

smar
FIRST IN FIELDBUS

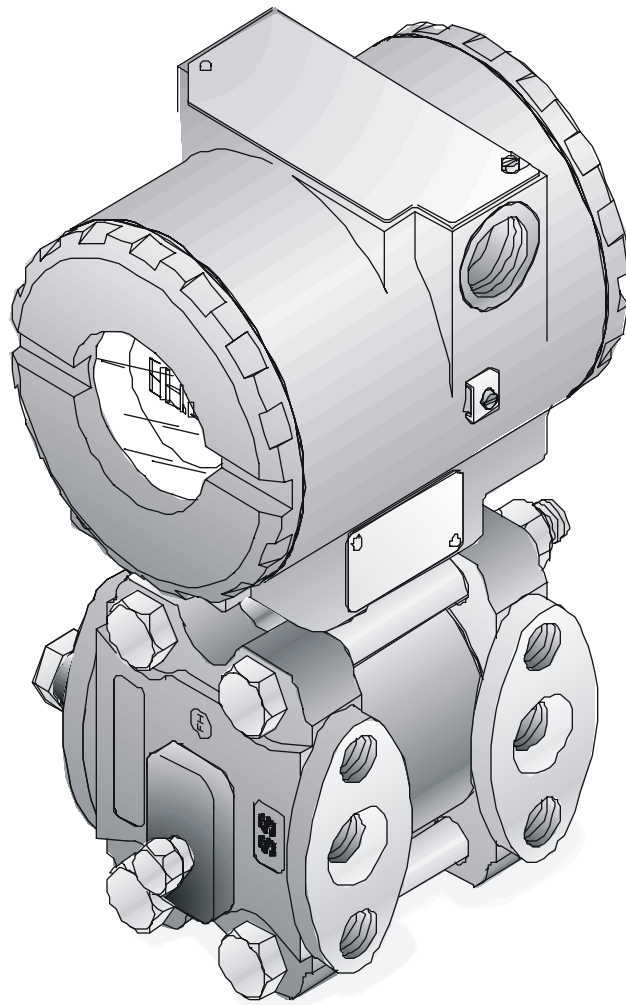
MAIO / 04
LD302
VERSÃO 3



LD302

**MANUAL DE INSTRUÇÃO,
MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO**

TRANSMISSOR DE PRESSÃO FIELDBUS



smar



web: www.smar.com.br

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

BRASIL

Smar Equipamentos Ind. Ltda.
Rua Dr. Antonio Furlan Jr., 1028
Sertãozinho SP 14170-480
Tel.: +55 16 3946-3599
Fax: +55 16 3946-3528
e-mail: dncom@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 México
Cerro de las Campanas #3 desp 119
Col. San Andrés Atenco
Tlalhepantla Edo. Del Méx - C.P. 54040
Tel.: +53 78 46 00 al 02
Fax: +53 78 46 03
e-mail: ventas@smar.com

Smar Laboratories Corporation

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

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 LD302 faz parte da primeira geração de equipamentos Fieldbus. Ele é um transmissor para medida de pressão diferencial, absoluta e manométrica, de nível e de vazão. O transmissor possui um sensor capacitivo que proporciona uma operação segura e um excelente desempenho em campo. A tecnologia digital usada no LD302 permite a escolha de vários tipos de funções de transferência, um interfaceamento fácil entre o campo e a sala de controle e algumas características que reduzem consideravelmente a instalação, operação e os custos de manutenção.

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

Algumas vantagens das comunicações digitais são conhecidas nos protocolos atuais dos transmissores inteligentes: alta precisão, acesso multi-variável, diagnóstico, configuração remota e “multi-drop” de vários equipamentos num único par de fios.

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

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

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

O LD302 é similar aos demais equipamentos da família 302, oferecendo vários blocos de funções embutidos que eliminam o uso de um equipamento de controle à parte. Assim a necessidade de comunicação entre equipamentos é consideravelmente reduzida e, portanto, otimiza-se o tempo e um controle mais “rígido” pode ser alcançado, sem mencionar a redução de custo. O desenvolvimento dos dispositivos da série 302 levou em conta a necessidade de implementação do Fieldbus tanto em pequenos como em grandes sistemas. Estes dispositivos têm como características a capacidade de se comportarem como um mestre na rede. Também podem ser configurados localmente usando uma chave magnética, eliminando a necessidade de um configurador, em muitas aplicações básicas.

Leia cuidadosamente estas instruções para obter o máximo aproveitamento do LD302.



NOTA

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

Índice

INSTALAÇÃO	1.1
GERAL.....	1.1
MONTAGEM	1.2
ROTAÇÃO DA CARÇAÇA.....	1.4
TOPOLOGIA E CONFIGURAÇÃO DA REDE	1.7
OPERAÇÃO	2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO SENSOR.....	2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO CIRCUITO.....	2.2
DISPLAY.....	2.3
CONFIGURAÇÃO	3.1
BLOCO TRANSDUTOR.....	3.1
COMO CONFIGURAR UM BLOCO TRANSDUTOR	3.1
TRIM INFERIOR E SUPERIOR.....	3.2
TRIM DE PRESSÃO – LD302.....	3.3
VIA SYSCON	3.3
VIA AJUSTE LOCAL	3.5
TRIM DE CARACTERIZAÇÃO.....	3.5
INFORMAÇÃO DO SENSOR	3.8
TRIM DE TEMPERATURA.....	3.8
LEITURA DOS DADOS DO SENSOR.....	3.9
CONFIGURAÇÃO DO BLOCO TRANSDUTOR DO DISPLAY	3.10
DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS E VALORES	3.11
BLOCO TRANSDUTOR DO DISPLAY	3.11
PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL.....	3.14
CONEXÃO DO JUMPER J1.....	3.15
CONEXÃO DO JUMPER W1	3.16
MANUTENÇÃO	4.1
GERAL.....	4.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM.....	4.2
LIMPEZA DO SENSOR	4.2
CIRCUITO ELETRÔNICO	4.3
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM.....	4.3
MONTAGEM DO SENSOR	4.3
CIRCUITO ELETRÔNICO	4.5
INTERCAMBIABILIDADE	4.5
ATUALIZANDO O LD301 PARA LD302.....	4.6
RETORNO DE MATERIAL	4.6
ACESSÓRIOS	4.8
RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES.....	4.8
CARACTERÍSTICA TÉCNICAS	5.1
ESPECIFICAÇÕES FUNCIONAIS.....	5.1
ESPECIFICAÇÕES DE PERFORMANCE	5.2
ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS	5.3
CÓDIGO DE PEDIDO	5.4
APÊNDICE	5.6

Instalação

A precisão global de uma medição de vazão, de nível ou de pressão depende de muitas variáveis. Embora o transmissor tenha um alto desempenho, uma instalação adequada é necessária para aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos.

De todos os fatores que podem afetar a precisão dos transmissores, as condições ambientais são as mais difíceis de se controlar. Entretanto, há maneiras de se reduzir os efeitos da temperatura, umidade e vibração.

Geral

O LD302 possui em seu circuito um sensor para compensação das variações de temperatura. Na fábrica, cada transmissor é submetido a vários ciclos de temperatura. As características do sensor sob diferentes temperaturas são gravadas na memória do sensor. No campo, o efeito da variação de temperatura é minimizado devido a esta caracterização.

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

Em ambientes quentes, o transmissor deve ser instalado de forma a evitar ao máximo a exposição direta aos raios solares. Deve-se evitar a instalação próxima de linhas ou vasos com alta temperatura. Use trechos longos de linha de impulso entre a tomada e o transmissor sempre que o fluido operar com temperatura elevada. Quando necessário use isolamento térmica para proteger o transmissor de fontes externas de calor.

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade relativa deve-se certificar da correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. As tampas devem ser completamente fechadas, manualmente, até que o o-ring seja comprimido. Evite usar ferramentas nesta operação. Procure não retirar as tampas da carcaça no campo, pois cada abertura 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 rosca da carcaça, pois nesta parte não existe a proteção da pintura. Use fita de teflon ou vedante similar nas conexões elétricas para evitar a penetração de umidade.

Embora o transmissor 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 transmitem a vibração. Deve-se evitar também instalações onde o fluido de processo possa congelar dentro da câmara do transmissor, o que poderia trazer danos permanentes à célula capacitiva.



NOTA

Ao instalar ou armazenar o transmissor de nível deve-se proteger o diafragma contra contatos que possam arranhar ou perfurar a sua superfície

Montagem

O transmissor foi projetado para ser leve e robusto ao mesmo tempo. Isto facilita sua montagem, cujas posições e dimensões podem ser vistas na Figura 1.1- Desenho Dimensional e Posição de Montagem do LD302.

Também foram tomados cuidados com os padrões existentes para os blocos equalizadores, que se encaixam perfeitamente aos flanges das câmaras do transmissor.

Quando o fluido medido contiver sólidos em suspensão, instale válvulas em intervalos regulares para limpar a tubulação (descarga).

Limpe internamente as tubulações com vapor ou ar comprimido ou drene a linha com o próprio fluido do processo, quando possível, antes de conectar estas linhas ao transmissor.

Feche bem as válvulas após cada operação de dreno ou descarga.

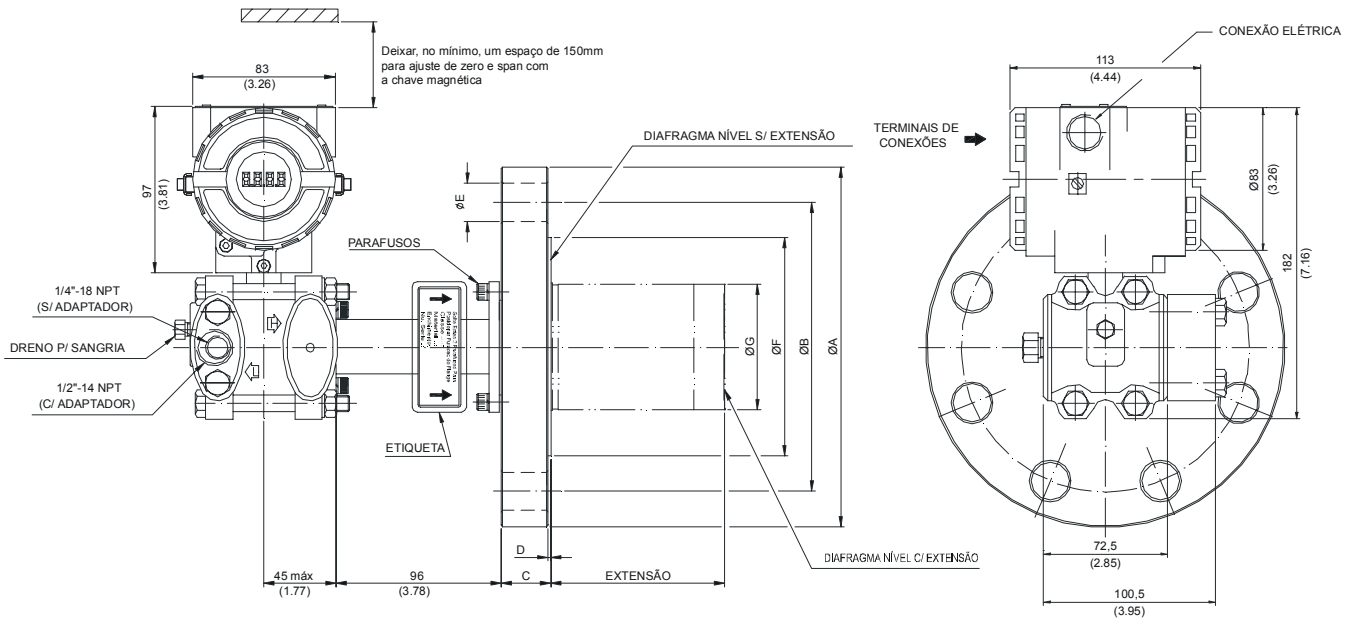
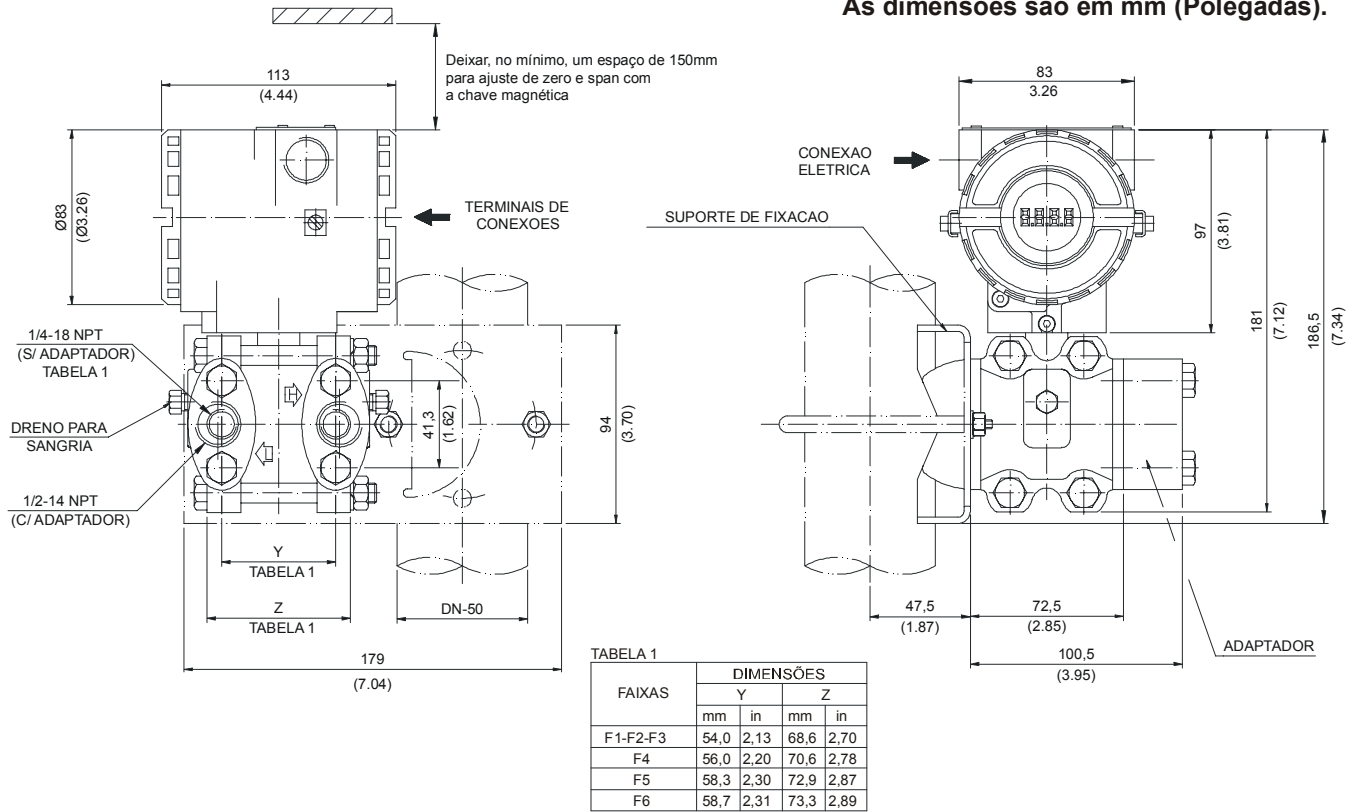
Alguns exemplos de montagens, mostrando a localização do transmissor em relação à tomada, são apresentados na Figura 1.3 - Posição do Transmissor e Tomadas.

Quanto à posição do transmissor, recomenda-se obedecer à Tabela 1.1 – Localização das Tomadas de Pressão.

Fluido do Processo	Localização das Tomadas	Localização do LD301 em Relação a Tomada
Gás	Superior ou Lateral	Acima das tomadas
Líquido	Lateral	Abaixo das tomadas ou na linha de centro da tubulação
Vapor	Lateral	Abaixo das tomadas usando-se câmara de condensação

Tabela 1.1 – Localização das Tomadas de Pressão

As dimensões são em mm (Polegadas).



ANSI-B 16.5 DIMENSIONS									
DN	CLASS	A	B	C	D	E	F	G	Nº FUROS
2"	150	152,4	120,7	22	1,6	19,1	91,9	48	4
	300	165,1	127	22,8	1,6	19,1	91,9	48	8
	600	165,1	127	32,3	6,4	19,1	91,9	48	8
3"	150	190,5	152,4	24,4	1,6	19,1	127	73	4
	300	209,5	168,1	29	1,6	22,2	127	73	8
	600	209,5	168,1	38,7	6,4	22,2	127	73	8
4"	150	228,6	190,5	24,4	1,6	19,1	158	96	8
	300	254	200	32,2	1,6	22,3	158	96	8
	600	273	215,9	45	6,4	25,4	158	96	8

DIN2501/2526 FORMA D DIMENSIONS									
DN	PN	A	B	C	D	E	F	G	Nº FUROS
50	10/40	165	125	20	3	18	102	48	4
80	10/40	200	160	24	3	18	138	73	8
100	10/16	220	180	20	3	18	158	96	8
	25/40	235	190	24	3	22	162	96	8

Figura 1.1 – Desenho Dimensional e Posição de Montagem do LD302

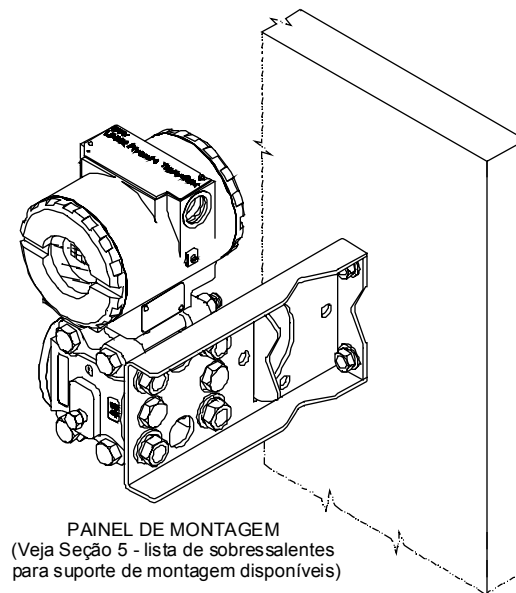


Figura 1.2 – Desenho de Montagem do LD301 no Painel

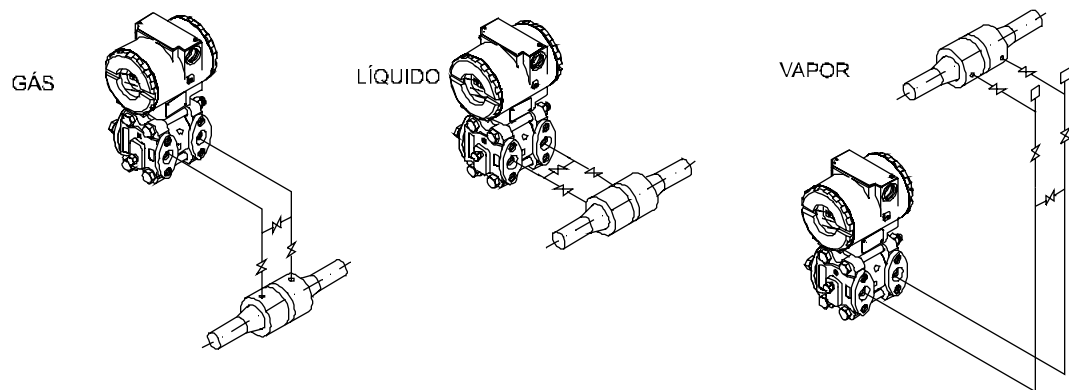


Figura 1.3 – Posição do Transmissor e Tomadas



NOTA

Com exceção de gases secos, as linhas de impulso devem ser inclinadas à razão de 1:10 para evitar o acúmulo de bolhas no caso de líquidos ou de condensado no caso de vapor e gases úmidos.

Rotação da Carcaça

A carcaça pode ser rotacionada para oferecer uma posição melhor do indicador digital. Para rotacioná-la, solte o parafuso de trava da carcaça. Veja a figura 1.4 - Parafusos de Ajuste da Rotação da Carcaça e Trava da Tampa.

O display digital pode ser rotacionado. Veja Seção 4, Figura 4.3 – Quatro Posições Possíveis do Display.



ATENÇÃO

INSTALAÇÕES À PROVA DE EXPLOSÃO. Em ambiente potencialmente explosivo, para acoplar o sensor à carcaça é necessário dar no mínimo 6 voltas completas. O LD302 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 horário. Os transmissores com número de série acima de 4000 possuem uma trava de proteção do cabo que impede o movimento em mais de uma volta. Veja mais detalhes na Seção 4, Fig. 4.1 – Limitador da Rotação do Sensor.

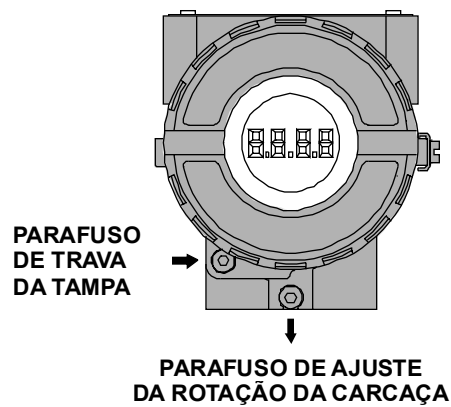


Figura 1.4 – Parafusos de Ajuste da Rotação da Carçaça e Trava da Tampa

Para acessar os cabos, remova a tampa do lado da carçaça marcado em seu topo com as palavras: **Field Terminals**. A carçaça possui duas passagens, que comunicam com o compartimento do bloco de ligação para ligar os cabos. As roscas do eletroduto devem ser vedadas conforme método de vedação requerido pela área. A passagem não utilizada deve ser vedada apropriadamente.

O bloco de ligação possui parafusos nos quais terminais tipo garfo ou olhal podem ser fixados, veja Figura 1.5.

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

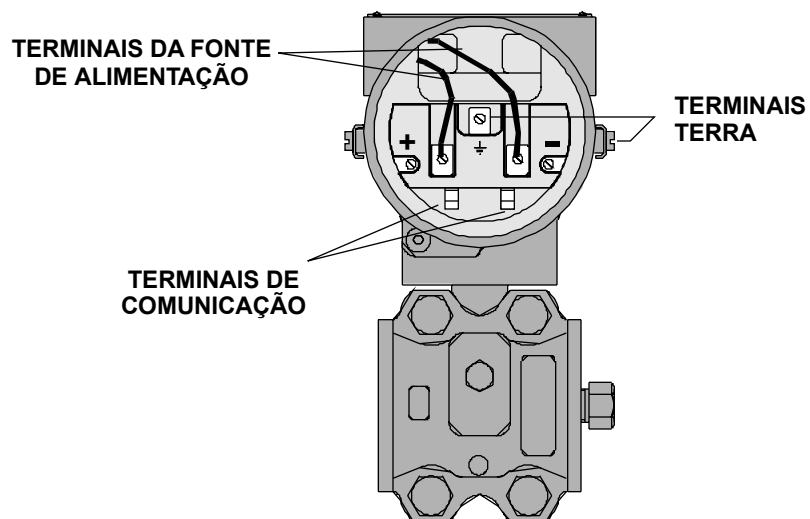


Figura 1.5 – Bloco de Ligação

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

O LD302 é protegido contra polaridade reversa e pode suportar até ± 35 VDC sem danos, mas não funciona nesta condição.

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



NOTA

Favor referir ao Manual Geral de Instalação Fieldbus para maiores detalhes.

A Figura 1.6 – Diagrama de Instalação do Eletroduto, mostra a correta instalação do eletroduto para evitar a penetração de água ou outra substância, que podem causar mal funcionamento do equipamento.

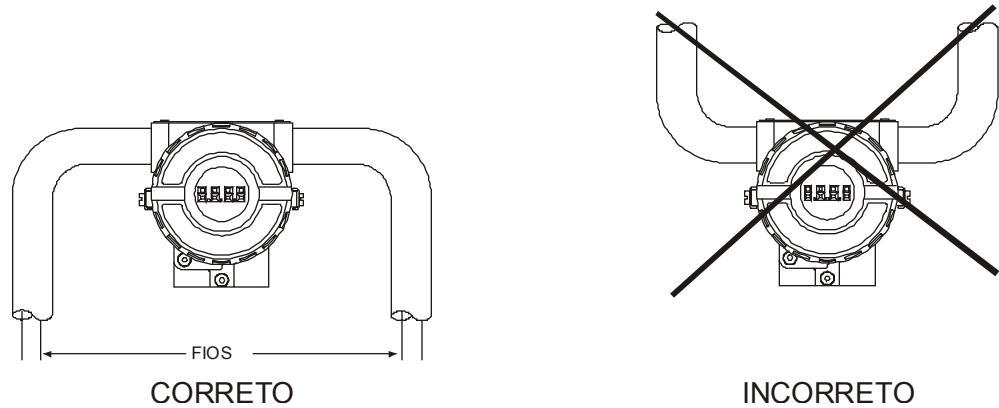


Figura 1.6 - Diagrama de Instalação do Eletroduto.



NOTA

Os transmissores são calibrados na posição vertical e a montagem numa posição diferente desloca o ponto de Zero. Nestas condições, deve-se fazer o **Trim de pressão de zero**. Usando o parâmetro CAL_POINT_LO no Bloco transdutor (transducer block escrevendo-se "0") O trim de Zero é para compensar a posição de montagem final. Quando o trim de zero for executado, certifique se a válvula de equalização está aberta e os níveis de perna molhada estão corretos.

Quando o sensor está na posição horizontal, o peso do fluido empurra o diafragma para baixo, sendo, portanto, necessário fazer o trim de pressão inferior.

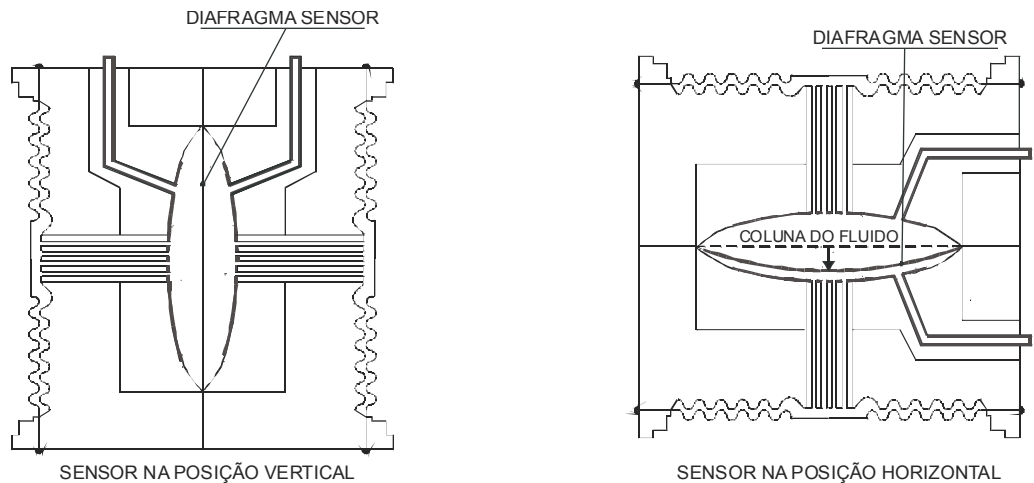


Figura 1.7 – Posições do Sensor

Topologia e Configuração da Rede

O LD302 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 LD302 é alimentado via barramento. Quando não for requerida especificação para segurança intrínseca pode-se conectar até 16 equipamentos Fieldbus no barramento.

A conexão das caixas de junção deve ser menor que 15 a 250m.

A Conexão do LD302 na Topologia barramento e na topologia árvore deve ser feita conforme a figura 1.8 e figura 1.9, respectivamente.



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 anel de vedação 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 prensa cabo.

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

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

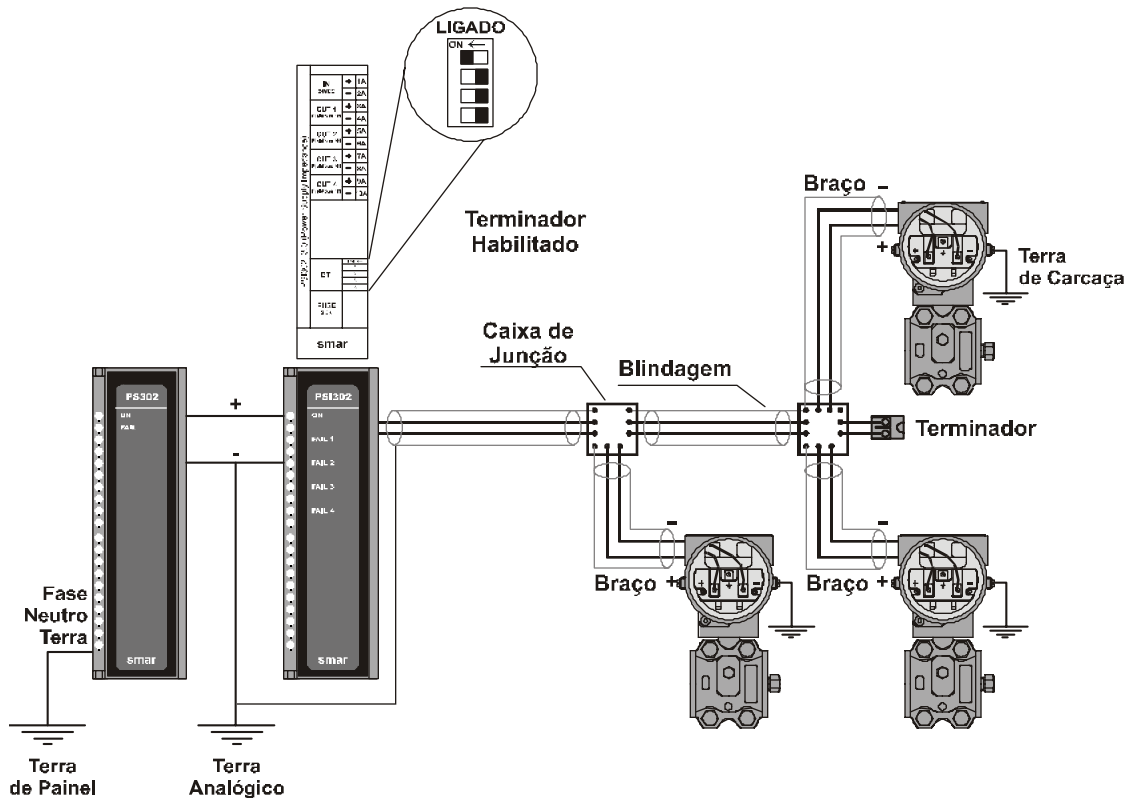


Figura 1.8 – Topologia Barramento

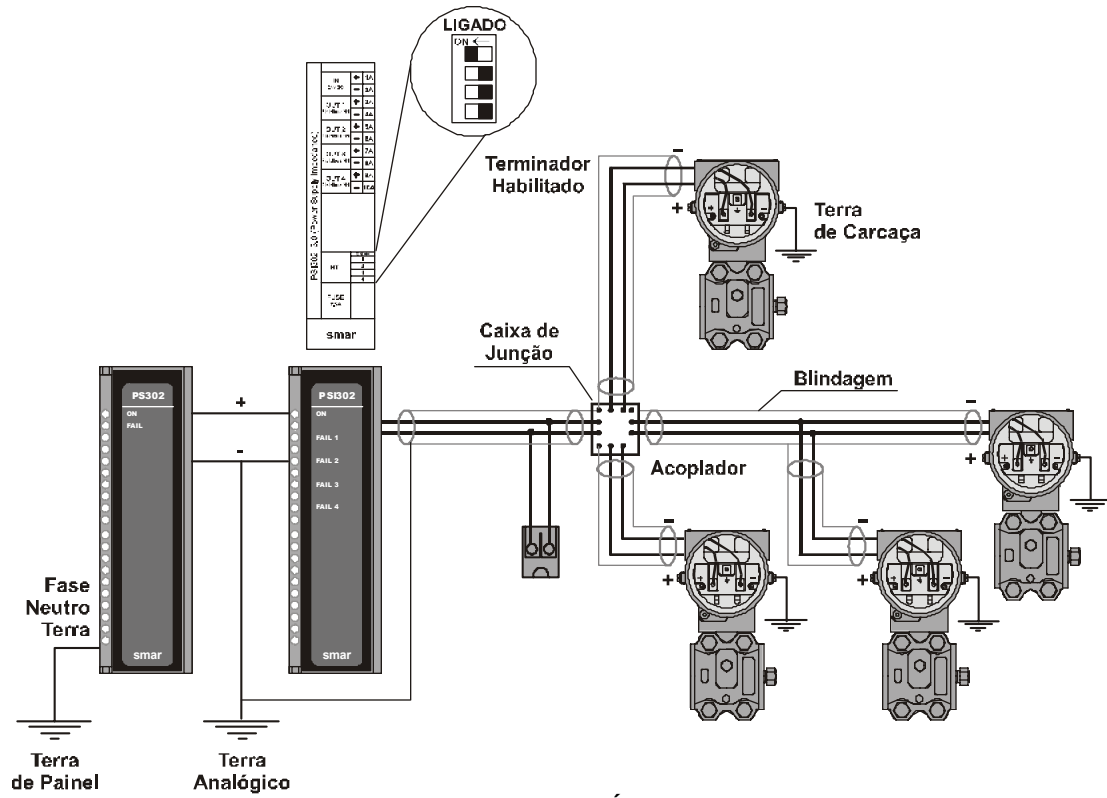


Figura 1.9 – Topologia Árvore

Seção 2

Operação

Descrição Funcional do Sensor

O sensor de pressão utilizado pelos transmissores inteligentes de pressão série LD302, é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na Figura 2.1 - Célula Capacitiva.

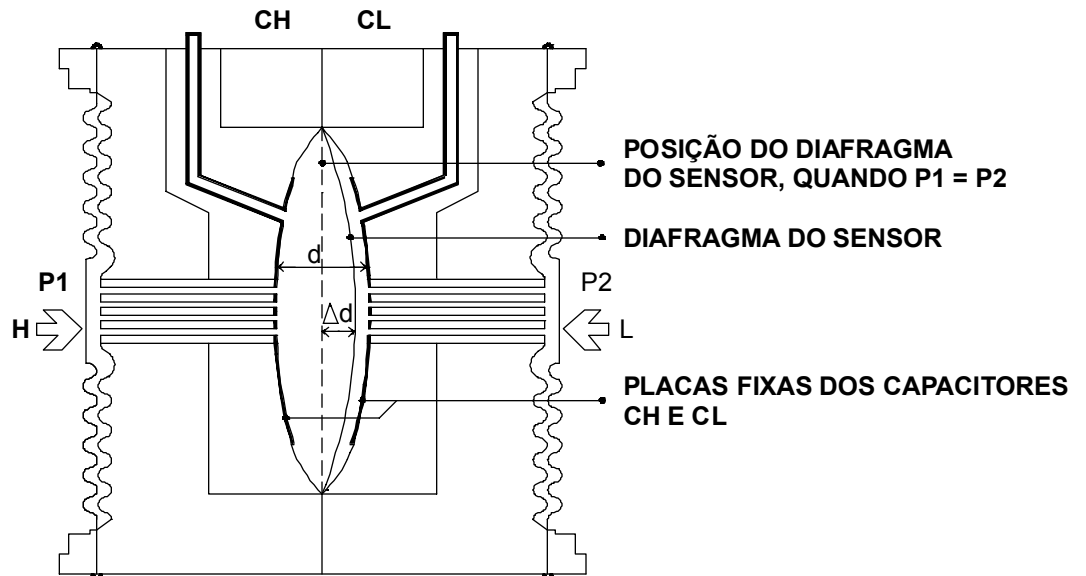


Figura 2.1 – Célula Capacitiva

Onde:

P_1 e P_2 são as pressões aplicadas nas câmaras H e L.

CH = capacitância medida entre a placa fixa do lado de P_1 e o diafragma sensor.

CL = capacitância medida entre a placa fixa do lado de P_2 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 $\Delta P = P_1 - P_2$.

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

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

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 $P_1 > P_2$ tem-se:

$$CH \approx \frac{\varepsilon \times A}{(d/2) + \Delta d} \text{ and } \frac{\varepsilon \times A}{(d/2) - \Delta d} \approx CL$$

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

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

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

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

como a distância (**d**) entre as placas fixas de **CH** e **CL** é constante, percebe-se que a expressão $(CL - CH) / (CL + CH)$ é proporcional a Δd e, portanto, à pressão diferencial que se deseja medir.

Conclui-se que, a célula capacitiva é um sensor de pressão constituído por dois capacitores de capacitâncias variáveis, conforme a pressão diferencial aplicada.

Descrição Funcional do Circuito

Refira ao diagrama de blocos da Fig. 2.2. A função de cada bloco é descrita abaixo.

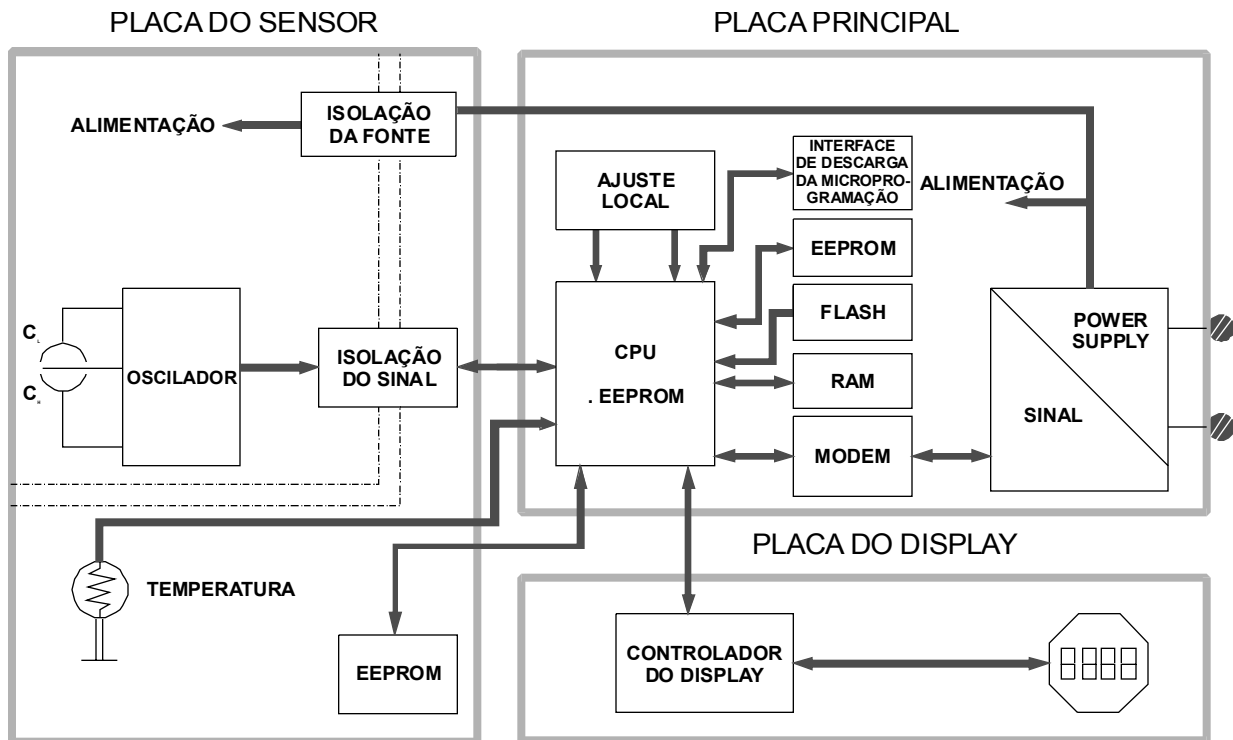


Figura 2.2 – Diagrama de Blocos do Circuito do LD302

Oscilador

Este oscilador gera uma frequência, que é função da capacitância do sensor.

Isolador de Sinais

O sinal de controle da **CPU** e o sinal do oscilador são isolados para evitar aterramento das malhas.

Unidade Central de Processamento (CPU), RAM, FLASH E EEPROM

A unidade central de processamento (**CPU**) é a parte inteligente do transmissor, responsável pelo gerenciamento e operação de medida, execução de bloco, auto-diagnose e comunicação.

O programa é armazenado em uma memória **FLASH** externa. Para armazenamento temporário de dados, a **CPU** tem uma **RAM** interna. Caso falte energia, estes dados armazenados na **RAM** são perdidos.

A **CPU** possui uma memória interna não volátil (**EEPROM**) onde dados que devem ser retidos são armazenados. Exemplos de tais dados são: calibração, configuração e dados de identificação.

A **EEPROM** permite 10.000 gravações na mesma posição de memória.

EEPROM

A outra **EEPROM** está localizada na placa do sensor. Ela contém dados pertencentes às características do sensor para diferentes pressões e temperaturas. Como cada sensor é caracterizado na fábrica os dados gravados são específicos de cada sensor.

A **EEPROM** no circuito principal retém os parâmetros de configuração.

Modem

O modem monitora a atividade da linha, modula e demodula os sinais de comunicação, insere e apaga o início e o fim dos delimitadores.

Fonte de Alimentação

É obtida da linha da malha para alimentar o circuito do transmissor.

Isolação da Fonte

Somente o sinal da seção de entrada deve ser isolada. A isolação é conseguida convertendo a fonte **DC** numa fonte **AC** de alta frequência e separada galvanicamente usando um transformador.

Controlador do Display

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

Ajuste Local

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

Display

O display de cristal líquido pode mostrar uma ou duas variáveis que são selecionáveis pelo usuário. Quando duas variáveis são escolhidas, o display alternará a mostragem entre as duas com um intervalo de 3 segundos.

O display de cristal líquido é constituído por um campo de 4 ½ dígitos numéricos, um campo de 5 dígitos alfanuméricos e um campo de informações, conforme mostrados na Figura 2.3.

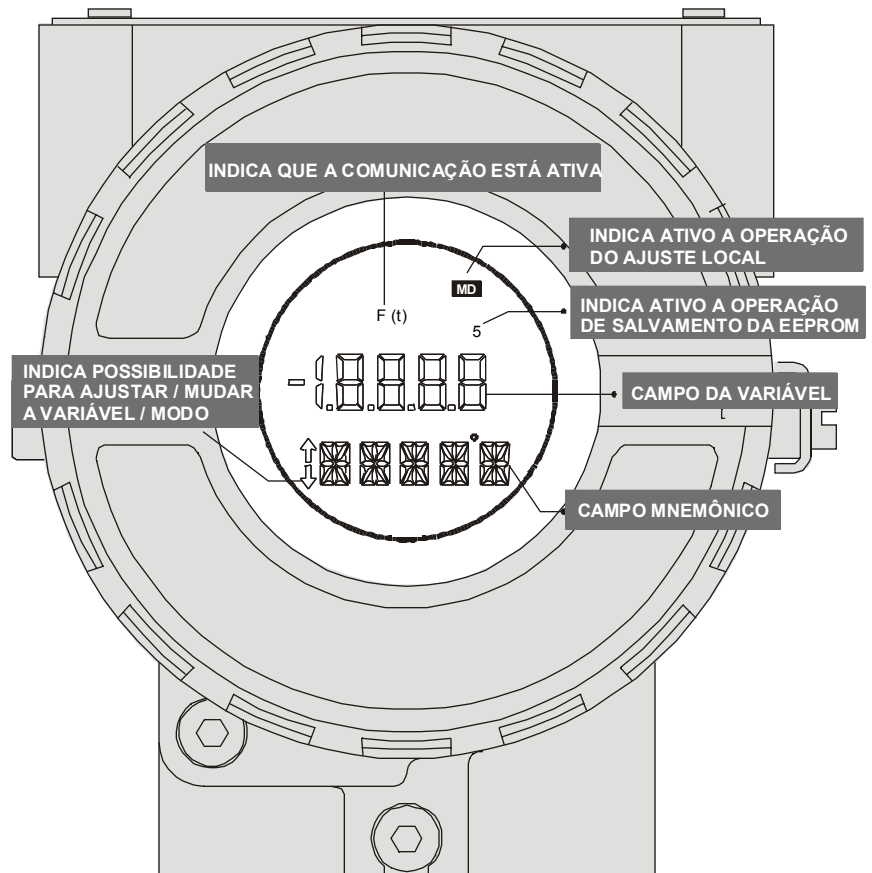


Figura 2.3 – Display

Configuração

O LD302 pode ser por um console de operação ou outro configurador fabricados de terceiros. Por isso, neste manual mostraremos detalhes de configuração baseados no configurador smar SYSCON. Uma vez que se tenha as DD's e os cff files, pode-se integrar os equipamentos smar em qualquer configurador.

Esta seção descreve as características dos blocos no LD302. Eles seguem as especificações do Fieldbus, mas em termos de bloco transdutor, o bloco transdutor de entrada e do display têm algumas características especiais adicionais.

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 das entradas e saídas (I/O) através da implementação específica do fabricante. Ele isola o bloco de função das características específicas do fabricante do hardware.

Ao acessar o hardware, o bloco transdutor pode obter os dados de I/O ou os dados de controle do sensor. A conexão entre o Bloco Transdutor e o bloco de Função 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, calibração e informação do sensor.

Como Configurar um Bloco Transdutor

Toda vez que você seleciona um equipamento de campo no SYSCON através do menu de Operação, automaticamente você instancia um bloco transdutor e ele aparece na tela.

O ícone indica que um bloco transdutor foi criado e clicando-se duas vezes nele poderá ter acesso ao transdutor.

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

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

Os parâmetros do transdutor podem ser divididos em parâmetros padrões e específicos de cada fabricante.

Quando você executa uma rotina como uma calibração, você é conduzido passo a passo por um método, que é um procedimento para ajudá-lo.



O **SYSCON** identifica cada método associado aos parâmetros e habilita a interface para isto. O software de configuração **SYSCON** pode configurar muitos parâmetros do bloco Transdutor de entrada.

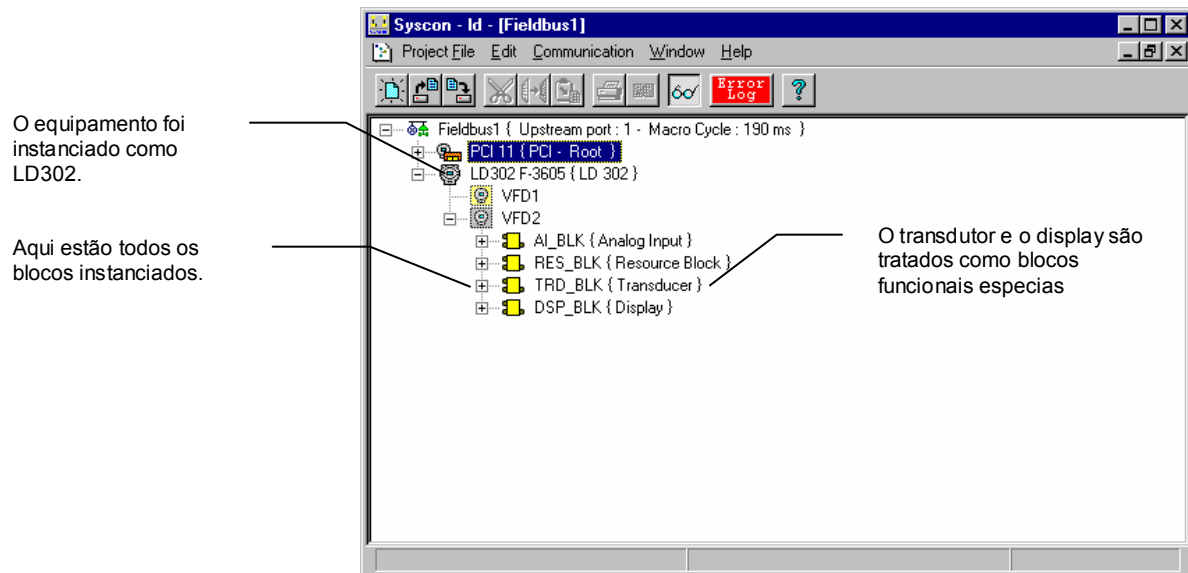


Figura 3.1 - Blocos Funcionais e Transdutor

Trim Inferior e Superior

Cada sensor tem uma curva característica que estabelece uma relação entre a pressão aplicada e o sinal do sensor. Esta curva é determinada para cada sensor e armazenada em uma memória junto ao sensor. Ao conectá-lo ao circuito do transmissor, o conteúdo de sua memória fica disponível ao microprocessador.

Algumas vezes o valor no indicador do transmissor e a leitura do bloco transdutor podem não estar compatível com a pressão aplicada.

As razões podem ser:

- A posição de montagem do transmissor;
- A pressão padrão do usuário difere do padrão de fábrica;
- O transmissor teve sua caracterização original deslocada por uma sobre pressão, sobre aquecimento ou através do tempo de uso.

O **Trim** é usado para comparar a leitura com a pressão aplicada.

Há dois tipos de Trim disponíveis:

Trim Inferior: É usado para ajustar a leitura na faixa inferior. O operador informa para o LD302 a leitura correta da pressão aplicada. A discrepância mais comum é da leitura inferior.

NOTA:

Veja na seção 1, a nota sobre a influência da posição de montagem na leitura do indicador.

Para melhor precisão, o ajuste de trim deve ser feito nos valores inferior e superior da faixa de trabalho do transmissor.

Trim superior: É usado para ajustar a leitura na faixa superior. O operador informa para o LD302 a leitura correta da pressão aplicada.

Para uma precisão melhor, faça o Trim na faixa de operação. A Figura 3.2, Figura 3.3 e Figura 3.4 (Tela de Configuração do Transdutor para o LD302 via SYSCON) abaixo mostra a operação do ajuste do Trim via SYSCON.

Trim de Pressão - LD302

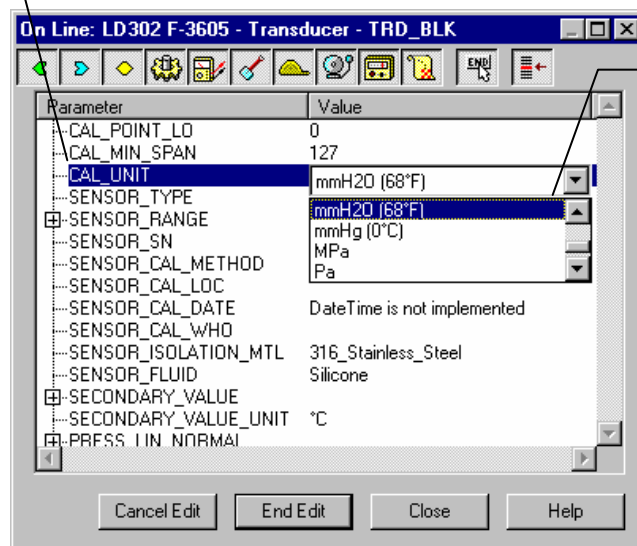
Via SYSCON



O parâmetro CAL_UNIT deve ser configurado de acordo com a unidade de engenharia desejada para calibrar o equipamento.

Com o SYSCON pode-se calibrar o transmissor por meio dos parâmetros CAL_POINT_LO e CAL_POINT_HI.

Antes de iniciar a calibração deve-se escolher uma unidade de engenharia conveniente. Esta unidade de engenharia é escolhida através do parâmetro CAL_UNIT (veja a figura 3.2 abaixo). Após a escolha, os parâmetros relacionados à calibração serão representados por esta unidade.



As unidades de engenharia podem ser escolhidas da caixa de lista das unidades de pressão.

Figura 3.2 – Tela de Configuração do Transdutor para o LD302 via SYSCON



O parâmetro CAL_UNIT permite o usuário selecionar diferentes unidades para as calibrações. O parâmetro SENSOR_RANGE define os valores máximo e mínimo que o sensor é capaz de indicar, as unidades de engenharia usadas e o ponto decimal. Deve-se respeitar os limites indicados neste parâmetro.

Vamos tomar o valor inferior como exemplo:

Aplique a entrada zero ou um valor de pressão inferior na unidade de engenharia selecionada em CAL_UNIT e espere até a leitura do parâmetro PRIMARY_VALUE estabilizar.

Escreva zero ou o valor inferior no parâmetro CAL_POINT_LO. Para executar a calibração do ponto escolhido.

O Valor inferior deve ser endereçado. Este valor deve estar dentro dos limites da faixa de operação do sensor. Neste caso de sensor faixa 2 o limite inferior estará em 0 mmH2O.

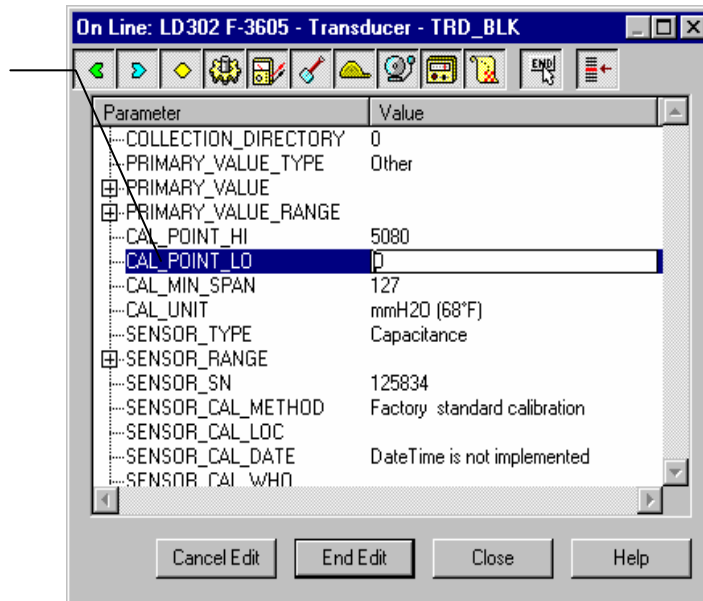


Figura 3.3 – Tela da Configuração do Transdutor para o LD302 via SYSCON



Vamos usar o valor superior como exemplo:

Aplique na entrada o valor superior com uma pressão de 5.000mmH2O e espere até o estágio de leitura do parâmetro PRIMARY_VALUE_RANGE estabilizar. Daí, escreva o valor superior como, por exemplo, 5.000mmH2O no parâmetro CAL_POINT_HI para finalizar a calibração.

O valor superior deve ser endereçado. Este valor deve ser igual ou inferior ao limite superior. No exemplo, o sensor é faixa 2 e o limite superior é 5080mmH2O.

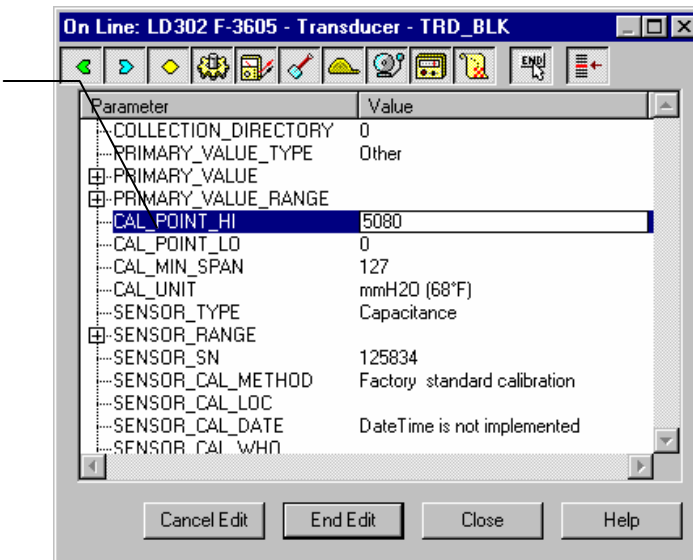


Figura 3.4 - Tela da Configuração do Transdutor para o LD302 via SYSCON

NOTA

Recomenda-se que a unidade de engenharia seja escolhida por meio do parâmetro XD_SCALE do bloco Analógico de Entrada, respeitando os limites da faixa do sensor (0% e 100%).

Após a calibração deve-se salvar os dados do Trim existentes nos parâmetros CAL_POINT_LO_BACKUP e CAL_POINT_HI_BACKUP, por meio do parâmetro BACKUP_RESTORE, usando a opção Last Cal backup mostrada na figura 3.9.

Via Ajuste Local

Para entrar no modo ajuste local, coloque a ferramenta magnética no furo " Z " até o ícone " MD " ser mostrado no indicador. Remova a ferramenta magnética de " Z " e coloque a no furo " S ". Remova-a e insira-a novamente no furo " S " até a mensagem " LOC ADJ " ser mostrado. A mensagem será mostrada durante aproximadamente 5 segundos após remover a ferramenta magnética de " S ". Vamos tomar o valor superior como exemplo:

Com a chave magnética em " Z ", circule até **P_VAL**.

Aplique na entrada uma pressão de 5.000 mmH₂O.
Espere até a leitura da pressão do parâmetro **P_VAL** (PRIMARY_VALUE) estabilizar e, então, atue no parâmetro UPPER até que se leia 5.000mmH₂O.

NOTA

A saída do modo Trim, via ajuste local, ocorre automaticamente quando a ferramenta magnética não for usada durante aproximadamente 16 segundos.

Mantenha a chave magnética inserida mesmo que os parâmetros **LOWER** ou UPPER já apresentem o valor desejado. Eles devem ser atuados de modo que a calibração seja executada.

Condições limites para Calibração:

Para toda operação de escrita no bloco transdutor há uma indicação anexada com a operação. 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:

$\text{SENSOR_RANGE_EU0} < \text{NEW_UPPER} < \text{SENSOR_RANGE_EU100} * 1.25$

Caso contrário, XD_ERROR = 26.

$(\text{NEW_UPPER} - \text{PRIMARY_VALUE}) < \text{SENSOR_RANGE_EU100} * 0.1$

Caso contrário, XD_ERROR = 27.

$(\text{NEW_UPPER} - \text{CAL_POINT_LO}) > \text{CAL_MIN_SPAN} * 0,75$

Caso contrário, XD_ERROR = 26.

NOTA

Códigos para XD_ERROR:

16: configuração do valor default.

22: Fora da faixa.

26: requisição de Calibração inválida.

27: Correção excessiva.

Trim de Caracterização

É usado para corrigir a leitura do sensor em vários pontos.

A curva característica do sensor numa certa temperatura e numa certa faixa podem ser ligeiramente não linear. Esta eventual não linearidade pode ser corrigida pelo Trim de Caracterização.

O usuário pode caracterizar o transmissor através da faixa de operação e obter assim uma precisão melhor.

A caracterização é determinada com pelo menos dois pontos e no máximo cinco. Aplique a pressão e avise ao transmissor que a pressão está sendo aplicada.

Use uma fonte de pressão precisa e estável, recomenda-se uma balança de peso morto, para garantir que a precisão seja pelo menos três vezes melhor que a precisão do transmissor. Espere a pressão estabilizar antes de realizar o trim.

ATENÇÃO:

O Trim de caracterização muda as características do transmissor.

Leia as instruções cuidadosamente e certifique que um padrão de pressão com precisão de 0.03% ou melhor esteja sendo usado, caso contrário a precisão do transmissor será afetada.



Caracterize no mínimo dois pontos. Estes pontos definirão a curva de caracterização. O número máximo de pontos para caracterização é cinco. Recomenda-se selecionar os pontos distribuindo-os igualmente pela faixa desejada ou sobre uma parte da faixa onde uma precisão melhor é requerida.

A Figura 3.5 - Configuração da Curva de Caracterização mostra a janela do SYSCON para caracterizar uma curva nova. Observe que a CURVE_X indica a pressão aplicada de acordo com a fonte de pressão padrão e a CURVE_Y indica o valor de pressão medido pelo LD302.

O número de pontos é configurado no parâmetro CURVE_LENGTH sendo no máximo 5 pontos. Os pontos de entrada serão configurados na CURVE_X e da saída na CURVE_Y.

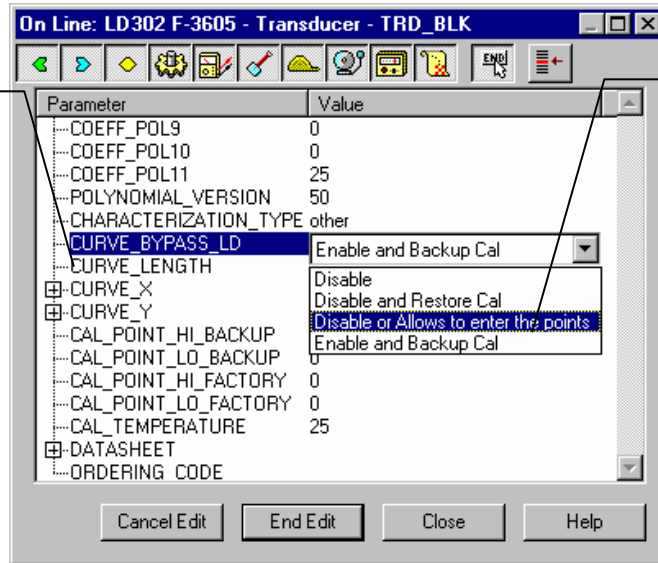
O Parâmetro CURVE_BYPASS_LD controla a habilitação/deshabilitação da curva e tem as opções seguintes:

- "Disable", (Desabilita a curva e mantém a calibração);
- "Enable and Backup CAL", (Habilita e grava a calibração);
- "Disable and Restore CAL" (Desabilita e restabelece a calibração);
- "Disable or Allows to enter the Points", (Desabilita ou permite entrar com os pontos).



Para configurar os pontos da curva, a opção "**Disable or Allows to enter the Points**" deve ser escolhida. Aplique a pressão desejada e espere-a estabilizar. Durante a estabilização leia a pressão normalizada no parâmetro PRESS_NORMAL e a pressão aplicada, escrevendo-as nos parâmetros CURVE_X e CURVE_Y, respectivamente. Para finalizar é necessário escrever no parâmetro CURVE_LENGTH o número de pontos configurados (2 a 5 pontos). Se não desejar ativar a curva, escolha a opção "**Disable and Restore Cal**". Para habilitar e gravar as configurações de calibração escolha "**Enable and Backup Cal**".

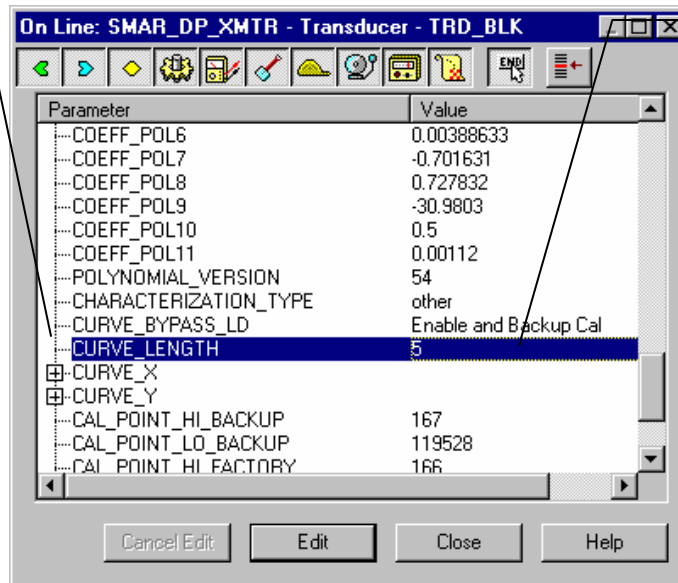
Esta opção Habilita o parâmetro ou desabilita a curva de caracterização após os pontos terem sido configurados.



Pela caixa da lista o usuário pode habilitar ou desabilitar a curva de caracterização, entrar com os pontos, restaurar ou copiar a curva endereçada. Este parâmetro deve ser usado preferencialmente pelo método de caracterização.

Figura 3.5 – Configuração da Curva de Caracterização

Este parâmetro identifica o número de pontos válidos.



Esta curva de caracterização pode ter no mínimo 2 e no máximo 5 pontos. Estes pontos devem estar entre a faixa de calibração para melhores resultados.

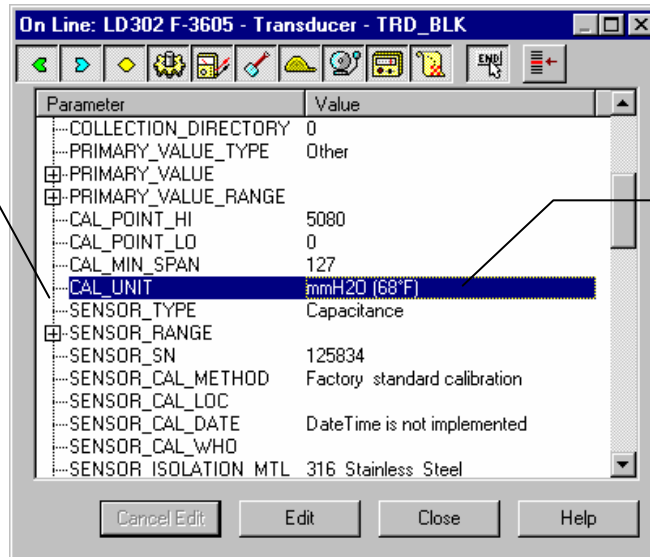
Figure 3.6 - Configuração da Curva de Caracterização

Informação do Sensor



A principal informação sobre o transmissor pode ser acessada selecionando o ícone do bloco Transdutor como mostra a Figura 3.10 - Criando Blocos de Função e Transdutores. A informação do sensor será exibida como mostrado abaixo.

Este parâmetro transfere a unidade de engenharia para todos os parâmetros relacionados ao método de calibração. Normalmente, eles iniciam seus nomes com CAL.



A unidade de calibração apropriada pode ser escolhida.

Figura 3.7 – Bloco Transdutor – Informação do Sensor

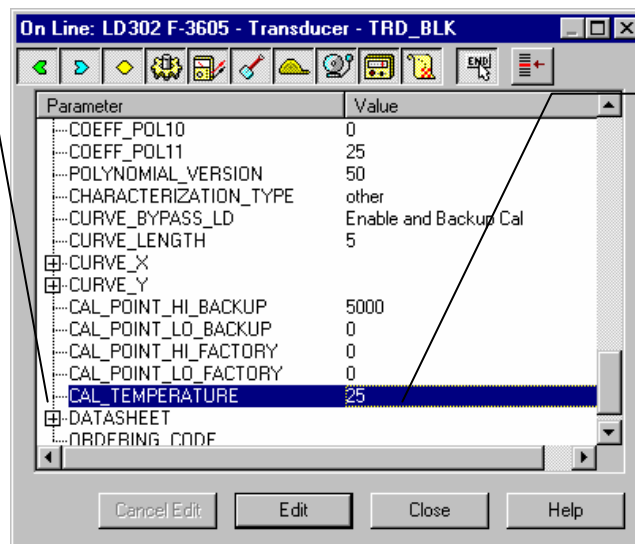
Existem alguns parâmetros relacionados com o sensor que são configurados em fábrica e que só estão disponíveis para monitoração (por exemplo: Diafragma do sensor, fluido de enchimento, etc.).

Trim de Temperatura



Escreva no parâmetro CAL_TEMPERATURE o valor da temperatura ambiente atual na faixa de -40°C a +85°C. Após isto, verifique o desempenho da calibração usando o parâmetro SECONDARY_VALUE.

Ajustando este parâmetro com a temperatura atual, a indicação da temperatura passa a ser ajustada.



Normalmente, sua operação é feita por um procedimento na fábrica.

Figura 3.8 – Configuração do Trim de Temperatura

Leitura dos Dados do Sensor



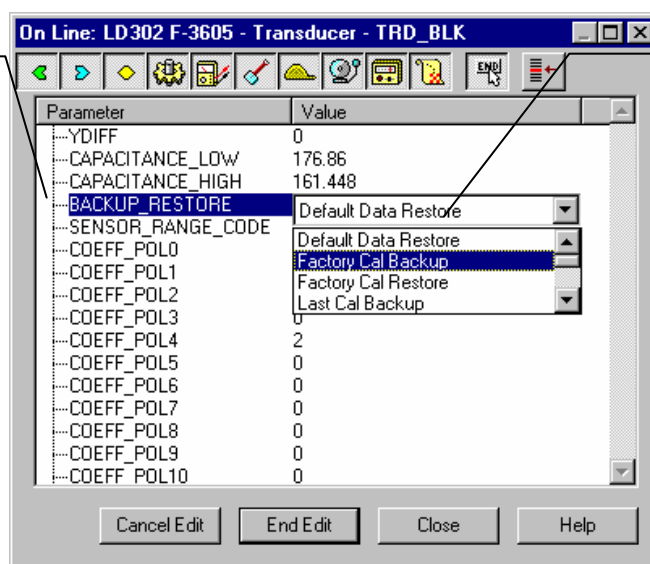
Toda vez que se liga o transmissor, é verificado se o número de série do sensor na placa do sensor é o mesmo que o número de série registrado na EEPROM da placa principal. Quando estes números forem diferentes (como por exemplo, na troca do sensor ou da placa principal) os dados armazenados na EEPROM da placa do sensor é copiado para a EEPROM da placa principal, automaticamente.

Pelo parâmetro `BACKUP_RESTORE`, também pode ser feita esta leitura escolhendo a opção " `SENSOR_DATA_RESTORE` ". A operação, neste caso, é feita independente do número de série do sensor. Pela opção " `SENSOR_DATA_BACKUP` ", os dados do sensor armazenados na memória EEPROM da placa principal podem ser armazenados na EEPROM da placa do sensor. (Esta operação é feita na fábrica).

Por este parâmetro, podemos recuperar dados default de fábrica sobre o sensor e as últimas configurações de calibração armazenadas. Têm-se as seguintes opções:

- **Factory CAL Restore:** Recupera a última configuração de calibração realizada na fábrica;
- **Last CAL Restore:** Recupera a última calibração realizada pelo usuário e armazenada como backup;
- **Default Data Restore:** Restabelece todos os dados default;
- **Sensor Data Restore:** Restabelece os dados do sensor armazenados na placa do sensor e os copia para a memória EEPROM da placa principal.
- **Factory CAL Backup:** Grava a configuração de calibração atual para as de fábrica;
- **Last CAL Backup:** Grava as configurações de calibração atuais para backup.
- **Sensor Data Backup:** Copia os dados do sensor da memória EEPROM da placa principal para a memória EEPROM localizada na placa do sensor;
- **None:** Valor default, nenhuma ação é realizada.

Este parâmetro é usado para salvar ou restaurar as configurações default de fábrica ou do usuário armazenadas no módulo do sensor



Seleciona as opções contidas na caixa de lista, correspondentes as operações de backup e restauração dos dados de configuração do sensor.

Figura 3.9 - Bloco Transdutor – Backup/Restore

Configuração do Transdutor do Display

Usando o SYSCON é possível configurar o Bloco Transdutor do Display.

O Transdutor do Display é tratado como um bloco normal pelo SYSCON. Isto significa que este bloco tem alguns parâmetros e eles podem ser configurados de acordo com as necessidades do cliente. (Veja a Figura 3.10 - Criando Blocos de Função e Transdutores).

O usuário pode escolher os parâmetros a serem mostrados no display LCD. Eles podem ser parâmetros apenas para monitoração ou para atuar localmente nos equipamentos de campo usando a chave magnética.

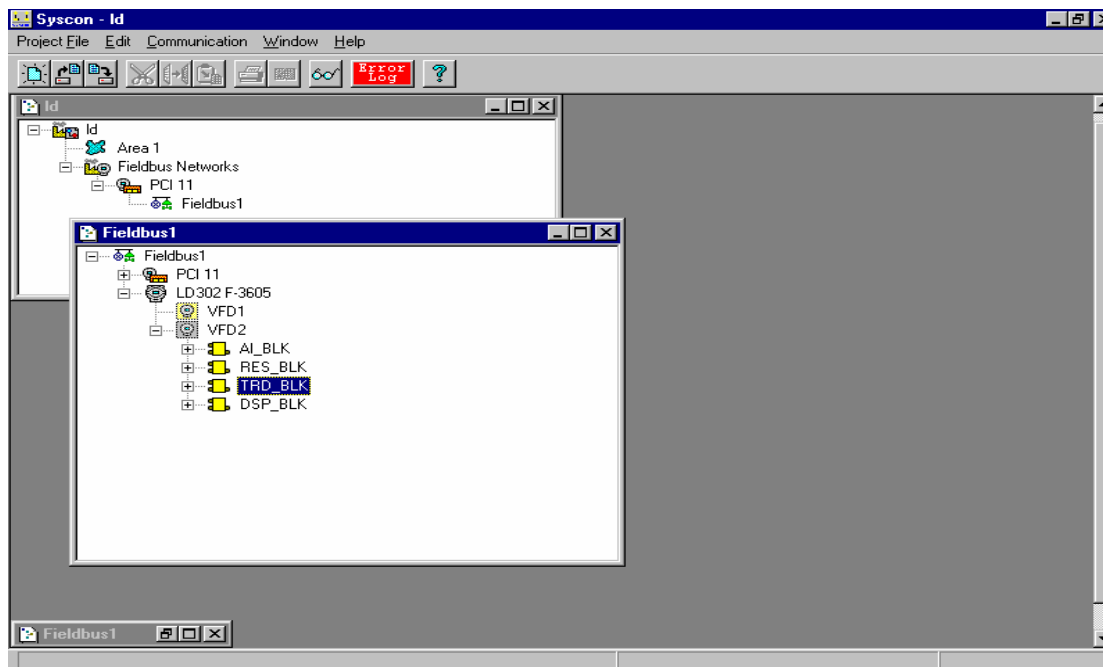


Figura 3.10- Criando Blocos de Função e Transdutores

Bloco Transdutor do Display

O **SYSCON** permite configurar o bloco transdutor do display. Isto é, o usuário pode escolher a melhor opção para configurar a sua aplicação. Na fábrica, ele é configurado com as opções para permitir o ajuste do trim inferior e superior, para monitorar a saída do bloco transdutor de entrada e verificar o Tag. Dentre as possibilidades do ajuste local, as seguintes opções podem ser enfatizadas: modo de operação do bloco, monitoração da saída, visualização do tag e configurações dos parâmetros de sintonia.

A interatividade com o usuário é descrita com muito detalhe no “ manual geral de procedimentos de instalação, operação e manutenção dos equipamentos Fieldbus Foundation”. Neste manual, vá ao “capítulo programação usando o ajuste local”. Este capítulo relata os recursos do transdutor do display e também todos os equipamentos que o utiliza. Assim, o usuário será capaz de manipular todos os equipamentos de campo da Smar, desde que a interface seja comum a todos.

Todos os blocos funcionais e transdutores são definidos de acordo com o protocolo Foundation Fieldbus™ e tem a descrição de suas características escrita em arquivos binários pela linguagem de descrição do equipamento (DD).

Esta característica permite que configuradores de terceiros possam interpretar estas características e torná-las acessíveis para configuração.

Os blocos funcionais e transdutores da série 302 foram definidos rigorosamente de acordo com as especificações Foundation Fieldbus para serem interoperáveis com outras partes.

Para habilitar o ajuste local usando a chave de fenda magnética, é necessário antes preparar os parâmetros relacionados com esta operação via SYSCON (Configurador de sistema). A Figura 3.8 – configuração do trim de temperatura e a Figura 3.9 – Bloco Transdutor – Backup Restore mostra todos os parâmetros e seus respectivos valores, que devem ser configurados para permitir o ajuste local pela chave de fenda magnética de acordo com a necessidade do usuário. Todos os valores mostrados no display são valores default.

Há sete grupos de parâmetros, que podem ser pré-configurados pelo usuário para habilitar uma configuração possível por meio do ajuste local. Como exemplo, vamos supor que não se queira mostrar alguns parâmetros; neste caso, basta escrever um Tag inválido no parâmetro, Block_Tag_Param_X. Isto feito, o equipamento não levará os parâmetros relatados (indexados) com seu Tag como um parâmetro válido.

Definição de Parâmetros e Valores

Block_Tag_Param

Este é o tag do bloco para o qual o parâmetro relacionado usa um máximo de 32 caracteres.

Index_Relative

Este é o índice relacionado ao parâmetro a ser atuado ou visualizado (0, 1, 2...). Refira-se ao Manual dos Blocos de Função para conhecer os índices desejados, ou visualize-os pelo SYSCON, abrindo o bloco desejado.

Sub_Index

Caso você deseje visualizar um tag, selecione a indexação relativa igual zero (0) e a sub-indexação igual a um (1), (refira-se ao parágrafo estrutura do bloco no Manual dos Blocos de Função). Para visualizar outro tipo de parâmetro escolha adequadamente o par Index-Relative e Sub-Index.

Mnemônico

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

Inc_Dec

É o incremento e o decremento, em unidades decimais, quando o parâmetro for do tipo Float, Float Status ou inteiro.

Decimal_Point_Number.

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

Access

Permite o usuário monitorar se a opção selecionada for "**Monitoring**" e atuar se for "**Action**". Neste último caso, o indicador LCD mostrará a seta incremento e decremento quando o usuário estiver alterando a variável.

Alpha_Num

Este parâmetro inclui duas opções: Value e Mnemonic. Na opção Value, é possível mostrar ambos os dados nos campos alfanumérico e no numérico; deste modo, no caso de um dado ser superior a 10.000, ele será mostrado no campo alfanumérico muito utilizado em totalizações.

Na opção Mnemonic, o indicador pode mostrar os dados no campo numérico e o Mnemônico no campo alfanumérico.

Caso você deseje visualizar um tag qualquer, opte pelo Index-Relative igual a zero, e para o SUB_ÍNDICE igual a 1 (refira ao parágrafo Bloco Estrutura no Manual dos Blocos Funcionais).

Cada um dos sete parâmetros a ser configurado devem possuir um tag válido para o BLOCK_TAG_PARAM e o par INDEX_RELATIVE e SUB_INDEX preenchidos corretamente. Os demais itens definem a forma como será tratado o item visualizado. As figuras abaixo mostram um exemplo de configuração do bloco transdutor do display.

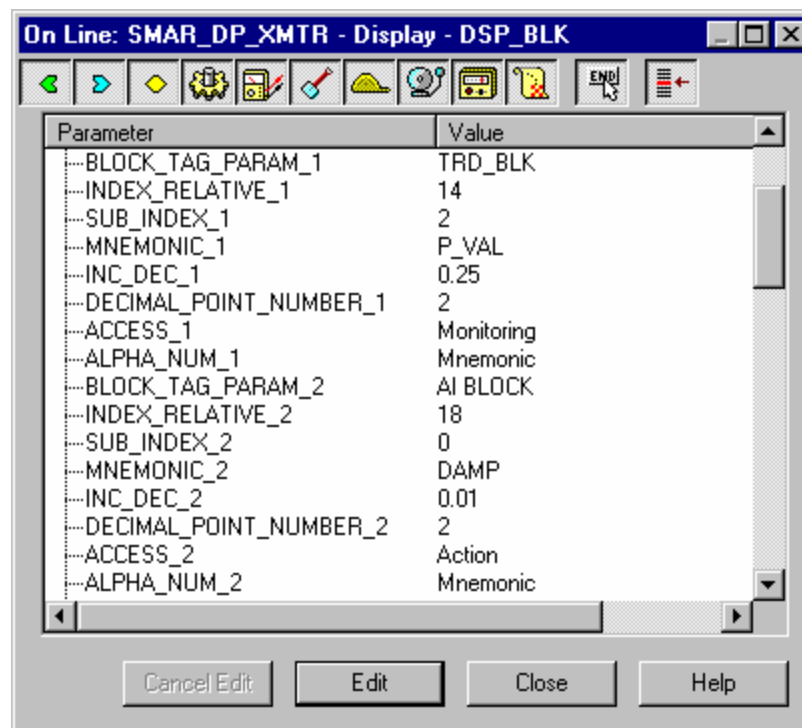


Figura 3.11 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

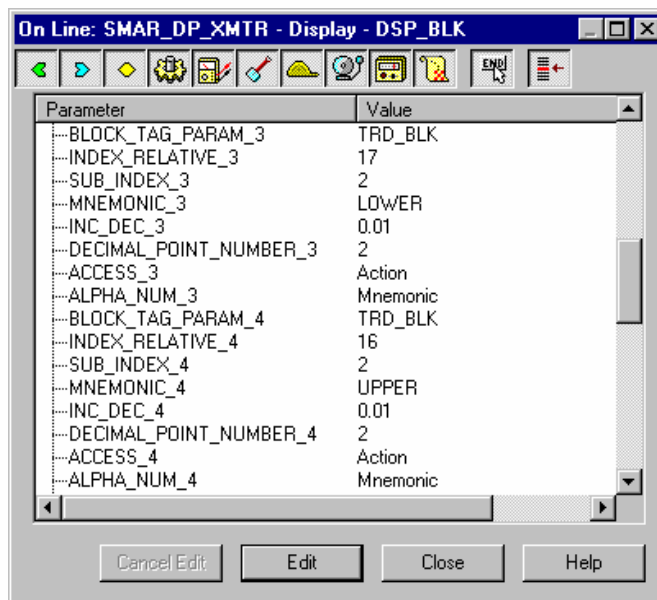


Figura 3.12 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

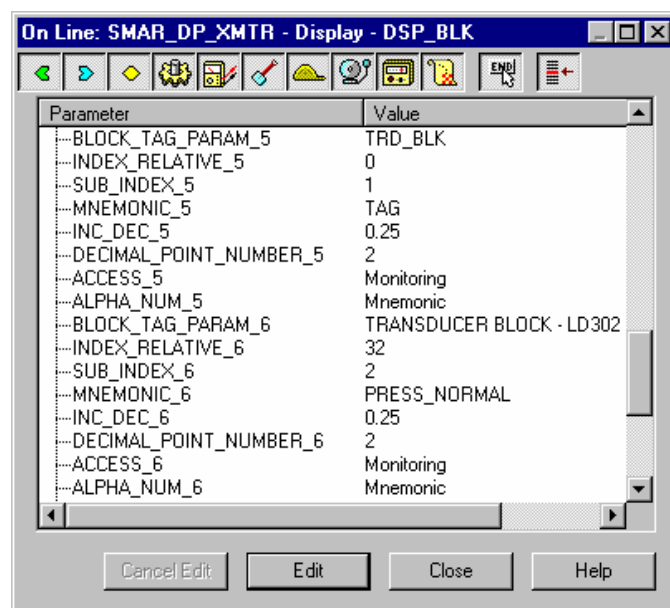


Figura 3.13 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

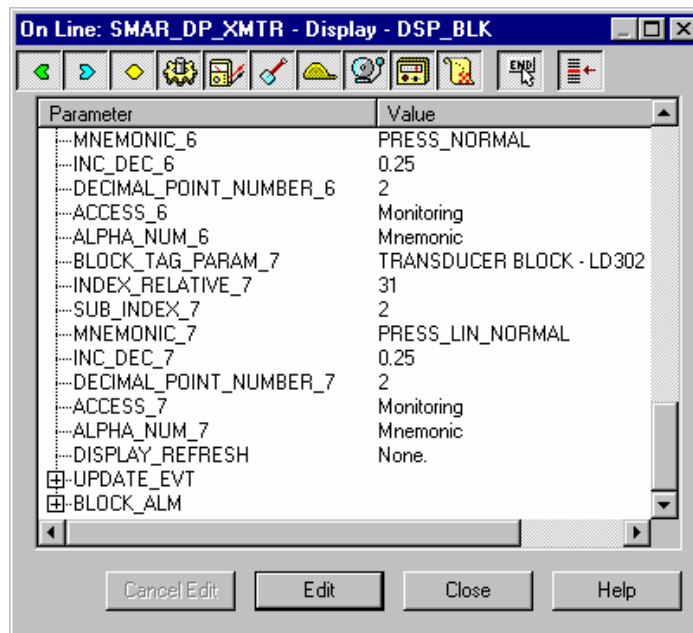
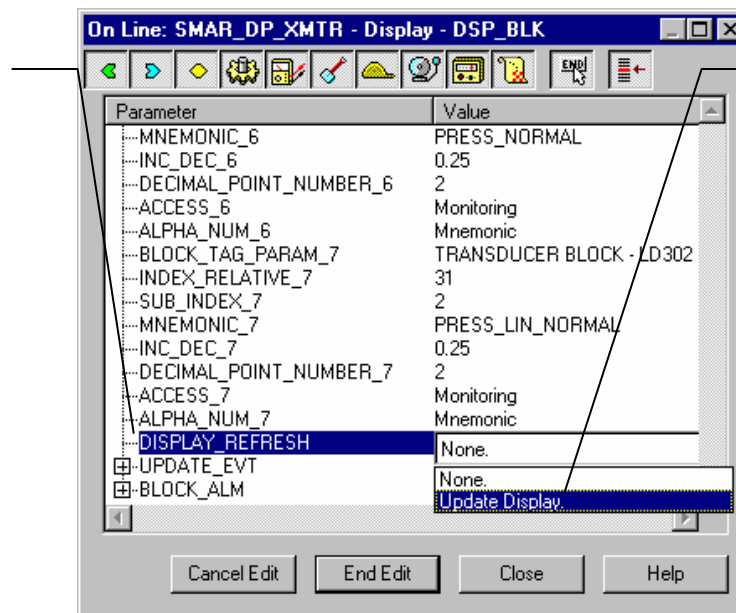


Figura 3.14 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

Este parâmetro atualiza a árvore de ajuste local configurado em cada equipamento.



A opção "update" deve ser selecionada para executar a atualização da árvore de ajuste local. Após este passo todos os parâmetros selecionados estarão configurados para serem mostrados no indicador.

Figura 3.15 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

Programação Usando Ajuste Local

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

A interface com o usuário é descrita com mais detalhe no " Manual Geral de Instalações, Operação e Manutenção no capítulo relacionado a " Programação Usando Ajuste Local ". Todos os dispositivos de campo da Série 302 da Smar apresentam a mesma metodologia para manusear os recursos do transdutor do display. Desde que o usuário aprenda uma vez, ele é capaz de manusear todos os tipos de equipamentos de campo da SMAR.

Todos os blocos de função e transdutores definidos de acordo com o Fieldbus Foundation têm a descrição de suas características escrita em arquivos binários através do Device Description Language – DDL.

Isto permite que configuradores de terceiros que usam o Device Description Service possam interpretar estas características e torná-los acessíveis para configuração. Os Blocos de Função e Transdutores da série 302 foram definidos rigorosamente de acordo com a especificação do Fieldbus Foundation para ser interoperável com outros equipamentos.

O LD302 tem sob a plaqueta de identificação dois orifícios marcados com as letras S e Z ao seu lado, que dão acesso a duas chaves magnéticas (Reed Switch), que podem ser ativadas ao se inserir nos orifícios o cabo da chave de fenda magnética (Veja a Figura 3.16).

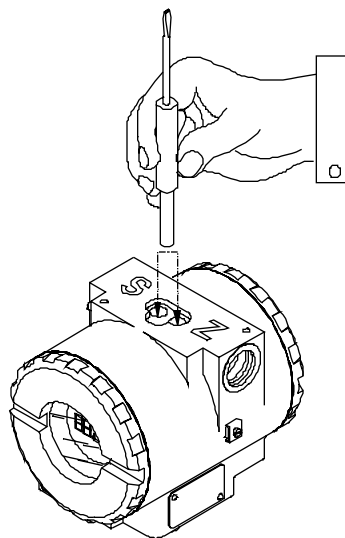


Fig. 3.16 - Orifícios do Ajuste Local

A tabela 3.4 mostra o que as ações sobre os furos **Z** e **S** fazem no LD302 quando o ajuste local está habilitado.

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

Tabela 3.4– Função dos Orifícios sobre a Carcaça

Conexão do Jumper J1

Se o jumper **J1** (veja a figura 3.17) estiver conectado nos pinos sob a palavra **ON**, será possível simular valores e status via parâmetros SIMULATE, dos blocos funcionais.

Conexão do Jumper W1

Se o jumper **W1** (veja a figura 3.17) estiver conectado em ON, o display estará habilitado para realizar as configurações programadas via ajuste local.

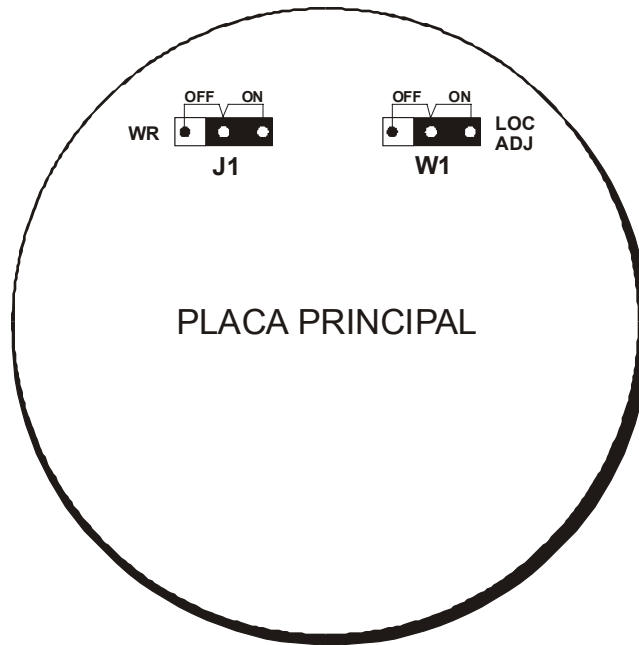
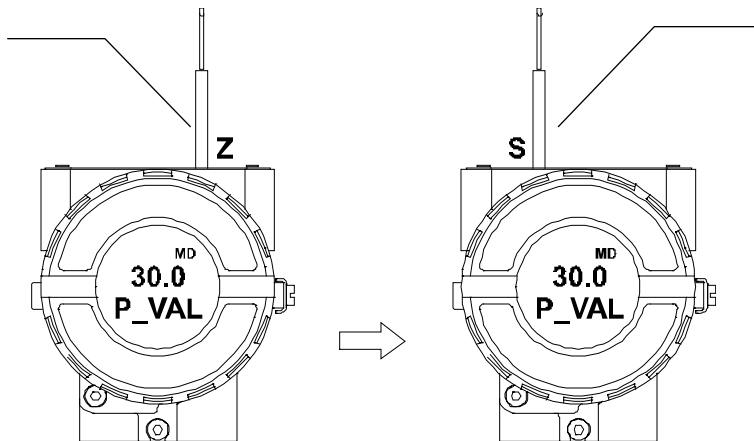


Fig. 3.17 - Jumpers J1 e W1

As figuras a seguir explicam as operações do ajuste local.

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



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

Figura 3.18 - Passo 1 - LD302

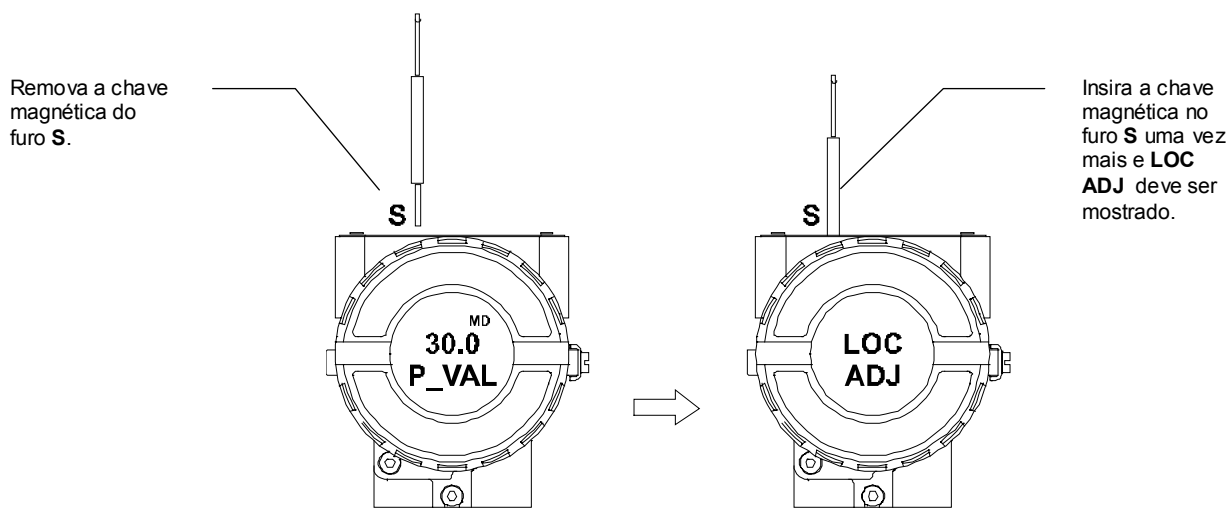
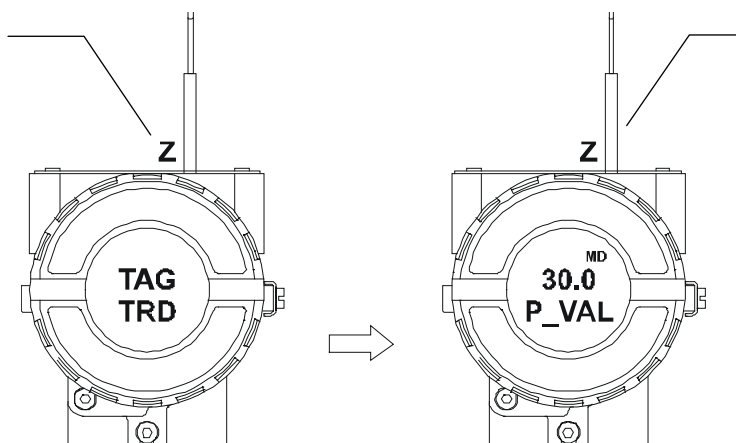


Figura 3.19 - Passo 2 - LD302

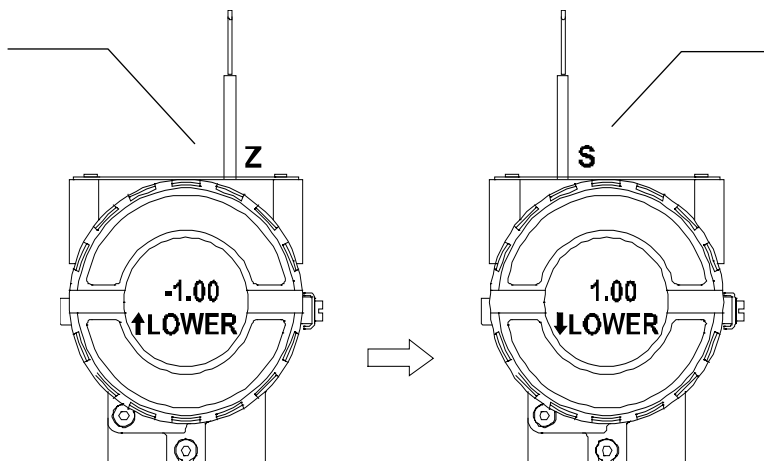
Coloque a chave magnética no furo Z. Neste caso, como esta é a primeira configuração, a opção mostrada no indicador é o TAG com seu correspondente mnemônico configurado pelo SYSCON. Caso contrário, a opção mostrada no indicador será uma das configurada na operação anterior. Mantendo a chave inserida neste furo, o menu ajuste local será rotacionado.



Nesta opção, a primeira variável (P_VAL) é mostrado, com seu respectivo valor (se você quer que ela mantenha estática, ponha a ferramenta no furo S e deixa-a lá).

Figura 3.20 - Passo 3 - LD302

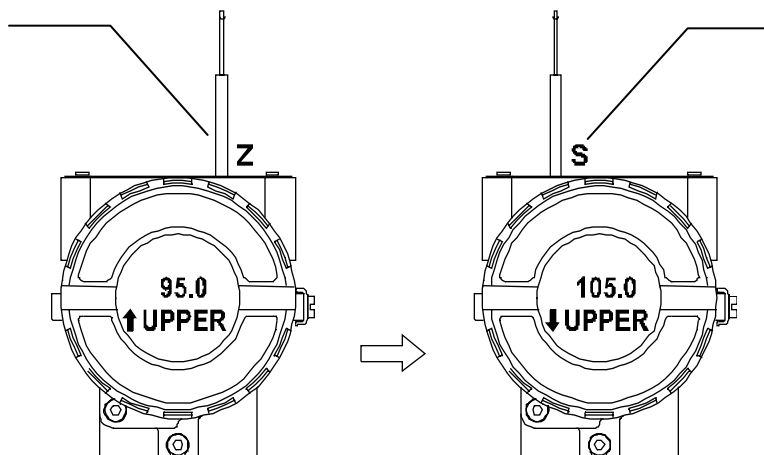
Para calibrar o valor inferior (LOWER), insira a chave magnética no furo S assim que LOWER for mostrado no indicador. Uma seta apontando para cima (↑) incrementa o valor e uma seta apontando para baixo (↓) decrementa o valor. Para incrementar o valor, mantenha a chave inserida em S até ajustar o valor desejado.



Para decrementar o valor inferior, coloque a chave magnética no furo Z para deslocar a indicação da seta para baixo, inserindo e mantendo a chave no furo S, é possível decrementar o valor inferior.

Figura 3.21 - Passo 4 - LD302

Para calibrar o valor superior (UPPER), insira a chave magnética no furo **S** assim que UPPER for mostrado no indicador. Uma seta apontando para cima (↑) incrementa o valor e uma seta apontando para baixo (↓) decrementa o valor. Para incrementar o valor, mantenha a chave inserida em **S** até ajustar o valor



Para decrementar o valor superior, coloque a chave magnética no furo **Z** para deslocar a indicação da seta para baixo, inserindo e mantendo a chave no furo **S**, é possível decrementar o valor superior.

Figura 3.22 - Passo 5 - LD302



NOTA

Esta configuração de ajuste Local é apenas uma sugestão. O usuário pode escolher a sua configuração mais adequada. Via SYSCON, simplesmente, configurando o bloco transdutor do Display (Veja a Programando Usando Ajuste Local).

Manutenção

Os transmissores inteligentes de pressão série **LD302** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário. Apesar disso, o seu projeto prevê informações adicionais com o propósito de diagnose para facilitar a detecção da falha e consequentemente, facilitar a sua manutenção.

Geral

Em geral, é recomendado que o usuário não faça reparos nas placas de circuito impresso. Em vez disso, deve-se manter conjuntos sobressalentes ou adquiri-los da SMAR, quando necessário.

A tabela 4.1 mostra os erros e a provável fonte do problema.

SINTOMA	PROVÁVEL FONTE DO PROBLEMA
SEM COMUNICAÇÃO	Conexão do Transmissor <ul style="list-style-type: none">• Verifique a polaridade e continuidade dos fios;• Verifique aterramentos e curtos na malha;• Verifique se o conector da fonte de alimentação esta conectado a placa principal;• Verifique se a blindagem não é usada como um condutor. Ela deve ser aterrada somente em uma das extremidades para evitar a indução de corrente no condutor de sinal.
	Fonte de Alimentação <p>Verifique a saída da fonte de alimentação. A voltagem deve estar entre 9 - 32 Vdc nos terminais do LD302. O ruído e o ripple deve estar com os seguintes limites:</p> <ul style="list-style-type: none">• 16 mV pico a pico de 7,8 a 39 KHz;• 2 V pico a pico de 47 a 63 Hz para aplicações com segurança não intrínseca e 0,2 V para aplicações intrínseca;• 1,6 V pico a pico e 3,9 MHz a 125 MHz.
	Conexão de Rede <ul style="list-style-type: none">• Verifique se a topologia esta correta e se todos os equipamentos estão conectados em paralelo;• Verifique se os dois terminadores (BT302) estão bons e posicionados corretamente na rede;• Verifique o comprimento do tronco e braços;• Verifique o espaçamentos entre os acopladores.
	Falha no circuito eletrônico. <ul style="list-style-type: none">• Verifique defeitos na placa principal substituindo-a por outra.
LEITURA INCORRETA	Conexões do Transmissor <ul style="list-style-type: none">• Verifique por curtos circuitos intermitentes, circuitos abertos e problemas de aterramento;• Verifique se o sensor está corretamente conectado a placa principal do LD302.
	Ruído, Oscilação <ul style="list-style-type: none">• Ajuste o Damping;• Verifique o aterramento da carcaça dos transmissores;• Verifique se a blindagem dos fios entre o transmissor e o painel está aterrado somente em um das extremidades.
	Sensor <ul style="list-style-type: none">• Verifique a operação do sensor; ele deve estar dentro de sua faixa de operação;• Verifique o tipo de sensor, ele deve ser do tipo e padrão para o qual o LD302 foi configurado;• Verifique se faixa do sensor do LD302 permite trabalhar com a faixa do processo.

Tabela 4.1 - Mensagens de Erros e provável fonte do problema.

Se o problema não pode ser resolvido através da tabela de diagnóstico acima, leia a nota abaixo atentando-se as suas consequências e se estiver de acordo com elas execute os procedimentos citados.

NOTA

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

Este procedimento apaga todas as configurações realizadas no equipamento, devendo após a sua realização ser efetuado um download parcial (parcial download, pelo software de configuração SYSCON) da configuração original do usuário.

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

As operações a serem realizadas são:

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

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

Procedimento de Desmontagem



ATENÇÃO

Desligar o transmissor antes de desconectá-lo.

A figura 4.4 – Vista Explodida, apresenta uma vista explodida do transmissor e auxiliará o entendimento do exposto abaixo. Os números entre parâmetros correspondem às partes destacadas no referido desenho.

Limpeza do Sensor

Para ter acesso ao sensor (19) para limpeza é necessário removê-lo do processo. Deve-se isolar o transmissor do processo através de manifolds ou válvulas e, então, abrir as purgas (13) para aliviar qualquer pressão remanescente.

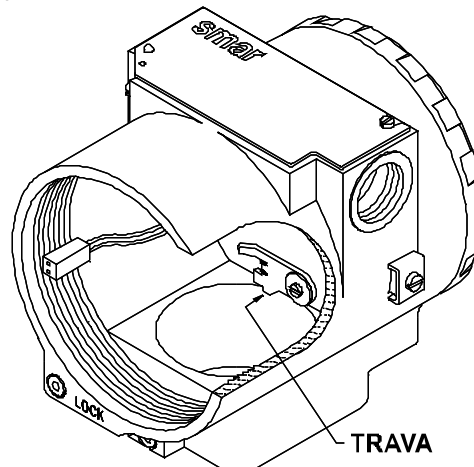


Fig. 4.1 - Trava da Rotação do Sensor

Em seguida, retire o transmissor soltando-o do suporte, caso exista.

Após remover os parafusos e os flanges (15), os diafragmas isoladores ficam facilmente acessíveis para limpeza. Deve-se tomar cuidado nas operações de limpeza para evitar danos aos diafragmas isoladores, que são muito finos. Use um tecido macio e uma solução não ácida para a limpeza do sensor.

A placa de circuito do sensor contém um oscilador conectado ao sensor capacitivo e ambos são casados na fábrica para apresentarem um alto desempenho. Logo, a substituição de um implica na substituição do outro.

Para remover o sensor da carcaça devem ser desfeitas as ligações do par de fios do bloco de ligação e do conector da placa principal. Retire a alimentação dos terminais ou deixe-os isolados.

Desrosqueie o parafuso Allen (20) e cuidadosamente solte a carcaça do sensor, sem torcer o flat cable.



NOTA

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



ATENÇÃO

Não gire a carcaça mais de 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.

CUIDADO

A placa tem componentes CMOS que podem ser danificados por descarga eletrostática. 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 monte o transmissor com a fonte de alimentação ligada.

Montagem do Sensor

Para montar o sensor (19) recomenda-se usar novos anéis de vedação (18 e 24) compatíveis com o fluido do processo. 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.



NOTA

ANEL DE VEDAÇÃO E ANEL DE BACKUP PARA ALTA PRESSÃO

Os transmissores de alta pressão **A5**, **M5**, **M6** e de alta pressão estática **H2**, **H3**, **H4**, **H5** e os sensores com diafragma de tântalo, que usam anéis de vedação de Buna_N ou Viton, devem usar o anel metálico de backup (**17**) para evitar extrusão do anel. Não use o anel metálico de backup quando se usa o anel de teflon ou quando o flange tem inserto de **KYNAR**.

Evite dobrar o anel de backup e verifique se ele apresenta riscos, amassamentos, etc. Monte-o cuidadosamente. O lado plano, que brilha mais que o lado chanfrado deve ser montado contra o anel de vedação (**Figura 4.2 – Montagem do Anel Backup**).

Para estes modelos, quando o anel de teflon é usado, deve-se usar um anel com tensão de mola. Veja a lista de sobressalente para o código apropriado.

Os anéis de vedação devem ser levemente lubrificados com óleo silicone antes de serem colocados em seus encaixes. Use graxa de halogênio para aplicação de enchimento com fluido inerte. Posicione os flanges numa superfície plana, encaixe os anéis de vedação em suas posições, traspasse os quatro parafusos (**16**), aperte as porcas (**23**) com a mão e mantenha os flanges em paralelo durante esta etapa.

- Aperte as porcas, em cruz, com um torque de aproximadamente 3Kgf.m;
- Altere o aperto nas porcas com torques iguais até que o flange assente;
- Verifique o alinhamento dos flanges;
- Verifique o torque dos quatro parafusos.

Se os adaptadores (**25**) forem removidos, recomenda-se que os anéis de vedação (**24**) sejam trocados, e que os adaptadores sejam fixados aos flanges do processo antes de acoplá-los no sensor. O torque ideal é de 3 Kgf.m.

A colocação do sensor deve ser feita com a placa principal fora da carcaça. Monte o sensor à carcaça girando-o no sentido horário até que ele pare. Em seguida gire-o no sentido anti-horário até que a tampa (1) fique paralela ao flange de processo, e aperte o parafuso (**20**) para travar a carcaça ao sensor. Somente após isso instale a placa principal.

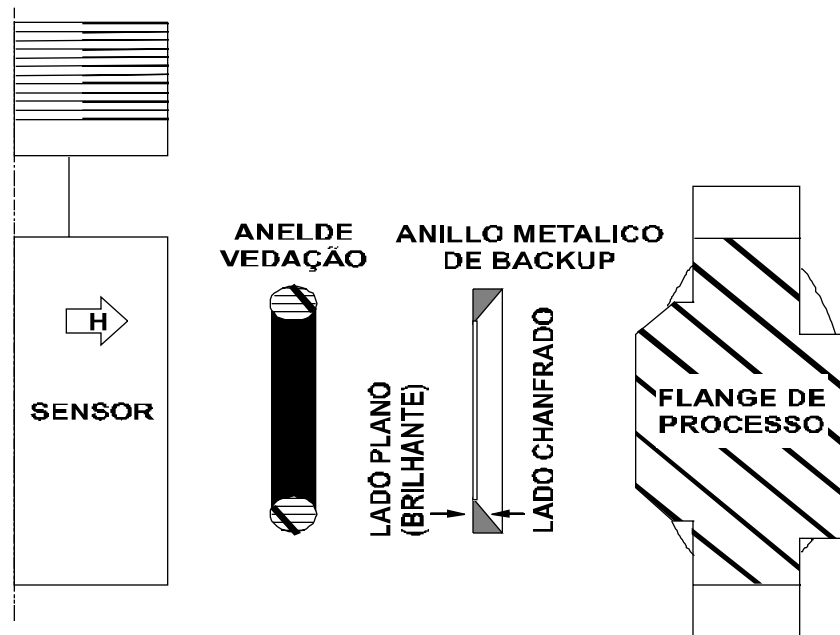


Figura 4.2 – Montagem do Anel de Backup

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 4.3 – Quatro Posições Possíveis do Indicador). A marca SMAR, inscrita no topo do indicador, indica a orientação como os caracteres serão mostrados.

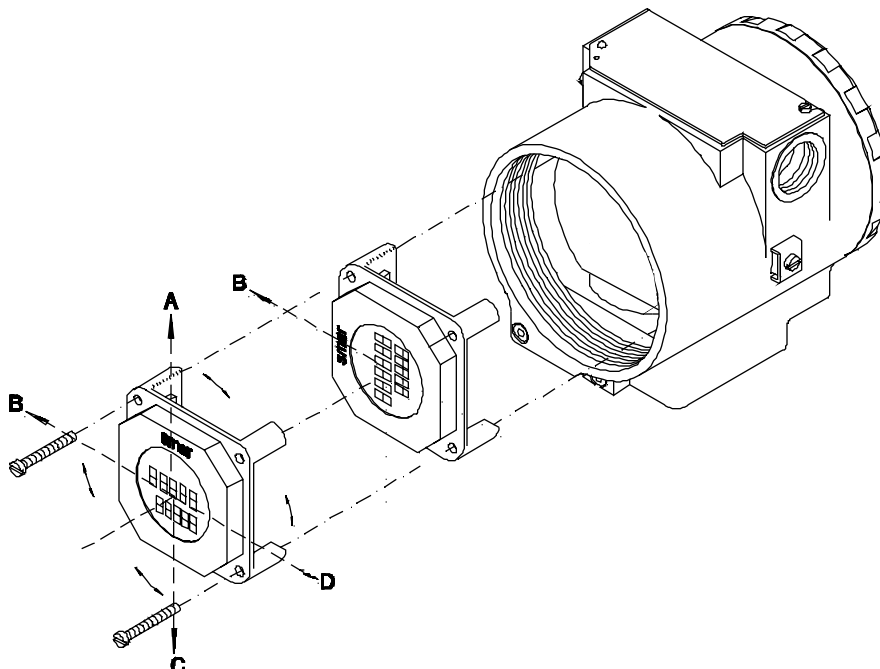


Figura 4.3 – Quatro Posições Possíveis do Indicador

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. É recomendado abrir a tomada de pressão do transmissor para a atmosfera e realizar o TRIM.

Intercambiabilidade

Para obter uma precisão e uma resposta com compensação de temperatura. Cada sensor é submetido a um processo de caracterização e o dado específico é armazenado na EEPROM localizada no corpo do sensor.

Ao ligar o transmissor, a placa principal lê o número de série do sensor. Se ele diferir do número armazenado na memória principal, será feito o reconhecimento de que existe um novo sensor e as seguintes informações serão transferidas do sensor para a placa principal:

- Coeficientes de compensação de temperatura;
- Trim do sensor, incluindo a curva com 5 pontos de caracterização;
- Características do sensor: tipo, faixa, material do diafragma e fluido de enchimento.

As outras características do transmissor são armazenadas na memória da placa principal e não são afetados pela troca do sensor.

Atualizando o LD301 para LD302

O sensor e a carcaça do LD301 são exatamente os mesmos do LD302. Trocando a placa principal do LD301 ele se transforma no LD302. O display na versão 5 do LD301 é o mesmo do LD302 e pode portanto ser usado com a placa principal do LD302. Você deve ter um LD301 versão três ou recente, para utilizar este display na atualização.

Para remover a placa do circuito (5) libere os dois parafusos (3) que prendem a placa. Cuidado com a placa de circuito deve ser tomado como mencionado acima.

Tire a placa principal do LD301 para fora da carcaça e desconecte a fonte de alimentação e os conectores do sensor.

Coloque a placa principal do LD302 no transmissor revertendo o procedimento anterior para o LD301.

Retorno de Material

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(s) para a fábrica em Sertãozinho/SP.

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, documentação descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e as circunstâncias da mesma.

Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo são importantes para uma avaliação mais rápida.

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

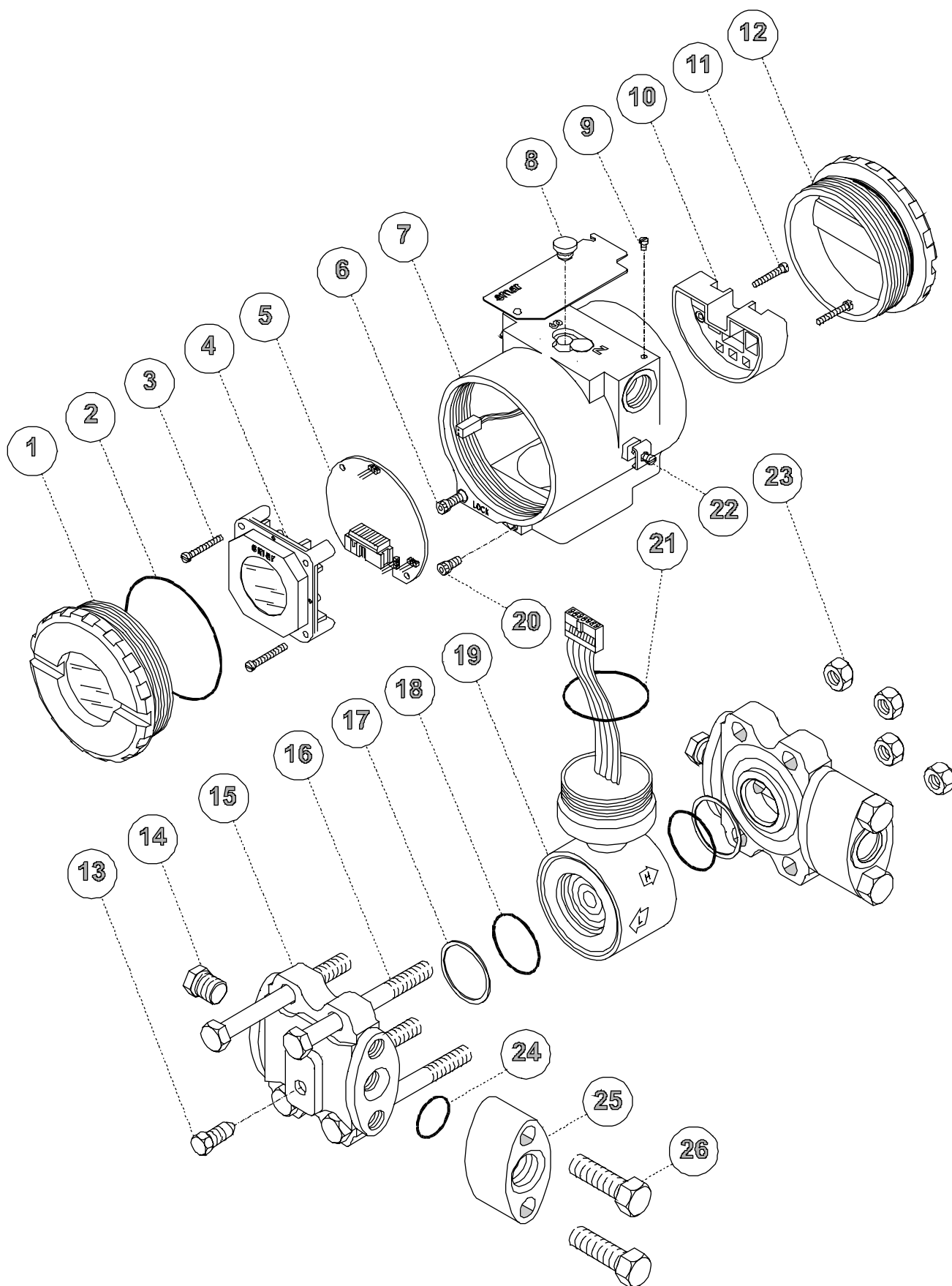


Figura 4.4 – Vista Explodida

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRIÇÃO
SD1	Chave de Fenda Magnética para o ajuste local Local.
BC1	Interface RS232/Fieldbus.
SYSCON	Sistema Configurador.
PS302	Fonte de Alimentação.
BT302	Terminador.
PCI	Interface de Controle de Processo.

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
CARCAÇA, Alumínio (NOTA 2)			
• ½ - 14 NPT	7	304-0130	
• M20 x 1.5	7	304-0131	
• Pg 13.5 DIN	7	304-0132	
CARCAÇA, AÇO INOX 316 (NOTA 2)			
• ½ - 14 NPT	7	304-0133	
• M20 x 1.5	7	304-0134	
• Pg 13.5 DIN	7	304-0135	
TAMPA SEM VISOR (INCLUINDO O'RING)			
• Alumínio	1 e 12	204-0102	
• 316 SS	1 e 12	204-0105	
TAMPA COM VISOR (INCLUINDO O'RING)			
• Alumínio	1	204-0103	
• 316 SS	1	204-0106	
PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA	6	204-0120	
PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR	20	204-0121	
PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO	22	204-0124	
PARAFUSO DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	9	204-0116	
INDICADOR DIGITAL	4	214-0108	
ISOLADOR DA BORNEIRA	10	400-0059	
PLACA PRINCIPAL – (GLL 1000) LD302	5	400-0233	A
FLANGE (COM FURO PARA DRENO/SANGRIA)			
• Aço Carbono Niquelado	15	204-0501	
• Aço Inox 316	15	204-0502	
• Hastelloy C276	15	204-0503	
• Monel 400	15	204-0504	
FLANGE (SEM FURO PARA DRENO/SANGRIA)			
• Aço Carbono Niquelado	15	204-0511	
• Aço Inox 316	15	204-0512	
• Hastelloy C276	15	204-0513	
• Monel 400	15	204-0514	
FLANGE CEGO (PARA MODELOS MANOMÉTRICO E ABSOLUTO)			
• Aço Carbono Niquelado	15	204-1101	
• Aço Inox 316	15	204-1102	
ADAPTADOR			
• Aço Carbono Niquelado	25	203-0601	
• Aço Inox 316	25	203-0602	
• Hastelloy C276	25	203-0604	
• Monel 400	25	203-0604	
ANEL DE VEDAÇÃO (NOTA 3)			

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES			
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
• Tampa, BUNA-N	2	204-0122	B
• Pescoço, BUNA-N	21	204-0113	B
ANEL DE VEDAÇÃO (NOTA 3)			
• Flange, BUNA-N	18	203-0401	B
• Flange, VITON	18	203-0402	B
• Flange, TEFLON	18	203-0403	B
• Flange, PROPILENO/ETILENO	18	203-0404	B
• Flange, TEFLON com tensão de mola para os modelos (A5, M5, M6, H2, H3, H4 e H5) (NOTA 6)	18	203-0405	
• Adaptador, BUNA-N	24	203-0701	B
• Adaptador, VITON	24	203-0702	B
• Adaptador, TEFLON	24	203-0703	B
• Adaptador, PROPILENO/ETILENO	24	203-0704	B
ANEL DE BACKUP (NOTA 3)	17	203-0710	B
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO ISOLADOR DA BORNEIRA			
• CARCAÇA, Alumínio	11	304-0119	
• CARCAÇA, Aço Inox 316	11	204-0119	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL			
• CARCAÇA, Alumínio	3	304-0118	
• Unidades com Indicador	3	304-0117	
CARCAÇA, Aço Inox 316			
• Unidades com Indicador	3	204-0118	
• Unidades sem Indicador	3	204-0117	
PARAFUSO DO FLANGE			
• Aço Carbono	16	203-0300	
• Aço Inox 316	16	203-0310	
PORCA DO FLANGE			
• Aço Carbono	23	203-0302	
• Aço Inox 316	23	203-0312	
PARAFUSO DO ADAPTADOR			
• Aço Carbono	26	203-0350	
• Aço Inox 316	26	203-0351	
PARAFUSO PURGADOR			
• Aço Inox 316	13	203-1401	A
• Hastelloy C276	13	203-1402	A
• Monel 400	13	203-1403	A
TAMPÃO DO FLANGE			
• Aço Inox 316	14	203-0552	A
• Hastelloy C276	14	203-0553	A
• Monel 400	14	203-0554	A
SUPOORTE DE MONTAGEM PARA TUBO DE 2" (NOTA 5)			
• Aço Carbono (acessórios em aço carbono)	-	203-0801	
• Aço Inox 316 (acessórios em aço inox 316)	-	203-0802	
• Aço Carbono (acessórios em aço inox 316)	-	203-0803	
CAPA DE PROTEÇÃO DO AJUSTE LOCAL	8	204-0114	
SENSOR	19	(NOTA 4)	B

Tabela 4.2 – Lista de Sobressalente

NOTA

1. Na categoria "A" recomenda-se manter em estoque um conjunto para cada **25 peças** instaladas e na categoria "B" um conjunto para cada **20 peças** instaladas.
2. Inclui borneira, parafusos e plaqueta de identificação sem certificação.
3. Os anéis de vedação e backup são empacotados com **12 unidades**.
4. Para especificar os sensores, use as tabelas a seguir.
5. Inclui grampo-U, porcas, arruelas e parafusos de fixação.
6. É enviado um (1) anel com tensão de mola.

204-0301 SENSOR DE PRESSÃO MANOMÉTRICA, ABSOLUTA, DIFERENCIAL E DIFERENCIAL PARA ALTA PRESSÕES ESTÁTICAS								
COD.	Tipo e Faixa							
D1	Diferencial	0,125 a 5 kPa	0,25	a	50 mbar	0,25	a	50 mbar
D2	Diferencial	1,25 a 50 kPa	12,5	a	500 mbar	12,5	a	500 mbar
D3	Diferencial	6,25 a 250 kPa	62,5	a	2500 mbar	62,5	a	2500 mbar
D4	Diferencial	62,5 a 2500 kPa	0,625	a	25 mbar	0,625	a	25 mbar
M1	Manométrica	0,125 a 5 kPa	1,25	a	50 mbar	1,25	a	50 mbar
M2	Manométrica	1,25 a 50 kPa	12,5	a	500 mbar	12,5	a	500 mbar
M3	Manométrica	6,25 a 250 kPa	62,5	a	2500 bar	62,5	a	2500 bar
M4	Manométrica	62,5 a 2500 kPa	0,625	a	25 bar	0,625	a	25 bar
M5	Manométrica	0,625 a 25 MPa	6,25	a	250 bar	6,25	a	250 bar
M6	Manométrica	1 a 40 MPa	10	a	400 bar	10	a	400 bar
A1	Absoluta	0,5 a 5 kPa	7,7	a	37 mmHg	7,7	a	37 mmHg
A2	Absoluta	2,5 a 50 kPa	12,36	a	500 mbar (Abs)	12,36	a	500 mbar (Abs)
A3	Absoluta	6,25 a 250 kPa	62,5	a	2500 mbar (Abs)	62,5	a	2500 mbar (Abs)
A4	Absoluta	62,5 a 2500 kPa	0,625	a	25 bar (Abs)	0,625	a	25 bar (Abs)
A5	Absoluta	0,625 a 25 MPa	6,25	a	250 bar (Abs)	6,25	a	250 bar (Abs)
H2	Diferencial – Alta Pressão Estática	1,25 a 50 kPa	12,5	a	500 mbar	12,5	a	500 mbar
H3	Diferencial – Alta Pressão Estática	6,25 a 250 kPa	62,5	a	2500 mbar	62,5	a	2500 mbar
H4	Diferencial – Alta Pressão Estática	62,5 a 2500 kPa	0,625	a	25 bar	0,625	a	25 bar
H5	Diferencial – Alta Pressão Estática	0,625 a 25 MPa	6,25	a	250 bar	6,25	a	250 bar
COD.	Material do(s) Diafragma(s) e Fluido de Enchimento (1) (2) (3)							
1	Aço Inox 316L	Óleo Silicone						
2	Aço Inox 316L	Óleo Fluorolube						
3	Hastelloy	Óleo Silicone						
4	Hastelloy	Óleo Fluorolube						
5	Monel 400	Óleo Silicone						
7	Tântalo	Óleo Silicone						
8	Tântalo	Óleo Fluorolube						
Z	Outros – Especificar							
204-0301	D2	2						

- (1) Diafragma de Tântalo e Monel não são disponíveis para faixa 1.
- (2) Modelos absolutos não são disponíveis com diafragma de Tântalo ou com Óleo Fluorolube.
- (3) Sensores de Tântalo serão enviados com anéis backup. Eles devem ser usados quando se usa anéis de vedação em Viton ou Buna_N. Não use o anel metálico de backup com anel de teflon ou quando o flange tem inserto de KYNAR.

204-0301	SENSOR DE NÍVEL										
COD.	Faixa										
L2	Nível	1,25	a	50	kPa	12,5	a	500	mbar		
L3	Nível	6,25	a	250	kPa	62,5	a	2500	mbar		
L4	Nível	62,5	a	2500	kPa	0,625	a	25	mbar		
COD.	Material do Diafragma e enchimento (Tomada de Referência)										
1	Aço Inox 316L	Óleo Silicone						5	Monel 400	Óleo Silicone	
2	Aço Inox 316L	Óleo Fluorolube						6	Tântalo	Óleo Silicone	
3	Hastelloy C276	Óleo Silicone (1)						7	Tântalo	Óleo Fluorolube	
4	Hastelloy C276	Óleo Fluorolube(1)						Z	Outros Especificar		
COD.	Material do Flange, Adaptador e Purga (Tomada e Referência)										
C	Aço Inox Niquelado (Purga em Aço Inox)										
I	Aço Inox 316L										
H	Hastelloy C276 (1)										
N	Aço Inox 316 (Purga em Hastelloy C276 (1))										
Z	Outros - Especificar										
COD.	Anel de Vedação Partes Molhadas (Tomada de Referência)										
0	Sem anel de Vedação (Selo Remoto)										
B	Buna N										
V	Viton										
T	Teflon										
Z	Outros - Especificar										
COD.	Posição da Purga (Tomada de Referência)										
0	Sem										
U	Superior										
D	Inferior										
Nota: Para melhor operação é recomendado o uso de purga. Se não for necessário Válvula para purga, use código 0.											
COD.	Conexão ao Processo (Tomada de Referência)										
0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)										
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)										
9	Selo Remoto (Especificar)										
Z	Outros Especificar										
COD.	Conexão ao Processo (Tomada de Nível)										
1	3" 150# (ANSI B16.5 RF)								A	2" 300# (ANSI B16.5 RF)	
2	3" 300# (ANSI B16.5 RF)								B	2" 600# (ANSI B16.5 RF)	
3	4" 150# (ANSI B16.5 RF)								C	3" 600# (ANSI B16.5 RF)	
4	4" 300# (ANSI B16.5 RF)								D	4" 600# (ANSI B16.5 RF)	
6	DN 80 PN 25/40								E	DN 50 PN 10/40	
7	DN 100 PN 10/16								Z	Outros Especificar	
8	DN 100 PN 25/40										
9	2" 150# (ANSI B16.5 RF)										
COD.	Comprimento da Extensão										
0	0 mm										
1	50 mm (2")										
2	100 mm (4")										
3	150 mm (6")										
4	200 mm (8")										
Z	Outros Especificar										
Nota: Com extensão em aço Inox 316.											
COD.	Material do Diagrama (Tomada de Nível)										
1	Aço Inox 316L										
2	Hastelloy C276 (1)										
3	Monel 400 (2)										
4	Tântalo										
5	Titânio										
Z	Outros Especificar										
COD.	Fluido de Enchimento (Tomada de Nível)										
1	DC200 Óleo Silicone										
2	Óleo Fluorolube										
3	DC704 Óleo Silicone										
A	DC200/350 Óleo Silicone										
Z	Outros Especificar										
COD.	Itens Opcionais*										
A1	Parafuso e Porcas em Aço Inox 316										
C1	Limpeza especial										
ZZ	Opções Especial - Especificar										
204-0301	L2	1	I	B	U	1	3	2	2	1	*

(1) Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75

(2) Fluido de Enchimento com Fluorolube não disponível para diafragma com Monel.

* Deixe-o em branco se não houver itens opcionais.

Características Técnicas

Especificações Funcionais

Fluido de Processo

Líquido, gás ou vapor.

Sinal de Saída

Somente digital. Fieldbus Foundation™ modo de tensão 31,25 Kbit/s com alimentação pelo barramento.

Fonte de Alimentação

Fonte de tensão de barramento de 9 - 32 V DC.
Corrente quiescente de 12mA.

Display

Display de 4 ½ - dígitos e 5 caracteres alfanumérico (Cristal Líquido).

Certificação em Área Classificada

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

Limites de Temperatura

Ambiente:	-40 a 85°C	(-40 a 185°F)	
Processo:	-40 a 100°C	(-40 a 212°F)	(Óleo Silicone)
	0 a 85°C	(-32 a 185°F)	(Óleo Fluorolube)
	-40 a 150°C	(-40 a 302°F)	(Para Modelos de Nível)
	-25 a 85°C	(-13 a 185°F)	(Anéis de Vedação em Viton)
Estocagem:	-40 a 100°C	(-40 a 212°F)	
Display Digital:	-10 a 60°C	(14 a 140°F)	em operação.
	-40 a 85°C	(-40 a 185°F)	sem danos.

Tempo para Iniciar Operação

Opera dentro das especificações em menos que 5,0 segundos após energizado o transmissor.

Deslocamento Volumétrico

Menor que 0,15 cm³.

Limites de Pressão Estática e Sobrepressão

De 3,45 KPa (0,034 bar)* abs. a:

8 MPa (80 bar) para faixas 1.

16 MPa (160 bar) para faixas 2, 3, 4 e 5.

32 MPa (320 bar) para modelos H5 e A5.

40 MPa (400 bar) para modelo M5.

52 MPa (520 bar) para modelo M6.

* exceto o modelo **LD302A**.

Pressão de Teste do Flange: 60 MPa (600 bar).

Flanges de nível ANSI/DIN (Modelos LD302L):

CLASSE	FAIXA DE PRESSÃO		TEMPERATURA (°C)
150 lb	6 psia a 275 psi	0,414 a 19 bar	38 °C
300 lb	6 psia a 720 psi	0,414 a 50 bar	38 °C
600 lb	6 psia a 1440 psi	0,414 a 99 bar	38 °C
PN 10/16	-60 kPa a 2,8 MPa	-0,600 a 16 bar	120 °C
PN 25/40	-60 kPa a 9 MPa	-0,600 a 40 bar	120 °C

Estas sobrepressões não implicam em danos para o transmissor, mas pode ser necessária a recalibração.

Limites de Umidade

0 a 100% RH

Ajuste de Amortecimento

0 a 32 segundos, somado ao tempo de resposta do sensor (0,2 s)

Especificações de Performance

Condições de referência: span iniciando em zero, temperatura de 25°C, Pressão Atmosférica, tensão de alimentação de 24 V_{DC}, fluido de enchimento óleo silicone e diafragmas isoladores de aço inox 316L e trim digital igual aos valores inferior e superior da faixa.

Exatidão

± 0,075% do span (para o span ≥ 0,1 URL)

± 0,0375 [1 + (0,1 URL/SPAN)]% do span (para o span < 0,1 URL)

Para faixas 5 e 6, modelos absoluto, diafragma em tântalo, monel ou fluido de enchimento em fluorolube:

± 0,1% do span (para o span ≥ 0,1 URL)

± 0,05 [1 + (0,1 URL/SPAN)]% do span (para o span < 0,1 URL)

Para absoluto - Faixa 1: ± 0,2% do span

Efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade são incluídos.

Estabilidade

± 0,1% x URL por 24 meses (faixas 2, 3, 4 e 5)

± 0,2% x URL por 12 meses (faixa 1 e modelos de nível)

± 0,25% x URL por 5 anos, para mudança de temperatura de 20°C e até 7 MPa (70 bar) da pressão estática.

Efeito da Temperatura

± (0,02% x URL + 0,1% x span) por 20°C para as faixas 2, 3, 4 e 5.

± (0,05% x URL + 0,15% x span) por 20°C para a faixa 1 e para os modelos de nível

Para o LD302L (condições de referência e com óleo silicone):

6mm H₂O/20°C para o modelo 4" e DN100

17mm H₂O/20°C para o modelo 3" e DN80

Para outras dimensões de flange e outros fluidos de enchimento, sob consulta.

Efeito da Pressão Estática

Erro de Zero:

± 0,1% x URL por 7 MPa (70 bar) para faixas 2, 3, 4 e 5 ou 3,5 MPa (35 bar) para Modelos L

± 0,1% x URL para 1,7 MPa (250 Psi) para faixa 1.

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

Erro de Span:

Corrigível a ± 0,2% da leitura por 7 MPa (70 bar) para faixas 2, 3, 4 e 5, ou 3,5 MPa (35 bar) para faixa 1 e modelos de nível.

Efeito da Alimentação

± 0,005% do span calibrado por volt

Efeito da Posição de Montagem

Desvio de zero até 2,5 mbar que pode ser eliminado por calibração. Nenhum efeito no span.

Efeito da Interferência Eletro-Magnética

Projetado de acordo com a norma IEC 801.

Especificações Físicas

Conexão Elétrica

1/2-14 NPT, Pg 13,5 ou M20 x 1,5. Outras conexões sob pedido.

Conexão do Processo

1/4-18 NPT ou 1/2-14 NPT (com adaptador).

Para Modelos L veja Código de Pedido.

Partes Molhadas

Diafragmas Isoladores

Aço Inox 316L, Hastelloy C276 ou Monel 400 ou Tântalo.

Válvulas de Dreno/Sangria

Aço Inox 316, Hastelloy C276 ou Monel 400.

Flanges

Aço Carbono Niquelado, Aço Inox 316, Hastelloy C276 ou Monel 400.

Anéis de Vedação (Para Flanges e Adaptadores)

Buna N, Teflon™ ou Viton™. Etilino-Propileno sob consulta.

O LD302 é disponível em materiais conforme NACE MR 01-75.

Invólucro

Alumínio injetado com baixo teor de cobre e acabamento com tinta poliéster (NEMA 4X, IP67). Aço Inox 316 (sob consulta).

Flange Cego (Para Modelos M e A)

Aço Carbono Niquelado quando o flange molhado também o for. Aço Inox 316 para flange do modelo L e nos demais casos.

Material do Flange de Nível (LD302L)

Aço Inox 316

Fluido de Enchimento

Silicone ou Óleo Fluorolube

Anéis de Vedação do Invólucro

Buna N

Suporte de Fixação

Aço Carbono niquelado com acabamento em tinta poliéster ou Aço Inox 316

Acessórios (Grampo_U, Porcas, Arruelas e Parafusos de Fixação em Aço Carbono B7M (para aplicação NACE)

Parafusos do Flange e Porcas

Aço Carbono Bicromatizado: grau de resistência 7, Aço Inox 316 ou Aço Carbono B7M (para aplicação NACE).

Plaqueta de Identificação

Aço Inox 316

Montagem

- a) Fixação pelo flange para os modelos LD302L
- b) Suporte de montagem universal para superfície ou tubo 2" (DN50) vertical/ horizontal (opcional)
- c) Suporte no manifold (opcional)
- d) Diretamente suportado pela tubulação, no caso de orifícios integrais

Pesos Aproximados

3,15 Kg: todos modelos, exceto modelos L

5,85 a 9,0 Kg: transmissores de nível, dependendo de flanges, extensão e materiais

MODELO LD302	TRANSMISSOR DE PRESSÃO MANOMÉTRICA, ABSOLUTA, DIFERENCIAL E DIFERENCIAL PARA ALTAS PRESSÕES ESTÁTICAS						
COD.	Tipo e Faixa (1)						
D1	Diferencial	0,125	a	5 kPa	0,25	a	50 mbar
D2	Diferencial	1,25	a	50 kPa	12,5	a	500 mbar
D3	Diferencial	6,25	a	250 kPa	62,5	a	2500 mbar
D4	Diferencial	62,5	a	2500 kPa	0,625	a	25 bar
M1	Manométrica	0,25	a	5 kPa	1,25	a	50 mbar
M2	Manométrica	1,25	a	50 kPa	12,5	a	500 mbar
M3	Manométrica	6,25	a	250 kPa	62,5	a	2500 bar
M4	Manométrica	62,5	a	2500 kPa	0,625	a	25 bar
M5	Manométrica	0,625	a	25 kPa	6,25	a	250 bar
M6	Manométrica	1	a	40 MPa	10	a	400 bar
A1	Absoluta	0,5	a	5 kPa	7,7	a	37 mmHg
A2	Absoluta	2,5	a	50 kPa	12,36	a	500 mbar (Abs)
A3	Absoluta	6,25	a	250 kPa	62,5	a	2500 mbar (Abs)
A4	Absoluta	62,5	a	2500 kPa	0,625	a	25 bar (Abs)
A5	Absoluta	0,625	a	25 MPa	6,25	a	250 bar (Abs)
H2	Diferencial para Alta Pressão Estática	1,25	a	5 kPa	12,5	a	500 mbar
H3	Diferencial para Alta Pressão Estática	6,25	a	50 kPa	62,5	a	2500 mbar
H4	Diferencial para Alta Pressão Estática	62,5	a	250 kPa	0,625	a	25 bar
H5	Diferencial para Alta Pressão Estática	0,625	a	2500 MPa	6,25	a	250 bar
COD.	Material do(s) Diafragma(s) e Fluido de Enchimento						
1	Aço Inox 316	Óleo Silicone					
2	Aço Inox 316	Óleo Fluorobule					
3	Hastelloy C276	Óleo Silicone *					
4	Hastelloy C276	Óleo Fluorobule *					Nota: Óleo Fluorolube não é disponível para transmissores de pressão absoluta. Diafragma em Tântalo e Monel não são disponíveis para faixa 1.
5	Monel 400	Óleo Silicone					
7	Tântalo	Óleo Silicone					
8	Tântalo	Óleo Fluorobule					
Z	Outros – Especificar						
COD.	Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s)						
C	Aço Carbono Niquelado (Purga em Aço Inox)						
I	Aço Inox 316						
H	Hastelloy C276*						
M	Monel 400						
N	Aço Inox 316 (Purga em Hastelloy C276)*						
Z	Outros – Especificar						
COD.	Material do(s) Anel(is) de Vedação da Célula						
0	Sem anel de vedação						
B	Buna N						
V	Viton						Nota: Anéis de Vedação não aplicáveis nos lados com Selo Remoto.
T	Teflon						
Z	Outros – Especificar						
COD.	Posição da Purga						
0	Sem						
U	Superior						Nota: Para melhor operação, da drenagem, recomenda-se o uso de válvulas de purga. Diafragma em Tântalo e Monel não são disponíveis para faixa 1.
D	Inferior						
COD.	Indicador Local						
0	Sem Indicador						
1	Com Indicador Digital						
COD.	Conexão ao Processo						
0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)						
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)						
9	Selo Remoto (Especificar)						
Z	Outros – Especificar						
COD.	Conexão Elétrica						
0	1/2-14 NPT						
A	M20 x 1,5						
B	Pg 13,5 DIN						
Z	Outros – Especificar						
COD.	Suporte de Fixação						
0	Sem Suporte						
1	Suporte em Aço Carbono						
2	Suporte em Aço Inox						
7	Suporte em Aço Carbono com Parafusos e porcas em Aço Inox 316						
COD.	Itens Opcionais						
H1	Carcaça Aço Inox 316						
A1	Parafusos e Porcas em Aço Inox						
C1	Limpeza Especial						
ZZ	Opção Especial – Especificar						

LD302 - D2 - 1 - I - B - U - 1 - 0 - 0 - 2 - ** ← Número Típico do Modelo

(1) As faixas podem ser estendidas até 0,75 LRL e 1,2 URL, com pequena degradação na precisão.

* Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75.

** Deixe-o em branco se não houverem itens opcionais.

MODELO	TRANSMISSOR DE NÍVEL									
LD302										
COD. Faixa										
L2	Nível	1,25	a	50 kPa	12,5	a	500 mbar	Nota: As faixas podem ser estendidas até 0,75 LRL e 1,2 URL, com pequena degradação na precisão. O valor superior e inferior da faixa devem ser limitados para a classe do Flange.		
L3	Nível	2,08	a	250 kPa	62,5	a	2500 mbar			
L4	Nível	20,8	a	2500 kPa	0,625	a	25 mbar			
COD. Material do Flange, Adaptador e Purga (Tomada e Referência)										
1	Aço Inox 316L	Óleo Silicone		5	Monel 400	Óleo Silicone				
2	Aço Inox 316L	Óleo Fluorolube		7	Tântalo	Óleo Silicone				
3	Hastelloy C276	Óleo Silicone*		8	Tântalo	Óleo Fluorolube				
4	Hastelloy C276	Óleo Fluorolube*		Z	Outros - Especificar					
COD. Material do Flange, Adaptador e Purga (Tomada de Referência)										
C	Aço Inox Niquelado (Purga em Aço Inox)									
I	Aço Inox 316									
H	Hastelloy C276 *									
M	Monel 400									
N	Aço Inox (Purga em Hastelloy C276) *									
Z	Outros - Especificar									
COD. Anel de Vedação Partes Molhadas (Tomada de Referência)										
0	Sem anel de Vedação (Selo Remoto)									
B	Buna N									
V	Viton									
T	Teflon									
Z	Outros - Especificar									
COD. Posição da Purga (Tomada de Referência)										
0	Sem									
U	Superior									
D	Inferior									
Nota: Para melhor operação, é recomendado o uso de purga. Se não for necessária válvula para purga, use código 0.										
COD. Indicador Local										
0	Sem Indicador									
1	Com Indicador Digital									
COD. Conexão ao Processo (Tomada de referência)										
0	¼ - 18 NPT (Sem Adaptador)									
1	½ - 14 NPT (Com Adaptador)									
9	Selo Remoto (Especificar)									
Z	Outros - Especificar									
COD. Conexão Elétrica										
0	½ - 14 NPT									
A	M20 x 1,5									
B	Pg 13,5 DIN									
Z	Outros - Especificar									
COD. Conexão ao Processo (Tomada de Nível)										
1	3" 150# (ANSI B16.5 RF)				9	2" 150# (ANSI B16.5 RF)				
2	3" 300# (ANSI B16.5 RF)				A	2" 300# (ANSI B16.5 RF)				
3	4" 150# (ANSI B16.5 RF)				B	2" 600# (ANSI B16.5 RF)				
4	4" 300# (ANSI B16.5 RF)				C	3" 600# (ANSI B16.5 RF)				
6	DN 80 PN 25/40				D	4" 600# (ANSI B16.5 RF)				
7	DN 100 PN 10/16				E	DN 50 PN 10/40				
8	DN 100 PN 25/40				Z	Outras - Especificar				
COD. Comprimento da Extensão										
0	0 mm									
1	50 mm (2")									
2	100 mm (4")									
3	150 mm (6")									
4	200 mm (8")									
Z	Outros - Especificar									
COD. Material do Diafragma (Tomada de Nível)										
1	Aço Inox 316									
2	Hastelloy C276 *									
3	Monel 400**									
4	Aço Inox 316									
5	Titânio									
Z	Outros - Especificar									
Nota: Com extensão em Tântalo										
COD. Fluido de Enchimento (Tomada de Nível)										
1	DC200 Óleo Silicone									
2	Óleo Fluorolube									
3	DC704 Óleo Silicone									
A	DC200350 Óleo Silicone									
Z	Outros - Especificar									
COD. Itens Opcionais***										
H1	Carcaça em Aço Inox 316									
A1	Parafusos e Porcas em A1316									
C1	Limpeza Especial									
ZZ	Opção Especial - Especificar									

LD302 - L2 1 C - Z U 1 0 - A 1 - 2 1 3 - *** < Número Típico do Modelo

* Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75.

** Fluido de Enchimento Fluorolube não disponível para Diafragma em Monel.

*** Deixe-o em branco se não houver itens opcionais.

