

smar

FIRST IN FIELDBUS

FEV / 05  
DT302  
VERSÃO 3



DT302

MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO E  
MANUTENÇÃO

## TRANSMISSOR DE CONCENTRAÇÃO/ DENSIDADE FOUNDATION FIELDBUS



# smar

**web: [www.smar.com.br](http://www.smar.com.br)**

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

## **BRASIL**

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

## **ALEMANHA**

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

## **EUA**

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

## **CHINA**

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

## **MEXICO**

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

## **FRANÇA**

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

## **CINGAPURA**

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

## **HOLANDA**

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

## **REINO UNIDO**

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

## **Smar Research Corporation**

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

# 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 auto controle, 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.

**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.

# Índice

## 1 INSTALAÇÃO

GERAL .....	1.1
RECOMENDAÇÕES PARA USO DO DT302.....	1.1
MODELOS DO DT302 .....	1.2
MONTAGEM.....	1.2
DESENHOS DIMENSIONAIS DO DT302 .....	1.3
TIPOS DE INSTALAÇÃO PARA O DT302.....	1.7
ROTAÇÃO DA CARÇAÇA.....	1.17
CONFIGURAÇÃO DE REDE E TOPOLOGIAS.....	1.18
BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA.....	1.20
CONFIGURAÇÃO DOS JUMPERS .....	1.20
FONTE DE ALIMENTAÇÃO .....	1.20

## 2 OPERAÇÃO

DESCRIÇÃO FUNCIONAL - SENSOR .....	2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL - ELETRÔNICA .....	2.2
INDICADOR .....	2.3
MONITORAÇÃO.....	2.3

## 3 CONFIGURAÇÃO

BLOCO TRANSDUTOR.....	3.1
DIAGRAMA DO BLOCO TRANSDUTOR .....	3.1
DESCRIÇÃO 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 .....	3.5
COMO CONFIGURAR O BLOCO TRANSDUTOR .....	3.7
SELEÇÃO DAS UNIDADES DE ENGENHARIA .....	3.10
COMO CONFIGURAR O BLOCO DE ENTRADA ANALÓGICA .....	3.12
CALIBRAÇÃO DOS VALORES SUPERIOR E INFERIOR DE CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE .....	3.12
AUTO CALIBRAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO E DENSIDADE INFERIOR E SUPERIOR.....	3.14
CALIBRAÇÃO DA PRESSÃO.....	3.15
VIA AJUSTE LOCAL .....	3.17
CALIBRAÇÃO DA TEMPERATURA .....	3.20
LEITURA DE DADOS DO SENSOR .....	3.20
CONFIGURAÇÃO – TRANSDUTOR DO DISPLAY .....	3.21
BLOCO TRANSDUTOR DO DISPLAY.....	3.21
DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E VALORES .....	3.22
CALIBRAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL .....	3.24
CONEXÃO DO JUMPER J1 .....	3.25
CONEXÃO DO JUMPER W1 .....	3.25

## 4 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

GERAL .....	4.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM.....	4.2
CIRCUITO ELETRÔNICO .....	4.3
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM .....	4.3
CIRCUITO ELETRÔNICO.....	4.3
INTERCAMBIABILIDADE.....	4.4
ATUALIZANDO DT301 PARA DT302.....	4.4
RETORNO DE MATERIAIS.....	4.5
DESENHO EXPLODIDO – MODELO SANITÁRIO .....	4.6
DESENHO EXPLODIDO – MODELO INDUSTRIAL .....	4.7
RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES .....	4.8
CÓDIGO DE PEDIDO DA SONDA MODELO SANITÁRIO.....	4.9
CÓDIGO DE PEDIDO DA SONDA MODELO INDUSTRIAL.....	4.10

## 5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

FLUIDOS DE ENCHIMENTO.....	5.1
ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS .....	5.1
ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO .....	5.2
ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS .....	5.2
CÓDIGO DE PEDIDO DO TRANSMISSOR MODELO INDUSTRIAL .....	5.3
CÓDIGO DE PEDIDO DO TRANSMISSOR MODELO SANITÁRIO .....	5.4
APÊNDICE .....	5.5

## Instalação

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.

### Geral

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 fita de teflon 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 0,4 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. O range de temperatura do fluido do processo deverá estar entre 0°C e 120°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.

O modelo industrial usa a conexão flangeada conforme norma ANSI 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. Esse modelo segue a recomendação da norma 3A, que é o padrão sanitário mais aceito na indústria alimentícia, farmacêutica e de bebidas.

## 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)

As dimensões de ambos os tipos de modelos, sanitário e o industrial, podem ser vistos nas figuras seguintes. (Ver modelos nas Figuras 1.1).

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. (Ver montagens nas Figuras 1.2).

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



A - Modelo Industrial Tipo Curvo

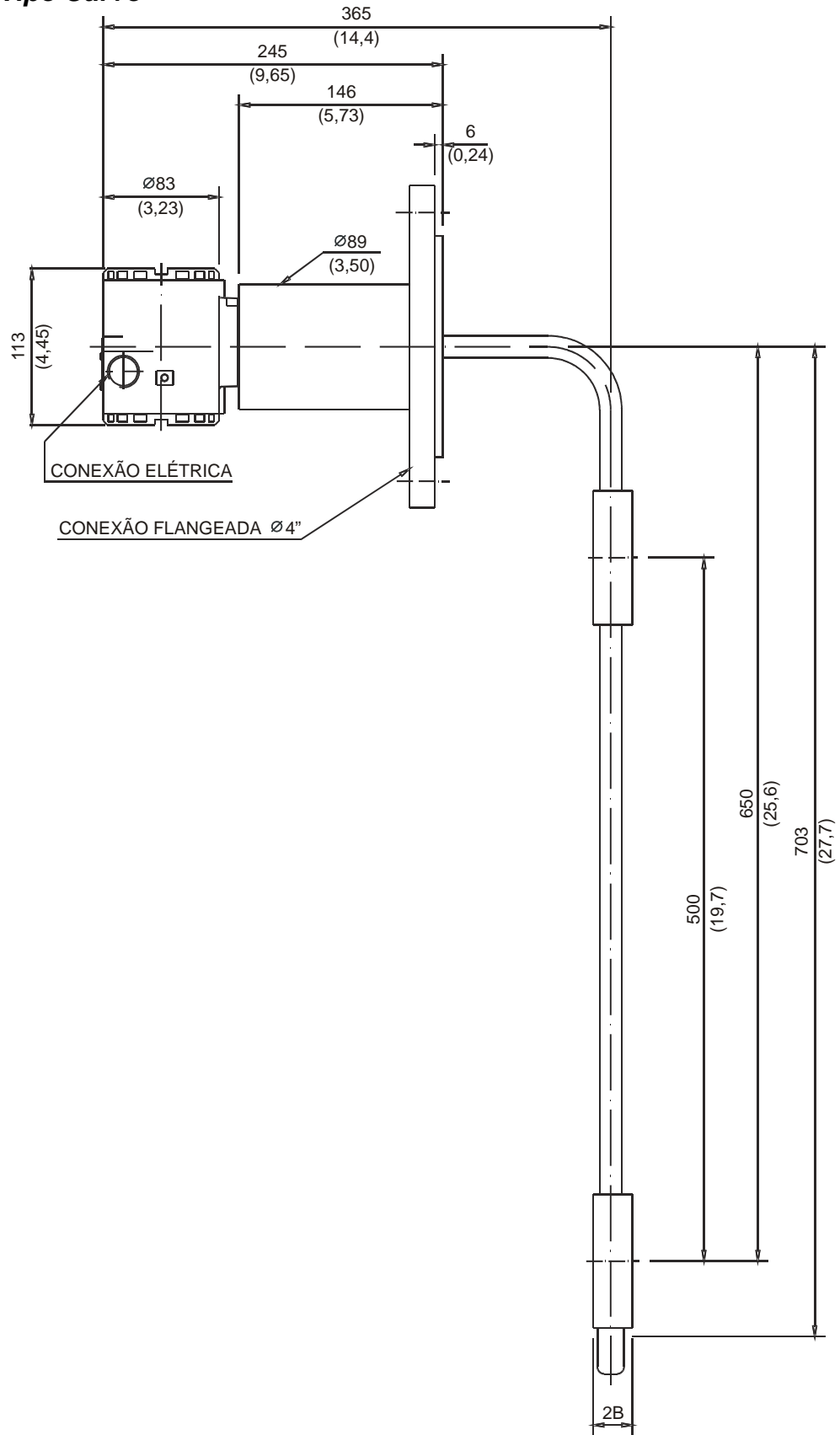
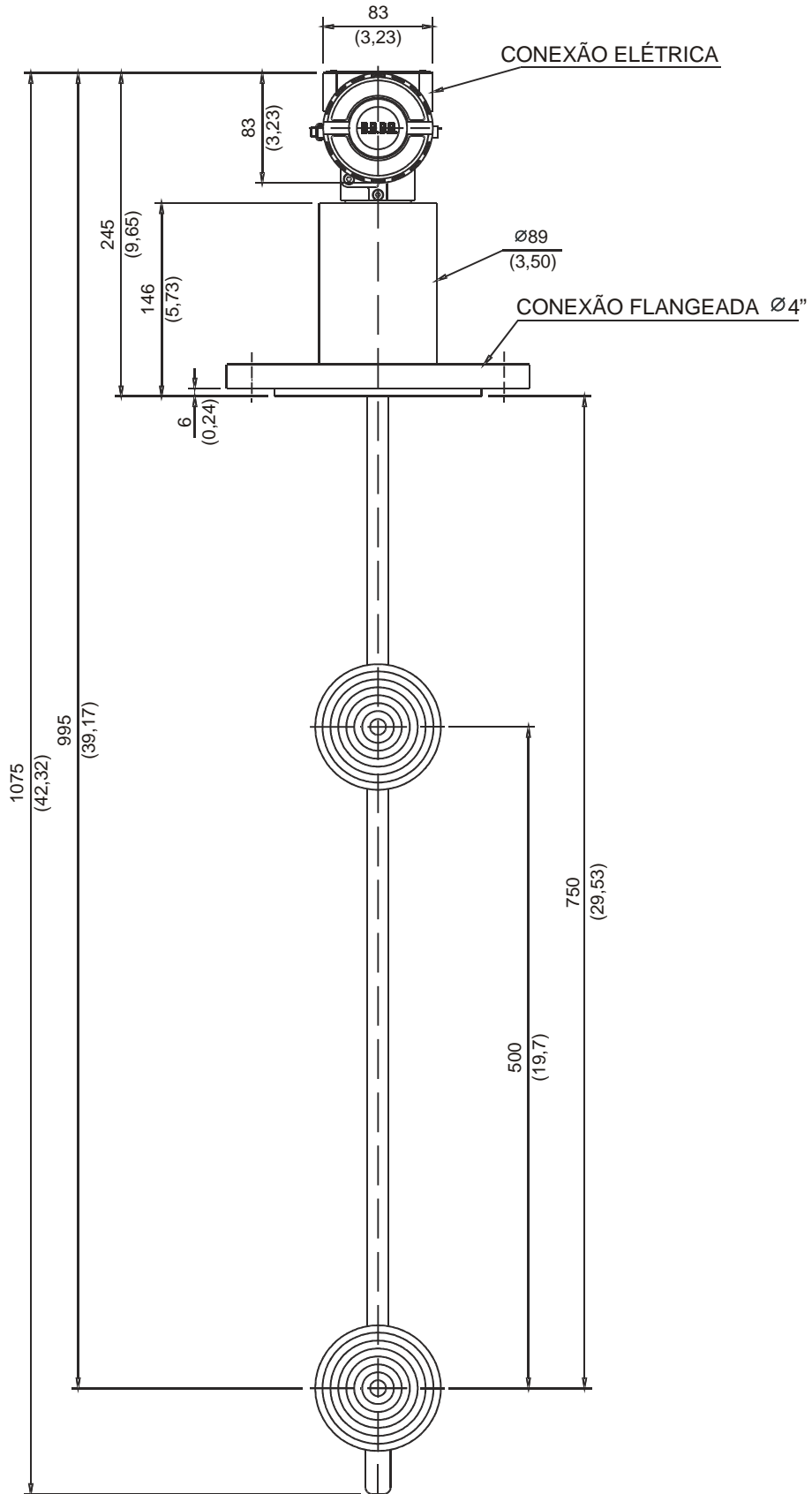


Figura 1.1 - Dimensionais do DT302

**B - Modelo Industrial Tipo Reto**



**Figura 1.1 - Dimensionais do DT302**

C - Modelo Sanitário Tipo Curvo

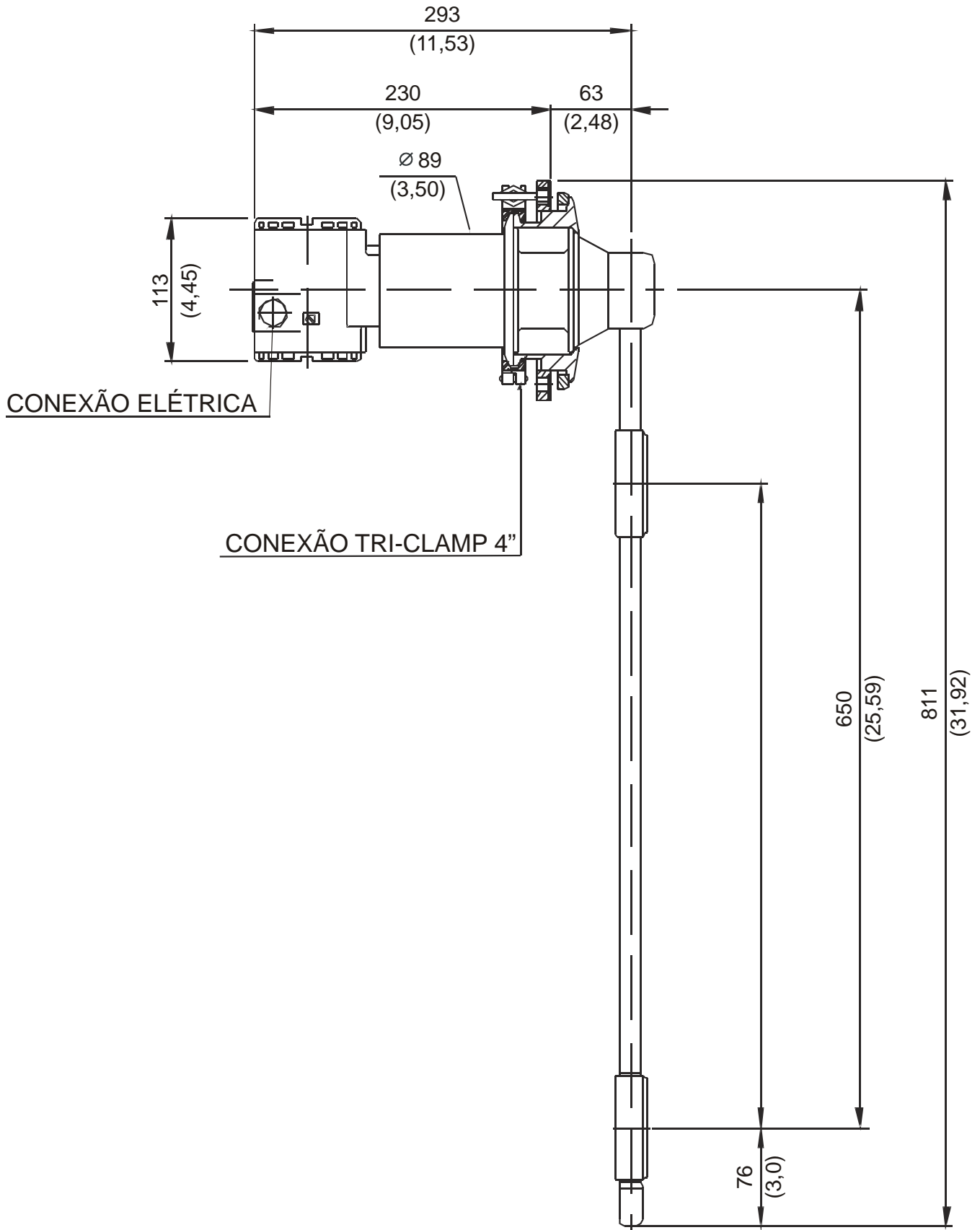


Figura 1.1 - Dimensionais do DT302

D - Modelo Sanitário Tipo Reto

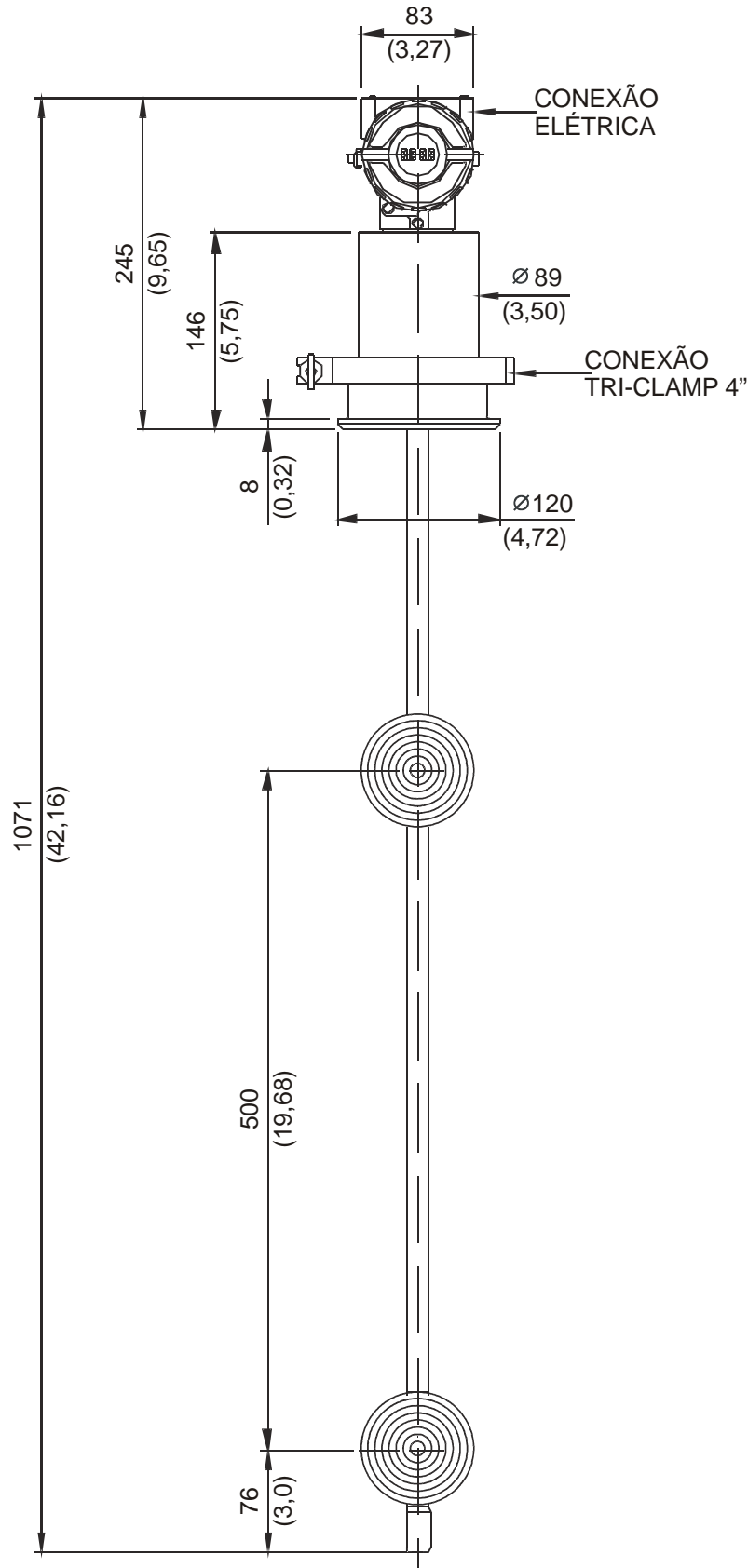


Figura 1.1 - Dimensionais do DT302

01 – Instalação Típica para Tanque de Baixa Vazão (Modelo Industrial)

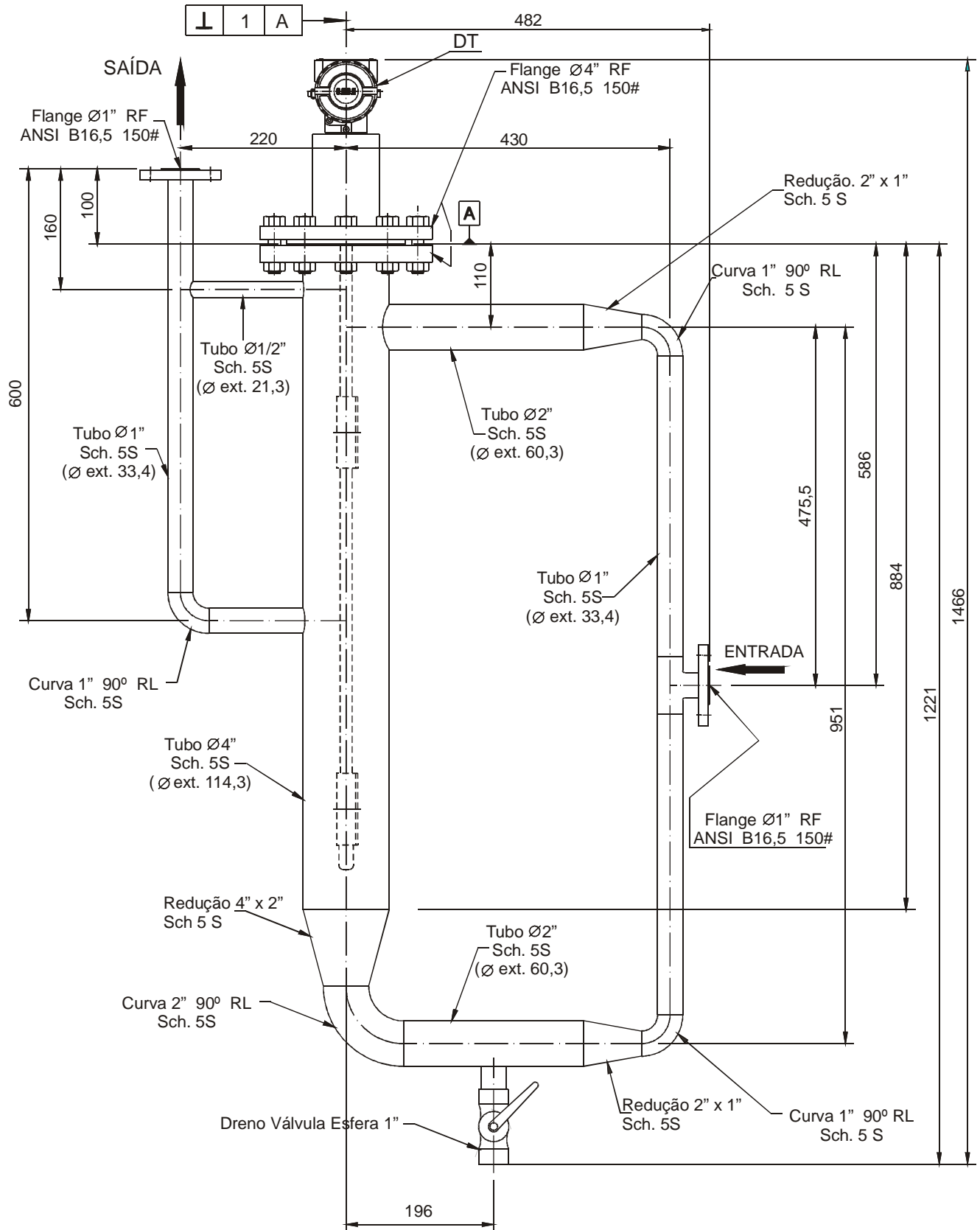


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

02 – Instalação Típica para Tanque de Baixa Vazão (Modelo Sanitário)

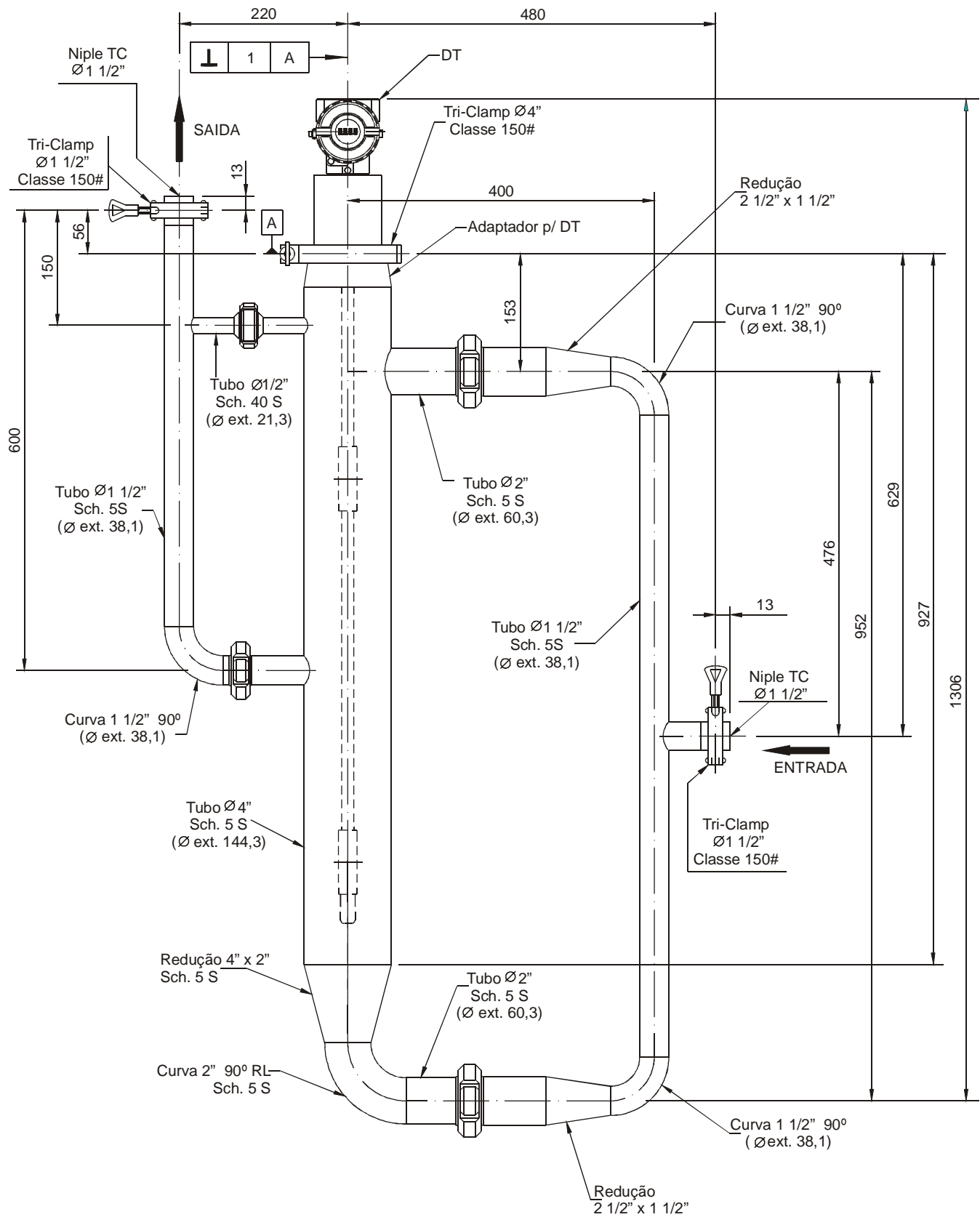


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

03 – Instalação Típica para Tanque de Alta Vazão (Modelo Industrial)

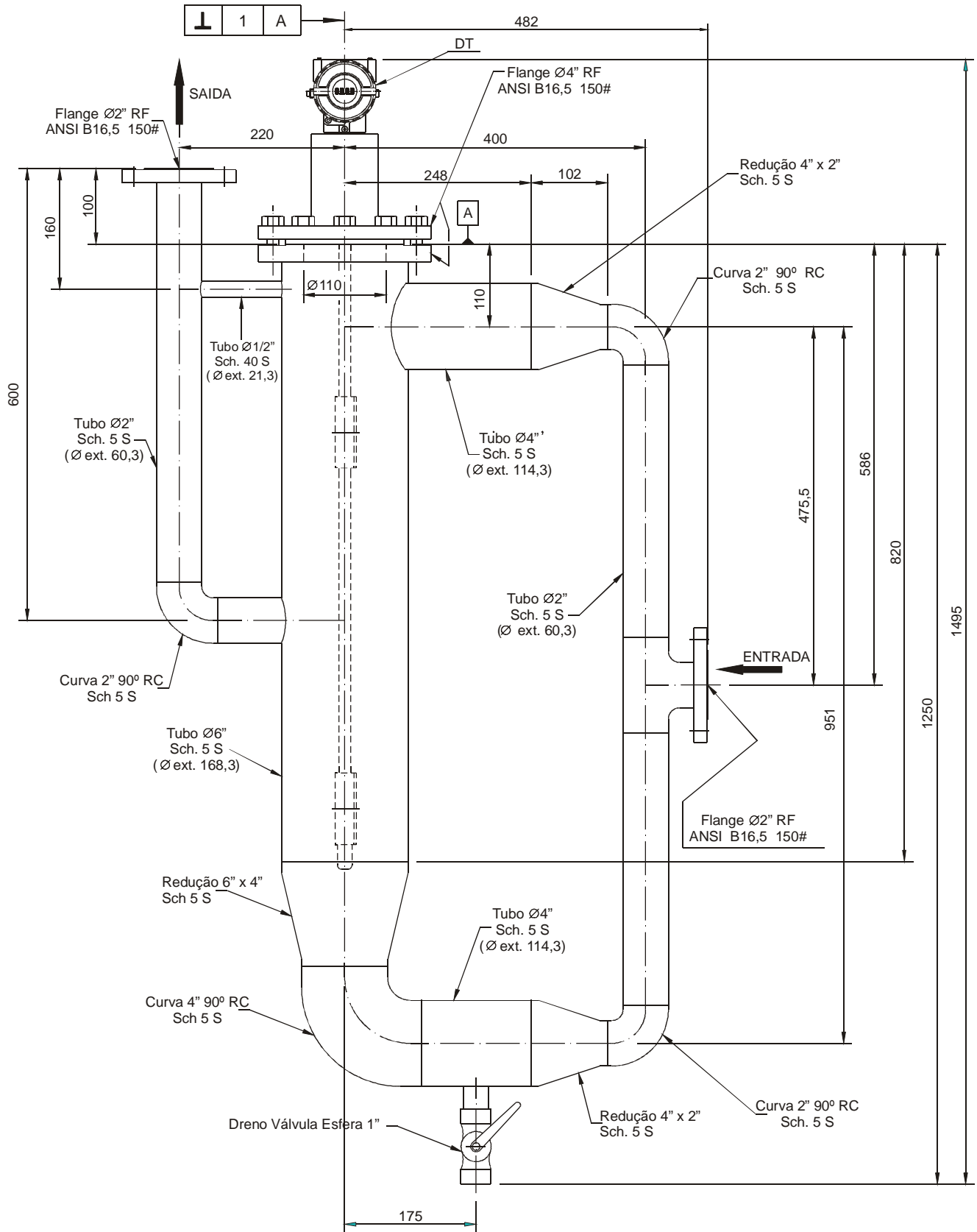


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

### 04 – Instalação Típica em Tanque de Transbordamento

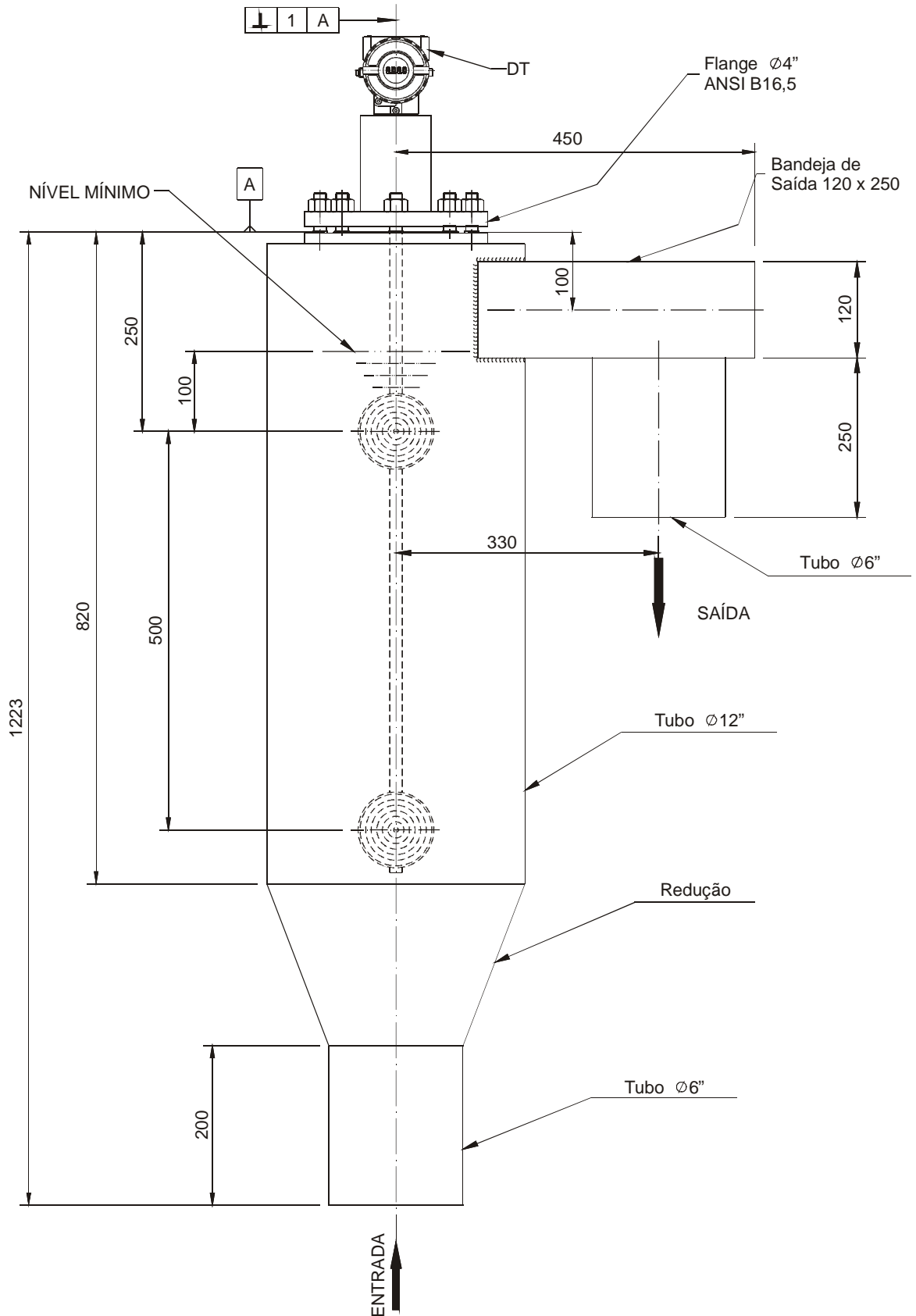


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302



05 – Instalação Típica em Tanque (Modelo Industrial)

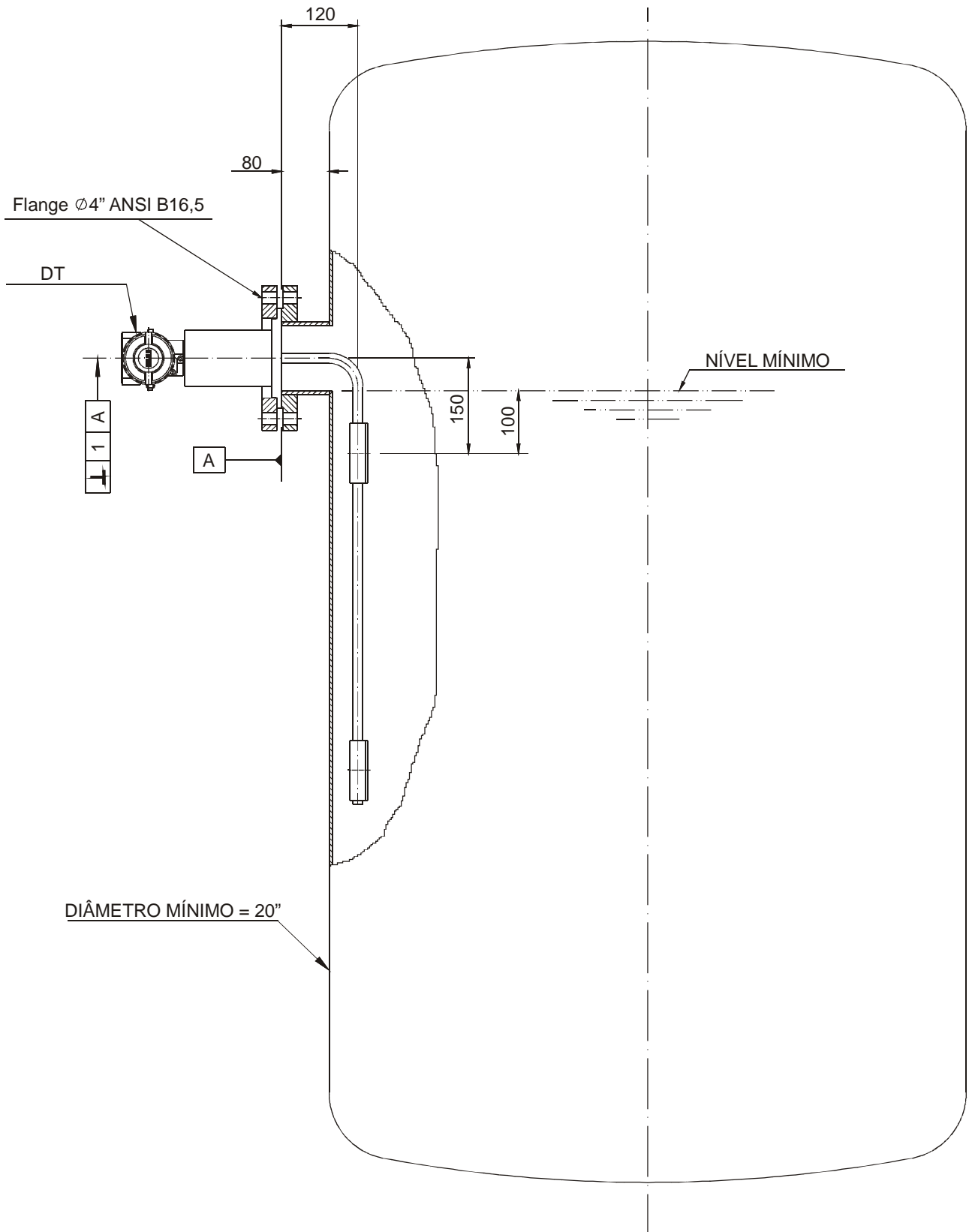


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

06 – Instalação Típica em Tanque (Modelo Sanitário)

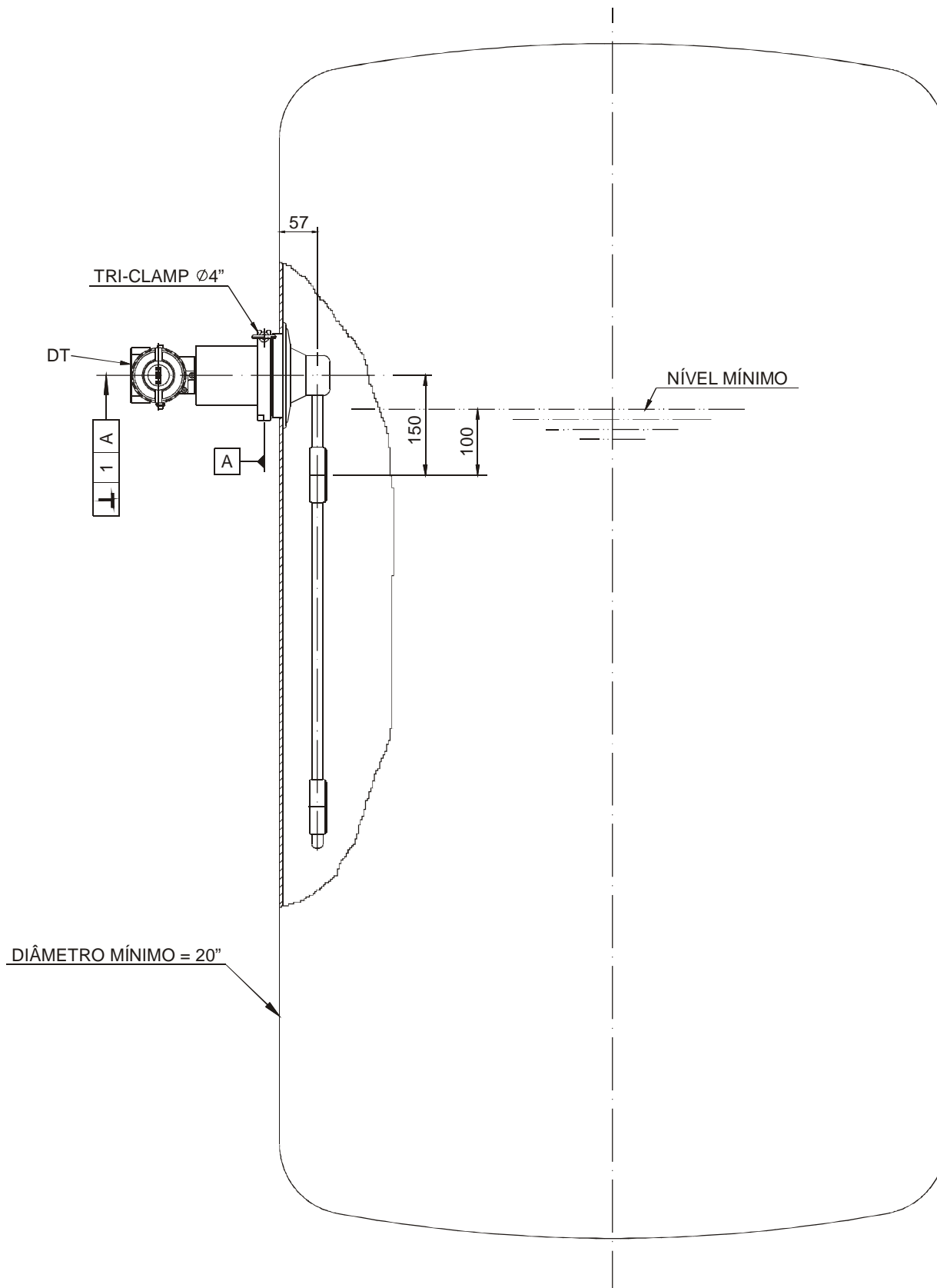


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

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

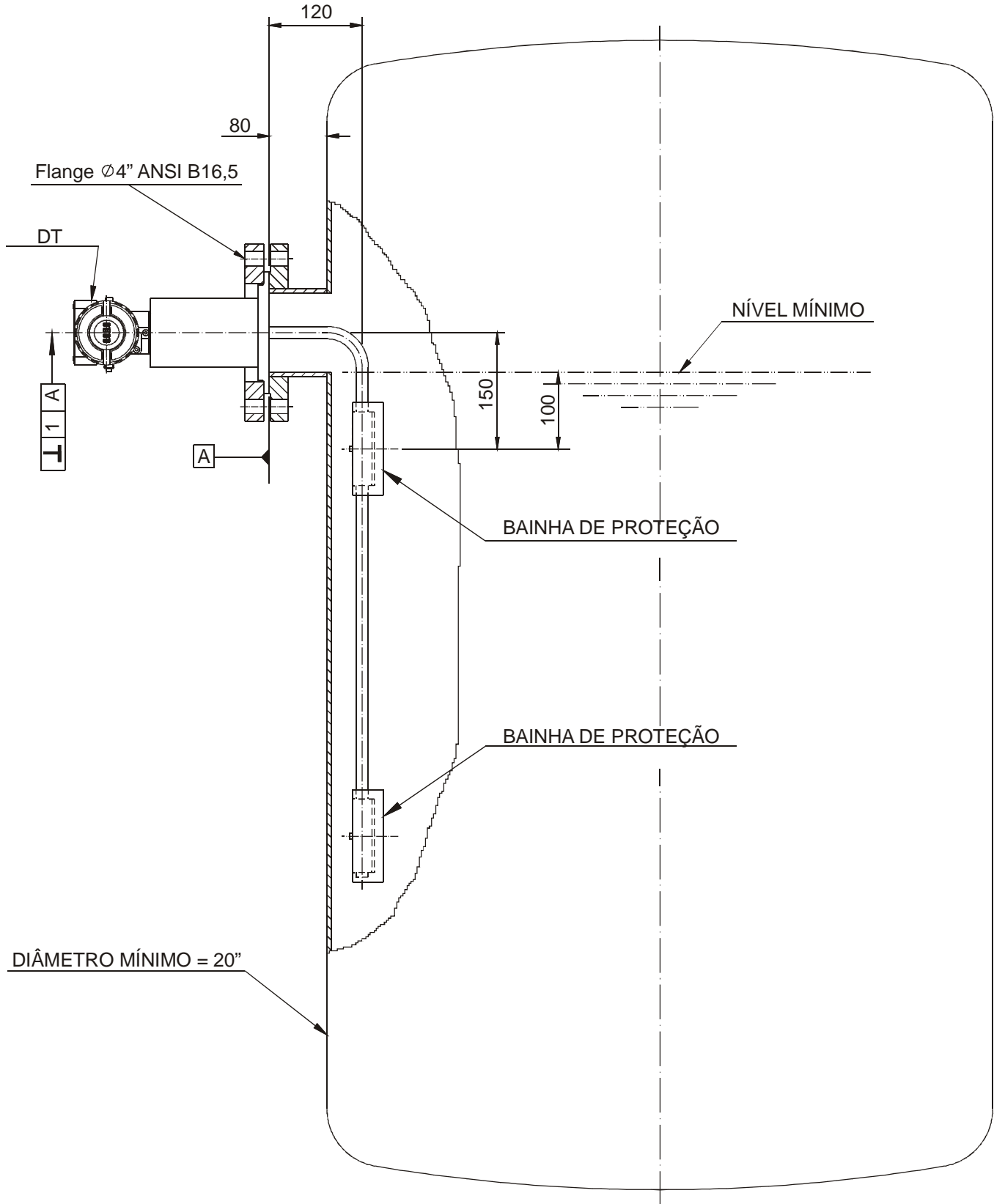


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

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

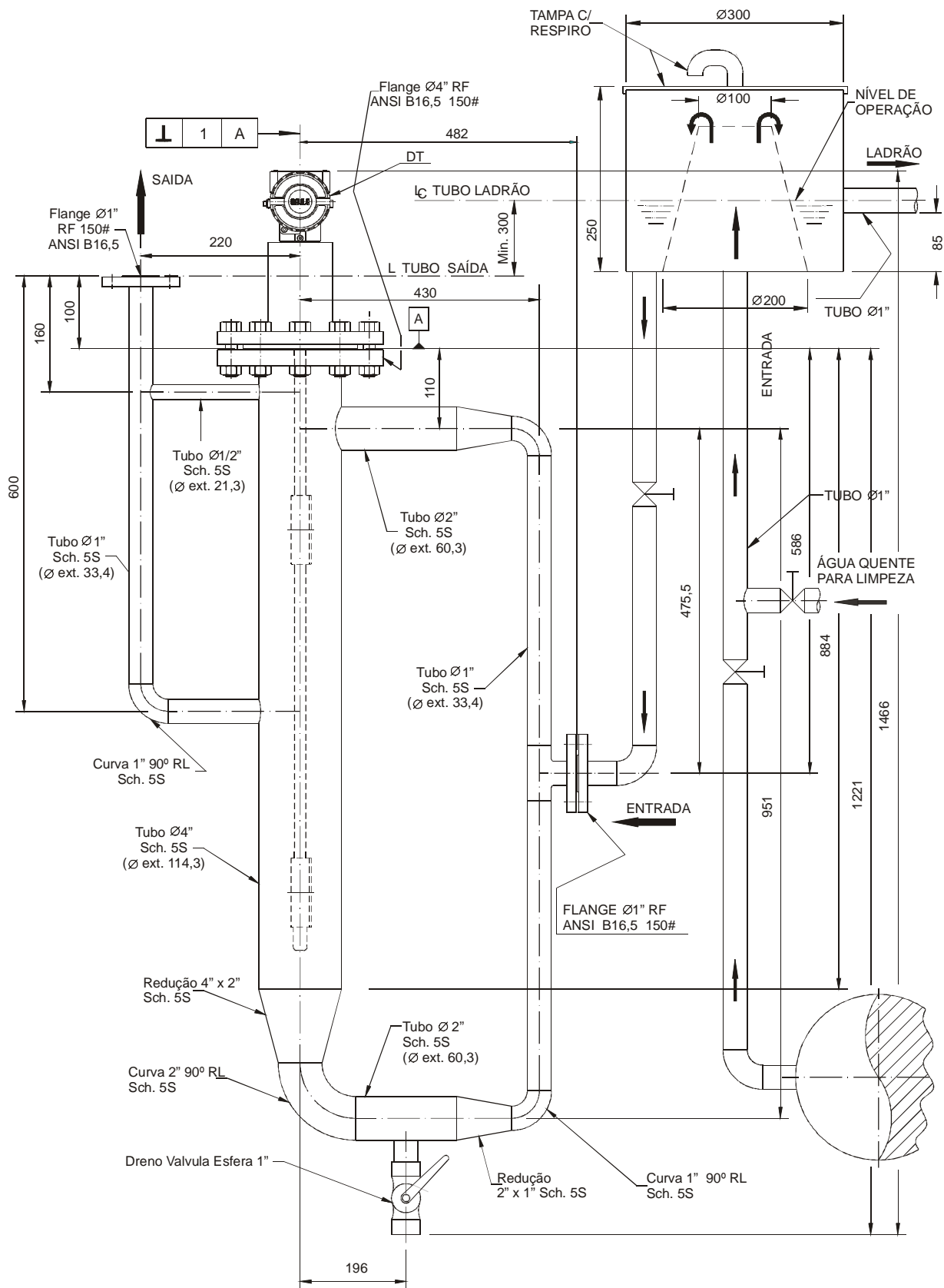


Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

09 – Ins

↓ 1 A

250

SENSOR

ÁGUA

**Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302**

10 – Instalação Típica em Tanque para Nivel de Interface Stand Pipe (Modelo Industrial)

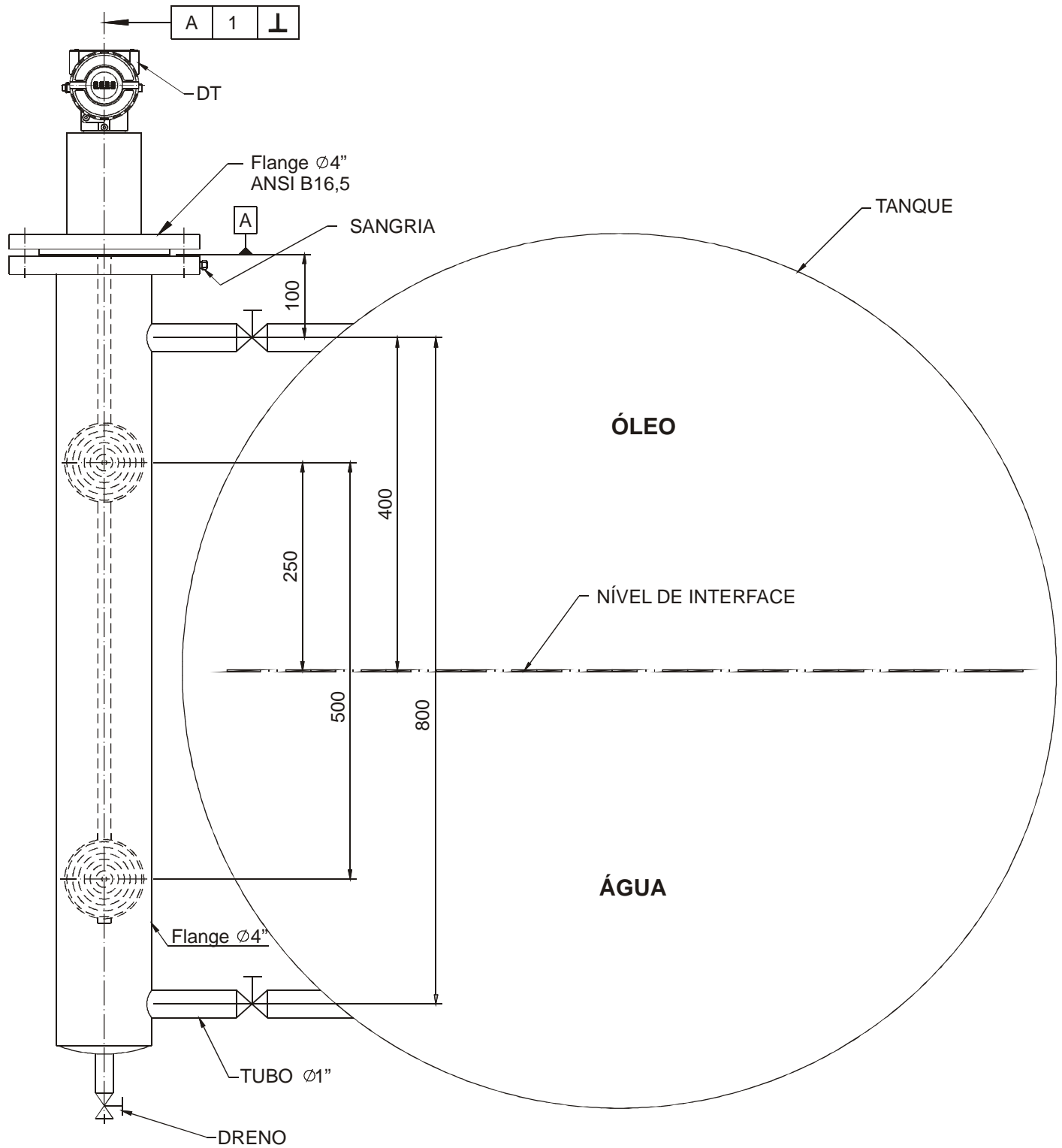


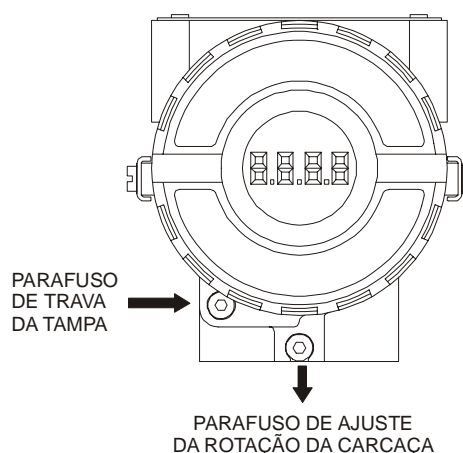
Figura 1.2 – Tipos de Instalação para o DT302

## 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 1.3.

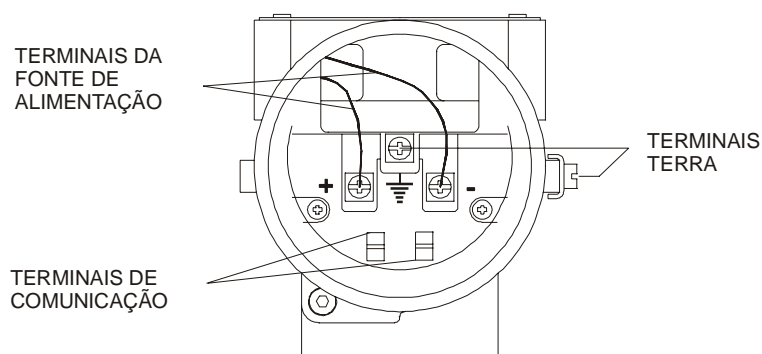
<b>ATENÇÃO</b>
<p><b>INSTALAÇÕES À PROVA DE EXPLOSÃO</b></p> <p>Em ambiente potencialmente explosivo, para acoplar o sensor à carcaça, é necessário dar no mínimo 6 voltas completas. O DT302 tem ainda uma volta extra para o melhor posicionamento do indicador digital. Para evitar danos ao cabo do sensor, recomenda-se ajustar a posição primeiro girando o indicador no sentido horário. Se o fim da rosca for atingido antes da posição desejada, então gire no sentido anti-horário. Uma trava de proteção do cabo impede o movimento em mais de uma volta.</p>

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



**Figura 1.3 - 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 1.4 - 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, aterrar a blindagem somente em uma das pontas. A ponta não aterrada deve ser cuidadosamente isolada.



#### NOTA

Consulte o manual Geral de Procedimentos de Instalação, Operação e Manutenção para maiores detalhes.

#### ATENÇÃO

##### ÁREAS PERIGOSAS

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

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

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

Se outras certificações forem necessárias, verifique o certificado ou a norma específica para as limitações de instalação.

## 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 (Ver Figura 1.5 - Topologia em barramento) e topologia em árvore (Ver Figura 1.6 - 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.

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 a 250m.

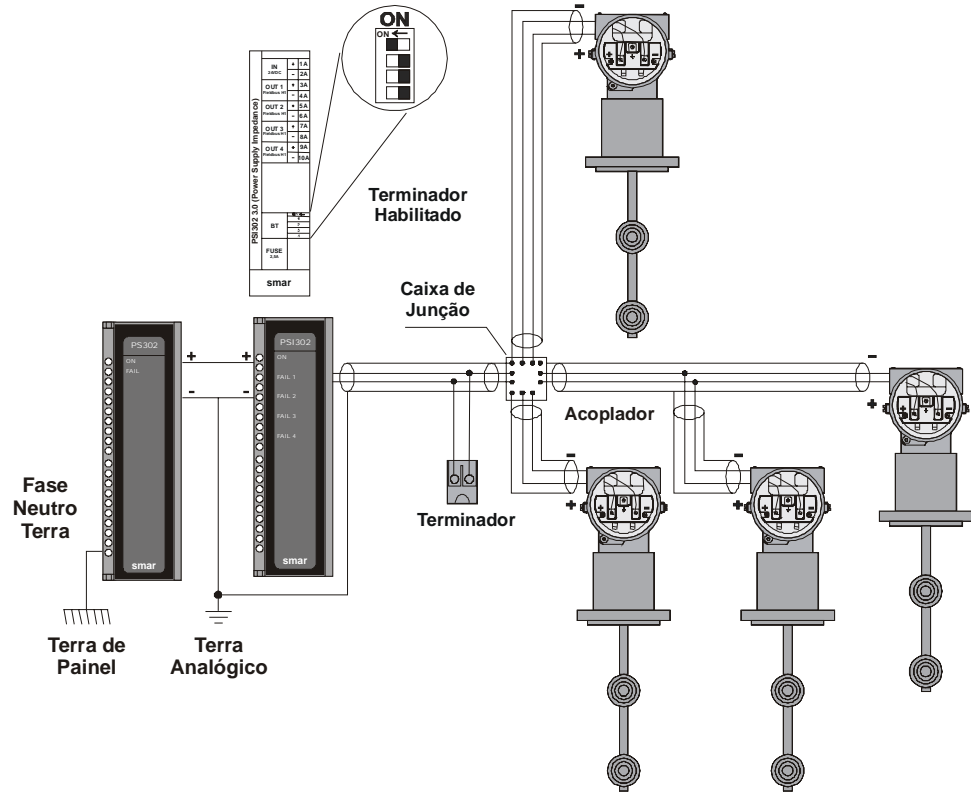


Figura 1.5 – Topologia em Barramento

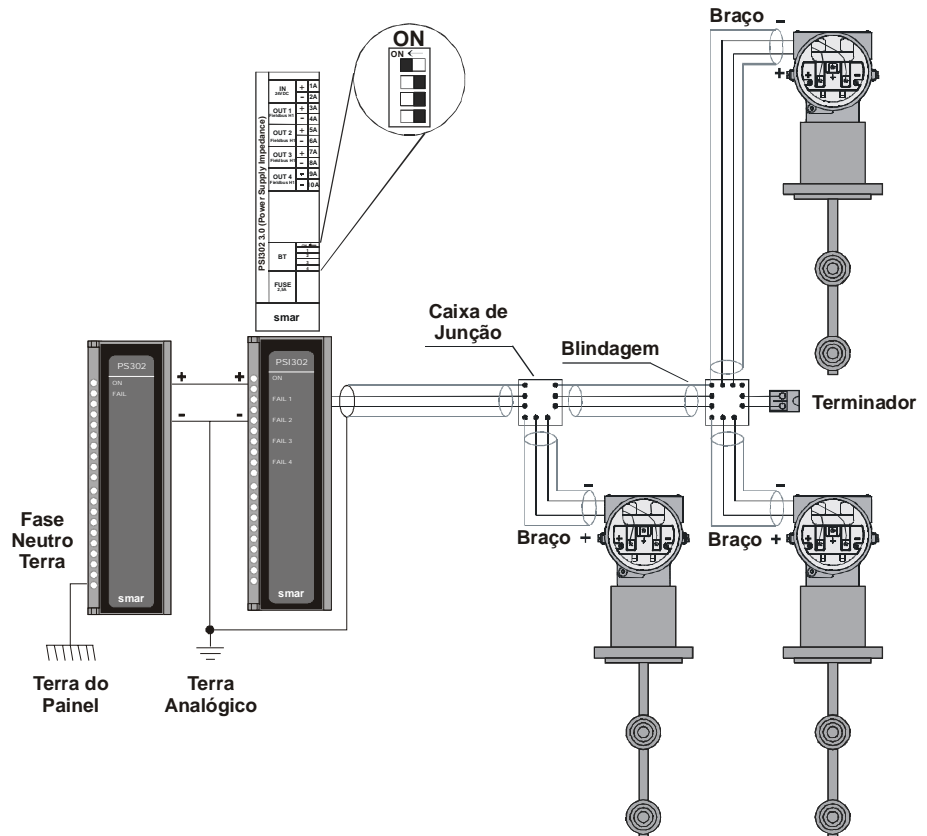


Figura 1.6 – Topologia em Árvore

## Barreira de Segurança Intrínseca

Quando o Fieldbus está em uma área que requer segurança intrínseca, uma barreira deve ser inserida no tronco entre a fonte e o terminador.

O uso do **SB302** 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).

<b>J1</b>	Este jumper habilita o parâmetro de simulação do modo no bloco AI.
<b>W1</b>	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.

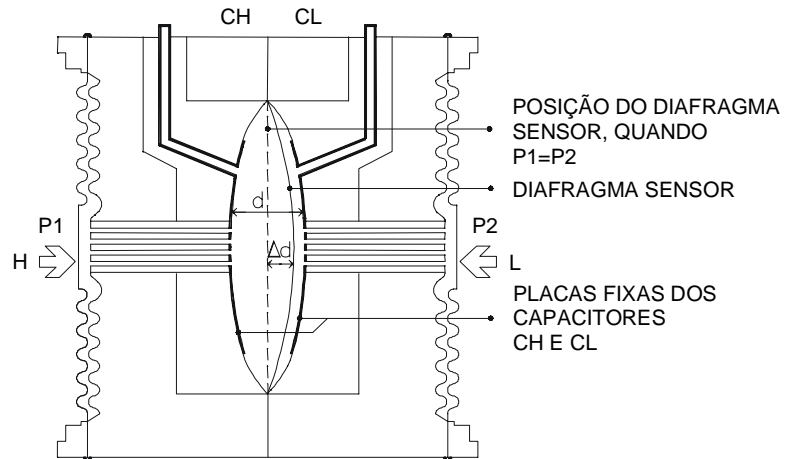
A tensão deve estar entre 9 a 32 Vdc para aplicações não intrínsecas.

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

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

### 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 - Célula Capacitiva. 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 capacitância de um capacitor de placas planas e paralelas pode ser expressa em função da área (A) das placas e da distância (d) que as separa 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 capacitâncias 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  $\Delta d$  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 capacitâncias variáveis, conforme a pressão diferencial aplicada.

## Descrição Funcional - Eletrônica

Consulte o diagrama de blocos da Figura 2.2 - Diagrama de Bloco do Circuito. A função de cada bloco é descrita abaixo.

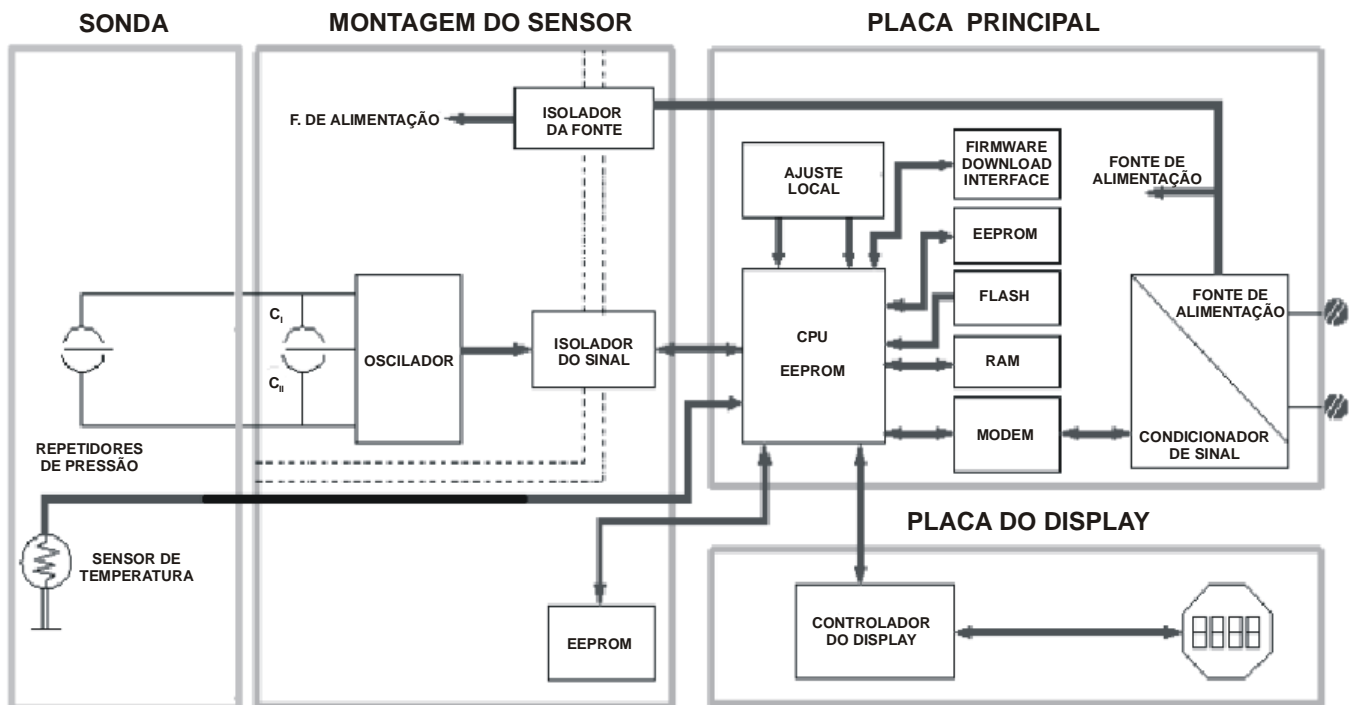


Figura 2.2 – Diagrama de Blocos do Circuito do DT302

### 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, auto diagnóstico e comunicação. O programa é armazenado em uma memória FLASH 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**.

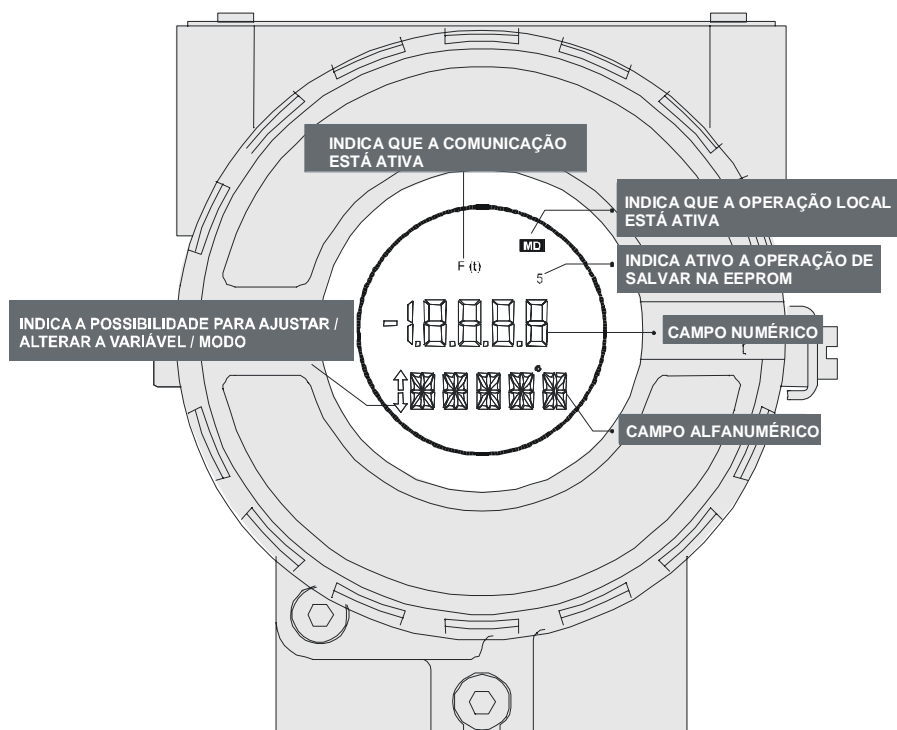


Figura 2.3 - Indicador LCD

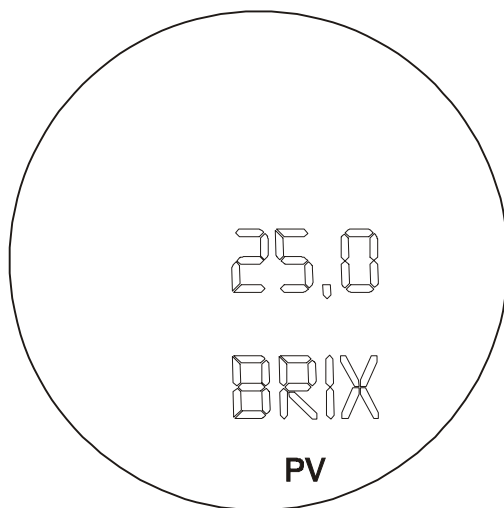


Figura 2.4 - Modo de Monitoração Típico mostrando no indicador a PV, neste caso indicando 25,0 BRIX

## 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 sobre os blocos funcionais 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 freqüentemente 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.

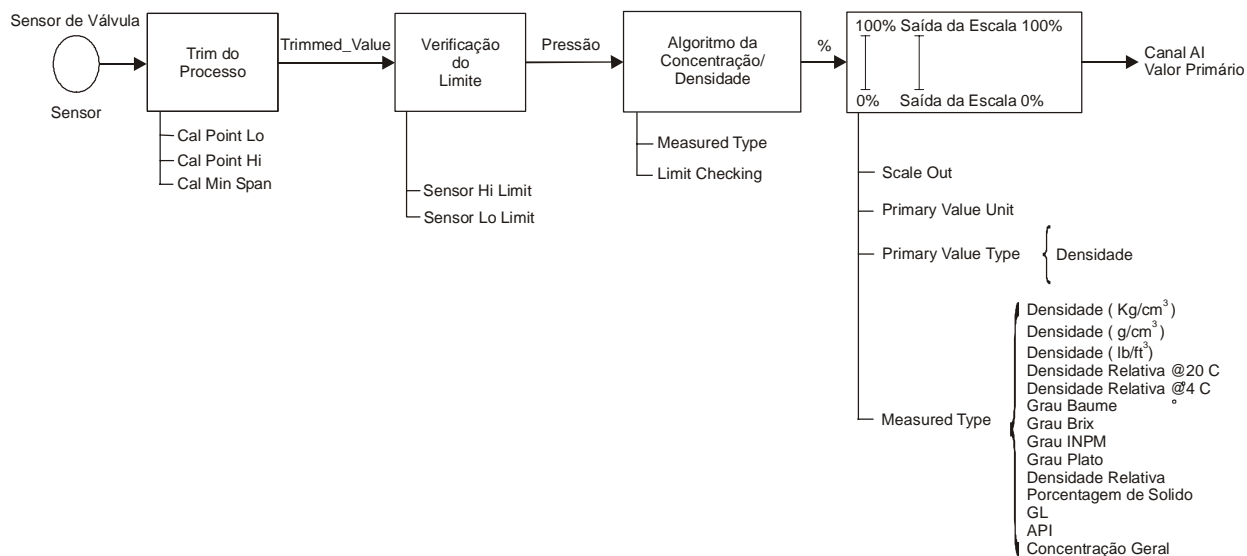


Figura 3.1 - Diagrama do Bloco Transdutor

## 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 capacitância.
CAPACITANCE_HIGH	Valor superior da capacitância.
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.



Parâmetro	Descrição
CAL_POINT_HI_BACKUP	Indica o backup para o ponto de calibração superior.
CAL_POINT_LO_BACKUP	Indica o backup para o ponto de calibração inferior.
CAL_POINT_HI_FACTORY	Indica o ponto de calibração superior de fábrica.
CAL_POINT_LO_FACTORY	Indica o ponto de calibração inferior de fábrica.
CAL_TEMPERATURE	Define o ponto de calibração da temperatura.
DATASHEET	Indica informações do sensor.
ORDERING_CODE	Indica informação sobre o sensor e o controle de produção da fábrica.
MAXIMUM_MEASURED_PRESSURE	Indica a pressão máxima medida.
MAXIMUM_MEASURED_TEMPERATURE	Indica a temperatura máxima medida.
ACTUAL_OFFSET	Indica o atual offset da calibração.
ACTUAL_SPAN	Indica o atual span da calibração.
MAXIMUM_OFFSET_DEVIATION	Define o offset máximo antes de um alarme ser gerado.
MAXIMUM_GAIN_DEVIATION	Define o ganho máximo antes de um alarme ser gerado.
OVERPRESSURE_LIMIT	Define o limite máximo de sobrepressão antes de um alarme ser gerado.
MAXIMUM_NUMBER_OF_OVERPRESSURE	Define o número máximo de sobrepressões antes de um alarme ser gerado.
GRAVITY	Aceleração da gravidade usada no cálculo de concentração/densidade. A unidade é m/s <sup>2</sup> .
HEIGHT	Distância entre dois sensores de pressão. A unidade é m.
MEASURED_TYPE	Quando o tipo de transdutor é densidade, permite-se medir: 1 - Densidade (g/cm <sup>3</sup> ); 2 - Densidade (Kg/m <sup>3</sup> ); 3 - Densidade Relativa à 20°C; 4 - Densidade Relativa à 4°C; 5 - Grau Baume; 6 - Grau Brix; 7 - Grau Plato; 8 - Grau INPM; 9 - GL; 10 - Porcentagem de sólidos; 11 - Densidade (lb/ft <sup>3</sup> ); 12 - API;
LIN_DILATATION_COEF	Coefficiente de Dilatação Linear.
PRESSURE_COEFFICIENT	Coefficiente de Pressão.
TEMP_ZERO	Coefficiente de Offset usado para calibrar a temperatura do Transmissor.
TEMP_GAIN	Coefficiente de Ganho usado para calibrar a temperatura do Transmissor.
ZERO_ADJUST_TEMP	Temperatura de ajuste do zero.
HEIGHT_MEAS_TEMP	Temperatura da medida da distância entre os sensores de pressão.
AUTO_CAL_POINT_LO	Este parâmetro habilita o ponto inferior da auto calibração. O sensor deve estar no ar e o MEASURED_TYPE e XD_SCALE.UNIT devem estar em Kg/cm <sup>3</sup> . O ponto de calibração é 1.2 Kg/cm <sup>3</sup> .
AUTO_CAL_POINT_HI	Este parâmetro habilita o ponto superior de calibração. O sensor deve estar na água e o MEASURED_TYPE e XD_SCALE.UNIT deve ser Brix. O ponto de calibração é 0 Brix.
SOLID_POL_COEFF_0	Coefficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 0.
SOLID_POL_COEFF_1	Coefficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 1.
SOLID_POL_COEFF_2	Coefficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 2.
SOLID_POL_COEFF_3	Coefficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 3.
SOLID_POL_COEFF_4	Coefficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 4.
SOLID_POL_COEFF_5	Coefficiente Polinomial em Porcentagem do Sólido 5.
SOLID_LIMIT_LO	Limite Inferior em porcentagem do Sólido.
SOLID_LIMIT_HI	Limite Superior em porcentagem do Sólido.
PRESS_COMP	Valor usado pela fábrica.
SIMULATE_PRESS_ENABLE	Habilita o modo de concentração no modo simulação.
SIMULATE_PRESS_VALUE	Simula o valor de pressão em mmH <sub>2</sub> O à 68°F. Usado com SIMULATE_PRESS_ENABLE.
SIMULATE_DENSITY_VALUE	Valor de densidade usado para obter o valor correspondente da pressão.
CALCULATED_PRESS_VALUE	Pressão calculada de acordo com SIMULATE_DENSITY_VALUE.
CALC_PRESS_CAL_POINT_LO	Valor de pressão calculada pelo procedimento AUTO_CAL_POINT_LO.
CALC_PRESS_CAL_POINT_HI	Valor de pressão calculada pelo procedimento AUTO_CAL_POINT_HI.
DT_RANGE_CODE	Código de faixa do DT302. Faixa 1 ( 0.5 à 1.8 g/cm <sup>3</sup> ) Faixa 2 ( 1.0 à 2.5 g/cm <sup>3</sup> ) Faixa 3 ( 2.0 à 5.0 g/cm <sup>3</sup> )

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	

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	Tipo de Objeto	Tipo de Dado	Armaz.	Tamanho	Acesso	Valor Padrão
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

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			

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	View_1	View_2	View_3	View_4
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				
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				

Índice Relativo	Parâmetro Mnemônico	View_1	View_2	View_3	View_4
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				
	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 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.

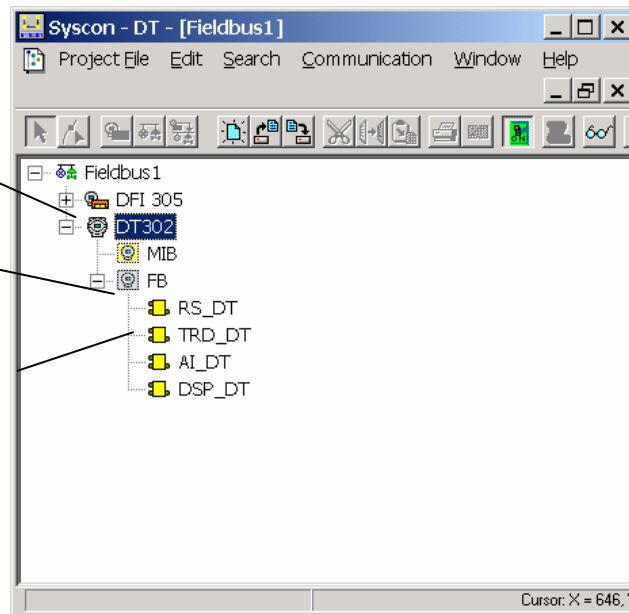


Figura 3.2 - Blocos de Função e Transdutor

Para configurar o Bloco Transdutor é necessário seleccionar este bloco e clicar com o botão direito do mouse para escolher "On Line Characterization".

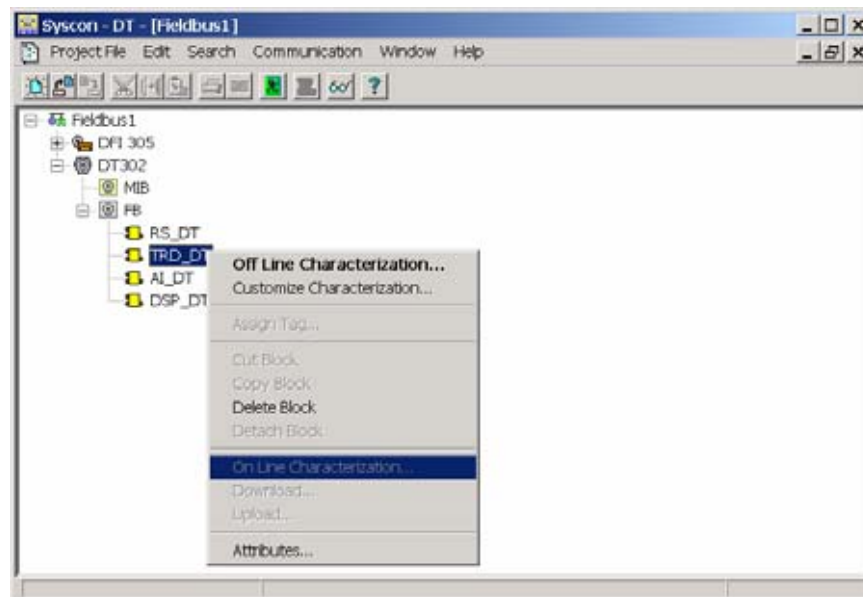
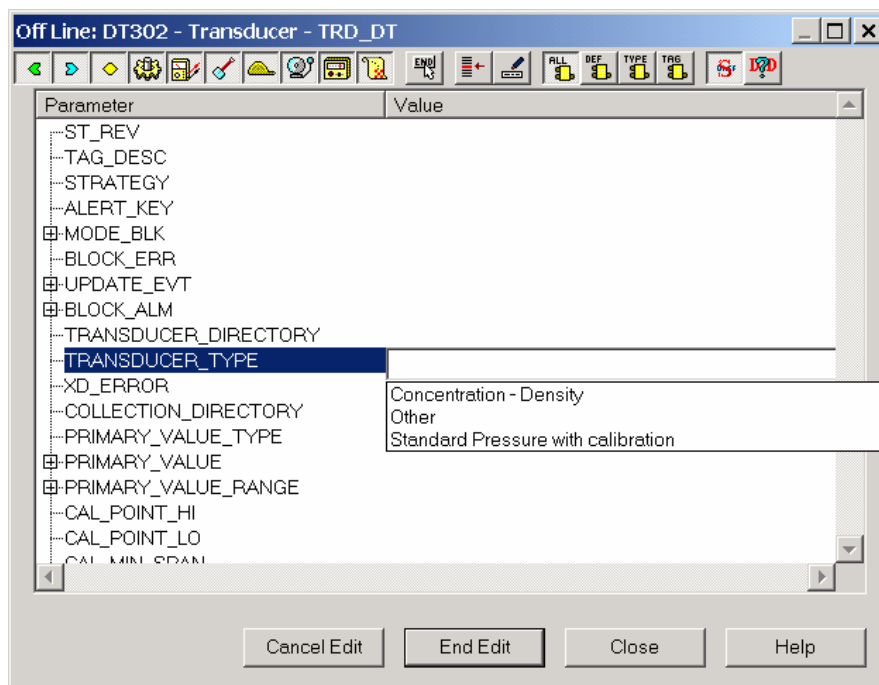
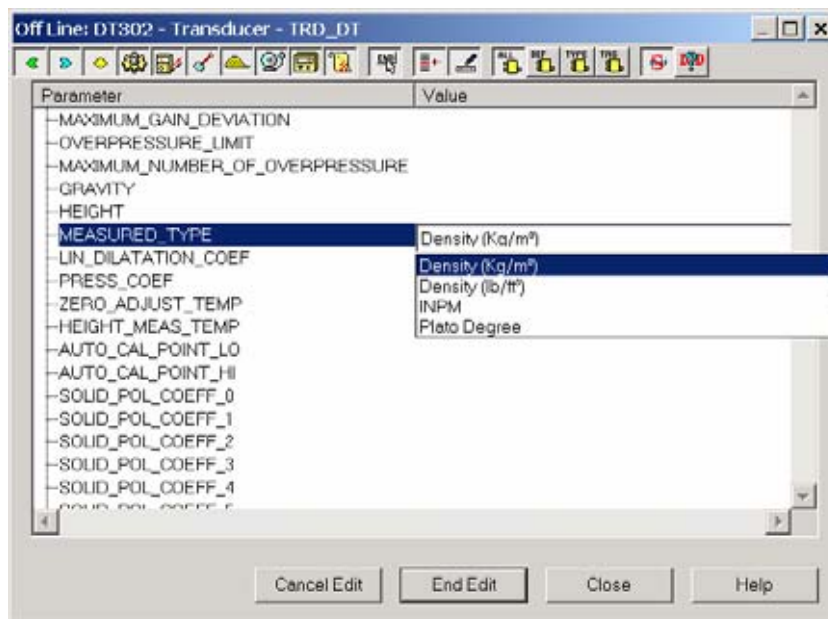


Figura 3.3 - Configuração Online - Transdutores



**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" ou "Pressure" ("Densidade" ou "Pressão"). A seleção de pressão é feita quando a calibração de pressão for necessária.



**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 à 20°C (Densidade relativa à 20°C);
- Relative Density à 4°C (Densidade relativa à 4°C);
- 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 DT301 oferece recursos com o objetivo de relacionar grau Baume à porcentagem de sólidos. A equação geral para determinar a porcentagem de sólidos é:

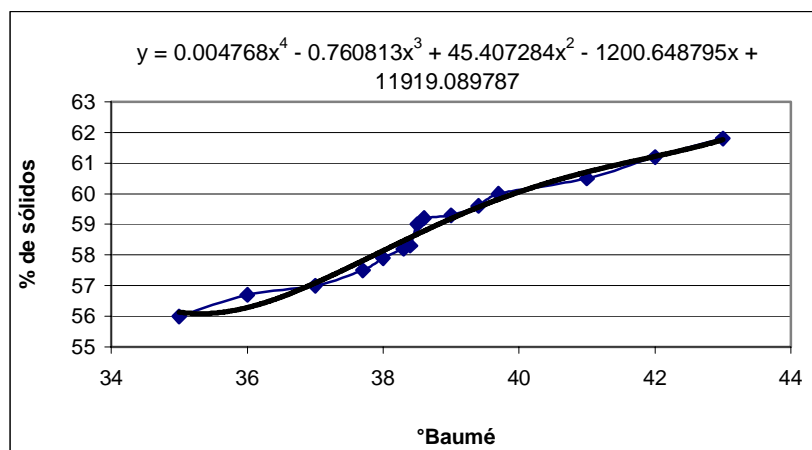
$$\%sol = a_0 + a_1 bme^1 + a_2 bme^2 + a_3 bme^3 + a_4 bme^4 + a_5 bme^5$$

A tabela e o gráfico abaixo indicam a aplicação do polinômio do DT301 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

REGRESSÃO POLINOMIAL



### Porcentagem de Concentração (% 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.



**ATENÇÃO**

A XD\_SCALE do bloco transdutor deve ser a mesma da unidade medida e da sua faixa, caso contrário gerará um erro no XD\_ERROR.

Parâmetros de configuração para o algoritmo de concentração e densidade.

Coefficientes Polinomiais para o cálculo da porcentagem de sólidos.

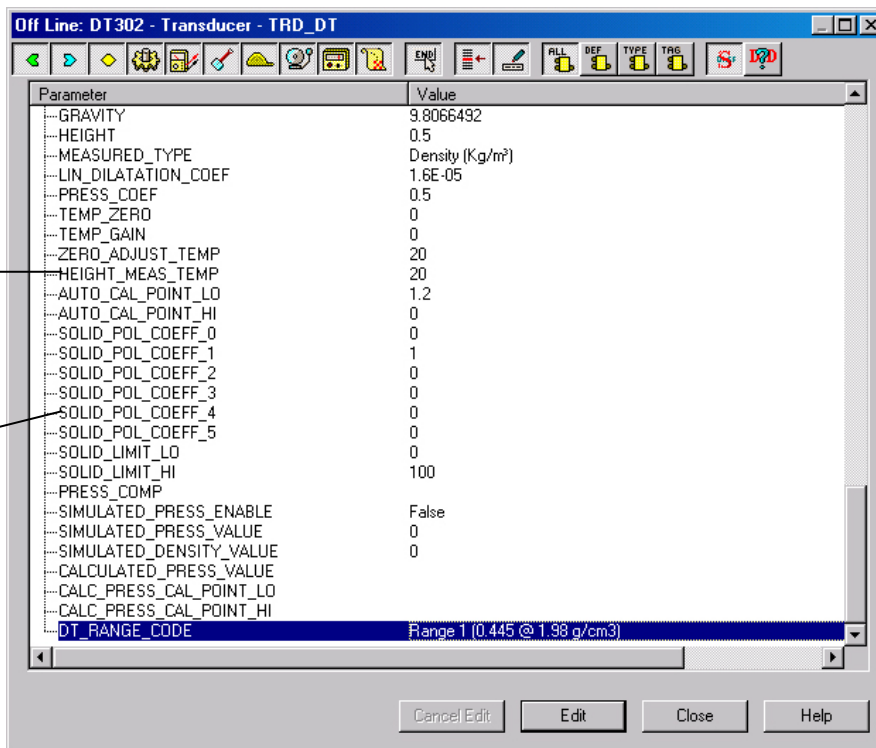


Figura 3.6 - Parâmetros de Densidade

**Valores de Concentração/Densidade para a escala XD\_SCALE do AI.**

Tipo de Medida	Faixa 1		Faixa 2		Faixa 3		Unidade AI
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	
Densidade (g/cm³)	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5	g/cm³
Densidade (Kg/m³)	445.0	1980.0	900.0	2750.0	2250.0	5500.0	Kg/m³
Densidade (lb/ft³)	27.9	124.3	55.8	171.6	140.4	343.2	lb/ft³
Densidade Relativa à 20°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5	-
Densidade Relativa à 4°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5	-
Baume	-5.2	57.2	-	-	-	-	degBaum
Brix	-10.0	110.0	-	-	-	-	degBrix
Grau Plato	-10.0	110.0	-	-	-	-	%Plato
INPM	-10.0	110.0	-	-	-	-	INPM
GL	-10.0	110.0	-	-	-	-	GL
Porcentagem Sólida	-10.0	55.0	-	-	-	-	%Soli/wt
API	0.0	90.0	-	-	-	-	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 mudada 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.

Os valores e as unidades para o XD\_Scale devem estar de acordo com o tipo de medida do processo.

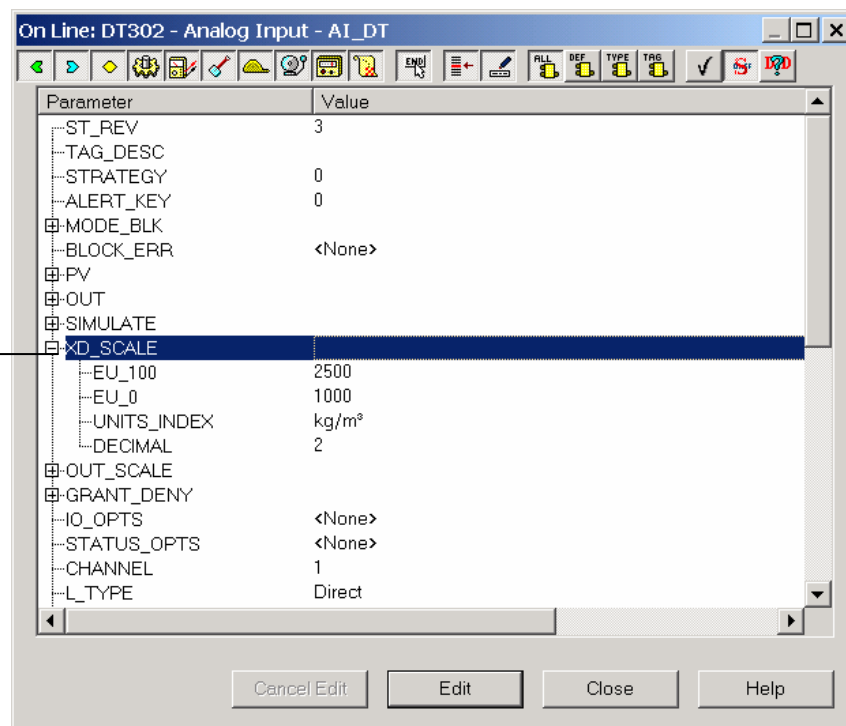


Figura 3.7 - Bloco AI - configuração do XD\_SCALE

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

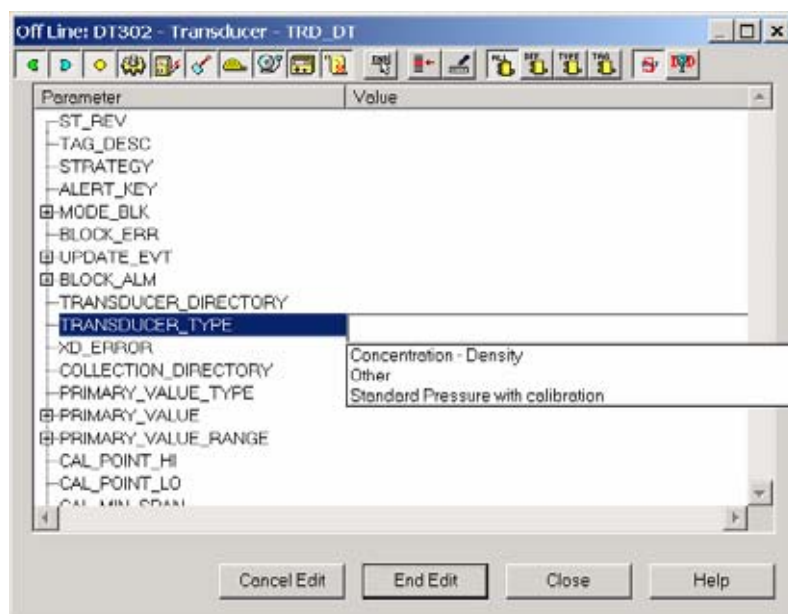
Cada sensor possui uma curva característica que estabelece uma relação entre a pressão aplicada, o sinal do sensor e a medida da concentração/densidade. Esta curva é determinada para cada sensor e é armazenada em uma memória junto a ele. Quando o sensor é conectado ao circuito do transmissor, o conteúdo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

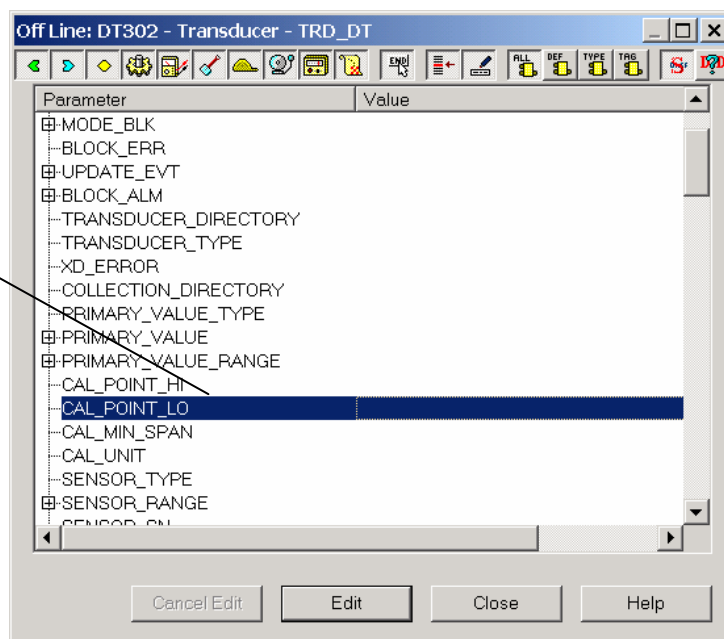
Se for necessário ajustar a unidade, selecione a unidade desejada usando o parâmetro Measured Type ( Tipo de Medida ) de acordo com a aplicação:

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.

Pode-se observar o parâmetro para a calibração inferior da densidade.



**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.

## Auto Calibração da Concentração e Densidade Inferior e Superior

Com a auto calibração 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:

Para executar a calibração inferior, primeiramente a sonda deve ser exposta ao ar e depois deve-se 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>)**.

Parâmetro para auto calibração no ar.

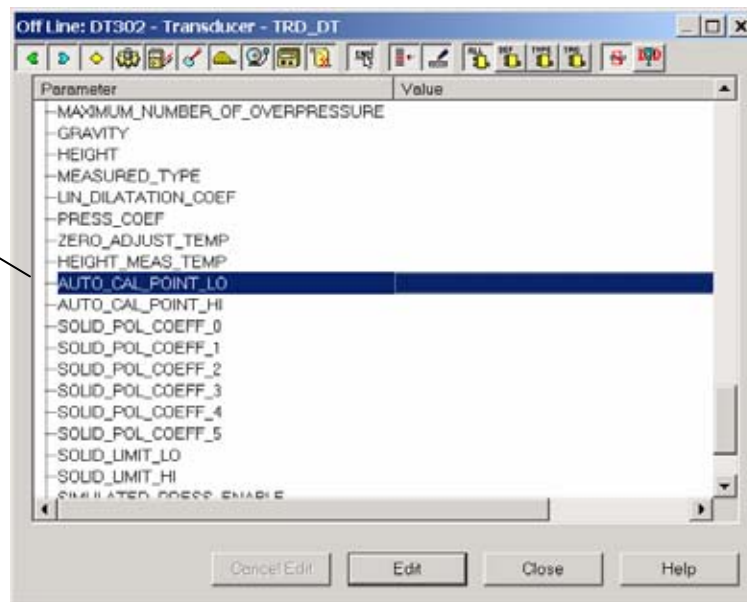


Figura 3.10 - Auto calibração Inferior de Concentração /Densidade

### Calibração do valor Superior:

Para executar a calibração superior deve-se inserir a sonda na água cobrindo totalmente os dois sensores e depois deve-se 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**.

Parâmetro para auto calibração na água.

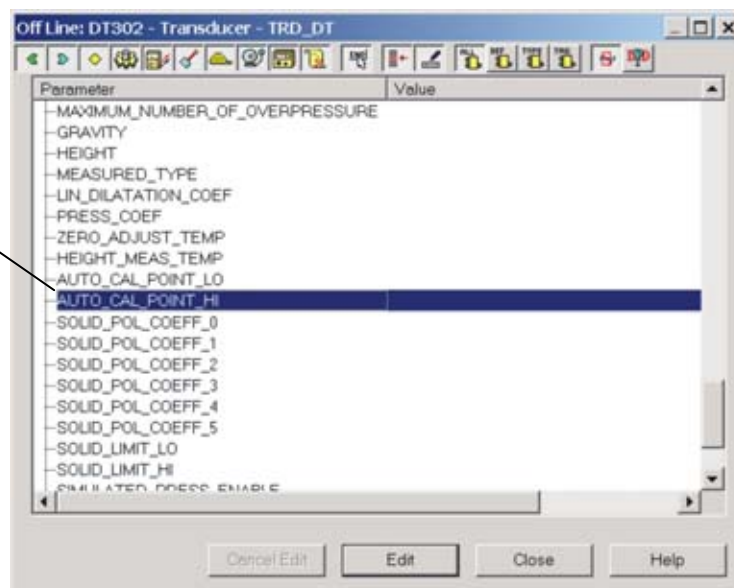


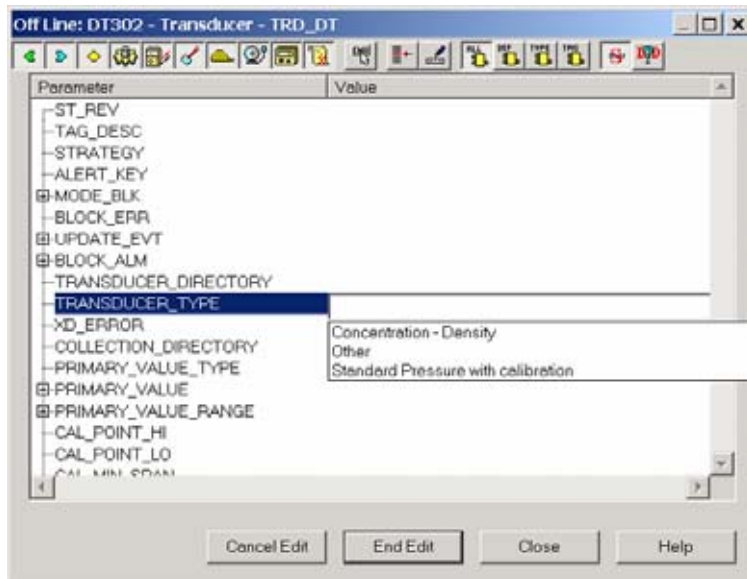
Figura 3.11 – Auto Calibração Superior de Concentração e Densidade

## Calibração da Pressão

### Via SYSCON

É possível calibrar o transmissor em pressão através dos parâmetros CAL\_POINT\_LO e CAL\_POINT\_HI.

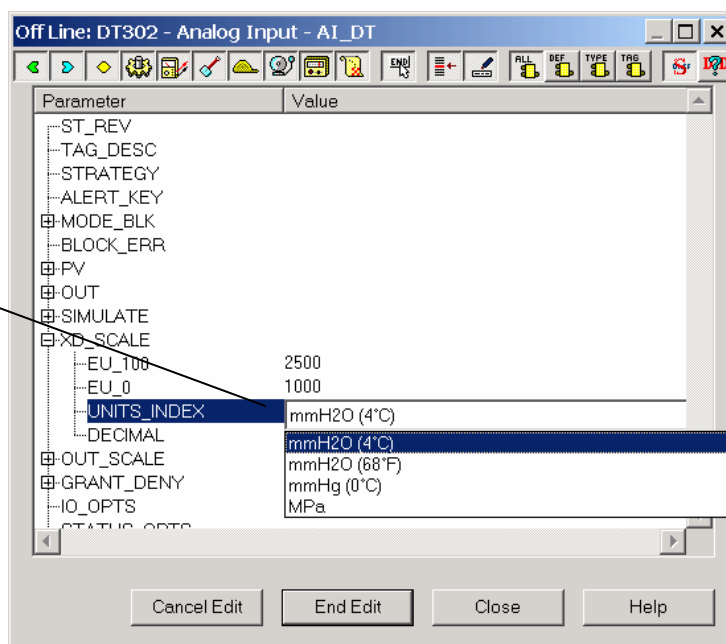
Primeiro, o usuário deve selecionar o Transducer\_Type para "Pressure".



**Figura 3.13 - Seleção do Tipo de Transdutor - SYSCON**

Uma unidade de engenharia deve ser escolhida antes do início da calibração. Esta unidade de engenharia é configurada no parâmetro XD\_SCALE dentro do bloco AI. Após esta configuração os parâmetros relacionados à calibração serão convertidos para esta unidade. Selecione o menu de calibração Zero/Lower (Zero/Inferior) ou Upper (Superior).

As unidades de Engenharia podem ser escolhidas através do índice de unidades.



**Figura 3.14 - Seleção da Unidade de Pressão**

Os seguintes códigos das unidades de Engenharia estão disponíveis:

UNIDADE
Pol H2O à 68 °F
Pol Hg à 0 °C
ftH2O à 68 °F
mmH2O à 68 °F
mmHg à 0 °C
Psi
Bar
Mbar
g/cm <sup>2</sup>
kg/cm <sup>2</sup>
Pa
Kpa
Torr
Atm
Mpa
inH2O à 4 °C
mmH2O à 4 °C

**Tabela 3.4 - Código das Unidades de Engenharia**

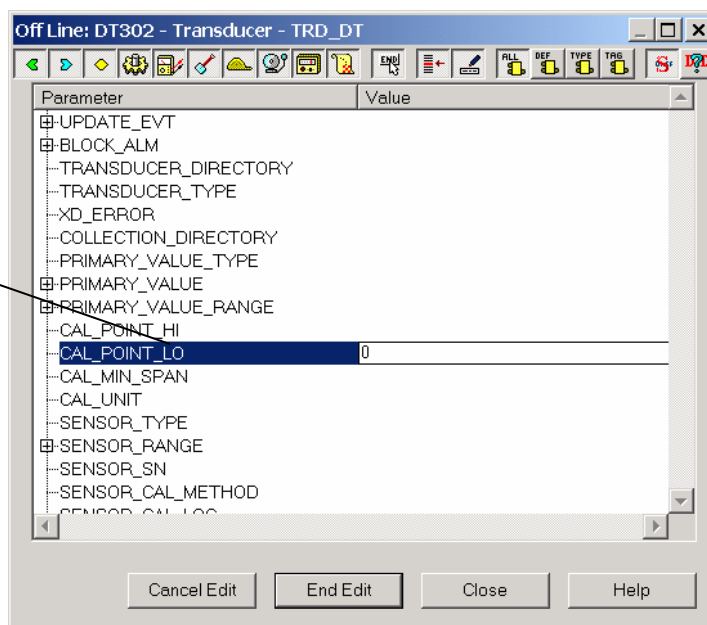
Os parâmetros SENSOR\_HI\_LIM e SENSOR\_LO\_LIM definem os valores máximos e mínimos que o sensor é capaz de indicar, as unidades de engenharia e o ponto decimal.

Usando o **Valor Inferior** como exemplo, temos:

Aplique a entrada zero ou valor de pressão inferior e aguarde até que a leitura da pressão se estabilize.

Escreva zero ou outro valor no CAL\_POINT\_LO. Para cada valor escrito uma calibração é realizada no ponto desejado.

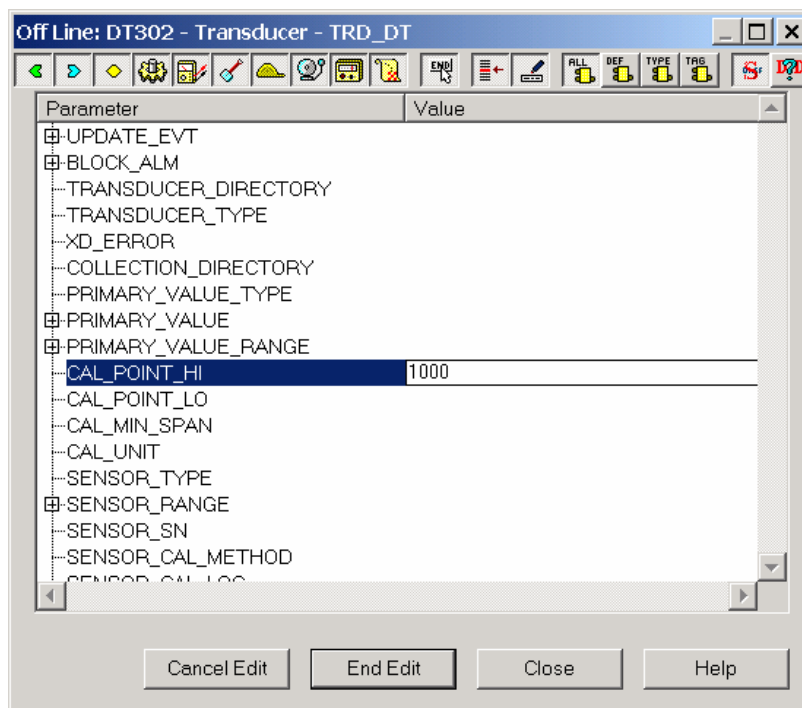
O ponto de Calibração Inferior deve ser estipulado. O valor deve estar dentro da faixa de operação do sensor.



**Figura 3.15 - Calibração da Pressão Inferior**

Repetindo o procedimento anterior para o **Valor Superior**, temos:

Aplique à entrada um valor de 1000mmH<sub>2</sub>O e aguarde até que a leitura da pressão se estabilize. Escreva o valor superior de 1000mmH<sub>2</sub>O no CAL\_POINT\_HI. Para cada valor escrito uma calibração é realizada no ponto desejado.



**Figura 3.16 - Calibração da Pressão Superior**

#### ATENÇÃO

É recomendável, para cada calibração, salvar os dados do trim através do parâmetro BACKUP\_RESTORE, usando a opção "Last\_Cal\_Backup".

## 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 mais detalhes, veja a 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.

Limites para Calibração da Concentração/Densidade						
Tipo de Medida	Faixa 1		Faixa 2		Faixa 3	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5
Densidade (Kg/m <sup>3</sup> )	445.0	1980.0	900.0	2750.0	2250.0	5500.0
Densidade (lb/ft <sup>3</sup> )	27.9	124.3	55.8	171.6	140.4	343.2
Densidade Relativa à 20°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5
Densidade Relativa à 4°C	0.445	1.98	0.9	2.75	2.25	5.5
Baume	-5.2	57.2	-	-	-	-
Brix	-10.0	110.0	-	-	-	-
Grau Plato	-10.0	110.0	-	-	-	-
INPM	-10.0	110.0	-	-	-	-
GL	-10.0	110.0	-	-	-	-
Porcentagem de Sólido	-10.0	55.0	-	-	-	-
API	0.0	90.0	-	-	-	-

- Notas: 1. Valor de Referência à 20°C  
2. Limites fora da faixa +/- 10%

#### Calibração da Pressão

A calibração da pressão é também com referência, ou seja, o usuário deve aplicar a pressão no transmissor. Para calibrar, siga estes passos:

- Aguarde até que o processo se estabilize;
- Para entrar no modo ajuste local, coloque a 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 remover a chave de "S". Insira a chave de fenda magnética em "Z" e navegue até o parâmetro TRDXY para selecionar o tipo de transdutor para "Pressure". Vá até a opção inferior e superior para o processo de calibração, informando a pressão aplicada.

Usando o valor superior como exemplo:

Aplique à entrada uma pressão de 5000mmH<sub>2</sub>O;

Aguarde até que o valor de pressão se estabilize e atue no parâmetro UPPER (Superior) até que a leitura seja 5000.

Para o valor inferior, o procedimento é o mesmo, mas o parâmetro a ser atuado é o LOWER (Inferior).



#### 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).

**Auto-Calibração**

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 mais 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 qualquer valor na faixa entre -10°C e 120°C. 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.

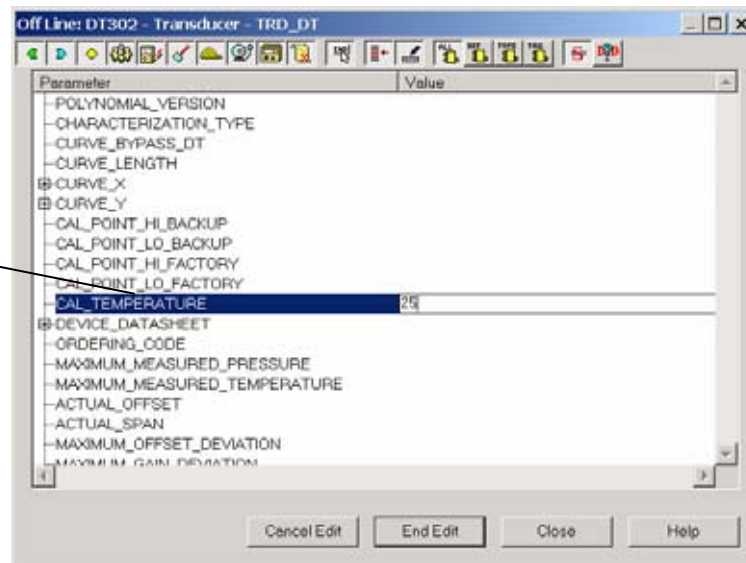


Figura 3.17 - Tela de Configuração para Calibração da Temperatura

## Leitura dos Dados do Sensor

### NOTA

A placa do sensor, na sonda, e a placa principal, na carcaça, são casadas na fábrica e por esse motivo não é permitido realizar a troca da sonda e da placa no campo. Caso necessite efetuar esta troca envie o equipamento para a Smar para realizarmos esta operação. Na seção 4, página 4.5, há uma explicação mais detalhada de como enviar o equipamento para a Smar.

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 E2PROM da placa principal. Se eles forem diferentes devido a 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 E2PROM 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 E2PROM da memória da placa principal para a E2PROM 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.

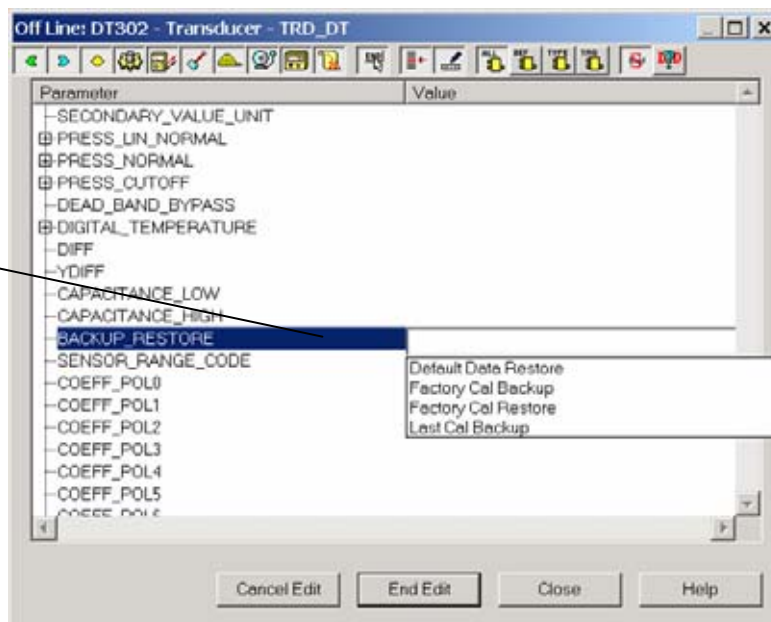


Figura 3.18 – Opção de Recuperação do Backup

## 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 a 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 melhor 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.

A interface com o usuário é descrita detalhadamente no Manual Geral de Instalação, Operação e Manutenção. Leia cuidadosamente neste manual, o capítulo relacionado a "Programação Usando Ajuste Local".

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 o Fieldbus Foundation tem 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 à 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 você não queira 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 uma certo tag, configure o Index\_relative igual a zero e o sub\_index igual a um (consulte o parágrafo "Structure Block" no Manual dos Blocos Funcionais).

### **Mnemonic**

Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (aceita-se 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 no campos alfanumérico 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).

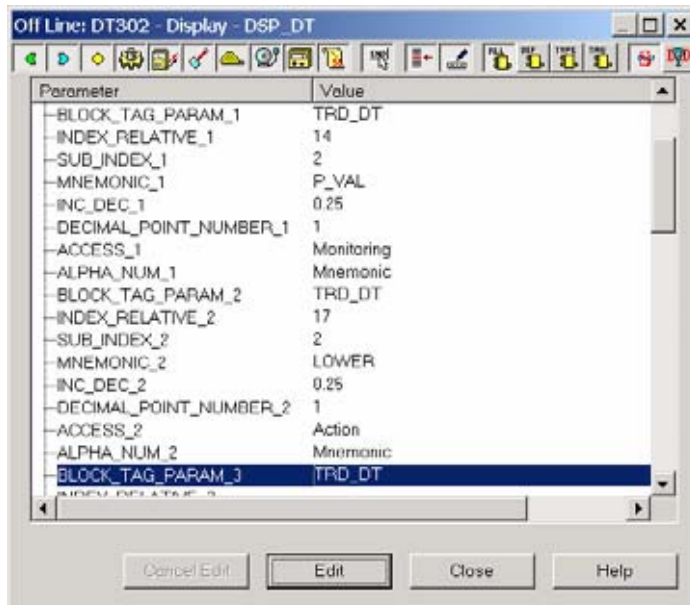
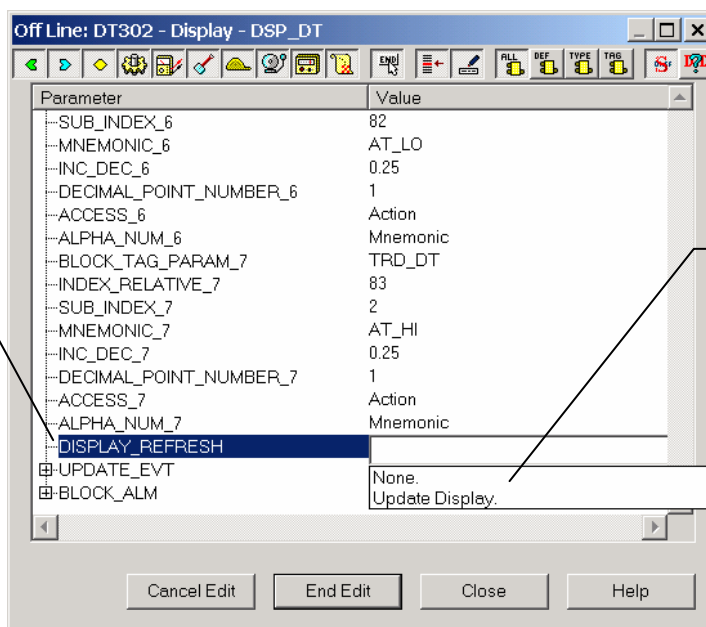


Figura 3.19 - Parâmetros para a Configuração do Ajuste Local

Este parâmetro atualiza a árvore de programação do ajuste local configurada em cada equipamento.



A opção "update" deve estar selecionada para executar a atualização da árvore de programação do ajuste local. Após a operação todos os parâmetros selecionados serão exibidos no display.

Figura 3.20 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

## Calibração Usando Ajuste Local

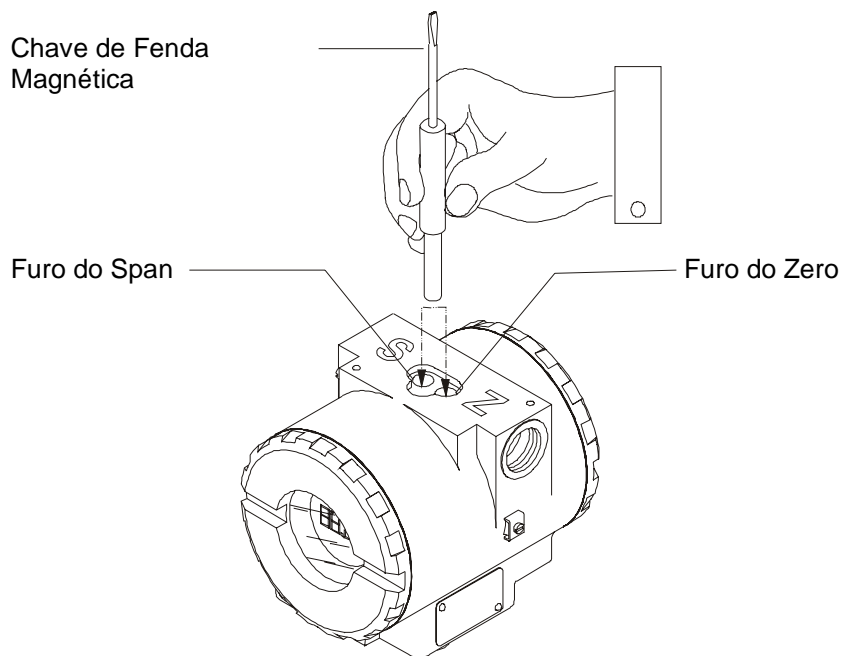
Para fazer a calibração usando o ajuste local, o Bloco Transdutor do Display deve estar configurado (Via SYSCON) para mostrar estes parâmetros: CAL\_POINT\_HI (mnemônico UPPER), CAL\_POINT\_LO (mnemônico LOWER) e TAG (mnemônico TAG).

O transmissor possui dois furos que dão acesso às chaves magnéticas (reed switches), localizadas abaixo da plaqueta 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 3.21) 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 recoloca a chave de fenda magnética no furo "**S**" até que 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 a árvore de ajuste/monitoramento local.



**Figura 3.21 - 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
<b>Z</b>	Inicializa e rotaciona através das funções disponíveis.
<b>S</b>	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 3.21) 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 3.21) estiver conectado em **ON**, o display estará habilitado para realizar as configurações, podendo-se ajustar os parâmetros mais importantes dos blocos de funções.

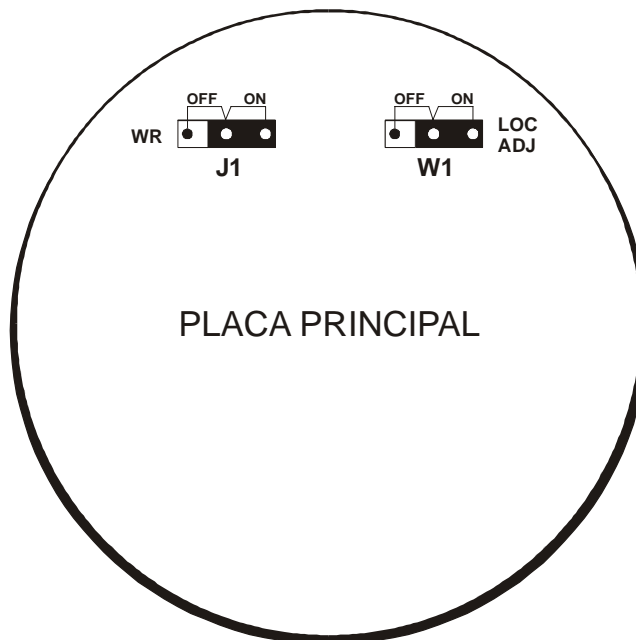
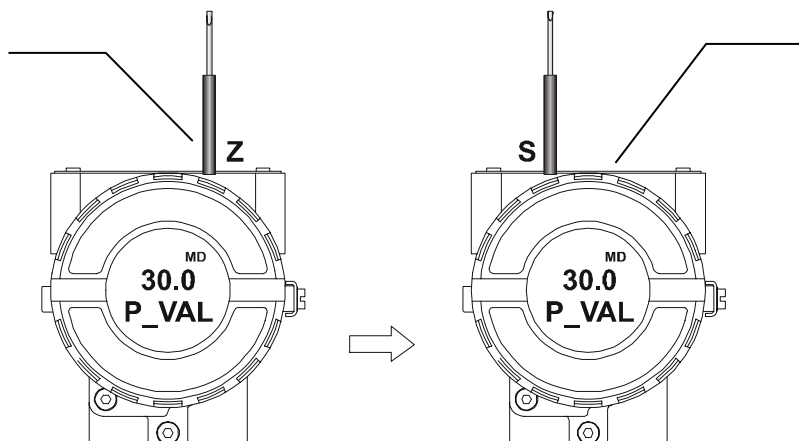


Figura 3.22 - Jumpers J1 e W1

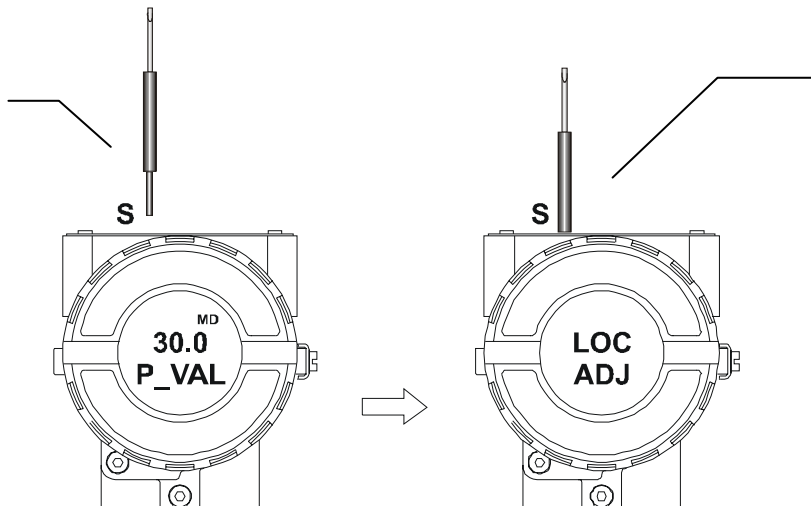
Para iniciar o ajuste local coloque, a chave de fenda magnética no orifício **Z** e espere até que "MD" seja mostrado no display.



Coloque a chave de fenda magnética no orifício **S** e espere durante 5 segundos.

Figura 3.23 - Passo 1 – DT302

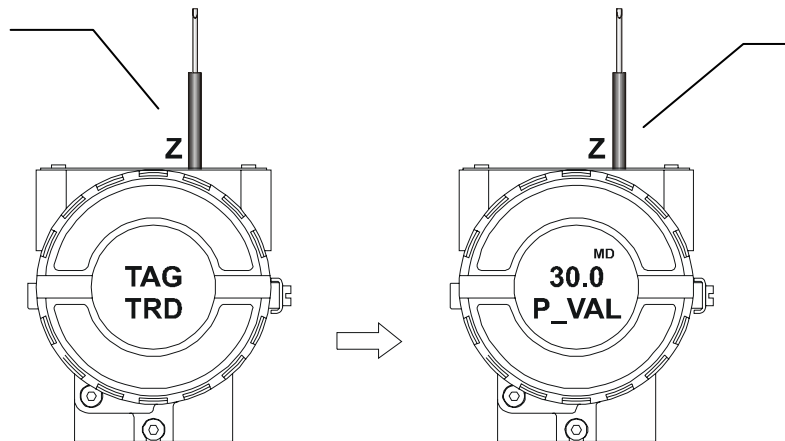
Remova a chave de fenda magnética do orifício **S**.



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

Figura 3.24 – Passo 2 – DT302

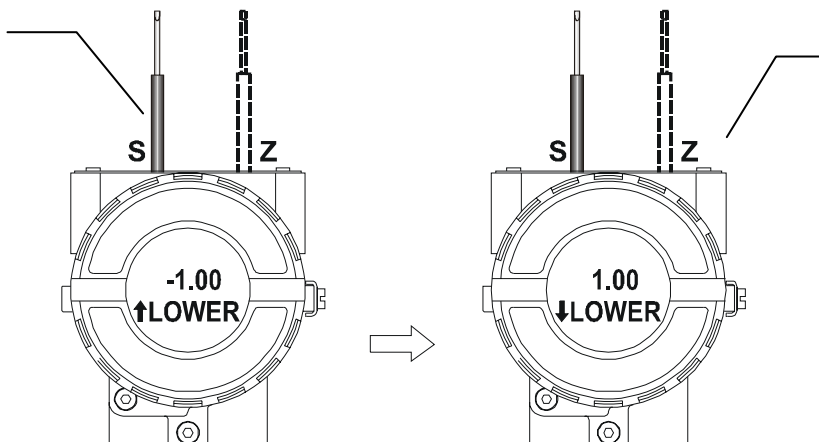
Coloque a chave de fenda magnética no orifício **Z**. Se esta for a primeira configuração, a opção mostrada no indicador é o **TAG** com seu correspondente mnemônico configurado pelo **SYSCON**. Caso contrário, a opção mostrada no indicador será uma das opções configuradas na operação anterior. Mantendo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



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

Figura 3.25 – 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 incrementá-lo, até obter o valor desejado.

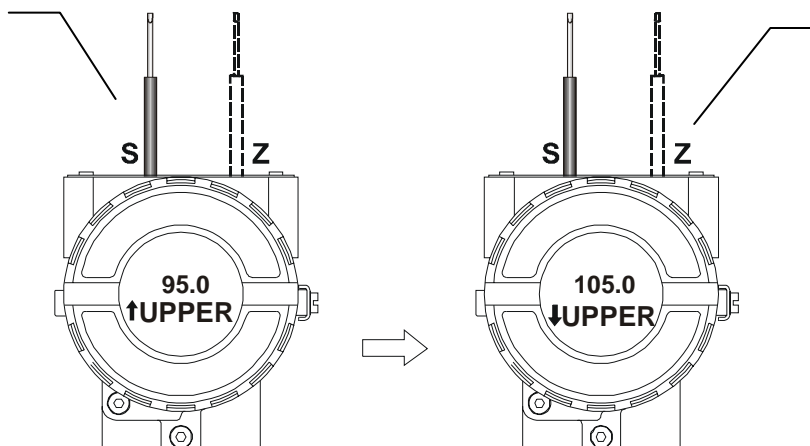


Para decrementar o valor inferior, coloque a chave de fenda magnética no orifício **Z** para deslocar a indicação da seta para baixo. Após isso, insira a chave novamente no orifício **S** para decrementar o valor inferior.

Figura 3.26 – Passo 4 – 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.

**Figura 3.27 - Passo 5 – DT302**

## Procedimentos de Manutenção

### Geral

Os Transmissores de Densidade / Concentração da série **DT302** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados ao usuário. Apesar disso, 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 à **SMAR** para avaliação e reparos. Veja RETORNO DE MATERIAL ao final desta seção.

SINTOMA	POSSÍVEL CAUSA DO PROBLEMA
SEM COMUNICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Conexões do Transmissor</b> Checar polaridade da fiação e continuidade. Checar quanto à curto 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.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Fonte de Alimentação</b> Checar saída da fonte. A tensão deve estar entre 9 - 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 à 39 KHz.</li><li>▪ 2 V pico a pico de 47 à 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 à 125 MHz.</li></ul></li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <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.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Configuração de Rede</b> Checar configuração e comunicação de rede.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Falha do Circuito Eletrônico</b> Checar a placa principal quanto a defeitos, substituindo-a por uma sobressalente.</li></ul>
LEITURA INCORRETA	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Conexões do Transmissor</b> Checar quanto a curto circuitos intermitentes e problemas de aterramento. Checar se o sensor está corretamente conectado ao bloco de terminais do <b>DT302</b>.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <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.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <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>.</li></ul>

**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 reseta 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 "S" se apagar, indicando o fim da operação.

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

## Procedimento de Desmontagem



**ATENÇÃO**

Não desmontar com o circuito 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 (16A, 16B, 19A ou 19B)

Para se ter acesso à sonda para limpeza, é necessário removê-la do processo.

Retire o transmissor soltando-o do contra-flange.

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.

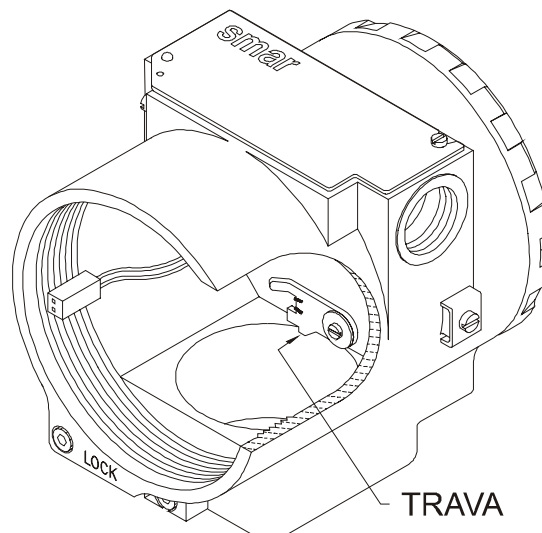


Figura 4.1 - Trava do Sensor



**NOTA**

Na carcaça há uma trava que deve ser liberada para que o sensor gire mais do que uma volta. Veja figura 4.1.



**ATENÇÃO**

Não girar a carcaça mais do que 180° sem desconectar o circuito eletrônico do sensor e da fonte de alimentação.

## Circuito Eletrônico

Para remover a placa do circuito (5), solte os dois parafusos (3) 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.

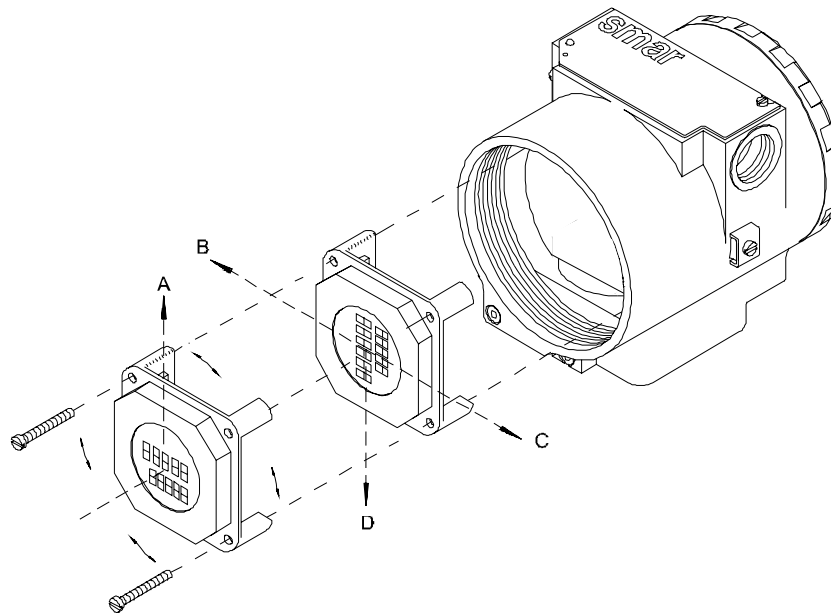
### CONJUNTO DA Sonda (16A, 16B, 19A ou 19B)

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 (6) para travar a carcaça ao sensor. Somente após isso instale a placa principal.

## Circuito 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 (3).

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:

Coefficientes 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 (5) libere os dois parafusos (3) 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 transmissor e/ou programador para a **SMAR**, basta contactar a Assistência Técnica - Setor de Revisão, informando o número de série do equipamento com defeito, e enviá-lo para a fábrica.

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

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRIÇÃO
<b>SD1</b>	Chave de Fenda Magnética para ajuste Local
<b>BC1</b>	Interface RS232/Fieldbus
<b>PS302</b>	Fonte de Alimentação
<b>FDI302</b>	Interface de Equipamento de Campo
<b>BT302</b>	Terminador
<b>DF47</b>	Barreira de Segurança Intrínseca
<b>DF48</b>	Repetidor Fieldbus
<b>SB302</b>	Barreira de Segurança Intrínseca Isolada

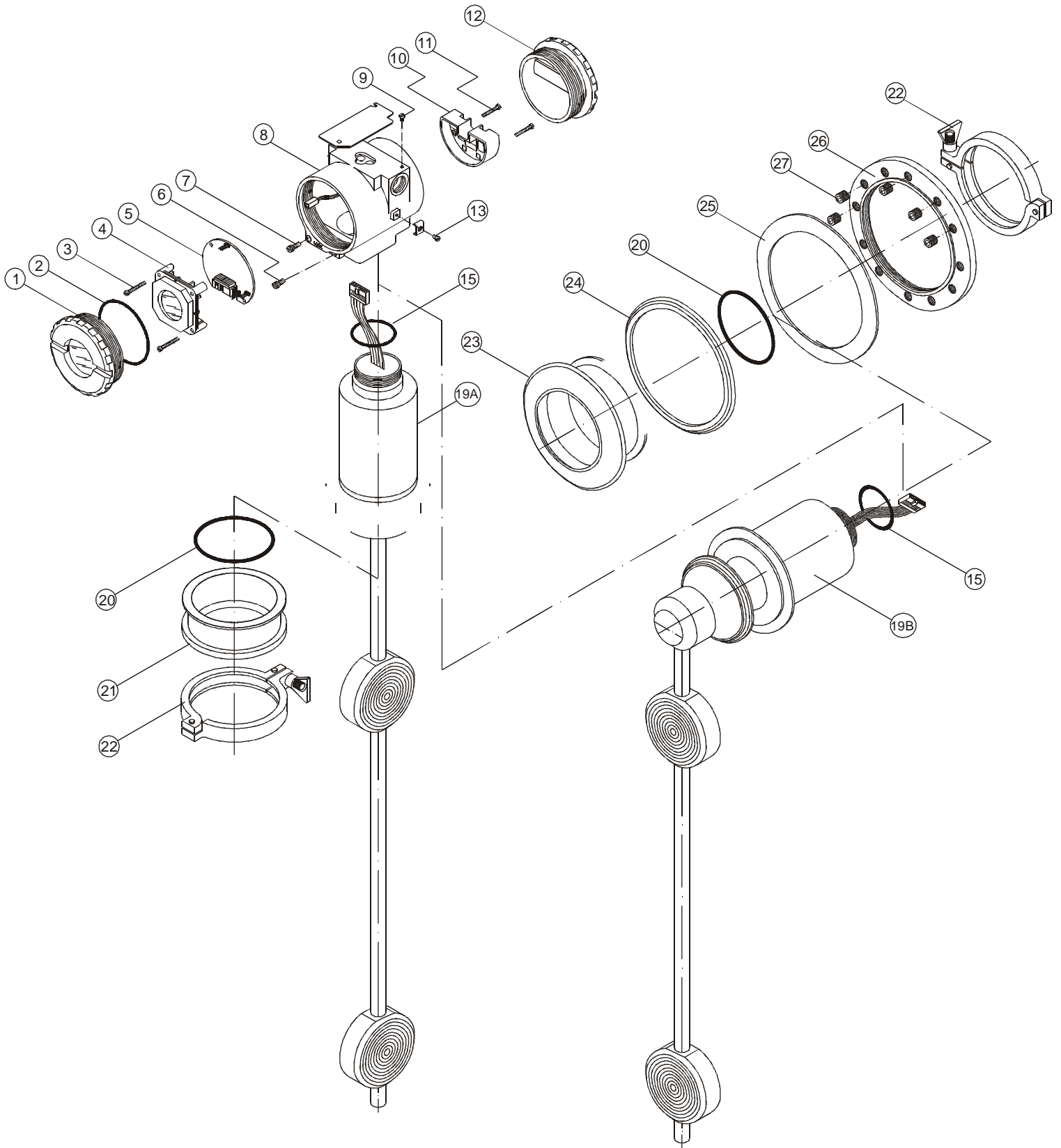


Figura 4.3 - Desenho da Vista Explodida do DT302 - Modelo Sanitário

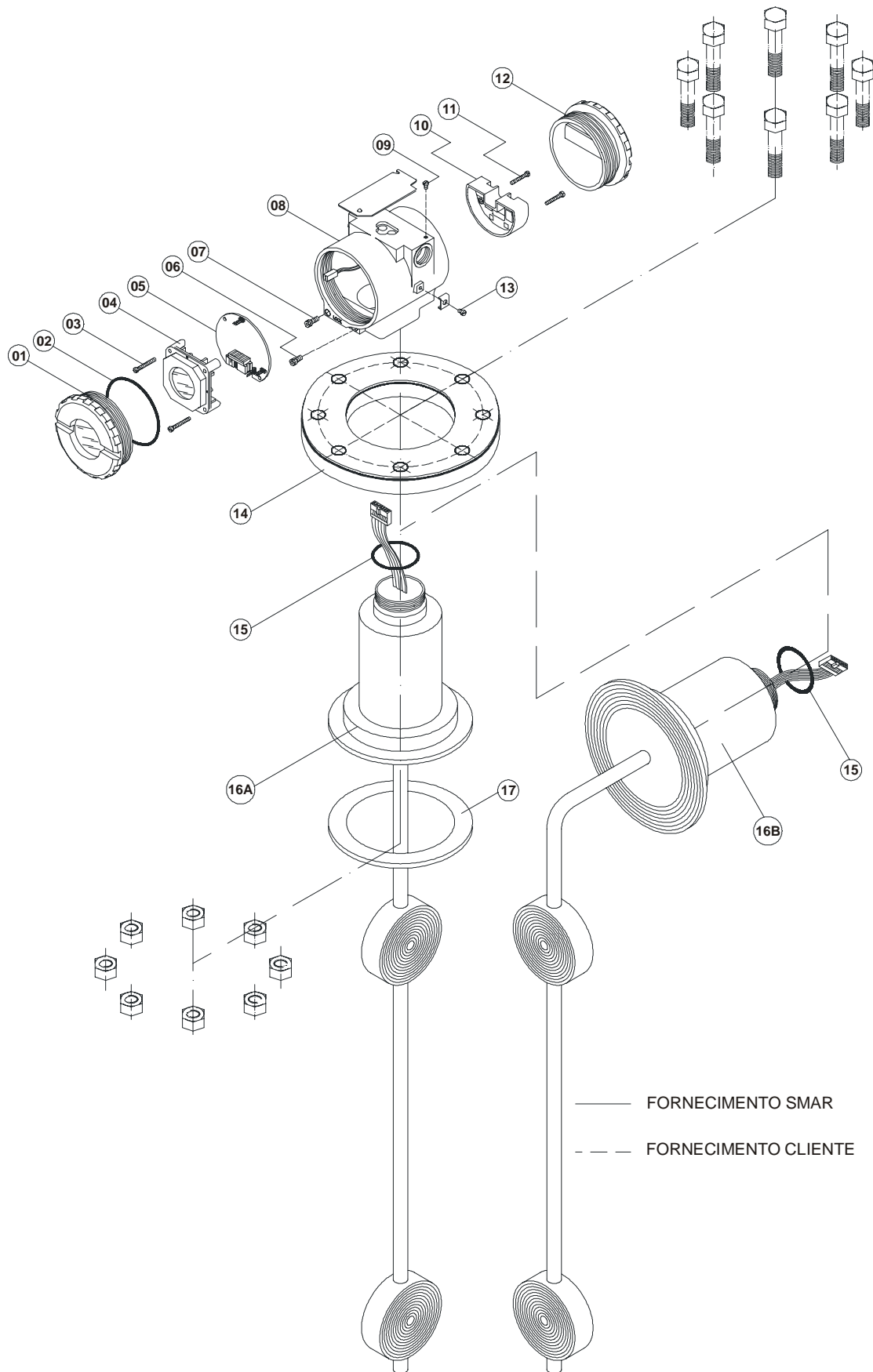


Figura 4.4 – Desenho da Vista Explodida do DT302 - Modelo Industrial



RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
<b>CARCAÇA, Alumínio (NOTA 2)</b>			
½ - 14 NPT	8	400-0252	
M20 x 1.5	8	400-0253	
PG 13.5 DIN	8	400-0254	
<b>CARCAÇA, 316 AÇO INOX (NOTA 2)</b>			
½ - 14 NPT	8	400-0255	
M20 x 1.5	8	400-0256	
PG 13.5 DIN	8	400-0257	
<b>TAMPA (INCLUI O'RING)</b>			
Alumínio	1 e 12	204-0102	
316 Aço Inox	1 e 12	204-0105	
<b>TAMPA COM VISOR PARA INDICAÇÃO (INCLUI O'RING)</b>			
Alumínio	1	204-0103	
316 Aço Inox	1	204-0106	
<b>PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA</b>			
<b>PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR</b>			
<b>PARAFUSO EXTERNO DE ATERRAMENTO</b>			
<b>PARAFUSO DE FIXAÇÃO DA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO</b>			
<b>INDICADOR DIGITAL</b>			
<b>ISOLADOR DO TERMINAL</b>			
<b>PLACA ELETRÔNICA PRINCIPAL (NOTA 3)</b>			
	5	400-0245	A
<b>ANÉIS DE VEDAÇÃO (NOTA 4)</b>			
Tampa, Buna-N	2	204-0122	B
Pescoço, Buna-N	15	204-0113	B
Conexão ao processo, Buna-N	20	400-0235	B
<b>PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO TERMINAL DA BORNEIRA</b>			
Carcaça em Alumínio	11	304-0119	
Carcaça em Aço Inox 316	11	204-0119	
<b>PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL PARA CARCAÇA EM ALUMÍNIO</b>			
Com indicador	3	304-0118	
Sem indicador	3	304-0117	
<b>PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL PARA CARCAÇA EM AÇO INOX 316</b>			
Com indicador	3	204-0118	
Sem indicador	3	204-0117	
<b>CONEXÃO AO PROCESSO MODELO INDUSTRIAL</b>			
Flange 4" – 150# ANSI B-16.5, AISI 316	14	400-0237	
Flange 4" – 300# ANSI B-16.5, AISI 316	14	400-0238	
Flange 4" – 600# ANSI B-16.5, AISI 316	14	400-0239	
Flange DN 100, PN 25 / 40, din 2526 – Form D, AISI 316	14	400-0240	
Bucha de Isolamento Nylon	17	400-0719	
Junta de Vedação Teflon	18	400-0720	

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
<b>CONEXÃO AO PROCESSO MODELO SANITÁRIO</b>			
Adaptador do Tanque modelo RETO	21	400-0241	
Tri-Clamp de 4", AISI304	22	400-0242	
Adaptador de Tanque modelo CURVO	23	400-0721	
Anel de vedação Silicone	24	400-0722	
Flange de Proteção	25	400-0723	
Flange de Aperto	26	400-0724	
Parafuso do Flange de Aperto	27	400-0425	
<b>SONDA</b>			
Sonda Industrial	16A ou 16B	(NOTA 5)	B
Sonda Sanitária	19A ou 19B	(NOTA 5)	B

Tabela 4.2 – Relação das Peças Sobressalentes

- NOTA:**
1. Na categoria "A" recomenda-se manter em estoque 25 peças para cada conjunto instalado e na categoria "B", 50.
  2. Inclui borneira, parafusos e plaqueta de identificação sem certificação.
  3. A placa principal do DT302 e sonda são itens.
  4. Os anéis de vedação e backup são empacotados com 12 unidades.
  5. Para especificar os sensores use as tabelas a seguir.

400-0244 Sonda Modelo Sanitário			
COD.	Faixa		
1	0,5	a	1,8 g/cm <sup>3</sup>
2	1,0	a	2,5 g/cm <sup>3</sup>
3	2,0	a	5,0 g/cm <sup>3</sup>
COD. Material de Diafragma			
H	Hastelloy C276		
I	Aço Inox 316		
T	Tântalo		
Z	Outros – Especificar		
COD. Fluido de Enchimento			
S	DC 200/20 - Óleo Silicone		
D	DC 704 - Óleo Silicone		
G	Água e Glicerina – Aplicação Alimentícia		
N	Propylene Glycol – NEOBEE M20 – Aplicação Alimentícia		
T	Syltherm 800		
Z	Outros – Especificar		
COD. Tipo de Montagem			
1	Reto		
2	Curvo		

400-0244	-	1	H	-	S	1
----------	---	---	---	---	---	---

400-0243		SONDA MODELO INDUSTRIAL	
COD.		Faixa	
1	0,5	a	1,8 g/cm <sup>3</sup>
2	1,0	a	2,5 g/cm <sup>3</sup>
3	2,0	a	5,0 g/cm <sup>3</sup>
COD.		Material do Diafragma	
H	Hastelloy C276		
I	Aço Inox 316L		
T	Tântalo		
Z	Outros – Especificar		
COD.		Fluido de Enchimento	
S	DC 200/20 - Óleo Silicone		
D	DC 704 - Óleo Silicone		
G	Água e Glicerina – Aplicação Alimentícia		
N	Propylene Glycol – NEOBEE M20 – Aplicação Alimentícia		
T	Syltherm 800		
Z	Outros – Especificar		
COD.		Tipo de Montagem	
1	Reto		
2	Curvo		

400-0243	-	1	H	-	S	1
----------	---	---	---	---	---	---

# 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) à 25°C	DENSIDADE (g/cm <sup>3</sup> ) à 25°C	COEFICIENTE DE EXPANSÃO TÉRMICA (1/°C)	APLICAÇÕES
Silicone DC200/20	20	0.95	0.00107	Uso geral – Standart
Silicone DC704	39	1.07	0.000799	Uso geral (Altas temperaturas e vácuo)
Syltherm 800	10	0.934	0.0009	Uso geral (Temperaturas extremas, positivas e negativas)
Propileno Glicol (Neobee M20) Aplicação Alimentícia	9.8	0.90	0.001	Área alimentícia, de bebidas e farmacêutica
Água e Glicerina Aplicação Alimentícia	12.5	1.13	0.00034	Área alimentícia

Tabela 5.1 - Propriedades dos fluidos de Enchimento

## Especificações Funcionais

### Faixas do Sinal de Entrada

Faixa 1: 0.5 à 1.8 g/cm<sup>3</sup>

Faixa 2: 1.0 à 2.5 g/cm<sup>3</sup>

Faixa 3: 2.0 à 5.0 g/cm<sup>3</sup>

### Temperatura

-20 à 150°C

### 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 alfanuméricos (Cristal Líquido)

### Certificação de Área de Risco

À prova de explosão, à prova de tempo e intrinsecamente seguro (normas CENELEC e FM)

**Limites de Temperatura**

Operação:	-40 à 85°C	(-40 à 185°F)	
Estocagem:	-40 à 120°C	(-40 à 250°F)	
Display:	-10 à 60°C	( 14 à 140°F)	(Em operação)
	-40 à 85°C	(-40 à 185°F)	(Sem danos)

**Limite de Pressão Estática**

7Mpa (70 bar)

**Tempo de atualização**

Aproximadamente 10 segundos

**Limites de Umidade**

0 a 100% RH

**Compensação da Temperatura**

Automático com Pt100

## Especificações de Desempenho

Condições de referência: temperatura 25°C, Pressão Atmosférica, tensão de alimentação de 24Vdc, 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/cm <sup>2</sup> )
1	±0.0004 g/cm <sup>3</sup> (±0.1 °Brix)	0.003 kg/m <sup>3</sup>	0.021 kg/m <sup>3</sup>	0.001 kg/m <sup>3</sup>
2	±0.0007 g/cm <sup>3</sup>	0.013 kg/m <sup>3</sup>	0.083 kg/m <sup>3</sup>	0.004 kg/m <sup>3</sup>
3	±0.0016 g/cm <sup>3</sup>	0.041 kg/m <sup>3</sup>	0.521 kg/m <sup>3</sup>	0.007 kg/m <sup>3</sup>

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

(2) Este é um erro sistemático que pode ser eliminado calibrando-se 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 801 e padrões europeus EN50081 e EN50082

## Especificações Físicas

**Conexão Elétrica**

1/2 - 14 NPT, Pg 13.5 ou M20 x 1.5

**Conexão ao Processo**

Modelo Industrial: Flange Aço Inox 316 ANSI B16.5

Modelo Sanitário: Tri-clamp Aço Inox 304

**Partes Molhadas:**

Os materiais devem ser selecionados considerando sua resistência química ao fluido de processo e temperatura.

Diafragma de Isolação : Aço Inox 316L ou Hastelloy C276

Material da Sonda : Aço Inox 316

Modelo sanitário: Buna N, Viton™ ou Teflon

**Partes não Molhadas**

Carcaça Eletrônica : Alumínio injetado com pintura eletrostática ou Aço Inox 316 (NEMA 4X, IP67)  
 Fluido de Enchimento: Silicone (DC200/20, Syltherm 800), água com glicerina ou NEOBEE M20.  
 Anel da Tampa: Buna N  
 Plaqueta de Identificação: Aço Inox 316

**Montagem**

Top: Transmissor no topo  
 Side: Transmissor na lateral

**Peso**

Modelo sanitário: 8 kg  
 Modelo industrial: 14 kg

**Código de Pedido**

MODEL DT302I		Transmissor de Concentração /Densidade Industrial										
<b>COD.</b>		<b>Faixa</b>										
1	0,5	a	1,8 g/cm <sup>3</sup>									
2	1,0	a	2,5 g/cm <sup>3</sup>									
3	2,0	a	5,0 g/cm <sup>3</sup>									
<b>COD.</b>		<b>Material do Diafragma</b>										
H	Hastelloy C276											
I	Aço Inox 316L											
T	Tântalo											
Z	Outros – Especificar											
<b>COD.</b>		<b>Fluido de Enchimento</b>										
S	DC 200/20 - Óleo Silicone											
D	DC 704 - Óleo Silicone											
G	Água e Glicerina – Aplicação Alimentícia											
N	Propileno Glicol – NEOBEE M20 – Aplicação Alimentícia											
T	Syltherm 800											
Z	Outros – Especificar											
<b>COD.</b>		<b>Indicador Local</b>										
0	Sem Indicador Digital											
1	Com Indicador Digital											
<b>COD.</b>		<b>Conexão Elétrica</b>										
0	1/2 - 14NPT											
A	M20 X 1/2											
B	Pg 13.5 DIN											
Z	Outros – Especificar											
<b>COD.</b>		<b>Tipo de Montagem</b>										
1	Reto											
2	Curvo											
<b>COD.</b>		<b>COD.</b>		<b>Conexão ao Processo, Faixa e Padrão</b>								
5	1	4" 150# ANSI B – 16.5										
5	2	4" 300# ANSI B – 16.5										
5	3	4" 600# ANSI B – 16.5										
9	C	DN 80 PN25/40 DIN 2526 – FORM D										
Z	Z	Outros – Especificar										
<b>COD.</b>		<b>Item Opcional ( * )</b>										
H1	Carcaça em Aço Inox 316											
ZZ	Opções Especiais - Especificar											

DT302I	-	1	I	S	-	1	0	1	-	5	1	*
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

MODELO	Transmissor de Concentração/Densidade Sanitário										
DT302S	COD.		Faixa								
	1	0,5	a	1,8 g/cm <sup>3</sup>							
	2	1,0	a	2,5 g/cm <sup>3</sup>							
	3	2,0	a	5,0 g/cm <sup>3</sup>							
	COD.		Material do Diafragma								
	H	Hastelloy C276									
	I	Aço Inox 316L									
	T	Tântalo									
	Z	Outros – Especificar									
	COD.		Fluido de Enchimento								
	S	DC 200/20 - Óleo Silicone									
	D	DC 704 - Óleo Silicone									
	G	Água e Glicerina – Aplicação Alimentícia									
	N	Propileno Glicol – NEOBEE M20 – Aplicação Alimentícia									
	T	Syltherm 800									
Z	Outros – Especificar										
COD.		Indicador Local									
0	Sem Indicador Digital										
1	Com Indicador Digital										
COD.		Conexão Elétrica									
0	1/2 - 14NPT										
A	M20 X 1/2										
B	Pg 13.5 DIN										
Z	Outros – Especificar										
COD.		Tipo de Montagem									
1	Reto										
2	Curvo										
COD.		Conexão ao Processo									
J	Tri-clamp – 4" 300#										
Z	Outros – Especificar										
COD.		Material do Anel Molhado									
B	Buna – N										
V	Viton										
T	Teflon										
Z	Outros – Especificar										
COD.		Adaptador do Tanque									
0	Sem Adaptador do Tanque (Fornecido pelo Usuário)										
1	Com Adaptador do Tanque										
COD.		Tri – clamp									
0	Sem Tri-clamp										
2	Com Tri-clamp em Aço Inox 304										
COD.		Item Opcional ( * )									
H1	Carcaça em Aço Inox 316										
ZZ	Opções Especiais – Especificar										

DT302S - 1 I S - 0 B 1 J - B 0 2 / \*

Apêndice

NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA

SAFE AREA APPARATUS

UNSPECIFIED, EXCEPT THAT IT MUST NOT BE SUPPLIED FROM, NOR CONTAIN UNDER NORMAL OR ABNORMAL CONDITIONS, A SOURCE OF POTENTIAL IN RELATION TO EARTH IN EXCESS OF 250VAC OR 250VDC.

ASSOCIATED APPARATUS

ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS  
CLASS I,II,III DIV.1  
GROUPS A,B,C,D,E,F & G  
 $C_a \geq$  CABLE CAPACITANCE +5nF  
 $L_a \geq$  CABLE INDUCTANCE +8uH  
OPTION<sub>1</sub>  $\left[ \begin{array}{l} V_{oc} \leq 24V \\ I_{sc} \leq 250mA \\ P_o \leq 1,2W \end{array} \right.$   
OPTION<sub>2</sub>  $\left[ \begin{array}{l} V_{oc} \leq 16V \\ I_{sc} \leq 250mA \\ P_o \leq 2W \end{array} \right.$

HAZARDOUS AREA

REQUIREMENTS:

- 1 - INSTALLATION MUST BE IN ACCORDANCE WITH THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) AND ANSI/ISA-RP12.6
- 2 - TRANSMITTER SPECIFICATION MUST BE IN ACCORDANCE TO APPROVAL LISTING.
- 3 - ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES.
- 4 - WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER.
- 5 - SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED.
- 6 - CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS  $C_l$  AND  $L_l$  MUST BE SMALLER THAN  $C_a$  AND  $L_a$  OF THE ASSOCIATED APPARATUS.

INTRINSICALLY SAFE APPARATUS  
ENTITY VALUES:  $C_l = 5nF$   $L_l = 8uH$   
 $V_{max} \leq 24V$   
 $I_{max} \leq 250mA$

COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.

CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E,F & G  
MODELS DT302 AND DT303 - SERIES  
CONCENTRATION / DENSITY TRANSMITTERS

APPROVED

APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.				DRAWN	CHECKED	PROJECT	APPROVAL
/ /	/ /	/ /	/ /	<i>ROGERIO</i> 27 / 11 / 02	<i>M.MISSAWA</i> 27 / 11 / 02	<i>M.MISSAWA</i> 27 / 11 / 02	<i>CIRO</i> 27 / 11 / 02
01	<i>MARCIAL</i> 05 / 05 / 03	<i>CIRO</i> 05 / 05 / 03	<i>ALT-DE-</i> 0043 / 03	EQUIPMENT: DT302/DT303 CONTROL DRAWING			
REV	BY	APPROVAL	DOC	NUMBER 102A0925 01			SCALE :
							SHEET 01/01



