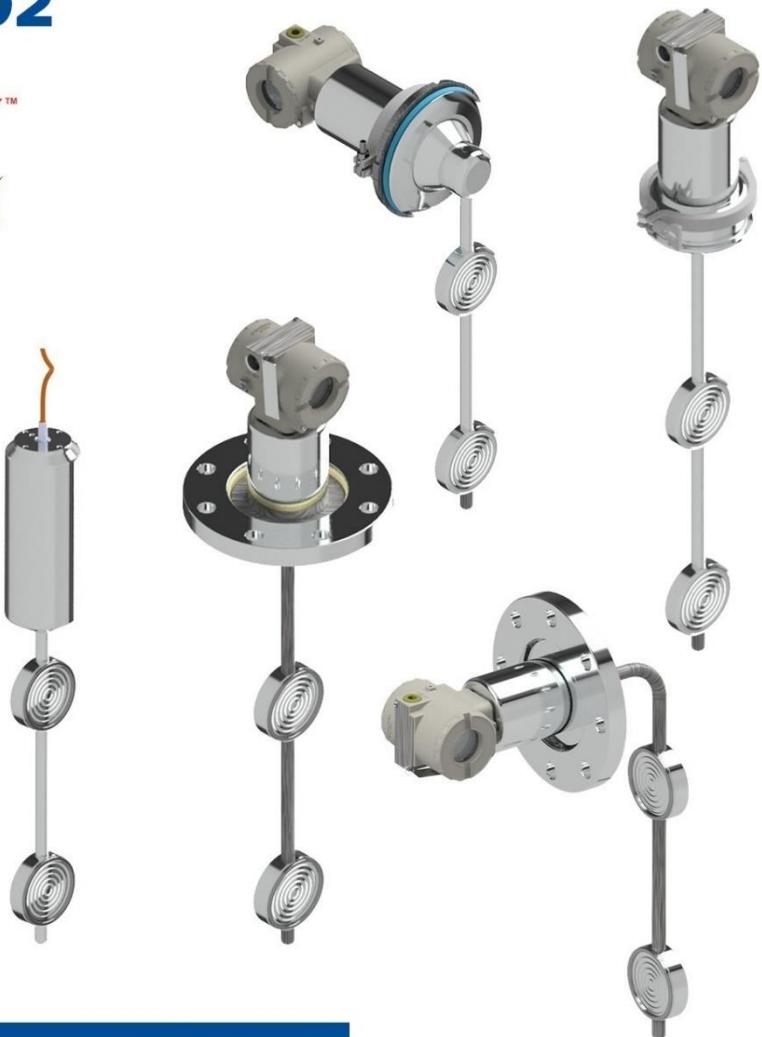


**MANUAL**

INSTRUÇÕES | OPERAÇÃO | MANUTENÇÃO

# TRANSMISSOR DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE **DT302**



AGO/25 - VERSÃO 3

**smar**  
Technology Company

# DT302

TRANSMISSOR DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE



Consulte nossos  
representantes



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

© Copyright 2022, Nova Smar S/A. Todos os direitos reservados. - Maio 2023  
Especificações e informações estão sujeitas a modificações.  
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

**smar**  
Technology Company

# INTRODUÇÃO

O **DT302** faz parte da primeira geração de equipamentos de campo Fieldbus. É um transmissor para medidas de concentração e densidade, baseado no sensor capacitivo aprovado no campo, que proporciona alta confiabilidade e desempenho. A tecnologia digital usada no **DT302** permite a escolha de vários tipos de funções de transferência, uma interface fácil entre o campo e a sala de controle e várias características interessantes que reduzem consideravelmente os custos com instalação, operação e manutenção.

O transmissor de Concentração/ Densidade **DT302** (Touché) é um equipamento para medir continuamente a concentração e a densidade de líquidos, diretamente no processo industrial.

O **DT302** é composto por uma sonda com dois diafragmas repetidores inseridos no fluido de processo. A sonda é conectada no sensor capacitivo do transmissor, externo ao processo, pelos capilares. O fluido de enchimento do capilar transmite a pressão do processo nos dois diafragmas repetidores para o sensor de pressão diferencial.

Um sensor de temperatura na sonda localizado entre os dois diafragmas repetidores faz a compensação automática de qualquer variação de temperatura do processo. O procedimento de compensação de temperatura na fábrica para a sonda e para o sensor de temperatura permitem que pequenas variações de temperatura do processo sejam rapidamente informadas ao transmissor, que usando um software específico calcula com precisão o valor da densidade no processo.

De acordo com o processo industrial, a concentração medida pelo **DT302** pode ser expressa em Densidade, Densidade Relativa, Grau Brix, Grau Baumé, Grau INPM, Grau Plato, % de Sólido, etc.

O **DT302** faz parte da linha completa 302 dos equipamentos de campo Fieldbus da Smar. Algumas vantagens da comunicação digital bidirecional já eram conhecidas dos protocolos para transmissores inteligentes: alta precisão, acesso a multi-variáveis, configuração remota, diagnósticos e multidrop de vários dispositivos em um único par de cabos.

O sistema controla a amostragem das variáveis, a execução dos algoritmos e a comunicação para otimizar o uso da rede sem perda de tempo. Assim, alcança-se um excelente desempenho da malha. Usando a tecnologia Fieldbus, com capacidade de interconexão entre vários equipamentos, grandes estratégias de controle podem ser construídas. O conceito de blocos funcionais foi introduzido para tornar a interface agradável ao usuário.

O **DT302**, assim como o resto da família 302, possui alguns blocos funcionais embutidos, como por exemplo, o Bloco de Entrada Analógico.

A necessidade de implementação do Fieldbus tanto em pequenos como em grandes sistemas foi considerada no desenvolvimento de toda linha 302 de equipamentos Fieldbus Foundation.

Os equipamentos Fieldbus Foundation possuem recursos comuns e podem ser configurados localmente usando uma chave magnética, eliminando a necessidade de um configurador ou painel de controle nas aplicações mais básicas.

O **DT302** é disponível como produto, mas também é possível transformar um DT301 em **DT302**, pois ambos usam o mesmo sensor. Consulte a seção de manutenção deste manual para obter as instruções de transformação do DT301 para o **DT302**. O **DT302** possui o mesmo hardware e carcaça que o DT301.

O **DT302**, assim como seu antecessor DT301, possui alguns blocos embutidos que realizam operações de autocontrole, eliminando a necessidade de um equipamento de controle isolado. Isso reduz consideravelmente a solicitação de comunicação, produzindo menos tempo morto, maior controle e redução de custos. Com isso consegue-se uma maior flexibilidade na implementação das estratégias de controle.

## ATENÇÃO

Leia atentamente as próximas instruções para obter o máximo desempenho do **DT302**.  
Este produto é protegido pelas seguintes patentes americanas: **6,234,019; D439,855; 5,827,963**.

**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.

**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 diretrizes 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 diretrizes 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.

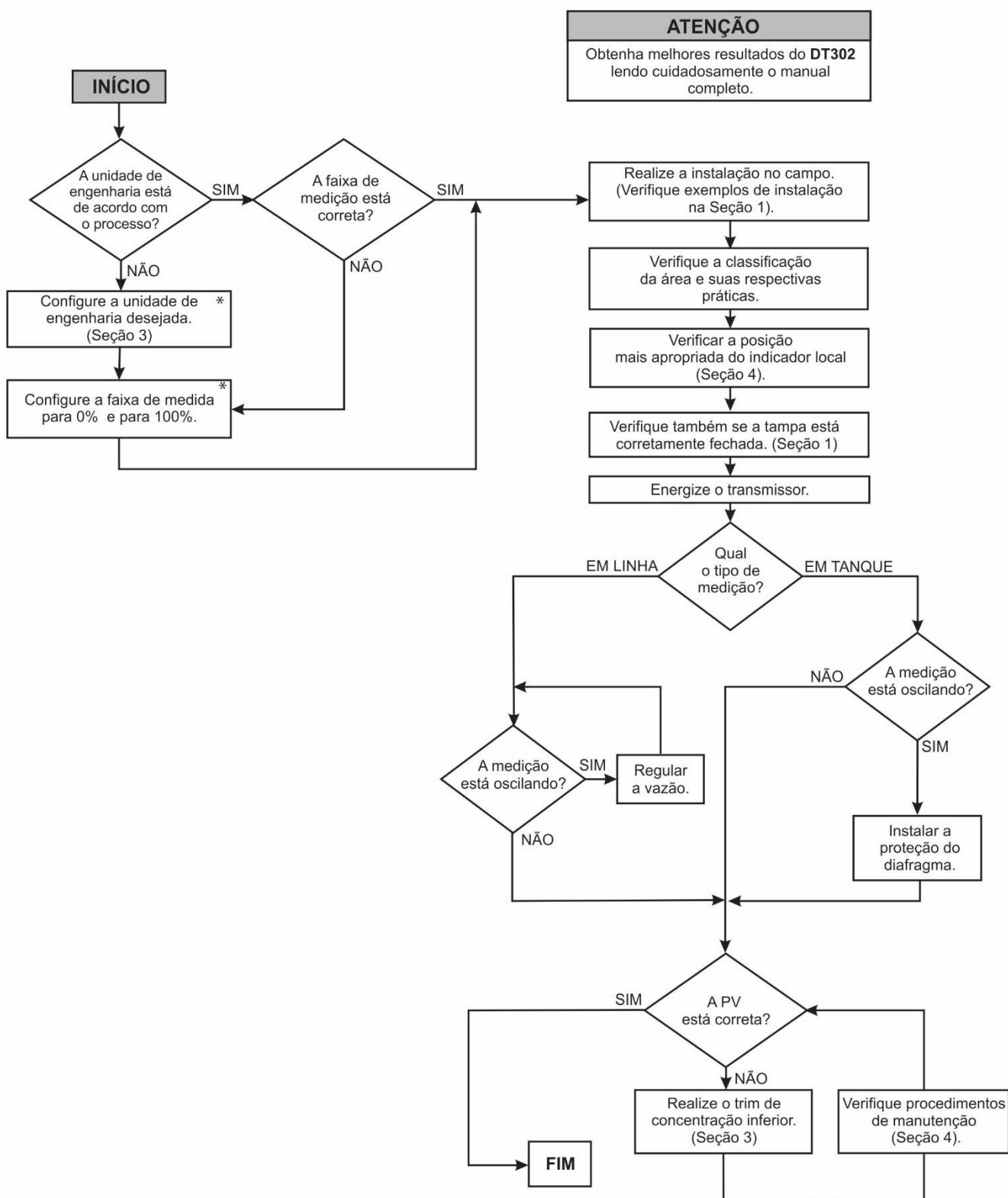
Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

# ÍNDICE

<b>SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO .....</b>	<b>1.1</b>
GERAL .....	1.1
RECOMENDAÇÕES PARA O USO DO DT302 .....	1.1
MODELOS DO DT302 .....	1.2
MONTAGEM .....	1.2
A – MODELO INDUSTRIAL TIPO RETO .....	1.3
B – MODELO INDUSTRIAL TIPO CURVO .....	1.4
E – MODELO DT30XM (HASTE TUBULAR INOX) .....	1.7
F – MODELO DT30XM (HASTE MANGOTE) .....	1.8
A – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE STANDPIPE (CARRAPATO) .....	1.9
B – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE FLUXO ASCENDENTE 6" COM TUBO NORMALIZADOR .....	1.10
C – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE FLUXO ASCENDENTE DE TRANSBORDO COM TUBO NORMALIZADOR .....	1.11
D – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE FLUXO ASCENDENTE SANITÁRIO 6" .....	1.12
E – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE FLUXO ASCENDENTE 6" .....	1.13
F – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE FLUXO ASCENDENTE 8" .....	1.14
G – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE FLUXO ASCENDENTE 8" EMBORRACHADO .....	1.15
H – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE FLUXO ASCENDENTE 12" DE TRANSBORDO .....	1.16
I – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE FLUXO ASCENDENTE BIPARTIDO 12" EMBORRACHADO .....	1.17
K – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE (MODELO SANITÁRIO) .....	1.19
L – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE COM PROTEÇÃO DO DIAFRAGMA (MODELO INDUSTRIAL) .....	1.20
M – INSTALAÇÃO TÍPICA PARA TANQUE DE BAIXA VAZÃO COM QUEBRA BOLHAS (MODELO INDUSTRIAL) .....	1.21
N – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE PARA NÍVEL DE INTERFACE (MODELO INDUSTRIAL) .....	1.22
O – INSTALAÇÃO TÍPICA EM TANQUE PARA NÍVEL DE INTERFACE STAND PIPE (MODELO INDUSTRIAL) .....	1.23
ROTAÇÃO DA CARCAÇA .....	1.24
CONFIGURAÇÃO DE REDE E TOPOLOGIAS .....	1.25
BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA .....	1.26
CONFIGURAÇÃO DOS JUMPERS .....	1.26
FONTE DE ALIMENTAÇÃO .....	1.26
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS .....	1.26
<b>SEÇÃO 2 - OPERAÇÃO .....</b>	<b>2.1</b>
DESCRÍÇÃO FUNCIONAL - SENSOR .....	2.1
DESCRÍÇÃO FUNCIONAL - ELETRÔNICA .....	2.2
INDICADOR .....	2.3
MONITORAÇÃO .....	2.3
<b>SEÇÃO 3 - CONFIGURAÇÃO .....</b>	<b>3.1</b>
BLOCO TRANSDUTOR .....	3.1
DIAGRAMA DO BLOCO TRANSDUTOR .....	3.1
DESCRÍÇÃO DOS PARÂMETROS DOS BLOCOS TRANSDUTORES DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE .....	3.2
ATRIBUTOS DOS PARÂMETROS DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE DO BLOCO TRANSDUTOR .....	3.4
VISUALIZAÇÃO DO BLOCO TRANSDUTOR DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE .....	3.6
COMO CONFIGURAR O BLOCO TRANSDUTOR .....	3.7
SELEÇÃO DAS UNIDADES DE ENGENHARIA .....	3.10
COMO CONFIGURAR O BLOCO DE ENTRADA ANALÓGICA .....	3.11
CALIBRAÇÃO DOS VALORES SUPERIOR E INFERIOR DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE .....	3.12
AUTOCALIBRAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE INFERIOR E SUPERIOR .....	3.14
VIA AJUSTE LOCAL .....	3.15
CALIBRAÇÃO DA TEMPERATURA .....	3.16
LEITURA DOS DADOS DO SENSOR .....	3.17
CONFIGURAÇÃO - TRANSDUTOR DO DISPLAY .....	3.18
BLOCO TRANSDUTOR DO DISPLAY .....	3.18
DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E VALORES .....	3.19
CALIBRAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL .....	3.21
CONEXÃO DO JUMPER J1 .....	3.22
CONEXÃO DO JUMPER W1 .....	3.22
<b>SEÇÃO 4 - PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO .....</b>	<b>4.1</b>
GERAL .....	4.1
PROCEDIMENTO PARA TROCA DA PLACA PRINCIPAL DO DT302 .....	4.2

PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM.....	4.2
CONJUNTO DA SONDA.....	4.2
CIRCUITO ELETRÔNICO.....	4.3
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM.....	4.3
CONJUNTO DA SONDA.....	4.3
CIRCUITO ELETRÔNICO.....	4.3
INTERCAMBIABILIDADE .....	4.4
ATUALIZANDO DT301 PARA DT302 .....	4.4
RETORNO DE MATERIAIS .....	4.5
ACESSÓRIOS .....	4.5
VISTA EXPLODIDA .....	4.6
RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES .....	4.10
TESTE DE ISOLAMENTO DAS CARCAÇAS .....	4.12
<b>SEÇÃO 5 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>5.1</b>
FLUIDOS DE ENCHIMENTO.....	5.1
ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS.....	5.1
ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO .....	5.1
ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS.....	5.2
CÓDIGO DE PEDIDO .....	5.3
ITENS OPCIONAIS.....	5.6
<b>APÊNDICE A - INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÃO .....</b>	<b>A.1</b>
<b>APÊNDICE B – FSR – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO .....</b>	<b>B.1</b>

## Fluxograma de Instalação





# **Seção 1**

---

## **INSTALAÇÃO**

### **Geral**

A precisão de uma medição de concentração depende de muitas variáveis. Embora o transmissor de concentração tenha um desempenho excelente, uma instalação adequada é necessária para aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos.

Existem muitos fatores que podem afetar a precisão do transmissor, e dentre eles, as condições ambientais são as mais difíceis de controlar. Entretanto, há maneiras de se reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração.

O **DT302** possui um sensor de temperatura para compensar as variações de temperatura. Na fábrica, cada transmissor é submetido a um processo cíclico de temperatura e as características sob diferentes pressões e temperaturas são registradas na memória do transmissor. No campo, esta compensação minimiza o efeito da variação de temperatura.

Posicionando o transmissor em áreas protegidas de mudanças extremas de tempo, pode-se minimizar os efeitos da mudança de temperatura.

O transmissor deve ser instalado para evitar a exposição direta ao sol ou de qualquer outra fonte de irradiação de calor.

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade relativa certifique-se da correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. As tampas devem estar completamente fechadas manualmente até que o anel seja comprimido. Evite usar ferramentas nesta operação. Procure não retirar as tampas da carcaça no campo, pois cada abertura realizada introduz mais umidade nos circuitos.

O circuito eletrônico é revestido por um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer esta proteção. Também é importante manter as tampas fechadas, pois cada vez que elas são removidas, o meio corrosivo pode atacar as roscas da carcaça, pois nelas não existe a proteção da pintura. Use um selante de silicone não endurecível ou vedante similar nas conexões elétricas para evitar a penetração de umidade.

Embora o **DT302** seja praticamente insensível às vibrações, devem ser evitadas montagens próximas a bombas, turbinas ou outros equipamentos que gerem uma vibração excessiva. Caso seja inevitável, instale o transmissor em uma base sólida e utilize mangueiras flexíveis que não transmitam a vibração.

### **Recomendações para o uso do DT302**

O fluido de processo deverá sempre cobrir os dois diafragmas repetidores.

A velocidade máxima do fluido de processo sobre os diafragmas repetidores deverá ser de 0,3 m/s, que numa tubulação com diâmetro de 6" corresponde a uma vazão de 26 m<sup>3</sup>/h. Estes dados se aplicam à fluidos com viscosidade próxima a da água. Fluidos que possuam viscosidade muito diferente deverão ser analisados. Esta limitação é devido à perda de carga entre os diafragmas.

A faixa de temperatura do fluido do processo deverá estar entre -20°C e 150°C.

Para aplicações com fluidos corrosivos, materiais compatíveis ao fluido de processo devem ser escolhidos. Os materiais que não estão em contato direto com o processo, mas podem estar sujeitos à atmosfera corrosiva ou resíduos do processo, também devem ser considerados.

Verifique se há o risco de ocorrer um vazamento do fluido de enchimento (menos que 5 ml), pois um furo no diafragma pode contaminar o processo. Se não for possível, escolha um fluido de enchimento compatível com o processo.

Verifique se o fluido de enchimento não evapora nas condições extremas de temperatura e pressão do processo (veja tabela 5.1 na seção 5).

## **Modelos do DT302**

**DT302I** - Modelo industrial, para uso geral.

**DT302S** - Modelo sanitário, para indústria alimentícia, farmacêutica e outras aplicações onde são exigidas instalações sanitárias.

**DT30XM** – Modelo imersão, para aplicações onde não é possível os modelos acima ou tanques com profundidades maiores e permitam que a sonda fique submersa.

O modelo industrial usa a conexão flangeada conforme norma ASME B16.5 ou DIN 2526.

O modelo sanitário usa conexão tri-clamp, permitindo uma rápida e fácil conexão e desconexão do processo. O padrão de acabamento da superfície molhada é a 32Ra, altamente polida, de modo que a sonda esteja livre das fendas não permitindo o alojamento de resíduos de alimento ou de bactérias, que possam vir a contaminar o processo.

## **Montagem**

Tanto para o **DT302I** como para o **DT302S** são possíveis dois tipos de montagem:

Montagem no topo (**DT302** tipo reto)

Montagem na lateral (**DT302** tipo curvo)

Para o **DT30XM** é possível apenas configuração tipo reto com opção de haste mangote ou metálica.

As dimensões de ambos os tipos de modelos: sanitário e o industrial, podem ser vistos nas figuras 1.1 a 1.4 e modelo **M** figuras 1.5 e 1.6.

A instalação pode ser feita em tanques abertos ou pressurizados ou através de um amostrador externo ao processo.

Alguns exemplos de montagens são apresentados nas figuras seguintes, 1.7 a 1.21.

Escolha um local para instalação que facilite o acesso aos pontos de medição e que esteja livre de choques mecânicos.

Use uma válvula na conexão ao processo antes do **DT302**, isto simplifica a calibração e a manutenção do equipamento.

## A – Modelo Industrial Tipo Reto

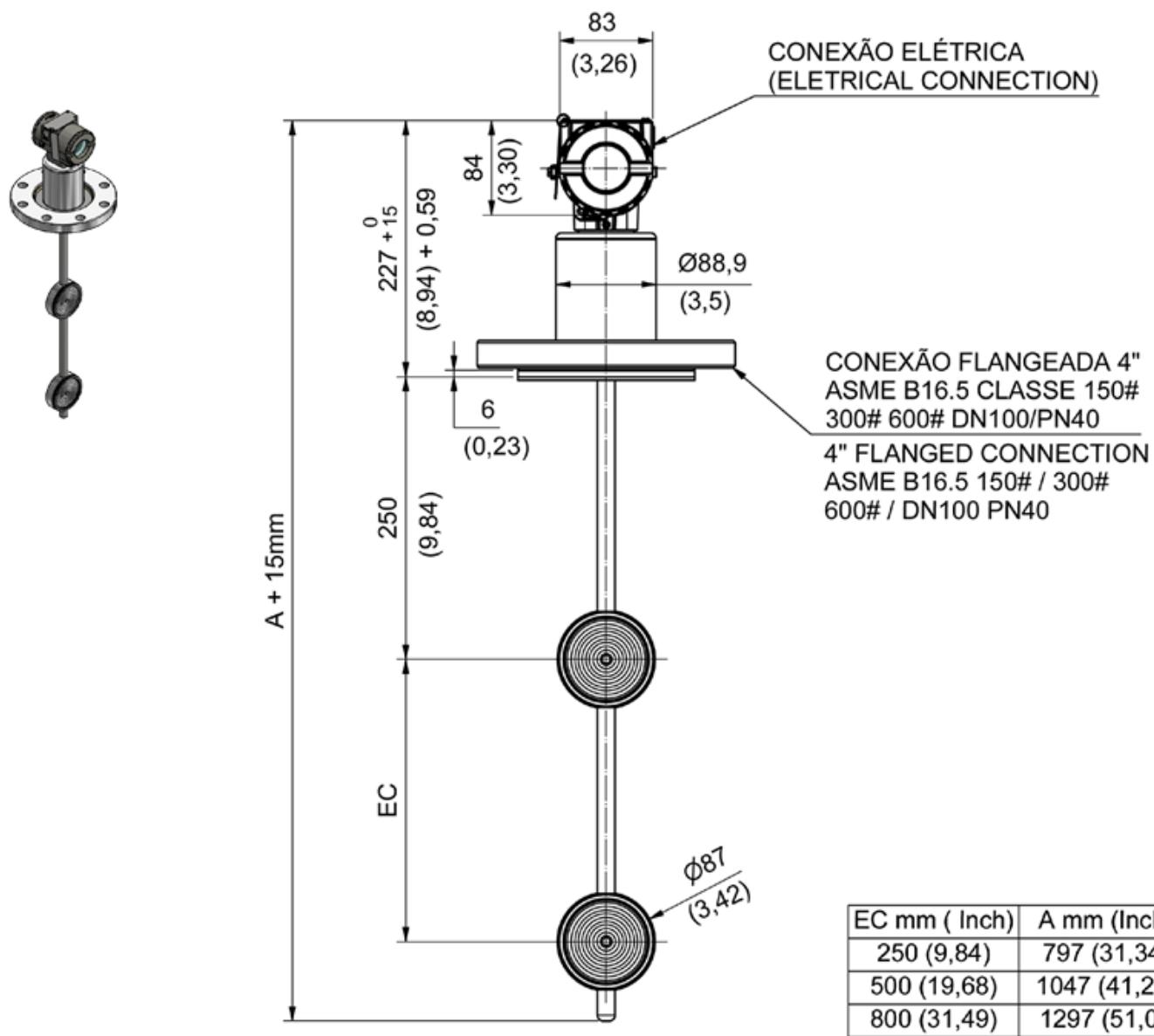


Figura 1.1 – Dimensional do DT302 -Modelo Industrial Reto

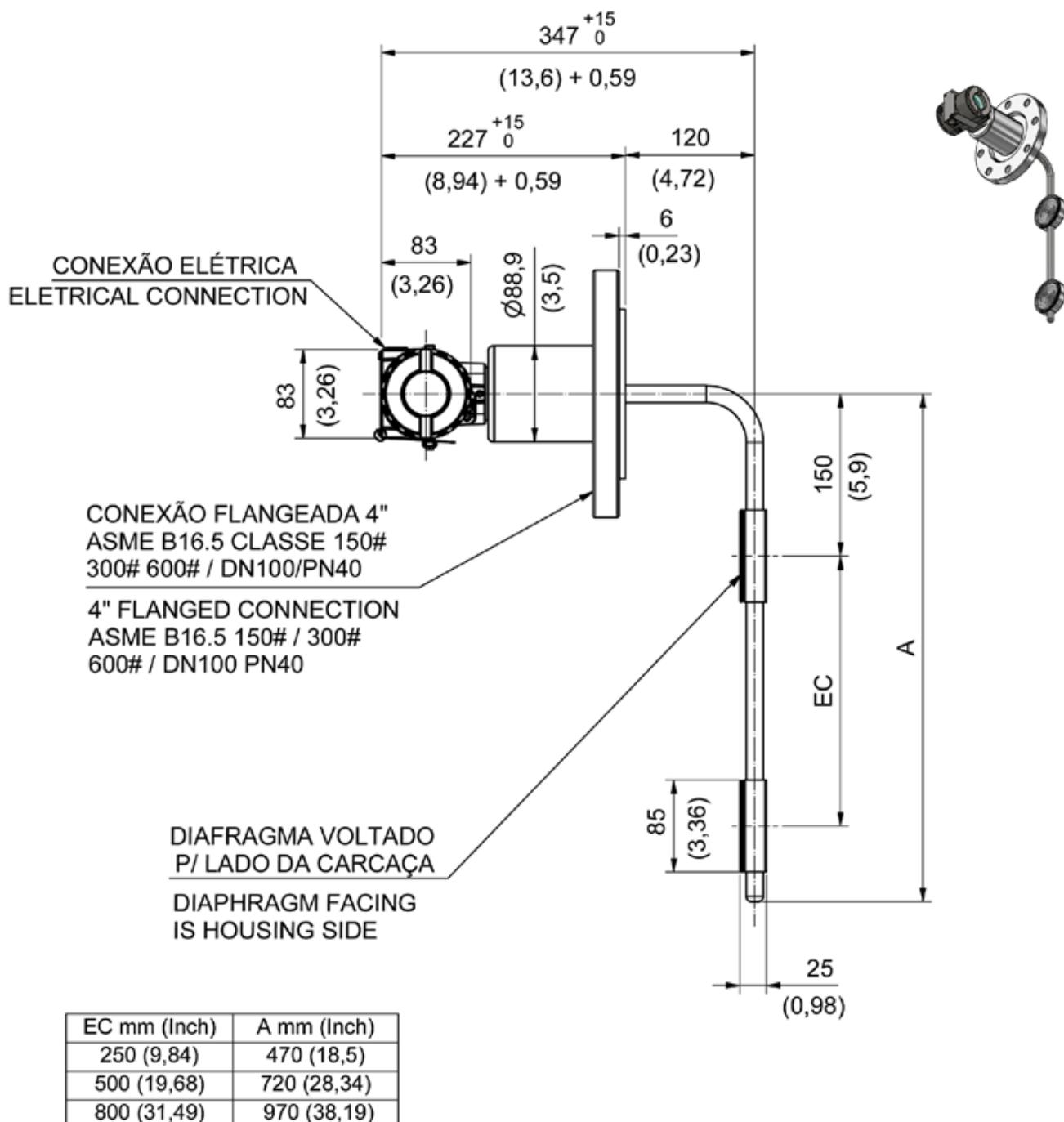
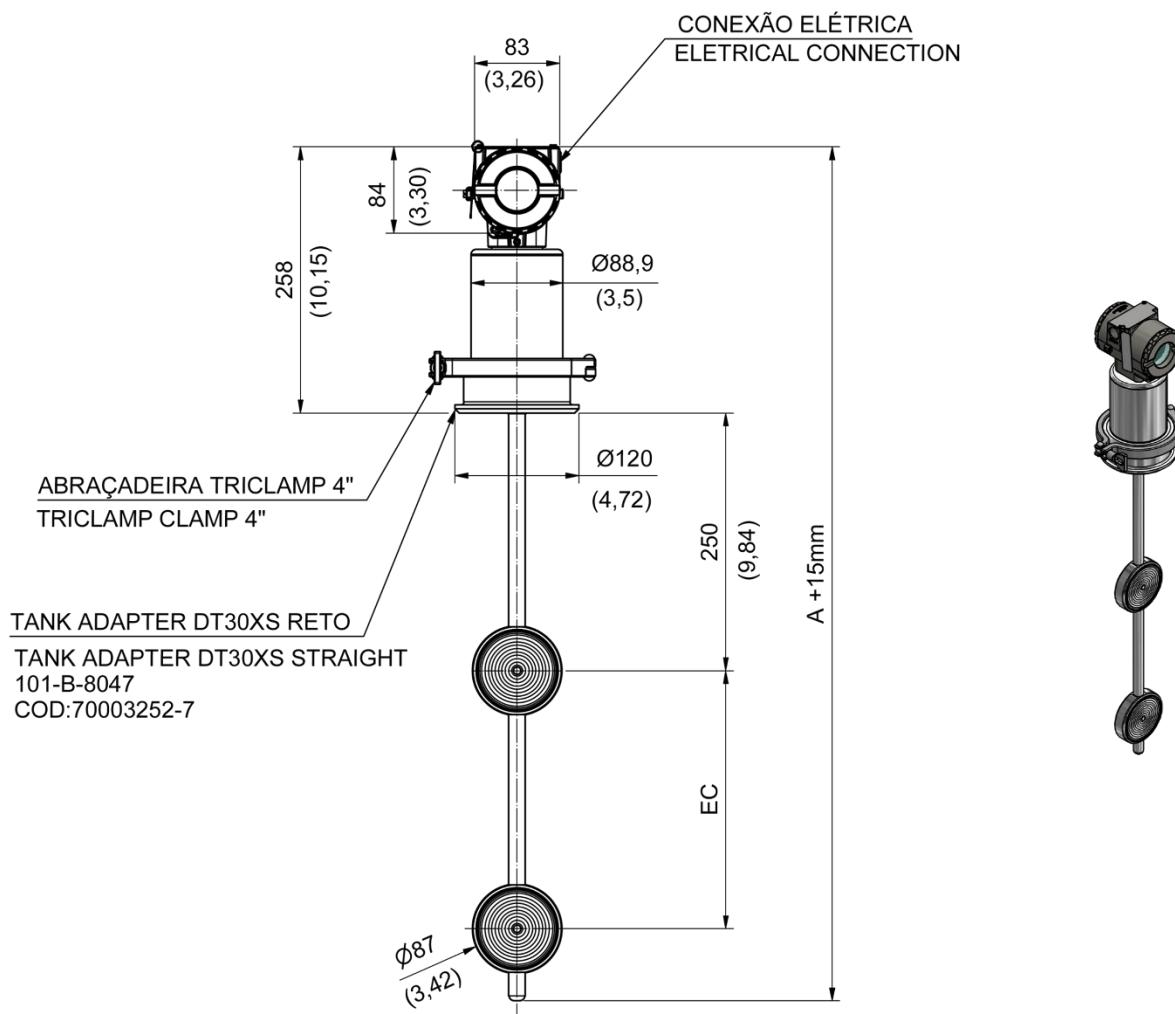
**B – Modelo Industrial Tipo Curvo**

Figura 1.2 – Dimensional do DT302 - Modelo Industrial Curvo

## C – Modelo Sanitário Tipo Reto



EC mm (Inch)	A mm (Inch)
250 (9,84)	828 (32,59)
500 (19,68)	1078 (42,44)
800 (31,49)	1328 (52,28)

Figura 1.3 – Dimensional do DT302 - Modelo Sanitário Reto

## D – Modelo Sanitário Tipo Curvo

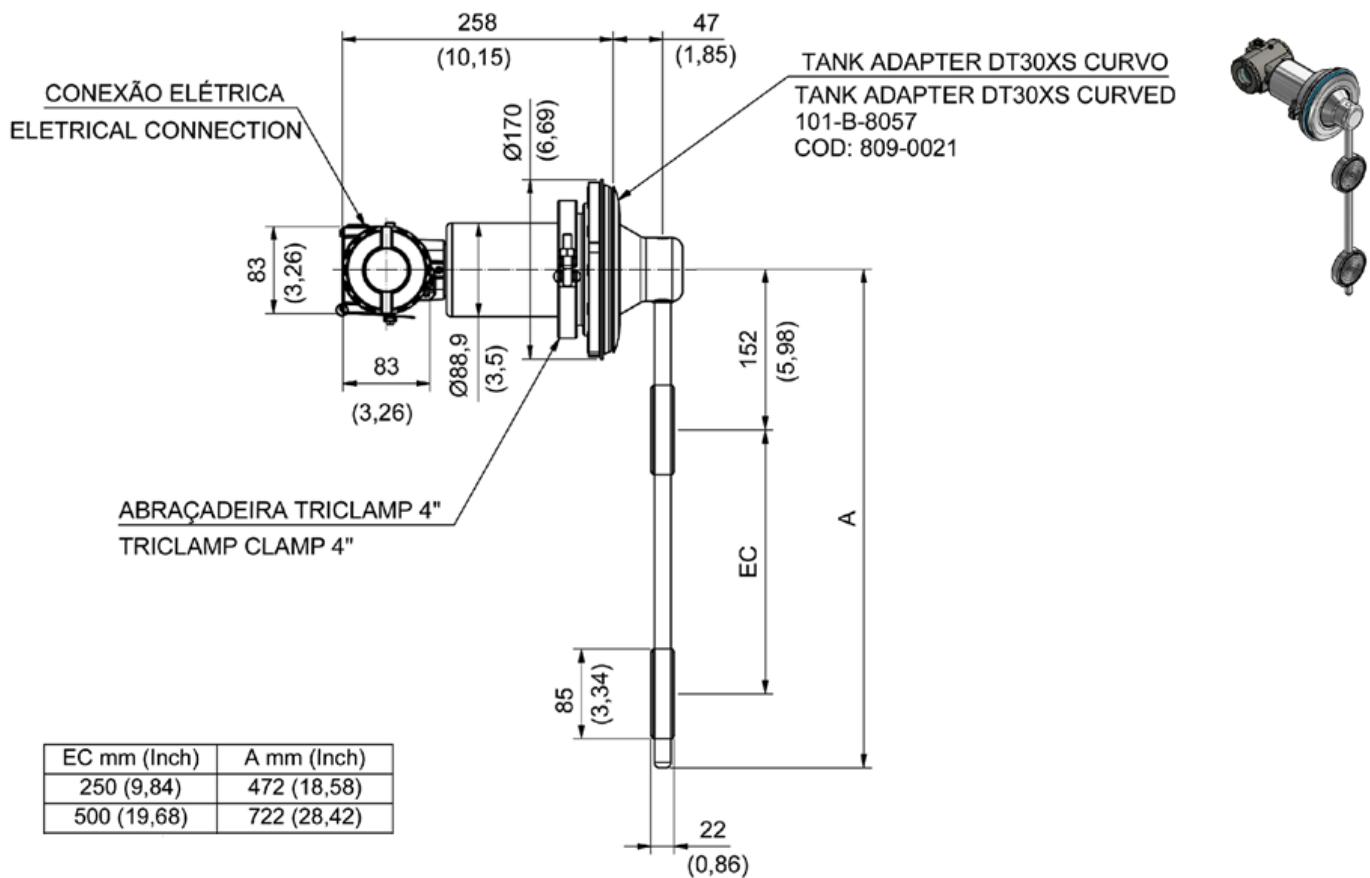


Figura 1.4 – Dimensional do DT302 - Modelo Sanitário Curvo

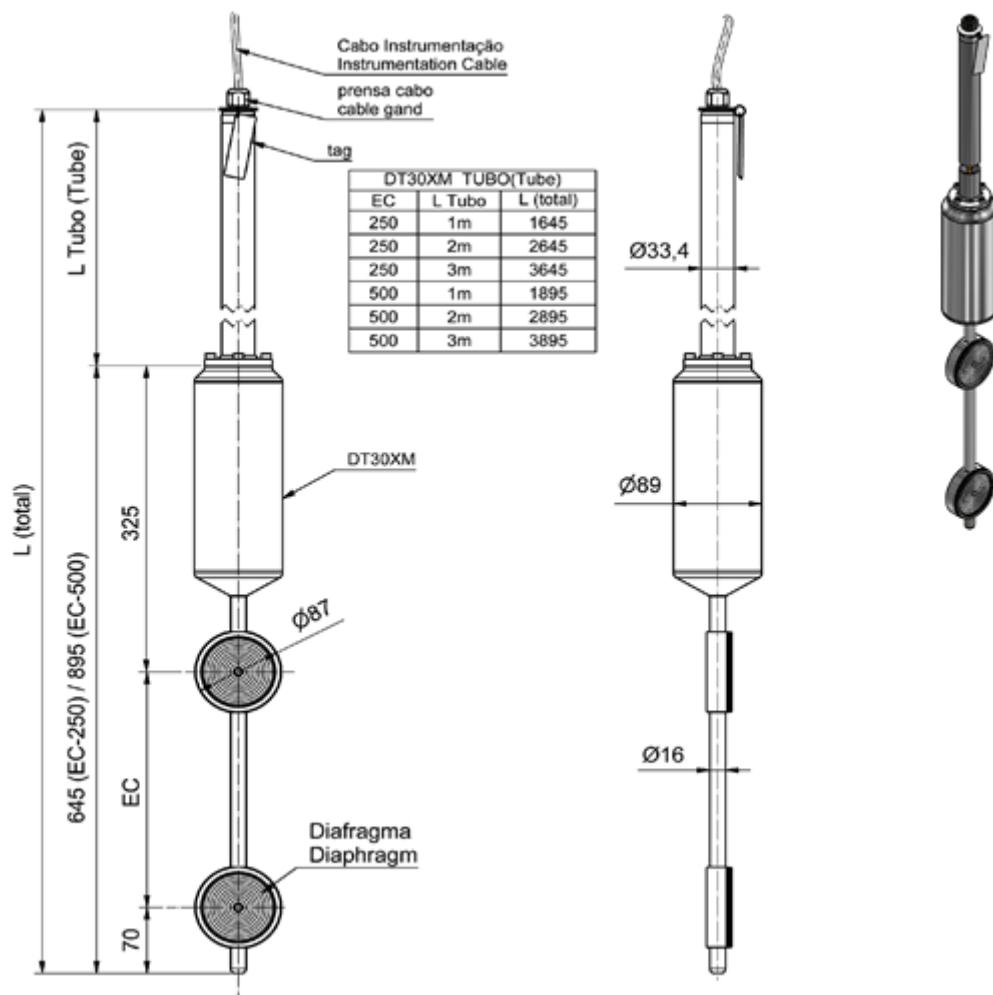
**E – Modelo DT30XM (Haste Tubular Inox)**

Figura 1.5 – Dimensional do DT30XM – Haste Tubular Inox

## F – Modelo DT30XM (Haste Mangote)

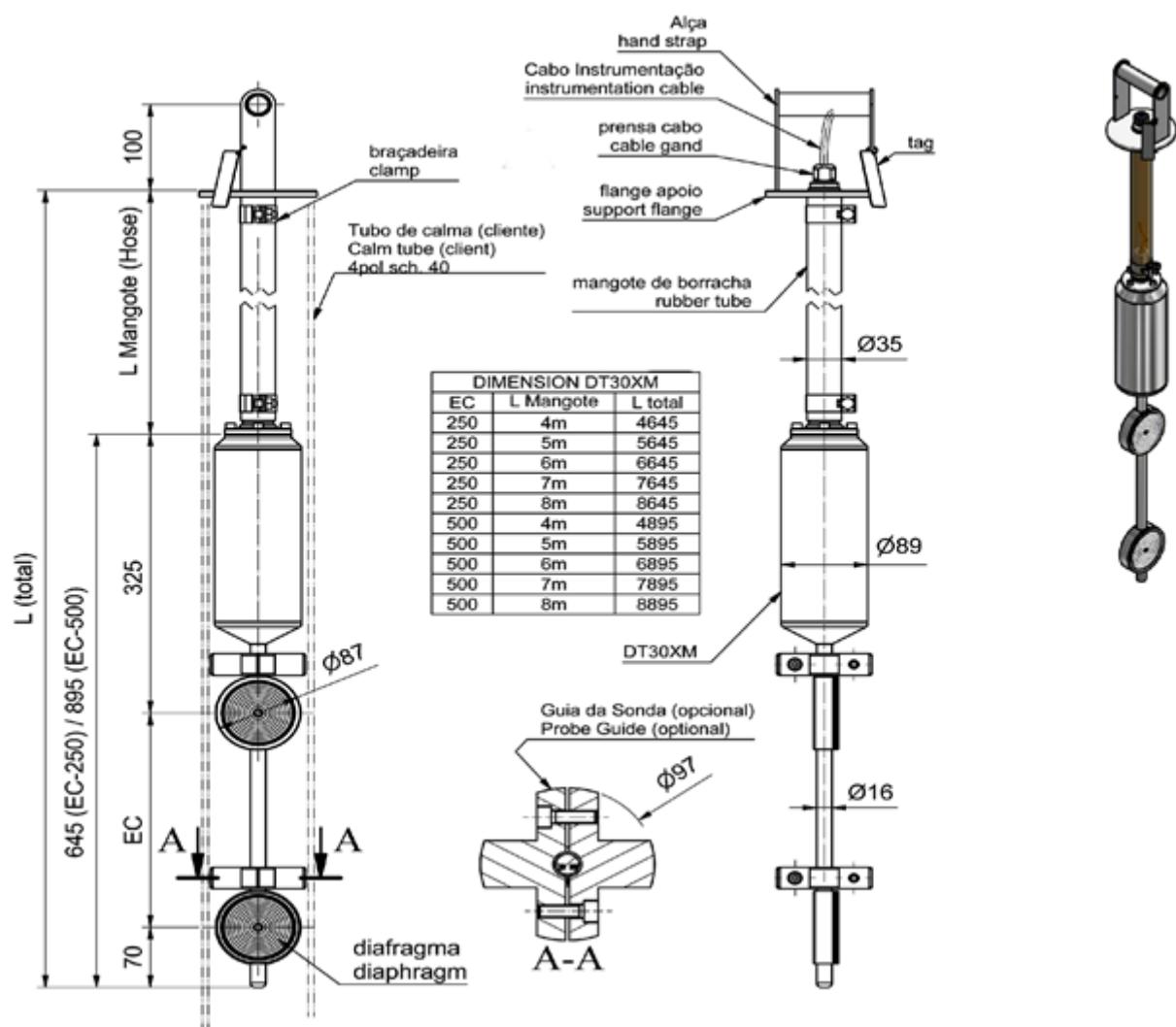


Figura 1.6 – Dimensional do DT30XM – Haste Mangote

## A – Instalação Típica para Tanque STANDPIPE (CARRAPATO)

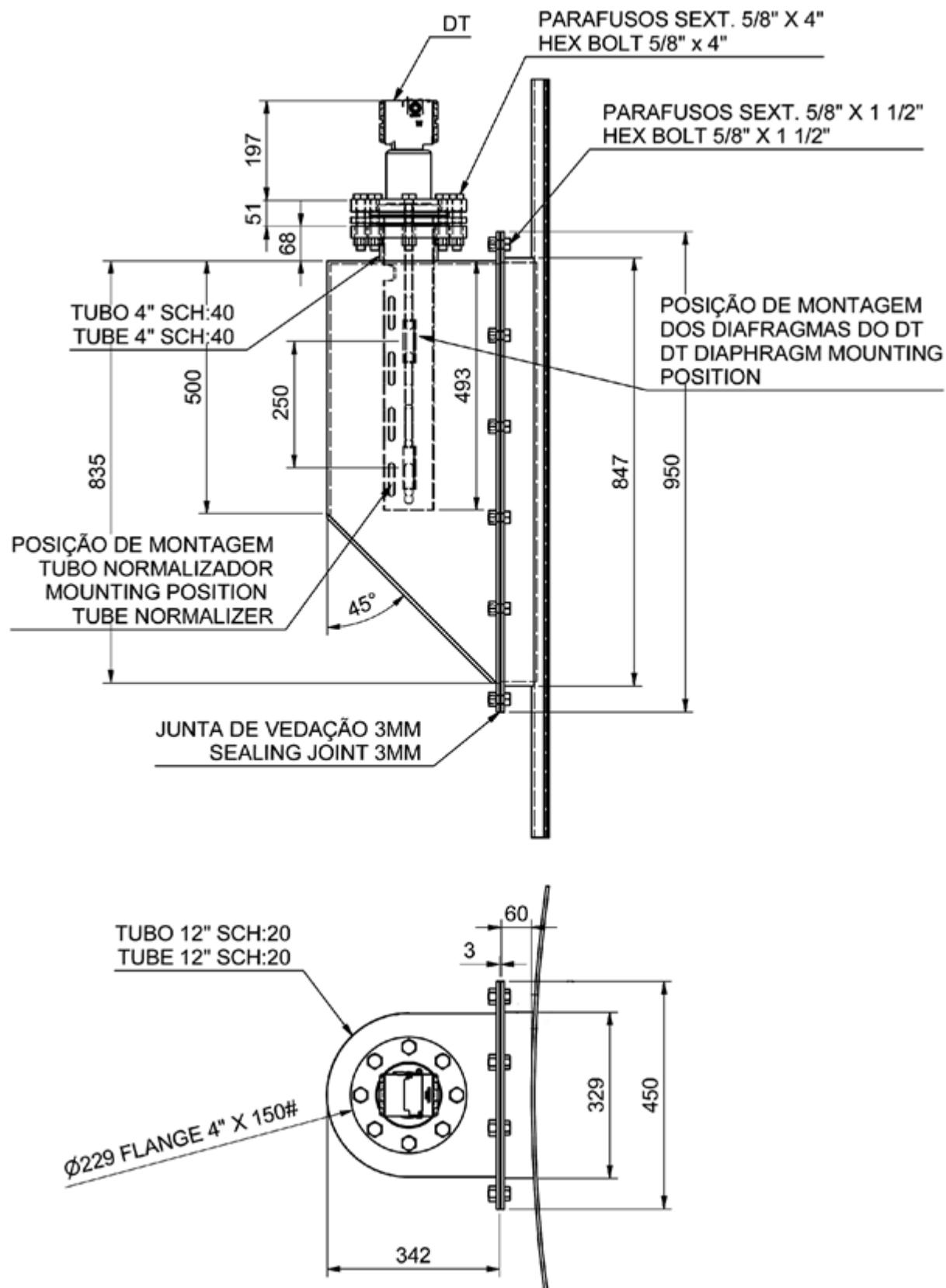


Figura 1.7 – Tipos de Instalação para o DT302 (A)

## B – Instalação Típica para Tanque de Fluxo Ascendente 6" Com Tubo Normalizador.

VAZÃO MÁXIMA = $15\text{m}^3/\text{h}$

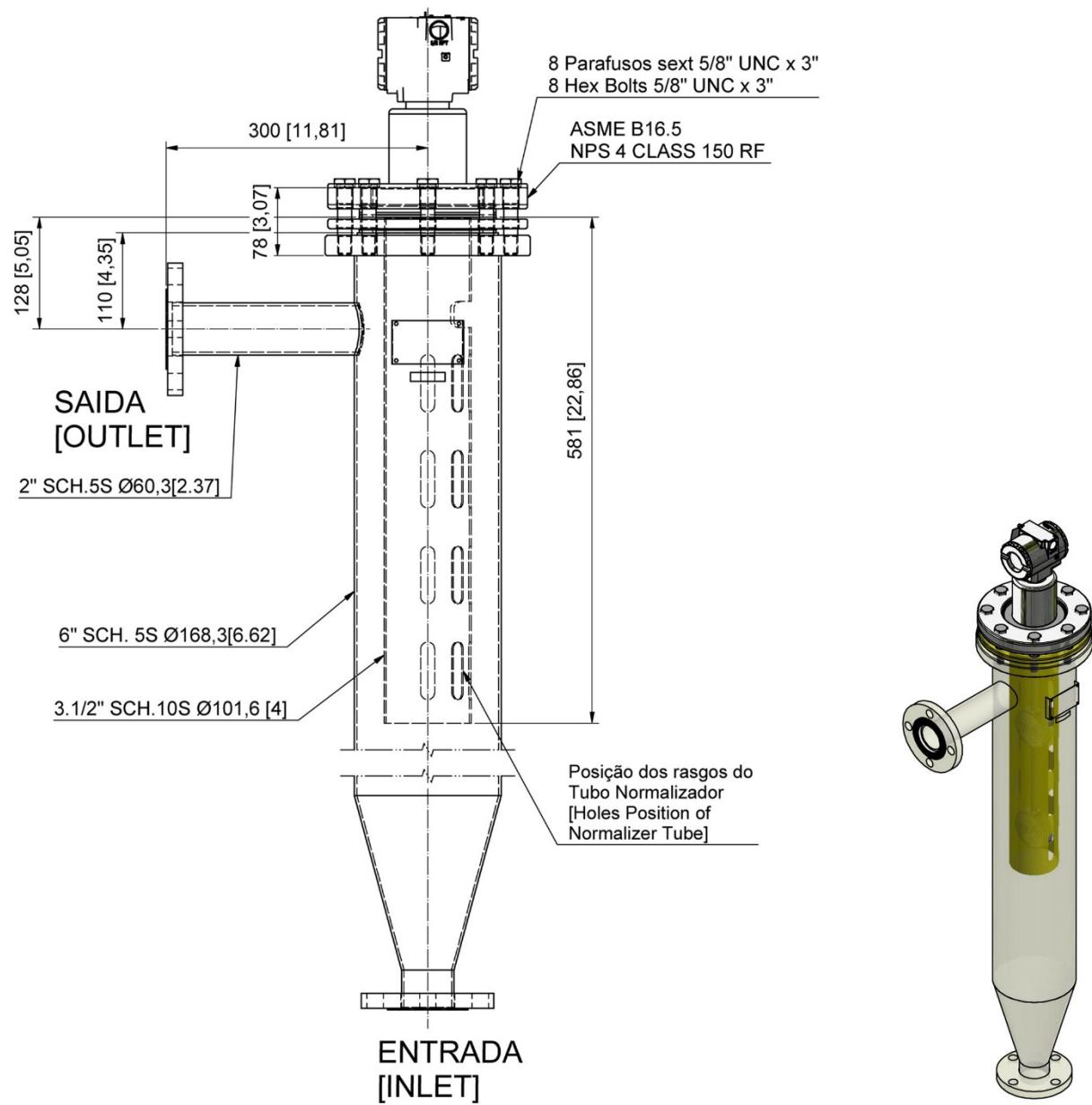
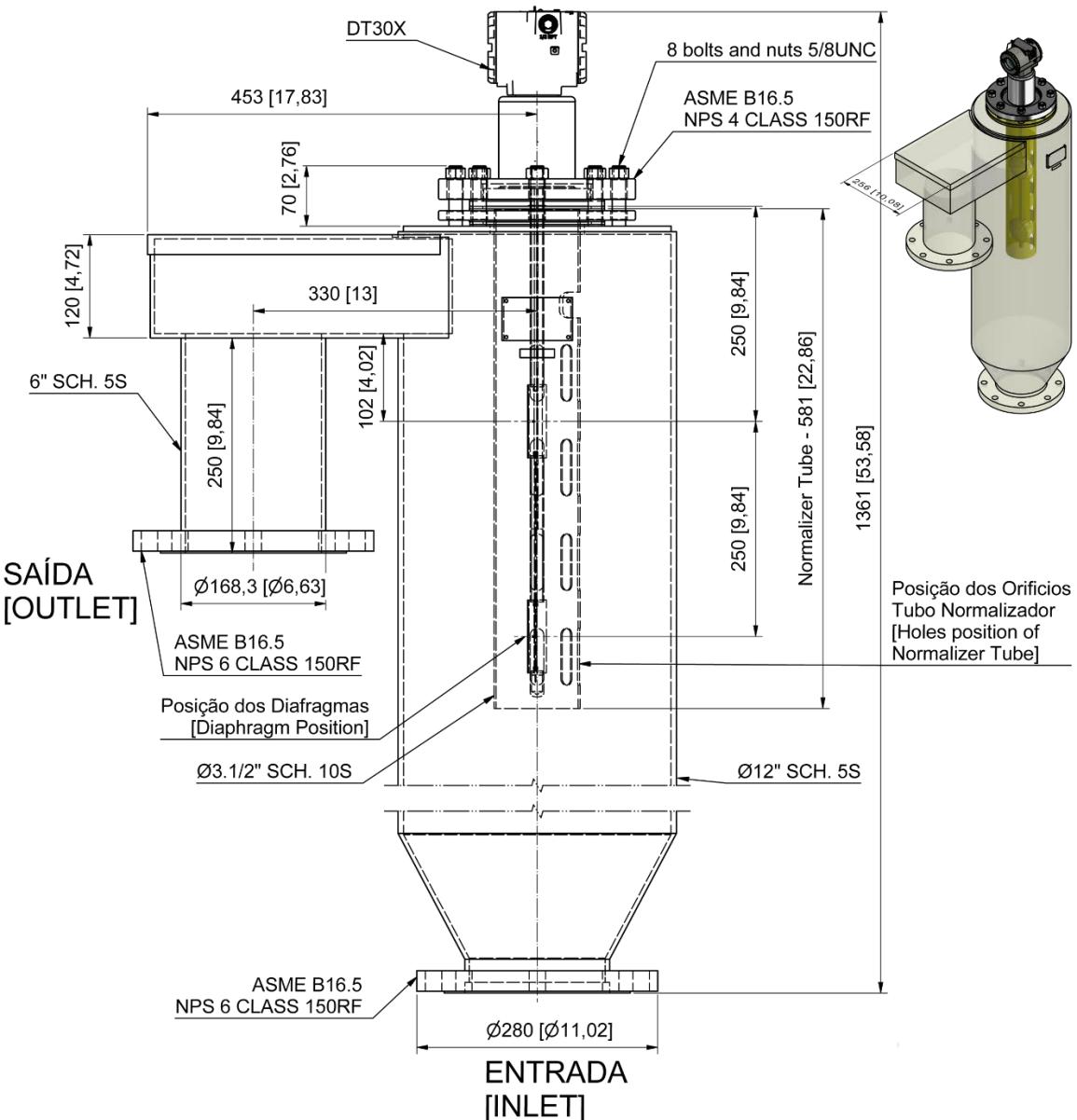


Figura 1.8 – Tipos de Instalação para o DT302 (B)

### **C – Instalação Típica para Tanque de Fluxo Ascendente de Transbordo com Tubo Normalizador.**



**Figura 1.9 – Tipos de Instalação para o DT302 (C)**

## D – Instalação Típica em Tanque Fluxo Ascendente Sanitário 6"

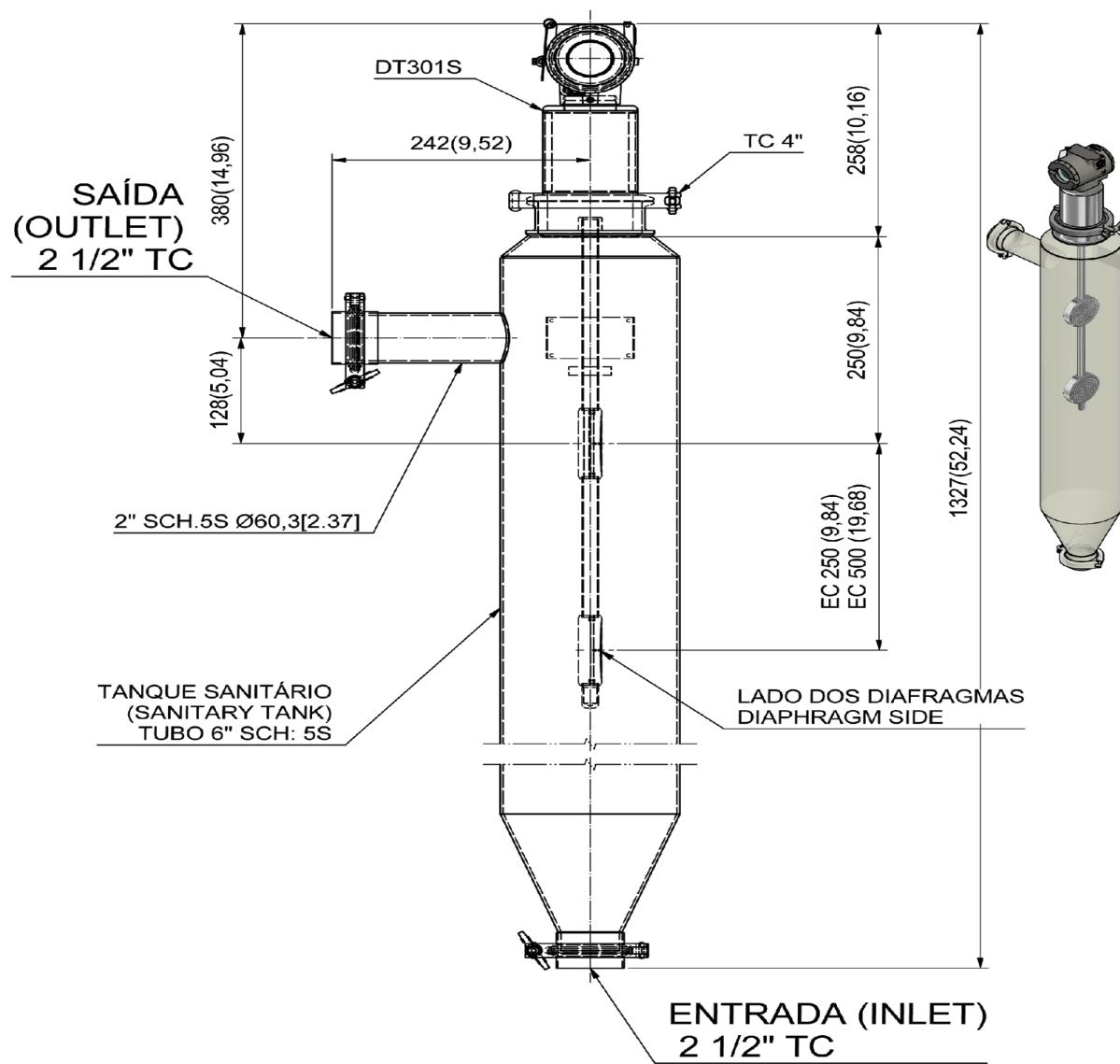


Figura 1.10 – Tipos de Instalação para o DT302 (D)

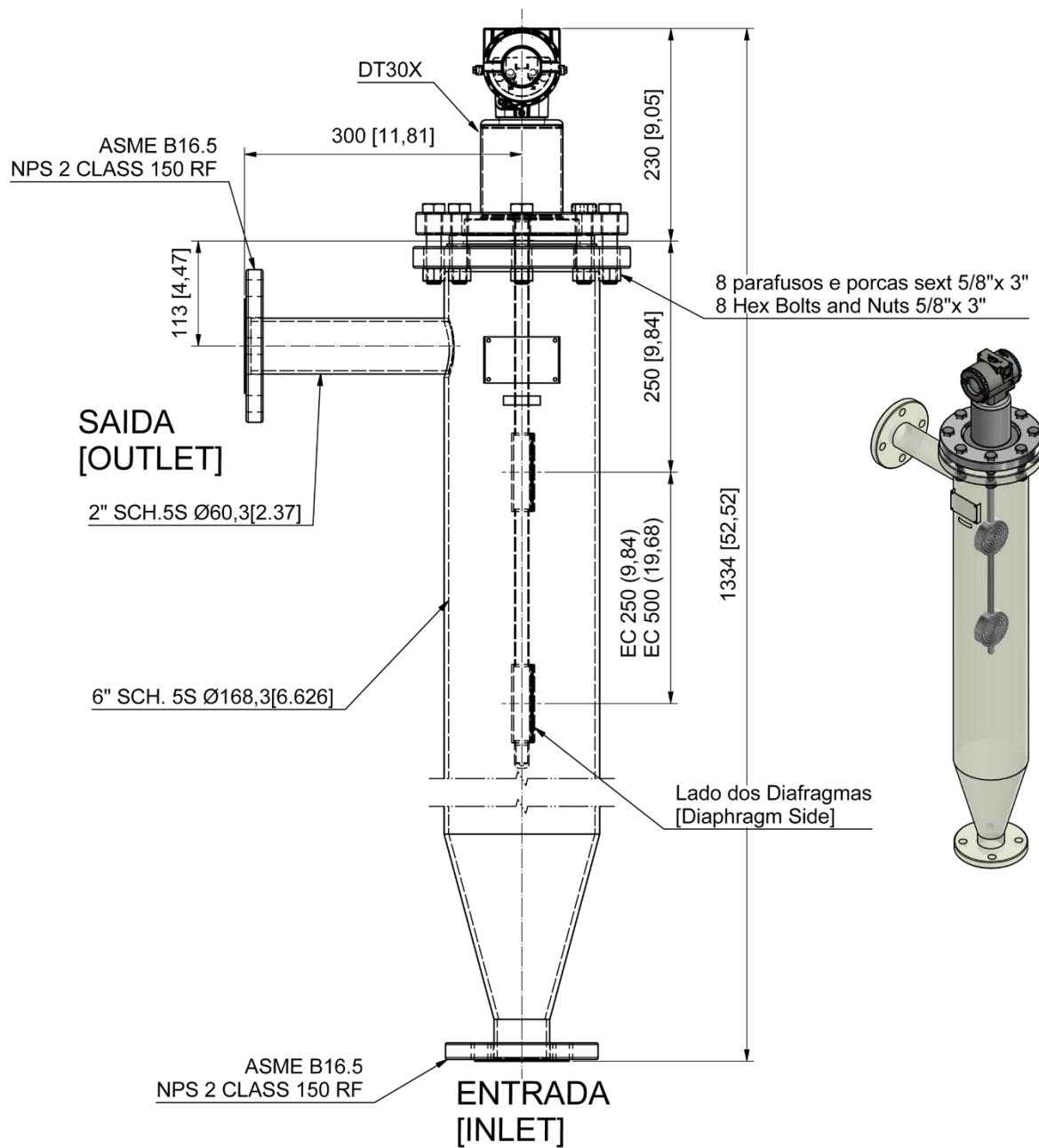
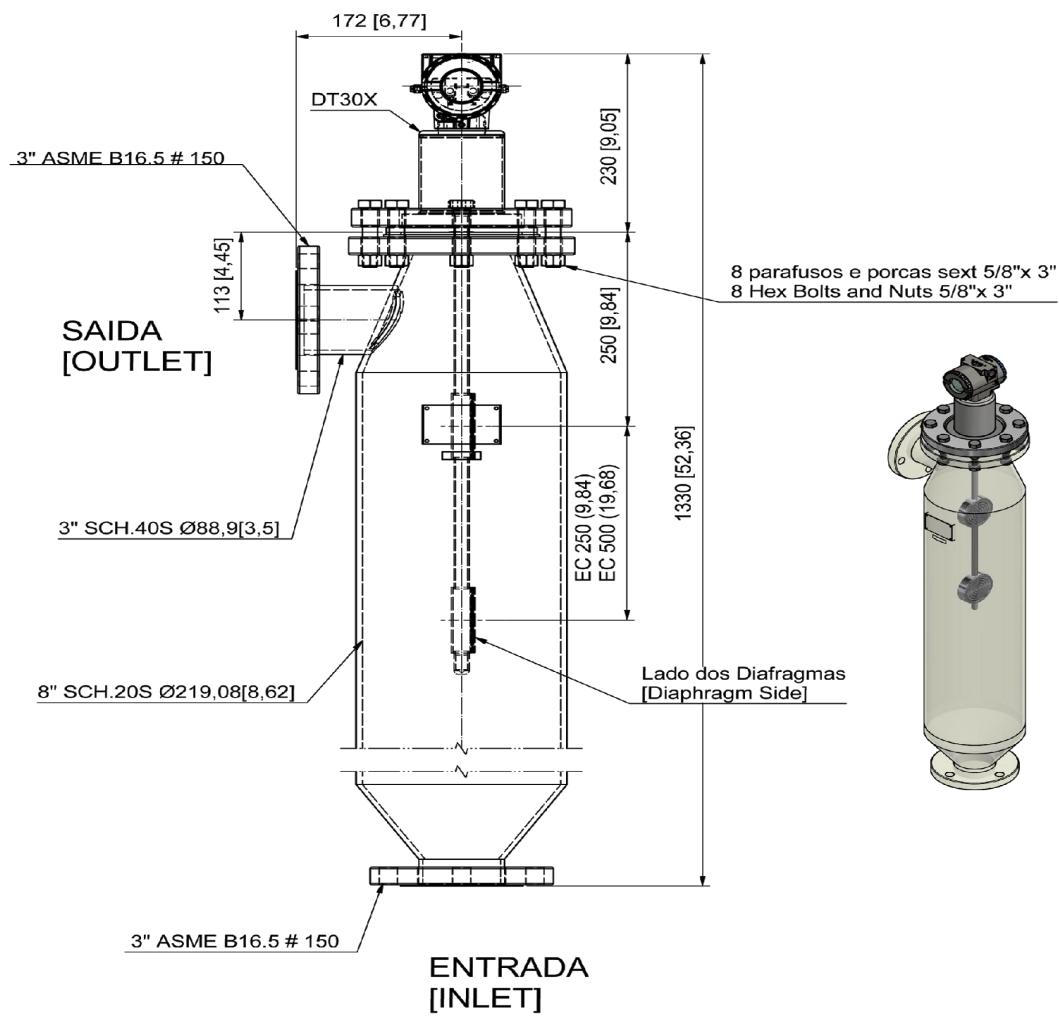
**E – Instalação Típica para Tanque Fluxo Ascendente 6"**VAZÃO MÁXIMA = 15m<sup>3</sup>/h

Figura 1.11 – Tipos de Instalação para o DT302 (E)

## F – Instalação Típica para Tanque de Fluxo Ascendente 8"

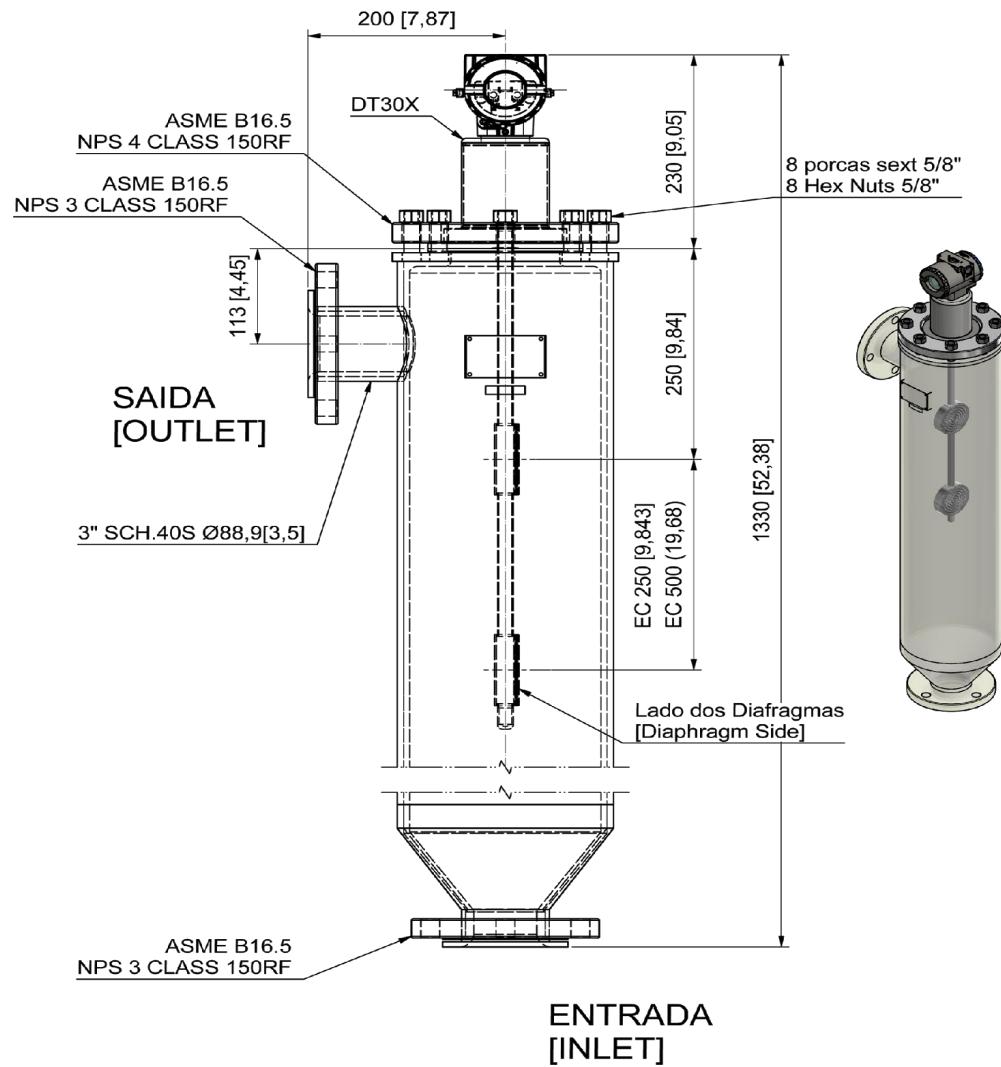
VAZÃO MÁXIMA = 27m<sup>3</sup>/h



*Figura 1.12 – Tipos de Instalação para o DT302 (F)*

## G – Instalação Típica para Tanque de Fluxo Ascendente 8" Emborrachado

VAZÃO MÁXIMA = 27m<sup>3</sup>/h



*Figura 1.13 – Tipos de Instalação para o DT302 (G)*

## H – Instalação Típica para Tanque Fluxo Ascendente 12" de Transbordo

VAZÃO MÁXIMA = 65m<sup>3</sup>/h

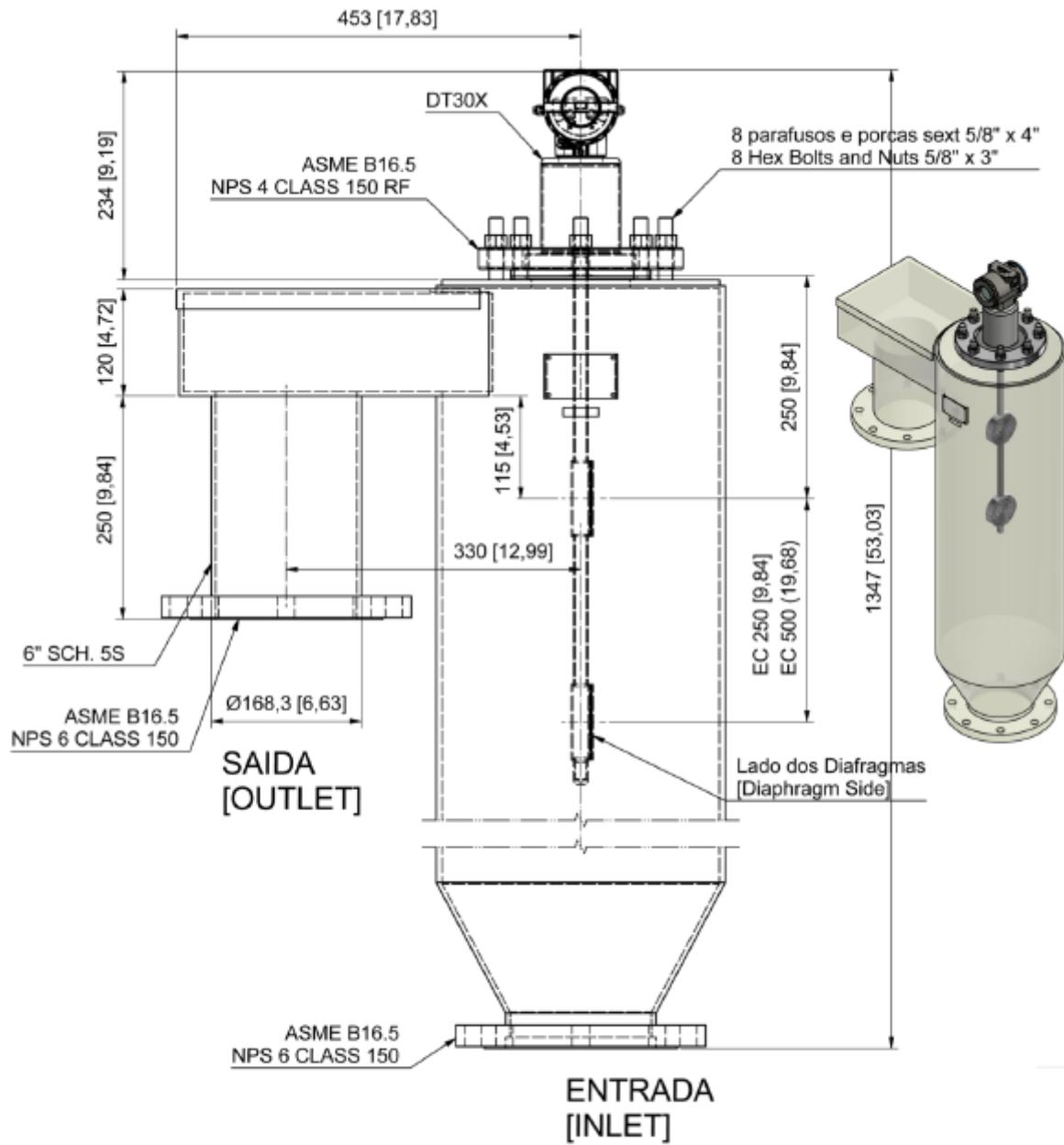


Figura 1.14 – Tipos de Instalação para o DT302 (H)

## I – Instalação Típica para Tanque Fluxo Ascendente Bipartido 12” Emborrachado.

VAZÃO MÁXIMA = 65m<sup>3</sup>/h

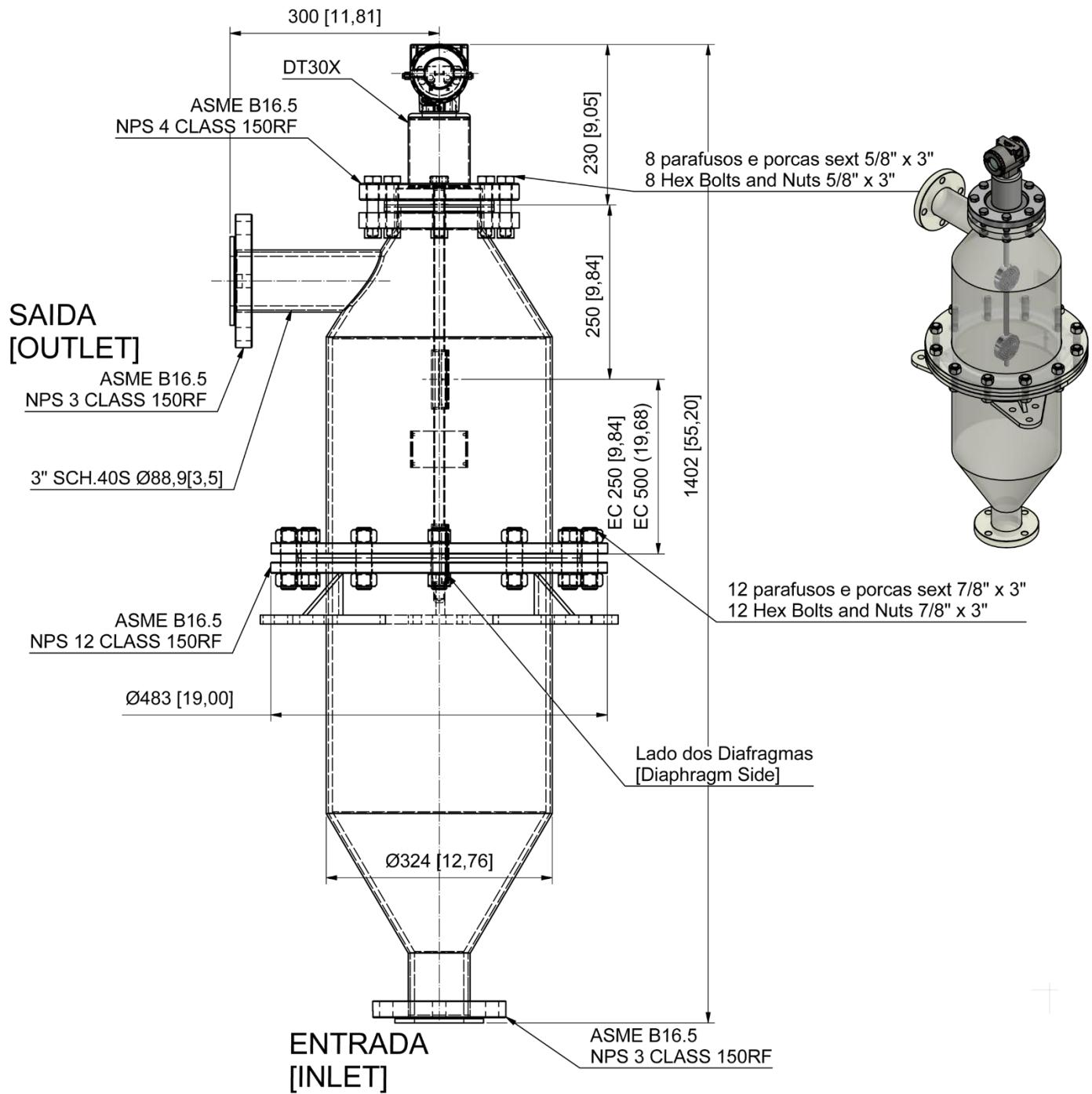
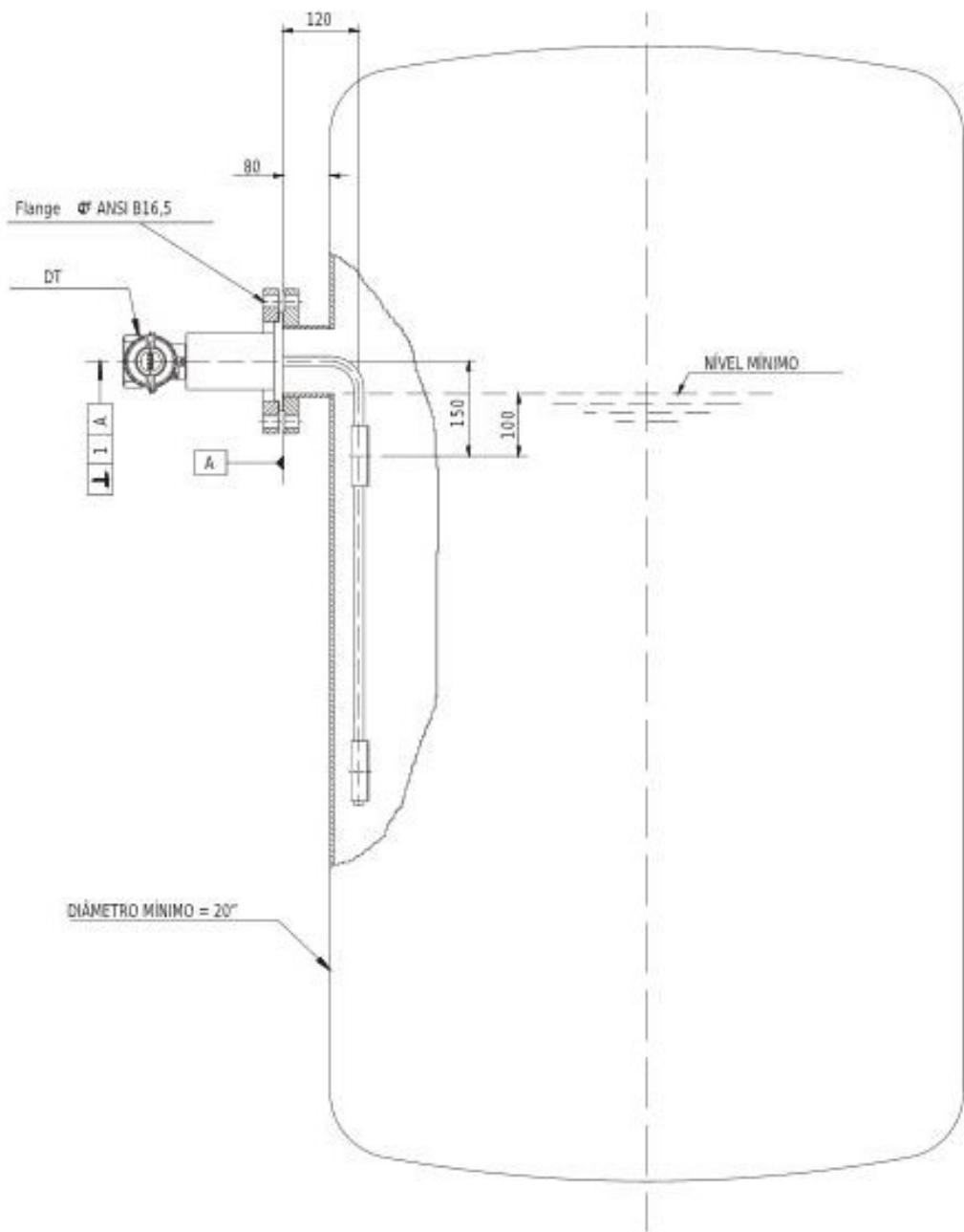


Figura 1.15 – Tipos de Instalação para o DT302 (I)

## **J – Instalação Típica em Tanque (Modelo Industrial)**



*Figura 1.16 – Tipos de Instalação para o DT302 (J)*

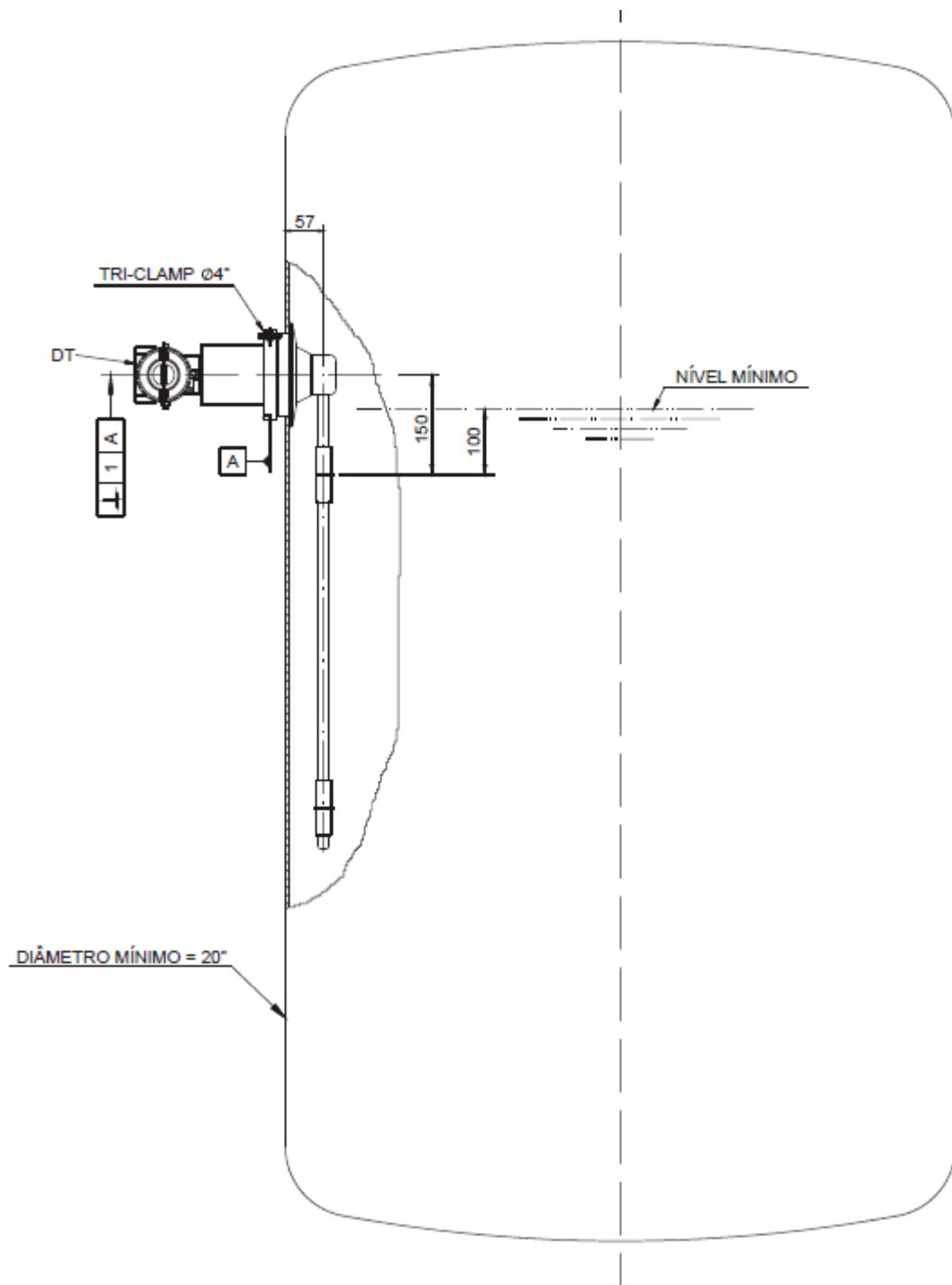
**K – Instalação Típica em Tanque (Modelo Sanitário)**

Figura 1.17 – Tipos de Instalação para o DT302 (K)

## L – Instalação Típica para Tanque com Proteção do Diafragma (Modelo Industrial)

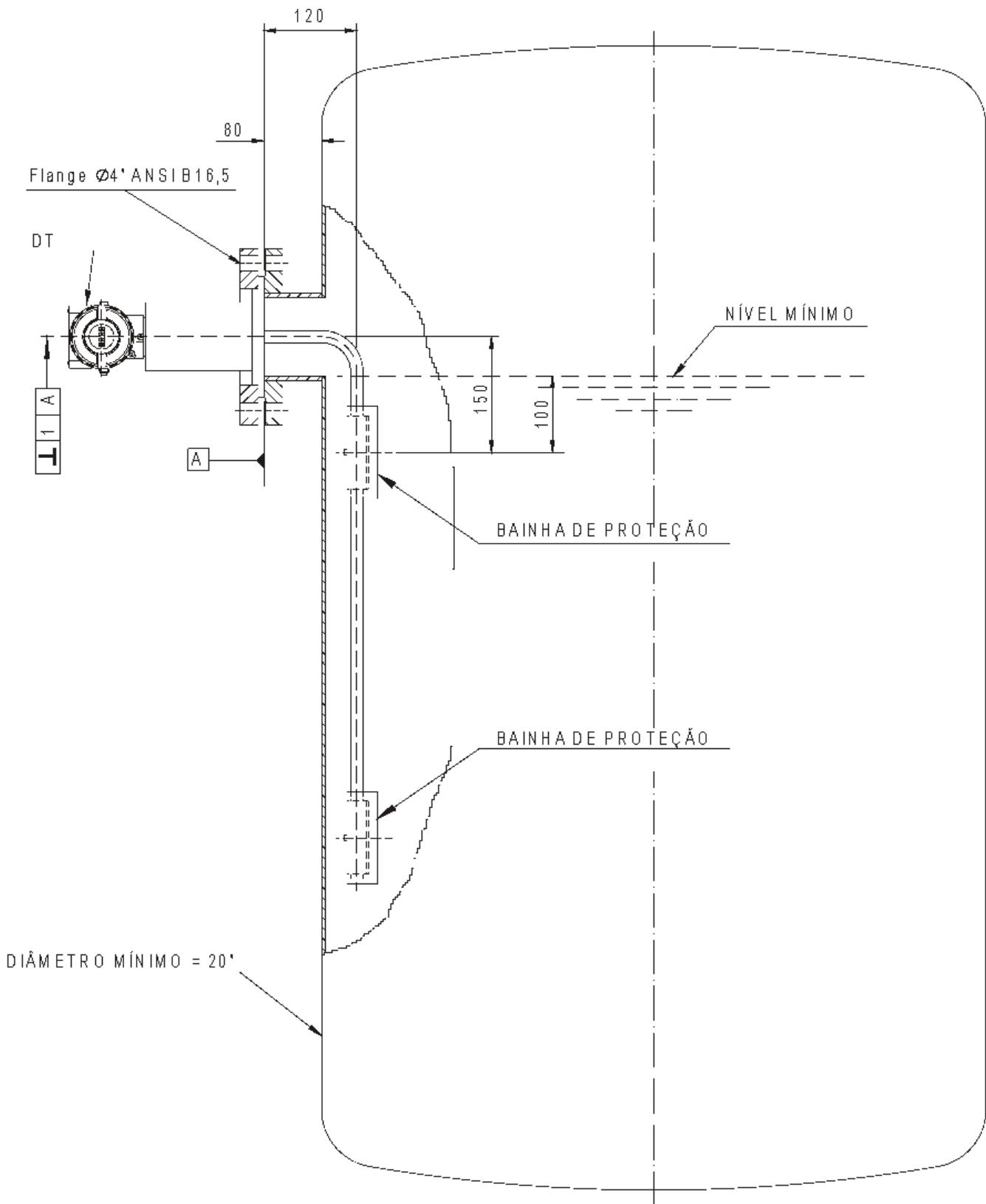


Figura 1.18 – Tipos de Instalação para o DT302 (L)

## M – Instalação Típica para Tanque de Baixa Vazão com Quebra Bolhas (Modelo Industrial)

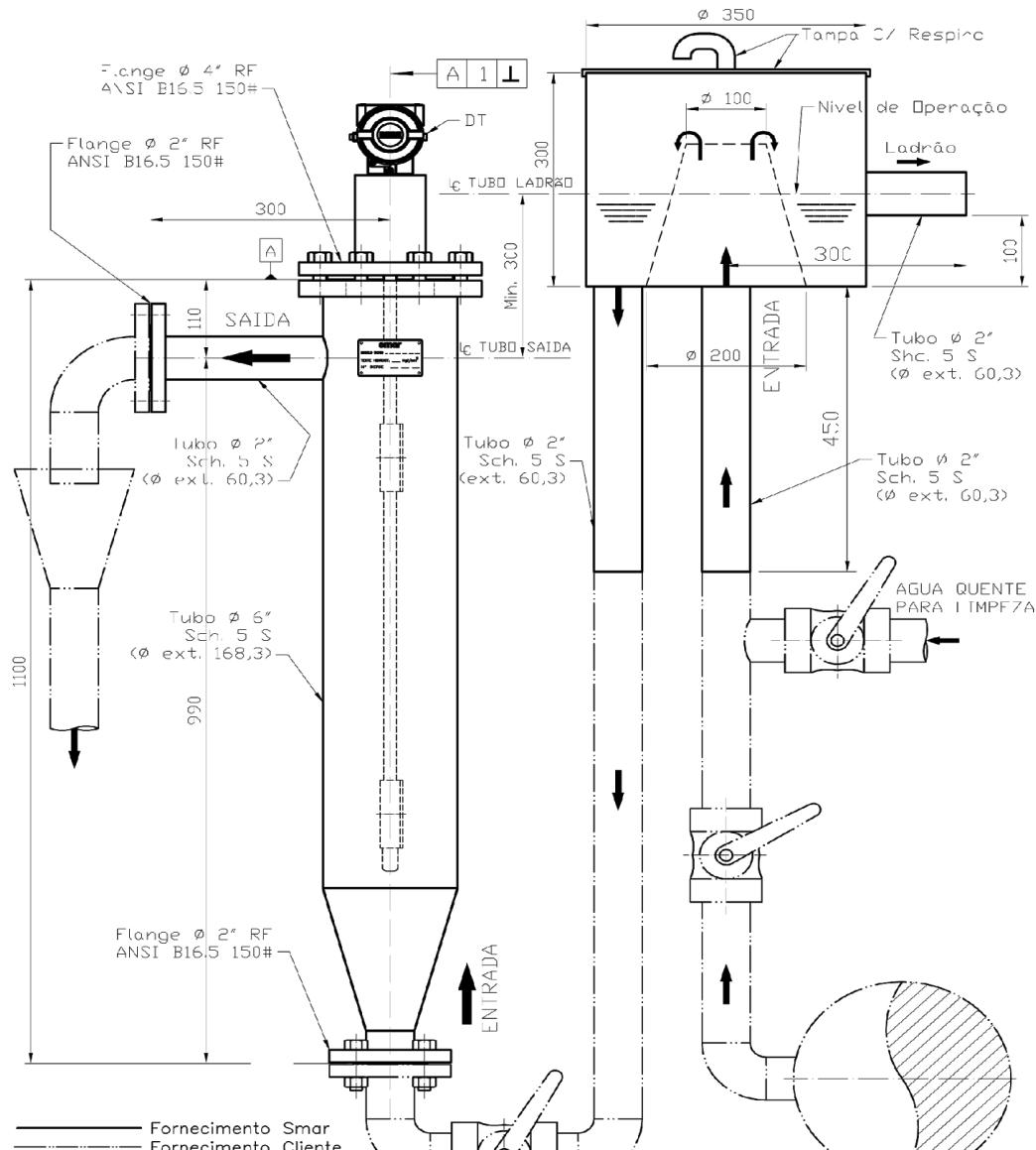
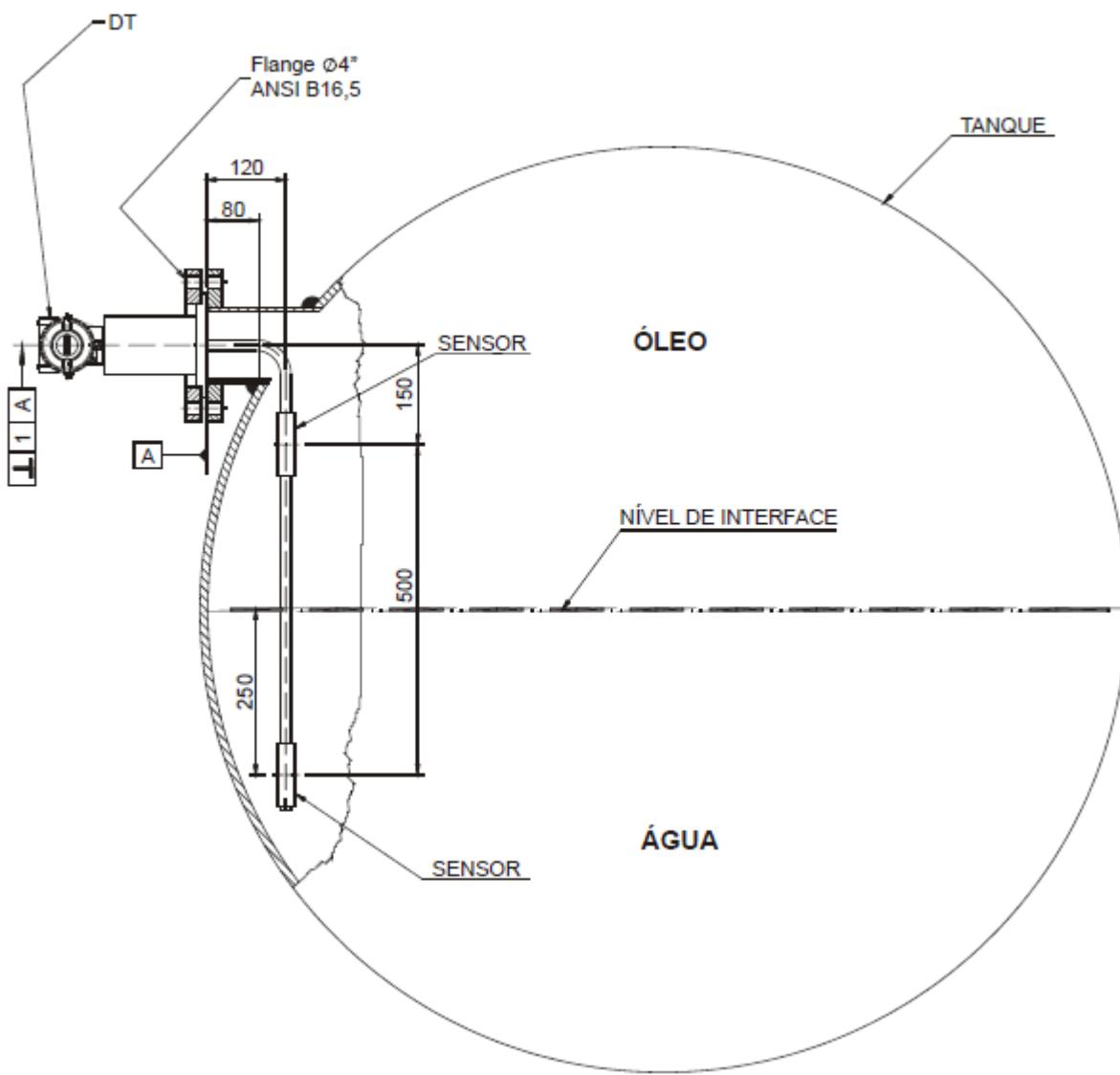


Figura 1.19 – Tipos de Instalação para o DT302 (M)

#### **N – Instalação Típica em Tanque para Nível de Interface (Modelo Industrial)**



**Figura 1.20 – Tipos de Instalação para o DT302 (N)**

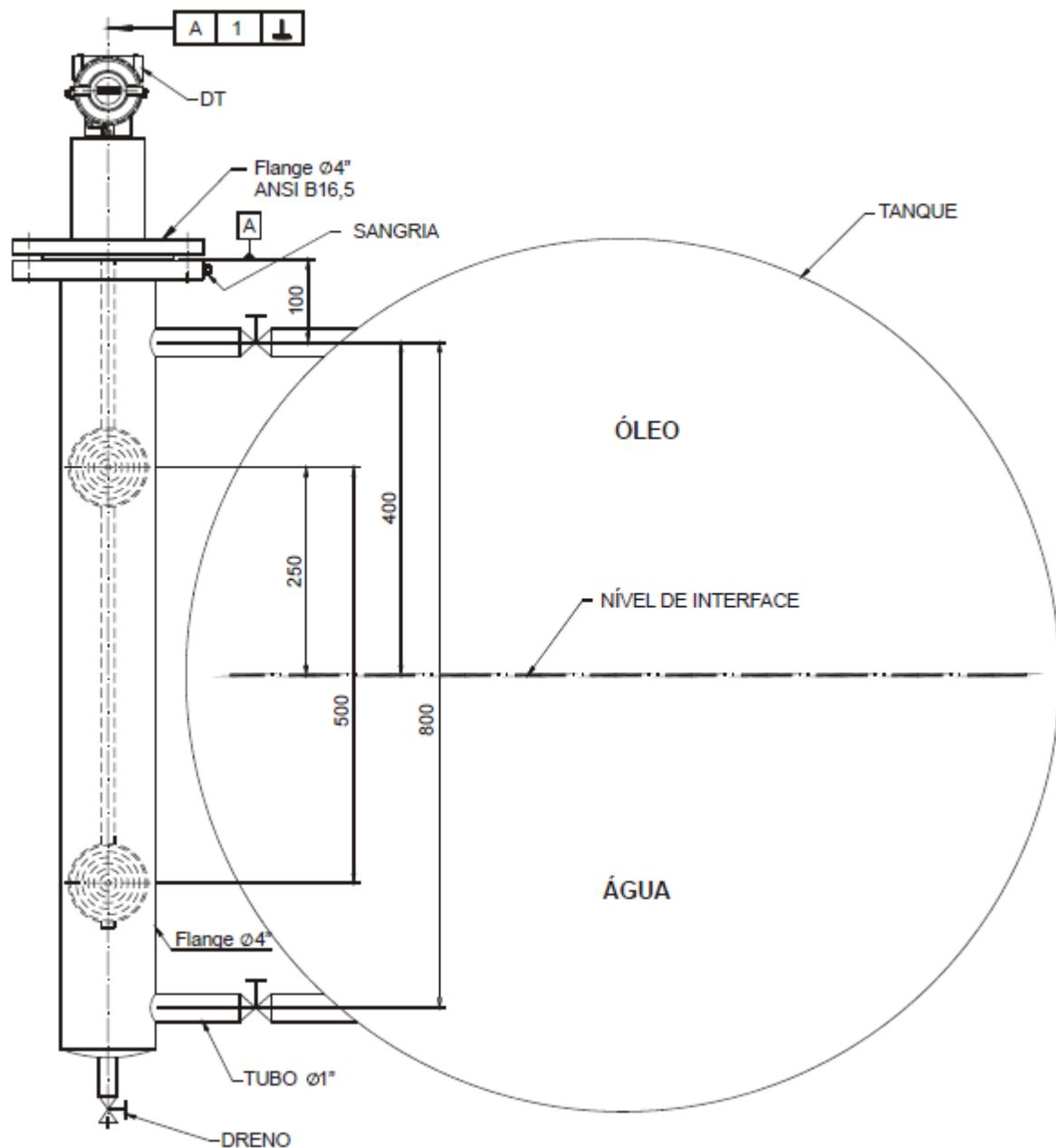
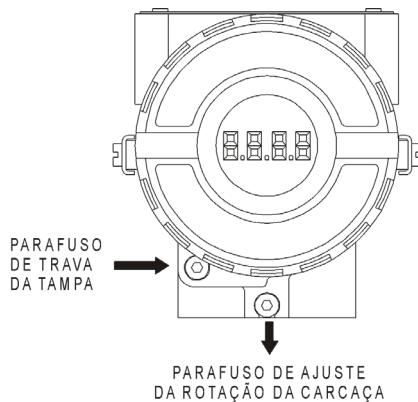
**O – Instalação Típica em Tanque para Nível de Interface Stand Pipe (Modelo Industrial)**

Figura 1.21 – Tipos de Instalação para o DT302 (O)

## Rotação da Carcaça

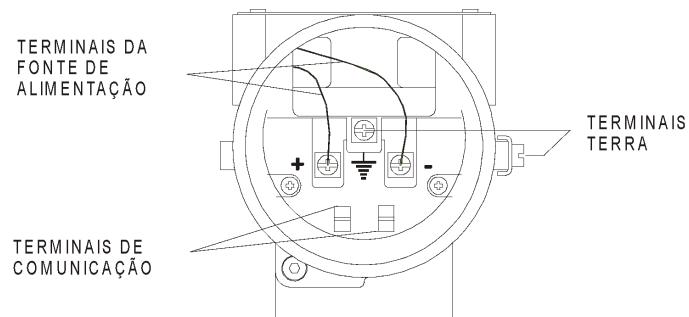
A carcaça pode ser rotacionada para oferecer uma melhor posição ao indicador digital. Para rotacioná-la, solte o parafuso de trava da carcaça. Veja figura seguinte.

O indicador digital pode ser rotacionado. Veja Seção 4, Figura 4.2 - Quatro Posições Possíveis do Indicador.



**Figura 1.22 - Parafuso de Ajuste da Carcaça**

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



**Figura 1.23 - Bloco Terminal**

O DT302 usa a taxa de 31,25 Kbit/s, em modo de tensão para a modulação física. Todos os outros equipamentos no barramento devem usar o mesmo tipo de modulação e devem ser conectados em paralelo ao longo do mesmo par de fios. No mesmo barramento podem ser usados vários tipos de equipamentos Fieldbus.

O DT302 é alimentado via barramento. A fonte de alimentação pode vir de uma unidade separada ou de outro equipamento tal como um controlador ou DCS.

Em áreas perigosas, o número de equipamentos deve ser limitado por restrições de segurança intrínseca.

O DT302 é protegido contra polaridade reversa e pode suportar até 35 VDC sem danos, mas não opera quando em polaridade reversa.

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

## Configuração de Rede e Topologias

### Fiação

Podem ser usados outros tipos de cabos de acordo com o teste de conformidade. Os cabos com melhores especificações permitem um comprimento de tronco maior ou uma interface de imunidade superior. Reciprocamente, podem ser usados cabos com especificações inferiores, mas sujeitando-se às limitações de comprimento para o tronco e braços e a não conformidade com as exigências RFI/EMI. Para aplicações intrinsecamente seguras, a relação indutância / resistência (L/R) deve ser menor que o limite especificado pelo órgão regulador local para uma implementação específica.

Topologia em barramento e topologia em árvore são suportadas. Ambos os tipos possuem um cabo tronco com dois terminadores. Os equipamentos são conectados ao tronco através dos braços. Os braços podem ser integrados ao equipamento com comprimento zero. Um braço pode conectar mais de um equipamento, dependendo do comprimento. Acopladores ativos podem ser usados para estender o comprimento do braço. Veja figuras seguintes.

Repetidores ativos podem ser usados para estender o comprimento do tronco.

O comprimento total do cabo, incluindo troncos, entre dois equipamentos no Fieldbus não deve exceder 1900m.

A conexão dos acopladores deve estar entre 15 e 250m.

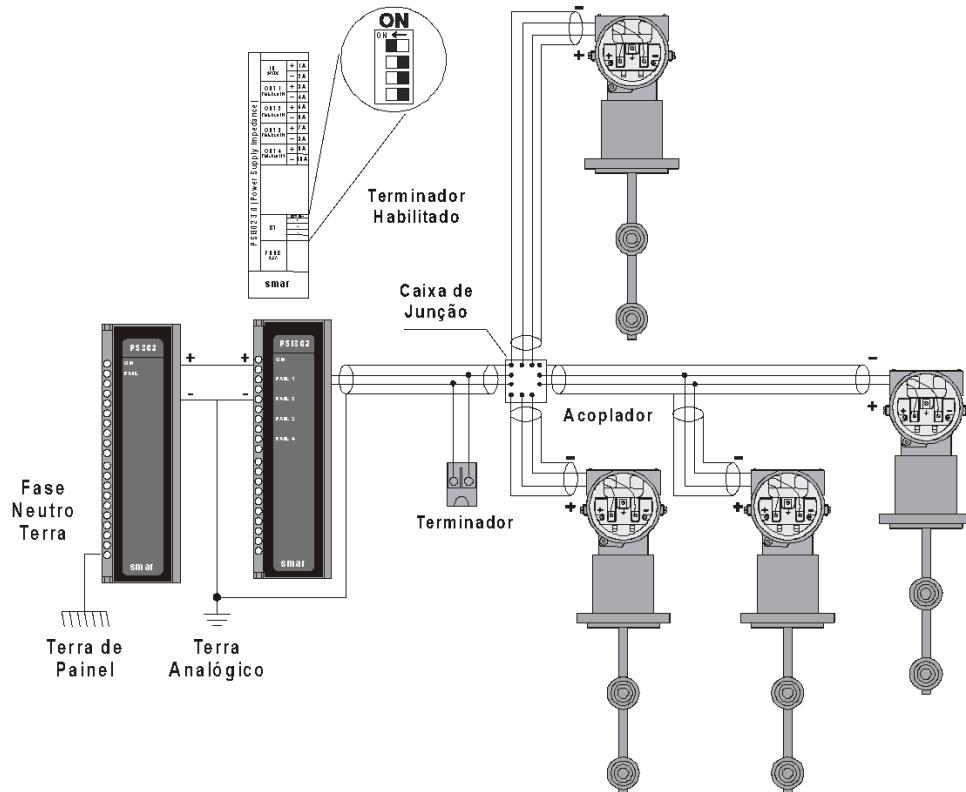


Figura 1.24 – Topologia em Barramento

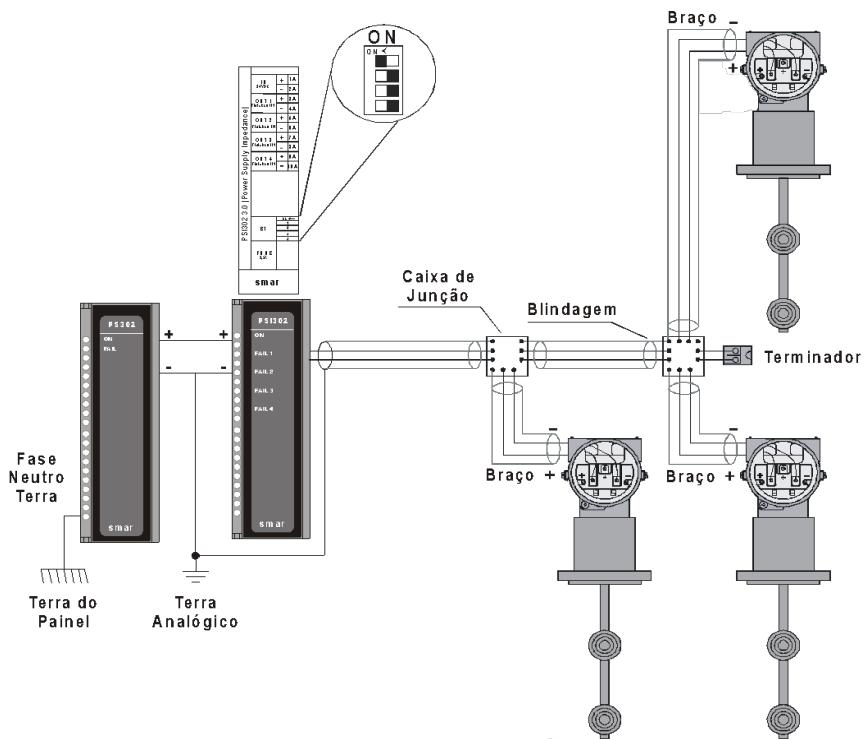


Figura 1.25 – Topologia em Árvore

## Barreira de Segurança Intrínseca

Quando o Fieldbus está em uma área de risco com Atmosfera Explosiva, o tipo de proteção “segurança intrínseca (Ex-i)” pode ser usado com o uso de uma barreira inserida no tronco, entre a fonte e o barramento Fieldbus.

O uso do DF47-12 ou DF47-17 é recomendado.

## Configuração dos Jumpers

Para funcionar corretamente, os jumpers J1 e W1 localizados na placa principal do DT302 devem ser configurados corretamente. Veja a Tabela 1.1 – Descrição dos Jumpers.

J1	Este jumper habilita o parâmetro de simulação do modo no bloco AI.
W1	Este jumper habilita o ajuste local.

Tabela 1.1 – Descrição dos Jumpers

## Fonte de Alimentação

O DT302 é alimentado pelo barramento através da mesma fiação que transmite o sinal. A alimentação pode vir de uma unidade separada como um controlador ou DCS.

A tensão deve estar entre 9 e 32 Vdc para aplicações não intrínsecas.

Condições especiais aplicam-se à fonte de alimentação utilizada em barramento intrinsecamente seguro e depende do tipo de barreira de segurança.

O uso de uma PS302 como fonte de alimentação é recomendado.

## Instalações em Áreas Perigosas

Consulte o Apêndice A para informações adicionais sobre certificação.

## Seção 2

### OPERAÇÃO

Os transmissores de Densidade e Concentração da série **DT302** usam sensores capacitivos (células capacitivas) como elementos sensores de pressão, conforme mostrado na figura 2.1. Este é exatamente o mesmo sensor do DT301, sendo assim, os módulos do sensor são intercambiáveis.

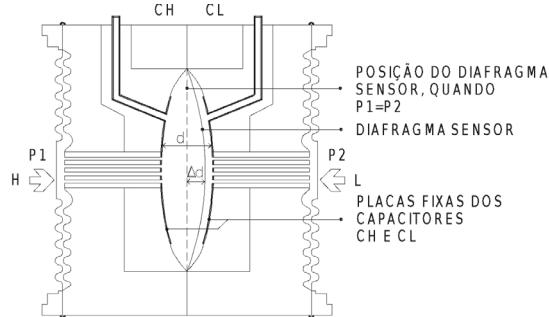


Figura 2.1 - Célula Capacitiva

#### Descrição Funcional - Sensor

Onde:

CH =capacitância medida entre a placa fixa do lado de P<sub>1</sub> e o diafragma sensor.

CL =capacitância medida entre a placa fixa do lado de P<sub>2</sub> e o diafragma sensor.

d =distância entre as placas fixas de CH e CL.

Δd =deflexão sofrida pelo diafragma sensor devido à aplicação da pressão diferencial ΔP = P<sub>1</sub> - P<sub>2</sub>.

Sabe-se que a capacidade de um capacitor de placas planas e paralelas pode ser expressa em função da área (A) das placas e da distância (d) que as separam como:

$$C \approx \frac{\epsilon \times A}{d}$$

Onde,

ε = constante dielétrica do meio existente entre as placas do capacitor.

Se considerar CH e CL como capacidades de placas planas de mesma área e paralelas, quando P<sub>1</sub> > P<sub>2</sub> tem-se:

$$CH \approx \frac{\epsilon \times A}{(d/2) + \Delta d} \quad \text{e} \quad \frac{\epsilon \times A}{(d/2) - \Delta d} \approx CL$$

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

$$\Delta P \propto \Delta d$$

Se desenvolvermos a expressão (CL - CH) / (CL + CH), obteremos:

$$\frac{CL - CH}{CL + CH} = \frac{2\Delta d}{d}$$

Como a distância (d) entre as placas fixas de CH e CL é constante, percebe-se que a expressão (CL - CH) / (CL + CH) é proporcional a Δd e, portanto, à pressão diferencial que se deseja medir. Conclui-se que a célula capacitiva é um sensor de pressão constituído por dois capacitores de capacidades variáveis, conforme a pressão diferencial aplicada.

## Descrição Funcional - Eletrônica

Consulte o diagrama de blocos. A função de cada bloco é descrita abaixo.

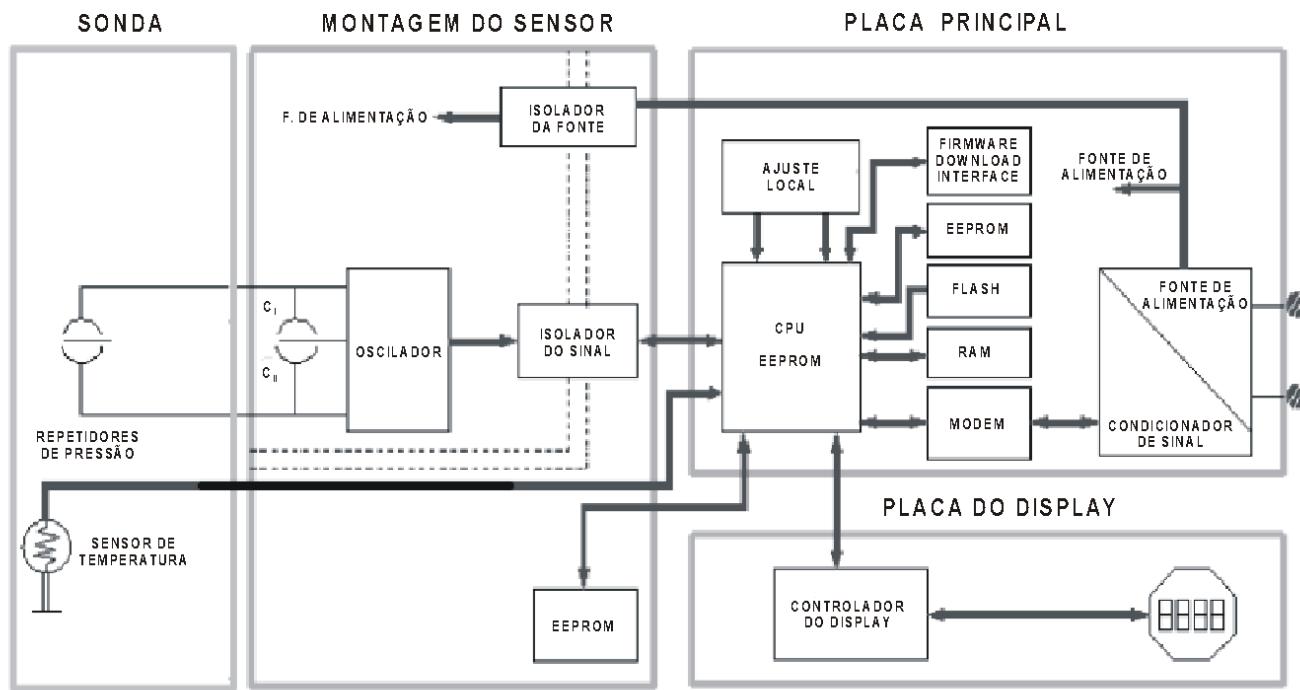


Figura 2.2 – Diagrama de Blocos do Circuito do DT302

### Sonda

É a parte do transmissor que está diretamente em contato com o processo.

### Repetidores de Pressão

Transfere ao sensor capacitivo a pressão diferencial detectada no processo.

### Sensor de Temperatura

Capta a temperatura do fluido de processo.

### Oscilador

Gera uma frequência proporcional à capacitância gerada pelo sensor.

### Isolador de Sinais

Os sinais de controle da CPU e o sinal do oscilador são isolados para evitar malhas de aterramento.

### Unidade de Processamento Central (CPU), RAM, FLASH e EEPROM

A CPU é a parte inteligente do transmissor, sendo responsável pelo gerenciamento e operação de medidas, execução de blocos, autodiagnóstico e comunicação. O programa é armazenado em uma memória não volátil para fácil atualização e armazenamento de dados se ocorrer falta de energia. Para armazenamento temporário de dados existe a RAM. Os dados na RAM são perdidos na falta da alimentação, mas a placa principal possui uma memória EEPROM não volátil onde os dados estáticos configurados que devem ser guardados são armazenados. Exemplos de tais dados são: calibração, links e dados de identificação.

### Sensor EEPROM

A outra EEPROM está localizada no conjunto sensor e contém dados relacionados às características do sensor, quando submetidos a diferentes pressões e temperaturas. Essa caracterização é feita para cada sensor na fábrica e contém também os ajustes de fábrica. Esses dados são úteis em caso de substituição de placa principal, quando de uma transferência automática de dados da placa do sensor para a placa principal.

**Modem Fieldbus**

Monitora atividade na linha, modula e demodula sinais de comunicação, insere, deleta e verifica a integridade do frame recebido.

**Fonte de Alimentação**

O circuito do transmissor é alimentado pela própria malha.

**Isolamento de Energia**

Isola os sinais de/para a seção de entrada, a energia para a seção de entrada deve ser isolada.

**Controlador do Display**

Recebe dados da CPU identificando quais segmentos do LCD acender. O controlador alimenta o backplane e os sinais de controle.

**Ajuste Local**

Existem duas chaves que são ativadas magneticamente. Podem ser ativadas pela chave de fenda magnética sem contato mecânico ou elétrico.

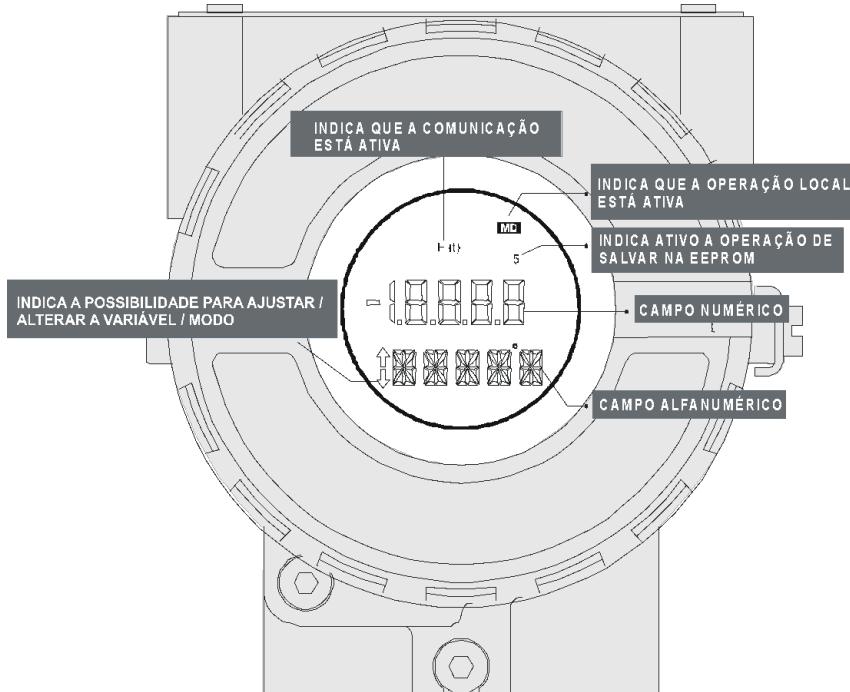
## Indicador

O indicador, constituído pelo display de cristal líquido, pode mostrar uma ou duas variáveis de acordo com a seleção do usuário. Quando duas variáveis são mostradas, o indicador alternará entre as duas com um intervalo de aproximadamente 3 segundos.

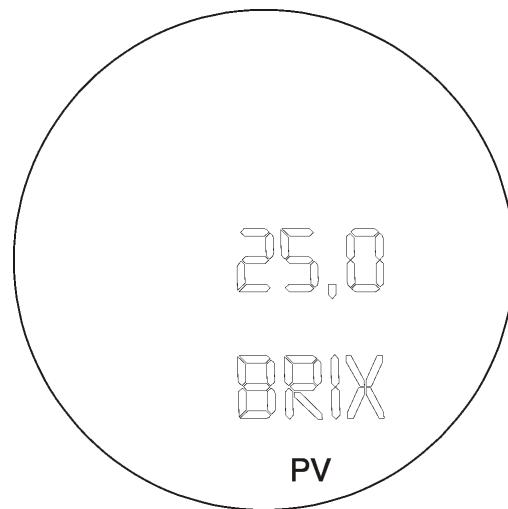
Além dos campos numéricos e alfanuméricos, o indicador apresenta vários ícones alfanuméricos para indicar os estados do transmissor. A Figura 2.3 apresenta a configuração dos segmentos utilizados pelo transmissor **DT302**.

## Monitoração

O transmissor **DT302** permanece continuamente no modo monitoração. Neste modo, a indicação no display de cristal líquido se alterna entre a variável primária e a secundária, conforme a configuração do usuário. O indicador tem a capacidade de mostrar o valor, a unidade de engenharia e o tipo da variável, simultaneamente com a maioria das indicações de estado. Veja na Figura 2.4 uma amostra de uma indicação padrão do **DT302**.



*Figura 2.3 - Indicador LCD*



**Figura 2.4 - Modo de Monitoração Típico mostrando no Indicador a PV, neste caso indicando 25,0 BRIX**

# Seção 3

## CONFIGURAÇÃO

Uma das muitas vantagens do Fieldbus é que a configuração do equipamento é independente do configurador, ou seja, o **DT302** pode ser configurado por um console de operação ou outro configurador fabricado por terceiros. Nenhum configurador em particular será abordado neste manual.

O **DT302** contém um bloco transdutor de entrada, um resource, um bloco transdutor do display e blocos funcionais. Os blocos funcionais não são tratados neste manual. Para maiores explicações e detalhes veja o "Manual dos Blocos Funcionais".

### Bloco Transdutor

O bloco transdutor isola os blocos de função do circuito de entrada e saída específica do transmissor, tal como sensores e atuadores. O bloco transdutor controla o acesso de I/O através de implementação específica do fabricante. Isto permite ao bloco transdutor ser executado tão frequentemente quanto necessário para obter os dados úteis dos sensores sem sobrecarregar os blocos funcionais que os utilizam. Ele isola o bloco funcional das características específicas do fabricante do hardware.

Acessando o hardware, o bloco transdutor pode obter os dados de I/O ou de controle do sensor. A conexão entre o bloco transdutor e o bloco funcional é chamado de canal. Estes blocos podem trocar dados através de suas interfaces.

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

### Diagrama do Bloco Transdutor

Ver diagrama do bloco transdutor abaixo.

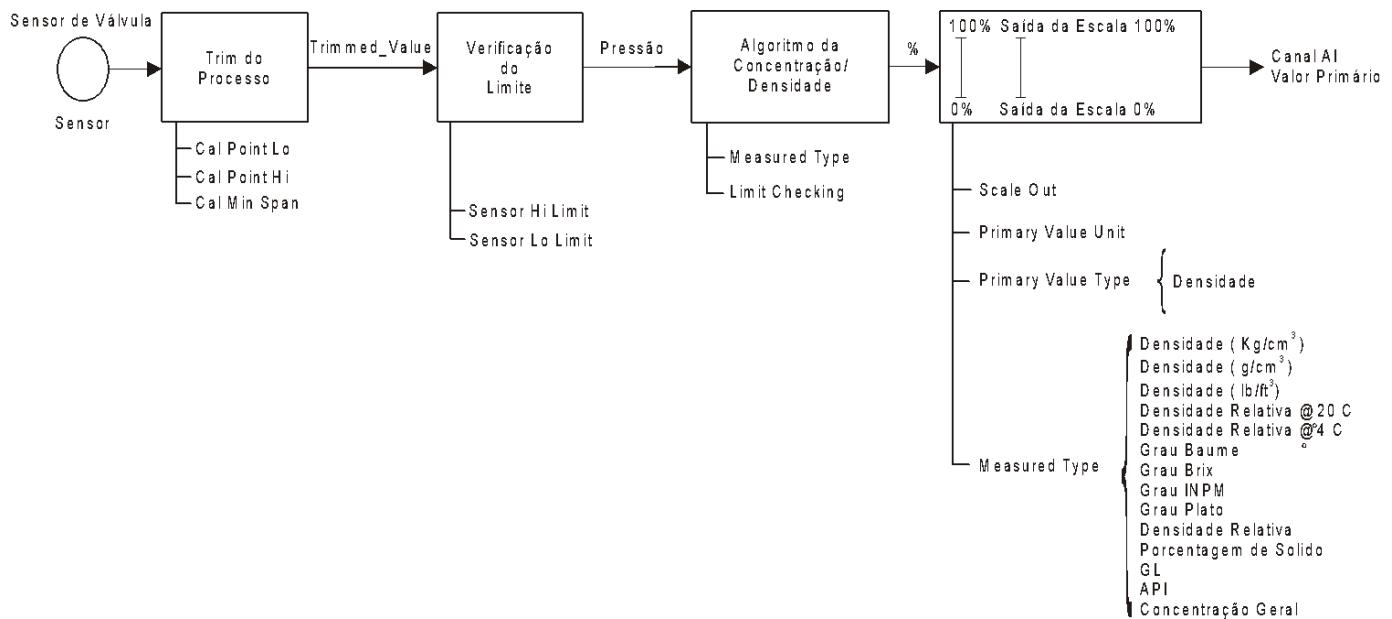


Figura 3.1 - Diagrama do Bloco Transdutor

## Descrição dos Parâmetros dos Blocos Transdutores de Concentração e Densidade

Parâmetro	Descrição
ST_REV	Indica o número de alterações de dados estáticos.
TAG_DESC	Descrição dos Blocos Transdutores.
STRATEGY	Este parâmetro não é verificado e processado pelo bloco transdutor.
ALERT_KEY	Número de identificação na planta.
MODE_BLK	Indica o modo de operação do Bloco Transdutor.
BLOCK_ERR	Indica o estado associado com o hardware ou software no Transdutor.
UPDATE_EVT	O alerta para qualquer dado estático.
BLOCK_ALM	Usado para falhas de configuração, hardware e outras.
TRANSDUCER_DIRECTORY	Usado para selecionar diversos Blocos Transdutores.
TRANSDUCER_TYPE	Indica o tipo de transdutor de acordo com sua classe.
XD_ERROR	Usado para indicar o status da calibração.
COLLECTION_DIRECTORY	Especifica o número do índice do transdutor no Bloco Transdutor.
PRIMARY_VALUE_TYPE	Define o tipo de cálculo para o Bloco Transdutor.
PRIMARY_VALUE	O valor e o status usado pelo canal.
PRIMARY_VALUE_RANGE	Os valores de calibração inferior e superior, o código da unidade de engenharia e o número de dígitos à direita do ponto decimal a serem usados no Primary Value.
CAL_POINT_HI	O valor superior calibrado.
CAL_POINT_LO	O valor inferior calibrado.
CAL_MIN_SPAN	O valor mínimo do span permitido. A informação do mínimo span é necessária para que os dois pontos (superior e inferior) não estejam muito próximos após finalizar a calibração.
CAL_UNIT	Unidade de engenharia para os valores de calibração.
SENSOR_TYPE	Tipo de sensor.
SENSOR_RANGE	Faixa do sensor.
SENSOR_SN	Número de série do sensor.
SENSOR_CAL_METHOD	O método da última calibração do sensor. O padrão ISO define vários métodos de calibração. O intuito deste parâmetro é registrar o método usado.
SENSOR_CAL_LOC	Descreve o local da última calibração do sensor.
SENSOR_CAL_DATE	Data da última calibração do sensor.
SENSOR_CAL_WHO	O nome da pessoa encarregada da última calibração.
SENSOR_ISOLATION_MTL	Define o material de construção dos diafragmas isoladores.
SENSOR_FLUID	Define o tipo de líquido de enchimento usado no sensor.
SECONDARY_VALUE	O valor secundário (valor de temperatura), relacionado ao sensor.
SECONDARY_VALUE_UNIT	As unidades de engenharia a serem usadas com SECONDARY_VALUE.
PRESS_LIN_NORMAL	Valor Linear da Pressão Normalizada.
PRESS_NORMAL	Valor da Pressão Normalizada.
PRESS_CUTOFF	Valor da Pressão de Corte.
CUTOFF_FLAG	O flag do bypass para o valor da pressão.
DIGITAL_TEMPERATURE	Valor digital da temperatura.
DIFF	Valor da pressão diferencial.
YDIFF	Sistema da pressão diferencial y.
CAPACITANCE_LOW	Valor inferior da capacidade.
CAPACITANCE_HIGH	Valor superior da capacidade.
BACKUP_RESTORE	Parâmetro usado para backup ou para recuperação dos dados de configuração.
SENSOR_RANGE_CODE	Indica o código da faixa do sensor.
COEFF_POL0	O coeficiente polinomial 0.
COEFF_POL1	O coeficiente polinomial 1.
COEFF_POL2	O coeficiente polinomial 2.
COEFF_POL3	O coeficiente polinomial 3.
COEFF_POL4	O coeficiente polinomial 4.
COEFF_POL5	O coeficiente polinomial 5.
COEFF_POL6	O coeficiente polinomial 6.
COEFF_POL7	O coeficiente polinomial 7.
COEFF_POL8	O coeficiente polinomial 8.
COEFF_POL9	O coeficiente polinomial 9.
COEFF_POL10	O coeficiente polinomial 10.
COEFF_POL11	O coeficiente polinomial 11.
POLYNOMIAL_VERSION	Indica a versão do polinômio.
CHARACTERIZATION_TYPE	Indica o tipo de curva de caracterização.
CURVE_BYPASS_LD	Habilita e desabilita a curva de caracterização.
CURVE_LENGTH	Indica o comprimento da curva de caracterização.
CURVE_X	Pontos de entrada da curva de caracterização.
CURVE_Y	Pontos de saída da curva de caracterização.
CAL_POINT_HI_BACKUP	Indica o backup para o ponto de calibração superior.

**Tabela 3.1 - Descrição dos Parâmetros dos Blocos Transdutores de Concentração e Densidade**

**Atributos dos Parâmetros de Concentração e Densidade do Bloco Transdutor**

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	Tipo de Objeto	Tipo de Dado	Armaz.	Tamanho	Acesso	Valor Padrão
1	ST_REV	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	0
2	TAG_DESC	Simple	VisibleString	S	32	R/W	TRD BLOCK
3	STRATEGY	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	0
4	ALERT_KEY	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	0
5	MODE_BLK	Record	DS-69	S	4	R/W	O/S
6	BLOCK_ERR	Simple	Bit String	D	2	R	
7	UPDATE_EVT	Record	DS-73	D	5	R	
8	BLOCK_ALM	Record	DS-72	D	13	R	
9	TRANSDUCER_DIRECTORY	Simple	Array of Unsigned16	N	Variable	R	
10	TRANSDUCER_TYPE	Simple	Unsigned16	N	2	R	100
11	XD_ERROR	Simple	Unsigned8	D	1	R	0
12	COLLECTION_DIRECTORY	Simple	Array of Unsigned 32	S	Variable	R	
13	PRIMARY_VALUE_TYPE	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	107
14	PRIMARY_VALUE	Record	DS-65	D	5	R	0
15	PRIMARY_VALUE_RANGE	Record	DS-68	S	11	R	
16	CAL_POINT_HI	Simple	Float	S	4	R/W	5080.0
17	CAL_POINT_LO	Simple	Float	S	4	R/W	0.0
18	CAL_MIN_SPAN	Simple	Float	S	4	R	0.0
19	CAL_UNIT	Simple	Unsigned16	S	2	R	1149
20	SENSOR_TYPE	Simple	Unsigned16	S	1	R/W	117
21	SENSOR_RANGE	Record	DS-68	S	11	R	0-100%
22	SENSOR_SN	Simple	Unsigned32	S	4	R/W	0
23	SENSOR_CAL_METHOD	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	103
24	SENSOR_CAL_LOC	Simple	VisibleString	S	32	R/W	NULL
25	SENSOR_CAL_DATE	Simple	Time of Day	S	7	R/W	
26	SENSOR_CAL_WHO	Simple	VisibleString	S	32	R/W	NULL
27	SENSOR_ISOLATION_MTL	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	2
28	SENSOR_FLUID	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	1
29	SECONDARY_VALUE	Record	DS-65	D	5	R	0
30	SECONDARY_VALUE_UNIT	Simple	Unsigned16	S	2	R	1001 (°C)
31	PRESS_LIN_NORMAL	Record	DS-65	D	5	R	0
32	PRESS_NORMAL	Record	DS-65	D	5	R	0
33	PRESS_CUTOFF	Record	DS-65	D	5	R	0
34	CUTOFF_FLAG	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	True
35	DIGITAL_TEMPERATURE	Record	DS-65	D	5	R	0
36	DIFF	Simple	Float	D	4	R	0
37	YDIFF	Simple	Float	D	4	R	0
38	CAPACITANCE_LOW	Simple	Float	D	4	R	0
39	CAPACITANCE_HIGH	Simple	Float	D	4	R	0
40	BACKUP_RESTORE	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	0
41	SENSOR_RANGE_CODE	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	1
42	COEFF_POL0	Simple	Float	S	4	R/W	-1
43	COEFF_POL1	Simple	Float	S	4	R/W	0
44	COEFF_POL2	Simple	Float	S	4	R/W	1
45	COEFF_POL3	Simple	Float	S	4	R/W	0
46	COEFF_POL4	Simple	Float	S	4	R/W	2
47	COEFF_POL5	Simple	Float	S	4	R/W	0
48	COEFF_POL6	Simple	Float	S	4	R/W	0
49	COEFF_POL7	Simple	Float	S	4	R/W	0
50	COEFF_POL8	Simple	Float	S	4	R/W	0
51	COEFF_POL9	Simple	Float	S	4	R/W	0
52	COEFF_POL10	Simple	Float	S	4	R/W	0
53	COEFF_POL11	Simple	Float	S	4	R/W	25
54	POLYNOMIAL_VERSION	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	32
55	CHARACTERIZATION_TYPE	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	255
56	CURVE_BYPASS_LD	Simple	Unsigned16	S	2	R/W	Enable&Backup Cal
57	CURVE_LENGTH	Simple	Unsigned8	S	1	R/W	5
58	CURVE_X	Record	Array of Float	S	20	R/W	
59	CURVE_Y	Record	Array of Float	S	20	R/W	
60	CAL_POINT_HI_BACKUP	Simple	Float	S	4	R	5080

61	CAL_POINT_LO_BACKUP	Simple	Float	S	4	R	0
62	CAL_POINT_HI_FACTORY	Simple	Float	S	4	R	5080
63	CAL_POINT_LO_FACTORY	Simple	Float	S	4	R	0
64	CAL_TEMPERATURE	Simple	Float	S	4	R/W	17.496
65	DATASHEET	Record	Array of Unsigned8	S	10	R/W	
66	ORDERING_CODE	Simple	VisibleString	S	50	R/W	NULL
67	MAXIMUM_MEASURED_PRESSURE	Simple	Float	S	4	R/w	- INF
68	MAXIMUM_MEASURED_TEMPERATURE	Simple	Float	S	4	R/W	- INF
69	ACTUAL_OFFSET	Simple	Float	S	4	R	
70	ACTUAL_SPAN	Simple	Float	S	4	R	
71	MAXIMUM_OFFSET_DEVIATION	Simple	Float	S	4	R/W	0.5
72	MAXIMUM_GAIN_DEVIATION	Simple	Float	S	4	R/W	2.0
73	OVERPRESSURE_LIMIT	Simple	Float	S	4	R/W	+ INF
74	MAXIMUM_NUMBER_OF_OVERPRESSURE	Simple	Float	S	4	R/W	0
75	GRAVITY	Simple	Float	S	4	R/W	9.78534
76	HEIGHT	Simple	Float	S	4	R/W	0.500
77	MEASURED_TYPE	Simple	Float	S	4	R/W	0
78	LIN_DILATATION_COEF	Simple	Float	S	4	R/W	0.000016
79	PRESSURE_COEFFICIENT	Simple	Float	S	4	R/W	
80	TEMP_ZERO	Simple	Float	S	4	R/W	-
81	TEMP_GAIN	Simple	Float	S	4	R/W	-
82	ZERO_ADJUST_TEMP	Simple	Float	S	4	R/W	-
83	HEIGHT_MEAS_TEMP	Simple	Float	S	4	R/W	-
84	AUTO_CAL_POINT_LO	Simple	Float	S	4	R/W	0
85	AUTO_CAL_POINT_HI	Simple	Float	S	4	R/W	0
86	SOLID_POL_COEFF_0	Simple	Float	S	4	R/W	0
87	SOLID_POL_COEFF_1	Simple	Float	S	1	R/W	1
88	SOLID_POL_COEFF_2	Simple	Float	S	4	R/W	0
89	SOLID_POL_COEFF_3	Simple	Float	S	4	R/W	0
90	SOLID_POL_COEFF_4	Simple	Float	S	4	R/W	0
91	SOLID_POL_COEFF_5	Simple	Float	S	4	R/W	0
92	SOLID_LIMIT_LO	Simple	Float	S	4	R/W	0
93	SOLID_LIMIT_HI	Simple	Float	S	4	R/W	100
94	PRESS_COMP	Simple	Float	D	4	R	0
95	SIMULATE_PRESS_ENABLE	Simple	Unsigned 8	D	1	R/W	Disable
96	SIMULATE_PRESS_VALUE	Simple	Float	D	4	R/W	0
97	SIMULATE_DENSITY_VALUE	Simple	Float	D	4	R/W	0
98	CALCULATED_PRESS_VALUE	Simple	Float	D	4	R	0
99	CALC_PRESS_CAL_POINT_LO	Simple	Float	D	4	R	0
100	CALC_PRESS_CAL_POINT_HI	Simple	Float	D	4	R	0
101	DT_RANGE_CODE	Simple	Unsigned 8	S	1	R/W	0
102	DENSITY_KGM3	Simple	Float	S	4	R	-
103	DENSITY_STATUS	Simple	Unsigned	S	1	R	-
104	CONC	Record	Array of Float	D	72	R/W	0
105	HI_LIM_DENS	Simple	Float	D	4	R/W	0
106	LO_LIM_DENS	Simple	Float	D	4	R/W	0
107	HI_LIM_TEMP	Simple	Float	D	4	R/W	0
108	LO_LIM_TEMP	Simple	Float	D	4	R/W	0
109	K_DENS	Simple	Float	D	4	R/W	1
110	K_TEMP	Simple	Float	D	4	R/W	1
111	MOUNTING_POSITION	Simple	Unsigned	D	1	R/W	-

Tabela 3.2 - Atributos dos Parâmetros de Concentração e Densidade do Bloco Transdutor

## Visualização do Bloco Transdutor de Concentração e Densidade

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	View_1	View_2	View_3	View_4
1	ST_REV	2	2		2
2	TAG_DESC				
3	STRATEGY				2
4	ALERT_KEY				1
5	MODE_BLK	4			
6	BLOCK_ERR	2			
7	UPDATE_EVT				
8	BLOCK_ALM				
9	TRANSDUCER_DIRECTORY				
10	TRANSDUCER_TYPE	2	2	5	2
11	XD_ERROR	1			
12	COLLECTION_DIRECTORY			5	
13	PRIMARY_VALUE_TYPE		2	5	
14	PRIMARY_VALUE	5			
15	PRIMARY_VALUE_RANGE				11
16	CAL_POINT_HI		4	5	
17	CAL_POINT_LO		4	4	
18	CAL_MIN_SPAN			4	4
19	CAL_UNIT			4	2
20	SENSOR_TYPE			4	2
21	SENSOR_RANGE				11
22	SENSOR_SN				4
23	SENSOR_CAL_METHOD				1
24	SENSOR_CAL_LOC				
25	SENSOR_CAL_DATE				
26	SENSOR_CAL_WHO				
27	SENSOR_ISOLATION_MTL				2
28	SENSOR_FLUID				2
29	SECONDARY_VALUE	5			
30	SECONDARY_VALUE_UNIT		2		
31	PRESS_LIN_NORMAL				
32	PRESS_NORMAL				
33	PRESS_CUTOFF				
34	CUTOFF_FLAG				
35	DIGITAL_TEMPERATURE				
36	DIFF				
37	YDIFF				
38	CAPACITANCE_LOW				
39	CAPACITANCE_HIGH				
40	BACKUP_RESTORE				1
41	SENSOR_RANGE_CODE				2
42	COEFF_POL0				4
43	COEFF_POL1				4
44	COEFF_POL2				4
45	COEFF_POL3				4
46	COEFF_POL4				4
47	COEFF_POL5				4
48	COEFF_POL6				4
49	COEFF_POL7				4
50	COEFF_POL8				4
51	COEFF_POL9				4
52	COEFF_POL10				4
53	COEFF_POL11				4
54	POLYNOMIAL_VERSION				1
55	CHARACTERIZATION_TYPE		1		
56	CURVE_BYPASS_LD		2	52	
57	CURVE_LENGTH		1		
58	CURVE_X		20		
59	CURVE_Y		20		
60	CAL_POINT_HI_BACKUP		4		
61	CAL_POINT_LO_BACKUP		4		
62	CAL_POINT_HI_FACTORY				
63	CAL_POINT_LO_FACTORY				
64	CAL_TEMPERATURE				

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	View_1	View_2	View_3	View_4
65	DATASHEET				
66	ORDERING_CODE				
67	MAXIMUM_MEASURED_PRESSURE				
68	MAXIMUM_MEASURED_TEMPERATURE				
69	ACTUAL_OFFSET				
70	ACTUAL_SPAN				
71	MAXIMUM_OFFSET_DEVIATION				
72	MAXIMUM_GAIN_DEVIATION				
73	OVERPRESSURE_LIMIT				
74	MAXIMUM_NUMBER_OF_OVERPRESSURE				
75	GRAVITY				
76	HEIGHT				
77	MEASURED_TYPE				
78	LIN_DILATATION_COEF				
79	PRESSURE_COEFFICIENT				
80	ZERO_ADJUST_TEMP				
81	HEIGHT_MEAS_TEMP				
82	TEMP_ZERO				
83	TEMP_GAIN				
84	AUTO_CAL_POINT_LO				
85	AUTO_CAL_POINT_HI				
86	SOLID_POL_COEFF_0				
87	SOLID_POL_COEFF_1				
88	SOLID_POL_COEFF_2				
89	SOLID_POL_COEFF_3				
90	SOLID_POL_COEFF_4				
91	SOLID_POL_COEFF_5				
92	SOLID_LIMIT_LO				
93	SOLID_LIMIT_HI				
94	PRESS_COMP				
95	SIMULATE_PRESS_ENABLE				
96	SIMULATE_PRESS_VALUE				
97	SIMULATE_DENSITY_VALUE				
98	CALCULATED_PRESS_VALUE				
99	CALC_PRESS_CAL_POINT_LO				
100	CALC_PRESS_CAL_POINT_HI				
101	DT_RANGE_CODE				
102	DENSITY_KGM3				
103	DENSITY_STATUS				
104	CONC				
105	HI_LIM_DENS				
106	LO_LIM_DENS				
107	HI_LIM_TEMP				
108	LO_LIM_TEMP				
109	K_DENS				
110	K_TEMP				
111	MOUNTING_POSITION				
	TOTAL	21 bytes	68 bytes	52 bytes	99 bytes

Tabela 3.3 - Visualização do Bloco Transdutor de Concentração e Densidade

## Como Configurar o Bloco Transdutor

O bloco transdutor tem um algoritmo, uma série de parâmetros inclusos e um canal ligando-o ao bloco funcional.

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 ligados em entradas e saídas de outros blocos.

Os parâmetros do transdutor podem ser divididos em parâmetros padrões tais como: densidade, pressão, temperatura, atuador, Tc e específicos de cada fabricante. Por outro lado, os parâmetros específicos de cada fabricante podem ser definidos apenas por eles. Assim como nos parâmetros específicos dos fabricantes, temos os ajustes de calibração, a informação do material, a curva de linearização, etc.

Quando é executada uma rotina padrão como uma calibração, o usuário é conduzido passo a passo por um método. O método geralmente é definido como um procedimento para ajudar o usuário a fazer tarefas corriqueiras.

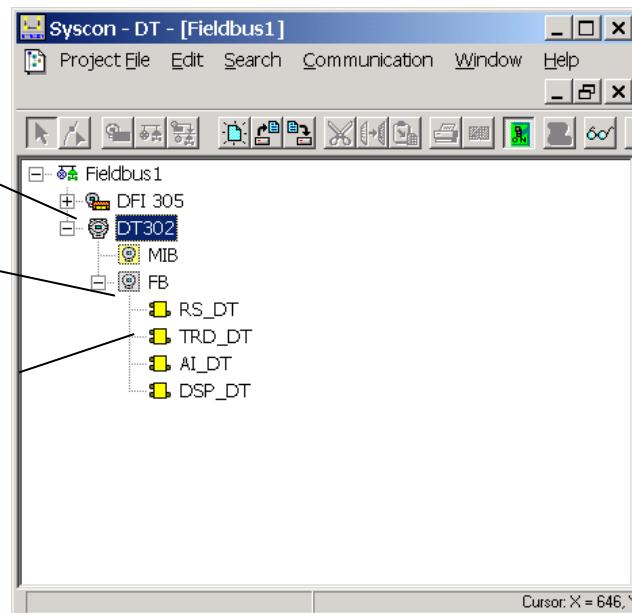
A ferramenta de configuração identifica cada método associado aos parâmetros e habilita a interface.

Com o software de configuração do sistema (Syscon) configura-se todos os parâmetros que possuem acesso ao bloco transdutor de entrada R/W.

O equipamento  
foi instanciado  
como **DT302**.

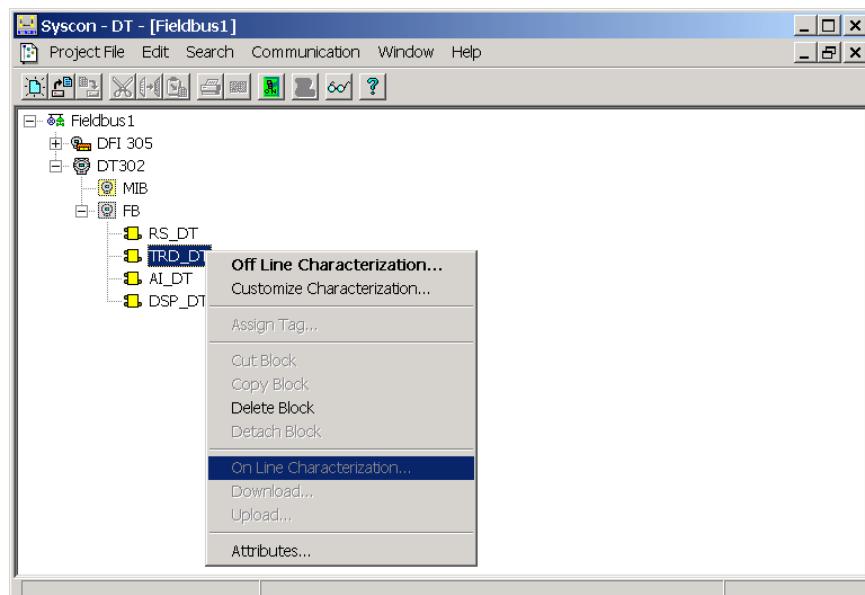
Aqui estão todos os  
blocos instanciados.

O transdutor e o display são  
tratados como tipo especial de  
blocos funcionais.

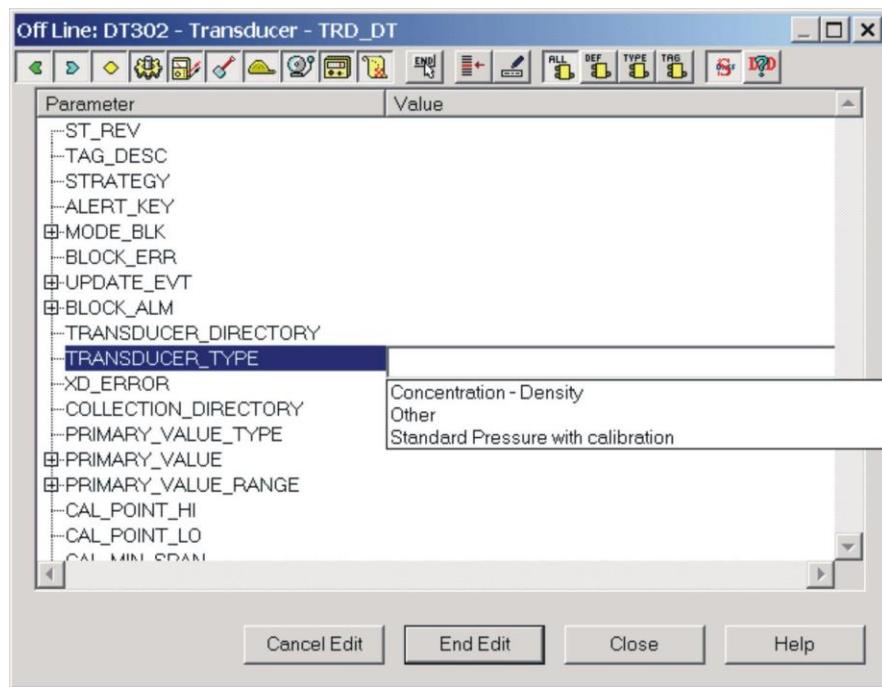


**Figura 3.2 - Blocos de Função e Transdutor**

Para configurar o bloco transdutor é necessário selecionar este bloco e clicar com o botão direito do mouse para escolher “On Line Characterization”.

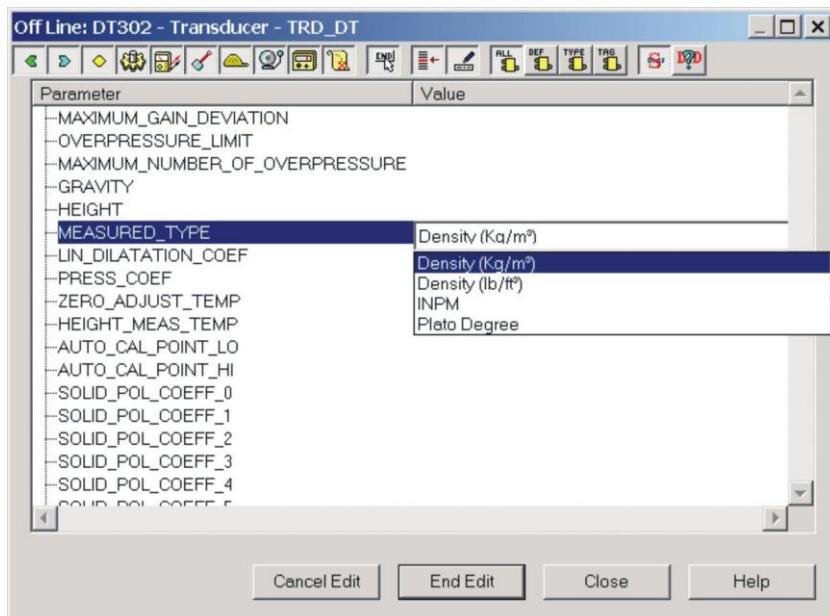


**Figura 3.3 - Configuração Online - Transdutores**



**Figura 3.4 - Configuração do Tipo de Transdutor**

Usando esta tabela, o usuário pode ajustar o tipo de transdutor de acordo com a aplicação, selecionando "Density" ("Densidade").



**Figura 3.5 - Configuração do Tipo de Medida**

## Seleção das Unidades de Engenharia

O usuário também pode escolher o Measured\_Type (Tipo de medida).

Density (Densidade em g/cm<sup>3</sup>);

Density (Densidade em Kg/m<sup>3</sup>);

Relative Density @ 20°C (Densidade relativa a 20°C);

Relative Density @ 4°C (Densidade relativa a 4°C);

Generic Concentration (Concentração genérica);

Baume;

Brix;

Plato Degree (Grau Plato);

INPM;

GL;

Solid Percent (Porcentagem do sólido);

- Density - lb/ft<sup>3</sup> (Densidade - lb/ft<sup>3</sup>);

- API.

### Porcentagem de Sólidos (% sol)

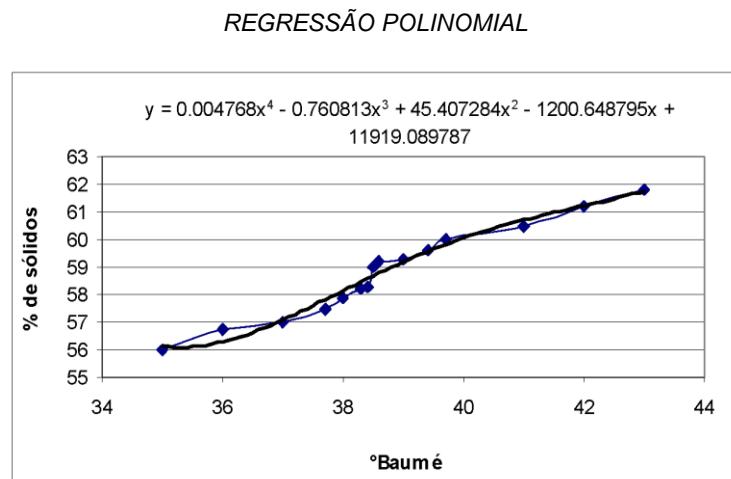
O transmissor de Concentração / Densidade DT302 oferece recursos com o objetivo de relacionar grau Baume à porcentagem de sólidos. A equação geral para determinar a porcentagem de sólidos é:

$$\% \text{sol} = a_0 + a_1 \text{bme}^1 + a_2 \text{bme}^2 + a_3 \text{bme}^3 + a_4 \text{bme}^4 + a_5 \text{bme}^5$$

A tabela e o gráfico abaixo indicam a aplicação do polinômio do DT302 que relaciona grau Baume à porcentagem de sólidos, gerando o polinômio:

$$y = 0.004768x^4 - 0.760813x^3 + 45.407284x^2 - 1200.648795x + 11919.089787.$$

	X	Y
1	Bme	%SOL.
2	35	56
3	36	56,7
4	37	57
5	37,7	57,5
6	38	57,9
7	38,3	58,2
8	38,4	58,3
9	38,5	59
10	38,6	59,2
11	39	59,3
12	39,4	59,6
13	39,7	60
14	41	60,5
15	42	61,2
16	43	61,8

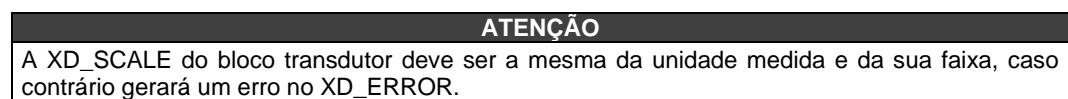


### Porcentagem de Concentração Genérica (% conc)

Para aplicações que exijam a utilização de outras relações entre medidas, utiliza-se o polinômio indicado:

$$f(a,d,t) = a_0 + a_1 d + a_2 d^2 + a_3 d^3 + a_4 d^4 + a_5 d^5 + a_6 d t + a_7 d^2 t + a_8 d^3 t + a_9 d t^2 + a_{10} d t^3 + a_{11} d^2 t^2 + a_{12} d^3 t^3 + a_{13} t + a_{14} t^2 + a_{15} t^3 + a_{16} t^4 + a_{17} t^5$$

Essa função é mais abrangente, ou seja, tem ação sobre maior número de aplicações. Relaciona três grandezas, densidade, temperatura e concentração.



**Figura 3.6 - Parâmetros de Densidade**

A tabela abaixo apresenta os valores de concentração/ densidade para a escala XD\_SCALE do AI:

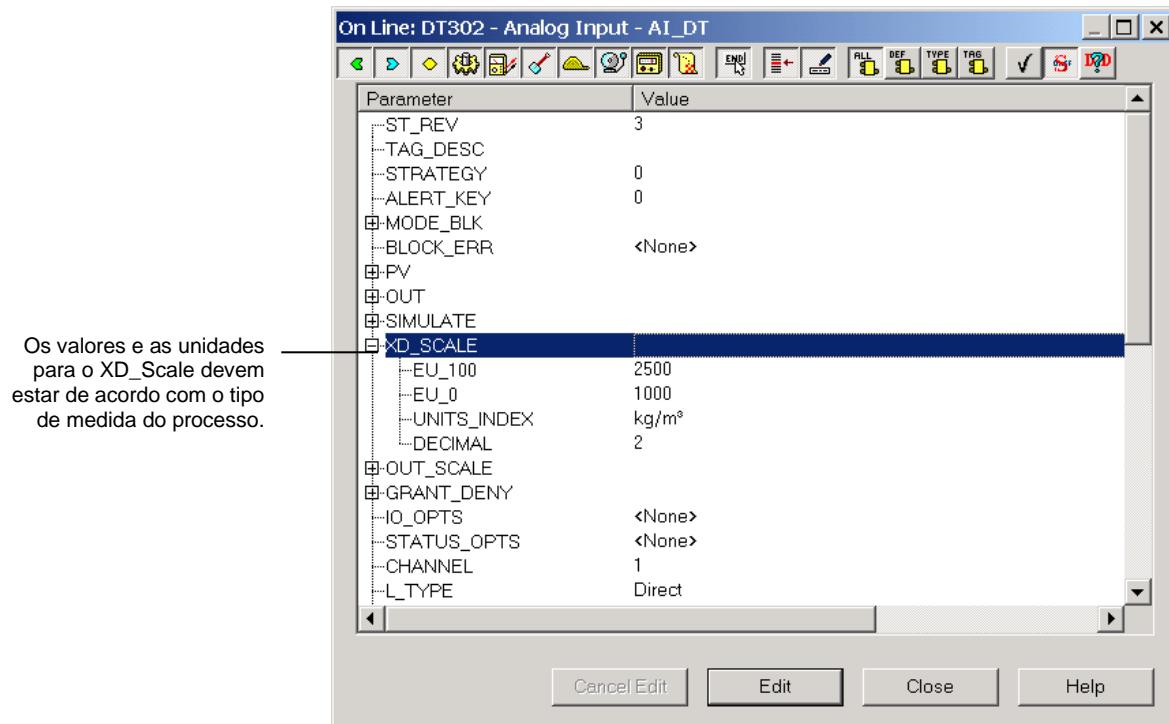
Tipo de Medida	Faixa 1		Faixa 2		Unidade AI
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	
Densidade (g/cm³)	0	3	0	10	g/cm³
Densidade (Kg/m³)	0	3000	0	10000	Kg/m³
Densidade (lb/ft³)	0	187,28	0	624,28	lb/ft³
Densidade Relativa a 20°C	0	3	0	10	-
Densidade Relativa a 4°C	0	3	0	10	-
Baume	-5	55	-5	55	degBaum
Brix	-10	110	-10	110	degBrix
Grau Plato	-10	110	-10	110	%Plato
INPM	-10	110	-10	110	INPM
GL	-10	110	-10	110	GL
Porcentagem Sólida	-10	110	-10	110	%Soli/wt
API	-10	110	-10	110	API

## Como Configurar o Bloco de Entrada Analógica

O bloco de entrada analógica leva os dados de entrada do bloco transdutor, selecionados pelo número do canal, e disponibiliza-os para outros blocos funcionais em sua saída. Quando o tipo de medida é mudado no bloco transdutor, a unidade e a faixa no parâmetro XD\_SCALE devem ser mudadas também. Opcionalmente, um filtro pode ser aplicado no sinal do valor do processo, cuja constante de tempo é PV\_FTIME.

Considerando uma mudança de passo na entrada, este será o tempo em segundos para a PV alcançar 63,2 % do valor final. Se o valor da PV\_FTIME for zero, o filtro é desabilitado. Para maiores detalhes, veja as Especificações dos Blocos Funcionais.

Para configurar o bloco de entrada analógica no modo online, vá ao menu principal e selecione "Device Online Configuration" - analog input block. Usando esta janela, o usuário pode configurar o bloco modo de operação, selecionar o canal, as escalas e as unidades para os valores de entrada e saída durante o damping.



**Figura 3.7 - Bloco AI - Configuração do XD\_SCALE**

## **Calibração dos Valores Superior e Inferior de Concentração e Densidade**

Cada sensor possui uma curva característica que estabelece uma relação entre a pressão aplicada, o sinal do sensor e a medida da concentração/densidade. Esta curva é determinada para cada sensor e é armazenada em uma memória junto a ele. Quando o sensor é conectado ao circuito do transmissor, o conteúdo de sua memória é disponibilizado ao microprocessador da placa principal.

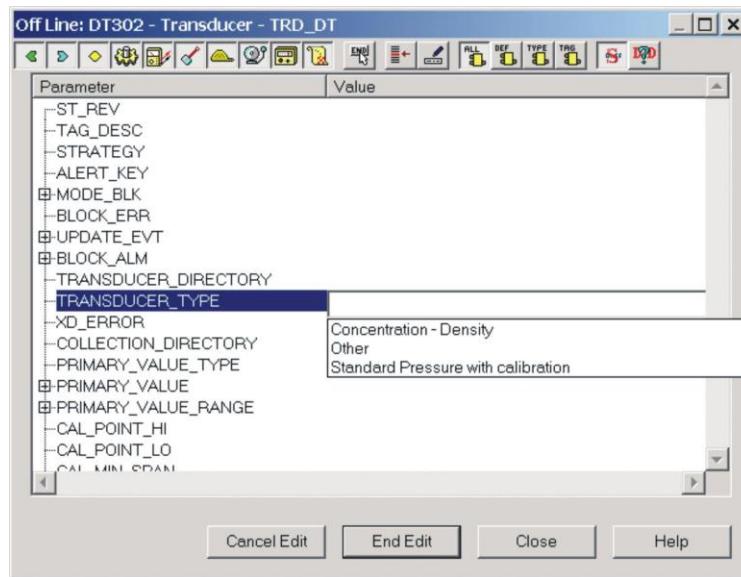
Algumas vezes o valor no display do transmissor e a leitura do bloco transdutor pode não ser igual ao valor da pressão aplicada.

Os motivos podem ser:

- A posição de montagem do transmissor;
- Os padrões de pressão do usuário podem ser diferentes do padrão de fábrica;
- O transmissor teve sua caracterização original alterada por sobrepressão, sobreaquecimento ou com o decorrer do tempo.

**A calibração é usada para igualar a leitura à densidade/concentração correta.**

Certifique-se que o **DT302** está medindo a concentração/densidade. Abra o bloco transdutor e veja o parâmetro Transducer Type (Tipo de Transdutor). Veja a figura a seguir:



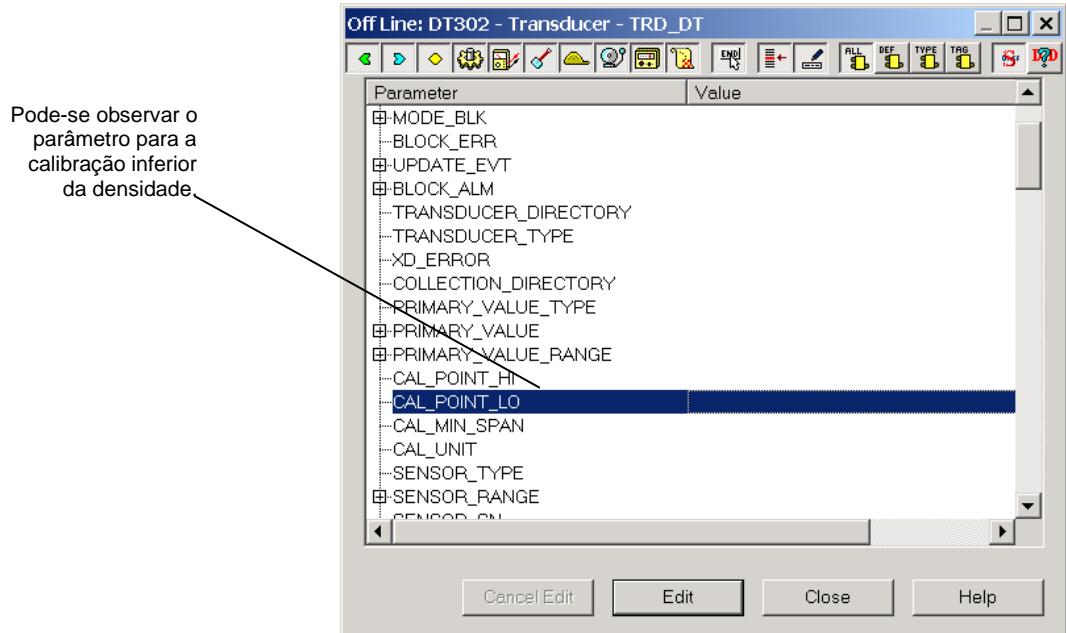
**Figura 3.8 - Bloco Transdutor - Seleção do Tipo de Transdutor**

Se for necessário ajustar a unidade, selecione a unidade desejada usando o parâmetro Measured Type (Tipo de Medida) de acordo com a aplicação:

Se o ajuste requer uma mudança no valor medido, calibre o equipamento com referência de acordo com estes passos:

- Aguarde até que o processo se estabilize e colete uma amostra;
- Determine em laboratório o valor da densidade/concentração do processo estabilizado.

Escreva o valor da densidade em CAL\_POINT\_LO ou em CAL\_POINT\_HI dependendo do ponto a ser calibrado. Para cada valor escrito uma calibração é realizada no ponto desejado.



**Figura 3.9 - Calibração Concentração e Densidade**

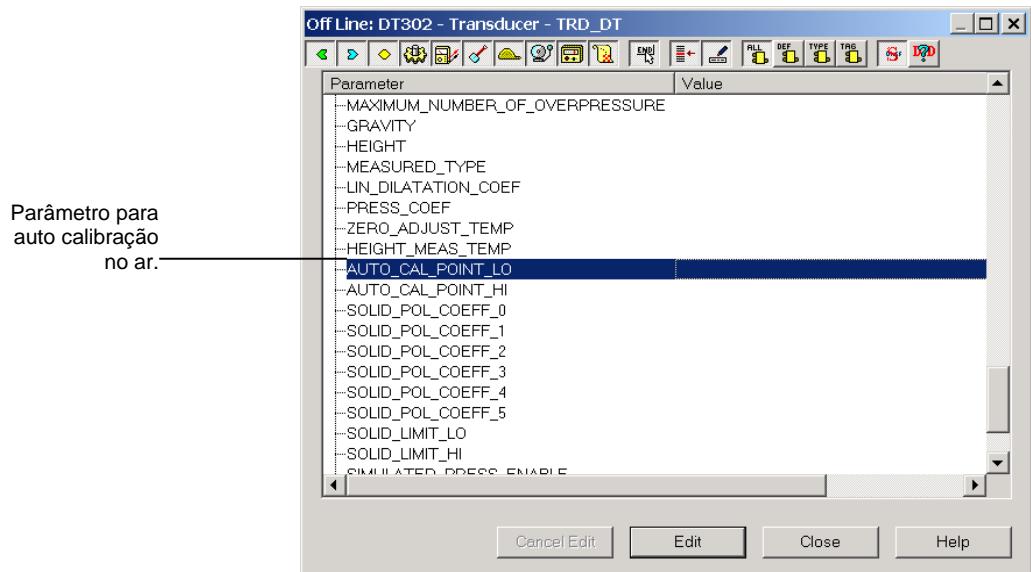
O ponto calibrado deve estar entre os limites permitidos da faixa do sensor para cada tipo de medida de concentração/densidade.

## Autocalibração da Concentração e Densidade Inferior e Superior

Com a autocalibração é possível fazer uma calibração precisa do equipamento. Neste procedimento é utilizado como referência o ar (unidade em Kg/m<sup>3</sup>) e a água (unidade em BRIX). Estas referências são usadas por sua fácil disponibilidade no campo.

### Calibração do valor Inferior (Autocalibrarão no Ar)

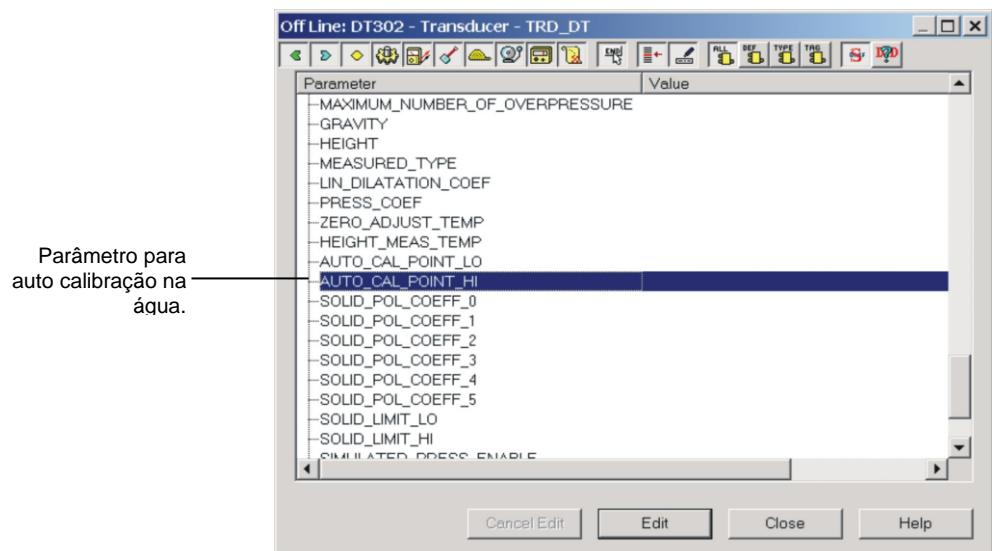
Colocar o DT302 na posição de trabalho (vertical) e no ar, esperar aproximadamente 5 minutos para estabilização. Para executar a calibração inferior, primeiramente a sonda deve ser exposta ao ar e depois se deve escrever no parâmetro AUTO\_CAL\_POINT\_LO. Qualquer valor escrito irá calibrar internamente o transmissor em 1,2 Kg/m<sup>3</sup>. Deve-se observar que o parâmetro MEASURED\_TYPE deve estar configurado para Density (kg/m<sup>3</sup>).



**Figura 3.10 - Autocalibração Inferior de Concentração/ Densidade**

### Calibração do valor Superior (Autocalibração na Água)

Após ajustar no ar, colocar o DT302 na posição de trabalho (vertical) e na água, garantindo que os dois diafragmas estejam submersos, esperar aproximadamente 5 minutos para estabilização. Depois se deve escrever no parâmetro AUTO\_CAL\_POINT\_HI. Qualquer escrita irá calibrar internamente o transmissor em 0.0 BRIX. Deve-se observar que o parâmetro MEASURED\_TYPE deve estar configurado para BRIX.



**Figura 3.11 – Autocalibração Superior de Concentração e Densidade**

## Via Ajuste Local

### Calibração da Concentração/Densidade

O processo de calibração é sempre com referência, ou seja, o usuário deve aplicar ao transmissor as condições de medida. Para calibrar via ajuste local é necessário configurar o TRDTY, LOWER e UPPER no bloco funcional Display. Para maiores detalhes, veja seção “Bloco Transdutor Display”. Veja a tabela abaixo dos parâmetros transdutores envolvidos no processo de calibração:

Parâmetro (Nome)	Parâmetro (Índice Relativo)	Item (Elemento)	Mnemônico
TRANSDUCER_TYPE	10	--	TRDTY
CAL_POINT_LO	17	--	LO
CAL_POINT_HI	16	--	HI

O ajuste é feito seguindo esses passos:

- Aguarde até que o processo se estabilize e colete uma amostra;
- Determine em laboratório o valor de densidade/concentração do processo estabilizado;
- Para entrar no modo ajuste local, coloque o cabo da chave de fenda magnética no furo "Z" até o ícone "MD" ser mostrado no indicador. Remova a chave de fenda magnética de "Z" e coloque-a no furo "S".

A mensagem será mostrada durante aproximadamente 5 segundos após a remoção da chave de fenda magnética de "S". Insira a chave em "Z" e siga até o parâmetro TRDTY para selecionar o tipo de transdutor para "Density" (Densidade). Selecione LOWER (Inferior) ou UPPER (Superior) para o processo de calibração, informando o valor determinado para a amostra coletada, por exemplo, se a densidade for 1000 Kg/m<sup>3</sup>, com a chave de fenda magnética no furo "S", escreva no parâmetro UPPER este valor e remova a chave. Após retornar para o monitoramento, o valor primário irá indicar o valor calibrado para a condição estabilizada.

Os procedimentos para o processo de calibração inferior e superior são idênticos. É necessário somente informar a concentração/densidade para a amostra coletada.

### Limites para Calibração de Concentração/Densidade:

Para toda operação de escrita no bloco transdutor há uma indicação da operação associada ao método de escrita. Estes códigos aparecem no parâmetro XD\_ERROR toda vez que a calibração for realizada. O código 16, por exemplo, indica operação realizada com sucesso.

Tipo de Medida	Valores de Concentração/Densidade				
	Faixa 1		Faixa 2		Unidade AI
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	0	3	0	10	g/cm <sup>3</sup>
Densidade (Kg/m <sup>3</sup> )	0	3000	0	10000	Kg/m <sup>3</sup>
Densidade (lb/ft <sup>3</sup> )	0	187,28	0	624,28	lb/ft <sup>3</sup>
Densidade Relativa a 20°C	0	3	0	10	-
Densidade Relativa a 4°C	0	3	0	10	-
Baume	-5	55	-5	55	degBaum
Brix	-10	110	-10	110	degBrix
Grau Plato	-10	110	-10	110	%Plato
INPM	-10	110	-10	110	INPM
GL	-10	110	-10	110	GL
Porcentagem Sólida	-10	110	-10	110	%Soli/wt
API	-10	110	-10	110	API

Notas: 1. Valor de referência a 20°C

2. Limites fora da faixa +/- 10%

### NOTA

A saída do modo calibração via ajuste local ocorre automaticamente quando a chave de fenda magnética não estiver sendo usada durante alguns segundos.

Mantenha-a no furo mesmo que o parâmetro LOWER ou UPPER apresente o valor desejado. Eles devem ser ativados assim que a calibração terminar.

**Condições limites para a Calibração:**

Para toda operação de escrita no bloco transdutor há uma indicação que associa a operação com o método escrito. Estes códigos aparecem no parâmetro XD\_ERROR toda vez que uma calibração for realizada. Por exemplo, o código 16 indica uma operação corretamente executada.

**Superior:**

SENSOR\_RANGE\_EUO < NEW\_UPPER < SENSOR\_HI\_LIMIT \* 1.25.

Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.

(NEW\_UPPER - TRIMMED\_VALUE) < SENSOR\_HI\_LIMIT \* 0.1.

Caso contrário, Correção excessiva.

(NEW\_UPPER - CAL\_POINT\_LO) > CAL\_MIN\_SPAN \* 0,75.

Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.

**Inferior:**

SENSOR\_RANGE\_EUO < NEW\_LOWER < SENSOR\_HI\_LIMIT \* 1.25

Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.

SENSOR\_LO\_LIMIT < TRIMMED\_VALUE < SENSOR\_HI\_LIMIT \* 1.25

Caso contrário, Fora da Faixa.

NEW\_LOWER - TRIMMED\_VALUE | < SENSOR\_HI\_LIMIT \* 0.1

Caso contrário, Correção Excessiva.

CAL\_POINT\_HI - NEW\_LOWER | > CAL\_MIN\_SPAN \* 0.75

Caso contrário, Requisição de Calibração Inválida.

Se todas as condições limites estão de acordo com essas regras, a operação será bem-sucedida.

**NOTA**

Códigos para o parâmetro XD\_ERROR:

16: Default Value Set (Configurado Valor Default).

22: Out of Range (Fora da Faixa).

26: Invalid Calibration Request (Requisição de Calibração Inválida).

27: Excessive Correction (Correção Excessiva).

**Autocalibração**

Para executar a auto calibração usando o ajuste local, primeiramente é necessário configurar o AUTO\_CAL\_POINT\_LO (LO) e AUTO\_CAL\_POINT\_HI (HI) no bloco funcional Display. Para maiores detalhes, veja a seção “Bloco Transdutor do Display”.

Veja a tabela abaixo para os parâmetros dos transdutores envolvidos no processo de calibração:

Parâmetro (Nome)	Parâmetro (Índice Relativo)	Item (Elemento)	Mnemônico
TRANSDUCER_TYPE	10	--	TRDTY
MEASURED_TYPE	77	--	MEAST
AUTO_CAL_POINT_LO	84	--	LO
AUTO_CAL_POINT_HI	85	--	HI

Para executar a calibração inferior, o usuário deve aplicar ar aos sensores e usar a chave de fenda magnética para navegar até o parâmetro LO e escrever o seu valor. Qualquer valor escrito irá calibrar internamente o transmissor em 0.00 mmH<sub>2</sub>O.

Para executar a calibração superior, primeiramente o usuário deverá inserir os sensores na água e com a chave de fenda magnética seguir até o parâmetro HI e escrever um valor. Nesta situação, a pressão aplicada estará de acordo com a distância entre os sensores e a gravidade local (500.0 mmH<sub>2</sub>O).

**Calibração da Temperatura**

Escreva no parâmetro CAL\_TEMPERATURE o valor da temperatura correta. Após isto, verifique o desempenho da calibração usando o parâmetro SECONDARY\_VALUE.

Ajustando este parâmetro para a temperatura atual, a indicação da temperatura do equipamento é atualizada.

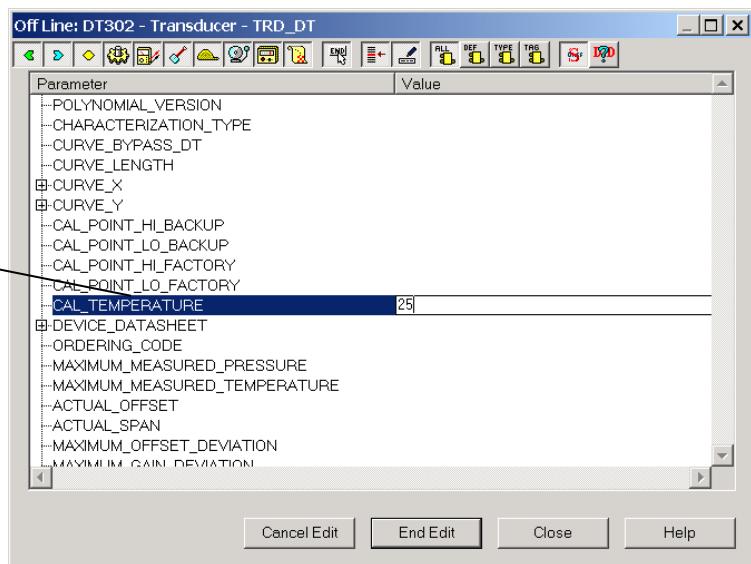


Figura 3.12 - Tela de Configuração para Calibração da Temperatura

## Leitura dos Dados do Sensor

Toda vez que o **DT302** for ligado, ele verifica se o número de série do sensor, na placa de circuito do sensor é o mesmo número de série gravado na EEPROM da placa principal. Se eles forem diferentes devido à troca do sensor ou da placa principal, os dados do sensor são copiados para a placa principal.

Esta leitura pode, também, ser realizada através do parâmetro **BACKUP\_RESTORE** escolhendo a opção "Sensor Data Restore". A operação, neste caso, é feita independente do número de série do sensor. Através da opção "Sensor Data Backup", os dados armazenados na memória da placa principal podem ser salvos na memória da placa do sensor (esta operação é feita na fábrica).

Através destes parâmetros, podem ser recuperados os dados default de fábrica do sensor e as últimas configurações de calibração armazenadas, assim como a recuperação das calibrações. Existem as seguintes opções:

- **Factory Cal Restore:** Recupera as configurações default de fábrica;
- **Last Cal Restore:** Recupera as últimas configurações de calibração realizada pelo usuário e gravadas como backup;
- **Default Data Restore:** Recupera todos os dados como default;
- **Sensor Data Restore:** Recupera os dados do sensor gravadas na placa do sensor e os copia para a memória EEPROM da placa principal;
- **Factory Cal Backup:** Copia as configurações de calibração atual para os de fábrica;
- **Last Cal Backup:** Copia as configurações de calibração atual para os de backup;
- **Sensor Data Backup:** Copia os dados do sensor da EEPROM da memória da placa principal para a EEPROM da memória da placa do sensor;
- **None:** Valor Default, nenhuma ação é tomada.

Este parâmetro é usado para gravar ou recuperar as configurações de fábrica default ou do usuário armazenadas no módulo do sensor.

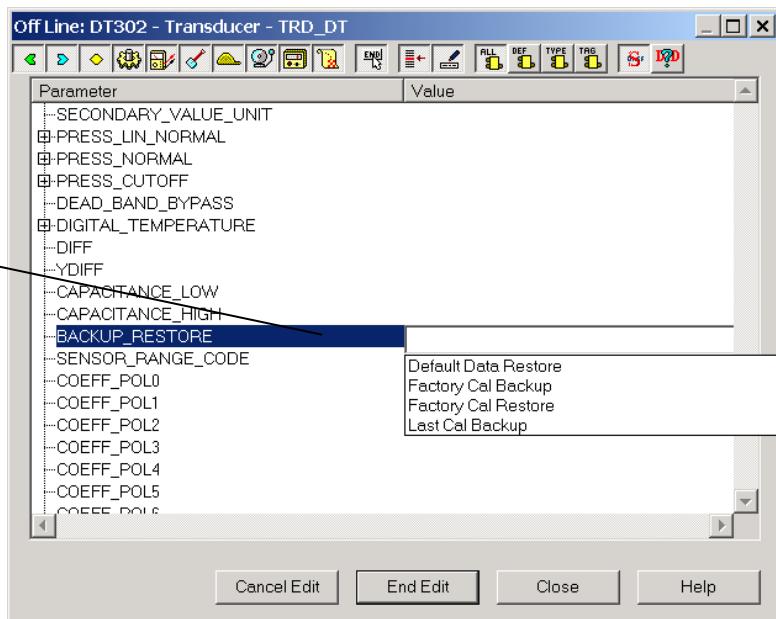


Figura 3.13 – Opção de Recuperação do Backup

## Configuração - Transdutor do Display

Usando o Syscon ou qualquer outra ferramenta de configuração é possível configurar o bloco transdutor do display. Como o nome descreve, ele é um transdutor devido à interface de seu bloco com o circuito do display.

O transdutor do display é tratado como um bloco normal por qualquer outra ferramenta de configuração. Isto significa que este bloco possui alguns parâmetros, que podem ser configurados de acordo com as necessidades do usuário.

O usuário pode escolher até sete parâmetros para serem exibidos no display, eles podem ser parâmetros de monitoramento ou de ajuste local, usando a chave de fenda magnética. Os dois primeiros parâmetros irão alternar-se no display.

## Bloco Transdutor do Display

O ajuste local é completamente configurado pelo Syscon ou qualquer ferramenta de configuração, isto significa que o usuário pode selecionar a melhor opção para o ajuste de sua aplicação. Ele vem configurado de fábrica com opções para ajustar o trim inferior e superior, para monitoramento da saída do transdutor de entrada e verificar o tag. Normalmente, o transmissor é mais bem configurado pelo Syscon, mas a funcionalidade local do LCD (Display) permite uma ação fácil e rápida em certos parâmetros, desde que eles não precisem da comunicação e das conexões dos fios da rede. Dentre as possibilidades do ajuste local, as seguintes opções podem ser enfatizadas: modo, monitoramento das saídas, visualização do tag e ajuste dos parâmetros de sistema.

Assim, como todos os equipamentos de campo da série 302 da Smar, os recursos do transdutor do display têm a mesma metodologia para serem manuseados. Desde que o usuário tenha aprendido em um deles, ele será capaz de manusear todos os tipos de equipamentos de campo da Smar.

Todos os blocos funcionais e transdutores definidos de acordo com a Fieldbus Foundation têm a descrição de suas características escrita nos arquivos binários, pela Linguagem de Descrição do Equipamento (Device Description Language).

Esta característica permite que configuradores de terceiros que trabalhem com esta tecnologia possam interpretar este arquivo binário e torná-lo acessível para configuração. Os Blocos de Funções e Transdutores da Série 302 foram definidos rigorosamente de acordo com o Fieldbus Foundation especificados para serem interoperáveis com outros equipamentos.

Para habilitar o ajuste local usando a chave de fenda magnética é necessário preparar os parâmetros relacionados a essa operação via Syscon (Configurador de Sistema).

Há sete grupos de parâmetros que devem ser pré-configurados pelo usuário para habilitar, uma possível configuração para o ajuste local, como exemplo, vamos supor que não deseje mostrar alguns parâmetros. Neste caso, simplesmente escreva um tag inválido no parâmetro BLOCK\_TAG\_PARAM\_X. Fazendo isso, o equipamento não tomará os parâmetros relacionados (indexados) ao 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 número máximo de caracteres do tag é de 32.

### **Index\_Relative**

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

### **Sub\_Index**

Caso você deseje visualizar um 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 Funcionais).

### **Mnemonic**

Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (se aceita no máximo 16 caracteres no campo alfanumérico do indicador). Escolha o mnemônico, preferencialmente, com o máximo de 5 caracteres porque, 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\_Numb**

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

### **Access**

O acesso permite ao usuário monitorar se a opção selecionada for "monitoramento" 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: *value* e *mnemônico*. Na opção *value*, é possível mostrar um número tanto nos campos alfanuméricos como no numérico quando ele for superior a 10000.

Na opção "mnemônico", 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 relative igual a zero e para o sub-index igual a um (consulte o parágrafo Structure Block no Manual dos Blocos Funcionais).

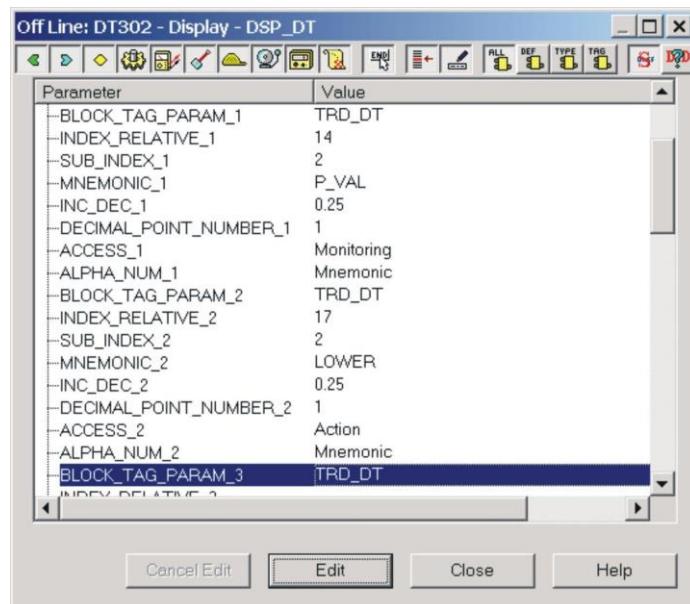


Figura 3.14 - Parâmetros para a Configuração do Ajuste Local

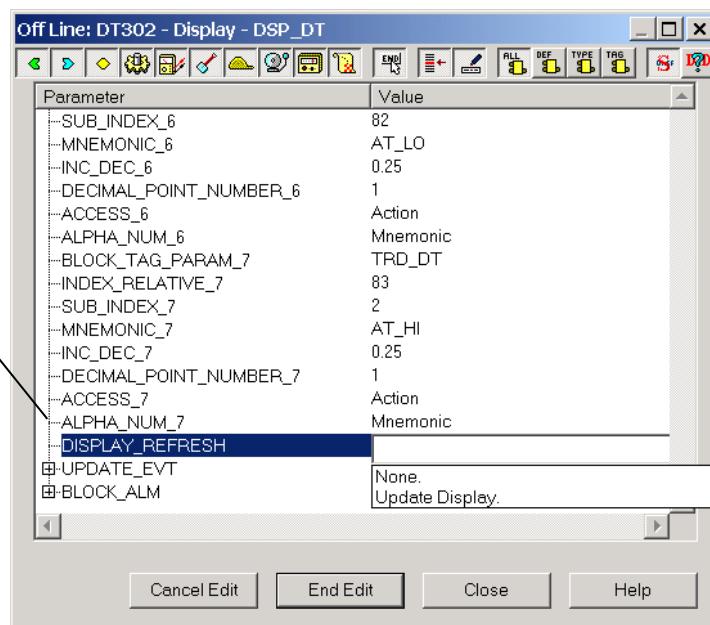


Figura 3.15 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

## Calibração Usando Ajuste Local

Para fazer a calibração usando o ajuste local, o bloco transdutor do display deve estar configurado (Via Syscon) para mostrar estes parâmetros: CAL\_POINT\_HI (mnemônico UPPER), CAL\_POINT\_LO (mnemônico LOWER) e TAG (mnemônico TAG).

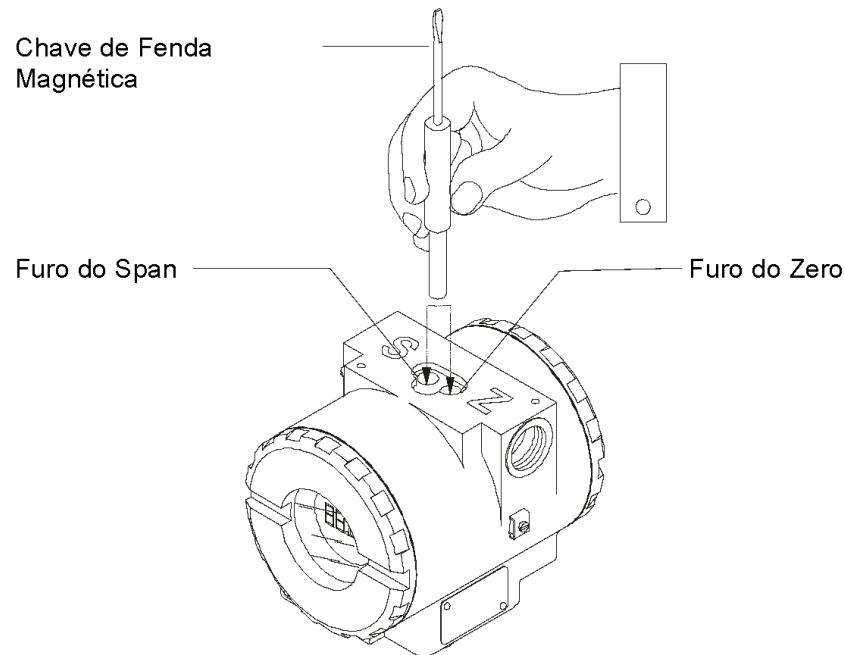
O transmissor possui dois furos que dão acesso às chaves magnéticas (reed switches), localizadas abaixo da placa de identificação. Estas chaves magnéticas (reed switches) podem ser ativadas através da chave de fenda magnética.

Estas chaves magnéticas habilitam os ajustes dos parâmetros mais importantes dos blocos.

O jumper W1 na parte superior da placa principal (Figura 3.17) deve estar na posição ON e o transmissor deve estar com o display digital instalado.

Para entrar no modo de ajuste local, posicione a chave de fenda magnética no furo Z até o flag MD aparecer no display. Remova a chave de fenda magnética do furo Z e a coloque no furo S. Retire e recoloque a chave de fenda magnética no furo "S" até a mensagem "LOC ADJ" seja mostrada.

A mensagem será mostrada aproximadamente por 5 segundos após o usuário remover a chave de fenda magnética do furo S. Posicionando a chave de fenda magnética no furo Z, o usuário terá acesso à árvore de ajuste/monitoramento local.



**Figura 3.16 - Furos de Ajuste Local**

A tabela 3.4 descreve o que as ações nos furos Z e S do DT302 desencadeiam quando o ajuste local é habilitado.

FURO	AÇÃO
Z	Inicializa e rotaciona através das funções disponíveis.
S	Seleciona a função mostrada no display.

**Tabela 3.4 - Função dos furos da carcaça**

## Conexão do Jumper J1

Se o jumper J1 (veja a figura 3.17) estiver conectado nos pinos sob a palavra ON, estará habilitada a simulação no Bloco AI.

## Conexão do Jumper W1

Se o jumper W1 (veja a figura 3.17) estiver conectado em ON, o display estará habilitado para realizar as configurações, podendo-se ajustar os parâmetros mais importantes dos blocos de funções.

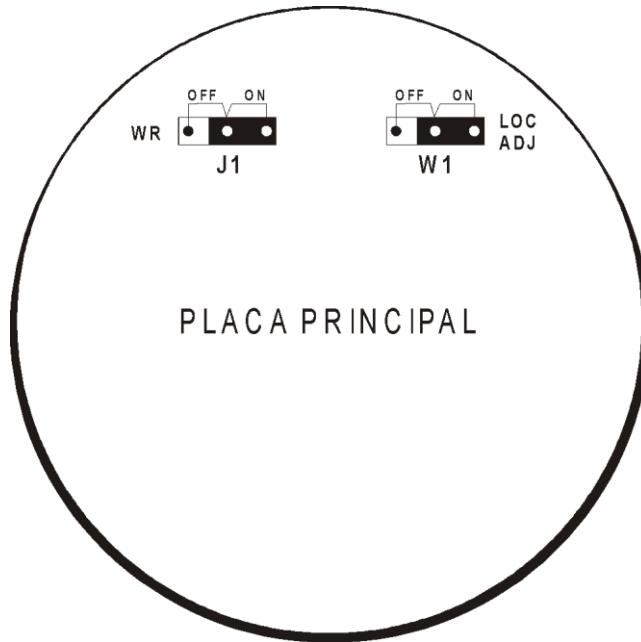


Figura 3.17 - Jumpers J1 e W1

Para iniciar o ajuste local coloque a chave de fenda magnética no orifício Z e espere até “MD” apareça no display. Em seguida, coloque a chave magnética no orifício S e espere durante 5 segundos.

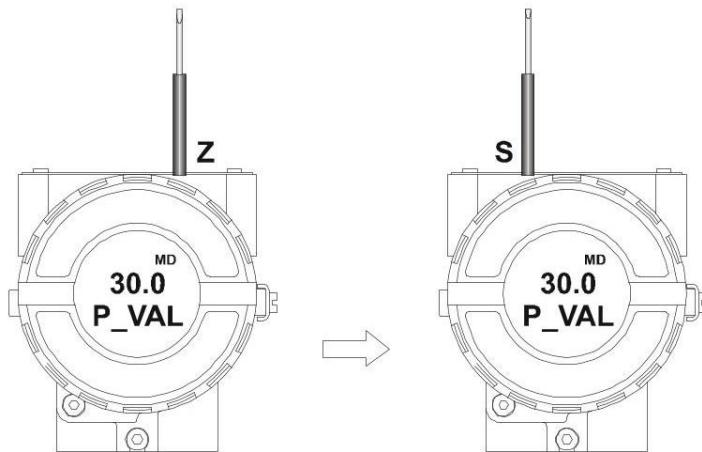
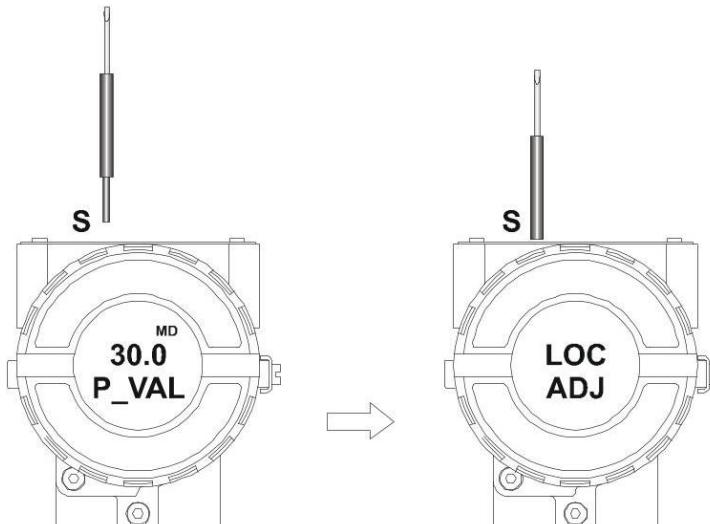


Figura 3.18 - Passo 1 – DT302

Remova a chave do orifício S.

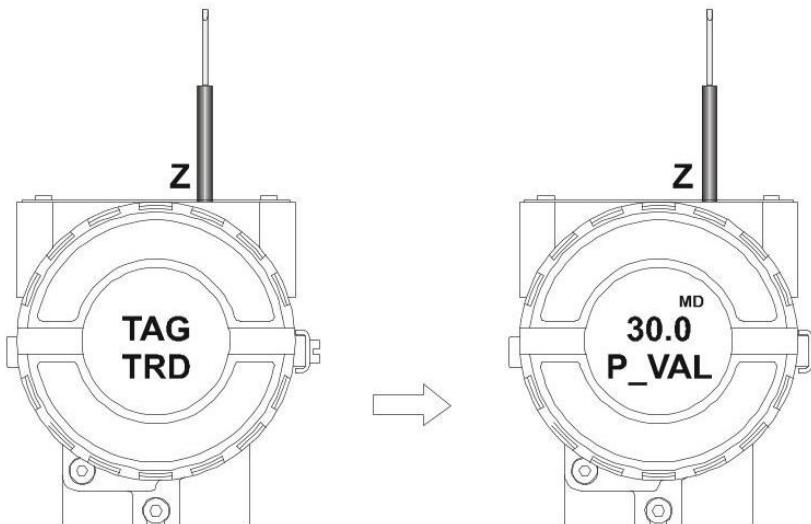
Insira novamente a chave de fenda magnética no orifício S para LOC ADJ ser mostrado no display.



**Figura 3.19 – Passo 2 – DT302**

Coloque a chave de fenda magnética no orifício Z. Se esta for a primeira configuração, a opção mostrada no indicador é TAG com seu correspondente mnemônico configurado pelo Syscon. Caso contrário, a opção mostrada no indicador será uma das opções configuradas na operação anterior. Mantendo a chave magnética inserida neste orifício, o menu de ajuste local será rotacionado.

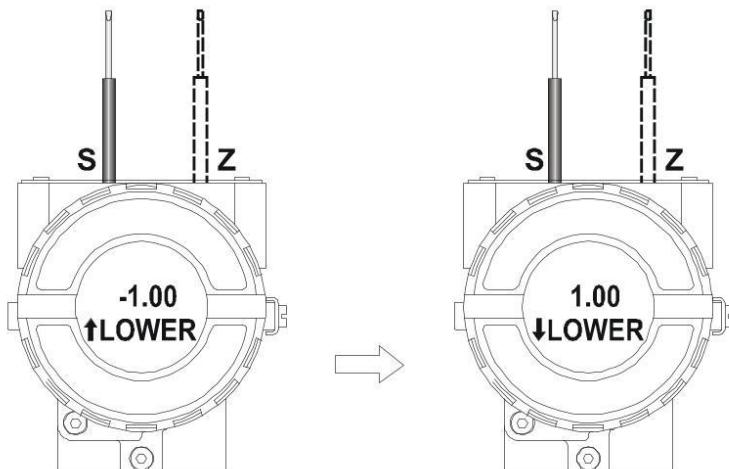
Supondo ser a primeira configuração, a opção P\_VAL é mostrada com seu respectivo valor. Para alterar este valor, insira a chave magnética no orifício S e mantenha-a nele até obter o valor desejado.



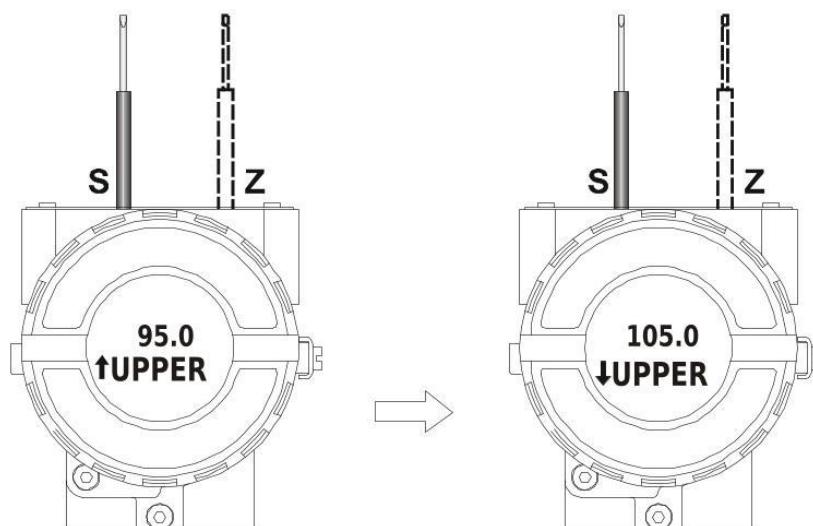
**Figura 3.20 – Passo 3 – DT302**

Se o usuário não alterou a P\_VAL (a chave permaneceu no orifício Z), a próxima opção mostrada será o LOWER. A seta apontando para cima incrementa o valor. Para calibrá-lo, desloque a chave de fenda magnética do orifício Z para o S. Mantenha-a inserida em S para incrementar até obter o valor desejado.

Para decrementar o valor inferior, coloque a chave de fenda magnética no orifício Z para deslocar a indicação da seta para baixo. Após isso, insira a chave novamente no orifício S para decrementar o valor inferior.



**Figura 3.21 – Passo 4 – DT302**



**Figura 3.22 - Passo 5 – DT302**

Para obter a próxima função, o valor superior (UPPER), desloque a chave de fenda magnética do orifício S para o Z. A seta apontando para cima incrementa o valor. Para calibrá-lo, desloque a chave do orifício Z para o S. Mantenha-a inserida em S até obter o valor desejado.

Para decrementar o valor superior, coloque a chave no orifício Z para deslocar a indicação da seta para baixo. Após isso, insira a chave no orifício S novamente para decrementar o valor superior.

## Seção 4

# PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

### Geral

Os Transmissores de Densidade/ Concentração da série **DT302** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados ao usuário. Apesar disto, o seu projeto foi orientado para permitir fácil manutenção quando se tornar necessário. Como principais características relacionadas à facilidade de manutenção, destaca-se a modularidade e a redução no número de placas eletrônicas.

Em geral, recomenda-se que o usuário não faça reparos nas placas de circuito impresso, principalmente em função da tecnologia empregada em sua montagem – montagem em superfície. Em vez disso, recomenda-se manter conjuntos sobressalentes ou adquiri-los da Smar, quando necessário.

O transmissor de Concentração / Densidade **DT302** foi projetado para operar durante anos de atividade, sem avarias. Se a aplicação do processo requerer limpeza periódica dos diafragmas repetidores, o flange poderá ser facilmente removido para limpeza. Se o transmissor necessitar de uma eventual manutenção, a mesma não deve ser efetuada no campo. O transmissor com possíveis danos deverá ser enviado para a Smar para avaliação e reparos. Veja o item retorno de material ao final desta seção.

SINTOMA	POSSÍVEL CAUSA DO PROBLEMA
SEM COMUNICAÇÃO	<b>Conexões do Transmissor</b> Checar polaridade da fiação e continuidade. Checar quanto a curtos-circuitos ou malha aterrada. Checar se o conector da fonte está conectado à placa principal. Checar se a blindagem não está sendo usada como um condutor. A blindagem deve ser aterrada em somente uma extremidade.
	<b>Fonte de Alimentação</b> Checar saída da fonte. A tensão deve estar entre 9 e 32 VDC nos terminais do <b>DT302</b> . Ruído e ripple devem estar entre os limites: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 16 mV pico a pico de 7,8 a 39 KHz.</li><li>▪ 2 V pico a pico de 47 a 63 Hz para aplicações de segurança não-intrínseca e 0,2 V para aplicações de segurança intrínseca.</li><li>▪ 1,6 V pico a pico de 3,9 MHz a 125 MHz.</li></ul>
	<b>Conexões em Rede</b> Checar se a topologia está correta e se todos os equipamentos estão conectados em paralelo. Checar se todos terminadores estão OK e corretamente posicionados. Checar se os terminadores estão de acordo com as especificações. Checar o comprimento do tronco e dos braços. Checar o espaçamento entre acopladores.
	<b>Configuração de Rede</b> Checar configuração e comunicação de rede.
	<b>Falha do Circuito Eletrônico</b> Checar a placa principal quanto a defeitos, substituindo-a por uma sobressalente.
LEITURA INCORRETA	<b>Conexões do Transmissor</b> Checar quanto a curtos-circuitos intermitentes e problemas de aterramento. Checar se o sensor está corretamente conectado ao bloco de terminais do <b>DT302</b> .
	<b>Ruído, Oscilação</b> Ajustar damping. Checar o aterramento da carcaça do transmissor. Checar se a blindagem dos fios entre transmissor / painel está aterrada somente em um lado.
	<b>Sensor</b> Checar operação do sensor; deve estar de acordo com suas características. Checar o tipo de sensor; deve ser do tipo e padrão que o <b>DT302</b> foi configurado. Checar se o processo está na faixa do sensor e do <b>DT302</b> .

Tabela 4.1 - Sintomas e Provável Causa do Problema

Se o problema não for apresentado na tabela acima, siga a nota abaixo:

**NOTA**

O Factory Init deve ser realizado como última opção para reestabelecer o controle quando o equipamento apresenta algum problema relacionado aos blocos funcionais ou comunicação. Esta operação somente deverá ser realizada por técnicos autorizados e com o processo offline, pois o equipamento será configurado com dados padrões de fábrica.

Este procedimento apaga todas as configurações do equipamento e um download parcial deverá ser feito.

Duas chaves de fenda magnéticas deverão ser usadas. No equipamento, retire o parafuso que fixa a placa de identificação na parte superior da carcaça, para acessar os orifícios "S" e "Z".

O procedimento a ser seguido é o seguinte:

- 1) Desligue o equipamento, insira a chave de fenda magnética e mantenha-a no orifício;
- 2) Alimente o equipamento;
- 3) Assim que o Factory Init for exibido no display, retire as chaves de fenda e aguarde o símbolo "5" se apagar, indicando o fim da operação, caso contrário as informações não serão salvas.

Este procedimento efetiva toda a configuração e irá eliminar problemas com os blocos funcionais ou com a comunicação.

**ATENÇÃO**

De forma geral, em toda alteração que precisa ser persistida, como após um download, as informações são salvas na FRAM. Durante essa operação, o símbolo "5" aparece no display e não deve desligar o transmissor, senão as informações não são persistidas (salvas).

## **Procedimento para Troca da Placa Principal do DT302**

- Substituir a placa principal.
- Fazer leitura do sensor (Menu manutenção).
- Fazer ajuste de temperatura em duas temperaturas com diferença mínima de 30°C entre elas.
- Esse procedimento deve ser realizado quando a temperatura estiver estável, deve ser utilizado como referência um padrão de temperatura para ajustar a temperatura do equipamento.
- Após o ajuste de temperatura, fazer a autocalibração conforme Seção 3 - Configuração.

## **Procedimento de Desmontagem**

**ATENÇÃO**

Não desmontar com o equipamento energizado.

As figuras 4.3 e 4.4 apresentam uma vista explodida do transmissor e auxiliará o entendimento do exposto abaixo. Os números entre parêntesis encontrados a seguir, se referem à enumeração dos itens do referido desenho.

### **Conjunto da Sonda**

Para se ter acesso à sonda para limpeza, é necessário removê-la do processo. Retire o transmissor soltando-o do contraflange.

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

Para remover a sonda da carcaça devem ser desconectadas as conexões elétricas dos terminais de campo e o conector da placa principal. Afrouxar o parafuso tipo Allen (6) e soltar cuidadosamente a carcaça do sensor, sem torcer o flat cable.

**ATENÇÃO**

Para evitar danos ao equipamento, não gire a carcaça mais do que 270° a partir do fim de curso da rosca, sem desconectar o circuito eletrônico do sensor e da fonte de alimentação. Não esquecer de soltar o parafuso de trava do sensor para rotacionar. Veja Figura 4.1.



*Figura 4.1 - Rotação Segura da Carcaça*

## Círcuito Eletrônico

Para remover a placa do circuito (3), solte os dois parafusos que prendem a placa.

### ATENÇÃO

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.

Puxe a placa principal para fora da carcaça e desconecte a fonte de alimentação e os conectores do sensor.

## Procedimento de Montagem

### ATENÇÃO

Não montar o transmissor com a fonte de alimentação ligada.

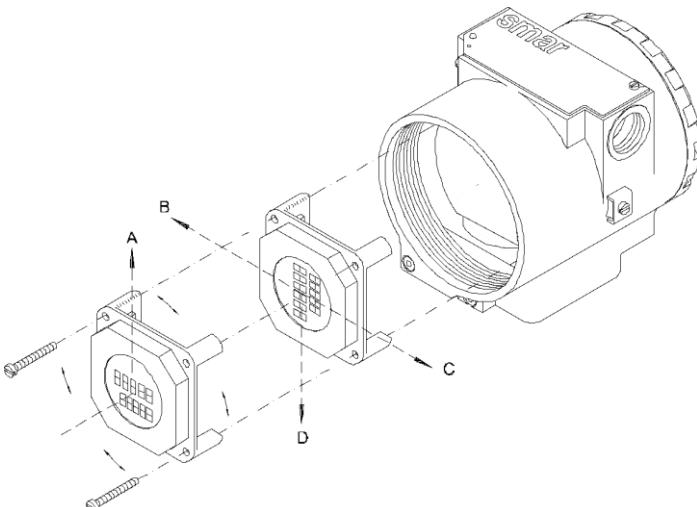
## Conjunto da Sonda

Os parafusos, porcas, flanges e outras partes devem ser inspecionados para certificar que não tenham sofrido corrosão ou avarias. As peças defeituosas devem ser substituídas.

A colocação da sonda deve ser feita com a placa principal fora da carcaça. Monte a sonda à carcaça girando-a no sentido horário até que ela pare. Em seguida gire-a no sentido anti-horário até que a tampa (1) fique paralela ao flange de processo e aperte o parafuso (5) para travar a carcaça ao sensor. Somente após isso instale a placa principal.

## Círcuito Eletrônico

Ligue o conector do sensor e o conector da fonte de alimentação à placa principal. Caso tenha display, conecte-o à placa do indicador. A placa do indicador possibilita a montagem em 4 posições (veja figura 4.2). A marca Smar, inscrita no topo do indicador, indica a posição de leitura.



**Figura 4.2 - Quatro Possíveis Posições Para o Display**

Fixe a placa principal e o indicador à carcaça através dos parafusos.

Após colocar a tampa (1) no local, o procedimento de montagem está completo. O transmissor está pronto para ser energizado e testado.

## **Intercambiabilidade**

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

Nesta operação, o circuito principal lê o número de série do sensor. Se ele diferir do número armazenado na placa principal, o circuito interpretará que houve troca do sensor e buscará na memória do novo sensor suas características: coeficientes de compensação de temperatura; dados do trim do sensor, incluindo curva de caracterização; características intrínsecas ao sensor: tipo, faixa, material do diafragma e fluido de enchimento.

As demais informações ficam armazenadas na placa principal e permanecem inalteradas quando da troca do sensor. A transferência de dados do sensor para a placa principal pode ser executada pelo parâmetro **Backup\_Restore** no bloco transdutor.

Caso haja troca da placa principal, as informações do sensor, como descrito acima, são atualizadas. Porém, as informações do transmissor como valor superior e valor inferior, devem ser reconfigurados.

## **Atualizando DT301 para DT302**

O sensor e a carcaça do DT301 são exatamente os mesmos do **DT302**. Trocando a placa principal do DT301 ele se transforma no **DT302**.

Para remover a placa do circuito (3) libere os dois parafusos que prendem a placa.

Tire a placa principal do DT301 para fora da carcaça e desconecte a fonte de alimentação e os conectores do sensor.

Coloque a placa principal do **DT302** no transmissor.

## Retorno de Materiais

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

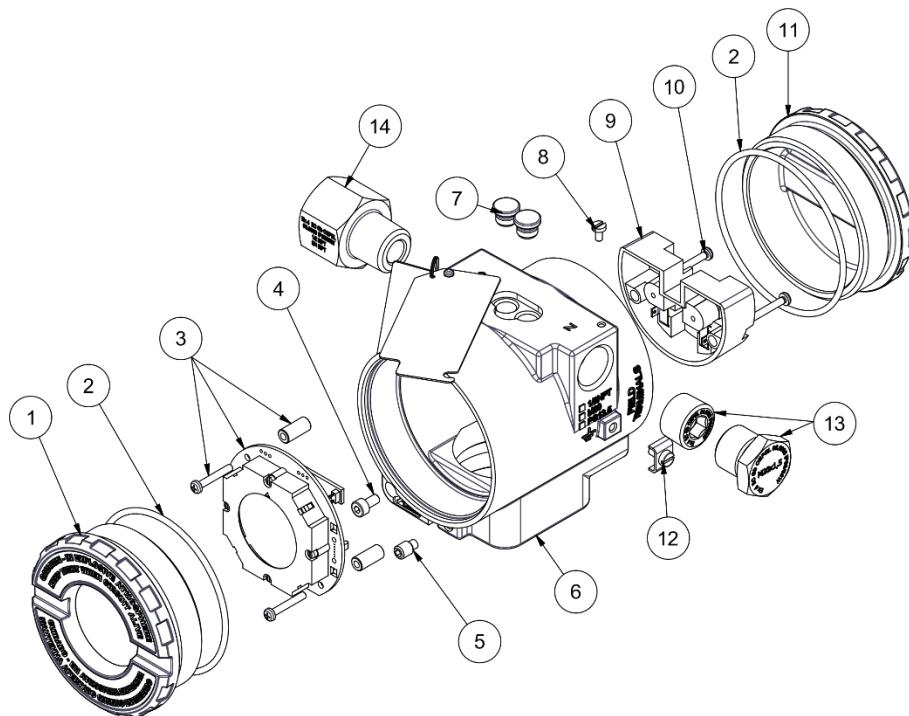
Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, o Formulário de Solicitação de Revisão (FSR), devidamente preenchido, descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e sob quais circunstâncias. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida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

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

## Acessórios

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRÍÇÃO
<b>SD1</b>	Chave de Fenda Magnética para ajuste Local
<b>PS302</b>	Fonte de Alimentação
<b>FDI302</b>	Interface de Equipamento de Campo
<b>BT302</b>	Terminador
<b>DF47-12 ou DF47-17</b>	Barreira de Segurança Intrínseca
<b>SB302</b>	Barreira de Segurança Intrínseca Isolada

## Vista Explodida



RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESALENTES			
DESCRÍÇÃO DAS PEÇAS		POSIÇÃO	CÓDIGO
TAMPA COM VISOR PARA INDICAÇÃO		1	400-1307-1xx
O-RING VEDAÇÃO TAMPA		2	204-0122
PLACA ELETRÔNICA PRINCIPAL		3	400-1356 (NOTA)
PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA		4	204-0120
PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR		5	400-1121
CARCAÇA		6	400-1314-6xx
CAPA PROTEÇÃO AJUSTE LOCAL		7	204-0114
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO		8	204-0116
BORNEIRA		9	400-0059
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO TERMINAL DA BORNEIRA		10	204-0119
TAMPA SEM VISOR		11	400-1307-0xx
PARAFUSO EXTERNO DE ATERRAMENTO		12	204-0124
Bujão Sextavado Externo M20 X 1.5 Aço Inox 316 BR-EX D		13	400-0810
Bujão Sextavado Externo PG13.5 Aço Inox 316		13	400-0811
Bujão Sextavado Interno 1/2"NPT Aço Inox 316 BR-Ex-d		13	400-1484
Bucha de Retenção 3/4" NPT Aço Inox 316 BR-EX D		14	400-0812

### NOTA ITEM 3

Acessar <https://www.smar.com/pt/suporte>  
Em suporte geral, procurar nota de compatibilidade e consulte o documento.

### NOTA ITEM 13

O sobressalente 400-1484, Bujão Sextavado Interno 1/2"NPT Aço Inox 316 BR-Ex-d, foi padronizado no material Al316 e será empregado em toda linha de carcaças (alumínio, alumínio Copper free ou Al316). Com ou sem certificado CEPEL.

400-1314	CARCAÇA
	COD. Protocolo de Comunicação
F	Foundation Fieldbus
	COD. Conexão Elétrica
0	½ NPT
A	M20x1,5
B	PG13,5
	COD. Material
H0	Alumínio (IP/Type)
H1	Aço Inox (IP/Type)
H2	Alumínio - para atmosfera salina (IPW/Type X)
H4	Alumínio Copper Free (IPW/Type X)
	COD. Pintura
P0	Cinza Munsell N6.5
P8	Sem Pintura
P9	Azul Segurança Base Epóxi - Pintura Eletrostática

400-1314 - F 0 - H0 P0 MODELO TÍPICO

400-1307	Tampa
	COD. Tipo
0	Sem visor
1	Com visor
	COD. Material
H0	Alumínio (IP/TYPE)
H1	Aço Inox (IP/TYPE)
	COD. Pintura
P0	Cinza Munsell N6.5
P8	Sem Pintura
P9	Azul Segurança Base Epóxi - Pintura Eletrostática

400-1307 - 1 H0 - P0 MODELO TÍPICO

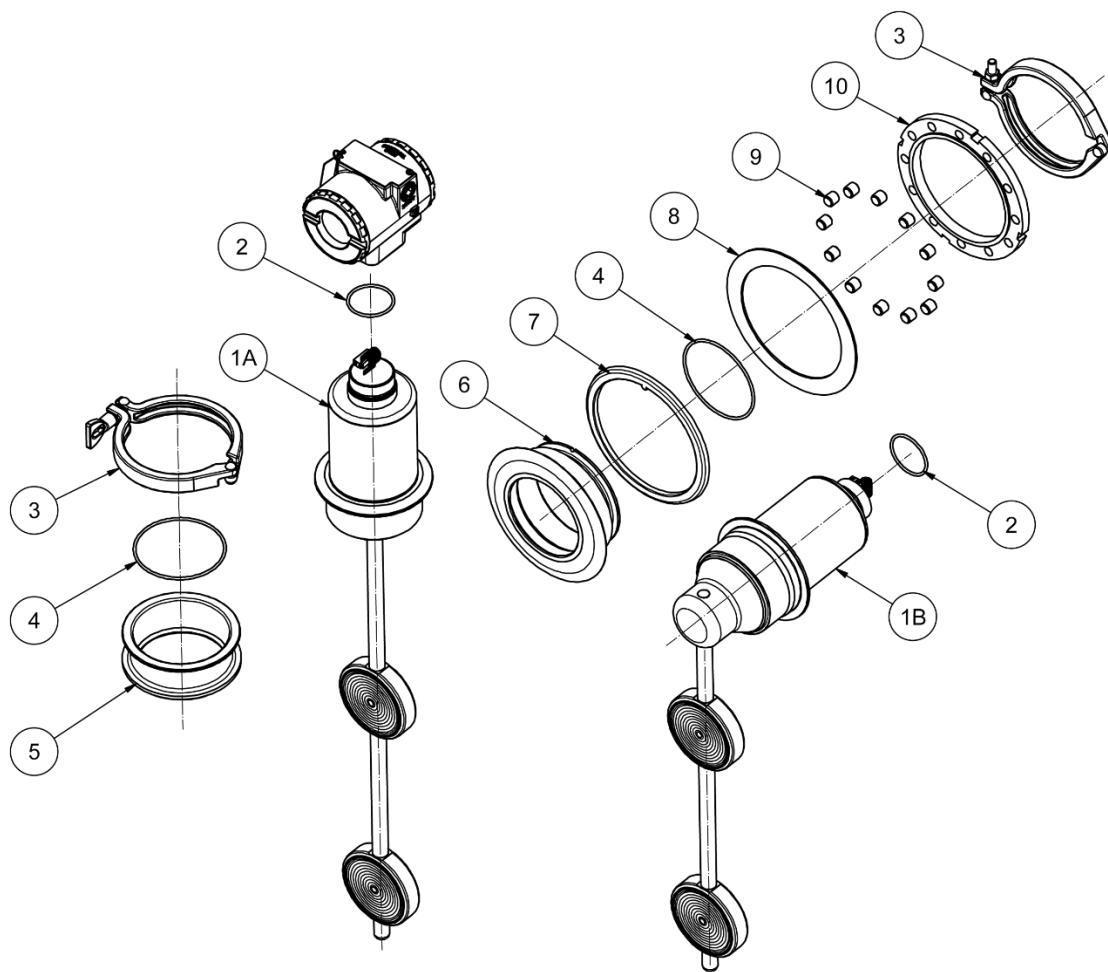


Figura 4.3 - Vista Explodida do DT302 - Modelo Sanitário

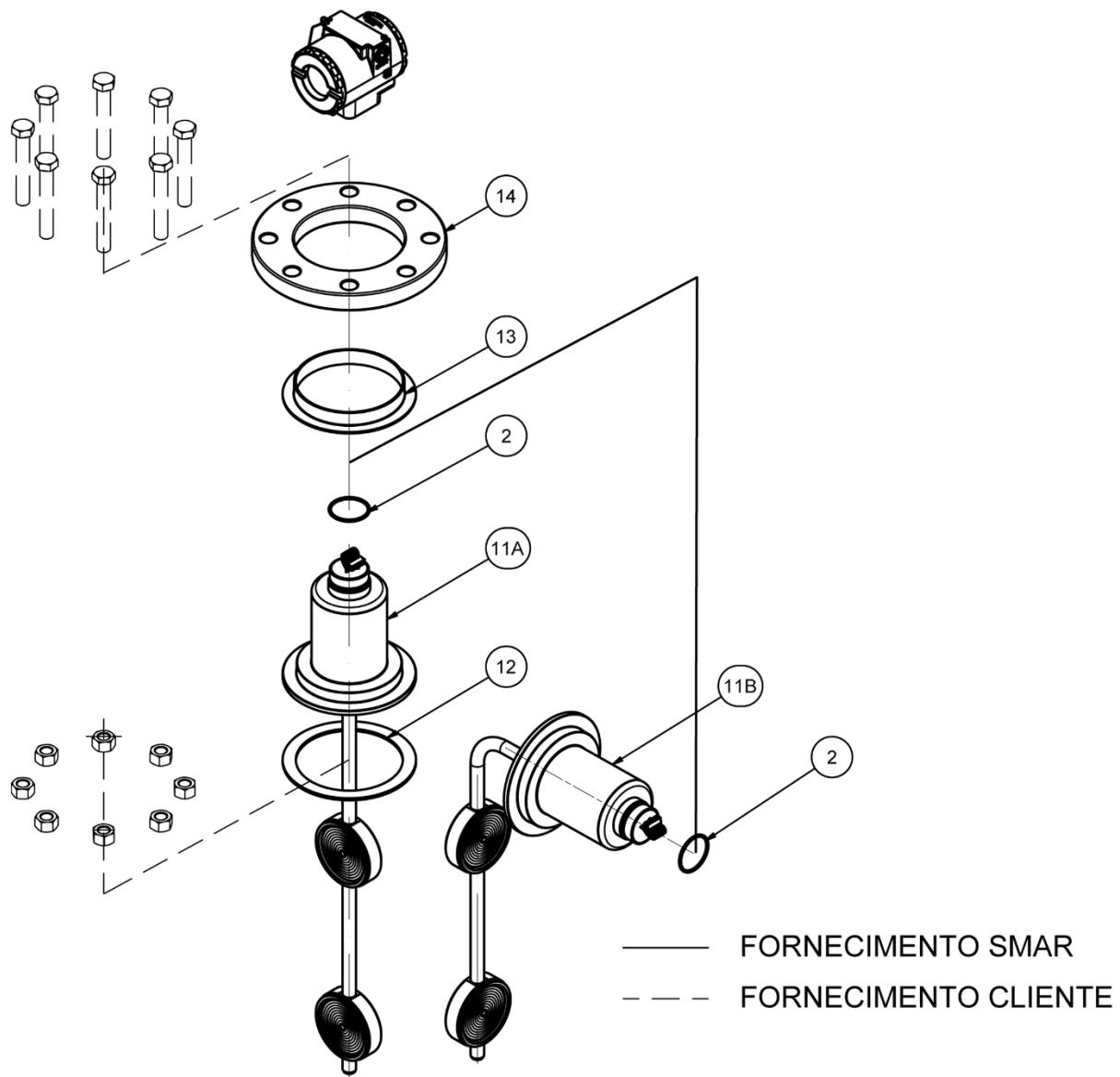


Figura 4.4 – Vista Explodida do DT302 - Modelo Industrial

## Relação das Peças Sobressalentes

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
Descrição das Peças	Posição	Código	Categoria (Nota 1)
<b>ANÉIS DE VEDAÇÃO (NOTA 4)</b>			
Pescoço, Buna-N	2	204-0113	B
Conexão ao processo, Buna-N (Modelo Sanitário)	4	400-0815	B
<b>CONEXÃO AO PROCESSO MODELO INDUSTRIAL</b>			
Flange 4" – 150# ANSI B-16.5, 316L SST	14	400-0237	
Flange 4" – 300# ANSI B-16.5, 316L SST	14	400-0238	
Flange 4" – 600# ANSI B-16.5, 316L SST	14	400-0239	
Flange DN 100, PN 25 / 40, DIN 2526 – Form D, 316L SST	14	400-0240	
Junta de Vedaçāo Teflon	12	400-0720	
Junta de Isolaçāo em Teflon	13	400-0863	
<b>CONEXÃO AO PROCESSO MODELO SANITÁRIO</b>			
Adaptador do Tanque (modelo RETO) 316L SST	5	400-0241	
Tri-Clamp de 4", 316L SST (Abraçadeira 304 / Porca 316L)	3	400-0242	
Adaptador de Tanque (modelo CURVO) 316L SST	6	400-0721	
Anel de vedação Silicone	7	400-0722	
Flange de Proteção	8	400-0723	
Flange de Aperto	10	400-0724	
Parafuso do Flange de Aperto	9	400-0725	
<b>SONDA</b>			
Sonda Industrial	11A ou 11B	(NOTA 5)	B
Sonda Sanitária	1A ou 1B	(NOTA 5)	B

**Tabela 4.2 – Relação das Peças Sobressalentes**

**Nota 1:** Na categoria "A" recomenda-se manter em estoque 1 conjunto para cada 25 peças instaladas e na categoria "B", 1 conjunto para cada 50 peças instaladas.

**Nota 2:** Inclui borneira, parafusos e placa de identificação sem certificação.

**Nota 3:** A placa principal do DT302 e sonda são itens.

**Nota 4:** Os anéis de vedação e backup são empacotados com 12 unidades.

**Nota 5:** Para especificar os sensores use as tabelas a seguir.

400-0243-I	SONDA MODELO INDUSTRIAL
COD.	Faixa
1	0 a 3 g/cm <sup>3</sup> (1)
2	0 a 10 g/cm <sup>3</sup> (2)
COD.	Material do Diafragma / Sonda
H	Hastelloy C276 / Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L / Aço Inox 316L
L	Aço Inox 316L com revestimento Halar/ Aço Inox 316L com revestimento Halar
U	Hastelloy C276 / Aço Inox 316L
Z	Outros – Especificar
COD.	Fluido de Enchimento
N	Propileno Glicol – NEOBEE M20
S	DC 200/20 - Óleo Silicone
COD.	Tipo de Montagem
1	Reto
2	Curvo

400-0243-I - 1 H - S 1 MODELO TÍPICO

**Nota 1:** Valores referentes à sonda de 250 mm entre centros. Para sonda de 500 mm, a faixa 1 varia de 0 a 2 g/cm<sup>3</sup> e sonda de 800 mm, varia de 0 a 1,8 g/cm<sup>3</sup>.

**Nota 2:** Valores referentes às sondas de 250 e 500 mm entre centros. Para sonda de 800 mm, a faixa 2 varia de 0 a 7 g/cm<sup>3</sup>.

400-0243-S	SONDA MODELO SANITÁRIO			
	COD. Faixa			
1	0	a	3 g/cm <sup>3</sup> (1)	
2	0	a	10 g/cm <sup>3</sup>	
	COD. Material de Diafragma			
I		Aço Inox 316		
U		Hastelloy C276		
	COD. Fluido de Enchimento			
N		Propileno Glicol – NEOBEE M20		
	COD. Tipo de Montagem			
1		Reto		
2		Curvo		

[400-0243-S] - [1 | I] - [N | 1] MODELO TÍPICO

**Nota 1:** Valores referentes à sonda de 250 mm entre centros. Para sonda de 500 mm, a faixa 1 varia de 0 a 2 g/cm<sup>3</sup>.

## **Teste de isolamento das carcaças**

1. Desenergizar o instrumento em campo, remover sua tampa traseira e desconectar todos os cabos de campo da borneira do transmissor, isolando-os com segurança.
2. Não é necessário remover a placa principal e display.
3. Jumpear (conectar) os terminais de alimentação (positivo e negativo) com cabo nu proveniente do megômetro.
4. Configurar o megômetro para escala 500 Vdc e verificar o isolamento entre a carcaça e o cabo nu que curto-circuita todos os terminais.

### **ATENÇÃO**



Jamais testar com tensão superior a 500 Vdc.

5. O valor obtido deverá ser maior ou igual a  $2G\Omega$  e o tempo de aplicação da tensão deve ser de no mínimo 1 segundo e no máximo 5 segundos.
6. Caso o valor obtido pelo megômetro estiver abaixo de  $2G\Omega$ , deve ser analisada a possibilidade de entrada de umidade no compartimento de conexão elétrica.
7. É possível soltar os dois parafusos que prendem a borneira à carcaça e fazer uma limpeza superficial e secar bem a superfície. Posteriormente, o isolamento pode ser testado novamente.
8. Se mesmo assim o teste de isolamento continuar mostrando que a isoliação foi comprometida, a carcaça deve ser substituída e encaminhada à Nova Smar S.A. para análise e recuperação.

### **IMPORTANTE**

- a. Para instrumentos certificados Exd e Exi (Prova de Explosão e Intrinsecamente Seguro) as normas orientam a não fazer reparos em campo dos componentes eletrônicos da carcaça, apenas na Nova Smar S.A.
- b. Em utilização normal, os componentes da carcaça não devem causar falhas que afetem o isolamento da carcaça. Por isto é importante avaliar se há vestígios de entrada de água na carcaça e, em caso positivo, uma avaliação nas instalações elétricas e nos anéis de vedação das tampas deve ser feita. A Nova Smar S.A. tem uma equipe pronta para apoiar a avaliação das instalações, caso seja necessário.

## Seção 5

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Fluidos de Enchimento

O fluido de enchimento deve ser selecionado considerando suas propriedades físicas para a pressão, para a temperatura extrema e pela compatibilidade química com o fluido de processo. Esta consideração é importante em ocorrências de vazamento, caso o fluido de enchimento entre em contato com o fluido de processo.

A tabela 5.1 mostra os fluidos de enchimento disponíveis para o DT302, juntamente com algumas propriedades físicas e aplicações.

FLUIDO DE ENCHIMENTO	VISCOSIDADE (cSt) a 25°C	DENSIDADE (g/cm³) a 25°C	COEFICIENTE DE EXPANSÃO TÉRMICA (1/°C)	APLICAÇÕES
Silicone DC200/20	20	0,95	0,00107	Uso geral – Standard
Propileno Glicol (Neobee M20) Grau Alimentício	9,8	0,90	0,001	Área alimentícia, de bebidas e farmacêutica

Tabela 5.1 - Propriedades dos Fluidos de Enchimento

### Especificações Funcionais

#### Sinal de Saída

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

#### Alimentação

Alimentação pelo barramento 9 - 32 Vdc  
Corrente de consumo quiescente 12 mA

#### Indicação

Indicador opcional de 4½ dígitos e cinco caracteres alfanuméricicos (Cristal Líquido)

#### Certificação de Área Potencialmente Explosiva

Ver Apêndice A para informações detalhadas.

#### Limites de Temperatura

Ambiente: -40 a 85°C (-40 a 185°F).  
Processo: -20 a 150°C (-4 a 302°F).  
Estocagem: -40 a 100°C (-40 a 212°F).  
Display Digital: -10 a 60°C (14 a 140°F).

#### Limite de Pressão Estática

70 kgf/cm² (7 MPa) (1015 PSI)

#### Tempo para Iniciar Operação

Aproximadamente 5 segundos.

#### Deslocamento Volumétrico

Menor que 0,15 cm³ (0,01 in³)

#### Limites de Umidade

0 a 100% RH

#### Compensação da Temperatura

Automática.

### Especificações de Desempenho

Condições de referência: temperatura 25°C, pressão atmosférica, tensão de alimentação de 24 Vdc, fluido de enchimento óleo silicone e diafragmas isoladores de aço inox 316L e trim digital igual aos valores inferior e superior da faixa.

FAIXA	PRECISÃO (1)	EFEITO DA TEMPERATURA AMBIENTE / 10°C	ESTABILIDADE (Por 3 meses)	EFEITO DA PRESSÃO ESTÁTICA (2) (por 1 kgf/cm²)
1	±0.0004 g/cm³ (±0.1 °Brix)	0.003 kg/m³	0.021 kg/m³	0.001 kg/m³
2	±0.0007 g/cm³	0.013 kg/m³	0.083 kg/m³	0.004 kg/m³

(1) Efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade estão incluídos.

(2) Este é um erro sistemático que pode ser eliminado calibrando o transmissor para a pressão estática à qual ele estará submetido.

**Tabela 5.2 – Especificações de Desempenho**

**Efeito da Fonte de Alimentação**  
±0,005% do span calibrado por volt.

#### **Efeito da Interferência Eletromagnética**

Projetado de acordo com IEC 61326-1:2006, IEC 61326-2-3:2006, IEC 61000-6-4:2006 e IEC 61000-6-2:2005.

## **Especificações Físicas**

### **Conexão Elétrica**

½ “- 14 NPT, PG 13.5 ou M20 x 1.5”.

### **Conexão ao Processo**

Modelo Industrial: Flange em Aço Inox AISI316L, conforme ASME B16.5 ou EN1092-1 (antiga DIN2526).

Modelo Sanitário: Triclamp em Aço Inox AISI316L (Abraçadeira 304 / Porca 316L).

### **Partes Molhadas**

Diafragma de Isolação: Aço Inox 316L ou Hastelloy C276

Material da Sonda: Aço Inox 316 ou Aço Inox revestido com Halar

Anéis Molhados (para modelo sanitário): Buna-N, Viton™ ou Teflon™

### **Partes não Molhadas**

Invólucro: Alumínio injetado com pintura eletrostática ou Aço Inox 316 (NEMA 4X, IP67).

Fluido de Enchimento: Silicone (DC200/20, DC704) ou Neobee M20 Propileno Glicol.

Anel da Tampa: Buna-N

Plaqueta de identificação: Aço Inox 316

### **Montagem**

Montagem lateral ou de topo.

### **Peso Aproximado**

Modelo Sanitário: 9 kg

Modelo Industrial: 12 kg

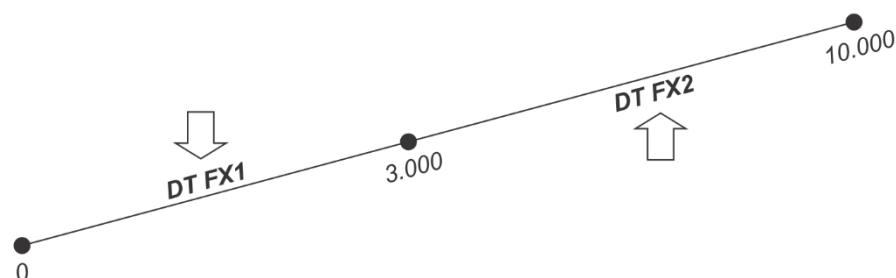
## Código de Pedido

MODELO	TRANSMISSOR SANITÁRIO DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE														
	COD.	Faixa de Medição		Span Mínimo											
	1	0	a	3 kg/cm <sup>3</sup>	0,025 g/cm <sup>3</sup>	Nota: Estas faixas de medição estão previstas para densímetro padrão com 250mm de distância entre centros dos diafragmas da sonda e são válidas para instrumentos retos e curvos. Para instrumentos com distância entre centros de 500 mm, consultar tabela 5.1.									
	2	0	a	10 kg/cm <sup>3</sup>	0,025 g/cm <sup>3</sup>										
	COD.	Material do Diafragma/Sonda													
	I	Aço Inox 316L/Aço Inox 316L													
	U	Hastelloy C276/Aço Inox 316L													
	COD.	Fluido de Enchimento													
	N	Neobee - M20 Propileno Glicol – Grau Alimentício													
	S	DC 200/20 - Óleo Silicone													
	COD.	Indicador Local													
	0	Sem Indicador													
	1	Com Indicador Digital													
	COD.	Conexão Elétrica													
	0	½ - 14 NPT (4)													
	1	½ - 14 NPT x ¼ NPT (AI 316) – Com Adaptador (5)													
	2	½ - 14 NPT x ¾ BSP (AI 316) – Com Adaptador (6)													
	3	½ - 14 NPT x ½ BSP (AI 316) – Com Adaptador (6)													
	A	M20 X1.5 (4)													
	B	PG 13.5 DIN (6)													
	Z	Outros – Especificar													
	COD.	Montagem													
	1	Reto – entre centros 500 mm													
	2	Curvo – entre centros 500 mm													
	3	Reto – entre centros 250 mm													
	4	Curvo – entre centros 250 mm													
	COD.	Conexão ao Processo													
	J	Tri-clamp – 4"													
	K	Rosca SMS Diâmetro 89 RD120-4													
	COD.	Anel de Vedaçao													
	B	Buna-N													
	V	Viton													
	T	Teflon													
	COD.	Adaptador do Tanque													
	0	Sem Adaptador do Tanque (Fornecido pelo cliente)													
	2	Com Adaptador DT30XS Curvo para tanque D>4m													
	3	Com Adaptador DT30XS Curvo para tanque 1,2m< D < 3,8m													
	4	Com Adaptador DT30XS Curvo para tanque 0,5m < D < 1m													
	5	Com Adaptador DT30XS Reto (soldado)													
	COD.	Tri-Clamp													
	0	Sem Tri-clamp													
	1	Com Tri-clamp em Aço Inox 304													
	COD.   Continua na próxima página														

DT302S | 1 | I | N | 1 | 0 | 2 | J | B | 1 | 1 | \*

MODELO TÍPICO

\* Deixar em branco se não houver itens opcionais.



<b>MODELO</b>		<b>TRANSMISSOR SANITÁRIO DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE (CONTINUAÇÃO)</b>	
<b>COD.</b>		<b>Plaqueta de Identificação</b>	
<b>I4</b>	ATEX (EX-I, EX-D) GAS		
<b>I5</b>	INMETRO (EX-D, EX-I) GAS		
<b>I6</b>	SEM CERTIFICACAO		
<b>I7</b>	ATEX (EX-I) MINAS		
<b>IJ</b>	ATEX (EX-D) GAS		
<b>IO</b>	INMETRO POEIRA		
<b>COD.</b>		<b>Material da Carcaça (1) (2)</b>	
<b>H0</b>	Alumínio (IP/Type)		
<b>H1</b>	Aço Inox 316 (IP/Type)		
<b>H2</b>	Alumínio p/ Atmosfera Salina (3) (IPW/TypeX)		
<b>H3</b>	Aço Inox 316 p/ Atmosfera Salina (3) (IPW/TypeX)		
<b>H4</b>	Alumínio Copper Free (3) (IPW/TypeX)		
<b>COD.</b>		<b>Especial (Ver notas)</b>	
<b>Z0</b>	Não aplicável		
<b>ZZ</b>	Ver notas		
<b>COD.</b>		<b>Plaqueta de Tag</b>	
<b>J0</b>	Com Tag		
<b>J1</b>	Sem Inscrição		
<b>COD.</b>		<b>Pintura</b>	
<b>P0</b>	Cinza Munsell N 6,5		
<b>P2</b>	Azul Segurança Poliuretano – Zona atmosférica – Petrobras N1021		
<b>P3</b>	Polyester Preto		
<b>P8</b>	Sem Pintura		
<b>P9</b>	Azul Segurança Base Epoxi - Pintura Eletrostática		
<b>COD.</b>		<b>Padrão de Fabricação</b>	
<b>S0</b>	Smar		

DT302S / I6 H0 Z0 J0 P0 S0

### MODELO TÍPICO

\* Deixar em branco se não houver itens opcionais.

#### Notas

- (1) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
- (2) Grau de Proteção: IP66/68 de acordo com a norma IEC60529.
- (3) IPW / TypeX testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
- (4) Certificação Ex-d para ATEX / IECEx / INMETRO
- (5) Certificação Ex-d para INMETRO.
- (6) Opções não certificadas para Atmosfera Explosiva.

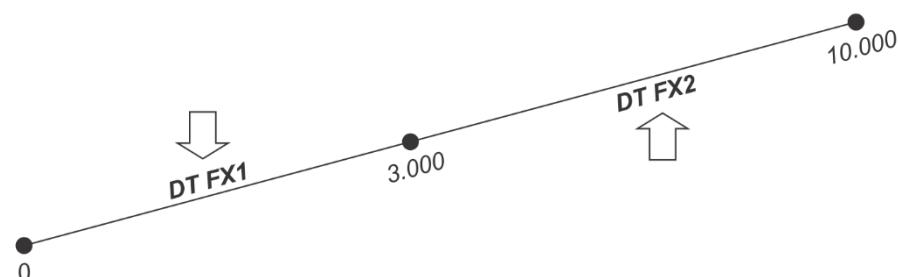
**Tabela 5.1**

Distância entre diafragmas (centros)	Valores Limites	
	Faixa de Medição Fx1	Faixa de Medição Fx2
<b>mm</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>
<b>250</b>	0-3000	0-10000
<b>500</b>	0-2000	0-10000

MODELO   TRANSMISSOR INDUSTRIAL DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE												
COD.	Faixa de Medição			Span Mínimo								
1	0	a	3 kg/cm <sup>3</sup>	0,025 g/cm <sup>3</sup>	Nota: Estas faixas de medição estão previstas para densímetro padrão com 250mm de distância entre centros dos diafragmas da sonda e são válidas para instrumentos retos e curvos. Para instrumentos com distância entre centros de 500 e 800mm, consultar tabela 5.2							
2	0	a	10 kg/cm <sup>3</sup>	0,025 g/cm <sup>3</sup>	Nota: Estas faixas de medição estão previstas para densímetro padrão com 250mm de distância entre centros dos diafragmas da sonda e são válidas para instrumentos retos e curvos. Para instrumentos com distância entre centros de 500 e 800mm, consultar tabela 5.2							
COD.	Material do Diafragma / Sonda											
H	Hastelloy C276 / Hastelloy C276											
I	Aço Inox 316L / Aço Inox 316L											
U	Hastelloy C276 / Aço Inox 316L											
L	Aço Inox 316L com revestimento em Halar/ Aço Inox 316L com revestimento em Halar											
Z	Outros – Especificar											
COD.	Fluido de Enchimento											
N	Neobee - M20 Propileno Glicol – Grau Alimentício											
S	DC 200/20 - Óleo Silicone											
COD.	Indicador Local											
0	Sem Indicador											
1	Com Indicador Digital											
COD.	Conexão Elétrica											
0	½ - 14 NPT (4)											
1	½ - 14 NPT x ¾ NPT (AI 316) – Com Adaptador (5)											
2	½ - 14 NPT x ¾ BSP (AI 316) – Com Adaptador (6)											
3	½ - 14 NPT x ½ BSP (AI 316) – Com Adaptador (6)											
A	M20 X1.5 (4)											
B	PG 13.5 DIN (6)											
Z	Outros – Especificar											
COD.	Montagem											
1	Reto – Entre Centros dos Sensores 500 mm											
2	Curvo - Entre Centros dos Sensores 500 mm											
3	Reto – Entre Centros dos Sensores 800 mm											
4	Curvo - Entre Centros dos Sensores 800 mm											
5	Reto – Entre Centros dos Sensores 250 mm											
6	Curvo – Entre Centros dos Sensores 250 mm											
7	Reto – Entre Centros dos Sensores 250 mm com tubo normalizador											
Z	Especial – ver notas											
COD.	Conexão ao Processo											
5	4" ANSI B – 16.5											
A	DN100 DIN 2526 – Forma D											
Z	Outros – Especificar											
COD.	Classe de Pressão											
1	150# ANSI B – 16.5											
2	300# ANSI B – 16.5											
3	600# ANSI B – 16.5											
C	PN25/40											
Z	Outros – Especificar											
COD.	Face do Flange											
0	RF											
2	RTJ											
COD.	Continua na próxima página											

DT302I | 1 | I | S | 1 | 0 | 1 | 5 | 1 | 0 | \* | MODELO TÍPICO

\* Deixar em branco se não houver itens opcionais.



MODELO	TRANSMISSOR INDUSTRIAL DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE (CONTINUAÇÃO)	
	COD.   Plaqueta de Identificação	
I4	ATEX (EX-I, EX-D) GAS	
I5	INMETRO (EX-D, EX-I) GAS	
I6	SEM CERTIFICACAO	
I7	ATEX (EX-I) MINAS	
IJ	ATEX (EX-D) GAS	
IO	INMETRO POEIRA	
	COD.   Material da Carcaça (1) (2)	
H0	Alumínio (IP/Type)	
H1	Aço Inox 316 (IP/Type)	
H2	Alumínio p/ Atmosfera Salina (3) (IPW/TypeX)	
H3	Aço Inox 316 p/ Atmosfera Salina (3) (IPW/TypeX)	
H4	Alumínio Copper Free (3) (IPW/TypeX)	
	COD.   Especial	
ZZ	Ver notas	
	COD.   Pintura	
P0	Cinza Munsell N 6,5	
P2	Azul Segurança Poliuretano – Zona atmosférica – Petrobras N1021	
P3	Polyester Preto	
P8	Sem Pintura	
P9	Azul Segurança Base Epoxi - Pintura Eletrostática	
	COD.   Plaqueta de Tag	
J0	Com Tag	
J1	Sem Inscrição	
	COD.   Padrão de Fabricação	
S0	Smar	
	COD.   Itens Opcionais	
*		

DT302I / I6 H0 ZZ P0 J0 S0 \*

**MODELO TÍPICO**

\* Deixar em branco se não houver itens opcionais.

**Itens Opcionais**

Espessura do Diafragma	N0 - Padrão
Reforço da Sonda	R0 - Padrão R1 – Com reforço da sonda
Posição de Montagem	E0 - Padrão E1 – Posição reversa

Notas
(1) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
(2) Grau de Proteção: IP66/68 de acordo com a norma IEC60529.
(3) IPW / TypeX testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
(4) Certificação Ex-d para ATEX / IECEEx / INMETRO
(5) Certificação Ex-d para INMETRO.
(6) Opções não certificadas para Atmosfera Explosiva.

**Tabela 5.2**

Distância entre diafragmas (centros)	Valores Limites	
	Faixa de Medição Fx1	Faixa de Medição Fx2
mm	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
250	0-3000	0-10000
500	0-2000	0-10000
800	Indisponível	350-7000

MODELO	TRANSMISSOR SUBMERSÍVEL DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE											
COD.	Faixa de Medição		Span Mínimo									
1	0	a	3 kg/cm <sup>3</sup>	0,025 g/cm <sup>3</sup>	<b>Nota:</b> Estas faixas de medição estão previstas para densímetro padrão com 250mm de distância entre centros dos diafragmas da sonda e são válidas para instrumentos retos e curvos. Para instrumentos com distância entre centros de 500 mm, consultar tabela 5.3.							
2	0	a	10 kg/cm <sup>3</sup>	0,025 g/cm <sup>3</sup>								
COD.	Material do Diafragma/Sonda											
I	Aço Inox 316L/Aço Inox 316L											
COD.	Distância entre Centros											
1	250 mm											
2	500 mm											
COD.	Fluido de Enchimento											
S	DC 200/20 - Óleo Silicone											
COD.	Tubo Normalizador											
0	Sem tubo											
1	Com tubo aço inox 316											
COD.	Tipo de Haste											
1	Tubular aço inox 316											
2	Mangote flangeado											
COD.	Comprimento da Haste											
1	1 metro											
2	2 metros											
3	3 metros											
4	4 metros											
5	5 metros											
6	6 metros											
7	7 metros											
8	8 metros											
COD.	Comprimento do Cabo de Alimentação											
1	10 metros											
2	15 metros											

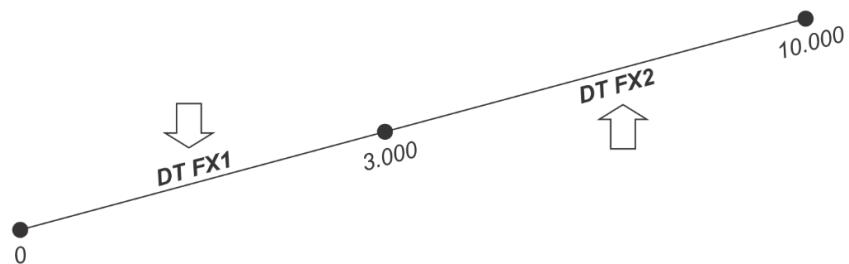
DT302M | 1 | I | 1 | S | 0 | 1 | 1 | MODELO TÍPICO

MODELO	TRANSMISSOR SUBMERSÍVEL DE CONCENTRAÇÃO/DENSIDADE (CONTINUAÇÃO)							
COD.	Plaquette de Identificação							
I6	Sem certificação							
COD.	Plaquette de Tag							
J0	Com Tag							
J1	Sem Inscrição							
J2	Conforme notas							
COD.	Centralizador							
1	Padrão							
2	Com centralizador							
COD.	Reforço da Sonda							
R0	Padrão							

DT302M | I6 | J0 | 1 | R0 | MODELO TÍPICO

Tabela 5.3

Distância entre diafragmas (centros)	Valores Limites	
	Fx1	Fx2
mm	Kg/m <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>
250	0-3000	0-10000
500	0-2000	0-10000





# Apêndice A

## INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES

### Informações sobre Diretivas Europeias

Consultar [www.smar.com.br](http://www.smar.com.br) para declarações de Conformidade EC e certificados.

#### Representante autorizado na comunidade europeia

Smar Europe BV De Oude Wereld 116 2408 TM Alphen aan den Rijn Netherlands

#### Diretiva ATEX 2014/34/EU – “Equipamentos para Atmosferas Explosivas”

O certificado de tipo EC é realizado pelo DNV Product Assurance AS (NB 2460) e DEKRA Testing and Certification GmbH (NB 0158).

O organismo de certificação que monitora a fabricação e realiza o QAN (Notificação de Garantia da Qualidade) é a UL International Demko AS (NB 0539).

#### Diretiva LVD 2014/35/EU – “Baixa Tensão”

De acordo com a LVD anexo II, os equipamentos elétricos certificados para uso em Atmosferas Explosivas, estão fora do escopo desta diretiva.

De acordo com a norma IEC: IEC 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements.

#### Diretiva PED 2014/68/EU – “Equipamento de Pressão”

Este produto está de acordo com o artigo 4 parágrafo 3 da diretiva de equipamento de pressão e foi projetado e fabricado de acordo com as boas práticas de engenharia. Este equipamento não pode sustentar a marca CE relacionado à conformidade do PED. No entanto, este produto contém a marcação CE para indicar a conformidade com outras diretrizes europeias aplicáveis.

#### Diretiva ROHS 2011/65/EU - “Restrição do uso de certas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos”

Para a avaliação dos produtos a seguinte norma foi consultada: EN IEC 63000.

#### Diretiva EMC 2014/30/EU – “Compatibilidade Eletromagnética”

Para avaliação do produto a norma IEC 61326-1 foi consultada e para estar de acordo com a diretiva de EMC, a instalação deve seguir as seguintes condições especiais:

Utilize um cabo blindado de par trançado para alimentar o equipamento e a fiação do sinal.

Mantenha a proteção isolada do lado do equipamento, conectando o outro lado ao terra.

### Informações Gerais sobre Áreas Classificadas

#### Normas Ex:

IEC 60079-0 Requisitos Gerais

IEC 60079-1 Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão “d”

IEC 60079-7 Proteção de equipamento por segurança aumentada “e”

IEC 60079-11 Proteção de equipamento por segurança intrínseca “i”

IEC 60079-18 Proteção de equipamento por encapsulamento “m”

IEC 60079-26 Equipamentos com elementos de separação ou níveis de proteção combinados

IEC 60079-31 Proteção de equipamento contra ignição de poeira por invólucros “t”

IEC 60529 Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)

IEC 60079-10 Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás

IEC 60079-14 Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas

IEC 60079-17 Inspeção e manutenção de instalações elétricas

IEC 60079-19 Reparo, revisão e recuperação de equipamentos

ISO/IEC 80079-34 Aplicação de sistemas de gestão da qualidade para a fabricação de produtos “Ex”

#### Atenção:

**Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.**

A instalação deste equipamento em atmosferas explosivas deve estar de acordo com as normas nacionais e com o tipo de proteção. Antes de fazer a instalação verifique se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

**Manutenção e Reparo**

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

**Plaqueta de marcação**

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

**Aplicações Segurança Intrínseca/Não Acendível**

Em atmosferas explosivas com requisitos de segurança intrínseca ou não acendível, os parâmetros de entrada do circuito e os procedimentos de instalação aplicáveis devem ser observados.

O equipamento deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca adequada. Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e o equipamento incluindo cabos e conexões. O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças. Cabo blindado é opcional, quando usar cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.

A capacância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo do equipamento associado. É recomendado não remover a tampa do invólucro quando energizado.

**Aplicações a Prova de Explosão/Prova de Chamas**

Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados a prova de explosão/prova de chamas.

As entradas das conexões elétricas devem ser conectadas através de conduites com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão metálicos com no mínimo IP66.

Não remover a tampa do invólucro quando energizado.

**Invólucro**

A instalação do sensor e invólucro em atmosferas explosivas deve ter no mínimo 6 voltas de rosca completas.

A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas de rosca para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos até que encoste no invólucro. Então, aperte mais 1/3 de volta (120°) para garantir a vedação.

Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento.

O invólucro contém alumínio e é considerado um risco potencial de ignição por impacto ou fricção. Deve-se tomar cuidado durante a instalação e uso para evitar impacto ou fricção.

**Grau de Proteção do Invólucro (IP)**

IPx8: o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como 10m por um período de 24 horas. (Ref: IEC 60529).

IPW/TypeX: a letra suplementar W ou X significa condição especial definida como testado em ambiente salino em solução saturada a 5% de NaCl p/p por um período de 200 horas a 35°C.

Para aplicações de invólucros com IP/IPW/TypeX, todas as roscas NPT devem aplicar vedante a prova d'água apropriado (vedante de silicone não endurecível é recomendado).

## Certificações para Áreas Classificadas

### **DNV**

Explosion Proof (Nemko 03ATEX1375X)

II 2G Ex d IIC T6 Gb

Ambient Temperature: -20 °C to +60 °C

Options: IP66/68W or IP66/68

Special conditions for safe use:

Repairs of the flameproof joints must be made in compliance with the structural specifications provided by the manufacturer. Repairs must not be made on the basis of values specified in tables 1 and 2 of EN/IEC 60079-1.

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:

EN 60079-0:2012 General Requirements

EN 60079-1:2007 Flameproof Enclosures "d"

Drawing 102A-1387, 102A-1482

### **DEKRA**

Intrinsic Safety (DMT 03 ATEX E 359)

I M1 Ex ia I Ma

II 1/2 G Ex ia IIC T4/T5/T6, EPL Ga/Gb

FISCO Field Device

Supply circuit for the connection to an intrinsically safe FISCO fieldbus circuit:

Ui = 24 Vdc, Ii = 380 mA, Pi = 5.32 W, Ci ≤ 5 nF, Li = Neg

Parameters of the supply circuit comply with FISCO model according to Annex G EN 60079-11:2012, replacing EN 60079-27: 2008.

Ambient Temperature:

-40°C ≤ Ta ≤ +60°C (T4)

-40°C ≤ Ta ≤ +50°C (T5)

-40°C ≤ Ta ≤ +40°C (T6)

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:

EN 60079-0:2009 + A11:2013 General Requirements

EN 60079-11:2012 Intrinsic Safety "i"

EN 60079-26:2015 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

Drawing 102A-1387, 102A-1482, 102A-1268, 102A-1483

### **INMETRO NCC**

Segurança Intrínseca (NCC 24.0150X)

Ex ia IIC T\* Ga

Ex ia IIIC T\* Da

Equipamento de Campo FISCO

Ui = 30 V Ii = 380 mA Pi = 5,32 W Ci = 5,0 nF Li = desp

Tamb: -20 °C a +50 °C para T5 ou T<sub>200</sub>100 °C

Tamb: -20 °C a +65 °C para T4 ou T<sub>200</sub>135 °C

IP66/68 ou IP66W/68W

Prova de Explosão (NCC 24.0151)

Ex db IIC T6 Ga/Gb

Ex tb IIIC T85 °C Da/Db

Tamb: -20 °C a +40 °C

IP66/68 ou IP66W/68W

Observações:

O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que para a versão do Transmissor de Densidade, modelos DT302 e DT303 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em localização que exigem o "EPL Ga", se durante a instalação for excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/áço.

O produto adicionalmente marcado com a letra suplementar "W" indica que o equipamento foi ensaiado em uma solução saturada a 5% de NaCl p/p, à 35 °C, pelo tempo de 200 h e foi aprovado para uso em atmosferas salinas,

condicionado à utilização de acessórios de instalação no mesmo material do equipamento e de bujões de aço inoxidável ASTM-A240, para fechamento das entradas roscadas não utilizadas.

Os planos de pintura P1 são permitidos apenas para equipamento fornecido com placa de identificação com marcação para grupo de gás IIB.

O grau de proteção IP68 só é garantido se nas entradas roscadas de  $\frac{1}{2}$ " NPT for utilizado vedante não endurecível à base de silicone.

O segundo numeral oito indica que o equipamento foi ensaiado para uma condição de submersão de dez metros por vinte e quatro horas. O acessório deve ser instalado em equipamentos com grau de proteção equivalente.

É responsabilidade do fabricante assegurar que todos os transformadores da placa analógica tenham sido submetidos com sucesso aos ensaios de rotina de 1500 V durante um minuto.

Este certificado é válido apenas para os produtos dos modelos avaliados. Qualquer modificação nos projetos, bem como a utilização de componentes ou materiais diferentes daqueles definidos pela documentação descritiva dos produtos, sem a prévia autorização, invalidará este certificado.

As atividades de instalação, inspeção, manutenção, reparo, revisão e recuperação dos equipamentos são de responsabilidade dos usuários e devem ser executadas de acordo com os requisitos das normas técnicas vigentes e com as recomendações do fabricante.

**Normas Aplicáveis:**

ABNT NBR IEC 60079-0:2020 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamentos – Requisitos gerais

ABNT NBR IEC 60079-1:2016 Atmosferas explosivas - Parte 1: Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão "d"

ABNT NBR IEC 60079-11:2013 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"

ABNT NBR IEC 60079-26:2022 Atmosferas explosivas - Parte 26: Equipamentos com elementos de separação ou níveis de proteção combinados

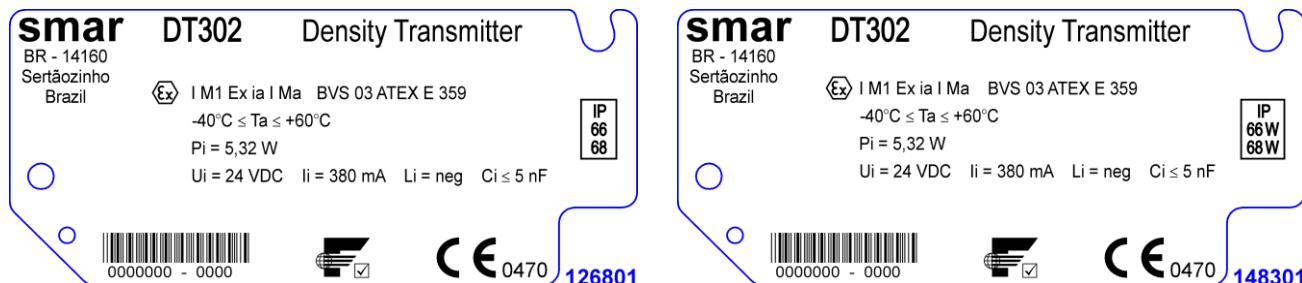
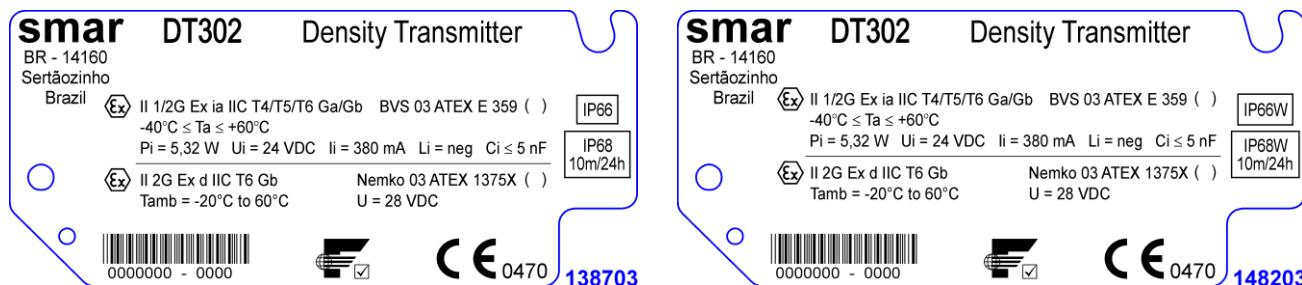
ABNT NBR IEC 60079-31:2022 Atmosferas explosivas - Parte 31: Proteção de equipamentos contra ignição de poeira por invólucros "t"

ABNT NBR IEC 60529:2017 Graus de proteção providos por invólucros (Código IP)

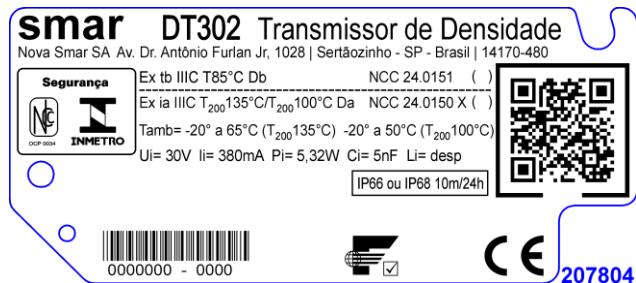
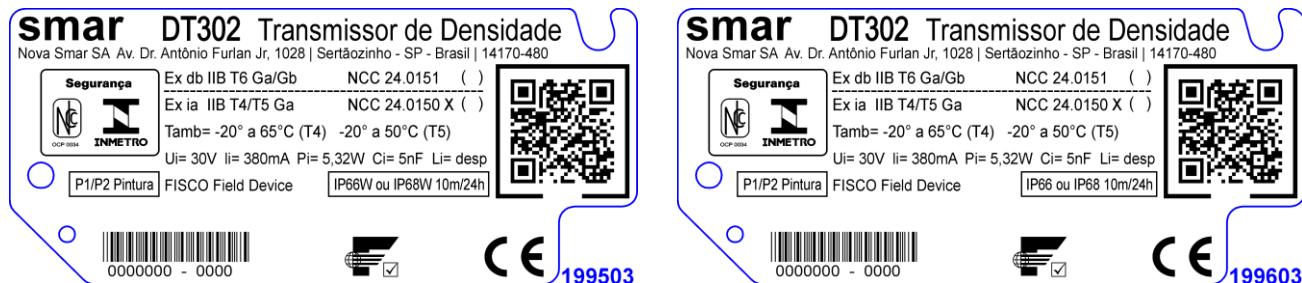
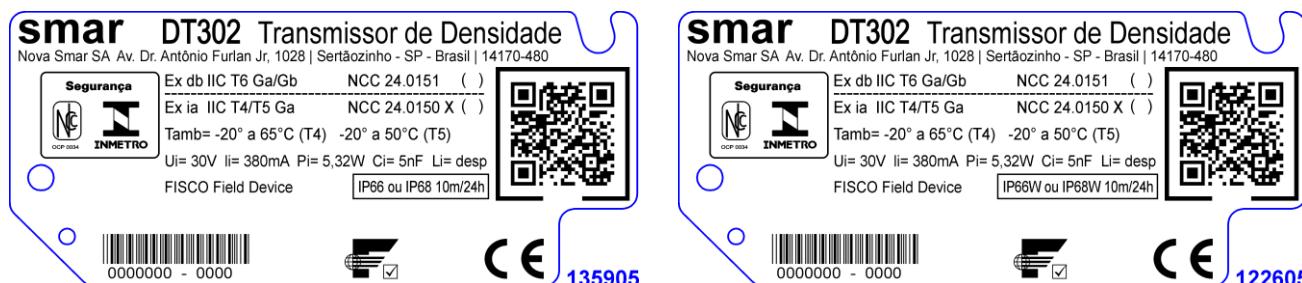
Desenhos 102A1359, 102A1226, 102A1995, 102A1996, 102A2078

## Plaquetas de Identificação

### ATEX / IECEx



### INMETRO NCC





# Apêndice B

<b>smar</b>	<b>FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Transmissores de Densidade</b>			Proposta No.:	
Empresa:		Unidade:		Nota Fiscal de Remessa:	
CONTATO COMERCIAL				CONTATO TÉCNICO	
Nome Completo:		Nome Completo:			
Cargo:		Cargo:			
Fone:	Ramal:	Fone:	Ramal:		
Fax:		Fax:			
Email:		Email:			
DADOS DO EQUIPAMENTO					
Modelo:		Núm. Série:		Núm. Série do Sensor:	
Tecnologia: <input type="checkbox"/> HART® <input type="checkbox"/> FOUNDATION fieldbus™ <input type="checkbox"/> PROFIBUS PA		Versão de Firmware:			
INFORMAÇÕES DO PROCESSO					
Fluido de Processo:					
Faixa de Calibração		Temperatura Ambiente ( °C )		Temperatura de Trabalho ( °C )	
Mín:	Max:	Mín:	Max:	Mín:	Max:
Pressão Estática		Vácuo		Densidade	
Min:	Max:	Min:	Max:	Min:	Max:
Tempo de Operação:			Data da Falha:		
DESCRÍÇÃO DA FALHA (Por favor, descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz etc. Quanto mais informações melhor)					
OBSERVAÇÕES					
DADOS DO EMITENTE					
Empresa: Contato: Identificação: Setor: Telefone: Ramal: E-mail: Data: Assinatura:					
Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: <a href="https://www.smar.com.br/pt/suporte">https://www.smar.com.br/pt/suporte</a> .					

