |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | | | | | | |
| S31803 Duplex S32750 Super Duplex | 150 | 20 | 19,5 | 17,7 | 15,8 | 13,8 | 12,1 | 10,2 | 9,3 | 8,4 |
| | 300 | 51,7 | 51,7 | 50,7 | 45,9 | 42,7 | 40,5 | 38,9 | 38,2 | 37,6 |
| | 600 | 103,4 | 103,4 | 101,3 | 91,9 | 85,3 | 80,9 | 77,7 | 76,3 | 75,3 |
| | 1500 | 258,6 | 258,6 | 253,3 | 229,6 | 213,3 | 202,3 | 194,3 | 190,8 | 188,2 |
| | 2500 | 430,9 | 430,9 | 422,2 | 382,7 | 355,4 | 337,2 | 323,8 | 318 | 313,7 |

## Especificações Funcionais

**Limites de Pressão para Flanges (continuação)**

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | -29 a 38 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 325 | 350 |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | | | | | | |
| AISI316L | 150 | 15,9 | 15,3 | 13,3 | 12 | 11,2 | 10,5 | 10 | 9,3 | 8,4 |
| | 300 | 41,4 | 40 | 34,8 | 31,4 | 29,2 | 27,5 | 26,1 | 25,5 | 25,1 |
| | 600 | 82,7 | 80 | 69,6 | 62,8 | 58,3 | 54,9 | 52,1 | 51 | 50,1 |
| | 1500 | 206,8 | 200,1 | 173,9 | 157 | 145,8 | 137,3 | 130,3 | 127,4 | 125,4 |
| | 2500 | 344,7 | 333,5 | 289,9 | 261,6 | 243 | 228,9 | 217,2 | 212,3 | 208,9 |

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | -29 a 38 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 325 | 350 |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | | | | | | |
| AISI316 | 150 | 19 | 18,4 | 16,2 | 14,8 | 13,7 | 12,1 | 10,2 | 9,3 | 8,4 |
| | 300 | 49,6 | 48,1 | 42,2 | 38,5 | 35,7 | 33,4 | 31,6 | 30,9 | 30,3 |
| | 600 | 99,3 | 96,2 | 84,4 | 77 | 71,3 | 66,8 | 63,2 | 61,8 | 60,7 |
| | 1500 | 248,2 | 240,6 | 211 | 192,5 | 178,3 | 166,9 | 158,1 | 154,4 | 151,6 |
| | 2500 | 413,7 | 400,9 | 351,6 | 320,8 | 297,2 | 278,1 | 263,5 | 257,4 | 252,7 |

**TABELA DE PRESSÕES PARA FLANGES DE SELO E NÍVEL NORMAJIS 2220 - 2012**

| Grupo de Material | Classe de Pressão | Máxima Temperatura Permitida | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tamb a 120º | 220º | 300º | 350º |
| | | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | |
| AISI316L | 10k | 14 | 12 | 10 | -- |
| | 20k | 34 | 31 | 29 | 26 |
| | 40k | 68 | 62 | 57 | 52 |

**Limites de Pressão para Conexões Sanitárias**

**TABELA DE PRESSÕES PARA CONEXÕES TRICLAMP BS4825 P3**

| DN | PN normal | | HP alta pressão | |
|---|---|---|---|---|
| | 20ºC (68ºF) | 120ºC (248ºF) | 20ºC (68ºF) | 120ºC (248ºF) |
| | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | |
| **1.1/2”** | 34 | 20 | 100 | 60 |
| **2” – DN50** | 28 | 17 | 70 | 42 |
| **3”** | 22 | 13 | 70 | 42 |

**TABELA DE PRESSÕES PARA CONEXÕES ROSCADAS**

| Roscas Sanitárias – Limites de Temperatura | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DN | RJT | IDF | SMS | DIN |
| | 120ºC (248ºF) | 120ºC (248ºF) | 120ºC (248ºF) | 120ºC (248ºF) |
| | **BS4825 P5** | **BS4825 P4** | **SMS1145** | **DIN11851** |
| | Máxima Pressão Permitida (bar) | | | |
| **DN25** | -- | -- | -- | 40 |
| **1.1/2”-DN40** | 10 | 16 | 40 | 40 |
| **2–DN50** | 10 | 16 | 25 | 25 |
| **3-DN80** | 10 | 16 | 25 | 25 |

| | |
|---|---|
| **Tempo para Iniciar a Operação** | Opera dentro das especificações em menos de 10 segundos após a energização do transmissor. |
| **Limites de Umidade** | 0 a 100% UR (Umidade Relativa). |
| **Deslocamento Volumétrico** | Menos de 0,15 $cm^3$ (0,01 $in^3$) |

| Especificações de Performance | |
|---|---|
| **Condições de Referência** | Span iniciando em zero, temperatura: 25°C (77°F), pressão atmosférica, alimentação: 24Vdc, fluido de enchimento: silicone ou halocarbon, diafragmas isoladores em Aço Inox 316L e trim digital igual aos valores inferior e superior da faixa. |
| **Exatidão** | **Classe Padrão:**<br><br>**Para a faixa 0 e modelo diferencial ou manométrico:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,1 % do span<br>***0,05 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0545 + 0,00728 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 1 e modelo diferencial ou manométrico:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,06% do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0364 + 0,003776 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 2, 3 ou 4 e modelo diferencial, diferencial de alta pressão estática ou manométrica:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,06% do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0364 + 0,003776 URL/span] % do span<br>***0,005 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00024 + 0,00468 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 5 e modelo manométrico ou diferencial de alta pressão estática ou qualquer modelo sanitário:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,065 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0326 + 0,005184 URL/span] % do span<br>***0,00833 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00636 + 0,00584 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 6 e modelo manométrico:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,08 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0504 + 0,004736 URL/span] % do span<br>***0,00833 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00304 + 0,00592 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 1 e modelo absoluto:**<br>± [0,0667 + 0,0333 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 2 e modelo absoluto:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,08 % do span<br>***0,05 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0482 + 0,005088 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 3 ou 4 e modelo absoluto:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,065 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0326 + 0,005184 URL/span] % do span<br>***0,00833 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00636 + 0,00584 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 5 e modelo absoluto:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,075 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0443 + 0,004912 URL/span] % do span<br>***0,00833 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00406 + 0,005918 URL/span] % do span<br><br>**Para faixa 6 e modelo absoluto ou para a faixa 2, 3, 4 ou 5 e modelo de nível:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,08 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0504 + 0,004736 URL/span] % do span<br>***0,00833 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00616 + 0,005842 URL/span] % do span<br><br>**Para as faixas 2, 3 ou 4 do modelo Inline (G):**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,06% do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0364 + 0,0038 URL/span] % do span<br>***0,005 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,0015 + 0,0047 URL/span] % do span<br><br>**Para faixa 5 modelo Inline (G):**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,065 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0326 + 0,0052 URL/span] % do span<br>***0,0083 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,01 + 0,0058 URL/span] % do span<br><br>**Classe Alta Performance:**<br><br>**Para a faixa 0 e modelo diferencial ou manométrico:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,06% do span<br>***0,05 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0145 + 0,00728 URL/span] % do span<br><br>**Para faixa 1 e modelo diferencial ou manométrico:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,05 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0264 + 0,003776 URL/span] % do span |

| | |
|---|---|
| **Exatidão (continuação)** | **Para faixas 2, 3 ou 4 e modelo diferencial, alta pressão estática ou manométrico:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,045 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,021 + 0,00384 URL/span] % do span<br>***0,005 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,0002 + 0,00436 URL/span] % do span<br><br>**Para faixa 5 e modelo manométrico ou alta pressão estática:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,055 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL***: ± [0,0263 + 0,004688 URL/span] % do span<br>***0,00833 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00466 + 0,005214 URL/span] % do span<br><br>**Para a faixa 6 e modelo manométrico:**<br>***0,16 URL ≤ span ≤ URL:*** ± 0,075 % do span<br>***0,025 URL ≤ span < 0,16 URL:*** ± [0,0454 + 0,004736 URL/span] % do span<br>***0,00833 URL ≤ span < 0,025 URL:*** ± [0,00316 + 0,005792 URL/span] % do span |
| **Estabilidade** | **Para faixas 2, 3, 4, 5 ou 6:**<br>**Classe Alta Performance:** ± 0,2% do URL por 12 anos<br>**Classe Padrão:** ± 0,15% do URL por 7 anos<br>Para variações de temperatura de ± 20 ºC e até 7 MPa (1000 psi) de pressão estática.<br><br>**Para faixa 1:**<br>**Classe Alta Performance:** ± 0,3% do URL por 12 anos<br>**Classe Padrão:** ± 0,3% do URL por 7 anos<br>Para variações de temperatura de ± 20 ºC e até 3,5 MPa (500 psi) de pressão estática.<br><br>**Para faixa 0:**<br>**Classe Alta Performance:** ± 0,4% do URL por 12 anos<br>**Classe Padrão:** ± 0,4% do URL por 7 anos<br>Para variações de temperatura de ± 20 ºC e até 100kPa (14,5 psi) de pressão estática<br><br>**Para faixas 2, 3, 4 ou 5 modelo Inline (G):**<br>± 0,15% do URL por 7 anos, para variações de temperatura de ± 20 ºC, 0 -100% de umidade relativa<br><br>**Nota**: Instalação de acordo com as melhores práticas e adequada para processos nos quais átomos de hidrogênio podem ser gerados (migração de hidrogênio). |
| **Efeito da Temperatura** | **Para qualquer modelo faixas 2, 3, 4, 5 ou 6, exceto modelos de nível ou sanitário:**<br>**0,1 URL ≤ span ≤ URL**: ± [0,0795 + 0,0205 * URL/span] % do span por 20 ºC (68 ºF)<br>**span < 0,1 URL:** ± [0,0345 + 0,025 * URL/span] % do span por 20 ºC (68 ºF)<br><br>**Para qualquer modelo faixa 1:**<br>**0,1 URL ≤ span ≤ URL:** ± [0.08 + 0.05 * URL/span] % do span por 20 ºC (68 ºF)<br>**span < 0,1 URL:** ± [0,06 + 0,052* URL/span] % do span por 20 ºC (68 ºF)<br><br>**Para qualquer modelo de faixa 0:**<br>**0,1 URL ≤ span ≤ URL:** ± [0,1 + 0,1 * URL/ span] % do span por 20 ºC (68 ºF)<br>**span < 0,1 URL:** ± [0,05 + 0,105 * URL/span] % do span por 20 ºC (68 ºF)<br><br>**Para qualquer modelo de nível ou sanitário:**<br>6 $mmH_2O$ por 20 ºC para 4" e DN100<br>17 $mmH_2O$ por 20 ºC para 3" e DN80<br>Consulte a Smar para outras dimensões de flange e fluido de enchimento<br><br>**Para faixas 2, 3, 4 ou 5 modelo Inline:**<br>0,1 URL ≤ span ≤ URL: ± [0,0205% URL + 0,0795% span] por 20 ºC (68 ºF)<br>span < 0,1 URL: ± [0,021% URL + 0,075% span] por 20 ºC (68 ºF) |
| **Efeito da Pressão Estática** | **Erro de zero:**<br>**Para a faixa 5*:** ± 0,05% URL (± 0,1% para diafragma de Tântalo) por 7 MPa (1000 psi)<br>**Para a faixa 2, 3 ou 4*:** ±0,025% URL (± 0,1% para diafragma de Tântalo) por 7 MPa (1000 psi)<br>**Para a faixa 1:** ± 0,05% URL por 1,7 MPa (250 psi)<br>**Para a faixa 0:** ± 0,1% URL por 0,5 MPa (73 psi)<br>**Para qualquer modelo de nível ou sanitário:** ± 0,1% URL por 3,5 MPa (500 psi)<br>O erro de zero é um erro sistemático que pode ser eliminado calibrando-se o transmissor para a pressão estática de operação.<br><br>**Erro de span:**<br>**Para faixas 2,3,4 ou 5*:** corrigível a ± 0,1% da leitura por 7MPa (1000 psi)<br>**Para faixa 1:** corrigível a ± 0,1% da leitura por 1,7 MPa (250 psi)<br>**Para faixa 0:** corrigível a ± 0,2% da leitura por 0,5 MPa (72 psi)<br>**Para modelos de nível ou sanitários:** corrigível a ± 0,1% da leitura por 3,5 MPa (500 psi)<br><br>* Exceto modelo de nível ou sanitário. |

| | |
|---|---|
| **Efeito da Posição de Montagem** | Desvio de zero de até 250 Pa (1 in$H_2O$) que pode ser eliminado através da calibração.<br>Nenhum efeito no span. |
| **Efeito da Vibração** | Todos os modelos: ±0,1% do URL em plantas com alto nível de vibração ou tubulações com muita vibração, de acordo com a seguinte especificação da norma IEC 60770-1: 10-60 Hz, 0,21 mm de deslocamento de pico / 60-2000 Hz, 29,4 m/s$^2$ de aceleração. |

**Nota:** URV = Limite superior da faixa
LRV = Limite inferior da faixa

| Especificações Físicas | |
|---|---|
| **Partes Molhadas** | **Diafragmas Isoladores dos sensores:**<br>Aço Inox 316L, Hastelloy C276, Monel 400 ou Tântalo<br>**Válvulas de Dreno/Sangria e Bujão ¼ NPT:**<br>Aço Inox 316, Hastelloy C276 ou Monel 400<br>**Flanges do Transmissor (1/4 NPT) e adaptador (1/2 NPT):**<br>Aço Carbono Niquelado, Aço Inox 316 (ASTM - A351 CF8M), Hastelloy C276 (ASTM - A494 CW-12MW) ou Monel 400<br>**Anéis de Vedação (Para Flanges e Adaptadores):**<br>Buna N, Viton™, PTFE ou Etileno-propileno<br>**Flanges de Nível (ASME, DIN, JIS):**<br>Aço Inox AISI 316L; Aço Inox AISI 304L; Hastelloy C276; Duplex UNS S31803 / S32205; Super Duplex UNS S32750 / S32760<br>**Diafragma dos Flanges:**<br>Aço Inox AISI 316L; Aço Inox AISI 304L; Hastelloy C276; Super Duplex UNS S32750 / S32760; Inox AISI 316L Revestido com Hallar; Aço Inox 316L Revestido com Ouro; Monel Revestido com Ouro<br>**Juntas de Vedação dos Flanges:**<br>PTFE; Grafoil<br>**Conexões Sanitárias (TC, SMS, RTJ, IDF, DIN 11851):**<br>Aço Inox 316L (sem extensão);<br>Aço Inox AISI 316L / Hastelloy C276 (Ponteira da conexão com extensão)<br>**Diafragmas da Conexão Sanitária:**<br>Aço Inox AISI 316L / Hastelloy C276<br>**Anéis de Vedação das Conexões Sanitárias:**<br>BUNA – N; Teflon; Viton<br><br>O **LD400** ***WirelessHART™*** está disponível em materiais conforme NACE MR-01-75/ISO 15156. |
| **Partes Não-molhadas** | **Carcaça:**<br>Alumínio ou Inox com acabamento em pintura poliéster ou epóxi, ou sem pintura (somente inox)<br>De acordo com NEMA 4X/6P, IP66 ou IP66W*, IP68 ou IP68W*<br>**O grau de proteção IP68 para 10m/24h diz respeito a vedação/imersão.*<br>*A condição W ou 4X diz respeito a atmosfera salina tendo sido testado por 200h.*<br>**Flange Absoluto / Manométrico, Flange Volume Reduzido e Flange para Plug (Vácuo):**<br>Flange em Aço Inox AISI 316 (ASTM – A351 CF8M).<br>**Fluido de Enchimento:**<br>Óleos: Silicone, Fluorolube, Krytox, Halocarbon 4.2 ou Fomblim<br>**Anéis de Vedação (Carcaça / Tampa; Carcaça / Sensor):**<br>Buna-N<br>**Suporte de Fixação:**<br>Aço Carbono Bicromatizado ou Aço Inox AISI 316<br>Acessórios (parafusos, porcas, arruelas e grampo-U) em aço carbono Bicromatizado ou Aço Inox AISI 316<br>**Parafusos e Porcas do Flange do Transmissor:**<br>Aço Inox 316<br>Para aplicações NACE: Aço Carbono B7M Bicromatizado; Hastelloy; Super duplex<br>**Plaqueta de Identificação:**<br>Aço Inox 316<br><br>O **LD400** ***WirelessHART™*** está disponível em materiais conforme NACE MR-01-75/ISO 15156. |
| **Montagem** | a) Fixação pelo flange para modelos de nível.<br>b) Suporte de montagem universal opcional para superfície ou tubo de 2" (DN 50).<br>c) Válvula Manifold integrada ao transmissor.<br>d) Diretamente suportado pela tubulação em caso de orifício integral. |

| | |
|---|---|
| **Pesos Aproximados** | **3,15 kg:** todos os modelos com carcaça de alumínio, exceto nível.<br>**4,6kg** a **23,5kg** modelos de nível, dependendo do diâmetro, classe e material do flange e extensão. |

| Especificações da Interface Homem Máquina | |
|---|---|
| **Indicação do Estado no Display** | |

| Item | Ícone | Definição |
|---|---|---|
| **1** | PV | Indicação da variável primária |
| **2** | ⇧ | Piscando quando o transmissor estiver buscando rede wireless |
| **3** | ⇧⇩ | Piscando quando estiver se conectando à rede wireless |
| **4** | MD | Transmissor operacional na rede wireless |
| **5** | ⇩ | Falha ao conectar à rede wireless |
| **6** | ACK | Transmissor em modo burst |
| **7** | F(t) | Piscando quando enviar comando em modo *burst* |
| **8** | SP | Acende quando um evento é enviado pelo equipamento à rede wireless. |

# *Códigos de Pedido*

| MODELO | TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL, VAZÃO, MANOMÉTRICA, ABSOLUTA E ALTA PRESSÃO ESTÁTICA |
|---|---|
| LD400 | Transmissor Inteligente de Pressão |

| COD | Tipo | LIMITES DE FAIXA Mín. | Máx. | Unid. | Mín. | Máx. | Unid. | Turn Down Máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D0 | Diferencial **(23)** | -1 | 1 | kPa | -10 | 10 | mbar | 20 |
| D1 | Diferencial e Vazão | -5 | 5 | kPa | -50 | 50 | mbar | 40 |
| D2 | Diferencial e Vazão | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 200 |
| D3 | Diferencial e Vazão | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 200 |
| D4 | Diferencial e Vazão | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 200 |
| M0 | Manométrica | -1 | 1 | kPa | -10 | 10 | mbar | 20 |
| M1 | Manométrica | -5 | 5 | kPa | -50 | 50 | mbar | 40 |
| M2 | Manométrica | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 200 |
| M3 | Manométrica | -100 | 250 | kPa | -1000 | 2500 | mbar | 200 |
| M4 | Manométrica | -100 | 2500 | kPa | -1 | 25 | bar | 200 |
| M5 | Manométrica | -0,1 | 25 | MPa | -1 | 250 | bar | 120 |
| M6 | Manométrica | -0,1 | 40 | MPa | -1 | 400 | bar | 120 |
| A0 | Absoluta | 0 | 1 | kPa | 0 | 7,5 | mmHga | 20 |
| A1 | Absoluta | 0 | 5 | kPa | 0 | 37 | mmHga | 4 |
| A2 | Absoluta | 0 | 50 | kPa | 0 | 500 | mbar | 20 |
| A3 | Absoluta | 0 | 250 | kPa | 0 | 2500 | mbar | 120 |
| A4 | Absoluta | 0 | 2500 | kPa | 0 | 25 | bar | 120 |
| A5 | Absoluta | 0 | 25 | MPa | 0 | 250 | bar | 120 |
| A6 | Absoluta | 0 | 40 | MPa | | 400 | bar | 120 |
| H2 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 120 |
| H3 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 120 |
| H4 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 120 |
| H5 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -25 | 25 | MPa | -250 | -250 | bar | 120 |

**Nota:** As faixas podem ser estendidas até 0,75 LRL* e 1,2 URL** , com uma pequena degradação na exatidão.

*LRL = Limite inferior da faixa
**URL = Limite superior da faixa

Devido a diferenças de projeto, o modelo A1 tem turn-down inferior ao modelo A0.

| COD | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(9)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(2) (4) (19)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (9)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube) **(1) (2) (4) (19)** |
| 5 | Monel 400 | Óleo Silicone **(1)(3)(9)** |
| 7 | Tântalo | Óleo Silicone **(3) (9)** |
| 8 | Tântalo | Inerte (Óleo Fluorolube) **(2) (3) (4) (19)** |
| 9 | Aço Inox 316L | Óleo Fomblim **(12)** |
| A | Monel 400 | Óleo Fomblim **(1) (3)** |
| D | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Krytox) **(12) (19)** |
| E | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (12) (19)** |
| G | Tântalo | Inerte (Óleo Krytox) **(3) (19)** |
| K | Monel 400 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (3) (19)** |
| M | Monel 400 Revestido em ouro | Óleo Silicone **(1) (3) (9)** |
| P | Monel 400 Revestido em ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (3) (19)** |
| Q | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(19)** |
| R | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(1) (19)** |
| S | Tântalo | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(3) (19)** |
| I | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Óleo Silicone **(3) (9) (18)** |
| J | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Fluorolube) **(2)(3)(4)(18)(19)** |
| L | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(3) (18) (19)** |
| T | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(3) (18) (19)** |
| U | Aço Inox 316L, L.I. | Óleo Silicone **(3) (9)** |
| V | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (4) (19)** |
| W | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Krytox) **(3) (19)** |
| X | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(3) (19)** |

**Nota:** L.I. = Lâmina Integral

| COD | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |
| 1 | Alta Performance **(14)** |

| COD | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | WirelessHART® |

| COD | Opção de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD | Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) |
|---|---|
| 0 | Sem Flanges, Adaptadores e Purgas |
| P | Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) **(20)** |
| F | Monel 400 - Barra laminada (Para aplicação em HF) **(1)** |
| 1 | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (Purga em Hastelloy C276) **(1)** |
| 2 | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) **(5) (7) (11)** |
| I | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) |
| H | Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) **(1)** |
| 3 | Aço Inox 316 CF8M (Purga e Bujão em Monel) Padrão NACE |

| COD | Material do(s) Anel(is) de Vedação da Célula | | |
|---|---|---|---|
| 0 | Sem Anel de Vedação | K | Kalrez **(3)** |
| B | Buna-N | T | Teflon |
| E | Etileno-Propileno | V | Viton |

**Nota:** Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.

| COD | Posição do Dreno/Purga |
|---|---|
| 0 | Sem purga |
| A | Purga no lado oposto ao de conexão ao processo |
| D | Inferior |
| U | Superior |

**Nota:** Para melhor operação, é recomendável válvula de purga. Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com selo remoto.

| COD | Conexão ao Processo |
|---|---|
| 0 | 1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador) |
| 1 | 1/2- 14 NPT (Com Adaptador) |
| 2 | CF 16 (Sem Adaptador) |
| 3 | Flange para Selo Remoto com plugue soldado **(3) (8)** |
| 5 | 1/2 - 14 NPT Axial (com inserto em PVDF) **(5) (7) (16)** |
| 9 | Flange de Vol. Reduzido para Selo Remoto **(3) (4) (8)** |
| B | Lado Alta: 1/2 - 14 NPT e Lado Baixa: Flange para Selo Remoto com plugue soldado **(10) (3)** |
| D | Lado Alta: Flange p/ Selo Remoto com plugue soldado e Lado de Baixa: 1/2 14 NPT **(10) (3)** |
| F | Lado Alta: 1/2 - 14 NPT e Lado de Baixa: Flange de Vol. Reduzido para Selo Remoto **(10) (3)** |
| H | Lado Alta: Flange de Vol. Reduzido para Selo Remoto e Lado de Baixa: 1/2 - 14 NPT **(10) (3)** |
| Q | Furo de 8 mm sem rosca (De acordo com a norma DIN 19213) **(13)** |
| T | 1/2 - 14 BSP (Com Adaptador) |
| V | Válvula Manifold Integrada ao Transmissor |
| Z | Especificação do usuário |

| COD | Aplicações Especiais |
|---|---|
| 0 | Sem limpeza especial |
| 1 | Limpeza Desengordurante (Serv. com Oxigênio/Peróxido de Hidrogênio/Cloro) **(15)** |

| LD400 | - | D2 | 1 | 0 | - | W | 0 | I | B | D | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

**LD400-D210-W0-IBD11** — **TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL, VAZÃO, MANOMÉTRICA, ABSOLUTA E ALTA PRESSÃO ESTÁTICA (CONTINUAÇÃO)**

| COD | Material dos Parafusos e Porcas do Flange |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |
| C | Aço Carbono (ASTM A193 B7M) **(1) (20)** |
| H | Hastelloy C276 |
| A | Aço Inox Super Duplex de acordo com NACE MR0175 / MR0103 **(1a)** |

| COD | Rosca do Flange para fixação de acessórios (adaptadores, manifolds, suporte de fixação, etc) |
|---|---|
| 0 | 7/16 UNF |
| 1 | M10 X 1.5 |
| 2 | M12 X 1.75 |

| COD | Indicador Local |
|---|---|
| 0 | Sem Indicador |
| 1 | Com Indicador Digital |

| COD | Conexão Elétrica |
|---|---|
| A | M20 X 1.5 **(22)** |

| COD | Plugue |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |

| COD | Suporte de Fixação para tubo de 2" ou Montagem em Superfície |
|---|---|
| 0 | Sem suporte |
| 1 | Suporte e acessórios em Aço Carbono **(20)** |
| 2 | Suporte e acessórios em Aço Inox 316 |
| 5 | Tipo L, suporte e acessórios em Aço Carbono **(20)** |
| 6 | Tipo L, suporte e acessórios em Aço Inox 316 |
| 7 | Suporte em Aço Carbono. Acessórios em Aço Inox 316 **(20)** |
| 9 | Tipo L, suporte em Aço Carbono. Acessórios em Aço Inox 316 **(20)** |
| A | Plano, Suporte: Aço Inox 304, Acessórios: Aço Inox 316 |
| Z | Especificação do usuário |

| COD | Material da Carcaça (6) (24) |
|---|---|
| A | Alumínio (Padrão) (IP/TYPE) |
| I | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM - A351) |
| J | Aço Inox 316 para atmosferas salinas **(21)** |
| B | Alumínio para atmosferas salinas **(21)** |

| COD | Pintura |
|---|---|
| 0 | Cinza Munsell N 6,5 Poliéster |
| 8 | Sem Pintura **(17)** |
| 9 | Epóxi Azul Segurança - Pintura Eletrostática |
| C | Poliéster Azul Segurança - Pintura Eletrostática |
| Z | Pintura especial |

| COD | Tipo de Certificação para Área Classificada |
|---|---|
| N | Sem Certificação |
| I | Segurança Intrínseca |

| COD | Órgão Certificador para Área Classificada |
|---|---|
| 0 | Sem Certificação |
| 8 | INMETRO |

| COD | Plaqueta de Tag |
|---|---|
| 0 | Com tag, quando especificado (Padrão) |
| 1 | Em branco |
| 2 | Especificação do usuário |

| COD | Configuração HART® |
|---|---|
| ** | |

| LD400-D210-W0-IBD11 | - | I | 0 | 1 | - | A | I | - | 0 | A | 0 | N | 0 | / | 0 | ** | MODELO TÍPICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**** Preencha com Configuração Opcional HART® (veja na página 3.16)**

**Notas:**

**(1)** Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
**(1a)** De acordo com NACE MR-0103
**(2)** Não disponível para modelos absolutos nem para aplicações em vácuo.
**(3)** Não disponível para faixas 0 e 1.
**(4)** Não recomendado para serviço à vácuo.
**(5)** Máxima pressão: 24 bar.
**(6)** IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
**(7)** Dreno/Purga não aplicável.
**(8)** Para selo remoto, somente flange em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) está disponível (7/16 UNF).
**(9)** Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ($O_2$) ou Cloro.
**(10)** Somente disponível para transmissores de pressão diferencial.
**(11)** Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
**(12)** Não aplicável para faixa 0.
**(13)** Somente disponível para transmissores de pressão tipo D4 ou H4 com fixação 7/16 UNF ou M10 x 1.5.
**(14)** Somente disponível para **LD400D** e **LD400M**.
**(15)** Limpeza desengordurante não disponível para flanges em Aço Carbono.
**(16)** Somente disponível para flange com inserto de PVDF (Kynar).
**(17)** Não disponível para carcaça em alumínio.
**(18)** Efetivo para processos com migração de hidrogênio.
**(19)** O fluido inerte garante segurança nos serviços com Oxigênio.
**(20)** Não recomendado para uso em atmosfera salina.
**(21)** IPW/TypeX testado por 200h de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
**(22)** Certificado para uso em Atmosferas Explosivas (CEPEL).
**(23)** O transmissor de faixa D0 não deve ser usado para medição de vazão.
**(24)** Grau de Proteção:

| Linha de Produtos/ Órgão | CEPEL | NEMKO / EXAM | FM |
|---|---|---|---|
| **LD400** | IP66/68W | IP66/68W | Type4X/6P |

| MODELO | TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO |
|---|---|
| LD400L | Transmissor Inteligente de Pressão |

| COD | TIPO | LIMITE DE FAIXA Mín. | Máx. | Unid. | Mín. | Máx. | Unid. | Turn Down Máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Nível | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 120 |
| 3 | Nível | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 120 |
| 4 | Nível | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 120 |
| 5 | Nível | -25 | 25 | MPa | -250 | 250 | bar | 120 |

**Nota:** A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado à classe do flange.

| COD. | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(2)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (16)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube) **(1) (3) (16)** |
| 5 | Monel 400 | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| 7 | Tântalo | Óleo Silicone **(2)** |
| 8 | Tântalo | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (16)** |
| 9 | Aço Inox 316L | Óleo Fomblim |
| A | Monel 400 | Óleo Fomblim **(1)** |
| D | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Krytox) **(16)** |
| E | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (16)** |
| G | Tântalo | Inerte (Óleo Krytox) **(16)** |
| K | Monel 400 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (16)** |
| M | Monel 400 Revestido em Ouro | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| P | Monel 400 Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (16)** |
| Q | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(16)** |
| R | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(1) (16)** |
| S | Tântalo | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(16)** |
| I | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Óleo Silicone **(2) (15)** |
| J | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (15) (16)** |
| L | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(15) (16)** |
| T | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(15) (16)** |
| U | Aço Inox 316L, L.I. | Óleo Silicone **(2)** |
| V | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (16)** |
| W | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Krytox) **(16)** |
| X | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(16)** |

**Nota**: L.I = Lâmina Integral

| COD. | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |

| COD. | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | *Wirelessh*ART™ |

| COD. | Opção de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD. | Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) |
|---|---|
| A | Aço Inox 304L |
| P | Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) **(17)** |
| H | Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) **(1)** |
| I | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) |
| F | Monel 400 - Barra Laminada (Aplicação em HF) |
| 1 | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (Purga em Hastelloy C276) **(1)** |
| 2 | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) **(3) (4) (5)(6)** |

| COD. | Material dos Anéis de Vedação |
|---|---|
| O | Sem Anel de Vedação |
| B | Buna-N |
| E | Etileno – Propileno |
| K | Kalrez |
| T | Teflon |
| V | Viton |

**Nota:** Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.

| COD. | Posição da Purga (Lado de Baixa) |
|---|---|
| 0 | Sem purga |
| A | Purga no lado oposto ao de conexão ao processo |
| D | Inferior |
| U | Superior |

**Nota:** Para melhor operação, é recomendável válvula de purga. Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com selo remoto.

| COD. | Conexão ao Processo (Tomada de Referência) |
|---|---|
| 0 | 1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador) |
| 1 | 1/2- 14 NPT (Com Adaptador) |
| 3 | Selo Remoto (Com Plugue) **(7)** |
| 5 | 1/2- 14 NPT Axial com inserto em PVDF **(3) (4) (6)** |
| 9 | Flange de Volume Reduzido para Selo Remoto **(3) (4)** |
| T | 1/2 - 14 BSP (Com Adaptador) |
| U | Flange para Nível com Plug Soldado (4) |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Aplicações Especiais |
|---|---|
| 0 | Sem Aplicação Especial |
| 1 | Limpeza Desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(10)** |
| 2 | Para Aplicações em Vácuo |

| COD. | Material dos Parafusos e Porcas do Flange |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |
| C | Aço Carbono (ASTM A193 B7M) **(1) (17)** |
| H | Hastelloy C276 |
| A | Aço Inox Super Duplex de acordo com NACE MR0175 / MR0103 **(1a)** |

| COD. | Rosca do Flange para fixação de acessórios (adaptadores) |
|---|---|
| 0 | 7/16 UNF (Default) |

| LD400L | - | 2 | 1 | 0 | - | W | 0 | - | P | B | D | 0 | 0 | - | I | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

**LD400-L210-W0-PBD00-P0**

**TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO (CONTINUAÇÃO)**

| COD. | Conexão ao Processo (Lado de Alta) |
|---|---|
| U | 1" 150 # (ASME B16.5) |
| V | 1" 300 # (ASME B16.5) |
| W | 1" 600 # (ASME B16.5) |
| O | 1 1/2" 150 # (ASME B16.5) |
| P | 1 1/2" 300 # (ASME B16.5) |
| Q | 1 1/2" 600 # (ASME B16.5) |
| 9 | 2" 150 # (ASME B16.5) |
| A | 2" 300 # (ASME B16.5) |
| B | 2" 600 # (ASME B16.5) |
| 1 | 3" 150 # (ASME B16.5) |
| 2 | 3" 300 # (ASME B16.5) |
| C | 3" 600 # (ASME B16.5) |
| 3 | 4" 150 # (ASME B16.5) |
| 4 | 4" 300 # (ASME B16.5) |
| D | 4" 600 # (ASME B16.5) |
| 5 | DN 25 PN10/40 (DIN EN 1092-1) |
| R | DN 40 PN10/40 (DIN EN 1092-1) |
| E | DN 50 PN 10/40 (DIN EN 1092-1) |
| 6 | DN 80 PN 10/40 (DIN EN 1092-1) |
| 7 | DN 100 PN 10/16 (DIN EN 1092-1) |
| 8 | DN 100 PN 25/40 (DIN EN 1092-1) |
| H | 10K 100A (JIS 2220) |
| F | 10K 50A (JIS 2220) |
| G | 10K 80A (JIS 2220) |
| S | 20K 40A (JIS 2220) |
| L | 20K 80A (JIS 2220) |
| T | 40K 50A (JIS 2220) |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Material e Tipo do Flange (Lado de Alta) | | |
|---|---|---|---|
| I | Aço Inox (Flange Fixo) | Z | Especificação do Usuário |
| H | Hastelloy (Flange Fixo) | | |

| COD. | Acabamento da Face do Flange |
|---|---|
| 0 | Face RF (Face com ressalto) (Default) |
| 1 | Face FF (Face Plana) **(12)** |
| 2 | Face RTJ (Face para junta de anel) **(11)** |

| COD. | Comprimento da Extensão |
|---|---|
| 0 | 0 mm (0") |
| 1 | 50 mm (2") |
| 2 | 100 mm (4") |
| 3 | 150 mm (6") |
| 4 | 200 mm (8") |
| Z | Especificação do usuário |

**Nota:** Material da extensão: Aço Inox 316L

| COD. | Material do Diafragma / Extensão (Tomada de Nível) | | |
|---|---|---|---|
| A | Aço Inox 304L / Aço Inox 304L | X | Titânio / Aço Inox 316 **(9)** |
| L | Aço Inox 316 L / Aço Inox 316 | 1 | Aço Inox 316 L com revestimento em Teflon (Para 2" e 3") |
| H | Hastelloy C276 / Aço Inox 316 | 2 | Aço Inox 316 L com revestimento em ouro |
| M | Monel 400 / Aço Inox 316 (9) | 3 | Tântalo com revestimento em Teflon |
| T | Tântalo / Aço Inox 316 **(9)** | | |

| COD. | Fluido de Enchimento (Tomada de Nível) |
|---|---|
| 1 | Óleo Silicone DC-200/20 **(2)** |
| 2 | Inerte (Óleo Fluorolube MO-10) **(7) (3) (16)** |
| 3 | Silicone Óleo DC704 **(2)** |
| 4 | Inerte (Óleo Krytox) **(16)** |
| N | Óleo Propileno Glicol Neobee M20 |
| T | Óleo Syltherm 800 |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Indicador Local |
|---|---|
| 0 | Sem indicador |
| 1 | Com indicador digital |

| COD. | Conexão Elétrica |
|---|---|
| A | M20 X 1.5 **(19)** |

| COD | Plugue |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |

| LD400L-210-W0-PBD00-P0 | 1 | - | I | 0 | 1 | - | L | 1 | 1 | A | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

**LD400-L210-W0-PBD00-P01-I01-L11AI** — **TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO (CONTINUAÇÃO)**

**COD. Material da Carcaça (21) (22)**

| COD. | Material da Carcaça (21) (22) | COD. | Material da Carcaça (21) (22) |
|---|---|---|---|
| A | Alumínio (IP/TYPE) | J | Aço Inox 316 para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(18)** |
| I | Aço Inox 316 – CF8M (ASTM – A351) (IP/TYPE) | B | Alumínio para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(18)** |

**COD Pintura**

| COD | Pintura |
|---|---|
| 0 | Cinza Munsell N 6,5 Poliéster |
| 8 | Sem Pintura **(14)** |
| 9 | Azul Segurança Epóxi |
| C | Azul Segurança Poliéster |
| Z | Pintura Especial |

**COD Tipo de Certificação para Área Classificada**

| COD | Tipo de Certificação para Área Classificada | COD | Tipo de Certificação para Área Classificada |
|---|---|---|---|
| N | Sem Certificação | I | Segurança Intrínseca |

**COD Orgão Certificador para Área Classificada**

| COD | Orgão Certificador para Área Classificada | COD | Orgão Certificador para Área Classificada |
|---|---|---|---|
| 0 | Sem Certificação | 8 | INMETRO |

**COD. Plaqueta de TAG**

| COD. | Plaqueta de TAG |
|---|---|
| 0 | Com TAG, quando especificado |
| 1 | Em branco |
| 2 | Conforme nota do usuário |

**COD. Material do Colarinho**

| COD. | Material do Colarinho | COD. | Material do Colarinho |
|---|---|---|---|
| 0 | Sem Colarinho **(20)** | 3 | Super Duplex (UNS 32750) **(13)** |
| 1 | Aço Inox 316 | 4 | Duplex (UNS 31803) **(13)** |
| 2 | Hastelloy C276 | 5 | Aço Inox 304L **(13)** |

**COD. Material da Gaxeta**

| COD. | Material da Gaxeta |
|---|---|
| 0 | Sem gaxeta |
| T | Teflon (PTFE) |
| G | Grafoil |
| I | Aço Inox 316L **(8)** |

**COD. Configuração HART®**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LD400L-210-W0-PBD00-P01-I01-L110I** | - | **A** | **0** | **N** | **0** | **0** | **2** | **T** | ****** |

**MODELO TÍPICO DE UM CÓDIGO DE PEDIDO**

**** Preencha com Configuração Opcional HART® (veja na página 3.16)**

**Notas:**

**(1)** Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
**(1a)** MR 103
**(2)** Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ($O_2$) ou Cloro.
**(3)** Não aplicável para serviço em vácuo.
**(4)** Dreno / Purga não aplicável.
**(5)** Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
**(6)** Pressão Máxima de 24 bar.
**(7)** Fluido de Enchimento em Fluorolube não está disponível para diafragma em Monel.
**(8)** Disponível somente para face RTJ.
**(9)** Atenção, verificar taxa de corrosão para o processo, lâmina tântalo 0,1mm, extensão AISI 316L 3 a 6mm.
**(10)** Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
**(11)** Somente disponível para flange ASME B16.5.
**(12)** Não disponível para flange JIS B2220.
**(13)** Para esta opção consulte a Smar.
**(14)** Não disponível para carcaça em alumínio.
**(15)** Efetivo para processos com migração de hidrogênio
**(16)** O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio ($O_2$).
**(17)** Não recomendado para uso em Atmosfera Salina.
**(18)** IP66/68W testado por 200h de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
**(19)** Certificado para uso em atmosferas explosivas (CEPEL).
**(20)** Fornecido sem gaxeta.
**(21)** IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
**(22)** Grau de Proteção:

| Linha de Produtos / Órgão | CEPEL | NEMKO / EXAM | FM |
|---|---|---|---|
| LD400 | IP66/68W | IP66/68W | Type 4X/6P |

| MODEL0 | TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO |
|---|---|
| LD400S | Transmissor Inteligente de Pressão |

| COD | TIPO | LIMITE DE FAIXA Mín. | Máx. | Unid. | Mín. | Máx. | Unid. | Turn Down Máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Sanitário | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 200 |
| 3 | Sanitário | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 200 |
| 4 | Sanitário | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 200 |
| 5 | Sanitário | -25 | 25 | MPa | -250 | 250 | bar | 120 |

**Nota:** A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado à classe do flange.

| COD. | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento (Lado de Baixa) | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(2)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (9)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube) **(1) (3) (9)** |

| COD. | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |

| COD. | Protocolo de comunicação |
|---|---|
| W | *Wireless*HART™ |

| COD. | Opção de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD. | Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |

| COD. | Material dos Anéis de Vedação | COD. | |
|---|---|---|---|
| O | Sem Anel de Vedação | K | Kalrez |
| B | Buna-N | T | Teflon |
| E | Etileno-Propileno | V | Viton |

**Nota:** Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.

| COD. | Posição da Purga (Lado de Baixa) |
|---|---|
| 0 | Sem purga |
| A | Purga no lado oposto ao de conexão ao processo |
| D | Inferior |
| U | Superior |

**Nota:** Para melhor operação, é recomendável válvula de purga. Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com selo remoto.

| COD. | Conexão ao Processo (Lado de Baixa) |
|---|---|
| 0 | 1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador) |
| 1 | 1/2 - 14 NPT (Com Adaptador) |
| 3 | Selo Remoto (Com Plugue) **(4)** |
| 9 | Flange de Volume Reduzido para Selo Remoto **(3) (4)** |
| T | 1/2 – 14 BSP (Com Adaptador) |
| U | Flange para Nível com Plug Soldado |
| Z | Especificações do usuário |

| COD. | Aplicações Especiais |
|---|---|
| 0 | Sem limpeza especial |
| 1 | Limpeza desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(6)** |
| 2 | Para aplicações em vácuo |

| COD. | Material dos Parafusos e Porcas do Flange |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |
| C | Aço Carbono (ASTM A193 B7M) **(1) (10)** |
| H | Hastelloy C276 |
| A | Aço Inox Super Duplex - Conforme NACE MR0175 / MR0103 **(1a)** |

| COD. | Rosca do Flange para fixação de acessórios (adaptadores) |
|---|---|
| 0 | 7/16UNF |

| LD400S | - | 2 | 1 | 0 | - | W | 0 | - | I | B | D | U | 0 | - | I | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

**LD400-S210-W0-HBDU0-P0** | **TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO (CONTINUAÇÃO)**

| COD. | Conexão ao Processo (Lado de Alta) |
|---|---|
| 8 | DN25 DIN 11851 - COM EXTENSAO/AÇO INOX 316L |
| 9 | DN40 DIN 11851 - COM EXTENSAO/ AÇO INOX 316L |
| H | DN40 DIN 11851 - AÇO INOX 316L |
| V | ROSCA DN50 DIN 11851 - C/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| U | ROSCA DN50 DIN 11851 - S/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| X | ROSCA DN80 DIN 11851 - C/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| W | ROSCA DN80 DIN 11851 - S/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| 4 | ROSCA IDF 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| B | ROSCA IDF 2" - AÇO INOX 316L |
| K | ROSCA IDF 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 3 | ROSCA IDF 3" - SEM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 5 | ROSCA RJT 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| C | ROSCA RJT 2" - AÇO INOX 316L |
| L | ROSCA RJT 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 2 | ROSCA RJT 3" - SEM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| S | ROSCA SMS 1 1/2" - AÇO INOX 316L |
| 7 | ROSCA SMS 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| E | ROSCA SMS 2" - AÇO INOX 316L |
| M | ROSCA SMS 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 1 | ROSCA SMS 3" - SEM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| F | TRI-CLAMP 1 1/2" - AÇO INOX 316L |
| Q | TRI-CLAMP 1 1/2" HP (Alta Pressão) - AÇO INOX 316L |
| 6 | TRI-CLAMP 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| D | TRI-CLAMP 2" - AÇO INOX 316L |
| N | TRI-CLAMP 2" HP (Alta Pressão) - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| P | TRI-CLAMP 2" HP (Alta Pressão) - AÇO INOX 316L |
| I | TRI-CLAMP 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| G | TRI-CLAMP 3" - AÇO INOX 316L |
| J | TRI-CLAMP 3" HP (Alta Pressão) - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| R | TRI-CLAMP 3" HP (Alta Pressão) - AÇO INOX 316L |
| A | TRI-CLAMP DN50 - COM EXTENSAO |
| O | TRI-CLAMP DN50 HP (Alta Pressão) - COM EXTENSAO |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Material dos Anéis de Vedação (Lado de Alta) |
|---|---|
| 0 | Sem Anel de Vedação (Fornecido pelo cliente) |
| B | Buna-N |
| K | Kalrez |
| T | Teflon |
| V | Viton |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Adaptador do Tanque |
|---|---|
| 0 | Sem Adapatador (Fornecido pelo cliente) |
| 1 | Com tanque, adaptador em Aço Inox 316 |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Braçadeira TRI-CLAMP |
|---|---|
| 0 | Sem braçadeira TRI-CLAMP (Fornecida pelo cliente) |
| 2 | Com braçadeira TRI-CLAMP em Aço Inox 304 **(7)** |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Material do Diafragma (Lado de Alta) |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 L |
| H | Hastelloy C276 |

| COD. | Fluido de Enchimento (Lado de Alta) |
|---|---|
| 1 | Óleo Silicone DC-200/20 |
| 2 | Inerte (Óleo Fluorolube MO-10) **(3)** |
| 3 | Silicone Óleo DC704 |
| N | Óleo Propileno Glicol Neobee M20 |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Indicador Local |
|---|---|
| 0 | Sem indicador |
| 1 | Com indicador digital |

| COD. | Conexão Elétrica |
|---|---|
| A | M20 X 1.5 **(12)** |

| COD. | Plugue |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |

| LD400-S210-W0-HBDU0-P0 | 4 | - | B | 1 | 0 | - | I | 1 | 1 | A | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

**LD400-S210-W0-HBDU0-P04-B10-I11AI** — **TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO (CONTINUAÇÃO)**

| COD | Material da Carcaça (5) (13) | COD | |
|---|---|---|---|
| A | Alumínio (IP/TYPE) | J | Aço Inox 316 para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(11)** |
| I | Aço Inox 316 – CF8M (ASTM – A351) (IP/TYPE) | B | Alumínio para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(11)** |

| COD | Pintura |
|---|---|
| 0 | Cinza Munsell N 6,5 Poliéster |
| 8 | Sem pintura **(8)** |
| 9 | Azul Segurança Epóxi |
| C | Azul Segurança Poliéster |
| Z | Pintura especial |

| COD | Tipo de Certificação para Área Classificada | COD | |
|---|---|---|---|
| N | Sem Certificação | I | Segurança Intrínseca |

| COD | Orgão Certificador para Área Classificada | COD | |
|---|---|---|---|
| 0 | Sem Certificação | 8 | INMETRO |

| COD | Plaqueta de TAG |
|---|---|
| 0 | Com TAG, quando especificado |
| 1 | Em branco |
| 2 | Conforme anotações do usuário |

| COD | Configuração HART® |
|---|---|
| ** | |

| LD400-S210-W0-HBDU0-P04-B10-I11AI | - | A | 0 | N | 0 | 0 | / | ** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**MODELO TÍPICO DE UM CÓDIGO DE PEDIDO**

**** Preencha com Configuração Opcional HART® (veja na página 3.16)**

**Notas:**

**(1)** Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISSO 15156.
**(1a)** Atende MR103
**(2)** Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ($O_2$) ou Cloro.
**(3)** Não aplicável para serviço em vácuo.
**(4)** Dreno / Purga não aplicável.
**(5)** IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
**(6)** Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
**(7)** Somente disponível para conexões TRICLAMP.
**(8)** Não disponível para carcaça em alumínio.
**(9)** O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio ($O_2$).
**(10)** Não recomendado para uso em atmosfera salina.
**(11)** IPW/TYPEX testado por 200h em solução saturada de NaCl 5% a 35ºC.
**(12)** Possui certificação para uso em atmosferas explosivas (CEPEL).
**(13)** Grau de Proteção:

| Linha de Produtos / Órgão | CEPEL | NEMKO / EXAM | FM |
|---|---|---|---|
| **LD400** | IP66/68W | IP66/68W | Type4X/6P |

## **CONFIGURAÇÃO OPCIONAL HART® (1)

**LD400-D210-W0-IBD11-P01-0I1-A060**
**LD400-L210-W0-PBD00-P01-I01-L110I-A060** /
**LD400-S210-W0-HBDU0-P04-B10-I110I-A060**

**CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO PRINCIPAL DO TRANSMISSOR HART®**

| COD. | Burn-out |
|---|---|
| BD | Início de Escala (Conforme especificações NAMUR NE43) (Default) |
| BU | Fim de Escala (Conforme especificações NAMUR NE43) |

| COD. | Indicação LCD1 |
|---|---|
| Y0 | LCD1: Porcentagem (Default) |
| Y1 | LCD1: Corrente (mA) |
| Y2 | LCD1: Pressão (Unidade de Engenharia) |
| Y3 | LCD1: Temperatura (Unidade de Engenharia) |
| YU | LCD1: Especificação do usuário **(2)** |

| COD. | Indicação LCD2 |
|---|---|
| Y0 | LCD2: Porcentagem (Default) |
| Y1 | LCD2: Corrente (mA) |
| Y2 | LCD2: Pressão (Unidade de Engenharia) |
| Y3 | LCD2: Temperatura (Unidade de Engenharia) |
| YU | LCD2: Especificação do usuário **(2)** |

| COD. | Indicação LCD3 |
|---|---|
| Y0 | LCD3: Porcentagem (Default) |
| Y1 | LCD3: Corrente (mA) |
| Y2 | LCD3: Pressão (Unidade de Engenharia) |
| Y3 | LCD3: Temperatura (Unidade de Engenharia) |
| YU | LCD3: Especificação do usuário **(2)** |

| COD | Disponibilidade de PID |
|---|---|
| P0 | PID não disponível |
| P1 | Disponível e desabilitado (Default) |
| P2 | Disponível e habilitado |

| COD. | Função de Transferência para Medição de Vazão |
|---|---|
| F0 | **Linear** (Default) |
| F1 | **SQRT -** Raiz Quadrada. Considerando que a pressão de entrada **X** varie entre 0% e 100%, a saída será $10\sqrt{X}$. Esta função é usada em medida de vazão usando, como por exemplo, a placa de orifício, o tubo, venturi, etc. **(3)** |
| F2 | **SQRT**3 -** Raiz Quadrada da Terceira Potência. A saída será $0{,}1\sqrt{X^3}$. Esta função é usada em medida de vazão em canais abertos com vertedor ou calha. **(3)** |
| F3 | **SQRT**5 -** Raiz Quadrada da Quinta Potência. A saída será $0{,}001\sqrt{X^5}$. Esta função é usada em medidas de vazão em canais abertos com vertedor tipo **V**. **(3)** |
| F4 | **TABELA -** A saída seguirá uma curva obtida por **16** pontos. Estes pontos podem ser editados diretamente na tabela **XY** do **LD400 HART®**. Por exemplo, ela pode ser usada como tabela de arqueação para tanques em aplicações onde o volume de um tanque não é linear com a pressão medida. |
| F5 | **RAIZ & TABELA -** Raiz Quadrada e Tabela. Mesma da aplicação com raiz quadrada, mas também permite compensação adicional de, por exemplo, variáveis do número de Reynolds. **(3)** |
| F6 | **RAIZ**3 & TABELA -** Raiz Quadrada da Terceira Potência e Tabela. **(3)** |
| F7 | **RAIZ**5 & TABELA -** Raiz Quadrada da Quinta Potência e Tabela. **(3)** |
| F8 | **TABELA & RAIZ** – Esta função fornece medição de fluxo bidirecional (medição de fluxo de tubulação em ambos os sentidos). Esta função está disponível para firmware versão 6.05 ou superior. **(3)** |

| COD. | Características Especiais |
|---|---|
| M0 | Sem características especiais (Default) |
| M4 | Calibração com leitura na subida e na descida (Histerese) |
| M5 | Calibração com 10 pontos |
| M6 | Método Especial de Aquisição Desabilitado |

| COD. | Características Especiais |
|---|---|
| ZZ | Especificação do usuário |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LD400-D210-W0-IBD11-P01-0I1-A060 | / | BU | Y2 | Y3 | | P2 | F1 | | |
| LD400-L210-W0-PBD00-P01-I01-L110I-A060 | / | BD | Y2 | Y3 | | P2 | | | |
| LD400-S210-W0-HBDU0-P04-B10-I110I-A060 | / | BD | Y2 | Y3 | | P2 | | | |

**MODELO TÍPICO DE UM TRANSMISSOR WIRELESSHART®**

**Notas:**

**(1)** Preencha com os códigos opcionais somente se forem diferentes dos valores default.
**(2)** Valores limitados a 4 ½ dígitos; unidades limitadas a 12 caracteres.
**(3)** Somente disponível para modelos diferencial, manométrico, absoluto e diferencial de alta pressão estática.

| MODELO | TRANSMISSOR DE PRESSÃO MANOMÉTRICA INLINE |
|---|---|
| LD400 | Transmissor Inteligente de Pressão |

| COD | Tipo | LIMITES DE FAIXA Mín. | Máx. | Unid. | Mín. | Máx. | Unid. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G2 | Manométrica Inline | -50 | 50 | KPa | -500 | 500 | mbar |
| G3 | Manométrica Inline | -100 | 250 | KPa | -1000 | 2500 | mbar |
| G4 | Manométrica Inline | -100 | 2500 | KPa | -1 | 25 | bar |
| G5 | Manométrica Inline | -0,1 | 25 | MPa | -1 | 2500 | bar |

| COD | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(3)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(2) (4)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (3)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube) **(1) (2) (4)** |
| D | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Krytox) **(2)** |
| E | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (2)** |
| Q | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(2)** |
| R | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(1)(2)** |

| COD | Classe de Performance | | |
|---|---|---|---|
| 0 | Padrão | 1 | Alta Performance |

| COD | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | *Wireless*HART™ |

| COD | Opção de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD | Conexão ao Processo |
|---|---|
| 1 | 1/2 - 14 NPT - Fêmea |
| A | M20X1,5 - Macho |
| G | DIN EN 837-1 G1/2B Macho **(6)** |
| H | DIN EN 837-1 G1/2B HP Macho **(6)** |
| M | 1/2 - 14 NPT - Macho |
| R | Selo Remoto – Ver notas |
| U | 1/2 BSP - Macho |
| V | Válvula Manifold integrada ao transmissor |
| X | 1" NPT Selado (AI316/ DC200/20) |
| Z | Especial – Ver notas |

| COD | Material da Conexão ao Processo | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H | Hastelloy C276 (1) | I | Aço Inox 316L/ Aço Inox 316L | Z | Especificação do Usuário |

| COD | Aplicações Especiais |
|---|---|
| 0 | Sem limpeza especial |
| 1 | Limpeza Desengordurante |

| COD | Indicador Local | | |
|---|---|---|---|
| 0 | Sem Indicador Local | 1 | Com Indicador Digital |

| COD | Conexão Elétrica |
|---|---|
| A | M20X1,5 **(7)** |

| COD | Plugue |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |

| COD | Suporte de Fixação |
|---|---|
| 0 | Sem suporte |
| 1 | Suporte e acessórios em Aço Carbono |
| 2 | Suporte e acessórios em Aço Inox 316 |
| 7 | Suporte em Aço Carbono. Acessórios em Aço Inox 316 |

| COD | Material da Carcaça (11) |
|---|---|
| A | Alumínio (Padrão) (IP/TYPE) |
| I | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM - A351) (IP/TYPE) |
| J | Aço Inox 316 para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(10)** |
| B | Alumínio para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(10)** |

| COD | Pintura |
|---|---|
| 0 | Cinza Munsell N 6,5 Poliéster |
| 1 | Azul Segurança Epóxi – Condição Imersão – PETROBRAS N1021 |
| 2 | Azul Segurança Epóxi – Zona Atmosférica – PETROBRAS N1021 |
| 8 | Sem pintura **(9)** |
| 9 | Azul Segurança Epóxi |
| C | Azul Segurança Poliéster |
| G | Laranja Segurança Epóxi |
| Z | Pintura especial |

| COD | Tipo de Certificação | | |
|---|---|---|---|
| N | Sem Certificação | I | Segurança Intrínseca |

| COD | Orgão Certificador | | |
|---|---|---|---|
| 0 | Sem Orgão Certificador | 8 | INMETRO |

| COD | Plaqueta de Tag |
|---|---|
| 0 | Com tag, quando especificado |
| 1 | Em branco |
| 2 | Especificação do Usuário |

| LD400 | - | G2 | 1 | 0 | - | W | 0 | - | 1 | I | 0 | 1 | - | 0 | I | 1 | - | A | 0 | N | 0 | 0 | ** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**MODELO TÍPICO**

| OPÇÕES ESPECIAIS | CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO PRINCIPAL DO TRANSMISSOR |
|---|---|

**Burn-out**

| COD. | Burn-out |
|---|---|
| B0 | Sem indicação de Burn-out |
| BD | Início de Escala (Conforme especificações NAMUR NE43) |
| BU | Fim de Escala (Conforme especificações NAMUR NE43) |

**Indicação LCD**

| COD. | Indicação LCD |
|---|---|
| Y0 | Porcentagem (Default) |
| Y1 | Corrente (mA) |
| Y2 | Pressão (Unidade de Engenharia) |
| Y3 | Temperatura (Unidade de Engenharia) |
| YU | Especificação do usuário **(8)** |

**Disponibilidade de PID**

| COD. | Disponibilidade de PID |
|---|---|
| P0 | PID não disponível |
| P1 | Disponível e desabilitado |
| P2 | Disponível e habilitado |

**Características Especiais**

| COD. | Características Especiais |
|---|---|
| M0 | Sem características especiais (Default) |
| M4 | Calibração com leitura na subida e na descida (Histerese) |
| M5 | Calibração com 10 pontos |
| M6 | Método Especial de Aquisição Desabilitado |

**Procedimento Especial**

| COD | Procedimento Especial |
|---|---|
| C5 | Montagem conforme NACE |

**Certificação para Telecomunicações**

| COD. | Certificação para Telecomunicações |
|---|---|
| W0 | Sem órgão certificador |
| W1 | ANATEL |

**Posição de Montagem**

| COD. | Posição de Montagem |
|---|---|
| D1 | Vertical |
| D2 | Horizontal |

**Padrão de Fabricação**

| COD. | Padrão de Fabricação |
|---|---|
| S0 | SMAR |
| SJ | Sensor todo em aço inox316 |

| LD400G-210-W0-1I010-I1 – A0N00 | BU | Y2 | P0 | M0 | * | W0 | D1 | S0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**MODELO TÍPICO**

**NOTAS**

**(1)** Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75.
**(2)** O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
**(3)** Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ($O_2$) ou Cloro.
**(4)** Não aplicável para serviço em vácuo.
**(5)** Aplicação SIL 1 e SIL 2 (não-redundante) e SIL 3 (redundante).
**(6)** A norma DIN16288 foi substituída pela DIN EN 837-1.
**(7)** Possui Certificação Ex-d para FM / ATEX / IECEx / INMETRO.
**(8)** Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.
**(9)** Não disponível para carcaça em alumínio.
**(10)** IPW/TYPEX testado por 200h em solução saturada de NaCl 5% a 35ºC.

**(11)** Grau de Proteção:

| Linha de Produtos / Órgão | CEPEL | NEMKO / EXAM | FM |
|---|---|---|---|
| **LD400** | IP66/68W | IP66/68W | Type4X/6P |

| MODELO | TRANSMISSOR DE NÍVEL COM HASTE DE INSERÇÃO |
|---|---|
| LD400 | Transmissor de Nível com Haste de Inserção |

| COD | Tipo | LIMITES DE FAIXA Mín. | Máx. | Unid. |
|---|---|---|---|---|
| I2 | Nível | 12,5 | 500 | mbar |

| COD | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone |

| COD | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |

| COD | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | *Wireless*HART™ |

| COD | Opção de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD | Material da Sonda |
|---|---|
| A | Aço Inox 304L / Aço Inox 316L |
| H | Aço Inox 304L / Hastelloy C276 |
| I | Aço Inox 316L / Aço Inox 316L |
| U | Aço Inox 316L / Hastelloy C276 |
| Z | Especificação do Usuário |

| COD | Comprimento da Sonda | COD | | COD | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 500 mm | 5 | 1250 mm | 8 | 2500 mm |
| 2 | 630 mm | 6 | 1600 mm | 9 | 3200 mm |
| 3 | 800 mm | 7 | 2000 mm | Z | Especificação do Usuário |
| 4 | 1000 mm | | | | |

| COD | Fluido de Enchimento da Sonda |
|---|---|
| N | Óleo Propileno Glicol (Neobee M20) |

| COD | Fixação do Transmissor | COD | |
|---|---|---|---|
| 1 | Suporte em L | 4 | Suporte Flangeado Fixo |
| 2 | Suporte Flangeado Ajustável | Z | Especificação do Usuário |
| 3 | Triclamp diâmetro 3” | | |

| COD | Aplicações Especiais |
|---|---|
| 0 | Sem limpeza especial |

| COD | Indicador Local |
|---|---|
| 0 | Sem Indicador Local |
| 1 | Com Indicador Digital |

| COD | Conexão Elétrica |
|---|---|
| A | M20X1,5 **(4)** |

| COD | Plugue |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |

| COD | Material da Carcaça (3) |
|---|---|
| A | Alumínio (Padrão) (IP/TYPE) |
| I | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM - A351) (IP/TYPE) |
| J | Aço Inox 316 para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(1)** |
| B | Alumínio para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(1)** |

| COD | Pintura |
|---|---|
| 0 | Cinza Munsell N 6,5 Poliéster |
| 1 | Azul Segurança Epóxi – Condição Imersão – PETROBRAS N1021 |
| 2 | Azul Segurança Epóxi – Zona Atmosférica – PETROBRAS N1021 |
| 8 | Sem pintura **(2)** |
| 9 | Azul Segurança Epóxi |
| C | Azul Segurança Poliéster |
| G | Laranja Segurança Epóxi |
| Z | Pintura especial |

| COD | Tipo de Certificação | | |
|---|---|---|---|
| N | Sem Certificação | I | Segurança Intrínseca |

| COD | Orgão Certificador | | |
|---|---|---|---|
| 0 | Sem Orgão Certificador | 8 | INMETRO |

| COD | Plaqueta de Tag |
|---|---|
| 0 | Com tag, quando especificado |
| 1 | Em branco |
| 2 | Especificação do Usuário |

| LD400 | - | I2 | 1 | 0 | - | W | 0 | - | I | 9 | N | 2 | 0 | - | I | 0 | 1 | - | A | 0 | N | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

**Notas:**

**(1)** IPW/TypeX testado por 200h de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
**(2)** Não disponível para carcaça em alumínio.
**(3)** Grau de Proteção:

| Linha de Produtos / Órgão | CEPEL | NEMKO / EXAM | FM |
|---|---|---|---|
| LD400 | IP66/68W | IP66/68W | Type 4X/6P |

**(4)** Possui Certificação Ex-d para FM / ATEX / IECEx / INMETRO.
**(5)** Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.

| OPÇÕES ESPECIAIS | CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO PRINCIPAL DO TRANSMISSOR |
|---|---|

| COD. | Burn-out |
|---|---|
| B0 | Sem indicação de Burn-out |
| BD | Início de Escala (Conforme especificações NAMUR NE43) |
| BU | Fim de Escala (Conforme especificações NAMUR NE43) |

| COD. | Indicação LCD |
|---|---|
| Y0 | Porcentagem (Default) |
| Y1 | Corrente (mA) |
| Y2 | Pressão (Unidade de Engenharia) |
| Y3 | Temperatura (Unidade de Engenharia) |
| YU | Especificação do usuário **(5)** |

| COD. | Disponibilidade de PID |
|---|---|
| P0 | PID não disponível |
| P1 | Disponível e desabilitado |
| P2 | Disponível e habilitado |

| COD. | Características Especiais |
|---|---|
| M0 | Sem características especiais (Default) |
| M4 | Calibração com leitura na subida e na descida (Histerese) |
| M5 | Calibração com 10 pontos |
| M6 | Método Especial de Aquisição Desabilitado |

| COD | Procedimento Especial |
|---|---|
| C5 | Montagem conforme NACE |

| COD. | Certificação para Telecomunicações |
|---|---|
| W1 | ANATEL |

| COD. | Especial |
|---|---|
| ZZ | Ver notas |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LD400I-210-W0-I9N20-I01-A0N00** | **BU** | **Y2** | **P0** | **M0** | **C5** | **W1** | **ZZ** | **MODELO TÍPICO** |

# PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL

## Chave Magnética

Com a chave magnética, é possível configurar o **LD400 *Wireless*HART™** localmente, eliminando a necessidade de configuradores adicionais em muitas aplicações básicas.

Existem duas formas de se utilizar o ajuste local do **LD400 *Wireless*HART™** conforme a configuração do jumper (vide Tabela 4.1):

- ✓ Ajuste Local Simples
- ✓ Ajuste Local Completo

Para que a configuração via chave magnética seja possível:

- ✓ o display deve estar conectado;
- ✓ o jumper de proteção de escrita deve estar desabilitado;
- ✓ o jumper de ajuste local deve estar habilitado em modo simples ou modo completo.

Veja na Figura 4.1 as posições dos jumpers de Ajuste Local e Proteção de Escrita na placa principal. Caso a opção selecionada for o Ajuste Local Completo, com a proteção de escrita desabilitada e se o display não estiver conectado, o transmissor irá redirecionar automaticamente o ajuste local para o modo Simples. Isto, porque o Ajuste Local Completo requer uma interação com o display e o Ajuste Local Simples, não.

O **Ajuste Local Simples** efetua apenas a calibração do transmissor, ajustando a medida atual à sua saída.

Já o **Ajuste Local Completo** permite efetuar várias operações de configuração do transmissor.

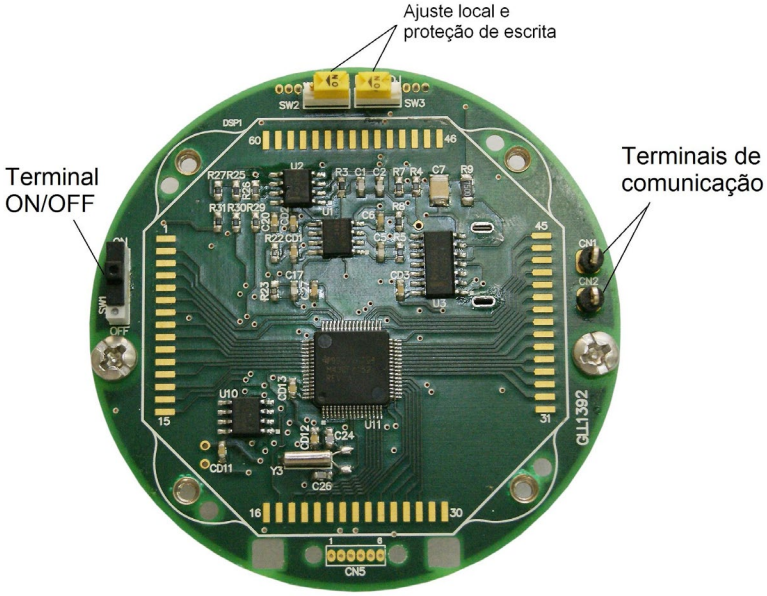



***Figura 4.1 – Placa Principal***

## O Ajuste Local

Para que a configuração via ajuste local seja possível:

- ✓ o jumper de proteção de escrita deve estar desabilitado;
- ✓ o jumper de ajuste local deve estar habilitado.

Veja na Figura 4.1 as posições dos jumpers de Ajuste Local e Proteção de Escrita na placa principal. O transmissor tem, sob a placa de identificação, dois orifícios que permitem a colocação da chave magnética para que seja feito o Ajuste Local. Veja a Figura 4.2.

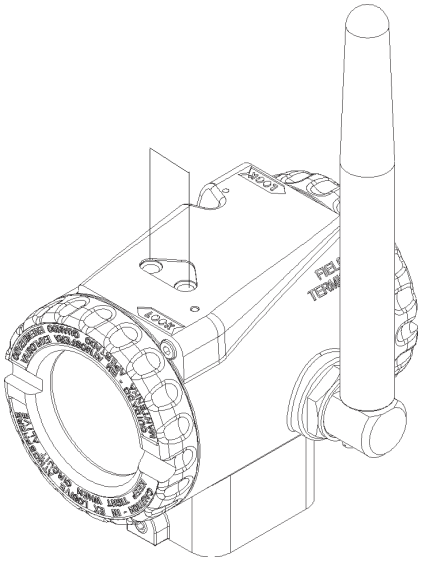


***Figura 4.2 – Ajuste Local de Zero e Span***

Os orifícios são marcados com **Z** (Zero) e **S** (Span) e doravante serão designados por apenas (**Z**) e (**S**), respectivamente.

A movimentação pelas funções e seus ramos funciona do seguinte modo:

✓ Inserindo o cabo da chave magnética em (**Z**), o transmissor sai do estado normal de medição para o estado de configuração do transmissor. O software do transmissor automaticamente inicia a indicação das funções disponíveis no display, de modo cíclico;
✓ Deixe a chave em **(Z)** para transitar por todas as opções disponíveis de configuração;
✓ Assim que o display mostrar a opção desejada, ponha a chave em **(S)** para selecionar esta opção e volte para **(Z)** para transitar dentro do ramo da opção selecionada.

As opções disponíveis para o ajuste local do LD400WH podem ser visualizadas na Figura 4.3.

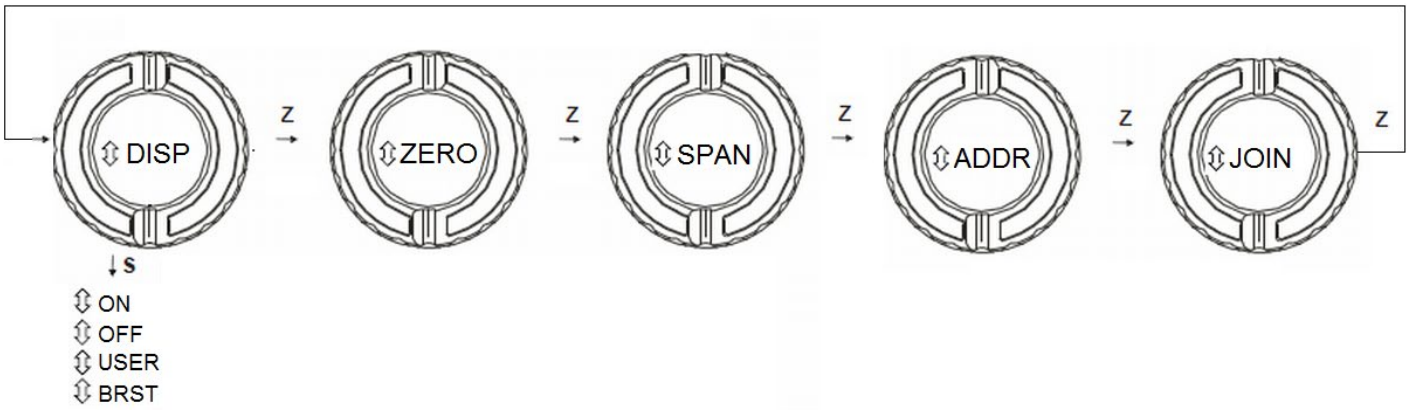



***Figura 4.3 – Árvore de Programação Via Ajuste Local Completo – Menu Principal***

A opção DISP altera a configuração de modo do display. São quatro os modos suportados:
- OFF: display sempre desligado
- ON: display sempre ligado
- USER: display normalmente desligado, mas ativado quando usuário insere a chave magnética (S)
- BRST: display normalmente desligado, mas ativado quando o equipamento envia um comando de Burst.

As opções ZERO e SPAN permitem a calibração do zero e span do sensor, respectivamente.

As opções ADDR e JOIN são apenas de leitura e servem para identificar o endereço de configuração pela porta de manutenção e o status do equipamento na rede ***Wireless*HART™**, respectivamente.

## *Ajuste Local Simples*

O ajuste local simples é feito conforme mostrado abaixo:

- Calibração de Zero: Insira a chave magnética no orifício marcado com **(Z)** para obter a pressão necessária.

- Calibração de Span: Insira a chave magnética no orifício marcado com **(S)** para obter a pressão necessária.

| NOTA |
|---|
| Para definir a calibração adequada, observe o span mínimo para cada faixa e tipo de medição, conforme definido na Especificação Técnica (Seção 3). |

A calibração de zero, com referência, deverá ser feita como abaixo:

- Aplique a pressão que corresponde ao valor inferior;
- Espere até a pressão estabilizar;
- Insira a chave magnética em **(Z)** (veja Figura 4.2);
- Espere 2 segundos e o transmissor indicará 4 mA;
- Remova a chave magnética.

Para a calibração do zero, com referência, mantem o span inalterado. Para alterar o span, proceda conforme indicado abaixo:

- Aplique a pressão que corresponde ao valor superior;
- Espere até a pressão estabilizar;
- Insira a chave magnética em **(S)**
- Espere 2 segundos e o transmissor indicará 20 mA;
- Remova a chave magnética.

Quando é realizado o ajuste zero, um novo valor superior (URV) é calculado de acordo com a amplitude da corrente. Se a URV resultante excede o valor limite superior (URL), a URV será limitado ao valor de URL e o intervalo será automaticamente afetada.

## *Ajuste Local Completo*

A forma de atuação do Ajuste Local Completo é como descrito na árvore de configuração da Figura 4.3.

| ATENÇÃO |
|---|
| Quando a configuração é feita pelo ajuste local, o transmissor não mostra a mensagem "o loop de controle deve estar em manual!" como é mostrado no configurador HART®. Portanto, é necessário, antes de efetuar qualquer configuração, colocar a malha do transmissor em manual. E não esquecer de retornar para auto após a configuração ser completada. |

O ramo principal da árvore de configuração de ajuste completo do **LD400 *Wireless*HART™** inicia-se pela opção “SIMUL”.

**DISPLAY (DISP) –** configuração do modo do display do transmissor. Pode ser on, off, user e burst.
- User display liga quando coloca a chave magnética;
- Burst liga quando envia uma mensagem de burst;
- User e burst ficam um tempo ligados e depois desliga.

**ZERO (ZERO)** - é a opção que permite a calibração do zero da faixa do transmissor.

**SPAN (SPAN)** - é a opção usada para caracterizar o span da faixa do transmissor.

**ADDRESS (ADDR)** – é a opção que mostra o endereço que está configurado no transmissor.

**JOIN (JOIN)** – é a opção que mostra o status do join.

Os parâmetros Address e Join são apenas informativos. Já os demais parâmentros tem atuação.

# MANUTENÇÃO

## Geral

| NOTA |
| --- |
| Equipamentos instalados em Atmosferas Explosivas devem ser inspecionados conforme norma NBR/IEC60079-17. |

Os transmissores inteligentes de pressão série **LD400** ***Wireless*HART™** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário. Apesar disso, o seu projeto prevê informações adicionais com o propósito de diagnose para facilitar a detecção da falha e, consequentemente, facilitar a sua manutenção.

Em geral, é recomendado que o usuário não faça reparos nas placas de circuito impresso. Em vez disso, deve-se manter conjuntos sobressalentes ou adquiri-los da **SMAR**, quando necessário.

O sensor foi projetado para operar por muitos anos de serviço, sem avarias. Se a aplicação do processo requerer limpezas periódicas do transmissor, os flanges podem ser facilmente removidos para limpeza e depois recolocados. Se o sensor necessitar de uma eventual manutenção, ela não se deve feita no campo. O sensor com possíveis danos deverá ser enviado a **SMAR** para avaliação e reparos. Veja RETORNO DE MATERIAL no final desta seção.

## Diagnóstico com o Transmissor

**Sintoma: *SEM COMUNICAÇÃO***

**Provável Fonte de Erro:**

✓ **Conexão do Terminal**
- Verificar a conexão da interface do configurador;
- Verificar se a interface é compatível com o protocolo HART

✓ **Falha no Circuito Eletrônico**
- Verificar se a falha é no circuito do transmissor ou na interface, usando conjuntos sobressalentes.

✓ **Endereço do Transmissor**
- Verificar se o endereço do transmissor está compatível com o esperado pelo configurador. O endereço de comunicação padrão é 1.

**Sintoma: *NÃO SE CONECTA À REDE Wireless*HART™**

**Provável Fonte do Erro:**

- O equipamento está desligado;
- Gerente de Rede/Gateway está desligado;
- O equipamento está muito distante do Gerente de Rede/Gateway ou de outro equipamento conectado ao mesmo;
- Chave de segurança (*Join Key*) e Chave de Acesso (*Network Id*) não estão configuradas corretamente;
- A antena não está conectada no Gerente de Rede/Gateway ou no equipamento;
- Existe uma Lista de Controle de Acesso no Gerente de Rede/Gateway e o equipamento não está nesta lista;
- Número máximo de equipamentos configurado no Gerente de Rede/Gateway foi atingido.

**Sintoma: *EQUIPAMENTO DESCONECTANDO E CONECTANDO CONTINUAMENTE À REDE Wireless*HART™**

**Provável Fonte do Erro:**

- Bateria fraca ou mau contato na alimentação causando o reinício do equipamento;

- A conectividade em relação aos vizinhos está instável (obstáculos móveis ou distância no limite).

**Sintoma:** ***EQUIPAMENTOS ESTÃO DENTRO DA FAIXA DE OPERAÇÃO, MAS A ESTABILIDADE DA COMUNICAÇÃO NÃO É BOA***

**Provável Fonte do Erro:**

✓ **Interferência**
- Aproxime os equipamentos até se obter uma estabilidade melhor.

**Sintoma:** ***SAÍDA INCORRETA***

**Provável Fonte de Erro:**

✓ **Tomada de Pressão**
- Verificar a presença de gás em linhas de impulso com líquido e de líquido em linhas de impulso com gás ou vapor;
- Verificar a integridade do circuito substituindo-o por um sobressalente.

✓ **Calibração**
- Verificar a calibração do transmissor

**Sintoma:** ***DISPLAY INDICANDO "FAIL RADIO"***

**Provável Fonte de Erro:**

✓ **Placa do Rádio**
- Verificar a integridade da placa substituindo-a por uma sobressalente.

**Sintoma:** ***DISPLAY INDICANDO "FAIL BATT"***

**Provável Fonte de Erro:**

✓ **Bateria**
- Verificar o valor de tensão medido para bateria.

✓ **Falha no Circuito Eletrônico**
- Verificar a integridade da placa principal substituindo-a por uma sobressalente.

**Sintoma:** ***DISPLAY INDICANDO "FAIL MFUNC"***

**Provável Fonte de Erro:**

✓ **Conexão do Sensor à Placa Principal**
- Verificar conexão (flat cable, conectores macho e fêmea).

✓ **Tipo de Sensor Conectado à Placa Principal**
- Verificar se o sensor conectado à placa principal é aquele especificado para o modelo **LD400 *Wireless*HART™**.

✓ **Falha no Circuito Eletrônico**
- Verificar se o conjunto sensor foi danificado, trocando-o por um sobressalente.

✓ **Bateria**
- Verificar o valor da tensão de bateria fornecida pelo transmissor.

**Sintoma:** ***DISPLAY INDICANDO "FAIL MAINT"***

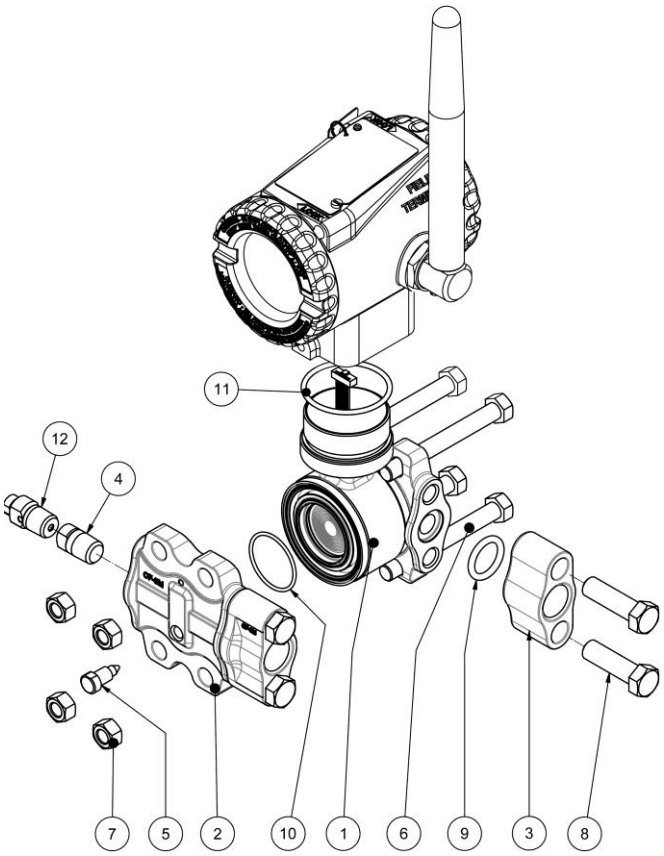
**Provável Fonte de Erro:**

✓ **Tipo de Sensor Conectado à Placa Principal**
- Verificar se o sensor conectado à placa principal é aquele especificado para o modelo **LD400 *Wireless*HART™**.

✓ **Medida de Pressão**
- Transmissor submetido a um valor de sobrepressão fora dos limites aceitáveis;
- Transmissor submetido a um valor de sobrepressão por várias vezes;

# Procedimento de Desmontagem

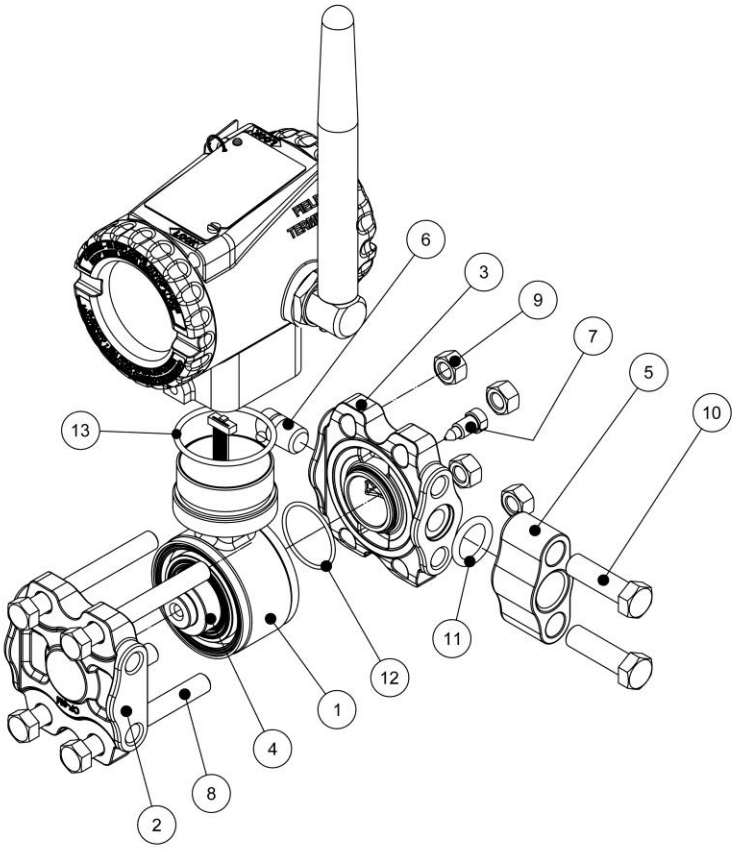
A Figura 5.1 apresenta uma vista explodida do transmissor e auxiliará o entendimento do exposto abaixo. A Tabela 5.1 mostra o procedimento de desmontagem do transmissor.




As letras x apos os codigos indicam continuação, ver codigo completo no manual
Os aneis parbak 203-0710 são usados somente com flanges de vedação a 45°,
Flanges com vedação radial não usam os aneis parbak
A valvula de dreno pode ser usada em flanges sem furo p/ dreno, no lugar dos bujões 1/4NPT

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 | 1 | valvula de dreno monel | 400-0794 |
| 12 | 1 | valvula de dreno hastelloy | 400-0793 |
| 12 | 2 | valvula de dreno inox 316 | 400-0792 |
| 11 | 1 | oring sensor carcaça buna N | 204-0113 |
| 10 | 2 | oring sensor etileno | 203-0404 |
| 10 | 2 | oring sensor teflon | 203-0403 |
| 10 | 2 | oring sensor viton | 203-0402 |
| 10 | 2 | oring sensor buna N | 203-0401 |
| 9 | 1 | oring adaptador etileno | 203-0704 |
| 9 | 2 | oring adaptador teflon | 203-0703 |
| 9 | 2 | oring adaptador viton | 203-0702 |
| 9 | 2 | oring adaptador buna N | 203-0701 |
| 8 | 4 | Paraf. do adaptador SS316 | 203-0351 |
| 8 | 4 | Paraf. do adaptador carb bicrom | 203-0350 |
| 7 | 4 | Porca dos flanges inox | 203-0312 |
| 7 | 4 | Porca dos flanges carb bicrom | 203-0302 |
| 6 | 4 | Paraf dos flanges inox | 203-0310 |
| 6 | 4 | Paraf. dos flanges carbono bicrom | 203-0300 |
| 5 | 2 | Sangria Monel | 203-1403 |
| 5 | 2 | Sangria Hastelloy | 203-1402 |
| 5 | 4 | Sangria inox | 203-1401 |
| 4 | 2 | Bujao 1-4NPT monel | 203-0554 |
| 4 | 2 | Bujao 1-4NPT hastelloy | 203-0553 |
| 4 | 2 | Bujao 1-4NPT inox | 203-0552 |
| 3 | 2 | Adaptador 1/2NPT monel barra | 203-0604 |
| 3 | 2 | Adaptador 1/2NPT hastelloy | 203-0603 |
| 3 | 2 | Adaptador 1/2NPT aço inox | 203-0602 |
| 3 | 2 | Adaptador 1/2NPT aço carb niquelado | 203-0601 |
| 2 | 2 | Flange diferencial | 400-1330-xxx |
| 1 | 1 | Sensor | 400-0837-DxxxxW |
| ITEM | QTD | DESCRIÇÃO | CODIGO |

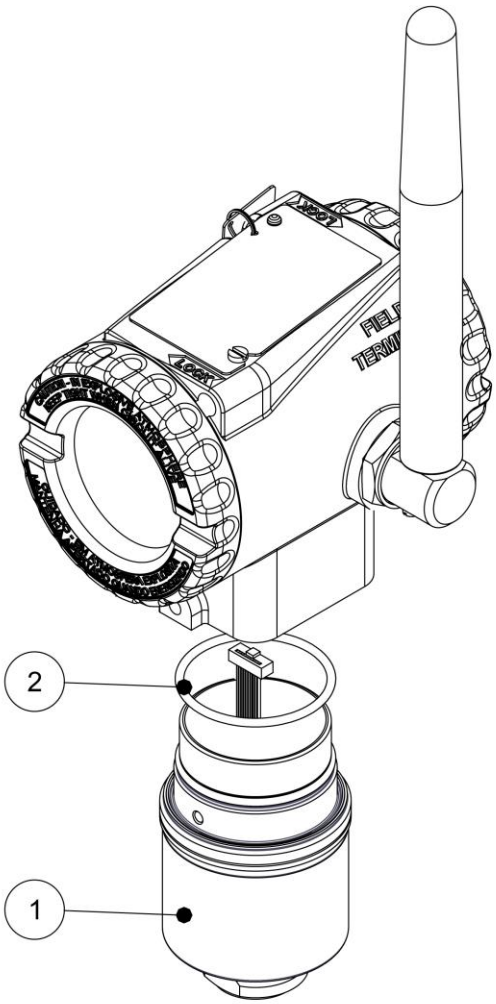
***Figura 5.1 (a) – Vista Explodida – Transmissor de Pressão Diferencial***




A campanula item 4 somente é montada no modelo absoluto
A letra "x" nos codigos indica continuação, ver codigo completo no manual.
Os sobressalentes do involucro eletronico (carcaça) estão detalhados noutro desenho

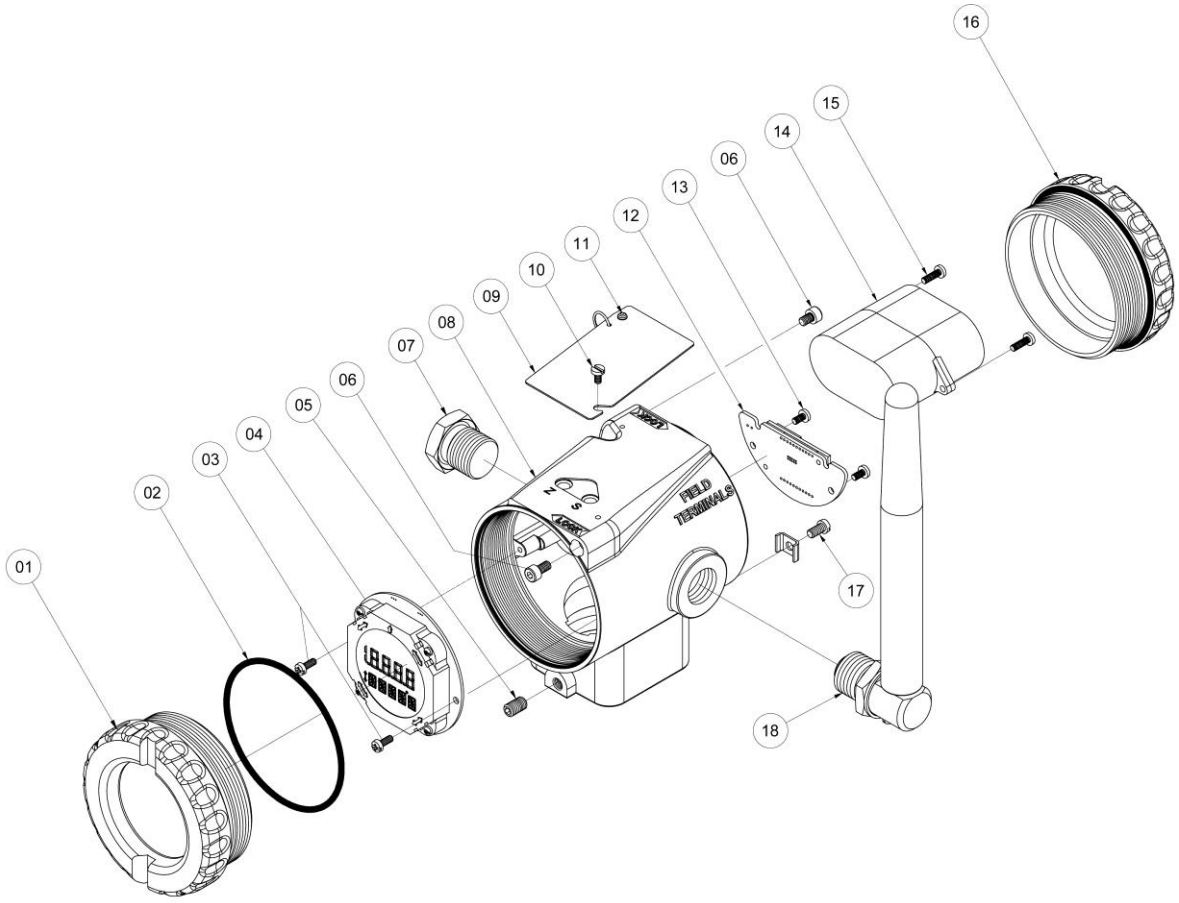
| | | | |
|---|---|---|---|
| 13 | 1 | oring sensor carcaça buna N | 204-0113 |
| 12 | 1 | oring sensor etileno | 203-0404 |
| 12 | 1 | oring sensor teflon | 203-0403 |
| 12 | 1 | oring sensor viton | 203-0402 |
| 12 | 1 | oring sensor buna N | 203-0401 |
| 11 | 1 | oring adaptador etileno | 203-0704 |
| 11 | 1 | oring adaptador teflon | 203-0703 |
| 11 | 1 | oring adaptador viton | 203-0702 |
| 11 | 1 | oring adaptador buna N | 203-0701 |
| 10 | 2 | Paraf. do adaptador em aço inox | 203-0351 |
| 10 | 2 | Paraf. do adaptador em aço carbono | 203-0350 |
| 9 | 4 | Porca do flange em inox | 203-0312 |
| 9 | 4 | Porca do flange em aço carbono | 203-0302 |
| 8 | 4 | Parafuso do flange aço inox | 203-0310 |
| 8 | 4 | Parafuso do flange aço carbono | 203-0300 |
| 7 | 1 | Sangria Monel | 203-1403 |
| 7 | 1 | Sangria hastelloy | 203-1402 |
| 7 | 1 | Sangria inox | 203-1401 |
| 6 | 1 | Bujão 1/4NPT Monel | 203-0554 |
| 6 | 1 | Bujão 1/4NPT hastelloy | 203-0553 |
| 6 | 1 | Bujao 1-4NPT inox | 203-0552 |
| 5 | 1 | Adaptador 1/2NPT monel Barra | 203-0604 |
| 5 | 1 | Adaptador 1/2NPT CW-12MW (hastelloy) | 203-0603 |
| 5 | 1 | Adaptador 1/2NPT CF-8M (316) | 203-0602 |
| 5 | 1 | Adaptador 1/2NPT carbono niquelado | 203-0601 |
| 4 | 1 | Campanula absoluta | |
| 3 | 1 | Flange diferencial | 400-1330-xxx |
| 2 | 1 | Flange Absoluto/manometrico inox | 204-1102 |
| 1 | 1 | Sensor manometrico (sem campanula) | 400-0837-MxxxW |
| 1 | 1 | Sensor absoluto | 400-0837-AxxxW |
| ITEM | QTD | DESCRIÇÃO | CÓDIGO |

***Figura 5.1 (b) – Vista Explodida – Transmissor de Pressão Manométrica, Absoluta, Alta Pressão Estática e Vazão***




| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 1 | oring sensor carcaça buna N | 204-0113 |
| 1 | 1 | Sensor | 400-0837-GxxxxW |
| ITEM | QTD | DESCRIÇÃO | CODIGO |

***Figura 5.1 (c) – Vista Explodida – Transmissor de Pressão Manométrica Inline***




| | | | |
|---|---|---|---|
| 18 | 1 | Antena wireless | 400-1214 |
| 17 | 1 | Parafuso e chapa aterramento externo | 400-0904 |
| 16 | 1 | Tampa 400 wireless sem visor | 400-1208 |
| 15 | 1 | parafuso fixação pack baterias | 400-1210 |
| 14 | 1 | Pack baterias | 400-1209 |
| 13 | 1 | Parafuso fixação placa radio | 400-1212 |
| 12 | 1 | Placa do radio | 400-1211 |
| 11 | 1 | rebite fixação da plaqueta | 400-0834 |
| 10 | 1 | Parafuso fixação plaqueta | 204-0116 |
| 9 | 1 | Plaqueta de identificação | |
| 8 | 1 | Carcaça 400 wireless | 400-1368-xxxxx |
| 7 | 1 | Bujão M20 316 BR-Exd | 400-0810 |
| 6 | 2 | Parafuso trava da tampa | 204-0120 |
| 5 | 1 | Parafuso trava do sensor | 400-1121 |
| 4 | 1 | Placa Principal GLL1392 (com display e kit fixação) LD400 W.Hart | 400-1213 |
| 3 | 2 | Parafuso fixação placa princial | 400-0832 |
| 2 | 1 | Oring das tampas | 204-0122 |
| 1 | 1 | Tampa 400 com visor | 400-0822-xx |
| ITEM | QTY | DESCRIPTION | PART NUMBER |

***Figura 5.1 (d) – Vista Explodida – Carcaça Transmissor de Pressão Linha 400***

a) Retire as tampas frontal e traseira;

b) Retire a placa principal na parte da frente da carcaça, desconectando os cabos do sensor, rádio e bateria;

c) Desconecte o sensor pela parte de baixo, como na foto, desrosqueando-o com cuidado para não enrolar o cabo;

d) Desconecte o Módulo de Baterias da carcaça e remova-o. Veja o tópico Procedimento de substituição do módulo de baterias para mais detalhes.

***Tabela 5.1 –Procedimento Rápido de Desmontagem do Transmissor***

## Sensor

Para se ter acesso ao sensor para limpeza, é necessário removê-lo do processo. Deve-se isolar o transmissor do processo através de manifolds ou válvulas e, então, abrir as purgas para aliviar qualquer pressão remanescente.

Em seguida, retire o transmissor soltando-o do suporte, caso exista.

Os parafusos dos flanges podem ser agora liberados um a um, em cruz. Após remover os parafusos e os flanges, os diafragmas isoladores ficam facilmente acessíveis para limpeza.

Deve-se tomar cuidado nas operações de limpeza para evitar danos aos diafragmas isoladores, os quais são muito finos. Sugere-se o uso de um tecido macio e uma solução não ácida para limpeza do sensor.

O circuito oscilador faz parte do sensor. Se o primeiro for substituído, o segundo também deve ser. Para remover o sensor da carcaça deve-se liberar as conexões elétricas dos terminais de campo e do conector da placa principal.

Libere o parafuso tipo allen e cuidadosamente solte a carcaça do sensor, sem torcer o flat cable.

| IMPORTANTE |
| --- |
| Para evitar danos, não girar a carcaça eletrônica mais de 270º sem desconectar o circuito eletrônico do sensor e da fonte de alimentação. |

***Figura 5.2 – Rotação Segura da Carcaça***

## Antena

Caso seja necessário desmontar o conjunto da antena, deve-se obrigatoriamente retirar a tampa traseira do equipamento para desconectar o cabo da antena da placa do rádio.

| ATENÇÃO |
|---|
| Este procedimento é obrigatório para que o cabo da antena não seja danificado durante sua rotação no processo de desmontagem.<br><br>Após desconectar o cabo, deve-se soltar o conjunto da antena por meio da rosca do conjunto com o auxílio de uma chave inglesa, girando-a no sentido anti-horário.<br><br>Para evitar danos ao equipamento, não gire a antena abaixo da linha imaginária de 180° em relação à base do equipamento. Se houver a necessidade de rotacionar a antena, solte o parafuso de fixação inferior e a excursione apenas acima desta linha. Veja Figura 1.7. |

***Figura 5.3 – Rotação Segura da Antena***

| CONDIÇÃO ESPECIAL PARA USO SEGURO (X) |
|---|
| O invólucro plástico da antena pode ser considerado fonte potencial de ignição eletrostática, não devendo ser esfregado ou limpo com pano seco.<br><br>O invólucro plástico da antena tem resistência de superfície superior a 1GΩ e devem ser tomados cuidados, toque-o apenas com equipamentos isolantes e tome precauções para continuamente drenar cargas eletrostáticas. |

## Circuito Eletrônico

Para as etapas abaixo, certifique-se de deixar o terminal On/Off (Figura 1.9) na posição desligada (Off).

Para remover a placa do rádio **(12)** e o módulo de baterias **(14)**, deve-se retirar a tampa traseira **(16)**, girando-a no sentido anti-horário. Para remover a placa principal **(4)**, solte seus dois parafusos **(3)**, desconecte os cabos e a retire cuidadosamente.

Para remover a placa do rádio **(12)**, primeiramente desconecte-a da placa principal **(4)**. Este procedimento é realizado mais facilmente retirando a placa principal da carcaça, como explicado acima. Após desconectar as placas, solte os dois parafusos da placa do rádio **(13)** e a retire cuidadosamente. Para remover o módulo de baterias **(14)**, solte seus dois parafusos **(15)** e o retire cuidadosamente.

| CUIDADO |
|---|
| As placas têm componentes CMOS que podem ser danificados por descargas eletrostáticas. Observe os procedimentos corretos para manipular os componentes CMOS. Também é recomendado armazenar as placas de circuito em embalagens à prova de cargas eletrostáticas. |

# *Procedimento de Montagem*

Este tipo de operação deve ser feito em área segura e com o transmissor desenergizado. A Tabela 5.2 mostra um procedimento rápido de montagem.

a) Primeiramente, faça a montagem da antena no lado da carcaça indicado por “FIELD TERMINALS”. Mantenha a antena sempre na posição vertical.

b) Aperte a antena com uma chave inglesa. Use a chave da forma como está sendo mostrada na foto, sempre por baixo da antena. Ao final, mantenha a antena na posição vertical;

c) Parafuse a placa do rádio na parte de trás da carcaça. Passe o cabo da antena pela marca indicada na foto e conecte-o à placa do rádio como indicado na foto;

d) Parafuse o Módulo de Baterias na carcaça com o conector direcionado para a placa principal;

e) Conecte o sensor pela parte de baixo, como está indicado na foto, rosqueando-o com cuidado para não enrolar o cabo;

f) Posicione a placa principal na parte da frente da carcaça e conecte os cabos do sensor, do rádio e da bateria a ela. Após a conexão, parafuse a placa à carcaça;

g) Finalize rosqueando as tampas frontal e traseira.

***Tabela 5.2 –Procedimento Rápido de Montagem do Transmissor***

Considerando a montagem completa do equipamento deve-se iniciar a mesma pelo conjunto da antena. Para montar o conjunto da antena **(18)** basta rosqueá-lo na lateral do equipamento com o auxílio de uma chave inglesa, como mostrado na Tabela 5.2b. Para montar a placa do rádio **(12)** primeiramente conecte-a à placa principal **(4)** e depois a fixe à carcaça por meio de seus parafusos **(13)**. Conecte o cabo da antena no conector do rádio. Para montar o módulo de baterias **(14)** basta parafusá-lo à carcaça, utilizando seus parafusos **(15)**.

Para montar a placa principal **(4)** certifique-se de que os cabos com a placa do rádio **(12),** sensor e da bateria estejam conectados. Fixe a placa à carcaça por meio de seus parafusos **(4)** e certifique-se de deixar o terminal On/Off (Figura 1.4) na posição desligada (Off). Para fixar o display **(3)** na placa principal **(4)** basta montá-lo na posição correta (seta para cima) utilizando os seus quatro parafusos **(3)**. Para finalizar a montagem do equipamento, rosqueie as tampas com visor **(1)** e traseira **(16)** no sentido horário.

O transmissor está pronto para ser energizado e testado. É recomendado que se faça o ajuste do TRIM de ZERO e do TRIM de PRESSÃO SUPERIOR.

# *Procedimento de Substituição do Módulo de Baterias*

Siga os passos abaixo para troca da bateria:

1 – Remova as tampas frontal e traseira do equipamento.

2 – Desligue o equipamento.

3 – Remova os parafusos de fixação da placa digital.

4 – Desconecte o cabo de alimentação da placa digital.

5 – Remova os parafusos de fixação da bateria, indicados pelas setas.

6 – Remova a bateria utilizada e insira um novo pack de baterias Smar (código 400-1209).

7 – Insira os parafusos de fixação da nova bateria.

8 – Conecte o cabo de alimentação da bateria na placa digital.

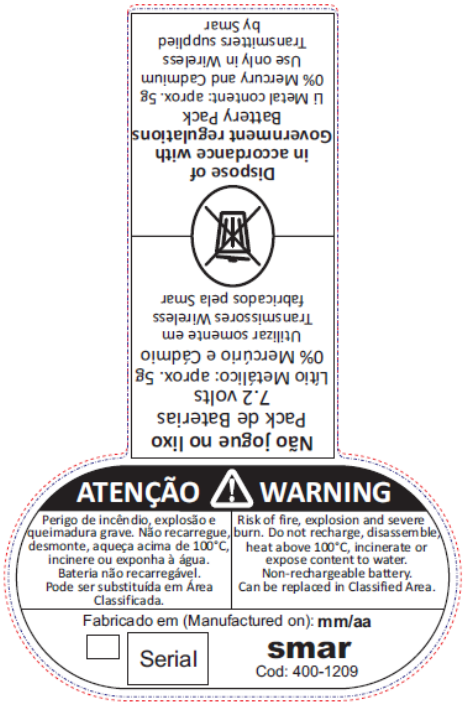
9 – Insira os parafusos de fixação da placa digital na carcaça do equipamento.

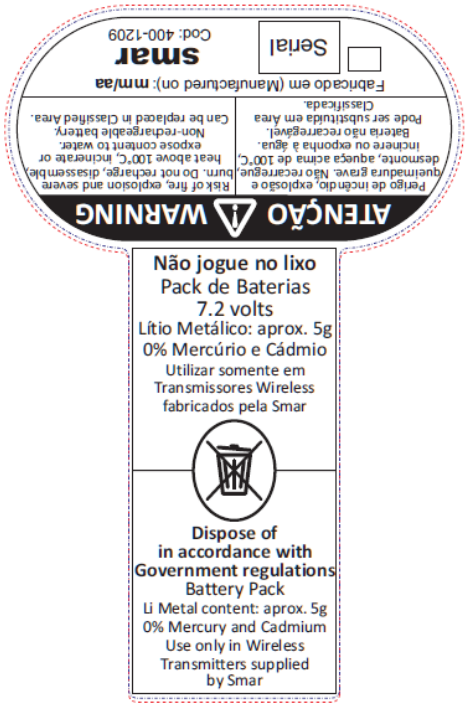
10 – Ligue o equipamento e insira as tampas frontal e traseira.

Leia atentamente os avisos afixados no módulo de baterias e na carcaça do equipamento para evitar danos ambientais e às pessoas.

**ATENÇÃO**
Use somente módulo de Baterias substituíveis fornecidas exclusivamente pela Smar (Cod: 400-1209)

**CAUTION**
Use only replaceable Battery module supplied exclusively by Smar (Cod: 400-1209)



| CONDIÇÃO ESPECIAL PARA USO SEGURO (X) |
|---|
| O invólucro plástico da bateria pode ser considerado fonte potencial de ignição eletrostática, não devendo ser esfregado ou limpo com pano seco.<br><br>O módulo de baterias SMAR pode constituir fonte potencial de ignição eletrostática, deve ser manipulado por pessoa habilitada e apenas removido da embalagem apropriada no momento da instalação.<br><br>O módulo de baterias SMAR pode ser substituído em área de risco. O módulo tem resistência de superfície superior a 1 GΩ e deve ser instalado no equipamento wireless por pessoa habilitada.<br><br>Cuidados devem ser mantidos mesmo durante o transporte de e para o local de instalação e só deve ser removido da embalagem antiestática no momento da instalação. |

## *Intercambiabilidade*

Para obter uma resposta precisa e com compensação de temperatura, os dados do sensor devem ser transferidos para a FRAM da placa principal. Isto é feito automaticamente quando o transmissor é energizado.

O circuito principal, nesta operação, lê o número de série do sensor e compara-o com o número armazenado na placa principal. Se forem diferentes, o circuito interpreta que houve troca do sensor e busca na memória do novo sensor as seguintes informações:

- ✓ Coeficientes de compensação de temperatura;
- ✓ Dados do TRIM do sensor, incluindo curva de caracterização;
- ✓ Características intrínsecas ao sensor como: tipo, faixa, material do diafragma e fluido de enchimento.

As informações do sensor que não foram transferidas durante a sua troca são mantidas na memória da placa principal sem qualquer alteração. Assim, as informações de aplicação como: Valor Superior, Valor Inferior, Damping, Unidade de Pressão e partes substituíveis do transmissor (Flange, Anel de Vedação etc.) devem ser atualizadas, dependendo se as informações do sensor

ou se da placa principal são as corretas. Se o sensor for novo, a placa principal é a que deve ter a informação mais atualizada da aplicação e se o contrário ocorrer, deve ser o sensor que tem esta informação correta. Dependendo da situação, a atualização deve ser feita em um sentido ou no outro.

A transferência de dados da placa principal para o sensor ou vice-versa, deve ser executada pela função BACKUP/ RESTORE do sensor, respectivamente.

## Retorno de Materiais

Caso seja necessário retornar o material para a SMAR, deve-se verificar no Termo de Garantia, que está disponível em https://www.smar.com/brasil/suporte as instruções de envio.

O equipamento deve ter seu Módulo de Baterias desconectado antes de ser enviado, por questões de segurança e normas de envio. Para isso, primeiramente desligue-o por meio da chave frontal e desconecte o Módulo de Baterias da placa principal.

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, o Formulário de Solicitação de Revisão (FSR), devidamente preenchido, descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e sob quais circunstâncias. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo, são importantes para uma avaliação mais rápida. O FSR encontra-se disponível no Apêndice A.

Retornos ou revisões em equipamentos fora da garantia devem ser acompanhados de uma ordem de pedido de compra ou solicitação de orçamento.

## Relação das Peças Sobressalentes

| RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES PARA O TRANSMISSOR | | |
|---|---|---|
| DESCRIÇÃO | | CÓDIGO |
| SUPORTE PLANO DE MONTAGEM PARA TUBO DE 2" (NOTA 1) | Aço carbono<br>Aço inox 316<br>Aço carbono e acessórios em aço inox 316 | 203 0801<br>203 0802<br>203 0803 |
| SUPORTE DE MONTAGEM EM L PARA LD400G (NOTA 1) | Aço carbono<br>Aço inox 316<br>Aço carbono e acessórios em aço inox 316 | 209-0801<br>209-0802<br>209-0803 |

**NOTA**

**( 1 )** Inclui grampo-U, porcas, arruelas e parafusos de fixação.

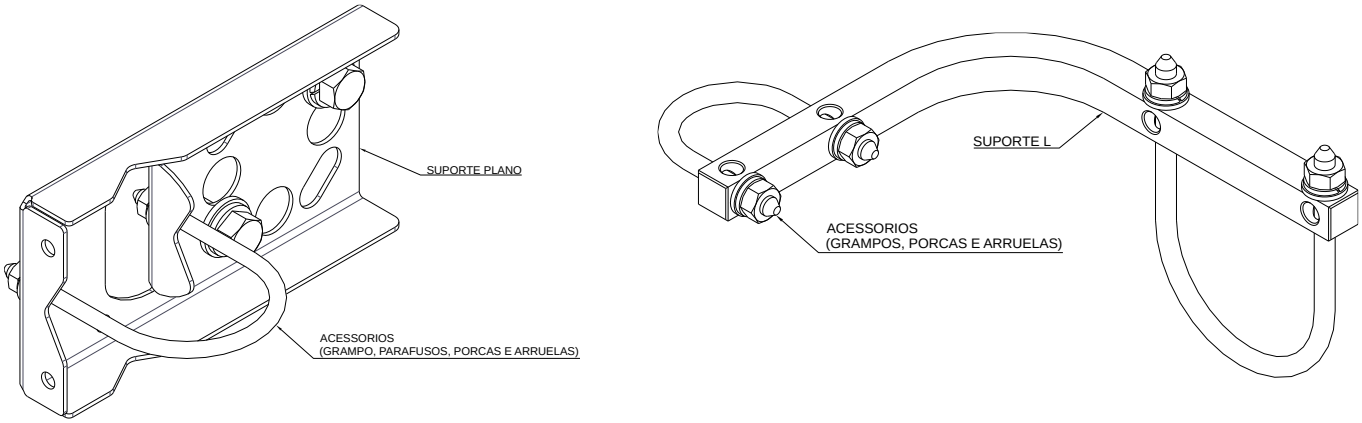



***Figura 5.4 – Suportes de Montagem***

# *Código Detalhado para Pedido das Peças Sobressalentes*

| CÓDIGO | DESCRITIVO |
|---|---|
| 400-1368 | CARCAÇA 400 |

| Opção | Produto |
|---|---|
| 1 | LD400 |

| Opção | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | WirelessHART |

| Opção | Conexão Elétrica |
|---|---|
| A | M20 X 1,5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 400-1368 | 1 | W | * | * |

**MODELO TÍPICO**

| Opções Especiais | |
|---|---|
| **COD.** | **Material** |
| H0 | Alumínio (IP/Type) |
| H1 | Aço Inox (IP/Type) |
| H2 | Alumínio - para atmosfera salina (IPW/Type X) |

| COD. | Pintura |
|---|---|
| P0 | Cinza Munsell N6.5 |
| P1 | Azul Segurança Epóxi – Condição Imersão – Petrobras N1021 |
| P2 | Azul Segurança Epóxi – Zona Atmosférica - Petrobras N1021 |
| P3 | Preto Poliéster |
| P7 | Bege Epóxi |
| P8 | Sem pintura |
| P9 | Azul Segurança Base Epóxi – Pintura Eletrostática |
| PD | Azul Liso Brilhante RAL5010 – Base Epóxi |
| PG | Laranja Segurança Base Epóxi |

| CÓDIGO | DESCRITIVO |
|---|---|
| 400-0822 | Tampa com visor |

| Opções Especiais | |
|---|---|
| **COD.** | **Material** |
| H0 | Alumínio (IP/Type) |
| H1 | Aço Inox (IP/Type) |

| COD. | Pintura |
|---|---|
| P0 | Cinza Munsell N6.5 |
| PJ | Branco texturizado poliéster |

| CÓDIGO | DESCRITIVO |
|---|---|
| 400-1330 | FLANGE DIFERENCIAL STANDARD CONEXÃO 1/4 NPT; |

| Opção | Purga ou Sangria |
|---|---|
| 0 | Sem Purga |
| 1 | Com Purga |

| Opção | Rosca de Fixação |
|---|---|
| 0 | 7/16 - 20 UNF |
| 1 | M10 X 1.5 |
| 2 | M12 X 1.75 |

| Opção | Material do Flange |
|---|---|
| A | Aço Inox 304L / CF-3 |
| H | Hastelloy C276 / CW-12MW |
| I | Aço Inox 316 / CF-8M |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 400-1330 | 1 | 0 | I |

# *Código de Pedido do Sensor*

| MODELO | SENSOR PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL, VAZÃO, MANOMÉTRICA, ABSOLUTA E ALTA PRESSÃO ESTÁTICA |
|---|---|
| 400-0837 | Módulo Sensor |

| COD | Tipo | LIMITES DE FAIXA Min | Max | Unid. | Min | Max | Unid. | Turn Down Max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D0 | Diferencial **(10)** | -1 | 1 | kPa | -10 | 10 | mbar | 20 |
| D1 | Diferencial e Vazão | -5 | 5 | kPa | -50 | 50 | mbar | 40 |
| D2 | Diferencial e Vazão | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 200 |
| D3 | Diferencial e Vazão | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 200 |
| D4 | Diferencial e Vazão | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 200 |
| M0 | Manométrica | -1 | 1 | kPa | -10 | 10 | mbar | 20 |
| M1 | Manométrica | -5 | 5 | kPa | -50 | 50 | mbar | 40 |
| M2 | Manométrica | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 200 |
| M3 | Manométrica | -100 | 250 | kPa | -1000 | 2500 | mbar | 200 |
| M4 | Manométrica | -100 | 2500 | kPa | -1 | 25 | bar | 200 |
| M5 | Manométrica | -0.1 | 25 | MPa | -1 | 250 | bar | 120 |
| M6 | Manométrica | -0.1 | 40 | MPa | -1 | 400 | bar | 120 |
| A0 | Absoluta | 0 | 1 | kPa | 0 | 7,5 | mmHga | 20 |
| A1 | Absoluta | 0 | 5 | kPa | 0 | 37 | mmHga | 4 |
| A2 | Absoluta | 0 | 50 | kPa | 0 | 500 | mbar | 20 |
| A3 | Absoluta | 0 | 250 | kPa | 0 | 2500 | mbar | 120 |
| A4 | Absoluta | 0 | 2500 | kPa | 0 | 25 | bar | 120 |
| A5 | Absoluta | 0 | 25 | MPa | 0 | 250 | bar | 120 |
| A6 | Absoluta | 0 | 40 | MPa | 0 | 400 | bar | 120 |
| H2 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 120 |
| H3 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 120 |
| H4 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 120 |
| H5 | Diferencial - Alta Pressão Estática | -25 | 25 | MPa | -250 | -250 | bar | 120 |

**Nota:** As faixas podem ser estendidas até 0,75 LRL* e 1,2 URL** , com uma pequena degradação na exatidão.

*LRL = Limite inferior da faixa
**URL = Limite superior da faixa

**Devido a diferenças de projeto, o modelo A1 tem turn-down inferior ao modelo A0.**

| COD | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(5)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(2) (4) (9)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (5)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube) **(1) (2) (4) (9)** |
| 5 | Monel 400 | Óleo Silicone **(1)(3)(5)** |
| 7 | Tântalo | Óleo Silicone **(3) (5)** |
| 8 | Tântalo | Inerte (Óleo Fluorolube) **(2) (3) (4) (9)** |
| 9 | Aço Inox 316L | Óleo Fomblim **(6)** |
| A | Monel 400 | Óleo Fomblim **(1) (3)** |
| D | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Krytox) **(6) (9)** |
| E | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (6) (9)** |
| G | Tântalo | Inerte (Óleo Krytox) **(3) (9)** |
| K | Monel 400 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (3) (9)** |
| M | Monel 400 Revestido em ouro | Óleo Silicone **(1) (3) (5)** |
| P | Monel 400 Revestido em ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (3) (9)** |
| Q | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(9)** |
| R | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) (1) **(9)** |
| S | Tântalo | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(3) (9)** |
| I | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Óleo Silicone **(3) (5) (8)** |
| J | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Fluorolube) (2)**(3) (4) (8) (9)** |
| L | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(3) (8) (9)** |
| T | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(3) (8) (9)** |
| U | Aço Inox 316L, L.I. | Óleo Silicone **(3) (5)** |
| V | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (4) (9)** |
| W | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Krytox) **(3) (9)** |
| X | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(3) (9)** |

Nota: L.I = Lâmina Integral

| COD | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |
| 1 | Alta Performance **(7)** |

| COD | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | ***Wireless*HART™** |

| COD. | Opção de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| 400-0837 | D2 | 1 | 1 | W | 0 |
|---|---|---|---|---|---|

**NOTAS**

**(1)** Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15155.
**(2)** Não disponível para modelos absolutos nem para aplicações em vácuo.
**(3)** Não disponível para faixas 0 e 1.
**(4)** Não recomendado para serviço à vácuo.
**(5)** Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ou Cloro.
**(6)** Não disponível para faixa 0.
**(7)** Somente disponível para transmissores de pressão diferencial e manométrico.
**(8)** Efetivo para processos com migração de hidrogênio.
**(9)** O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
**(10)** O modelo D0 não deve ser usado para medição de vazão.

| MODELO | SENSOR PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO |
|---|---|
| 400-0837 | Módulo Sensor |

| COD | TIPO | LIMITES DE FAIXA Min | Max | Unid. | Min | Max | Unid. | Turn Down Max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L2 | Nível | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 120 |
| L3 | Nível | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 120 |
| L4 | Nível | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 120 |
| L5 | Nível | -25 | 25 | MPa | -250 | 250 | bar | 120 |

**Nota:** A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado à classe do flange.

| COD | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(2)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (14)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube) **(1) (3) (14)** |
| 5 | Monel 400 | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| 7 | Tântalo | Óleo Silicone **(2)** |
| 8 | Tântalo | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (14)** |
| 9 | Aço Inox 316L | Óleo Fomblim |
| A | Monel 400 | Óleo Fomblim **(1)** |
| D | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Krytox) **(14)** |
| E | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (14)** |
| G | Tântalo | Inerte (Óleo Krytox) **(14)** |
| K | Monel 400 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (14)** |
| M | Monel 400 Revestido em Ouro | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| P | Monel 400 Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (14)** |
| Q | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(14)** |
| R | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(1) (14)** |
| S | Tântalo | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(14)** |
| I | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Óleo Silicone **(2) (13)** |
| J | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (13) (14)** |
| L | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Krytox) **(13) (14)** |
| T | Aço Inox 316L, L.I. Revestido em Ouro | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(13) (14)** |
| U | Aço Inox 316L, L.I. | Óleo Silicone **(2)** |
| V | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (14)** |
| W | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Krytox) (14) |
| X | Aço Inox 316L, L.I. | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(14)** |

**Nota:** L.I. = Lâmina Integral

| COD. | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |

| COD. | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | *Wireless*HART™ |

| COD. | Instrumentado de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD. | Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) |
|---|---|
| A | Aço Inox 304L |
| P | Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) **(15)** |
| H | Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) **(1)** |
| I | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) |
| F | Monel 400 - Barra laminada (para aplicações em HF) |
| 1 | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (Purga em Hastelloy C276) **(1)** |
| 2 | Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) **(3) (4) (5)(6)** |

| COD. | Material dos Anéis de Vedação |
|---|---|
| 0 | Sem Anel de Vedação |
| B | Buna-N |
| E | Etileno – Propileno |
| K | Kalrez |
| T | Teflon |
| V | Viton |

**Nota:** Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.

| COD. | Posição da Purga (Lado de Baixa) |
|---|---|
| 0 | Sem purga |
| A | Purga no lado oposto ao de conexão ao processo |
| D | Inferior |
| U | Superior |

**Nota:** Para melhor operação, é recomendável válvula de purga. Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com selo remoto.

| COD. | Conexão ao Processo (Tomada de Referência) |
|---|---|
| 0 | 1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador) |
| 1 | 1/2- 14 NPT (Com Adaptador) (8) |
| 3 | Selo Remoto (Com Plug) **(4)** |
| 5 | 1/2- 14 NPT Axial com inserto em PVDF **(3) (4) (5) (6)** |
| 9 | Selo Remoto (Flange de volume reduzido) **(3) (4)** |
| T | 1/2 - 14 BSP (Com Adaptador) (8) |
| U | Flange de Volume Reduzido para Nível - Soldado |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Aplicação Especial |
|---|---|
| 0 | Sem Limpeza Especial |
| 1 | Limpeza Desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(10)** |
| 2 | Para Aplicações em Vácuo |

| COD | Material dos Parafusos e Porcas do Flange |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |
| C | Aço carbono (ASTM A193 B7M) **(1) (15)** |
| H | Hastelloy C276 |
| A | Aço Inox Super Duplex de acordo com NACE MR0175 / MR0103 **(1a)** |

| COD. | Rosca do Flange para Fixação de Acessórios (Adaptadores) |
|---|---|
| 0 | 7/16" UNF (Default) |

| COD. | Conexão ao Processo (Lado de Alta) | | |
|---|---|---|---|
| U | 1" 150 # (ASME B16.5) | D | 4" 600 # (ASME B16.5) |
| V | 1" 300 # (ASME B16.5) | 5 | DN 25 PN10/40 (DIN EN 1092-1) |
| W | 1" 600 # (ASME B16.5) | R | DN 40 PN10/40 (DIN EN 1092-1) |
| O | 1 1/2" 150 # (ASME B16.5) | E | DN 50 PN 10/40 (DIN EN 1092-1) |
| P | 1 1/2" 300 # (ASME B16.5) | 6 | DN 80 PN 10/40 (DIN EN 1092-1) |
| Q | 1 1/2" 600 # (ASME B16.5) | 7 | DN 100 PN 10/16 (DIN EN 1092-1) |
| 9 | 2" 150 # (ASME B16.5) | 8 | DN 100 PN 25/40 (DIN EN 1092-1) |
| A | 2" 300 # (ASME B16.5) | H | 10K 100A (JIS 2220) |
| B | 2" 600 # (ASME B16.5) | F | 10K 50A (JIS 2220) |
| 1 | 3" 150 # (ASME B16.5) | G | 10K 80A (JIS 2220) |
| 2 | 3" 300 # (ASME B16.5) | S | 20K 40A (JIS 2220) |
| C | 3" 600 # (ASME B16.5) | L | 20K 80A (JIS 2220) |
| 3 | 4" 150 # (ASME B16.5) | T | 40K 50A (JIS 2220) |
| 4 | 4" 300 # (ASME B16.5) | Z | Especificação do usuário |

| 400-0837 | L2 | 1 | 0 | W | 0 | I | B | A | 0 | 1 | P | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

| 400-0837 | L2 | 1 | 0 | W | 0 | I | B | A | 0 | 1 | P | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Continuação do Código Principal do Sensor**

| COD | Material e Tipo do Flange (Lado de Alta) |
|---|---|
| I | Aço Inox 316L (Flange Fixo) |
| H | Hastelloy C276 (Flange Fixo) |
| Z | Especificação do Usuário |

| COD | Acabamento da Face do Flange |
|---|---|
| 0 | Face RF (Face com ressalto) (Default) |
| 1 | Face FF (Face Plana) (17) |
| 2 | Face RTJ (Face para junta de anel) **(11)** |

| COD | Comprimento da Extensão |
|---|---|
| 0 | 0 mm (0") |
| 1 | 50 mm (2") |
| 2 | 100 mm (4") |
| 3 | 150 mm (6") |
| 4 | 200 mm (8") |
| Z | Especificação do usuário |

**Nota:** Material da extensão: Aço Inox 316L

| COD | Material do Diafragma/ Extensão (Tomada de Nível) |
|---|---|
| A | Aço Inox 304L / Aço Inox 304L |
| L | Aço Inox 316 L / Aço Inox 316 |
| H | Hastelloy C276 / Aço Inox 316 |
| M | Monel 400 / Aço Inox 316 (9) |
| T | Tântalo / Aço Inox 316 (9) |
| X | Titânio / Aço Inox 316 (9) |
| 1 | Aço Inox 316L, revestimento em Teflon (Para 2" e 3") |
| 2 | Aço Inox 316 L com revestimento em ouro |
| 3 | Tântalo com revestimento em Teflon |

| COD | Fluido de Enchimento (Tomada de Nível) |
|---|---|
| 1 | Óleo Silicone DC-200/20 **(2)** |
| 2 | Óleo Fluorolube MO-10 **(3) (7)(14)** |
| 3 | Silicone Óleo DC704 **(2)** |
| 4 | Óleo Krytox **(14)** |
| N | Óleo Propileno Glicol Neobee M20 |
| T | Óleo Syltherm 800 |
| Z | Especificação do usuário |

| 400-0837 | L2 | 1 | 0 | W | 0 | I | B | A | 0 | 1 | P | 0 | 1 | I | 0 | 1 | L | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**MODELO TÍPICO DE CÓDIGO DO SENSOR**

**Notas**

(1) Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISSO 15156.
(1a) MR103
(2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ($O_2$) ou Cloro.
(3) Não aplicável para serviço em vácuo.
(4) Dreno / Purga não aplicável.
(5) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
(6) Pressão Máxima de 24 bar.
(7) Fluido de Enchimento em Fluorolube não está disponível para diafragma em Monel.
(8) Certificação à prova de Explosão não se aplica aos adaptadores, somente aos transmissores.
(9) Atenção, verifique a taxa de corrosão do processo, placa de tântalo 0,1 mm, AISI 316L extensão de 3 a 6 mm.
(10) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em aço carbono.
(11) Somente disponível para flange ASME B16.5.
(12) Para esta opção consulte a Smar.
(13) Efetivo para processos com migração de hidrogênio.
(14) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio ($O_2$).
(15) Não recomendado para uso em atmosfera salina.
(16) Aplicações SIL 1 e SIL 2 (não-redundante) e SIL 3 (redundante).
(17) Não disponível para flange JIS B2220.

| MODELO | SENSOR PARA TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO |
|---|---|
| 400-0837 | Módulo Sensor |

| COD. | TIPO | Limite de Faixa Min | Limite de Faixa Max | Limite de Faixa Unid. | Limite de Faixa Min | Limite de Faixa Max | Limite de Faixa Unid. | Turn Down Max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S2 | Sanitário | -50 | 50 | kPa | -500 | 500 | mbar | 120 |
| S3 | Sanitário | -250 | 250 | kPa | -2500 | 2500 | mbar | 120 |
| S4 | Sanitário | -2500 | 2500 | kPa | -25 | 25 | bar | 120 |
| S5 | Sanitário | -25 | 25 | MPa | -250 | 250 | bar | 120 |

**Nota:** A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado à classe do flange.

| COD. | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | |
|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(2)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(3) (7)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (2)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube) **(1) (3) (7)** |

| COD. | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |

| COD. | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | *Wireless*HART™ |

| COD. | Instrumentado de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD. | Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |

| COD. | Material dos Anéis de Vedação |
|---|---|
| O | Sem Anel de Vedação |
| B | Buna-N |
| E | Etileno-Propileno |
| K | Kalrez |
| T | Teflon |
| V | Viton |

**Nota:** Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.

| COD. | Posição da Purga (Lado de Baixa) |
|---|---|
| 0 | Sem purga |
| A | Purga no lado oposto ao de conexão ao processo |
| D | Inferior |
| U | Superior |

**Nota:** Para melhor operação, é recomendável válvula de purga. Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com selo remoto.

| COD. | Conexão ao Processo (Tomada de Referência) |
|---|---|
| 0 | 1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador) |
| 1 | 1/2 - 14 NPT (Com Adaptador) (5) |
| 3 | Selo Remoto (Com Plug) **(4)** |
| 9 | Flange de Volume Reduzido para Selo Remoto **(3) (4)** |
| T | 1/2 – 14 BSP (Com Adaptador) (5) |
| Z | Especificações do usuário |

| COD | Aplicações Especiais |
|---|---|
| 0 | Sem Limpeza Especial |
| 1 | Limpeza desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(6)** |
| 2 | Para aplicações em vácuo |

| COD. | Material dos Parafusos e Porcas do Flange |
|---|---|
| I | Aço Inox 316 |
| C | Aço Carbono (ASTM A193 B7M) **(1) (8)** |
| H | Hastelloy C276 |
| A | Aço Inox Super Duplex - Conforme NACE MR0175 / MR0103 **(1a)** |

| COD. | Rosca do Flange para fixação de acessórios (adaptadores) |
|---|---|
| 0 | 7/16" UNF |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **400-0837** | **S2** | **1** | **0** | **W** | **0** | **I** | **B** | **D** | **0** | **0** | **P** | **0** |

**CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA**

| 400-0837 | S2 | 1 | 0 | W | 0 | I | B | D | 0 | 0 | P | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Continuação do código principal do sensor sanitário**

| COD. | Conexão ao Processo (Lado de Alta) |
|---|---|
| 8 | DN25 DIN 11851 - COM EXTENSAO/AÇO INOX 316L |
| 9 | DN40 DIN 11851 - COM EXTENSAO/ AÇO INOX 316L |
| H | DN40 DIN 11851 - AÇO INOX 316L |
| V | ROSCA DN50 DIN 11851 - C/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| U | ROSCA DN50 DIN 11851 - S/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| X | ROSCA DN80 DIN 11851 - C/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| W | ROSCA DN80 DIN 11851 - S/ EXTENSÃO/ AÇO INOX 316L |
| 4 | ROSCA IDF 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| B | ROSCA IDF 2" - AÇO INOX 316L |
| K | ROSCA IDF 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 3 | ROSCA IDF 3" - SEM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 5 | ROSCA RJT 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| C | ROSCA RJT 2" - AÇO INOX 316L |
| L | ROSCA RJT 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 2 | ROSCA RJT 3" - SEM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| S | ROSCA SMS 1 1/2" - AÇO INOX 316L |
| 7 | ROSCA SMS 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| E | ROSCA SMS 2" - AÇO INOX 316L |
| M | ROSCA SMS 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| 1 | ROSCA SMS 3" - SEM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| F | TRI-CLAMP 1 1/2" - AÇO INOX 316L |
| Q | TRI-CLAMP 1 1/2" HP (Alta Pressão) - AÇO INOX 316L |
| 6 | TRI-CLAMP 2" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| D | TRI-CLAMP 2" - AÇO INOX 316L |
| N | TRI-CLAMP 2" HP (Alta Pressão) - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| P | TRI-CLAMP 2" HP (Alta Pressão) - AÇO INOX 316L |
| I | TRI-CLAMP 3" - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| G | TRI-CLAMP 3" - AÇO INOX 316L |
| J | TRI-CLAMP 3" HP (Alta Pressão) - COM EXTENSAO / AÇO INOX 316L |
| R | TRI-CLAMP 3" HP (Alta Pressão) - AÇO INOX 316L |
| A | TRI-CLAMP DN50 - COM EXTENSAO/ AÇO INOX 316 |
| O | TRI-CLAMP DN50 HP (Alta Pressão) - COM EXTENSAO/AÇO INOX 316 |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Material dos Anéis de Vedação (Lado de Alta) |
|---|---|
| 0 | Sem Anel de Vedação (Fornecido pelo cliente) |
| B | Buna-N |
| K | Kalrez |
| T | Teflon |
| V | Viton |
| Z | Especificação do usuário |

| COD. | Material do Diafragma (Lado de Alta) |
|---|---|
| L | Aço Inox 316 L |
| H | Hastelloy C276 |

| COD. | Fluido de Enchimento (Lado de Alta) |
|---|---|
| 1 | Óleo Silicone DC-200/20 |
| 2 | Óleo Inerte Fluorolube MO-10 **(3) (7)** |
| 3 | Óleo Silicone DC704 |
| N | Óleo Propileno Glicol Neobee M20 |
| Z | Especificação do usuário |

| 400-0837 | S2 | 1 | 0 | W | 0 | I | B | D | 0 | 0 | P | 0 | 4 | B | L | 1 | **MODELO TÍPICO DE CÓDIGO DO SENSOR** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Notas**

(1) Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
(2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ($O_2$) ou Cloro.
(3) Não aplicável para serviço em vácuo.
(4) Dreno / Purga não aplicável.
(5) Certificação à prova de Explosão não se aplica aos adaptadores, somente aos transmissores.
(6) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em aço carbono.
(7) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
(8) Não recomendado para uso em atmosfera salina.

| MODELO | SENSOR PARA TRANSMISSOR MANOMÉTRICO INLINE |
|---|---|
| 400-0837-G | Módulo Sensor |

| COD. | TIPO | Limite de Faixa Min | Limite de Faixa Max | Limite de Faixa Unid. | Limite de Faixa Min | Limite de Faixa Max | Limite de Faixa Unid. | Turn Down Máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Inline | -50 | 50 | KPa | -500 | 500 | mbar | 200 |
| 3 | Inline | -100 | 250 | KPa | -1000 | 2500 | mbar | 200 |
| 4 | Inline | -100 | 2500 | KPa | -1 | 25 | bar | 200 |
| 5 | Inline | -0,1 | 25 | MPa | -1 | 250 | bar | 200 |

Nota: A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado à classe do flange.

| COD. | Material do Diafragma e Fluido de Enchimento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aço Inox 316L | Óleo Silicone **(3)** | Q | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(2)** |
| 2 | Aço Inox 316L | Inerte (Óleo Fluorolube) **(2)(4)** | R | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Halocarbon 4.2) **(1) (2)** |
| 3 | Hastelloy C276 | Óleo Silicone **(1) (3)** | D | Aço Inox 316 L | Inerte (Óleo Krytox) **(2)** |
| 4 | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Fluorolube**) (1) (2) (4)** | E | Hastelloy C276 | Inerte (Óleo Krytox) **(1) (2)** |

| COD. | Classe de Performance |
|---|---|
| 0 | Padrão |
| 1 | Alta Performance |

| COD. | Opção de Segurança |
|---|---|
| 0 | Padrão - Para uso em medição e controle |

| COD. | Protocolo de Comunicação |
|---|---|
| W | *Wireless*HART® |

| COD. | Conexão ao Processo |
|---|---|
| 1 | 1/2 - 14 NPT - Fêmea |
| A | M20X1,5 - Macho |
| G | DIN EN 837-1 G1/2B Macho **(5)** |
| H | DIN EN 837-1 G1/2B HP Macho **(5)** |
| M | 1/2 - 14 NPT - Macho |
| R | Selo Remoto – Ver notas |
| U | 1/2 BSP - Macho |
| V | Válvula Manifold integrada ao transmissor |
| X | 1” NPT Selado (AI316/ DC200/20) |
| Z | Especial – Ver notas |

| COD. | Material da Conexão ao Processo |
|---|---|
| H | Hastelloy C276 **(1)** |
| I | Aço Inox 316L |
| Z | Especificação do Usuário |

| 400-0837-G | 2 | 1 | 0 | 0 | W | H | I | **MODELO TÍPICO** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**Notas:**

(1) Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75.
(2) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
(3) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ($O_2$) ou Cloro.
(4) Não aplicável para serviço em vácuo.
(5) A norma DIN16288 foi substituída pela DIN EN 837-1.

# Unidades Especiais HART

| VARIÁVEL | CÓDIGO | UNIDADE | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|---|
| Pressão | 1 | $inH_2O$ (68 ºF) | Polegadas de água a 68 ºF |
| | 2 | InHg (0 ºC) | Polegadas de mercúrio a 0 ºC |
| | 3 | $ftH_2O$ (68 ºF) | Pés de água a 68 ºF |
| | 4 | $mmH_2O$ (68 ºF) | Milímetros de água a 68 ºF |
| | 5 | mmHg (0 ºC) | Milímetros de mercúrio a 0 ºC |
| | 6 | $lb/in^2$ | Libras por polegada quadrada |
| | 7 | Bar | Bar |
| | 8 | mbar | Milibar |
| | 9 | $gf/cm^2$ | Grama-força por centímetro quadrado |
| | 10 | $kgf/cm^2$ | Quilograma-força por centímetro quadrado |
| | 11 | Pa | Pascal |
| | 12 | kPa | Quilopascal |
| | 13 | torr | Torricielli |
| | 14 | atm | Atmosfera |
| | 145 | $inH_2O$ (60 ºF) | Polegadas de água a 60 ºF |
| | 237 | MPa | Megapascal |
| | 238 | $inH_2O$ (4 ºC) | Polegadas de água a 4 ºC |
| | 239 | $mmH_2O$ (4 ºC) | Milímetros de água a 4 ºC |
| Vazão Volumétrica | 15 | CFM | Pés cúbicos por minuto |
| | 16 | GPM | Galão (EUA) por minuto |
| | 17 | l/min | Litros por minuto |
| | 18 | ImpGal/min | Galão imperial por minuto |
| | 19 | $m^3/h$ | Metros cúbicos por hora |
| | 22 | gal/s | Galão (EUA) por segundo |
| | 23 | Mgal/d | Megagalão por dia |
| | 24 | l/s | Litros por segundo |
| | 25 | Ml/d | Milhões de litros por dia |
| | 26 | CFS | Pés cubicos por segundo |
| | 27 | $ft^3/d$ | Pés cubicos por dia |
| | 28 | $m^3/s$ | Metro cúbico por segundo |
| | 29 | $m^3/d$ | Metro cúbico por dia |
| | 30 | ImpGal/h | Galão imperial por hora |
| | 31 | ImpGal/d | Galão imperial por dia |
| | 121 | $Nm^3/h$ | Normal-metro cúbico por hora |
| | 122 | Nl/h | Normal-litro por hora |
| | 123 | $ft^3/min$ | Pé cúbico padrão por minuto |
| | 130 | CFH | Pés cúbicos por hora |
| | 131 | $m^3/h$ | Metro cúbico por hora |
| | 132 | bbl/s | Barris por segundo |
| | 133 | bbl/min | Barris por minuto |
| | 134 | bbl/h | Barris por hora |
| | 135 | bbl/d | Barris por dia |
| | 136 | gal/h | Galão (EUA) por hora |
| | 137 | ImpGal/s | Galão imperial por segundo |
| | 138 | l/h | Litros por hora |
| | 235 | gal/d | Galão (EUA) por dia |

| VARIÁVEL | CÓDIGO | UNIDADE | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|---|
| **Velocidade** | 20 | ft/s | Pés por segundo |
| | 21 | m/s | Metros por segundo |
| | 114 | in/s | Polegadas por segundo |
| | 115 | in/min | Polegadas por minuto |
| | 116 | ft/min | Pés por minuto |
| | 120 | m/h | Metros por hora |
| **Temperatura** | 32 | ºC | Grau Celsius |
| | 33 | ºF | Grau Fahrenheit |
| | 34 | ºR | Graus Rankine |
| | 35 | K | Kelvin |
| **Força Eletromagnética** | 36 | mV | Milivolts |
| | 58 | V | Volts |
| **Resistência Elétirca** | 37 | ohm | Ohms |
| | 163 | kohm | Quilo ohms |
| **Corrente Elétrica** | 39 | mA | Miliamperes |
| **Volume** | 40 | gal | Galões |
| | 41 | l | Litros |
| | 42 | ImpGal | Galões (imperial) |
| | 43 | $m^3$ | Metros cúbicos |
| | 46 | bbl | Barris |
| | 110 | bushel | Alqueire |
| | 111 | $yd^3$ | Jardas cúbicas |
| | 112 | $ft^3$ | Pés cúbicos |
| | 113 | $in^3$ | Polegadas cúbicas |
| | 124 | bbl(liq) | Barris líquido |
| | 166 | $Nm^3$ | Normal-metro cúbico |
| | 167 | Nl | Normal-litro |
| | 168 | SCF | Pé cúbico padrão |
| | 236 | hl | Hectolitro |
| **Comprimento** | 44 | ft | Pés |
| | 45 | m | Metros |
| | 47 | in | Polegadas |
| | 48 | cm | Centímetros |
| | 49 | mm | Milímetros |
| **Tempo** | 50 | min | Minutos |
| | 51 | s | segundos |
| | 52 | h | Horas |
| | 53 | d | Dias |
| **Massa** | 60 | g | Grama |
| | 61 | kg | Quilograma |
| | 62 | t | Tonelada métrica |
| | 63 | lb | Libra |
| | 64 | Sh ton | Tonelada curta (2000 libras) |
| | 65 | Lton | Tonelada longa (2240 libras) |
| | 125 | oz | Onça |

| VARIÁVEL | CÓDIGO | UNIDADE | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|---|
| **Viscosidade** | 54 | cSt | Centistokes |
| | 55 | cP | Centipoises |
| **Energia (inclui Trabalho)** | 69 | N-m | Newton metro |
| | 89 | decatherm | Decatherm |
| | 126 | ft-lb | Pé-libra força |
| | 128 | KWH | Quilowatt hora |
| | 162 | Mcal | Megacaloria |
| | 164 | MJ | Megajoule |
| | 165 | Btu | Unidade térmica britânica |
| **Vazão de Massa** | 70 | g/s | Grama por segundo |
| | 71 | g/min | Grama por minuto |
| | 72 | g/s | Grama por segundo |
| | 73 | kg/s | Quilograma por segundo |
| | 74 | kg/min | Quilogrma por minuto |
| | 75 | kg/h | Quilograma por hora |
| | 76 | kg/d | Quilograma por dia |
| | 77 | t/min | Toneladas métricas por minuto |
| | 78 | t/h | Toneladas métricas por hora |
| | 79 | t/d | Toneladas métricas por dia |
| | 80 | lb/s | Libras por segundo |
| | 81 | lb/min | Libras por minuto |
| | 82 | lb/h | Libras por hora |
| | 83 | lb/d | Libras por dia |
| | 84 | Sh ton/min | Tonelada curta por minuto |
| | 85 | Sh ton/h | Tonelada curta por hora |
| | 86 | Shton/d | Tonelada curta por dia |
| | 87 | Lton/h | Tonelada longa por hora |
| | 88 | Lton/d | Tonelada longa por dia |
| **Massa por Volume** | 90 | SGU | Unidade da gravidade específica |
| | 91 | $g/cm^3$ | Gramas por centímetro cúbico |
| | 92 | $kg/m^3$ | Quilogramas por metro cúbico |
| | 93 | lb/gal | Libras por galão |
| | 94 | $lb/ft^3$ | Libras por pé cúbico |
| | 95 | g/ml | Gramas por milílitro |
| | 96 | kg/l | Quilograma por litro |
| | 97 | g/l | Gramas por litro |
| | 98 | $lb/in^3$ | Libras por polegada cúbica |
| | 99 | Sh $ton/yd^3$ | Toneladas curtas por jarda cúbica |
| | 100 | degTwad | Graus twaddell |
| | 102 | degBaum hv | Graus Baume pesado |
| | 103 | degBaum lt | Graus Baume leve |
| | 104 | deg API | Graus API |
| | 146 | µg/l | Micrograma por litro |
| | 147 | $\mu g/m^3$ | Micrograma por metro cúbico |
| | 148 | %Cs | Por cento de consistência. |

| VARIÁVEL | CÓDIGO | UNIDADE | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|---|
| **Velocidade Angular** | 117 | º/s | Graus por segundo |
| | 118 | rev/s | Revoluções por segundo |
| | 119 | RPM | Revoluções por minuto |
| **Potência** | 127 | KW | Quilowatt |
| | 129 | hp | Cavalo-vapor |
| | 140 | Mcal/h | Megacaloria por hora |
| | 141 | MJ/h | Megajoule por hora |
| | 142 | Btu/h | Unidade témica britânica por hora |
| **Miscelânea** | 38 | Hz | Hertz |
| | 56 | µS | Microsiemens |
| | 57 | % | Percentagem |
| | 59 | Ph | Ph |
| | 66 | mS/cm | Milisiemens por centímetro |
| | 67 | µS/cm | Microsiemens por centímetro |
| | 68 | N | Newton |
| | 101 | degBrix | Graus brix |
| | 105 | % sol/wt | Percentagem de sólidos por peso |
| | 106 | % sol/vol | Percentagem de sólidos por volume |
| | 107 | degBall | Graus balling |
| | 108 | proof/vol | Prova por volume |
| | 109 | proof/mass | Prova por massa |
| | 139 | ppm | Partes por milhão |
| | 143 | º | Graus |
| | 144 | rad | Radianos |
| | 149 | % vol | Percentagem de volume |
| | 150 | % stm qual | Por cento qualidade a vapor |
| | 151 | $ftin^{16}$ | Pés em dezesseis ávos de polegadas |
| | 152 | $ft^3/lb$ | Pés cúbicos por libra |
| | 153 | pF | Picofarads |
| | 154 | ml/l | Mililitros por litro |
| | 155 | µl/l | Microlitros por litro |
| | 160 | % plato | Percentagem Plato |
| | 161 | LEL | Limite mínimo de explosão (percentagem) |
| | 169 | ppb | Partes por bilhão |
| **Geral** | 240 a 249 | - | Deve ser usado para definições específicas do fabricante |
| | 250 | - | Não usado |
| | 251 | - | Não aplicável |
| | 252 | - | Desconhecido |
| | 253 | - | Especial |

**Nota:** Informações retiradas das especificações do protocolo HART®.

# INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES

## Informações Gerais sobre Áreas Classificadas

**Normas Ex:**
IEC 60079-0 Requisitos Gerais
IEC 60079-1 Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão “d”
IEC 60079-11 Proteção de equipamento por segurança intrínseca “i”
IEC 60079-26 Equipamentos com elementos de separação ou níveis de proteção combinados
IEC 60079-31 Proteção de equipamento contra ignição de poeira por invólucros “t”
IEC 60529 Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
IEC 60079-10 Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás
IEC 60079-14 Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas
IEC 60079-17 Inspeção e manutenção de instalações elétricas
IEC 60079-19 Reparo, revisão e recuperação de equipamentos
ISO/IEC 80079-34 Aplicação de sistemas de gestão da qualidade para a fabricação de produtos “Ex”

**Atenção:**
**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 se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

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

**Plaqueta de marcação**
O equipamento é marcado com opções de tipos de proteção. A certificação é válida apenas quando o tipo de proteção é indicado pelo usuário. Quando um tipo de proteção está instalado, não o reinstalar usando quaisquer outros tipos de proteção.

**Aplicações Segurança Intrínseca/Não Acendível**
Em atmosferas explosivas com requisitos de segurança intrínseca ou não acendível, os parâmetros de entrada do circuito e os procedimentos de instalação aplicáveis devem ser observados.
O equipamento deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca adequada. Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e o equipamento incluindo cabos e conexões. O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças. Cabo blindado é opcional, quando usar cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo do equipamento associado.
É recomendado não remover a tampa do invólucro quando energizado.

**Aplicações a Prova de Explosão/Prova de Chamas**
Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados a prova de explosão/prova de chamas.
As entradas das conexões elétricas devem ser conectadas através de conduites com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão metálicos com no mínimo IP66.
Não remover a tampa do invólucro quando energizado.

**Invólucro**
A instalação do sensor e invólucro em atmosferas explosivas deve ter no mínimo 6 voltas de rosca completas.
A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas de rosca para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos até que encoste no invólucro. Então, aperte mais 1/3 de volta (120º) para garantir a vedação.
Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento.
O invólucro contém alumínio e é considerado um risco potencial de ignição por impacto ou fricção. Deve-se tomar cuidado durante a instalação e uso para evitar impacto ou fricção.

**Grau de Proteção do Invólucro (IP)**
IPx8: o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como 10m por um período de 24 horas. (Ref: IEC 60529).
IPW/TypeX: a letra suplementar W ou X significa condição especial definida como testado em ambiente salino em solução saturada a 5% de NaCl p/p por um período de 200 horas a 35ºC.
Para aplicações de invólucros com IP/IPW/TypeX, todas as roscas NPT devem aplicar vedante a prova d’agua apropriado (vedante de silicone não endurecível é recomendado).

**Módulo de Bateria**

Composto de 2 baterias primárias de Lítio (Li-SOCl2) de 3,6 V, 7,2 V de tensão nominal e capacidade nominal @3 mA, a 2V 8,5Ah. Para detalhes específicos da composição da bateria veja Apêndice B.

O Módulo de Baterias utilizado nos transmissores deve ser fornecido exclusivamente pela Smar (PACK DE BATERIA – Cód. 400-1209) e deve ser substituído integralmente quando houver necessidade.

O invólucro plástico da bateria pode ser considerado fonte potencial de ignição eletrostática, não devendo ser esfregada ou limpa com pano seco.

O módulo de bateria SMAR pode constituir fonte potencial de ignição eletrostática, deve ser manipulado por pessoa habilitada e apenas removido da embalagem apropriada no momento da instalação.

O módulo de bateria SMAR pode ser substituído em área classificada.

O módulo tem resistência de superfície superior a 1 GΩ e deve ser instalado no equipamento wireless por pessoa habilitada. Cuidados devem ser mantidos mesmo durante o transporte de e para o local de instalação e só deve ser removido da embalagem antiestática no momento da instalação.

Siga corretamente as instruções do Procedimento de Substituição do Módulo de Baterias neste manual.

**Antena (Wireless)**

O invólucro plástico da antena pode ser considerado fonte potencial de ignição eletrostática, não devendo ser esfregado ou limpo com pano seco.

O invólucro plástico da antena tem resistência de superfície superior a 1GΩ e devem ser tomados cuidados, toque-o apenas com equipamentos isolantes e tome precauções para continuamente drenar cargas eletrostáticas.

# Certificações para Áreas Classificadas

**IECEx – UL**
Intrinsic Safety (ULBR 22.0001X)
Ex ia IIC T6...T4 Ga
Tamb: -20 ºC to +85 ºC T4
Tamb: -20 ºC to +60 ºC T5
Tamb: -20 ºC to +40 ºC T6

Specific Conditions of Use:
Potential electrostatic charging hazard see instructions.
During installation take actions to prevent the equipment from mechanical impact or friction.
Use only battery pack code smar 400-1209

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
IEC 60079-0:2017 General Requirements
IEC 60079-11:2011 Intrinsic Safety “i”
Drawings 102A2219, 102A2220

**ATEX – UL**
Intrinsic Safety (UL 22 ATEX 2670X)
Ex ia IIC T6...T4 Ga
Tamb: -20 ºC to +85 ºC T4
Tamb: -20 ºC to +60 ºC T5
Tamb: -20 ºC to +40 ºC T6

Specific Conditions of Use:
Potential electrostatic charging hazard see instructions.
During installation take actions to prevent the equipment from mechanical impact or friction.
Use only battery pack code smar 400-1209

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN IEC 60079-0:2018 General Requirements
EN 60079-11:2012 Intrinsic Safety “i”
Drawings 102A2221, 102A2222

**INMETRO - UL**
Segurança Intrínseca (UL-BR 22.1098X)
Ex ia IIC T6...T4 Ga
Tamb: -20 ºC a +85 ºC T4
Tamb: -20 ºC a +60 ºC T5
Tamb: -20 ºC a +40 ºC T6

Condição Específica de uso:
Durante a instalação tomar medidas para evitar no equipamento impacto mecânico ou atrito.

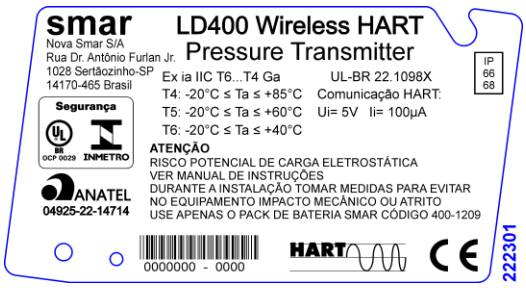
Normas Aplicáveis:
ABNT NBR IEC 60079-0:2020 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamentos – Requisitos gerais
ABNT NBR IEC 60079-11:2013 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"
Desenhos 102A2223, 102A2224

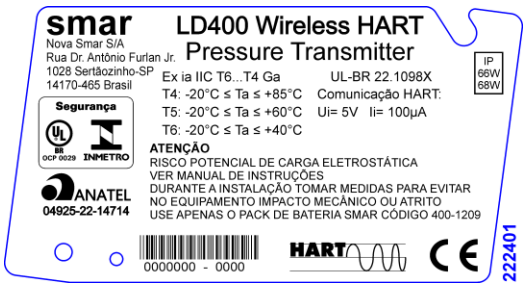
# *Plaquetas de Identificação*

## IECEx

## ATEX

## INMETRO



# DATASHEET DE SEGURANÇA DA BATERIA

## Seção 1 – Identificação

Fabricante: Tadiran
Modelo: TL-5920
Endereço (Escritório - EUA): 2001 Marcus Avenue, Suite 125E, Lake Success, NY 11040
Telefone de Emergência: 1-800-424-9300
Telefone de Informação: 1-516-621-4980

## Seção 2 – Composição

| Ingredientes | % |
|---|---|
| Lithium Metal (Li) | <5% |
| Thionyl Chloride (SOCl2) | <47% |
| Carbon (C) | <6% |
| Aluminum Chloride (AlCl3) | <5% |
| Lithium Chloride (LiCl) | <2% |
| Vidro | <1% |
| PVC | <1% |
| PTFE | <1% |
| Aço, níquel e componentes inerentes | balanceado |

## Seção 3 – Identificação de Perigo

As baterias aqui descritas são seladas hermeticamente, não sendo perigosas quando utilizadas de acordo com as recomendações do fabricante.

As baterias não devem ser expostas a curto-circuito, recarregadas, furadas, incineradas, esmagadas, imersas em água, forçadas a descarregar ou colocadas em temperaturas além da faixa especificada para ela. Nestes casos existe risco de fogo e explosão.

## Seção 4 – Primeiros Socorros

Em caso de ruptura, explosão, ou vazamento, retire o pessoal da área contaminada e ventile para liberar fumaça, gases corrosivos e odor. Procure imediatamente por socorro médico.
Olhos – lave com bastante água por pelo menos 15 minutos (remova lentes de contato se possível) e então procure um médico.

Pele – remova a roupa contaminada e lave a pele afetada com bastante água por 15 minutos e então procure um médico.

Inalação – procure uma área com ar fresco, descanse, utilize respiração artificial, se necessário, e então procure um médico.

Ingestão – lave a boca, NÃO induza vômito, beba água em grande quantidade, e então procure um médico.

## Seção 5 – Combate a Incêndio

Se as baterias estiverem diretamente envolvidas em incêndio NÃO UTILIZE: ÁGUA, AREIA, $CO_2$ e EXTINTORES DE PÓ QUÍMICO SECO.

Se as baterias estiverem em um local adjacente ao incêndio, o mesmo pode ser combatido de acordo com o material combustível (papel ou plástico, por exemplo). Neste caso, o uso de grande quantidade de água **fria** seria um efetivo meio de combate.

Para o combate ao incêndio utilize roupas de proteção e equipamento que previnam contato com a solução da bateria. O fogo deve ser combatido por uma distância segura e após evacuação da área.

As baterias podem explodir quando expostas a: calor excessivo (acima de 150°C), recarregadas, descarregadas abaixo de 0V, furadas e esmagadas. Cloreto de Hidrogênio (HCl) e Dióxido de Enxofre ($SO_2$) podem ser formados durante a decomposição térmica do $Cl_2$.

## Seção 6 – Vazamento

O material contido nas baterias vazará apenas se exposto a condições abusivas.

Na ocasião de vazamento: contenha o vazamento se estiver usando roupa de proteção e ventile bem a área. Cubra com Carbonato de Sódio ($Na_2CO_3$) e mantenha distante de água, chuva ou neve. Coloque em recipiente seguro e despeje em lixo próprio, de acordo com as normas regulatórias locais.

## Seção 7 – Manuseio e Armazenamento

Nunca tente desmontar ou modificar as baterias, pois poderá resultar em acidente.

MANUSEIO – não curte-circuite os terminais, ou exponha a temperaturas além dos limites da bateria, sobrecarregue, force descarregamento ou atire ao fogo. Não fure, esmague ou mergulhe em água.

ARMAZENAMENTO – preferencialmente em ambiente abaixo de 30°C, seco e ventilado, sujeitos a menor variação de temperatura.

Não armazene próximo a equipamentos que esquentem ou exponha diretamente à luz solar por longos períodos. Temperaturas elevadas podem encurtar o tempo de vida útil das baterias e piorar seu desempenho.

Não armazene as baterias em locais úmidos por longos períodos.

As baterias não devem ser recarregadas. Altas pressões podem ocasionar deformidades e liberação de elementos químicos da bateria.

Informações Ecológicas: Quando utilizadas ou descartadas corretamente as baterias não oferecem perigo ao meio ambiente. As baterias não contêm mercúrio, cádmio ou chumbo. Não deixe os componentes internos expostos ao ambiente marinho.

Descarte: De forma alguma incinere as baterias. Descarte-as de acordo com as normas locais.

Transporte: Baterias são consideradas “Bens Perigosos” quando transportadas dentro ou fora de equipamentos.

# Apêndice C

| smar | FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Transmissores de Pressão | Proposta No.: ( ) |
|---|---|---|

| Empresa: | Unidade: | Nota Fiscal de Remessa: |
|---|---|---|

| CONTATO COMERCIAL | CONTATO TÉCNICO |
|---|---|
| Nome Completo: | Nome Completo: |
| Cargo: | Cargo: |
| Fone: Ramal: | Fone: Ramal: |
| Fax: | Fax: |
| Email: | Email: |

**DADOS DO EQUIPAMENTO**

| Modelo: | Núm. Série: | Núm. Série do Sensor: |
|---|---|---|

| Tipo de Tecnologia: ( ) 4-20 mA ( ) HART® ( ) HART® SIS ( ) WirelessHART® ( ) ISP ( ) FOUNDATION fieldbus ( ) PROFIBUS PA | Versão do Firmware: |
|---|---|

**INFORMAÇÕES DO PROCESSO**

Fluido de Processo:

| Faixa de Calibração (4) | | Temperatura Ambiente ( ºC ) | | Temperatura de Trabalho ( ºC ) | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mín: | Max: | Mín: | Max: | Mín: | Max: |

| Pressão de Trabalho (4) | | Pressão Estática (4) | | Vácuo (4) | | Aplicação (3) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Min: | Max: | Min: | Max: | Mín: | Max: | ( ) Transmissor ( ) Repetidor |

| Tempo de Operação: | Data da Falha: |
|---|---|

**DESCRIÇÃO DA FALHA**

( Por favor, descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)

| Equipamento detectou a falha? (2) Sim ( ) Não ( ) | Qual o valor final da corrente? (2) _____ mA | Mensagem mostrada no display: (2) |
|---|---|---|

**INFORMAÇÃO DE REPARO**

| Autoriza a atualização do firmware? Sim ( ) Não ( ) | Plaqueta de certificação: Será mantida a certificação? Sim ( ) Não ( ) |
|---|---|

Configuração da placa principal:
( ) Configuração original da fábrica ( ) Configuração default
( ) Configuração especial (deve ser informada pelo cliente. Por favor utilize o campo abaixo).

**OBSERVAÇÕES**

**DADOS DO EMITENTE**

Emitente: Cargo: Setor:

Telefone: Ramal: E-mail:

Data: Assinatura:

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: https://www.smar.com/brasil/suporte.

**NOTAS**

| | |
|---|---|
| (1) Esse campo deve ser preenchido pela Smar. | (3) Preenchimento obrigatório para equipamento Wireless HART®. |
| (2) Preenchimento obrigatório para equipamento SIS. | (4) É obrigatório informar a unidade de pressão utilizada. |