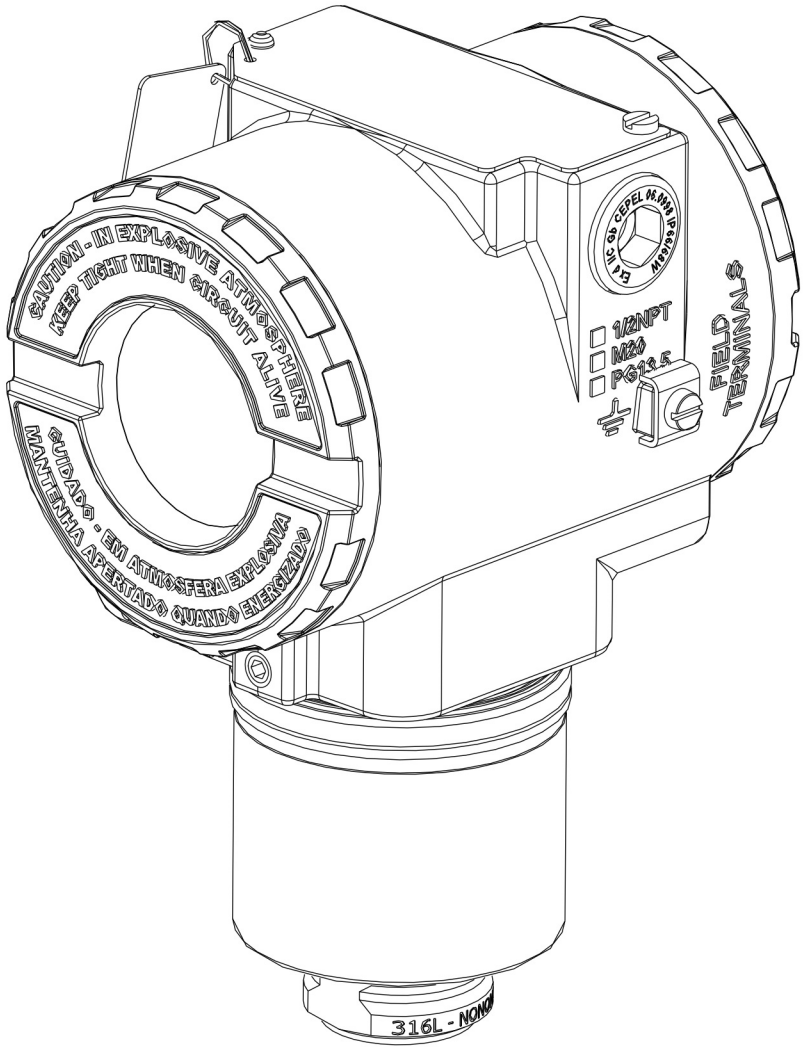
LD290

smar

MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO
E MANUTENÇÃO

TRANSMISSOR DE PRESSÃO



JUL/21
LD290
Versão 7

LD290MP

smar
NOVA SMAR S/A
www.smar.com.br

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

web: www.smar.com/brasil/faleconosco

INTRODUÇÃO

O **LD290** é um transmissor para medição de pressão manométrica e nível. O transmissor é baseado num sensor capacitivo que proporciona uma operação segura e um excelente desempenho em campo.

Um medidor de cristal líquido pode ser adicionado para fornecer operações adicionais e indicação local. Seu circuito eletrônico com microprocessador incluso permite uma total Intercambiabilidade com os sensores capacitivos SMAR. Ele automaticamente corrige as mudanças de características do sensor causadas pelas variações de temperatura.

O **LD290** oferece, além das funções normais disponíveis pelos outros transmissores, as seguintes funções:

- ✓ AJUSTE LOCAL - Ajusta por intermédio de uma chave de fenda magnética o valor inferior e superior, função de entrada/saída e a indicação.
- ✓ Proteção da escrita via hardware.

Leia cuidadosamente estas instruções para obter o máximo aproveitamento do LD290.

Os transmissores de pressão Smar são protegidos pela patente americana 6,433,791 e 6,621,443.

NOTA
Este Manual é compatível com as Versões 7, onde 7 indica a Versão do software e XX indica o "release". Portanto, o Manual é compatível com todos os "releases" da Versão 7.

Exclusão de responsabilidade

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

Advertência

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

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

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

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

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

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

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

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

ÍNDICE

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO 1.1
GERAL 1.1
MONTAGEM 1.2
ROTAÇÃO DA CARCAÇA 1.7
LIGAÇÃO ELÉTRICA 1.7
INSTALAÇÕES EM ÁREAS PERIGOSAS 1.10

SEÇÃO 2 - OPERAÇÃO 2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO SENSOR 2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO CIRCUITO 2.2
DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO 2.4

SEÇÃO 3 - PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL 3.1
A CHAVE MAGNÉTICA 3.1
AJUSTE LOCAL SIMPLES 3.2
CALIBRAÇÃO DO ZERO E DO SPAN 3.2
AJUSTE LOCAL COMPLETO 3.3
ÁRVORE DE PROGRAMAÇÃO DO AJUSTE LOCAL 3.3
CONFIGURAÇÃO [CONF] 3.3
FUNÇÃO CALIBRAÇÃO [RANGE] 3.5
FUNÇÃO (FUNCT) 3.7
TRIM DE PRESSÃO [TRIM] 3.8
RETORNO AO DISPLAY NORMAL [ESC] 3.9

SEÇÃO 4 - MANUTENÇÃO 4.1
DIAGNÓSTICO VIA DISPLAY 4.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM 4.2
CONJUNTO SENSOR 4.2
CIRCUITO ELETRÔNICO 4.3
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM 4.3
CONJUNTO SENSOR 4.3
CIRCUITO ELETRÔNICO 4.3
INTERCAMBIABILIDADE 4.4
RETORNO DE MATERIAL 4.4
CÓDIGO DE PEDIDO DA CARCAÇA E TAMPAS 4.6
CÓDIGO DE PEDIDO DO SENSOR 4.7

SEÇÃO 5 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 5.1
CÓDIGO DE PEDIDO 5.4

APÊNDICE A - INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES A.1

APÊNDICE B – FSR – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO PARA TRANSMISSORES DE PRESSÃO B.1

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 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 **LD290** 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 sensor. No campo, o efeito da variação de temperatura é minimizado devido a esta caracterização.

Os efeitos devido à variação de temperatura podem ser minimizados montando-se o transmissor em áreas protegidas 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 isolação térmica para proteger o transmissor das fontes externas de calor.

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

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

Embora o transmissor seja praticamente insensível às vibrações, devem ser evitadas montagens próximas a bombas, turbinas ou outros equipamentos que gerem uma vibração excessiva. Caso seja inevitável, instale o transmissor em uma base sólida e utilize mangueiras flexíveis que não transmitam vibrações. Deve-se evitar também instalações onde o fluido de processo possa congelar dentro da câmara do transmissor, o que poderia trazer danos permanentes à célula capacitiva.

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

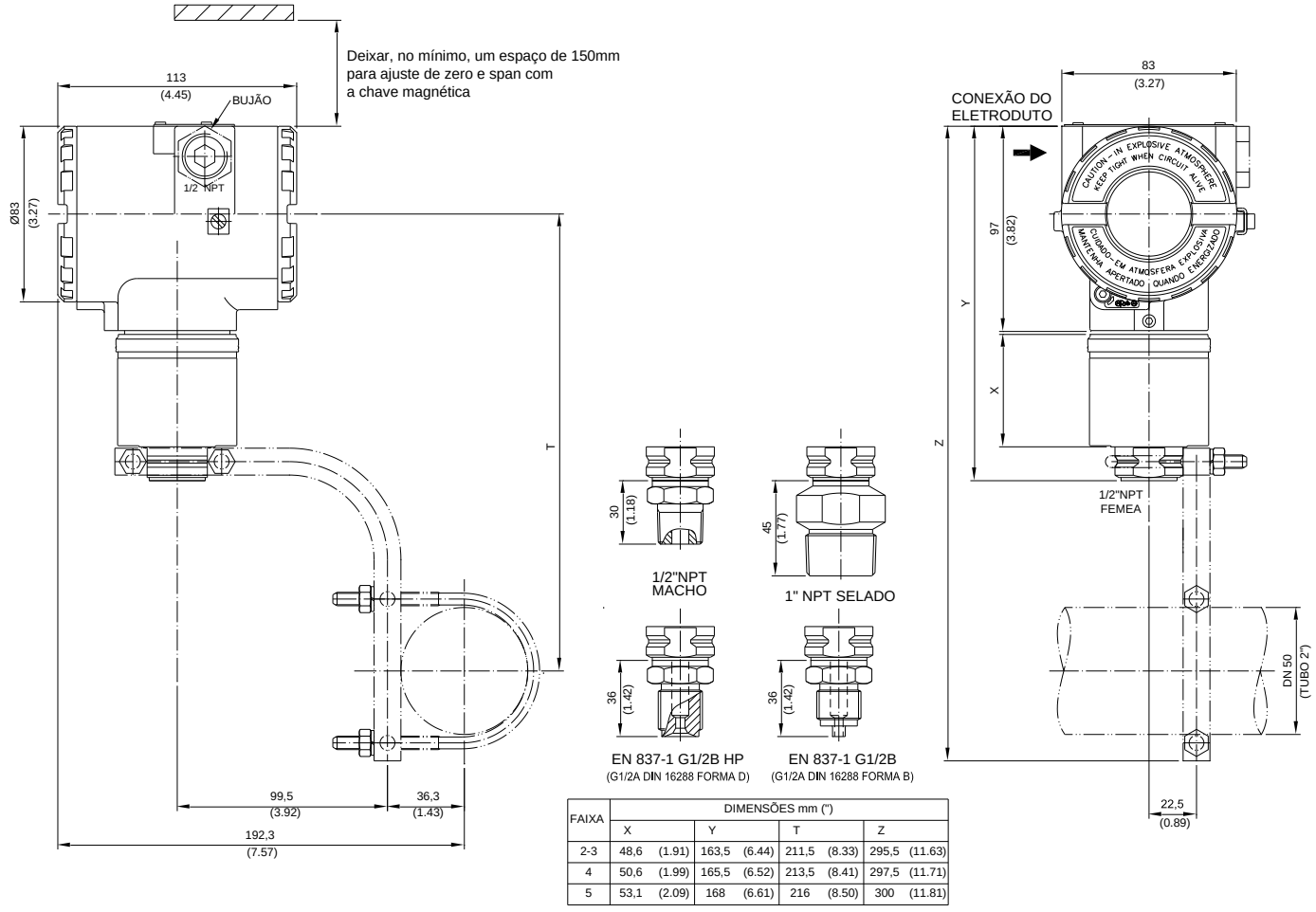
Montagem

O transmissor foi projetado para ser leve e robusto, ao mesmo tempo. Isto facilita a sua montagem, cuja posição e dimensões podem ser vistas na Figura 1.1 (a, b, c e d).

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

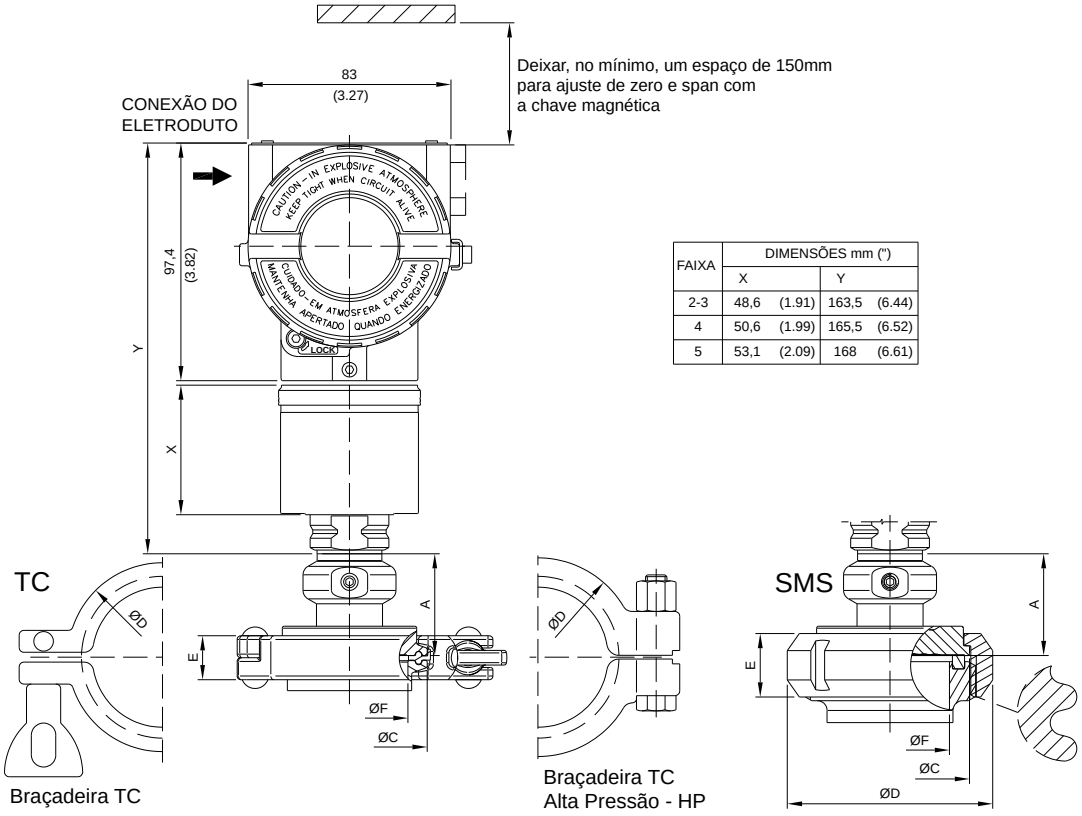
Limpe internamente as tubulações com vapor ou ar comprimido ou drene a linha com o próprio fluido do processo, quando possível, antes de conectar estas linhas ao transmissor.

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



FAIXA	DIMENSÕES mm (")							
	X		Y		T		Z	
2-3	48,6	(1.91)	163,5	(6.44)	211,5	(8.33)	295,5	(11.63)
4	50,6	(1.99)	165,5	(6.52)	213,5	(8.41)	297,5	(11.71)
5	53,1	(2.09)	168	(6.61)	216	(8.50)	300	(11.81)

Figura 1.1 (a) - Desenho Dimensional de Montagem do LD290

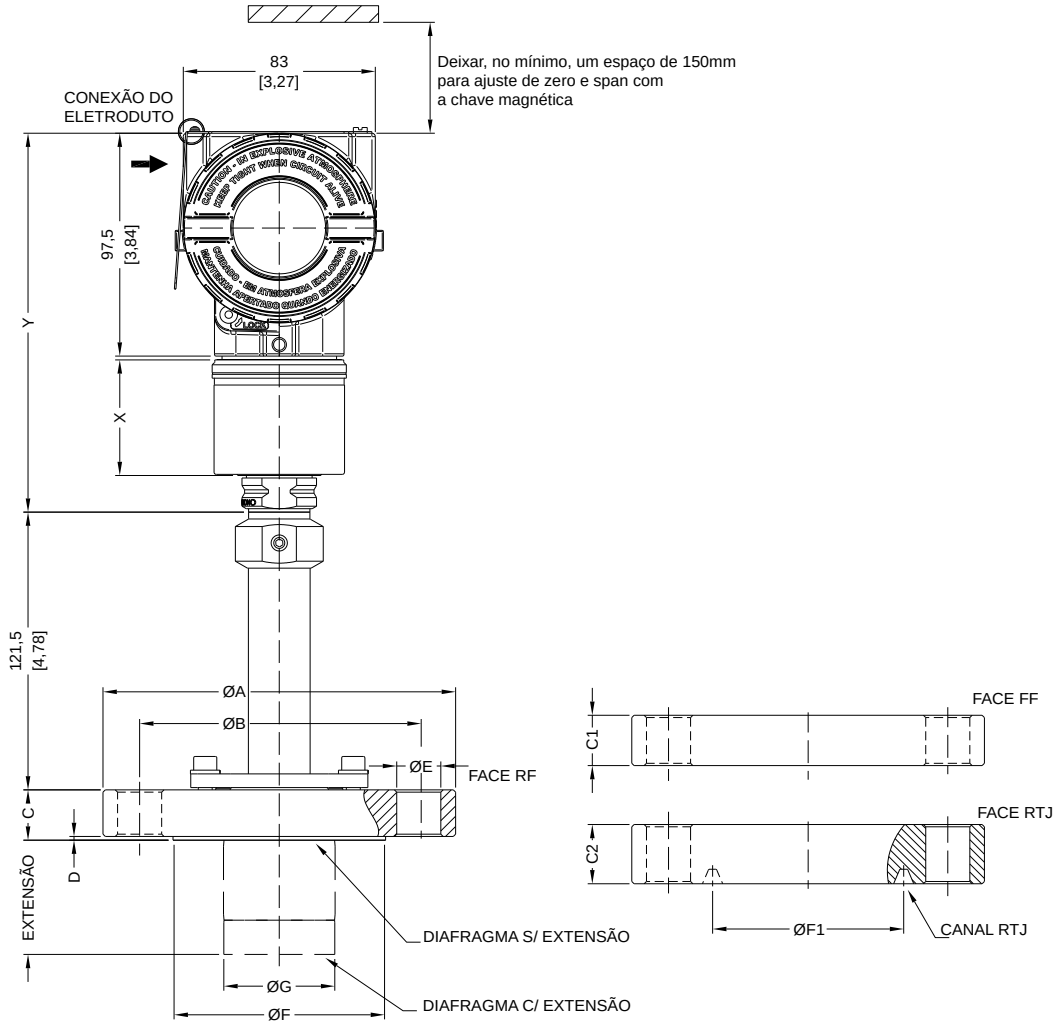


FAIXA	DIMENSÕES mm (")			
	X		Y	
2-3	48,6	(1.91)	163,5	(6.44)
4	50,6	(1.99)	165,5	(6.52)
5	53,1	(2.09)	168	(6.61)

LD29xS - CONEXÕES SEM EXTENSÃO					
CONEXÃO	Dimensões em mm (polegadas)				
	A	ØC	ØD	E	ØF
Tri-Clamp - 1 1/2" - sem extensão	42 (1.64)	50 (1.96)	61 (2.40)	18 (0.71)	35 (1.38)
Tri-Clamp - 1 1/2" HP - sem extensão	42 (1.64)	50 (1.96)	66 (2.59)	25 (0.98)	35 (1.38)
Tri-Clamp - 2" - sem extensão	42 (1.64)	63,5 (2.50)	76,5 (3.01)	18 (0.71)	47,6 (1.87)
Tri-Clamp - 2" HP - sem extensão	42 (1.64)	63,5 (2.50)	81 (3.19)	25 (0.98)	47,6 (1.87)
Roscado DN40 - DIN 11851 - sem extensão	43 (1.68)	56 (2.20)	78 (3.07)	21 (0.83)	38 (1.50)
Roscado DN50 - DIN 11851 - sem extensão	45 (1.77)	68,5 (2.70)	92 (3.62)	22 (0.86)	50 (1.96)
Roscado SMS - 1 1/2" - sem extensão	42 (1.64)	55 (2.16)	74 (2.91)	25 (0.98)	35 (1.38)
Roscado SMS - 2" - sem extensão	42 (1.64)	65 (2.56)	84 (3.30)	26 (1.02)	48,6 (1.91)
Roscado RJT - 2" - sem extensão	45 (1.77)	66,7 (2.63)	86 (3.38)	22 (0.86)	47,6 (1.87)
Roscado IDF - 2" - sem extensão	42 (1.64)	60.5 (2.38)	76 (2.99)	30 (1.18)	47,6 (1.87)

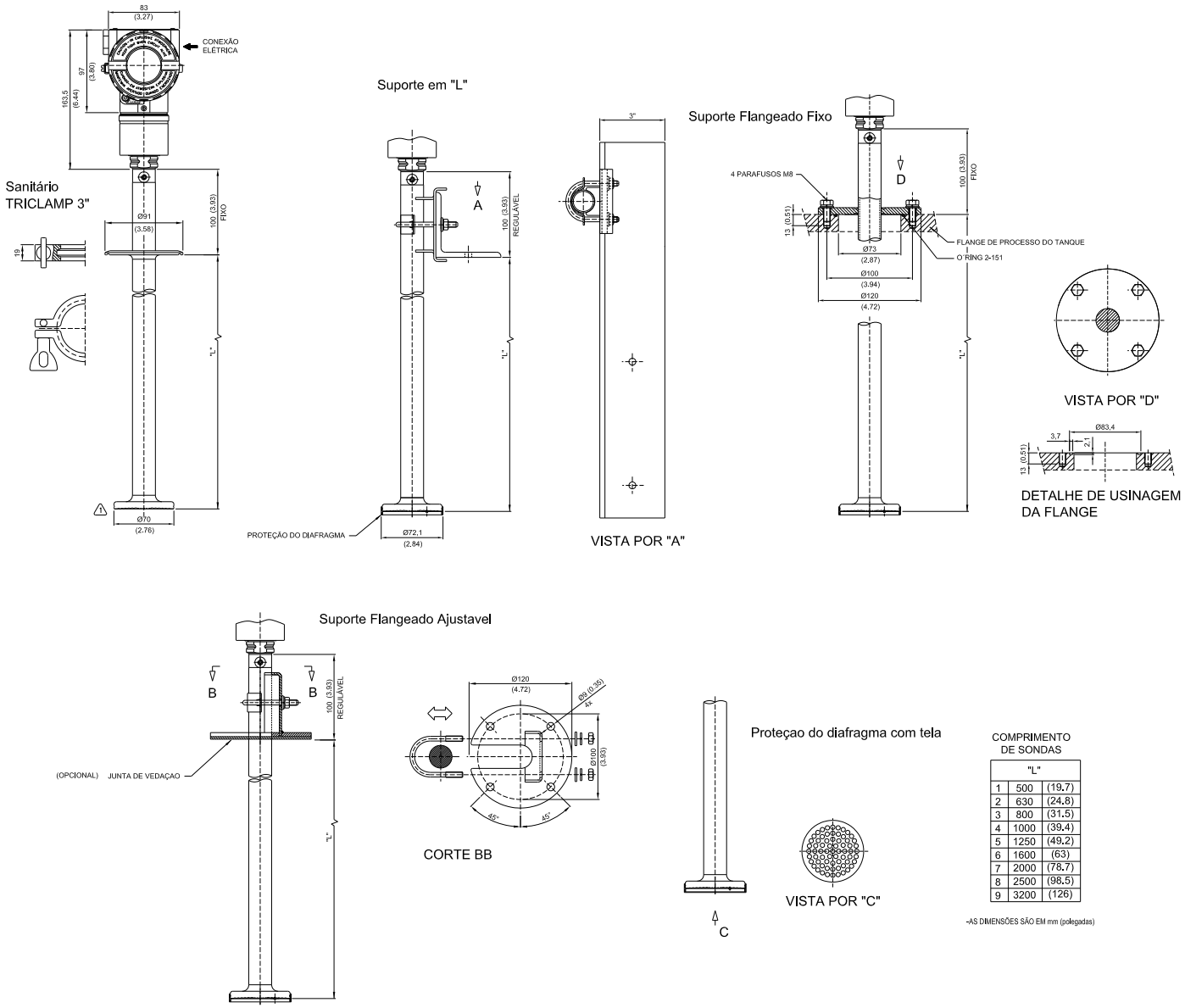
Figura 1.1 (b) - Desenho Dimensional de Montagem do LD290 - Sanitário

FAIXA	DIMENSÕES mm (")	
	X	Y
2-3	48,6 (1.91)	163,5 (6.44)
4	50,6 (1.99)	165,5 (6.52)
5	53,1 (2.09)	168 (6.61)



ANSI-B 16.5 DIMENSÕES														
DN	CLASSE	ØA	ØB	C (RF)	C1 (FF)	C2 (RTJ)	D (RF)	ØE	ØF (RF)	ØF1 (RTJ)	ANEL RTJ	ØG	N° FUROS
1.1/2"	150	125 (4.92)	98,6 (3.88)	20 (0.78)	20 (0.78)	24,4 (0.96)	2 (0.08)	16 (0.63)	73,2 (2.88)	65,1 (2.56)	R19	40 (1.57)	4
	300	155 (6.10)	114,3 (4.5)	21 (0.83)	20 (0.78)	27,4 (1.07)	2 (0.08)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
	600	155 (6.10)	114,3 (4.5)	29,3 (1.15)		28,7 (1.13)	7 (0.27)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
2"	150	150 (5,90)	120,7 (4.75)	20 (0.78)	20 (0.78)	23,9 (0.94)	2 (0.08)	19 (0.75)	92 (3.62)	82,6 (3.25)	R22	48 (1.89)	4
	300	165 (6.50)	127 (5)	22,7 (0.89)	20,7 (0.81)	28.6 (1.13)	2 (0.08)	19 (0.75)	92 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
	600	165 (6.50)	127 (5)	32,4 (1.27)		33,3 (1.31)	7 (0.27)	19 (0.75)	92 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
3"	150	190 (7.50)	152,4 (6)	24,3 (0.96)	22,3 (0.88)	28,7 (1.13)	2 (0.08)	19 (0.75)	127 (5)	114,3 (4.50)	R29	73 (2.87)	4
	300	210 (8.27)	168,1 (6.62)	29 (1.14)	27 (1.06)	34,9 (1.37)	2 (0.08)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
	600	210 (8.27)	168,1 (6.62)	38,8 (1.53)		39,7 (1.56)	7 (0.27)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
4"	150	230 (9.06)	190,5 (7.5)	24,3 (0.96)	22,3 (0.88)	28,7 (1.13)	2 (0.08)	19 (0.75)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R36	89 (3.5)	8
	300	255 (10)	200 (7.87)	32,2 (1.27)	30,2 (1.19)	38,1 (1.50)	2 (0.08)	22 (0.87)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	89 (3.5)	8
	600	275 (10.83)	215,9 (8.5)	45,1 (1.77)		46,0 (1.81)	7 (0.27)	25 (1)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	89 (3.5)	8
EN 1092-1 DIMENSÕES													
DN	PN	ØA	ØB	C (RF)	C1 (FF)		D	ØE	ØF (RF)			ØG	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)			89 (3.5)	8
	25/40	235 (9.25)	190 (7.5)	24 (0.95)			3 (0.12)	22 (0.87)	162 (6.38)			89 (3.5)	8

Figura 1.1 (c) - Desenho Dimensional de Montagem do LD290 – Nível



	"L"	
1	500	(19.7)
2	630	(24.8)
3	800	(31.5)
4	1000	(39.4)
5	1250	(49.2)
6	1600	(63)
7	2000	(78.7)
8	2500	(98.5)
9	3200	(126)

Figura 1.1 (d) - Desenho Dimensional de Montagem do LD290 – Nível (Inserção)

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

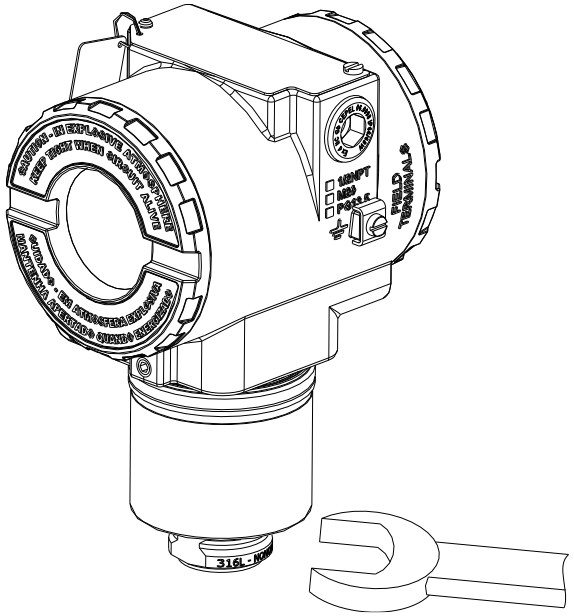


Figura 1.2 - Fixação do Transmissor na tomada de Processo

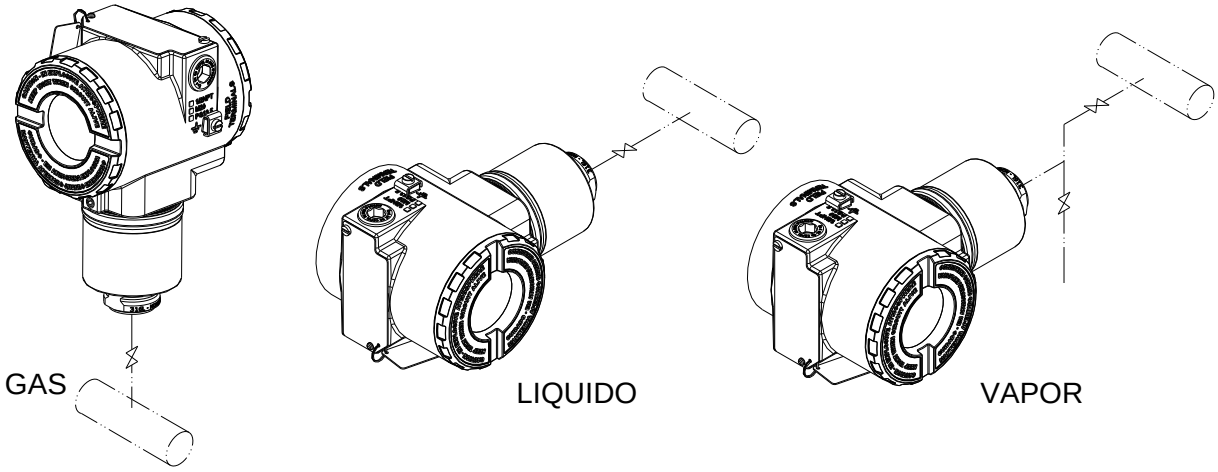


Figura 1.3 - Localização do Transmissor e Tomadas

Quanto à posição do transmissor, recomenda-se obedecer à Tabela 1.1.

Fluido do Processo	Localização das Tomadas	Localização do LD290 em Relação à Tomada
Gás	Superior ou Lateral	Acima
Líquido	Lateral	Abaixo ou no mesmo nível
Vapor	Lateral	Abaixo se usar câmara de condensação

Tabela 1.1 - Localização das Tomadas de Pressão

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

Rotação da Carcaça

A carcaça pode ser rotacionada para permitir um melhor posicionamento do display. Para rotacioná-la, solte o parafuso de trava da carcaça. Veja Figura 1.4.

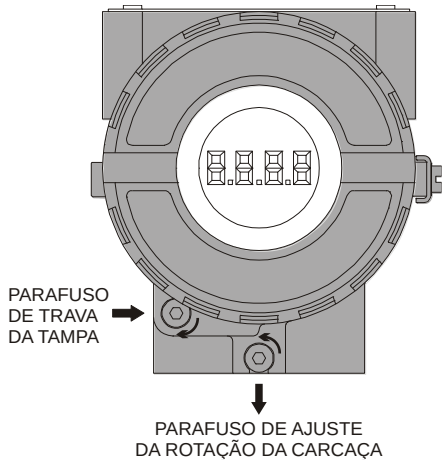


Figura 1.4 – Parafuso de Ajuste da Rotacão da Carcaça

O display, também, pode ser rotacionado. Veja Seção 4, Figura 4.3.

Ligação Elétrica

O acesso ao bloco de ligação é possível removendo-se a tampa que é travada através do parafuso de trava (veja Figura 1.5). Para soltar a tampa, gire o parafuso de trava no sentido horário.

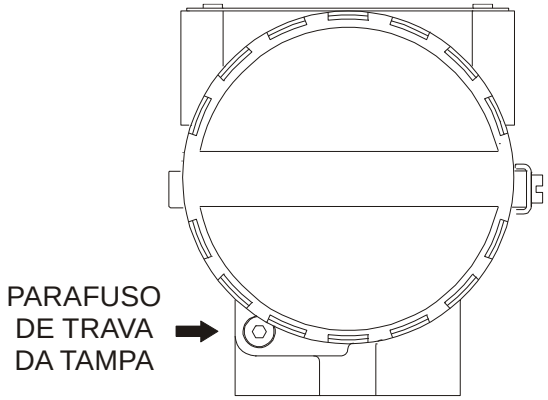


Figura 1.5 – Parafusos de Ajuste da Carcaça e Trava da Tampa

O bloco de ligação possui parafusos que podem receber terminais tipo garfo ou olhal, veja a figura seguinte.

Os **Terminais de Teste** permite medir a corrente na malha de 4 – 20 mA, sem abri-la. Para efetuar a medida conecte nos terminais "**–** " e "**+**" um multímetro na escala mA.

Por conveniência, existem dois terminais terra: um interno, próximo à borneira e um externo, localizado próximo à entrada do eletroduto. Veja os terminais na Figura 1.6.

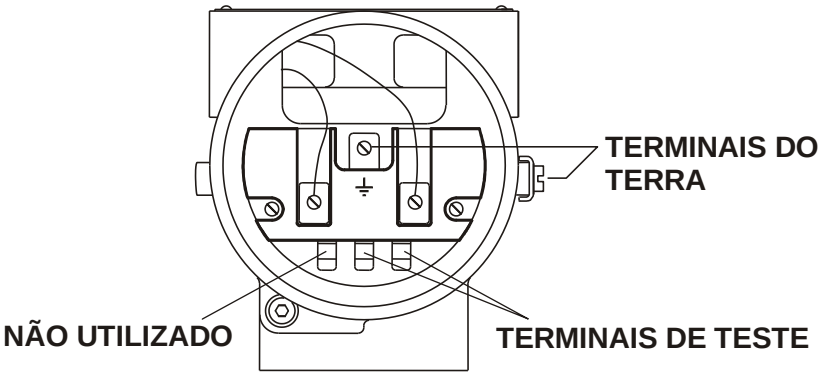


Figura 1.6 – Bloco de Ligação

É recomendável o uso de cabos tipo "par trançado" de bitola 22 AWG ou maior.

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

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

O **LD290** é protegido contra polaridade reversa. Porém, não funcionará nesta situação.

A Figura 1.7, mostra a instalação correta do eletroduto para evitar a penetração de água ou outra substância no interior da carcaça que possa causar problemas de funcionamento.

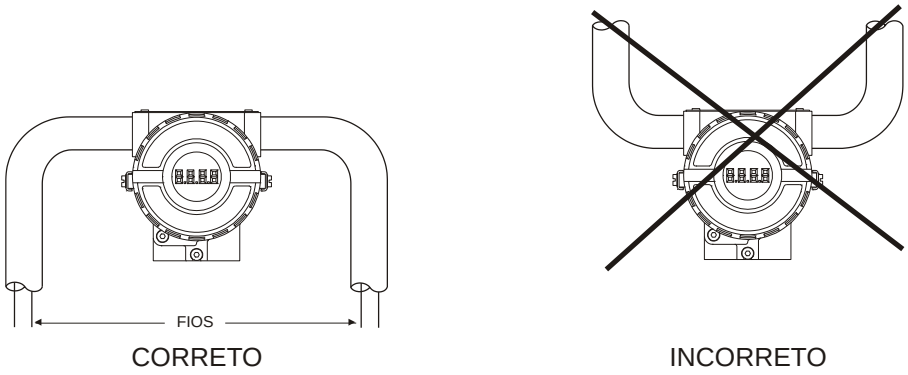


Figura 1.7 - Diagrama de Instalação do Eletroduto

NOTA
Os transmissores são calibrados na posição vertical e a montagem numa posição diferente desloca o 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**. O trim de pressão de Zero é para compensar o ajuste de zero para a posição de montagem final. Quando o trim de zero for executado, certifique se a válvula de equalização está aberta e os níveis de perna molhada estão corretos.

O transmissor é calibrado na fábrica na posição vertical e nessa condição o sensor capacitivo está na posição horizontal. Se ele for montado numa outra posição, deve-se recalibrá-lo para evitar erros de leitura. Veja a Figura 1.8.

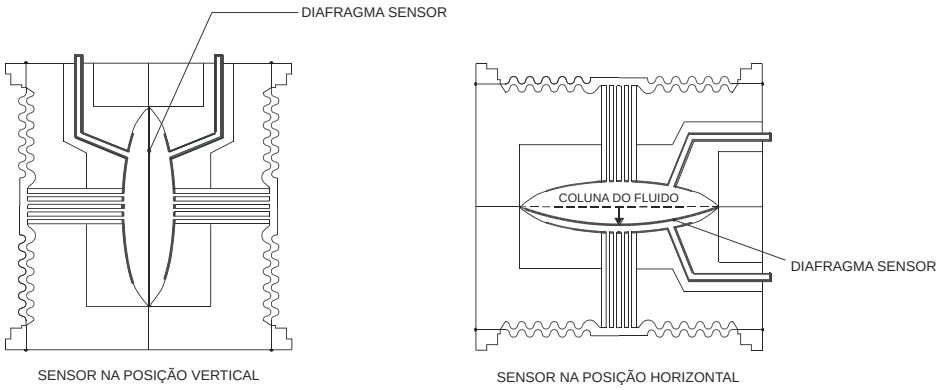


Figura 1.8 – Posições do Sensor

A conexão do **LD290** deve ser feita conforme a Figura 1.9.

Se o cabo for blindado, recomenda-se o aterramento da blindagem em apenas uma das extremidades. A extremidade não aterrada deve ser cuidadosamente isolada.

NOTA
Certifique-se que o transmissor está dentro da faixa de operação indicada na Figura 1.10.

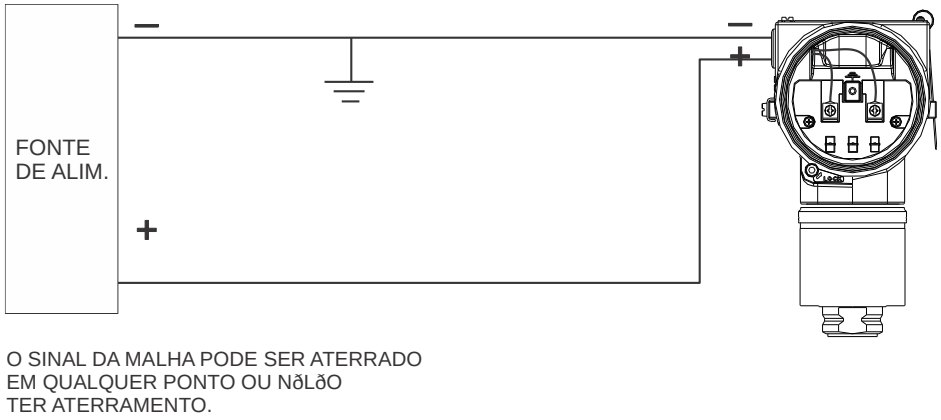


Figura 1.9 – Diagrama de Ligação do LD290 operando como Transmissor

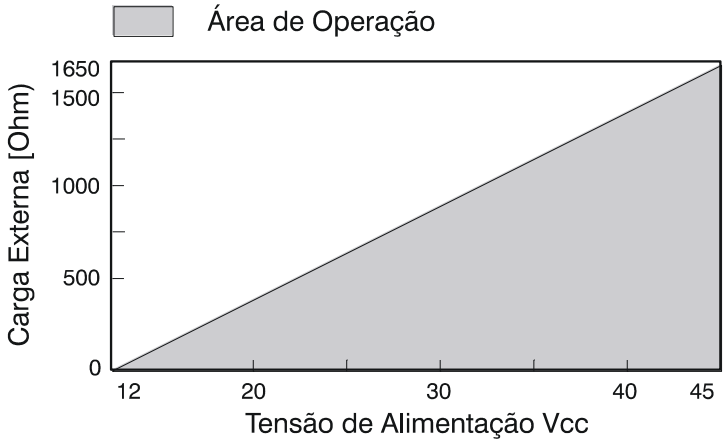


Figura 1.10 – Reta de Carga

Instalações em Áreas Perigosas

Consulte o Apêndice A para informações adicionais sobre certificação.

Seção 2

OPERAÇÃO

Descrição Funcional do Sensor

O sensor de pressão utilizado pelos transmissores de pressão série **LD290**, é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na Figura 2.1.

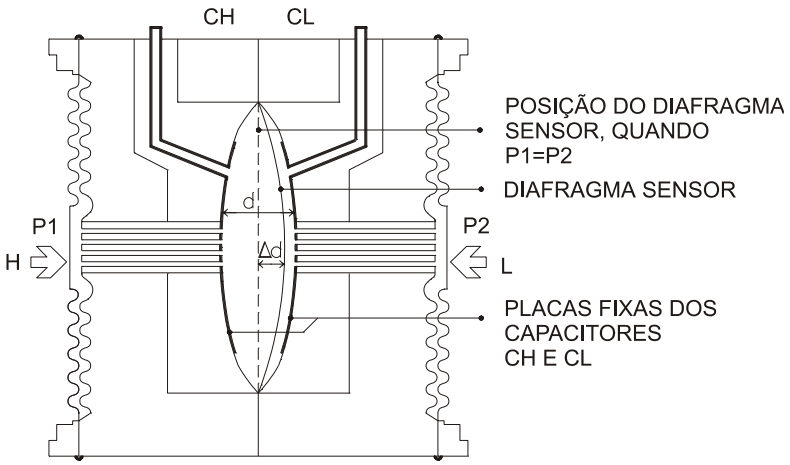


Figura 2.1 – Célula Capacitiva

Onde:

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

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

CL = capacitância medida entre a placa fixa do lado de P_2 e o diafragma sensor.

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

Δd = deflexão sofrida pelo diafragma sensor devido à aplicação da pressão diferencial DP = P_1 - P_2.

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

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

Onde,

$\in$ = constante dielétrica do meio existente entre as placas do capacitor.

Se considerar *CH* e *CL* como capacitâncias de placas planas de mesma área e paralelas, quando $P_1 > P_2$ tem-se:

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

Por outro lado, se a pressão diferencial (ΔP) aplicada à célula capacitiva, não defletir o diafragma sensor além de d/4, podemos admitir ΔP proporcional a Δd. Se desenvolvermos a expressão (CL-CH) / (CL+CH), obteremos:

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

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

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

Descrição Funcional do Circuito

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

Oscilador
Este oscilador gera uma freqüência, que é função da capacitância 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, etc..

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

A CPU possui uma memória interna não volátil (EEPROM) onde dados que devem ser retidos são armazenados. Exemplos de tais dados: 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 15 bits de resolução.

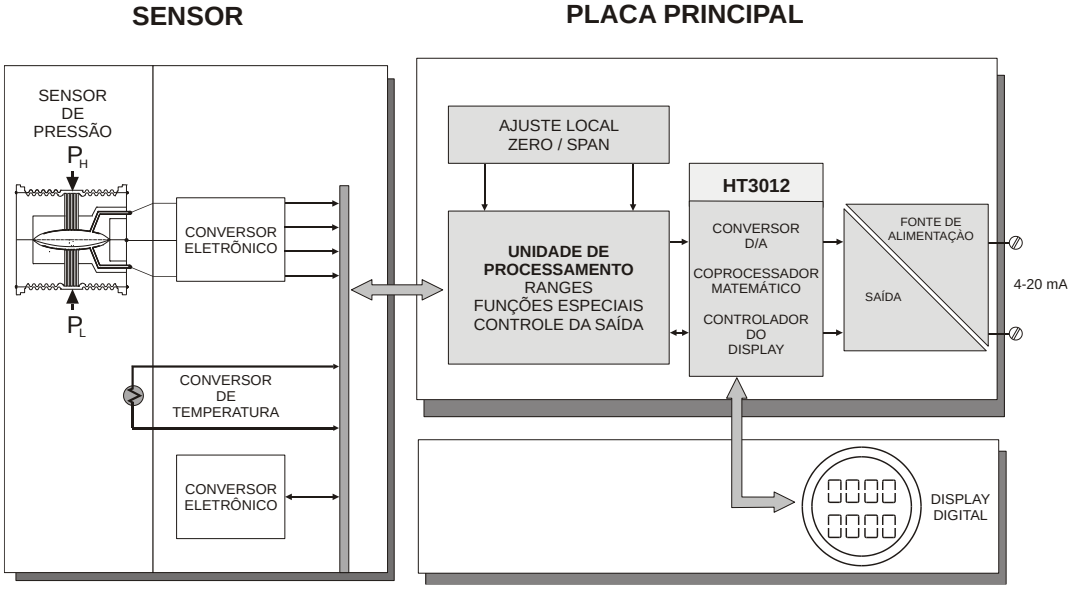


Figura 2.2 – Diagrama de Bloco do Hardware do LD290

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.

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.

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 ligando 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 que são ativadas magneticamente através de uma chave de fenda imantada, sem nenhum contato externo, tanto elétrico quanto mecânico.

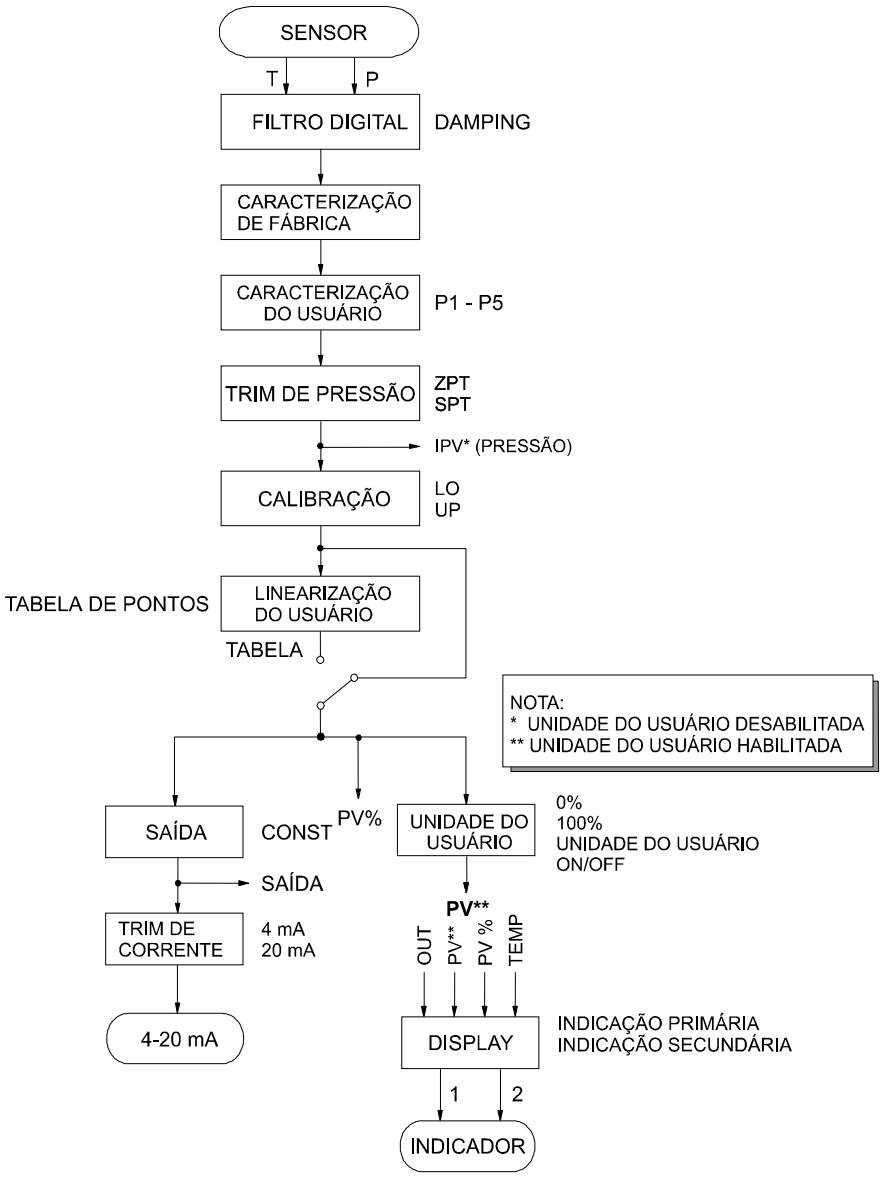


Figura 2.3 – LD290 – Diagrama de Blocos do Software

Saída
Calcula a corrente proporcional à variável de processo para ser transmitida na saída de 4-20 mA. Este bloco contém também a função corrente constante configurada em SAÍDA. A saída é fisicamente limitada de 3,6 a 21 mA.

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.

Display
Pode alternar até duas indicações de variáveis, como configurado em DISPLAY.

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 visualização 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.

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.

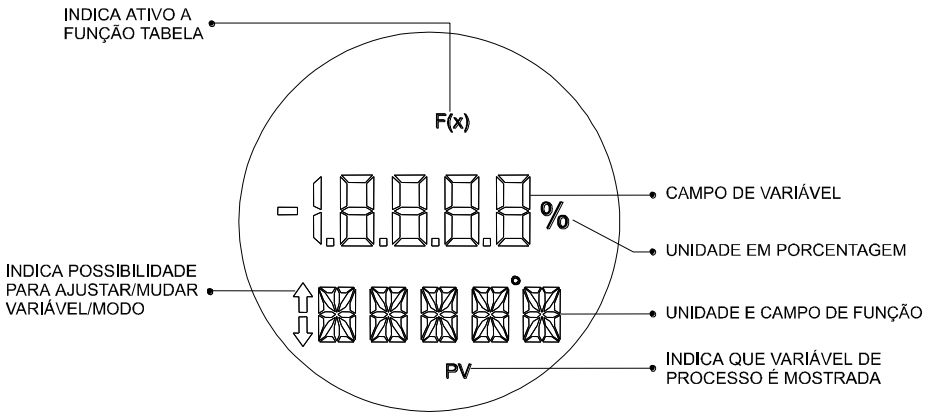


Figura 2.4- Display

Monitoração
Durante a operação normal, o **LD290** 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.

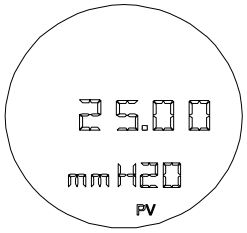


Figura 2.5 – Modo de Monitoração Típico mostrando no indicador a PV, neste caso 25,00 mmH_2O

O modo monitoração é interrompido quando o usuário realiza o ajuste local completo.
O display é capaz também de mostrar mensagens e erros (Veja a Tabela 2.1).

INDICADOR	DESCRIÇÃO
INIT	O **LD290** é inicializado após alimentado.
FAIL SENS	Falha no sensor. Veja Seção 4 - Manutenção.
SAT	Corrente de saída saturada em 3,8 ou 20,5 mA. Veja Seção 4 - Manutenção.

Tabela 2.1 - Mensagens e Erros do Indicador

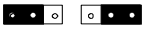
PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL

A Chave Magnética

Se o **LD290** estiver com o display instalado e o ajuste local estiver configurado para o modo completo (usando jumper interno), a chave magnética se torna uma ferramenta de configuração poderosa.

Se o **LD290** não estiver com o display conectado ou o ajuste local estiver configurado para o modo simples (usando jumper interno), a capacidade de ajuste fica reduzida apenas para a função de calibração.

Para configurar o ajuste local posicione os jumpers localizados na parte superior da placa principal como indicado na Tabela 3.1.

SI/COM OFF/ON	NOTA	PROTEÇÃO DA ESCRITA	AJUSTE LOCAL SIMPLES	AJUSTE LOCAL COMPLETO
		Desabilita	Desabilita	Desabilita
	1	**Habilita**	Desabilita	Desabilita
	**2**	Desabilita	**Habilita**	Desabilita
		Desabilita	Desabilita	**Habilita**

NOTAS: 1 – Se for selecionado 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 3.1 - 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 3.1).

Figura 3.1 – Ajuste Local de Zero e Span e Chaves 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 3.2 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.
2 - Para ir até a opção desejada, rotacione entre as opções, aguarde o display mostrá-la e mova a chave de fenda Magnética de (**Z)** para (**S).** Veja a Figura 3.2 – 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
Z	Ajusta o Valor Inferior da Faixa	Move ao longo de todas opções
S	Ajusta o Valor Superior da Faixa	Ativa a Função Selecionada

Tabela 3.2 - Descrição do Ajuste Local

NOTA
Para **LD290** com versões anteriores a **V6.00**, o display digital deve ser o de número 214-0108 da lista de sobressalente para o **LD290** V6.xx. Para **LD290** de versões V6.xx, o display digital deve ser o de número 400-0559, da lista atualizada dos sobressalentes.

Ajuste Local Simples

O **LD290** permite, somente, a calibração dos valores inferior e superior nesta configuração.

Calibração do Zero e do SPAN

O **LD290** calibra de forma bastante simples o ajuste do Zero e Span de acordo com a sua faixa de trabalho.

Ajuste os jumpers para ajuste local simples. Se o **LD290** estiver sem o display conectado, automaticamente, o modo ajuste local simples será ativado.

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 Magnética em (**Z**) (veja Figura 3.1);
- ✓ Espere 2 segundos e o transmissor passa 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 passa a indicar 20 mA;
- ✓ Remova a chave de fenda.

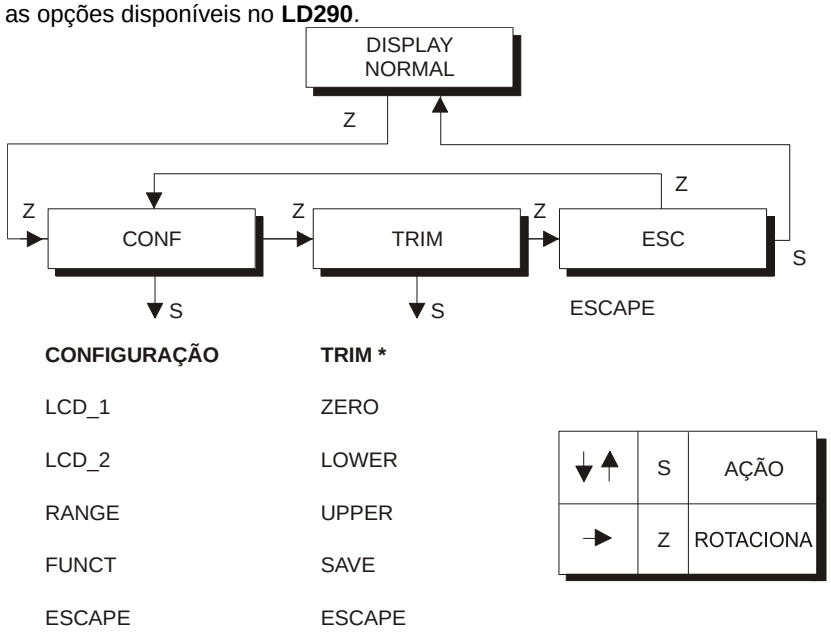
Quando o ajuste de zero é realizado, ocorre uma supressão / elevação de zero e um novo valor superior (URV) é calculado de acordo com o span vigente. Se o URV resultante ultrapassar o valor limite superior (URL), o URV será limitado ao valor URL e o span será afetado, automaticamente.

Ajuste Local Completo

O transmissor deve estar com o display conectado para que esta função seja habilitada. As funções disponibilizadas para o ajuste local são: Unidade de Engenharia, Calibração dos Valores Inferior e Superior, Ajuste do Zero e do Span com referência, Damping e Trim de Pressão.

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 3.2 mostra as opções disponíveis no **LD290**.



* PROTEGIDO POR UMA SENHA. CÓDIGO DA SENHA É A INSERÇÃO DA CHAVE IMANTADA DUAS VEZES NO ORIFICIO "**S**"

Figura 3.2 – Árvore de Programação Via Ajuste Local – Menu Principal

NOTA
As seguintes funções NÃO estão disponíveis para o ajuste local: Corrente de Saída Constante, Ajuste dos Pontos da tabela, Unidade do Usuário, Falha de Segurança e Trim de Corrente.

O ajuste local é ativado pela atuação em (**Z**).
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.

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

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

Configuração [CONF]

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 Display2.
- ✓ Calibração 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.

A Figura 3.3 mostra o ramo da árvore CONF com as opções disponíveis.

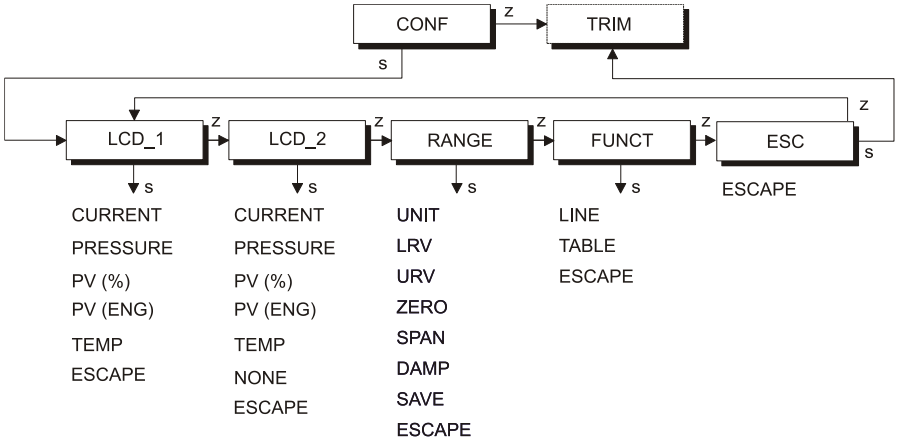
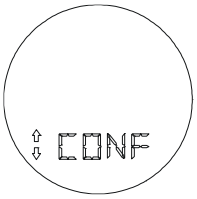


Figura 3.3 – Ramo de Configuração da Árvore do Ajuste Local

*** NOTA**
Dentre todas as unidades apresentadas pelo display do **LD290** somente as unidades da **Tabela 3.3** são válidas.

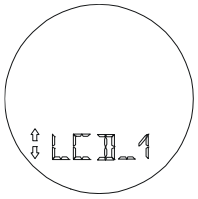
Ramo Configuração (CONF)



Z: Move para o ramo Trim (TRIM).

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

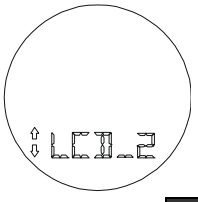
Display 1 (LCD_1)



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

S: Ativa a função LCD_1, permitindo que com a atuação em (**Z**), se rotacione entre as variáveis disponíveis para o LCD_1.
A variável desejada é ativada usando (**S**). ESCAPE deixa o display primário inalterado. Veja Tabela 3.3.

Display 2 (LCD_2)



Z: Move para a função Calibração (RANGE).

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

DISPLAY	DESCRIÇÃO
CO	Corrente na saída analógica em mA
PR	Pressão em unidade de pressão.
PV%	Variável de processo em porcentagem.
PV	Variável de processo em unidade de engenharia.
TE	Temperatuta ambiente.
	NONE – Sem variável de display (somente LCD_2)
ESC	Escape.

Tabela 3.3 - Indicação no Display

A função Calibração (RANGE) apresenta as opções de calibração em forma de ramo de árvore, como descrito na Figura 3.4.

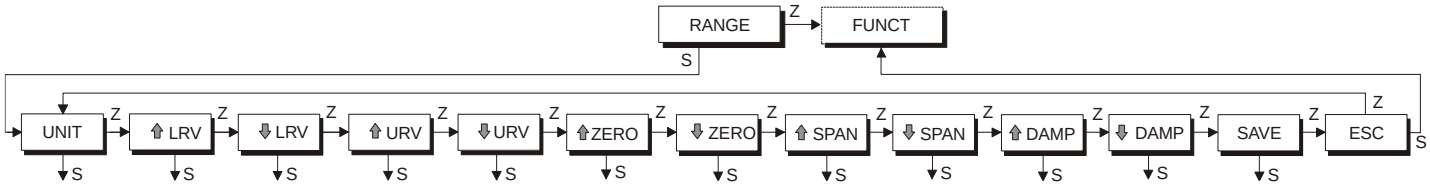
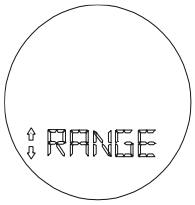


Figura 3.4 – Função de Calibração do Ajuste Local

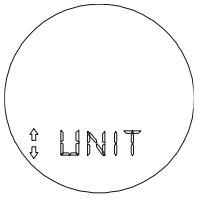
Função Calibração [RANGE]



Z: Move para a função Função (ESC) do ramo RANGE.

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.

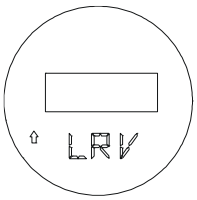
S: Inicia a seleção da unidade de engenharia para variáveis de processo e indicação de setpoint. Ativando (**Z**), é possível circular entre as opções disponíveis conforme mostrado na Tabela 3.4.

UNIDADE	
DISPLAY	**DESCRIÇÃO**
inH_2O	Polegadas de coluna de água a 20ºC
inHg	Polegadas de coluna de mercúrio a 0ºC
ftH_2O	Pé de coluna de água a 20ºC
mmH_2O	Milímetros de coluna de água a 20ºC
MmHg	Milímetros de coluna de mercúrio a 0ºC
Psi	Libras por centímetro quadrado
Bar	Bar
Mbar	Milibar
g/cm^2	Gramas por centímetro Quadrado
k/cm^2	Quilogramas por centímetro Quadrado
Pa	Pascal
Kpa	Kilo Pascals
Torr *****	Torricelli a 0ºC
Atm	Atmosferas
ESC	Retorno

Tabela 3.4 - Unidades

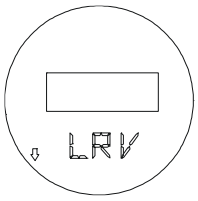
*****A unidade Torr foi alterada para mH_2O a 20 ºC para a versão 6.04 ou superior.
A unidade desejada é ativada inserindo a chave de fenda Magnética em (**S**). ESCAPE não altera a unidade previamente selecionada.

Ajuste Sem Referência do Valor Inferior da Faixa (LRV)



Z: Move para a opção DECREMENTA LRV.

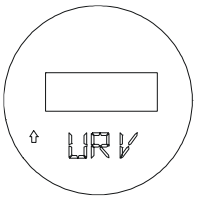
S: Incrementa o valor inferior até a chave de fenda Magnética ser removida ou o limite superior para o valor inferior ser alcançado.



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

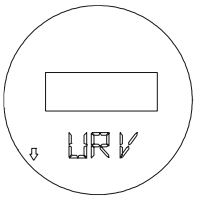
S: Decrementa o valor inferior até a chave de fenda Magnética ser removida ou o mínimo valor inferior ser alcançado.

Ajuste Sem Referência do Valor Superior da Faixa (URV)



Z: Move para a opção DECREMENTA URV.

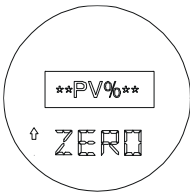
S: Incrementa o valor superior até a chave Magnética ser removida ou o máximo valor superior ser alcançado.



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

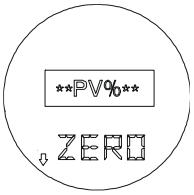
S: Decrementa o valor superior até a chave de fenda Magnética ser removida ou o limite inferior para o valor superior ser alcançado.

Ajuste de Zero com Referência (ZERO)



Z: Move para a opção DECREMENTA ZERO.

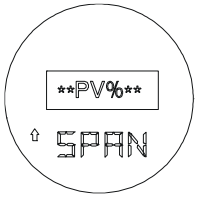
S: Incrementa o valor de porcentagem relativo à pressão aplicada, acarretando uma diminuição do valor de pressão inferior (supressão de zero), até a chave de fenda ser removida ou o mínimo valor inferior ser alcançado. O span é mantido.



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

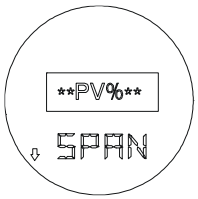
S: Decrementa o valor de porcentagem relativo à pressão aplicada, acarretando um aumento do valor de pressão inferior (elevação de zero), até a chave de fenda ser removida ou o limite superior para o valor inferior ser alcançado. O span é mantido.

Ajuste do Span com Referência (SPAN)



Z: Move para a opção DECREMENTA SPAN.

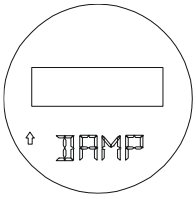
S: Incrementa o valor de porcentagem relativo à pressão aplicada, acarretando uma diminuição do valor de pressão superior até a chave de fenda ser removida ou o limite inferior para o valor superior ser alcançado. O zero é mantido.



Z: Move para a função Damping (DAMP).

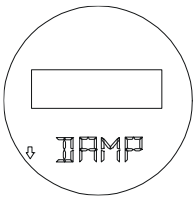
S: Decrementa o valor de porcentagem relativo à pressão aplicada, acarretando um aumento do valor de pressão superior até a chave de fenda ser removida ou o máximo valor superior ser alcançado.

Damping (DAMP)



Z: Move para a opção DECREMENTA DAMPING.

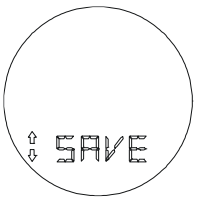
S: Incrementa a constante de tempo do damping até que a chave de fenda Magnética seja removida ou 32 segundos seja alcançado.



Z: Move para a função SAVE.

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

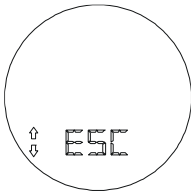
Salvar (SAVE)



Z: Move para a função ESCAPE.

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

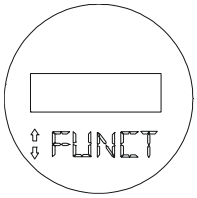
Escape (ESC)



Z: Recicla para a função Unidade (UNIT).

S: Retorna para Função (ESC) do ramo Calibração.

Função (FUNCT)



Z: Move para a função ESCAPE.

S: Inicia a seleção da função de entrada. Após ativar (S) você pode mover pelas opções disponíveis na tabela 3.5 ativando **Z**.

FUNÇÕES	
DISPLAY	**DESCRIÇÃO**
LINE	Linear com a Pressão
TABLE	Tabela de 16 Pontos
ESC	Retorna

Tabela 3.5 - Funções

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

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 3.5 mostra as opções disponíveis para efetuar o TRIM de pressão.

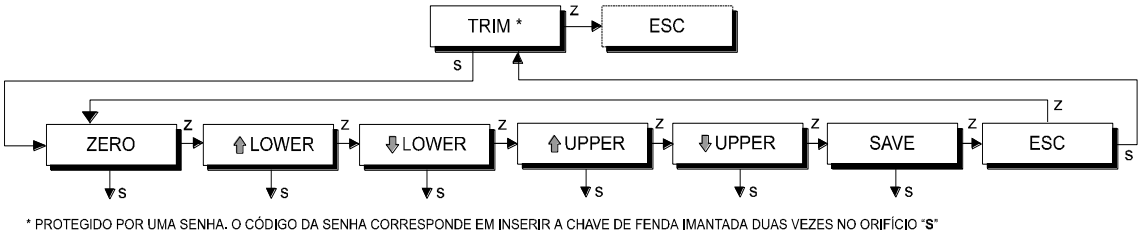
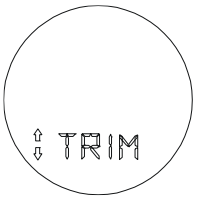


Figura 3.5 – Ramo de Trim de Pressão da Árvore do Ajuste Local

ATENÇÃO
Antes de efetuar o Trim, verifique se o transmissor está conectado numa malha de controle. Se estiver desconecte-o, pois o trim pode causar um distúrbio nessa malha.

Ramo Trim de Pressão (TRIM)

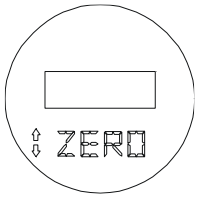


Z: Move para a função ESCAPE.

S: Estas funções são protegidas por uma "senha". Quando aparecer **PSWD,** entre com a senha. O código da senha consiste em inserir e retirar a chave 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)

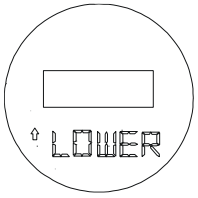
NOTA
Veja na seção 1, a nota sobre a influência da posição de montagem na leitura do indicador. Para melhor precisão, o ajuste de trim deve ser feito nos valores inferior e superior da faixa de trabalho do transmissor.



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

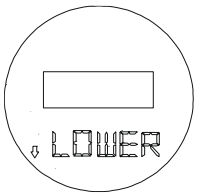
S: Ajusta a referência interna do transmissor para ler 0 na pressão aplicada.

Trim de Pressão Inferior (LOWER)



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

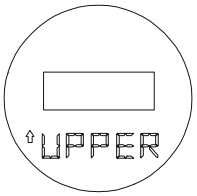
S: Ajusta a referência interna do transmissor, incrementando o valor mostrado no display que será interpretado como o valor de Pressão Inferior correspondente à pressão aplicada.



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).

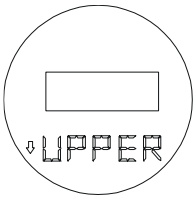
S: Ajusta a referência interna do transmissor, decrementando o valor mostrado no display que será interpretado como o valor de Pressão Inferior correspondente à pressão aplicada.

Trim de Pressão Superior (UPPER)



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

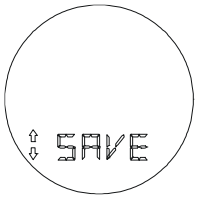
S: Ajusta a referência interna do transmissor incrementando o valor mostrado no display e que será interpretado como o valor de Pressão Superior correspondente à pressão aplicada.



Z: Move para a função SAVE.

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

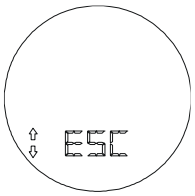
Salvar (SAVE)



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)

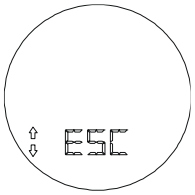


Z: Move para a função TRIM de ZERO.

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 no modo de monitoração.



Z: Recicla para o ramo CONFIGURAÇÃO.

S: Retorna para o modo DISPLAY NORMAL, colocando o **LD290** em modo monitoração.

MANUTENÇÃO

NOTA
Equipamentos instalados em Atmosferas Explosivas devem ser inspecionados conforme norma NBR/IEC60079-17.

Os transmissores de pressão série **LD290** 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. Ao invés 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 o sensor necessitar de uma eventual manutenção, a mesma não deve ser efetuada 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 via Display

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 na borneira 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: 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 a conexão de pressão está correta;
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;
Substitua 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.

OBSERVAÇÃO
Uma corrente de 3,6 mA ou 21,0 mA indica que o transmissor está em BURNOUT e a corrente de 3,8 ou 20,5 indica que ele está SATURADO.

Sintoma: DISPLAY INDICANDO "FAIL SENS" (Falha do Sensor)

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 **LD290:** sensor do tipo Hiper - High Performance.

√ **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 4.3 apresenta uma vista explodida do transmissor e auxiliará o entendimento do exposto abaixo.

Conjunto Sensor

Para ter acesso ao sensor para limpeza, é necessário removê-lo do processo.

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 (**5**) e cuidadosamente solte a carcaça do sensor, sem torcer o flat cable.

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

Figura 4.1 – Rotação Segura da Carcaça

Circuito Eletrônico

Para remover a placa principal (**3**), solte os dois parafusos (**3**) que a prende e segure os espaçadores (**3**) do outro lado para não perdê-los.

CUIDADO
A placa tem componentes CMOS que podem ser danificados por descargas eletrostáticas. Observe os procedimentos corretos para manipular os componentes CMOS. Também é recomendado armazenar as placas de circuito em embalagens à prova de cargas eletrostáticas.

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

Procedimento de Montagem

ATENÇÃO
Não montar o transmissor com a fonte de alimentação ligada.

Conjunto Sensor

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. 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 4.2). A marca "▲", em branco, inscrita no display, indica a posição superior do display.

Atravesse os parafusos (**3**) nos furos da placa principal e dos espaçadores conforme mostra a Figura 4.3 e parafuse-os na carcaça.

Após colocar a tampa (**1**) no local, o procedimento de montagem está completo. O transmissor está pronto para ser energizado e testado. É recomendado que se faça o ajuste do TRIM de ZERO, e o TRIM de PRESSÃO SUPERIOR.

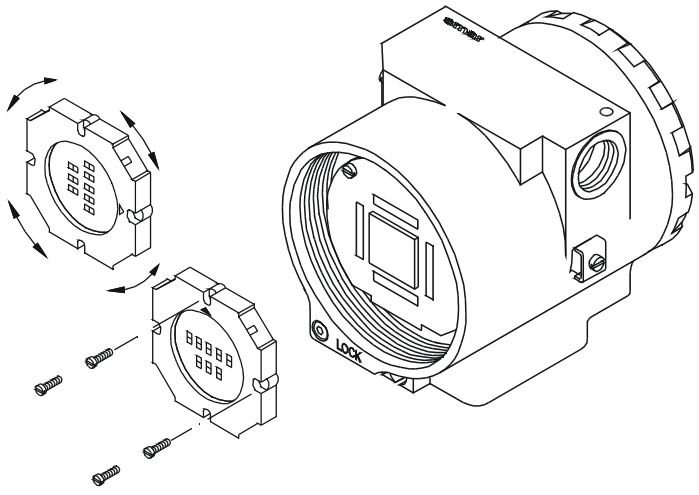


Figura 4.2 – Quatro Posições Possíveis do Display

Intercambiabilidade

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

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.

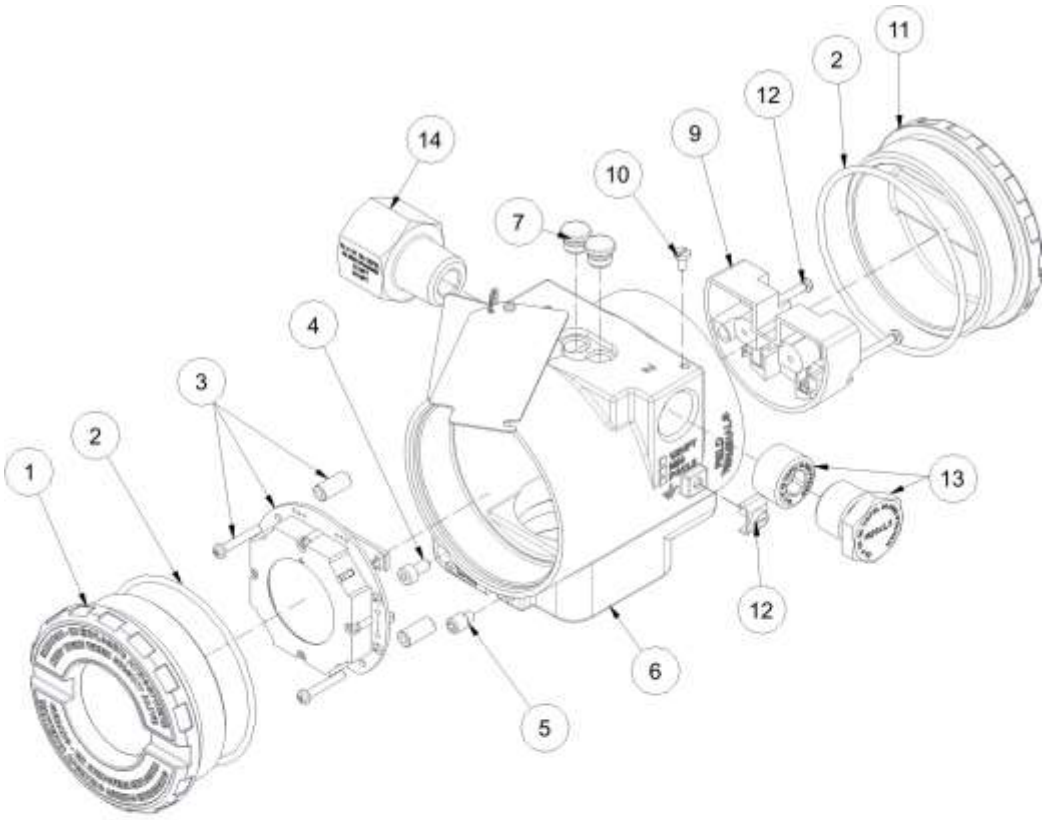
As informações do sensor que não foram transferidas durante a sua troca são mantidas na memória da placa principal sem qualquer alteração. Assim, as informações de aplicação como: Valor Superior, Valor Inferior, Damping, Unidade de Pressão e partes substituíveis do transmissor (Anel de Vedação, etc.)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

Retorno de Material

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

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

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



As letras x, após os códigos, indicam continuação, ver código completo no manual.

ITEM	QT	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
14	1	Bucha de redução 3/4NPT BR-Exd	400-0812
13	1	bujão sext ext PG13.5 aço inox AISI 316 BR-EXD	400-0811
13	1	bujão sext ext M20x1,5 aço inox AISI 316 BR-EXD	400-0810
13	1	bujão sext int 1/2NPT inox AISI304 BR-EXD	400-0809
13	1	bujão sext int 1/2NPT AC bicrom BR-EXD	400-0808
13	1	bujão sext interno da conexão eletrica (não EXD)	400-0583-1x
12	1	paraf aterramento externo	204-0124
11	1	tampa sem visor	400-1307-0xx
10	1	paraf fixação borneira (carcaça inox)	204-0119
10	1	paraf fixação borneira (carcaça aluminio)	304-0119
9	1	borneira	400-0058
8	1	paraf fixação plaqueta identificação	204-0116
7	2	capa proteção ajuste local (Z e S)	204-0114
6	1	Involucro eletronico (Carcaça)	400-1314-1xxxxxx
5	1	paraf s/ cab fixação sensor	400-1121
4	2	paraf trava da tampa	204-0120
3	1	Placa eletrônica	Nota
2	1	oring vedação tampa	204-0122
1	1	tampa com visor	400-1307-1xx

Figura 4.3 - Vista Explodida da Carcaça LD290

NOTA ITEM 3
Acessar www.smar/brasil/suporte. Em suporte geral, procurar nota de compatibilidade e consulte o documento.

Código de Pedido da Carcaça e Tampas

CÓDIGO	DESCRITIVO
400-1314 - 2	CARCAÇA: LD290

Opção	Protocolo de Comunicação
0	4-20 mA

Opção	Conexão Elétrica
0	½ NPT
A	M20 X 1,5
B	PG13,5

Opção	Material
H0	Em Alumínio (IP/Type)
H1	Em Aço Inox 316 (IP/Type)
H2	Alumínio - para atmosfera salina (IPW/Type X)
H4	Alumínio Copper Free (IPW/Type X)

Opção	Pintura
P0	Cinza Munsell N 6,5
P8	Sem pintura
P9	Azul segurança base EPÓXI - pintura eletrostática

400-1314 - 2	0	0	H0	P0

CÓDIGO	DESCRITIVO
400-1307	Tampas

Opção	Tipo
0	Sem Visor
1	Com Visor

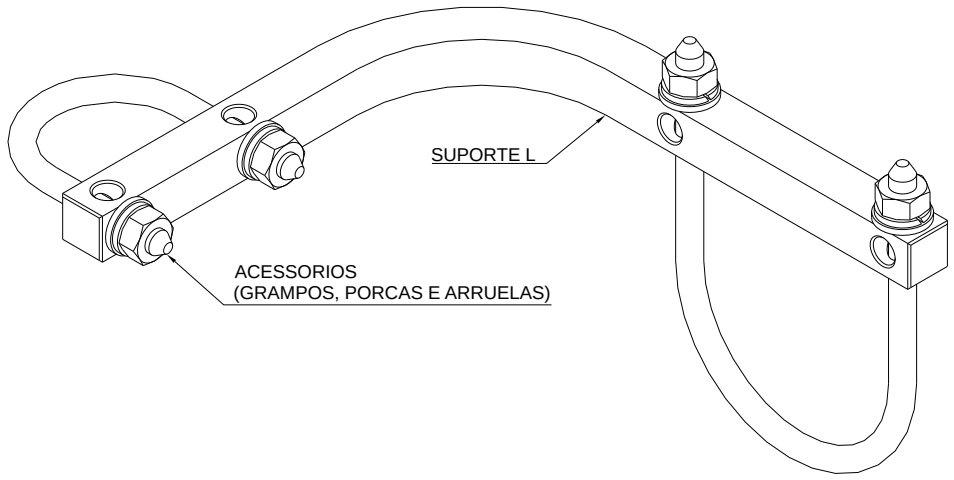
Opção	Material
H0	Alumínio (IP/TYPE)
H1	Aço Inox (IP/TYPE)

Opção	Pintura
P0	Cinza Munsell N6.5
P8	Sem Pintura
P9	Azul Segurança Base Epóxi – Pintura eletrostática

400-1307	*	*	*	**MODELO TÍPICO**

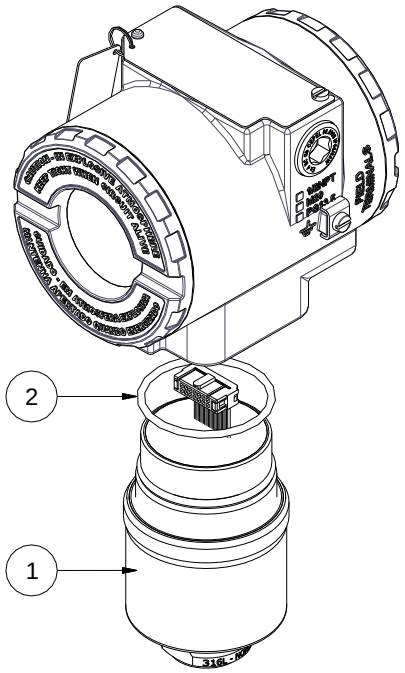
***** Selecione a opção desejada.

ACESSÓRIOS	
CÓDIGO DE PEDIDO	**DESCRIÇÃO**
SD-1	Chave de fenda imantada para ajuste local



ITEM	QT	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
1	1	SUPORTE E ACESSORIOS AÇO CARB	209-0801
2	1	SUPORTE E ACESSORIOS INOX	209-0802
3	1	SUPORTE AÇO CARB ACESSORIOS INOX	209-0803

Figura 4.4 - Vista do Suporte LD290



As letras x apos os codigos indicam continuação ver codigo completo no manual

2	1	oring sensor carcaça buna N	204-0113
1	1	Sensor	209-0241-Mxxxx
ITEM	QT	DESCRIÇÃO	CÓDIGO

Figura 4.5 - Vista Explodida do Transmissor LD290

Código de Pedido do Sensor

209-0241-M — **SENSOR PARA TRANSMISSOR MANOMÉTRICO**

COD.	Tipo	Limites de Faixa Min	Max	Unid.
2	Manométrico	12,5	500	mbar
3	Manométrico	-1000	2500	mbar
4	Manométrico	-1	25	bar
5	Manométrico	-1	250	bar

COD.	Material do Diafragma - Fluido de Enchimento	COD.	
1	Aço Inox 316L – Óleo de Silicone	D	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Krytox **(2)**
2	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Fluorolube **(2)**	E	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Krytox **(2)**
3	Hastelloy C276 - Óleo de Silicone **(1)**	Q	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Halocarbono 4.2 **(2)**
4	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Fluorolube **(2)**	R	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Halocarbono 4.2 **(2)**
Z	Outros – Especificar		

COD.	Material de Conexão ao Processo
I	Aço Inox 316L
H	Hastelloy C276 **(1)**

COD.	Conexão ao Processo	COD.	
1	1/2 - 14 NPT – Fêmea	U	1/2 BSP - Macho
A	M20 X 1,5 - Macho	V	Manifold Integrado ao Transmissor
G	DIN EN 837-1 G1/2B Macho **(3)**	X	1" NPT Selado (SS316 / DC200-20)
H	DIN EN 837-1 G1/2B HP Macho **(3)**	Z	Outros - Especificar
M	1/2 - 14 NPT – Macho		

209-0241-M **2** **1** **I** **1**

NOTAS

(1) Atente às recomendações da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
(2) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
(3) A norma DIN16288 foi substituida pela DIN EN 837-1.

209-0241-S — **SENSOR PARA TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO**

COD.	Tipo	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Max.	Unid.	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Max.	Unid.
2	Sanitário	12.5	500	mbar	5.02	201.09	inH_2O
3	Sanitário	62.5	2500	mbar	25.13	1005,45	inH_2O
4	Sanitário	0.625	25	bar	157.1	10054.5	inH_2O
5	Sanitário	6.25	55.15	bar	90.65	799.89	psi

COD.	Material do Diafragma
I	Aço Inox 316L

COD.	Fluido de Enchimento (Lado de Baixa)
S	Óleo Silicone DC-200/20

COD.	Conexão ao Processo
B	Rosca IDF - 2”
C	Rosca RJT - 2”
D	Tri-Clamp - 2”
E	Rosca SMS - 2”
F	Tri-Clamp - 1 1/2”
H	Rosca DN40 - DIN 11851
P	Tri-Clamp - 2” HP
Q	Tri-Clamp - 1 1/2” HP
S	Rosca SMS - 1 1/2
Z	Especificação do Usuário

COD.	Anel de Vedação
0	Sem Anel de Vedação
B	Buna N
T	Teflon
V	Viton

COD.	Luva de Adaptação
0	Sem Luva
1	Com Luva de Adaptação em Aço Inox 316L

COD.	Braçadeira Tri-Clamp
0	Sem Braçadeira
2	Com Braçadeira Tri-Clamp em Aço Inox 304

COD.	Material do Diafragma (Conexão Sanitária)
H	Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L

COD.	Fluído de Enchimento (Conexão Sanitária)
N	Óleo Propileno glicol (neobee) max.: 200 c

209-0241-S	2	I	S	D	B	1	2	I	S

Modelo Típico

209-0241-L — **SENSOR PARA TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO**

COD.	Tipo	Limites de Faixa Mín.	Limites de Faixa Máx.	Min. Span	Unidade	Limites de Faixa Mín.	Limites de Faixa Máx.	Min. Span	Unidade
2	Nível	-50	50	1,25	kPa	-200	200	5	inH_2O
3	Nível	-250	250	2,08	kPa	-36	36	0,3	psi
4	Nível	-2500	2500	20,83	kPa	-360	360	3	psi
5	Nível	-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 da faixa deve ser limitado à conexão.

COD.	Material do Diafragma (Sensor) e Fluido de Enchimento (Sensor)
1	Aço Inox 316L – Óleo de Silicone

COD.	Conexão ao Processo	COD.	Conexão ao Processo
U	1" 150# (ASME B16.5) **(6)**	C	3" 600# (ASME B16.5)
V	1" 300# (ASME B16.5) **(6)**	3	4" 150# (ASME B16.5)
W	1" 600# (ASME B16.5) **(6)**	4	4" 300# (ASME B16.5)
O	1½" 150# (ASME B16.5)	D	4" 600# (ASME B16.5)
P	1½" 300# (ASME B16.5)	E	DN50 PN10/40
Q	1½" 600# (ASME B16.5)	6	DN80 PN25/40
9	2" 150# (ASME B16.5)	7	DN100 PN10/16
A	2" 300# (ASME B16.5)	8	DN100 PN25/40
B	2" 600# (ASME B16.5)	Z	Especificação do Usuário
1	3" 150 # (ASME B16.5)		
2	3" 300# (ASME B16.5)		

COD.	Material e Tipo do Flange
2	Aço Inox 316 (flange fixo)
3	Hastelloy C276 (flange fixo)

COD.	Comprimento da Extensão	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 (Conexão ao Processo)	COD.	Material do Diafragma / Extensão (Conexão ao Processo)
1	Aço Inox 316 L / Aço Inox 316	5	Titânio / Aço Inox 316 **(3)**
2	Hastelloy C276 / Aço Inox 316	6	Aço Inox 316L c/ Revestimento em Tefzel
3	Monel 400 / Aço Inox 316	L	Aço Inox 316L c/ Revestimento em Halar
4	Tântalo / Aço Inox 316 **(3)**	Z	Especificação do Usuário

COD.	Fluido de Enchimento (Conexão ao Processo)	COD.	Fluido de Enchimento (Conexão ao Processo)
S	Oleo Silicone DC-200/20	H	Halocarbon 4.2 **(5)**
F	Oleo Fluorolube MO-10 **(4) (5)**	N	Oleo Propileno Glicol (Neobee)
D	Oleo Silicone - DC704	T	Oleo Syltherm 800
K	Oleo Krytox	Z	Especificação do Usuário

COD.	Material do Colarinho	COD.	Material do Colarinho
0	Sem Colarinho	4	Duplex (UNS 31803)
1	Aço Inox 316L	5	Aço Inox 304L
2	Hastelloy C276	Z	Especificação do Usuário
3	Super Duplex (UNS 32750)		

COD.	Material da Gaxeta	COD.	Material da Gaxeta
0	Sem Gaxeta	T	Teflon (PTFE)
C	Cobre	Z	Especificação do Usuário
G	Grafoil (Grafite Flexível)		

209-0241-L	2	1	1	2	0	1	S	1	T

MODELO TÍPICO

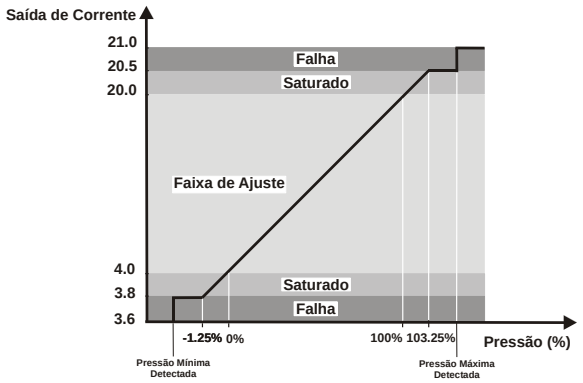
Itens Opcionais

Procedimento Especial	**C1** – Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro.
Conexão do Colarinho	**U0** – Com 1 Conexão Flush 1/4" NPT (se fornecido com colarinho) **U1** – Com 2 Conexões Flush 1/4" NPT a 180º **U3** – Com 2 Conexões Flush 1/2" 14 NPT a 180º (com tampão) **U4** – Sem Conexão Flush

NOTAS

(1) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio ou Cloro.
(2) Não aplicável para serviço a vácuo.
(3) Atenção, verificar taxa de corrosão para o processo, lâmina tantalum 0,1mm, extensão AISI 316L 3 a 6mm.
(4) Óleo inerte Fluorolube não está disponível para diafragma em Monel.
(5) O óleo inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
(6) Conexão ao Processo 1" / DN25, somente disponível sem extensão (0mm.)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<table>
<tr><th colspan="2">Especificações Funcionais</th></tr>
<tr><td>Fluido de Processo</td><td>Líquido, gás ou vapor.</td></tr>
<tr><td>Sinal de Saída</td><td>4-20 mAdc a dois fios, controlada conforme norma NAMUR NE43. Veja a figura seguinte:

</td></tr>
<tr><td>Alimentação</td><td>12 a 45 Vcc.</td></tr>
<tr><td>Limitação de Carga</td><td>Impedância Máxima = ($V_{F.\ Alim.}$ -12 Vdc) / 0,02 Ω.</td></tr>
<tr><td>Indicador</td><td>Indicador LCD de 4½ dígitos numéricos e 5 caracteres alfanuméricos (opcional).</td></tr>
<tr><td>Certificação em Área Classificada (Ver Apêndice A)</td><td>Segurança Intrínseca e Prova de Explosão (ATEX (NEMKO, e DEKRA EXAM), FM, CEPEL, CSA e NEPSI)).

Projetado para atender às Diretivas Europeias (ATEX Directive (94/9/EC) e Diretiva LVD (2006/95/EC)).</td></tr>
<tr><td>Ajuste de Zero e Span</td><td>Via ajuste local, não interativos.</td></tr>
<tr><td>Limites de Ajuste de Zero</td><td>Por ajuste local de 0 a 0,975 URL, URL = limite Superior da Faixa.

<table>
<tr><th colspan="8">Limites de Temperatura</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Ambiente</td><td>-40</td><td>a</td><td>85 ºC</td><td>-40</td><td>a</td><td>185 ºF</td><td></td></tr>
<tr><td>-15</td><td>a</td><td>85 ºC</td><td>-59</td><td>a</td><td>185 ºF</td><td>LD290I</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Processo</td><td>-40</td><td>a</td><td>100 ºC</td><td>-40</td><td>a</td><td>212 ºF</td><td>Óleo Silicone</td></tr>
<tr><td>0</td><td>a</td><td>85 ºC</td><td>32</td><td>a</td><td>185 ºF</td><td>Óleo Fluorolube</td></tr>
<tr><td>-25</td><td>a</td><td>85 ºC</td><td>-13</td><td>a</td><td>185 ºF</td><td>Óleo de Vedação em Viton</td></tr>
<tr><td>-40</td><td>a</td><td>150 ºC</td><td>-40</td><td>a</td><td>302 ºF</td><td>LD290L</td></tr>
<tr><td>-15</td><td>a</td><td>150 ºC</td><td>-59</td><td>a</td><td>302 ºF</td><td>LD290I</td></tr>
<tr><td>Armazenagem</td><td>40</td><td>a</td><td>100 ºC</td><td>-40</td><td>a</td><td>212 ºF</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Display</td><td>-20</td><td>a</td><td>80 ºC</td><td>-4</td><td>a</td><td>176 ºF</td><td>Operação</td></tr>
<tr><td>-40</td><td>a</td><td>85 ºC</td><td>-40</td><td>a</td><td>185 ºF</td><td>Sem Danos</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Alarme de Falha (Diagnósticos)</td><td>No caso de falha do sensor ou do circuito, o auto diagnóstico leva a saída para 3,6 ou 21,0 mA, de acordo com a escolha do usuário.</td></tr>
<tr><td>Tempo para Iniciar Operação</td><td>Opera dentro das especificações em menos que 5 segundos após energizado o transmissor.</td></tr>
<tr><td>Limites de Pressão (MWP - Máxima Pressão de Trabalho)</td><td>14 MPa (138 bar) para faixas 2, 3, 4.
31 MPa (310 bar) para faixa 5.

As sobrepressões acima não danificarão o transmissor, porém, uma nova calibração pode ser necessária.

<table>
<tr><th>ATENÇÃO</th></tr>
<tr><td>Estão descritos aqui as pressões máximas apenas dos materiais referenciados em cada norma, não que não possam ser fabricados sob consulta.

Modelos de nível não podem exceder 150 ºC.

A máxima pressão de trabalho deverá ser a menor entre a faixa do transmissor e a máxima pressão admissível dos flanges nos modelos de nível (LD29xL e LD29xS).</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Limites de Pressão (MWP – Máxima Pressão de Trabalho) (continuação)

TABELA DE PRESSÕES PARA FLANGES DE SELO E NÍVEL NORMA DIN EN 1092-1 2008

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

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

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)								
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
	600	82,7	80	69,6	62,8	58,3	54,9	52,1	51	50,1

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
	600	99,3	96,2	84,4	77	71,3	66,8	63,2	61,8	60,7

Grupo de Material	Classe de Pressão	Máxima Temperatura Permitida								
		-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
		Máxima Pressão Permitida (bar)								
AISI304	150	19	18,3	15,7	14,2	13,2	12,1	10,2	9,3	8,4
	300	49,6	47,8	40,9	37	34,5	32,5	30,9	30,2	29,6
	600	99,3	95,6	81,7	74	69	65	61,8	60,4	59,3

Limites de Umidade	0 a 100% RH (Umidade Relativa).
Ajuste de Amortecimento	Via chave magnética: Ajustável para qualquer valor de 0 a 128 segundos, somado ao tempo de resposta do sensor (0,2 segundos).

Especificações de Performance	
Condições de Referência	Span iniciando em zero, temperatura de 25ºC, Pressão Atmosférica, tensão de alimentação de 24Vcc, fluido de enchimento óleo silicone e diafragmas isoladores de aço inox 316L e trim digital igual aos valores inferior e superior da faixa.
Exatidão	Para faixas 2, 3, 4 e 5: ±0,075% do span (para span >= 0,1 URL) ±[0,0375 + 0,00375 URL/SPAN] % do span (para span < 0,1 URL) Para modelos de Nível: ± 0,08 % do span (para span ≥ 0,1 URL) ± [0,0504 + 0,0047 URL/span] % do span (para span < 0,1 URL) Para modelos de Inserção: ±0,2% do span
Estabilidade	±0,15% de URL para 5 anos.
Efeito da Temperatura	± [0,02 URL + 0,06% do span], por 20 ºC (68 ºF) para span >= 0,2 URL ± [0,023 URL+0,045% do span], por 20 ºC (68 ºF) para span < 0,2 URL Para modelos de Nível: 6 mmH_2O por 20 ºC para flange de 4" e DN100. 17 mmH_2O por 20 ºC para flange de 3" e DN80
Efeito da Alimentação	± 0,005% do span calibrado por volt.
Efeito da Posição de Montagem	Desvio de zero até 2,5 mbar que pode ser eliminado por calibração. Nenhum efeito no span.
Efeito 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, PG 13.5 ou M20 x 1.5
Conexão ao Processo	Veja o código de pedido.
Partes Molhadas	**Diafragmas Isoladores e Conexão ao Processo** Aço Inox 316L ou Hastelloy C276.
Partes Não-Molhadas	**Invólucro** Alumínio ou Aço Inox 316 pintado em poliéster ou epóxi com opção Inox sem pintura. De acordo com NEMA Type 4X ou Type 4, IP68, IP68W*. *O grau de proteção IP68 para 10m/24h diz respeito a vedação/imersão, somente ao involucro eletrônico (carcaça), o LD29X funciona com referência na pressão atmosférica, portanto sua imersão vai gerar uma pressão incorreta. A condição W ou 4X diz respeito a atmosfera salina tendo sido testado por 200h. **Flange de Nível (LD290L)** Aço Inox 316L e Hastelloy C276. **Fluido de Enchimento** Óleo Silicone ou Óleo Inerte Fluorolube.
Partes Não-Molhadas (continuação)	**Anéis de Vedação do Invólucro** Buna-N. **Suporte de Fixação** Suporte de montagem universal para superfície ou tubo de 2" (DN50) vertical/horizontal (opcional) em Aço Carbono bicromatizado ou Aço Inox 316. Acessórios Grampo_U, Porcas, Arruelas e parafusos de Fixação em Aço Carbono ou Aço Inox 316). **Plaqueta de Identificação** Aço Inox 316.
Pesos Aproximados	< 2,0 Kg: invólucro de Alumínio sem suporte de montagem.

Código de Pedido

MODELO	TRANSMISSOR DE PRESSÃO MANOMÉTRICA
LD290M	4-20 mA

COD.	Tipo	Limites de Faixa Min.	Max.	Unid.
2	Manométrico	12,5	500	mbar
3	Manométrico	-1000	2500	mbar
4	Manométrico	-1	25	bar
5	Manométrico	-1	250	bar

COD.	Material do Diafragma e Fluido de Enchimento	COD.	Material do Diafragma e Fluido de Enchimento
1	Aço Inox 316L – Óleo de Silicone	D	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Krytox **(2)**
2	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Fluorolube **(2)**	E	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Krytox **(1) (2)**
3	Hastelloy C276 - Óleo de Silicone **(1)**	Q	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Halocarbono 4.2 **(2)**
4	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Fluorolube **(1) (2)**	R	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Halocarbono 4.2 **(1) (2)**

COD.	Material da Conexão ao Processo
H	Hastelloy C276 **(1)**
I	Aço Inox 316L
Z	Especial – Ver notas

COD.	Indicador Local
0	Sem Indicador
1	Com Indicador

COD.	Conexão ao Processo	COD.	Conexão ao Processo
1	1/2 - 14 NPT - Fêmea	R	Selo Remoto – Ver notas
A	M20 X 1,5 Macho	U	1/2 BSP – Macho
G	G 1/2 A DIN 16288 – Forma B **(3)**	V	Válvula Manifold acoplada ao transmissor
H	G 1/2 DIN 16288 – Forma D **(3)**	X	1" NPT Selado (Diafrag 316L / Fluido sil. DC200-20)
M	1/2 - 14 NPT - Macho	Z	Especial – Ver notas

COD.	Conexão Elétrica	COD.	Conexão Elétrica
0	1/2 - 14 NPT	A	M20 X 1.5 **(4)**
1	1/2 - 14 NPT X 3/4 NPT (316 SST) – c/ adaptador **(4)**	B	PG 13.5 DIN
2	1/2 - 14 NPT X 3/4 BSP (316 SST) – c/ adaptador **(4)**	Z	Especial – Ver notas **(4)**
3	1/2 - 14 NPT X 1/2 BSP (316 SST) – c/ adaptador **(4)**		

COD.	Suporte de Fixação
0	Sem Suporte de Fixação
1	Suporte de fixação em Aço Carbono com acessórios em Aço Carbono
2	Suporte de fixação em Aço Inox 316 com acessórios em Aço Inox 316
7	Suporte de fixação em Aço Carbono com acessórios em Aço Inox 316

COD.	Itens Opcionais
C1	Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro

LD290M	2	1	I	1	1	A	0	*	Modelo Típico

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

MODELO LD290M — **TRANSMISSOR DE PRESSÃO MANOMÉTRICA (CONTINUAÇÃO)**

COD.	Sinal de Saída
G0	4-20 mA
G1	0-20 mA

COD.	Material da Carcaça (10) (11)	COD.	
H0	Alumínio (IP/TYPE)	H3	Aço Inox 316 para atmosfera salina (IPW/TYPEX)
H1	Aço Inox 316 (IP/TYPE)	H4	Alumínio Copper Free (IPW/TYPEX)
H2	Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPEX)		

COD.	Plaqueta de Identificação	COD.		COD.	
I1	FM: XP, IS, NI, DI	I7	EXAM (DMT) Grupo I, M1 EEx-ia	IO	CEPEL: Poeiras combustíveis
I2	NEMKO: EEx-d, EEx-ia	IC	IECEX MINING	IR	TIBR CJSC - GOST RUSSIA: Ex-d, Ex-ia
I4	EXAM (DMT): EEx-ia; NEMKO: EEx-d	ID	NEPSI: Ex-ia, Ex-d		
I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia	IF	IECEX		
I6	Sem Certificação	IJ	NEMKO: Ex-d		

COD.	Pintura	COD.	
P0	Cinza Munsell N 6,5	P3	Polyester Preto
P1	Azul Segurança N4845 (Norma 1374 - Petrobras)	P8	Sem Pintura (Somente Inox)
P2	Azul Segurança N4845 (Norma 1735 - Petrobras)	P9	Azul Segurança Base Epóxi - Pintura Eletrostática

COD.	Padrão de Fabricação
S0	SMAR
S5	BASF

COD.	Unidade do Display	COD.	
Y0	Porcentagem	Y4	Display 2: Corrente (mA)
Y1	Display 1: Corrente (mA)	Y5	Display 2: Pressão (Unid. De Engenharia)
Y2	Display 1: Pressão (Unid. De Engenharia)	Y6	Display 1: Temperatura (ºC)
Y3	Display 1: Temperatura (ºC)		

COD.	Plaqueta de Tag	COD.	
J0	Com Inscrição	J2	Especificação do Usuário
J1	Sem Inscrição		

COD.	Burn Out
BD	Início de escala
BU	Fim de escala

COD.	Características Especiais
ZZ	Especificação do usuário

LD290M	G0	H0	I1	P0	S0	Y0**	J0	BD	

Modelo Típico

**Pode escolher uma opção para cada Display (1 e 2).

Itens Opcionais

Procedimento Especial	**C1** – Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro
Burnout	**BD** – Início de Escala **BU** – Fim de Escala
Características Especiais	**ZZ** – Especificação do Usuário

NOTAS

(1) Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75.
(2) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
(3) A norma DIN16288 foi substituida pela DIN EN 837-1.
(4) Rosca elétrica M20 possui certificação Exd nos órgãos FM / NEMKO / EXAM / CEPEL.
Adaptador ¾ NPT possui certificação Exd nos órgãos FM / CSA / CEPEL.
Rosca elétrica PG13.5 possui certificação Exd no órgão CEPEL.
Rosca elétrica ½ BSP ¾ BSP e Z(opção do usuário) não possui certificação Exd.
(5) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.

MODELO	TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO
LD290S	4-20 mA

COD.	Tipo	Limites de Faixa Min.	Max.	Unid.	Limites de Faixa Min.	Max.	Unid.
2	Sanitário	12.5	500	mbar	5.02	201.09	inH_2O
3	Sanitário	62.5	2500	mbar	25.13	1005,45	inH_2O
4	Sanitário	0.625	25	bar	157.1	10054.5	inH_2O
5	Sanitário	6.25	55.15	bar	90.65	799.89	psi

COD.	Material do Diafragma
H	Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L

COD.	Fluido de Enchimento (Lado de Baixa)
F	Óleo Inerte Fluorolube MO-10
H	Óleo Inerte Halocarbono 4.2
K	Óleo Inerte Krytox
S	Óleo Silicone DC-200/20

COD.	Indicador Local
0	Sem Indicador
1	Com Indicador

COD.	Conexão ao Processo	COD.	
F	Tri-Clamp - 1 1/2”	C	Rosca RJT - 2”
Q	Tri-Clamp - 1 1/2” HP	5	Rosca RJT - 2” – com extensão
D	Tri-Clamp - 2”	B	Rosca IDF - 2”
P	Tri-Clamp - 2” HP	4	Rosca IDF - 2” – com extensão
6	Tri-Clamp - 2” – com extensão	8	Rosca DN25 - DIN 11851 – com extensão
N	Tri-Clamp - 2” HP – com extensão	H	Rosca DN40 - DIN 11851
S	Rosca SMS 1 1/2”	9	Rosca DN40 - DIN 11851 – com extensão
E	Rosca SMS - 2”	U	Rosca DN50 - DIN 11851
7	Rosca SMS - 2” – com extensão	V	Rosca DN50 - DIN 11851 – com extensão
Y	Opção de conexão especial	Z	Especificação do Usuário

COD.	Conexões Elétricas	COD.	
0	1/2 - 14 NPT	A	M20 X 1.5 **(4)**
1	1/2 - 14 NPT X 3/4 NPT (Aço Inox 316) - com adaptador **(4)**	B	PG 13.5 DIN **(4)**
2	1/2 - 14 NPT X 3/4 BSP (Aço Inox 316) - com adaptador **(4)**	Z	Especificação do Usuário
3	1/2 - 14 NPT X 1/2 BSP (Aço Inox 316) - com adaptador **(4)**		

COD.	Material do Anel de Vedação	COD.	
0	Sem Anel de Vedação	V	Viton
B	Buna-N		
T	Teflon		

COD.	Luva de Adaptação
0	Sem Luva de Adaptação
1	Com Luva de Adaptação em Aço Inox 316

COD.	Braçadeira Tri-Clamp
0	Sem Braçadeira
2	Com Braçadeira Tri-Clamp em Aço Inox 304

COD.	Material do Diafragma (Conexão Sanitária)
H	Hastelloy C276 **(1)**
I	Aço Inox 316L

COD.	Fluido de Enchimento (Conexão Sanitária)
N	Óleo Propileno glicol (neobee) max.: 200 ºC
S	Óleo Silicone DC-200/20

COD.	Continua na próxima página
*	

LD290S	2	I	N	1	D	0	V	1	2	I	N	*

Modelo Típico

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

MODELO LD290S	TRANSMISSOR SANITÁRIO DE PRESSÃO (CONTINUAÇÃO)

COD.	Sinal de Saída
G0	4-20 mA
G1	0-20 mA

COD.	Material da Carcaça	COD.	Material da Carcaça
H0	Alumínio (IP/TYPE)	H3	Aço Inox 316 para atmosfera salina (IPW/TYPEX)
H1	Aço Inox 316 (IP/TYPE)	H4	Alumínio Copper Free (IPW/TYPEX)
H2	Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPEX)		

COD.	Plaqueta de Identificação	COD.	Plaqueta de Identificação
I1	FM: XP, IS, NI, DI	IC	IECEX MINNING
I4	EXAM (DMT): Ex-ia; NEMKO: Ex-d	IF	IECEX
I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia	IJ	NEMKO: EEx-d
I6	Sem Certificação	IO	CEPEL (Poeiras Combustíveis)
I7	EXAM (DMT) Grupo I, M1 EEx-ia	IR	TIBR CJSC - GOST RUSSIA: EX-D, EX-IA

COD.	Pintura
P0	Cinza Munsell N 6,5
P1	Azul Segurança N4845 (Norma 1374 - Petrobras)
P2	Azul Segurança N4845 (Norma 1735 - Petrobras)
P3	Polyester Preto
P8	Sem Pintura (Somente Inox)
P9	Azul Segurança Base Epóxi - Pintura Eletrostática

COD.	Padrão de Fabricação
S0	SMAR
S5	BASF

COD.	Unidade do Display	COD.	Unidade do Display
Y0	Porcentagem	Y4	Display 2: Corrente (mA)
Y1	Display 1: Corrente (mA)	Y5	Display 2: Pressão (Unid. De Engenharia)
Y2	Display 1: Pressão (Unid. De Engenharia)	Y6	Display 2: Temperatura (ºC)
Y3	Display 1: Temperatura (ºC)	YU	Especificação do Usuário **(5)**

COD.	Plaqueta de Tag	COD.	Plaqueta de Tag
J0	Com Inscrição	J2	Especificação do Usuário
J1	Sem Inscrição		

COD.	Burn Out	COD.	Burn Out
BD	Início de Escala	BU	Fim de Escala

COD.	Conexão Sanitária Especial	COD.	Conexão Sanitária Especial
K0	Sem Conexão Especial	K2	Varivent 68

LD290S	G0	H0	I1	P0	S0	Y0**	J0	BD	K0	*

Modelo Típico

*Deixe-o em branco se não tiver itens opcionais.
**Pode escolher uma opção para cada Display (1 e 2).

Itens Opcionais

Procedimento Especial	**C1** – Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro
Burnout	**BD** – Início de Escala **BU** – Fim de Escala

Notas
(1) Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75.
(4) Rosca elétrica M20 possui certificação Exd nos órgãos FM / NEMKO / EXAM / CEPEL.
Adaptador ¾ NPT possui certificação Exd nos órgãos FM / CSA / CEPEL.
Rosca elétrica PG13.5 possui certificação Exd no órgão CEPEL.
Rosca elétrica ½ BSP ¾ BSP e Z (opção do usuário) não possui certificação Exd.
(5) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.

MODELO	TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO BAIXO CUSTO
LD290L	4-20 mA

COD.	Tipo	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Máx.	Unidade	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Máx.	Unidade
2	Nível	12,5	500	mbar	5,02	201,09	inH_2O
3	Nível	62,5	2500	mbar	25,13	1005,45	inH_2O
4	Nível	0,625	25	bar	157,1	10054,5	inH_2O
5	Nível	6,25	250	bar	90,65	3625,94	psi

COD.	Material do Diafragma (Sensor) e Fluido de Enchimento (Sensor)	COD.	Material do Diafragma (Sensor) e Fluido de Enchimento (Sensor)
1	Aço Inox 316L – Óleo de Silicone	D	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Krytox **(2)**
2	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Fluorolube **(2)**	E	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Krytox **(1) (2)**
3	Hastelloy C276 - Óleo de Silicone **(1)**	Q	Aço Inox 316L – Óleo Inerte Halocarbono 4.2 **(2)**
4	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Fluorolube **(1) (2)**	R	Hastelloy C276 – Óleo Inerte Halocarbono 4.2 **(1) (2)**

COD.	Indicador Local	COD.	Indicador Local
0	Sem Indicador	1	Com Indicador Digital

COD.	Conexão ao Processo	COD.	Conexão ao Processo	COD.	Conexão ao Processo
U	1" 150# (ANSI B16.5) **(9)**	C	3" 600# (ANSI B16.5)	F	3" 900# (ANSI B16.5)
V	1" 300# (ANSI B16.5) **(9)**	3	4" 150# (ANSI B16.5)	I	1" 1500# (ANSI B16.5)
W	1" 600# (ANSI B16.5) **(9)**	4	4" 300# (ANSI B16.5)	J	2" 1500# (ANSI B16.5)
O	1½" 150# (ANSI B16.5)	D	4" 600# (ANSI B16.5)		
P	1½" 300# (ANSI B16.5)	5	DN25 PN 10/40		
Q	1½" 600# (ANSI B16.5)	R	DN40 PN 10/10		
9	2" 150# (ANSI B16.5)	E	DN50 PN10/40		
A	2" 300# (ANSI B16.5)	6	DN80 PN25/40)		
B	2" 600# (ANSI B16.5)	7	DN100 PN10/16		
1	3" 150 # (ANSI B16.5)	8	DN100 PN25/40		
2	3" 300# (ANSI B16.5)	Z	Especificação do Usuário		

COD.	Conexão Elétrica	COD.	Conexão Elétrica
0	1/2 - 14 NPT **(3)**	A	M20 X 1.5 **(4)**
1	1/2 - 14 NPT X 3/4 NPT (AI 316) - com adaptador **(4)**	B	PG 13.5 DIN **(4)**
2	1/2 - 14 NPT X 3/4 BSP (AI 316) - com adaptador **(4)**	Z	Especificação do Usuário **(4)**
3	1/2 - 14 NPT X 1/2 BSP (AI 316) - com adaptador **(4)**		

COD.	Material e Tipo do Flange
2	Aço Inox 316L (flange fixo)
3	Hastelloy C276 (flange fixo)
D	Duplex (UNS 31803/32205)
S	Super Duplex (UNS 32750/32760)
Z	Especial - Ver Notas

COD.	Comprimento da Extensão	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 (Conexão ao Processo)	COD.	Material do Diafragma / Extensão (Conexão ao Processo)
1	Aço Inox 316 L / Aço Inox 316	6	Aço Inox 316L c/ Revestimento em Tefzel
2	Hastelloy C276 / Aço Inox 316 **(1)**	L	Aço Inox 316L c/ Revestimento em Halar
3	Monel 400 / Aço Inox 316	S	Super Duplex (UNS 32750/32760)
4	Tântalo / Aço Inox 316 **(7)**	Z	Especificação do Usuário
5	Titânio / Aço Inox 316 **(7)**		

COD.	Fluido de Enchimento (Conexão ao Processo)	COD.	Fluido de Enchimento (Conexão ao Processo)
S	Oleo Silicone DC-200/20	H	Halocarbon 4.2 **(2)**
F	Oleo Fluorolube MO-10 **(2) (6) (8)**	N	Oleo Propileno Glicol (Neobee)
D	Oleo Silicone - DC704	T	Oleo Syltherm 800
K	Oleo Krytox	Z	Especificação do Usuário

COD.	Material do Colarinho	COD.	Material do Colarinho
0	Sem Colarinho	4	Duplex (UNS 31803)
1	Aço Inox 316L	Z	Especificação do Usuário
2	Hastelloy C276		
3	Super Duplex (UNS 32750)		

COD.	Material da Gaxeta	COD.	Material da Gaxeta
0	Sem Gaxeta	T	Teflon (PTFE)
G	Grafoil (Grafite Flexível)	Z	Especificação do Usuário
I	Aço Inox 316L		

COD.	Continua na próxima página
*	

LD290L	2	1	1	1	0	2	0	1	S	1	T	*

Modelo Típico

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

MODELO	TRANSMISSOR DE PRESSÃO FLANGEADO DE BAIXO CUSTO (CONTINUAÇÃO)	
LD290L	COD.	Procedimento Especial
	C1	Limpeza para uso em oxigênio/peroxido de hidrogênio/cloro

COD.	Sinal de saída
G0	4-20 mA
G1	0-20 mA

COD.	Material da carcaça		
H0	Alumínio (IP/TYPE)	H3	Aço Inox 316 p/ atmosfera salina (IPW/TYPE X)
H1	Aço Inox 316 (IP/TYPE)	H4	Alumínio copper free (IPW/TYPE X)
H2	Alumínio p/ atmosfera salina (IPW/TYPE X)		

COD.	Plaqueta de Identificação		
I1	FM: XP, IS, NI, DI	IC	IECEX MINING
I4	EXAM (DMT): Ex-ia; NEMKO: Ex-d	IF	IECEX
I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia	IJ	NEMKO: EEX-D
I6	Sem Certificação	IO	CEPEL (Poeiras Combustíveis)
I7	EXAM (DMT) Grupo I, M1 Ex-ia	IR	TIBR CJSC - GOST RUSSIA: EX-D, EX-IA

COD.	Pintura		
P0	Cinza Munsell N 6,5	P8	Sem Pintura
P1	Azul Segurança N4845 (Norma 1374 - Petrobras)	P9	Azul Segurança Base Epoxi - Pintura Eletrostática
P2	Azul Segurança N4845 (Norma 1735 - Petrobras)		
P3	Polyester Preto		

COD.	Padrão de Fabricação
S0	SMAR
S5	BASF

COD.	Unidade do Display		
Y0	Porcentagem	Y4	Display 2: Corrente - I (mA)
Y1	Display 1: Corrente - I (mA)	Y5	Display 2: Pressão (Unid. de Engenharia)
Y2	Display 1: Pressão (Unid. de Engenharia)	Y6	Display 2: Temperatura (ºC)
Y3	Display 1: Temperatura (ºC)	YU	Display 2: Usuário (ver notas)

COD.	Plaqueta de Tag		
J0	Com Inscrição	J2	Especificação do Usuário
J1	Sem Inscrição		

COD.	Burn Out		
BD	Início de Escala	BU	Fim de Escala

COD.	Face		
Q0	Com Ressalto - RF (ANSI, DIN)	Q2	Para Anel de Vedação - RTJ
Q1	Plana - FF (ANSI, DIN)		

COD.	Conexão do Colarinho
U0	Com 1 Conexão Flush 1/4" NPT (se fornecido c/ colarinho)
U1	Com 2 Conexões Flush 1/4" NPT a 180 Graus
U3	Com 2 Conexões 1/2"- 14 NPT a 180 Graus (c/ tampão plástico)
U4	Sem Conexão Flush
U5	Com 1 Conexão Flush 1/2" NPT

COD.	Características Especiais
ZZ	Ver notas

LD290L	C1	GO	H0	I1	P0	S0	Y0**	J0	BD	Q0	U0	ZZ

Modelo Típico

**Pode escolher uma opção para cada Display (1 e 2).

NOTAS

(1) Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75.
(2) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
(4) Rosca elétrica M20 possui certificação Exd nos órgãos FM / NEMKO / EXAM / CEPEL.
Adaptador ¾ NPT possui certificação Exd nos órgãos FM / CSA / CEPEL.
Rosca elétrica PG13.5 possui certificação Exd no órgão CEPEL.
Rosca elétrica ½ BSP ¾ BSP e Z(opção do usuário) não possui certificação Exd.
(5) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.
(6) Não aplicável para serviço a vácuo.
(7) Atenção, verificar taxa de corrosão para o processo, lâmina tantalum 0,1mm, extensão AISI 316L 3 a 6mm.
(8) Óleo Inerte Fluorolube não está disponível para diafragma em Monel.
(9) Conexão ao Processo 1" / DN25, somente disponível sem extensão (0mm.)

MODELO	TRANSMISSOR DE PRESSÃO COM HASTE DE INSERÇÃO
LD290I	4-20 mA

COD.	Tipo	Limite da faixa		
		Min.	Máx.	Unid.
2	Nível	12,5	500	mbar

COD.	Material do Diafragma e Fluido de Enchimento
1	Aço Inox 316L – Óleo de Silicone

COD.	Indicador Local
0	Sem Indicador
1	Com Indicador

COD.	Fixação do Transmissor		
1	Suporte em L	Z	Especificação do Usuário
2	Suporte Flangeado		
3	Tri-Clamp 3”		

COD.	Conexão Elétrica		
0	1/2 - 14 NPT	A	M20 X 1.5 **(4)**
1	1/2 - 14 NPT X 3/4 NPT (316 SST) – com adaptador **(4)**	B	PG 13.5 DIN **(4)**
2	1/2 - 14 NPT X 3/4 BSP (316 SST) - com adaptador **(4)**	Z	Especificação do Usuário
3	1/2 - 14 NPT X 1/2 BSP (316 SST) - com adaptador **(4)**		

COD.	Material da Sonda/Diafragma (Partes Molhadas)
A	Aço Inox 304L / Aço Inox 316L
H	Aço Inox 304L / Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L / Aço Inox 316L
U	Aço Inox 316L / Hastelloy C276
Z	Especificação do Usuário

COD.	Comprimento da Sonda		
1	500 mm	6	1600 mm
2	630 mm	7	2000 mm
3	800 mm	8	2500 mm
4	1000 mm	9	3200 mm
5	1250 mm	Z	Especificação do Usuário

COD.	Fluido de Enchimento da Sonda
N	Óleo Propileno Glicol (Neobee M20)
Z	Especificação do Usuário

COD.	Continua na Próxima Página
*	

LD290I	2	1	1	2	A	I	1	N	*

Modelo Típico

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

MODELO LD290I	TRANSMISSOR DE PRESSÃO COM HASTE DE INSERÇÃO (CONTINUAÇÃO)

COD.	Sinal de Saída
G0	4-20 mA
G1	0-20 mA

COD.	Material da Carcaça	COD.	
H0	Alumínio (IP/TYPE)	H3	Aço Inox 316 para atmosfera salina (IPW/TYPEX)
H1	Aço Inox 316 (IP/TYPE)	H4	Alumínio Copper Free (IPW/TYPEX)
H2	Alumínio para atmosfera salina (IPW/TYPEX)		

COD.	Plaqueta de Identificação	COD.	
I1	FM: XP, IS, NI, DI	I7	EXAM (DMT) Grupo I, M1 Ex-ia
I4	EXAM (DMT): Ex-ia; NEMKO: Ex-d	IC	IECEX MINING
I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia	IF	IECEX
I6	Sem certificação	IO	CEPEL (Poeiras Combustíveis)

COD.	Pintura	COD.	
P0	Cinza Munsell N 6,5	P8	Sem Pintura
P1	Azul Segurança N4845 (Norma 1374 - Petrobras)	P9	Azul Segurança Base Epoxi – Pintura Eletrostática
P2	Azul Segurança N4845 (Norma 1735 - Petrobras)		
P3	Polyester Preto		

COD.	Unidade do Display	COD.	
Y0	Porcentagem	Y4	Display 2: Corrente (mA)
Y1	Display 1: Corrente (mA)	Y5	Display 2: Pressão (Unid. De Engenharia)
Y2	Display 1: Pressão (Unid. De Engenharia)	Y6	Display 2: Temperatura (ºC)
Y3	Display 1: Temperatura (ºC)	YU	Especificação do Usuário **(5)**

COD.	Plaqueta de Tag	COD.	
J0	Com Inscrição	J2	Especificação do Usuário
J1	Sem Inscrição		

COD.	Burn Out	COD.	
BD	Início de Escala	BU	Fim de Escala

LD290I	G0	H0	IN	P0	Y0**	J0	BD

Modelo Típico

**Pode escolher uma opção para cada Display (1 e 2).

Itens Opcionais

Procedimento Especial	**C1** – Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro
Burnout	**BD** – Início de Escala **BU** – Fim de Escala
Características Especiais	**ZZ** – Especificação do Usuário

NOTAS
(4) Rosca elétrica M20 possui certificação Exd nos órgãos FM / NEMKO / EXAM / CEPEL. Adaptador ¾ NPT possui certificação Exd nos órgãos FM / CSA / CEPEL. Rosca elétrica PG13.5 possui certificação Exd no órgão CEPEL. Rosca elétrica ½ BSP ¾ BSP e Z(opção do usuário) não possui certificação Exd. **(5)** Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.

Apêndice A

Informações sobre Certificações

Informações sobre Diretivas Europeias

Consultar www.smar.com.br para declarações de Conformidade EC e certificados.

Representante autorizado na comunidade europeia
Smar Europe BV De Oude Wereld 116 2408 TM Alphen aan den Rijn Netherlands

Representante autorizado na comunidade europeia
Smar Europe BV De Oude Wereld 116 2408 TM Alphen aan den Rijn Netherlands

Diretiva ATEX 2014/34//EU – "Equipamentos para Atmosferas Explosivas "
O certificado de tipo EC é realizado pelo DNV GL Presafe (CE2460) e DEKRA Testing and Certification GmbH (CE0158).
O organismo de certificação que monitora a fabricação e realiza o QAN (Notificação de Garantia da Qualidade) e o QAR (Relatório de Avaliação da Qualidade) é o NEMKO AS (CE0470).

Diretiva LVD 2014/35/EU – "Baixa Tensão"
De acordo com a LVD anexo II, os equipamentos elétricos certificados para uso em Atmosferas Explosivas, estão fora do escopo desta diretiva.
De acordo com a norma IEC: IEC 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements.

Diretiva PED 2014/68/EU – "Equipamento de Pressão"
Este produto está de acordo com o artigo 4 parágrafo 3 da diretiva de equipamento de pressão e foi projetado e fabricado de acordo com as boas práticas de engenharia. Este equipamento não pode sustentar a maca CE relacionado à conformidade do PED. No entanto, este produto contém a marcação CE para indicar a conformidade com outras diretivas europeias aplicáveis.

Diretiva ROHS 2011/65/EU - "Restrição do uso de certas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos"
Para a avaliação dos produtos a seguinte norma foi consultada: EN 50581.

Diretiva EMC 2014/30/EU – "Compatibilidade Eletromagnética"
Para avaliação do produto a norma IEC61326-1 foi consultada e para estar de acordo com a diretiva de EMC, a instalação deve seguir as seguintes condições especiais:
Utilize um cabo blindado de par trançado para alimentar o equipamento e a fiação do sinal.
Mantenha a proteção isolada do lado do equipamento, conectando o outro lado ao terra.

Informações Gerais sobre Áreas Classificadas

Normas Ex:
IEC 60079-0 Requisitos Gerais
IEC 60079-1 Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão "d"
IEC 60079-7 Proteção de equipamento por segurança aumentada "e"
IEC 60079-11 Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"
IEC 60079-18 Proteção de equipamento por encapsulamento "m"
IEC 60079-26 Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga
IEC 60079-31 Proteção de equipamento contra ignição de poeira por invólucros "t"
IEC 60529 Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
IEC 60079-10 Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás
IEC 60079-14 Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas
IEC 60079-17 Inspeção e manutenção de instalações elétricas
IEC 60079-19 Reparo, revisão e recuperação de equipamentos
ISO/IEC80079-34 Aplicação de sistemas de gestão da qualidade para a fabricação de produtos "Ex"

Atenção:
Explosões podem resultar em morte ou lesões graves, além de prejuízo financeiro.
A instalação deste equipamento em atmosferas explosivas deve estar de acordo com as normas nacionais e com o tipo de proteção. Antes de fazer a instalação verifique se os parâmetros do certificado estão de acordo com a classificação da área.

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

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

Aplicações Segurança Intrínseca/Não Acendível
Em atmosferas explosivas com requisitos de segurança intrínseca ou não acendível, os parâmetros de entrada do circuito e os procedimentos de instalação aplicáveis devem ser observados.
O equipamento deve ser conectado a uma barreira de segurança intrínseca adequada. Verifique os parâmetros intrinsecamente seguros envolvendo a barreira e o equipamento incluindo cabos e conexões. O aterramento do barramento dos instrumentos associados deve ser isolado dos painéis e suportes das carcaças. Cabo blindado é opcional, quando usar cabo blindado, isolar a extremidade não aterrada do cabo.
A capacitância e a indutância do cabo mais Ci e Li devem ser menores que Co e Lo do equipamento associado.
É recomendado não remover a tampa do invólucro quando energizado.

Aplicações a Prova de Explosão/Prova de Chamas
Utilizar apenas conectores, adaptadores e prensa cabos certificados a prova de explosão/prova de chamas.
As entradas das conexões elétricas devem ser conectadas através de conduites com unidades seladoras ou fechadas utilizando prensa cabo ou bujão metálicos com no mínimo IP66.
Não remover a tampa do invólucro quando energizado.

Invólucro
A instalação do sensor e invólucro em atmosferas explosivas deve ter no mínimo 6 voltas de rosca completas.
A tampa deve ser apertada com no mínimo 8 voltas de rosca para evitar a penetração de umidade ou gases corrosivos até que encoste no invólucro. Então, aperte mais 1/3 de volta (120º) para garantir a vedação.
Trave as tampas utilizando o parafuso de travamento.

Grau de Proteção do Invólucro (IP)
IPx8: o segundo numeral significa imerso continuamente na água em condição especial definida como 10m por um período de 24 horas. (Ref: IEC60529).
IPW/TypeX: a letra suplementar W ou X significa condição especial definida como testado em ambiente salino em solução saturada a 5% de NaCl p/p por um período de 200 horas a 35ºC.
Para aplicações de invólucros com IP/IPW/TypeX, todas as roscas NPT devem aplicar vedante a prova d'agua apropriado (vedante de silicone não endurecível é recomendado).

Certificações para Áreas Classificadas

FM Approvals
FM20US0149X
XP Class I Division 1, Groups A, B, C, D
DIP Class II, Class III Division 1, Groups E, F, G
IS Class I, II, III Division 1, Groups A, B, C, D, E, F G
NI Class I, Division 2, Groups A, B, C, D; NIFW
T4A; Ta = -25°C < Ta < 60°C; Type 4, 4X, 6P

Electrical parameters: 30Vdc
Entity Parameters/Nonincendive Field Wiring Parameters:
Supply terminals: Vmax = 30 V dc, Imax = 110 mA, Ci = 5nf, Li = 0

Overpressure Limits:
2000 psi for ranges 2, 3 and 4 and 3600 psi for range 5

Special conditions for safe use:
The enclosure contains aluminum and is considered to present a potential risk of ignition by impact or friction.
Care must be taken during installation and use to prevent impact or friction.

Drawing 38A-2075, 102A-1212, 102A-1335, 102A-1630, 102A-1631

ATEX DNV GL Presafe A/S
Explosion Proof (PRESAFE 18 ATEX 12410X)
II 2 G Ex db IIC T6 Gb
Ta -20 ºC to +60 ºC
Options: IP66/68W or IP66/68

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

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN IEC 60079-0:2018 General Requirements
EN 60079-1:2014 Flameproof Enclosures “d”

Drawing 102A-1455, 102A-1511, 102A-2145, 102A-2146

IECEx DNV GL Presafe A/S
Explosion Proof (IECEx PRE 18.0031X)
Ex db IIC T6 Gb
Ta -20 ºC to +60 ºC
Options: IP66/68W or IP66/68

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

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
IEC 60079-0:2017 General Requirements
IEC 60079-1:2014-06 Equipment protection by flameproof enclosures “d”

Drawing 102A-2103, 102A-2104, 102A-2180, 102A-2181

ATEX DEKRA Testing and Certification GmbH
Intrinsic Safety (DMT 01 ATEX E 059)
Ex I M1 Ex ia I Ma
Ex II 1/2 G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb

Supply and signal circuit intended for the connection to an intrinsically safe 4-20 mA current loop
Ui = 28 Vdc, Ii = 93 mA, Ci ≤ 5 nF, Li = Neg
Ambient Temperature: -40ºC ≤ Ta ≤ + 85ºC

Maximum Permissible power:

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

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
EN 60079-0:2018 General Requirements
EN 60079-11:2012 Intrinsic Safety “i”
EN 60079-26:2015 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

Drawing 102A-1455, 102A-1511, 102A-2145, 102A-2146, 102A-1453, 102A-1509

IECEx DEKRA Testing and Certification GmbH
Intrinsic Safety (IECEx BVS 19.0015)
Ex ia I Ma
Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb
Supply and signal circuit intended for the connection to an intrinsically safe 4-20 mA current loop
Ui = 28 Vdc, Ii = 93 mA, Ci ≤ 5 nF, Li = Neg
Ambient Temperature: -40ºC ≤ Ta ≤ + 85ºC

Maximum Permissible power:

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

The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:
IEC 60079-0:2017 General Requirements
IEC 60079-11:2011 Intrinsic Safety “i”
IEC 60079-26:2014 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

Drawing 102A-2103, 102A-2104, 102A-2134, 102A-2135, 102A-2180, 102A-2181

CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica)

Intrinsic Safety (CEPEL 95.0049X)

CEPEL 95.0049X Ex ia IIC T5 Ga/Gb Ex ia IIIC T_{200}100 ºC Da/Db	
IP66W (aço inox e alumínio Copper Free)	IP66 (alumínio)
Ui = 30 V Ii = 100 mA Pi = 0,7 W Ci = 6,40 nF Li = desp	
Tamb: -20 °C a +50 °C	

Explosion Proof (CEPEL 96.0039)

CEPEL 96.0039 Ex db IIC T6 Ga/Gb Ex tb IIIC T85 ºC Db	
IP66W (aço inox e alumínio Copper Free)	IP66 (alumínio)

Observações:
A validade deste Certificado de Conformidade está atrelada à realização das avaliações de manutenção e tratamento de possíveis não conformidades, de acordo com as orientações do Cepel, previstas no Regulamento de Avaliação da Conformidade. Para verificação da condição atualizada de regularidade deste Certificado de Conformidade deve ser consultado o banco de dados de produtos e serviços certificados do Inmetro.
O número do certificado é finalizado pela letra "X" para indicar que para a versão do Transmissor de pressão, intrinsecamente seguro, modelos LD290, LD291 e LD301 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em "Zona 0", se durante a instalação for excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.
A tampa do invólucro possui uma plaqueta de advertência com a seguinte inscrição: "ATENÇÃO - NÃO ABRA ENQUANTO ENERGIZADO", ou similar tecnicamente equivalente.

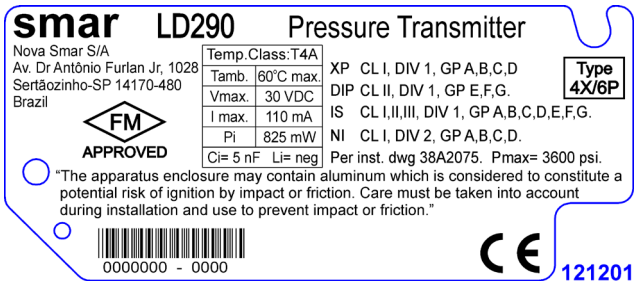
O produto adicionalmente marcado com a letra suplementar "W" indica que o equipamento foi ensaiado em uma solução saturada a 5% de NaCl p/p, à 35 °C, pelo tempo de 200 h e foi aprovado para uso em atmosferas salinas, condicionado à utilização de acessórios de instalação no mesmo material do equipamento e de bujões de aço inoxidável ASTM-A240, para fechamento das entradas roscadas não utilizadas. Os materiais de fabricação dos equipamentos aprovados para letra "W" são: aço inoxidável AISI 316 e alumínio Copper Free SAE 336 pintados (Procedimento P-CQ-FAB764-10) com tinta Resina Poliéster ou Resina Epoxy com espessura da camada de tinta de 70 a 150 µm e 120 a 200 µm, respectivamente, ou pintados com o plano de pintura P1 e P2 (Procedimento P-CQ-FAB-765-05) com tinta Resina Epoxy ou Poliuretano Acrílico Alifático com espessura de camada de tinta de 290 µm a 405 µm e 185 µm a 258 µm, respectivamente.
Os planos de pintura P1 e P2 são permitidos apenas para equipamento fornecido com plaqueta de identificação com marcação para grupo de gás IIB.
O grau de proteção IP68 só é garantido se nas entradas roscadas de ½" NPT for utilizado vedante não endurecível à base de silicone conforme Procedimento P-DM-FAB277-07.
O segundo numeral oito indica que o equipamento foi ensaiado para uma condição de submersão de dez metros por vinte e quatro horas. O acessório deve ser instalado em equipamentos com grau de proteção equivalente.
É responsabilidade do fabricante assegurar que todos os transformadores da placa analógica tenham sido submetidos com sucesso aos ensaios de rotina de 1500 V durante um minuto.
Este certificado é válido apenas para os produtos dos modelos avaliados. Qualquer modificação nos projetos, bem como a utilização de componentes ou materiais diferentes daqueles definidos pela documentação descritiva dos produtos, sem a prévia autorização do Cepel, invalidará este certificado.
É responsabilidade do fabricante assegurar que os produtos fornecidos ao mercado nacional estejam de acordo com as especificações e documentação descritiva avaliada, relacionadas neste certificado.
As atividades de instalação, inspeção, manutenção, reparo, revisão e recuperação dos equipamentos são de responsabilidade dos usuários e devem ser executadas de acordo com os requisitos das normas técnicas vigentes e com as recomendações do fabricante.
A marcação é executada conforme a Norma ABNT NBR IEC 60079-0:2020 e o Requisito de Avaliação da Conformidade de Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas nas Condições de Gases e Vapores Inflamáveis (RAC), e é fixada na superfície externa do equipamento, em local visível. Esta marcação é legível e durável, levando-se em conta possível corrosão química.

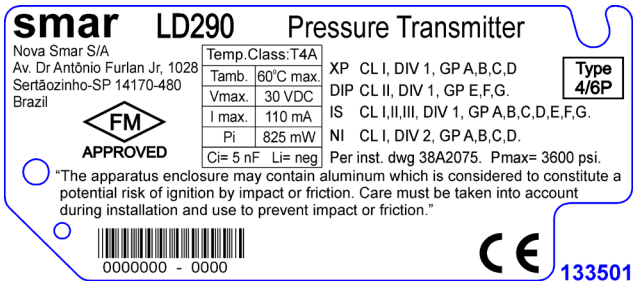
Normas Aplicáveis:
ABNT NBR IEC 60079-0:2020 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamentos – Requisitos gerais
ABNT NBR IEC 60079-1:2016 Atmosferas explosivas - Parte 1: Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão “d”
ABNT NBR IEC 60079-11:2013 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"
ABNT NBR IEC 60079-26:2016 Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Parte 26: Equipamentos com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga
ABNT NBR IEC 60079-31:2014 Atmosferas explosivas - Parte 31: Proteção de equipamentos contra ignição de poeira por invólucros “t”
ABNT NBR IEC 60529:2017 Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP)

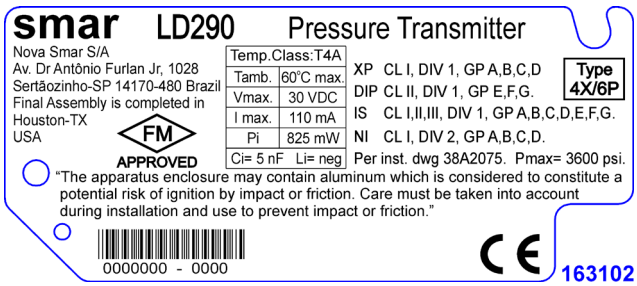
Desenhos 102A1370, 102A1250, 102A2024, 102A2023, 102A2084

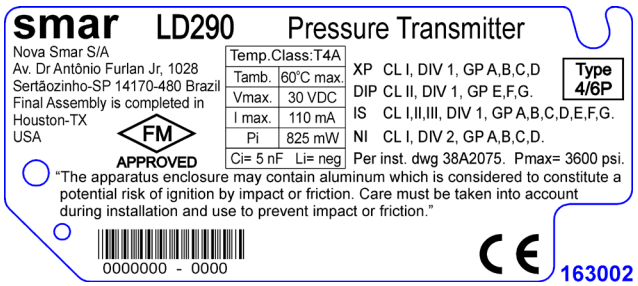
Plaquetas de Identificação

FM Approvals

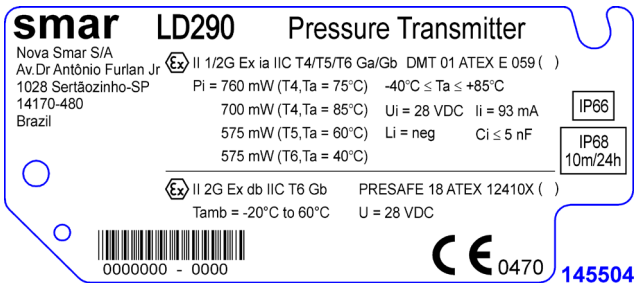


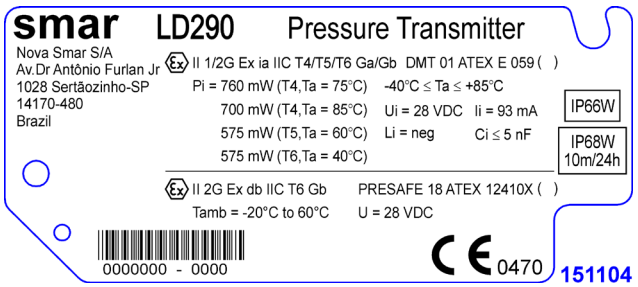


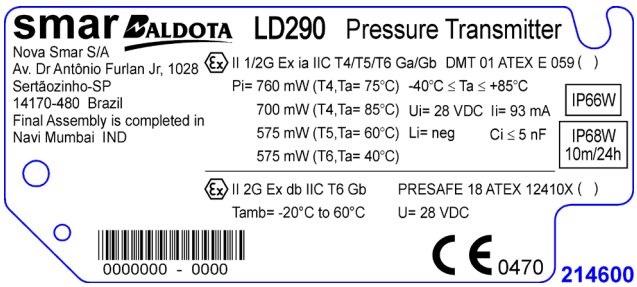


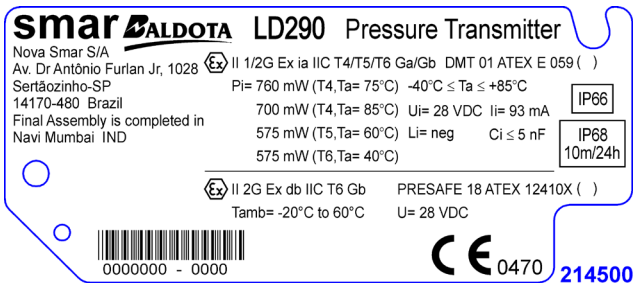


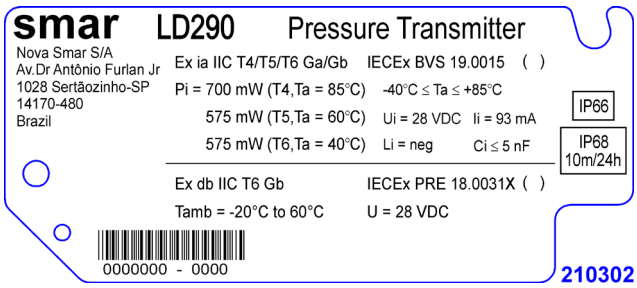
DNV GL Presafe A/S / DEKRA Testing and Certication GmbH

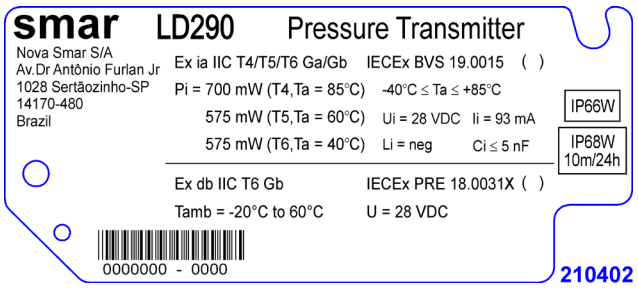


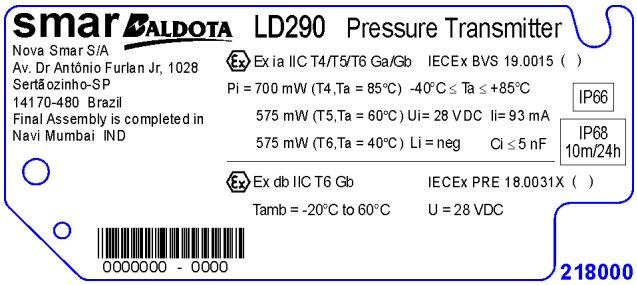


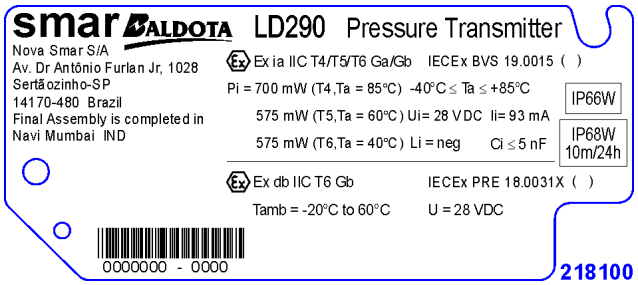


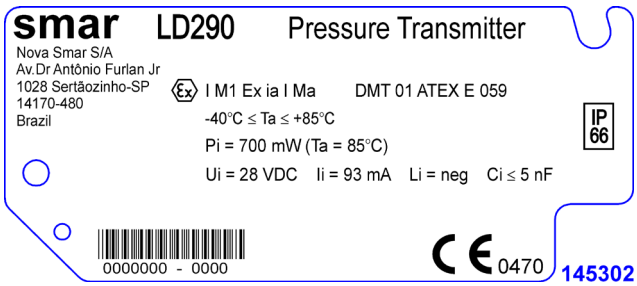


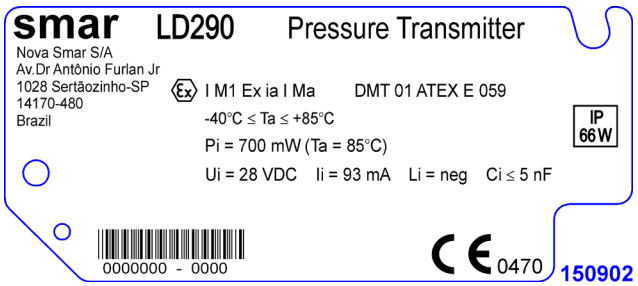


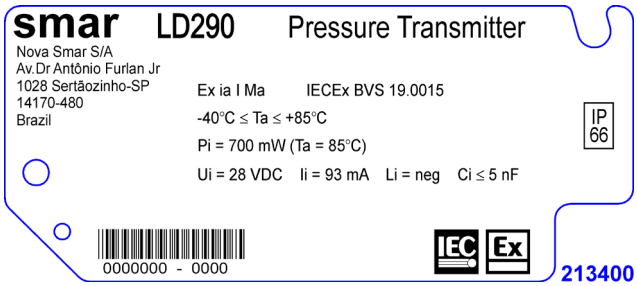


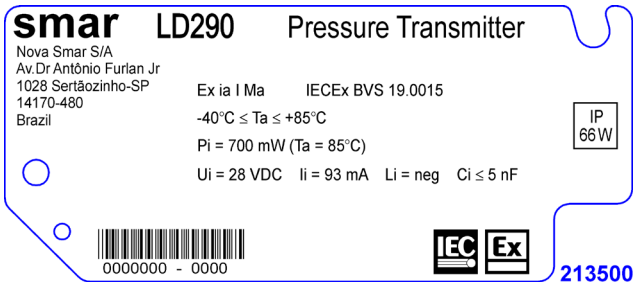




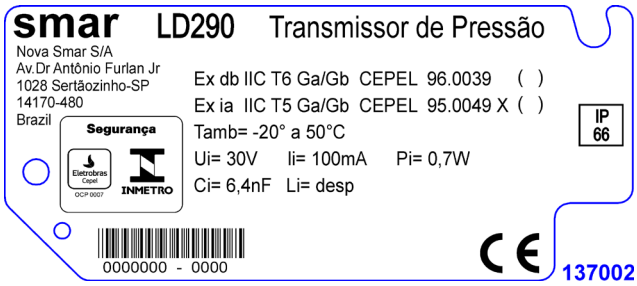


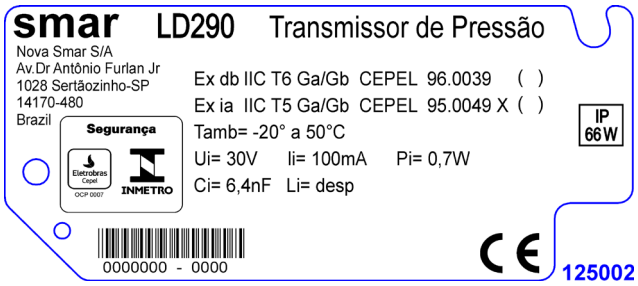


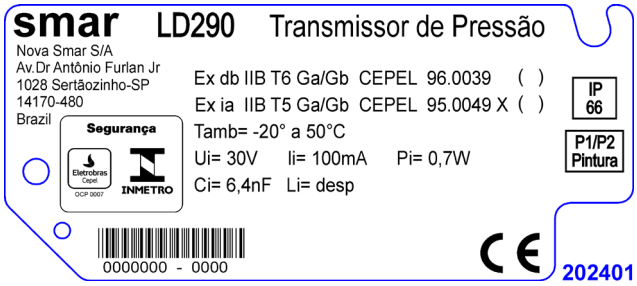


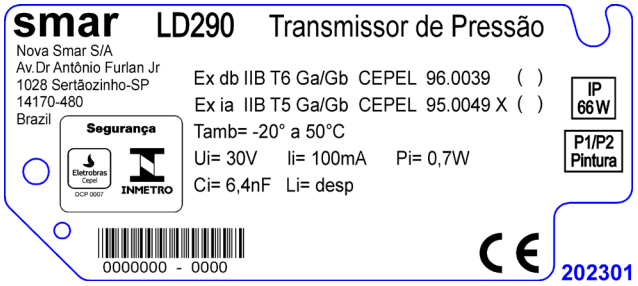


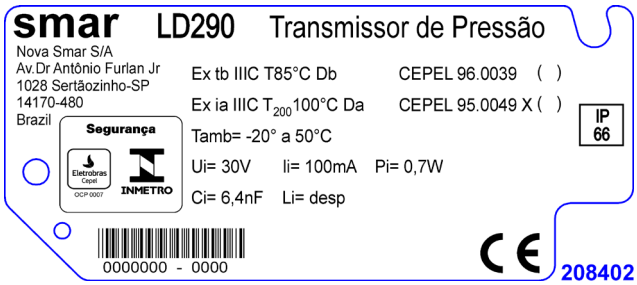
CEPEL (Centro de Pesquisa de Energia Elétrica)



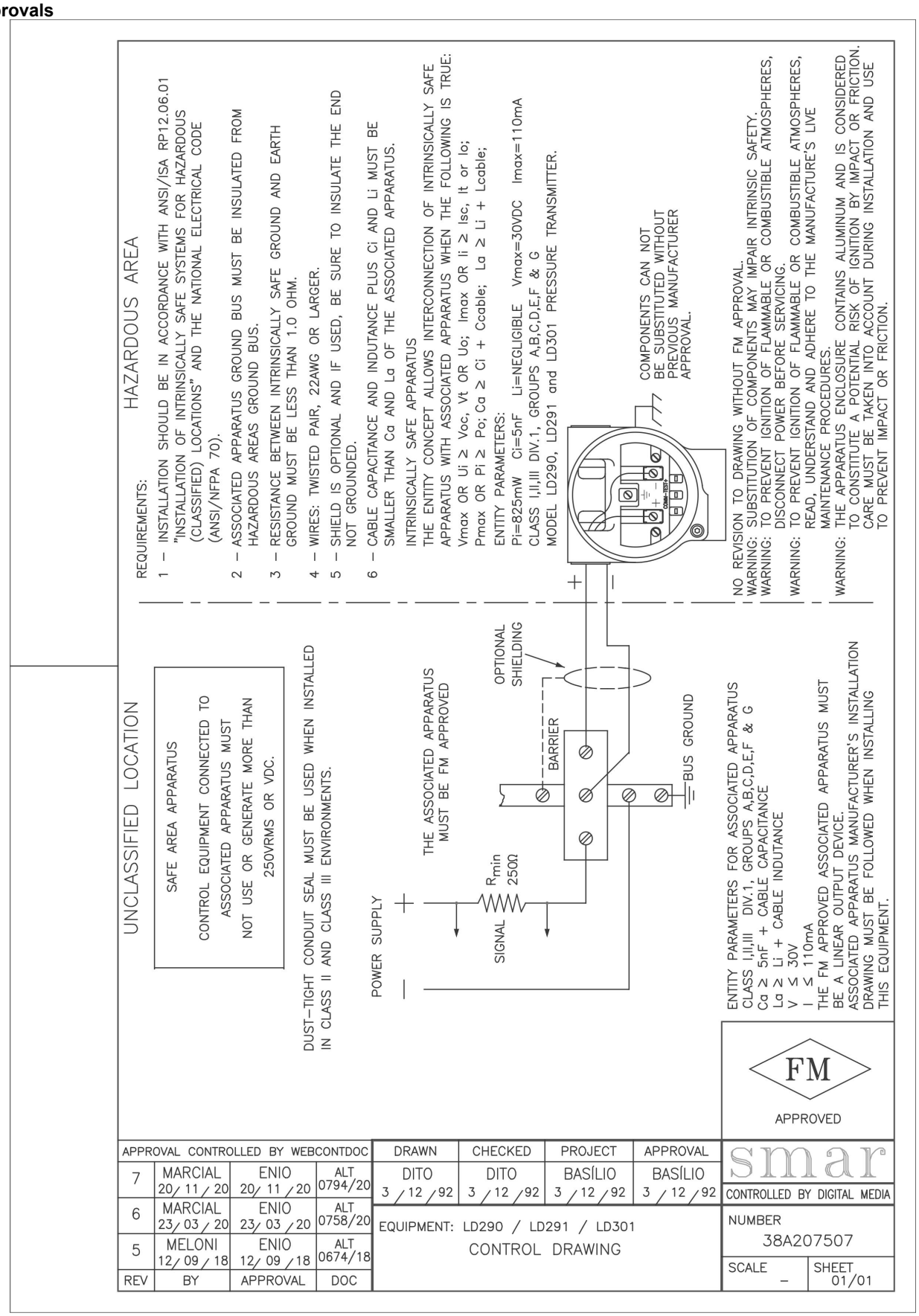







smar
LD290
Transmissor de Pressão
Nova Smar S/A
Av.Dr Antônio Furlan Jr
1028 Sertãozinho-SP
14170-480
Brazil
Segurança
Eletrobras Cepel
OCP 0007
INMETRO
Ex tb IIIC T85°C Db
CEPEL 96.0039 ( )
Ex ia IIIC T200 100°C Da
CEPEL 95.0049 X ( )
IP 66
Tamb= -20° a 50°C
Ui= 30V
Ii= 100mA
Pi= 0,7W
Ci= 6,4nF
Li= desp
0000000 - 0000
CE
208402

FM Approvals



Apêndice B

smar	**FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Transmissores de Pressão**	**Proposta No.:**

Empresa:	**Unidade:**	**Nota Fiscal de Remessa:**

CONTATO COMERCIAL	**CONTATO TÉCNICO**
Nome Completo:	**Nome Completo:**
Cargo:	**Cargo:**
Fone: **Ramal:**	**Fone:** **Ramal:**
Fax:	**Fax:**
Email:	**Email:**

DADOS DO EQUIPAMENTO

Modelo:	**Núm. Série:**	**Núm. Série do Sensor:**
Tecnologia: **( ) HART®** **( ) FOUNDATION fieldbus** **( ) PROFIBUS PA**		**Versão do Firmaware:**

INFORMAÇÕES DO PROCESSO

Fluido de Processo:

Faixa de Calibração		**Temperatura Ambiente (ºC)**		**Temperatura de Trabalho (ºC)**		**Pressão de Trabalho**	
Mín:	**Max:**	**Mín:**	**Max:**	**Mín:**	**Max:**	**Mín:**	**Max:**
Pressão Estática		**Vácuo**					
Min:	**Max:**	**Min:**	**Max:**				

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)

OBSERVAÇÕES

DADOS DO EMITENTE

Empresa:

Contato: Identificação: Setor:

Telefone: Ramal: E-mail:

Data: Assinatura:

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp.