

TT383

smar

First in Fieldbus

ABR / 15
TT383
VERSÃO 3



MANUAL DE INSTRUÇÕES,
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

TRANSMISSOR DE TEMPERATURA DE OITO CANAIS



TT383MP

smar
www.smar.com.br

**Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.**

web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp

INTRODUÇÃO

O **TT383** é um transmissor para medição de temperatura através de sensores termoresistivos (RTD's), termopares e outros sensores com saída de resistência ou mV como pirômetros, células de carga, indicadores de posição de resistência, etc. A tecnologia digital usada no **TT383** permite que um único equipamento aceite vários tipos de sensores, proporcionando uma interface fácil entre o campo e a sala de controle e outras características que consideravelmente reduzem os custos de instalação, operação e manutenção.

O **TT383** faz parte da linha de equipamentos Profibus-PA da Smar. Algumas vantagens das comunicações digitais bidirecionais são conhecidas dos protocolos atuais dos transmissores inteligentes: alta precisão, acesso multivariável, diagnóstico, configuração remota e "multidrop" de vários equipamentos num único par de fios.

O sistema de controle através de amostragens das variáveis, dos algoritmos de execução e comunicação, assim como, a otimização do uso da rede de trabalho é direcionada à otimização do tempo, o que proporciona malhas de alto desempenho.

Usando a tecnologia Profibus, com sua capacidade de interconexão com vários equipamentos, enormes sistemas de controle podem ser construídos. O **TT383**, como o resto da família 303, possui blocos de funções embutidos, como Entrada Analógica e Transducer, através de uma interface amigável.

Agora, graças ao Fieldbus, o transmissor aceita oito canais, isto é, oito medidas. Isto reduz o custo por canal. Outros blocos de funções também estão disponíveis, permitindo flexibilidade na estratégia de implementação do controle.

Obtenha melhores resultado dos TT383 lendo cuidadosamente as instruções contidas neste manual.

ATENÇÃO

Nos casos em que o Simatic PDM for usado como ferramenta de configuração e parametrização, a Smar recomenda que não se faça o uso da opção "Download to Device". Esta função pode configurar inadequadamente o equipamento. A Smar recomenda que o usuário faça uso da opção "Download to PG/PC" e, em seguida, do Menu Device, onde se tem os menus dos blocos transdutores, funcionais e display e que se atue pontualmente, de acordo com menus e métodos de leitura e escrita.

ATENÇÃO

Este Manual é compatível com as Versões 3.XX, onde 3 indica a Versão do software e 3.XX indica o release. Portanto, o Manual é compatível com todos os releases da Versão 3.

Exclusão de responsabilidade

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

Advertência

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

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

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

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

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

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

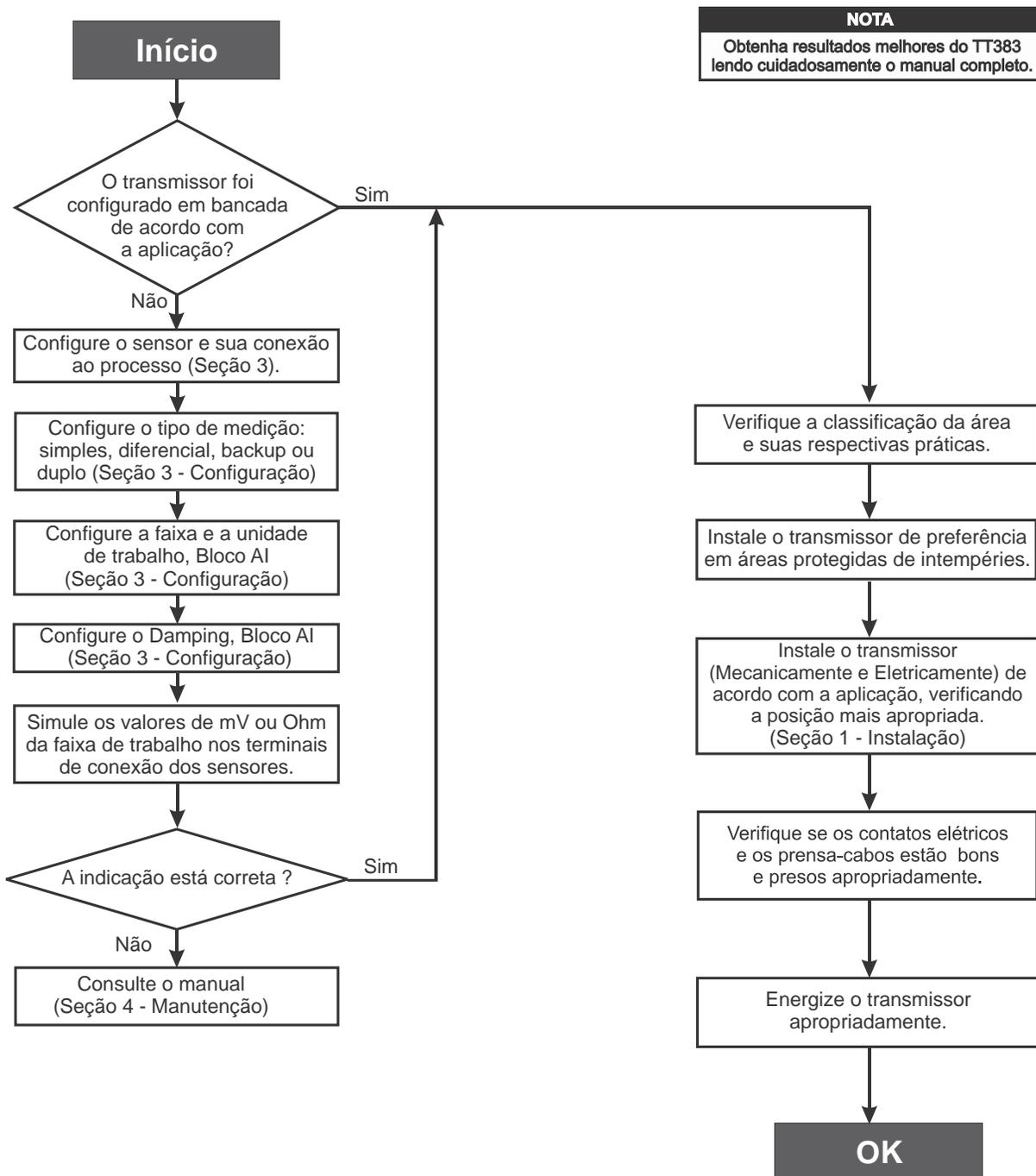
O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

ÍNDICE

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO	1.1
GERAL.....	1.1
MONTAGEM.....	1.1
INSTALAÇÃO ELÉTRICA DA REDE.....	1.3
INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO SENSOR.....	1.4
TOPOLOGIA E CONFIGURAÇÃO DA REDE.....	1.4
BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA.....	1.5
CONFIGURAÇÃO DO JUMPER.....	1.5
FONTE DE ALIMENTAÇÃO.....	1.6
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS.....	1.6
SEGURANÇA INTRÍNSECA.....	1.6
SEÇÃO 2 - OPERAÇÃO	2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL - CIRCUITO.....	2.1
SENSOR DE TEMPERATURA.....	2.2
SEÇÃO 3 - CONFIGURAÇÃO	3.1
BLOCO TRANSDUTOR.....	3.1
COMO CONFIGURAR O BLOCO TRANSDUTOR.....	3.1
DIAGRAMA FUNCIONAL DO BLOCO TRANSDUTOR DE TEMPERATURA.....	3.2
DESCRIÇÃO GERAL DOS PARÂMETROS DO BLOCO TRANSDUTOR DE TEMPERATURA.....	3.2
ATRIBUTOS GERAIS DOS PARÂMETROS DO BLOCO TRANSDUTOR DE TEMPERATURA.....	3.5
CONFIGURAÇÃO CÍCLICA DO TT383.....	3.6
CONFIGURANDO O ENDEREÇO DO TT383.....	3.10
CANAL DO TRANSDUTOR.....	3.11
CONFIGURAÇÃO DO JUMPER.....	3.11
COMO CONECTAR DOIS SENSORES.....	3.11
CALIBRAÇÃO DO TT383 PELO USUÁRIO.....	3.11
COMO CONFIGURAR O BLOCO DE ENTRADA ANALÓGICO.....	3.14
SEÇÃO 4 - MANUTENÇÃO	4.1
GERAL.....	4.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM.....	4.2
SENSOR.....	4.2
CIRCUITO ELETRÔNICO.....	4.2
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM.....	4.2
INTERCAMBIABILIDADE.....	4.2
RETORNO DE MATERIAL.....	4.2
SEÇÃO 5 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	5.1
CÓDIGO DE PEDIDO.....	5.3
APÊNDICE A - FSR - FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE REVISÃO	A.1
APÊNDICE B - TERMO DE GARANTIA SMAR	B.1

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 dos transmissores, 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 variação de temperatura podem ser minimizados montando-se o transmissor em áreas protegidas de mudanças ambientais.

O circuito eletrônico é revestido por um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer esta proteção.

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 **TT383** é leve e robusto, o que facilita a sua montagem. Posição e dimensões podem ser vistas na Figura 1.1 e Figura 1.2, respectivamente. Use o trilho DIN EN 60715 (em substituição à norma DIN EN 50022), como é mostrado na Figura 1.1.

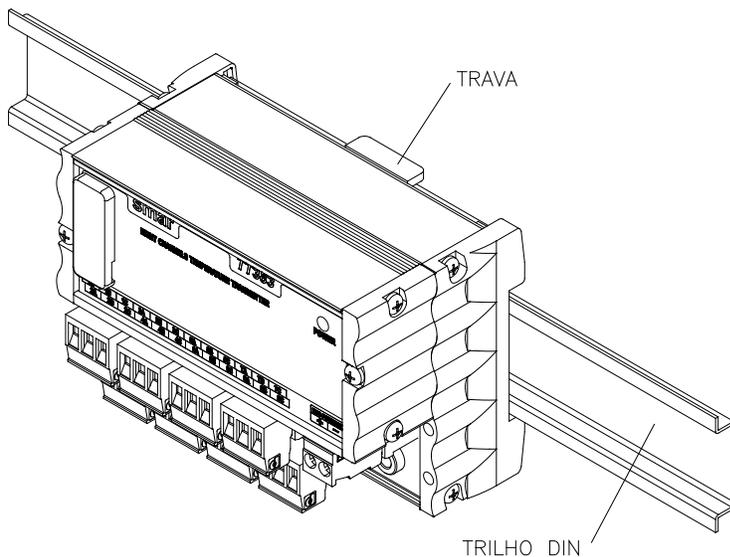


Figura 1.1 – Montagem Mecânica

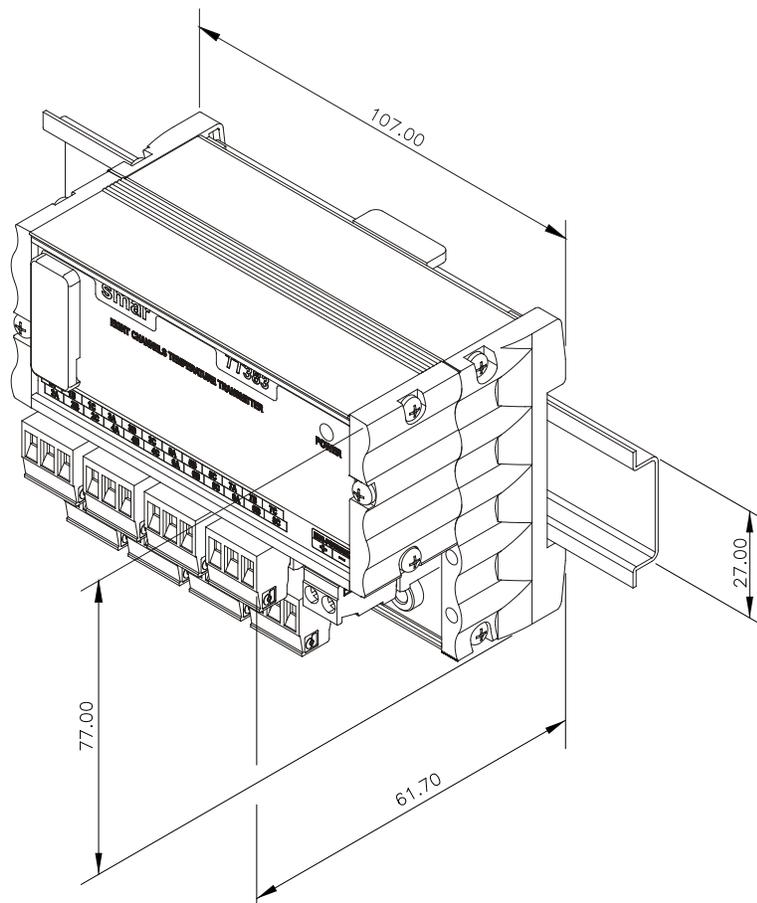


Figura 1.2 – Desenho Dimensional

Para montar o **TT383**, primeiro encaixe sua parte superior no rack e, depois, pressione levemente a parte inferior até que ele fique bem encaixado. Ver Figura 1.3.

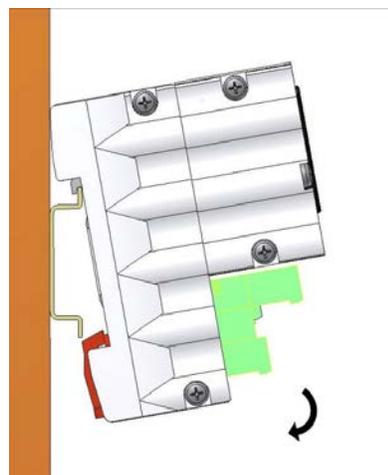


Figura 1.3 – Montagem do TT383 em Trilho DIN

Para remover o **TT383** do rack, force o **TT383** para cima ao mesmo tempo inclinando a sua parte superior para fora do rack. Ver Figura 1.4.

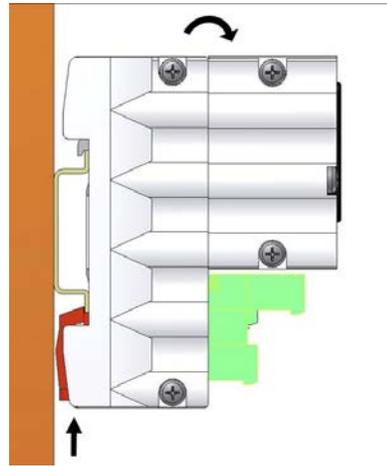


Figura 1.4 – Removendo o TT383 do Trilho DIN

Instalação Elétrica da Rede

As conexões são feitas através dos parafusos localizados na parte frontal do equipamento.



Figura 1.5 – Conexões dos Sensores e da Alimentação

O bloco de ligação possui parafusos que podem receber terminais tipo garfo.

ATENÇÃO

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

O **TT383** usa o modo de tensão 31,25 Kbit/s para a modulação física. 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 **TT383** é alimentado via barramento. O limite para cada equipamento está de acordo com a limitação do coupler (acoplador) DP/PA para um barramento que não requer segurança intrínseca.

Em áreas perigosas, o número de equipamentos deve ser limitado por restrições de segurança intrínseca de acordo com a limitação da barreira e acoplador DP/PA.

O **TT383** é protegido contra polaridade reversa e pode suportar até ± 35 Vdc sem danos. Entretanto, ele não opera quando está com a polaridade invertida.

O uso de cabos par trançados é recomendado. É também recomendado aterrar a blindagem somente em um dos terminais. O outro terminal não aterrado deve ser cuidadosamente isolado.

NOTA

Favor consultar o manual Geral PROFIBUS para maiores detalhes.

Instalação Elétrica do Sensor

O TT383 aceita um sensor por canal. Conforme a conexão e o tipo de sensor, os blocos terminais receberão a fiação como mostra a Figura 1.6.

ATENÇÃO

Todos os sensores usados deverão ser isolados do processo.

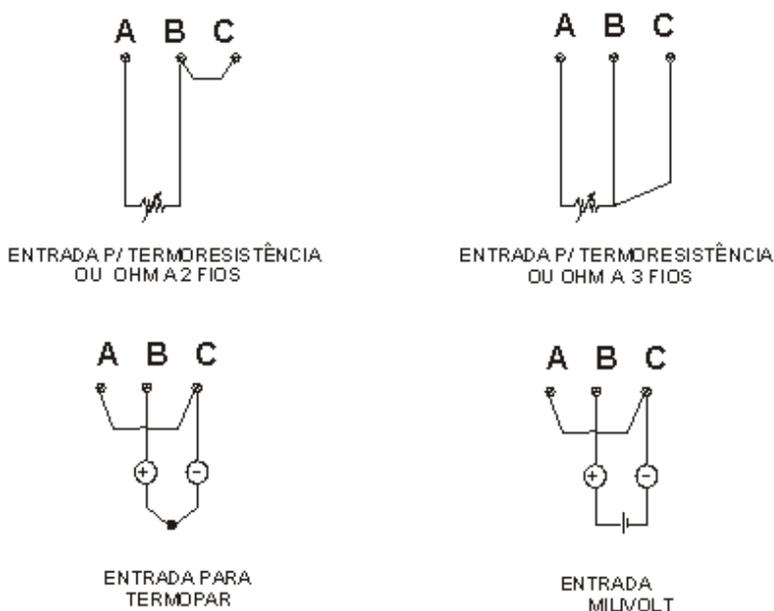


Figura 1.6 - Instalação Elétrica do Sensor

Topologia e Configuração da Rede

O TT383 pode ser instalado tanto na topologia barramento (Veja a Figura 1.7) quanto na topologia árvore (Veja Figura 1.8). Ambos os tipos tem um cabo tronco com duas terminações. Os equipamentos podem ser conectados ao tronco por braços. Estes podem ser integrados aos próprios equipamentos, resultando em um comprimento igual a zero. Quando esse comprimento for diferente de zero, dependendo de seu valor, pode-se conectar em um mesmo braço mais de um equipamento. Além disso, acopladores ativos podem estender o comprimento do braço e do tronco, ou repetidores ativos podem fazê-lo somente com o tronco.

O comprimento total do cabo, inclusive braços, entre quaisquer dois equipamentos no fieldbus não deve exceder 1900 m. A conexão dos acopladores deve ser mantida menor que 15 por 250 m. Nas Figuras 1.7 e 1.8 a ligação DP/PA depende das necessidades da aplicação.

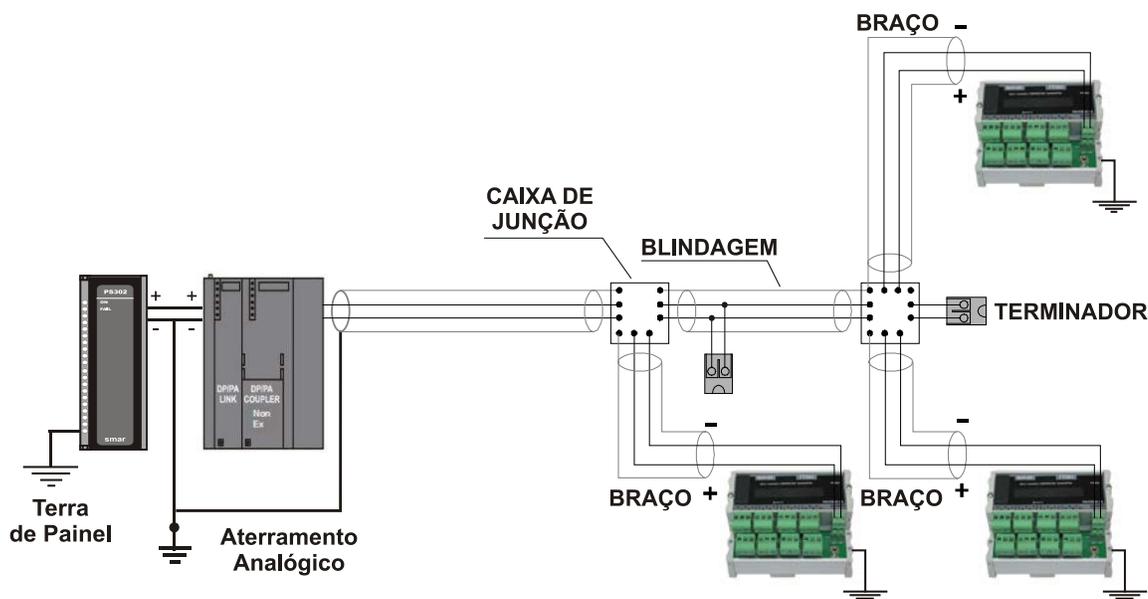


Figura 1.7 - Topologia Barramento

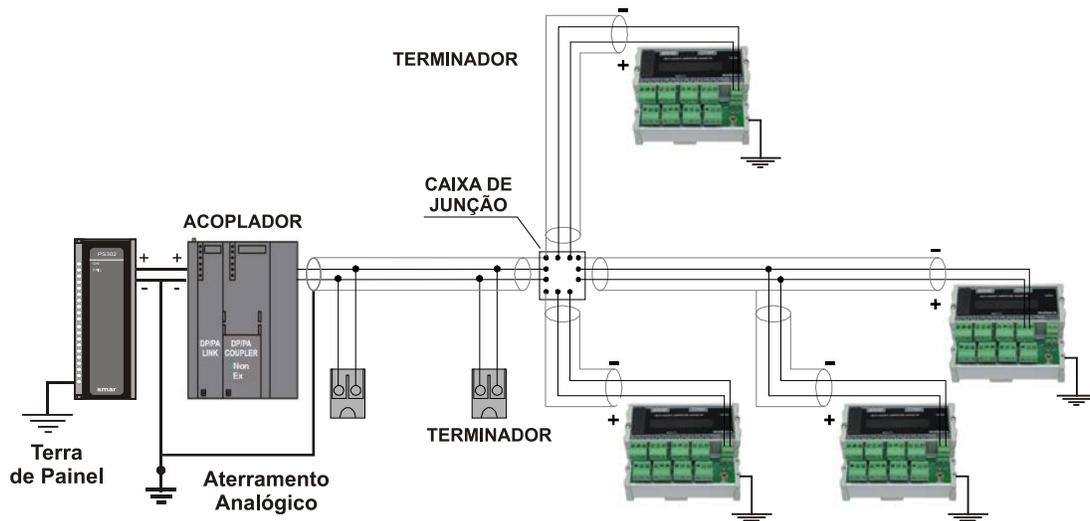


Figura 1.8 - Topologia Árvore

Barreira de Segurança Intrínseca

Quando o Fieldbus está em uma área que requer segurança intrínseca, uma barreira deve ser inserida no tronco entre a fonte de alimentação e o acoplador DP/PA, quando ele é do tipo não-intrínseco.

O uso da Barreira de Segurança Intrínseca DF47 é recomendado. Saiba mais em <http://www.smar.com/brasil2/products/df47.asp>.

Configuração do Jumper

Para trabalhar corretamente, os jumpers J1 localizado na placa principal do **TT383** devem ser configurados corretamente (Veja a Tabela 1.1).

J1	Este jumper habilita o parâmetro de simulação no bloco AI.
-----------	--

Tabela 1.1 - Descrição do Jumper

Fonte de Alimentação

O **TT383** recebe a alimentação via barramento. A alimentação pode vir de uma unidade separada ou de outro equipamento como um controlador ou DCS.

A tensão de alimentação deve estar entre 9 a 32 Vdc para aplicações sem segurança intrínseca.

Requisitos especiais aplicam-se à fonte de alimentação usada num barramento com segurança intrínseca e depende do tipo de barreira usada.

O uso do **PS302** é recomendado como fonte de alimentação. Saiba mais em <http://www.smar.com/brasil2/products/ps302p.asp>.

Instalações em Áreas Perigosas

NOTA

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

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

Uma vez que um dispositivo etiquetado com múltiplos tipos de aprovação é instalado, ele não poderá ser reinstalado usando outro tipo de aprovação.

Segurança Intrínseca

NOTA

Para proteger uma aplicação, o transmissor deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca.

Verifique os parâmetros de segurança intrínseca envolvendo a barreira, incluindo o equipamento, o cabo e as conexões.

Parâmetros associados ao barramento de terra devem ser separados de painéis e divisórias de montagem. A blindagem é opcional. Se for usada, isole o terminal não aterrado.

A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores do que Co e Lo do instrumento associado.

OPERAÇÃO

O TT383 aceita sinais de geradores de mV, tal como termopares, ou sensores resistivos, tais como RTDs. Para isso é necessário que o sinal esteja dentro da faixa de entrada configurada. 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 bloco (Figura 2.1). A função de cada bloco é descrita abaixo.

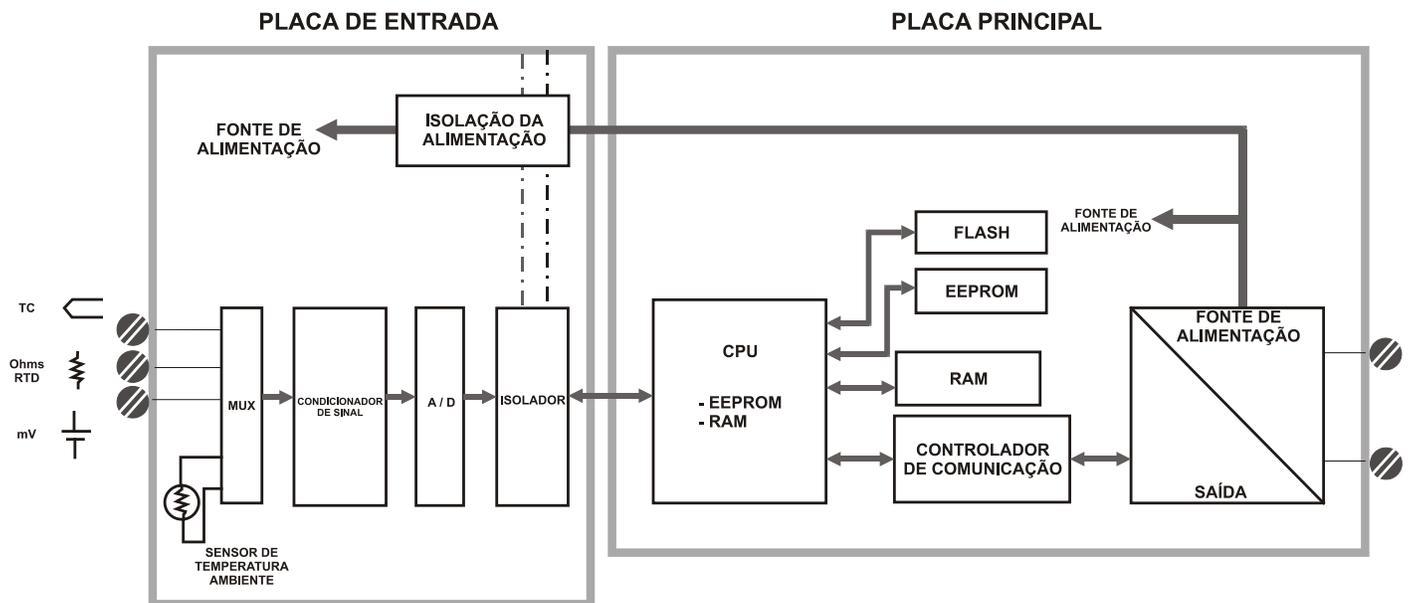


Figura 2.1 - Diagrama de Bloco do TT383

Multiplexador - MUX

O MUX multiplexa o sinal dos terminais do sensor para a seção condicionadora de forma a otimizar o circuito eletrônico.

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.

Isolador

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

Unidade de Processo Central, RAM, PROM e EEPROM

A CPU é a parte inteligente do transmissor, sendo responsável pelo gerenciamento e operação da medida, execução do bloco, auto-diagnósticos e comunicação. O programa é armazenado na PROM. Para armazenagem temporária de dados, a CPU tem uma RAM interna. Entretanto, a CPU, também, tem uma EEPROM interna não volátil onde os dados que devem ser mantidos são armazenados. Exemplos de cada dados são: dados de calibração, configuração e identificação.

Controlador de comunicação

Monitora a atividade da linha, modula e demodula o sinal de comunicação e insere e apaga o delimitador de começo e fim.

Fonte de Alimentação

Pega a alimentação da linha da malha para alimentar o circuito do transmissor.

Isolação da Alimentação

A exemplo dos sinais de entrada e saída de força, a energia da fonte de entrada deve ser isolada. O isolamento é feito pela conversão da corrente contínua para uma fonte em corrente alternada de alta frequência, e a sua separação galvanicamente por um transformador.

Sensor de Temperatura

O **TT383**, como explicado anteriormente, aceita vários tipos de sensores. Ele é 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 de dois fios de metais ou ligas diferentes unidas em um extremo, chamados 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 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 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 **TT383**, 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.

NOTA

Use os fios do termopar ou os fios da extensão apropriados em todo o caminho do sensor para transmissor.

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 **TT383**, são os seguintes:

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

Termoresistências (RTDs)

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

Os RTD's padronizados, cujas tabelas estão armazenados na memória do **TT383**, são os seguintes:

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

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 **TT383** 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 V_2 é proporcional à resistência do RTD mais à resistência dos fios.

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

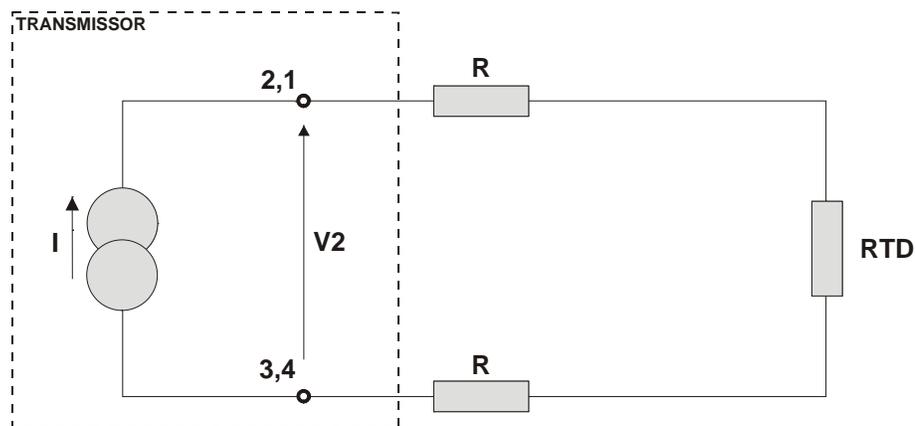


Figura 2.2 - Conexão a Dois Fios

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

Em uma conexão tipo 3-fios, a corrente "I" não percorre o terminal 3 (3-fios) que 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.

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

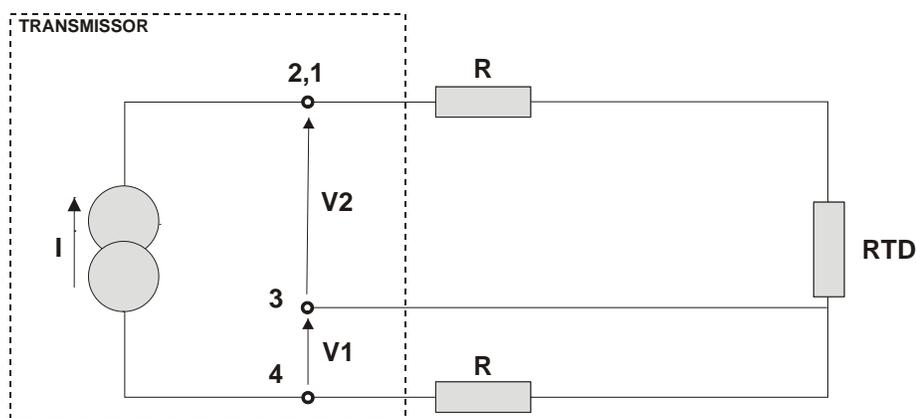


Figura 2.4 – Conexão a Três Fios

CONFIGURAÇÃO

Esta seção descreve as características dos blocos no **TT383**, que seguem as especificações do Profibus-PA. A família 303 da Smar está integrada no **Profibus View** e no **Simatic PDM**, da Siemens. É possível integrar qualquer equipamento 303 da Smar em qualquer ferramenta de configuração para os equipamentos Profibus-PA. É necessário fornecer uma descrição do equipamento ou integrá-lo de acordo com a ferramenta de configuração. Este manual contém vários exemplos que usam o **Profibus View** e o **Simatic PDM**.

Para garantir valores válidos na configuração offline, deve-se inicialmente fazer um “*Download to PG/PC*”. Em seguida, o usuário deve usar a opção *Menu Device* para realizar a configuração dos parâmetros necessários nos menus específicos.

NOTA

Para configuração off-line recomenda-se não usar a opção “Download to Device”. Esta função pode configurar inadequadamente o equipamento.

Bloco Transdutor

O Bloco Transdutor isola os blocos de função do circuito de entrada e saída específica do transmissor, tal como sensores ou atuadores. O Bloco Transdutor controla o acesso a I/O através da implementação específica do fabricante. Isso permite que ele atue com a frequência que for necessária para obter dados adequados do sensor, sem carregar os blocos de função que os usam. Também isola o bloco de função das características específicas do fabricante deste circuito.

Ao acessar o circuito, o Bloco Transdutor pode obter dados de I/O ou passar os dados de controle para ele. A conexão entre o Bloco Transdutor e o Bloco de Função é chamado canal. Estes blocos podem trocar dados de sua interface.

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

Como Configurar o Bloco Transdutor

O bloco transdutor tem um algoritmo, um conjunto de parâmetros “não conectáveis” e um canal conectado a um bloco de função.

O algoritmo descreve o comportamento do transdutor como uma função de transferência de dados entre o hardware de I/O e outro bloco de função. Os parâmetros do transdutor não podem ser “linkados” em entradas e saídas de outros blocos.

Os parâmetros do transdutor podem ser divididos em parâmetros padrão e específicos do fabricante.

Os parâmetros padrão estão presentes para a classe dos equipamentos, tais como: pressão, temperatura, atuador, etc., não importando qual é o fabricante. Os parâmetros específicos só estão definidos para seu fabricante. Os parâmetros específicos comuns aos fabricantes são, por exemplo: ajuste da calibração, informação de material, a curva de linearização, etc.

Ao executar uma rotina padrão como uma calibração, o usuário é conduzido passo a passo por um determinado método. Esse método geralmente é definido como um procedimento para ajudar o usuário a fazer tarefas comuns. A ferramenta de configuração identifica cada método associado aos parâmetros e habilita a interface para isso.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
INPUT_FAULT_2	<p>Mau funcionamento da entrada: Diagnose do objeto para erros relacionado a SV_2</p> <p>0 = abaixo da faixa 1 = acima da faixa 2 = lead breakage 3 = curto-circuito 4 – 5 = reservado 6 – 7 = específico do fabricante</p> <p>Byte: 0x00 = entrada OK 0x80 = falha no hardware</p>
INPUT_RANGE	<p>Faixa de entrada elétrica e modo. As faixas são específicas do fabricante, mas a faixa n é menor que a faixa n+1 se mais de uma faixa for suportada para um modo de entrada (por exemplo range1=0...400Ω, range2=0...4kΩ). INPUT_RANGE é igual para os canais 1 e 2.</p> <p>Códigos definidos (outros códigos estão reservados):</p> <p>0 = mV faixa 1 = > mV22 1 = mV faixa 2 = > mV100 : 9 = mV faixa 10 128 = Ω faixa 1 129 = Ω faixa 2 : 137 = Ω faixa 10 192 = mA faixa 1 193 = mA faixa 2 : 201 = mA faixa 10 240 = fabricante específico : 249 = fabricante específico 250 = não usado 251 = nenhum 252 = desconhecido 253 = especial</p> <p>Observação: Ao usar os códigos 240.. 249 (fabricante específico) a intercambialidade não é possível.</p>
LIN_TYPE	<p>Selecione o tipo de sensor (Código) para Termopar, Rtd, Pirômetros ou linear.</p> <p>101 = RTD Pt50 a=0.003850 (IEC 751, DIN 43760, JIS C1604-97, BS1904) 102 = RTD Pt100 a=0.003850 (IEC 751, DIN 43760, JIS C1604-97, BS1904) 104 = RTD Pt500 a=0.003850 (IEC 751, DIN 43760, JIS C1604-97, BS1904) 107 = RTD Pt50 a=0.003916 (JIS C1604-81) 108 = RTD Pt100 a=0.003916 (JIS C1604-81) 120 = RTD Ni120 a=0.006720 (Edison curve #7) 128 = TC Type B, Pt30Rh-Pt6Rh (IEC 584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 131 = TC Type E, Ni10Cr-Cu45Ni (IEC584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 133 = TC Type J, Fe-Cu45Ni (IEC 584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 134 = TC Type K, Ni10Cr-Ni5 (IEC 584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 135 = TC Type N, Ni14CrSi-NiSi (IEC 584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 136 = TC Type R, Pt13Rh-Pt (IEC 584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 137 = TC Type S, Pt10Rh-Pt (IEC 584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 138 = TC Type T, Cu-Cu45Ni (IEC 584, NIST 175, DIN 43710, BS 4937, ANSI MC96.1, JIS C1602, NF C42-321) 139 = TC Type L, Fe-CuNi (DIN 43710) 140 = TC Type U, Cu-CuNi (DIN 43710) 145 to 239 reservado</p> <p>Específico do Fabricante: 240 Cu10 GE, Edison #15 241 Ohm 100 242 Ohm 400 243 Ohm 2000 244 mV22 245 mV100 246 mV500 247 a 253 reservado</p>
LOWER_SENSOR_LIMIT	<p>Limite físico inferior da função do sensor (por exemplo Pt 100 = -200°C) e faixa de entrada. No caso de medida multicanal (por exemplo medida diferencial) a idéia do LOWER_SENSOR_LIMIT é o limite de um canal, e não o limite calculado de ambos os canais. A unidade do LOWER_SENSOR_LIMIT é o PRIMARY_VALUE_UNIT.</p>

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
UPPER_SENSOR_LIMIT	Limite físico superior da função do sensor (por exemplo Pt 100 = 850°C) e faixa de entrada. No caso de medida multicanal (por exemplo medida diferencial) a idéia do UPPER_SENSOR_LIMIT é o limite de um canal, e não o limite calculado de ambos os canais. A unidade do UPPER_SENSOR_LIMIT é o PRIMARY_VALUE_UNIT.
PRIMARY_VALUE	Valor do processo, função do SECONDARY_VALUE_1/2. A unidade do PRIMARY_VALUE é o PRIMARY_VALUE_UNIT.
PRIMARY_VALUE_UNIT	Mostre a unidade do código do PRIMARY_VALUE e outros valores. A unidade é selecionada usando o parâmetro PRIMARY_VALUE_RANGE. Configura as unidades: 1000: K (Kelvin) 1001: °C (grau Celsius) 1002: °F (grau Fahrenheit) 1003: Rk (Rankine) 1281: (ohm) 1243: mV (milivolt)
SECONDARY_VALUE_1 (SV_1)	Valor do processo conectado ao canal 1 corrigido pelo BIAS_1. A unidade do SECONDARY_VALUE_1 é o PRIMARY_VALUE_UNIT.
SECONDARY_VALUE_2 (SV_2)	Valor do processo conectado ao canal 2 corrigido por BIAS_2. A unidade do SECONDARY_VALUE_2 é o PRIMARY_VALUE_UNIT.
SENSOR_MEAS_TYPE	Função matemática para calcular PRIMARY_VALUE (PV). Códigos definidos: 128: PV = SV_1 - SV_2 Diferencial fabricante específico: 220: = backup 230: = Temperatura do processo
SENSOR_CONNECTION	Conexão ao sensor, selecione para a conexão a 2 e 3 fios. Códigos definidos: 0 = 2 fios 1 = 3 fios
PRIMARY_VALUE_RANGE	Os valores limites da faixa inferior e superior, a unidade de engenharia e o número de dígitos à direita do ponto decimal a ser usado para mostrar o valor primário.
CAL_POINT_HI	Este parâmetro contém o valor superior calibrado. Para a calibração do ponto superior você fornece o valor da medida superior (temperatura) para o sensor e transfere este ponto como superior para o transmissor. A unidade CAL_UNIT.
CAL_POINT_LO	Este parâmetro contém o valor inferior calibrado. Para calibração do ponto inferior você fornece o valor de medida inferior (temperatura) para o sensor e transfere este ponto como inferior para o transmissor. A unidade CAL_UNIT.
CAL_MIN_SPAN	Este parâmetro contém o valor do span mínimo calibrado permitido. Esta informação de span mínimo é necessária para assegurar que os dois pontos calibrados (superior e inferior) não fiquem muito próximos. A unidade CAL_UNIT.
SENSOR_SERIAL_NUMBER	Número de série do sensor.
RJ_TEMP	Referente à Temperatura de junção. A unidade de RJ_TEMP é o PRIMARY_VALUE_UNIT. Se PRIMARY_VALUE_UNIT não é unidade de temperatura (e.g. mV) RJ_TEMP está em °C.
EXTERNAL_RJ_VALUE	Valor fixo de temperatura de uma junção de referência externa. A unidade de EXTERNAL_RJ_VALUE é o PRIMARY_VALUE_UNIT. Se PRIMARY_VALUE_UNIT não é a unidade de temperatura (e.g. mV) EXTERNAL_RJ_VALUE está em °C.
RJ_TYPE	Seleciona um valor fixo para junção de referência interna. Códigos definidos: 0 = Sem referência: Compensação não é usada (por exemplo, para TC Tipo B). 1 = Interno: temperatura da junção de referência é medida pelo próprio equipamento via um sensor montado interna ou externamente. 2 = Externo: O valor fixo EXTERNAL_RJ_VALUE é usado para compensação. A junção de referência deve ser mantida a uma temperatura constante (por exemplo, via termostato da junção de referência).
TRANSDUCER_NUMBER	Selecione o transdutor 1,2 ou 8.
FACTORY_DIGITAL_INPUTS	Lê as entradas digitais.
FACTORY_GAIN_REFERENCE	Ponto de calibração para sensors Ohm e mV.
BACKUP_RESTORE	Este parâmetro permite gravar e restabelecer os dados de acordo com os procedimentos da fábrica e da calibração do usuário. Tem-se as seguintes opções: 1, " Factory Cal Restore ", 2, " Last Cal Restore ", 3, " Default Data Restore ", 11, " Factory Cal Backup ", 12, " Last Cal Backup ", 0, nenhum ".
EEPROM_FLAG	Este parâmetro é usado para indicar que algo foi salvo na memória EEPROM.
MAIN_BOARD_SN	Número de série da placa mãe.
ORDERING_CODE	Indica informações sobre o fabricante do equipamento.

Tabela 3.1 - Descrição dos Parâmetros

Atributos Gerais dos Parâmetros do Bloco Transdutor de Temperatura

Índice	Nome do parâmetro	Tipo de Objeto	Tipos de Dados	Grava	Tamanho	Acesso	Uso do Param./ Tipo de Transporte	Valor da Falha	Pedido de Download	Opcional Obrigatório (Classe)	View	
...Veja os requerimentos Gerais dos Parâmetros padrões												
Parâmetro geral para o Bloco transdutor de Temperatura												
8	PRIMARY_VALUE	Simple	DS-33	D	5	r	C/a			M	1	
9	PRIMARY_VALUE_UNIT	Simple	Unsigned 16	S	2	r,w	C/a		2	M		
10	SECONDARY_VALUE_1	Simple	DS-33	D	5	r	C/a			M		
11	SECONDARY_VALUE_2	Simple	DS-33	D	5	r	C/a			O		
12	SENSOR_MEAS_TYPE	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a		3	M		
13	INPUT_RANGE	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a		4	M		
14	LIN_TYPE	Veja os Requerimentos Gerais.								1	M	
19	BIAS_1	Simple	Float	S	4	r,w	C/a	0.0	5	M		
20	BIAS_2	Simple	Float	S	4	r,w	C/a	0.0		O		
21	UPPER_SENSOR_LIMIT	Simple	Float	N	4	r	C/a			M		
22	LOWER_SENSOR_LIMIT	Simple	Float	N	4	r	C/a			M		
24	INPUT_FAULT_GEN	Simple	Unsigned 8	D	1	r	C/a			M	1	
25	INPUT_FAULT_1	Simple	Unsigned 8	D	1	r	C/a			M	1	
26	INPUT_FAULT_2	Simple	Unsigned 8	D	1	r	C/a			O		
27-35	Não usado											
36	SENSOR_CONNECTION	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a		7	M		
37	COMP_WIRE1	Simple	Float	S	4	r,w	C/a	0.0	8	M		
38	COMP_WIRE2	Simple	Float	S	4	r,w	C/a	0.0		O		
39-61	Não usado											
62	PRIMARY_VALUE_RANGE	Record	DS-36	S	11	r,w	C/a					
63	CAL_POINT_HI	Simple	Float	S	4	r,w	C/a	850.0				
64	CAL_POINT_LO	Simple	Float	S	4	r,w	C/a	-200.0				
65	CAL_MIN_SPAN	Simple	Float	S	4	r	C/a	10.0				
66	CAL_UNIT	Simple	Unsigned 16	S	2	r,w	C/a	1001				
67	SENSOR_RANGE	Record	DS-36	N	11	r	C/a					
68	SENSOR_SN	Simple	Unsigned 32	S	4	r,w	C/a					
69	SECONDARY_VALUE	Simple	DS-33	D	5	r	C/a					
70	SECONDARY_VALUE_UNIT	Simple	Unsigned 16	S	2	r,w	C/a	1001				
71	MODULE_SN	Simple	Unsigned 32	S	4	r,w	C/a					
72	SECONDARY_VALUE_ACTION	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a					
73	TWO_WIRES_COMPENSA-TION	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a					
74	SENSOR_TRANSDUCER_NUMBER	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a					
75	FACTORY_DIGITAL_INPUTS	Simple	Float	N	4	r,w	C/a					
76	REFERÊNCIA DE FACTORY_GAIN_	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a					
77	REFERÊNCIA DE FACTORY_BORNE	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a					
78	BACKUP_RESTORE	Simple	Unsigned 8	S	1	r,w	C/a					
79	XD_ERROR	Simple	Unsigned 8	D	1	r	C/a					

Índice	Nome do parâmetro	Tipo de Objeto	Tipos de Dados	Grava	Tamanho	Acesso	Uso do Param./ Tipo de Transporte	Valor da Falha	Pedido de Download	Opcional Obrigatório (Classe)	View
80	MAIN_BOARD_SN	Simple	Unsigned 32	S	4	r,w	C/a				
81	EEPROM_FLAG	Simple	Unsigned 8	D	1	r	C/a				
82	ORDERING_CODE	Simple	Unsigned 8	S	50	r,w	C/a				

Tabela 3.2 - Parâmetro Geral para o Bloco transdutor de Temperatura

Configuração Cíclica do TT383

Os protocolos PROFIBUS-DP e PROFIBUS-PA possuem mecanismos contra falhas e erros de comunicação entre o equipamento da rede e o mestre. Por exemplo, durante a inicialização do equipamento, esses mecanismos são utilizados para verificar esses possíveis erros. Após a energização (*power up*) do equipamento de campo (escravo), pode-se trocar dados ciclicamente com o mestre classe 1, se a parametrização para o escravo estiver correta. Essas informações são obtidas através dos arquivos GSD (arquivos fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos que contém suas descrições). Através dos comandos abaixo, o mestre executa todo o processo de inicialização com os equipamentos PROFIBUS-PA:

- § Get_Cfg: carrega a configuração dos escravos no mestre e verifica a configuração da rede;
- § Set_Prm: escreve nos parâmetros dos escravos e executa os serviços de parametrização da rede;
- § Set_Cfg: configura os escravos de acordo com as entradas e saídas;
- § Get_Cfg: um outro comando, onde o mestre verifica a configuração dos escravos.

Todos esses serviços são baseados nas informações obtidas dos arquivos GSD dos escravos. O arquivo GSD do **TT383** mostra os detalhes de revisão do hardware e do software, bus timing do equipamento e informações sobre a troca de dados cíclicos.

O **TT383** possui 8 blocos funcionais: 8 AIs (Analog Input). Possui também o módulo vazio (Empty module) para aplicações onde se quer configurar apenas um bloco AI. O **TT383** permite a medição simples de temperatura (AI+Empty_Module), a medição diferencial (AI+Empty_Module), e a medição simples com um sensor de backup (AI+Empty_Module). Deve-se respeitar a seguinte ordem cíclica dos blocos: AI1 e AI2. Supondo que se queira trabalhar somente com o bloco AI, ele deve ser configurado como: AI, EMPTY_MODULE.

A maioria dos configuradores PROFIBUS utiliza dois diretórios onde se deve ter os arquivos GSD's e BITMAP's dos diversos fabricantes. Os GSD's e BITMAPS para os equipamentos da Smar podem ser adquiridos via internet no site (<https://www.smar.com.br>), no link de downloads.

O exemplo a seguir mostra os passos necessários para integrar o **TT383** em um sistema PA. Estes passos são válidos para todos os equipamentos da linha 303 da Smar:

- § Copie o arquivo GSD do **TT383** para o diretório de pesquisa do configurador PROFIBUS, normalmente chamado de GSD;
- § Copie o arquivo bitmap do **TT383** para o diretório de pesquisa do configurador PROFIBUS, normalmente chamado de BMP;
- § Após escolher o mestre, defina a taxa de comunicação. Não esqueça que os couplers podem ter as seguintes taxas de comunicação: 45,45 kbits/s (Siemens), 93,75 kbits/s (P+F) e 12 Mbits/s (P+F, SK2). O link device IM157 pode suportar até 12 Mbits/s;
- § Acrescente o **TT383** e especifique o seu endereço no barramento;
- § Escolha a configuração cíclica via parametrização com o arquivo GSD, que depende da aplicação, conforme visto anteriormente. Para cada bloco AI, o **TT383** fornece ao mestre o valor da variável de processo em 5 bytes, sendo os quatro primeiros no formato ponto flutuante e o quinto byte é o status que traz a informação da qualidade desta medição.
- § Permite ativar a condição de "watchdog", que faz o equipamento entrar em uma condição de falha segura ao detectar uma perda de comunicação entre o mestre e o escravo.



Os softwares de configuração, por exemplo, o **Profibus View** ou o **Simatic PDM** (Gerenciador de Equipamento do Processo), podem configurar muitos parâmetros da Entrada do Bloco Transdutor. Veja as figuras 3.2 e 3.3.

O equipamento foi criado como **TT383**.

Aqui, podem-se ver todos os blocos instanciados.

Como se pode ver, o Transdutor é tratado como um tipo especial de blocos de função.

Figura 3.2 – Profibus View - Função e Blocos Transdutores

Parameter	Value	Unit	Status
» Transducer (2)			
» » Transducer 1			
» » » Select Measure Type			
Measure Type	Process Temperature		Loaded
» » » Select Sensor Transducer Number			
Sensor Transducer Number	Channel 1		Loaded
» » » Select Sensor Type			
Sensor Type	Pt100 (IEC)		Loaded
» » » Select Connection Type			
Connection Type	3 wires		Loaded
» » » Set Bias of Channels			
Bias (Channel 1)	0	°C	Loaded
Bias (Channel 2)	0	°C	Loaded
» » » Set Cold Junction			
Cold Junction	Enable		Loaded
» » » Set 2-Wires Compensation			
2-Wires Compensation	Disable		Loaded
» » » Set Scale of Output Value			
Lower [EU(0%)]	-200		Loaded
Upper [EU(100%)]	850		Loaded
Unit	°C		Loaded
» » » Sensor limits			
Lower Sensor Limit	-200	°C	Loaded
Upper Sensor Limit	850	°C	Loaded

Figura 3.3 - Simatic PDM - Função e Blocos Transdutores



Use o menu principal para as seguintes funções:

- Mudar o endereço do equipamento;
- Fazer o up/download dos parâmetros;
- Configurar os blocos Transdutor e Entrada Analógica;
- Calibrar o transmissor;
- Proteger o equipamento contra escrita e simular o valor do bloco transdutor e entrada analógica;
- Gravar e restabelecer a calibração de dados.

O menu principal dá acesso também à tela de configuração do bloco transdutor.

O usuário pode escolher o tipo de medida: T1-T2, Temperatura do Processo ou Backup.

O usuário pode configurar o número do sensor do transdutor.

Selecione o tipo de sensor de acordo com a aplicação.

Nesta opção, seleciona-se o tipo de conexão do sensor. As opções aqui dependerão do tipo de sensor.

Após selecionar a opção desejada, esta tecla deve sempre ser pressionada.

Figura 3.4 – Profibus View - Configurações Básicas do Transdutor

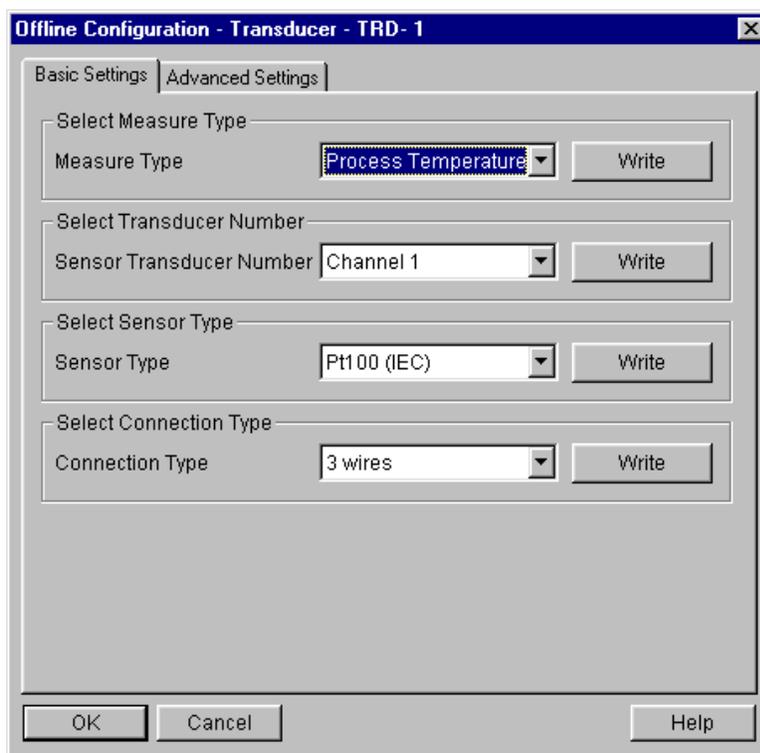


Figura 3.5 – Simatic PDM – Configurações Básicas do Transdutor

O usuário pode configurar o Bloco Transdutor de acordo com o tipo de medida selecionada. Quando o parâmetro "Process Temperature" é selecionado, significa que haverá apenas um sensor, um bloco transdutor e um bloco de entrada analógico. Se "T1-T2" ou Backup for selecionado, ainda existirá apenas um bloco transdutor e um bloco de entrada analógico, mas o segundo sinal de temperatura virá de um outro canal próximo. Selecione os parâmetros de acordo com sua aplicação.

É possível configurar a conexão e o tipo de sensor por meio dos parâmetros SENSOR_TYPE e SENSOR_CONNECTION.

Usando a janela "Advanced Settings", o usuário pode configurar o escalamento e a unidade para o valor da saída de acordo com o Diagrama do Bloco Transdutor, o BIAS dos canais e a configuração da junta fria e a compensação a 2-fios de acordo com a sua aplicação.

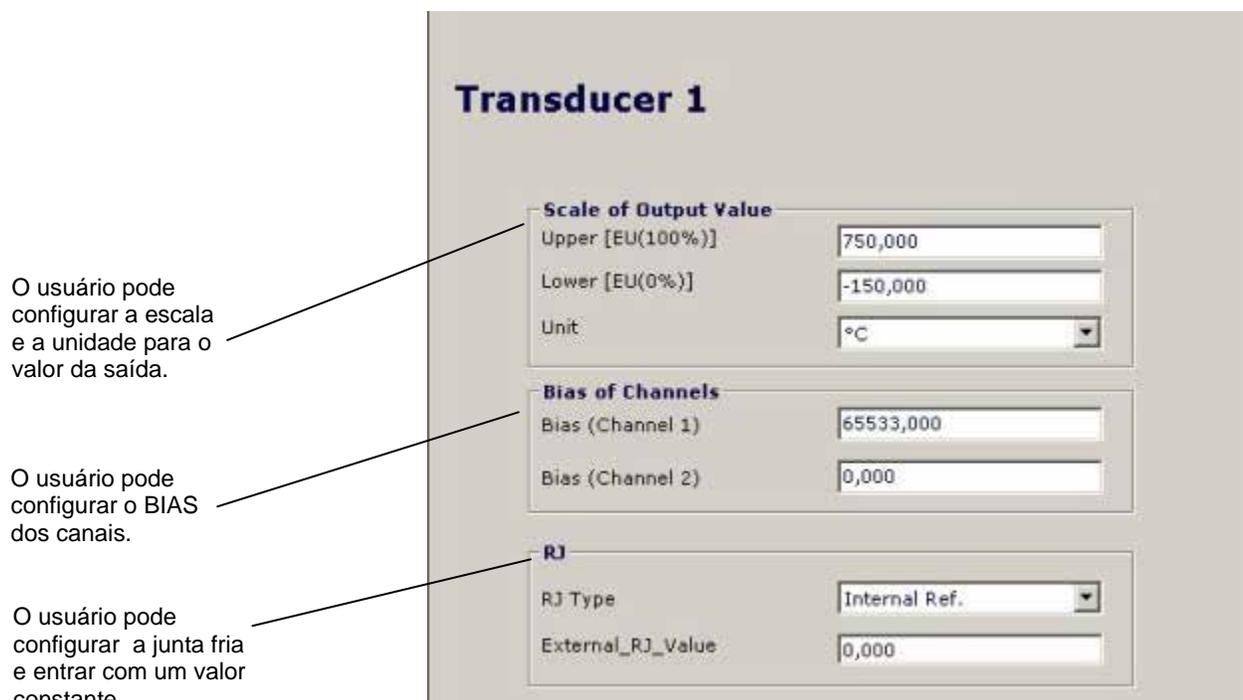


Figura 3.6 – Profibus View - Configurações Avançadas do Transdutor

Configurando o Endereço do TT383

A configuração do endereço pode ser feita de duas maneiras. A primeira é via configurador e a segunda via hardware.

A chave para configuração do endereço localiza-se debaixo da tampa localizada na parte frontal ao lado da etiqueta de identificação do equipamento. O endereçamento possível vai de 3 (0000.0011) a 126 (0111.1111).

A chave contém 8 posições. Cada posição representa um bit na numeração binária. O número 1 na chave refere-se ao bit 0, e assim por diante até o número 7 que representa o bit 6. Ver Figura 3.5.

Para colocar o bit no nível 1, a chave deve ir para ON. Para colocar o bit no nível 0, a chave deve ir para o OFF.

A posição indicada pelo numero 8 é utilizada para configurar se o endereço do **TT383** deve vir do hardware ou do software. Se a chave estive em OFF, então o endereço vem do software, caso contrário ele vem do hardware. Ver na Tabela 3.3 um exemplo de configuração do endereço do **TT383**.

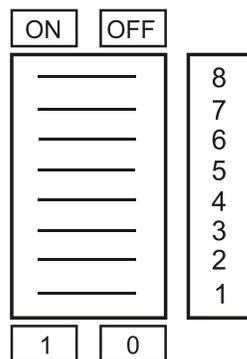


Figura 3.7 – Modelo da Chave de Endereçamento

BITS	ENDEREÇO
7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 1 1	3
0 0 0 0 1 0 0	4
...	...
1 1 1 1 1 1 0	126

Tabela 3.3 – Exemplo da Configuração do Endereço

NOTA

Após a configuração do endereço é necessário realizar um reset no equipamento para que o novo endereço seja atualizado.

Canal do Transdutor

O canal do transdutor associa o sensor ao transdutor

Configuração do Jumper

Para trabalhar corretamente, o jumper J1 localizado na placa principal do **TT383** deve ser configurado corretamente.

J1 - é responsável para habilitar o modo de simulação do Bloco AI.

Como Conectar Dois Sensores



O **TT383** é capaz de operar simultaneamente com dois sensores, usando sensores de dois canais. Os tipos de configuração na operação de dois sensores são como segue:

Diferencial – A saída do transdutor é a diferença entre a leitura do sensor 1 e a leitura do sensor 2 (vinda do outro canal).

Backup – Se o primeiro sensor abre, o segundo sensor (vindo do outro canal) fornecerá o sinal ao transdutor.

Temperatura do Processo - Neste caso a leitura vem de apenas um canal.

Compensação da Junta Fria

A compensação da junta fria para termopares no **TT383** se dá no parâmetro RJ_Type e pode:

- 1) ser desabilitada em “No reference”,
- 2) vir de um sensor instalado na borneira (Internal reference) ou
- 3) vir de uma constante configurada pelo usuário (External reference).

Calibração do TT383 pelo Usuário

A eletrônica do **TT383** é muito estável no tempo, portanto não requer calibrações adicionais após a que é feita em fábrica. Porém, o cliente pode decidir usar a sua referência para calibrar o **TT383**, isso pode ser feito por meio dos parâmetros CAL_POINT_LO e CAL_POINT_HI. Quando o TRIM for executado, sempre use dois pontos como referência; **nunca considere só um ponto como uma referência.**

Usando o **Profibus View** ou o **Simatic PDM**, a calibração pode ser feita no menu de calibração do bloco transdutor.

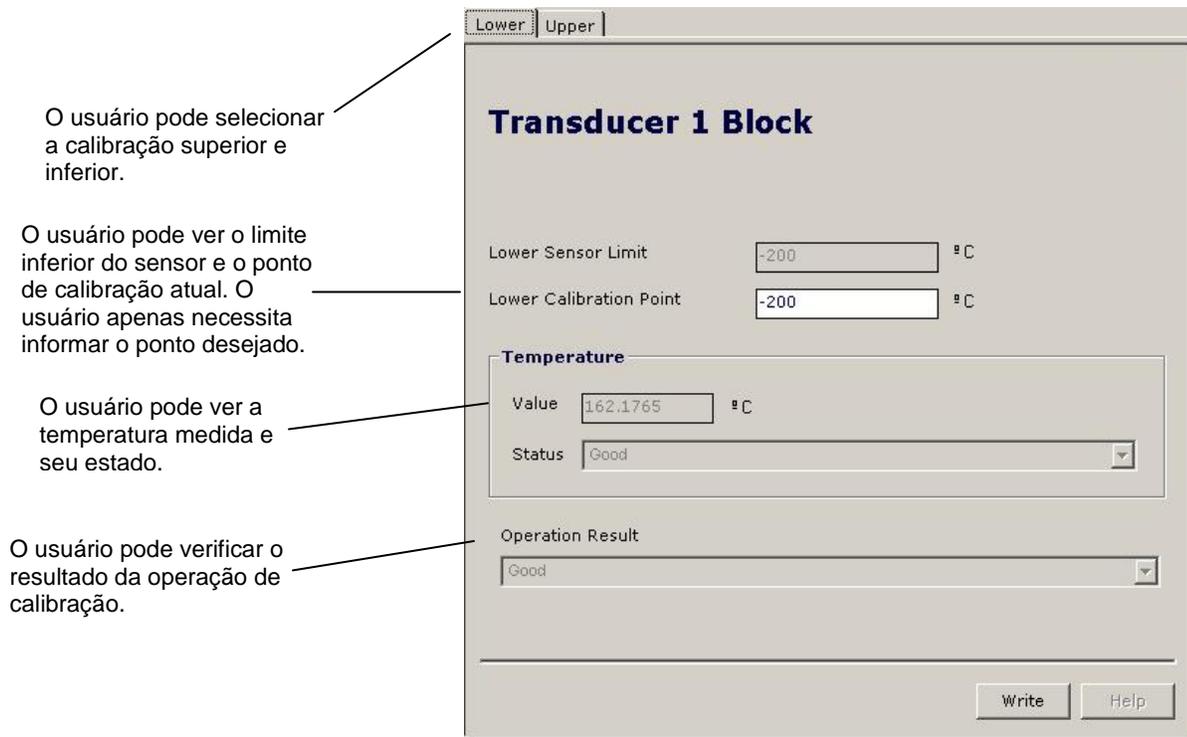


Figura 3.8 – Profibus View - Procedimento da Calibração Inferior

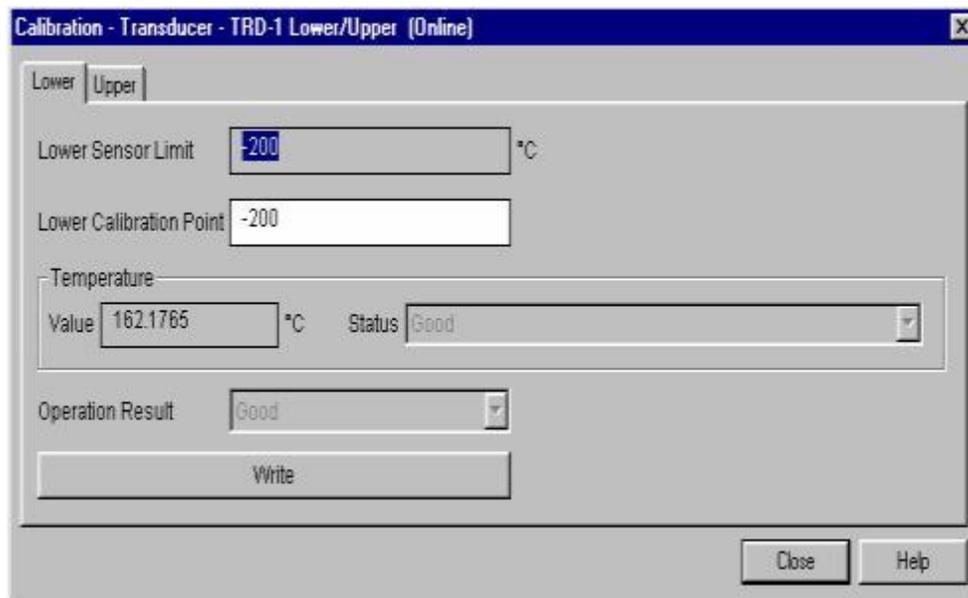


Figura 3.9 – Simatic PDM - Procedimento da Calibração Inferior

Se o usuário selecionar o parâmetro superior (UPPER):

Lower Upper

Transducer 1 Block

Upper Sensor Limit °C

Upper Calibration Point °C

Temperature

Value °C

Status

Operation Result

Figura 3.10 – Profibus View - Procedimento da Calibração Superior

Calibration - Transducer - TRD-1 Lower/Upper [Online]

Lower Upper

Upper Sensor Limit °C

Upper Calibration Point

Temperature

Value °C Status

Operation Result

Figura 3.11 – Simatic PDM - Procedimento da Calibração Superior

NOTA

Toda vez que o sensor é alterado, os valores do TRIM são reajustados.

Como Configurar o Bloco de Entrada Analógico



O Bloco de Entrada Analógico leva os dados de entrada do Bloco Transdutor selecionado por um número do canal, e torna-o disponível para outros blocos de função na sua saída. O bloco transdutor fornece a unidade de entrada da Entrada Analógica e, quando a unidade é alterada no transdutor, a unidade de PV_SCALE também fica alterada. Opcionalmente, um filtro pode ser aplicado no sinal do valor do processo cuja constante de tempo é PV_FTIME. Considerando uma alteração do passo à entrada, esse é o tempo em segundos para o PV alcançar 63,2% do valor final. Se o valor da PV_FTIME for zero, o filtro é inválido. Para mais detalhes, veja as Especificações dos Blocos de Função.

Para configurar o Bloco de Entrada Analógico, vá para o menu principal e selecione o bloco de acordo com a aplicação. Neste bloco o usuário pode configurar o modo de operação do bloco, selecionar o canal, a escala, a unidade, os valores para a entrada e saída e o damping.

Figura 3.12 – Profibus View - Configurações Básicas para o Bloco de Entrada Analógica

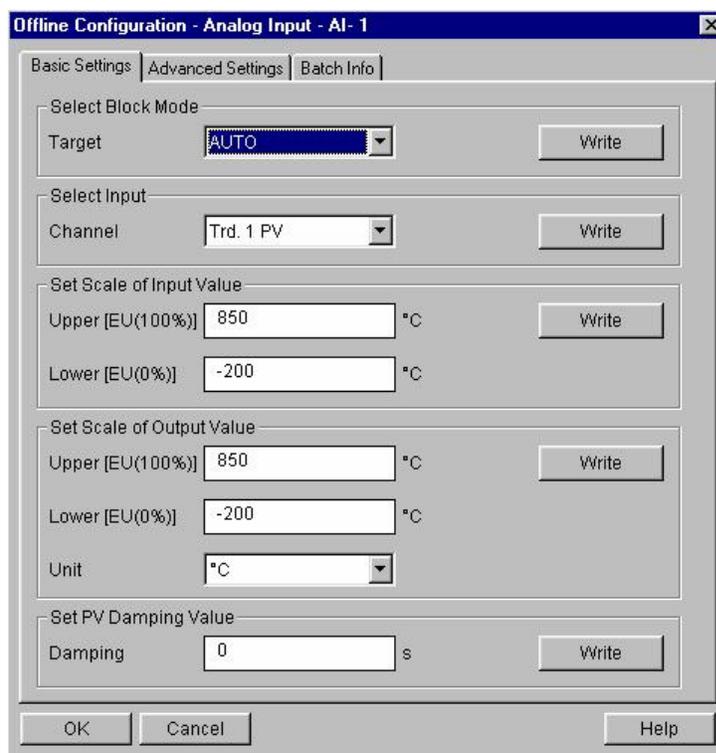


Figura 3.13 – Simatic PDM - Configurações Básicas para o Bloco de Entrada Analógica

Selecionando a página "Advanced Settings", pode-se configurar as condições para os alarmes e os avisos, como também, as condições de segurança em falha. Veja a figura abaixo:

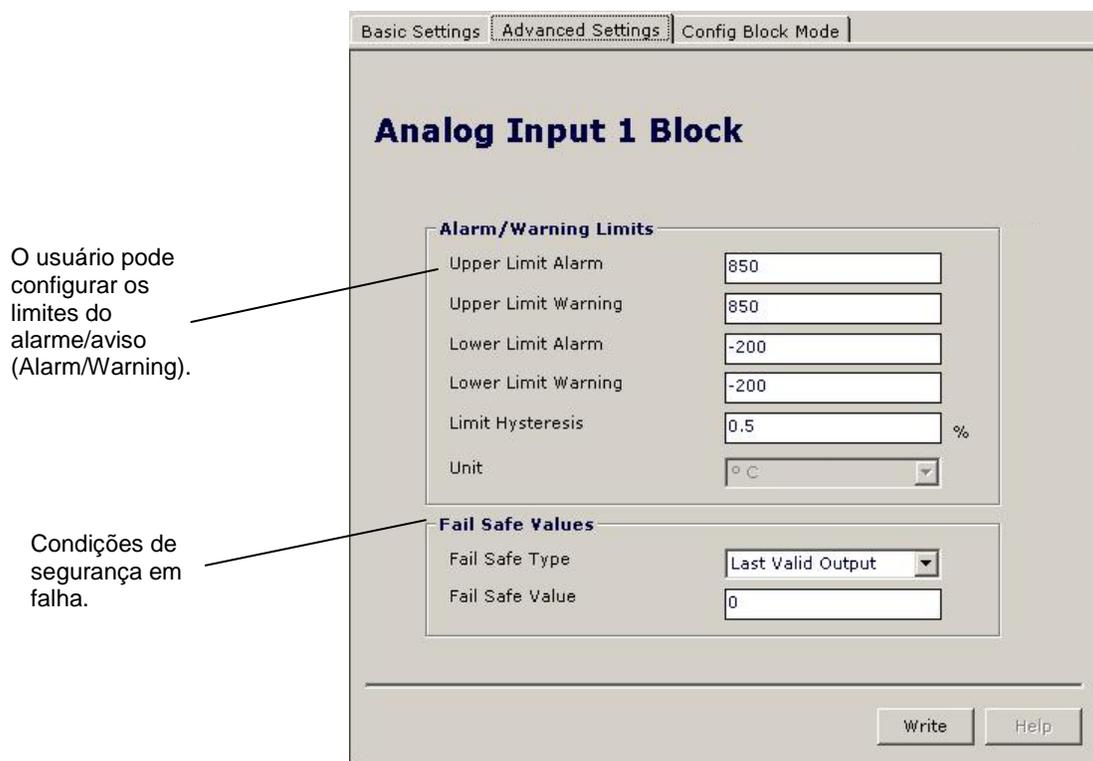


Figura 3.14 – Profibus View - Configurações Avançadas para o Bloco de Entrada Analógica

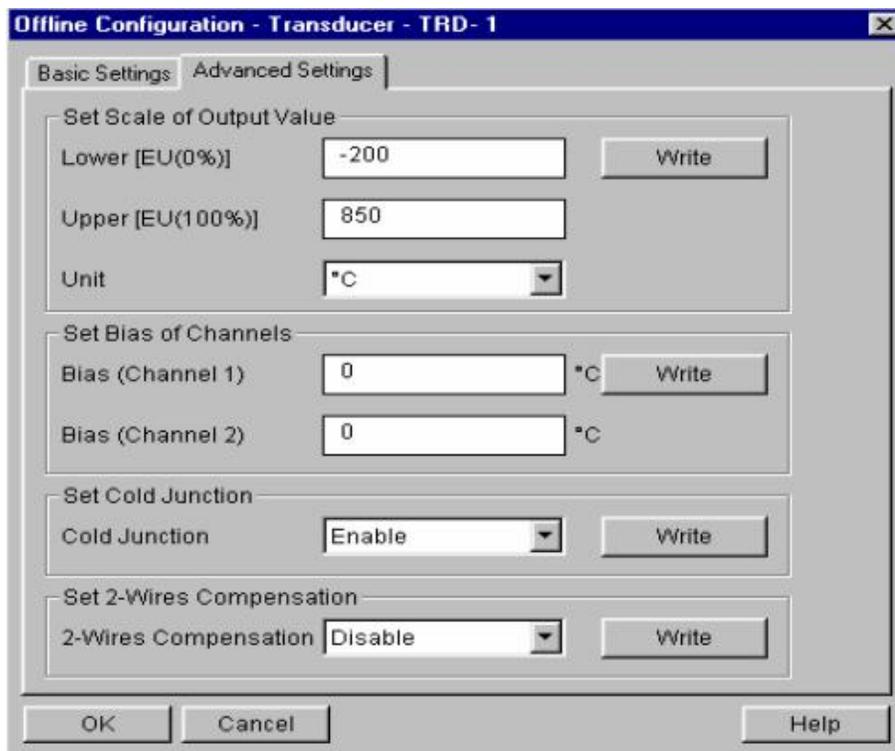


Figura 3.15 – Simatic PDM - Configurações Avançadas para o Bloco de Entrada Analógica

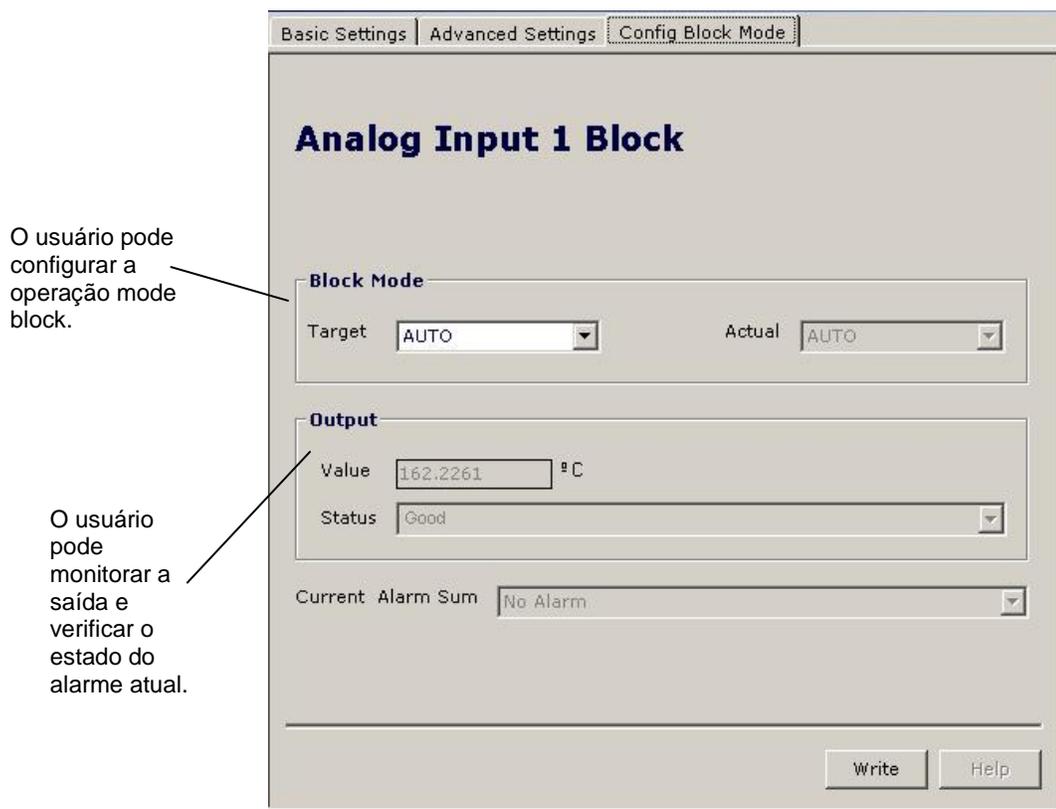


Figura 3.16 – Profibus View – Configuração do Bloco de Entrada Analógica

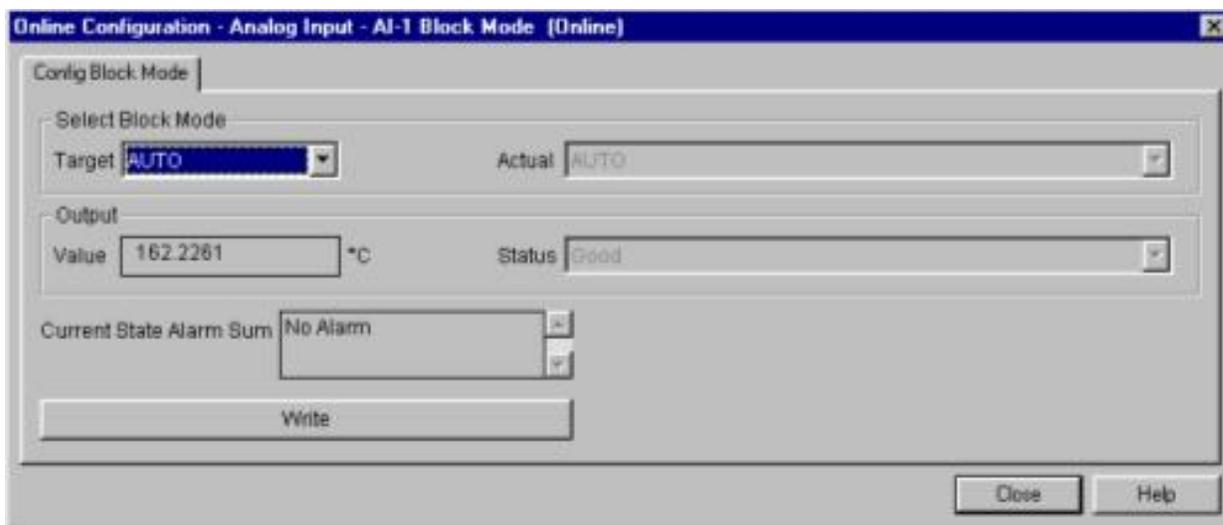


Figura 3.17 – Simatic PDM - Configuração do Bloco de Entrada Analógica

MANUTENÇÃO

Geral

Os Transmissores Inteligentes de Temperatura **TT383** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário. Apesar disso, foram projetados prevendo a possibilidade de reparos pelo usuário, caso isso se faça necessário.

Em geral, é recomendado que o usuário não faça reparos nas placas de circuito impresso. Em vez disso, deve-se manter conjuntos sobressalentes ou adquiri-los da SMAR, quando necessário. Consulte ao item “Retorno de Material” no fim desta seção.

SINTOMA	PROVÁVEL FONTE DO PROBLEMA
SEM COMUNICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conexões do Transmissor Verifique a polaridade e a continuidade da fiação; Verifique por malhas em curto ou aterradas; Verifique se os conectores da fonte de alimentação estão conectados à placa principal; Verifique se a blindagem não é usada como um condutor; A blindagem deve ser aterrada somente em uma extremidade.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonte de Alimentação Verifique a saída da fonte de alimentação. A fonte deve estar entre 9 - 32 V_{dc} nos terminais do TT383. O ruído e o ripple devem estar dentro dos 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 MHz a 125 MHz.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuração da Rede Verifique se os endereços dos equipamentos estão configurados corretamente.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha no Circuito Elétrico Verifique se há defeitos na placa principal substituindo-a por outra sobressalente.
LEITURA INCORRETA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conexões do transmissor Verifique por curto circuito intermitente, circuitos abertos e problemas de aterramento; Verifique se o sinal do sensor está alcançando o bloco terminal do TT383 medindo-o com um multímetro no final do transmissor. O teste do mV e do termopar pode ser feito conectado ou não ao transmissor.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oscilação ou Ruído Ajuste do <i>damping</i>; Verifique se o sensor está isolado do processo; Verifique se há umidade no bloco terminal; Verifique se a blindagem dos fios entre o transmissor e o painel está aterrada somente em um terminal.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor Verifique a operação do sensor; ela deve estar dentro de suas características; Verifique o tipo de sensor; ele deve ser do tipo para o qual o TT383 foi configurado; Verifique se o processo está dentro da faixa do sensor.
LEITURA INCORRETA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha no Circuito eletrônico Verifique a integridade do circuito substituindo-o por um sobressalente.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuração do transmissor Verifique se o sensor e a configuração dos fios estão corretos.

Tabela 4.1 - Mensagens de Erros e Causa Potencial

Procedimento de Desmontagem

ATENÇÃO

Desligue o transmissor antes de desconectá-lo.

A Figura 4.1 apresenta uma vista explodida do transmissor e auxiliará o entendimento do exposto abaixo. Os números entre parênteses correspondem às partes destacadas no referido desenho.

Sensor

Se o sensor está montado no transmissor, primeiro desconecte os fios para prevenir o rompimento dos mesmos.

Circuito Eletrônico

Para remover o conjunto de placa de circuito (2 e 3), primeiro solte os parafusos de uma das tampas laterais. A seguir, retire as placas, cuidadosamente, do invólucro.

A placa principal (2) e placa de entrada (3) são casadas na fábrica e devem ser trocadas juntas e não devem ser misturadas com outras.

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

- Coloque a placa de entrada (3) e a placa de entrada (2) no invólucro;
- Prenda a tampa lateral com os quatro parafusos;
- Reconecte os sensores nos bornes.

Intercambiabilidade

As placas Principal e de Entrada devem ser mantidas juntas por causa dos dados de calibração que são armazenados na EEPROM da placa principal. No caso de uma estar com defeito, ambas devem ser substituídas.

Retorno de Material

Caso seja necessário retornar o transmissor e/ou configurador para a **SMAR**, basta contactar a empresa **SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda.**, autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento. O endereço para envio assim como os dados para emissão de Nota Fiscal encontram-se no Termo de Garantia - Apêndice B.

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

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

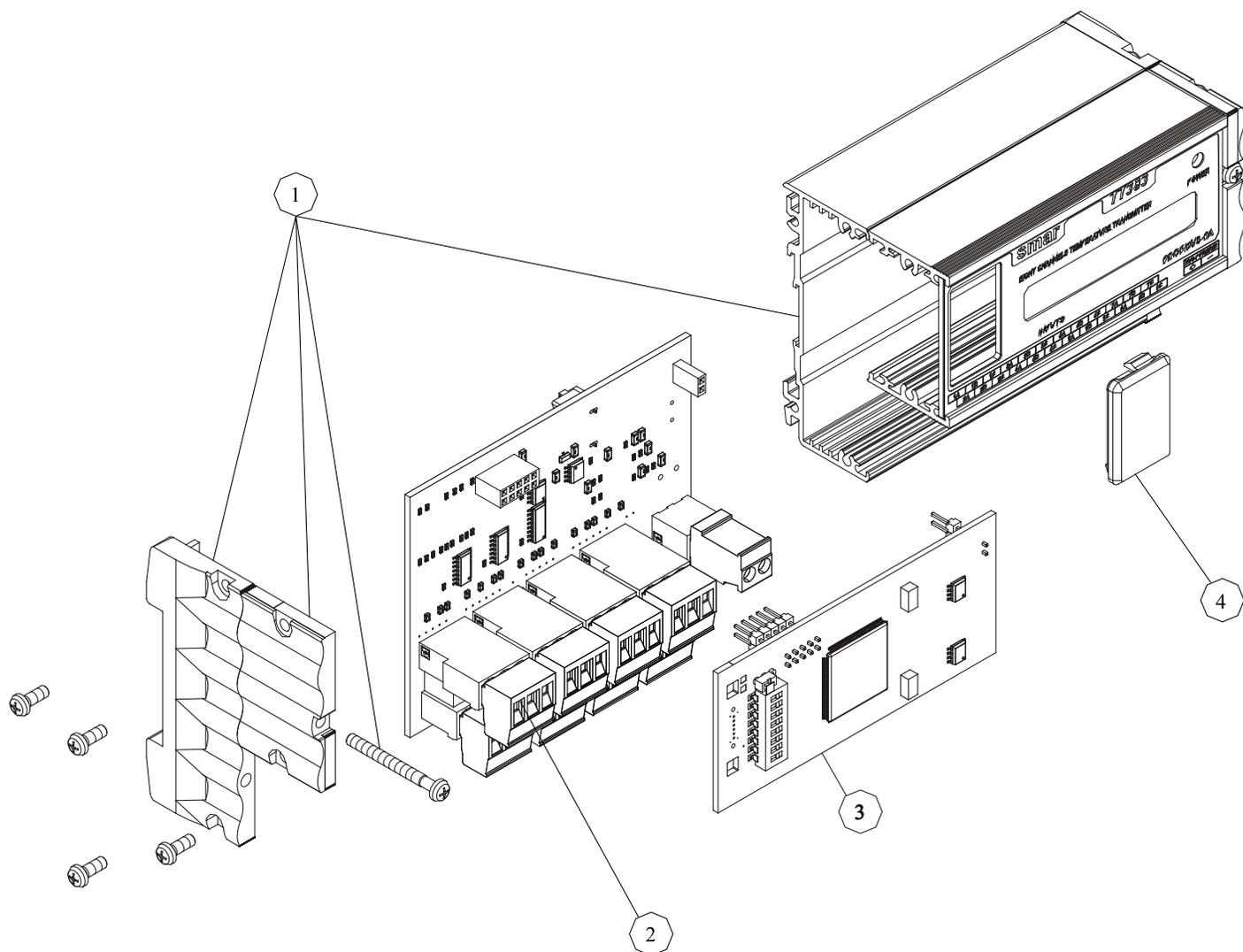


Figura 4.1 – Vista Explodida

CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRIÇÃO
PS302	Fonte de Alimentação
DF47	Barreira de Segurança Intrínseca
BT302	Terminador
DF48	Interface de Controle de Processo

Tabela 4.2 - Acessórios

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES		
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO
Invólucro	1	400-1187
Conjunto das placas principal e de saída (GLL1369/1370)	2	400-1188
Tampa do Invólucro	3	400-1189

Tabela 4.3 – Lista de Sobressalentes

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Especificações Funcionais	
Entradas	Veja as tabelas 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.
Saída e Protocolo de Comunicação	Somente Digital. De acordo com IEC 61158-2: 2000 (H1): 31.25 kbit/s modo tensão, alimentado pelo barramento.
Alimentação	Alimentado pelo barramento: 9 - 32 Vdc. Corrente quiescente: 14 mA.
Alarme de Falha (Diagnósticos)	Para falhas no circuito do sensor, eventos são gerados e o status é propagado para a saída dos blocos funcionais de acordo com a estratégia. Os diagnósticos detalhados estão disponíveis nos parâmetros internos dos blocos funcionais.
Limites de Temperatura	Operação: 0 °C a 75 °C (32 °F a 167 °F) Armazenagem: 0 °C a 85 °C (32 °F a 185 °F)
Tempo para Iniciar Operação	Opera dentro das especificações em menos de 10 segundos após a energização do transmissor.
Configuração	A configuração completa é possível através do uso de ferramentas de configuração, tais como: Syscon, FieldCare™ e Pactware™. O TT383 também pode ser configurado via Profibus View ou Simatic PDM usando EDDL.
Limites de Umidade	0 a 75 RH.

Especificações de Desempenho	
Precisão	Veja as tabelas 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.
Efeito de Temperatura	<p>Para uma variação de 10 °C: mV (-6 a 22 mV), TC (NBS: B, R, S e T): ± 0,03% da entrada de milivoltagem ou 0,002 mV, o que for maior.</p> <p>mV (-10 a 100 mV), TC (NBS: E, J, K e N; DIN: L e U): ± 0,03% da entrada de milivoltagem ou 0,01 mV, o que for maior.</p> <p>mV (-50 a 500 mV): ± 0,03% da entrada de milivoltagem ou 0,05 mV, o que for maior.</p> <p>Ohm (0 a 100Ω), RTD (GE: Cu10): ± 0,03% da entrada de resistência ou 0,01Ω, o que for maior. Ohm (0 a 400Ω), RTD (DIN: Ni120; IEC: Pt50 e Pt100; JIS: Pt50 e Pt100): ± 0,03% da entrada de resistência ou 0,04Ω, o que for maior.</p> <p>Ohm (0 a 2000Ω), RTD (IEC: Pt500): ± 0,03% da entrada de resistência ou 0,2Ω, o que for maior. TC: rejeição da compensação de junta fria 60:1 (Referência: 25,0 ± 0,3 °C).</p>
Efeito da fonte de alimentação	± 0,005% do span calibrado por volt.
Efeito de Interferência Eletromagnética	Aprovado de acordo com IEC 61000-6-2:1999, IEC 61000-6-4:1997 e IEC 61326:2002.

Especificações Físicas	
Carcaça	Carcaça em Alumínio Anodizado, com as laterais em PA 6.6.
Borneira	8 entradas para conexão dos sensores e 1 entrada para alimentação.
Peso	300 g
Montagem	Usando trilho DIN (TS35-DIN EN 50022 ou TS32-DIN EN50035 ou TS15- DIN EN50045).
Carcaça	Proteção: IP20 (toque com o dedo)
Características das funções de controle (Opcional)	Bloco Físico, Transdutor e Entrada Analógica. Para mais detalhes, consulte nosso Manual de Blocos Funcionais em http://www.smar.com/brasil2/products/fb_blocks_profibus.asp .

SENSOR	2 e 3 fios				
	TIPO	FAIXA °C	FAIXA °F	SPAN MÍNIMO °C	* PRECISÃO DIGITAL °C
RTD	Cu10 GE	-20 a 250	-4 a 482	50	± 1,5
	Ni120 DIN	-50 a 270	-58 a 518	5	± 0,2
	Pt50 IEC	-200 a 850	-328 a 1562	10	± 0,32
	Pt100 IEC	-200 a 850	-328 a 1562	10	± 0,3
	Pt500 IEC	-200 a 450	-328 a 842	10	± 0,3
	Pt1000 IEC	-200 a 300	-328 a 572	10	± 0,3
	Pt50 JIS	-200 a 600	-328 a 1112	10	± 0,32
	Pt100 JIS	-200 a 600	-328 a 1112	10	± 0,32
TERMOPAR	B NBS	100 a 1800	212 a 3272	50	± 1,5**
	E NBS	-100 a 1000	-148 a 1832	20	± 0,3
	J NBS	-150 a 750	-238 a 1382	30	± 0,4
	K NBS	-200 a 1350	-328 a 2462	60	± 0,7
	N NBS	-100 a 1300	-148 a 2372	50	± 0,6
	R NBS	0 a 1750	32 a 3182	40	± 0,8
	S NBS	0 a 1750	32 a 3182	40	± 1,0
	T NBS	-200 a 400	-328 a 752	15	± 0,35
	L DIN	-200 a 900	-328 a 1652	35	± 0,4
U DIN	-200 a 600	-328 a 1112	50	± 0,5	

Tabela 5.1 - Característica dos Sensores de 2, 3-fios

* Precisão da leitura acessada por comunicação.

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

SENSOR	FAIXA mV	SPAN MÍNIMO mV	* PRECISÃO DIGITAL %
mV	-6 a 22	0,40	± 0,02% ou ± 10 µV
	-10 a 100	2,00	± 0,02% ou ± 20 µV
	-50 a 500	10,00	± 0,02% ou ± 50 µV
mV DIF.	-28 a 28	0,40	± 0,10% ou ± 20 µV
	-110 a 110	2,00	± 0,10% ou ± 50 µV

Table 5.2 – Característica do Sensor mV

* Precisão da leitura acessada por comunicação.

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

NA : Não aplicável.

SENSOR	FAIXA Ohm	SPAN MÍNIMO Ohm	* PRECISÃO DIGITAL %
Ohm	0 ou 100	1	± 0,02% ou ± 0,05 Ohm
	0 ou 400	4	± 0,02% ou ± 0,08 Ohm
	0 ou 2000	20	± 0,02% ou ± 0,20 Ohm
Ohm DIF.	-100 ou 100	1	± 0,08% ou ± 0,08 Ohm
	-400 ou 400	4	± 0,1% ou ± 0,20 Ohm

Table 5.3 - Característica do Sensor Ohm

Código de Pedido

MOD. TRANSMISSOR INTELIGENTE DE TEMPERATURA		
TT383 PROFIBUS PA		
COD. Tipo de Certificação		
N Sem Certificação	I Ex-ia (Segurança Intrínseca) (Pendente)	
COD. Órgão Certificador		
0 Sem Órgão Certificador	5 CEPEL (Pendente)	
COD. Tipo de Sensor (Sensor 1)		
1 RTD Cu10 – GE	9 400 Ohm	H Termopar tipo S – NBS
2 RTD Ni120 – Edison Curve 7	A 2K Ohm	I Termopar tipo T - NBS
3 RTD Pt50 – IEC	B Termopar tipo B - NBS	J Termopar tipo L – DIN
4 RTD Pt100 – IEC	C Termopar tipo E – NBS	K Termopar tipo U – DIN
5 RTD Pt500 – IEC	D Termopar tipo J – NBS	L 22 mV
6 RTD Pt50 – JIS	E Termopar tipo K - NBS	M 100 mV
7 RTD Pt100 – JIS	F Termopar tipo N – NBS	N 500 mV
8 100 Ohm	G Termopar tipo R – NBS	
COD. Conexão do Sensor (Sensor 1)		
2 2-fios	3 3-fios	
COD. Tipo de Sensor (Sensor 2)		
1 RTD Cu10 – GE	9 400 Ohm	H Termopar tipo S – NBS
2 RTD Ni120 – Edison Curve 7	A 2K Ohm	I Termopar tipo T – NBS
3 RTD Pt50 – IEC	B Termopar tipo B - NBS	J Termopar tipo L – DIN
4 RTD Pt100 – IEC	C Termopar tipo E – NBS	K Termopar tipo U – DIN
5 RTD Pt500 – IEC	D Termopar tipo J – NBS	L 22 mV
6 RTD Pt50 – JIS	E Termopar tipo K - NBS	M 100 mV
7 RTD Pt100 – JIS	F Termopar tipo N – NBS	N 500 mV
8 100 Ohm	G Termopar tipo R – NBS	
COD. Conexão do Sensor (Sensor 2)		
2 2-fios	3 3-fios	
COD. Tipo de Sensor (Sensor 3)		
1 RTD Cu10 – GE	B Termopar tipo N – NBS	L 22 mV
2 RTD Ni120 – Edison Curve 7	C Termopar tipo B - NBS	M 100 mV
3 RTD Pt50 – IEC	D Termopar tipo E – NBS	N 500 mV
4 RTD Pt100 – IEC	E Termopar tipo J – NBS	
5 RTD Pt500 – IEC	F Termopar tipo K – NBS	
6 RTD Pt50 – JIS	G Termopar tipo R – NBS	
7 RTD Pt100 – JIS	H Termopar tipo S – NBS	
8 100 Ohm	I Termopar tipo T - NBS	
9 400 Ohm	J Termopar tipo L – DIN	
A 2K Ohm	K Termopar tipo U – DIN	
COD. Conexão do Sensor (Sensor 3)		
2 2-fios	3 3-fios	
COD. Tipo de Sensor (Sensor 4)		
1 RTD Cu10 – GE	D Termopar tipo E – NBS	
2 RTD Ni120 – Edison Curve 7	E Termopar tipo J – NBS	
3 RTD Pt50 – IEC	F Termopar tipo K – NBS	
4 RTD Pt100 – IEC	G Termopar tipo R – NBS	
5 RTD Pt500 – IEC	H Termopar tipo S – NBS	
6 RTD Pt50 – JIS	I Termopar tipo T – NBS	
7 RTD Pt100 – JIS	J Termopar tipo L – DIN	
8 100 Ohm	K Termopar tipo U – DIN	
9 400 Ohm	L 22 mV	
A 2K Ohm	M 100 mV	
B Termopar tipo N – NBS	N 500 mV	
C Termopar tipo B - NBS		
COD. Conexão do Sensor (Sensor 4)		
2 2-fios	3 3-fios	
COD. Tipo de Sensor (Sensor 5)		
1 RTD Cu10 – GE	D Termopar tipo E – NBS	
2 RTD Ni120 – Edison Curve 7	E Termopar tipo J – NBS	
3 RTD Pt50 – IEC	F Termopar tipo K – NBS	
4 RTD Pt100 – IEC	G Termopar tipo R – NBS	
5 RTD Pt500 – IEC	H Termopar tipo S – NBS	
6 RTD Pt50 – JIS	I Termopar tipo T – NBS	
7 RTD Pt100 – JIS	J Termopar tipo L – DIN	
8 100 Ohm	K Termopar tipo U – DIN	
9 400 Ohm	L 22 mV	
A 2K Ohm	M 100 mV	
B Termopar tipo N - NBS	N 500 mV	
C Termopar tipo B - NBS		
COD. Conexão do Sensor (Sensor 5)		
2 2-fios	3 3-fios	

TT383 - 1 5 - 1 2 - 1 2 - 1 2 - 1 2 - 1 2

CONTINUA NA PRÓXIMA PÁGINA

Apêndice A

		FSR - Formulário para Solicitação de Revisão		Proposta No.:		
Empresa:		Unidade:		Nota Fiscal de Remessa:	Garantia	
					Sim ()	Não ()
			Nota Fiscal de Compra:			
CONTATO COMERCIAL			CONTATO TÉCNICO			
Nome Completo:			Nome Completo:			
Cargo:			Cargo:			
Fone:		Ramal:	Fone:		Ramal:	
Fax:			Fax:			
Email:			Email:			
DADOS DO EQUIPAMENTO / SENSOR DE TEMPERATURA						
Modelo: TT301 () TT302 () TT303 () TT383 () TT400SIS () TT411 () TT421 ()		Núm. Série:		Tipo de Sensor e Conexão:		
				Tipo de medição: () Duplo Sensor () Média entre Sensores () Diferencial () Backup () Único		
INFORMAÇÕES E DESCRIÇÃO DA FALHA						
Temperatura Ambiente (°C)		Temperatura de Trabalho (°C)		Faixa de Calibração		
Mín:	Max:	Mín:	Max:	Mín:	Max:	
Tempo de Operação:			Data da Falha:			
INFORMAÇÕES PERTINENTES À APLICAÇÃO DO EQUIPAMENTO E DO PROCESSO (Informe detalhes da aplicação, instalação, temperaturas mínima e máxima, etc. Quanto mais informações, melhor).						
DESCRIÇÃO DA FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO (Descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)						
OBSERVAÇÕES						
Verificar os dados para emissão de Nota Fiscal no termo de garantia anexado neste manual.						

TERMO DE GARANTIA SMAR

1. A SMAR garante os equipamentos de sua fabricação por um período de 18 (dezoito) meses, contados da data da emissão da Nota Fiscal. A garantia independe da data de instalação do produto.
2. Os equipamentos de fabricação SMAR são garantidos contra qualquer defeito proveniente de fabricação, montagem, quer de material quer de mão de obra, desde que a análise técnica tenha revelado a existência de vícios de qualidade passíveis de enquadramento neste termo, comprovados pela análise técnica e dentro dos prazos em garantia. A análise técnica aqui mencionada será realizada exclusivamente pelos laboratórios SMAR, ou efetuados pela empresa SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda., autorizada exclusiva Smar; vide item 4.
3. Excetuam-se os casos comprovados de uso indevido, manuseio inadequado ou falta de manutenção básica conforme indicado nos manuais de instrução dos equipamentos. A SMAR não garante qualquer defeito ou dano provocado por situação sem controle, incluindo, mas não limitado aos seguintes itens: negligência, imprudência ou imperícia do usuário, ações da natureza, guerras ou conturbações civis, acidentes, transporte e embalagem inadequados efetuado pelo cliente, defeitos causados por incêndio, roubo ou extravio, ligação à rede de tensão elétrica ou alimentação imprópria, surtos elétricos, violações, modificações não descritas no manual de instruções, se o número de série estiver alterado ou removido, substituição de peças, ajustes ou consertos efetuados por pessoal não autorizado; instalações e/ou manutenções impróprias realizadas pelo cliente ou por terceiros, utilização e/ ou aplicação incorreta do produto, ocasionando corrosão, riscos ou deformação do produto, danos em partes ou peças, limpeza inadequada com utilização de produtos químicos, solventes e produtos abrasivos não compatíveis com os materiais de construção, influências químicas ou eletrolíticas, partes e peças que se desgastam com o uso regular, utilização do equipamento além dos limites de trabalho (temperatura, umidade entre outros) conforme consta no manual de instruções. Além disso, este termo de garantia exclui despesas com transporte, frete, seguro, constituindo tais itens, ônus e responsabilidade do cliente.
4. Os serviços técnicos de manutenção em garantia serão efetuados pela empresa SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda., autorizada exclusiva Smar. Os equipamentos com problemas técnicos comprovados deverão ser despachados e entregues no endereço abaixo, com frete pago pelo cliente.

Dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno:

SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda.

Rodovia Albano Bachega Km 2,1 – Vicinal Sertãozinho/Dumont Sertãozinho/SP

Caixa Postal 532 – CEP 14173-020

IE: 664.156.985-115 CNPJ: 009.005.841/0001-66 Fone: (16) 3513-2500 Fax: (16) 3513-2525

E-mail: revisoes@srsrevisoes.com.br

5. Nos casos em que houver necessidade de assistência técnica nas instalações do cliente durante o período de garantia, não serão cobradas as horas efetivamente trabalhadas, entretanto, a SMAR será ressarcida das despesas de transporte, alimentação e estadia do técnico atendente, bem como dos custos com desmontagem e montagem quando existirem.
6. O reparo e/ou substituição de peças defeituosas não prorroga sob hipótese alguma o prazo da garantia original, a não ser que essa prorrogação seja concedida e comunicada por escrito pela SMAR.
7. Nenhum Colaborador, Representante ou qualquer outra pessoa tem o direito de conceder em nome da SMAR garantia ou assumir alguma responsabilidade quanto aos produtos SMAR. Se for concedida alguma garantia ou assumida sem o consentimento por escrito da SMAR, esta será declarada antecipadamente como nula.
8. Casos de aquisição de Garantia Estendida devem ser negociados com a SMAR e documentados por ela.

9. O atendimento ao cliente é realizado pela Assistência Técnica SMAR Fone: (16) 3946-3509 (Horário Administrativo) e (16) 3946-3599 (Plantão 24 h) localizado na Matriz em Sertãozinho (SP) ou pelos Grupos de Atendimentos localizados nos escritórios regionais da SMAR.
10. Caso seja necessário retornar o equipamento ou produto para reparo ou análise, basta entrar em contato com a SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda. Vide item 4.
11. Em casos de reparos ou análises deve-se preencher a "Folha de Solicitação de Revisão", a FSR, contida no manual de instruções, onde deve conter detalhes sobre a falha observada no campo e as circunstâncias da mesma, além de informações sobre o local de instalação e condições do processo. Equipamentos e produtos não cobertos pelas cláusulas de garantia serão objetos de orçamento sujeitos à aprovação do cliente antes da execução do serviço.
12. Nos casos de reparos, o cliente é responsável pela correta acondicionamento e embalagem e a SMAR não cobrirá qualquer dano causado em transportes.
13. **Responsabilidade:** Exceto as condições gerais de garantia para Produtos SMAR, mencionadas anteriormente, a SMAR não assume nenhuma responsabilidade frente ao comprador, e isso sem limitações, quanto a danos, conseqüências, reivindicações de indenização, lucros cessantes, despesas com serviços e outros custos que forem causados pela não observação das instruções de instalação, operação e manutenção contidas em manuais SMAR. Além disso, o comprador também declara inocentar o fornecedor de indenizações por danos (excetuando os custos com consertos ou com a reposição de produtos defeituosos descritos anteriormente), causados direta ou indiretamente por causa de teste, aplicação, operação ou conserto inadequados de produtos SMAR.
14. É responsabilidade do cliente a limpeza e descontaminação do produto e acessórios antes de enviar para reparo e a SMAR e sua autorizada se reserva do direito de não repararem o equipamento nos casos onde assim não for procedido. É responsabilidade de o cliente avisar a SMAR e sua autorizada quando o produto for utilizado em aplicações que contaminam o equipamento com produtos que podem causar danos durante o seu manuseio e reparo. Qualquer dano, conseqüências, reivindicações de indenização, despesas e outros custos que forem causados pela falta de descontaminação serão atribuídos ao cliente. Por gentileza, preencher a Declaração de Descontaminação antes de enviar produtos à Smar ou autorizadas e que pode se acessada em [HTTP://www.smar.com/brasil2/suporte.asp](http://www.smar.com/brasil2/suporte.asp) e enviar dentro da embalagem.
15. Este termo de garantia é válido apenas quando acompanhado da Nota Fiscal de aquisição.