MANUAL

INSTRUÇÕES | OPERAÇÃO | MANUTENÇÃO

TRANSMISSOR DE TEMPERATURA WirelessHART™ TT400WH

WirelessHART™

ABR/24 - VERSÃO 2

smar
Technology Company

TT400WH

Transmissor de Temperatura WirelessHART™

WirelessHART™

Consulte nossos representantes

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

© Copyright 2024, Nova Smar S/A. Todos os direitos reservados. - Abril 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 2.XX, onde 2 indica a Versão do software e XX indica o "RELEASE". Portanto, o Manual é compatível com todos os "RELEASES" da versão 2.

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: TT400 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

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO ***1.1***
GERAL 1.1
MONTAGEM 1.1
LIGAÇÃO DO MÓDULO DE BATERIAS 1.3
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS 1.6
SEGURANÇA INTRÍNSECA 1.6

SEÇÃO 2 - OPERAÇÃO ***2.1***
DESCRIÇÃO FUNCIONAL - CIRCUITO 2.1
SENSORES DE TEMPERATURA 2.2
TERMOPARES 2.2
TERMORESISTÊNCIAS (RTDS) 2.3
DISPLAY 2.4
MONITORAÇÃO 2.5
AJUSTE LOCAL 2.5
PROTEÇÃO DE ESCRITA 2.7

SEÇÃO 3 - MANUTENÇÃO ***3.1***
GERAL 3.1
DIAGNÓSTICO COM DISPLAY 3.1
PROBLEMAS E SOLUÇÕES 3.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM 3.2
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM 3.3
INTERCAMBIABILIDADE 3.5
RETORNO DE MATERIAL 3.5

SEÇÃO 4 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ***4.1***
CÓDIGO DE PEDIDO 4.4

APÊNDICE A - INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES ***A.1***
INFORMAÇÕES SOBRE DIRETIVAS EUROPEIAS A.1
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE ÁREAS CLASSIFICADAS A.2
CERTIFICAÇÕES PARA ÁREAS CLASSIFICADAS A.3
PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO A.5

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

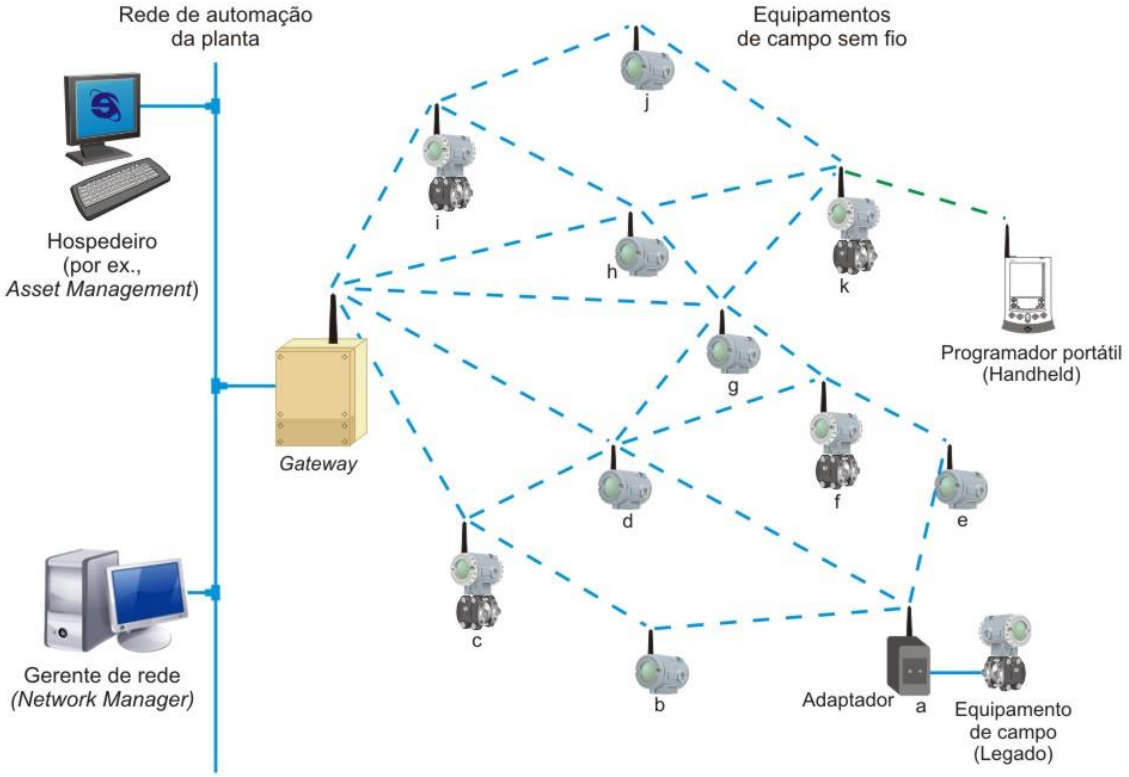
APÊNDICE C - FSR – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO PARA TRANSMISSORES DE TEMPERATURA ***C.1***

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 HART, ao mesmo tempo em que mantém a compatibilidade com instrumentos, comandos e ferramentas HART existentes.

Rede *Wireless*HART™
Basicamente, uma rede ***Wireless*HART™**, definida nas especificações HART, 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.



***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 *WirelessHART®*. 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

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 (autenticaçãoe 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 HART 4 a 20mA ao hospedeiro via ***Wireless*HART™**. O adaptador, de um lado, usa a comunicação padronizada HART FSK, com fio, para acessar dados do instrumento de campo HART. 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 HART faça parte de uma rede ***Wireless*HART™**.

Planejando uma Rede *Wireless*HART™

Recomendamos uma visita ao site da HART Communication Foundation 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:

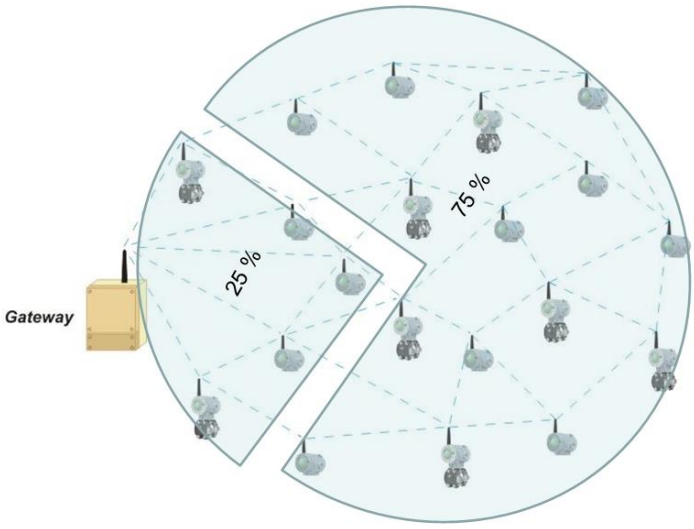
Definição do Escopo
Defina claramente o escopo da rede que se deseja. Responda à pergunta: por que precisamos da rede sem fio? Para monitorar variáveis de processo ou para implementar um controle não crítico? A resposta a esta pergunta facilitará o entendimento entre os membros da equipe responsável 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.

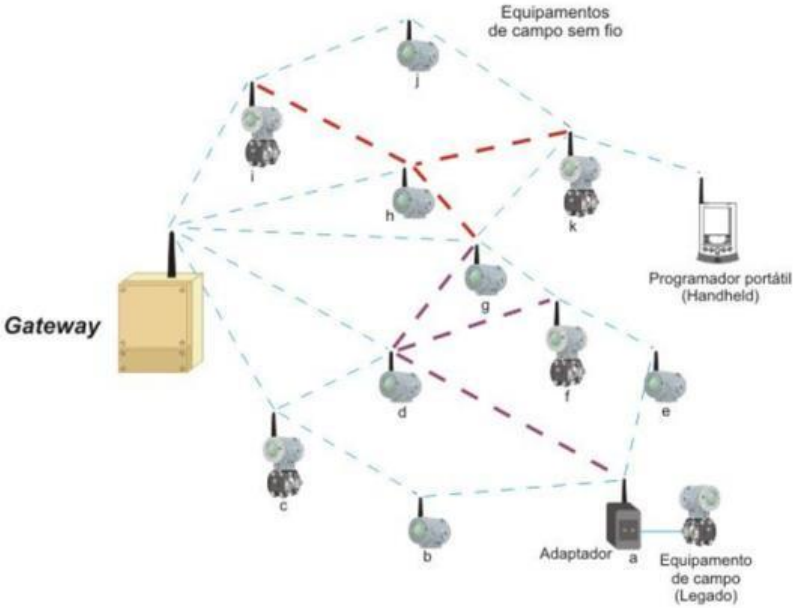
Projeto
Na etapa de projeto, recomenda-se a adoção das práticas abaixo. Apesar de conservadoras, essas práticas garantem robustez e escalabilidade à rede.

- 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™

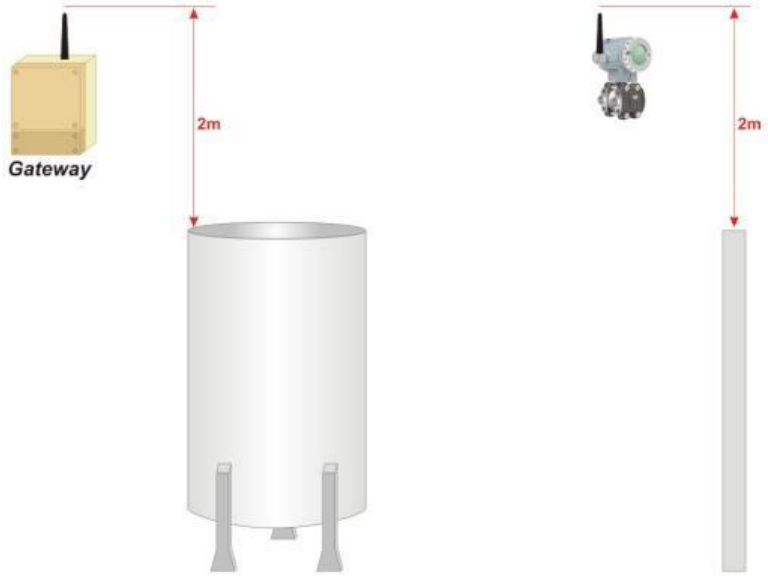
- Posicione repetidores conforme a necessidade. A Smar oferece o RP400WH, o melhor custo-benefício do mercado.

Instalação

Conforme mencionado inicialmente, instrumentos ***Wireless*HART™** devem ser conectados ao processo e configurados da mesma forma que instrumentos HART 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.

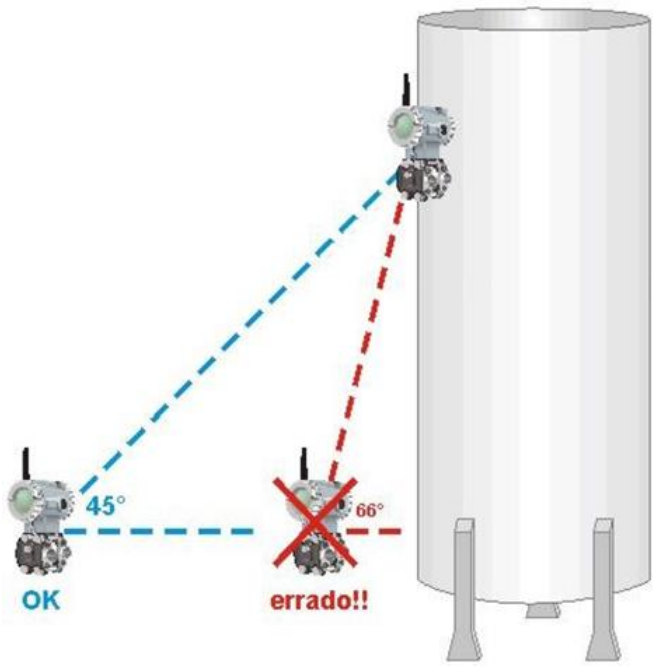
- Instale o *gateway* e os instrumentos tal que suas antenas fiquem na vertical;
- Garanta que as antenas estejam a uma distância mínima de 0,5 m de grandes obstáculos ou superfícies;

- 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 **TT400 *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*HART™** 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 ele 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 eles 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 HART 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.

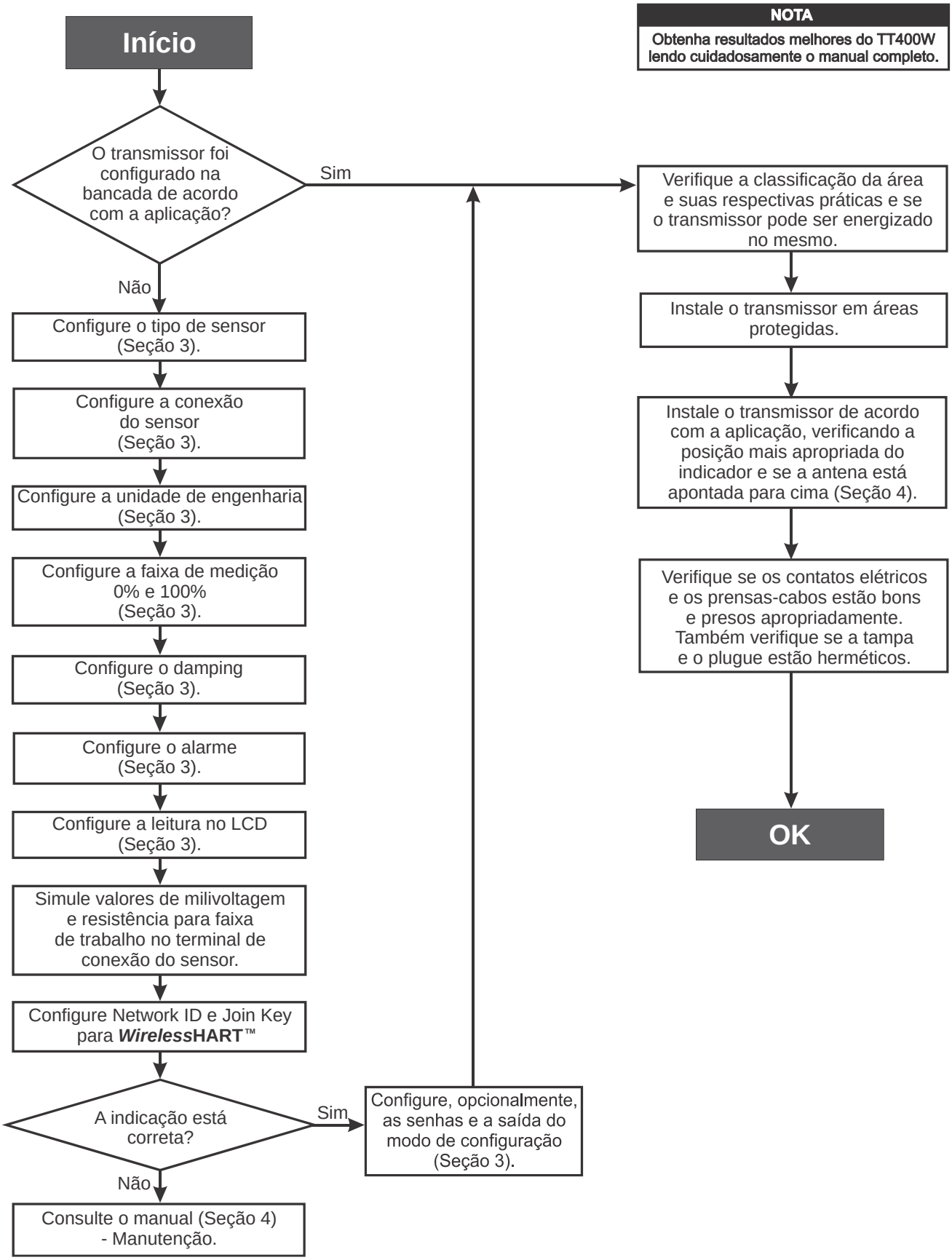
Condições que reduzem significativamente o alcance dos equipamentos incluem montar o equipamento próximo ao solo, abaixo do nível do solo ou sob água, pois o sinal RF é absorvido pelo solo ou pela água e não se propaga. Além disso, montar o equipamento fora da área da rede (*gateway*), por exemplo, considerando 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 possuir 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.

Fluxograma de Instalação



INSTALAÇÃO

Geral

A precisão global de uma medida de temperatura 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 do transmissor, as condições ambientais são as mais difíceis de controlar. Entretanto, há maneiras de se reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração.

Os efeitos devido a mudanças de temperatura podem ser minimizados montando-se o transmissor em áreas protegidas de grandes mudanças ambientais.

Em ambientes quentes, o transmissor deve ser instalado de forma a evitar ao máximo a exposição aos raios solares. Deve ser evitada a instalação próxima a linhas ou vasos sujeitos a alta temperatura. Para medidas de temperaturas, os sensores com dissipadores podem ser usados ou o sensor pode ser montado separado da carcaça do transmissor. Quando necessário, o uso de isolação térmica para proteger o transmissor de fontes de calor deve ser considerado.

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade deve-se certificar da correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. Procure evitar a retirada das tampas da carcaça no campo, pois cada retirada introduz mais umidade nos circuitos. O circuito eletrônico é revestido com um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer esta proteção. Também é importante manter estas tampas fechadas, pois cada vez que elas são removidas, o meio corrosivo pode atacar as roscas da carcaça já que nesta parte não existe a proteção da pintura. Use vedante não-endurecível nas conexões elétricas para evitar a penetração de umidade.

Erros na medição podem ser amenizados conectando o sensor tão próximo ao transmissor quanto possível e usando fios apropriados (veja Seção 2, Operação).

ATENÇÃO

Não remover a graxa das tampas, pois pode ocorrer um travamento na carcaça.

Falhas de causa comum, randômica e frequente não devem danificar o equipamento ou resultar em mortes e ferimentos sérios, prejudicar o meio-ambiente ou os equipamentos e resultar em perda de produção ou equipamentos.

Choque elétrico pode resultar em mortes e ferimentos sérios.

Montagem

O transmissor pode ser montado de acordo com a Figura 1.1.

Para uma visibilidade melhor, a carcaça pode ser rotacionada, soltando o parafuso de trava (Figura 1.3).

Para acessar o display e a placa principal, remova a tampa com visor. Essa tampa pode ser travada pelo parafuso de trava da tampa. Para soltar a tampa, rotacione o parafuso de trava no sentido horário. Veja a Figura1.3.

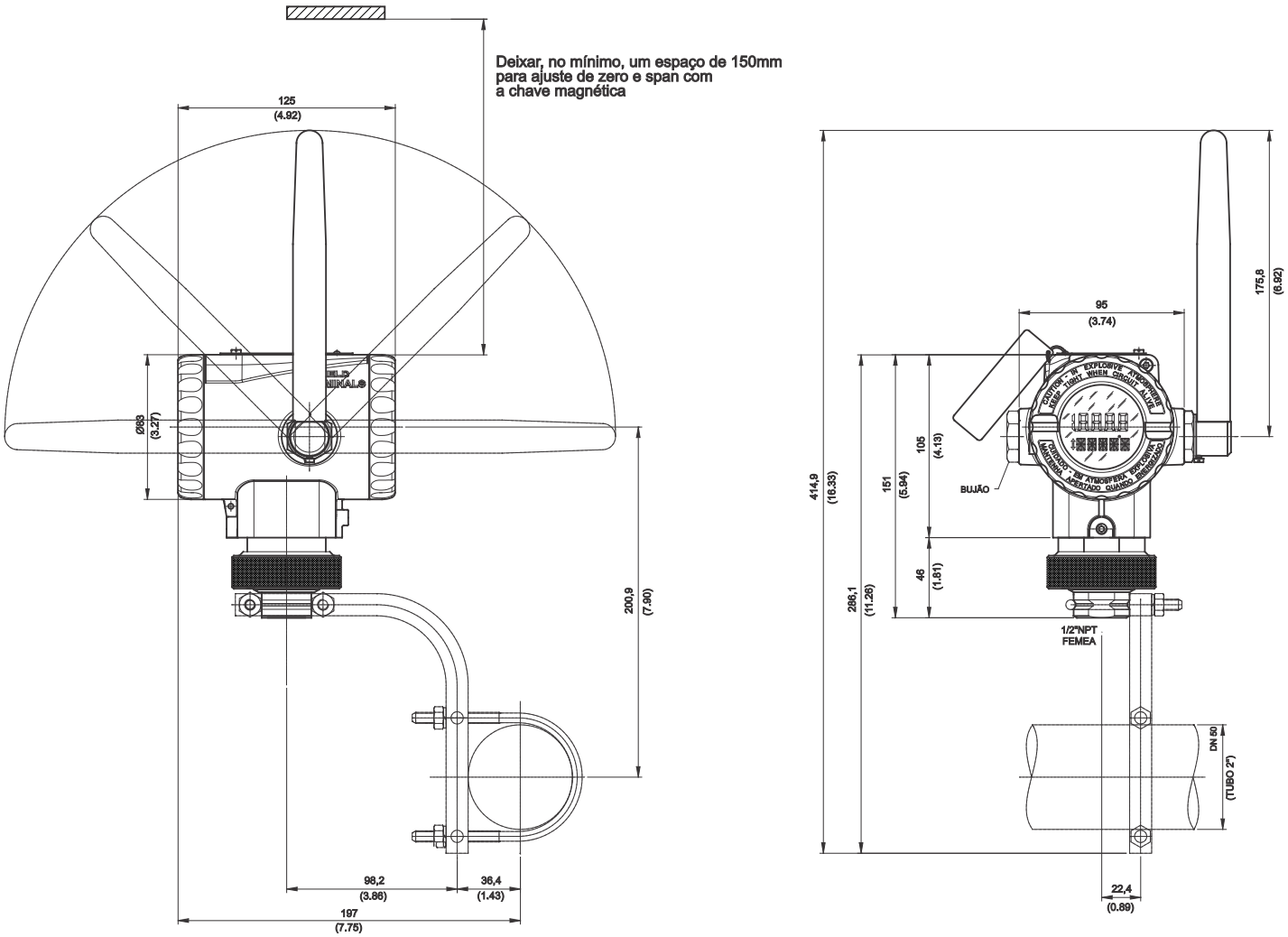


Figura 1.1 - Desenho Dimensional e Posições de Montagem do TT400 WirelessHART™

ATENÇÃO
O **TT400 *Wireless*HART™** deve ser sempre instalado com a antena posicionada para cima. Não rotacione a antena, pois o cabo pode se romper.

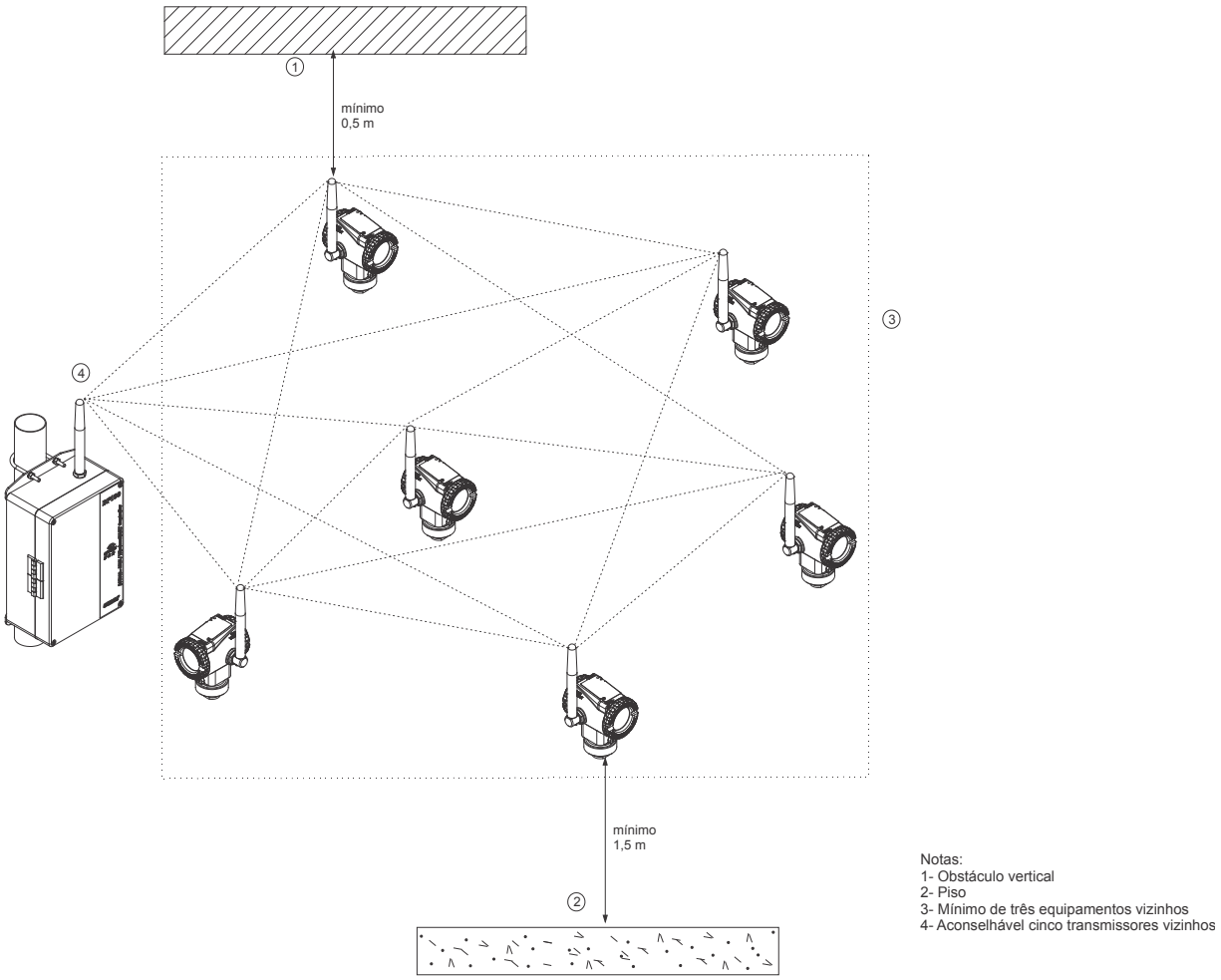


Figura 1.2 – Esquema de Ligação para Transmissor Wireless

Ligação do Módulo de Baterias

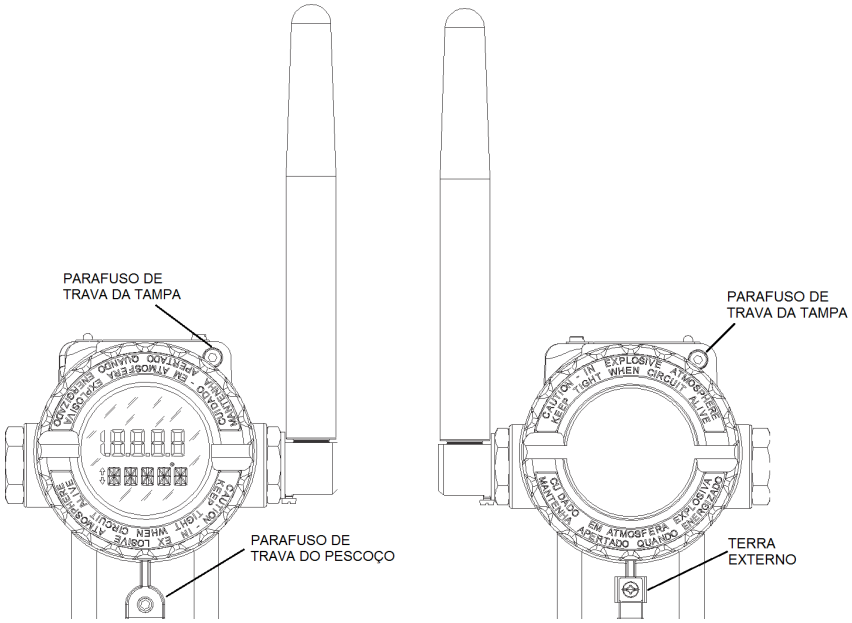


Figura 1.3 – Parafuso da Trava dos Terminais

Porta de Manutenção

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 do rádio, localizados na parte posterior do equipamento.

As portas de comunicação permitem comunicar com o transmissor. Para isso, deve-se conectar um configurador **HART** nos terminais de comunicação “CN1” e “CN2“, que é mostrado na Figura 1.4.

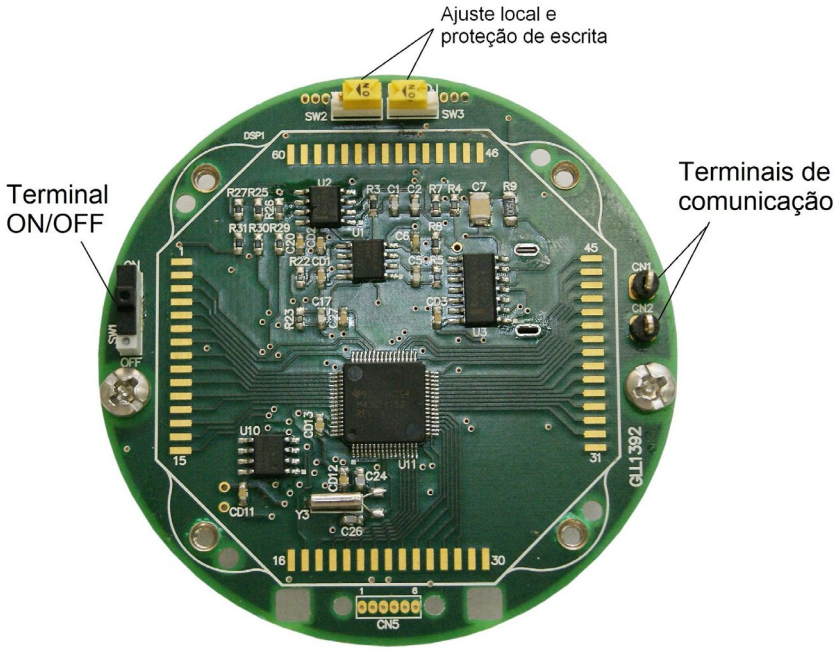


Figura 1.4 - Chaves de Ajuste Local e Proteção de Escrita

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 nas Figuras 1.4 e 1.5.

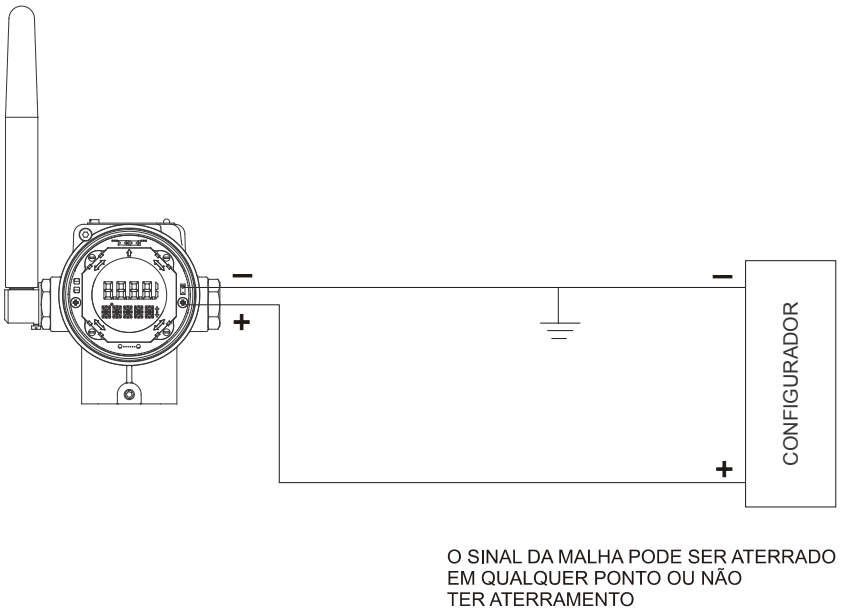


Figura 1.5 - Diagrama de Ligação do TT400 WirelessHART™

A ligação do sensor na placa de entrada do equipamento deve ser realizada seguindo a próxima figura, considerando o tipo e a quantidade de sensores a serem conectados.

ATENÇÃO

Quando em operação com dois sensores, o aterramento não deve ser feito nos dois. Pelo menos um não deve ser aterrado para que se tenha um bom funcionamento do **TT400 *Wireless*HART™**.

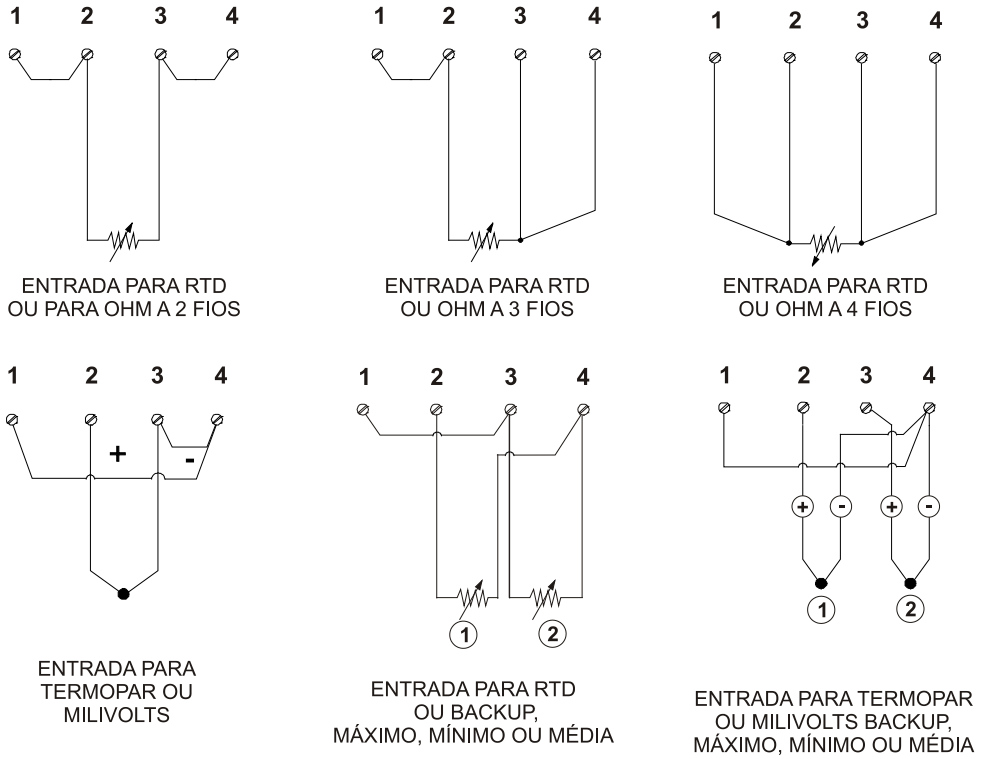


Figura 1.6 - Ligação do Sensor

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 ele 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 for 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. 1.3).

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. 1.3).

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 ele estiver em funcionamento.

OPERAÇÃO

O **TT400 *Wireless*HART™** aceita sinais de geradores de mV (termopares) ou sensores resistivos (RTDs). Para isso é necessário que o sinal esteja dentro da faixa de entrada. Para mV, a faixa é de -50 a 500 mV e para a resistência, 0 a 2000 Ohms.

Descrição Funcional - Circuito

Refira-se ao diagrama de blocos (Figura 2.1).

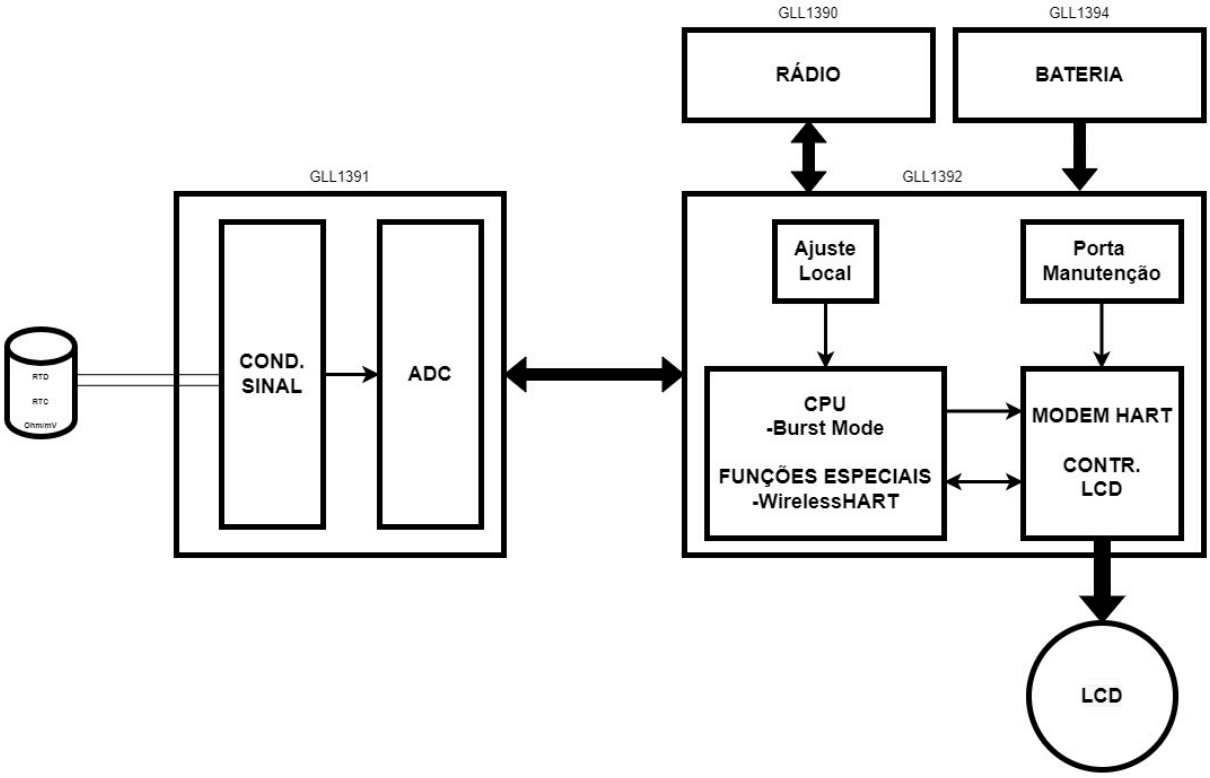


***Figura 2.1 - Diagrama de Bloco do TT400 Wireless*HART™**

Condicionador do Sinal
Sua função é aplicar o ganho correto aos sinais de entrada para fazê-los adaptarem ao conversor A/D.

Conversor A/D
O conversor A/D transforma o sinal de entrada analógico em um formato digital para a CPU.

CPU - Unidade Central de Processamento e FRAM
A CPU é a parte inteligente do transmissor, sendo responsável pelo gerenciamento e operação de todos os outros blocos: linearização, compensação de junta fria e comunicação. O firmware é armazenado na memória FLASH, enquanto os dados de linearização para os sensores de temperatura, calibração, configuração e identificação são armazenados na memória não-volátil FRAM. Para armazenagem temporária de dados, a CPU tem uma RAM interna, que são perdidos se a alimentação for desligada.

Entretanto, a CPU, também, tem uma FRAM interna não volátil onde os dados que devem ser mantidos são armazenados. Exemplos de dados são: dados de calibração, configuração e identificação.

Modem
Modula um sinal de comunicação na linha de corrente. O "1" é representado por 1200 Hz e o "0" por 2200 Hz. Estes sinais são simétricos e não afetam o nível contínuo do sinal de 4 a 20 mA.

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. 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 ele não ofereça nenhum risco ou mau funcionamento. 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. ARMAZENAMENTO – O Módulo de Baterias deve ser armazenado preferencialmente em ambiente abaixo de 30°C, seco e ventilado, sujeitos a menor variação de temperatura. Não descarte o Módulo de Baterias em lixo comum. Utilize um descarte apropriado para baterias ou lixo químico. 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. Para informações Adicionais e Primeiros Socorros, consulte o Apêndice B – “Datasheet de Segurança da Bateria” ou consulte o site do fabricante.

Controlador do Display
Recebe os dados da CPU informando que segmentos do Display de Cristal Líquido devem ser ligados.

Sensores de Temperatura

O **TT400 *Wireless*HART™** aceita vários tipos de sensores, sendo especialmente projetado para medir temperatura usando termopares ou termoresistências (RTDs).

Alguns conceitos básicos a respeito desses sensores são apresentados abaixo.

Termopares
Os termopares são os sensores mais largamente usados na medida de temperatura nas indústrias.

Os termopares consistem em dois fios de metal ou ligas diferentes unidas em um extremo, chamado de junção de medida. A junção de medida deve ser colocada no ponto de medição. O outro extremo do termopar é aberto e conectado ao transmissor de temperatura. Este ponto é chamado junção de referência ou junta fria.

Como o Termopar Trabalha
Quando há uma diferença de temperatura ao longo de um fio de metal, surgirá um pequeno potencial elétrico, peculiar a cada liga. Este fenômeno é chamado efeito Seebeck. Quando dois metais de materiais diferentes são unidos em uma extremidade, deixando aberta a outra, uma diferença de temperatura entre as duas extremidades resultará numa tensão desde que os potenciais gerados em cada um dos materiais sejam desiguais e não se cancelem reciprocamente. Assim sendo, duas coisas importantes podem ser observadas. Primeiro: a tensão gerada pelo termopar é proporcional à diferença de temperatura entre a junção de medição e a junta fria. Portanto, a temperatura na junção de referência deve ser adicionada à temperatura da junta fria, para encontrar a temperatura medida. Isto é chamado de compensação de junta fria, e é realizado automaticamente pelo **TT400 *Wireless*HART™**, que tem um sensor de temperatura no terminal do sensor para este propósito. Segundo: fios de compensação ou extensão do termopar devem ser usados até os terminais do transmissor, onde é medida a temperatura da junta de referência.

A milivoltagem gerada com relação à temperatura medida na junção está relacionada em tabelas padrões de calibração para cada tipo de termopar, com a temperatura de referência 0 °C.

Os termopares padrões que são comercialmente usados, cujas tabelas estão armazenadas na

memória do **TT400 *Wireless*HART™**, são os seguintes:

- **NBS (B, E, J, K, N, R, S e T)**
- **DIN (L, U)**

Termoresistências (RTDs)

Os sensores de temperatura resistivos, mais comumente conhecidos como RTDs são baseados no princípio que a resistência do metal aumenta com o aumento de sua temperatura.

Os RTDs padronizados, cujas tabelas estão armazenadas na memória do **TT400 *Wireless*HART™**, são os seguintes:

- **JIS [1604-81] (Pt50 e Pt100)**
- **IEC, DIN, JIS [1604-89] (Pt50, Pt100, Pt500 e Pt1000)**
- **GE (Cu 10)**
- **DIN (Ni 120)**

Para uma correta medição de temperatura com o RTD, é necessário eliminar o efeito da resistência dos fios de conexão do sensor com o circuito de medição. Em algumas aplicações industriais, estes fios podem ter extensões de centenas de metros. Isto é particularmente importante em locais onde a temperatura ambiente muda bastante.

O **TT400 *Wireless*HART™** permite uma conexão a 2-fios que pode causar erros nas medidas, dependendo do comprimento dos fios de conexão e da temperatura na qual eles estão expostos (veja Figura 2.2). Em uma conexão a 2-fios, a tensão V2 é proporcional à soma das resistências do RTD e dos fios.

V2 = [RTD + 2 x R] x I

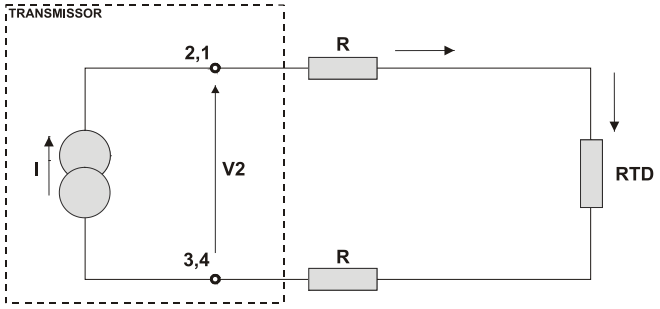


Figura 2.2 - Conexão a 2-Fios

Para evitar o efeito da resistência dos fios de conexão, é recomendado usar uma conexão a 3-fios (veja Figura 2.3) ou uma conexão a 4-fios (veja Figura 2.4).

Em uma conexão tipo 3-fios, a corrente "**I**" não percorre o terminal 3 (3-fios) que é de alta impedância. Desta forma, fazendo V2 - V1, anula-se o efeito da queda de tensão na resistência de linha entre os terminais 2 e 3.

V2-V1 = [RTD + R] x I - R x I = RTD x I

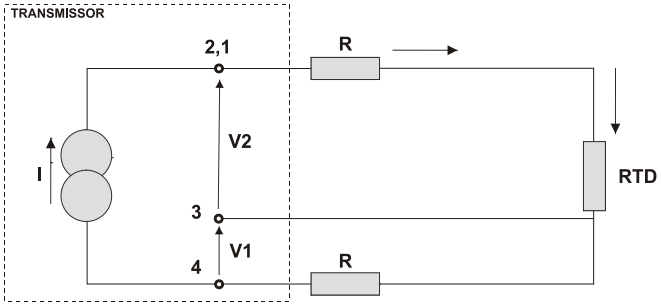


Figura 2.3 - Conexão a 3-Fios

Em uma conexão a 4-fios, os terminais 2 e 3 tem alta impedância de entrada. Consequentemente,

nenhuma corrente flui através destes fios e não há queda de tensão.

A resistência dos outros dois fios não têm influência na medição, que é feita entre os terminais 2 e 3. Consequentemente a tensão V2 é diretamente proporcional à resistência do RTD (V2 = RTD x I).

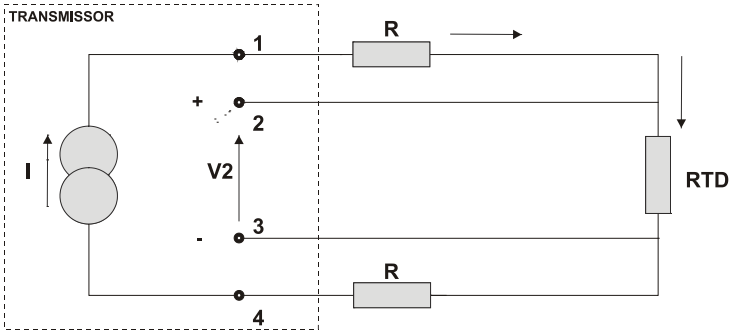


Figura 2.4 - Conexão a 4-Fios

Uma conexão diferencial é similar à conexão a 2-fios e fornece o mesmo problema (veja a Figura 2.5). A resistência dos outros dois fios serão medidas e não se cancelam, pois a linearização afeta-os diferentemente.

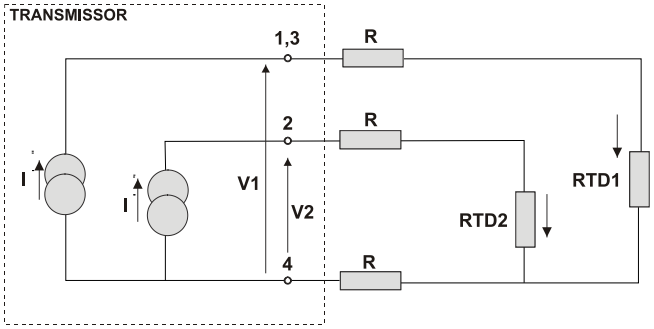


Figura 2.5 - Conexão Diferencial

IMPORTANTE
O material, a bitola e o comprimento devem ser o mesmo para as conexões de 3 ou 4 fios.

Display

O Display digital é capaz de mostrar uma ou duas variáveis, selecionáveis pelo usuário. Quando duas variáveis são escolhidas, o display as mostrará alternadamente com um intervalo de 3 segundos.

Os diferentes campos e os indicadores de estado são explicados na Figura 2.6.

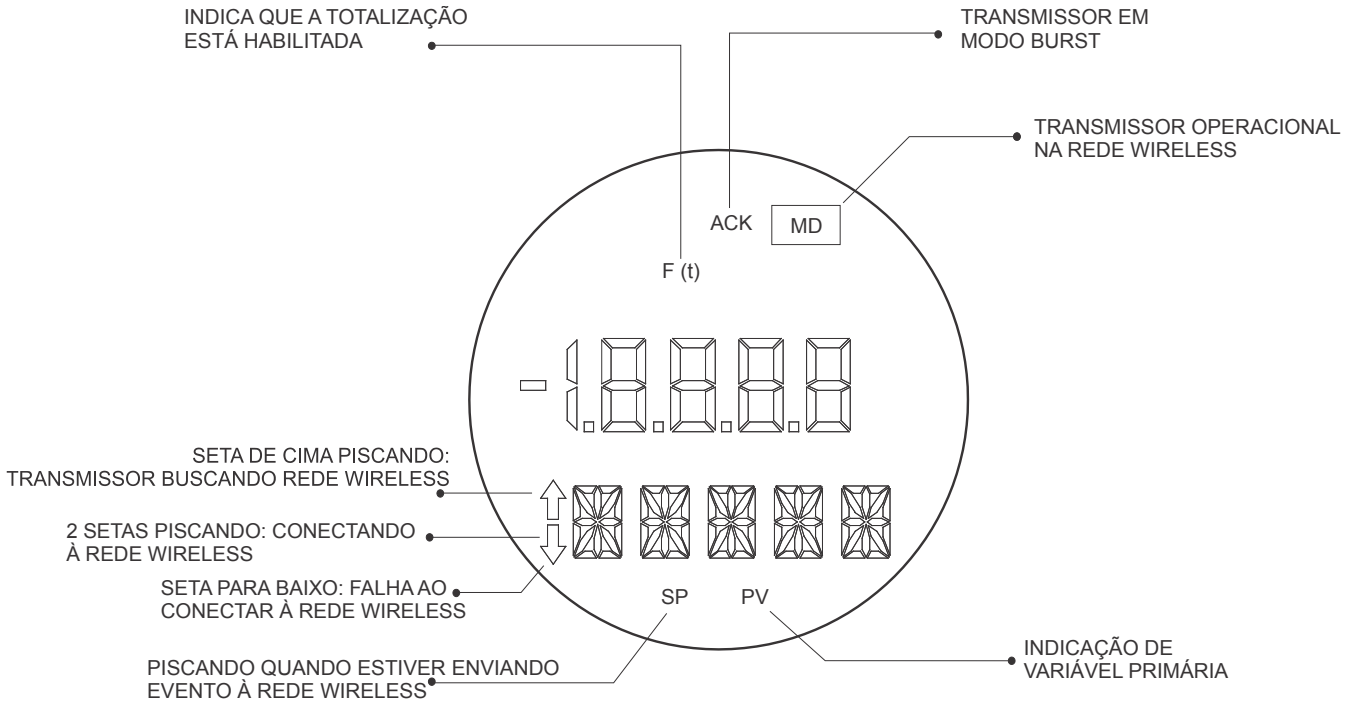


Figura 2.6 – Display

Monitoração

Durante a operação normal, o **TT400** ***Wireless*HART™** está no modo monitoração. Neste modo, alterna-se a indicação entre a primeira e a segunda variável. Veja Figura 2.7.

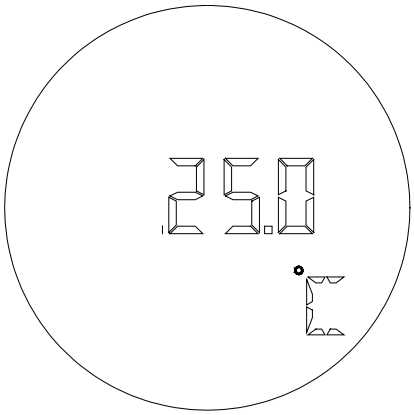


Figura 2.7 - Display Típico no Modo Monitoração

As variáveis dinâmicas enviadas pelo equipamento por monitoração geralmente são:
PV – Valor do Sensor de Temperatura
SV – Temperatura Ambiente
TV – Tensão do Módulo de Baterias

Além destas variáveis outras são disponibilizadas para monitoração personalizada do usuário por meio dos configuradores HART.

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 1.4 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 2.8.

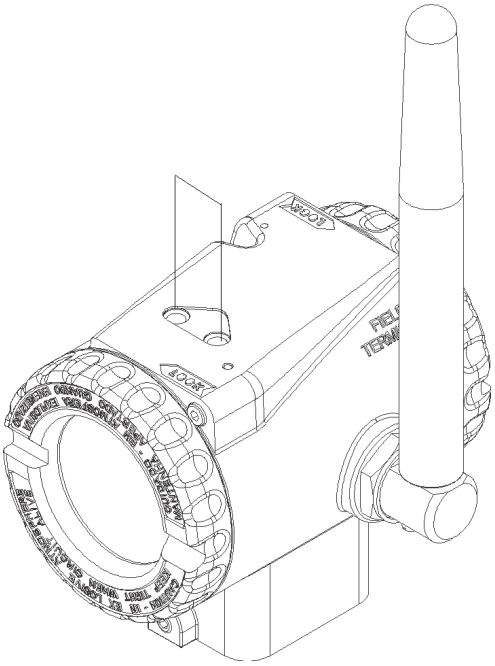


Figura 2.8 – Ajuste Local

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, mude a chave para **(S)** para selecionar a opção e navegar dentro do ramo da opção selecionada. Retirar a chave fará com que o equipamento salve as alterações realizadas (em caso de alteração).

As opções disponíveis para o ajuste local do **TT400 *Wireless*HART™** são:

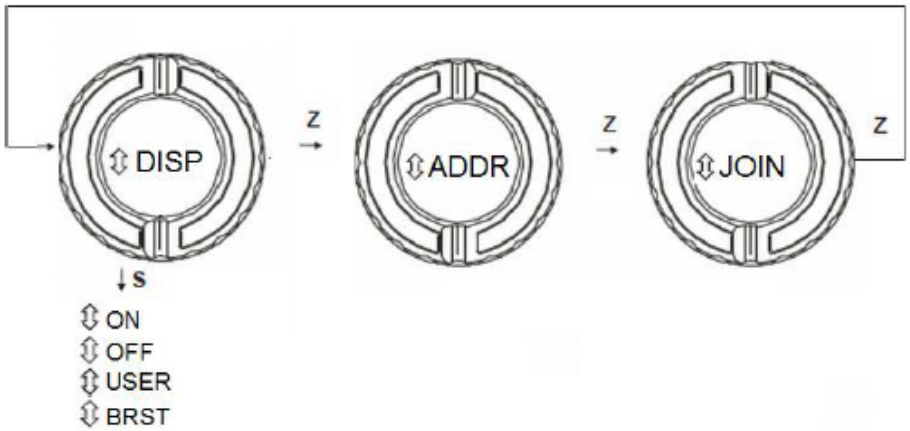


Figura 2.9 – Árvore de Configuração do Ajuste Local

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 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.

Proteção de Escrita

A função de proteção de escrita pode ser ativada por dois meios: hardware (chave na placa principal) e software. A escrita de qualquer parâmetro só será possível desde que ambas as proteções estejam desabilitadas.

Outra forma de se proteger a escrita, porém de uma forma parcial, é a opção Travar Equipamento (*Lock Device*, para o ***Wireless*HART™**).

Esta opção é utilizada no equipamento ***Wireless*HART™** para bloquear a escrita por apenas um meio de configuração, Porta de Manutenção ou Gateway. Desta forma, o usuário evita conflito de configurações quando for atuar por um dos configuradores, em situações perigosas.

Os tipos de travamento são:
-Destravado: ambos os configuradores têm permissão de escrita
-Travado Temporariamente: apenas o configurador que travou o equipamento tem permissão de escrita. Porém, após a reinicialização do equipamento o estado volta para Destravado.
-Travado Permanentemente: apenas o configurador que travou o equipamento tem permissão de escrita e este estado permanece mesmo após a reinicialização do equipamento.
-Todos travados: nenhum configurador tem permissão de escrita até que o equipamento seja destravado pelo mesmo configurador que o travou.

ATENÇÃO
A utilização desta função deve servir apenas em ocasiões especiais, onde a garantia de escrita do parâmetro é crítica e rápida. Após, configurador deve retornar o equipamento para o modo Destravado.

MANUTENÇÃO

Geral

Os Transmissores Inteligentes de Temperatura **TT400 *Wireless*HART™** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário.

Todo serviço de manutenção deve ser feito por uma pessoa qualificada e a troca de componentes (fornecidos pela Smar) deve ser feita apenas por pessoas certificadas para tal.

Diagnóstico com o Transmissor

Sintoma: SEM COMUNICAÇÃO
Possíveis causas:

✓ 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.

Equipamento não se conecta à rede *Wireless*HART™
Possíveis causas:

✓ 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) configuradas incorretamente;
✓ 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.

Equipamento desconectando e conectando continuamente à rede *Wireless*HART™
Possíveis causas:

✓ 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);

Equipamentos estão dentro da faixa de operação, mas a estabilidade da comunicação não é boa
Possível causa:

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

Sintoma: DISPLAY INDICANDO "FAIL RADIO"
Possível causa:

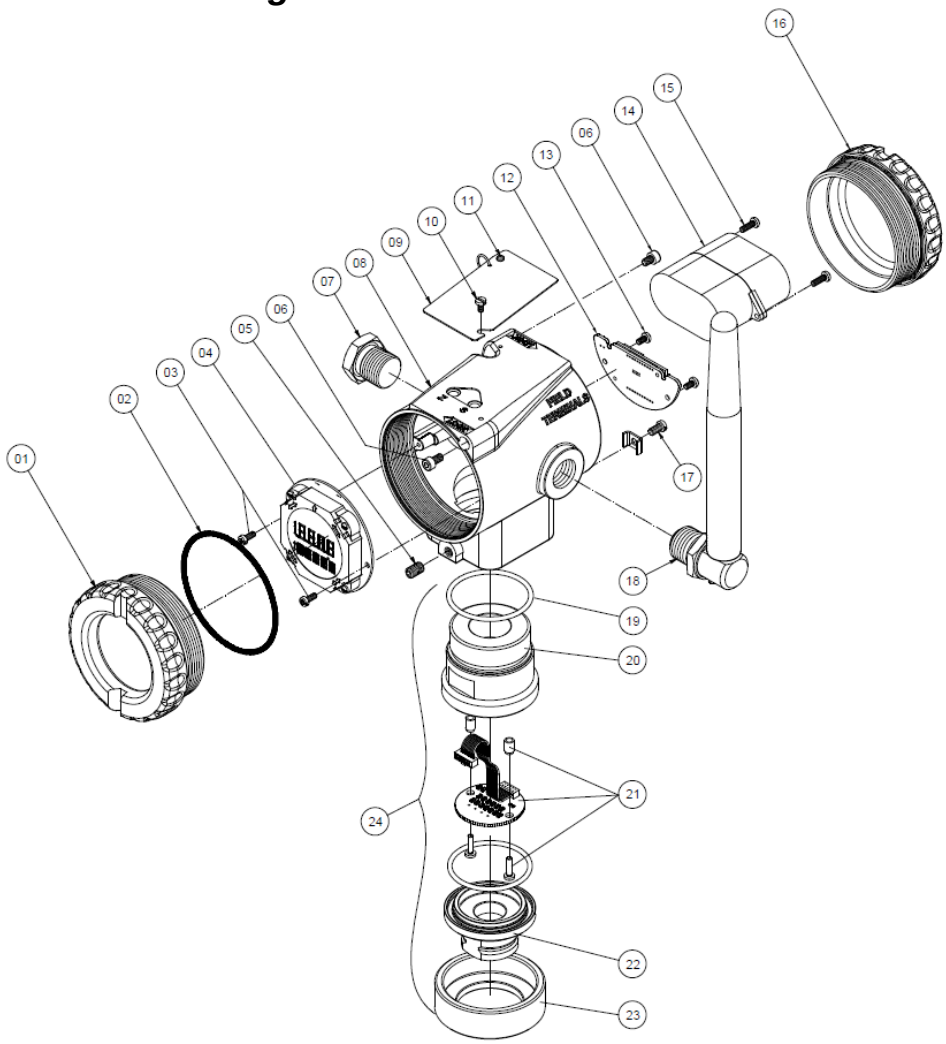
✓ Placa do Rádio
- Verificar a integridade da placa substituindo-a por uma sobressalente.

Sintoma: DISPLAY INDICANDO "FAIL BATT"
Possíveis causas:

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

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

Procedimento de Desmontagem



ITEM	QTY	DESCRIPTION	PART NUMBER
24	1	Cj. sensor TT400W	400-1216
23	1	Porca redonda	
22	1	Conexão do sensor	
21	1	Cj. eletronico TT400W	400-1218
20	1	Invólucro da borneira	
19	1	Oring vedação do pescoço	
18	1	Antena wireless	400-1214
17	1	Parafuso e chapa aterramento externo	
16	1	Tampa 400 wireless sem visor	
15	1	parafuso fixação pack baterias	
14	1	Pack baterias	400-1209
13	1	Parafuso fixação placa radio	
12	1	Placa do radio	400-1211
11	1	rebite fixação da plaqueta	
10	1	Parafuso fixação plaqueta	
9	1	Plaqueta de identificação	
8	1	Carcaça 400 wireless	400-1368-xxxxx
7	1	Bujão M20 316 BR-Exd	
6	2	Parafuso trava da tampa	
5	1	Parafuso trava do sensor	
4	1	Placa Principal GLL1392 (com display e kit fixação) TT400 W.Hart	400-1243
3	2	Parafuso fixação placa princial	
2	1	Oring das tampas	
1	1	Tampa 400 com visor	400-0822-xx

Figura 3.1 – Vista Explodida

Veja a seguir o procedimento de desmontagem do TT400WH. A figura 3.1 indica a posição dos componentes citados nesta descrição.

a) Desrosqueie as tampas frontal e traseira.

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

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

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

e) Solte a antena com o auxílio de uma chave inglesa. Use a chave da forma como está sendo mostrada na foto, sempre por baixo da antena.

Tabela 3.1 – Rápido Procedimento de Desmontagem do Transmissor

Para evitar danos ao equipamento, não gire a carcaça mais do que 270° a partir do fim de curso da rosca, sem desconectar o circuito eletrônico do sensor e da fonte de alimentação. Não se esquecer de soltar o parafuso de trava do sensor para rotacionar. Veja Figura 3.2.

Figura 3.2 – Rotação Segura da Carcaça

Sensor

Se o sensor está montado no transmissor, primeiro desconecte os fios para prevenir rompimento deles. Para acessar a borneira, primeiro remova a rosca do invólucro do sensor **(23)** e o invólucro **(22)**, retirando-a com cuidado.

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. 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. 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 3.2.

Figura 3.2 – 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. 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.

Circuitos Elétricos
Para remover a placa principal **(4)**, deve-se retirar a tampa com visor **(1)**, girando-a no sentido anti-horário, e os parafusos de fixação (**3**). Em seguida remover as conexões com as demais placas, certificando-se de deixar o terminal On/Off (Figura 1.4) na posição desligada (Off) antes de começar.

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, e também ter completado o processo de remoção da placa principal (4), descrito acima. Com a remoção dos parafusos (**13**), pode-se retirar a placa do rádio da carcaça. Para a remoção da bateria (**14**), deve-se retirar os parafusos de fixação desta (15) e retire-a cuidadosamente.

Para remover a placa de entrada (**21**), deve-se primeiramente desmontar o invólucro do sensor, como explicado no item “Sensor”. A placa principal (**4**), já deve ter sido removida em etapas anteriores para que todas as conexões sejam removidas. Após desconectar as placas, solte os dois parafusos da placa de entrada (**21**) e retire-a cuidadosamente."

CUIDADO
A placa tem 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 Figura 3.1 indica a posição dos componentes citados nesta descrição. A Tabela 3.2 mostra como montar o transmissor.

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;

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;

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

g) Finalize colocando as tampas frontal e traseira.

Tabela 3.2 – Rápido Procedimento 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 3.2 item b. Para montar a placa do rádio **(12)** primeiramente conecte-a a 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 de entrada **(21)** primeiramente conecte-a a placa principal **(4)** e depois a fixe à carcaça por meio de seus parafusos e espaçadores. A montagem do sensor deve ser feita com a utilização de prensa-cabo (para garantir vedação) no invólucro **(22)**, e finalizado com o fechamento da rosca do sensor **(23)**.

Para montar a placa principal **(4)** certifique-se de que os cabos da placa do rádio **(12),** placa de entrada **(21)** e bateria (**14)** estejam conectados. Fixe a placa à carcaça por meio de seus parafusos **(3)** e certifique-se de deixar o terminal On/Off (Figura 1.4) na posição desligada (Off). Para finalizar a montagem do equipamento, rosqueie as tampas do visor **(1)** e traseira **(16)** no sentido horário.

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. 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. 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. 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.

Acessórios

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRIÇÃO
SD-1	Chave de fenda magnética para ajuste local.
DEVCODROID	O APP DevComDroid utiliza DDs para acessar os dados armazenados na memória e configurar o equipamento HART.
HI331	Interface Bluetooth HART®

Intercambiabilidade

Os dados de calibração são armazenados na FRAM da placa principal, por isso o TRIM DE LEITURA deve ser feito se o conjunto de placas for substituído.

NOTA
As placas principal e de entrada são casadas na fábrica para garantir a precisão. Se houver necessidade de troca, substitua o conjunto.

Retorno de Material

Caso seja necessário retornar o material para a SMAR, deve-se verificar no Termo de Garantia que está disponível em (https://www.smar.com/pt/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 do rádio, localizados na parte posterior do equipamento (Figura 1.4).

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 C.

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

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Especificações Funcionais	
Entrada	Vejas as tabelas 5.1, 5.2 e 5.3.
Bateria	O pack é 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. **Duração** - Atualização a cada 8 s: 5,5 anos - Burst Mode a 8 segundos, @25°C, rede com pelo menos três equipamentos vizinhos: 6 anos OBS: 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. Para detalhes específicos da composição da bateria veja Apêndice B.
Display	Display em cristal líquido com 4½ dígitos numéricos, 5 dígitos alfanuméricos e ícones de função e status; Indicação no display de falha ou saturação do sensor;
Protocolo de Comunicação	Protocolo HART® Versão 7, com o conjunto de comandos do **TT400 *WirelessHART™***; A revisão específica do transmissor HART® deve ser gerenciada de acordo com o transmissor **TT400 *WirelessHART™***. HART ® é uma marca registrada da HART® Communication Foundation.
Tipo de Medição	Temperatura com um sensor; Temperatura diferencial entre dois sensores; Temperatura com dois sensores considerando o mais alto; Temperatura com dois sensores considerando o mais baixo; Temperatura média com dois sensores; Temperatura de backup com dois sensores; Temperatura gerada por Equação de Callendar Van Dusen.
Configuração	Configuração remota com programador externo via Protocolo HART®, usando DDL/EDDL;
Limites de Temperatura	Ambiente, processo e armazenagem: -40 a 85 °C (-40 a 185 °F) Display Digital: -20 a 80 °C (-4 a 176 °F) (Em operação) -40 a 85 °C (-40 a 185 °F) (Sem danos)

Especificações de Performance	
Precisão	Vejas as tabelas 4.1, 4.2 e 4.3.
Tempo de Resposta	2 s.
Leitura do Sensor	Exatidão do Conversor A/D: ±0.02% do span.
Tempo de Estabilização após Energização – Partida a Quente	Menor que 17 segundos

Especificações Físicas	
Bloco Terminal	Quatro terminais para conexão do sensor.
Montagem	Em Aço Carbono SAE 1020 com pintura poliéster eletrostática ou Aço Inox 316; Acessórios (parafusos, porcas, arruelas e grampos-U) em Aço Carbono ou Aço Inox 316.
Peso	Até 0,93 Kg (2.067 lb) sem nenhum item opcional.
Plaqueta de Identificação	Plaqueta em Aço Inox 316 com rótulo em plástico especial.

Especificações do Transmissor	
Tratamento da Entrada do Sensor	AD com rejeição de ruído na entrada de 50 a 60 Hz; Trim do sensor de entrada; Trim da temperatura ambiente.
Tratamento da Variável Primária	Conversão da unidade de engenharia; Compensação da junta fria; Caracterização do sensor de entrada (Callendar van Dusen); Tipo de medição (simples, diferencial, máximo, mínimo, média).

Especificações da Proteção de Operação	
Contador de Operação	Contagem de operações de mudança na configuração.
Proteção da Configuração	Configurações bloqueadas via senha; Proteção de escrita via hardware e software;
Certificação	Veja Apêndice A.

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.

	2, 3 ou 4 fios					
SENSOR	**TIPO**		**FAIXA °C**	**FAIXA °F**	**SPAN MÍNIMO °C**	*** EXATIDÃO DIGITAL °C**
RTD	Cu10	GE	-20 a 250	-4 a 482	50	± 1,0
	Ni120	Edison Curve #7	-50 a 270	-58 a 518	5	± 0,1
	Pt50	IEC 751-83 (0.00385)	-200 a 850	-328 a 1562	10	± 0,25
	Pt100	IEC 751-83 (0.00385)	-200 a 850	-328 a 1562	10	± 0,2
	Pt500	IEC 751-83 (0.00385)	-200 a 450	-328 a 842	10	± 0,2
	Pt1000	IEC 751-83 (0.00385)	-200 a 300	-328 a 572	10	± 0,2
	Pt50	JIS 1604-81 (0.003916)	-200 a 600	-328 a 1112	10	± 0,25
	Pt100	JIS 1604-81 (0.003916)	-200 a 600	-328 a 1112	10	± 0,25
	Pt100	MIL-T-24388C (0.00392)	-40 a 540	-40 a 1000	10	± 0,2
	Ni120	MIL-T-24388C (0.00672)	-40 a 205	-40 a 400	5	± 0,13
	Pt100	IEC 751-95 (0.00385)	-200 a 850	-328 a 1562	10	± 0,2
	Pt100	GOST 6651-09 (0.003911)	-200 a 850	-328 a 1562	10	± 0,2
	Pt50	GOST 6651-09 (0.003911)	-200 a 850	-328 a 1562	10	± 0,2
	Cu100	GOST 6651-09 (0.00426)	-50 a 200	-58 a 392	10	± 0,15
	Cu50	GOST 6651-09 (0.00426)	-50 a 200	-58 a 392	10	± 0,15
TERMOPAR	B	NBS Monograph 125	100 a 1800	212 a 3272	50	± 0,5**
	E	NBS Monograph 125	-100 a 1000	-148 a 1832	20	± 0,2
	J	NBS Monograph 125	-150 a 750	-238 a 1382	30	± 0,3
	K	NBS Monograph 125	-200 a 1350	-328 a 2462	60	± 0,6
	N	NBS Monograph 125	-100 a 1300	-148 a 2372	50	± 0,5
	R	NBS Monograph 125	0 a 1750	32 a 3182	40	± 0,4
	S	NBS Monograph 125	0 a 1750	32 a 3182	40	± 0,4
	T	NBS Monograph 125	-200 a 400	-328 a 752	15	± 0,15
	L	DIN 43710	-200 a 900	-328 a 1652	35	± 0,35
	U	DIN 43710	-200 a 600	-328 a 1112	50	± 0,5
	L	GOST 8.585-01	-200 a 800	-328 a 1472	60	± 0,4
	W5Re/W26Re	ASTM E 988-06	0 a 2200	32 a 3992	60	± 0,5

Tabela 4.1 - Característica dos sensores de 2, 3 ou 4 fios

* Precisão da leitura no display e acessada por comunicação.
** Não aplicável para os primeiros 20% da faixa (até 440°C).

SENSOR	FAIXA mV	SPAN MÍNIMO mV	* EXATIDÃO DIGITAL %
mV	-6 a 22	0,40	± 0,02% ou ± 2 µV
	-10 a 100	2,00	± 0,02% ou ± 10 µV
	-50 a 500	10,00	± 0,02% ou ± 50 µV

Tabela 4.2 – Característica do Sensor mV

SENSOR	FAIXA Ohm	SPAN MÍNIMO Ohm	* EXATIDÃO DIGITAL %
Ohm	0 a 100	1	± 0,02% ou ± 0,01 Ohm
	0 a 400	4	± 0,02% ou ± 0,04 Ohm
	0 a 2000	20	± 0,02% ou ± 0,20 Ohm

Tabela 4.3 - Característica do Sensor Ohm

* Precisão da leitura no display e acessada por comunicação.

Código de Pedido

MODELO TT400 — **TRANSMISSOR INTELIGENTE DE TEMPERATURA**

COD. Protocolo de Comunicação

COD.	
W	*Wireless*HART™

COD. Opção de Segurança

COD.	
0	Para uso em medição e controle

COD. Indicador Local (1)

COD.	
0	Sem Indicador
1	Com Indicador Digital

COD. Conexões Elétricas

COD.		COD.	
0	1/2 – 14 NPT (5)	A	M20 X 1.5 **(5)**
1	3/4 – 14 NPT (com Aço Inox 316 adaptador para 1/2 - 14 NPT) **(6)**	B	PG13.5 DIN **(2)**
2	3/4 – 14 BPS (com Aço Inox 316 adaptador para 1/2 - 14 NPT) **(2)**	Z	Especificação do Usuário
3	1/2 – 14 BPS (com Aço Inox 316 adaptador para 1/2 - 14 NPT) **(2)**		

COD. Plug

COD.	
I	Aço Inox 316
C	Aço Carbono **(3)** **(7)** (10)

COD. Suporte de Fixação

COD.		COD.	
0	Sem Suporte	2	Suporte em Aço Inox 316 e acessórios em Aço Inox 316
1	Suporte em Aço Carbono e acessórios em Aço Carbono	7	Suporte em Aço Carbono e acessórios em Aço Inox 316

COD. Material da Carcaça

COD.		COD.	
A	Alumínio (default) (IP/TYPE)	B	Alumínio – para atmosfera salina (IPW/TYPEX) **(4)**
I	Aço Inox 316 – CF8M (ASTM – A351) (IP/TYPE)	H	Alumínio Copper Free – para atmosfera salina (IPW/TYPEX) **(4)**
J	Aço Inox 316 – para atmosferas salinas (IPW/TYPEX) **(4)**		

COD. Pintura

COD.	
0	Cinza Munsell N 6.5 Poliéster (Default)
8	Sem Pintura **(8)**
9	Azul Epóxi Segurança – Pintura Eletrostática
C	Azul Poliéster Segurança – Pintura Eletrostática
Z	Pintura Especial

COD. Tipo de Certificação

COD.	
I	EX i
N	Sem Certificação

COD. Órgão Certificador

COD.	
0	Sem Órgão Certificador
4	ATEX
9	IECEX
A	INMETRO (UL BR)

COD. Plaqueta de Tag (11)

COD.		COD.	
0	Com TAG, quando especificado	2	Especificação do Usuário
1	Em Branco		

COD. Tipo de Sensor

COD.		COD.	
1	RTD Cu10 – GE	F	Termopar tipo S - NBS
2	RTD Ni120 – Edison Curve #7	G	Termopar tipo T - NBS
3	RTD Pt50 – IEC	K	Termopar tipo L – DIN
4	RTD Pt100 – IEC	P	Termopar tipo U – DIN
5	RTD Pt500 – IEC	M	22 mV
6	RTD Pt1000 – IEC	N	100 mV
7	RTD Pt50 – JIS	O	500 mV
8	RTD Pt100 – JIS	R	100 Ohm
9	Termopar tipo B - NBS	S	400 Ohm
A	Termopar tipo E - NBS	U	2K Ohm
B	Termopar tipo J - NBS	Z	Outros
C	Termopar tipo K - NBS		
D	Termopar tipo N - NBS		
E	Termopar tipo R - NBS		

COD. Conexão do Sensor (9)

COD.		COD.	
2	2-fios	4	4-fios
3	3-fios	F	2-fios (2 sensores)

TT400	-	W	0	1	-	0	C	1	-	A	0	N	0	0	-	4	3

NOTAS

(1) Valores Limitado a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.
(2) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.
(3) Disponível somente para conexão elétrica de 1/2”.
(4) IP66/68W testado por 200h de acordo com a norma NBR IEC 60529.
(5) Possui Certificação Ex-d para FM / ATEX / IECEx / INMETRO.
(6) Possui Certificação Ex-d para INMETRO.
(7) Não recomendado para uso em atmosfera salina.
(8) Não disponível para carcaça em alumínio.
(9) Para a escolha do sensor, consulte as tabelas de características dos sensores.
(10) Disponível somente para conexão elétrica de ½”.
(11) Plaqueta em forma retangular em Aço Inox 316.

****CONFIGURAÇÃO HART OPCIONAL (1)**

TT400	CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO PRINCIPAL DO TRANSMISSOR HART

COD.	Burnout
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: Temperatura (Unidade de Engenharia)

COD.	Indicação LCD2
Y0	LCD2: Porcentagem (Default)
Y1	LCD2: Corrente (mA)
Y2	LCD2: Temperatura (Unidade de Engenharia)

COD.	Disponibilidade de PID
P0	PID não disponível

COD.	Tipo de Medição Especial (2)
F3	Callendar Van Dusen

COD.	Modo de Medição (3)
T0	Diferencial
T1	Backup
T2	Média
T3	Máximo
T4	Míinimo

COD	Características Especiais
ZZ	Especificação do Usuário

TT400-W01-0C1-A0N00-43	BD	Y2	Y0	P0	F3	T2	*	MODELO TÍPICO DE UM TRANSMISSOR HART

*Deixe em branco caso não haja itens opcionais.

NOTAS
(1) Preencha os campos opcionais somente se forem diferentes do default.
(2) Callendar Van Dusen define uma linerização de usuário específica do sensor termoresistivo.
(3) Quando trabalhando com dois sensors conectados à borneira.

Informações sobre Certificações

Informações sobre Diretivas Europeias

Consultar www.smar.com.br para declarações de Conformidade EC e certificados.

Representante autorizado na comunidade europeia
Smar Europe BV De Oude Wereld 116 2408 TM Alphen aan den Rijn Netherlands

Diretiva ATEX 2014/34//EU – "Equipamentos para Atmosferas Explosivas "
O certificado de tipo EC é realizado pelo DNV Product Assurance AS (NB 2460) e DEKRA Testing and Certification GmbH (NB 0158).
O organismo de certificação que monitora a fabricação e realiza o QAN (Notificação de Garantia da Qualidade) é o NEMKO AS (NB 0470) e UL International Demko AS (NB 0539).

Diretiva LVD 2014/35/EU – "Baixa Tensão"
De acordo com a LVD anexo II, os equipamentos elétricos certificados para uso em Atmosferas Explosivas, estão fora do escopo desta diretiva.
De acordo com a norma IEC: IEC 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements.

Diretiva ROHS 2011/65/EU - "Restrição do uso de certas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos"
Para a avaliação dos produtos a seguinte norma foi consultada: EN IEC 63000.

Diretiva EMC 2014/30/EU – "Compatibilidade Eletromagnética"
Para avaliação do produto a norma IEC 61326-1 foi consultada e para estar de acordo com a diretiva de EMC, a instalação deve seguir as seguintes condições especiais:
Utilize um cabo blindado de par trançado para alimentar o equipamento e a fiação do sinal.
Mantenha a proteção isolada do lado do equipamento, conectando o outro lado ao terra.

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 60079-7 Proteção de equipamento por segurança aumentada "e"
IEC 60079-11 Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"
IEC 60079-18 Proteção de equipamento por encapsulamento "m"
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 reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de proteção.

Aplicações Segurança Intrínseca/Não Acendível

Ligue o equipamento com o tipo de proteção "Segurança intrínseca" apenas a um circuito intrinsecamente seguro. Se o equipamento já tiver sido utilizado em circuitos não intrinsecamente seguros ou se as especificações elétricas não tiverem sido respeitadas, a segurança do equipamento deixa de estar garantida para instalações de "Segurança Intrínseca".

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

HART Communication: Ui = 5V Ii = 100µA
Sensor Terminals: Uo = 5,4V Io = 27mA Po = 36,5 mW Co = *64,89µF Lo = *48,8mH
* Co and Lo values were not evaluated in combination in this application.

For the combination of Co and Lo consider the following parameters:
Uo = 5,4V Io = 27 mA Po = 36,5 mW Co = 2 µF Lo = 7 mH

Special Condition:
The certificate number is terminated by the letter "X" to indicate that Temperature Transmitter TT400 Wireless Hart version made with aluminum alloy housing, can only be installed in EPL Ga (Zone 0) if during installation the risk of impact or friction between the housing and the iron/steel parts be excluded.

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 102A2234, 102A2235

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

HART Communication: Ui = 5V Ii = 100µA
Sensor Terminals: Uo = 5,4V Io = 27mA Po = 36,5 mW Co = *64,89µF Lo = *48,8mH
* Co and Lo values were not evaluated in combination in this application.

For the combination of Co and Lo consider the following parameters:
Uo = 5,4V Io = 27 mA Po = 36,5 mW Co = 2 µF Lo = 7 mH

Special Condition:
The certificate number is terminated by the letter "X" to indicate that Temperature Transmitter TT400 Wireless Hart version made with aluminum alloy housing, can only be installed in EPL Ga (Zone 0) if during installation the risk of impact or friction between the housing and the iron/steel parts be excluded.

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 102A2236, 102A2237

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

HART Communication: Ui = 5V Ii = 100µA
Sensor Terminals: Uo = 5,4V Io = 27mA Po = 36,5 mW Co = *64,89µF Lo = *48,8mH
*Os valores de Co e Lo não foram avaliados em combinação nesta aplicação.

Para a combinação de Co e Lo considerar os seguintes parâmetros:
Uo = 5,4V Io = 27 mA Po = 36,5 mW Co = 2 µF Lo = 7 mH

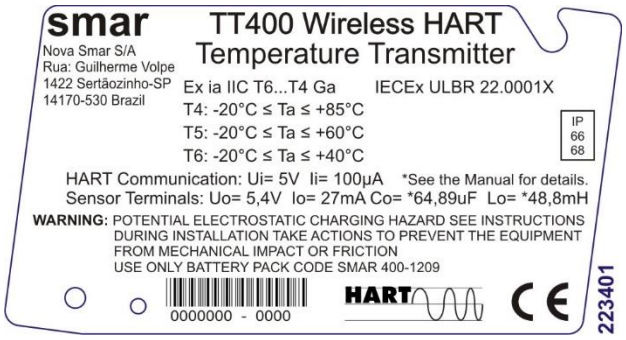
Observações:
O número do certificado é finalizado pela letra “X” para indicar que o Transmissor de Temperatura TT400 Wireless Hart equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em EPL Ga (Zona 0), se durante a instalação for excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.

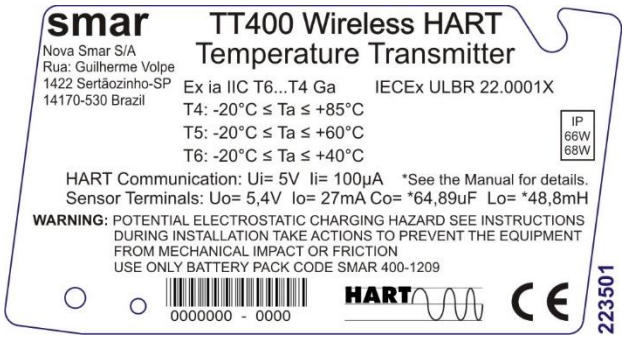
Normas Aplicáveis:
ABNT NBR IEC 60079-0:2020 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamentos – Requisitos gerais
ABNT NBR IEC 60079-11:2013 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"

Desenhos 102A2238, 102A2239

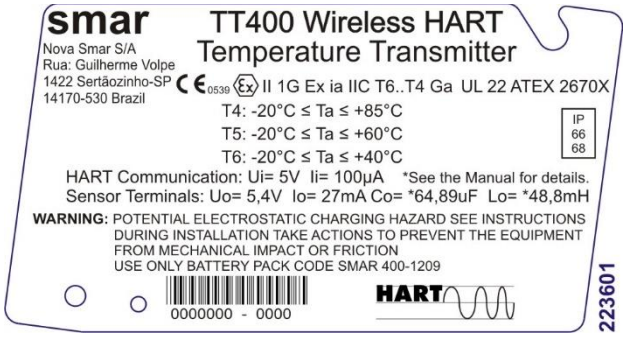
Plaquetas de Identificação

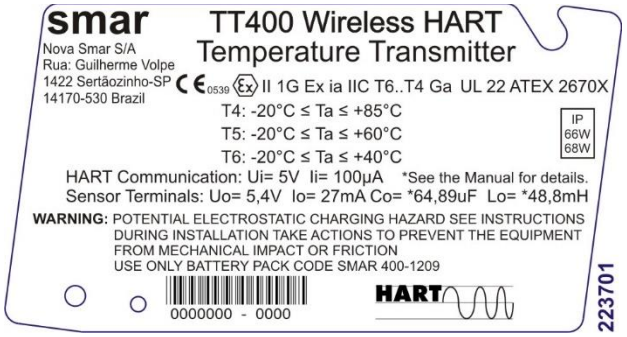
IECEx





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

Ingrediente	%
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 a mesma. 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 a mesma 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 Temperatura	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:	Versão de Firmware:

Tipo de Tecnologia:
( ) 4-20 mA ( ) HART® ( ) HART® SIS ( ) *WirelessHART®* ( ) ISP ( ) FOUNDATION fieldbus™ ( ) PROFIBUS PA

INFORMAÇÕES DO PROCESSO

Temperatura Ambiente (ºC)		Temperatura de Trabalho (ºC)		Faixa de Calibração	
Min:	Max:	Min:	Max:	Min:	Max:

Tempo de Operação:	Data da Falha:

Tipo de Sensor:

Tipo de Medição:	Aplicação: (3)
( ) Duplo Sensor ( ) Média entre Sensores ( ) Diferencial ( ) Backup ( ) Único	( ) Transmissor ( ) Repetidor

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

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

INFORMAÇÕES 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. Favor utilizar o espaço 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/pt/suporte