

smar
FIRST IN FIELDBUS

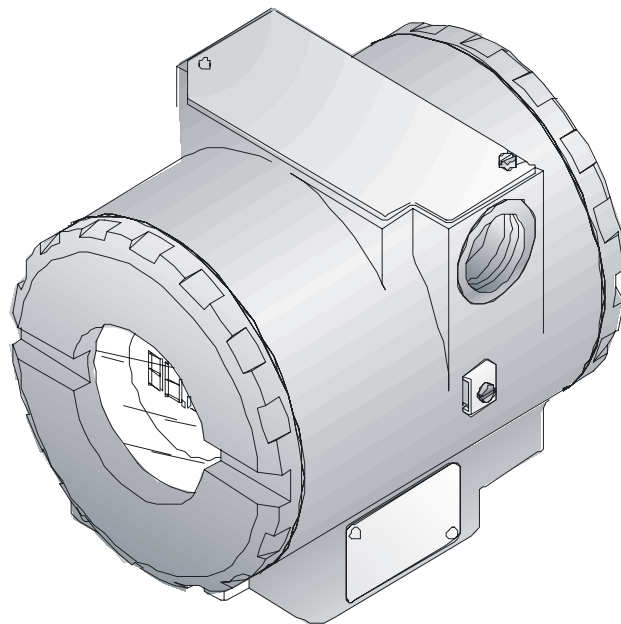
TT302

ABRIL / 03
TT302
VERSÃO 3



MANUAL DE INSTRUÇÕES,
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

TRANSMISSOR DE TEMPERATURA FIELDBUS



TT302MP

smar

web: www.smar.com.br

**Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Para atualizações mais recentes veja o site da smar acima.**

BRASIL

Smar Equipamentos Ind. Ltda.
Rua Dr. Antonio Furlan Jr., 1028
Sertãozinho SP 14170-480
Tel.: +55 16 3946-3599
Fax: +55 16 3946-3554
e-mail: insales@smar.com.br

ALEMANHA

Smar GmbH
Rheingaustrasse 9
55545 Bad Kreuznach
Germany
Tel.: + 49 671-794680
Fax: + 49 671-7946829
e-mail: infoservice@smar.de

EUA

Smar International Corporation
6001 Stonington Street, Suite 100
Houston, TX 77040
Tel.: +1 713 849-2021
Fax: +1 713 849-2022
e-mail: sales@smar.com

CHINA

Smar China Corp.
3 Baishiqiao Road, Suite 30233
Beijing 100873, P.R.C.
Tel.: +86 10 6849-8643
Fax: +86-10-6894-0898
e-mail: info@smar.com.cn

MEXICO

Smar Mexico
Cerro de las Campanas #3 desp 119
Col. San Andrés Atenco
Tlalnepantla Edo. Del Méx - C.P. 54040
Tel.: +53 78 46 00 al 02
Fax: +53 78 46 03
e-mail: ventas@smar.com

FRANÇA

Smar France S. A. R. L.
42, rue du Pavé des Gardes
F-92370 Chaville
Tel.: +33 1 41 15-0220
Fax: +33 1 41 15-0219
e-mail: smar.am@wanadoo.fr

CINGAPURA

Smar Singapore Pte. Ltd.
315 Outram Road
#06-07, Tan Boon Liat Building
Singapore 169074
Tel.: +65 6324-0182
Fax: +65 6324-0183
e-mail: info@smar.com.sg

HOLANDA

Smar Nederland
De Oude Wereld 116
2408TM Alphen aan den Rijn
Tel: +31 172 494 922
Fax: +31 172 479 888
e-mail : info@smarnederland.nl

REINO UNIDO

Smar UK Ltd
3, Overhill Road - Cirencester
Gloucestershire -
GL7 2LG
Tel: +44 (0)797 0094138
Fax: +44 (0)797 4747502
e-mail: info@smarUK.co.uk

Smar Research Corporation

4250 Veterans Memorial Hwy. Suite 156
Holbrook , NY 11741
Tel: +1-631-737-3111
Fax: +1-631-737-3892
e-mail: sales@smarresearch.com

Índice

1 INSTALAÇÃO	PÁG.
GERAL	1.1
MONTAGEM	1.1
LIGAÇÃO ELÉTRICA	1.1
TOPOLOGIA DO BARRAMENTO E CONFIGURAÇÃO DA REDE	1.4
2 OPERAÇÃO	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL - CIRCUITO	2.1
SENSORES DE TEMPERATURA	2.3
3 CONFIGURAÇÃO	
BLOCO TRANSDUTOR	3.1
COMO CONFIGURAR UM BLOCO TRANSDUTOR	3.1
NUMERO DO TRANSDUTOR DO SENSOR	3.1
MODO DO BLOCO	3.1
INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO SENSOR	3.2
CONFIGURAÇÃO DO JUMPER	3.3
CONFIGURAÇÃO DO SENSOR	3.3
COMO CONECTAR DOIS SENSORES	3.5
COMPENSAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO FIO PARA SENSOR DUPLO DE RTD OU OHM	3.5
COMPENSAÇÃO DA JUNTA FRIA	3.6
CALIBRAÇÃO DO TT302 PELO USUÁRIO	3.6
ALTERANDO AS UNIDADES DO SENSOR DE TEMPERATURA	3.8
CONFIGURAÇÃO DO TRANSDUTOR DO DISPLAY	3.9
BLOCO TRANSDUTOR DO DISPLAY	3.9
DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E VALORES	3.9
PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL	3.12
CONEXÃO DO JUMPER J1	3.13
CONEXÃO DO JUMPER W1	3.13
ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO LOCAL	3.14
DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS DO BLOCO TRANSDUTOR	3.16
TIPOS DOS PARÂMETROS DO BLOCO TRANSDUTOR	3.18
VIEW DOS PARÂMETROS DO BLOCO TRANSDUTOR	3.19
4 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO	
GERAL	4.1
MENSAGENS DE DIAGNOSTICO	4.2
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM	4.2
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM	4.3
INTERCAMBIABILIDADE	4.3
RETORNO DE MATERIAL	4.3
RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES	4.4
ACESSÓRIOS	4.5
5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS	5.1
ESPECIFICAÇÕES DE PERFORMANCE	5.1
ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS	5.2
APÊNDICE	5.4

Introdução

O **TT302** pertence à primeira geração de equipamentos FIELDBUS. Ele é um transmissor apropriado para medições de temperatura usando termoresistências ou termopares, mas pode também aceitar outros sensores com saídas em resistência ou milivoltagem, tais como pirômetros, células de carga, indicadores de posição, etc. A tecnologia digital usada no TT302 permite a um simples modelo aceitar vários tipos de sensores, uma interface fácil entre o campo e a sala de controle, além de fornecer vários tipos de funções de transferência e várias características que reduzem consideravelmente os custos de instalação.

O FIELDBUS não é somente uma substituição do protocolo 4-20 mA ou do transmissor inteligente. Ele contém muito mais. O FIELDBUS é um sistema completo permitindo a distribuição da função de controle para o equipamento no campo.

Algumas vantagens das comunicações digitais bidirecional são conhecidas dos protocolos atuais dos transmissores inteligentes: maior precisão, acesso multi-variável, diagnóstico e configuração remota e "multidrop" de vários equipamentos num único par de fios.

Algumas desvantagem da tecnologia 4-20 mA são: velocidade de comunicação muito baixa para controle de malha fechada, interoperabilidade pobre entre equipamentos de diferente tipo e fabricante e também não é possível passar dados direto de um equipamento de campo para outro (comunicação ponto a ponto).

Os requisitos principais para o Fieldbus foi superar esses problemas. O controle de malha fechada com desempenho igual ao sistema 4-20 mA necessita de alta velocidade. Alta velocidade significa consumo maior de energia, e isto não está de acordo com a necessidade de segurança intrínseca. Portanto, uma velocidade de comunicação moderadamente alta foi selecionada e o sistema projetado para ter um mínimo de sobrecarga de comunicação. Usando um agendamento, o sistema amostra da variável do sistema de controle, a execução do algoritmo e a comunicação consegue otimizar o uso da rede, não perdendo tempo. Assim, é conseguido um desempenho excelente da malha fechada.

Usando a tecnologia Fieldbus com sua capacidade para interligar vários equipamentos, grandes malhas de controle podem ser construídos. Para facilitar o usuário, o conceito de bloco de função foi introduzido (os usuários do CD600 **SMAR** estão familiarizados com isto, desde que ele foi implementado há alguns anos. O usuário pode facilmente construir e ter uma visão geral das estratégias complexas de controle. Outra vantagem é a flexibilidade adicional, a estratégia de controle pode ser realizada sem ter que alterar a fiação ou qualquer equipamento.

O TT302 é parecido com seu predecessor TT301 e tem embutido um controle PID eliminando a necessidade de um equipamento separado, reduzindo a comunicação e diminuindo o tempo morto. Sem mencionar a redução no custo. Graças ao Fieldbus, o transmissor aceita dois canais, isto é, duas medidas. Isto reduz o custo por canal. A necessidade da implementação do fieldbus em sistemas pequenos como grandes foi considerado quando desenvolveu-se a linha 302 de equipamentos Fieldbus. Eles tem a características comum de ser hábil para atuar como um mestre na rede e ser localmente configurado usando uma ferramenta imantada, eliminando a necessidade de um configurador ou console em muitas das aplicações básicas.

Obtenha melhor resultado com o TT302 pela leitura cuidadosa destas instruções.



NOTA

Este Manual é compatível com as versões 3.XX, onde 3 indica a Versão do software e XX indica o "RELEASE". Portanto, o Manual é compatível com todos os "RELEASES" da versão 3.

Instalação

Geral

A precisão 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 à 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 dutos sujeitos a alta temperatura. Para medidas de temperatura, 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. É um bom procedimento 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 fita de teflon ou vedante similar 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).

Montagem

O transmissor pode ser montado basicamente de dois modos:

- Separado do sensor, usando braçadeira de montagem opcional.
- Acoplado ao sensor.

Usando a braçadeira, a montagem pode ser feita em várias posições, como mostra a Fig. 1.3.

Uma das entradas da conexão elétrica é usada para fixar o sensor ao transmissor de temperatura (Veja Fig. 1.3).

Para melhor visualização, o indicador digital pode ser rotacionado em passos de 90° (Veja Seção 4, Fig. 4.1).

Ligação Elétrica

O acesso ao bloco de ligação é possível removendo-se a tampa de conexão elétrica. Esta tampa após fechada pode ser travada pelo parafuso de trava (Fig. 1.1). Para liberar a tampa, rotacione o parafuso de trava no sentido horário.

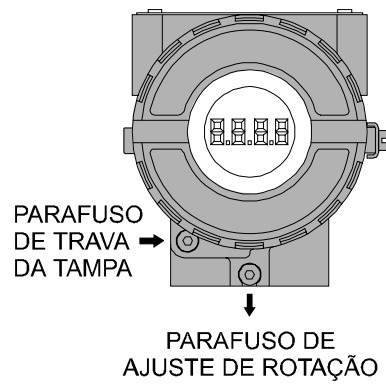


Figura 1.1 - Trava da Tampa

O acesso aos cabos dos terminais de ligação é obtido por uma das duas passagens da carcaça. As roscas do eletroduto devem ser vedadas conforme método de vedação requerido pela área. A passagem não utilizada deve ser vedada apropriadamente.

O bloco de ligação possui parafusos nos quais os terminais tipo garfo ou anel podem ser fixados, veja Fig. 1.2.

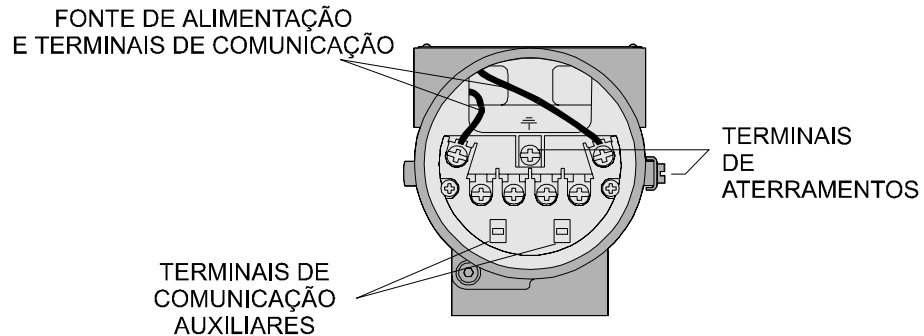


Figura 1.2 - Terminais Terra

Por conveniência, há três terminais terra: um dentro da carcaça e dois externos, localizados próximos as entradas do eletroduto.



ATENÇÃO

Não conecte os fios da rede fieldbus aos terminais do sensor (Terminais 1, 2, 3 e 4).

O **TT302** usa o modo de tensão 31,25 Kbit/s para a modulação do sinal. Todos os outros equipamentos no barramento devem usar o mesmo tipo de modulação e serem conectados em paralelo ao longo do mesmo par de fios. No mesmo barramento podem ser usados vários tipos de equipamentos fieldbus.

O **TT302** é alimentado via barramento. Quando não tem segurança intrínseca pode conectar até 16 equipamentos fieldbus no barramento.

Em áreas perigosas, use no máximo 6 equipamentos por restrições de segurança intrínseca.

O **TT302** é protegido contra polaridade reversa e pode suportar até ± 35 Vdc sem danos.

É recomendado o uso de par de cabos trançados. Deve-se, também aterrar a blindagem somente numa das pontas. A ponta não aterrada deve ser cuidadosamente isolada.

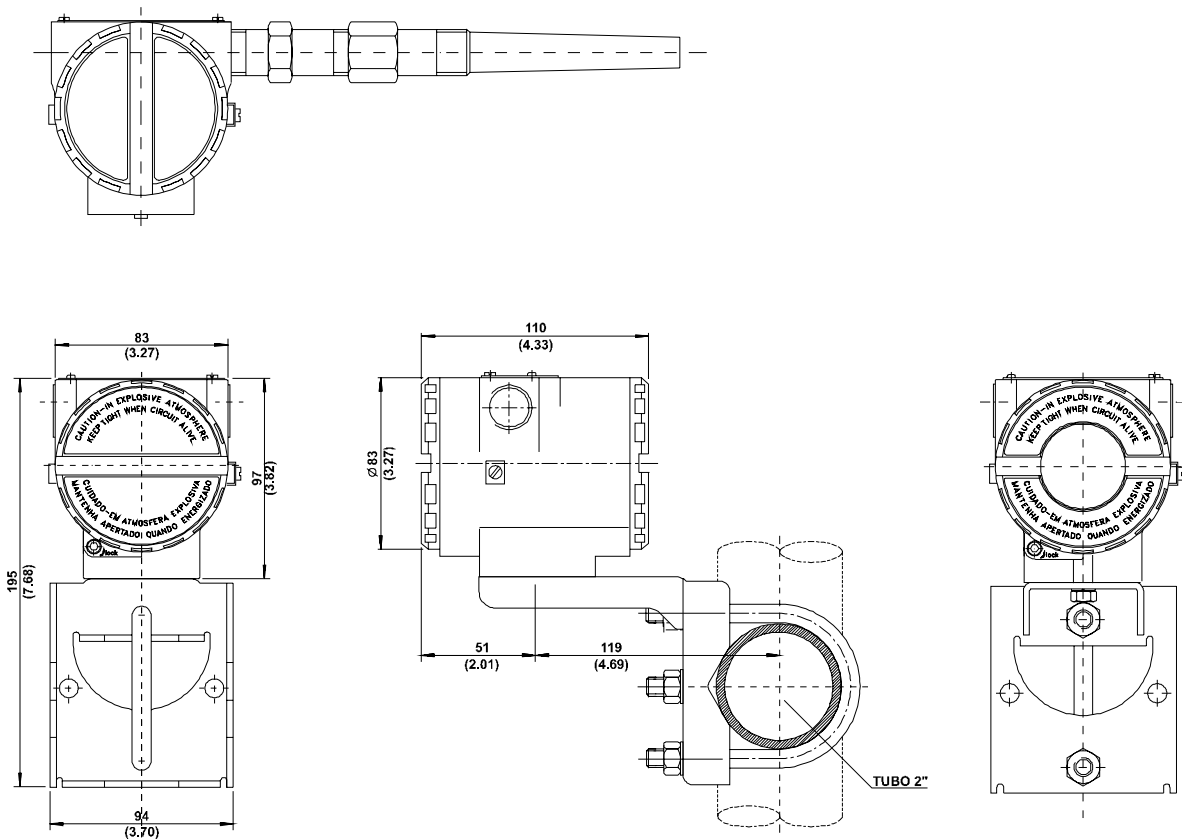


Figura 1.3 - Desenho Dimensional e Posições de Montagem



ÁREAS PERIGOSAS

Em áreas perigosas, que exigem equipamento à prova de explosão, as tampas devem ser apertadas no mínimo com 8 voltas. Para evitar a entrada de umidade ou de gases corrosivos, aperte as tampas até sentir que o O'ring encostou na carcaça e dê mais um terço de volta (120°) para garantir a vedação. Trave as tampas através dos parafusos de trava.

O acesso dos cabos de sinal aos terminais de ligação pode ser feito por uma das passagens na carcaça, que podem ser conectadas a um eletroduto ou prensacabo.

As roscas dos eletrodutos devem ser vedadas conforme método de vedação requerido pela área. A passagem não utilizada deve ser vedada com bujão e vedante apropriado.

Se outras certificações forem necessárias, refira-se ao certificado ou à norma específica para as restrições de instalação.

A Figura 1.4 - Diagrama de Instalação do Eletroduto, mostra a correta instalação do eletroduto para evitar a penetração de água ou outra substância no interior da carcaça que possa causar problemas de funcionamento.

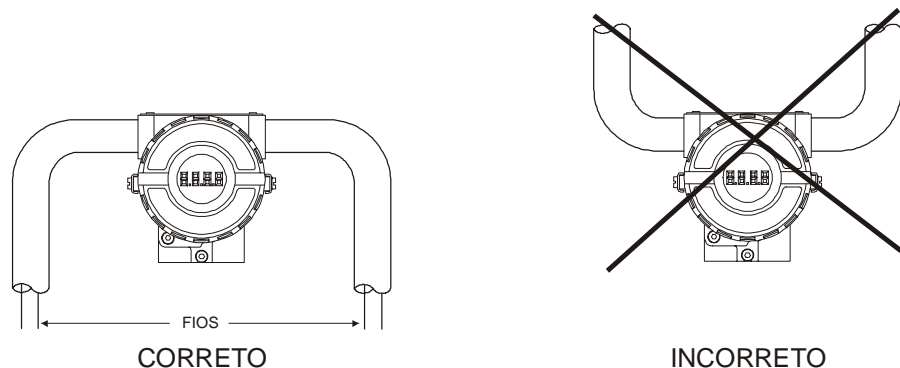


Figura 1.4 - Diagrama de Instalação do Eletroduto.

Topologia do Barramento e Configuração da Rede

Aplicam-se requerimentos especiais ao terminador quando este for usado num barramento de segurança.

Barreira de Segurança Intrínseca

Quando o fieldbus está numa área que requer segurança intrínseca, deve-se inserir uma barreira de segurança no tronco entre a fonte de alimentação e o terminador.

A impedância da barreira deve ser maior que 460Ω de 7,8 KHz a 39 KHz.

A capacitância medida do outro terminal, lado perigoso, para terra não pode diferir por mais que 250 pF do outro. O uso da barreira DF47 é recomendado.

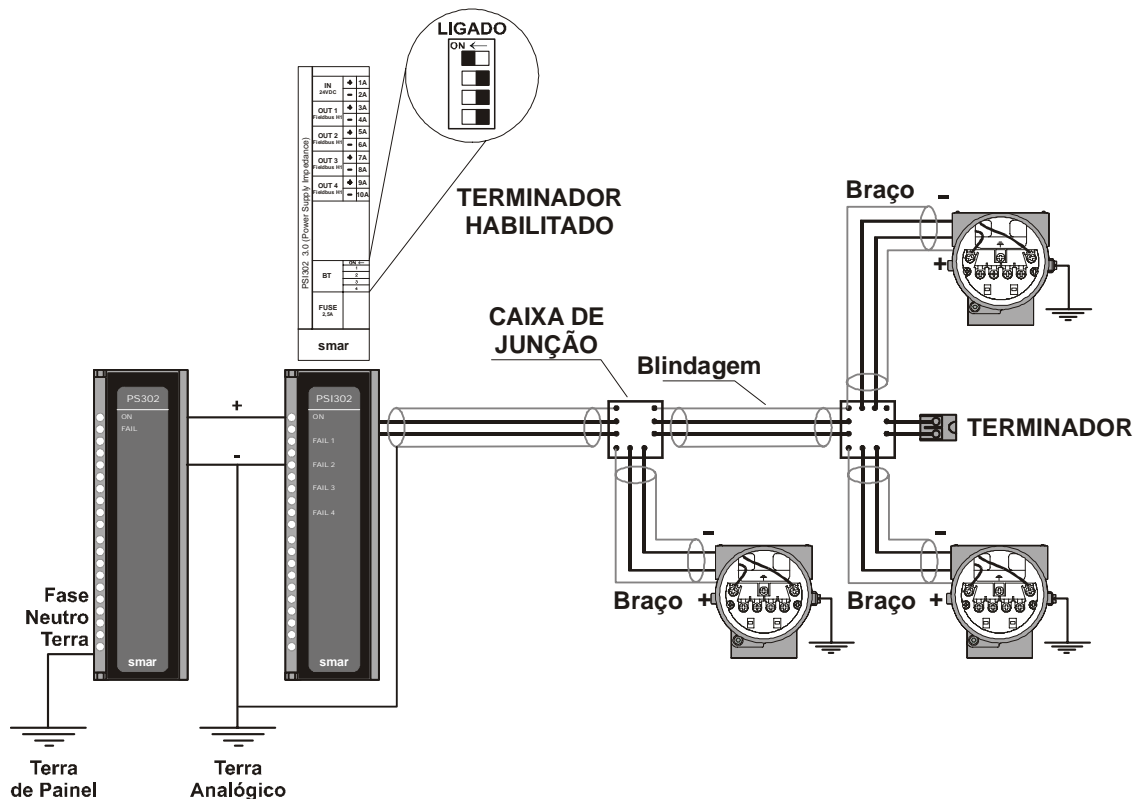


Figura 1.5 - Topologia de Barramento

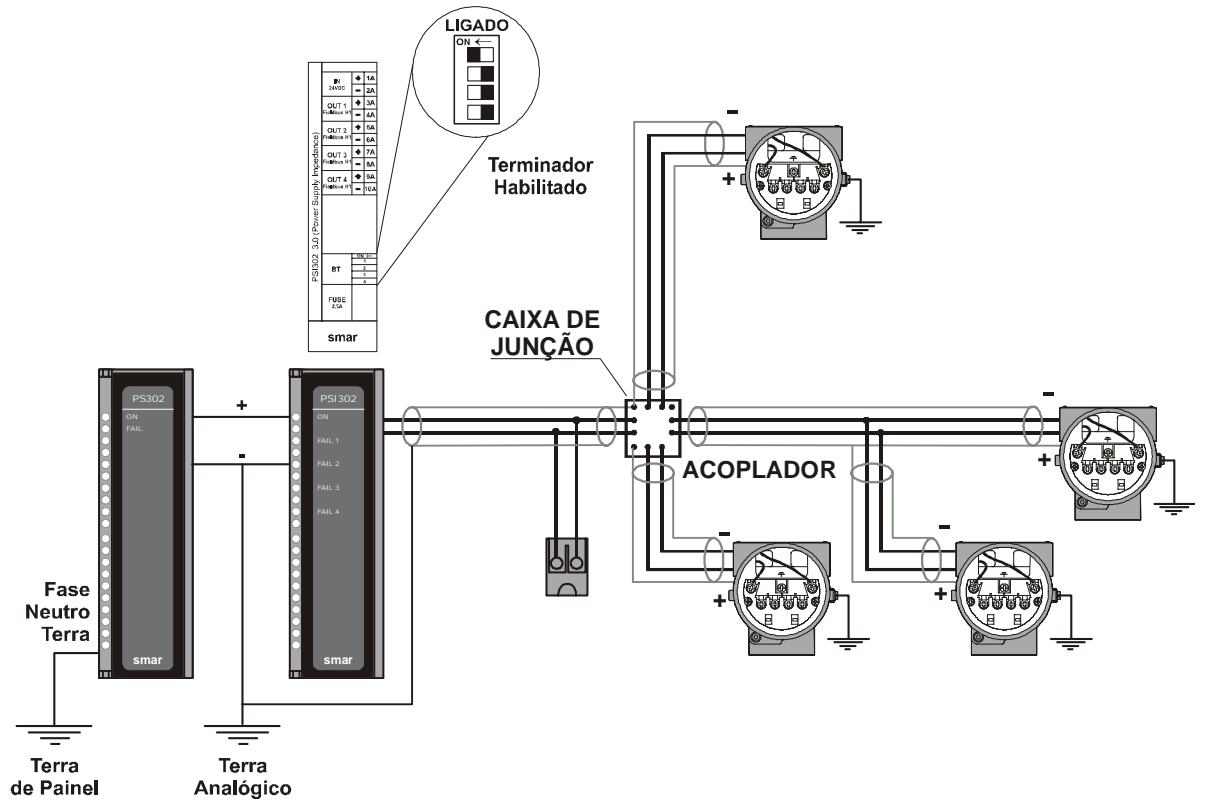


Figura 1.6 - Topologia da Árvore

Operação

O TT302 aceita sinais de sensores de mV, de termopares, de sensores resistivos ou de termorresistências. 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 resistência, de 0 a 2000 Ω .

Descrição Funcional - Circuito

Consulte o diagrama de bloco (Fig. 2.1). A função de cada bloco é descrita abaixo.

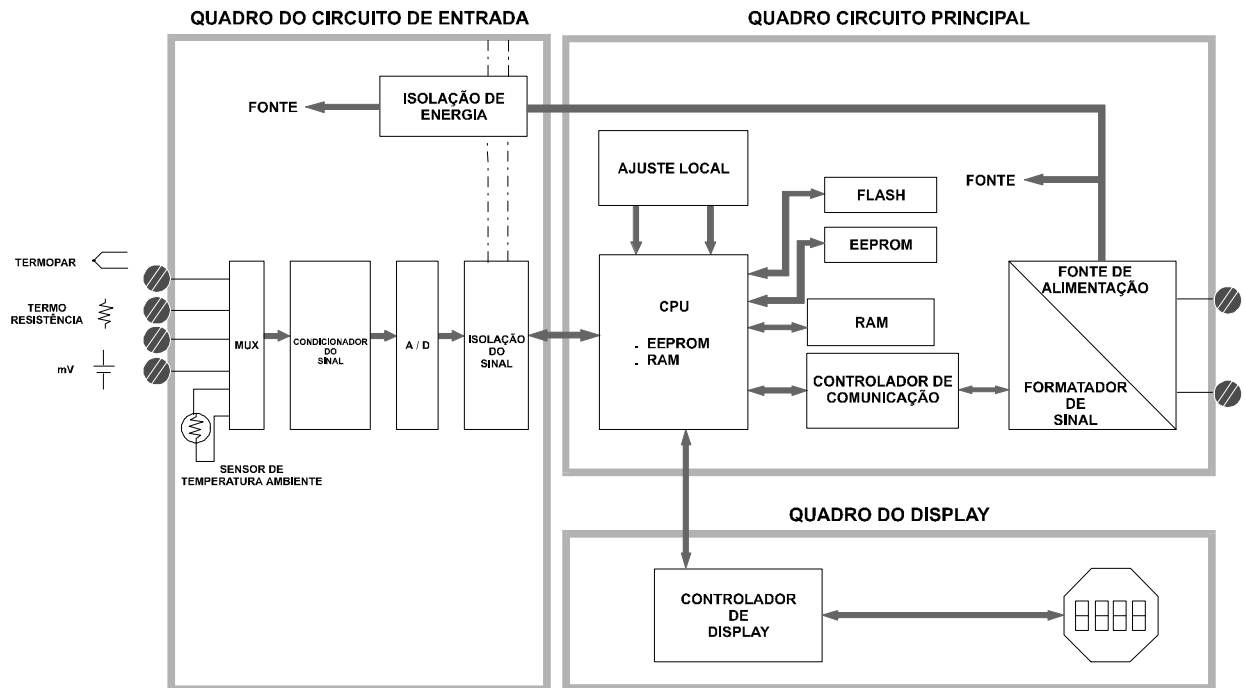


Figura 2.1 - Diagrama de Bloco do TT302

Multiplexador - Mux

O MUX multiplexa o sinal dos terminais do sensor para a seção condicionadora para garantir que as tensões sejam medidas entre os terminais corretos.

Condicionador do Sinal

Sua função é aplicar o ganho correto aos canais de entrada para adaptá-los ao conversor A/D.

Conversor A/D

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

Isolador do Sinal

Sua função é isolar o sinal de dados e de controle entre a entrada e a CPU.

Unidade Central de Processamento (CPU), RAM, PROM e EEPROM

A unidade central de processamento (CPU) é a parte inteligente do transmissor, responsável pelo gerenciamento e operação das medidas, execução do bloco, auto diagnóstico e comunicação. O programa é armazenado numa PROM externa. Para armazenamento temporário de dados, a CPU tem uma RAM interna. Caso falte energia, estes dados são perdidos. A CPU possui uma memória interna não volátil (EEPROM) onde dados que devem ser retidos são armazenados. Exemplos de tais dados são: trim, calibração, configuração de blocos e identificação de dados.

Controlador de Comunicação (Modem)

Monitora a linha ativamente, modula e demodula os sinais de comunicação e insere e deleta delimitadores de início e fim.

Fonte de Alimentação

Obtém-se alimentação da linha da malha para energizar o circuito do transmissor.

Isolação da Alimentação

Para o sinal da seção de entrada, a alimentação para a seção de entrada deve ser isolada. A isolação é conseguida convertendo a fonte DC numa fonte AC de alta freqüência e isolada galvanicamente usando-se um transformador.

Controlador do Display

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

Ajuste Local

São duas chaves que são ativadas magneticamente. Elas podem ser ativadas pela chave de fenda magnética sem contatos mecânicos ou elétricos.

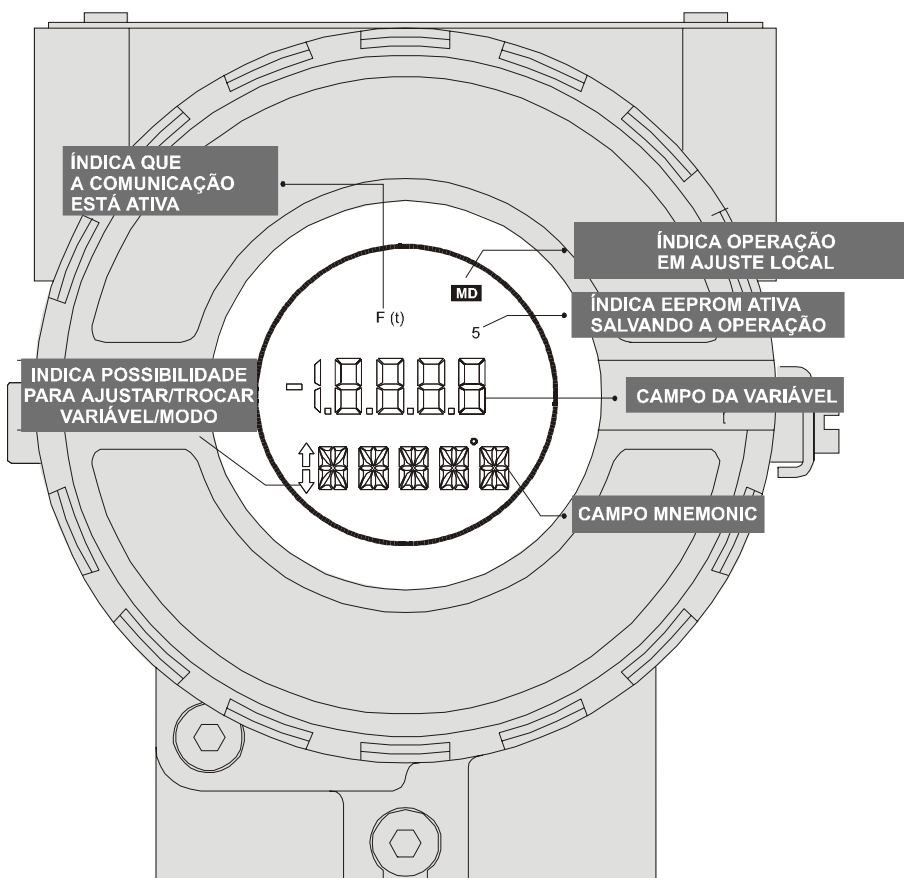


Figura 2.2 - Indicador LCD

Sensores de Temperatura

O **TT302**, como explicado anteriormente, aceita vários tipos de sensores. O **TT302** é especialmente projetado para medir temperatura usando termopares ou termorresistências.

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 de dois fios de metais 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. Para a maioria das aplicações, o efeito Seebeck é suficiente para explicar o funcionamento do termopar.

Como o Termopar Funciona

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 à junção de 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 **TT302**, 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.

ATENÇÃO

Utilize cabo de termopar ou cabo de extensão apropriado do sensor até o transmissor.

A tensão elétrica 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 **TT302**, são os seguintes:

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

Termorresistências (RTDs)

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

Os RTDs padronizados, cujas tabelas estão armazenados na memória do **TT302**, são os seguintes:

- JIS [1604-81] (Pt50 e Pt100)
- IEC, DIN, JIS [1604-89] (Pt50, Pt100 e Pt500)
- GE (Cu10)
- DIN (Ni120)

Para uma correta medida 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 **TT302** 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 Fig. 2.2).

Em uma conexão a 2-fios, a tensão V_2 é proporcional à resistência do RTD mais a resistência dos fios.

$$V_2 = [RTD + 2 \times R] \times I$$

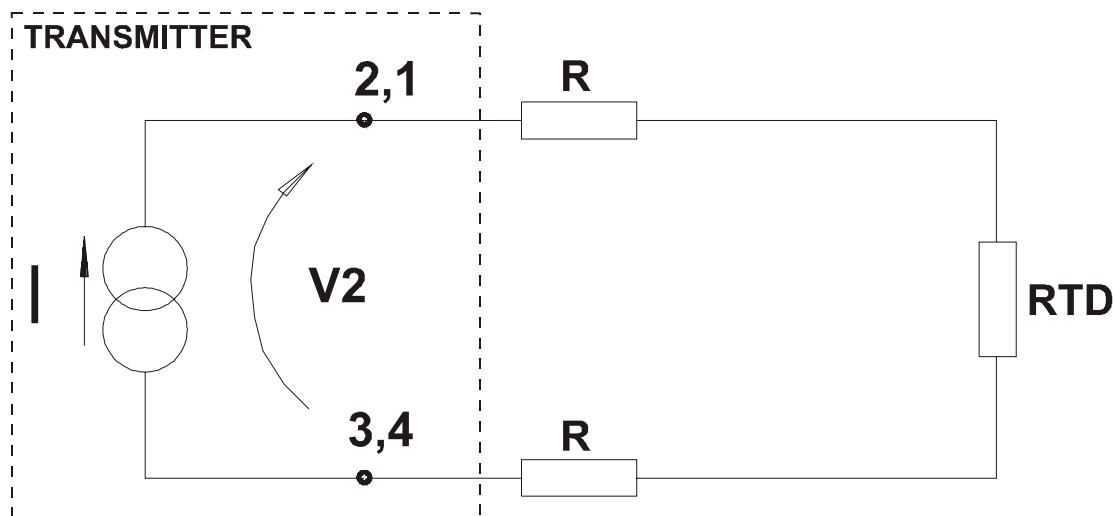


Figura 2.3 - Conexão a 2 fios

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

Em uma conexão tipo 3-fios, a corrente "I" não percorre o terminal 3 pois este é de alta impedância. Desta forma, fazendo $V_2 - V_1$, anula-se o efeito da queda de tensão na resistência de linha entre os terminais 2 e 3.

$$V_2 - V_1 = [RTD + R] \times I - R \times I = RTD \times I$$

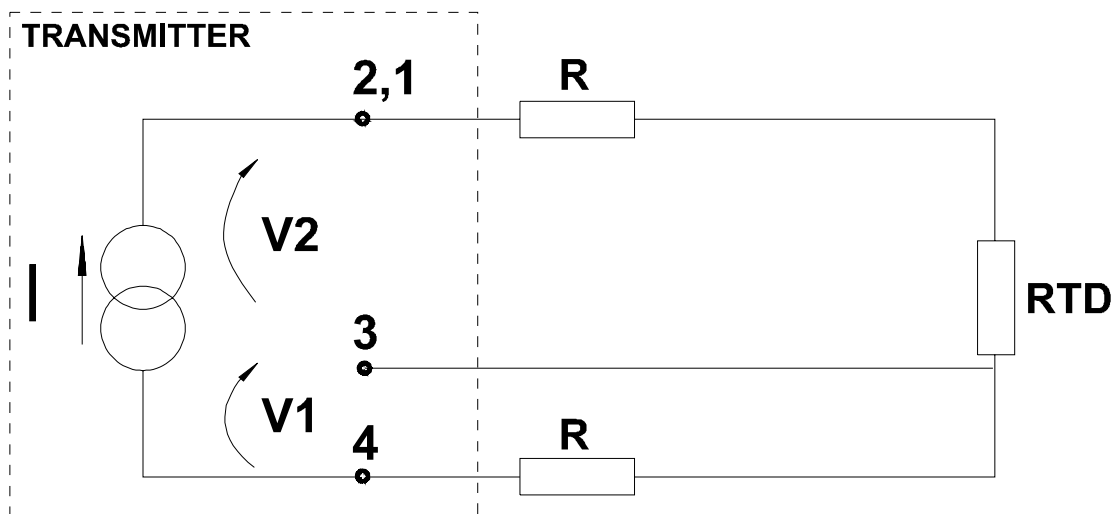


Figura 2.4 - Conexão a 3-fios

Em uma conexão a 4 fios, os terminais 2 e 3 tem alta impedância de entrada. Conseqüentemente, nenhuma corrente flui através destes fios e não há queda de tensão.

A resistência dos outros dois fios não tem influência na medição, que é feita entre os terminais 2 e 3. Conseqüentemente a tensão V_2 é diretamente proporcional a resistência do RTD ($V_2 = RTD \times I$).

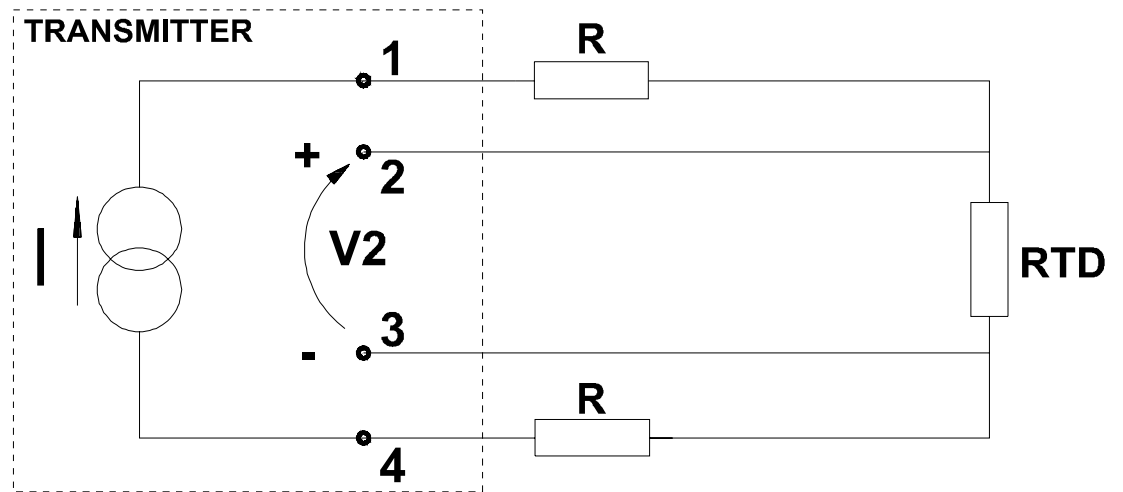


Figura 2.5 - Conexão a 4 fios

Uma conexão diferencial ou de canal duplo é similar à conexão a 2 fios e apresenta o mesmo problema (veja a Fig. 2.6).

Figura 2.6 - Conexão Diferencial ou Dupla

Seção 3

Configuração

Uma das muitas vantagens do Fieldbus é configurar o equipamento independente de qual seja o configurador. Portanto, o **TT302** pode ser configurado por qualquer configurador fornecido por terceiros.

O **TT302** contém dois blocos transdutores de entrada, um bloco de recurso, um bloco transdutor de display e outros blocos de funções. Para uma explicação e detalhes dos blocos de funções, veja o "Manual dos Blocos de Funções".

Bloco Transdutor

O Bloco Transdutor isola os blocos de funções do hardware do equipamento (sensores e atuadores). O Bloco Transdutor controla o acesso ao hardware através da implementação definida pelo fabricante. Isso permite ao bloco transdutor ser executado tão freqüente quanto necessário para a obtenção de dados do sensor sem sobrecarregar os blocos de funções que utilizam estes dados.

Acessando o hardware, o bloco transdutor pode obter dados ou passar dados de controle para o hardware. A conexão entre o Bloco Transdutor e o Bloco de Função é chamado de canal. Estes blocos podem trocar dados através de sua interface.

Normalmente, os blocos transdutores executam funções como linearização, caracterização, compensação de temperatura e controle da troca de dados com hardware.

Como Configurar um Bloco Transdutor

O bloco transdutor tem um algoritmo, um conjunto de parâmetros chamados de contidos (isto é, você não pode ligar estes parâmetros com outros blocos ou publicá-los via comunicação) e um canal que o conecta a um bloco de função.

O algoritmo descreve o comportamento do transdutor como uma função de transferência de dados entre o hardware e um outro bloco de função. O conjunto de parâmetros contidos define a interface do usuário com o bloco transdutor. Eles podem ser divididos em Padrão e Específico do Fabricante.

Os parâmetros padrões são definidos para cada classe de dispositivo, como pressão, temperatura, atuador, etc., independentemente do fabricante. Contrariamente, os parâmetros específicos só são definidos pelos fabricantes. Como parâmetros comuns específicos do fabricante, tem-se os ajustes de calibração, informação de material, curva de linearização, etc.

Quando o usuário executa uma rotina padrão como calibração, ele é conduzido passo a passo por um método. O método geralmente é definido como um conjunto de diretrizes para ajudar o usuário a fazer tarefas comuns. O SYSCON identifica cada método associado aos parâmetros e habilita a interface para isto.

Número do Transdutor de Sensor

O Número do Transdutor de Sensor associa o sensor ao transdutor, que pode ser ajustado de um até dois, no caso de sensor duplo.

Com o parâmetro BEHAVIOR do bloco Diagnóstico configurado como *Adapted* (que é o padrão), o número do transdutor de sensor já vem configurado como padrão.

Modo do Bloco

O Bloco Transdutor sempre é executado antes do Bloco AI. Ambos os blocos devem ter o modo configurado para Automático, caso contrário eles estarão inativos.

Instalação Elétrica de Sensor

O TT302 aceita até dois sensores e pode operar em um dos seguintes modos:

- Um canal, com apenas uma medida feita por um sensor.
- Dois canais, com duas medidas independentes feitas por dois sensores.
- Um canal, com a diferença da medida de dois sensores.
- Um canal, com um sensor sendo o backup do outro.

Quando o sensor é duplo, o sensor conectado entre os terminais 3 e 4 está associado ao primeiro transducer e o sensor conectado entre os terminais 2 e 4 está associado ao segundo transducer.



NOTA

Evite colocar o sensor próximo a cabos energizados ou dispositivos de chaveamento.

Conforme a conexão e os tipos de sensores, os blocos terminais serão interligados como mostrado na figura abaixo (Veja Fig. 3.1 - Ligação do Sensor).

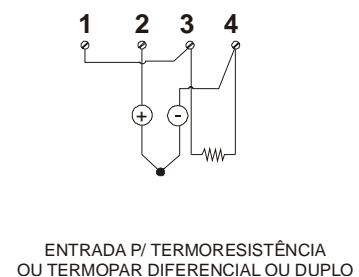
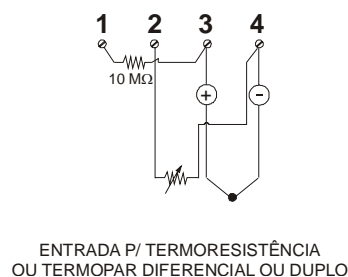
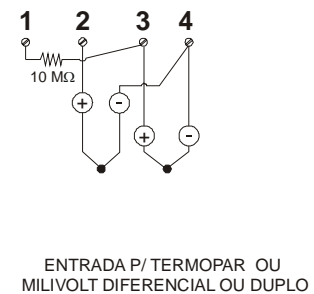
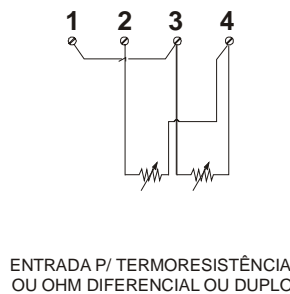
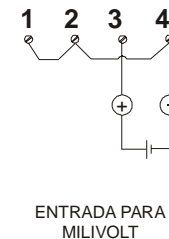
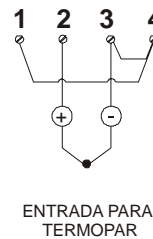
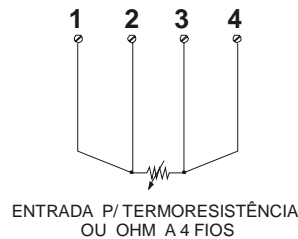
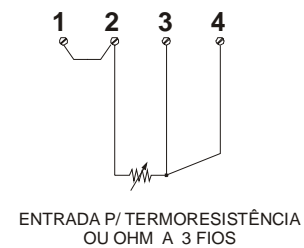
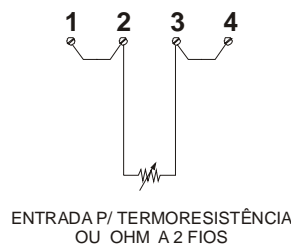


Figura 3.1 - Instalação elétrica do Sensor

Configuração do Jumper

Para o **TT302** trabalhar corretamente, os jumpers **J1** e **W1**, localizados na placa principal, devem ser corretamente configurados.

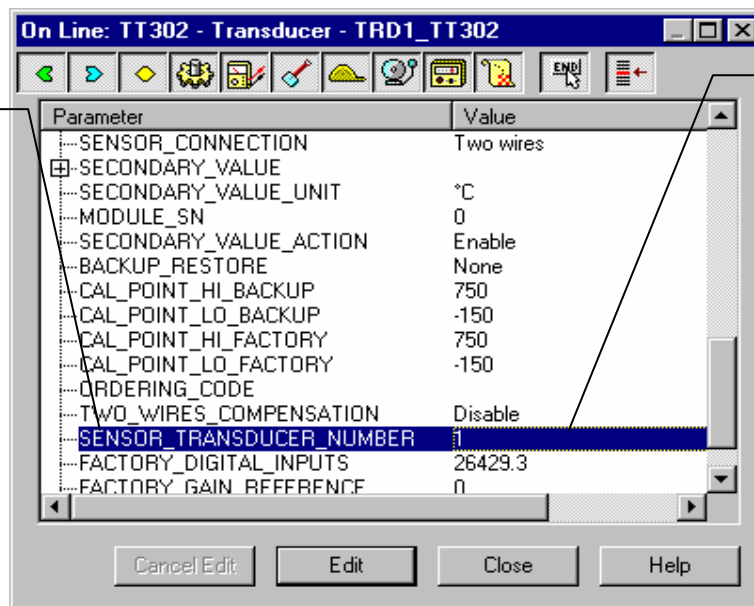
- **J1** - habilita o modo de simulação do bloco **A1**.
- **W1** - habilita o ajuste local.

Configuração do Sensor



É necessário configurar o número do transdutor alocado para esta tarefa. O parâmetro **SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER** deve ser configurado para o valor 1.

Este parâmetro configura o número do transdutor, de acordo com o tipo de medida de temperatura.



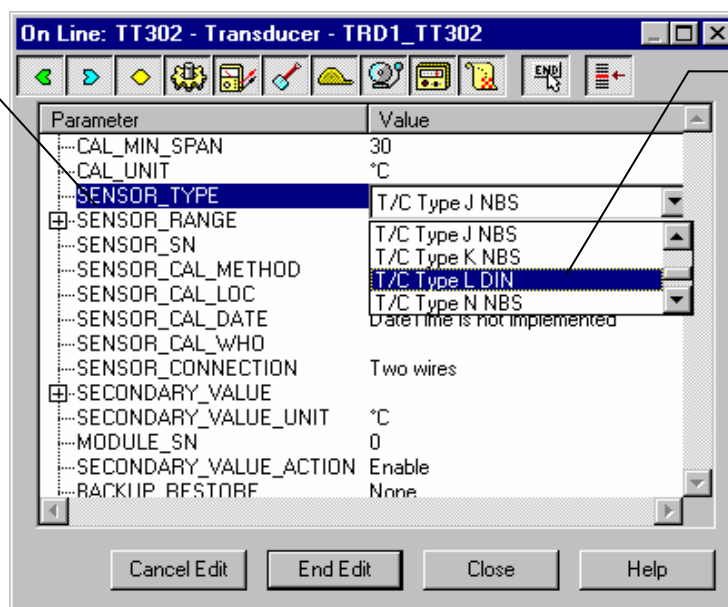
Este parâmetro pode ser 1 ou 2 indicando o primeiro ou o segundo transdutor, respectivamente.

Figura 3.2 – Configuração do Numero do Transdutor



É possível configurar o tipo do sensor e sua conexão por meio dos parâmetros **SENSOR_TYPE** e **SENSOR_CONNECTION**. A conexão e os tipos de sensores disponíveis estão listados nas tabelas 3.1 - Tipos de sensor e tabela 3.2 - Tipos de conexão.

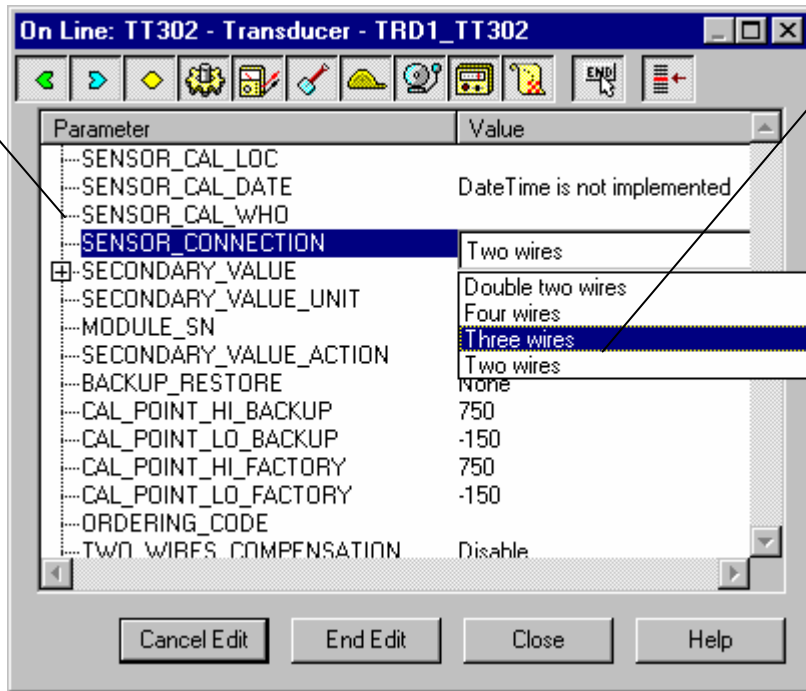
Este parâmetro seleciona o tipo de sensor ligado ao **TT302** temperatura.



Esta lista contém o tipo de sensor: termopar, termoresistência, sensor de Ohm e de milivoltagem.

Figura 3.3 – Configuração do Tipo do Sensor

Este parâmetro seleciona o tipo de conexão do sensor. As opções dependem do tipo do sensor escolhido.



Esta lista contém o número de fios disponíveis para cada tipo de sensor.

Figura 3.4 - Configuração do Tipo de Conexão do Sensor



NOTA

Não há conexão de 3 ou 4 cabos para sensor de milivoltagem.

TIPO DE SENSOR	VALOR PARA AJUSTE LOCAL
Pt 100 IEC	128
Pt 100 JIS	129
Pt 500 IEC	131
Ni 120 DIN	132
Cu 10 CE	133
Pt 50 IEC	170
Pt 50 JIS	171
0hm 100	181
0hm 400	180
0hm 2,000	104
TC B NBS	134
TC E NBS	136
TC J NBS	137
TC K NBS	138
TC N NBS	139
TC R NBS	140
TC S NBS	141
TC T NBS	142
TC L DIN	143
TC U DIN	144
mV 22	191
mV 100	190
mV 500	103

Tabela 3.1 - Tabela de Tipo de Sensor

CONEXÃO	VALOR PARA AJUSTE LOCAL
DUPLO A DOIS FIOS	1
DOIS FIOS	2
TRÊS FIOS	3
QUATRO FIOS	4

Tabela 3.2 - Tabela de Tipo de Conexão

Como Conectar Dois Sensores ao TT302



O **TT302** é capaz de operar simultaneamente com dois sensores e usar dois blocos transdutores, se necessário. Os tipos de configuração utilizando-se dois sensores, são os seguintes:

Diferencial - Neste caso há apenas um transdutor. A saída do transdutor é a diferença entre a leitura do sensor 1 (entre os terminais 3 e 4) e a leitura do sensor 2 (entre os terminais 2 e 4). O parâmetro PRIMARY_VALUE-TYPE deve ser configurado como Temperatura Diferencial.

Backup - Neste caso há apenas um transdutor. Quando o primeiro sensor (entre os terminais 3 e 4) se romper, o segundo sensor (entre os terminais 2 e 4) proverá o sinal para o transdutor. O parâmetro PRIMARY_VALUE_TYPE deve ser configurado como Backup.

Duplo - Neste caso há dois transdutores. Cada sensor provê um sinal para seu respectivo transdutor. O parâmetro SENSOR_CONNECTION deve ser configurado como Duplo a Dois Fios. Com o segundo transducer habilitado, o parâmetro SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER deste bloco deve ser configurado para dois e o modo para Automático.

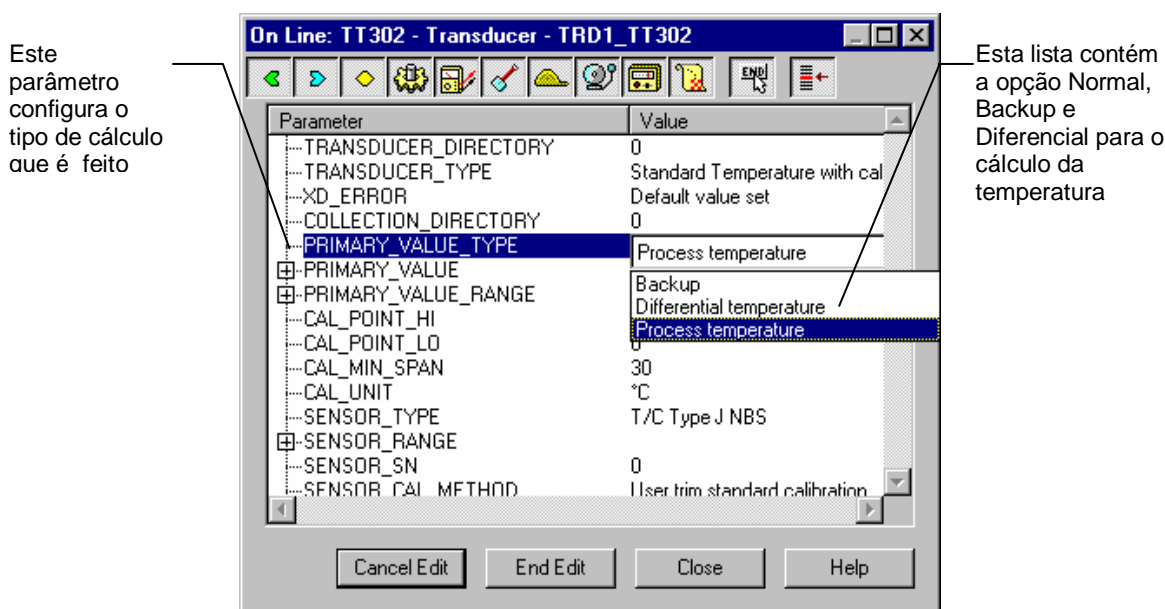


Figura 3.5 - Configuração do Tipo da Variável Primária

Compensação da Resistência do fio para Sensor Duplo (RTD ou Ohm)

Quando um sensor resistivo a dois fios é usado, a leitura não têm boa precisão devido a resistência do fio que conecta o sensor ao transmissor. Por esta razão, sensores a 3 ou 4 fios são normalmente preferidos.

Com o **TT302** é possível conectar dois sensores a borneira. Como há somente 4 terminais na borneira, só é possível conectar dois sensores a dois fios. Para se fazer a compensação da resistência do fio para estes sensores e minimizar erro, há o parâmetro TWO_WIRE_COMPENSATION que desconta automaticamente a resistência do fio. É necessário que o usuário dê um curto-circuito no sensor e configure este parâmetro para Enable (o default é

Disable).. Retirando-se o curto-circuito, o sensor já estará com o valor compensado da resistência de linha.

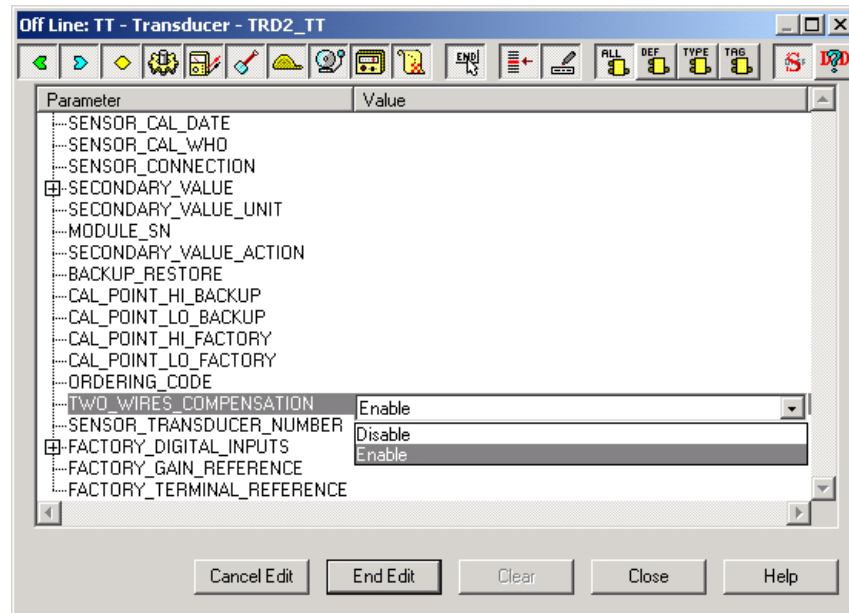


Figura 3.6 - Compensação da Resistencia da Linha

Compensação da Junta Fria

A compensação da junta fria para sensores termopares é feita automaticamente, mas ela pode ser desabilitada escrevendo-se Disable no parâmetro SECONDARY_VALUE_ACTION (o default é Enable).

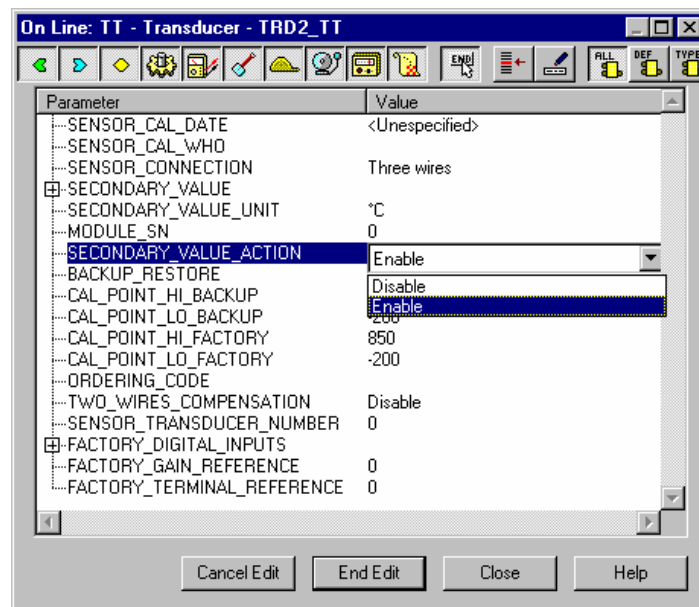


Figura 3.7 - Compensação da Junta Fria

Calibração do TT302 pelo Usuário

A eletrônica do TT302 é muito estável no tempo, portanto não requer calibrações adicionais após a calibração de fábrica. Entretanto, se o usuário decidir usar esta referência para calibrar o TT302, isto pode ser feito através dos parâmetros CAL_POINT_LO e CAL_POINT_HI. O trim deve ser

realizado sempre com dois pontos de referência; nunca considere somente um ponto como referência.

NOTA

Toda vez que o sensor for alterado, os valores do TRIM são resetados. Se o termopar for utilizado não é necessário desabilitar a compensação de junta fria antes de iniciar o procedimento de calibração. O Trim não está disponível para o transmissor de temperatura quando se usa dois sensores e não há a necessidade de ajustar o bloco transdutor para Out of Service.

O parâmetro PRIMARY_VALUE informa a leitura atual do sensor de entrada.

Para realizar o trim inferior, coloque o sensor dentro de um lugar com a temperatura conhecida. Se o parâmetro PRIMARY_VALUE mostrar uma temperatura diferente daquela esperada, o Trim Inferior deve ser feito escrevendo o valor da temperatura desejada no parâmetro CAL_POINT_LO. O resultado do ajuste do trim pode ser visto no parâmetro PRIMARY_VALUE.

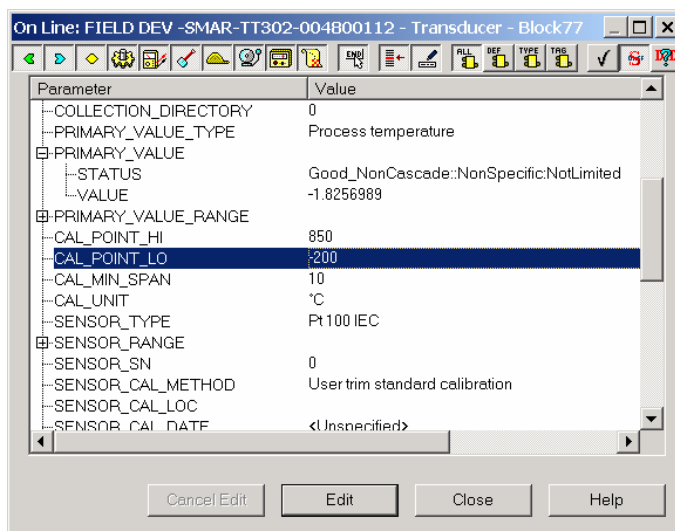


Figura 3.8 – Calibração do Trim Inferior - TT302

Para realizar o trim superior, primeiro coloque o sensor dentro de um lugar com a temperatura conhecida superior ao do CAL_POINT_LO. Se o parâmetro PRIMARY_VALUE mostrar uma temperatura diferente daquela esperada, o trim Superior deve ser feito escrevendo a temperatura desejada no parâmetro CAL_POINT_HIGH. O resultado do trim pode ser visto no parâmetro PRIMARY_VALUE.

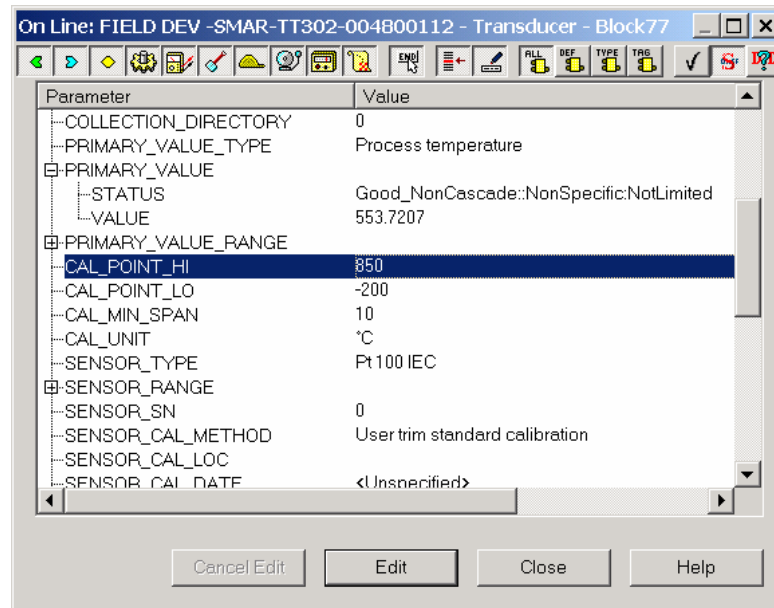


Figura 3.9 – Calibração do Trim Superior - TT302

Alterando as Unidades dos Sensores de Temperatura

As unidades disponíveis para sensores de temperatura são mostrados na Tabela 3.3 - Tabela de Unidade. Para sensores de Ohm e mV, as únicas unidades disponíveis são Ohm e milivolts.

A unidade é alterada no bloco de AI através do parâmetro XD_SCALE. Os valores limites do XD_SCALE também devem ser convertidos para a unidade escolhida.

UNIDADE	VALUE
KELVIN	1000
CENTÍGRADO	1001
FAHRENHEIT	1002
RANKINE	1003

Tabela 3.3 - Tabela de Unidade

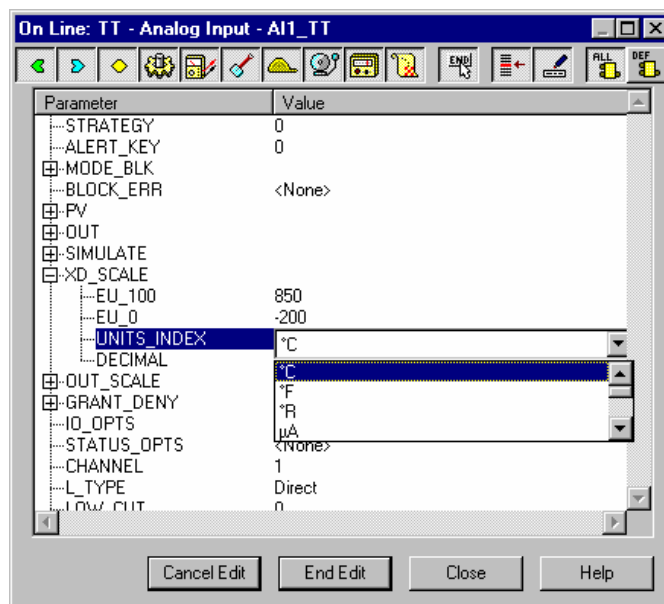


Figura 3.10 – Unidade do Sensor de Temperatura

Configuração do Transdutor do Display

Usando o SYSCON é possível configurar o bloco transdutor de display. Como o próprio nome sugere é um transdutor que faz o interfaceamento dos blocos com o hardware do LCD. O transdutor de Display é visto como um bloco normal pelo SYSCON. Isto significa que este bloco tem alguns parâmetros que podem ser configurados de acordo com as necessidades do cliente. (Veja a Figura 3.11 - Criando Transdutores e Blocos de Função). O usuário pode escolher os parâmetros a serem mostrados no LCD e usar parâmetros apenas para monitoração ou para atuação localmente no campo através da chave de fenda magnética.

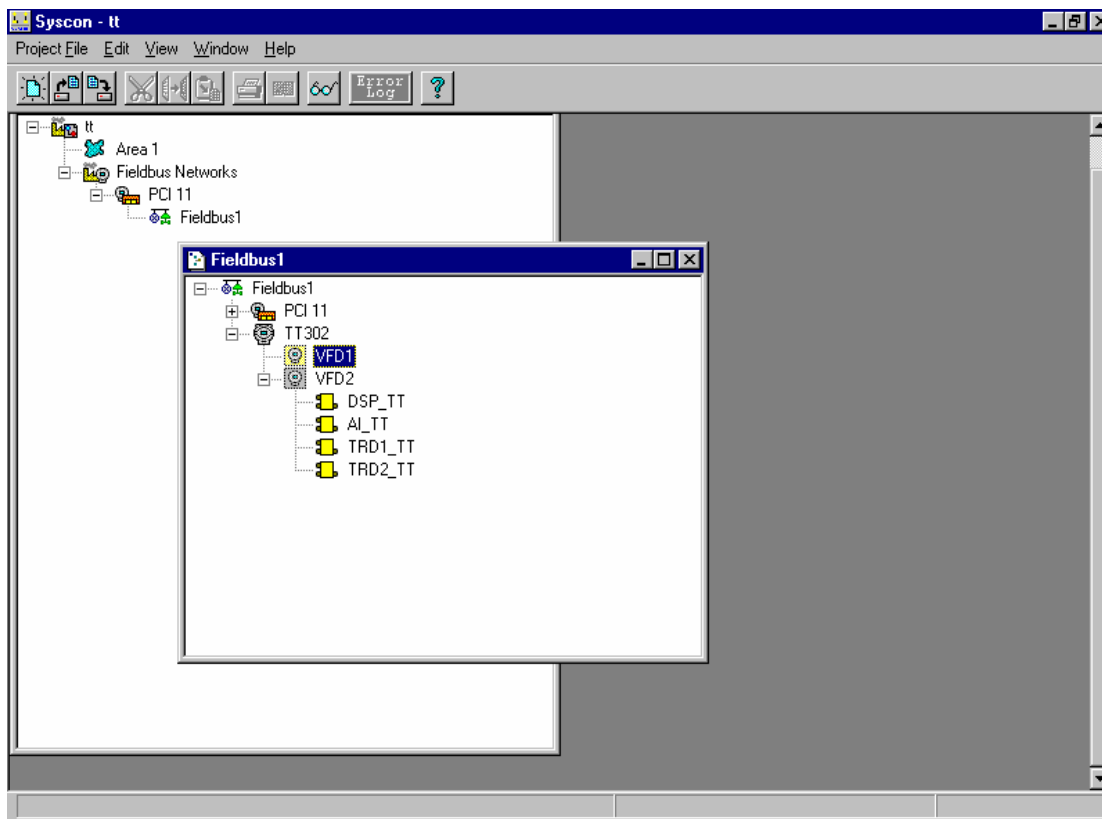


Figura 3.11 - Criando Transdutores e Blocos do Função

Bloco Transdutor do Display

Há sete grupos de parâmetros, que podem ser pré-configurados pelo usuário, para habilitar uma possível configuração por meio do ajuste local. Por exemplo, suponha que o usuário não queira mostrar alguns parâmetros, neste caso, basta escrever um Tag inválido no parâmetro, Block_Tag_Param_X. Desta forma, o equipamento não validará os parâmetros relacionados (indexados) com seu Tag como parâmetros válidos.

Definição de Parâmetros e Valores

Block_Tag_Param

Este é o tag do bloco ao qual o parâmetro pertence. O Tag tem no máximo 42 caracteres.

Index_Relative

Este é o índice relacionado ao parâmetro a ser alterado ou visualizado (0, 1, 2...). Consulte o "Manual dos Blocos de Função para conhecer as indexações desejadas, ou visualize-as pelo SYSCON abrindo o bloco desejado.

Sub_Index

Caso você deseje visualizar uma certo tag, configure o Index_relative igual a zero e o Sub_index igual a um (consulte o parágrafo "Structure Block" no Manual dos Blocos de Funções).

Mnemonic

Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (aceita no máximo 16 caracteres no campo alfanumérico do indicador). Escolha o mnemônico, preferencialmente, com no máximo 5 caracteres, pois deste modo não será necessário rotacioná-lo no display.

Inc_Dec

É o incremento e o decremento quando o parâmetro for Float, Float Status ou um número inteiro.

Decimal_Point_Number.

Este é o número de dígitos após o ponto decimal (0 a 3 dígitos decimais).

Acesso

O acesso permite ao usuário monitorar, se a opção selecionada for "Monitoring", e escrever quando a opção selecionada for "Action", quando então o display mostrará as setas de incremento e decremento.

Alpha_Num

Estes parâmetros incluem duas opções: valor (Value) e mnemônico (Mnemonic). Na opção Value é possível mostrar um número tanto no campo alfanumérico como no numérico quando ele for superior a 10000.

Na opção Mnemonic, o indicador pode mostrar o número no campo numérico e o mnemônico no campo alfanumérico.



Se você desejar visualizar um certo Tag, opte para o index relativo igual a zero, e para o sub-index igual a um (consulte o parágrafo Structure Block no Manual dos Blocos de Função).

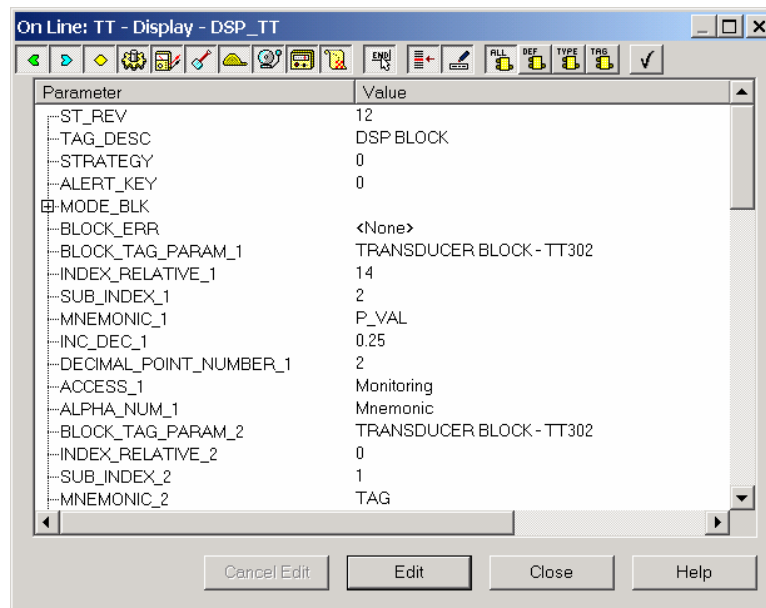


Figura 3.12 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local



On Line: TT - Display - DSP_TT

Parameter	Value
BLOCK_TAG_PARAM_2	TRANSDUCER BLOCK - TT302
INDEX_RELATIVE_2	0
SUB_INDEX_2	1
MNEMONIC_2	TAG
INC_DEC_2	0.25
DECIMAL_POINT_NUMBER_2	2
ACCESS_2	Monitoring
ALPHA_NUM_2	Mnemonic
BLOCK_TAG_PARAM_3	TRANSDUCER BLOCK - TT302
INDEX_RELATIVE_3	17
SUB_INDEX_3	2
MNEMONIC_3	LOWER
INC_DEC_3	0.25
DECIMAL_POINT_NUMBER_3	2
ACCESS_3	Action
ALPHA_NUM_3	Mnemonic
BLOCK_TAG_PARAM_4	TRANSDUCER BLOCK - TT302
INDEX_RELATIVE_4	16

Buttons: Cancel Edit, Edit, Close, Help

Figura 3.13 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local



On Line: TT - Display - DSP_TT

Parameter	Value
BLOCK_TAG_PARAM_4	TRANSDUCER BLOCK - TT302
INDEX_RELATIVE_4	16
SUB_INDEX_4	2
MNEMONIC_4	UPPER
INC_DEC_4	0.25
DECIMAL_POINT_NUMBER_4	2
ACCESS_4	Action
ALPHA_NUM_4	Mnemonic
BLOCK_TAG_PARAM_5	TRANSDUCER BLOCK - TT302
INDEX_RELATIVE_5	39
SUB_INDEX_5	2
MNEMONIC_5	BORNE
INC_DEC_5	0.25
DECIMAL_POINT_NUMBER_5	2
ACCESS_5	Action
ALPHA_NUM_5	Mnemonic
BLOCK_TAG_PARAM_6	TRANSDUCER BLOCK - TT302
INDEX_RELATIVE_6	27

Buttons: Cancel Edit, Edit, Close, Help

Figura 3.14 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

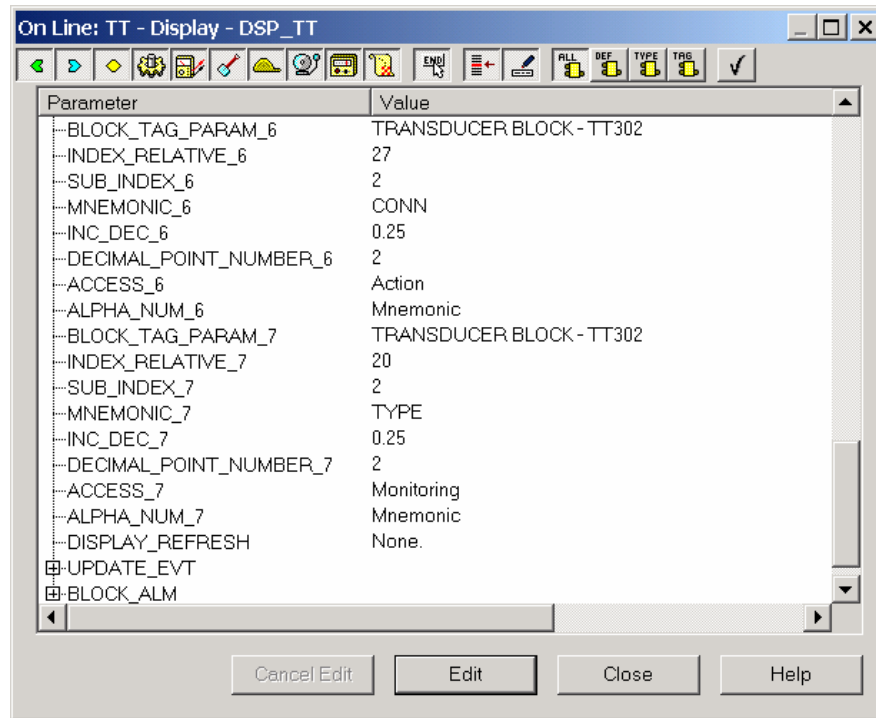
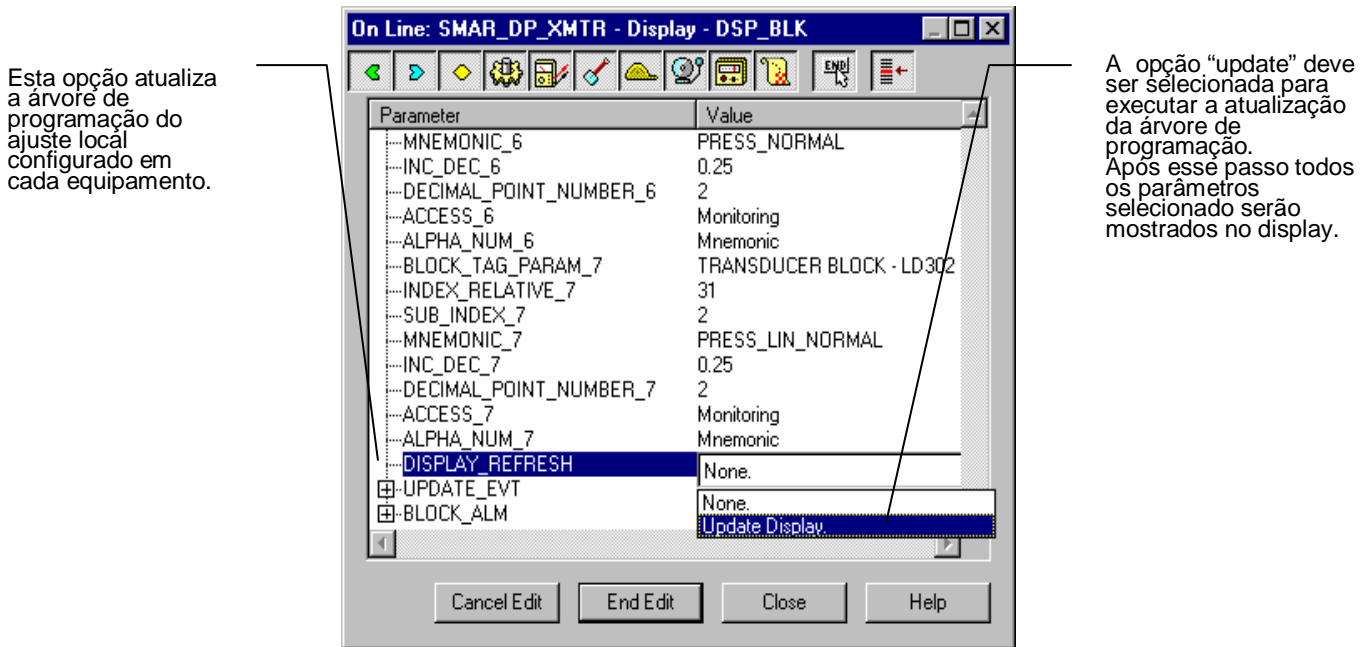


Figura 3.15 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local



Esta opção atualiza a árvore de programação do ajuste local configurado em cada equipamento.

A opção "update" deve ser selecionada para executar a atualização da árvore de programação. Após esse passo todos os parâmetros selecionado serão mostrados no display.

Figura 3.16 - Parâmetros para a Configuração do Ajuste Local

Programação Usando Ajuste Local

O ajuste local é totalmente configurado via SYSCON. Isto permite que o usuário selecione as melhores opções para ajustar a sua aplicação. Na fábrica, ele é configurado com as opções para ajustar o Trim Superior e Inferior e para monitorar a saída do transdutor. Normalmente, o ajuste local do transmissor permite uma ação fácil e rápida nos parâmetros. Dentre as possibilidades do Ajuste Local, as seguintes opções podem ser enfatizadas: Alteração ou monitoração do modo do

bloco, Monitoração da Saída, Visualização do Tag e Configuração dos Parâmetros de Sintonia.

A interface com o usuário é descrita com mais detalhe no " Manual Geral de Instalações, Operação e Manutenção no capítulo relacionado a " Programação Usando Ajuste Local ". Todos os equipamentos de campo da Série 302 da Smar apresentam a mesma metodologia para manusear os recursos do transdutor do display. Se o usuário aprender como configurar um deles, torna-se fácil manusear todos os tipos de equipamentos de campo fieldbus da SMAR.

O TT302 tem sob a plaqueta de identificação dois orifícios marcados com as letras **S** e **Z** ao seu lado, que dão acesso a duas chaves magnéticas (Reed Switch), que podem ser ativadas ao se inserir nos orifícios o cabo da chave de fenda magnética (Veja a Figura 3.17).

Esta chave magnética habilita os ajustes dos mais importantes parâmetros dos blocos.

Para ter acesso ao ajuste local, o jumper **W1**, no topo da placa principal, deve ser colocado na posição marcada por **ON** e o display fixado na placa principal. Sem o display, o ajuste local não é possível.

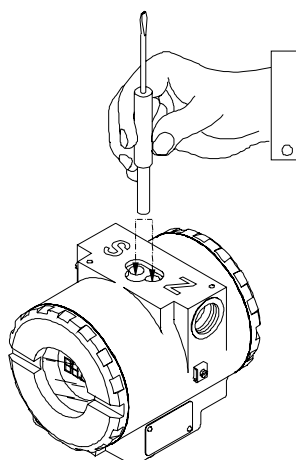


Figura 3.17 - Orifícios do Ajuste Local

A tabela 3.4 mostra o que as ações sobre os furos **Z** e **S** fazem no TT302 quando o ajuste local está habilitado.

ORIFÍCIO	AÇÃO
Z	Inicializa e movimenta entre as funções disponíveis.
S	Seleciona a função mostrada no indicador.

Tabela 3.4 – Função dos Orifícios sobre a Carcaça

Conexão do Jumper J1

Se o jumper **J1** (veja a figura 3.18) estiver conectado nos pinos sob a palavra **ON**, será possível simular valores e status via parâmetro SIMULATE, no bloco AI.

Conexão do Jumper W1

Se o jumper **W1** (veja a figura 3.18) estiver conectado em ON, o display estará habilitado para realizar as configurações programadas via ajuste local.

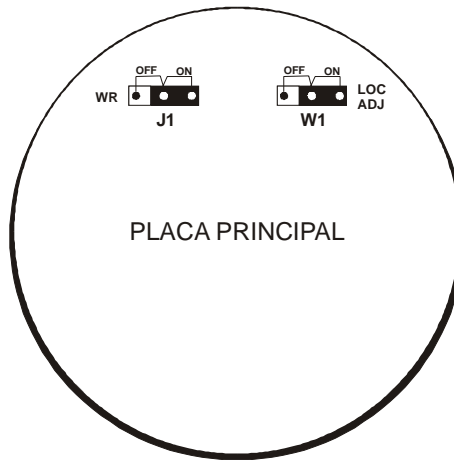
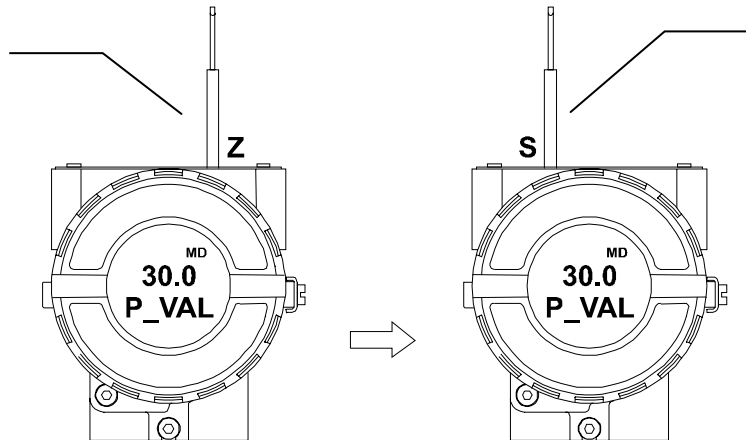


Figura 3.18 - Jumpers J1 e W1

Árvore de Programação Local

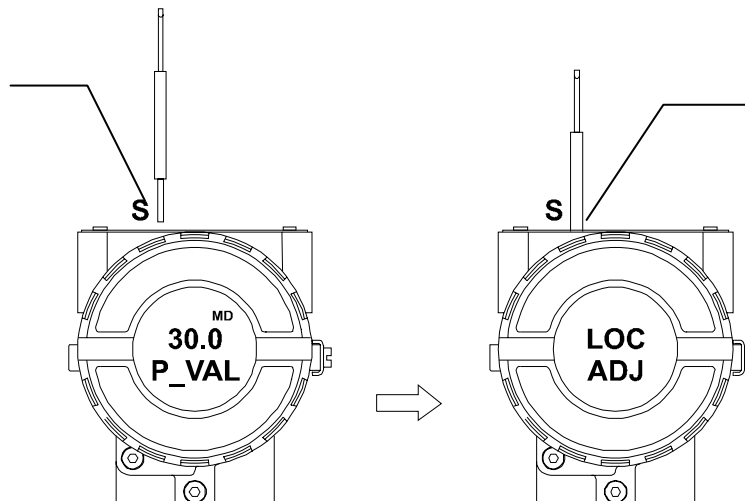
Para iniciar o ajuste local coloque a chave magnética no furo **Z** e espere até que as letras **MD** sejam mostradas.



Coloque a chave magnética no furo **S** e espere durante 5 segundos.

Figura 3.19 - Passo 1 - TT302

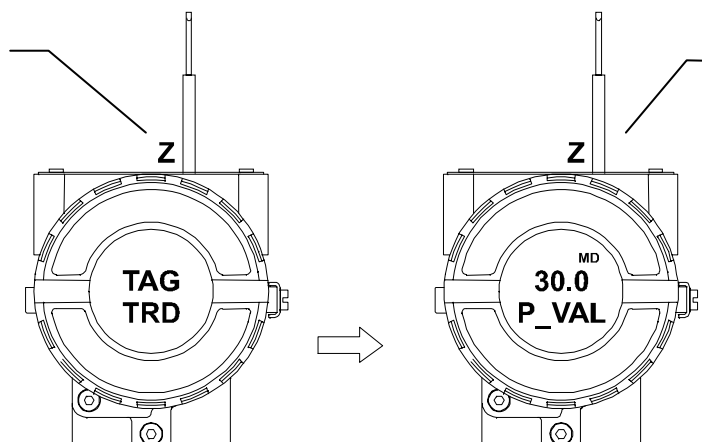
Remova a chave magnética do orifício **S**.



Insira a chave magnética no orifício **S** mais uma vez e **LOC ADJ** deve aparecer.

Figura 3.20 - Passo 2 - TT302

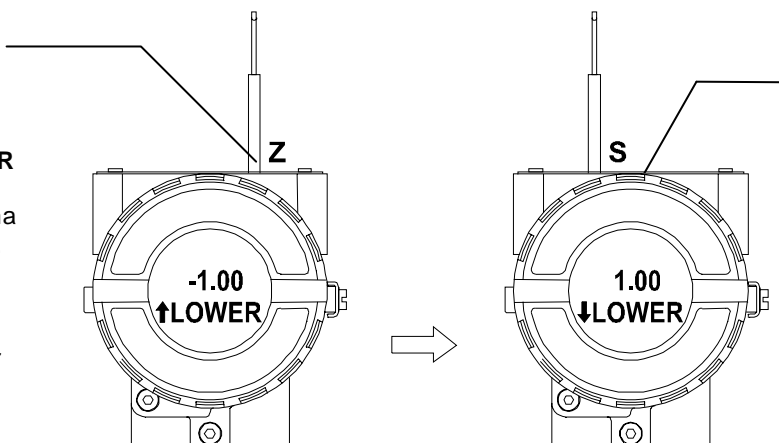
Coloque a chave magnética no orifício **Z**. Neste caso, esta é a primeira configuração, a operação mostrada no display é o **TAG** com seu mnemônico correspondente configurado pelo **SYSCON**. Caso contrário, a opção mostrada no display será a que foi configurada anteriormente. Deixando a chave inserida no orifício o menu do ajuste local irá rotacionar.



Nesta opção a primeira variável (**P_VAL**) é mostrada com seu respectivo valor (se você quiser mantê-lo visível, coloque a chave no orifício **S** e deixe-a lá).

Figura 3.21 - Passo 3 - TT302

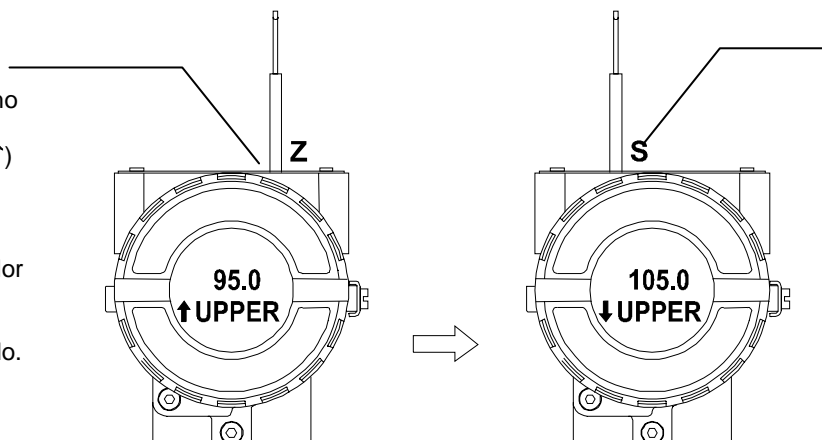
Para chegar ao valor inferior (**LOWER**), simplesmente insira a chave magnética no orifício **S** até que **LOWER** apareça no display, uma seta apontando para cima (↑) incrementa a válvula. E uma seta apontando para baixo (↓) decrementa a válvula. Para incrementar o valor mantenha a chave inserida em **S**.



Para decrementar o valor inferior, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloque-a no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor desejado.

Figura 3.22 - Passo 4 - TT302

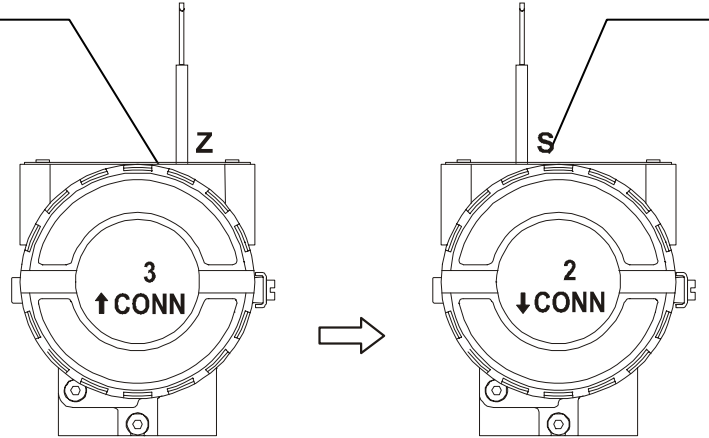
Para chegar ao valor superior (**UPPER**) como mostrado no display. Uma seta para cima (↑) incrementa o valor e uma seta para (↓) decrementa o valor. Para incrementar o valor mantenha a chave inserida em **S** para ajustar o valor desejado.



Para decrementar o valor superior, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloque-a no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor desejado.

Figura 3.23 - Passo 5 - TT302

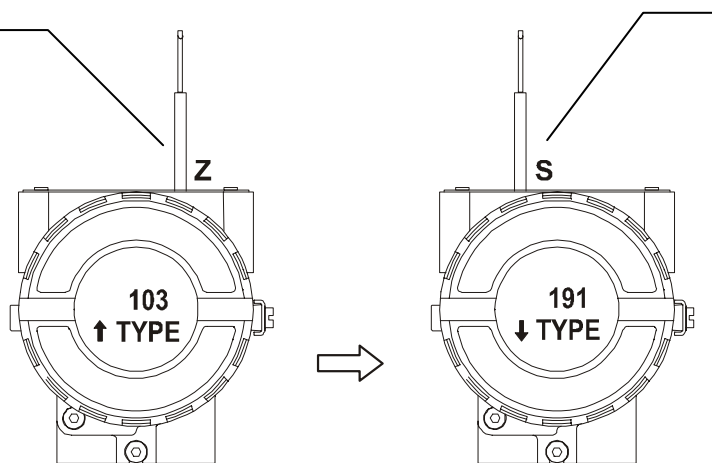
Para configurar a conexão (**CONN**) insira a chave magnética em **Z**. O display então mostrará (**CONN**). Uma seta apontando para cima (↑) incrementa o valor e uma seta apontando para baixo (↓) decrementa. O número acima do mnemônico **CONN** é o valor correspondente da tabela 3.2. Observe-o para fazer a escolha correta do valor de conexão.



Para decrementar o valor da conexão, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloque-a no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor desejado.

Figura 3.24 - Passo 6 - TT302

Para configurar a conexão (**TYPE**) simplesmente insira a chave magnética no orifício **S** que type é mostrado no display uma seta apontando para cima (↑) incrementa o valor, uma seta apontando para baixo (↓) o decrementa. O número acima do **TYPE** é o valor correspondente à tabela 3.1. Fique atento a este valor para fazer a escolha correta do valor de conexão.



Para decrementar o valor do tipo de conexão, coloque a chave magnética no orifício **Z** para mudar a seta para descendente. Após isso tire-a do orifício **Z** e coloque-a no orifício **S** e deixe-a o tempo suficiente para atingir o valor desejado.

Figura 3.25 - Passo 7 - TT302

Descrição dos Parâmetros do Bloco Transdutor

Os parâmetros descritos abaixo são utilizados para configurar o bloco transdutor, tendo influência direta no hardware.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ST_REV	Número de alterações do parâmetro estático.
TAG_DESC	Tag do bloco transdutor.
STRATEGY	Parâmetro não processado pelo bloco Transdutor.
ALERT_KEY	Número de identificação na planta.
MODE_BLK	Modo de operação do bloco Transdutor.
BLOCK_ERR	Estatus do hardware e do software associado com o Transdutor.
UPDATE_EVT	Alarme dos parâmetros estáticos.
BLOCK_ALM	Alarme utilizado pela configuração ou pelo hardware.
TRANSDUCER_DIRECTORY	O número e o índice inicial do transdutor dentro do bloco transdutor.
TRANSDUCER_TYPE	Tipo de transdutor de acordo com a sua classe. 101 – Standard Temperature with calibration.
XD_ERROR	Utilizado para indicar o estado da calibração.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
COLLECTION_DIRECTORY	O número, o índice inicial e o item DD do transdutor dentro do bloco transdutor.
PRIMARY_VALUE_TYPE	Tipo de medida representada pela variável primária. 104 – Process Temperature. 106 – Differential Temperature. 120 – Backup Temperature.
PRIMARY_VALUE	Variável medida e o estado disponível para o Bloco de Função.
PRIMARY_VALUE_RANGE	Limite superior e inferior, unidade de engenharia e o número de casas decimais utilizados para representar a variável primária.
CAL_POINT_HI	Valor de calibração superior.
CAL_POINT_LO	Valor de calibração inferior.
CAL_MIN_SPAN	Mínimo valor de span permitido na calibração. Este mínimo span é necessário para assegurar que os dois pontos calibrados (inferior e superior) não estejam muito próximos após a calibração.
CAL_UNIT	Unidade de engenharia utilizada na calibração inferior e superior.
SENSOR_TYPE	Tipo de sensor. 128 – Pt100 IEC 129 – Pt100 JIS 131 – Pt 500 IEC 132 – Ni 120 DIN 133 – Cu 10 GE 170 – Pt 50 IEC 171 – Pt 50 JIS 181 – Ohm 100 180 – Ohm 400 104 – Ohm 2000 134 – TC B NBS 136 – TC E NBS 137 – TC J NBS 138 – TC K NBS 139 – TC N NBS 140 – TC R NBS 141 – TC S NBS 142 – TC T NBS 143 – TC L DIN 144 – TC U DIN 191 – mV 22 190 – mV 100 103 – mV 500
SENSOR_RANGE	Limite superior e inferior, unidade de engenharia e o número de casas decimais do sensor.
SENSOR_SN	Número serial do sensor.
SENSOR_CAL_METHOD	Último método de calibração do sensor.
SENSOR_CAL_LOC	Localização da última calibração do sensor. É a localização física na qual a calibração foi realizada.
SENSOR_CAL_DATE	Data da última calibração do sensor.
SENSOR_CAL_WHO	Nome da pessoa responsável pela última calibração do sensor.
SENSOR_CONNECTION	Número de fios do sensor conectado a borneira do equipamento. 1 – Duplo a dois fios 2 – Dois fios 3 – Três fios 4 – Quatro fios
SECONDARY_VALUE	Variável secundária relacionada com o sensor.
SECONDARY_VALUE_UNIT	Unidade de engenharia usada pela variável secundária.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
MODULE_SN	Número serial do módulo.
SECONDARY_VALUE_ACTION	Tipo de ação da compensação da junta fria. 0 – desabilitado 1 – habilitado
BACKUP_RESTORE	Parâmetro é utilizado para restaurar ou salvar os dados de configuração. 1 – Factory Cal Restore 2 – Last Cal Restore 3 – Default Data Restore 4 – Shut-Down Data Restore 5 – Sensor Data Restore 11 – Factory Cal Backup 12 – Last Cal Backup 14 – Shut-Down Data Backup 15 – Sensor Data Backup 0 – None
CAL_POINT_HI_LAST	Calibração superior salvo pelo backup_restore.
CAL_POINT_LO_LAST	Calibração inferior salvo pelo backup_restore.
CAL_POINT_HI_FACTORY	Calibração superior de fábrica salvo pelo backup_restore.
CAL_POINT_LO_FACTORY	Calibração inferior de fábrica salvo pelo backup_restore.
ORDERING_CODE	Informação do produto para a fabricação.
TWO_WIRES_COMPENSATION	Compensação automática da resistência de linha para sensores resistivos a 2 fios ou duplo. 0 – Disable 1 – Enable
SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER	Número do Transdutor utilizado. 1 – Primeiro transdutor (este deve sempre existir) 2 – Segundo transdutor (existe se o tipo de conexão do primeiro transdutor for duplo a dois fios).

Tipos dos Parâmetros do Bloco Transdutor

Parâmetro	Tipo Dado	Armazenagem	Tamanho	Valor Inicial	Classe
ST_REV	Unsigned16	S	2	0	R
TAG_DESC	Octet String	S	32	Nulls	R/W
STRATEGY	Unsigned16	S	2	0	R/W
ALERT_KEY	Unsigned8	S	1	0	R/W
MODE_BLK	DS-69	Mix	4	AUTO	R/W
BLOCK_ERR	Bit String	D	2	*	R
UPDATE_EVT	DS-73	D	5	*	R
BLOCK_ALM	DS-72	D	13	*	R
TRANSDUCER_DIRECTORY	Array of Unsigned16	N	Variable	*	R
TRANSDUCER_TYPE	Unsigned16	N	2	101	R
XD_ERROR	Unsigned8	D	1	*	R
COLLECTION_DIRECTORY	Array of Unsigned16	N	Variable	*	R
PRIMARY_VALUE_TYPE	Unsigned16	S	2	104	R/W
PRIMARY_VALUE	DS-65	D	5	0	R
PRIMARY_VALUE_RANGE	DS-68	NS	11	-200/850/1001/1	R
CAL_POINT_HI	Float	S	4	850.0	R/W

Parâmetro	Tipo Dado	Armazenagem	Tamanho	Valor Inicial	Classe
CAL_POINT_LO	Float	S	4	-250.0	R/W
CAL_MIN_SPAN	Float	N	4	10.0	R
CAL_UNIT	Unsigned16	S	2	1001	R/W
SENSOR_TYPE	Unsigned16	S	2	128	R/W
SENSOR_RANGE	DS-68	N	11	-200/850/1001/1	R
SENSOR_SN	Unsigned Long	N	4	0	R
SENSOR_CAL_METHOD	Unsigned8	S	1	103	R
SENSOR_CAL_LOC	Visible String	S	32	NULL	R/W
SENSOR_CAL_DATE	Time of Day	S	7	0	R/W
SENSOR_CAL_WHO	Visible String	S	32	NULL	R/W
SENSOR_CONNECTION	Unsigned8	S	1	3	R/W
SECONDARY_VALUE	DS-65	D	5	0	R
SECONDARY_VALUE_UNIT	Unsigned16	S	2	1001	R/W
MODULE_SN	Unsigned Long	N	4	0	R
SECONDARY_VALUE_ACTION	Unsigned8	S	1	1	R/W
BACKUP_RESTORE	Unsigned8	S	1	0	R/W
CAL_POINT_HI_LAST	Float	S	4	850.0	R
CAL_POINT_LO_LAST	Float	S	4	-200.0	R
CAL_POINT_HI_FACTORY	Float	S	4	850.0	R
CAL_POINT_LO_FACTORY	Float	S	4	-200.0	R
ORDERING_CODE	Visible String	S	50	Null	R/W
TWO_WIRE_COMPENSATION	Unsigned8	D	1	1	R/W
SENSOR_TRANSD_NUMBER	Unsigned8	S	1	0	R/W

D: Dinâmico
N: Não Volátil
S: Estático

View dos Parâmetros do Bloco Transdutor

Parâmetro	View_1	View_2	View_3	View_4
ST_REV	2	2	2	2
TAG_DESC				
STRATEGY				2
ALERT_KEY				1
MODE_BLK	4		4	
BLOCK_ERR	2		2	
UPDATE_EVT				
BLOCK_ALM				
TRANSDUCER_DIRECTORY				
TRANSDUCER_TYPE	2	2	2	2
XD_ERROR	1		1	
COLLECTION_DIRECTORY				
PRIMARY_VALUE_TYPE		2		
PRIMARY_VALUE	5		5	
PRIMARY_VALUE_RANGE				11
CAL_POINT_HI		4		
CAL_POINT_LO		4		
CAL_MIN_SPAN				4

<i>Parâmetro</i>	<i>View_1</i>	<i>View_2</i>	<i>View_3</i>	<i>View_4</i>
CAL_UNIT				2
SENSOR_TYPE				2
SENSOR_RANGE				11
SENSOR_SN				4
SENSOR_CAL_METHOD				1
SENSOR_CAL_LOC				32
SENSOR_CAL_DATE				7
SENSOR_CAL_WHO				32
SENSOR_CONNECTION				1
SECONDARY_VALUE			5	
SECONDARY_VALUE_UNIT				2
MODULE_SN				4
SECONDARY_VALUE_ACTION				
BACKUP_RESTORE				1
CAL_POINT_HI_LAST		4		
CAL_POINT_LO_LAST		4		
CAL_POINT_HI_FACTORY		4		
CAL_POINT_LO_FACTORY		4		
ORDERING_CODE				
TWO_WIRE_COMPENSATION				
SENSOR_TRANSD_NUMBER				1

Seção 4

Procedimentos de Manutenção

Geral

Os transmissores inteligentes de temperatura **TT302** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário. Apesar disso, foram projetados prevendo a possibilidade de reparos pelo usuário, caso isto se faça necessário. Em geral, é recomendado que o usuário não faça reparos na placa de circuito impresso. Em vez disso, deve-se manter conjuntos sobressalentes ou adquiri-los na **SMAR**, quando necessário.

A tabela 4.1 apresenta as possíveis falhas que podem ocorrer com o TT302.

SINTOMA	PROVÁVEL FONTE DO PROBLEMA
NÃO COMUNICA	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Conexões do Transmissor</i> Verifique a polaridade da ligação e a continuidade; Verifique se a malha está em curto ou aterrada; Verifique se a blindagem não está sendo usada como condutor. Ela deve ser aterrada somente numa ponta.
	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Fonte de Alimentação</i> Verifique a saída da fonte de alimentação. A tensão deve estar entre 9-32 Vdc nos terminais do TT302. O ruído e o ripple devem estar entre os seguintes limites: a) 16 mV pico a pico de 7,8 a 39 KHz; b) 2 V pico a pico de 47 a 63 Hz para aplicações sem segurança intrínseca e 0,2 V para aplicações com segurança intrínseca; c) 1,6 V pico a pico de 3,9 a 125 MHz.
	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Conexão da Rede</i> Verifique se a topologia está correta e se todos os equipamentos estão conectados em paralelo; Verifique se os dois terminadores estão corretamente posicionados; Verifique o comprimento do tronco e do braço;
	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Configuração da Rede</i> Certifique se o tag do equipamento está configurado e se a configuração do sistema é a desejada; Certifique se o endereço do equipamento, a conexão e o índice para todas as variáveis estão configuradas corretamente e se a pré-configuração é usada.
	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Falha no Circuito Eletrônico</i> Verifique se há defeito na placa principal substituindo-a por uma sobressalente.
LEITURA INCORRETA	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Conexões do Transmissor</i> Verifique curto-circuitos intermitentes, circuitos abertos e problemas de aterramento; Verifique se o sensor está corretamente conectado à borneira do TT302; Verifique se o sinal do sensor está na borneira do TT302 medindo-o com um multímetro na ponta do transmissor.
	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Oscilação e Ruído</i> Verifique o aterramento da carcaça do transmissor, isto é muito importante para entradas de mV e termopar; Verifique umidade na borneira; Verifique se a blindagem dos fios entre transmissor/sensor e transmissor/ painel está aterrada somente em uma ponta.
	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Sensor</i> Verifique se a operação do sensor está dentro de suas características; Verifique o tipo de sensor; ele deve ser do tipo e do padrão que o TT302 foi configurado; Verifique se o processo está dentro da faixa do sensor e do TT302.
LEITURA INCORRETA	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Falha no Circuito Eletrônico</i> Verifique a integridade do circuito substituindo-o por um sobressalente.
	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Configuração do Transmissor</i> Verifique se o sensor e a configuração da ligação estão corretas.

Tabela 4.1 - Mensagens de Erro e Causa Provável

Mensagens de Diagnóstico

Uma das principais vantagens de um transmissor inteligente é a capacidade de gerar status sobre a comunicação, sobre o ambiente e sobre ele mesmo. As mensagens de erro do diagnóstico podem ser vistas no parâmetro Block_Err e PV_Status no bloco Transdutor e no bloco AI.

TRD Block_err	TRD PV_status	AI Block_err	AI PV_status	Provável Causa do Problema
—	—	Block Configuration	Bad::NonSpecific: NonLimited	<ul style="list-style-type: none"> O XD_SCALE (AI block) está com a unidade ou os limites inválidos.
Input Failure	Bad::SensorFailure:NotLimited	—	Bad::NonSpecific: NonLimited	<ul style="list-style-type: none"> O sensor está rompido ou a variável medida está fora do range de trabalho do sensor.

Tabela 4.2 – Mensagens de Erro do Diagnóstico e suas Possíveis Causas

Procedimento de Desmontagem

Consulte a Fig. 4.2 - "Vista Explodida do TT302. Verifique se a fiação está desconectada antes de desmontar o transmissor.

Sensor

Se o sensor está montado no transmissor, primeiro desconecte os fios para prevenir o rompimento dos mesmos. Para acessar a borneira, primeiro solte o parafuso de trava no lado marcado com "Field Terminals" e a seguir desenrosque a tampa.

Circuitos Eletrônicos

Para remover o conjunto de placa do circuito (5 e 7) e o display (4), primeiro solte o parafuso de trava da tampa (8) marcado por "Fieldbus Terminals" e a seguir desenrosque a tampa (1).



CAUIDADO

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.

Solte os dois parafusos (3). Retire cuidadosamente o display e a seguir a placa principal. Para remover a placa de entrada, primeiro solte os dois parafusos (6) que a fixam na carcaça (9) e cuidadosamente retire a placa.

Se o problema não está apresentado na tabela acima faça o que diz a nota abaixo.

NOTA

O **Factory Init** deve ser realizado como última opção de se recuperar o controle sobre o equipamento quando este apresentar algum problema relacionado a blocos funcionais ou a comunicação. **Esta operação só deve ser feita por pessoal técnico autorizado e com o processo em offline, uma vez que o equipamento será configurado com dados padrões e de fábrica.**

Este procedimento reseta todas as configurações realizadas no equipamento, devendo após a sua realização ser efetuado um partial download.

Para esta operação usam-se duas chaves de fendas imantadas. No equipamento, retire o parafuso que fixa a plaqueta de identificação no topo de sua carcaça para ter acesso aos furos marcados pelas letras "S" e "Z".

As operações a serem realizadas são:

- 1 - Desligue o equipamento, insira as chaves e deixe-as nos furos (parte magnética nos furos);
- 2 - Alimente o equipamento;
- 3 - Assim que o display mostrar **factory Init**, retire as chaves e espere o símbolo "5" no canto superior direito do display apagar, indicando o fim da operação.

Esta operação irá trazer toda a configuração de fábrica eliminando, assim, os eventuais problemas que possam ocorrer com os blocos funcionais ou com a comunicação do equipamento.

Procedimento de Montagem

- Coloque a placa de entrada (7) na carcaça (9)
- Fixe a placa de entrada com seus parafusos (6)
- Coloque a placa principal (5) dentro da carcaça, assegurando que todos os pinos de conexão estejam conectados
- Conecte o display (4) à placa principal, observando a posição de montagem (veja Fig. 5.2). O ponto marcado com o símbolo "_" deve ser posicionado para cima conforme a direção desejada.
- Prenda a placa principal e o display com seus parafusos (3).
- Rosqueie a tampa (1) e trave-a usando o parafuso de trava (8).

Intercambiabilidade

A placa principal e de entrada devem ser mantidas juntas porque os dados de calibração são armazenados na EEPROM da placa principal. No caso de alguma falha, ambas as placas devem ser substituídas.

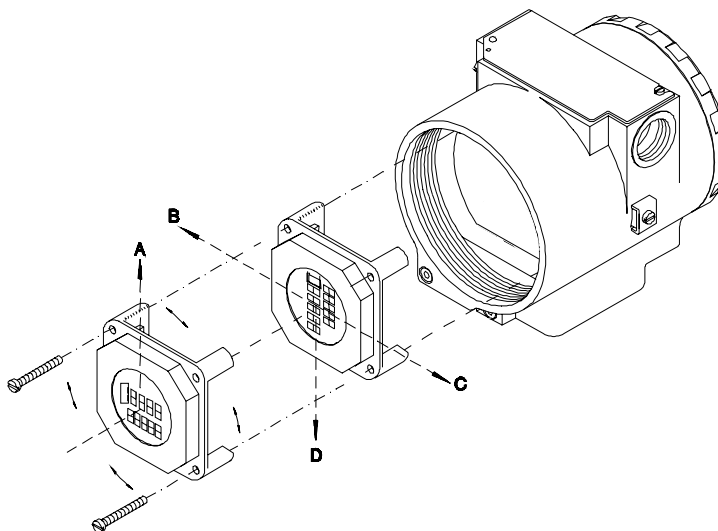


Figura 4.1 - Quatro Possíveis Posições para o Display

Retorno de Material

Caso seja necessário retornar o transmissor para a **SMAR** basta contatar a assistência técnica - Setor de Revisão, informando o número de série do equipamento com defeito e enviá-lo(s) para a fábrica em Sertãozinho/SP.

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, documentação descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e as circunstâncias da mesma. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida e condições do processo, são importantes para uma avaliação mais rápida.

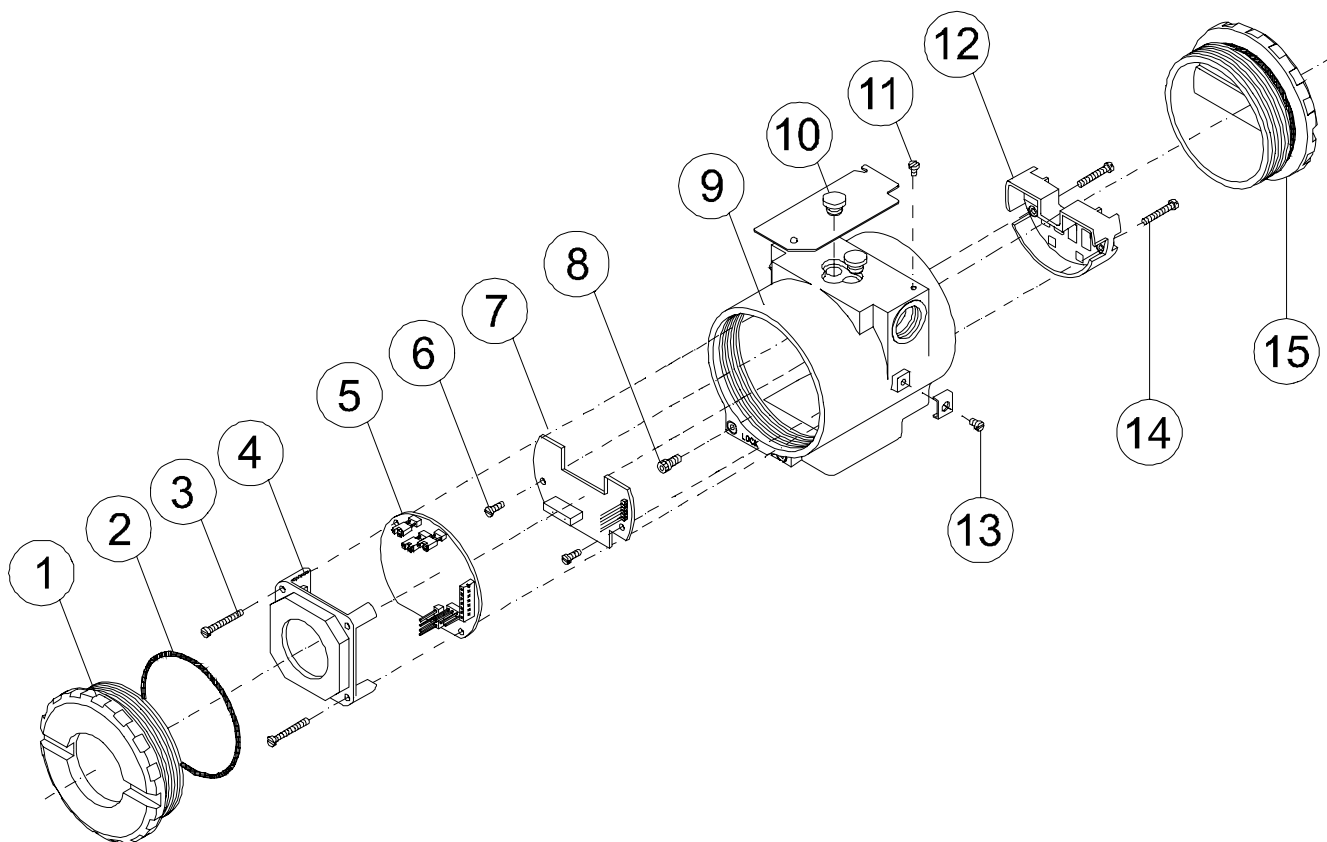


Figura 4.2 - Vista Explodida

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
CARCAÇA, Alumínio (NOTA 2)			
½ - 14 NPT	9	314-0130	
M20 x 1.5	9	314-0131	
Pg 13.5 DIN	9	314-0132	
CARCAÇA, AÇO INOX 316 (NOTA 2)			
½ - 14 NPT	9	314-0133	
M20 x 1.5	9	314-0134	
Pg 13.5 DIN	9	314-0135	
TAMPA SEM VISOR (INCLUINDO ANÉIS DE VEDAÇÃO)			
Alumínio	1 e 15	204-0102	
Aço Inox 316	1 e 15	204-0105	
TAMPA COM VISOR (INCLUINDO ANÉIS DE VEDAÇÃO)			
Alumínio	1	204-0103	
Aço Inox 316	1	204-0106	
PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA	8	204-0120	
PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO	13	204-0124	
PARAFUSO DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	11	204-0116	
INDICADOR DIGITAL	4	214-0108	
ISOLADOR DA BORNEIRA	12	314-0123	
CONJUNTO DE PLACAS PRINCIPAL E DE ENTRADA	5 e 7	400-0234	A
ANEL DE VEDAÇÃO DA TAMPA (NOTA 3), BUNA-N	2	204-0122	B

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO ISOLADOR DA BORNEIRA			
CARCAÇA, Alumínio	14	304-0119	
CARCAÇA, Aço Inox 316	14	204-0119	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL CARCAÇA, Alumínio			
Unidades com Indicador	3	304-0118	
Unidades sem Indicador	3	304-0117	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL CARCAÇA, Aço Inox			
Unidades com Indicador	3	204-0118	
Unidades sem Indicador	3	204-0117	
PARAFUSO DA PLACA DE ENTRADA			
CARCAÇA, Alumínio	6	314-0125	
CARCAÇA, Aço Inox 316	6	214-0125	
SUPORTE DE MONTAGEM PARA TUBO DE 2" (NOTA 4)			
Aço Carbono	-	214-0801	
Aço Inox 316	-	214-0802	
Parafusos, porcas e arruelas de aço carbono e grampo_U em aço inox	-	214-0803	
CAPA DE PROTEÇÃO DO AJUSTE LOCAL	10	204-0114	

Tabela 4.3 – Lista de Sobressalente

NOTAS

- 1 - Na categoria "A", recomenda-se manter em estoque um conjunto para cada 25 peças instaladas e na categoria "B" um conjunto para cada 50 peças instaladas.
- 2 - Inclui borneira, parafusos (trava das tampas, aterramento e borneira) e plaqueta de identificação sem certificação.
- 3 - Os anéis são empacotados com 12 unidades.
- 4 - Inclui grampo "U", porcas, arruelas e parafusos de fixação.

ACESSÓRIOS

CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRIÇÃO
SD1	Ferramenta imantada para ajuste local
SYSICON	Configurador do Sistema
PS302	Fonte de Alimentação
BT302	Terminador
DFI302	Fieldbus Universal Bridge

Seção 5

Características Técnicas

Especificações Funcionais

Entradas

Veja tabela de opções na próxima página

Sinal de Saída (Comunicação)

Digital Fieldbus, modo tensão 31,25 kbit/s com alimentação pelo barramento.

Alimentação

Alimentação de 9 a 32 Vdc

Corrente de consumo quiescente de 12 mA.

Impedância de saída sem segurança intrínseca: de 7,8 a 39 kHz deve ser maior ou igual a $3K\Omega$.

Impedância de saída com segurança intrínseca (assumindo uma barreira de segurança intrínseca na alimentação): de 7,8 a 39 kHz deve ser maior ou igual a 460 Ohm.

Indicação

Indicador opcional de 4½ dígitos numéricos e 5 caracteres alfanuméricos (cristal líquido).

Certificação em Área Classificada

A prova de explosão, a prova de tempo e intrinsecamente seguro, normas CENELEC, FM, CSA, CEPEL.

Limites de Temperatura

Operação: -40 a 85° C (-40 a 185° F)

Estocagem: -40 a 120° C (-40 a 248° F)

Display: -10 a 60° C (-14 a 140° F) operação

-40 a 85° C (-40 a 185° F) sem risco

Limites de Umidade

0 a 100% RH

Tempo para Iniciar Operação

Aproximadamente 10 segundos.

Tempo de Atualização

Aproximadamente 0,5 segundos.

Configuração

A configuração básica pode ser feita usando a chave de fenda magnética se o equipamento tiver display. A configuração completa é realizada com um configurador remoto (SYSCON).

Especificações de Performance

Precisão

Veja as tabelas seguintes.

Efeito de Temperatura Ambiente

Para uma variação de 10° C :

mV (-6...22 mV), TC (NBS: B, R, S, T): $\pm 0,03\%$ da milivoltagem de entrada ou 0,002 mV, o que for maior.

mV (-10...100 mV), TC (NBS: E, J, K, N; DIN: L, U): $\pm 0,03\%$ da milivoltagem de entrada ou 0,01 mV, o que for maior.

mV (-50...500 mV): $\pm 0,03\%$ da milivoltagem de entrada ou 0,05 mV o que for maior.

Ohms (0...100 Ω), RTD (GE: Cu10) : $\pm 0,03\%$ da resistência de entrada ou 0,01 Ω , o que for maior.

Ohms (0...400 Ω), RTD (DIN: Ni120; IEC: Pt50, Pt100; JIS: Pt50, Pt100): ±0,03% da resistência de entrada ou 0,04Ω o que for maior.

Ohms (0...2000 Ω), RTD (IEC: Pt500): ±0,03% da resistência de entrada ou 0,2 Ω, o que for maior.

TC: Rejeição de compensação de junta fria: 60:1 Referência: 25,0 ± 0,3° C.

Efeito da Vibração

Atende à norma SAMA PMC 31.1.

Efeito da Interferência electromagnética

Projetado de acordo com a norma IEC 801.

Especificações Físicas

Conexão Elétrica

½-14 NPT, Pg 13,5 ou M20 x 1,5 metros.

Material de Construção

Alumínio injetado com baixo teor de cobre e acabamento com tinta poliéster ou Aço Inox 316, com anéis de vedação de BUNA N na tampa (NEMA 4X, IP67).

Montagem

Podem ser fixado diretamente ao sensor. Com uma braçadeira opcional, pode ser instalado em um tubo de 2" ou fixado na parede ou no painel.

Peso

Sem display e braçadeira de montagem 0,80 kg.

Somar para o display: 0,13 kg

Somar para a braçadeira de montagem: 0,60 kg.

SENSOR	2, 3 ou 4 Fios					DIFERENCIAL			
	TIPO	FAIXA °C	FAIXA °F	MÍNIMO SPAN °C	PRECISÃO °C	FAIXA °C	FAIXA °F	MÍNIMO SPAN °C	PRECISÃO °C
RTD	Cu10 GE	-20 a 250	-4 a 482	50	±1,0	-270 a 270	-486 a 486	50	±2,0
	Ni 120 DIN	-50 a 270	-58 a 518	5	±0,1	-320 a 320	-576 a 576	5	±0,5
	Pt50 IEC	-200 a 850	-328 a 1562	10	±0,2	-1050 a 1050	-1890 a 1890	10	±1,0
	Pt100 IEC	-200 a 850	-328 a 1562	10	±0,2	-1050 a 1050	-1890 a 1890	10	±1,0
	Pt500 IEC	-200 a 450	-328 a 842	10	±0,2	NA	NA	NA	NA
	Pt50 JIS	-200 a 600	-328 a 1112	10	±0,25	-800 a 800	-1440 a 1440	10	±1,0
	Pt100 JIS	-200 a 600	-328 a 1112	10	±0,25	-800 a 800	-1440 a 1440	10	±1,5
TERMOPAR	B NBS	+100 a 1800	212 a 3272	50	±0,5*	-1700 a 1700	-3060 a 3060	60	±1,0*
	E NBS	-100 a 1000	-148 a 1832	20	±0,2	-1100 a 1100	-1980 a 1980	20	±1,0
	J NBS	-150 a 750	-238 a 1382	30	±0,3	-900 a 900	-1620 a 1620	30	±0,6
	K NBS	-200 a 1350	-328 a 2462	60	±0,6	-1550 a 1550	-2790 a 2790	60	±1,2
	N NBS	-100 a 1300	-148 a 2372	50	±0,5	-1400 a 1400	-2520 a 2520	50	±1,0
	R NBS	0 a 1750	32 a 3182	40	±0,4	-1750 a 1750	-3150 a 3150	40	±2,0
	S NBS	0 a 1750	32 a 3182	40	±0,4	-1750 a 1750	-3150 a 3150	40	±2,0
	T NBS	-200 a 400	-328 a 752	15	±0,15	-600 a 600	-1080 a 1080	15	±0,8
	L DIN	-200 a 900	-328 a 1652	35	±0,35	-1100 a 1100	-1980 a 1980	35	±0,7
	U DIN	-200 a 600	-328 a 1112	50	±0,5	-800 a 800	-1440 a 1440	50	±2,5

* Não aplicável para os 20% da faixa (até 440 °C).

NA Não aplicável.

Tabela 5.1 - Características dos Sensores RTD e Termopar

SENSOR	FAIXA mV		SPAN MÍNIMO mV	PRECISÃO %	
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
mV DIF.	-28	a 28	0,40	±0,1%	ou ±10 μV
	-110	a 110	2,00	±0,1%	ou ±50 μV

Tabela 5.2 - Características do Sensor Milivoltagem

SENSOR	FAIXA mV		SPAN MÍNIMO mV	PRECISÃO %	
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
OHM DIF.	-100	a 100	1	±0,08%	ou ±0,04 Ohm
	-400	a 400	4	±0,1%	ou ±0,2 Ohm

Tabela 5.3 - Características do Sensor Ohm

Código de Pedido

MODELO TT301	TRANSMISSOR DE TEMPERATURA				
	CÓDIGO	Indicador Local			
	0	Sem Indicador			
	1	Com Indicador Digital			
	CÓDIGO	Suporte de Montagem			
	0	Sem Suporte			
	1	Suporte com Aço Carbono			
	2	Suporte com Aço Inox 316			
	7	Suporte com Aço Carbono e Acessórios em Aço Inox 316			
	CÓDIGO	Conexões Elétricas			
	0	½ - 14 NPT			
	A	M20 x 1.5			
	B	Pg 13.5 DIN			
	Z	Outros – Especificar			
	CÓDIGO	Itens Opcionais*			
	H1	Carcaça em Aço Inox 316			
	Z	Características Especiais – Especificar			
TT301	0	2	B	/	*

* Deixe em branco quando não houver itens opcionais.

Apêndice

