

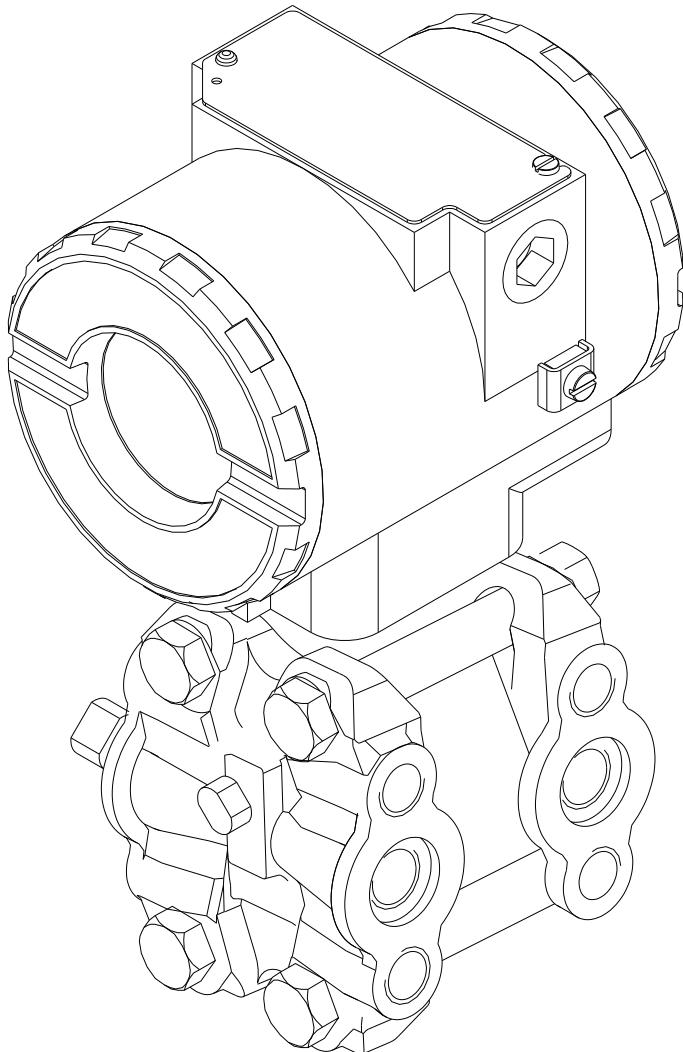
LD301

smar

JUL / 14
LD301
VERSÃO 6

**MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO E
MANUTENÇÃO**

**TRANSMISSOR INTELIGENTE DE PRESSÃO
*COM CONTROLE PID INCORPORADO***





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

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

INTRODUÇÃO

O **LD301** é um transmissor inteligente para medição de pressão diferencial, absoluta, manométrica, nível e vazão. O transmissor é baseado num sensor capacitivo que proporciona uma operação segura e um excelente desempenho em campo. A tecnologia digital usada no **LD301** 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 **LD301** oferece, além das funções normais disponíveis pelos outros transmissores inteligentes, as seguintes funções:

- ✓ $\sqrt{(\Delta P)^3}$ - Usada na medição de vazão em calhas abertas com vertedor tipo Parshall;
- ✓ $\sqrt{(\Delta P)^5}$ - Usada na medição de vazão em calhas abertas com vertedor tipo V;
- ✓ **TABELA** - O sinal de saída segue uma curva determinada por 16 pontos, livremente configuráveis;
- ✓ **CONTROLADOR**- A variável de processo é comparada com o setpoint. O desvio atua no sinal de saída de acordo com o algoritmo PID;
- ✓ **CARACTERIZAÇÃO DA SAÍDA DO PID** - O sinal de saída do PID (MV) segue uma curva determinada por 16 pontos, livremente configuráveis;
- ✓ **FUNÇÃO VAZÃO BIDIRECIONAL** - Usada para medir o fluxo na tubulação em ambos sentidos.
- ✓ **AJUSTE LOCAL** - Ajusta, por intermédio de uma chave magnética o valor inferior e superior, função de entrada/saída, modo de operação, indicação, setpoint e parâmetros PID;
- ✓ **SENHA** - Três níveis para funções diferentes;
- ✓ **CONTADOR DE OPERAÇÃO** - Indica o número de alterações em determinadas funções;
- ✓ **TOTALIZAÇÃO**-Totalização de vazão em volume ou massa;
- ✓ **UNIDADE USUÁRIO** - Indicação em unidade de engenharia da grandeza realmente medida. Por exemplo: nível, vazão ou volume;
- ✓ Proteção da escrita via hardware.

Leia cuidadosamente estas instruções para obter o máximo aproveitamento do LD301.

Os transmissores de pressão Smar são protegidos pelas patentes americanas 6,433,791 e 6,621,443.

NOTA

Este Manual é compatível com as versões 6.XX, onde 6 indica a Versão do Software e XX indica o “releases”. Portanto, o Manual é compatível com todos os “releases” da Versão 6.

ATENÇÃO

Para assegurar que nossos produtos sejam seguros e sem risco à saúde, leia o manual cuidadosamente antes de proceder a instalação e obedeça os rótulos de atenção dos produtos.
Instalação, operação, manutenção e consertos só devem ser realizados por pessoal adequadamente treinado e conforme o Manual de Instruções Operação e Manutenção.

Exclusão de responsabilidade

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

Advertência

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

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

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

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

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

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

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

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

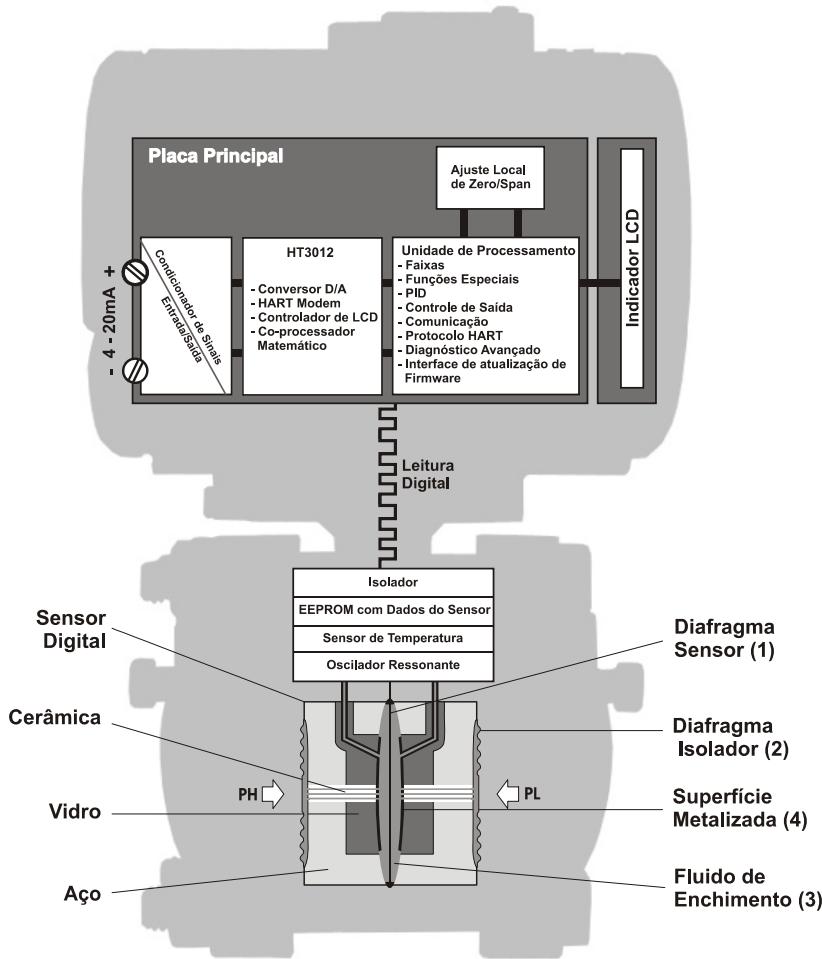
ÍNDICE

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO	1.1
GERAL	1.1
MONTAGEM	1.1
ROTAÇÃO DA CARCAÇA	1.9
LIGAÇÃO	1.10
CONEXÕES EM MALHA	1.11
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS	1.13
À PROVA DE EXPLOSÃO	1.13
SEGURANÇA INTRÍNSECA	1.13
SEÇÃO 2 - OPERAÇÃO	2.1
DESCRICAÇÃO FUNCIONAL DO SENSOR	2.1
DESCRICAÇÃO FUNCIONAL DO CIRCUITO	2.2
DESCRICAÇÃO FUNCIONAL DO SOFTWARE	2.3
DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO	2.6
SEÇÃO 3 - CONFIGURAÇÃO	3.1
RECURSOS DE CONFIGURAÇÃO	3.5
IDENTIFICAÇÃO E DADOS DE FABRICAÇÃO	3.5
TRIM DA VARIÁVEL PRIMÁRIA - PRESSÃO	3.6
TRIM DE CORRENTE DA VARIÁVEL PRIMÁRIA	3.7
AJUSTE DO TRANSMISSOR À FAIXA DE TRABALHO	3.7
SELEÇÃO DA UNIDADE DE ENGENHARIA	3.8
FUNÇÃO DE TRANSFERÊNCIA PARA MEDIDAÇÃO DE VAZÃO	3.10
TABELA DE PONTOS	3.12
CONFIGURAÇÃO DO TOTALIZADOR	3.12
CONFIGURAÇÃO DO CONTROLADOR PID	3.14
CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO	3.15
MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO	3.16
SEÇÃO 4 - PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL	4.1
A CHAVE MAGNÉTICA	4.1
AJUSTE LOCAL SIMPLES	4.3
CALIBRAÇÃO DO ZERO E DO SPAN	4.3
AJUSTE LOCAL COMPLETO	4.3
ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO DO AJUSTE LOCAL	4.4
OPERAÇÃO [OPER]	4.5
SINTONIA [TUNE]	4.7
CONFIGURAÇÃO [CONF]	4.8
FUNÇÃO CALIBRAÇÃO [RANGE]	4.10
FUNÇÃO [FUNCT]	4.13
FUNÇÃO MODO DE OPERAÇÃO (MODE)	4.14
TOTALIZAÇÃO [TOTAL]	4.14
TRIM DE PRESSÃO [TRIM]	4.15
RETORNO AO DISPLAY NORMAL [ESC]	4.17
SEÇÃO 5 - MANUTENÇÃO	5.1
GERAL	5.1
DIAGNÓSTICO COM O CONFIGURADOR SMAR	5.1
MENSAGENS DE ERRO	5.1
DIAGNÓSTICO COM O TRANSMISSOR	5.2
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM	5.4
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM	5.6
INTERCAMBIABILIDADE	5.7
RETORNO DE MATERIAL	5.8
KIT ISOLADOR SMAR	5.9
MONTAGEM DO KIT ISOLADOR SMAR	5.10
APLICAÇÃO COM HALAR	5.14
ETP – ERRO TOTAL PROVÁVEL (SOFTWARE)	5.14
CÓDIGO PARA PEDIDO DO SENSOR	5.15
UNIDADES ESPECIAIS HART ®	5.20

SEÇÃO 6 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	6.1
CÓDIGO DE PEDIDO	6.7
ITENS OPCIONAIS.....	6.8
ITENS OPCIONAIS.....	6.11
ITENS OPCIONAIS.....	6.14
APÊNDICE A - INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES	A.1
LOCAIS DE FABRICAÇÃO APROVADOS	A.1
INFORMAÇÕES SOBRE AS DIRETIVAS EUROPÉIAS	A.1
OUTRAS APROVAÇÕES	A.1
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE ÁREAS CLASSIFICADAS	A.2
CERTIFICAÇÕES PARA ÁREAS CLASSIFICADAS	A.3
PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO E DESENHOS CONTROLADOS	A.6
PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO	A.6
DESENHOS CONTROLADOS	A.11
APÊNDICE B – FSR – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO	B.1

VISÃO GERAL DO TRANSMISSOR

O LD301 usa a altamente comprovada técnica de medição de pressão por leitura de capacitância. O esquema do transmissor de pressão LD301 HART® é mostrado na figura abaixo.



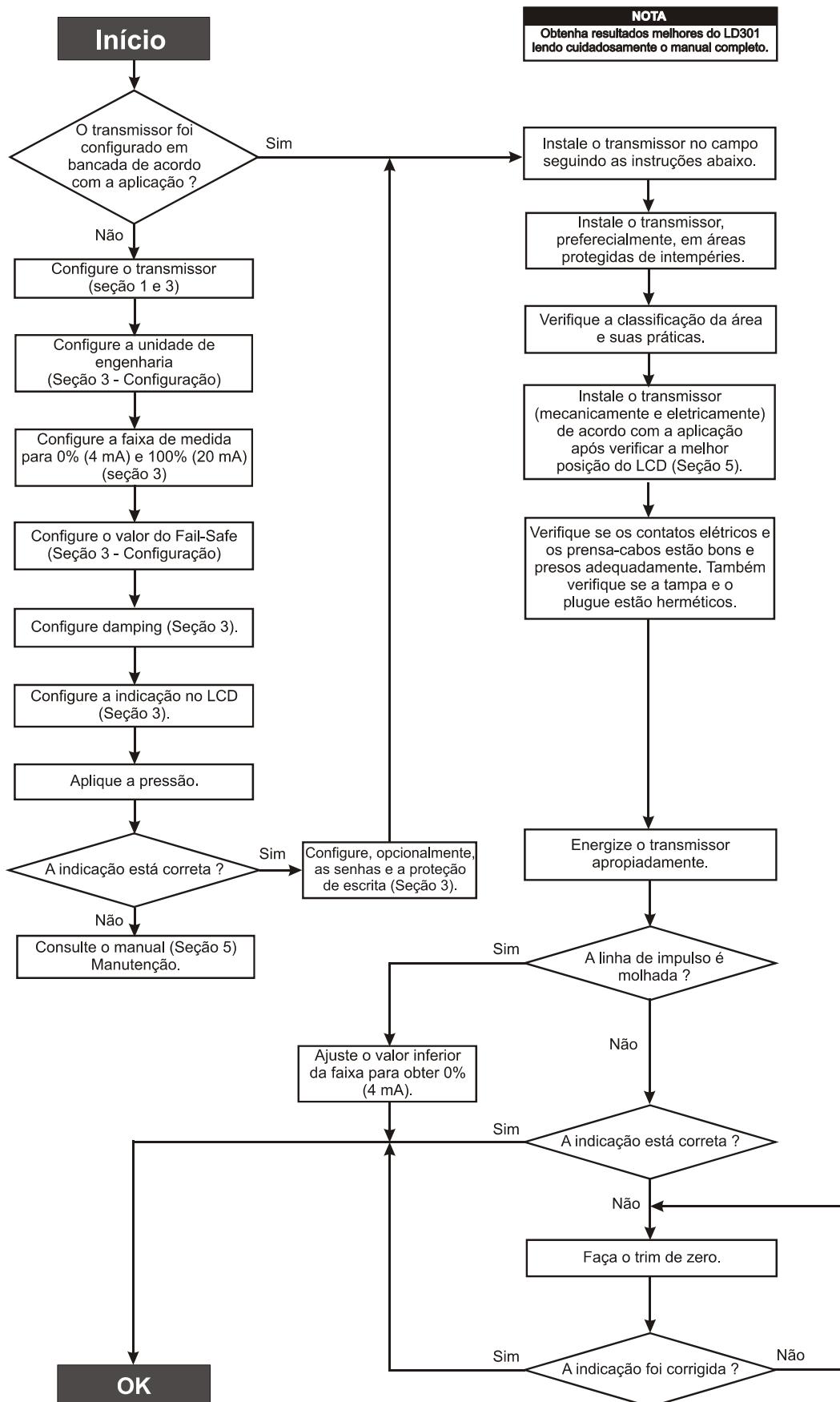
No centro da célula está o diafragma sensor (1). Este diafragma flexiona-se em função da diferença das pressões aplicadas ao lado Low e High da célula (PL e PH). Essas pressões são aplicadas diretamente aos diafragmas isoladores (2), cuja função é isolar o processo do sensor e fornecer alta resistência contra corrosão provocada pelos fluidos de processo. A pressão é transmitida diretamente ao diafragma sensor através do fluido de enchimento (3), provocando a sua deflexão.

O diafragma sensor é um eletrodo móvel e as duas superfícies metalizadas (4) são eletrodos fixos. A deflexão do diafragma sensor é percebida através da variação da capacitância entre os dois eletrodos fixos e o móvel.

O oscilador ressonante lê a variação das capacitâncias entre as placas móveis e fixa e gera uma saída de pressão correspondente à variação de capacitância detectada. Este valor de pressão é informado de acordo com o protocolo de comunicação do transmissor. Como no processo de conversão não há envolvimento de um conversor A/D, erros e desvios são eliminados durante este processo. Compensações na temperatura são feitas através de um sensor, o qual combinado com um sensor de precisão, resulta em uma alta acuidade e rangeabilidade para o LD301.

A variável de processo, assim como a monitoração e a informação de diagnóstico, são fornecidas através do protocolo de comunicação digital. O LD301 está disponível no protocolo de comunicação HART®.

Fluxograma de Instalação



Seção 1

INSTALAÇÃO

Geral

NOTA

As instalações feitas em áreas classificadas devem seguir as recomendações da norma NBR/IEC60079-14.

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

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

O **LD301** possui em seu circuito um sensor para compensação das variações de temperatura. Na fábrica, cada transmissor é submetido a vários ciclos de temperatura e as características do sensor sob diferentes temperaturas são gravadas na memória do transmissor. No campo, o efeito da variação de temperatura é minimizado devido a esta caracterização.

Montagem

Os efeitos devido à variação de temperatura podem ser minimizados montando-se o transmissor em áreas protegidas das 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 duto operar com fluidos em alta temperatura. Quando necessário, use isolamento térmico para proteger o transmissor das fontes externas de calor.

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.

Embora o transmissor seja praticamente insensível às vibrações, devem ser evitadas montagens próximas a bombas, turbinas ou outros equipamentos que gerem vibração excessiva.

O transmissor foi projetado para ser leve e robusto, ao mesmo tempo. Isso facilita a sua montagem, cujas posições e dimensões podem ser vistas na Figura 1.1.

Foram também 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. 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 (descarga).

NOTA

Ao instalar ou armazenar o transmissor de nível deve-se proteger o diafragma contra contatos que possam arranhar ou perfurar a sua superfície. O flange do processo do transmissor de nível pode ser rotacionado em $\pm 45^\circ$. Para fazer isto, basta liberar os dois parafusos e rotacionar o flange. Não remova o parafuso. Há uma etiqueta no transmissor com essas instruções. Veja a Figura 1.1.

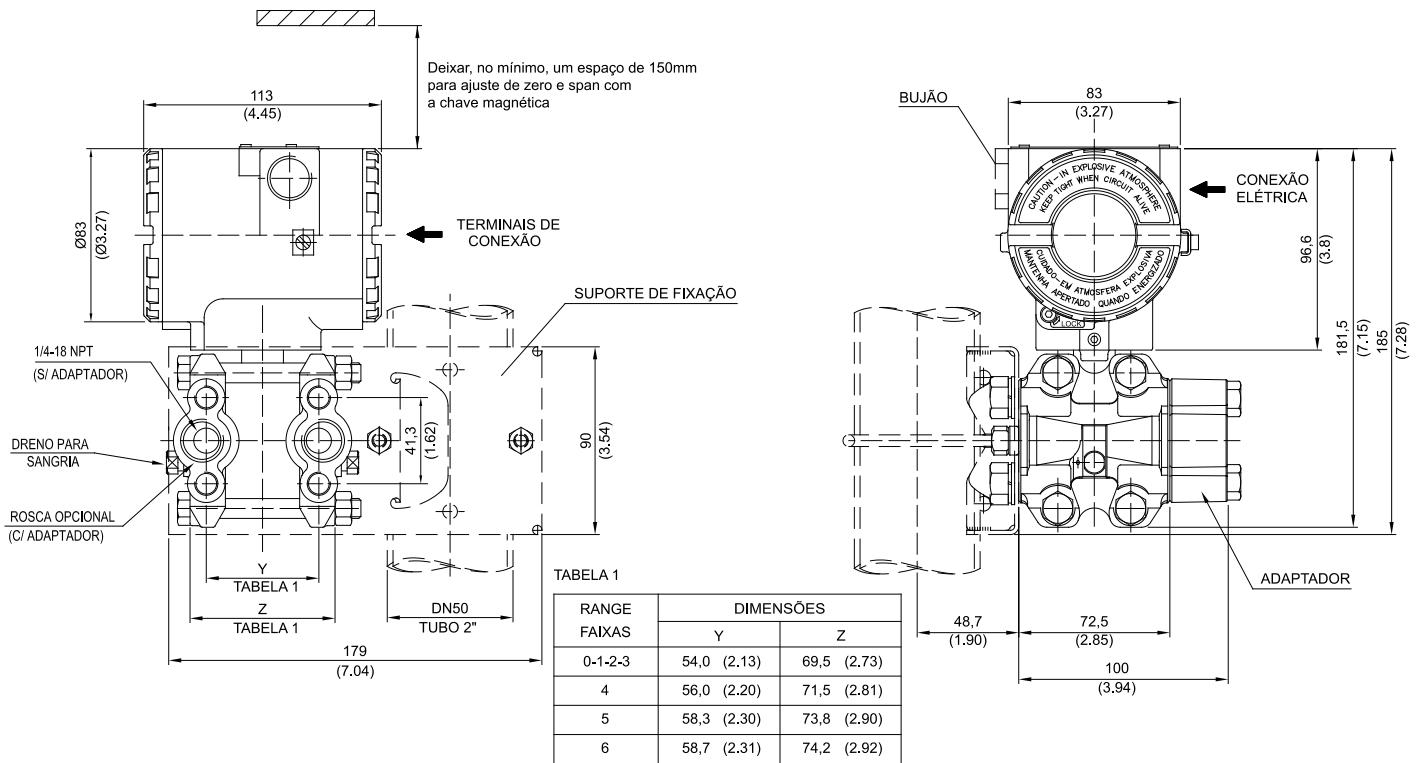
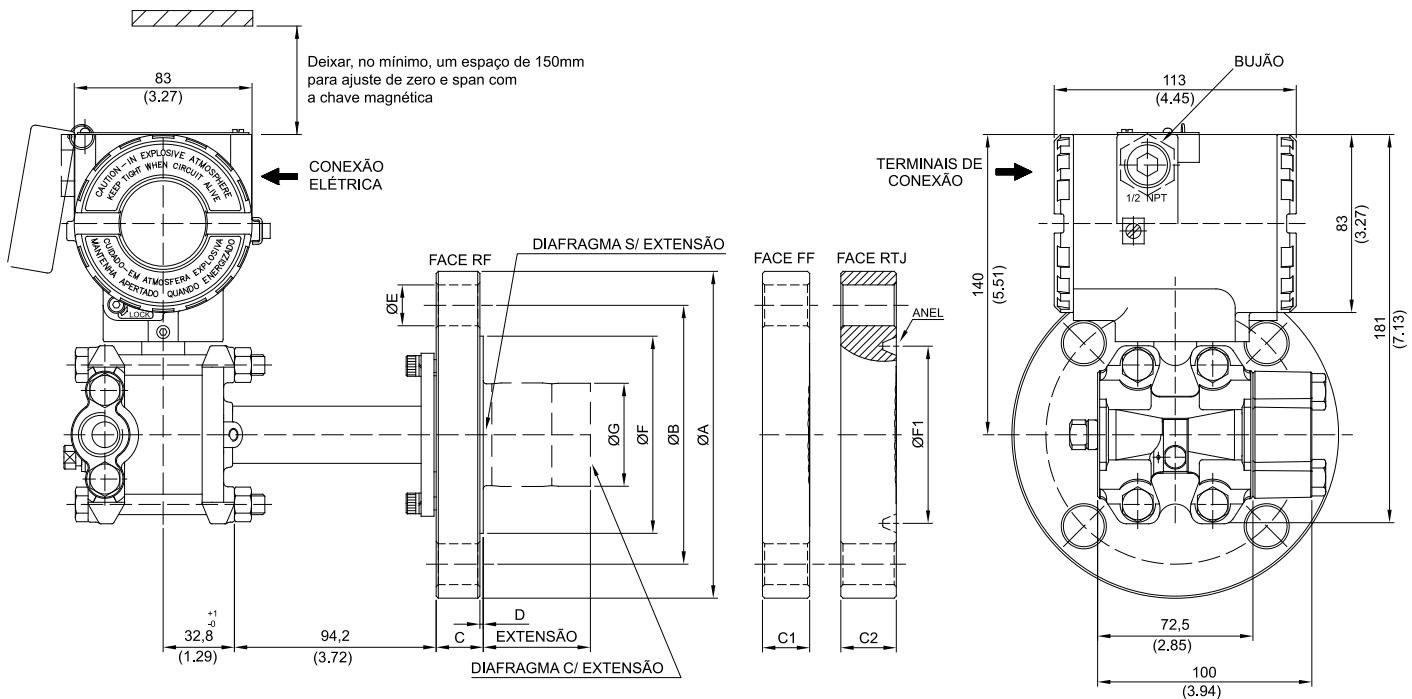


Figura 1.1 (a) - Desenho Dimensional de Montagem – Transmissor de Pressão Diferencial, Manométrica, Absoluta, Vazão, Alta Pressão Estática com Suporte

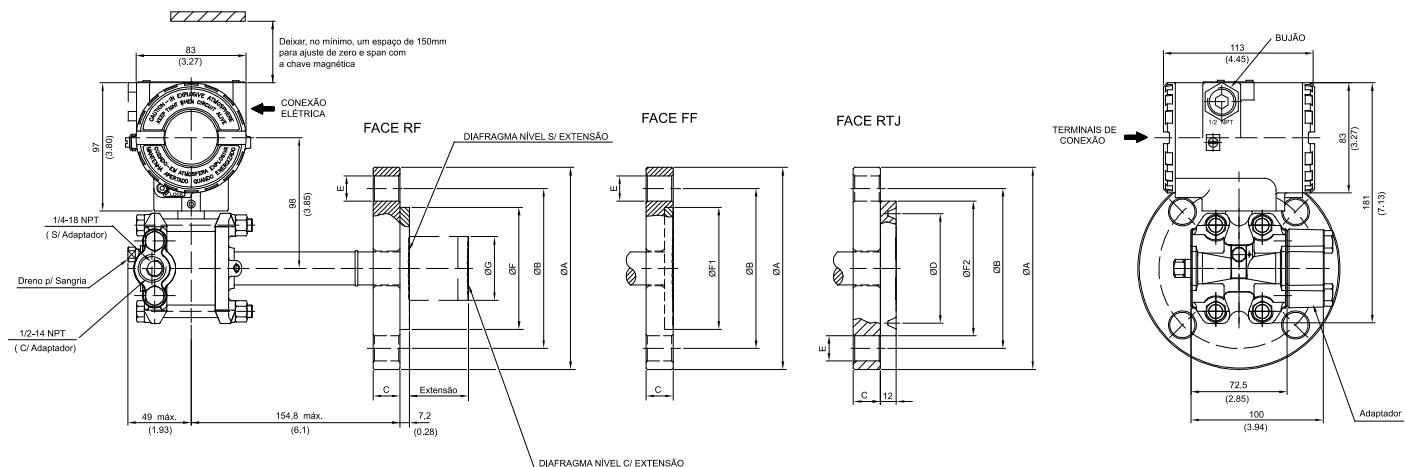


NOTAS

- COMPRIM. DAS EXTENSÕES (mm) : 0 , 50 , 100 , 150 OU 200
- AS DIMENSÕES SÃO EM mm (POLEGADAS)

ANSI-B 16.5 DIMENSÕES													
DN	CLASSE	A	B	C (RF)	C1 (FF)	C2 (RTJ)	D (RF)	E	F (RF)	F1 (RTJ)	ANEL RTJ	G	N° FUROS
1.1/2"	150	127 (5)	98,6 (3.88)	20 (0.78)	19 (0.75)	24,4 (0.96)	1,6 (0.06)	16 (0.63)	73,2 (2.88)	65,1 (2.56)	R19	40 (1.57)	4
	300	155,4 (6.12)	114,3 (4.5)	21 (0.83)	21 (0.83)	27,4 (1.07)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
	600	155,4 (6.12)	114,3 (4.5)	29,3 (1.15)	29,3 (1.15)	29,3 (1.15)	6,4 (0.25)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
2"	150	152,4 (6)	120,7 (4.75)	22 (0.87)	20 (0.78)	25,9 (1.02)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R22	48 (1.89)	4
	300	165,1 (6.5)	127 (5)	22,8 (0.9)	22,8 (0.89)	30,8 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
	600	165,1 (6.5)	127 (5)	32,3 (1.27)	32,3 (1.27)	32,3 (1.27)	6,4 (0.25)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
3"	150	190,5 (7.5)	152,4 (6)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	30,7 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	127 (5)	114,3 (4.50)	R29	73 (2.87)	4
	300	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	29 (1.14)	29 (1.14)	36,9 (1.45)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
	600	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	38,7 (1.52)	38,7 (1.52)	40,2 (1.58)	6,4 (0.25)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
4"	150	228,6 (9)	190,5 (7.5)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	30,7 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R36	96 (3.78)	8
	300	254 (10)	200 (7.87)	32,2 (1.27)	32,2 (1.27)	40,2 (1.58)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	96 (3.78)	8
	600	273 (10.75)	215,9 (8.5)	45 (1.77)	45 (1.77)	46,5 (1.83)	6,4 (0.25)	25 (1)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	96 (3.78)	8
EN 1092-1 DIMENSÕES													
DN	PN	A	B	C (RF)	C1 (FF)	D	E	F (RF)	G	N° FUROS			
DN40	10/40	150 (5.9)	110 (4.33)	20 (0.78)	20 (0.78)	3 (0.12)	18 (0.71)	88 (3.46)	40 (1.57)	4			
DN50	10/40	165 (6.5)	125 (4.92)	20 (0.78)	22 (0.86)	3 (0.12)	18 (0.71)	102 (4.01)	48 (1.89)	4			
DN80	10/40	200 (7.87)	160 (6.3)	24 (0.95)	24 (0.94)	3 (0.12)	18 (0.71)	138 (5.43)	73 (2.87)	8			
DN100	10/16	220 (8.67)	180 (7.08)	20 (0.78)		3 (0.12)	18 (0.71)	158 (6.22)	96 (3.78)	8			
	25/40	235 (9.25)	190 (7.5)	24 (0.95)		3 (0.12)	22 (0.87)	162 (6.38)	96 (3.78)	8			
JIS B 2202 DIMENSÕES													
DN	CLASSE	A	B	C		D	E	F (RF)	G	N° FUROS			
40A	20K	140 (5.5)	105 (4.13)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	81 (3.2)	40 (1.57)	4			
50A	10K	155 (6.1)	120 (4.72)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	96 (3.78)	48 (1.89)	4			
	40K	165 (6.5)	130 (5.12)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	105 (4.13)	48 (1.89)	8			
80A	10K	185 (7.28)	150 (5.9)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	126 (4.96)	73 (2.87)	8			
	20K	200 (7.87)	160 (6.3)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	132 (5.2)	73 (2.87)	8			
100A	10K	210 (8.27)	175 (6.89)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	151 (5.95)	96 (3.78)	8			

Figura 1.1 (b) - Desenho Dimensional de Montagem – Transmissor de Pressão Flangeado com Flange Fixo



ANSI-B 16.5 DIMENSÕES											
DN	CLASSE	A	B	C	D	E	F (RF)	F1 (FF)	F2 (RTJ)	G	Nº FUROS
1"	150	108 (4.25)	79,4 (3.16)	14,3 (0.56)	-	16 (0.63)	50,8 (2)	50,8 (2)	-	-	4
	300/600	124 (4.88)	88,9 (3.5)	17,5 (0.69)	-	19 (0.75)	50,8 (2)	50,8 (2)	-	-	4
1 1/2"	150	127 (5)	98,4 (3.87)	17,5 (0.69)	-	16 (0.63)	73 (2.87)	73 (2.87)	-	40 (1.57)	4
	300/600	156 (6.14)	114,3 (4.5)	22,2 (0.87)	-	22 (0.87)	73 (2.87)	73 (2.87)	-	40 (1.57)	4
2"	150	152,4 (6)	120,7 (4.75)	17,5 (0.69)	82,6 (3.25)	19 (0.75)	92 (3.62)	92 (3.62)	101,6 (4.00)	48 (1.89)	4
	300	165,1 (6.5)	127 (5)	20,7 (0.8)	82,6 (3.25)	19 (0.75)	92 (3.62)	92 (3.62)	107,9 (4.25)	48 (1.89)	8
	600	165,1 (6.5)	127 (5)	25,4 (1)	82,6 (3.25)	19 (0.75)	92 (3.62)	92 (3.62)	107,9 (4.25)	48 (1.89)	8
3"	150	190,5 (7.5)	152,4 (6)	22,3 (0.87)	114,3 (4.50)	19 (0.75)	127 (5)	127 (5)	133,4 (5.25)	73 (2.87)	4
	300	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	27 (1.06)	123,8 (4.87)	22 (0.87)	127 (5)	127 (5)	146,1 (5.75)	73 (2.87)	8
	600	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	31,8 (1.25)	123,8 (4.87)	22 (0.87)	127 (5)	127 (5)	146,1 (5.75)	73 (2.87)	8
4"	150	228,6 (9)	190,5 (7.5)	22,3 (0.87)	149,2 (5.87)	19 (0.75)	158 (6.22)	158 (6.22)	171,5 (6.75)	89 (3.5)	8
	300	254 (10)	200 (7.87)	30,2 (1.18)	149,2 (5.87)	22 (0.87)	158 (6.22)	158 (6.22)	174,6 (6.87)	89 (3.5)	8
	600	273 (10.75)	215,9 (8.5)	38,1 (1.5)	149,2 (5.87)	25 (1)	158 (6.22)	158 (6.22)	174,6 (6.87)	89 (3.5)	8

EN 1092-1 / DIN2501				DIMENSÕES- RF/ FF				
DN	PN	A	B	C	E	F	G	N° FUROS
25	10/40	115 (4.53)	85 (3.35)	18 (0.71)	14 (0.55)	68 (2.68)	-	4
40	10/40	150 (5.91)	110 (4.33)	18 (0.71)	18 (0.71)	88 (3.46)	73 (2.87)	4
50	10/40	165 (6.50)	125 (4.92)	20 (0.78)	18 (0.71)	102 (4.01)	48 (1.89)	4
80	10/40	200 (7.87)	160 (6.30)	24 (0.95)	18 (0.71)	138 (5.43)	73 (2.87)	8
100	10/16	220 (8.67)	180 (7.08)	20 (0.78)	18 (0.71)	158 (6.22)	89 (3.5)	8
	25/40	235 (9.25)	190 (7.50)	24 (0.95)	22 (0.87)	162 (6.38)	89 (3.5)	8

NOTAS

-COMPRIM. DAS EXTENSÕES mm (pol.): 0 , 50 (1.96), 100 (3.93), 150 (5.9) ou 200 (7.87)
-AS DIMENSÕES SÃO EM mm (polegadas)

Figura 1.1 (c) - Desenho Dimensional de Montagem – Transmissor de Pressão Flangeado com Flange Solto

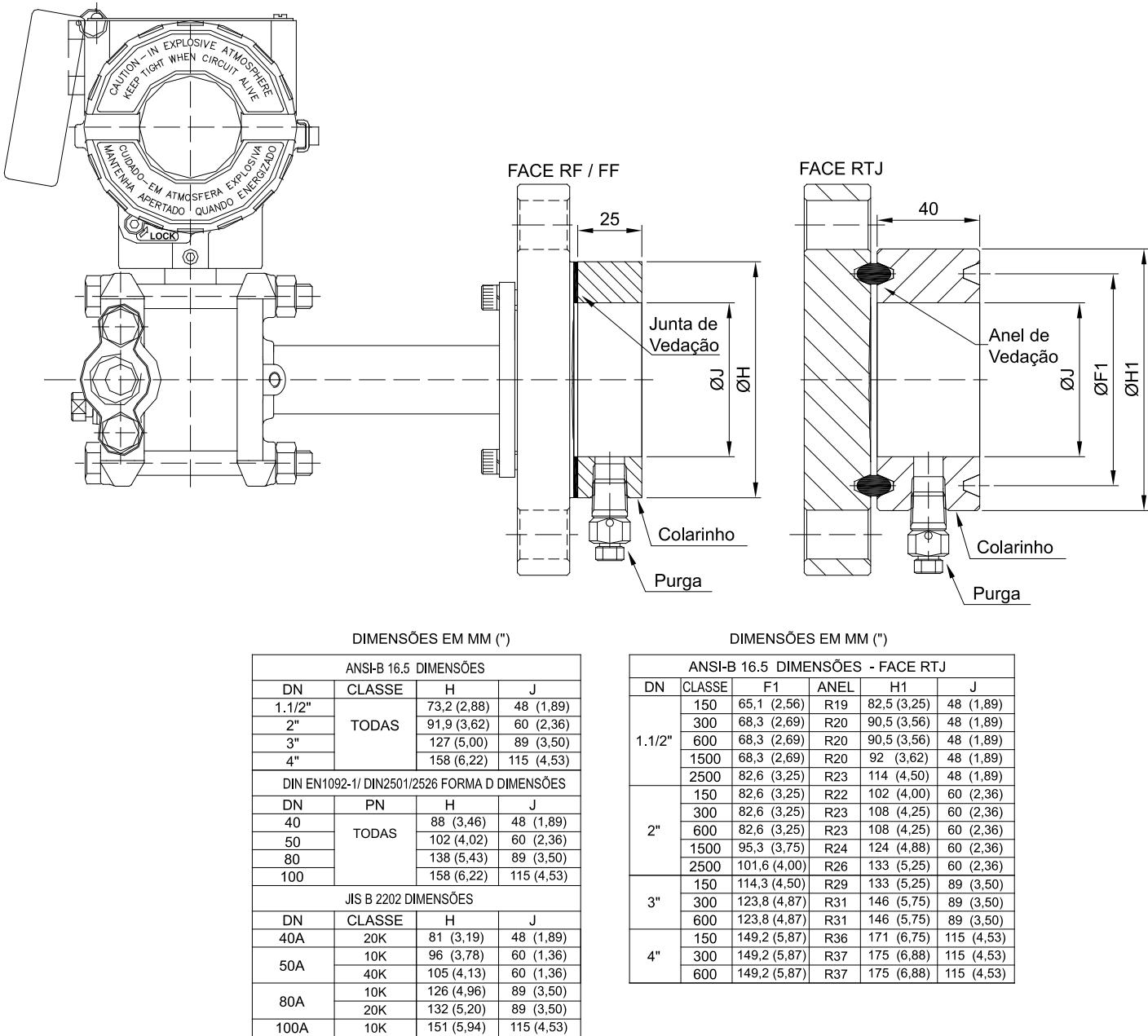
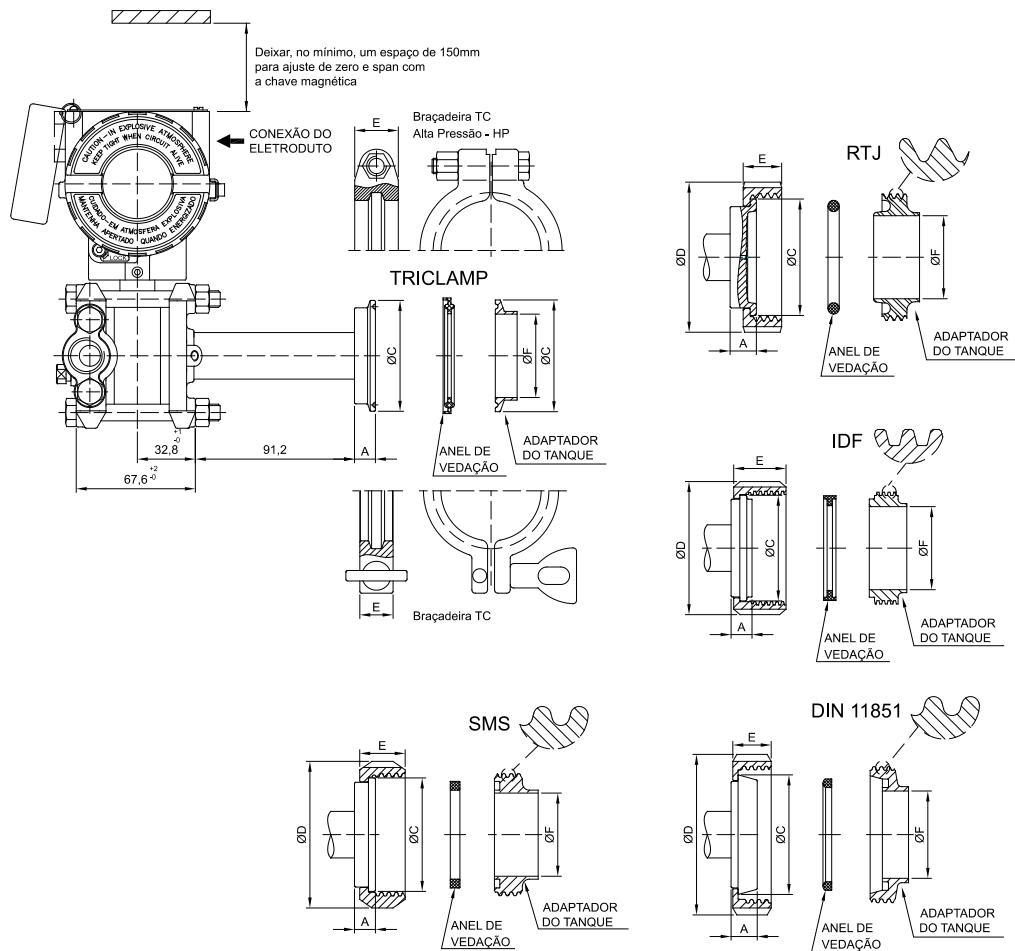
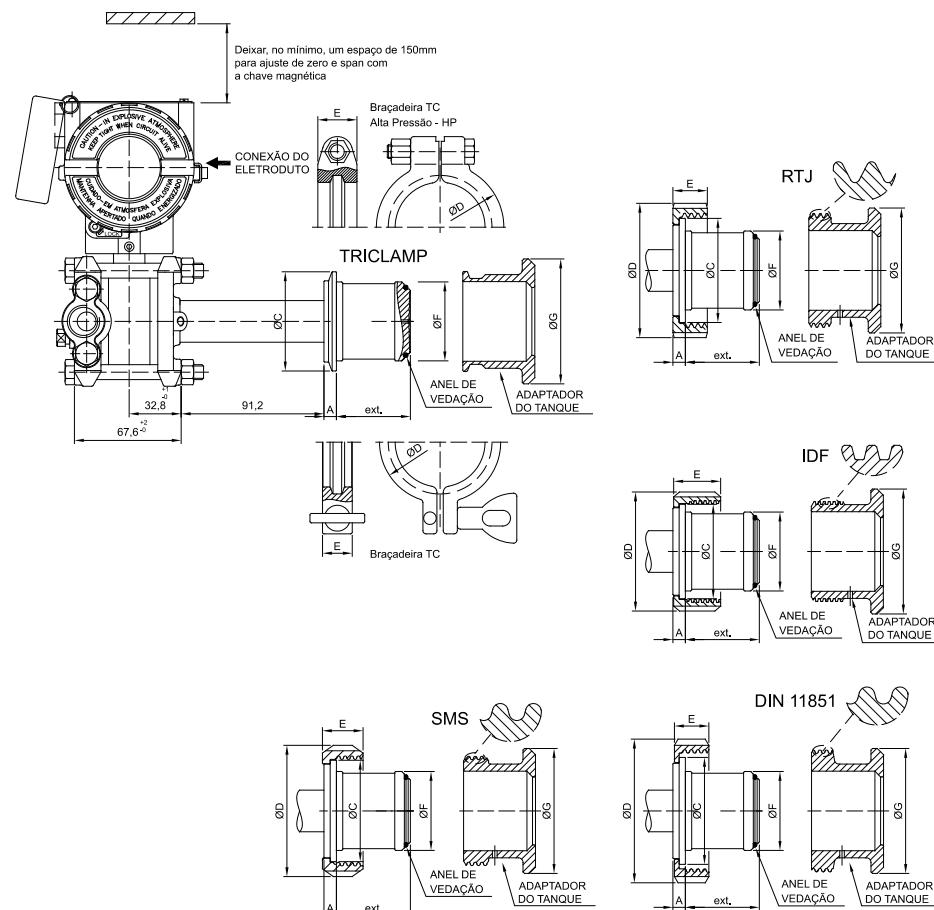


Figura 1.1 (d) - Desenho Dimensional de Montagem – Transmissor de Pressão Flangeado com Colarinho



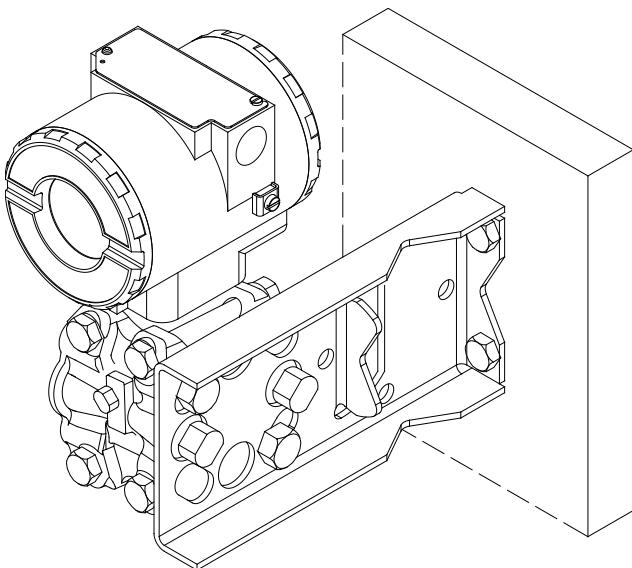
CONEXÃO S/ EXTENSÃO	Dimensões em mm (polegadas)						
	A	ØC	ØD	E	ØF	ØG	EXT.
Tri-Clamp DN50	8 (0,315)	63,5 (2,5)	76,5 (3,01)	18 (0,71)	47,5 (1,87)	---	---
Tri-Clamp - 1 1/2"	12 (0,47)	50 (1,96)	61 (2,4)	18 (0,71)	35 (1,38)	---	---
Tri-Clamp - 1 1/2" HP	12 (0,47)	50 (1,96)	66 (2,59)	25 (0,98)	35 (1,38)	---	---
Tri-Clamp - 2"	12 (0,47)	63,5 (2,5)	76,5 (3,01)	18 (0,71)	47,6 (1,87)	---	---
Tri-Clamp - 2" HP	12 (0,47)	63,5 (2,5)	81 (3,19)	25 (0,98)	47,6 (1,87)	---	---
Tri-Clamp - 3"	12 (0,47)	91 (3,58)	110 (4,33)	18 (0,71)	72 (2,83)	---	---
Tri-Clamp - 3" HP	12 (0,47)	91 (3,58)	115 (4,53)	25 (0,98)	72 (2,83)	---	---
Roscado DN40 - DIN 11851	13 (0,51)	56 (2,2)	78 (3,07)	21 (0,83)	38 (1,5)	---	---
Roscado DN50 - DIN 11851	15 (0,59)	68,5 (2,7)	92 (3,62)	22 (0,86)	50 (1,96)	---	---
Roscado DN80 - DIN 11851	16 (0,63)	100 (3,94)	127 (5)	29 (1,14)	81 (3,19)	---	---
Roscado SMS - 1 1/2"	12 (0,47)	55 (2,16)	74 (2,91)	25 (0,98)	35 (1,38)	---	---
Roscado SMS - 2"	12 (0,47)	65 (2,56)	84 (3,3)	26 (1,02)	48,6 (1,91)	---	---
Roscado SMS - 3"	12 (0,47)	93 (3,66)	113 (4,45)	32 (1,26)	73 (2,87)	---	---
Roscado RJT - 2"	15 (0,59)	66,7 (2,63)	86 (3,38)	22 (0,86)	47,6 (1,87)	---	---
Roscado RJT - 3"	15 (0,59)	92 (3,62)	112 (4,41)	22,2 (0,87)	73 (2,87)	---	---
Roscado IDF - 2"	12 (0,47)	60,5 (2,38)	76 (2,99)	30 (1,18)	47,6 (1,87)	---	---
Roscado IDF - 3"	12 (0,47)	87,5 (3,44)	101,6 (4)	30 (1,18)	73 (2,87)	---	---

Figura 1.1 (e) - Desenho Dimensional de Montagem – Transmissor Sanitário sem Extensão



LD300S							
CONEXÃO C/ EXTENSÃO	Dimensões em mm (polegadas)						
	A	ØC	ØD	E	ØF	ØG	EXT.
Tri-Clamp DN50	8 (0.315)	63,5 (2.5)	76,5 (3.01)	18 (0.71)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp DN50 HP	8 (0.315)	63,5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp - 2"	8 (0.315)	63,5 (2.5)	76,5 (3.01)	18 (0.71)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp - 2" HP	8 (0.315)	63,5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp - 3"	8 (0.315)	91 (3.58)	110 (4.33)	18 (0.71)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Tri-Clamp - 3" HP	8 (0.315)	91 (3.58)	115 (4.53)	25 (0.98)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado DN25 - DIN 11851	6 (0.24)	47,5 (1.87)	63 (2.48)	21 (0.83)	43,2 (1.7)	80 (3.15)	26,3 (1.03)
Roscado DN40 - DIN 11851	8 (0.315)	56 (2.2)	78 (3.07)	21 (0.83)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado DN50 - DIN 11851	8 (0.315)	68,5 (2.7)	92 (3.62)	22 (0.86)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado DN80 - DIN 11851	8 (0.315)	100 (3.94)	127 (5)	29 (1.14)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado SMS - 2"	8 (0.315)	65 (2.56)	84 (3.3)	26 (1.02)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado SMS - 3"	8 (0.315)	93 (3.66)	113 (4.45)	32 (1.26)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado RJT - 2"	8 (0.315)	66,7 (2.63)	86 (3.38)	22 (0.86)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado RJT - 3"	8 (0.315)	92 (3.62)	112 (4.41)	22,2 (0.87)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado IDF - 2"	8 (0.315)	60,5 (2.38)	76,2 (3)	30 (1.18)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado IDF - 3"	8 (0.315)	87,5 (3.44)	101,6 (4)	30 (1.18)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)

Figura 1.1 (f) - Desenho Dimensional de Montagem – Transmissor Sanitário com Extensão



MONTAGEM EM PAINEL OU PAREDE
(Veja Seção 5 – lista de sobressalentes para suporte de montagem disponíveis)

Figura 1.2 - Desenho de Montagem do LD301 em Painel ou Parede

Observe as regras de operação de segurança durante a ligação, a drenagem e a descarga.

NOTA
Devem ser tomadas as precauções normais de segurança para evitar acidentes ao operar o transmissor em situações de alta temperatura e/ou pressão.
Choque elétrico pode resultar em morte ou ferimento sério. Evite contato com fios condutores e os terminais.
Vazamentos de processo poderiam resultar em morte ou ferimento sério. Não tente soltar ou remover os parafusos dos flanges enquanto o transmissor estiver em serviço.
Equipamento de reposição ou sobressalentes não aprovadas pela Smar poderiam reduzir a pressão, retendo capacidades do transmissor e podem tornar o instrumento perigoso. Use apenas parafusos fornecidos ou vendidos pela Smar como sobressalentes.

Alguns exemplos de montagem, mostrando a localização do transmissor em relação à tomada, são apresentados na Figura 1.3.

A localização das tomadas e a posição relativa do transmissor estão indicadas na Tabela 1.1.

Fluido do Processo	Localização das Tomadas	Localização do LD301 em Relação à Tomada
Gás	Superior ou Lateral	Acima
Líquido	Lateral	Abaixo ou mesmo nível
Vapor	Lateral	Abaixo se usar câmara de condensação

Tabela 1.1 - Localização das Tomadas de Pressão

NOTA
<ul style="list-style-type: none"> Para líquidos, condensados, vapores e gases úmidos as linhas de impulso devem estar inclinadas à razão de 1:10 para evitar o acúmulo de bolhas; O transmissor e suas linhas de impulso devem ser fixados firmemente; Se necessário, instale os potes de condensado e lama; Use válvulas do tipo manifold para facilitar a manutenção e ajustes.

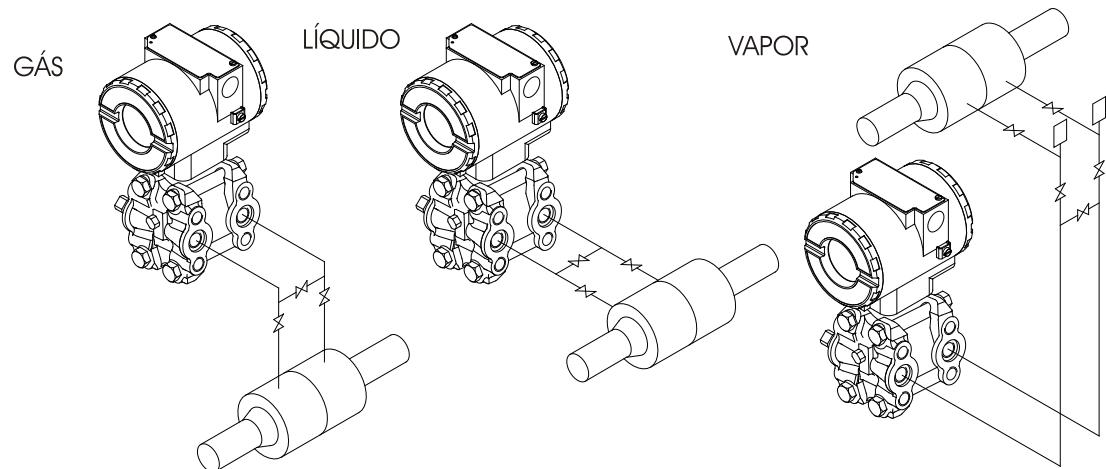
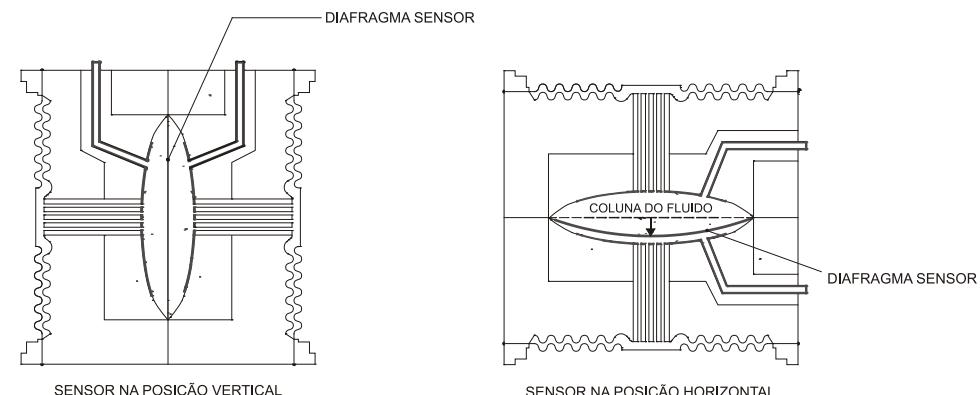


Figura 1.3 – Posição do Transmissor e Tomadas

NOTA

Os transmissores são calibrados na posição vertical e a montagem numa posição diferente desloca o ponto de zero e, consequentemente, o indicador apresenta uma leitura de pressão diferente da pressão aplicada. Nestas condições, deve-se fazer o **Trim de pressão de zero**, que serve para compensar o ajuste de zero para a posição de montagem final do transmissor. Quando executado, certifique se a válvula de equalização está aberta e os níveis de perna molhada estão corretos.

Para o transmissor de pressão absoluta, a correção do efeito de montagem deve ser feita usando o trim inferior, devido o zero absoluto ser a referência para estes transmissores. Desse modo, não há necessidade do valor de zero para o trim inferior



Rotação da Carcaça

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 anel de vedação seja comprimido. Evite usar ferramentas nesta operação. O circuito eletrônico é revestido por um verniz à prova de umidade, mas exposições constantes podem comprometer essa proteção. Procure não retirar as tampas da carcaça em campo, pois a cada abertura introduz mais umidade nos circuitos e, também o meio corrosivo pode atacar as roscas da carcaça que não estão protegidas pela pintura.

NOTA

As entradas do cabo não utilizadas devem ser vedadas com bujão e vedante apropriados para evitar a entrada de umidade, que pode causar a perda de garantia do produto.

A carcaça pode ser rotacionada para permitir um melhor posicionamento do display. Para rotacioná-la, solte o parafuso de trava da carcaça. Veja Figura 1.4 (a). Para prevenir a entrada de umidade, a carcaça deve se acoplar ao sensor sendo necessário dar no mínimo 6 voltas completas. As juntas fornecidas possibilitam ainda uma volta extra para o melhor posicionamento do display girando a carcaça no sentido horário. Se o fim da rosca for atingido antes da posição desejada, então gire-a no sentido anti-horário, mas não mais que uma volta. Os transmissores possuem uma trava de proteção do cabo, que impede o movimento em mais de uma volta. Veja mais detalhes na Seção 5, Figura 5.2.

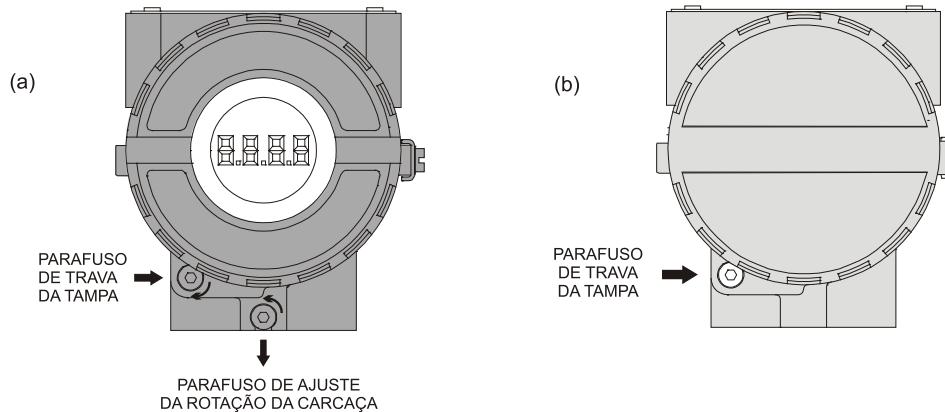


Figura 1.4 - Trava da Tampa e Parafuso de Ajuste da Rotação da Carcaça (a) Lado da Placa Eletrônica (b) Lado do Terminal de Conexões

Ligaçāo

Para acessar o bloco de ligação afouxe o parafuso de trava da tampa para liberá-la.

Os Terminais de Teste e de Comunicação permitem, respectivamente, medir a corrente na malha de 4 – 20 mA, sem abrir o circuito, e estabelecer comunicação com o transmissor. Os “terminais de Teste” devem ser utilizados para medir corrente. O terminal “COMM” deve ser usado para comunicação HART. O bloco de terminais tem parafusos onde os terminais do tipo garfo ou de anel podem ser conectados . Veja figura 1.5.

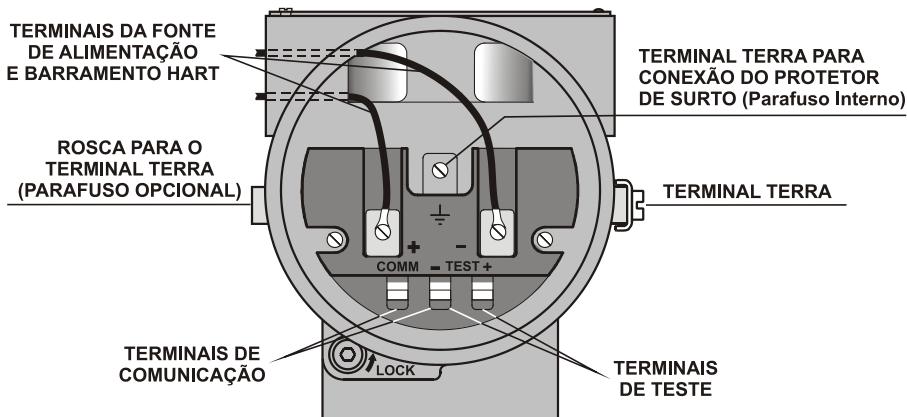


Figura 1.5 - Bloco Terminal

O LD301 é protegido contra polaridade reversa.

Por conveniência, existem três terminais terra: um interno, próximo ao terminal e dois externos, localizados próximos às entradas dos eletrodutos. Veja os terminais na Figura 1.5.

É recomendável o uso de cabos tipo “par trançado” de bitola 22 AWG ou maior. Para ambientes com alto índice de interferência eletromagnética (EMI acima de 10 V/m) recomenda-se o uso de condutores blindados. Aterre a blindagem só em um dos extremos.

Evite a passagem da fiação de sinal por rotas que contêm cabos de potência ou comutadores elétricos.

A Figura 1.6 mostra a instalação correta do eletroduto para evitar a penetração de água ou outras substâncias no interior da carcaça que possa causar problemas de funcionamento.

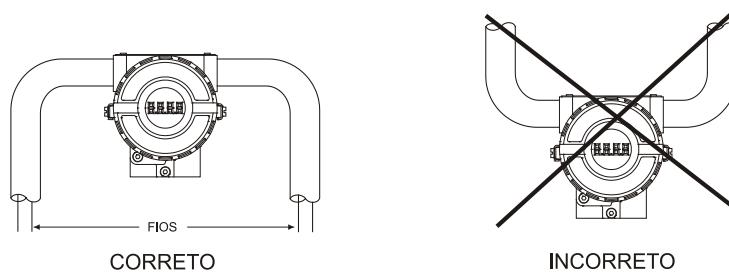


Figura 1.6 - Instalação do Eletroduto

Conexões em Malha

As figuras 1.7 e 1.8 mostram os diagramas de ligações do **LD301** para trabalhar como transmissor e controlador, respectivamente.

A figura 1.9 mostra o diagrama de ligação do **LD301** para trabalhar numa rede multidrop. Observe que podem ser ligados, no máximo, 15 transmissores em paralelo na mesma linha.

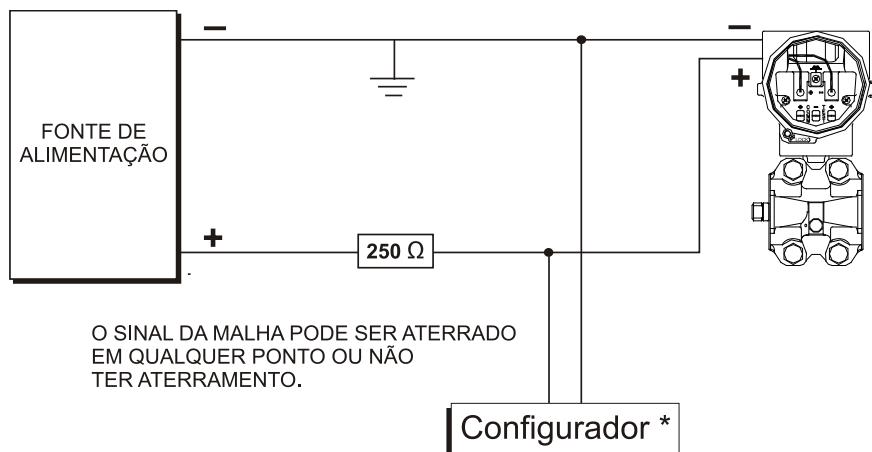
Deve-se, igualmente, tomar cuidado com a fonte de alimentação quando vários transmissores são ligados na mesma linha. A corrente que passa pelo resistor de 250 Ohms será alta, causando uma alta queda de tensão. Portanto, deve-se assegurar que a tensão da fonte de alimentação seja adequada para suprir a tensão mínima de operação.

Um configurador pode ser conectado nos terminais de comunicação do transmissor ou em qualquer ponto da linha através dos seus terminais de conexão. A extremidade não aterrada deve estar cuidadosamente isolada. Em conexões multiponto deve-se garantir a continuidade da malha, tomando-se cuidado especial para evitar o curto circuito da blindagem com a carcaça.

NOTA

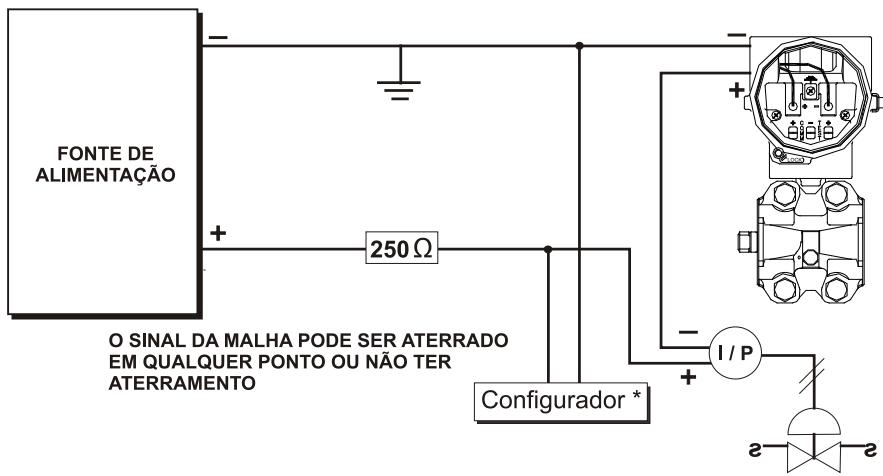
Para que os transmissores HART operem em modo multidrop há a necessidade que cada transmissor seja configurado com um identificador **Device ID** diferente. Além disso, se o modo de identificação do transmissor na malha for feito através do endereço “**Comando 0**”, os endereços HART também deverão ser diferentes. Já se o modo de identificação for feito por Tag “**Comando 11**”, deve-se garantir a unicidade dos Tags.

Se o cabo for blindado, recomenda-se o aterramento da blindagem em apenas uma das extremidades. A extremidade não aterrada deve estar cuidadosamente isolada. Em conexões multiponto deve-se garantir a continuidade da malha, tomando-se cuidado especial para evitar o curto circuito da blindagem com a carcaça.



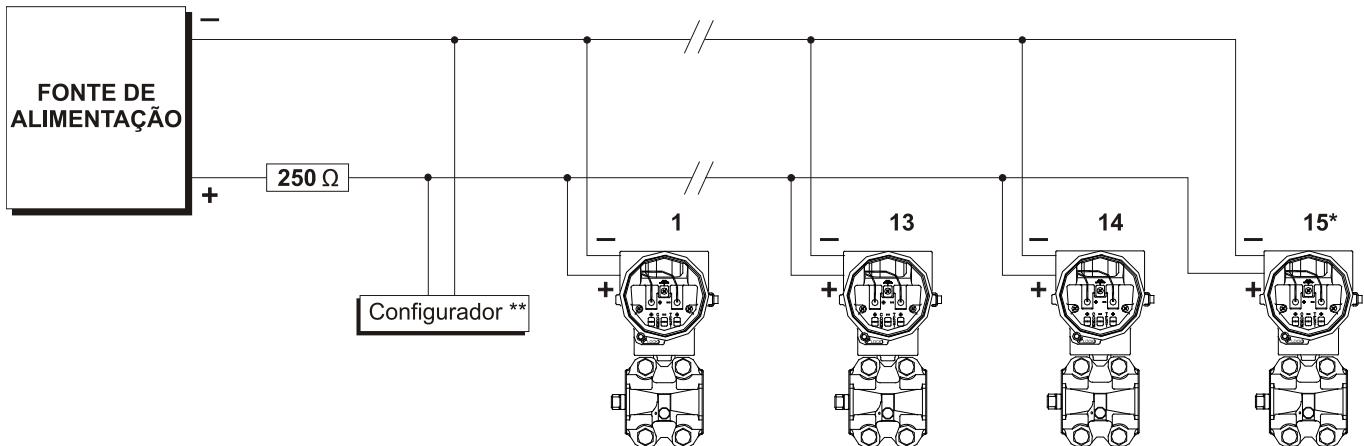
* Ferramenta baseada em PC ou configurador manual.

Figura 1.7 – Diagrama de Ligação do LD301 operando como Transmissor



* Ferramenta baseada em PC ou configurador manual.

Figura 1.8 – Diagrama de Ligação do LD301 operando como Controlador



* NÚMERO MÁXIMO SEM CONSIDERAR SEGURANÇA INTRÍNSECA

** FERRAMENTA BASEADA EM PC OU CONFIGURADOR MANUAL

Figura 1.9 – Diagrama de Ligação do LD301 em uma Rede Multiponto

NOTA
Certifique-se que o transmissor está dentro da faixa de operação indicada na Figura 1.10. Para suportar a comunicação é necessária uma carga mínima de 250 Ohms e tensão igual a 17 Vcc.

Área de Operação

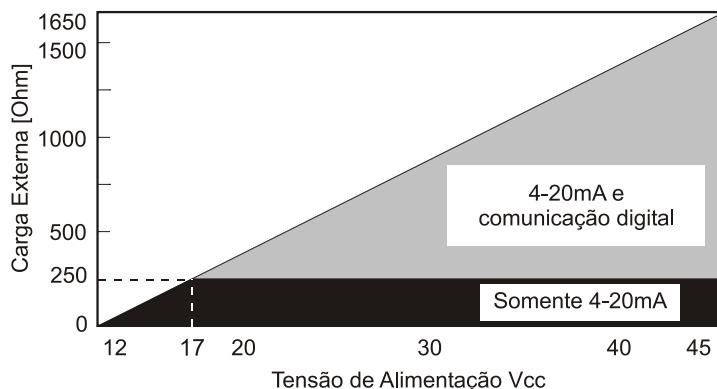


Figura 1.10 – Reta de Carga

Instalações em Áreas Perigosas

ATENÇÃO

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

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

Os transmissores são marcados com opções do tipo de proteção. A certificação é válida somente quando o tipo de proteção é indicado pelo usuário. Quando um tipo determinado de proteção é selecionado, qualquer outro tipo de proteção não pode ser usado.

Para instalar o sensor e a carcaça em áreas perigosas é necessário dar no mínimo 6 voltas de rosca completas. A carcaça deve ser travada utilizando parafuso de travamento (Figura 1.4).

A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos, até que encoste na carcaça. Então, aperte mais 1/3 de volta (120°) para garantir a vedação. Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento (Figura 1.4).

Consulte o Apêndice A para informações adicionais sobre certificação.

À Prova de Explosão

ATENÇÃO

Em instalações à prova de explosão, as entradas do cabo devem ser conectadas ou fechadas utilizando prensa cabo e bujão de metal apropriados, com certificação IP66 e Ex-d ou superior.

Como o transmissor é não-incendível sob condições normais, não é necessária a utilização de selo na conexão elétrica aplicada na versão à Prova de Explosão (Certificação CSA).

Na conexão elétrica com rosca NPT, para uma instalação a prova d'água, utilize um selante de silicone não endurecível.

Não remova a tampa do transmissor quando o mesmo estiver em funcionamento.

Segurança Intrínseca

ATENÇÃO

Em áreas classificadas com segurança intrínseca e com requisitos de não acendível, os parâmetros dos componentes do circuito e os procedimentos de instalação aplicáveis devem ser observados.

Para proteger a aplicação, o transmissor dever ser conectado a uma barreira. Os parâmetros entre a barreira e o equipamento devem ser compatíveis (considere os parâmetros do cabo). Parâmetros associados ao barramento de terra devem ser separados de painéis e divisórias de montagem. A blindagem é opcional. Se for usada, isole o terminal não aterrado. A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores do que o Co e o Lo do instrumento associado.

Para acesso livre ao barramento HART em ambiente explosivo, assegure que os instrumentos do circuito estão instalados de acordo com as regras de ligação intrinsecamente segura e não acendível. Use apenas comunicador Ex HART aprovado de acordo com o tipo de proteção Ex-i (E) ou Ex-n (NI).

Não é recomendado remover a tampa do transmissor quando o mesmo estiver em funcionamento.

Seção 2

OPERAÇÃO

Descrição Funcional do Sensor

O sensor de pressão utilizado pelos transmissores inteligentes de pressão série **LD301** é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na Figura 2.1.

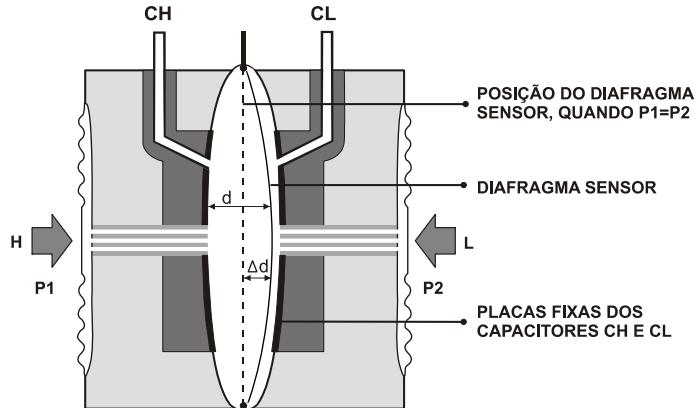


Figura 2.1 – Célula Capacitiva

Onde:

P₁ e **P₂** são pressões aplicadas nas câmaras **H** e **L**.

CH = capacidade medida entre a placa fixa do lado de **P₁** e o diafragma sensor.

CL = capacidade medida entre a placa fixa do lado de **P₂** 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 = **P₁** - **P₂**.

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

Onde,

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

Se considerar **CH** e **CL** como capacidades de placas planas de mesma área e paralelas, quando **P₁** > **P₂** tem-se:

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

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

Se a expressão $(CL - CH) / (CL + CH)$, for desenvolvida, obtém-se:

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

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

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

Descrição Funcional do Circuito

O Diagrama de blocos do transmissor, como mostra a Figura 2.2, ilustra esquematicamente o funcionamento do circuito.

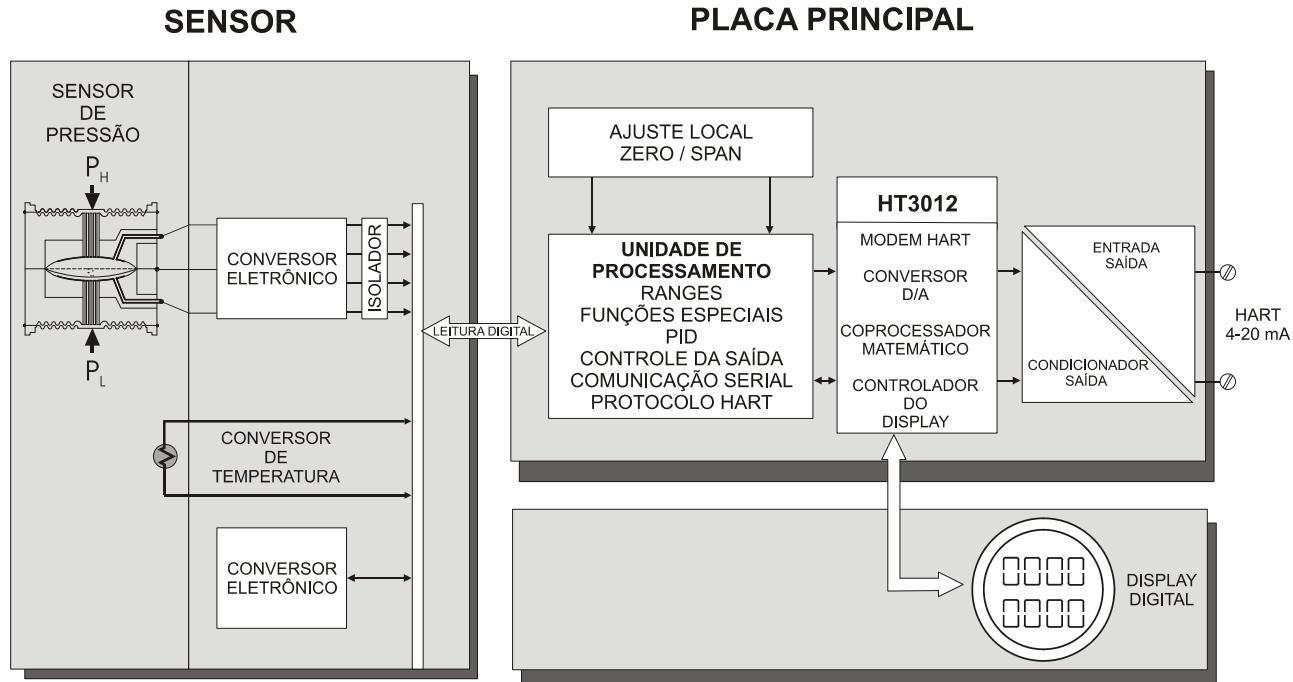


Figura 2.2 – Diagrama de Bloco do Hardware do LD301

Oscilador Ressonante

Este oscilador gera uma freqüência, que é função da capacidade do sensor.

Isolador de Sinais

Os sinais de controle da CPU são transferidos através do acoplador óptico e os sinais do oscilador através de um transformador.

Unidade Central de Processamento (CPU) e PROM

A Unidade Central de Processamento (CPU) é a parte inteligente do transmissor responsável pelo gerenciamento e operação dos outros blocos, linearização e comunicação.

O programa é armazenado em uma memória PROM. Para o armazenamento temporário dos dados, a CPU possui uma memória RAM interna. Caso falte energia, estes dados armazenados na RAM serão perdidos.

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

Conversor D/A

Converte os dados digitais da CPU para sinais analógicos com 14 bits de resolução.

Saída

Controla a corrente na linha que alimenta o transmissor. Funciona como uma carga resistiva variável, cujo valor depende da tensão proveniente do conversor D/A.

Modem

A função deste sistema é tornar possível a troca de informações entre o configurador e o transmissor, através de comunicação digital do tipo Mestre-Escravo.

Sendo assim, o transmissor demodula da linha de corrente a informação transmitida serialmente pelo configurador e, após tratá-la adequadamente, modula na linha a resposta a ser enviada. O "1" representa 1200 Hz e "0" representa 2200 Hz.

O sinal de freqüência é simétrico e não afeta o nível DC na saída de 4-20 mA.

Fonte de Alimentação

Para alimentar o circuito do transmissor, utilize a linha de transmissão do sinal (sistema a 2 fios). O consumo quiescente do transmissor é de 3,6 mA e durante a operação o consumo poderá alcançar até 21 mA, dependendo do estado da medida e do sensor. O **LD301**, em modo transmissor, apresenta indicação de falha em 3,6 mA quando configurado para falha baixa; 21 mA, quando configurado para falha alta; 3,8 mA quando ocorrer saturação baixa; 20,5 mA quando ocorrer saturação alta e medições proporcionais à pressão aplicada na faixa de 3,8 mA a 20,5 mA. O 4 mA corresponde a 0% da faixa de trabalho e o 20 mA a 100 % da faixa de trabalho.

Isolação da Fonte

O circuito de alimentação do sensor é isolado do circuito principal por este módulo.

Controlador de Display

Recebe os dados da CPU ativa os segmentos do Display de Cristal Líquido. O controlador ativa o backplane e os sinais de controle de cada segmento.

Ajuste Local

São duas chaves magnéticas da placa principal que são ativadas magneticamente pela inserção do chave de fenda magnética, em um dos furos no topo da carcaça. Sem contato elétrico ou mecânico elas não podem ser ativadas.

Descrição Funcional do Software

A figura 2.3 - diagrama de blocos do software mostra o fluxo da informação pelo software. A seguir são mostradas as descrições dos blocos.

Caracterização de Fábrica

Calcula a pressão real através das leituras de capacitância e temperatura obtidas do sensor, considerando os dados de caracterização de fábrica armazenados na EEPROM do sensor.

Filtro Digital

O filtro digital é do tipo passa baixa com constante de tempo ajustável. Ele é usado para suavizar sinais ruidosos. O valor do amortecimento é o tempo necessário para a saída atingir 63,2% para uma entrada em degrau de 100%. Este valor em segundos pode ser livremente configurado pelo usuário.

Linearização do Usuário

Este bloco contém cinco pontos (P1 a P5) que são usados para uma eventual linearização.

Trim de Pressão

Realiza a correção da pressão medida em virtude de possível desvio causado por sobrepressão, sobretemperatura ou posição de montagem. A correção pode ser feita tanto para o deslocamento de zero quanto de span.

Calibração

É usado para fixar os valores de pressão correspondentes à saída de 4-20 mA.

No modo transmissor, o VALOR INFERIOR é o ponto correspondente a 4 mA e o VALOR SUPERIOR o ponto correspondente a 20 mA.

No modo controlador, o VALOR INFERIOR corresponde a MV=0% e o VALOR SUPERIOR corresponde a MV=100%.

Função

Dependendo da aplicação e conforme a pressão aplicada, a saída do transmissor ou a PV do controlador podem ter as seguintes características: *Linear* (pressão, pressão diferencial e medição de nível), *Quadrático* (para a medição de vazão por pressão diferencial), *Quadrático de Terceira ou Quinta Potência* (para medição de vazão em canais abertos). Além disso, existe disponível uma tabela de 16 pontos para que o valor em porcentagem possa ser linearizado, antes ou depois da aplicação da função acima mencionada.

Na medição de vazão ela pode ser usada para corrigir a variação do “Número de Reynolds” ou mesmo, corrigir o arqueamento na medição de nível. Se a tabela estiver habilitada haverá uma indicação no display com o ícone F(X).

Bloco PID: Tabela de Pontos

Este bloco relaciona a saída (4-20 mA ou variável de processo) com a entrada (pressão aplicada) de acordo com uma tabela de 2 a 16 pontos.

A saída é calculada através da interpolação destes pontos. Os pontos são determinados na função TABELA DE PONTOS, em porcentagem de faixa (X_i) e em porcentagem de saída (Y_i). Ela pode ser usada para converter, por exemplo, uma medição de nível em volume ou massa. Na medição de vazão ela pode ser usada para corrigir a variação do “Número de Reynolds”.

Setpoint

É o valor desejado da variável de processo quando o controlador está ativado. É ajustado pelo operador, na opção \CONTR\INDIC.

PID

Primeiro é calculado o erro: PV-SP (AÇÃO DIRETA) ou SP-PV (AÇÃO REVERSA), em seguida é feito o cálculo da MV (variável manipulada) de acordo com o algoritmo do tipo de PID. O sinal de saída do PID pode seguir uma curva determinada pelo usuário em até 16 pontos, livremente configuráveis. Se a tabela estiver habilitada haverá uma indicação no display com o seguinte caracter F(X).

Bloco PID: Auto/Manual

O modo Auto/Manual é configurado no item \CONTR\ INDIC. Com o PID no modo manual, a MV pode ser ajustada pelo operador. A faixa de ajuste é limitada pelo valor INFERIOR e valor SUPERIOR (definidos pelo usuário na opção \CONTR\LIM.-SEG).

A opção POWER-ON é usada para configurar o modo de operação (AUTO ou MANUAL) em que retornará o controlador, após uma falha na alimentação.

Bloco PID: Limites

Este bloco assegura que a MV não ultrapasse os limites máximo e mínimo estabelecidos através do LIMITE SUPERIOR e LIMITE INFERIOR. Também assegura que a velocidade não exceda o valor ajustado em SAÍDA/SEG.

Saída

Calcula a corrente proporcional à variável de processo ou à variável manipulada, para ser transmitida na saída de 4-20 mA, se o Modo de Operação for Transmissor ou Controlador. O valor em porcentagem é convertido para corrente, onde 0% corresponde a 4 mA e 100% a 20 mA.

Este bloco contém também a função de corrente fixa onde a saída pode ser mantida constante dentro de um valor de 3,6 a 21 mA. A saída em corrente está de acordo com a NAMUR NE-43.

Trim de Corrente

O ajuste (TRIM) de 4 mA e de 20 mA é usado para aferir o circuito de saída do transmissor quando necessário.

Unidade do Usuário

Converte o 0 a 100% da variável de processo para uma leitura de saída em unidade de engenharia disponível para o display e a comunicação.

É usado, por exemplo, para obter uma indicação de vazão e ou volume de uma medida de pressão diferencial ou nível, respectivamente.

Uma unidade para a variável pode também ser selecionada.

Totalizador

Usado em aplicações de vazão para totalizar a vazão acumulada desde o último reset, obtendo assim o volume ou a massa transferida.

O valor totalizado é mantido, podendo continuar a totalização mesmo após uma queda de energia. Apenas o valor residual da totalização é desprezado.

Display

Pode alternar entre duas indicações de variáveis a uma taxa de aproximadamente 3 segundos. Unidades extensas com mais de 5 letras são rotacionadas.

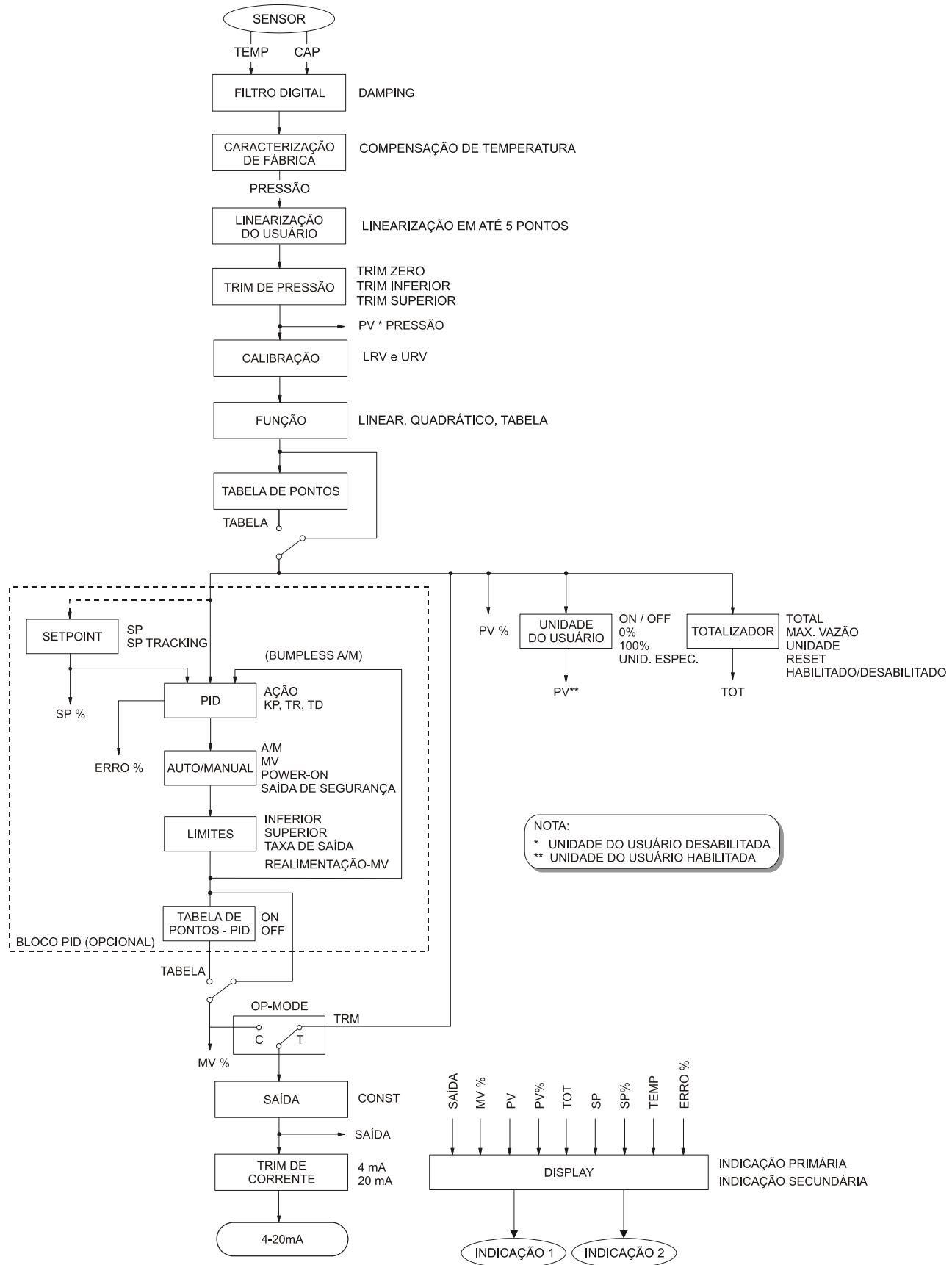


Figura 2.3 – LD301 – Diagrama de Blocos do Software

Display de Cristal Líquido

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 2.4.

Quando a totalização for indicada, a parte mais significativa aparece no campo numérico (superior) e a parte menos significativa no campo alfanumérico (inferior), veja a Totalização na Seção 3.

Display V6.00

O controlador de display, a partir da versão V6.00, está integrado à placa principal. Favor atentar para a nova codificação dos sobressalentes.

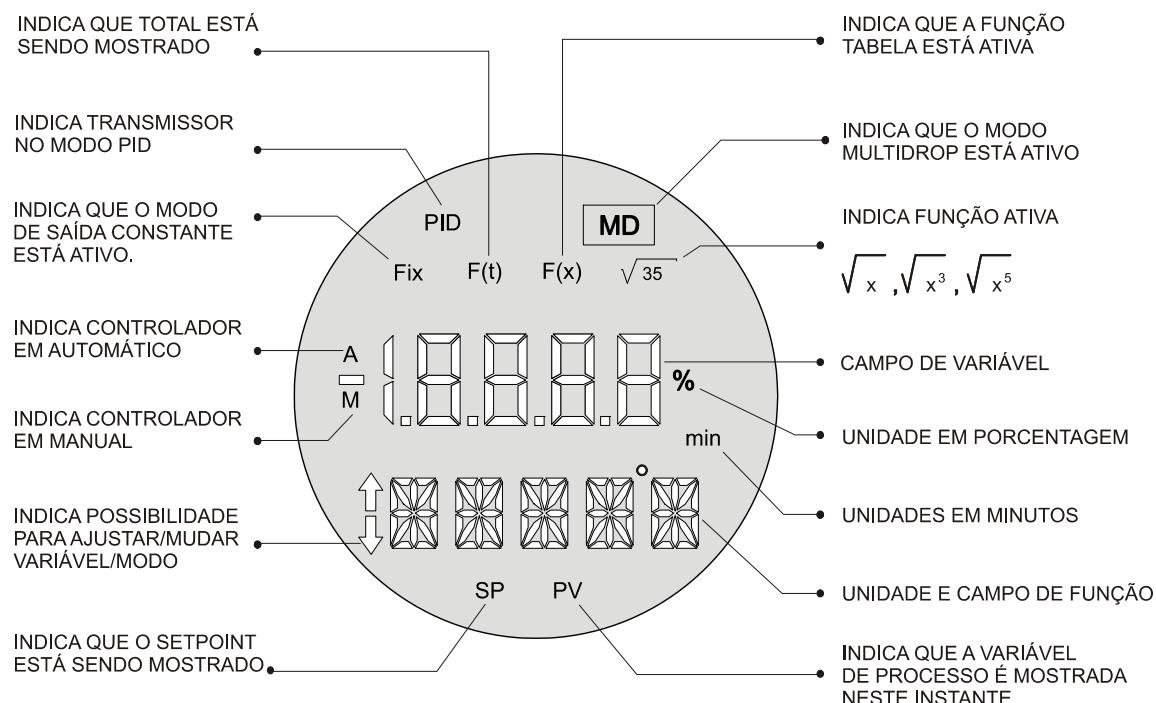


Figura 2.4 - Display

Monitoração

Durante a operação normal, o **LD301** está no modo monitoração. Neste modo, a indicação alterna entre a variável primária e a secundária como configurado pelo usuário. Veja a Figura 2.5. O indicador mostra as unidades de engenharia, valores e parâmetros simultaneamente com a maioria dos indicadores de estados.

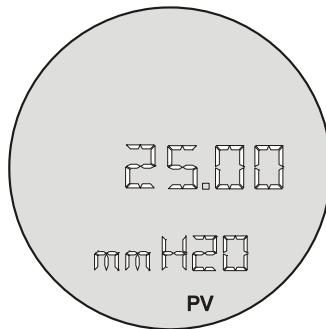


Figura 2.5 - Modo de Monitoração Típico mostrando no indicador a PV, neste caso 25,00

O modo monitoração é interrompido quando o usuário realiza o ajuste local completo.

O display do **LD301** é capaz, também, de mostrar mensagens e erros.

Alguns exemplos encontram-se na Tabela 2.1. Para a descrição completa, veja a Seção 5 - Manutenção deste manual

INDICADOR		DESCRÍÇÃO
Numérico	Alfanumérico	
Protocolo e Endereço	LD301 e Versão	O LD301 é inicializado após alimentado.
-	CHAR	O LD301 está no modo caracterização. Veja Seção 3 - TRIM.
Valor da Variável	SAT / Unidade	Corrente de saída saturada em 3,8 ou 20,5 mA. Veja seção 5 - Manutenção.
CH e/ou CL alternando com o valor da corrente.	SFAIL / Unidade	Há uma falha em um dos lados do sensor ou em ambos.
-	FAIL e INIT	O transmissor falhou na inicialização (falha na memória do sensor ou o sensor está desconectado).

Tabela 2.1 - Mensagens e Erros do Indicador

Seção 3

CONFIGURAÇÃO

O Transmissor Inteligente de Pressão **LD301** é um instrumento digital que oferece as mais avançadas características que um equipamento de medição pode oferecer. A disponibilidade de um protocolo de comunicação digital (HART®) permite que o instrumento possa ser conectado a um computador externo e ser configurado de forma bastante simples e completa. Estes computadores que se conectam aos transmissores são chamados de HOST e eles podem ser tanto Mestres Primário ou Secundário.

Assim, embora o protocolo HART® seja do tipo mestre-escravo, na realidade, ele pode conviver com até dois mestres em um barramento. Geralmente, o HOST Primário é usado no papel de um Supervisório e o HOST Secundário, no papel de Configurador.

Quanto aos transmissores, eles podem estar conectados em uma rede do tipo ponto a ponto ou multiponto. Em rede ponto a ponto, o equipamento deverá estar com o seu endereço em "0", para que a corrente de saída seja modulada em 4 a 20 mA, conforme a medida efetuada. Em rede multiponto, se o mecanismo de reconhecimento dos dispositivos for via endereço, os transmissores deverão estar configurados com endereço de rede variando de "1" a "15". Neste caso, a corrente de saída dos transmissores é mantida constante, consumindo 4 mA cada um. Se o mecanismo de reconhecimento for via Tag, os transmissores poderão estar com os seus endereços em "0" e continuar controlando a sua corrente de saída, mesmo em configuração multiponto.

No caso do **LD301**, que pode ser configurado tanto como Transmissor quanto para Controlador, o endereçamento do HART® é utilizado da seguinte forma:

- ✓ **MODO TRANSMISSOR** - o endereço "0" faz com que o **LD301** controle a sua saída de corrente e os endereços "1" a "15" colocam o **LD301** em modo multiponto com controle de corrente de saída.
- ✓ **MODO CONTROLADOR** - o **LD301** controla sempre a corrente de saída, de acordo com o valor calculado para a Variável Controlada, independente do valor do seu endereço de rede.

NOTA

Quando o **LD301** é configurado em multiponto para áreas classificadas, os parâmetros de entidade permitidos para a área devem ser rigorosamente observados. Assim, verificar:

$$\begin{array}{ll} Ca \geq \sum C_{ij} + Cc & La \geq \sum L_{ij} + Lc \\ Voc \leq \min [V_{maxj}] & Isc \leq \min [I_{maxj}] \end{array}$$

onde:

Ca, La = capacidade e indutância permitidas no barramento;

C_{ij}, L_{ij} = capacidade e indutância do transmissor j (j=1 a 15), sem proteção interna;

Cc, Lc = capacidade e indutância do cabo;

Voc = tensão de circuito aberto da barreira de segurança intrínseca;

Isc = corrente de curto circuito da barreira de segurança intrínseca;

V_{maxj} = tensão máxima permitida para ser aplicada no transmissor j;

I_{maxj} = corrente máxima permitida para ser aplicada no transmissor j.

O Transmissor Inteligente de Pressão **LD301** apresenta um conjunto bastante abrangente de Comandos HART® que permite acessar qualquer funcionalidade nele implementado. Estes comandos obedecem as especificações do protocolo HART® e eles estão agrupados em Comandos Universais de Controle, Comandos de Práticas Controlada e Comandos Específicos. A descrição detalhada dos comandos implementados é encontrada no manual do Transmissor Inteligente de Pressão **LD301- Especificações de Comando HART®**.

A Smar desenvolveu os softwares **CONF401** e o **HPC301** (Veja Figura 3.1 e 3.2), sendo que o primeiro funciona na plataforma **Windows (95, 98, 2000, XP e NT)** e **UNIX**. O segundo, **HPC301**, funciona na mais nova tecnologia em computadores portáteis, o **Palm Handheld** (Veja Figura 3.2). Eles fornecem uma configuração fácil, monitoração de instrumentos de campo, capacidade para analisar dados e modificar o desempenho destes instrumentos. **As características de operação e uso de cada um dos configuradores constam nos manuais específicos.**

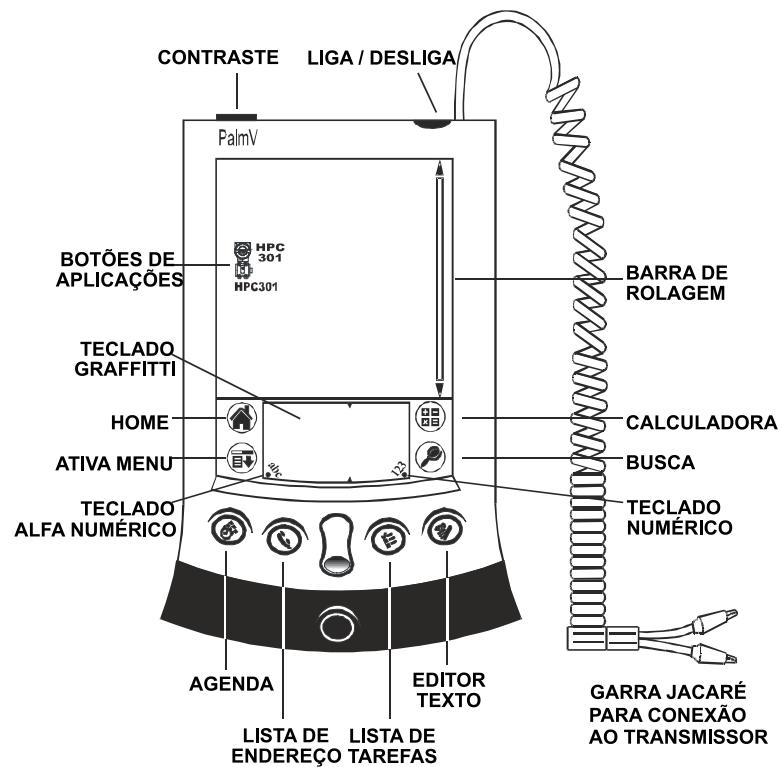


Figura 3.1 - Configurador Palm

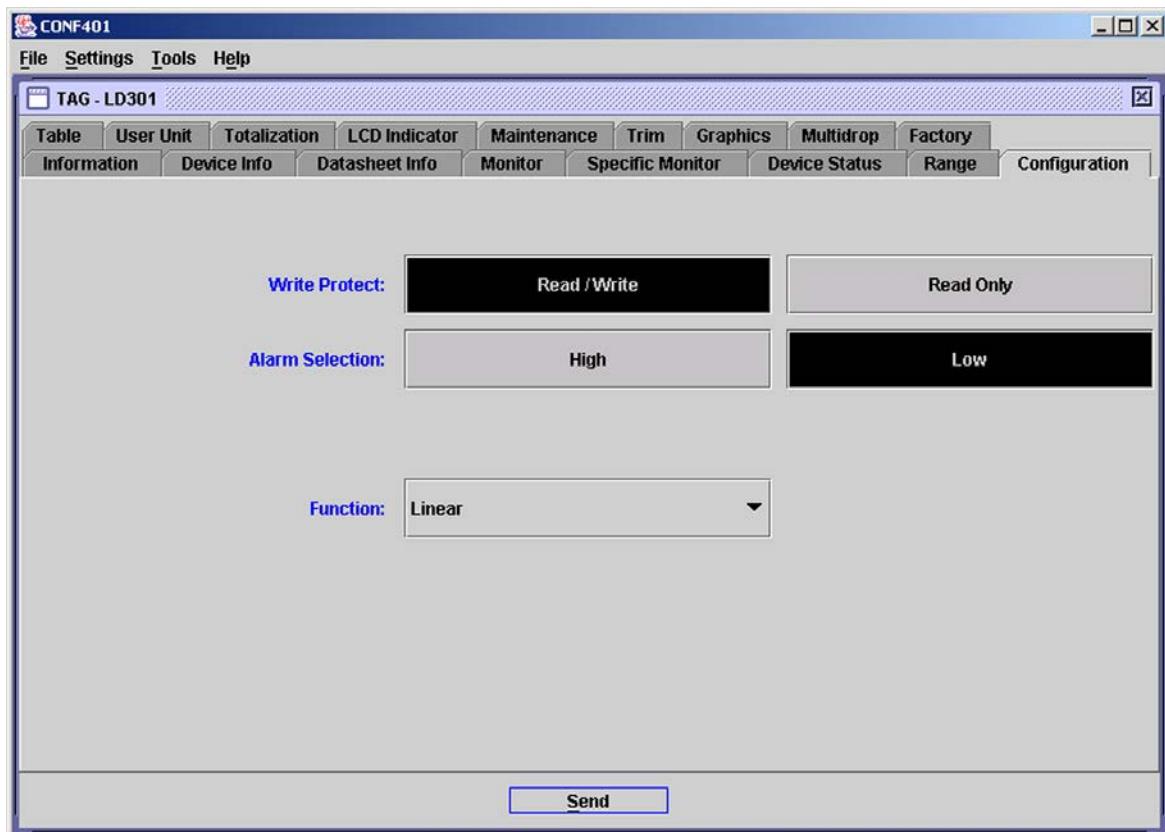


Figura 3.2 – Tela do CONF401

As Figuras 3.3 e 3.4 mostram a árvore do menu usada para configuração baseada na DD Versão 4.02 e a árvore do menu para configuração com o Palm, respectivamente.

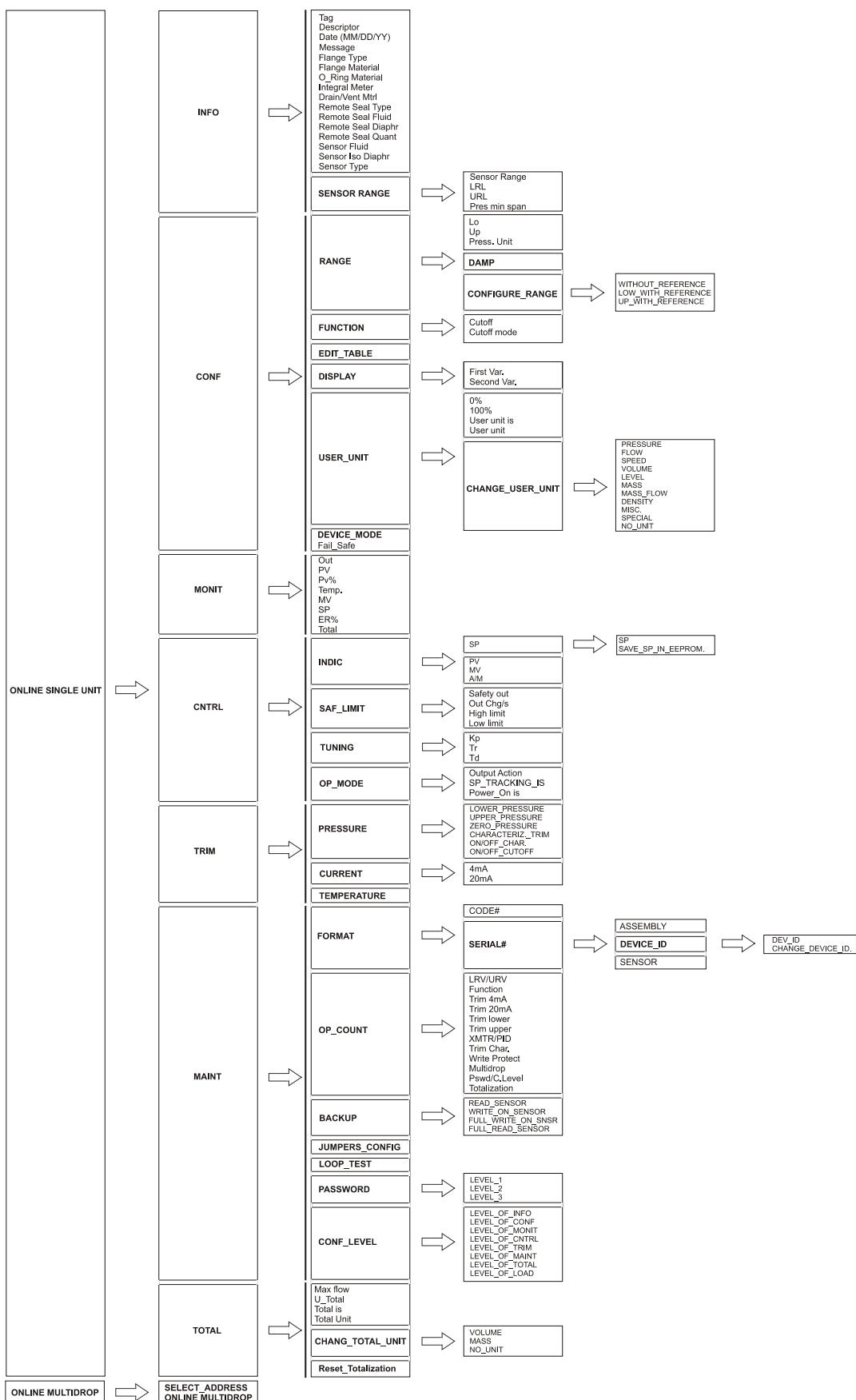


Figura 3.3 - Árvore do Menu usada para configuração baseada na DD versão 4.02 (Ex.: HH275, DDCON 100, etc.)

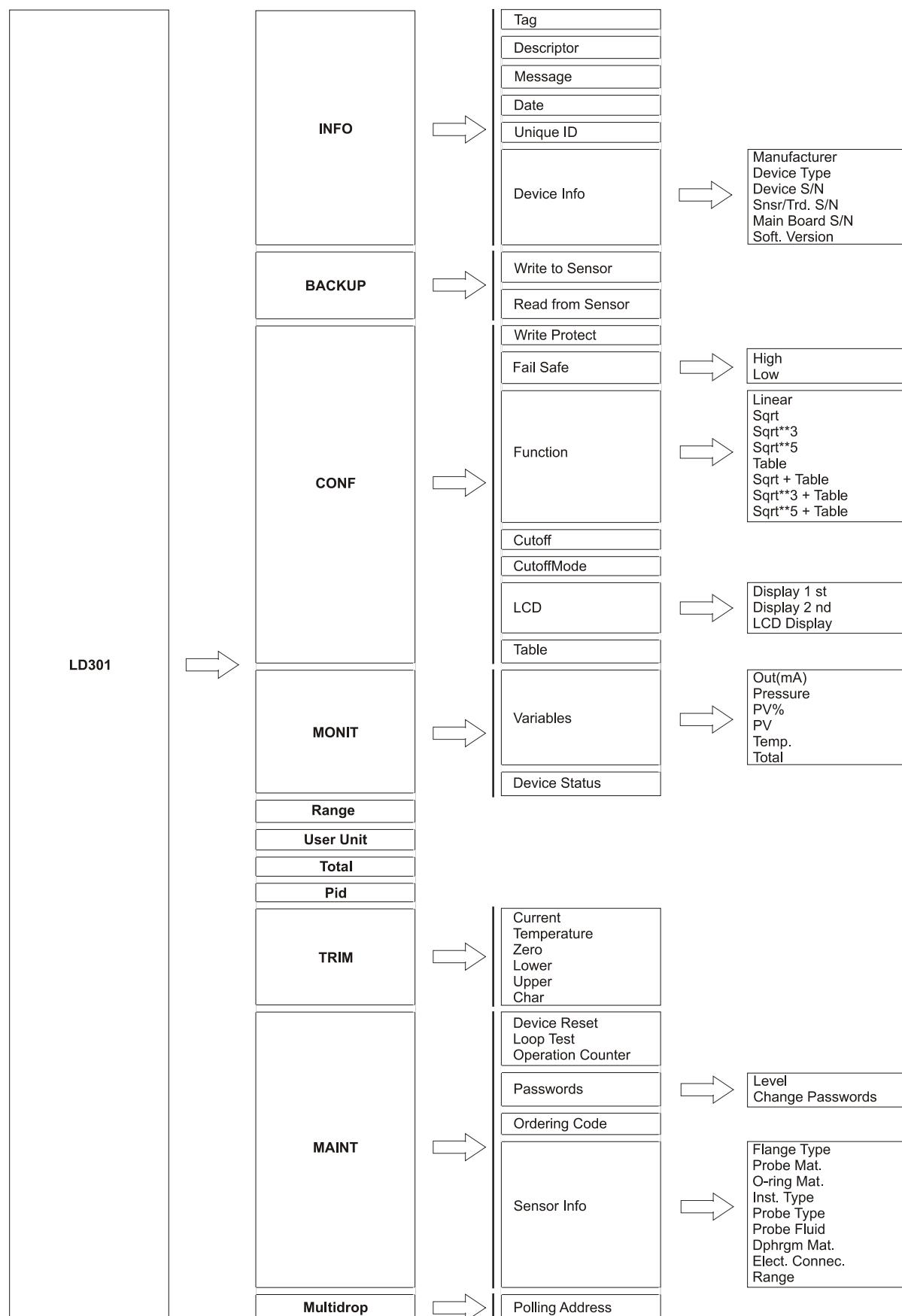


Figura 3.4 - Árvore do Menu usada para configuração com o Palm

Recursos de Configuração

Através dos configuradores HART®, o firmware do **LD301** permite que os seguintes recursos de configuração possam ser acessados:

- ✓ Identificação e Dados de Fabricação do Transmissor;
- ✓ Trim da Variável Primária – Pressão;
- ✓ Trim de Corrente da Variável Primária;
- ✓ Ajuste do Transmissor à Faixa de Trabalho;
- ✓ Seleção da Unidade de Engenharia;
- ✓ Função de Transferência para Medição de Vazão;
- ✓ Tabela de Linearização;
- ✓ Configuração do Totalizador;
- ✓ Configuração do Controlador PID e Tabela de Caracterização da MV%;
- ✓ Configuração do Equipamento;
- ✓ Manutenção do Equipamento.

As operações que ocorrem entre o configurador e o transmissor não interrompem a medição do sinal de pressão e não perturbam o sinal de saída. O configurador pode ser conectado no mesmo cabo do sinal de 4-20 mA até 2000 metros de distância do transmissor.

Identificação e Dados de Fabricação

As seguintes informações são disponibilizadas em termos de identificação e dados de fabricação do transmissor **LD301**:

- ✓ **TAG** - Campo com 8 caracteres alfanuméricos para identificação do transmissor;
- ✓ **SERVIÇO** - Campo com 16 caracteres alfanuméricos para identificação adicional do transmissor.
Pode ser usado para identificar localização ou serviço.
- ✓ **DATA DA MODIFICAÇÃO** - A data pode ser usada para identificar uma data relevante como a última calibração, a próxima calibração ou a instalação. A data é armazenada na forma de bytes onde DD = [1..31], MM = [1..12], AA = [0..255], onde o ano efetivo é calculado por [Ano = 1900 + AA];
- ✓ **MENSAGEM** - Campo com 32 caracteres alfanuméricos para qualquer outra informação, tal como o nome da pessoa que fez a última calibração, algum cuidado especial para ser tomado ou se, por exemplo, é necessário o uso de uma escada para ter acesso ao transmissor;
- ✓ **TIPO DE FLANGE** - Convencional, Coplanar, Selo Remoto, Nível 3" # 150, Nível 4" # 150, Nível 3" # 300, Nível 4" # 300, Nível DN80 PN10/16, Nível DN80 PN25/40, Nível DN100 PN10/16, Nível DN100 PN25/40, Nível 2" # 150, Nível 2" # 300, Nível DN50 PN10/16, Nível DN50 PN25/40, Nenhum, Indefinido, Especial;
- ✓ **MATERIAL DO FLANGE** - Aço Carbono, Aço Inox 316, Hastelloy C, Monel, Indefinido, Especial;
- ✓ **MATERIAL DOS ANÉIS** - Teflon, Viton, Buna-N, Etileno Propileno, Nenhum, Indefinido, Especial;
- ✓ **INDICADOR LOCAL** - Instalado, Nenhum, Indefinido;
- ✓ **MATERIAL DA VÁLVULA DE PURGA** - Aço Inox 316, Aço Carbono, Hastelloy C, Monel, Nenhum, Indefinido, Especial;
- ✓ **TIPO DE SELO REMOTO** - Tipo T, Flangeado/Extensão, Panqueca, Flangeado, Rosqueado, Sanitário, Sanitário Tanque_Spud, Nenhum, Indefinido, Especial;
- ✓ **FLUIDO DO SELO REMOTO** - Silicone, Syltherm 800, Monel e Titânio, Fluorolube, Glicerina/H2O, Prop gli/H2O, Neobee-M20, Nenhum, Indefinido, Especial;
- ✓ **DIAFRAGMA DO SELO REMOTO** - Aço Inox 316, Hastelloy C, Tântalo, Nenhum, Indefinido, Especial;

- ✓ **QUANTIDADE DE SELOS REMOTOS** - Um, Dois, Nenhum, Indefinido, Especial;
- ✓ **FLUIDO DO SENSOR*** - Silicone, Fluorolube, Nenhum, Indefinido, Especial;
- ✓ **DIAFRAGMA DE ISOLAÇÃO DO SENSOR*** - Aço Inox 316, Hastelloy C, Monel, Tântalo, Especial;
- ✓ **TIPO DE SENSOR*** - Mostra o tipo de sensor;
- ✓ **FAIXA DO SENSOR*** - Mostra a faixa do sensor na unidade de engenharia escolhida pelo usuário. Veja a seção Configuração da Unidade para maiores informações;

NOTA

* Estes itens de informação não podem ser modificados. Eles são lidos diretamente da memória do sensor.

Trim da Variável Primária - Pressão

A variável Pressão, definida como Variável Primária é determinada a partir da leitura do sensor através de um método de conversão. Este método utiliza parâmetros que são levantados durante o processo de fabricação e são dependentes das características mecânicas e elétricas do sensor e da variação de temperatura a que está submetida o sensor. Estes parâmetros são salvos na memória EEPROM do sensor e quando o sensor é conectado à placa principal, o conteúdo desta memória fica disponível ao microprocessador, que relaciona o sinal do sensor à pressão medida.

Algumas vezes a medida indicada no display do transmissor difere da pressão aplicada. Os motivos para isto ocorrer são muitos e, entre eles, podem ser citados:

- ✓ Posição de montagem do transmissor;
- ✓ Padrão de pressão do usuário difere do padrão da fábrica;
- ✓ Característica original do sensor deslocada por sobrepressão, sobretemperatura ou outras condições especiais de uso.

NOTA

Alguns usuários optam por usar este recurso para fazer a elevação ou supressão de zero quando a medição é relativa a um determinado ponto do tanque ou da tomada (perna molhada). Esta prática, porém, não é recomendada quando se exige aferições constantes dos equipamentos em laboratório, pois, o ajuste do equipamento será referente a uma medição relativa e não a uma absoluta, conforme um padrão específico de pressão.

O processo Trim de Pressão, como colocado neste documento, é o processo utilizado para ajustar a medida em relação à pressão aplicada de acordo com o padrão de pressão do usuário. Normalmente, a discrepância mais comum encontrada nos transmissores é o deslocamento do Zero e pode-se corrigi-lo através do trim de pressão de zero ou trim de pressão inferior.

Existem 4 tipos de Trim de Pressão no **LD301**:

- ✓ **PRESSÃO INFERIOR**: é usado para ajustar a leitura na faixa de trim de pressão inferior. O usuário informa ao transmissor a leitura correta para a pressão aplicada, via configuradores HART®;

NOTA

Veja na seção 1, a nota sobre a influência da posição de montagem na leitura do indicador. O ajuste de trim deve ser feito nos valores inferior e superior da faixa de trabalho do transmissor para obter uma precisão melhor.

- ✓ **PRESSÃO SUPERIOR**: é usado para ajustar a leitura na faixa de trim de pressão superior. O usuário informa ao transmissor a leitura correta para a pressão aplicada, via configuradores HART®;

ATENÇÃO

O trim de pressão superior deve ser feito sempre após o trim de zero.

- ✓ **PRESSÃO ZERO:** é muito similar ao trim de pressão inferior, mas ele assume que a pressão aplicada é zero. A leitura zero deve ser ativada quando as pressões de ambas as câmaras do transmissor de pressão diferencial estão equalizadas ou quando um transmissor manométrico é aberto para atmosfera, ou quando um transmissor de pressão absoluta é submetido ao vácuo. O usuário, portanto, não tem que entrar com nenhum valor;

NOTA

As tomadas de pressão do transmissor devem estar equalizadas ao realizar o trim de zero.

- ✓ **CARACTERIZAÇÃO:** é usado para corrigir alguma não linearidade intrínseca ao processo de conversão. A caracterização é feita através de uma tabela de linearização, utilizando até 5 pontos. O usuário deve aplicar a pressão e informar via configuradores HART®, o valor da pressão aplicada para cada ponto da tabela. Na maioria dos casos, o uso da caracterização é desnecessário, em função da eficiência do processo de fabricação. O display do transmissor mostrará "CHAR", indicando que o processo de caracterização está ativado. O LD301 possui uma variável interna para habilitar ou desabilitar o uso da Tabela de Caracterização.

ATENÇÃO

O trim de caracterização altera os ajustes do transmissor. Leia atentamente as instruções e certifique-se que trabalha com um padrão de pressão com exatidão adequada ao seu sistema metrológico. Recomenda-se um padrão de pressão com exatidão compatível com o transmissor ou sua necessidade de aplicação. Calibrações efetuadas com padrões de exatidão inadequados afetarão seriamente a exatidão do transmissor.

Trim de Corrente da Variável Primária

Quando o microprocessador gera um sinal de 0% para a saída, o Conversor Digital/Analógico e componentes eletrônicos associados fornecem uma saída de 4 mA. Se o sinal é 100%, a saída será de 20 mA.

Pode ocorrer uma pequena diferença entre o padrão de corrente da **SMAR** e o padrão de corrente da planta. Neste caso, deve-se usar o ajuste de Trim de Corrente, usando um amperímetro de precisão como referência da medida. Há dois tipos de Trim de Corrente disponíveis:

- ✓ **TRIM DE 4 mA:** é usado para ajustar o valor de corrente de saída correspondente a 0% da medida;
- ✓ **TRIM DE 20 mA:** é usado para ajustar o valor de corrente de saída correspondente a 100% da medida.

Para realizar o Trim de Corrente faça o seguinte procedimento:

- ✓ Conecte o transmissor ao amperímetro de precisão;
- ✓ Selecione um dos tipos de Trim;
- ✓ Espere um momento até a corrente se estabilizar e informe ao transmissor a corrente lida no amperímetro de precisão.

NOTA

O transmissor apresenta uma resolução que permite controlar correntes da ordem de microampéres. Assim, ao informar a corrente lida ao transmissor, é recomendado que a entrada de dados seja feita com valores contendo até décimos de microampéres.

Ajuste do Transmissor à Faixa de Trabalho

Esta função afeta, diretamente, a saída de 4-20 mA do transmissor. Ela é usada para definir a faixa de trabalho do transmissor e, neste documento, este processo é definido como calibração do transmissor.

O transmissor LD301 implementa dois recursos de calibração:

- ✓ **CALIBRAÇÃO COM REFERÊNCIA:** é usado para ajustar a faixa de trabalho do transmissor, usando um padrão de pressão como referência;

- ✓ **CALIBRAÇÃO SEM REFERÊNCIA:** é usado para ajustar a faixa de trabalho do transmissor, simplesmente informando os valores destes limites.

Ambos os processos de calibração definem os valores Inferior e Superior da Faixa de Trabalho, sejam eles referenciados a alguma pressão aplicada ou, simplesmente informados através de valores. A CALIBRAÇÃO COM REFERÊNCIA difere do Trim de Pressão, pois, a CALIBRAÇÃO COM REFERÊNCIA relaciona apenas a pressão aplicada com o sinal de saída de 4 a 20 mA, enquanto o trim de pressão é usado para corrigir a medida.

No modo transmissor, o Valor Inferior sempre corresponde a 4 mA e o Valor Superior a 20 mA. Porém no modo controlador, o Valor Inferior corresponde a PV=0% e o Valor Superior a PV=100%.

O processo de calibração calcula os valores INFERIOR e SUPERIOR de forma totalmente independentes. O ajuste de um valor não afeta o outro. Contudo, as seguintes regras devem ser observadas:

- ✓ Os valores Inferior e Superior devem estar dentro da faixa limitada pelo Range Mínimo e Máximo suportado pelo transmissor. Como tolerância, valores que excedam até 24% destes limites são aceitos, porém, com uma certa degradação da sua precisão;
- ✓ A faixa de trabalho é determinado pelo valor absoluto da diferença entre Valor Superior e Valor Inferior e deve ser maior que o span mínimo, que é definido por: [Range do Transmissor / 120]. Valores até 0,75 do span mínimo são aceitos com uma pequena degradação da precisão.

NOTA

Se o transmissor operar com um span muito pequeno, ele ficará extremamente sensível à variação da pressão. Lembre-se que o ganho ficará bastante alto e qualquer mudança na pressão, mesmo que pequena, será amplificada.

Se for necessário fazer uma calibração reversa, isto é, ter o VALOR SUPERIOR menor que o VALOR INFERIOR, proceda da seguinte maneira:

- ✓ Leve o Valor Inferior para um valor distante do Valor Superior atual e do novo Valor Superior de ajuste tanto quanto possível, observando o span mínimo permitido. Ajuste o Valor Superior no ponto desejado e, então, ajuste o Valor Inferior.

Esta forma de calibração é para se evitar que em algum momento a calibração atinja valores não compatíveis com a faixa. Por exemplo: valor inferior e superior iguais ou distanciados por um valor inferior ao span mínimo.

Este processo de calibração também é indicado para se efetuar a supressão ou elevação do zero, quando a instalação do equipamento resulta em uma medição residual em relação a uma determinada referência. É o caso específico da perna molhada.

NOTA

A maioria dos casos que trata com pernas molhadas, a indicação usada é em porcentagem. Caso seja necessário fazer uma leitura em unidade de engenharia com a supressão do zero, recomenda-se o uso do artifício da Unidade do Usuário para fazer a conversão.

Seleção da Unidade de Engenharia

O transmissor **LD301** oferece recursos para selecionar a unidade de engenharia que se deseja indicar em suas medidas.

Quando a unidade desejada é para medições de pressão, o **LD301** oferece uma lista de opções contendo as unidades mais comuns. A unidade de referência interna é em inH_2O @20°C e se a unidade selecionada for diferente desta, ela será convertida automaticamente usando os fatores de conversão da Tabela 3.1.

Como o display digital utilizado no **LD301** é de 4 ½ dígitos, o máximo valor indicado será 19999. Assim, ao selecionar a unidade, certifique-se que em sua aplicação o valor não irá ultrapassar este valor. Como auxílio ao usuário, a Tabela 3.1 traz uma coluna das faixas de sensor recomendadas para cada unidade disponível na lista de opções.

FATOR DE CONVERSÃO	UNIDADE DE ENGENHARIA	FAIXA RECOMENDADA
1,00000	inH ₂ O @ 20 °C	1, 2, 3 e 4
0,0734241	inHg @ 0 °C	todas
0,0833333	ftH ₂ O @ 20 °C	todas
25,4000	mmH ₂ O @ 20 °C	1 e 2
1,86497	mmHg @ 0 °C	1, 2, 3 e 4
0,0360625	Psi	2, 3, 4, 5 e 6
0,00248642	Bar	3, 4, 5 e 6
2,48642	Mbar	1, 2, 3 e 4
2,53545	gf/cm ²	1, 2, 3 e 4
0,00253545	kg/cm ²	1, 2, 3 e 4
248,642	Pa	1
0,248642	kPa	1, 2, 3 e 4
1,86497	Torr @ 0 °C	1, 2, 3 e 4
0,00245391	Atm	3, 4, 5 e 6
0,000248642	MPa	4, 5 e 6
0,998205	inH ₂ O @ 4 °C	1, 2, 3 e 4
25,3545	mmH ₂ O @ 4 °C	1 e 2
0,0254	mH ₂ O @ 20 °C	1, 2, 3 e 4
0,0253545	mH ₂ O @ 4 °C	1, 2, 3 e 4

Tabela 3.1 - Unidades de Pressão Disponíveis

Quando a medida efetuada pelo **LD301** não for a pressão ou se optou por um ajuste relativo, o usuário poderá utilizar o recurso de Unidade do Usuário para indicar esta nova medida. É o caso de medições do tipo nível, volume, vazão ou massa quando se extrai essas medidas indiretamente da pressão.

A Unidade do Usuário é calculada adotando como referência os limites da faixa de trabalho, isto é, definindo um valor correspondente a 0% e outro a 100% da medida:

- ✓ **0%** - Leitura desejada quando a pressão for igual ao Valor Inferior (PV% = 0%, ou saída no modo transmissor igual a 4 mA).
- ✓ **100%** - Leitura desejada quando a pressão for igual ao Valor Superior (PV% = 100%, ou saída no modo transmissor igual a 20 mA).

A unidade do usuário pode ser escolhida em uma lista de opções disponíveis no **LD301**. A Tabela 3.2 permite associar a nova medição à nova unidade e deste modo, todos sistemas supervisórios que possuem o protocolo HART® podem acessar a unidade especial contida nesta tabela. Porém, qualquer tipo de consistência é de responsabilidade do usuário. O **LD301** não possui métodos para verificar se os valores correspondentes a 0% e 100% inseridos pelo usuário são compatíveis com a unidade selecionada.

VARIÁVEL	UNIDADES
Pressão	inH ₂ O, inHg, ftH ₂ O, mmH ₂ O, mmHg, psi, bar, mbar, gf/cm ² , kgf/cm ² , Pascal, Torriceli, atm, Mpa, inH ₂ O @ 4 °C, mmH ₂ O @ 4 °C, mH ₂ O, mH ₂ O @ 4 °C.
Vazão Volumétrica	ft ³ /min, gal/min, Gal/min, m ³ /h, gal/s, l/s, Ml/d, ft ³ /d, m ³ /s, m/d, Ga/h, Ga/d, ft ³ / h, m ³ /min, bbl/s, bbl/min, bbl/d, gal/s, l/h, gal/d.
Velocidade	ft/s, m/s, m/h.
Volume	gal, litro, Gal, m ³ , bbl, bush, Yd ³ , Pé ³ , ln ³ , hl.
Nível	ft, m, in, cm, mm.
Massa	grama, kg, Ton, lb, Sh ton, Lton.
Vazão de Massa	g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/d, Ton/min, Ton/h, Ton/d, lb/s, lb/min, lb/h, lb/d
Densidade	SGU, g/m ³ , kg/m ³ , g/ml, kg/l, Twad, Brix, Baum L, API, % Solw, % Solv, Ball.
Outras	CSo, cPo, mA, %.
Especial	5 caracteres. (Veja Unidade 5 - Unidades Especiais HART).

Tabela 3.2 - Unidade do Usuário Disponíveis

Se uma unidade especial diferente das apresentadas na Tabela 3.2 ou Unidade 5 - Unidades Especiais HART for necessária, o **LD301** permite ainda que o usuário crie a sua própria unidade, digitando até 5 caracteres alfanuméricos do nome com o código 253.

O **LD301** possui uma variável interna para habilitar ou desabilitar o uso da Unidade de Usuário.

A medida decorrente da unidade de usuário é chamada de PV, diferente da medida primária que é a pressão (é a pressão submetida a uma função de transferência). Assim, se a unidade de usuário não for habilitada, a medida PV irá apresentar o seu valor em porcentagem. Para poder discernir entre a visualização de uma pressão de uma PV, o display ativará o ícone PV quando a PV estiver sendo mostrada.

Exemplo: o transmissor **LD301** é conectado a um tanque cilíndrico horizontal com 6 metros de comprimento e 2 metros de diâmetro, linearizado para medição de volume usando a tabela de arqueação em sua tabela de linearização. A medição é feita em sua tomada de alta e o transmissor está a 250mm abaixo da base de sustentação. O produto a medir é a água a 20 °C. O volume do tanque é: $[(\pi \cdot d^2)/4] \cdot l = [(\pi \cdot 2^2)/4] \cdot 6 = 18,85 \text{ m}^3$. A perna molhada deve ser subtraída da pressão medida para obter o nível do tanque e, portanto, faça uma calibração sem referência como segue:

Na Calibração:

Inferior = 250 mmH₂O;
Superior = 2250 mmH₂O;
Unidade de pressão = mmH₂O.

Na Unidade do Usuário:

Unidade do Usuário 0% = 0;
Unidade do Usuário 100% = 18,85 m³;
Unidade do Usuário = m³.

Ao ativar a Unidade do Usuário, o **LD301** passará a indicar a nova medição.

Função de Transferência para Medição de Vazão

A função de transferência é utilizada para converter a pressão medida em outras entidades físicas, tais como: vazão ou volume. As seguintes funções estão disponíveis:

NOTA
- Use o menor damping necessário para evitar atrasos na medição; - Se a extração da raiz quadrada para medição de vazão é realizada externamente por outro elemento da malha, não habilite essa função no transmissor.

A medição de vazão bidirecional é utilizada quando precisar medir a vazão em tubulações, em ambas as direções. Por exemplo: no tanque existem diversas tubulações onde o fluido escoa nas duas direções. Neste caso, o **LD301** tem uma função para fazer medição de vazão bidirecional. Esta função trata o fluxo, independentemente do seu sentido. Assim, é possível extrair a raiz quadrada e medir a vazão bidirecional.

RAIZ - Raiz Quadrada. Considerando que a pressão de entrada X varie entre 0% e 100%, a saída será $10\sqrt{x}$. Esta função é usada em medida de vazão usando, por exemplo, a placa de orifício, o tubo venturi, etc. A raiz quadrada tem um ponto de corte ajustável. Abaixo deste ponto a saída é linear com a pressão diferencial (Suave), como indicado pela Figura 3.5. Se o modo de corte for Abrupto, a saída ficará a 0% abaixo do ponto de corte. O valor default de corte é de 6% da faixa da pressão de entrada. O valor máximo de corte é de 100%. O corte é usado para limitar o alto ganho que resulta da extração da raiz quadrada em valores pequenos. Isto dá uma leitura estável em vazões baixas. Assim, quanto à raiz quadrada, os parâmetros configuráveis no **LD301** seriam: ponto de corte definido em um ponto da pressão em % e o modo do corte, se Abrupto ou Suave.

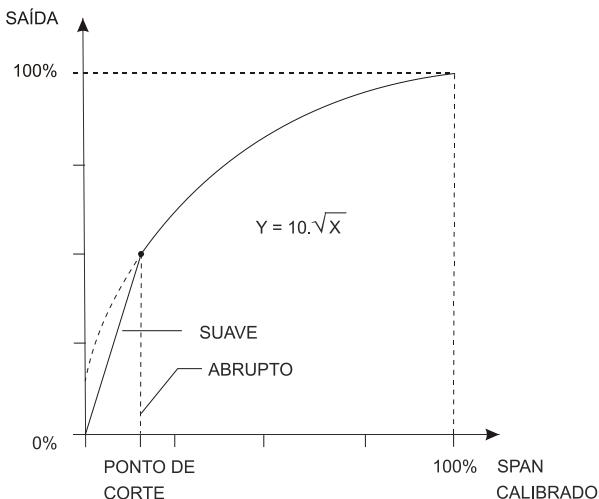


Figura 3.5 - Curva da Raiz Quadrada com o Ponto de Corte

NOTA

No modo de corte Suave, o ganho abaixo do ponto de corte é obtido pela equação:

$$G = \frac{10}{\sqrt{\text{Corte}}}$$

Por exemplo: a 1% o ganho é 10, isto é, a 0,1% do erro em pressão diferencial, resulta em 1% de erro na leitura de vazão. Quanto maior for o corte maior será o ganho.

- ✓ **RAIZ**3** - Raiz Quadrada da Terceira Potência. A saída será $0,1\sqrt{x^3}$. Esta função é usada em medida de vazão em canais abertos com vertedor ou calha.
- ✓ **RAIZ**5** - Raiz Quadrada da Quinta Potência. A saída será $0,001\sqrt{x^5}$. Esta função é usada em medidas de vazão em canais abertos com vertedor tipo V.

É possível também combinar as funções anteriores com uma tabela. A vazão pode ser corrigida de acordo com a tabela para compensar, por exemplo, a variação do número de Reynolds na medição de vazão.

- ✓ **TABELA** - A saída seguirá uma curva formada por 16 pontos. Estes pontos podem ser editados diretamente na tabela XY do LD301. Por exemplo, ela pode ser usada como tabela de arqueação para tanques em aplicações onde o volume de um tanque não é linear com a pressão medida.
- ✓ **RAIZ & TABELA** - Raiz Quadrada e Tabela. Mesma da aplicação com raiz quadrada, mas também permite compensação adicional de, por exemplo, variáveis do número de Reynolds.
- ✓ **RAIZ**3 & TABELA** - Raiz Quadrada da Terceira Potência e Tabela.
- ✓ **RAIZ**5 & TABELA** - Raiz Quadrada da Quinta Potência e Tabela.
- ✓ **TABELA & RAIZ** - Esta função possibilita a medição de vazão bidirecional (medição do fluxo na tubulação em ambos sentidos). Essa função está disponível para o firmware versão 6.05 ou superior.

Exemplo:

Há uma vazão na direção positiva (pressão alta no lado H) com um ΔP de 0 a 400 mbar e uma vazão na direção negativa (pressão alta no lado L) de 0 a 100 mbar. Para esses dados faça o valor inferior da faixa igual a -100 mbar e o valor superior da faixa igual a +400 mbar, incluindo sempre o valor 0% de pressão, neste caso 20%. Insira os dados no transmissor.

- 1 - Valor da faixa inferior
- 2 - Valor da faixa superior

Para esses dados insira os seguintes pontos na tabela abaixo:

X	Y
0 % (-100 mbar)	100 %
20 % (0 mbar)	0 %
100 % (400 mbar)	100 %

NOTA
Para configurar uma vazão bidirecional simétrica duplique o número de pontos de calibração para ter um desempenho melhor.

A seguir, configure o ponto de corte. Referente ao item Raiz anterior.

Tabela de Pontos

Se a opção TABELA for selecionada, a saída seguirá uma curva elaborada de acordo com os valores digitados na tabela XY do LD301. Por exemplo, se quiser que o sinal 4 - 20 mA seja proporcional ao volume ou a massa do fluido dentro de um tanque, deve-se transformar a medida de pressão (X) em volume (ou massa) (Y), usando a tabela de arqueação do tanque, como mostrado na Tabela 3.3.

PONTOS	NÍVEL (PRESSÃO)	X	VOLUME	Y
1	-	-10 %	-	-0,62 %
2	250 mmH ₂ O	0 %	0 m ³	0 %
3	450 mmH ₂ O	10 %	0,98 m ³	5,22 %
4	750 mmH ₂ O	25 %	2,90 m ³	15,38 %
5	957,2 mmH ₂ O	35,36 %	4,71 m ³	25 %
6	1050 mmH ₂ O	40 %	7,04 m ³	37,36 %
7	1150 mmH ₂ O	45 %	8,23 m ³	43,65 %
8	1250 mmH ₂ O	50 %	9,42 m ³	50 %
:	:	:	:	:
15	2250 mmH ₂ O	100 %	18,85 m ³	100 %
16	-	110 %	-	106 %

Tabela 3.3 - Tabela de Arqueação do Tanque

Como pode ser visto no exemplo anterior, os pontos podem ser livremente distribuídos para qualquer valor de X desejado. Preferivelmente, para a obtenção de uma melhor linearização, a distribuição deverá estar mais concentrado nas regiões menos lineares da medida. O LD301 possui uma variável interna para habilitar ou desabilitar o uso da Tabela de Linearização.

Configuração do Totalizador

Quando o LD301 é utilizado para medição de vazão, freqüentemente é desejável totalizar a vazão para saber o volume acumulado ou a massa que flui através da tubulação ou canal.

O totalizador integra a PV% no tempo, trabalhando com uma discretização de tempo com base em segundos, como na fórmula:

$$TOT = \int \frac{MÁXIMA VAZÃO}{INCREMENTO DA TOTALIZAÇÃO} PV\% dt$$

O método de totalização usa este valor totalizado e, através de três parâmetros, MÁXIMA VAZÃO, INCREMENTO DA TOTALIZAÇÃO e UNIDADE DE TOTALIZAÇÃO, converte para a unidade de totalização definida pelo usuário:

- ✓ **VAZÃO MÁXIMA** - é a máxima vazão em unidades de volume ou massa por segundo, correspondente à medição (PV%=100%). Por exemplo: m³/s, bbl/s, Kg/s, lb/s;
- ✓ **INCREMENTO DA TOTALIZAÇÃO** - é usado para converter a unidade base da vazão para uma unidade múltipla de massa ou volume. Por exemplo, pode-se totalizar uma vazão em litros/spara um volume em m³, uma vazão mássica de g/s para uma massa em kilos, etc.;

- ✓ **UNIDADE DE TOTALIZAÇÃO** - é a unidade de engenharia que deverá estar associada com o valor totalizado. Pode ser uma unidade padrão ou especial de até cinco caracteres.

ATENÇÃO

Para configurar qualquer um destes parâmetros, o totalizador deve estar desabilitado.

O máximo valor totalizado é 99.999.999 unidades de totalização e quando indicado no display, a parte mais significativa é indicada no campo numérico e a parte menos significativa, no alfanumérico. A Figura 3.6 ilustra a indicação em display.

NOTA

Quando o valor totalizado é indicado no display digital, a indicação F(t) é ativada.

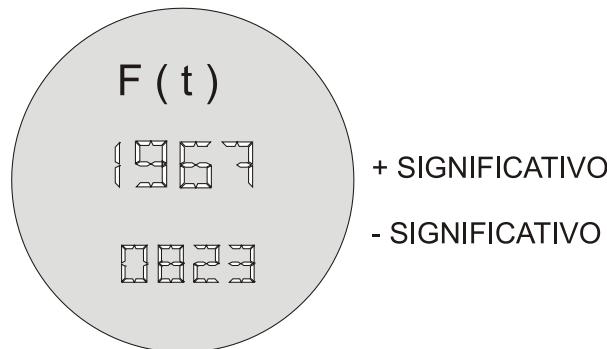


Figura 3.6 – Display Indicando a Totalização, no caso 19.6708.23

As seguintes opções estão associadas ao Totalizador:

- ✓ **INICIALIZAÇÃO** - Reinicializa a totalização a partir do valor “0”.
- ✓ **HABILITAÇÃO / DESABILITAÇÃO** - permite habilitar ou desabilitar a totalização.

ATENÇÃO

A partir da Versão **V6.00**, com o uso de nova placa principal, o valor totalizado é mantido e, portanto, não corre o risco de se perder se houver a queda de energia.

Exemplo: O **LD301** está conectado a um ponto de medição em que uma pressão diferencial de 0-20 inH₂O representa uma vazão de 0-6800 dm³/minuto.

Na calibração: Valor Inferior = 0,00 e Valor Superior = 20,00.

Na Seleção da Unidade de Engenharia: Unidade = inH₂O.

Para obter o parâmetro **MÁXIMA VAZÃO**, a vazão máxima deve ser convertida para decímetros cúbicos por segundo: $6800 / 60 = 113,3 \text{ dm}^3/\text{s}$.

A unidade de totalização deve ser selecionada de forma que o totalizador não ultrapasse o valor 99.999.999 em um tempo razoável de observação.

No exemplo acima se for utilizado um **INCREMENTO DA TOTALIZAÇÃO** igual a 1, a unidade totalizada seria dm³ e o totalizador sofreria um incremento a cada 1 dm³. Com uma vazão máxima (113,3 dm³/s), o totalizador atingirá o seu valor máximo e voltará para zero em 10 dias, 5 horas, 10 minutos e 12,5 segundos.

Por outro lado, se for utilizado um **INCREMENTO DA TOTALIZAÇÃO** igual a 10, a unidade totalizada seria decalitro (dal) e o totalizador sofrerá um incremento a cada 10 dm³. Com uma vazão máxima (113,3 dm³/s), o totalizador atingirá o seu valor máximo e voltará para zero em 102 dias, 3 horas, 42 minutos e 5,243 segundos.

Configuração do Controlador PID

O LD301 pode ser configurado, em fábrica, para poder trabalhar como Transmissor somente ou como Transmissor / Controlador. Se o LD301 for liberado como Transmissor / Controlador, a mudança do seu modo de operação pode ser realizado a qualquer instante pelo usuário final, simplesmente configurando uma variável de estado interna.

Trabalhando como Controlador PID, o LD301 pode executar um algoritmo de controle do tipo PID, onde a sua saída 4 a 20 mA reflete o estado da Variável Manipulada (MV). Neste modo, a saída vai a 4 mA se MV = 0% e 20 mA se MV= 100%.

O algoritmo utilizado para a implementação do PID é:

$$MV = K_p (e + 1/Tr \int e dt + Td dPV/dt)$$

Onde:

e(t) = PV-SP (Direta), **SP-PV** (Reversa)

SP = Set Point

PV = Variável de Processo (Pressão, Nível, Vazão etc.)

Kp = Ganho Proporcional

Tr = Tempo Integral

Td = Tempo Derivativo

MV = Variável Manipulada (saída)

Existem três grupos de configuração pertinentes ao controlador **PID**:

- ✓ **LIMITES DE SEGURANÇA** - Este grupo permite configurar: a Saída de Segurança, a Taxa da Saída e os Limites Inferior e Superior da Saída.

A Saída de Segurança define o valor que a saída deverá assumir na presença de falha do equipamento.

A Taxa da Saída é a máxima taxa de variação permitida para a saída, em %/s.

Os Limites Inferior e Superior definem os limites da faixa de saída.

- ✓ **SINTONIA** - Este grupo permite realizar a sintonia do **PID**. Os seguintes parâmetros podem ser ajustados: **Kp**, **Tr** e **Td**.

O parâmetro **Kp** é o ganho proporcional (não é banda proporcional) que controla a ação proporcional do PID e pode ser ajustado de **0** a **100**, inclusive.

O parâmetro **Tr** é o tempo integral que controla a ação integral do **PIDe** pode ser ajustado de **0** a **999** minutos por repetição.

O parâmetro **Td** é o tempo derivativo que controla a ação derivativa do **PIDe** pode ser ajustado de **0** a **999** segundos.

NOTA

Qualquer um destes parâmetros aceitam o **0** (zero) como valor de entrada e este valor anula as respectivas ações do controle PID.

- ✓ **MODOS DE OPERAÇÃO** - Este grupo permite configurar: Ação do Controle, Setpoint Tracking e Power On.

O modo da Ação do Controle permite selecionar a ação desejada para a saída: direta ou reversa. Na ação direta, a saída aumenta quando a PV aumenta e na ação reversa, a saída diminui quando a PV aumenta.

O modo Setpoint Tracking, quando habilitado, permite que o valor do Setpoint acompanhe o valor da PV quando o controle estiver em Manual. Assim, quando o controle for passado para Auto, o valor de Setpoint assumirá o último valor da PV, antes da comutação.

O modo Power On, quando o PID estiver habilitado, permite ajustar o modo de controle que o PID deverá retornar após uma queda de energia: modo Manual, modo Automático ou no último modo antes da queda de energia.

TABELA - Se a opção tabela for selecionada a saída MV seguirá uma curva elaborada de acordo com os valores digitados na tabela de caracterização do PID do **LD301**. Os pontos podem ser livremente configurados em porcentagem. Preferivelmente, para a obtenção de uma melhor linearização, a distribuição deverá estar mais adensada nas regiões menos lineares. O **LD301** possui uma variável interna para habilitar e desabilitar o uso da tabela de caracterização da saída MV do PID.

Configuração do Equipamento

Além dos serviços de configuração da operação do equipamento, o **LD301** permite sua autoconfiguração. Os serviços deste grupo estão relacionados a: Filtro de Entrada, Burn Out, Endereçamento, Indicação no Display e Senhas.

- ✓ **FILTRO DE ENTRADA** - O Filtro de Entrada, também referenciado como Damping, é um filtro digital de primeira ordem, implementado pelo firmware, em que a constante de tempo pode ser ajustada para qualquer valor de zero a 128 segundos em adição ao tempo total de resposta do sensor intrínseco (140 ms), via comunicação digital.
- ✓ **BURN OUT** - A corrente de saída pode ser programada para ir para o limite máximo de 21 mA (Fundo de Escala) ou para o limite mínimo de 3,6 mA (início da escala), caso o transmissor falhe. Para isto, basta configurar o parâmetro BURNOUT para Superior ou Inferior.

A configuração do BURNOUT somente é válida no modo transmissor. No modo PID, em caso de falha, a saída vai para o valor de Saída de Segurança, que pode ser um valor entre 3,8 a 20,5 mA.

- ✓ **ENDEREÇAMENTO** - O **LD301** contém uma variável que define o endereço do equipamento em uma rede HART®. Os endereços do HART® vão do valor 0 a 15, sendo que de 1 a 15 são endereços específicos para conexão multiponto. Quando configurado em multiponto, o display indicará MDROP.

NOTA
A corrente de saída será constante para 4 mA assim que o endereço do LD301 , em modo Transmissor, for alterado para um valor diferente de “0” (isto não ocorre quando o LD301 estiver configurado para o modo Controlador).

O **LD301** sai de fábrica configurado com endereço 0.

- ✓ **INDICAÇÃO NO DISPLAY** - o display digital do **LD301** contém três campos bem definidos: campo de informações com ícones informando os estados ativos de sua configuração, campo numérico de 4 ½ dígitos para indicação de valores e campo alfanumérico de 5 dígitos para informações de estado e unidades.

O **LD301** aceita até duas configurações de display que são mostradas alternadamente, a cada intervalo de 3 segundos. Os parâmetros que podem ser selecionados para visualização são mostrados na Tabela 3.4, a seguir.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
CORRENTE	Corrente em miliampêres.
PV%	Variável de processo em porcentagem.
PV	Variável de processo em unidades de engenharia.
MV% (*)	Saída em porcentagem.
PR	Pressão em unidade de pressão.
TEMP	Temperatura ambiente.
TOTAL	Total acumulado pelo totalizador.
SP% (*)	Setpoint em porcentagem.
SP (*)	Setpoint em unidades de engenharia.
ER% (*)	Erro em porcentagem (PV% - SP%).
S/INDIC	Usado para cancelar a segunda indicação.

Tabela 3.4 - Variáveis para Indicação em Display

NOTA
Os itens marcados com asteriscos somente podem ser selecionados no modo PID. O item TOTAL só pode ser selecionado quando estiver habilitado.

✓ **PROTEÇÃO DE ESCRITA** - Esta característica é usada para proteger o transmissor de mudanças, via comunicação. Todo dado configurado é protegido.

O **LD301** tem 2 mecanismos de proteção de escrita: travamento de software e o hardware, o travamento de hardware tem maior prioridade.

Quando o mecanismo de proteção do software do **LD301** é habilitado, é possível, por meio de comandos específicos, habilitar ou desabilitar a proteção de escrita.

✓ **SENHAS** - Este serviço permite ao usuário modificar as senhas de operação utilizadas pelo **LD301**. Cada senha define o acesso para um nível de prioridade (1 a 3) e esta configuração é armazenada na EEPROM do **LD301**. A senha de nível_3 é hierarquicamente superior à senha de nível_2, que é superior à senha de nível_1. Os níveis 1 e 2 estão disponíveis para acesso externo para que os configuradores criem sua própria estrutura de acesso.

Manutenção do Equipamento

Este grupo abrange serviços de manutenção que estão relacionados com a obtenção de informações necessárias à manutenção do equipamento. Os seguintes serviços estão disponíveis: Código de Pedido, Número de Série, Contador de Operações e Backup/Restore.

✓ **CÓDIGO DE PEDIDO** - o Código de Pedido define o código utilizado na compra do equipamento, preenchido de acordo com a especificação do usuário. O **LD301** disponibiliza um vetor de 26 caracteres para definir o código.

EXEMPLO:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
LD301	-	D2	0	1	-	H	1	I	B	U	0	0	-	P	1	0	1	I	0	-	A	0	1	0	/	BU	Y2	Y5	P2	F1

Nº	OPÇÃO	Descrição
1	LD301	Transmissor de pressão, nível e vazão
2	D2	Diferencial, Faixa: -50 a 50 kPa
3	1	Diaphragma de Aço Inox 316L e Fluido de enchimento com Óleo Silicone
4	0	Classe de Performance Padrão
5	H	Transmissor HART® 4-20 mA
6	1	SIS: Certificação de Função de Segurança
7	I	Flanges, Adaptadores e Drenos de Aço Inox 316
8	B	Anel de Vedaçāo de Buna N
9	U	Drenos na posição superior
10	0	Conexão ao Processo: 1/4 - 18 NPT (Sem adaptador)
11	0	Sem Limpeza Especial
12	P	Material dos flanges, porcas e parafusos: Aço Carbono Niquelado
13	0	Rosca do flange para fixação de acessórios (adaptadores, manifolds, etc): 7/16" UNF
14	2	Com Indicador Digital
15	0	Conexão Elétrica 1/2 NPT
16	I	Plug Cego em Aço Inox 316
17	1	Plug Cego em Aço Inox 316 Suporte de Fixação para tubo de 2" ou Montagem em Superfície: Suporte e Acessórios em Aço Carbono
18	A	Material da Carcaça: Alumínio
19	0	Pintura: Cinza Munsell N6,5 Polyester
20	1	Plaquette de Identificação: FM: XP, IS, NI, DI, IP
21	0	Plaquette de TAG: com tag, quando especificado
22	BU	Burn-out: Fundo de Escala
23	Y2	Indicação do LCD1: Pressão (Unidades de Engenharia)
24	Y5	Indicação do LCD2: Temperatura (Unidades de Engenharia)
25	P2	PID disponível e habilitado
26	F1	Função de Transferência para medição de vazão: Raiz Quadrada

Tabela 3.5 - Código de Pedidos do Transmissor de Pressão Diferencial

- ✓ **NÚMERO DE SÉRIE** - Três números de série são armazenados no **LD301**:

Número do Circuito - Este número é único para todas as placas de circuito e não pode ser alterado.

Número do Sensor - É o número de série do sensor conectado ao **LD301** e não pode ser alterado. Este número é lido do sensor toda a vez que ocorre a inserção de um sensor diferente na placa principal.

Número do Transmissor - É o número que é escrito na placa de identificação de cada transmissor.

NOTA
O número do Transmissor deve ser alterado sempre que houver a troca da placa principal para evitar problemas de comunicação.

✓ **CONTADOR DE OPERAÇÕES** - toda vez que ocorrer uma alteração através de qualquer mecanismo de configuração nas variáveis monitoradas, conforme a Tabela 3.6, o **LD301** incrementa o respectivo contador de operação. O contador é cíclico, contando de "0" a "255". Os itens monitorados são:

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
Valor Inferior/Valor Superior	quando ocorrer qualquer tipo de calibração.
Função	quando ocorrer qualquer modificação na função de transferência, por exemplo: constante, linear, raiz quadrada ou tabela.
Trim 4mA	quando ocorrer o trim de corrente em 4 mA.
Trim 20mA	quando ocorrer o trim de corrente em 20 mA
Trim Zero/Inferior	quando ocorrer o trim de pressão de Zero ou Pressão Inferior.
Trim de Pressão Superior	quando ocorrer o trim de Pressão Superior.
Trim de Temperatura	quando ocorrer trim de temperatura.
TRM/PID	quando ocorrer mudança no modo de operação, isto é, de PID para TRM ou vice-versa.
Caracterização	quando ocorrer alteração em qualquer ponto da tabela de caracterização da pressão em modo TRIM.
Multidrop	quando ocorrer qualquer mudança no endereço de comunicação.
Senha / Configuração de Nível	quando ocorrer qualquer mudança da senha ou na configuração de nível de propriedade.
Totalização	quando ocorrer qualquer mudança na unidade, fator ou reset da totalização.

✓ **BACKUP**

Quando a placa principal for trocada, após montá-la e alimentá-la, os dados armazenados na memória do sensor são automaticamente copiados para a memória da placa principal permitindo sua operação.

A maioria dos parâmetros são transferidos automaticamente, porém, os parâmetros de calibração permanecem intactos na placa principal, para não correr riscos de mudança de faixa de trabalho, inadvertidamente. Se a parte trocada for o sensor, há necessidade de se transferir a calibração da placa principal para o sensor e vice-versa se a troca for da placa principal.

✓ **RESTORE**

Esta opção permite copiar ou restaurar os dados armazenados na memória do sensor para a memória da placa principal.

Seção 4

PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL

A Chave Magnética

Para a disponibilidade da funcionalidade do ajuste local é necessário o display digital. O LD301 no modo transmissor, sem display e configurado via jumper para modo simples, executa somente a função de calibração.

Se ele estiver no modo controlador e sem display, não é possível executar o ajuste local. Nessa condição com o display conectado ele executa somente as funções OPER e TOTAL.

A figura 4.1 mostra a localização dos pinos Fêmeas para conectar os jumpers do ajuste local.

NOTA

Para a total disponibilidade de configuração do transmissor, utilize os configuradores baseados em PC (DDL- Linguagem de Descrição dos Equipamentos), por exemplo o CONF401, ou os configuradores manuais, por exemplo o HPC401 (Palm Top).

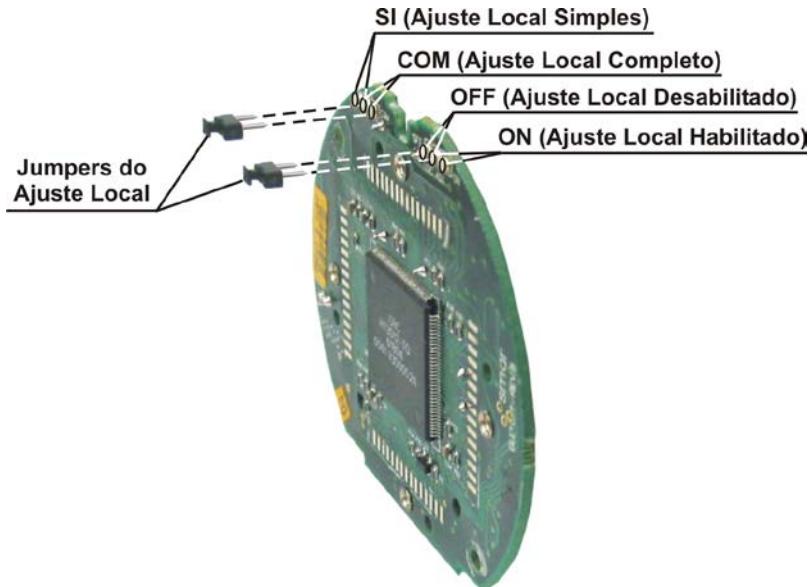


Figura 4.1 - Placa Principal com seus Jumpers

Para configurar o ajuste local posicione os jumpers localizados na parte superior da placa principal como indicado na Tabela 4.1.

SI/COM	OFF/ON	NOTA	PROTEÇÃO DE ESCRITA	AJUSTE LOCAL SIMPLES	AJUSTE LOCAL COMPLETO
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Desabilita	Desabilita	Desabilita
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1	Habilita	Desabilita	Desabilita
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2	Desabilita	Habilita	Desabilita
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Desabilita	Desabilita	Habilita

Notas: 1 - Se for selecionada a proteção por hardware, a escrita em EEPROM estará protegida.

2 - A condição padrão do ajuste local é o ajuste local simples habilitado e a proteção desabilitada.

Tabela 4.1 - Seleção do Ajuste Local

O transmissor tem sob a placa de identificação dois orifícios, que permitem acionar as duas chaves magnéticas da placa principal com a introdução do cabo da chave de fenda magnética (Veja Figura 4.2).

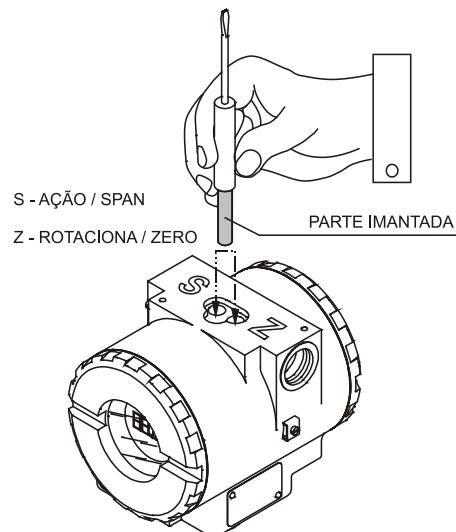


Figura 4.2 - Ajuste Local de Zero e Span e Chave de Ajuste local

Os orifícios são marcados com **Z** (Zero) e **S** (Span) e doravante serão designados por apenas (**Z**) e (**S**), respectivamente. A Tabela 4.2 mostra a ação realizada pela chave de fenda magnética quando inserida em (**Z**) e (**S**) de acordo com o tipo de seleção do ajuste.

A rotação pelas funções e seus ramos funciona do seguinte modo:

1 - Inserindo o cabo da chave de fenda magnética em (**Z**), o transmissor sai do estado normal de medição para o estado de configuração do transmissor. O software do transmissor automaticamente inicia a indicação das funções disponíveis no display de modo cíclico. O conjunto de funções mostradas depende do modo selecionado para o LD301, modo Transmissor ou modo Controlador.

2 - Para ir até a opção desejada, rotacione entre as opções, aguarde o display mostrá-la e move a chave de fenda magnética de (**Z**) para (**S**). Veja a Figura 4.3 – Árvore de Programação Via Ajuste Local, para conhecer a posição da opção a ser escolhida. Voltando a chave de fenda magnética para (**Z**) é possível rotacionar entre as novas opções, só que dentro deste novo ramo.

3 - O processo para chegar até a opção desejada é igual ao descrito no item anterior, para todo o nível hierárquico da árvore de programação.

AÇÃO	AJUSTE LOCAL SIMPLES		AJUSTE LOCAL COMPLETO
	MODO TRANSMISSOR	MODO CONTROLADOR	
Z	Ajusta o Valor Inferior da Faixa.	Move entre as opções OPERAÇÃO e TOTAL.	Move entre todas as opções.
S	Ajusta o Valor Superior da Faixa.	Ativa a Função Selecionada.	Ativa a Função Selecionada.

Tabela 4.2 - Descrição do Ajuste Local

NOTA
Para o LD301 com versões anteriores a V6.00, o display digital deve ser o de número 214-0108 da lista de sobressalente para o LD301 V5.XX.
Para LD301 de versões V6.XX, o display digital deve ser o de número 400-0559 , da lista atualizada dos sobressalentes.

Ajuste Local Simples

O **LD301** apresenta funcionalidade diferente quando for selecionado o ajuste local simples em modo transmissor e em modo controlador. Em modo transmissor o ajuste local simples é usado para a calibração do Zero e do Span e em modo controlador, restringe o uso da árvore de configuração para as funções de OPERAÇÃO e de TOTALIZAÇÃO.

Calibração do Zero e do SPAN

O **LD301**, quando no modo transmissor, pode ser calibrado de forma bastante simples, limitando-se apenas, ao ajuste do Zero e do Span de acordo com a sua faixa de trabalho.

Para fazer esses ajustes, o equipamento deve estar configurado como “transmissor” (**TRM**), via configurador HART ou pelo item “MODE” da opção “CONF” do ajuste local e os jumpers devem estar configurados para ajuste local simples. Se o **LD301** estiver sem o display conectado, o modo ajuste local simples é ativado automaticamente.

A calibração de zero, com referência, deve ser feita do seguinte modo:

- ✓ Aplique a pressão correspondente ao valor inferior;
- ✓ Espere a pressão estabilizar;
- ✓ Insira a chave de fenda imantada em (**Z**) (veja Figura 4.2);
- ✓ Espere 2 segundos e o transmissor passará a indicar 4 mA;
- ✓ Remova a chave de fenda.

A calibração de zero, com referência, mantém o span inalterado. Para alterar o span, o seguinte procedimento deve ser executado:

- ✓ Aplique a pressão de valor superior;
- ✓ Espere a pressão estabilizar;
- ✓ Insira a chave de fenda em (**S**);
- ✓ Espere 2 segundos e o transmissor passará a indicar 20 mA;
- ✓ Remova a chave de fenda.

Quando o ajuste de zero é realizado um novo valor superior (URV) é calculado de acordo com o span vigente. Se o URV resultante ultrapassar o Valor Limite Superior (URL), o URV será limitado ao valor URL e o span será afetado, automaticamente.

NOTA

Nas medição de elevação ou supressão configure a unidade de usuário para facilitar a leitura local.

Ajuste Local Completo

O modo transmissor deve ser selecionado no display digital para que esta função possa ser habilitada. Mudar todas as funções para: Corrente Constante, Ajuste da Tabela de Pontos, Unidade de Usuário, Fail Safe, Trim de Corrente e Trim de Caracterização da Pressão, Parâmetros do Totalizador, Mudança de Endereço, e alguns itens da função Informação.

As funções disponibilizadas para o ajuste local são: operação do controlador, configuração dos parâmetros do algoritmo PID, totalização em unidades de volume ou massa e ajuste da leitura digital.

ATENÇÃO

Quando a configuração é feita pelo ajuste local, o transmissor não mostra a mensagem “o loop de controle deve estar em manual!” como é mostrado no configurador HART. Portanto, é necessário, antes de efetuar qualquer configuração, colocar a malha do transmissor em manual e não esquecer de retornar para auto após a configuração ser concluída.

Árvore de Programação do Ajuste Local

O ajuste local utiliza uma estrutura em árvore sendo que a atuação na chave magnética (**Z**) permite a rotação entre as opções de um ramo e a atuação na outra (**S**), detalha a opção selecionada. A Figura 4.3 - Árvore de Programação Usando o Ajuste Local mostra as opções disponíveis no LD301.

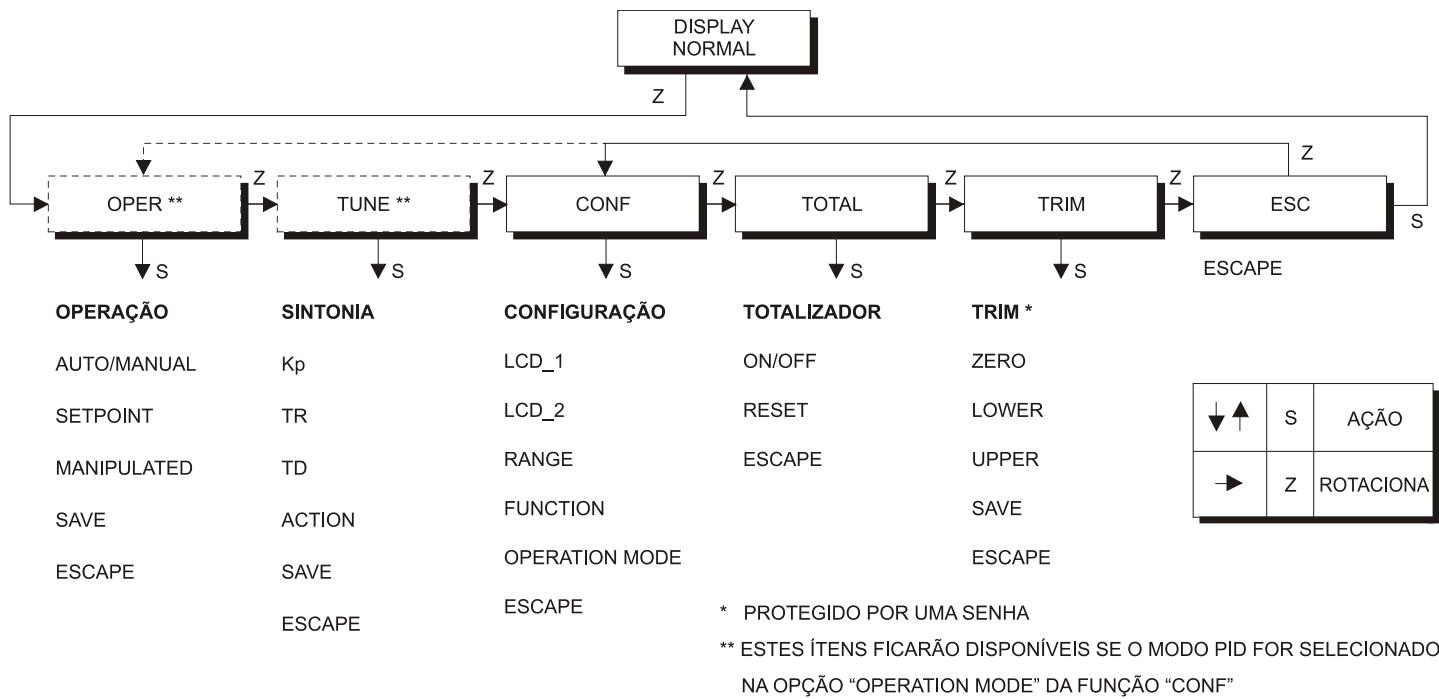


Figura 4.3 - Árvore de Programação Via Ajuste Local - Menu Principal

O ajuste local é ativado pela atuação em (**Z**). Em modo transmissor, as opções OPER e TUNE ficam indisponíveis e, portanto, o ramo principal inicia-se pela opção CONF.

OPERAÇÃO (OPER) - é a opção em que os parâmetros relacionados com a operação do controlador são configurados: Auto/Manual, Setpoint e Saída Manual.

SINTONIA (TUNE) - é a opção em que os parâmetros do algoritmo PID a seguir são configurados: Ação, K_p, T_r e T_d.

CONFIGURAÇÃO (CONF) - é a opção onde os parâmetros relacionados com a saída e o display são configurados: unidade, display primário e secundário, calibração, função e modo de operação.

TOTALIZAÇÃO (TOTAL) - é a opção usada para totalizar a vazão em unidade de volume ou massa.

TRIM (TRIM) - é a opção usada para caracterizar o transmissor "Sem referência", ajustando a sua leitura digital.

ESCAPE (ESC) - é a opção usada para voltar ao modo de monitoração normal.

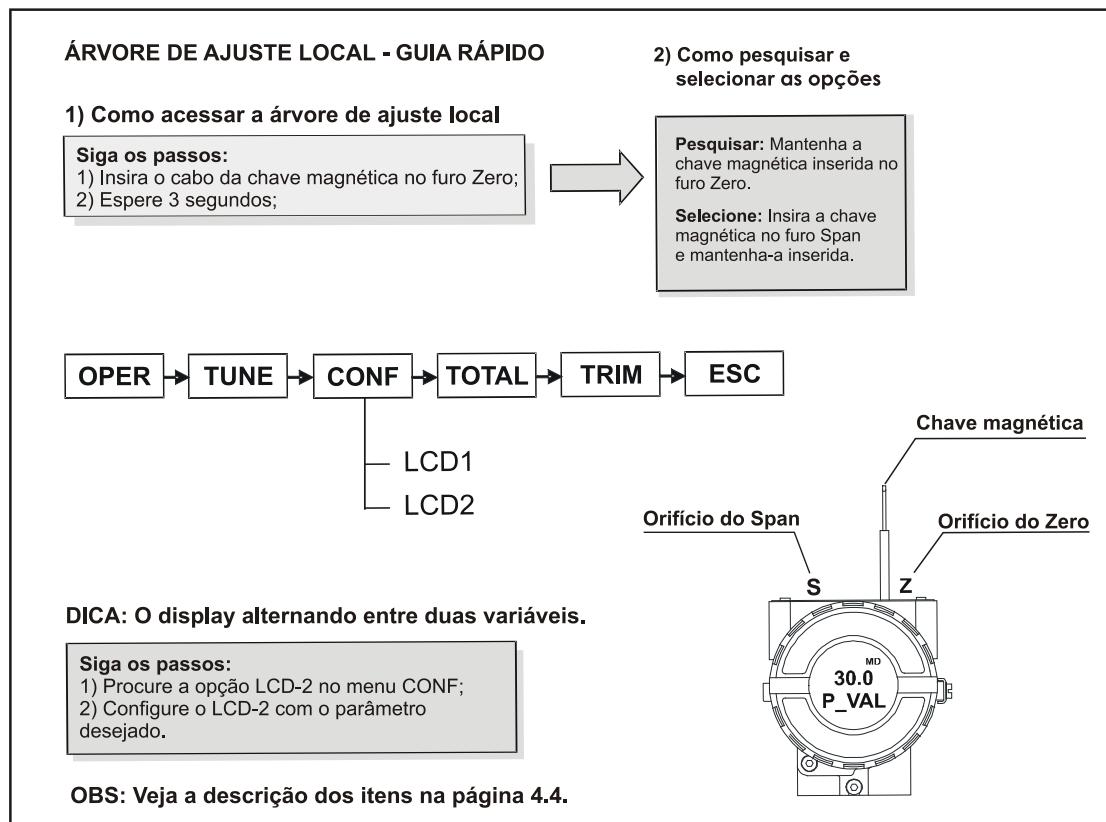


Figura 4.4 - Guia Rápido de Ajuste Local

Operação [OPER]

Esta opção de ajuste se aplica ao LD301 configurado em modo Controlador. Ela permite comutar o estado do controle, passando de Automático para Manual e vice-versa e ajustar o valor do Setpoint e da Variável Manipulada. A Figura 4.5 mostra o ramo da árvore OPER com as opções disponíveis.

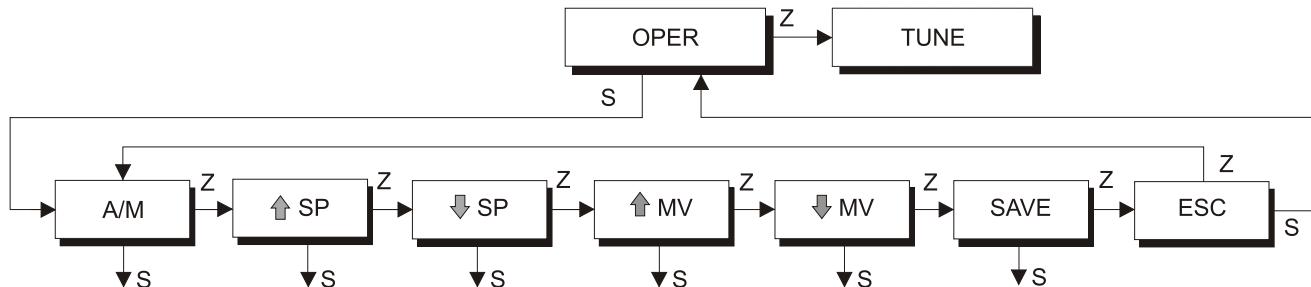
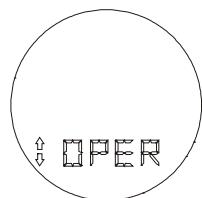


Figura 4.5 - Ramo de Operação da Árvore do Ajuste Local

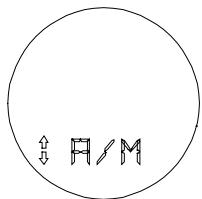
RAMO DE OPERAÇÃO (OPER)



Z: Move para o próximo ramo Sintonia (TUNE).

S: Ativa o ramo OPERAÇÃO, iniciando com a função Auto/Manual (A/M).

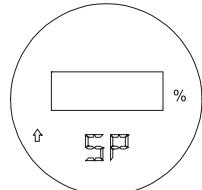
Auto/Manual (A/M)



Z: Move para a função Ajuste do Setpoint (SP), com a opção INCREMENTA SETPOINT.

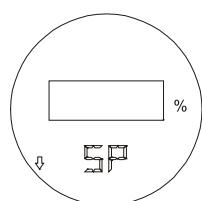
S: Comuta o estado do controlador de Automático para Manual ou de Manual para Automático. As letras **A** e **M** no display indicam o estado.

Ajuste do Setpoint (SP)



Z: Move para a opção DECREMENTA SETPOINT.

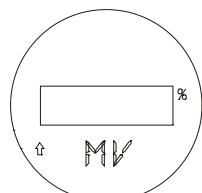
S: Incrementa o Setpoint até a chave de fenda magnética ser removida ou ser alcançado 100%.



Z: Move para a função Ajuste da Variável Manipulada (MV), com a opção INCREMENTA VARIÁVEL MANIPULADA.

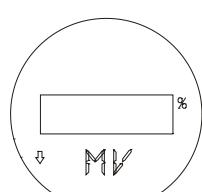
S: Decrementa o Setpoint até a chave de fenda magnética ser removida ou até que 0% seja alcançado.

Ajuste da Variável Manipulada (MV)



Z: Move para a opção DECREMENTA VARIÁVEL MANIPULADA.

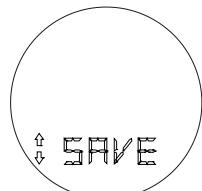
S: Incrementa a Variável Manipulada do PID até a chave de fenda magnética ser removida ou o limite superior da saída ser alcançado.



Z: Move para a função SAVE.

S: Decrementa a Variável Manipulada do PID até a chave de fenda magnética ser removida ou o limite inferior ser alcançado.

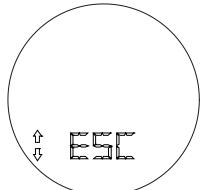
Salvar (SAVE)



Z: Move para a função ESCAPE do menu de Operação.

S: Grava o valor do **Setpoint** e o valor da **Variável Manipulada** na **EEPROM** do transmissor para usá-los quando o SP e MV forem solicitados.

Escape (ESC)



Z: Move para a função Auto/Manual (A/M).

S: Retorna para o menu PRINCIPAL.

Sintonia [TUNE]

Esta opção de ajuste se aplica ao **LD301** configurado em modo Controlador. Ela permite sintonizar a malha de controle, atuando sobre os termos Proporcional, Integral e Derivativo e alterar o modo de atuação do PID. O algoritmo implementado é do tipo PID, com as seguintes características:

- ✓ A ação proporcional é dada por Ganho Proporcional e não por banda proporcional. Faixa: 0 - 100.
- ✓ A ação integral é em minutos por repetição. Faixa: 0 - 999 min/rep.
- ✓ A constante derivativa é obtida em segundos. Faixa 0 - 999 seg.

As ações Integral e Derivativa podem ser canceladas, ajustando Tr e Td, respectivamente, para 0.

A Figura 4.6 mostra o ramo da árvore TUNE com as opções disponíveis.

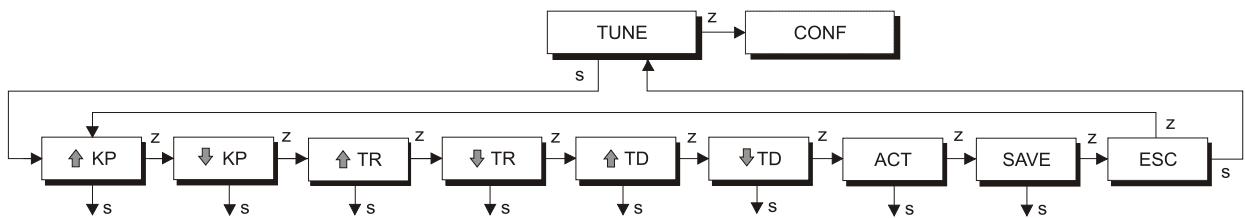
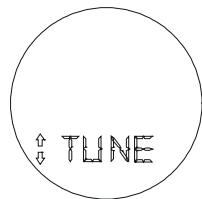


Figura 4.6 – Ramo de Sintonia da Árvore do Ajuste Local

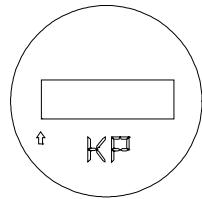
Ramo Sintonia (TUNE)



Z: Move para o ramo CONFIGURAÇÃO (CONF).

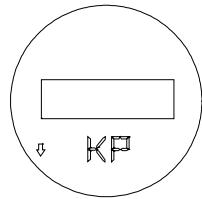
S: Ativa o ramo de SINTONIA, iniciando com a função Ajuste - Kp (KP), com a opção INCREMENTA GANHO PROPORCIONAL.

Ajuste - Kp (KP)



Z: Move para a opção DECREMENTA GANHO PROPORCIONAL.

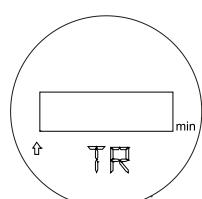
S: Incrementa o ganho proporcional até a chave de fenda magnética ser removida ou até que o valor 100 seja alcançado.



Z: Move para a função Ajuste Tr (TR), com a opção INCREMENTA TEMPO INTEGRAL.

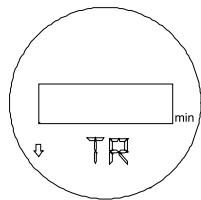
S: Decrementa o ganho proporcional até a chave de fenda magnética ser removida ou até que o valor 0 seja alcançado.

Ajuste - Tr (TR)



Z: Move para a opção DECREMENTA TEMPO INTEGRAL.

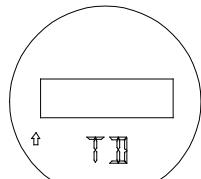
S: Incrementa o tempo integral até a chave de fenda magnética ser removida ou até que seja alcançado 999 minutos.



Z: Move para a função Ajuste - Td (TD), com a opção INCREMENTA TEMPO DERIVATIVO.

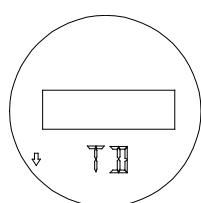
S: Decrementa o TEMPO INTEGRAL até a chave de fenda magnética ser removida ou até que seja alcançado 0 minuto.

Ajuste - Td (TD)



Z: Move para a opção DECREMENTA TEMPO DERIVATIVO.

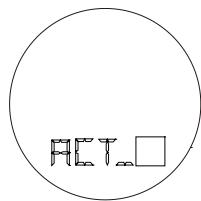
S: Incrementa o TEMPO DERIVATIVO até a chave de fenda magnética ser removida ou até que seja alcançado 999 segundos.



Z: Move para a função Ação (ACT).

S: Decrementa o tempo derivativo até a chave de fenda magnética ser removida ou até que seja alcançado 0 segundos.

Ação (ACT)



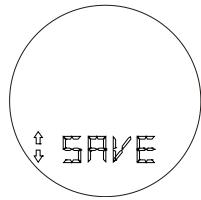
Z: Move para a função SAVE.

S: Comuta a AÇÃO DIRETA para REVERSA ou REVERSA para DIRETA. O caractere mais à direita do alfanumérico do display indica o modo presente:

D = Ação direta

R = Ação Reversa

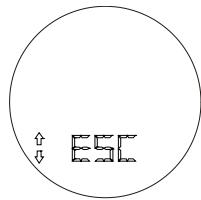
Salvar (SAVE)



Z: Move para o ESCAPE do menu de SINTONIA.

S: Grava as constantes KP, TR e TD na EEPROM do transmissor.

Escape (ESC)



Z: Move para a função Ajuste - Kp (KP).

S: Retorna ao menu PRINCIPAL.

Configuração [CONF]

Este ramo da árvore é comum tanto para o modo Transmissor quanto Controlador. As funções de configuração afetam diretamente a corrente de saída 4-20 mA e a indicação do display. As opções de configuração implementadas neste ramo são:

- ✓ Seleção da variável a ser indicada tanto para o Display1 quanto para o Display 2;
- ✓ Calibração, tanto do Transmissor quanto do Controlador, para a sua faixa de trabalho. As opções Com Referência e Sem Referência estão disponíveis;

- ✓ Configuração do tempo de amortecimento do filtro digital de entrada do sinal de leitura;
- ✓ Seleção da função de transferência a ser aplicada na variável medida;
- ✓ Seleção do modo de operação do LD301: Transmissor ou Controlador.

A Figura 4.7 mostra o ramo da árvore CONF com as opções disponíveis.

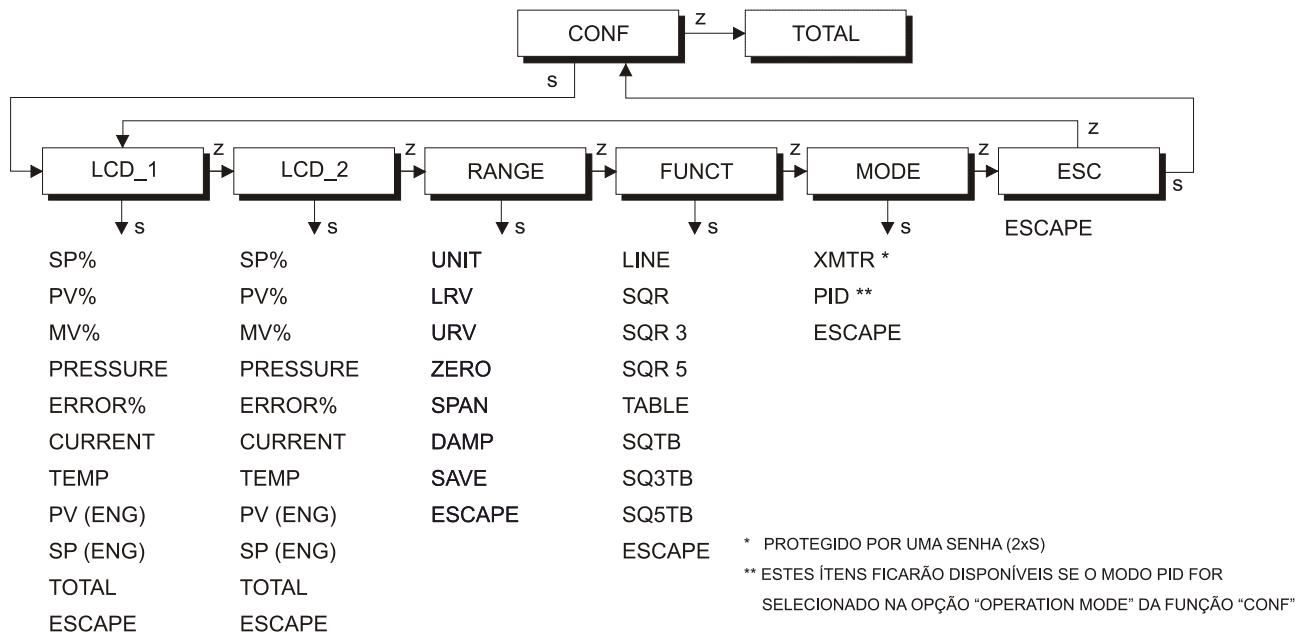
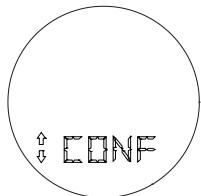


Figura 4.7 - Ramo de Configuração da Árvore do Ajuste Local

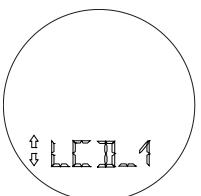
Ramo Configuração (CONF)



Z: Move para o ramo Totalização (TOTAL).

S: Ativa o ramo CONFIGURAÇÃO, iniciando com a função Display 1 (LCD_1).

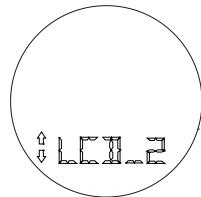
Display 1 (LCD_1)



Z: Move para a função Display 2 (LCD_2).

S: Ativa a função LCD_1, permitindo que com a atuação em (Z), se rote entre as variáveis disponíveis para o LCD_1.
A variável desejada é ativada usando (S). ESCAPE deixa o display primário inalterado. Veja Tabela 4.3.

Display 2 (LCD_2)



Z: Move para a função Calibração (RANGE).

S: Iniciar a seleção de variáveis a ser indicada como display secundário.
O procedimento para seleção é o mesmo do DISPLAY_1, anterior.

DISPLAY LCD_1 E LCD_2	DESCRIÇÃO
SP%	Setpoint (%)
PV%	Variável de Processo (%)
MV%	Saída (%)
PR	Pressão em Unidade de Pressão
ER%	Erro (%)
CO	Corrente de Saída (mA)
TE	Temperatura do Sensor °C
SP	Setpoint (Unidade Eng.)
PV	Variável de Processo (Unid. Eng.)
TO	Totalização
NONE*	Nenhum (Somente LCD_2)
ESC	Retorno

* Nesta condição somente uma variável é indicada no Display, no caso, o parâmetro configurado para LCD_1.

Tabela 4.3 - Indicação no Display

NOTA
No modo TRANSMISSOR, somente as variáveis PV%, CO, TE, TO e PV podem ser visualizadas no display. Além disto, para o Display 2, a opção NONE também é selecionável.

Função Calibração [RANGE]

A função Calibração (RANGE) apresenta as opções de calibração em forma de ramo de árvore, como descrito na Figura 4.8.

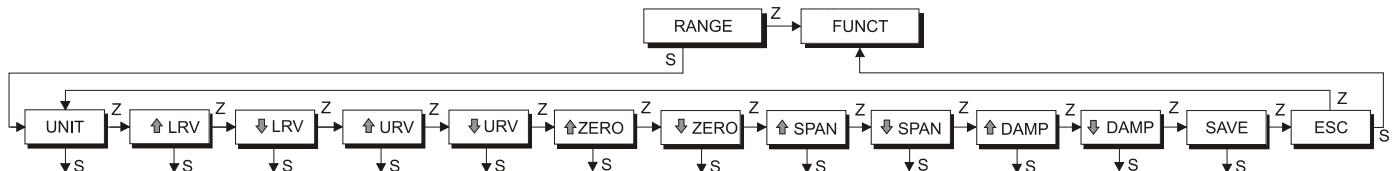
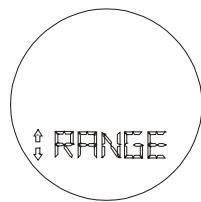


Figura 4.8 - Função de Calibração do Ajuste Local

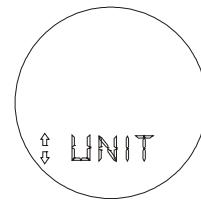
Ramo da Escala (RANGE)



Z: Move para a função Função (FUNCT) do ramo CONF.

S: Entra na função RANGE, iniciando com a opção Unidade (UNIT).

Unidade (UNIT)



Z: Move para a função Ajuste Sem Referência do Valor Inferior da Faixa (LRV), com a opção INCREMENTA LRV.

S: Inicia a seleção da unidade de engenharia para variáveis de processo e indicação de setpoint. Ativando (Z) é possível circular entre as opções disponíveis conforme mostrado na Tabela 4.4. O ESCAPE não deixa a variável primária inalterada.

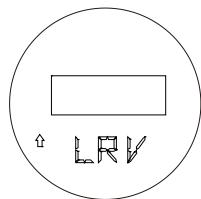
UNIDADE	
INDICADOR	DESCRIÇÃO
inH ₂ O	polegadas de coluna de água a 20 °C.
inHg	polegadas de coluna de mercúrio a 0 °C.
ftH ₂ O	pé de coluna de água a 20 °C.
mmH ₂ O	milímetros de coluna de água a 20 °C.
mmHg	milímetros de coluna de mercúrio a 0 °C.
psi	libras por polegada quadrada.
bar	bar.
mbar	milibar.
g/cm ²	gramas por centímetro quadrado.
k/cm ²	quilograma por centímetro quadrado.
Pa	Pascal.
kPa	quilo Pascal.
Torr *	Torricelli a 0 °C.
atm	atmosferas.
ESC	retorno.

*A unidade Torr mudou para mH₂O@20°C à partir da versão 6.04.

Tabela 4.4 - Unidades

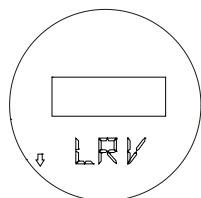
A unidade desejada é ativada inserindo a chave de fenda magnética em (S). ESCAPE não altera a unidade previamente selecionada.

Ajuste Sem Referência do Valor Inferior da Faixa (LRV)



Z: Move para a opção DECREMENTA LRV.

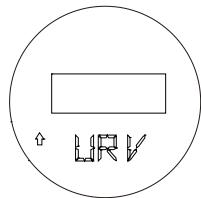
S: Incrementa o valor inferior até a chave de fenda magnética ser removida ou o limite superior para o valor inferior ser alcançado.



Z: Move para a função Ajuste Sem Referência do Valor Superior da Faixa (URV).

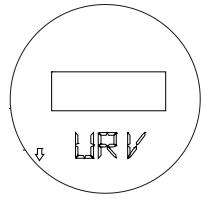
S: Decrementa o valor inferior até a chave de fenda magnética ser removida ou o mínimo valor inferior ser alcançado.

Ajuste Sem Referência do Valor Superior da Faixa (URV)



Z: Move para a opção DECREMENTA URV.

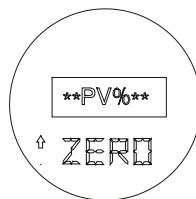
S: Incrementa o valor superior até a chave magnética ser removida ou o máximo valor superior ser alcançado.



Z: Move para a função Ajuste de Zero com Referência (ZERO).

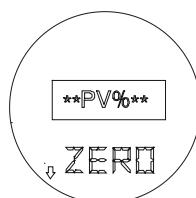
S: Decrementa o valor superior até a chave de fenda magnética ser removida ou o limite inferior para o valor superior ser alcançado.

Ajuste de Zero com Referência (ZERO)



Z: Move para a opção DECREMENTA ZERO.

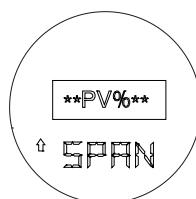
S: Incrementa o valor de porcentagem relativo à pressão aplicada, acarretando uma diminuição do valor de pressão inferior (supressão de zero), até a chave de fenda ser removida ou o mínimo valor inferior ser alcançado. O span é mantido.



Z: Move para a função Ajuste do Span com Referência (SPAN).

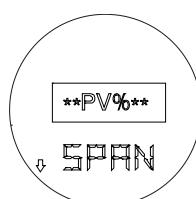
S: Decrementa o valor de porcentagem relativo à pressão aplicada, acarretando o aumento do valor de pressão inferior (elevação de zero), até a chave de fenda ser removida ou o limite superior para o valor inferior ser alcançado. O span é mantido.

Ajuste do Span com Referência (SPAN)



Z: Move para a opção DECREMENTA SPAN.

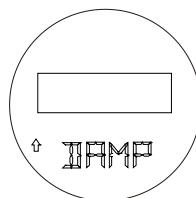
S: Incrementa o valor de porcentagem relativo à pressão aplicada, acarretando uma diminuição do valor de pressão superior (supressão de zero), até a chave de fenda ser removida ou o mínimo valor superior ser alcançado. O span é mantido.



Z: Move para a função DAMPING (DAMP).

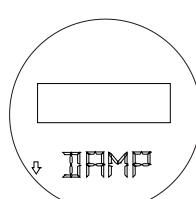
S: Decrementa o valor de porcentagem relativa a pressão aplicada, acarretando uma diminuição do valor de pressão superior até a chave de fenda ser removida ou o valor máximo ser alcançado.

Damping (DAMP)



Z: Move para a opção DECREMENTA DAMPING.

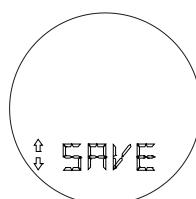
S: Incrementa a constante de tempo do damping até que a chave de fenda magnética seja removida ou 128 segundos sejam alcançados.



Z: Move para a opção SAVE.

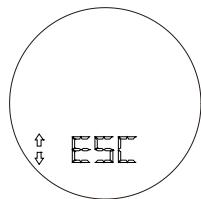
S: Decrementa a constante de tempo do damping até que a chave de fenda magnética seja removida ou 0 segundo seja alcançado.

Salvar (SAVE)



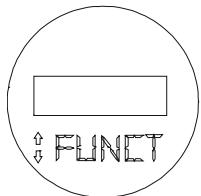
Z: Move para a função ESCAPE.

S: Grava os valores LRV, URV, SPAN e DAMP na EEPROM do transmissor.

Escape (ESC)

Z: Recicla para a função Unidade (UNIT).

S: Retorna para função Função (FUNCT) do ramo Calibração.

Função [FUNCT]

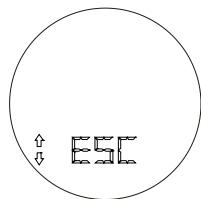
Z: Move para a função Modo de Operação (MODE).

S: Inicia a seleção da função de transferência a ser aplicada à pressão medida. Ativando (Z), é possível circular entre as opções disponíveis conforme mostra a Tabela 4.5.

FUNÇÕES	
DISPLAY	Descrição
LINE	Linear com a Pressão
SQR	\sqrt{x}
SQR3	$\sqrt{x^3}$
SQR5	$\sqrt{x^5}$
TABLE	Tabela de 16 Pontos
SQTB	\sqrt{x} + Tabela de 16 Pontos
SQ3TB	$\sqrt{x^3}$ + Tabela de 16 Pontos
SQ5TB	$\sqrt{x^5}$ + Tabela de 16 Pontos
ESC	Retorna

Tabela 4.5 - Funções

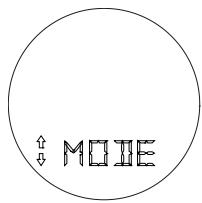
A função desejada é ativada usando (S). Escape mantém a função inalterada.

Escape (ESC)

Z: Move para função LINE.

S: Retorna para função MODE.

Função Modo de Operação (MODE)



Z: Move para o ESCAPE do ramo Configuração.

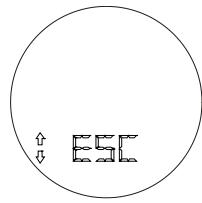
S: Esta função é protegida por uma “senha”. Quando aparecer **PSWD**, entre com a senha. O código da senha consiste em inserir e retirar a chave de fenda magnética 2 vezes em (**S**). A primeira vez altera o valor da senha de **0** para **1** e a segunda, mostra **XMTR/PID**, significando que a senha foi correta e que o ramo está liberado para o manuseio.

Após entrar com a “senha”, pode-se rotacionar as opções listadas na Tabela 4.6, inserindo a chave em (**Z**). Para selecionar a opção desejada, insira a chave em (**S**).

MODELO DE OPERAÇÃO	
DISPLAY	DESCRIÇÃO
XMTR	Transmissor
PID	Controlador
ESC	Retorno

Tabela 4.6 - Modo de Operação

Escape (ESC)



Z: Recicla para a função Display 1 (LCD_1).

S: Retorna ao menu Principal.

Totalização [TOTAL]

Este ramo da árvore é comum tanto para o modo Transmissor quanto Controlador. Os parâmetros de totalização são configurados via Configurador HART, por exigir uma interface homem máquina mais elaborada, conforme descrito na Seção 3. As funções disponíveis neste ramo estão diretamente relacionadas com o valor totalizado. Elas são: interromper ou retomar o processo de totalização e zerar o valor totalizado. A figura 4.9 mostra o ramo de totalização (TOTAL) com as opções disponíveis.

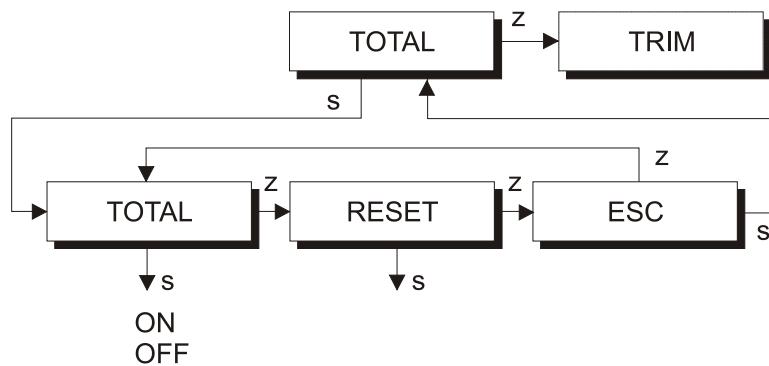
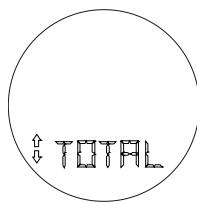
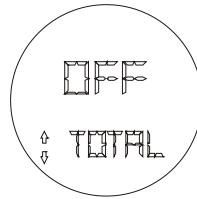


Figura 4.9 – Ramo de Totalização da Árvore do Ajuste Local

Ramo Totalização (TOTAL)

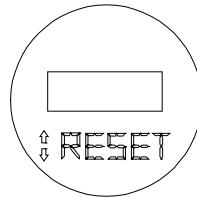
Z: Move para o ramo Trim de Pressão (TRIM).

S: Ativa o ramo TOTALIZAÇÃO, iniciando com a função Liga/Desliga Totalização (TOTAL ON/OFF).

Liga/Desliga Totalização (TOTAL ON/OFF)

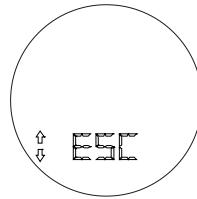
Z: Move para a função Reseta Totalização (RESET).

S: Comuta a totalização de ON para OFF ou de OFF para ON.

Reseta Totalização (RESET)

Z: Move para o ESCAPE do menu totalização.

S: Reseta a totalização.

Escape (ESC)

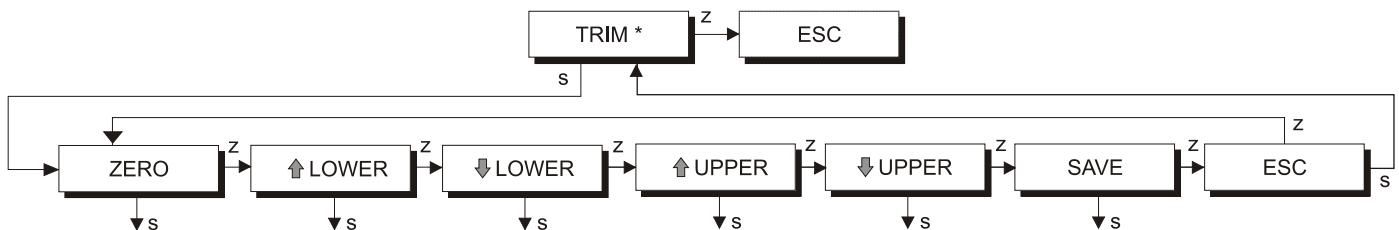
Z: Move para a função Liga/Desliga Totalização (TOTAL ON/OFF).

S: Retorna ao menu PRINCIPAL.

Trim de Pressão [TRIM]

Este ramo da árvore é usado para ajustar a leitura digital de acordo com a pressão aplicada. O TRIM de pressão difere da CALIBRAÇÃO COM REFERÊNCIA, pois, o TRIM é usado para corrigir a medida e a CALIBRAÇÃO COM REFERÊNCIA relaciona apenas a pressão aplicada com o sinal de saída de 4 a 20 mA.

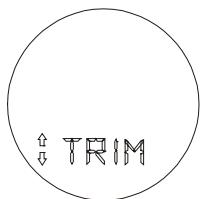
A Figura 4.10 mostra as opções disponíveis para efetuar o TRIM de pressão.



* PROTEGIDO POR UMA SENHA. O CÓDIGO DA SENHA É SIMILAR ÀQUELA DESCrita PARA O MODO DE OPERAÇÃO (MODE).

Figura 4.10 – Ramo de Trim de Pressão da Árvore do Ajuste Local

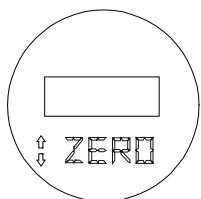
Ramo Trim de Pressão (TRIM)



Z: Move para função ESCAPE.

S: Estas funções são protegidas por uma senha. Quando aparecer **PSWD**, entre com a senha. O código da senha consiste em inserir e retirar achave de fenda magnética 2 vezes em (S). A primeira vez altera o valor da senha de 0 para 1 e a segunda, permite entrar nas opções disponíveis, começando pelo Trim de Pressão Zero.

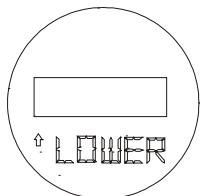
Trim de Pressão Zero (ZERO)



Z: Move para a função Trim de Pressão Inferior (LOWER).

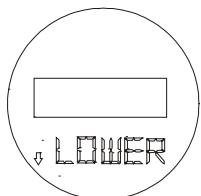
S: Ajusta a referência interna do transmissor para ler 0 na pressão aplicada.

Trim de Pressão Inferior (LOWER)



Z: Move para a opção DECREMENTA VALOR DA PRESSÃO INFERIOR.

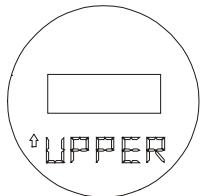
S: Ajusta a referência interna do transmissor, incrementando o valor mostrado no display que será interpretado como o valor de Pressão Inferior correspondente à pressão aplicada.



Z: Move para a função SAVE se o processo de Trim de Pressão Inferior (LOWER) estiver em andamento ou para a função Trim de Pressão Superior (UPPER).

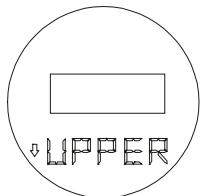
S: Ajusta a referência interna do transmissor, decrementando o valor mostrado no display que será interpretado como o valor de Pressão Inferior correspondente à pressão aplicada.

Trim de Pressão Superior (UPPER)



Z: Move para a opção DECREMENTA VALOR DA PRESSÃO SUPERIOR.

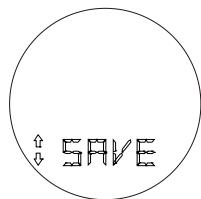
S: Ajusta a referência interna do transmissor, incrementando o valor mostrado no display que será interpretado como o valor de Pressão Superior correspondente à pressão aplicada.



Z: Move para a função SAVE.

S: Ajusta a referência interna do transmissor, decrementando o valor mostrado no display que será interpretado como o valor de Pressão Superior correspondente à pressão aplicada.

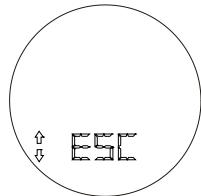
Salvar (SAVE)



Z: Move para a função ESCAPE do menu TRIM.

S: Grava os pontos do TRIM INFERIOR e SUPERIOR na EEPROM do transmissor e atualiza os parâmetros internos de medição da pressão.

Escape (ESC)

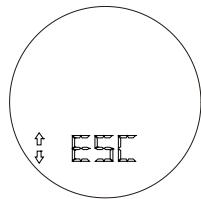


Z: Move para a função TRIM de ZERO.

S: Retorna para o menu PRINCIPAL.

Retorno ao Display Normal [ESC]

Este ramo da árvore principal é utilizado para sair do modo de Ajuste Local, colocando o Transmissor ou o Controlador no modo de monitoração.



Z: Recicla para o ramo OPERAÇÃO (Controlador) ou CONFIGURAÇÃO (Transmissor).

S: Retorna para o modo DISPLAY NORMAL, colocando o **LD301** em modo monitoração.

Seção 5

MANUTENÇÃO

Geral

NOTE

As instalações feitas em áreas classificadas devem seguir as recomendações da norma NBR /IEC60079-17.

Os Transmissores Inteligentes de Pressão série **LD301** 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.

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.

O sensor foi projetado para operar por muitos anos de serviço, sem avarias. Se a aplicação do processo requerer limpezas periódicas do transmissor, os flanges podem ser facilmente removidos para limpeza e depois recolocados. Se o sensor necessitar de uma eventual manutenção, não se deve efetuá-la no campo. O sensor com possíveis danos deverá ser enviado a **SMAR** para avaliação e reparos. Veja RETORNO DE MATERIAL no final desta seção.

Diagnóstico com o Configurador Smar

Se o transmissor estiver alimentado e com o circuito de comunicação e a unidade de processamento funcionando, o configurador Smar pode ser usado para diagnosticar algum problema com o transmissor. Veja a Figura 5.1.

O configurador Smar deve ser conectado ao transmissor conforme o esquema de ligação apresentado na Seção 1 - Figuras 1.9, 1.10 e 1.11.

Mensagens de Erro

Quando o configurador Smar estiver comunicando com o transmissor, o usuário é informado sobre qualquer problema encontrado, através do auto diagnóstico.

A Tabela 5.1 lista as mensagens de erro com os respectivos detalhes quanto à ação corretiva que porventura necessitar.

TIPO DA FALHA	CAUSA POTENCIAL DO PROBLEMA
FALHA NO RECEPTOR DA UART: • ERRO DE PARIDADE • ERRO OVERRUN • ERRO CHECK SUM • ERRO FRAMING	<ul style="list-style-type: none">A resistência da linha não está de acordo com a reta de carga.Ruído excessivo ou Ripple na linha.Sinal de nível baixo.Interface danificada.Fonte de alimentação com tensão inadequada.
CONFIGURADOR NÃO OBTÉM RESPOSTA DO TRANSMISSOR	<ul style="list-style-type: none">Resistência da linha não está de acordo com a reta de carga.Transmissor sem alimentação.Interface não conectada ou danificada.Endereço repetido no barramento.Transmissor reversamente polarizado.Interface danificada.Fonte de alimentação com tensão inadequada.
CMD NÃO IMPLEMENTADO	<ul style="list-style-type: none">Versão de software não compatível entre o configurador e o transmissor.O configurador está tentando executar um comando específico do LD301 em um transmissor de outro fabricante
TRANSMISSOR OCUPADO	<ul style="list-style-type: none">Transmissor executando uma tarefa importante, por exemplo, ajuste local.
FALHA NO TRANSMISSOR	<ul style="list-style-type: none">Sensor desconectado.Sensor com defeito.
PARTIDA A FRIO	<ul style="list-style-type: none">START-UP ou Falha na Alimentação.
SAÍDA FIXA	<ul style="list-style-type: none">Saída no modo constante.Transmissor no Modo Multidrop.

SAÍDA SATURADA	• Pressão fora do Span calibrado ou em Burnout (corrente de saída em 3,8 ou 20,5 mA).
SEGUNDA VARIÁVEL FORA DA FAIXA	• Temperatura fora da faixa de operação. • Sensor de temperatura danificada.
PRIMEIRA VARIÁVEL FORA DA FAIXA	• Pressão fora da faixa nominal do sensor. • Sensor danificado ou módulo sensor não conectado. • Transmissor com configuração errada.
VALOR INFERIOR MUITO ALTO	• Valor Inferior ultrapassou 24% do Limite Superior da Faixa.
VALOR INFERIOR MUITO BAIXO	• Valor Inferior ultrapassou 24% do Limite Inferior da Faixa.
VALOR SUPERIOR MUITO ALTO	• Valor Superior ultrapassou 24% do Limite Superior da Faixa.
VALOR SUPERIOR MUITO BAIXO	• Valor Superior ultrapassou 24% do Limite Inferior da Faixa.
VALOR SUPERIOR E INFERIOR FORA DA FAIXA	• Valores Inferior e Superior estão com valores fora dos limites da faixa do sensor.
SPAN MUITO BAIXO	• A diferença entre os Valores Inferior e Superior é um valor menor que $0,75 \times (\text{Span Mínimo})$.
PRESSÃO APLICADA MUITO ALTA	• Pressão aplicada ultrapassou 24% do limite Superior da Faixa.
PRESSÃO APLICADA MUITO BAIXA	• Pressão aplicada abaixo de 24% do limite Inferior da Faixa.
EXCESSO DE CORREÇÃO	• O valor de Trim aplicado excede o valor caracterizado em fábrica em mais de 10%.
VARIÁVEL ACIMA DO VALOR PERMITIDO	• Parâmetro acima do limite permitido para a operação.
VARIÁVEL ABAIXO DO VALOR PERMITIDO	• Parâmetro abaixo do limite permitido para a operação.

Tabela 5.1 - Mensagens de Erros e Causa Potencial

Diagnóstico com o Transmissor

NOTA
As faixas D0 e M0 são disponíveis somente para a versão 6.05 ou superior.

Sintoma: SEM CORRENTE NA LINHA.**Provável Fonte de Erro:****✓ Conexão do Transmissor**

- Verificar a polaridade da fiação e a continuidade;
- Verificar curto circuito ou loops aterrados;
- Verificar se o conector da fonte de alimentação está conectado à placa principal.

✓ Fonte de Alimentação

- Verificar a saída da fonte de alimentação. A tensão no terminal do transmissor deve estar entre 12 e 45 Vcc;

✓ Falha no Circuito Eletrônico

- Verificar se a placa principal está com defeito usando uma placa sobressalente.

Sintoma: SEM COMUNICAÇÃO.**Provável Fonte de Erro:****✓ Conexão do Terminal**

- Verificar a conexão da interface do configurador;
- Verificar se a interface está conectada aos fios de ligação do transmissor ou aos pontos [+] e [-];
- Verificar se a interface é o modelo HPI311 (protocolo HART).

✓ Conexões do Transmissor

- Verificar se as conexões estão de acordo com o esquema de ligação;
- Verificar se existe a resistência na linha de 250Ω (veja a reta de carga na seção 1).

✓ Fonte de Alimentação

- Verificar a saída da fonte de alimentação. A tensão no terminal do transmissor deve estar entre 12 e 45 Vcc e o ripple ser menor que 500 mV.

✓ **Falha no Circuito Eletrônico**

- Verificar se a falha é no circuito do transmissor ou na interface, usando conjuntos sobressalentes.

✓ **Endereço do Transmissor**

- Verificar se o endereço do transmissor está compatível com o esperado pelo configurador.

Sintoma: CORRENTE DE 3,6 mA ou 21,0 mA

Provável Fonte de Erro:

✓ **Tomada de Pressão (Tubulação)**

- Verificar se as válvulas de bloqueio estão totalmente abertas;
- Verificar a presença de gás em linhas de impulso com líquido ou de líquido em linhas de impulso secas;
- Verificar se não houve alteração na densidade do fluido na tubulação;
- Verificar sedimentação nas câmaras do transmissor;
- Verificar se a conexão de pressão está correta;
- Verificar se as válvulas de “bypass” estão fechadas;
- Verificar se a pressão aplicada não ultrapassou os limites da faixa do transmissor.

✓ **Conexão do Sensor à Placa Principal**

- Verificar conexão (conectores macho e fêmea).

✓ **Falha no Circuito Eletrônico**

- Verificar se o conjunto sensor foi danificado trocando-o por um sobressalente.
- Substituir o sensor.

Sintoma: SAÍDA INCORRETA

Provável Fonte de Erro:

✓ **Conexões do Transmissor**

- Verificar se a tensão de alimentação é adequada;
- Verificar curtos circuitos intermitentes, pontos abertos e problemas de aterramento.

✓ **Oscilação do Fluido de Processo**

- Ajustar o amortecimento.

✓ **Tomada de Pressão**

- Verificar a presença de gás em linhas de impulso com líquido e de líquido em linhas de impulso com gás ou vapor;
- Verificar a integridade do circuito substituindo-o por um sobressalente.

✓ **Calibração**

- Verificar a calibração do transmissor.

NOTA

Uma corrente de 3,6 mA ou 21 mA indica que o transmissor está em BURNOUT (TRM) ou saída de segurança (PID). Use o configurador para investigar a fonte do problema.

Sintoma: DISPLAY INDICANDO “FAIL SENS”

Provável Fonte de Erro:

✓ **Conexão do Sensor à Placa Principal**

- Verificar conexão (flat cable, conectores macho e fêmea).

✓ **Tipo de Sensor Conectado à Placa Principal**

- Verificar se o sensor conectado à placa principal é aquele especificado para o modelo **LD301 HART[®]**.

✓ **Falha no Circuito Eletrônico**

- Verificar se o conjunto sensor foi danificado, trocando-o por um sobressalente.

Procedimento de Desmontagem

ATENÇÃO

Desenergizar o transmissor antes de desconectá-lo.

A Figura 5.1 apresenta uma vista explodida do transmissor e auxiliará o entendimento do exposto abaixo.

CONJUNTO SENSOR

Para se ter acesso ao sensor (27) 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 (23) para aliviar qualquer pressão remanescente.

Em seguida, retire o transmissor soltando-o do suporte, caso exista. Os parafusos dos flanges (18) podem ser soltos um a um, cruzados. Após remover os parafusos e os flanges (17), os diafragmas isoladores ficam facilmente acessíveis para limpeza. Deve-se tomar cuidado nas operações de limpeza para evitar danos aos diafragmas isoladores.

Para remover o sensor da carcaça deve-se liberar as conexões elétricas dos terminais de campo e do conector da placa principal.

Libere o parafuso tipo allen (8) e cuidadosamente solte a carcaça do sensor, sem torcer o flat cable.



Figura 5.1 – Rotação Segura do Sensor

ATENÇÃO

Para evitar danos ao equipamento, não gire a carcaça mais do que 270° sem desconectar o circuito eletrônico do sensor e da fonte de alimentação.

CIRCUITO ELETRÔNICO

Para remover a placa principal (6), solte os dois parafusos (5) que a prende e segure os espaçadores (7) do outro lado para não perdê-los.

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.

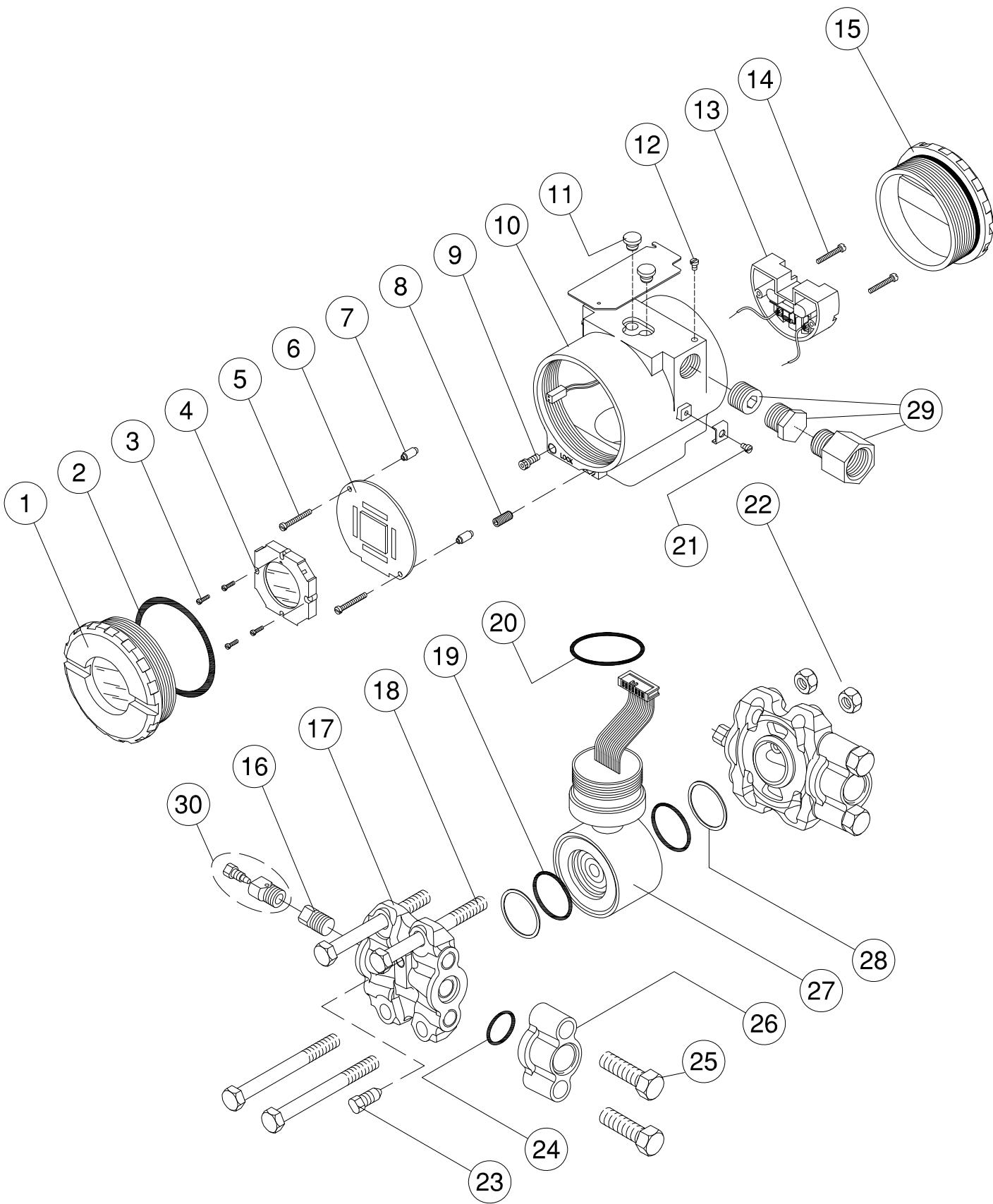


Figura 5.2 – Vista Explodida do LD301

Procedimento de Montagem

ATENÇÃO

Não montar o transmissor com a fonte de alimentação ligada.

CONJUNTO DO SENSOR

Para montar o sensor (27) recomenda-se usar novos anéis de vedação (19 e 20) 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.

Os anéis de vedação devem ser levemente lubrificados com óleo silicone, antes de serem colocados em seus encaixes. Use graxa de halogênio para aplicação que utilize sensor com fluido de enchimento inerte. Os flanges devem, então, ser posicionados sobre uma superfície plana. Insira os anéis de vedação e Backup (28) (usado somente para alta pressão) no flange conforme mostra a figura 5.3. Coloque os quatro parafusos (18) e aperte as porcas (22) inicialmente com a mão mantendo os flanges sempre em paralelo em todo o procedimento de sua montagem e finalize com uma ferramenta adequada.

ANÉIS DE VEDAÇÃO, ANÉIS DE BACKUP PARA ALTA PRESSÃO

Os transmissores de alta pressão A5, A6, 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 (28) para evitar extrusão do anel. Não use o anel metálico de backup quando o flange tem inserto de KYNAR.

Não dobre o anel de backup e verifique se ele não apresenta amassamentos, etc. Monte-o cuidadosamente. O lado plano (mais brilhante) deve pressionar o anel de vedação na montagem (Figura 5.3).

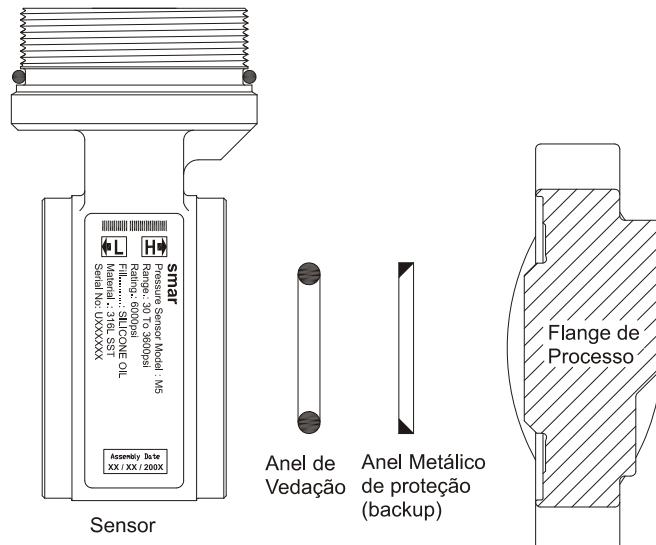


Figura 5.3 – Montagem do anel metálico de Backup

Procedimento para efetuar o aperto dos parafusos do flange:

- ✓ Aperte uma porca até que o flange assente;
- ✓ Aperte as porcas, diagonalmente opostas, com um torque de $2,75 \pm 0,25$ Kgf.m;
- ✓ Aperte a primeira porca com o mesmo torque;
- ✓ Verifique o alinhamento dos flanges;
- ✓ Verifique o torque dos quatro parafusos.

Se os adaptadores (26) 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 $2,75 \pm 0,25$ 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 (17). Aperte o parafuso (8) para travar a carcaça ao sensor.

CIRCUITO ELETRÔNICO

Ligue os conectores da fonte de alimentação à placa principal. Caso tenha display, acople-o à placa principal, através de 4 parafusos (3). A montagem do display pode ser feita em qualquer das 4 posições possíveis (veja Figura 5.4). A marca “▲” no display, indica a posição superior do display.

Passe os parafusos (5) através dos buracos da placa principal (6) e os espaçadores (7) como mostrado na Figura 5.2 e os aperte à carcaça.

Depois de apertar a tampa protetora (1), o procedimento de montagem está completo. O transmissor está pronto para ser energizado e testado. É recomendado que sejam feitos ajustes no TRIM DE ZERO e no TRIM DE PRESSÃO SUPERIOR.

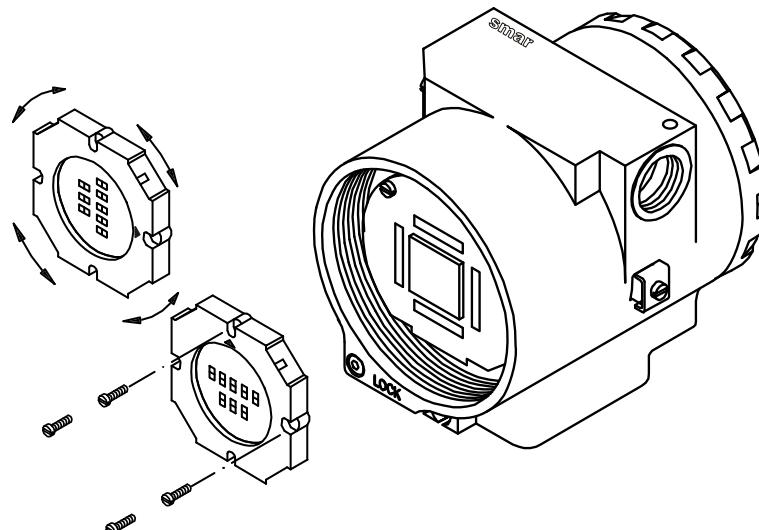


Figura 5.4 – Quatro Posições Possíveis do Display

Intercambiabilidade

Para obter uma resposta mais precisa com melhor 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.

O circuito principal, nesta operação, lê o número de série do sensor e compara-o com o número armazenado na placa principal. Se forem diferentes, o circuito interpreta que houve troca do sensor e busca na memória do novo sensor as seguintes informações:

- ✓ Coeficientes de compensação de temperatura;
- ✓ Dados do TRIM do sensor, incluindo curva de caracterização;
- ✓ Características intrínsecas ao sensor como: tipo, faixa, material do diafragma e fluido de enchimento.

As informações do sensor que não foram transferidas durante a sua troca são mantidas na memória da placa principal sem qualquer alteração. Assim, as informações de aplicação como: Valor Superior, Valor Inferior, Damping, Unidade de Pressão e partes substituíveis do transmissor (Flange, Anel de Vedação, etc.) devem ser atualizadas, dependendo se as informações do sensor ou se da placa principal são as corretas. Se o sensor for novo, a placa principal é a que deve ter a informação mais atualizada da aplicação e, se o contrário ocorrer, deve-se utilizar o sensor que tem a informação correta. Dependendo da situação, a atualização deve ser feita em um sentido ou no outro.

A transferência de dados da placa principal para o sensor ou vice versa, deve ser executada pela função BACKUP/ RESTORE do sensor, respectivamente.

Retorno de Material

Caso seja necessário retornar o transmissor e/ou configurador para a SMAR, basta contactar a empresa SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda., autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento. O endereço para envio assim como os dados para emissão de Nota Fiscal encontram-se no Termo de Garantia disponível em <http://www.smar.com.brasil/suporte.asp>.

O equipamento deve ter seu Módulo de Baterias desconectado antes de ser enviado, por questões de segurança e normas de envio. Para isso, primeiramente desligue-o por meio da chave frontal e desconecte o Módulo de Baterias da placa do rádio, localizados na parte posterior do equipamento (Figura 1.4).

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

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

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRE EXCESSIONES				
	DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	POSIÇÃO	CÓDIGO	CATEGORIA (NOTA 1)
CARCAÇA, ALUMÍNIO (NOTA 2)	1/2 - 14 NPT M20 x 1.5 PG 13.5 DIN	10 10 10	204-0130 204-0131 204-0132	
CARCAÇA, AÇO INOX 316 (NOTA 2)	1/2 - 14 NPT M20 x 1.5 PG 13,5 DIN	10 10 10	204-0133 204-0134 204-0135	
TAMPA SEM VISOR	Alumínio Aço Inox 316	1 e 15 1 e 15	204-0102 204-0105	
TAMPA COM VISOR	Alumínio Aço Inox 316	1 1	204-0103 204-0106	
PARAFUSO DE TRAVA DA TAMPA		9	204-0120	
PARAFUSO DE TRAVA DO SENSOR	Parafuso M6 Sem Cabeça	8	400-1121	
PARAFUSO DE ATERRAMENTO EXTERNO		21	204-0124	
PARAFUSO DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO		12	204-0116	
DISPLAY (Inclui Parafusos)		3 e 4	400-0559	
ISOLADOR DA BORNEIRA		13	400-0058	
PLACA PRINCIPAL – GLL 1071 (Display e Kit de Montagem Incluído).		6	400-0557	A
PLACA PRINCIPAL – GLL 1071 (Display e Kit de Montagem não Incluídos).		6	400-0558	A
PLACA PRINCIPAL – GLL 1071 (Sem Display e com Kit de Montagem).		6	400-0587	A
KIT DE FIXAÇÃO DA PLACA PRINCIPAL (Parafusos e Espaçadores)	Aço Inox 316	5 e 7	400-0560	
BUJÃO DA CONEXÃO ELÉTRICA	- Sextavado Interno 1/2 NPT Aço Carbono Tratado BR Ex d. Aço Inox 316 - Sextavado Interno 1/2 NPT Aço Inox 304 BR Ex d. - Sextavado Externo M20 X 1.5 Aço Inox 316 BR Ex d. - Sextavado Externo PG13.5 Aço Inox 316 BR Ex d. - Sextavado Interno de 1/2 NPT, Aço Carbono SAE 1020 Bicromatizado - Sextavado Interno de 1/2 NPT, Aço Inox 304	29 29 29 29 29 29	400-0808 400-0809 400-0810 400-0811 400-0583-11 400-0583-12	
BUCHA DE REDUÇÃO PARA CONEXÃO ELÉTRICA	3/4 NPT fêmea para 1/2 NPT macho, aço inox 316	-	400-0812	
CONJUNTO CORPO E PARAFUSO DO PURGADOR	Aço Inox 316	30	400-0792	
FLANGE (com furo para dreno / sangria)	Aço Carbono Tratado Aço Inox 316 Hastelloy C276 Monel 400	17 17 17 17	204-0501 204-0502 204-0503 204-0504	
FLANGE (com furo p/ dreno / sangria), fixação e conexão 7/16"UNF SAE J1926	Aço Inox 316 Hastelloy C276 Monel 400	17 17 17	400-1133 400-1134 400-1135	
FLANGE (sem furo para dreno / sangria)	Aço Carbono Tratado Aço Inox 316 Hastelloy C276 Monel 400	17 17 17 17	204-0511 204-0512 204-0513 204-0514	

FLANGE CEGO (manométrico e absoluto)	Aço Carbono Tratado Aço Inox 316	17 17	204-1101 204-1102	
ADAPTADOR	Aço Carbono Tratado Aço Inox 316 Hastelloy C276 Monel 400	26 26 26 26	203-0601 203-0602 203-0603 203-0604	
ANEL DE VEDAÇÃO (NOTA 3)	Tampa, BUNA-N Pescoço, BUNA-N Flange, BUNA-N Flange, VITON Flange, TEFLON Flange, PROPILENO/ETILENO Adaptador, BUNA-N Adaptador, VITON Adaptador, TEFLON Adaptador, PROPILENO/ETILENO	2 20 19 19 19 19 24 24 24 24	204-0122 204-0113 203-0401 203-0402 203-0403 203-0404 203-0701 203-0702 203-0703 203-0704	B B B B B B B B B B
ANEL DE BACKUP (NOTA 3)		28	203-0710	B
PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO ISOLADOR DO TERMINAL	CARCAÇA, Alumínio CARCAÇA, Aço Inox 316	14 14	304-0119 204-0119	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL PARA CARCAÇA ALUMINIO	Unidades com Indicador Unidades sem Indicador	5 5	304-0118 304-0117	
PARAFUSO DA PLACA PRINCIPAL PARA CARCAÇA AÇO INOX	Unidades com Indicador Unidades sem Indicador	5 5	204-0118 204-0117	
PARAFUSO DO FLANGE	Aço Carbono Aço Inox 316	18 18	203-0300 203-0310	
PORCA DO FLANGE	Aço Carbono Aço Inox 316	22 22	203-0302 203-0312	
PARAFUSO DO ADAPTADOR	Aço Carbono Aço Inox 316	25 25	203-0350 203-0351	
PARAFUSO PURGADOR	Aço Inox 316 Hastelloy C276 Monel 400	23 23 23	203-1401 203-1402 203-1403	A A A
BUJÃO DO FLANGE	Aço Inox 316 Hastelloy C276 Monel 400	16 16 16	203-0552 203-0553 203-0554	A A A
SUPORTE DE MONTAGEM PARA TUBO DE 2" (NOTA 5)	Aço Carbono Aço Inox 316 Aço Carbono com grampo-U, parafusos, porcas e arruelas em Aço Inox 316	- - -	203-0801 203-0802 203-0803	
CAPA DE PROTEÇÃO DO AJUSTE LOCAL		11	204-0114	
SENSOR		27	(NOTA 4)	B

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 terminal, parafusos e placa de identificação sem certificação.
- (3) Os anéis de vedação e backup são empacotados com 12 unidades, exceto para tensão de mola.
- (4) Para especificar os sensores, use as tabelas a seguir.
- (5) Inclui grampo-U, porcas, arruelas e parafusos de fixação.
- (6) Para este tipo o pacote contém apenas um anel de vedação.

ACESSÓRIOS

CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRIÇÃO
SD-1	Chave de fenda magnética para ajuste local.
Palm*	Palm Handheld de 16 Mbytes, incluindo o software de instalação e inicialização do HPC301.
HPC301*	Interface HART® (HPI311) para o Palm, incluindo o pacote de configuração para os transmissores Smar e para transmissores genéricos.
HPI311*	Interface HART®

*Para atualizações dos equipamentos e do software HPC301 visite o endereço: <http://www.smarresearch.com>

Kit Isolador Smar

O Kit Isolador Smar previne a formação de corrente galvânica gerada entre metais quando em contato. A diferença de potencial entre os metais gera essa corrente, que flui do metal de maior potencial para o de menor. Esse processo na presença da solução aquosa com sais, ácidos ou bases pode dar inicio ao processo de corrosão, onde o metal corroído é sempre o de maior potencial (anodo).

No processo, quando é impossível isolar dois metais potencializados, ocorre a geração de corrente galvânica. Essa corrente formará íons de Hidrogênio (H^+) livres em uma das soluções, com tendência para iniciar a corrosão e a migração do Hidrogênio para o diafragma do Selo Remoto ou do Transmissor de Nível.

A figura 5.5 mostra as seguintes partes constituintes do kit isolador SMAR: Junta de Vedaçāo de Teflon (6), Bucha Isoladora não metálicas (4), Arruelas de mica (3) e Arruelas de Aço (2).

Montagem do Kit Isolador Smar

Montagem passo a passo:

- 1 – Insira todas as Buchas Isoladoras (4) no furo do Flange Selado (5);
- 2 – Posicione a Junta de Vedaçāo (6) entre os Flanges (5 e 7);
- 3 – Insira as Arruelas de Aço (2) e as Arruelas de Mica (3) nos Parafusos (1);
- 4 – Junte os Flanges posicionando seus furos (5 e 7);
- 5 – Introduza os parafusos nos furos dos flanges (5 e 7) e junte os flanges com as porcas (8).
- 6 – Meça as resistências, que deverão tender a infinito, entre o Flange Selado (5) e o Flange de Processo (7) para verificar a eficiência do Kit Isolador.

NOTA

Se utilizar Parafusos Prisioneiros, obedeça as mesma seqüênciā de montagem para os itens 2, 3 e 4. Aplicável em Flanges com e sem ressalto, cuja Junta de Vedaçāo seja em Teflon, onde o Kit Isolador for indicado.

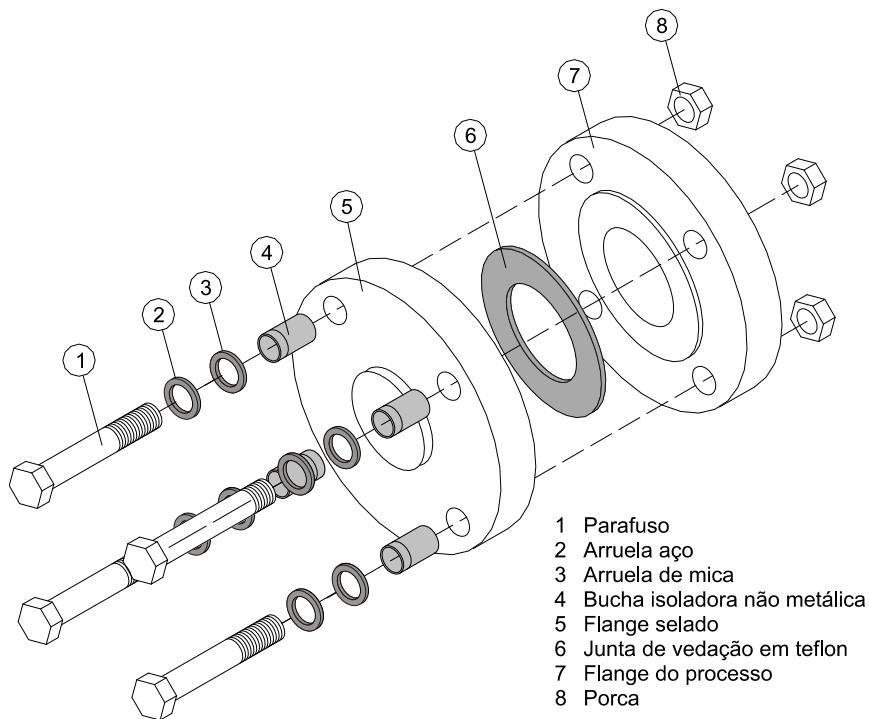


Figura 5.5 - Esquema de Montagem do Kit Isolador

SOBRESSALEMENTES KIT DE ISOLAMENTO: LD300L					
ØN	CLASSE	NORMA	MODELOS SEM EXTENSÃO	MODELOS COM EXTENSÃO	
			LD300L	LD300L	
ANSI B 16.5	1"	150	400-0861-11X01	400-0861-11X11	
		300	400-0861-12X01	400-0861-12X11	
		600	400-0861-13X01	400-0861-13X11	
	1.1/2"	150	400-0861-21X01	400-0861-21X11	
		300	400-0861-22X01	400-0861-22X11	
		600	400-0861-23X01	400-0861-23X11	
	2"	150	400-0861-31X01	400-0861-31X11	
		300	400-0861-32X01	400-0861-32X11	
		600	400-0861-33X01	400-0861-33X11	
	3"	150	400-0861-41X01	400-0861-41X11	
		300	400-0861-42X01	400-0861-42X11	
		600	400-0861-43X01	400-0861-43X11	
DIN EN 1092-1	4"	150	400-0861-51X01	400-0861-51X11	
		300	400-0861-52X01	400-0861-52X11	
		600	400-0861-53X01	400-0861-53X11	
	DN25	PN10/40	400-0861-64X01	400-0861-64X11	
	DN40	PN10/40	400-0861-74X01	400-0861-74X11	
	DN50	PN10/40	400-0861-84X01	400-0861-84X11	
	DN80	PN10/40	400-0861-94X01	400-0861-94X11	
	DN100	PN16	400-0861-A8X01	400-0861-A8X11	
		PN40	400-0861-A4X01	400-0861-A4X11	
	40A	20K	400-0861-B6X01	400-0861-B6X11	
JIS B 2202	50A	10K	400-0861-C5X01	400-0861-C5X11	
		40K	400-0861-C7X01	400-0861-C7X11	
	80A	10K	400-0861-D5X01	400-0861-D5X11	
		20K	400-0861-D6X01	400-0861-D6X11	
	100A	10K	400-0861-E5X01	400-0861-E5X11	

Tabela 5.2 - LD301L - Códigos dos Sobressalentes do Kit Isolador

Ver Figura 5.5.

SOBRESSALEMENTES: LD300L						
ØN	CLASSE	NORMA	JUNTA			CONJUNTO CORPO E PARAFUSO DO PURGADOR
			TEFLON	COBRE	GRAFOIL	
1"	TODAS	ANSI-B16.5 EN 1092-1/2501	400-0425	400-0426	400-0427	400-0792
1.1/2"	TODAS		400-0428	400-0429	400-0430	
2"	TODAS		400-0431	400-0432	400-0433	
3"	TODAS		400-0434	400-0435	400-0436	
4"	TODAS		400-0437	400-0438	400-0439	
DN25	TODAS		400-0440	400-0441	400-0442	
DN40	TODAS		400-0443	400-0444	400-0445	
DN50	TODAS		400-0446	400-0447	400-0448	
DN80	TODAS		400-0449	400-0450	400-0451	
DN100	TODAS		400-0452	400-0453	400-0454	

Tabela 5.3 - LD301L - Códigos dos Sobressalentes da Junta de Vedaçāo

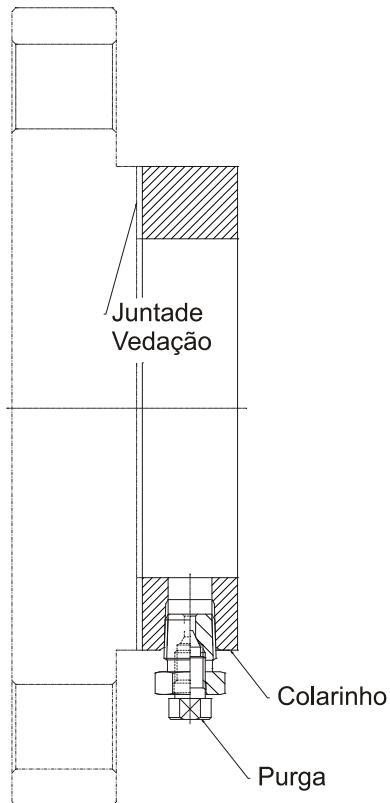


Figura 5.6 - LD301L - Junta de Vedaçāo

SOBRESSALEMENTES RTJ: LD300L (sem Extensão) / SR301T / SR301E					
ØN	CLASSE	NORMA	ANÉL	ANÉL METÁLICO	CONJUNTO CORPO E PARAFUSO DO PURGADOR
				INOX 316L	INOX 316L
1"	150	ANSI B 16.20 RTJ	R15	400-0887	400-0792
	300		R16	400-0888	
	600		R16	400-0888	
	1500		R16	400-0888	
	2500		R18	400-0889	
1.1/2"	150		R19	400-0890	
	300		R20	400-0891	
	600		R20	400-0891	
	1500		R20	400-0891	
	2500		R23	400-0893	
2"	150		R22	400-0892	
	300		R23	400-0893	
	600		R23	400-0893	
	1500		R24	400-0894	
	2500		R26	400-0895	
3"	150		R29	400-0896	
	300		R31	400-0897	
	600		R31	400-0897	
4"	150		R36	400-0900	
	300		R37	400-0901	
	600		R37	400-0901	

Tabela 5.4 - LD301L - Códigos dos Sobressalentes para junta de Vedação em Inox (sem extensão)

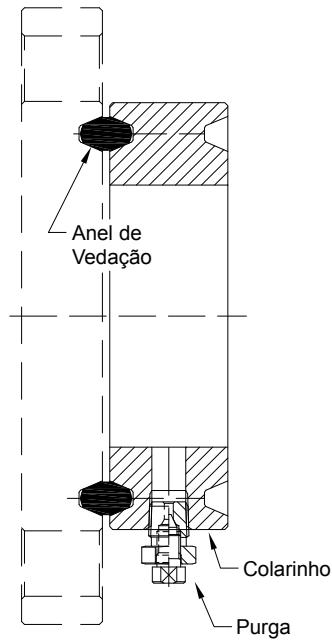


Figura 5.7 – Vista em corte LD300L - Sem Extensão

ØN	CLASSE	NORMA	ANEL	ANEL METÁLICO
				INOX 316L
3"	1500	ANSI B 16.20 RTJ	R35	400-0899
	2500		R32	400-0898
4"	1500		R39	400-0903
	2500		R38	400-0902

Tabela 5.5 - LD300L - Modelos Especiais para Junta de Vedaçāo em Inox - Sem Extensão

Aplicação com Halar

Especificação Técnica

Halar® é quimicamente um dos mais resistentes fluoropolímeros. É um termoplástico do processo de derretimento fabricado por Solvay Solexis, Inc. Pela sua estrutura química, um 1:1 alternando copolímero de etileno e clorotrifluoroetileno, Halar® (ECTFE) oferece uma combinação única de propriedades úteis.

Os diafragmas em Inox 316L revestidos com Halar®, são ideais para aplicações em contato com líquidos agressivos. Oferecem excelente resistência aos químicos e a abrasão com uma ampla gama de temperatura. Halar® não contamina líquidos de alta pureza e não é afetado pela maioria de químicos corrosivos, normalmente encontrados nas indústrias, incluindo minerais fortes, ácidos oxidantes, álcalis, oxigênio líquido e alguns solventes orgânicos.

Halar® é marca registrada de Solvay Solexis, Inc.

Especificação de Performance

Para a especificação de performance tem-se a seguinte equação:
[1% do SPAN x (URL/SPAN)] - Erro de temperatura incluso*

Os modelos de 2" ANSI B 16.5, DN50 DIN, JIS 50A, não estão inclusos nessa especificação.

*Limites de Temperatura:

+10 a 100 °C;

+101 a 150 °C (sob consulta).

ETP – Erro Total Provável (Software)

Software Dedicado ao Cálculo do Erro da Montagem dos Transmissores de Pressão com as possíveis conexões ao processo.

O ETP foi desenvolvido visando o atendimento rápido e eficaz dos produtos relacionados a medição de pressão. Os usuários destinados são o Engenheiro de Aplicações e Áreas Comerciais. O cliente poderá solicitar relatório de estimativa de performance à Smar.

Este produto permite fazer simulações de possíveis montagens, verificando dados importantes como as estimativas do erro, do tempo de resposta, de análise dos comprimentos dos capilares e da resistência mecânica de diafragmas com variação de temperatura. Veja um exemplo na Figura 5.8.

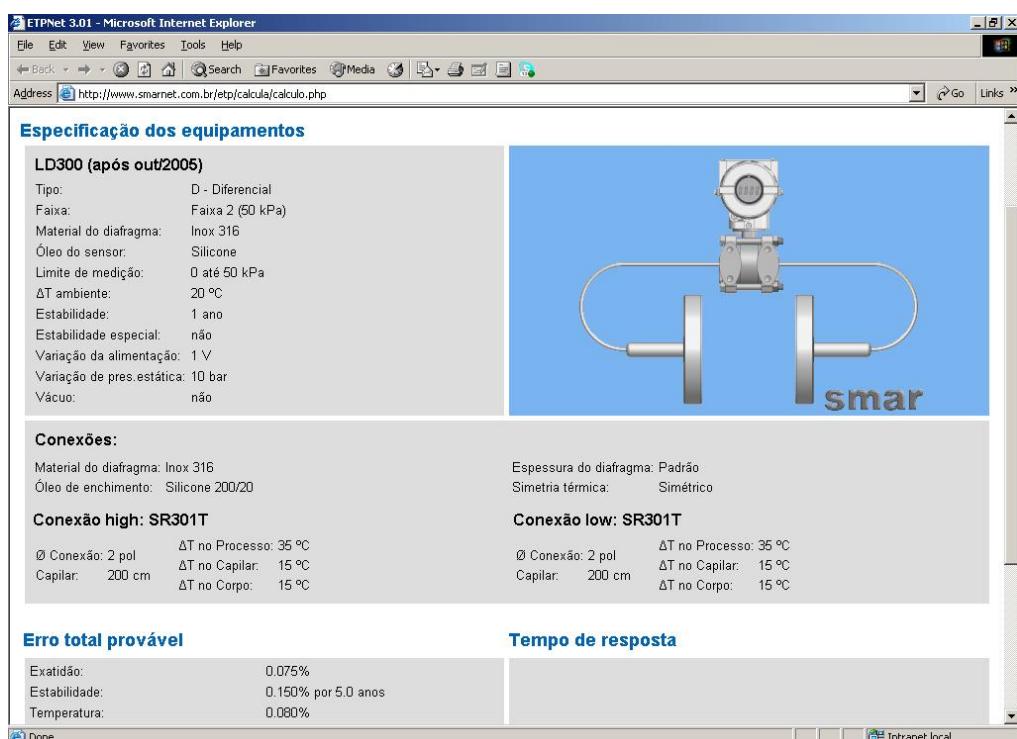


Figura 5.8 – Tela do Software ETP

Código para Pedido do Sensor

204 - 0301		SENSOR PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL, MANOMÉTRICA, ABSOLUTA, VAZÃO E ALTA PRESSÃO ESTÁTICA											
COD.	Tipo	Limites da Faixa		Span Min.	Unidade	Limites da Faixa		Span Min.	Unidade				
		Mín.	Máx.			Mín.	Máx.						
D0	Diferencial e Vazão	-1	1	0,05	kPa	-10	10	0,5	mbar	Nota: As faixas podem ser estendidas até 0,75 LRL* e 1,2 URL**, com uma pequena degradação da exatidão.			
D1	Diferencial e Vazão	-5	5	0,13	kPa	-50	50	1,3	mbar	*LRL = Limite Inferior da Faixa **URL = Limite Superior da Faixa			
D2	Diferencial e Vazão	-50	50	0,42	kPa	-500	500	4,2	mbar				
D3	Diferencial e Vazão	-250	250	2,08	kPa	-2500	2500	20,8	mbar				
D4	Diferencial e Vazão	-2500	2500	20,83	kPa	-25	25	0,21	bar				
M0	Manométrica	-1	1	0,05	kPa	-10	10	0,5	mbar				
M1	Manométrica	-5	5	0,13	kPa	-50	50	1,3	mbar				
M2	Manométrica	-50	50	0,42	kPa	-500	500	4,2	mbar				
M3	Manométrica	-100	250	2,08	kPa	-1000	2500	20,8	mbar				
M4	Manométrica	-100	2500	20,83	kPa	-1	25	0,21	bar				
M5	Manométrica	-0,1	25	0,21	MPa	-1	250	2,1	bar				
M6	Manométrica	-0,1	40	0,33	MPa	-1	400	3,3	bar				
A1	Absoluta	0	5	2,00	kPa	0	37	14,8	mmHga				
A2	Absoluta	0	50	2,50	kPa	0	500	25	mbar				
A3	Absoluta	0	250	5,00	kPa	0	2500	50	mbar				
A4	Absoluta	0	2500	20,83	kPa	0	25	0,21	bar				
A5	Absoluta	0	25	0,21	MPa	0	250	2,1	bar				
A6	Absoluta	0	40	0,33	MPa	0	400	3,3	bar				
H2	Diferencial – Alta Pressão Estática	-50	50	0,42	kPa	-500	500	4,2	mbar				
H3	Diferencial – Alta Pressão Estática	-250	250	2,08	kPa	-2500	2500	20,8	mbar				
H4	Diferencial – Alta Pressão Estática	-2500	2500	20,83	kPa	-25	25	0,21	bar				
H5	Diferencial – Alta Pressão Estática	-25	25	0,21	MPa	-250	250	2,1	bar				

COD.	Material do Diafragma e Fluido de Enchimento	K	M	Óleo Inerte Krytox (1) (3) (5)
1	Aço Inox 316L Óleo Silicone (4)	8	Monel 400	Óleo Inerte Krytox (1) (3) (5)
2	Aço Inox 316L Óleo Inerte Fluorolube (2) (5)	9	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Silicone (1) (3) (4)
3	Hastelloy C276 Óleo Silicone (1) (4)	A	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Inerte Krytox (1) (3) (5)
4	Hastelloy C276 Óleo Inerte Fluorolube (1)(2)(5)	D	Aço Inox 316 L	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (2) (3) (5)
5	Monel 400 Óleo Silicone (1) (3) (4)	E	Hastelloy C276	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (2) (3) (5)
7	Tântalo Óleo Silicone (3) (4)	G	Tântalo	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (2) (3) (5)

204 - 0301 | D2 | 1

NOTA

- (1) Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
(2) Não disponível para modelos absolutos e aplicações em vácuo.
(3) Não disponível para faixa 0 e 1.

- (4) Óleo silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio (O2) ou Cloro.
(5) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.

204 - 0301 SENSOR PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO																									
COD.		Limites de Faixa		Span Min.		Unidade		Limites de Faixa		Span Min.		Unidade													
L2		Mín.		Máx.		Span Min.		Mín.		Máx.		Span Min.													
L3		-50		50		1,25		kPa		-200		200													
L4		-250		250		2,08		kPa		-36		36													
L5		-2500		2500		20,83		kPa		-360		360													
L6		-25000		25000		208,30		kPa		-3625		3625													
Nota: A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado a classe do flange.																									
COD. Material do diafragma e Fluido de enchimento (Lado de Baixa)																									
1	316L SST	Óleo de Silicone (2)		8	Tântalo	Óleo Inerte Fluorolube (3) (21)		K	Monel 400	Óleo Inerte Krytox (1) (21)		M	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Silicone (1) (2)											
2	316L SST	Óleo Inerte Fluorolube (3) (21)		9	316L SST	Óleo Fomblim		P	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Inerte Krytox (1) (21)		Q	316L SST	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (21)											
3	Hastelloy C276	Óleo de Silicone (1) (2)		A	Monel 400	Óleo Fomblim		R	Hastelloy C276	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (1) (21)		S	Tântalo	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (21)											
4	Hastelloy C276	Óleo Inerte Fluorolube (1) (3) (21)		D	316L SST	Óleo Inerte Krytox (21)																			
5	Monel 400	Óleo de Silicone (1) (2)		E	Hastelloy C276	Óleo Inerte Krytox (10) (21)																			
7	Tântalo	Óleo Silicone (2)		G	Tântalo	Óleo Inerte Krytox (21)																			
COD. Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) (Lado de Baixa)																									
A	304L SST			M	Monel 400 (1)			N	316 SST - CF8M (ASTM - A351) (Purga em Hastelloy C276) (1)			P	316 SST - CF8M (ASTM - A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) (3) (4) (5)												
C	Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) (23)																								
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) (1)																								
	316 SST - CF8M (ASTM - A351)																								
COD. Material de Vedação da Célula (Lado de Baixa)																									
0	Sem Anel de Vedação			E	Kalrez			G	Teflon			K	Viton												
B	Bruna-N													Nota: Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.											
E	Étileno - Propileno																								
COD. Posição da Purga (Lado de Baixa)																									
0	Sem Purga			D	Inferior			U	Flange de Volume Reduzido para Nível			V	Sem Conexão (Montado com flange manométrico)												
A	Purga no lado oposto da conexão ao processo			U	Superior			W	Sem Conexão (Montado com campânula absoluta)																
COD. Conexão ao Processo (Tomada de Referência)																									
0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)			5	1/2 - 14 NPT Axial com inserto em PVDF (3) (4) (6)			U	Flange de Volume Reduzido para Nível			V	Sem Conexão (Montado com flange manométrico)												
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)			9	Selo Remoto (Flange de Volume Reduzido) (3) (7)			W	Sem Conexão (Montado com campânula absoluta)																
3	Selo Remoto (Com Plugue) (7)			T	1/2 - 14 BSP (Com Adaptador)																				
COD. Conexão ao Processo																									
U	1" 150 # (ANSI B16.5) (24)			C	3" 600 # (ANSI B16.5)			S	JIS 40A 20K (22)			F	JIS 50A 10K (22)												
V	1" 300 # (ANSI B16.5) (24)			N	3" 600 # (ANSI B16.5 RTJ)			T	JIS 50A 40K (22)			K	JIS 50A 20K (22)												
W	1" 600 # (ANSI B16.5) (24)			3	4" 150 # (ANSI B16.5)			G	JIS 80A 10K (22)			L	JIS 80A 20K (22)												
O	1.1/2" 150 # (ANSI B16.5)			4	4" 300 # (ANSI B16.5)			H	JIS 100A 10K (22)			M	JIS 100A 10K (22)												
P	1.1/2" 300 # (ANSI B16.5)			D	4" 600 # (ANSI B16.5)			Z	Especificação do Usuário																
Q	1.1/2" 600 # (ANSI B16.5)			5	DN 25 PN 10/40 (24)																				
9	2" 150 # (ANSI B16.5)			R	DN 40 PN 10/40																				
A	2" 300 # (ANSI B16.5)			E	DN 50 PN 10/40																				
B	2" 600 # (ANSI B16.5)			6	DN 80 PN 10/40																				
1	3" 150 # (ANSI B16.5)			7	DN 100 PN 10/16																				
2	3" 300 # (ANSI B16.5)			8	DN 100 PN 25/40																				
COD. Material e Tipo do Flange (Tomada de Nível)																									
2	Aço Inox 316L (Flange Fixo)			5	Aço Inox 316 (Flange Solto)																				
3	Hastelloy C276 (Flange Fixo)			6	Aço Carbono Revestido (Flange Solto)																				
4	Aço Inox 304 (Flange Solto)			Z	Especificação do Usuário																				
COD. Comprimento da Extensão																									
0	0 mm (0")			3	150 mm (6")									Note: Material da Extensão Aço Inox 316L											
1	50 mm (2")			4	200 mm (8")																				
2	100 mm (4")			Z	Especificação do Usuário																				
COD. Material do Diafragma / Extensão (Tomada de Nível)																									
1	DC 200 - Óleo Silicone			G	Glicerina + Água (11)																				
2	DC 704 - Óleo Silicone			B	Fomblim 06/06																				
3	Fluorolube MO-1 (8)			4	Krytox 1506																				
T	Syltherm 800			H	Halocarbom 4.2																				
N	Neobee M20 (**)																								
COD. Material do Colarinho																									
0	Sem Colarinho (12)																								
1	Aço Inox 316																								
2	Hastelloy C276																								
3	Super Duplex (UNS 32750) (11)																								
4	Duplex (UNS 31803) (11)																								
5	Aço Inox 304L (11)																								
COD. Material da Gaxeta																									
0	Sem Gaxeta			C	Cobre																				
T	Teflon (Ptf)			I	Inox 316L																				
G	Grafoil (Grafite Flexível)																								
204-0301 L2 1 I B U 0 1 2 2 1 1 1 T MODELO TÍPICO																									

MODELO		SENSOR PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO (CONTINUAÇÃO)	
	COD.	Material dos Parafusos e Porcas do Flange	
A0	Aço Carbono com tratamento superficial (Padrão) (23)		A5 Hastelloy C276
A1	Aço Inox 316		
A2	Aço Carbono (ASTM A193 B7M) (1) (23)		
	COD.	Rosca do Flange para Fixação de Acessórios (Adaptadores, Manifolds, Suporte de Fixação, etc)	
D0	7/16" UNF (Padrão)	D2	M12 X 1.75
D1	M10 X 1.5		
	COD.	Acabamento da Face do Flange	
	Q0	Face Ressaltada (ANSI, DIN, JIS)	
	Q1	Face Plana (ANSI, DIN)	
	Q2	Face Plana C/ Canal Vedac – RTJ (ANSI B 16.20) (17)	
	Q3	Face Tipo "Tongue" (DIN) (11)	
	Q4	Face Tipo "Groove" (DIN) (11)	

204-0301 | A0 | D0 | Q0

◀ MODELO TÍPICO

NOTAS

- (1) Atende às recomendação da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
 (2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio (O₂) ou Cloro.
 (3) Não aplicável para serviço a vácuo.
 (4) Dreno/Purga não aplicável.
 (5) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
 (6) Pressão máxima de 24 bar.
 (7) Para Selo Remoto, somente está disponível flange em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (rosca M12).
 (8) Fluido de enchimento em Fluorolube não está disponível para diafragma em Monel.
 (9) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.
 (10) Atenção, verificar taxa de corrosão para o processo, lâmina tântalo 0,1mm, extensão AISI 316L 3 a 6mm.
 (11) Item sob Consulta.
 (12) Fornecido sem junta de vedação.
 (13) Sem certificação à prova de explosão ou intrinsecamente seguro.
 (14) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidade limitada a 5 caracteres.
 (15) Limpeza desingordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
 (16) O Kit Isolador é aplicável com a Face Ressaltada (H0) e Face Plana (H1), com material da junta de vedação. T(Teflon) e limitada somente para os modelos:
 - ANSI até #600 , DIN até P40 e JIS até 40K;
 - Para modelos com extensão a junta de vedação T(Teflon) possui formato especial.
 (17) Gaxeta para colarinho, disponível somente em Inox316.
 (18) Acabamento das regiões de vedação da faces dos flanges:
 a - Norma ANSI B 16.5 / MSS-SP6:
 - Face Ressaltada ou Plana com acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA);
 - Face Small ou Large Tongue e Small ou Large Groove com acabamento liso não excedendo: 3,2 µm Rt (125 µ" AA);
 b - Norma RTJ ANSI B 16.20 / MSS-SP6:
 - Acabamento Liso não excedendo: 1,6 µm Rt (63 µ" AA);
 c - Norma DIN EN-1092-1:
- Acabamento Ranhurado "B1" (PN 10 a PN40): 3,2 a 12,5 µm Ra (125 a 500 µ" AA);
 - Acabamento Liso "B2" (PN 63 a PN250), "C" (Tongue) e "D" (Groove): 0,8 a 3,2 µm Ra (32 a 125 µ" AA).
 d - Norma Jis B2201:
 - Acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA).
 Onde:Ra (rugosidade média) e Rt (rugosidade total)
 (19) Faixa de aplicação de temperatura de -40 a 150°C.
 (20) Aplicável somente para:
 - Espessura de Lâmina de 0,05mm.
 - Diâmetros/Comprimento de Capilar:
 2" ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta).
 3" ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível.
 4" ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível.
 - Faces: RF e FF.
 - Limites de Temperatura:
 +10 a 100°C;
 +101 a 150°C (sob consulta).
 - Não aplicável para espessura de diafragma : N1 – 0,10mm.
 - Não aplicável para uso com colarinho.
 (21) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
 (22) Não disponível para flange solto.
 (23) Não adequado para aplicação em atmosfera salina.
 (24) Não disponível para flange fixo.

204 - 0301 SENSOR PARA TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO																					
COD.		Limites de Faixa		Span Mín.		Unidade		Limites de Faixa		Span Mín.											
S2		Mín.		Máx.		Mín.		Máx.		Mín.											
S2		-50		50		1,25		kPa		-200											
S3		-250		250		2,08		kPa		-36											
S4		-2500		2500		20,83		kPa		-360											
S5		-25000		25000		208,30		kPa		-3625											
Nota: A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado a classe do flange.																					
COD. Material do diafragma e Fluido de enchimento (Lado de Baixa)																					
1	316L SST	Óleo de Silicone (2)		8	Tântalo	Óleo Inerte Fluorolube (3) (12)		K	Monel 400	Óleo Inerte Krytox (1) (12)											
2	316L SST	Óleo Inerte Fluorolube (3) (12)		9	316L SST	Óleo Fomblim		M	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Silicone (1) (2)											
3	Hastelloy C276	Óleo de Silicone (1) (2)		A	Monel 400	Óleo Fomblim (1)		P	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Inerte Krytox (1) (12)											
4	Hastelloy C276	Óleo Inerte Fluorolube (1) (3) (12)		D	316L SST	Óleo Inerte Krytox (12)		Q	316L SST	Óleo Inerte Halocarbon 4,2 (12)											
5	Monel 400	Óleo de Silicone (1) (2)		E	Hastelloy C276	Óleo Inerte Krytox (1) (10) (12)		R	Hastelloy C276	Óleo Inerte Halocarbon 4,2 (1) (12)											
7	Tântalo	Óleo Silicone (2)		G	Tântalo	Óleo Inerte Krytox (12)		S	Tântalo	Óleo Inerte Halocarbon 4,2 (12)											
COD. Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) (Lado de Baixa)																					
C	Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) (13)	M		Monel 400 (1)		N		316 SST - CF8M (ASTM - A351) (1)		P											
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) (1)	316 SST - CF8M (ASTM - A351)		316 SST - CF8M (ASTM - A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) (3) (4) (5)																	
COD. Material de Vedação da Célula (Lado de Baixa)																					
0	Sem Anel de Vedação	E		Kalrez		Nota: Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.		G		Teflon											
B	Bruna-N	G		Viton																	
E	Etileno - Propileno																				
COD. Posição da Purga (Lado de Baixa)																					
0	Sem Purga	D		Inferior		Nota: Para melhor operação é recomendável válvula de purga.		U		Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com Selo remoto.											
A	Purga no lado oposto da conexão ao processo																				
COD. Conexão ao Processo (Tomada de Referência)																					
0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)	5		1/2 - 14 NPT Axial com inserto em PVDF (3) (4) (6)		T		1/2 - 14 BSP (Com Adaptador)		U											
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)	7		Flange de Volume Reduzido - 1/4 NPT		V		Flange de Volume Reduzido para Nível		W											
3	Selo Remoto (Com Plugue) (7)	8		Flange de Volume Reduzido - Solda		Sem Conexão (Montado com flange manométrico)		9		Sem Conexão (Montado com campânula absoluta)											
6	Plug para Selo Remoto																				
COD. Conexão ao Processo																					
8	Rosca DN25 DIN 11851 - com extensão (9)	E		Rosca SMS 2" - sem extensão (9)		M		Rosca SMS 3" - com extensão (9)		N											
9	Rosca DN40 DIN 11851 - com extensão (9)	F		Rosca SMS 3" - sem extensão (9)		1		Rosca SMS 3" - sem extensão (9)		O											
H	Rosca DN40 DIN 11851 - sem extensão (9)	Q		Tri-Clamp 1 1/2" - sem extensão		2		Tri-Clamp 1 1/2" HP (Alta Pressão) - sem extensão (8)		P											
V	Rosca DN50 DIN 11851 - com extensão (9)	6		Tri-Clamp 2" - com extensão		D		Tri-Clamp 2" HP (Alta Pressão) - com extensão (8)		R											
U	Rosca DN50 DIN 11851 - sem extensão (9)	7		Tri-Clamp 2" HP (Alta Pressão) - sem extensão (8)		I		Tri-Clamp 3" - com extensão		S											
X	Rosca DN80 DIN 11851 - com extensão (9)	G		Tri-Clamp 3" HP (Alta Pressão) - com extensão (8)		8		Tri-Clamp 3" HP (Alta Pressão) - sem extensão (8)		T											
W	Rosca DN80 DIN 11851 - sem extensão (9)	J		Tri-Clamp DN50 - com extensão		9		Tri-Clamp DN50 HP (Alta Pressão) - com extensão (8)		U											
4	Rosca IDF 2" - com extensão (9)	A		Tri-Clamp DN50 - sem extensão		Z		Especificação do usuário		V											
B	Rosca IDF 2" - sem extensão (9)	O																			
K	Rosca IDF 3" - com extensão (9)	T																			
3	Rosca IDF 3" - sem extensão (9)	G																			
5	Rosca RJT 2" - com extensão (9)	R																			
C	Rosca RJT 2" - sem extensão (9)	A																			
L	Rosca RJT 3" - com extensão (9)	O																			
2	Rosca RTJ 3" - sem extensão (9)	T																			
S	Rosca SMS 1 1/2" - sem extensão (9)	Z																			
7	Rosca SMS 2" - com extensão (9)																				
COD. Material do Flange (Tomada de Nível)																					
2	Aço Inox 316L	Z		Especificação do Usuário																	
COD. Material do Diafragma (Tomada de Nível)																					
H	Aço Inox 316L	H																			
I	Hastelloy C276																				
COD. Fluido de Enchimento (Tomada de Nível)																					
S	DC 200 - Óleo Silicone	G		Glicerina + Água (11)																	
D	DC 704 - Óleo Silicone	B		Fomblim 06/06																	
F	Fluorolube MO-1 (8)	K		Krytox 1506																	
T	Syltherm 800	H		Halocarbom 4.2																	
N	Neobee M20 (**)(Aprovado 3A) (10) (14)																				

◀ MODELO TÍPICO

MODELO SENSOR PARA TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO (CONTINUAÇÃO)			
	COD.	Material dos Parafusos e Porcas do Flange	
	A0	Aço Carbono com tratamento superficial (Padrão) (13)	A5 Hastelloy C276
	A1	Aço Inox 316	
	A2	Aço Carbono (ASTM A193 B7M) (1) (13)	
	COD.	Rosca do Flange para Fixação de Acessórios (Adaptadores, Manifolds, Suporte de Fixação, etc)	
	D0	7/16" UNF (Padrão)	D2 M12 X 1.75
	D1	M10 X 1.5	

204-0301

A0

\

D0

◀

MODELO TÍPICO

NOTAS

- (1) Atende às recomendação da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
- (2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio (O_2) ou Cloro.
- (3) Não aplicável para serviço a vácuo.
- (4) Dreno/Purga não aplicável.
- (5) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
- (6) Pressão máxima de 24 bar.
- (7) Para Selo Remoto, somente está disponível flange em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (rosca M12).
- (8) HP – Alta Pressão.
- (9) Não disponível para braçadeira tri-clamp.
- (10) Norma 3A-7403:
 - Fluido de Enchimento: Neo bee M20
 - Face molhada acabamento: 0,8 μ m Ra (32 μ " AA)
 - O-Ring molhado: Viton
- (11) Item sob consulta.
- (12) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
- (13) Não adequado para aplicação em atmosfera salina.
- (14) Atende a norma 3A-7403 para indústria alimentícia e outras aplicações que necessitam de conexões sanitárias.

Unidades Especiais HART®

VARIÁVEL	CÓDIGO	UNIDADE	DESCRIÇÃO
Pressão	1	inH ₂ O (68°F)	Polegadas de água a 68 °F
	2	lnHg (0°C)	Polegadas de mercúrio a 0 °C
	3	ftH ₂ O (68°F)	Pés de água a 68 °F
	4	mmH ₂ O (68°F)	Milímetros de água a 68 °F
	5	mmHg (0°C)	Milímetros de mercúrio a 0 °C
	6	lb/in ²	Libras por polegada quadrada
	7	Bar	Bar
	8	mbar	Milibar
	9	gf/cm ²	Grama-força por centímetro quadrado
	10	kgf/cm ²	Quilograma-força por centímetro quadrado
	11	Pa	Pascal
	12	kPa	Kilopascal
	13	torr	Torricelli
	14	atm	Atmosfera
	145	inH ₂ O (60°F)	Polegadas de água a 60 °F
	237	MPa	Megapascal
	238	inH ₂ O (4°C)	Polegadas de água a 4 °C
	239	mmH ₂ O (4°C)	Milímetros de água a 4 °C
Vazão Volumétrica	15	CFM	Pés cúbicos por minuto
	16	GPM	Galão (EUA) por minuto
	17	l/min	Litros por minuto
	18	ImpGal/min	Galão imperial por minuto
	19	m ³ /h	Metros cúbicos por hora
	22	gal/s	Galão (EUA) por segundo
	23	Mgal/d	Megagalão por dia
	24	l/s	Litros por segundo
	25	Ml/s	Milhões de litros por dia
	26	CFS	Pés cúbicos por segundo
	27	ft ³ /d	Pés cúbicos por dia
	28	m ³ /s	Metro cúbico por Segundo
	29	m ³ /d	Metro cúbico por dia
	30	ImpGal/h	Galão imperial por hora
	31	ImpGal/d	Galão imperial por dia
	121	Nm ³ /h	Normal-metro cúbico por hora
	122	Nl/h	Normal-litro por hora
	123	ft ³ /min	Pé cúbico padrão por minuto
	130	CFH	Pés cúbicos por hora
	131	m ³ /h	Metro cúbico por hora
Tempo	132	bbl/s	Barris por segundo
	133	bbl/min	Barris por minuto
	134	bbl/h	Barris por hora
	135	bbl/d	Barris por dia
	136	gal/h	Galão (EUA) por hora
	137	ImpGal/s	Galão imperial por segundo
	138	l/h	Litros por hora
	235	gal/d	Galão (EUA) por dia

VARIÁVEL	CÓDIGO	UNIDADE	DESCRIÇÃO
Velocidade	20	ft/s	Pés por Segundo
	21	m/s	Metros por Segundo
	114	in/s	Polegadas por Segundo
	115	in/min	Polegadas por minuto
	116	ft/min	Pés por minuto
	120	m/h	Metros por hora
Temperatura	32	°C	Grau Celsius
	33	°F	Grau Fahrenheit
	34	°R	Graus Rankine
	35	K	Kelvin
Força Eletromagnética	36	mV	Milivolts
	58	V	Volts
Resistência Elétrica	37	ohm	Ohms
Corrente Elétrica	163	kohm	Quilo ohms
Volume	39	mA	Miliampères
	40	gal	Galões
	41	l	Litros
	42	ImpGal	Galões (imperial)
	43	m ³	Metros cúbicos
	46	bbl	Barris
	110	bushel	Alqueire
	111	yd ³	Jardas cúbicas
	112	ft ³	Pés cúbicos
	113	in ³	Polegadas cúbicas
	124	bbl(liq)	Barris líquido
	166	Nm ³	Normal-metro cúbico
	167	NI	Normal-litro
Comprimento	168	SCF	Pé cúbico padrão
	236	hl	Hectolitro
	44	ft	Pés
	45	m	Metros
	47	in	Polegadas
Tempo	48	cm	Centímetros
	49	mm	Milímetros
	151	ftin ¹⁰	Pé em dezesseis ávos
	50	min	Minutos
Massa	51	s	Segundos
	52	h	Horas
	53	d	Dias
	60	g	Grama
	61	kg	Quilograma
	62	t	Tonelada métrica
	63	lb	Libra
Peso	64	Sh ton	Tonelada curta (2000 libras)
	65	Lton	Tonelada longa (2240 libras)
	125	oz	Onça

VARIÁVEL	CÓDIGO	UNIDADE	DESCRIÇÃO
Viscosidade	54	cSt	Centistokes
	55	cP	Centipoises
Energia (incluso Trabalho)	69	N·m	Newton metro
	89	decatherm	Decatherm
	126	ft-lb	Pé-libra força
	128	KWH	Quirowatt hora
	162	Mcal	Megacaloria
	164	MJ	Megajoule
	165	Btu	Unidade térmica britânica
Vazão de Massa	70	g/s	Grama por segundo
	71	g/min	Grama por minuto
	72	g/h	Grama por hora
	73	kg/s	Quilograma por segundo
	74	kg/min	Quilograma por minuto
	75	kg/h	Quilograma por hora
	76	kg/d	Quilograma por dia
	77	t/min	Toneladas métricas por minuto
	78	t/h	Toneladas métricas por hora
	79	t/d	Toneladas métricas por dia
	80	lb/s	Libras por segundo
	81	lb/min	Libras por minuto
	82	lb/h	Libras por hora
	83	lb/d	Libras por dia
	84	Sh ton/min	Tonelada curta por minuto
	85	Sh ton/h	Tonelada curta por hora
	86	Shton/d	Tonelada curta por dia
	87	Lton/h	Tonelada longa por hora
	88	Lton/d	Tonelada longa por dia
Massa por Volume	90	SGU	Unidade da gravidade específica
	91	g/cm³	Gramas por centímetro cúbico
	92	kg/m³	Quilogramas por metro cúbico
	93	lb/gal	Libras por galão
	94	lb/ft³	Libras por pé cúbico
	95	g/ml	Gramas por milímetro
	96	kg/l	Quilograma por litro
	97	g/l	Gramas por litro
	98	lb/in³	Libras por polegada cúbica
	99	Ton/yd³	Toneladas curtas por jarda cúbica
	100	degTwad	Graus twaddell
	102	degBaum hv	Graus Baume pesado
	103	degBaum lt	Graus Baume leve
	104	deg API	Graus API
	146	µg/l	Micrograma por litro
	147	µg/m³	Micrograma por metro cúbico
	148	%Cs	Por cento de consistência

VARIÁVEL	CÓDIGO	UNIDADE	DESCRIÇÃO
Velocidade Angular	117	%/s	Graus por segundo
	118	rev/s	Revoluções por segundo
Potência	119	RPM	Revoluções por minuto
	127	KW	Quirowatt
	129	hp	Cavalo-vapor
	140	Mcal/h	Megacaloria por hora
	141	MJ/h	Megajoule por hora
	142	Btu/h	Unidade térmica britânica por hora
	38	Hz	Hertz
Miscelânea	56	µS	Microsiemens
	57	%	Percentagem
	59	Ph	Ph
	66	mS/cm	Milisiemens por centímetro
	67	µS/cm	Microsiemens por centímetro
	68	N	Newton
	101	degBrix	Graus brix
	105	% sol/wt	Percentagem de sólidos por peso
	106	% sol/vol	Percentagem de sólidos por volume
	107	degBall	Graus balling
	108	proof/vol	Prova por volume
	109	proof/mass	Prova por massa
	139	ppm	Partes por milhão
	143	°	Graus
	144	rad	Radianos
	149	% vol	Percentagem de volume
	150	% str qual	Por cento qualidade a vapor
Geral	152	ft³/lb	Pés cúbicos por libra
	153	pF	Picofarads
	154	ml/l	Mililitros por litro
	155	µl/l	Microlitros por litro
	160	% plato	Percentagem Plato
	161	LEL	Limite mínimo de explosão (percentagem)
	169	ppb	Partes por bilhão
	240 a 249	-	Deve ser usado para definições específicas do fabricante
	250	-	Não usado
	251	-	Não aplicável
	252	-	Desconhecido
	253	-	Especial

Nota: Informações retiradas das especificações do protocolo HART®.

Seção 6

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Especificações Funcionais						
Fluido de Processo	Líquido, gás ou vapor.					
Corrente de Saída	Dois fios, 4-20 mA controlado de acordo com as especificações da NAMUR NE43, com comunicação digital sobreposta (Protocolo HART®).					
Alimentação	12 a 45 Vcc.					
Indicador	Indicador LCD de 4½ dígitos numéricos e 5 caracteres alfanuméricos (optional).					
Certificação em Área Classificada (Ver Apêndice A)	Segurança Intrínseca e Prova de Explosão (ATEX (NEMKO, e DEKRA EXAM), FM, CEPEL, CSA e NEPSI)). Projetado para atender às Diretivas Européias (ATEX Directive (94/9/EC) e Diretiva LVD (2006/95/EC))					
Ajuste de Zero e Span	Não interativo. Via ajuste local e comunicação digital. Jumper de ajuste local com três posições: Simples, Desabilitado e Completo.					
Limitação de Carga	<p>The graph illustrates the relationship between the external load (Ω) and the power supply voltage (Vcc). The operating range is indicated by a shaded area labeled "4-20mA e Comunicação Digital". The solid line represents the load limit for the analog output only ("Somente 4-20mA").</p>					
Alarme de Falha (Diagnósticos)	Em caso de falha no sensor ou no circuito, o auto-diagnóstico leva a saída para 3,6 ou 21,0 mA, de acordo com a escolha do usuário e com as especificações NAMUR NE43. Diagnóstico detalhado através do comunicador HART®.					
<p>The graph shows the output current (mA) versus pressure (%). It defines three main regions: "Faixa de Ajuste" (Adjustment Range), "Saturado" (Saturated), and "Falha" (Failure). The adjustment range is linear, while saturation occurs at higher pressures. Failure points are marked at -1.25% and 103.25% of the detected pressure.</p>						
Especificações Funcionais						
Limites de Temperatura	Ambiente:	-40	a 85 °C (-40 a 185°F)			
	Processo:	-40	a 100 °C (-40 a 212°F) (Óleo Silicone)			
		-40	a 85 °C (-40 a 185°F) (Óleo Halocarbon e Fluorolube)			
		0	a 85 °C (32 a 185°F) (Óleo Fluorolube)			
		-20	a 85 °C (-4 a 185°F) (Óleo Krytox e Fomblim)			
Estocagem	-25	a 100 °C (-13 a 212°F) (Anéis de vedação em Viton)				
	-40	a 150 °C (-40 a 302°F) (Modelo de Nível)				
	-40	a 100 °C (-40 a 212°F)				
Digital Display:	-20	a 80 °C (-4 a 176°F)				
	-40	a 85 °C (-40 a 185°F) (Sem danos)				
Tempo para Iniciar Operação	Opera dentro das especificações em menos que 3,0 segundos após energizar o transmissor.					
Configuração	Através da comunicação digital (protocolo HART®), usando o software de configuração CONF401 ou DDCON para Windows ou HPC301 e HPC401 para Palms. Também pode ser configurado através do uso de ferramentas DD e FDT/DTM, além de poder ser parcialmente configurado através de ajuste local.					

	Para manter íntegra a configuração do equipamento, o LD301 possui dois tipos de proteção contra escrita na memória. Um é via software e o outro é um mecanismo por hardware selecionável por uma chave e com prioridade sobre o software.																																																																																																																																																																																																																																									
Deslocamento Volumétrico	Menor que 0,15 cm ³ .																																																																																																																																																																																																																																									
	<p>De 3,45 kPa abs. (0,0345 bar)* a:</p> <p>70 psi (5 bar) para faixa 0 1200 psi (80 bar) para faixa 1 2300 psi (160 bar) para faixas 2, 3 e 4 4600 psi (320 bar) para modelos H2 a H5 5800 psi (400 bar) para faixa 5 7500 psi (520 bar) para faixa 6</p> <p>* exceto para o modelo LD301A</p> <p>Pressão de Teste do Flange: 68,95 MPa (690 bar)</p> <p>As sobrepressões acima não danificarão o transmissor, porém, uma nova calibração pode ser necessária.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">ATENÇÃO</p> <p>Estão descritos aqui as pressões máximas apenas dos materiais referenciados em cada norma, não que não possam ser fabricados sob consulta.</p> <p style="text-align: center;">As temperaturas acima de 150 °C não estão disponíveis para modelos de nível.</p> </div>																																																																																																																																																																																																																																									
Limites de Pressão Estática e Sobrepressão (MWP – Máxima Pressão Estática de Trabalho)	<p>TABELA DE PRESSÕES PARA FLANGES DE SELO E NÍVEL NORMA DIN EM 1092-1 2008</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Grupo de Material</th> <th rowspan="3">Classe de Pressão</th> <th colspan="7">Máxima Temperatura Permitida</th> </tr> <tr> <th>RT</th> <th>100</th> <th>150</th> <th>200</th> <th>250</th> <th>300</th> <th>350</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Máxima Pressão Permitida (bar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">10E0 AISI 304/304L</td> <td>PN 16</td> <td>16</td> <td>13,7</td> <td>12,3</td> <td>11,2</td> <td>10,4</td> <td>9,6</td> <td>9,2</td> </tr> <tr> <td>PN 25</td> <td>25</td> <td>21,5</td> <td>19,2</td> <td>17,5</td> <td>16,3</td> <td>15,1</td> <td>14,4</td> </tr> <tr> <td>PN 40</td> <td>40</td> <td>34,4</td> <td>30,8</td> <td>28</td> <td>26</td> <td>24,1</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>PN 63</td> <td>63</td> <td>63</td> <td>57,3</td> <td>53,1</td> <td>50,1</td> <td>46,8</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>PN 100</td> <td>100</td> <td>86,1</td> <td>77,1</td> <td>70</td> <td>65,2</td> <td>60,4</td> <td>57,6</td> </tr> <tr> <td>PN 160</td> <td>160</td> <td>137,9</td> <td>123,4</td> <td>112</td> <td>104,3</td> <td>96,7</td> <td>92,1</td> </tr> <tr> <td>PN 250</td> <td>250</td> <td>215,4</td> <td>192,8</td> <td>175</td> <td>163</td> <td>151,1</td> <td>144</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Grupo de Material</th> <th rowspan="3">Classe de Pressão</th> <th colspan="7">Máxima Temperatura Permitida</th> </tr> <tr> <th>RT</th> <th>100</th> <th>150</th> <th>200</th> <th>250</th> <th>300</th> <th>350</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Máxima Pressão Permitida (bar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">14E0 AISI 316/316L</td> <td>PN 16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>14,5</td> <td>13,4</td> <td>12,7</td> <td>11,8</td> <td>11,4</td> </tr> <tr> <td>PN 25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>22,7</td> <td>21</td> <td>19,8</td> <td>18,5</td> <td>17,8</td> </tr> <tr> <td>PN 40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>36,3</td> <td>33,7</td> <td>31,8</td> <td>29,7</td> <td>28,5</td> </tr> <tr> <td>PN 63</td> <td>63</td> <td>63</td> <td>57,3</td> <td>53,1</td> <td>50,1</td> <td>46,8</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>PN 100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>90,9</td> <td>84,2</td> <td>79,5</td> <td>74,2</td> <td>71,4</td> </tr> <tr> <td>PN 160</td> <td>160</td> <td>160</td> <td>145,5</td> <td>134,8</td> <td>127,2</td> <td>118,8</td> <td>114,2</td> </tr> <tr> <td>PN 250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>227,3</td> <td>210,7</td> <td>198,8</td> <td>185,7</td> <td>178,5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Grupo de Material</th> <th rowspan="3">Classe de Pressão</th> <th colspan="7">Máxima Temperatura Permitida</th> </tr> <tr> <th>RT</th> <th>100</th> <th>150</th> <th>200</th> <th>250</th> <th>300</th> <th>350</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Máxima Pressão Permitida (bar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">16E0 1.4410 Super Duplex 1.4462 Duplex</td> <td>PN 16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PN 25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PN 40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PN 63</td> <td>63</td> <td>63</td> <td>63</td> <td>63</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PN 100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PN 160</td> <td>160</td> <td>160</td> <td>160</td> <td>160</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PN 250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida							RT	100	150	200	250	300	350	Máxima Pressão Permitida (bar)							10E0 AISI 304/304L	PN 16	16	13,7	12,3	11,2	10,4	9,6	9,2	PN 25	25	21,5	19,2	17,5	16,3	15,1	14,4	PN 40	40	34,4	30,8	28	26	24,1	23	PN 63	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45	PN 100	100	86,1	77,1	70	65,2	60,4	57,6	PN 160	160	137,9	123,4	112	104,3	96,7	92,1	PN 250	250	215,4	192,8	175	163	151,1	144	Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida							RT	100	150	200	250	300	350	Máxima Pressão Permitida (bar)							14E0 AISI 316/316L	PN 16	16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	PN 25	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	PN 40	40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	PN 63	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45	PN 100	100	100	90,9	84,2	79,5	74,2	71,4	PN 160	160	160	145,5	134,8	127,2	118,8	114,2	PN 250	250	250	227,3	210,7	198,8	185,7	178,5	Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida							RT	100	150	200	250	300	350	Máxima Pressão Permitida (bar)							16E0 1.4410 Super Duplex 1.4462 Duplex	PN 16	16	16	16	16	-	-	PN 25	25	25	25	25	-	-	PN 40	40	40	40	40	-	-	PN 63	63	63	63	63	-	-	PN 100	100	100	100	100	-	-	PN 160	160	160	160	160	-	-	PN 250	250	250	250	250	-	-
Grupo de Material	Classe de Pressão			Máxima Temperatura Permitida																																																																																																																																																																																																																																						
				RT	100	150	200	250	300	350																																																																																																																																																																																																																																
		Máxima Pressão Permitida (bar)																																																																																																																																																																																																																																								
10E0 AISI 304/304L	PN 16	16	13,7	12,3	11,2	10,4	9,6	9,2																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 25	25	21,5	19,2	17,5	16,3	15,1	14,4																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 40	40	34,4	30,8	28	26	24,1	23																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 63	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 100	100	86,1	77,1	70	65,2	60,4	57,6																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 160	160	137,9	123,4	112	104,3	96,7	92,1																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 250	250	215,4	192,8	175	163	151,1	144																																																																																																																																																																																																																																		
Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida																																																																																																																																																																																																																																								
		RT	100	150	200	250	300	350																																																																																																																																																																																																																																		
		Máxima Pressão Permitida (bar)																																																																																																																																																																																																																																								
14E0 AISI 316/316L	PN 16	16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 25	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 40	40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 63	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 100	100	100	90,9	84,2	79,5	74,2	71,4																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 160	160	160	145,5	134,8	127,2	118,8	114,2																																																																																																																																																																																																																																		
	PN 250	250	250	227,3	210,7	198,8	185,7	178,5																																																																																																																																																																																																																																		
Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida																																																																																																																																																																																																																																								
		RT	100	150	200	250	300	350																																																																																																																																																																																																																																		
		Máxima Pressão Permitida (bar)																																																																																																																																																																																																																																								
16E0 1.4410 Super Duplex 1.4462 Duplex	PN 16	16	16	16	16	-	-																																																																																																																																																																																																																																			
	PN 25	25	25	25	25	-	-																																																																																																																																																																																																																																			
	PN 40	40	40	40	40	-	-																																																																																																																																																																																																																																			
	PN 63	63	63	63	63	-	-																																																																																																																																																																																																																																			
	PN 100	100	100	100	100	-	-																																																																																																																																																																																																																																			
	PN 160	160	160	160	160	-	-																																																																																																																																																																																																																																			
	PN 250	250	250	250	250	-	-																																																																																																																																																																																																																																			

TABELA DE PRESSÕES PARA FLANGES DE SELO E NÍVEL NORMA ASME B16.5 2009										
Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida								
		-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
Máxima Pressão Permitida (bar)										
Hastelloy C276	150	20	19,5	17,7	15,8	13,8	12,1	10,2	9,3	8,4
	300	51,7	51,7	51,5	50,3	48,3	46,3	42,9	41,4	40,3
	400	68,9	68,9	68,7	66,8	64,5	61,7	57	55	53,6
	600	103,4	103,4	103	100,3	96,7	92,7	85,7	82,6	80,4
	900	155,1	155,1	154,6	150,6	145	139	128,6	124	120,7
	1500	258,6	258,6	257,6	250,8	241,7	231,8	214,4	206,6	201,1
	2500	430,9	430,9	429,4	418,2	402,8	386,2	357,1	344,3	335,3
Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida								
		-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
Máxima Pressão Permitida (bar)										
S31803 Duplex S32750 Super Duplex	150	20	19,5	17,7	15,8	13,8	12,1	10,2	9,3	8,4
	300	51,7	51,7	50,7	45,9	42,7	40,5	38,9	38,2	37,6
	400	68,9	68,9	67,5	61,2	56,9	53,9	51,8	50,9	50,2
	600	103,4	103,4	101,3	91,9	85,3	80,9	77,7	76,3	75,3
	900	155,1	155,1	152	137,8	128	121,4	116,6	114,5	112,9
	1500	258,6	258,6	253,3	229,6	213,3	202,3	194,3	190,8	188,2
	2500	430,9	430,9	422,2	382,7	355,4	337,2	323,8	318	313,7
Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida								
		-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
Máxima Pressão Permitida (bar)										
AISI316L	150	15,9	15,3	13,3	12	11,2	10,5	10	9,3	8,4
	300	41,4	40	34,8	31,4	29,2	27,5	26,1	25,5	25,1
	400	55,2	53,4	46,4	41,9	38,9	36,6	34,8	34	33,4
	600	82,7	80	69,6	62,8	58,3	54,9	52,1	51	50,1
	900	124,1	120,1	104,4	94,2	87,5	82,4	78,2	76,4	75,2
	1500	206,8	200,1	173,9	157	145,8	137,3	130,3	127,4	125,4
	2500	344,7	333,5	289,9	261,6	243	228,9	217,2	212,3	208,9
Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida								
		-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
Máxima Pressão Permitida (bar)										
AISI316	150	19	18,4	16,2	14,8	13,7	12,1	10,2	9,3	8,4
	300	49,6	48,1	42,2	38,5	35,7	33,4	31,6	30,9	30,3
	400	66,2	64,2	56,3	51,3	47,6	44,5	42,2	41,2	40,4
	600	99,3	96,2	84,4	77	71,3	66,8	63,2	61,8	60,7
	900	148,9	144,3	126,6	115,5	107	100,1	94,9	92,7	91
	1500	248,2	240,6	211	192,5	178,3	166,9	158,1	154,4	151,6
	2500	413,7	400,9	351,6	320,8	297,2	278,1	263,5	257,4	252,7
Limites de Umidade	0 a 100% RH (Umidade Relativa).									
Ajuste de Amortecimento	Configurável pelo usuário via comunicação digital de 0 a 128 segundos.									

Especificações de Performance

Condições de Referência	Span iniciando em zero, temperatura de 25°C, pressão atmosférica, tensão de alimentação de 24 Vcc, fluido de enchimento: óleo silicone, diafragmas isoladores de aço inox 316L e ajuste digital igual ao valor inferior e ao valor superior da faixa.
Exatidão	<p>Para faixa 0 e modelos diferenciais ou manométricos e diafragma de aço inox 316L ou Hastelloy com fluido de enchimento em silicone ou halocarbono:</p> <p>0,2URL ≤ span ≤ URL: ± 0,1% do span</p> <p>0,05URL ≤ span < 0,2 URL: ± [0,025 + 0,015 URL/span] % do span</p>

Exatidão	<p>Para faixas 1, 2, 3 ,4, 5 ou 6, modelos diferenciais ou manométricos e diafragma de aço inox 316L ou Hastelloy com fluido de enchimento em silicone ou halocarbon:</p> <p>0,1 URL ≤ span ≤ URL: ± 0,075% do span 0,025 URL ≤ span < 0,1 URL: ± [0,0375+0,00375 URL/span]% do span 0,0083 URL ≤ span < 0,025 URL: ± [0,0015+0,00465 URL/span]% do span</p> <p>Para faixas 2 a 6 e modelos absolutos. Para diafragmas em Tântalo ou Monel. Para fluido de enchimento em Fluorolube:</p> <p>0,1 URL ≤ span ≤ URL: ± 0,1% do span 0,025 URL ≤ span < 0,1 URL: ± [0,05+0,005 URL/span]% do span 0,0083 URL ≤ span < 0,025 URL: ± [0,01+0,006 URL/span]% do span</p> <p>Para faixa 1 e modelo absoluto: 0,2% do span</p> <p>Para faixas 2, 3 ou 4 e modelo de nível com diafragma de aço inox 316L com fluido de enchimento em silicone ou halocarbon com a pressão máxima de acordo com a classe de pressão do flange:</p> <p>0,1 URL ≤ span ≤ URL: ± 0,075% do span 0,025 URL ≤ span < 0,1 URL: ± [0,0375+0,00375 URL/span]% do span 0,0083 URL ≤ span < 0,025 URL: ± [0,0015+0,00465 URL/span]% do span</p> <p>Efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade estão incluídos.</p>
Estabilidade	<p>Para faixas 2, 3, 4, 5 e 6: ± 0,15% do URL por 5 anos para mudança de temperatura de 20°C e até 7 MPa (70 bar) da pressão estática.</p> <p>Para faixa 0 e 1: ± 0,2% do URL por 12 meses para mudança de temperatura de 20°C e até 100 kPa (1 bar) de pressão estática.</p> <p>Para modelos de nível: ± 0,2% do URL por 12 meses para mudança de temperatura de 20°C.</p>
Efeito da Temperatura	<p>Para faixa 2, 3, 4, 5 e 6: 0,2 URL ≤ span ≤ URL: ± [0,02% URL+0,06% span] por 20°C. 0,0085 URL ≤ span < 0,2 URL: ± [0,023% URL+0,045% span] por 20°C.</p> <p>Para faixa 1: 0,2 URL ≤ span ≤ URL: ± [0,08% URL+0,05% span] por 20°C. 0,025 URL ≤ span < 0,2 URL: ± [0,06% URL+0,15% span] por 20°C.</p> <p>Para faixa 0: 0,2 URL ≤ span ≤ URL: ± [0,15% URL+0,05% span] por 20°C. 0,05 URL ≤ span < 0,2 URL: ± [0,1% URL+0,3% span] por 20°C.</p> <p>Para Modelo de Nível: 6 mmH₂O por 20°C para 4" e DN100. 17 mmH₂O por 20°C para 3" e DN80. Consulte a Smar para outras dimensões de flange e fluido de enchimento.</p>
Efeito da Pressão Estática	<p>Erro de Zero: Para faixas 2, 3, 4 e 5: ± 0,033% URL por 7 MPa (70 bar). Para faixa 1: ± 0,05% URL por 1,7 MPa (17 bar). Para faixa 0: ± 0,1% URL por 0,5 MPa (5 bar).</p> <p>Para modelos de nível: ± 0,1% URL por 3,5 MPa (35 bar).</p> <p>O erro de zero é um erro sistemático que pode ser eliminado calibrando-se o transmissor para a pressão estática de operação.</p> <p>Erro de Span : Para faixas 2, 3, 4, 5 e 6: corrigível a ± 0,2% da leitura por 7MPa (70 bar) Para faixa 1 e transmissores de nível: corrigível a ± 0,2% da leitura por 3,5 MPa (35 bar) Para faixa 0: corrigível a ± 0,2% da leitura por 0,5 MPa (5 bar).</p>
Efeito da Alimentação	± 0,005% do span calibrado por volt.
Efeito da Posição de Montagem	Desvio de zero de até 250 Pa (1 inH ₂ O) que pode ser eliminado por calibração. Nenhum efeito no span.
Efeito de Interferência Eletromagnética	Aprovado de acordo com IEC61326-1:2006, IEC61326-2-3:2006, IEC61000-6-4:2006, IEC61000-6-2:2005.

Especificações Físicas		
Conexão Elétrica	1/2 14 NPT 3/4 14 NPT (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) 3/4 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) 1/2 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) M20 x 1.5 PG 13.5 DIN	Nota: Certificação à prova de explosão não se aplica aos adaptadores, somente aos transmissores.
Conexão ao Processo	1/4 - 18 NPT ou 1/2 -14 NPT (com adaptador). Para modelos de nível ou para mais opções, veja o Código de Pedido.	
Partes Molhadas	<p>Diafragmas Isoladores: Aço Inox 316L, Hastelloy C276, Monel 400 ou Tântalo</p> <p>Válvulas de Dreno/Sangria e Plugue: Aço Inox 316, Hastelloy C276 ou Monel 400</p> <p>Flanges: Aço Carbono Niquelado, 316 Aço Inox CF8M (ASTM - A351), Hastelloy C276 CW-12MW (ASTM - A494) ou Monel 400</p> <p>Anéis de Vedação (Para Flanges e Adaptadores): Buna N, Viton™, PTFE ou Etileno-propileno.</p> <p>O LD301 é disponível em materiais conforme NACE MR-01-75/ISO 15156.</p>	
Partes Não-Molhadas	<p>Carcaça: Alumínio injetado e acabamento com tinta poliéster, pintura em epóxi ou carcaça em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM - A351). De acordo com NEMA 4X/6P, IP66 ou IP66W*, IP68 ou IP68W*</p> <p>*O grau de proteção IP66/68W para 10m/24h é usado somente para vedação/imersão. Para qualquer outra condição de trabalho, um grau de proteção adequado deverá ser consultado. IP66/68W foi testado por 200h de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.</p> <p>Flange Cego: Aço carbono quando o adaptador do flange e Dreno / Sangria também o for. Caso contrário, flange cego em Aço Inox 316 – CF8M (ASTM – A351).</p> <p>Flange de Nível (LD300L): Aço Inox 316L, Aço Inox 304, Hastelloy e Aço Carbono Revestido.</p> <p>Fluido de Enchimento: Óleos: Silicone, Fluorolube, Krytox, Halocarbon 4.2 ou Fomblim</p> <p>Anéis de Vedação: Buna-N</p> <p>Suporte de Fixação: Aço Carbono Niquelado ou Aço Inox 316 Acessórios (parafusos, porcas, arruelas e grampo-U) em aço carbono ou Aço Inox 316</p> <p>Parafusos e Porcas do Flange: Aço Carbono Niquelado, Grau 8 ou Aço Inox 316 Para aplicações NACE: Aço Carbono ASTM A193 B7M</p> <p>Plaqueta de Identificação: Aço Inox 316</p>	
Montagem	a) Fixação pelo flange para modelos de nível. b) Suporte de montagem universal opcional para superfície horizontal/vertical ou tubo de 2" (DN50). c) Válvula manifold integrada ao transmissor. d) Diretamente suportado pela tubulação em caso de orifícios integrais.	
Pesos Aproximados	3,15 kg: todos os modelos, exceto nível. 5,85 a 9,0 kg: modelos de nível, dependendo do flange, extensão e materiais.	
Características de Funções de Controle (Opcional)	Bloco de Controle (PID) e Totalização (TOT).	

Características Técnicas de Alta Performance - CÓDIGO L1

A opção de Alta Performance (código L1) está disponível somente sob as condições abaixo:

Aplicação	Diferencial e Manométrica
------------------	---------------------------

Faixa	D2	-50	a	50 kPa	-500	a	500 mbar
	D3	-250	a	250 kPa	-2500	a	2500 mbar
	D4	-2500	a	2500 kPa	-25	a	25 bar
	M2	-50	a	50 kPa	-500	a	500 mbar
	M3	-100	a	250 kPa	-1000	a	2500 mbar
	M4	-100	a	2500 kPa	-1	a	25 bar
Material do Diafragma	Aço Inox 316L e Hastelloy C276.						
Fluido de Enchimento	Silicone						

Especificações de Performance

Condições de Referência	Span iniciando em zero, temperatura: 25°C, pressão atmosférica, alimentação: 24 Vdc, fluido de enchimento: silicone, diafragmas isoladores em Aço Inox 316L e trim digital igual aos valores inferior e superior da faixa.
Exatidão	<p>FAIXA 2:</p> <p>0,2 URL ≤ span ≤ URL: ± 0,04% do span 0,05 URL ≤ span < 0,2 URL: ± [0,021667 + 0,003667 URL / span]% do span 0,0085 URL ≤ span < 0,05 URL: ± [0,0021+ 0,004645 URL / span] % do span</p> <p>FAIXAS 3 e 4:</p> <p>0,1 URL ≤ span ≤ URL: ± 0,05% do span; 0,05 URL ≤ span < 0,1 URL: ± [0,005 + 0,0045 URL / span]% do span 0,0085 URL ≤ span < 0,05 URL: ± [0,0021+ 0,004645 URL / span] % do span</p> <p>Efeitos de linearidade, histerese e repetibilidade estão incluídos.</p>
Estabilidade	<p>Faixa2: ± 0,05% URL por 6 meses. Faixa3: ± 0,075% URL por 12 meses. Faixa4: ± 0,1% URL por 24 meses.</p> <p>± 0,2% URL por 12 anos, para mudança de temperatura de 20°C e até 7 Mpa (70 bar) da pressão estática, ambiente livre de migração de hidrogênio.</p>
Efeito da Temperatura	<p>De -10 °C a 50 °C, protegido contra a irradiação direta do sol: 0,2 URL ≤ span ≤ URL: ± [0,018% URL + 0,012 span] por 20 °C. 0,0085 URL ≤ span < 0,2 URL: ± [0,02% URL + 0,002 span] por 20 °C.</p>
Efeito de Pressão Estática	<p>Erro de Zero: ± 0,025% URL por 7 MPa (70 bar). O erro de zero é um erro sistemático que pode ser eliminado calibrando-se o transmissor para a pressão estática de operação.</p> <p>Erro de Span: Corrigível a ± 0,2% da leitura por 7 MPa (70 bar).</p>

NOTA

Hastelloy é uma marca registrada da Cabot Corp
Monel é uma marca registrada da International Nickel Co.
Viton e Teflon são marcas da E.I.DuPont de Nemours & Co.
Fluorolube é uma marca registrada de hooker Chemincal Corp.

Halocarbon é uma marca registrada de Halocarbon.
HART® é uma marca registrada de HART® communication Foundation. Os Transmissores de Pressão Smar estão protegidos pela patente US 6,433,791

Código de Pedido

TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL, MANOMÉTRICA, ABSOLUTA, VAZÃO E ALTA PRESSÃO ESTÁTICA														
COD.	Tipo	Limites da Faixa		Span Mín.	Unida de	Limites da Faixa		Span Mín.	Unidade					
		Mín.	Máx.			Mín.	Máx.							
D0	Diferencial	-1	1	0,05	kPa	-10	10	0,5	mbar					
D1	Diferencial	-5	5	0,13	kPa	-50	50	1,3	mbar					
D2	Diferencial	-50	50	0,42	kPa	-500	500	4,2	mbar					
D3	Diferencial	-250	250	2,08	kPa	-2500	2500	20,8	mbar					
D4	Diferencial	-2500	2500	20,83	kPa	-25	25	0,21	bar					
M0	Manométrica	-1	1	0,05	kPa	-10	10	0,5	mbar					
M1	Manométrica	-5	5	0,13	kPa	-50	50	1,3	mbar					
M2	Manométrica	-50	50	0,42	kPa	-500	500	4,2	mbar					
M3	Manométrica	-100	250	2,08	kPa	-1000	2500	20,8	mbar					
M4	Manométrica	-100	2500	20,83	kPa	-1	25	0,21	bar					
M5	Manométrica	-0,1	25	0,21	MPa	-1	250	2,1	bar					
M6	Manométrica	-0,1	40	0,33	MPa	-1	400	3,3	bar					
A1	Absoluta	0	5	2,00	kPa	0	37	14,8	mmHga					
A2	Absoluta	0	50	2,50	kPa	0	500	25	mbar					
A3	Absoluta	0	250	5,00	kPa	0	2500	50	mbar					
A4	Absoluta	0	2500	20,83	kPa	0	25	0,21	bar					
A5	Absoluta	0	25	0,21	MPa	0	250	2,1	bar					
A6	Absoluta	0	40	0,33	MPa	0	400	3,3	bar					
H2	Diferencial - Alta Pressão Estática	-50	50	0,42	kPa	-500	500	4,2	mbar					
H3	Diferencial - Alta Pressão Estática	-250	250	2,08	kPa	-2500	2500	20,8	mbar					
H4	Diferencial - Alta Pressão Estática	-2500	2500	20,83	kPa	-25	25	0,21	bar					
H5	Diferencial - Alta Pressão Estática	-25	25	0,21	MPa	-250	250	2,1	bar					
Material do Diafragma e Fluido de Enchimento														
1	Aço Inox 316L	Óleo Silicone (9)	8	Tântalo	Óleo Inerte Fluorolube (2)(3)(15)	I	Aço Inox 316L revestido em ouro	Óleo Silicone (3) (9)	M	Monel 400 revestido em ouro	Óleo Silicone (1) (3) (9)	P	Monel 400 revestido em ouro	Óleo Inerte Krytox (1) (3) (15)
2	Aço Inox 316L	Óleo Inerte Fluorolube (2) (15)	A	Monel 400	Óleo Fomblim (1) (3)	Q	Aço Inox 316 L	Óleo Inerte Halocarbon 4,2 (2)(3)(15)	R	Hastelloy C276	Óleo Inerte Halocarbon 4,2 (2)(3)(15)	S	Tântalo	Óleo Inerte Halocarbon 4,2 (2)(3)(15)
3	Hastelloy C276	Óleo Silicone (1) (9)	D	Aço Inox 316 L	Óleo Inerte Krytox (3) (15)									
4	Hastelloy C276	Óleo Inerte Fluorolube (1)(2)(15)	E	Hastelloy C276	Óleo Inerte Krytox (1) (3) (15)									
5	Monel 400	Óleo Silicone (1) (3) (9)	G	Tântalo	Óleo Inerte Krytox (3) (15)									
7	Tântalo	Óleo Silicone (3) (9)	K	Monel 400	Óleo Inerte Krytox (1) (3) (15)									
9	Aço Inox 316L	Óleo Fomblim												
Material do(s) Flange (s), adaptador (es) e purga(s)														
C	Aço Carbono Niquelado (Purga em Aço Inox) (16)	M	Monel 400 (1)											
H	Hastelloy C276 CW-12MW (ASTM - A494) (1)	N	Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (1)											
I	Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351)	P	Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) Flange com inserto PVDF (Kynar) (4) (5) (7) (11)											
O	Aço Inox 316 - CF8M (Purga e Bujão em Monel)													
Material do Anel de Vedação da Célula														
0	Sem Anéis de Vedação	N	Etíleno - Propileno (12)	T	Teflon	Nota: Anéis de Vedação não aplicáveis no lado com Sele Remoto.								
B	Buna N	K	Kalrez (4)	V	Viton	Nota: Para melhor operação de drenagem, as válvulas de purga são recomendadas.								
						As válvulas de purga não são aplicáveis nos lados com selos remotos.								
Posição da Purga														
0	Sem Purga	D	Inferior											
A	Purga no lado oposto da conexão ao processo	U	Superior											
Indicador Local														
0	Sem Indicador	1	Com Indicador Digital											
Conexões de Processo														
0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)	B	Lado de Alta - 1/2 - 14 NPT e Lado de Baixa - Selo Remoto (Com Plugue) (10) (12)											
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)	D	Lado de Alta - Selo Remoto (Com Plugue) e Lado de Baixa - 1/2 - 14 NPT (10) (12)											
3	Selo Remoto (Com Plugue) (3) (8)	F	Lado de Alta - 1/2 - 14 NPT e Lado de Baixa - Selo Remoto (Flange c/ Volume Reduzido) (10) (12)											
5	1/2 - 14 NPT Axial com Inserto PVDF (5) (7) (14)	H	Lado de Alta - Selo Remoto (Flange c/ Volume Reduzido) e Lado de Baixa - 1/2 - 14 NPT (10) (12)											
9	Selo Remoto (Flange de Vol. Redu.) (3) (4) (8)	Q	Furo de 8 mm sem rosca, de acordo com a norma DIN19213 (13)											
T	1/2 - 14 BSP (Com Adaptador) (6)	Z	Especificação do Usuário											
V	Válvula Manifold Acoplada ao Transmissor													
Conexões Elétricas														
0	1/2 - 14 NPT (17)	A	M20 X 1,5 (19)											
1	3/4 - 14 NPT (Com Aço Inox 316 Adaptador para 1/2 - 14 NPT) (18)	B	PG 13.5 DIN (20)											
2	3/4 - 14 BSP (Com Aço Inox 316 Adaptador para 1/2 - 14 NPT) (6)	Z	Especificação do Usuário											
3	1/2 - 14 BSP (Com Aço Inox 316 Adaptador para 1/2 - 14 NPT) (6)													
Suporte de Fixação para Tubo de 2" ou Superfície de Montagem														
0	Sem Suporte	7	Suporte em Aço Carbono. Acessórios em Aço Inox 316											
1	Suporte e Acessórios em Aço Carbono	9	Tipo L, Suporte em Aço Carbono. Acessórios em Aço Inox 316											
2	Suporte e Acessórios em Aço Inox 316	A	Plano, Suporte em Aço Inox 304 e acessórios em Aço Inox 316											
5	Tipo L, Suporte e Acessórios em Aço Carbono	Z	Especificações do Usuário											
6	Tipo L, Suporte e Acessórios em Aço Inox 316													
Continua na Próxima Página														

LD301 | D2 | 1 | I | B | U | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | **

MODELO TÍPICO

NOTAS

- (1) Atende às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
- (2) Não disponível para modelos absolutos e aplicações em vácuo.
- (3) Não disponível para faixa 0 e 1.
- (4) Não recomendado para serviço à vácuo.
- (5) Máxima pressão: 24 bar
- (6) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.
- (7) Dreno / Purga não aplicável.
- (8) Para o Selo Remoto, somente flange Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) está disponível (rosca 7/16 UNF).
- (9) Óleo silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ou Cloro.
- (10) Somente disponível para transmissores de pressão diferencial.
- (11) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
- (12) Não disponível para faixa 0.
- (13) Disponível somente para transmissor diferencial, faixa D4 ou H4, rosca 7/16 UNF ou M10 x 1.5 para fixação de acessórios.
- (14) Somente disponível para flanges com inserto PVDF (Kynar).
- (15) O fluido inerte garante segurança para serviços com oxigênio (O_2).
- (16) Não adequado para aplicações em atmosferas salinas.
- (17) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM, FM, CSA).
- (18) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, CSA).
- (19) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM).
- (20) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM).

MODELO	TRANSMISSOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL, MANOMÉTRICA, ABSOLUTA, VAZÃO E ALTA PRESSÃO ESTÁTICA (CONTINUAÇÃO)			
COD.	Material dos Flanges, porcas e Parafusos			
A0	Aço Carbono Niquelado (Padrão) (8)	A5	Hastelloy C276	
A1	Aço Inox 316			
A3	Aço carbono (ASTM A193 B7M (1) (8)			
COD.	Rosca do Flange para fixação de acessórios (adaptadores, manifolds, suporte de fixação, etc)			
D0	7/16 UNF (Padrão)	D2	M12 X 1.75	
D1	M10 X 1.5			
COD.	Sinal de Saída (Somente disponível para LD301)			
G0	4 - 20 mA (Padrão)	G1	0 - 20 mA (4 fios) (2)	
G3	NAMUR NE43 Estendido 4-20 mA (Burnout 3,55 e 22,8 mA)			
COD.	Material do Invólucro (10) (11)			
H0	Alumínio (Padrão) (IP/TYPE)	H2	Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPEX) (9)	H4
H1	Aço Inox 316 - CF8M (ASTM - A351) (IP/TYPE)	H3	Aço Inox 316 para atmosfera salina (IPW/TYPEX) (9)	
COD.	Plaquette de Tag			
J0	Com Tag, quando especificado (Padrão)	J1	Em branco	
J2	Especificação do Usuário			
COD.	Configuração PID			
M0	Com PID (Padrão)	M1	Sem PID	
COD.	Indicação do LCD1			
Y0	LCD1: Porcentagem (Padrão)	Y3	LCD1: Temperatura (Unidade de Engenharia)	
Y1	LCD1: Corrente - mA	YU	LCD1: Especificação do Usuário (4)	
Y2	LCD1: Pressão (Unidade de Engenharia)			
COD.	Indicação do LCD2			
Y0	LCD2: Porcentagem (Padrão)	Y6	LCD2: Temperatura (Unidade de Engenharia)	
Y4	LCD2: Corrente - mA	YU	LCD2: Especificação do Usuário (4)	
Y5	LCD2: Pressão (Unidade de Engenharia)			
COD.	Plaquette de Identificação			
I1	FM: XP, IS, NI, DI	I7	EXAM (DMT): Grupo I, M1 Ex-ia	
I2	NEMKO: Ex-d, Ex-ia	I8	0 a 20 mA (2)	
I3	CSA: XP, IS, NI, DI	IF	CEPEL: Ex-d (7)	
I4	EXAM (DMT): Ex-ia; NEMKO: Ex-d	IE	NEPSI: Ex-ia (5)	
I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia	IH	CEPEL + IP68	
I6	Sem Certificação			
COD.	Cor da Placa			
P0	Cinza Munsell N 6,5 Poliéster	P8	Sem Pintura	
P3	Poliéster Preto	P9	Azul segurança - Pintura Eletrostática em Epóxi	
P4	Branco Epóxi	PC	Azul segurança - Pintura Eletrostática em Poliéster	
P5	Poliéster Amarelo			

LD301 | A0 | D0 | G0 | H0 | J0 | M0 | Y0 | Y4 | I6 | P0 | * ← MODELO TÍPICO

* Deixe-o em branco caso não haja itens opcionais.

Itens Opcionais

Burn-out	BD - Início de escala (Conforme especificação NAMUR NE43). BU - Fim de escala (Conforme especificação NAMUR NE43).
Especificações Especiais	C1 - Limpeza desengordurante (Serviço com Oxigênio / Cloro) (5).
Alta Performance	L1 - Exatidão 0,04% (3).
Extração de Raiz Quadrada	M3 - Configurado na fábrica com Extração de Raíz Quadrada.
Características Especiais	ZZ - Especificação de Usuário.

NOTAS

- (1) Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
 (2) Sem aprovação de Certificação a prova de Explosão ou intrinsecamente seguro.
 (3) Somente disponível para transmissores de pressão diferencial e manométrica.
 (4) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.
 (5) Limpeza desengordurante não disponível para flanges em aço carbono.
 (6) Não disponível para modelos **LD301**.
 (7) Somente disponível para **LD301**.

- (8) Não adequado para aplicações em atmosferas salinas.
 (9) IPW/TYPEX foi testado por 200h de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
 (10) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
 (11) Grau de proteção:

Produtos	CEPEL	NEMKO/EXAM	FM	CSA	NEPSI
LD300	IP66/68W	IP66/68W	Type4X/6(6P)	Type4X	IP67

MODELO	TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO											
LD301	HART®											
COD.	Limites de Faixa			Min.	Máx.	Min. Span	Unidade	Limites de Faixa			Min. Span	Unidade
L2	-50	50	1.25	kPa		-200	200	5	inH ₂ O			
L3	-250	250	2.08	kPa		-36	36	0.3	psi			
L4	-2500	2500	20.83	kPa		-360	360	3	psi			
L5	-25000	25000	208.30	kPa		-3625	3625	30.2	psi			
COD	Material do Diafragma e Fluido do Enchimento											
1	316L SST	Óleo de Silicone (2)	7	Tântalo	Óleo Silicone (2)	E	Hastelloy C276	Óleo Inerte Krytox (1) (21)	Q	316L SST	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (21)	
2	316L SST	Óleo Inerte Fluorolube (3) (21)	8	Tântalo	Óleo Inerte Fluorolube (3) (21)	G	Tântalo	Óleo Inerte Krytox (21)	R	Hastelloy C276	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (21)	
3	Hastelloy C276	Óleo de Silicone (1) (2)	9	316L SST	Óleo Fomblim	K	Monel 400	Óleo Inerte Krytox (1) (21)	S	Tântalo	Halocarbon 4.2 Oil	
4	Hastelloy C276	Óleo Inerte Fluorolube (1) (3) (21)	A	Monel 400	Óleo Fomblim (1)	M	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Silicone (1) (2)	P	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Inerte Krytox (1) (21)	
5	Monel 400	Óleo de Silicone (1) (2)	D	316L SST	Óleo Inerte Krytox							
COD.	Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) (Lado de Baixa)											
A	304L SST		M	Monel 400 (1)								
C	Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) (22)		N	316 SST - CF8M (ASTM - A351) (Purga em Hastelloy C276) (1)								
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) (1)		P	316 SST - CF8M (ASTM - A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) (3) (4) (5)								
I	316 SST - CF8M (ASTM - A351)											
COD.	Material de Vedação da Célula (Lado de Baixa)											
0	Sem Anel de Vedação	E	Kalrez									
B	Bruna N	G	Teflon									
E	Etíleno - Propileno	K	Viton									
COD.	Posição a Purga (Lado de Baixa)											
0	Sem Purga	D	Inferior									
A	Purga no lado oposto da conexão ao processo	U	Superior									
COD.	Indicador Local											
0	Sem Indicador	1	Com Indicador Digital									
COD.	Conexão ao processo (Tomada de Referência)											
0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)	6	Flange de Volume Reduzido - 1/4 NPT									
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador) (9)	7	Flange para Selo Remoto									
2	CF16 (Sem adaptador)	8	Flange Volume Reduzido - Solda									
3	Selo Remoto (Com Plugue) (7)	9	Selo Remoto (Flange de Volume Reduzido) (3) (7)									
5	1/2 - 14 NPT Axial com inseto em PVDF (3) (4) (6)	T	1/2 - 14 BSP (Com Adaptador) (9)									
COD.	Conexão Elétrica											
0	1/2 - 14 NPT (24)	A	M20 X 1.5 (26)									
1	3/4 - 14 NPT (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT (25)	B	PG 13.5 DIN (27)									
2	3/4 - 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT (9)	Z	Especificação do Usuário									
COD.	Ajuste de Zero e Span											
1	Com Ajuste											
COD.	Conexão ao Processo											
U	1" 150 # (ANSI B16.5) (32)	C	3" 600 # (ANSI B16.5)									
V	1" 300 # (ANSI B16.5) (32)	N	3" 600 # (ANSI B16.5 RTJ)									
W	1" 600 # (ANSI B16.5) (32)	3	4" 150 # (ANSI B16.5)									
O	1 1/2" 150 # (ANSI B16.5)	4	4" 300 # (ANSI B16.5)									
P	1 1/2" 300 # (ANSI B16.5)	D	4" 600 # (ANSI B16.5)									
Q	1 1/2" 600 # (ANSI B16.5)	5	DN25 PN 10/40 (32)									
9	2" 150 # (ANSI B16.5)	R	DN 40 PN 10/40									
A	2" 300 # (ANSI B16.5)	E	DN 50 PN 10/40									
B	2" 600 # (ANSI B16.5)	6	DN 80 PN 10/40									
1	3" 150 # (ANSI B16.5)	7	DN 100 PN 10/16									
2	3" 300 # (ANSI B16.5)	8	DN 100 PN 25/40									
COD.	Material e Tipo do Flange (Tomada de Nível)											
2	Aço Inox 316L (Flange Fixo)	4	Aço Inox 304 (Flange Solto)	6	Aço Carbono Revestido (Flange Solto)							
3	Hastelloy C276 (Flange Fixo)	5	Aço Inox 316 (Flange Solto)	Z	Especificação do Usuário							
COD.	Comprimento da Extensão											
0	0 mm (0")	3	150 mm (6")									
1	50 mm (2")	4	200 mm (8")									
2	100 mm (4")	Z	Especificação do Usuário									
COD.	Material do Diafragma / Extensão (Tomada de Nível)											
A	Aço Inox 304L / Aço Inox 304L	6	Aço Inox 316L com revestimento em teflon (para 2" e 3")									
1	Aço Inox 316L / Aço Inox 316	7	Aço Inox 316L com revestimento em Ouro									
2	Hastelloy C276 / Aço Inox 316	B	Tântalo com revestimento em Teflon									
3	Monel 400 / Aço Inox 316	L	Aço Inox 316L com Revestimento em Halar (20)									
4	Tântalo / Aço Inox 316 (10)	C	Hastelloy com Revestimento em Teflon									
5	Titânio / Aço Inox 316 (10)	F	Aço Inox 316L com Revestimento em Tefzel									
COD.	Fluido de Enchimento (Tomada de Nível)											
1	DC 200 – óleo silicone	T	Syltherm 800									
3	DC 704 – óleo silicone	N	Neobee M20 (**)									
2	Fluorolube MO-1 (8)	G	Glicerina + Água (11)									
COD.	Material do Colarinho											
0	Sem Colarinho (12)	3	Super Duplex (UNS 32750) (11)									
1	Aço Inox 316	4	Duplex (UNS 31803) (11)									
2	Hastelloy C276	5	Aço Inox 304L (11)									
COD.	Material da Gaxeta											
0	Sem Gaxeta	G	Grafoil (Grafite Flexivel)									
T	Teflon (PTFE)	C	Cobre									
COD.	Continua na próxima página											

LD301 L2 | 1 | I | B | U | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | T | *

← MODELO TÍPICO

MODELO	TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO (CONTINUAÇÃO)													
	COD. Material dos Parafusos e Porcas do Flange													
	A0 Aço Carbono com tratamento superficial (Padrão) (22)													
	A1 Aço Inox 316													
	A2 Aço Carbono (ASTM A193 B7M) (1) (22)													
	COD. Rosca do Flange para Fixação de Acessórios (Adaptadores, Manifolds, Suporte de Fixação, etc)													
	D0 7/16" UNF (Padrão)													
	D1 M10 X 1.5													
	COD. Acabamento da Face do Flange													
	Q0 Face Ressaltada (ANSI, DIN, JIS)													
	Q1 Face Plana (ANSI, DIN)													
	Q2 Face Plana C/ Canal Vedac – RTJ (ANSI B 16.20) (17)													
	Q3 Face Tipo "Tongue" (DIN) (11)													
	Q4 Face Tipo "Groove" (DIN) (11)													
	COD. Sinal da Saída													
	G0 4 - 20 mA (Padrão)													
	G1 0 - 20 mA (4 fios) (13)													
	G3 NAMUR NE43 Estendido 4-20 mA (Burnout 3,55 e 22,8 mA)													
	COD. Material do Invólucro (29) (30)													
	H0 Alumínio (Padrão) (IP/TYPE)													
	H1 316 SST - CF8M (ASTM - A351) (IP/TYPE)													
	H2 Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPEX) (23)													
	COD. Plaquinha de TAG													
	J0 Com tag, quando especificado (Padrão)													
	J1 Em branco													
	J2 Conforme anotações do usuário													
	COD. Configuração PID													
	M0 Com PID (Padrão)													
	M1 Sem PID													
	COD. Indicação do LCD1													
	Y0 LCD1: Porcentagem (Padrão)													
	Y1 LCD1: Corrente - mA													
	Y2 LCD1: Pressão (Unidade de Engenharia)													
	Y3 YU LCD1: Temperatura (Unidade de Engenharia)													
	Y4 YU LCD1: Especificação do Usuário (14)													
	COD. Indicação do LCD2													
	Y0 LCD2: Porcentagem (Padrão)													
	Y4 LCD2: Corrente - mA													
	Y5 LCD2: Pressão (Unidade de Engenharia)													
	Y6 YU LCD2: Temperatura (Unidade de Engenharia)													
	Y8 YU LCD2: Especificação do Usuário (14)													
	COD. Plaquinha de Identificação													
	I1 FM: XP, IS, NI, DI													
	I2 NEMKO: Ex-d, Ex-ia													
	I3 CSA: XP, IS, NI, DI													
	I4 EXAM (DMT): Ex-ia; NEMKO: Ex-d													
	I5 CEPEL: Ex-d, Ex-ia													
	I6 IM BDSR-GOST: Ex-d, Ex-ia													
	COD. Pintura													
	P0 Cinza Munsell N 6,5 Poliéster													
	P3 Preto Poliéster													
	P4 Branco Epóxi													
	P5 Amarelo Poliéster													
	P8 Sem Pintura													
	P9 Azul Epóxi Segurança - Pintura Eletrostática													
	PC Azul Poliéster Segurança - Pintura Eletrostática													
LD301	A0	D0	F0	G0	H0	J0	M0	Y0	Y4	I6	P0	*	MODELO TÍPICO	

* Deixe-o em branco caso não haja itens opcionais.

Itens Opcionais

Burn-out	BD - Início de Escala (Conforme Especificação NAMUR NE43) BU - Fim de escala (Conforme Especificação NAMUR NE43)
Aplicações Especiais	C1 - Limpeza desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) (4) C2 - Para aplicações em Vácuo
Características Especiais	ZZ - Especificações do Usuários
Conexão do Colarinho	U0 - Com uma Conexão Flush de 1/4" NPT (Se fornecido com colarinho) U1 - Com duas Conexões Flush de 1/4" NPT a 180 Graus U2 - Com duas Conexões Flush de 1/4" NPT a 90 Graus U3 - Com duas Conexões Flush de 1/2" NPT - 14 NPT a 180 Graus (com tampão) U4 - Sem Conexão do Colarinho
Kit Isolador (16)	K0 - Sem Kit K1 - Com Kit
Espessura do Diafragma	N0 - Padrão (28) N1 - 0,1mm (11)

NOTAS

<p>(1) Atende às recomendação da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.</p> <p>(2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio (O2) ou Cloro.</p> <p>(3) Não aplicável para serviço a vácuo.</p> <p>(4) Dreno/Purga não aplicável.</p> <p>(5) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.</p> <p>(6) Pressão máxima de 24 bar.</p> <p>(7) Para Selo Remoto, somente está disponível flange em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (rosca M12).</p> <p>(8) Fluido de enchimento em Fluorolube não está disponível para diafragma em Monel.</p> <p>(9) Opções não certificada para uso em atmosfera explosiva.</p> <p>(10) Atenção, verificar taxa de corrosão para o processo, lâmina tântalo 0,1mm, extensão AISI 316L 3 a 6mm.</p> <p>(11) Item sob consulta.</p> <p>(12) Fornecido sem junta de vedação.</p> <p>(13) Sem certificação à prova de explosão ou intrinsecamente seguro.</p> <p>(14) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidade limitada a 5 caracteres.</p> <p>(15) Limpeza desingordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.</p> <p>(16) O Kit Isolador é aplicável com a Face Ressaltada (H0) e Face Plana (H1), com material da junta de vedação. T(Teflon) e limitada somente para os modelos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ANSI até #600, DIN até P40 e JIS até 40K; - Para modelos com extensão a junta de vedação T(Teflon) possui formato especial. <p>(17) Gaxeta para colarinho, disponível somente em Inox316.</p> <p>(18) Acabamento das regiões de vedação da faces dos flanges:</p> <ul style="list-style-type: none"> a - Norma ANSI B 16.5 / MSS-SP6: - Face Ressaltada ou Plana com acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA); - Face Small ou Large Tongue e Small ou Large Groove com acabamento liso não excedendo: 3,2 µm Rt (125 µ" AA); b - Norma RTJ ANSI B 16.20 / MSS-SP6: - Acabamento Liso não excedendo: 1,6 µm Rt (63 µ" AA); c - Norma DIN EN-1092-1: - Acabamento Ranhurado "B1" (PN 10 a PN40): 3,2 a 12,5 µm Ra (125 a 500 µ" AA); - Acabamento Liso "B2" (PN 63 a PN250), "C" (Tongue) e "D" (Groove): 0,8 a 3,2 µm Ra (32 a 125 µ" AA). d - Norma Jis B2201: - Acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA). <p>Onde:Ra (rugosidade média) e Rt (rugosidade total)</p>	<p>(19) Faixa de aplicação de temperatura de -40 a 150°C.</p> <p>(20) Aplicável somente para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espessura de Lâmina de 0,05mm. - Diâmetros/Comprimento de Capilar: 2" ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta). 3" ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível. 4" ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível. - Faces: RF e FF. - Limites de Temperatura: +10 a 100°C; +101 a 150°C (sob consulta). - Não aplicável para espessura de diafragma : N1 – 0,10mm. - Não aplicável para uso com colarinho. <p>(21) O fluido inerte garante segurança para serviços com oxigênio (O2).</p> <p>(22) Não adequado para uso em atmosfera salina.</p> <p>(23) IPW/TYPEX foi testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094/ASTM B 117.</p> <p>(24) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM, FM, CSA)</p> <p>(25) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, CSA)</p> <p>(26) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM)</p> <p>(27) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM).</p> <p>(28) Diafragma de titânio e monel disponíveis somente em 0,1 mm e diafragmas de tântalo somente em 0,075 mm de espessura.</p> <p>(29) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.</p> <p>(30) Grau de proteção:</p> <table border="1" data-bbox="775 982 1542 1045"> <thead> <tr> <th>Produtos</th><th>CEPEL</th><th>NEMKO/EXAM</th><th>FM</th><th>CSA</th><th>NEPSI</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LD300</td><td>IP66/68W</td><td>IP66/68W</td><td>Type4X/6(6P)</td><td>Type4X</td><td>IP67</td></tr> </tbody> </table> <p>(31) Não disponível para flange solto.</p> <p>(32) Não disponível para flange fixo.</p>	Produtos	CEPEL	NEMKO/EXAM	FM	CSA	NEPSI	LD300	IP66/68W	IP66/68W	Type4X/6(6P)	Type4X	IP67
Produtos	CEPEL	NEMKO/EXAM	FM	CSA	NEPSI								
LD300	IP66/68W	IP66/68W	Type4X/6(6P)	Type4X	IP67								

TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO																				
LD301S HART®																				
COD.	Limites de Faixa		Mín.		Máx.		Mín. Span		Unidade		Limites de Faixa		Mín.		Máx.		Mín. Span		Unidade	
2	-50	50	1,25	kPa			-200	200	5	inH ₂ O										
3	-250	250	2,08	kPa			-36	36	0,3	psi										
4	-2500	2500	20,83	kPa			-360	360	3	psi										
5	-25000	25000	208,30	kPa			-3625	3625	30,2	psi										
Nota: A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado à conexão.																				
COD.	Material do Diafragma e Fluido de Enchimento (Lado de Baixa)																			
1	316L SST	Óleo de Silicone (2)					8	Tântalo	Óleo Inerte Fluorolube (3)(17)		K	Monel 400	Óleo Inerte Krytox (1) (17)							
2	316L SST	Óleo Inerte Fluorolube (3)(17)					9	316L SST	Óleo Fomblim		M	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Silicone (1) (2)							
3	Hastelloy C276	Óleo de Silicone (1) (2)					A	Monel 400	Óleo Fomblim (1)		P	Monel 400 Revestido em Ouro	Óleo Inerte Krytox (1) (17)							
4	Hastelloy C276	Óleo Inerte Fluorolube (1)(3)(17)					D	316L SST	Óleo Inerte Krytox (17)Óleo		Q	316L SST	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (17)							
5	Monel 400	Óleo de Silicone (1) (2)					E	Hastelloy C276	Inerte Krytox (1) (17)		R	Hastelloy C276	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (1) (17)							
7	Tântalo	Óleo Silicone (2)					G	Tântalo	Óleo Inerte Krytox (17)		S	Tântalo	Óleo Inerte Halocarbon 4.2 (17)							
COD.	Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) (Lado de Baixa)																			
C	Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) (18)						M	Monel 400 (1)												
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) (1)						N	316 SST - CF8M (ASTM - A351) (Purga em Hastelloy C276) (1)												
I	316 SST - CF8M (ASTM - A351)						P	316 SST - CF8M (ASTM - A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) (3) (4) (5)												
COD.	Material de Vedação da Célula (Lado de Baixa)																			
0	Sem Anel de Vedação						E	Etíleno - Propileno			T	Teflon								
B	Buna-N						K	Kalrez			V	Viton								
COD.	Posição da Purga (Lado de Baixa)																			
0	Sem Purga						D	Inferior												
A	Purga no lado oposto da conexão ao processo						U	Superior												
COD.	Indicador Local																			
0	Sem Indicador						1	Com Indicador Digital												
COD.	Conexão ao Processo (Tomada de Referência)																			
0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)						8	Flange de Volume Reduzido - Solda												
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)						9	Selo Remoto (Flange de Volume Reduzido) (3)(7)												
3	Selo Remoto (Com Plugue - Montagem p/ Vácuo) (7)						T	1/2-14 BSP (Com Adaptador)												
5	1/2 - 14 NPT Axial com inserto em PVDF (3) (4) (6)						U	Flange de Volume Reduzido p/ Nível Soldado												
6	Flange de Volume Reduzido - 1/4 NPT						V	Sem Conexão (Montado c/ Flange Manômetrico)												
7	Plug para Selo Remoto						W	Sem Conexão (Montado c/ Campânula Absoluta)												
COD.	Conexão Elétrica																			
0	1/2 - 14 NPT (20)						8													
1	3/4 - 14 NPT (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) (21)						M	M20 X 1.5 (22)												
2	3/4 - 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) (9)						B	PG 13.5 DIN (23)												
3	1/2 - 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) (9)						Z	Especificação do Usuário												
COD.	Ajuste de Zero e Span																			
1	Com Ajuste Local																			
COD.	Conexão ao Processo																			
8	Rosca DN25 DIN 11851 - com extensão (10)						E	Rosca SMS 2" - sem extensão (10)												
9	Rosca DN40 DIN 11851 - com extensão (10)						M	Rosca SMS 3" - com extensão (10)												
H	Rosca DN40 DIN 11851 - sem extensão (10)						1	Rosca SMS 3" - sem extensão (10)												
V	Rosca DN50 DIN 11851 - com extensão (10)						F	Tri-Clamp 1 1/2" - sem extensão												
U	Rosca DN50 DIN 11851 - sem extensão (10)						Q	Tri-Clamp 1 1/2" HP (Alta Pressão) - sem extensão (8)												
X	Rosca DN80 DIN 11851 - com extensão (10)						6	Tri-Clamp 2" - com extensão												
W	Rosca DN80 DIN 11851 - sem extensão (10)						D	Tri-Clamp 2" - sem extensão												
4	Rosca IDF 2" - com extensão (10)						N	Tri-Clamp 2" HP (Alta Pressão) - com extensão (8)												
B	Rosca IDF 2" - sem extensão (10)						P	Tri-Clamp 2" HP (Alta Pressão) - sem extensão (8)												
K	Rosca IDF 3" - com extensão (10)						I	Tri-Clamp 3" - com extensão												
3	Rosca IDF 3" - sem extensão (10)						G	Tri-Clamp 3" - sem extensão												
5	Rosca RJT 2" - com extensão (10)						J	Tri-Clamp 3" HP (Alta Pressão) - com extensão (8)												
C	Rosca RJT 3" - sem extensão (10)						R	Tri-Clamp 3" HP (Alta Pressão) - sem extensão (8)												
L	Rosca RTJ 3" - com extensão (10)						A	Tri-Clamp DN50 - com extensão												
2	Rosca RTJ 3" - sem extensão (10)						O	Tri-Clamp DN50 HP (Alta Pressão) - com extensão (8)												
S	Rosca SMS 1 1/2" - sem extensão (10)						T	Tri-Clamp DN50 - sem extensão												
7	Rosca SMS 2" - com extensão (10)						Z	Especificação do usuário												
COC.	Material do Flange (Tomada de Nível)																			
2	Aço Inox 316L						Z	Especificação do Usuário												
COD.	Material do Diafragma																			
H	Hastelloy C276						I	Aço Inox 316L												
COD.	Fluido de Enchimento																			
S	DC 200 - Óleo Silicone						T	Syltherm 800												
D	DC 704 - Óleo Silicone						N	Neobee M20 (Aprovado 3A) (11) (24)												
F	Fluorolube MO-10						G	Glicerina + Água (12)												
COD.	Material do Anel de Vedação (Tomada de Alta)																			
0	Sem O-ring						B	Buna-N												
T	Teflon						V	Viton (Aprovado 3A) (11) (24)												
COD.	Luva de Adaptação																			
0	Sem Luva de Adaptação						Z	Especificação do Usuário												
1	Com Luva de Adaptação em Aço Inox 316																			
COD.	Bracadeira TRI-CLAMP																			
0	Sem Bracadeira						Z	Especificação do Usuário												
1	Com Bracadeira em Aço Inox 316																			
COD.	Continua na próxima página																			

MODELO TÍPICO

LD301S 2 1 I B U 1 0 0 1 1 2 2 1 1 1 T *

MODELO	TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO (CONTINUAÇÃO)													
	COD. Material dos Parafusos e Porcas do Flange													
	A0 Aço Carbono com tratamento superficial (Padrão) (18)					A2 Aço Carbono (ASTM A193 B7M) (1) (18)								
	A1 Aço Inox 316													
	COD. Rosca do Flange para Fixação de Acessórios (Adaptadores, Manifolds, Suporte de Fixação, etc)													
	D0 7/16" UNF (Padrão)					D2 M12 X 1.75								
	D1 M10 X 1.5													
	COD. Sinal de Saída													
	G0 4 – 20 mA (Padrão)					G1 0 – 20 mA (4 fios) (13)	G3 NAMUR NE43 Extendido 4 – 20 mA (Burnout 3,55 e 22,8 mA)							
	COD. Material da Carcaça (25) (26)													
	H0 Alumínio (Padrão) (IP/TYPE)					H2 Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPEX) (19)	H3 Aço Inox 316 para atmosfera salina (IPW/TYPEX) (19)			H4 Alumínio Copper Free (IPW/TYPEX) (19)				
	H1 Aço Inox 316 – CF8M (ASTM – A351) (IP/TYPE)													
	COD. Plaquette de TAG													
	J0 Com tag, quando especificado (Padrão)					J1 Em branco	J2 Conforme anotações do usuário							
	COD. Configuração PID													
	M0 Com PID (Padrão)					M1 Sem PID								
	COD. Indicação do LCD1													
	Y0 LCD1: Porcentagem (Padrão)					Y3 LCD1: Temperatura (Unidade de Engenharia)								
	Y1 LCD1: Corrente - mA					YU LCD1: Especificação do Usuário (14)								
	Y2 LCD1: Pressão (Unidade de Engenharia)													
	COD. Indicação do LCD2													
	Y0 LCD2: Porcentagem (Padrão)					Y6 LCD2: Temperatura (Unidade de Engenharia)								
	Y4 LCD2: Corrente - mA					YU LCD2: Especificação do Usuário (14)								
	Y5 LCD2: Pressão (Unidade de Engenharia)													
	COD. Plaquette de Identificação													
	I1 FM: XP, IS, NI, DI I2 NEMKO: Ex-d, Ex-ia (27) I3 CSA: XP, IS, NI, DI I4 EXAM (DTM): Ex-ia, NEMKO: Ex-d					I5 CEPEL: Ex-d, Ex-ia I6 Sem Certificação I7 Dekra/EXAM: Classe I, M1 Ex-ia I8 0 a 20 mA: LD301 (13)								
	COD. Pintura													
	P0 Cinza Munsell N 6,5 Poliéster					P8 Sem Pintura								
	P3 Poliéster Preto					P9 Epóxi Azul Segurança - Pintura Eletrostática								
	P4 Epóxi Branco					PC Poliéster Azul Segurança - Pintura Eletrostática								
	P5 Poliéster Amarelo					PG Laranja Segurança Base Epóxi - Pintura Eletrostática								

LD301S-21I-BU10-01-122111T

A0

D0

G0

H0

J0

M0

Y0

Y1

Y2

I6

P0

◀ MODELO TÍPICO

* Deixe-o em branco caso não haja itens opcionais.

Itens Opcionais

Burn-out	BD - Início de Escala (Conforme Especificação NAMUR NE43) BU - Fim de escala (Conforme Especificação NAMUR NE43)
Procedimentos Especiais	C1 - Limpeza desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) (4) C2 - Para aplicações em Vácuo C4 - Polímero das partes molhadas conforme Padrão 3A (11) (12)
Características Especiais	ZZ - Especificações do Usuários
Espessura do Diafragma	N0 – Padrão N1 - 0,1mm (12)

NOTAS

(1) Atende às recomendação da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.	(15) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
(2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio (O2) ou Cloro.	(16) Faixa de aplicação de temperatura de -40 a 140 °C.
(3) Não aplicável para serviço a vácuo.	(17) O fluido inerte garante segurança para serviços com oxigênio.
(4) Dreno/Purga não aplicável.	(18) Não adequado para uso em atmosfera salina.
(5) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.	(19) IPW/TYPEX foi testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094/ASTM B 117.
(6) Pressão máxima de 24 bar.	(20) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM, FM, CSA).
(7) Para Selo Remoto, somente está disponível flange em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (rosca M12).	(21) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, CSA).
(8) HP – alta pressão.	(22) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM).
(9) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.	(23) Possui certificação para uso em atmosfera explosiva (CEPEL, NEMKO, NEPSI, EXAM).
(10) Não disponível para braçadeira tri-clamp.	(24) Atende a norma 3A-7403 para indústria alimentícia e outras aplicações que necessitam de conexões sanitárias.
(11) Norma 3A-7403: - Fluido de Enchimento: Neobee M20 - Faca molhada acabamento: 0,8 µm Ra (32 µ" AA) - O'Ring molhado: Viton	(25) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
(12) Item sob consulta.	(26) Grau de proteção:
(13) Sem certificação à prova de explosão ou intrinsecamente seguro.	
(14) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidade limitada a 5 caracteres.	

Produtos	CEPEL	NEMKO/EXAM	FM	CSA	NEPSI
LD300	IP66/68W	IP66/68W	Type4X/6(6P)	Type4X	IP67

Apêndice A

INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES

Locais de Fabricação Aprovados

Smar Equipamentos Industriais Ltda – Sertãozinho, São Paulo, Brasil
Smar Research Corporation – Ronkonkoma, New York, USA

Informações sobre as Diretivas Européias

Consultar www.smar.com.br para declarações de Conformidade EC para todas as Diretivas Europeias aplicáveis e certificados.

Representante autorizado na comunidade européia
Smar GmbH-Rheingaustrasse 9-55545 Bad Kreuzanach.

Diretiva PED (97/23/EC) - Diretiva de Equipamento de Pressão

Este produto está de acordo com a diretiva e foi projetado e fabricado de acordo com as boas práticas de engenharia, usando vários padrões da ANSI, ASTM, DIN e JIS. Sistema de gerenciamento da qualidade certificado pela BVQI (Bureau Veritas Quality International).

Diretiva EMC (2004/108/EC) - Compatibilidade Eletromagnética

O teste EMC foi efetuado de acordo com o padrão IEC61326-1:2006, IEC61326-2-3:2006, IEC61000-6-4:2006, IEC61000-6-2:2005. Para uso somente em ambiente industrial.

Diretiva ATEX (94/9/EC) - Atmosfera Explosiva, Área Classificada

O certificado de tipo EC foi realizado pelo NEMKO AS (CE0470) e/ou DEKRA EXAM GmbH (CE0158), de acordo com as normas europeias.

O órgão de certificação para a Notificação de Garantia de Produção (QAN) e IECEEx Relatório de Avaliação da Qualidade (QAR) é o NEMKO AS (CE0470).

Diretiva LVD (2006/95/EC) - Diretiva de Baixa Tensão

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

As declarações de conformidade eletromagnética para todas as diretivas europeias aplicáveis para este produto podem ser encontradas no site www.smar.com.br

Outras Aprovações

Sanitary Approval:

Certifier Body: 3A Sanitary Standards
Model Designations: LD301 S-2" Clamp; LD301 S-2" Thread IDF, RJT, SMS; SR301 A-2" Clamp; SR301 A-2" Thread IDF, RJT, SMS; SR301 S-2" Clamp; SR301 S-3" Clamp.
Sensors and Sensor Fittings and Connections Used on Fluid Milk and Milk Products, Number: 74-02. (Authorization No. 873).

Documents for manuals:

- Label Plate: 101A-1797

Marine Approval:

Certifier Body: German Lloyd
Environmental Category: D, EMC2 (Certificate No. 85 427 – 93 HH).

FMEDA Report:

Certifier Body: EXIDA
Failure Modes, Effects & Diagnostic Analysis (Report No. R02 / 11-19).

IP68 Report:

Certifier Body: CEPEL

Tests for Ingress Protection IP68 – CEPEL DVLA- 7390/05C

This report not apply to hazardous locations Ex d protection and with Drawing 101B-4740-00.

For guarantee the ingress of protection IP68 in the electrical connection input with NPT thread must be applied a threadlocker like Loctite 262.

Documents for manuals:

- Label Plate: 101A-8823

Informações Gerais sobre Áreas Classificadas

o Padrões Ex:

IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais

IEC 60079-1:2009 Invólucro a Prova de Explosão “d”

IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca “i”

IEC 60079-26:2008 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga

IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

o Responsabilidade do Cliente:

IEC 60079-10 Classification of Hazardous Areas

IEC 60079-14 Electrical installation design, selection and erection

IEC 60079-17 Electrical Installations, Inspections and Maintenance

o Warning:

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

A instalação deste equipamento em um ambiente explosivo deve estar de acordo com padrões nacionais e de acordo com o método de proteção do ambiente local. Antes de fazer a instalação verifique se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

o Notas gerais:

Manutenção e Reparo

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

Etiqueta de marcação

Quando um dispositivo marcado com múltiplos tipos de aprovação está instalado, não reinstalá-lo usando quaisquer outros tipos de aprovação. Raspe ou marque os tipos de aprovação não utilizados na etiqueta de aprovação.

Para aplicações com proteção Ex-i

- Conecte o instrumento a uma barreira de segurança intrínseca adequada.
- Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e equipamento incluindo cabo e conexões.
- O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças.
- Ao usar um cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
- A capacitação e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo dos equipamentos associados.

Para aplicação com proteção Ex-d

- Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados com a prova de explosão.
- Como os instrumentos não são capazes de causar ignição em condições normais, o termo “Selo não Requerido” pode ser aplicado para versões a prova de explosão relativas as conexões de condutores elétricos. (Aprovado CSA)

Em instalação a prova de explosão não remover a tampa do invólucro quando energizado.

- Conexão Elétrica

Em instalação a prova de explosão as entradas do cabo devem ser conectadas através de condutores com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão de metal, todos com no mínimo IP66 e certificação Ex-d. Para aplicações em invólucros com proteção para atmosfera salina (W) e grau de proteção (IP), todas as roscas NPT devem aplicar selante a prova d'água apropriado (selante de silicone não endurecível é recomendado).

Para aplicação com proteção Ex-d e Ex-i

O equipamento tem dupla proteção. Neste caso o equipamento deve ser instalado com entradas de cabo com certificação adequada Ex-d e o circuito eletrônico alimentado com uma barreira de diodo segura como especificada para proteção Ex-ia.

Proteção para Invólucro

Tipos de invólucros (Tipo X): a letra suplementar X significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado para atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35°C. (Ref: NEMA 250).

Grau de proteção (IP W): a letra suplementar W significa condição especial definida como padrão pela smar como segue: Aprovado para atmosfera salina – jato de água salina exposto por 200 horas a 35°C. (Ref: IEC60529).

Grau de proteção (IP x8): o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como padrão pela Smar como segue: pressão de 1 bar durante 24 h. (Ref: IEC60529).

Certificações para Áreas Classificadas

NOTA

O ensaio de vedação IP68 (submersão) foi realizado a 1 bar por 24 horas. Para qualquer outra condição, favor consultar a Smar.

Certificado INMETRO

Certificado No: CEPEL 95.0049X

Intrinsecamente Seguro - Ex-ia IIC T5, EPL Ga

- Parâmetros: $U_i = 30 \text{ Vdc}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $C_i = 6,4\text{nF}$ $L_i = \text{neg}$ $P_i=0,7 \text{ W}$
Temperatura Ambiente: (-20 °C < Tamb <+50 °C).

Certificado No: CEPEL 96.0039

À Prova de Explosão - Ex-d IIC T6 EPL Gb

Temperatura Ambiente: (-20 °C < Tamb<+40 °C).

Grau de proteção: IP66/68 ou IP66/68W.

Condições Especiais para uso seguro:

O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que, para a versão do Transmissor de Pressão, modelo LD301 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em "Zona 0", se é excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.

Normas Aplicáveis:

ABNT NBR IEC 60079-0:2008 Requisitos Gerais

ABNT NBR IEC 60079-1:2009 Invólucro a Prova de Explosão "d"

ABNT NBR IEC 60079-11:2009 Segurança Intrínseca "i"

ABNT NBR IEC 60079-26:2008 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga

ABNT NBR IEC 60529:2005 Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

CSA (Canadian Standards Association)

Class 2258 02 – Process Control Equipment – For Hazardous Locations (CSA1111005)

Class I, Division 1, Groups B, C and D

Class II, Division 1, Groups E, F and G

Class III, Division 1

Class I, Division 2, Groups A, B, C and D

Class II, Division 2, Groups E, F and G

Class III

Dual Seal

Class 2258 03 – Process Control Equipment – Intrinsically Safe and Non-Ignitive Systems – For Hazardous Locations (CSA 1111005)

Class I, Division 1, Groups A, B, C and D

Class II, Division 1, Groups E, F and G

Class III, Division 1

<p>Model LD301 Series Pressure Transmitters, supply 12 – 42Vdc, 4-20mA; Maximum pressure 5800 psi; Enclosure Type 4/4X; intrinsically safe when connected through CSA Certified Diode Safety Barrier, 28V max, 300 ohms min, per Smar Installation Drawing 102A0435; Dual Seal.</p> <p>Class 2258 04 – Process Control Equipment – Intrinsically Safe Entity – For Hazardous Locations (CSA 1111005)</p> <p>Class I, Division 1, Groups A, B, C and D</p> <p>Class II, Division 1, Groups E, F and G</p> <p>Class III, Division 1</p> <p>Model LD290 Series Pressure Transmitters, supply 12 – 42Vdc, 4-20mA; Maximum pressure 3600 psi; Enclosure Type 4/4X; intrinsically safe with Entity parameters: $V_{max} = 28\text{ V}$, $I_{max} = 110\text{ mA}$, $C_i = 5\text{ nF}$, $L_i = 0\text{ uH}$, when connected through CSA Certified Safety Barriers as per Smar Installation Drawing 102A0435; Dual Seal.</p> <p>Note: Only models with stainless steel external fittings are Certified as Type 4X.</p> <p>Special conditions for safe use: Maximum Working Pressure: 5800psi Maximum Ambient Temperature: 40°C (-20 to 40 °C) Dual Seal (Process)</p>
FM Approvals (Factory Mutual)
<p>Intrinsic Safety (FM 3V1A6.AX)</p> <p>IS Class I, Division 1, Groups A, B, C and D</p> <p>IS Class II, Division 1, Groups E, F and G</p> <p>IS Class III, Division 1</p> <p>Explosion Proof (FM 0X3A8.AE)</p> <p>XP Class I, Division 1, Groups A, B, C and D</p> <p>Dust Ignition Proof (FM 0X3A8.AE)</p> <p>DIP Class II, Division 1, Groups E, F and G</p> <p>Class III, Division 1</p> <p>Non Incendive (FM 3V1A6.AX)</p> <p>NI Class I, Division 2, Groups A, B, C and D</p> <p>Environmental Protection (FM 0X3A8.AE)</p> <p>Option: Type 4X/6 or Type 4/6</p> <p>Special conditions for safe use: Entity Parameters: $V_{max} = 30\text{ Vdc}$, $I_{max} = 110\text{ mA}$, $C_i = 8\text{ nF}$, $L_i = 0.24\text{ mH}$ Temperature Class T4A Maximum Ambient Temperature: 60°C (-20 to 60 °C) Overpressure Limits: 5800 psi (report 3024465) The range H2 to H5 are similar to D2 to D5, the H ranges are differential type with high static pressure feature. The ranges H, A5, A6, M5 and M6 need parback for correct and safe operation.</p>
NEMKO (Norges Elektriske MaterielKontroll)
<p>Intrinsic Safety (Nemko 03 ATEX 133X) - In Progress</p> <p>Group II, Category 1G D, Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4, EPL Ga</p> <p>Entity Parameters: $P_i = 0,7\text{ W}$, $U_i = 28\text{ V}$, $I_i = 100\text{ mA}$, $C_i = 2\text{ nF}$, $L_i = \text{Neg}$</p> <p>Maximum Ambient Temperature: 62°C (-20 to 62 °C)</p> <p>Explosion Proof (Nemko 02 ATEX 035X)</p> <p>Group II, Category 2 G, Ex d, Group IIC, Temperature Class T6, EPL Gb</p> <p>Maximum Ambient Temperature: 40°C (-20 to 40 °C)</p> <p>Environmental Protection (Nemko 02 ATEX 035X)</p> <p>Options: IP66/68W or IP66/68</p>

The transmitters are marked with options for the indication of the protection code. The certification is valid only when the protection code is indicated in one of the boxes following the code.

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-1:2007 Flameproof Enclosures "d"
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety "i"
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

EXAM (BBG Prüf - und Zertifizier GmbH)

Intrinsic Safety (DMT 00 ATEX E 009) - In Progress
Group I, Category M1, Ex ia, Group I, EPL Mb
Group II, Category 1/2 G, Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6, EPL Ga

Supply and signal circuit for the connection to an intrinsically safe 4-20mA current loop:
Ui = 28 Vdc, Ii = 93 mA, Ci ≤ 5 nF, Li = Neg

Maximum Permissible power:

Max. Ambient temperature Ta	Temperature Class	Power Pi
85°C	T4	700 mW
75°C	T4	760 mW
44°C	T5	760 mW
50°C	T5	700 mW
55°C	T5	650 mW
60°C	T5	575 mW
65°C	T5	500 mW
70°C	T5	425 mW
40°C	T6	575mW

Ambient Temperature: -40°C ≤ Ta ≤ + 85°C

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2009 General Requirements
EN 60079-11:2007 Intrinsic Safety "i"
EN 60079-26:2007 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

NEPSI (National Supervision and Inspection Center for Explosion Protection and Safety of Instrumentation)

Intrinsic Safety (NEPSI GYJ05602)
Ex ia, Group IIC, Temperature Class T4/T5/T6

Entity Parameters: Ui = 28Vdc, Ii = 93mA, Ci ≤ 5nF, Li = 0

Maximum Permissible power:

Max. Ambient temperature Ta	Temperature Class	Power Pi
85°C	T4	700mW
50°C	T5	700mW
55°C	T5	650mW
60°C	T5	575mW
65°C	T5	500mW
70°C	T5	425mW
40°C	T6	575mW

Ambient Temperature: -40°C ≤ Ta ≤ + 85°C

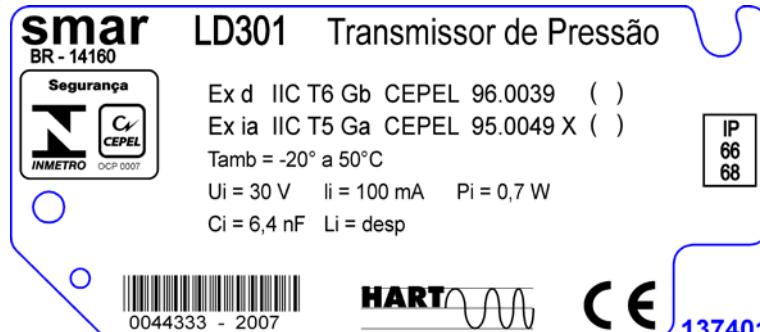
Explosion Proof (NEPSI GYJ05601)
Ex d, Group IIC, Temperature Class T6
Maximum Ambient Temperature: -20°C ~ 40°C

Plaquetas de Identificação e Desenhos Controlados

Plaquetas de Identificação

- Identificação de Segurança Intrínseca e Prova de Explosão para gases e vapors:

CEPEL



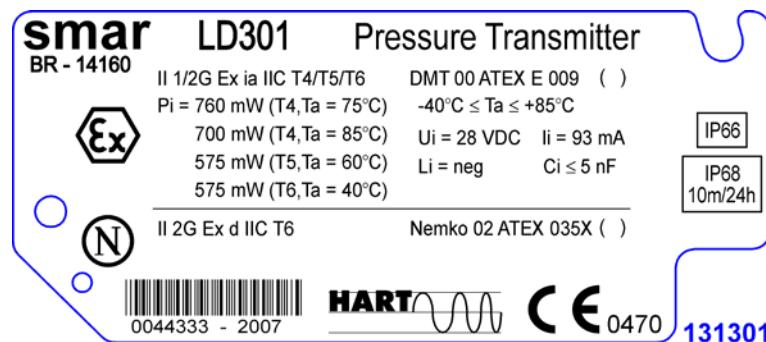
FM



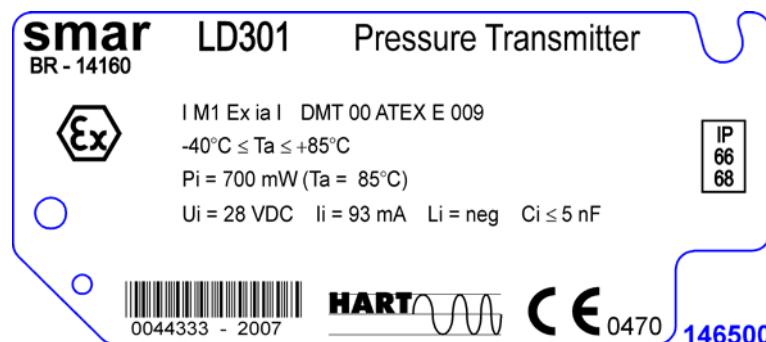
CSA



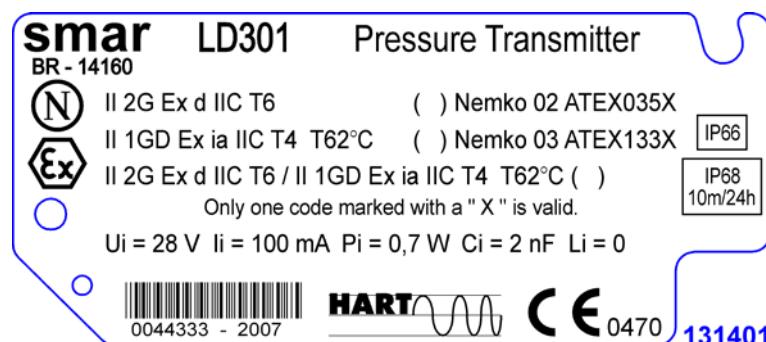
NEMKO e DMT



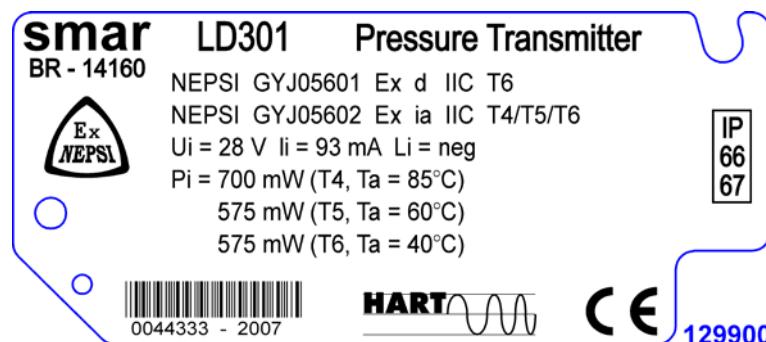
DMT



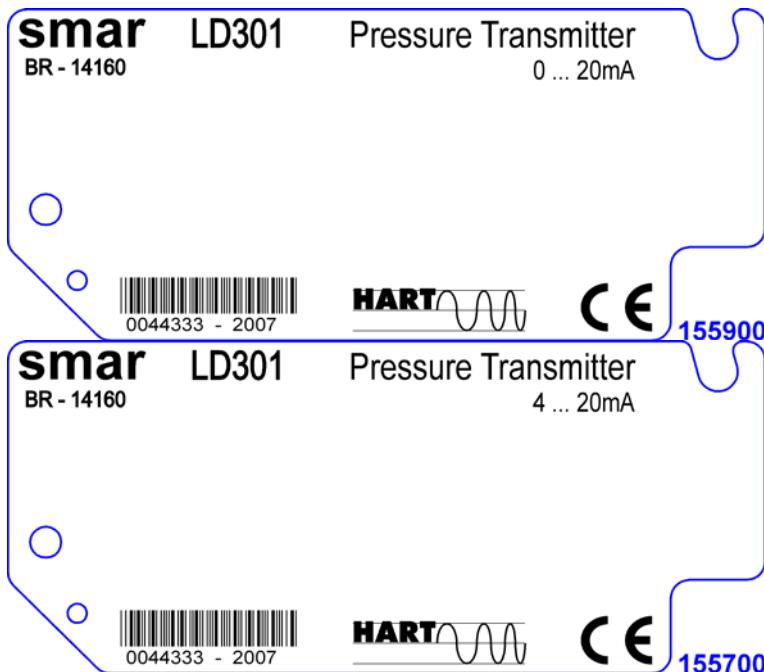
NEMKO



NEPSI

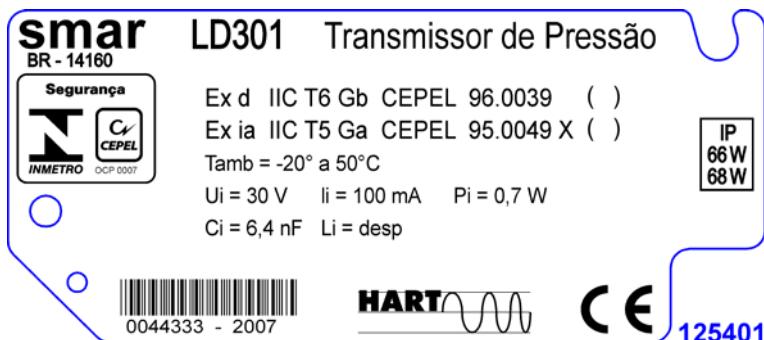


SEM HOMOLOGAÇÃO



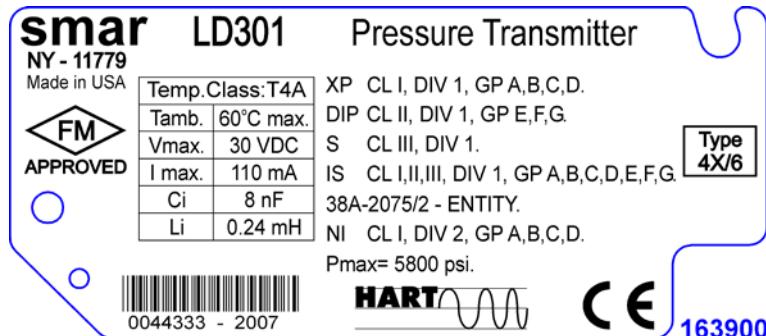
- Identificação de Segurança Intrínseca e Prova de Explosão para Atmosfera Salina:

CEPEL



FM

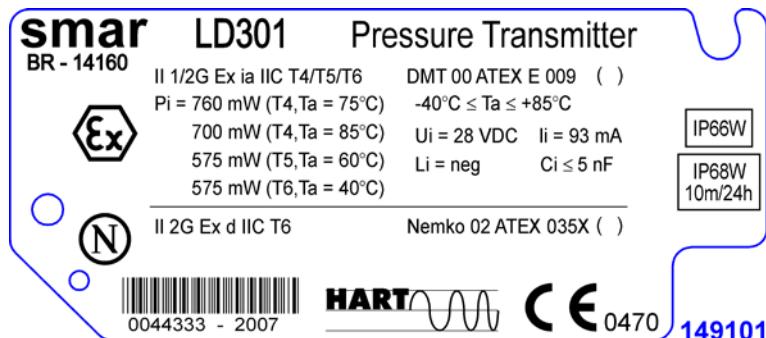




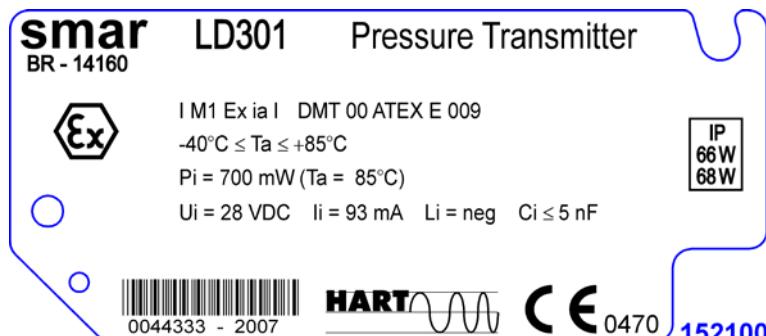
CSA



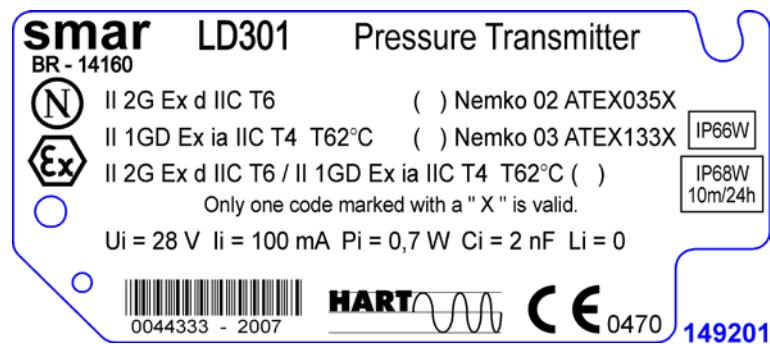
NEMKO e DMT



DMT



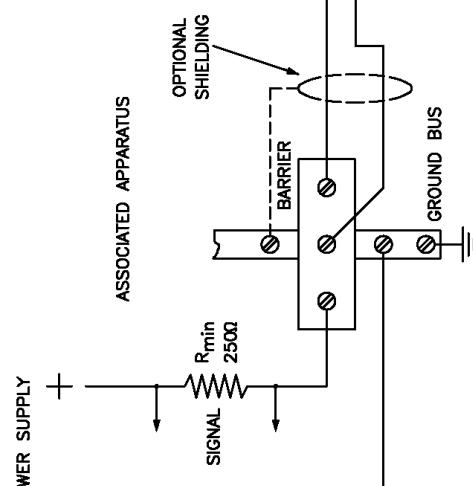
NEMKO



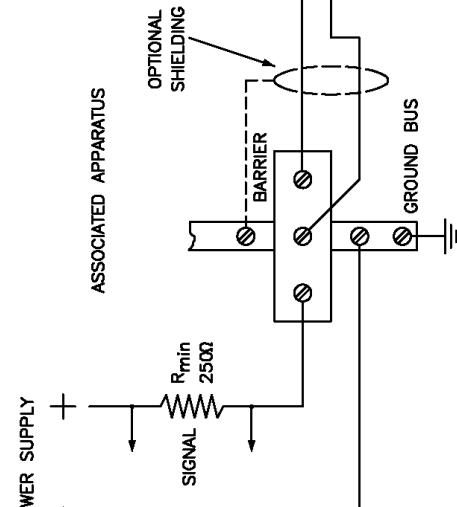
Desenhos Controlados

FM

<p>NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA</p> <p>HAZARDOUS AREA</p> <p>REQUIREMENTS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – INSTALLATION TO BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/SA 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 – ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM. 5 – OBSERVE TRANSMITTER POWER SUPPLY LOAD CURVE. 6 – WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER. 7 – SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED. 8 – CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS C_i AND L_a OF THE ASSOCIATED APPARATUS, SMALLER THAN C_a AND L_a OF THE ASSOCIATED APPARATUS. <p>SAFE AREA APPARATUS</p> <p>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.</p> <p>POWER SUPPLY</p> <p>ASSOCIATED APPARATUS</p> <p>ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>CLASS I,II,III</td> <td>DIV.1</td> <td>C_a</td> <td>L_a</td> <td>V</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>GROUPS A,B,C,D,E,F & G</td> <td></td> <td>$>8nF$</td> <td>$>0.24mH \leq 30V \leq 110mA$</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>EQUIPMENT: LD301/LD290/LD291</p> <p>CONTROL DRAWING</p> <p>FM APPROVED</p> <p>Smar</p>	CLASS I,II,III	DIV.1	C_a	L_a	V	I	GROUPS A,B,C,D,E,F & G		$>8nF$	$>0.24mH \leq 30V \leq 110mA$			<p>FM</p> <p>CLASS I,II,III DIV.1, GROUPS A,B,C,D,E, & G</p> <p>MODELS LD301, LD290 & LD291 – SERIES</p> <p>ABSOLUTE, GAGE AND DIFFERENTIAL</p> <p>PRESSURE AND LEVEL TRANSMITTERS</p> <p>MAXIMUM WORKING PRESSURE RATING: 40MPa (5800 psi), SEE MANUAL.</p> <p>COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.</p> <p>ENTITY VALUES: $C_i=8nF$ $L_i=0.24mH$</p> <p>$V_{max}=30VDC$</p> <p>$I_{max}=110mA$</p>																															
CLASS I,II,III	DIV.1	C_a	L_a	V	I																																							
GROUPS A,B,C,D,E,F & G		$>8nF$	$>0.24mH \leq 30V \leq 110mA$																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.</th> <th>DRAWN</th> <th>CHECKED</th> <th>PROJECT</th> <th>APPROVAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>J.RODRIGO 19/09/05</td> <td>MISSAWA 19/09/05</td> <td>ALT-DE-0076/05</td> <td>DITO 3/12/92</td> <td>DITO 3/12/92</td> <td>BASÍLIO 3/12/92</td> <td>BASÍLIO 3/12/92</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>MOACIR 09/05/97</td> <td>EUGÉNIO 05/09/97</td> <td>ALT DE 0052/97</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DITO 3/12/92</td> <td>BASÍLIO 3/12/92</td> <td>SAT N 1404</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>BY</td> <td>APPROVAL</td> <td>DOC</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.				DRAWN	CHECKED	PROJECT	APPROVAL	4	J.RODRIGO 19/09/05	MISSAWA 19/09/05	ALT-DE-0076/05	DITO 3/12/92	DITO 3/12/92	BASÍLIO 3/12/92	BASÍLIO 3/12/92	3	MOACIR 09/05/97	EUGÉNIO 05/09/97	ALT DE 0052/97					2	DITO 3/12/92	BASÍLIO 3/12/92	SAT N 1404					REV	BY	APPROVAL	DOC					<p>DRAWING N. 38A2075</p> <p>REV 04</p> <p>SCALE SHEET 01/01</p>
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.				DRAWN	CHECKED	PROJECT	APPROVAL																																					
4	J.RODRIGO 19/09/05	MISSAWA 19/09/05	ALT-DE-0076/05	DITO 3/12/92	DITO 3/12/92	BASÍLIO 3/12/92	BASÍLIO 3/12/92																																					
3	MOACIR 09/05/97	EUGÉNIO 05/09/97	ALT DE 0052/97																																									
2	DITO 3/12/92	BASÍLIO 3/12/92	SAT N 1404																																									
REV	BY	APPROVAL	DOC																																									

<p>NON HAZARDOUS OR DIVISION 2 AREA</p> <p></p> <p>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.</p>	<p>HAZARDOUS AREA</p> <p>REQUIREMENTS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – INSTALLATION TO BE IN ACCORDANCE WITH THE CEC PART I. 2 – ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES. 3 – ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM. 4 – OBSERVE TRANSMITTER POWER SUPPLY LOAD CURVE. 5 – WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER. 6 – SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED. 7 – BARRIERS MUST BE "CSA" CERTIFIED AND MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH MANUFACTURES INSTRUCTIONS. 8 – IF BARRIERS WITH VOLT/OHM PARAMETERS ARE USED, THE FOLLOWING PARAMETERS SHALL APPLY:- ONE 28 V(MAX), 300 OHM(MIN). 9 – INTRINSICALLY SAFE, Exia FOR USE IN CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C, D; CLASS II, DIV. 1, GROUPS E, F, G; CLASS III, DIV. 1, WITH ENTITY INPUT PARAMETERS AS LISTED BELOW. 10 – NON-INCENDIVE FOR CLASS I, DIV. 2, GROUPS A, B, C, D, WITH NON-INCENDIVE FIELD WIRING INPUT PARAMETERS AS LISTED BELOW. <p>INTRINSICALLY SAFE APPARATUS AND NON-INCENDIVE APPARATUS ENTITY VALUES: $C_i = 5nF$ $L_i = 0$ $V_{max} = 28VDC$ $I_{max} = 110mA$</p> <p>CAUTION: EXPLOSION HAZARD – SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR SUITABILITY FOR USE IN HAZARDOUS LOCATIONS.</p> <p>CAUTION: EXPLOSION HAZARD – DO NOT DISCONNECT FOR CLASS I, DIV. 2 EQUIPMENT THAT IS NOT CONNECTED TO BARRIERS.</p> <p>ENTITY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS $C_a \geq$ CABLE CAPACITANCE $+C_i$ $L_a \geq$ CABLE INDUCTANCE $+L_i$ $V_{ac} \leq 28V$ $I_{sc} \leq 110mA$ </p>  <p>MODELS LD290, LD291 & LD301 – SERIES ABSOLUTE, GAGE AND DIFFERENTIAL PRESSURE AND LEVEL TRANSMITTERS.</p>																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.</th> <th>DRAWN</th> <th>CHECKED</th> <th>PROJECT</th> <th>APPROVAL</th> <th colspan="2" rowspan="2">Smar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02</td> <td>MARCIAL 25/09/08</td> <td>MISSAWA 25/09/08</td> <td>ALT-DE 0043/08</td> <td>MOACIR 24/11/97</td> <td>SINASTRE 24/11/97</td> <td>BASILIO 24/11/97</td> <td>EUGENIO 24/11/97</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>MOACIR 26/02/99</td> <td>EUGENIO 26/02/99</td> <td>ALT-DE 0012/99</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">EQUIPMENT: LD290/LD291/LD301 – CONTROL DRAWING FOR NON-INCENDIVE: CLASS I, DIV. 2 FOR INTRINSICALLY SAFE: CLASS I, DIV. 1</td> <td>NUMBER 102A0435</td> <td>REV 02</td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>BY</td> <td>APPROVAL</td> <td>DOC</td> <td colspan="4"></td> <td>SCALE</td> <td> SHEET 01/01</td> </tr> </tbody> </table>		APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.			DRAWN	CHECKED	PROJECT	APPROVAL	Smar		02	MARCIAL 25/09/08	MISSAWA 25/09/08	ALT-DE 0043/08	MOACIR 24/11/97	SINASTRE 24/11/97	BASILIO 24/11/97	EUGENIO 24/11/97	01	MOACIR 26/02/99	EUGENIO 26/02/99	ALT-DE 0012/99	EQUIPMENT: LD290/LD291/LD301 – CONTROL DRAWING FOR NON-INCENDIVE: CLASS I, DIV. 2 FOR INTRINSICALLY SAFE: CLASS I, DIV. 1				NUMBER 102A0435	REV 02	REV	BY	APPROVAL	DOC					SCALE	SHEET 01/01
APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.			DRAWN	CHECKED	PROJECT	APPROVAL	Smar																															
02	MARCIAL 25/09/08	MISSAWA 25/09/08	ALT-DE 0043/08	MOACIR 24/11/97	SINASTRE 24/11/97	BASILIO 24/11/97			EUGENIO 24/11/97																													
01	MOACIR 26/02/99	EUGENIO 26/02/99	ALT-DE 0012/99	EQUIPMENT: LD290/LD291/LD301 – CONTROL DRAWING FOR NON-INCENDIVE: CLASS I, DIV. 2 FOR INTRINSICALLY SAFE: CLASS I, DIV. 1				NUMBER 102A0435	REV 02																													
REV	BY	APPROVAL	DOC					SCALE	SHEET 01/01																													

NEMKO

<p>NON HAZARDOUS AREA</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 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. </div> <p>HAZARDOUS AREA</p> <p>REQUIREMENTS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – INSTALLATION TO BE IN ACCORDANCE WITH IEC 60079-14 2 – TRANSMITTER SPECIFICATION MUST BE IN ACCORDANCE TO Nemko APPROVAL LISTING. 3 – ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS TO BE INSULATED FROM PANELS AND MOUNTING ENCLOSURES. 4 – ASSOCIATED APPARATUS GROUND BUS RESISTANCE TO EARTH MUST BE SMALLER THAN 1(ONE) OHM. 5 – OBSERVE TRANSMITTER POWER SUPPLY LOAD CURVE. 6 – WIRES: TWISTED PAIR, 22AWG OR LARGER. 7 – SHIELD IS OPTIONAL IF USED, BE SURE TO INSULATE THE END NOT GROUNDED. 8 – CABLE CAPACITANCE AND INDUCTANCE PLUS C_i AND L_i MUST BE SMALLER THAN C_o AND L_o OF THE ASSOCIATED APPARATUS. 	 <p>INTRINSICALLY SAFE APPARATUS ENTITY VALUES:</p> $C_i = 2\text{nF} \quad L_i = 0$ $U_i = 28\text{VDC} \quad I_i = 100\text{mA}$ $P_i = 0.7\text{W}$ <p>COMPONENTS CAN NOT BE SUBSTITUTED WITHOUT PREVIOUS MANUFACTURER APPROVAL.</p> <p>ENTRY PARAMETERS FOR ASSOCIATED APPARATUS</p> <p>II 1/2 GD EEx ia II C</p> <p>$C_o = C_i + \text{Cable Capacitance}$</p> <p>$L_o = L_i + \text{Cable Capacitance}$</p> <p>$V_o \leq 28\text{V}$</p> <p>$I_o \leq 100\text{mA}$</p> <p>$U_m = \text{Check the maximum voltage allowed}$</p> <p>APPROVAL CONTROLLED BY C.A.R.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">REV</th> <th style="width: 15%;">BY</th> <th style="width: 15%;">APPROVAL</th> <th style="width: 15%;">DOC</th> <th style="width: 15%;">DRAWN</th> <th style="width: 15%;">CHECKED</th> <th style="width: 15%;">PROJECT</th> <th style="width: 15%;">APPROVAL</th> </tr> <tr> <td>/ /</td> <td>/ /</td> <td>/ /</td> <td></td> <td>MOACIR 20/05/03</td> <td>CASSIOLATO 20/05/03</td> <td>RICARDO 20/05/03</td> <td>CASSIOLATO 20/05/03</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="4" style="text-align: center;">EQUIPMENT: LD290/LD291/LD301 CONTROL DRAWING</td> </tr> </table> <p>Smar</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">DRAWING N. 102A0971</td> <td style="width: 50%;">REV 00</td> </tr> <tr> <td>SCALE</td> <td>sheet 01/01</td> </tr> </table>	REV	BY	APPROVAL	DOC	DRAWN	CHECKED	PROJECT	APPROVAL	/ /	/ /	/ /		MOACIR 20/05/03	CASSIOLATO 20/05/03	RICARDO 20/05/03	CASSIOLATO 20/05/03					EQUIPMENT: LD290/LD291/LD301 CONTROL DRAWING				DRAWING N. 102A0971	REV 00	SCALE	sheet 01/01
REV	BY	APPROVAL	DOC	DRAWN	CHECKED	PROJECT	APPROVAL																						
/ /	/ /	/ /		MOACIR 20/05/03	CASSIOLATO 20/05/03	RICARDO 20/05/03	CASSIOLATO 20/05/03																						
				EQUIPMENT: LD290/LD291/LD301 CONTROL DRAWING																									
DRAWING N. 102A0971	REV 00																												
SCALE	sheet 01/01																												

Apêndice B

smar	FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Transmissores de Pressão			Proposta No.: (1)				
Empresa:		Unidade:		Nota Fiscal de Remessa:				
CONTATO COMERCIAL				CONTATO TÉCNICO				
Nome Completo:		Nome Completo:						
Cargo:		Cargo:						
Fone:		Ramal:	Fone:		Ramal:			
Fax:			Fax:					
Email:			Email:					
DADOS DO EQUIPAMENTO								
Modelo:			Núm. Série:	Núm. Série do Sensor:				
Tipo de Tecnologia: <input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> HART® <input type="checkbox"/> HART® SIS <input type="checkbox"/> WIRELESS HART® <input type="checkbox"/> ISP <input type="checkbox"/> FOUNDATION fieldbus™ <input type="checkbox"/> PROFIBUS PA					Versão do Firmware:			
INFORMAÇÕES DO PROCESSO								
Fluido de Processo:								
Faixa de Calibração (4)			Temperatura Ambiente (°C)		Temperatura de Trabalho (°C)			
Mín:	Max:		Mín:	Max:	Mín: Max:			
Pressão de Trabalho (4)		Pressão Estática (4)		Vácuo (4)		Aplicação (3)		
Min:	Max:	Min:	Max:	Mín:	Max:	<input type="checkbox"/> Transmissor	<input type="checkbox"/> Repetidor	
Tempo de Operação:			Data da Falha:					
DESCRIÇÃO DA FALHA (Por favor, descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)								
Equipamento detectou a falha? (2) Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>			Qual o valor final da corrente? (2) _____ mA			Mensagem mostrada no display: (2)		
INFORMAÇÃO DE REPARO								
Autoriza a atualização do firmware? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>				Plaqueta de certificação: Será mantida a certificação? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>				
Configuração da placa principal: <input type="checkbox"/> Configuração original da fábrica <input type="checkbox"/> Configuração default <input type="checkbox"/> Configuração especial (deve ser informada pelo cliente. Por favor utilize o campo abaixo).								
OBSERVAÇÕES								
DADOS DO EMITENTE								
Emitente:			Cargo:		Setor:			
Telefone:		Ramal:	E-mail:					
Data:			Assinatura:					
Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp .								

NOTA

- | | |
|---|--|
| (1) Esse campo deve ser preenchido pela Smar. | (3) Preenchimento obrigatório para equipamento Wireless HART®. |
| (2) Preenchimento obrigatório para equipamento SIS. | (4) É obrigatório informar a unidade de pressão utilizada. |

