

## **MANUAL**

INSTRUÇÕES | OPERAÇÃO | MANUTENÇÃO

# TRANSMISSOR DE PRESSÃO MANOMÉTRICA

**LD292** 





MAI/25 - VERSÃO 3



## **LD292**

#### Transmissor de Pressão Manométrica



Consulte nossos



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



## **INTRODUÇÃO**

O LD292 faz parte da geração de equipamentos Fieldbus. É uma alternativa econômica do transmissor de pressão manométrica e nível. O transmissor possui um sensor capacitivo que proporciona uma operação segura e um excelente desempenho em campo. Com sua leveza, elimina a necessidade da abraçadeira de montagem e suporta diversas aplicações. O circuito eletrônico baseado em microprocessador permite total intercambiabilidade com os sensores capacitivos Smar. Ele corrige automaticamente as mudanças das características do sensor causadas por variações de temperatura. A tecnologia digital usada no LD292 permite a escolha de vários tipos de funções de transferência, um interfaceamento fácil entre o campo e a sala de controle e algumas características que reduzem consideravelmente os custos de manutenção, instalação e operação.

O LD292 faz parte da linha 302 dos equipamentos Fieldbus da Smar.

Algumas vantagens das comunicações digitais são conhecidas dos protocolos atuais dos transmissores inteligentes, entre elas: alta precisão, acesso multivariável, diagnóstico, configuração remota e conexão multiponto de vários equipamentos num único par de fios.

O uso da tecnologia Fieldbus com sua capacidade para interligar vários equipamentos, permite a implantação de grandes projetos. Para facilitar a configuração do usuário, o conceito de bloco de função foi introduzido.

O LD292 se parece com os demais equipamentos da família 302 oferecendo vários blocos de funções, tais como: Entradas Analógicas, Controlador PID, Seletor de Entrada e Bloco do Display. Assim, a necessidade de comunicação entre equipamentos é consideravelmente reduzida e, portanto, otimiza-se o tempo conseguindo, deste modo, um controle mais rígido, sem mencionar a redução de custo. Também é possível configurá-lo localmente usando uma chave magnética evitando, assim, a necessidade de um configurador, em muitas aplicações básicas.

O **LD292** está disponível como um produto próprio, mas permite substituir a placa do circuito principal do LD291 pela sua placa. A placa do sensor é a mesma para ambos. Refira à seção manutenção deste manual para obter instruções de atualizações. O **LD292** e o LD291 usam o mesmo circuito de leitura de pressão e carcaça.

Leia cuidadosamente estas instruções para obter o máximo aproveitamento do LD292.

#### NOTA

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

#### Exclusão de responsabilidade

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

#### Advertência

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

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

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

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

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

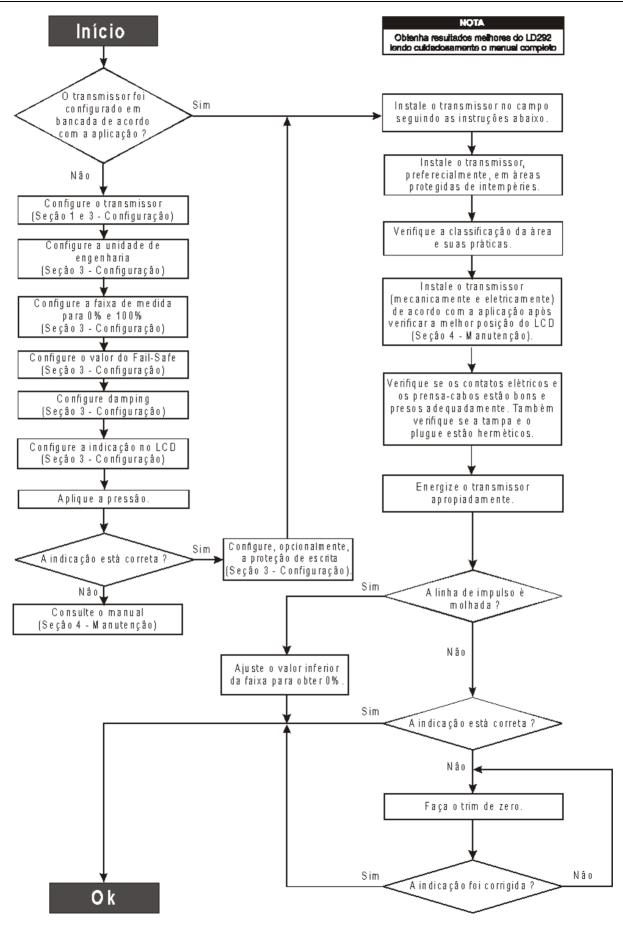
O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

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

<b>SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO</b> GERAL	1.1
MONTAGEM	1.1
ROTAÇÃO DA CARCAÇA	
LIGAÇÃO ELÉTRICA	
TOPOLOGIA E CONFIGURAÇÃO DA REDE	1.9
BARREIRA DE SEGURANÇA INTRÍNSECA	1.10
CONFIGURAÇÃO DE JUMPER	1 10
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	1 10
FONTE DE ALIMENTAÇÃOINSTALAÇÕES EM ÁRÉAS PERIGOSAS	1.11
SEÇÃO 2 - OPERAÇÃO	
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO SENSOR	2.1
DESCRIÇÃO FUNCIONAL DO CIRCUITO	
DISPLAY	
DISPLAT	2.3
SEÇÃO 3 - CONFIGURAÇÃO	
BLOCO TRANSDUTOR	3.1
COMO CONFIGURAR UM BLOCO TRANSDUTOR	
TRIM INFERIOR E SUPERIOR	
TRIM DE PRESSÃO - LD292	3.6
TRIM DE CARACTERIZAÇÃO	
INFORMAÇÃO DO SENSOR	
TRIM DE TEMPERATURA	
LEITURA DOS DADOS DO SENSOR	3.11
CONFIGURAÇÃO DO TRANSDUTOR DO DISPLAY	3.12
BLOCO TRANSDUTOR DO DISPLAY	3.13
DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E VALORES	3.14
PROGRAMAÇÃO USANDO AJUSTE LOCAL	3.17
CONEXÃO DO JUMPER J1	3.18
CONEXÃO DO JUMPER W1	3.18
SEÇÃO 4 - MANUTENÇÃO	
GERAL	4.1
PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM	4.2
SENSOR	
CIRCUITO ELETRÔNICO	
PROCEDIMENTO DE MONTAGEM	
SENSOR	
CIRCUITO ELETRÔNICO	
INTERCAMBIABILIDADE	
RETORNO DE MATERIAL	
CÓDIGO DE PEDIDO DA CARCAÇA E TAMPAS	
CÓDIGO DE PEDIDO DO SENSOR	
ITENS OPCIONAIS	4.9
TESTE DE ISOLAMENTO DAS CARCAÇAS	4.10
SEÇÃO 5 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
CÓDIGO DE PEDIDO	5.5
APÊNDICE A - INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES	A.
LILLIOL A IN CHAINAGOLO GODINE CENTILIONGOLO	Α.
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO P.	ADA TDANSMISSADES DE
APENDICE B – FORMULARIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO P. PRESSÃO	ARA TRANSMISSURES DE B.



## **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 nível ou 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 **LD292** possui em seu circuito um sensor para compensação das variações de temperatura. Na fábrica, cada transmissor é submetido a vários ciclos de temperatura. As características do sensor sob diferentes temperaturas são gravadas na memória do sensor. No campo, o efeito da variação de temperatura é minimizado devido a esta caracterização.

## Montagem

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

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

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

Embora o transmissor seja praticamente insensível às vibrações, devem ser evitados 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 mangueira flexível que não transmitem a vibração.

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

Para medir fluidos com 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.

#### **NOTA**

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

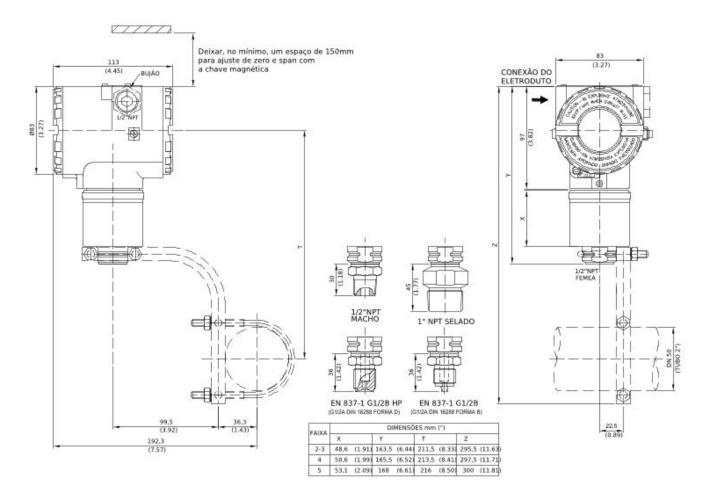


Figura 1.1 (a) – Desenho Dimensional e Posição de Montagem do LD292

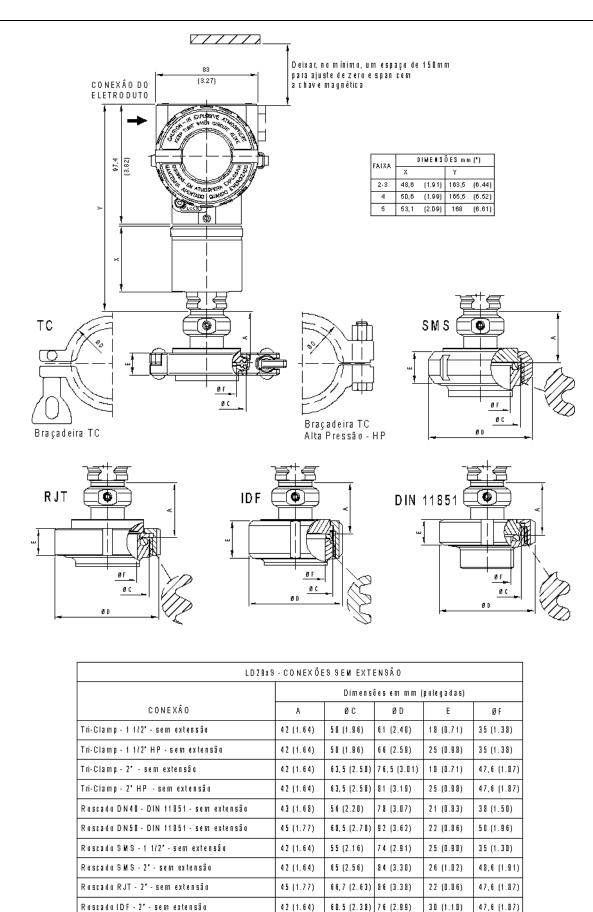


Figura 1.1 (b) - Desenho Dimensional e Posição de Montagem do LD292 - Sanitário

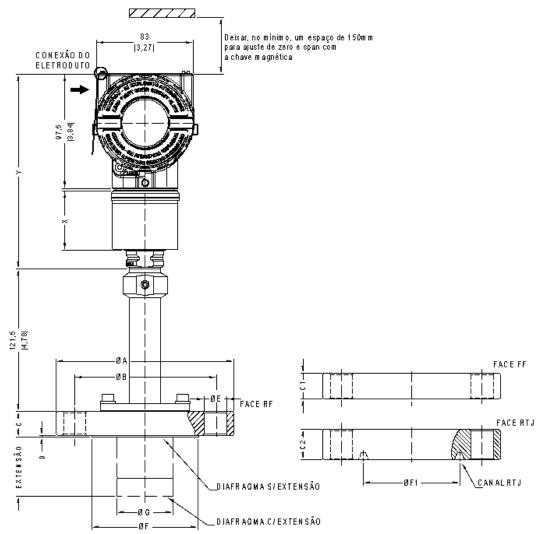
DIN ENSÕES n.n. (\*)

 18,6
 (1.91)
 163,5
 (6.14)

 50,6
 (1.99)
 165,5
 (6.52)

 53,1
 (2.09)
 168
 (6.61)

2-3



	ANSI-B 16.5 DIMENSÕES																				
DN	CLASSE	Ø	A	Ø	В	C (	RF)	C1 (FF)	C2(RTJ)	D	(RF)	ρ	1E	ØF (R	F)	ØF1	(RTJ)	ANELRTJ	Ø	G	N° FUROS
	150	125	(4.92)	98,6	(3.88)	20	(0.78)	20 (0.78)	24,4 (0.96)	2	(80.0)	16	(0.63)	73,2 (	(2.88)	65,1	(2.56)	R19	40	(1.57)	4
1.172"	300	155	(6.10)	114,3	(4.5)	21	(0.83)	20 (0.78)	27,4 (1.07)	2	(80.0)	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
	150	150	(5,90)	120,7	(4.75)	20	(0.78)	20 (0.78)	23,9 (0.94)	2	(80.0)	19	(0.75)	92 (	(3.62)	82,6	(3.25)	R22	48	(1.89)	4
2"	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
	150	190	(7.50)	152,4	(6)	24,3	(0.96)	22,3 (0.88)	28,7 (1.13)	2	(80.0)	19	(0.75)	127	(5)	114,3	(4.50)	R29	73	(2.87)	4
3'	300	210	(8.27)	168,1	(6.62)	29	(1.14)	27 (1.06)	34,9 (1.37)	2	(80.0)	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
	150	230	(9.06)	190,5	(7.5)	24,3	(0.96)	22,3 (0.88)	28,7 (1.13)	2	(80.0)	19	(0.75)	158 (	(6.22)	149,2	(5.87)	R36	89	(3.5)	8
4.	300	255	(10)	200	(7.87)	32,2	(1.27)	30,2 (1.19)	38,1 (1.50)	2	(80.0)	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 D	IMENS	ĎΕS									
DN	PN	ø.	Д	Ø 8	l	C (	RF)	C1 (FF)			D	Ø	E	ØF (R	F)				Ø	G	N'FUROS
D N 40	1 0/4 0	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
D N 50	1 0/4 0	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
DN 80	1 0/4 0	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
D N100	1 0/1 6	220	(8.67)	180	(7.08)	20	(0.78)		1 /	3	(0.12)	18	(0.71)	158 ( <sup>1</sup>	6.22)	,			89	(3.5)	8
	25/40	235	(9.25)	190	(7.5)	24	(0.95)		I/	3	(0.12)	22	(0.87)	162 (	6.38)				89	(3.5)	8

Figura 1.1 (c) – Desenho Dimensional e Posição de Montagem do LD292 - Nível

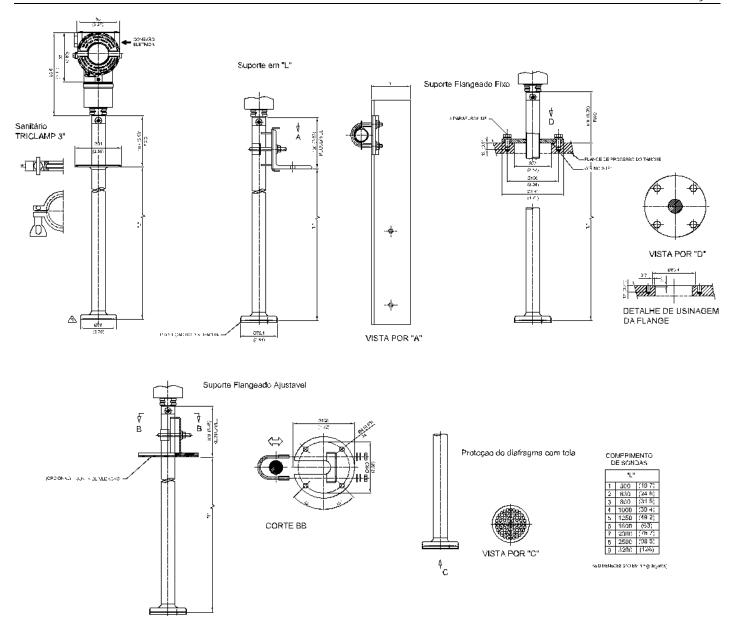


Figura 1.1 (d)- Desenho Dimensional de Montagem do LD292 – Nível (Inserção)

A figura 1.2 mostra como usar a chave para fixar o transmissor na tomada de processo.

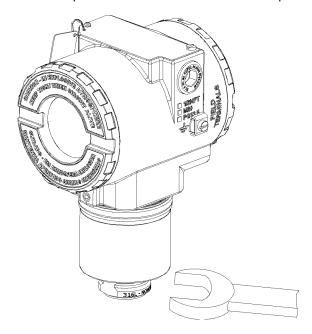


Figura 1.2 - Fixação do Transmissor na Tomada de Processo

#### **NOTA**

Devem ser tomadas as precauções normais de segurança para evitar a possibilidade de que ocorram acidentes ao operar o transmissor em situações de alta temperatura e/ ou pressão.

Choque elétrico pode resultar em morte ou ferimento sério.

Evite contato com fi os condutores e os terminais.

Vazamentos de processo poderiam resultar em morte ou ferimento sério.

Não tente soltar ou remover os parafusos dos fl anges enquanto o transmissor estiver em serviço.

Equipamento de reposição ou sobressalentes não aprovadas pela Smar poderiam reduzir a pressão, retendo capacidades do transmissor e podem tornar o instrumento perigoso.

Use apenas parafusos fornecidos ou vendidos pela Smar como sobressalentes.

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

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

Fluido do Processo Localização das Tomadas		Localização do LD291 em Relação à Tomada
Gás	Superior ou Lateral	Acima
Líquido	Lateral	Abaixo ou no mesmo nivel
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 ser inclinadas à razão de 1:10 para evitar o acúmulo de bolhas no caso de líquidos ou de condensado no caso de vapor e gases úmidos.

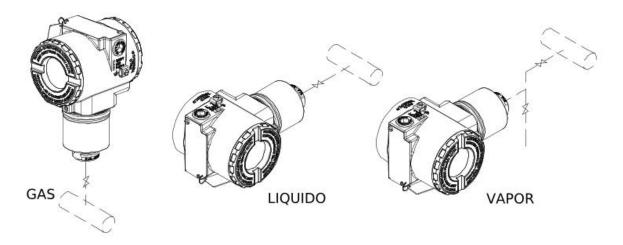
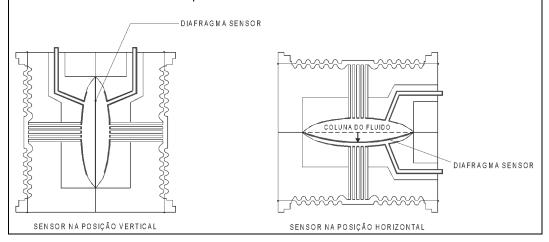


Figura 1.3 - Posição do Transmissor e Tomadas

#### NOTA

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

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



## Rotação da Carcaça

A umidade é inimiga dos circuitos eletrônicos. Em áreas com altos índices de umidade relativa devese certificar da correta colocação dos anéis de vedação das tampas da carcaça. As tampas devem ser completamente fechadas, manualmente, até que o anel de vedação seja comprimido. Evite usar ferramentas nesta operação. 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, pois nesta parte não existe a proteção da pintura.

#### **ATENÇÃO**

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

A carcaça pode ser rotacionada para permitir um melhor posicionamento do display. Para rotacionála, solte o parafuso de trava da carcaça. Veja figura 1.4 (a). Para prevenir a entrada de umidade, a carcaça deve se acoplar ao sensor sendo necessário dar no mínimo 6 voltas completas. As juntas fornecidas possibilitam ainda uma volta extra para o melhor posicionamento do display girando a carcaça no sentido horário. Se o fim da rosca for atingido antes da posição desejada, então gire-a no sentido anti-horário, mas não mais que uma volta. Os transmissores possuem uma trava de proteção do cabo, que impede o movimento em mais de uma volta. Veja mais detalhes na Seção 4, Figura 4.1.

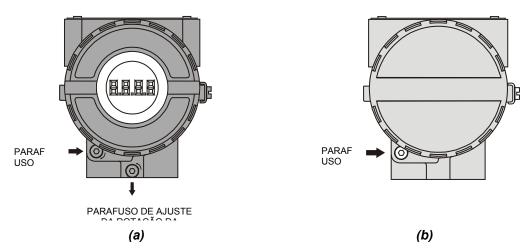


Figura 1.4 - Trava da Tampa e Parafuso de Ajuste da Rotação da Carcaça (a) Lado da Placa Eletrônica (b) Lado do Terminal de Conexões

### Ligação Elétrica

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

O **LD292** é protegido contra polaridade reversa e pode suportar até  $\pm$  35 VDC sem danos, sendo que não funcionará quando ligado em polaridade reversa.

Por conveniência, há três terminais terra: um dentro da carcaça e dois externos, localizados próximos às entradas do eletroduto. Veja a Figura 1.5

O **LD292** usa a taxa de 31,25 Kbit/s, em modo de tensão para a modulação física. Todos os outros equipamentos no barramento devem usar o mesmo tipo de modulação e devem ser conectados em paralelo ao longo do mesmo par de fios. No mesmo barramento podem ser usados vários tipos de equipamentos Fieldbus.

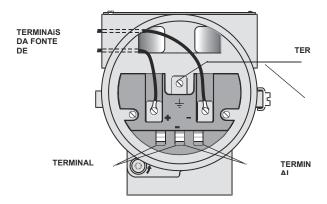


Figura 1.5 – Bloco de Ligação

O **LD292** é alimentado via barramento. Quando não for requerida especificação para segurança intrínseca pode-se conectar até 16 equipamentos Fieldbus no barramento. Consome 12 mA de corrente quiescente.

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

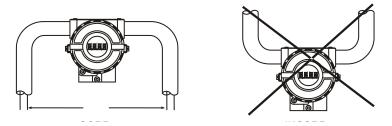


Figura 1.6 - Diagrama de Instalação do Eletroduto

#### NOTA

Para mais informações sobre instalação do transmissor favor referir-se ao Manual de Instalação Fieldbus.

## Topologia e Configuração da Rede

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

A topologia barramento (Veja Figura 1.7) e a Topologia Árvore (Veja Figura 1.8) são aceitas. Ambos os tipos têm um cabo tronco com duas terminações. Os equipamentos são conectados ao tronco por braços. Os braços podem ser integrados no equipamento fornecendo, assim, um braço com comprimento zero. Num braço pode conectar-se mais de um equipamento dependendo do comprimento. Para estender o comprimento de um braço use acopladores ativos.

O comprimento total do cabo, inclusive os braços, entre quaisquer equipamentos no Fieldbus não deve exceder 1900 m.

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

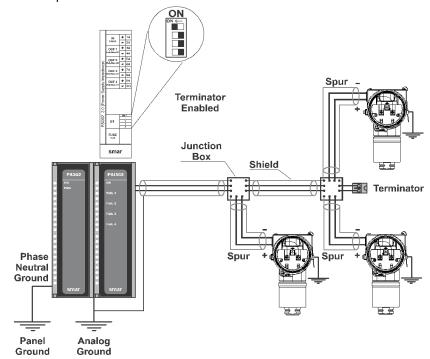


Figura 1.7 – Topologia Barramento

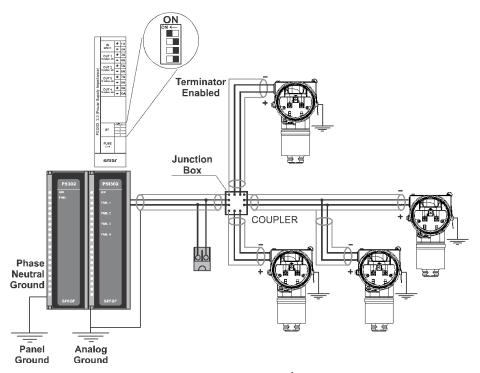


Figura 1.8 – Topologia Árvore

## Barreira de Segurança Intrínseca

Quando o Fieldbus estiver em uma área que requer segurança intrínseca, uma barreira deve ser inserida no tronco entre a fonte de alimentação e os transmissores.

O uso do SB312LP ou DF47 é recomendado.

## Configuração de Jumper

Para trabalhar corretamente, os jumpers J1 e W1 localizados na placa principal do **LD292** devem ser configurados corretamente (Veja a tabela 1.2).

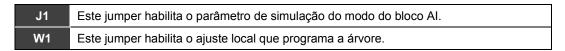


Tabela 1.2 - Descrição dos Jumpers

## Fonte de Alimentação

O **LD292** recebe alimentação do barramento via fiação de sinais. A fonte de alimentação pode vir de uma unidade separada ou de outro equipamento como um controlador ou DCS.

A voltagem deve estar entre 9 a 32 Vdc para aplicações de segurança não-intrínsecas.

Dependendo do barramento de segurança intrínseca e do tipo de barreira usada, deve-se aplicar um requerimento especial para a fonte de alimentação em uso.

O uso do PS302 é recomendado como fonte de alimentação.

## Instalações em Áreas Perigosas

Consulte o Apêndice A para informações adicionais sobre certificação.

## **OPERAÇÃO**

O sensor de pressão utilizado pelo transmissor inteligente de pressão é do tipo capacitivo (célula capacitiva), mostrado esquematicamente na Figura 2.1. Este é, exatamente, o mesmo sensor usado na série LD291, portanto os módulos sensores são intercambiáveis.

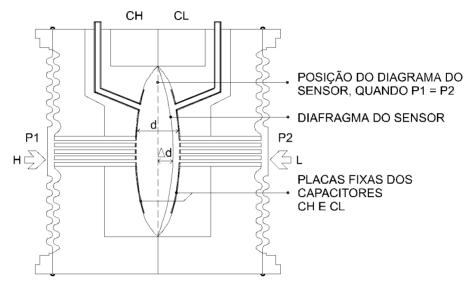


Figura 2.1 - Célula Capacitiva

## Descrição Funcional do Sensor

#### Onde:

P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> são pressões aplicadas nas câmaras H e L.

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

CL = capacitância medida entre a placa fixa do lado de P2 e o diafragma sensor.

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

⊗d = deflexão sofrida pelo diafragma sensor devido à aplicação da pressão diferencial ⊗P = P₁ - P₂.

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

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

Onde,

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

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

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

Por outro lado, se a pressão diferencial ( $\Delta P$ ) aplicada à célula capacitiva, não defletir o diafragma sensor além de d/4, podemos admitir  $\Delta P$  proporcional a  $\Delta d$ .

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

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

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

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

### Descrição Funcional do Circuito

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

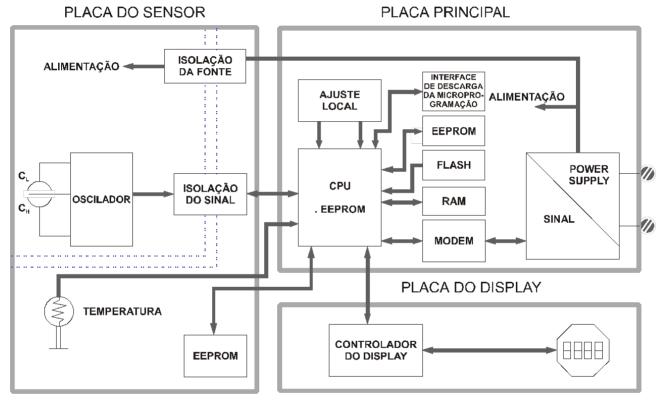


Figura 2.2 – Diagrama de Bloco do Hardware do LD292

#### Oscilador

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

#### Isolador de Sinais

O sinal de controle da CPU e o sinal do oscilador são isolados para evitar loop de terra.

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

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

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

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

A EEPROM permite 10.000 gravações na mesma posição de memória.

#### **EEPROM**

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

A EEPROM no circuito principal retém os parâmetros de configuração.

#### Modem

O modem monitora a atividade da linha, modula e demodula os sinais de comunicação, insere e deleta o início e o fim dos delimitadores e verifica a integridade da estrutura recebida.

#### Fonte de Alimentação

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

#### Isolação da Fonte

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

#### Controlador do Display

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

#### **Ajuste Local**

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

### Display

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

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

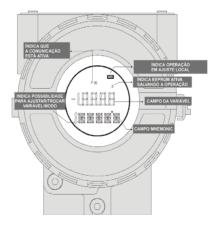


Figura 2.3 - Display

## **CONFIGURAÇÃO**

O **LD292** pode ser configurado por um console de operação ou outro configurador fabricados por terceiros. Por isso outro configurador não será abordado neste manual.

Esta seção descreve as características dos blocos no **LD292**. Eles seguem as especificações do Fieldbus, mas em termos de blocos transdutor, o bloco transdutor de entrada e do display têm algumas características especiais adicionais.

#### **Bloco Transdutor**

O Bloco Transdutor isola os blocos de função do circuito de entrada e saída específica do transmissor, tal como sensores e atuadores. O Bloco Transdutor controla o acesso de I/O através da implementação específica do fabricante. Ele isola o bloco de função das características específicas do fabricante de certo hardware.

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

Normalmente, os blocos transdutores executam funções, tais como: linearização, caracterização, compensação de temperatura, controle e informação do sensor.

Ind. Rel. Inde x	Parâmetro	Descrição
1.	ST_REV	Indica o nível de dados estáticos.
2.	TAG_DESC	Descrição do Bloco Transdutor.
3.	STRATEGY	Este parâmetro não é verificado e processado pelo Bloco Trandutor.
4.	ALERT_KEY	Número de identificação na planta.
5.	MODE_BLK	Indica o modo de operação do Bloco Transdutor.
6.	BLOCK_ERR	Indica o status associado com hardware ou software no Transdutor.
7.	UPDATE_EVT	Alerta para algum dado estático.
8.	BLOCK_ALM	Usado para configuração, hardware e outras falhas.
9.	TRANSDUCER_DIRECTORY	Usado para selecionar vários Blocos Transdutores.
10.	TRANSDUCER_TYPE	Indica o tipo de Transdutor de acordo com sua classe.
11.	XD_ERROR	Usado para indicar o status da calibração.
12.	COLLECTION_DIRECTORY	Especifica o número do transdutor indexado ao Bloco Transdutor.
13.	PRIMARY_VALUE_TYPE	Define o tipo de calculo para o Bloco Transdutor.
14.	PRIMARY_VALUE	Valor e status usado pelo canal.
15.	PRIMARY_VALUE_RANGE	Valor de limite das faixas superior e inferior, o código da unidade de engenharia e o número de dígitos decimais usados pra Variável Primária.
16.	CAL_POINT_HI	Valor superior calibrado.
17.	CAL_POINT_LO	Valor inferior calibrado.
18.	CAL_MIN_SPAN	Mínimo valor permitido para span calibrado. Esta informação do span mínimo é necessária para assegurar que quando a calibração é feita, os dois pontos de calibração (alto e baixo) não serão finalizados juntos.
19.	CAL_UNIT	Código da unidade de engenharia na descrição do equipamento indexado para valores calibrados.
20.	SENSOR_TYPE	Tipo de sensor.
21.	SENSOR_RANGE	Faixa do sensor.
22.	SENSOR_SN	Número de série do sensor.

23.	SENSOR_CAL_METHOD	Último método de calibração do sensor. A ISO define vários métodos de calibração. Este parâmetro pretende registrar aquele método ou se algum outro método foi usado.
24.	SENSOR_CAL_LOC	Localização do último sensor calibrado. Descreve a localização física do equipamento que foi calibrado.
25.	SENSOR_CAL_DATE	Dados da última calibração do sensor.
26.	SENSOR_CAL_WHO	Nome da pessoa que fez a última calibração.
27.	SENSOR_ISOLATION_MTL	Define o material do diafragma isolador.
28.	SENSOR_FLUID	Define o tipo de fluido de enchimento usado no sensor.
29.	SECONDARY_VALUE	Valor secundário (valor da temperatura), relacionado ao sensor.
30.	SECONDARY_VALUE_UNIT	Unidade de engenharia a ser usada como SECONDARY_VALUE.
31.	PRESS_LIN_NORMAL	Valor da Pressão Linear Normalizada.
32.	PRESS_NORMAL	Valor da Pressão Normalizada.
33.	PRESS_CUTOFF	Valor da Pressão de Corte.
34.	CUTOFF_FLAG	Valor da Pressão para o flag bypass.
35.	DIGITAL_TEMPERATURE	Valor digital da temperatura.
36.	DIFF	Valor da pressão diferencial.
37.	YDIFF	Valor da pressão diferencial y.
38.	CAPACITANCE_LOW	Valor baixo da capacitância.
39.	CAPACITANCE_HIGH	Valor alto da capacitância.
40.	BACKUP_RESTORE	Este parâmetro é usado para fazer backup ou restaurar os dados de configuração.
41.	SENSOR_RANGE_CODE	Indicate o código de faixa do sensor.
42.	COEFF_POL0	Coeficiente polinomial 0.
43.	COEFF_POL1	Coeficiente polinomial 1.
44.	COEFF_POL2	Coeficiente polinomial 2.
45.	COEFF_POL3	Coeficiente polinomial 3.
46.	COEFF_POL4	Coeficiente polinomial 4.
47.	COEFF_POL5	Coeficiente polinomial 5.
48.	COEFF_POL6	Coeficiente polinomial 6.
49.	COEFF_POL7	Coeficiente polinomial 7.
50.	COEFF_POL8	Coeficiente polinomial 8.
51.	COEFF_POL9	Coeficiente polinomial 9.
52.	COEFF_POL10	Coeficiente polinomial 10.
53.	COEFF_POL11	Coeficiente polinomial 11.
54.	POLYNOMIAL_VERSION	Indica a versão do polinômio.
55.	CHARACTERIZATION_TYPE	Indica o tipo de curva de caracterização.
56.	CURVE _BYPASS_LD	Habilita ou desabilita a curva de caracterização.
57.	CURVE_LENGTH	Indica o tamanho da curva de caracterização.
58.	CURVE_X	Pontos de entrada da curva de caracterização.
59.	CURVE_Y	Pontos de saída da curva de caracterização.
60.	CAL_POINT_HI_BACKUP	Indica backup para ponto de calibração alto.
61.	CAL_POINT_LO_ BACKUP	Indica backup para ponto de calibração baixo.
62.	CAL_POINT_HI_FACTORY	Indica ponto de calibração alto de fábrica.
63.	CAL_POINT_LO_FACTORY	Indica ponto de calibração baixo de fábrica.
64.	CAL_TEMPERATURE	Define o ponto de calibração da temperatura.
65.	DATASHEET	Indica informação sobre o sensor.
66.	ORDERING_CODE	Indica informação sobre o sensor e controle da produção.

67.	MAXIMUM_MEASURED_PRESSU RE	Indica medição da pressão máxima.
68.	MAXIMUM_MEASURED_TEMPER ATURE	Indica medição da temperatura máxima.
69.	ACTUAL_OFFSET	Indica o atual offset calibrado.
70.	ACTUAL_SPAN	Indica o atual span do offset.
71.	MAXIMUM_OFFSET_DEVIATION	Define o offset máximo antes que dispare o alarme.
72.	MAXIMUM_GAIN_DEVIATION	Define o ganho máximo antes que dispare o alarme.
73.	OVERPRESSURE_LIMIT	Define o limite máximo de sobrepressão antes que o alarme dispare.
74.	MAXIMUM_NUMBER_OF_OVERP RESSURE	Define o número máximo de sobrepressão antes que o alarme dispare.

Tabela 3.1 - Descrição dos Parâmetros do Bloco Transdutor de Pressão

Ind. Rel.	Mnemônico do Parâmetro	Tipo de objeto	Tipo de dado	Memó- ria	Tama- nho	Faixa Válida	Inicial/ Valor de Falta	Unidades	Classe	Visão
1.	ST_REV	S	Unsigned16	S	2	Positive	0	none	R/W	1,2,3,4
2.	TAG_DESC	S	VisibleString	S	32		TRD BLOCK	na	R/W	
3.	STRATEGY	S	Unsigned16	S	2		0	none	R/W	4
4.	ALERT_KEY	S	Unsigned8	S	1	1-255	0	na	R/W	4
5.	MODE_BLK	R	DS-69	S	4	OS,AUT O	O/S	none	R/W	1,3
6.	BLOCK_ERR	S	Bit String	D	2			Е	R	1,3
7.	UPDATE_EVT	R	DS-73	D	5			na	R	
8.	BLOCK_ALM	R	DS-72	D	13			na	R	
9.	TRANSDUCER_DIRECTORY	S	Array of Unsigned16	N	Variable			none	R	
10.	TRANSDUCER_TYPE	S	Unsigned16	Ζ	2		100	none	R	1,2,3,4
11.	XD_ERROR	S	Unsigned8	D	1		0	none	R	1,3
12.	COLLECTION_DIRECTORY	S	Array of Unsigned 32	S	Variable			None	R	
13.	PRIMARY_VALUE_TYPE	S	Unsigned16	S	2		107	None	R/W	2
14.	PRIMARY_VALUE	R	DS-65	D	5		0	XD_SCALE	R	1,3
15.	PRIMARY_VALUE_RANGE	R	DS-68	S	11	0-100%		XD_SCALE	R	4
16.	CAL_POINT_HI	S	Float	S	4		5080.0	CAL_UNIT	R/W	2
17.	CAL_POINT_LO	S	Float	S	4		0.0	CAL_UNIT	R/W	2
18.	CAL_MIN_SPAN	S	Float	S	4	URL/40 to URL	0.0	CAL_UNIT	R	4
19.	CAL_UNIT	S	Unsigned16	S	2		1149	Е	R	4
20.	SENSOR_TYPE	S	Unsigned16	S	1		117	na	R/W	4
21.	SENSOR_RANGE	R	DS-68	S	11		0-100%	XD_SCALE	R	4
22.	SENSOR_SN	S	Unsigned32	S	4	0 to 2 <sup>32</sup>	0	None	R/W	4
23.	SENSOR_CAL_METHOD	S	Unsigned8	S	1	_	103	none	R/W	4
24.	SENSOR_CAL_LOC	S	VisibleString	S	32		NULL	none	R/W	
25.	SENSOR_CAL_DATE	S	Time of Day	S	7			none	R/W	
26.	SENSOR_CAL_WHO	S	VisibleString	S	32		NULL	none	R/W	

27.	SENSOR_ISOLATION_MTL	S	Unsigned16	S	2		2	none	R/W	4
28.	SENSOR FLUID	 S	Unsigned16	 S	2		1	none	R/W	4
29.	SECONDARY_VALUE	R	DS-65		5		0	SVU	R	1,3
30.	SECONDARY_VALUE_UNIT	S	Unsigned16	S	2		1001 (°C)	E	R	2
31.	PRESS_LIN_NORMAL	R	DS-65	D	5	± 1	0	none	R	3
32.	PRESS_NORMAL	R	DS-65	D	5	± 1	0	none	R	3
33.	PRESS_CUTOFF	R	DS-65	D	5	± 1	0	none	R	
34.	CUTOFF_FLAG	S	Unsigned8	S	1	True/Fals e	True	none	R/W	
35.	DIGITAL_TEMPERATURE	R	DS-65	D	5	0-255	0	none	R	3
36.	DIFF	S	Float	D	4		0	none	R	3
37.	YDIFF	S	Float	D	4		0	none	R	3
38.	CAPACITANCE_LOW	S	Float	D	4		0	none	R	3
39.	CAPACITANCE_HIGH	S	Float	D	4		0	none	R	3
40.	BACKUP_RESTORE	S	Unsigned8	S	1		0	none	R/W	4
41.	SENSOR_RANGE_CODE	S	Unsigned16	S	2		1	none	R/W	4
<b>42</b> .	COEFF_POL0	S	Float	S	4	± INF	-1	none	R/W	4
43.	COEFF_POL1	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
44.	COEFF_POL2	S	Float	S	4	± INF	1	none	R/W	4
<b>45</b> .	COEFF_POL3	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
46.	COEFF_POL4	S	Float	S	4	± INF	2	none	R/W	4
<b>47</b> .	COEFF_POL5	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
48.	COEFF_POL6	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
49.	COEFF_POL7	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
50.	COEFF_POL8	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
51.	COEFF_POL9	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
52.	COEFF_POL10	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	4
53.	COEFF_POL11	S	Float	S	4	± INF	25	none	R/W	4
54.	POLYNOMIAL_VERSION	S	Unsigned8	S	1	30h to FFh	32	None	R/W	4
55.	CHARACTERIZATION_TYPE	S	Unsigned8	S	1		255	None		2
56.	CURVE _BYPASS_LD	S	Unsigned16	S	2		Enable&Bac kup Cal	None	R/W	2
57.	CURVE_LENGTH	S	Unsigned8	S	1	2 to 5	5	None	R/W	2
58.	CURVE_X	R	Array of Float	S	20			None	R/W	2
59.	CURVE_Y	R	Array of Float	S	20			None	R/W	2
60.	CAL_POINT_HI_BAKUP	S	Float	S	4		5080	CAL_UNIT	R	2
61.	CAL_POINT_LO_BAKUP	S	Float	S	4		0	CAL_UNIT	R	2
62.	CAL_POINT_HI_FACTORY	S	Float	S	4		5080	CAL_UNIT	R	
63.	CAL_POINT_LO_FACTORY	S	Float	S	4		0	CAL_UNIT	R	
64.	CAL_TEMPERATURE	S	Float	S	4	-40 a 85 °C	17.496	°C	R/W	
65.	DATASHEET	R	Array of Unsigned8	S	10			None	R/W	
66.	ORDERING_CODE	S	VisibleString	S	50		NULL	None	R/W	
67.	MAXIMUM_MEASURED_PRES SURE	S	Float	S	4	± INF	- INF	none	R/w	

68.	MAXIMUM_MEASURED_TEMP ERATURE	S	Float	S	4	± INF	- INF	none	R/W	
69.	ACTUAL_OFFSET	S	Float	S	4	± INF		none	R	
70.	ACTUAL_SPAN	S	Float	S	4	± INF		none	R	
71.	MAXIMUM_OFFSET_DEVIATI ON	S	Float	S	4	± INF	0.5	none	R/W	
72.	MAXIMUM_GAIN_DEVIATION	S	Float	S	4	± INF	2.0	none	R/W	
73.	OVERPRESSURE_LIMIT	S	Float	S	4	± INF	+ INF	none	R/W	
74.	MAXIMUM_NUMBER_OF_OVE RPRESSURE	S	Float	S	4	± INF	0	none	R/W	

Tabela 3.2 - Atributo dos Parâmetros do Bloco Transdutor de Pressão

## Como Configurar um Bloco Transdutor

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

O ícone indica que um bloco transdutor foi criado e se você clicar duas vezes nele poderá acessá-lo.

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

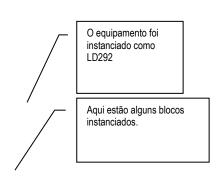
O algoritmo descreve o comportamento do transdutor como uma função de transferência de dados entre o hardware de I/O e outro bloco de função. Os parâmetros do transdutor não podem ser "linkados" em entradas e saídas de outros blocos.

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

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



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



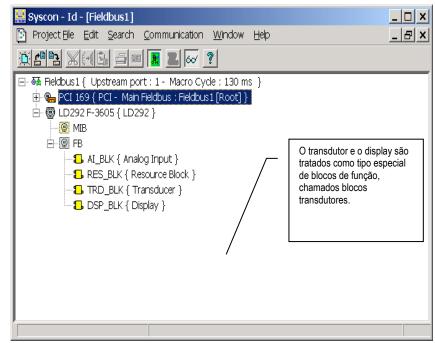


Figura 3.1 - Blocos de Função e Transdutor

### Trim Inferior e Superior

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

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

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

#### 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 supeior da faixa de trabalho do transmissor.

O Trim é usado para comparar a leitura com a pressão aplicada. Há dois tipos de Trim disponíveis:

**Trim Inferior:** É usado para ajustar a leitura na faixa inferior. O operador informa para o **LD292** a leitura correta da pressão aplicada. A discrepância mais comum é da leitura inferior.

**Trim superior:** É usado para ajustar a leitura na faixa superior. O operador informa para o **LD292** a leitura correta da pressão aplicada.

Para uma precisão melhor, o Trim deve ser feito na faixa de operação. As Figuras 3.2, 3.3 e 3.4 mostram a operação do ajuste do Trim via SYSCON.

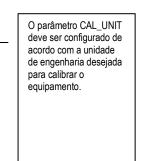
### Trim de Pressão - LD292



#### Via SYSCON

É possível calibrar o transmissor por meio dos parâmetros CAL\_POINT\_LO e CAL\_POINT\_HI.

Em primeiro lugar, deve-se escolher uma unidade de engenharia conveniente antes de começar a calibração. Esta unidade de engenharia é configurada através do parâmetro CAL\_UNIT. Após sua configuração, os parâmetros relacionados à calibração serão convertidos para esta unidade.



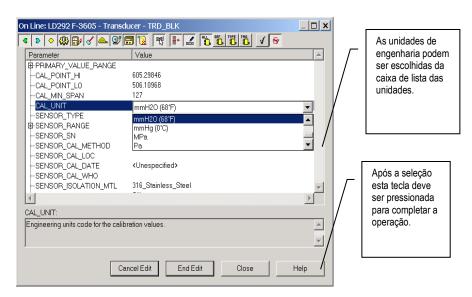


Figura 3.2 - Tela de Configuração do Transdutor para o LD292 via SYSCON

Há as seguintes unidades de engenharia para pressão de acordo com o padrão Foundation Fieldbus:

Unidades	Código				
inH2O a 68 °F	1148				
inHg a 0 °C	1156				
ftH2O a 68 °F	1154				
mmH2O a 68 °F	1151				
mmHg a 0 °C	1158				
psi	1141				
bar	1137				
mbar	1138				
g/cm2	1144				
k/cm2	1145				
Pa	1130				
kPa	1133				
torr	1139				
atm	1140				
MPa	1132				
inH2O a 4 °C	1147				
mmH2O a 4 °C	1150				

Tabela 3.3 - Unidades de Engenharia para Pressão

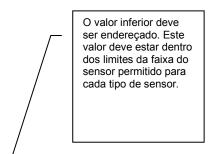


O parâmetro CAL\_UNIT permite o usuário selecionar diferentes unidades para as calibrações. O parâmetro SENSOR\_RANGE define os valores máximo e mínimo que o sensor é capaz de indicar, as unidades de engenharia usadas e o ponto decimal.

Vamos tomar o valor inferior como exemplo:

Aplique a entrada zero ou um valor de pressão inferior na unidade de engenharia selecionada em CAL UNIT e espere até a leitura do parâmetro PRIMARY VALUE estabilizar.

Escreva zero ou o valor inferior no parâmetro CAL\_POINT\_LO. Para executar a calibração do ponto escolhido.



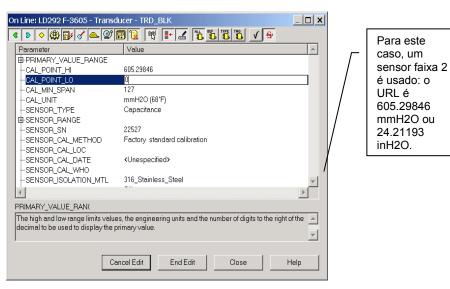
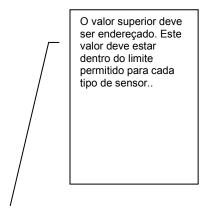


Figura 3.3 – Tela da Configuração do Transdutor para o LD292 via SYSCON



Vamos tomar o valor superior como exemplo:

Aplique na entrada o valor superior com uma pressão de 5.080 mmH2O e espere até o estágio de leitura do parâmetro PRIMARY\_VALUE estabilizar. Então, escreva o valor superior como, por exemplo, 5.080 mmH2O no parâmetro CAL\_POINT\_HI. Para efetuar uma nova calibração.



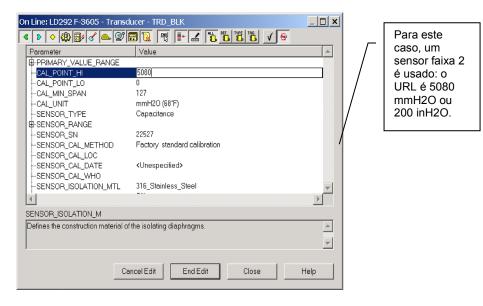


Figura 3.4 - Tela da Configuração do Transdutor para o LD292 via SYSCON

#### **ATENÇÃO**

É recomendável que uma unidade de engenharia conveniente seja escolhida por meio do parâmetro XD\_SCALE do bloco Analógico de Entrada, considerando que os limites da faixa do sensor deve ser respeitado, estes sendo 0% e 100%. Também é recomendável, para toda calibração nova, salvar os dados do Trim existentes nos parâmetros CAL\_POINT\_LO\_BACKUP e AL\_POINT\_HI\_BACKUP, por meio do parâmetro BACKUP\_RESTORE, usando a opção Last Cal backup mostrada na figura 3.9.

#### Via Ajuste Local

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

Com a chave magnética em "Z", circule até P VAL.

Aplique a entrada uma pressão de 5.000 mmH2O.

Espere até a leitura da pressão do parâmetro P\_VAL (PRIMARY\_VALUE) estabilizar e, então, atue no parâmetro UPPER até que se leia 5.000 mmH2O.

#### NOTA

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

#### Condições limites para Calibração:

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

#### Superior

SENSOR\_RANGE\_EU0 <NEW\_UPPER <SENSOR\_RANGE\_EU100 \* 1.25 Caso contrário, XD\_ERROR = 26. (NEW\_UPPER - PRIMARY\_VALUE) <SENSOR\_RANGE\_EU100 \* 0.1 Caso contrário, XD\_ERROR = 27. (NEW\_UPPER - CAL\_POINT\_LO) >CAL\_MIN\_SPAN \* 0,75 Caso contrário, XD\_ERROR = 26.

#### **NOTA**

Códigos para XD ERROR:

- 16: Configuração do valor default.
- 22: Fora da faixa.
- 26: Reguisição de Calibração nula.
- 27: Correção excessiva.

### Trim de Caracterização

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

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

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

A caracterização é determinada com dois a cinco pontos. Aplique a pressão e avise ao transmissor que a pressão está sendo aplicada.

#### **ATENÇÃO**

O Trim de caracterização muda as características do transmissor.

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

Caracterize um mínimo de dois pontos. Estes pontos definirão a curva de caracterização. O número máximo de pontos é cinco. Recomenda-se selecionar os pontos distribuindo os igualmente pela faixa desejada ou sobre uma parte da faixa onde uma precisão melhor é requerida.

A Figura 3.5 mostra a janela do SYSCON para caracterizar uma curva nova. Observe que a CURVE X indica a pressão aplicada de acordo com a fonte de pressão padrão e a CURVE Y indica o valor de pressão medido pelo LD292.

O número de pontos é configurado no parâmetro CURVE LENGTH sendo no máximo 5 pontos. Os pontos de entrada serão configurados na CURVE X e da saída na CURVE Y.

O Parâmetro CURVE BYPASS LD controla a habilitação/desabilitação da curva e tem as opções seguintes:

- "Enable and Restore CAL",
- "Enable and Backup CAL", "Disable and Restore CAL"
- "Disable or Allows to enter the Points"



Para configurar os pontos da curva, a opção "Disable or Allows to enter the Points" deve ser escolhida. Aplique a pressão desejada e espere a mesma estabilizar. Durante a estabilização leia a pressão normalizada pelo parâmetro PRESS NORMAL e com a pressão aplicada escreva-os nos parâmetros CURVE X e CURVE Y, respectivamente. Para finalizar é necessário escrever no parâmetro CURVE LENGTH, o número de pontos configurados (2 a 5 pontos). Se você não deseja confirmar a curva escolha a opção "Disable and Restore Cal". Para habilitar e gravar as configurações de calibração escolha "Enable and Backup Call".

Isto ativa o parâmetro ou desativa a curva de caracterização após os pontos terem sidos configurados.

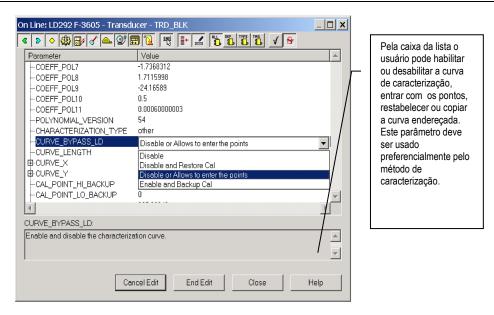


Figura 3.5 - Configuração da Curva de Caracterização



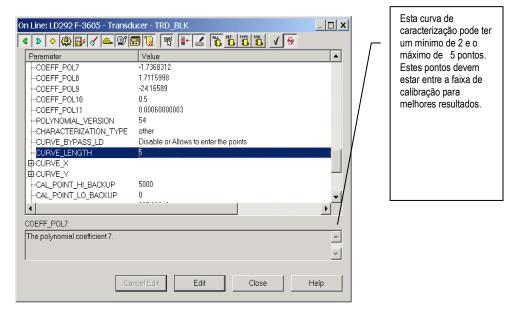
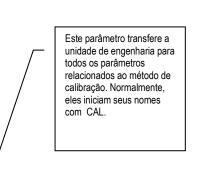


Figure 3.6 - Configuração da Curva de Caracterização

## Informação do Sensor



A informação principal sobre o transmissor pode ser acessada selecionada a partir do ícone do bloco Transdutor como mostrado n Figura 3.10. A informação do sensor será exibida como mostrado abaixo.



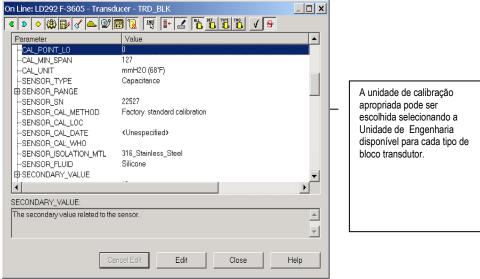


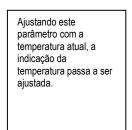
Figura 3.7 - Bloco Transdutor - Informação do Sensor

Somente as opções definidas através de listas podem ser mudadas. (Por exemplo: Tipo de Flange, Material do O'ring, etc.). As outras são configuradas na fábrica (por exemplo: Diafragma do Sensor, Fluido do Sensor, etc.).

## Trim de Temperatura



Escreva no parâmetro CAL\_TEMPERATURE o valor da temperatura ambiente atual na faixa de -40°C a +85°C. Após isto, verifique o desempenho da calibração usando o parâmetro SECONDARY VALUE



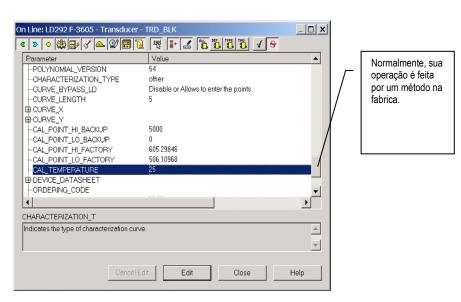


Figura 3.8 - Configuração do Trim de Temperatura

#### Leitura dos Dados do Sensor



Toda vez que o transmissor **LD292** está funcionando, é verificado se o número de série do sensor na placa é o mesmo que o número de série registrado na EEPROM da placa principal. Quando estes números forem diferentes , como por exemplo, na troca do sensor ou da placa principal, os dados armazenados na EEPROM da placa do sensor é copiado para a EEPROM da placa principal, automaticamente.

Pelo parâmetro BACKUP\_RESTORE, também pode ser feita esta leitura escolhendo a opção "SENSOR\_DATA\_RESTORE". A operação, neste caso, é feita independente do número de série do

sensor. Pela opção "SENSOR\_DATA\_BACKUP", os dados do sensor armazenados na memória EEPROM da placa principal podem ser armazenados na EEPROM da placa do sensor. (Esta operação é feita na fábrica).

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

 Factory CAL Restore: Recupera a última configuração de calibração feita na fábrica;

Last CAL Restore: Recupera a última calibração feitas pelo usuário e armazenadas como backup:

**Default Data Restore:** Restabelece todos os dados default;

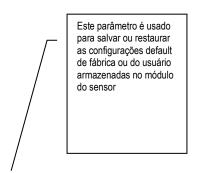
Sensor Data Restore: Restabelece os dados do sensor armazenados na placa do sensor e os copia para a memória EEPROM da placa principal.

Factory CAL Backup: Copia a configuração de calibração atual para as de fábrica:

Last CAL Backup: Copia as configurações de calibração atuais para backup.

**Sensor Data Backup:** Copia os dados do sensor da memória EEPROM da placa principal para a memória EEPROM localizada na placa do sensor;

None: Valor default, nenhuma ação é feita.



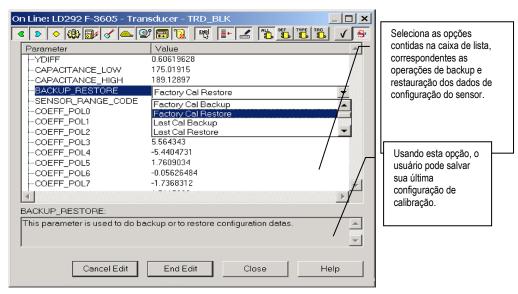


Figura 3.9 - Bloco Transdutor - Backup/Restore

## Configuração do Transdutor do Display

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

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

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

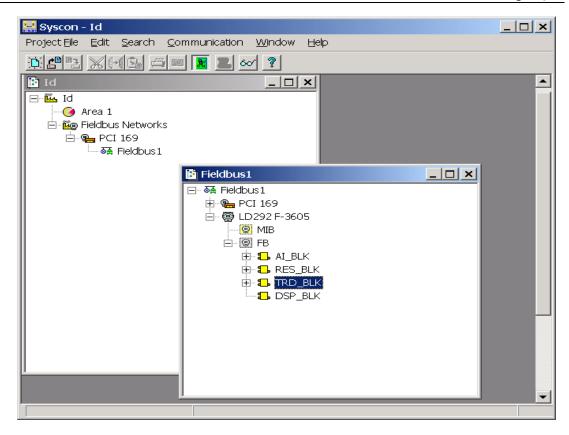


Figura 3.10- Criando Blocos de Função e Transdutores

## **Bloco Transdutor do Display**

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

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

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

Estas características permitem que configuradores de terceiros habilitados por esta tecnologia possam interpretar estas características e torná-los acessíveis para configuração. Os Blocos de Função e Transdutores da série 302 foram definidos rigorosamente de acordo com a especificação do Fieldbus Foundation para ser interoperável com outros equipamentos.

Para habilitar o ajuste local usando a ferramenta magnética é necessário, antes, preparar os parâmetros relacionados com esta operação pelo SYSCON (Configurador de Sistema). As Figuras 3.8 e 3.9 mostram todos os parâmetros. Todos os valores mostrados no display são valores default.

Há sete grupos de parâmetros que podem ser pré configurados pelo usuário para habilitar uma possível configuração por meio do ajuste local. Como um exemplo, suponhamos que você não queira mostrar alguns parâmetros; neste caso, simplesmente escreva um Tag inválido no parâmetro Block\_Tag\_Param\_X. Fazendo isto, o equipamento não configurará o parâmetro relacionado (indexados) com este Tag, tornando-o um parâmetro válido.

## Definição de Parâmetros e Valores

ldx	Parâmetro	Tipo Dado (comp.)	Faixa Válida/ Opções	Valor Default	Unidades	Memória/ Modo	Descrição
7	BLOCK_TAG_PARAM	VisibleString			Nenhuma	S	Este é um tag do bloco para qual o parâmetro pertence usando, no máximo, 32 caracteres.
8	INDEX_RELATIVE	Unsigned16	0-65535		Nenhuma	S	Este é o Index relacionado ao parâmetro que será atuado ou visto. (1, 2).
9	SUB_INDEX	Unsigned8	1-255		Nenhuma	S	Para visualizar um determinado tag, opte pelo Index relativo igual a zero, e para o subIndex, igual a um.
10	MNEMONIC	VisibleString			Nenhuma	S	Este é o mnemônico para a identificação do parâmetro (máximo de 16 caracteres). Escolha o mnemônico, preferencialmente, com até 5 caracteres porque, deste modo, não será necessário rotacioná-lo no display.
11	INC_DEC	Float			Nenhuma	S	É o acréscimo e o decréscimo em unidades decimais quando o parâmetro é Float ou tempo Status Float, ou integer, quando o parâmetro está em unidades totais.
12	DECIMAL_POINT_NUMB ER	Unsigned8	0-4		Nenhuma	S	Este é o número de dígitos após o ponto decimal (0 a 3 dígitos decimais)
13	ACCESS	Unsigned8	Monit/Action		Nenhuma		O acesso permite ao usuário ler, no caso da opção "Monitoring", e escrever, quando a opção "action" está selecionada, então, o display mostrará as setas de incremento e decremento.
14	ALPHA_NUM	Unsigned8	Mnem/Value		Nenhuma	S	Estes parâmetros incluem duas opções: valor e mnemônico. Na opção valor, é possível mostrar dados, ambos em campos alfanumérico e numérico, deste modo, no caso do dado ser maior que 10000, será mostrado no campo alfanumérico.
63	DISPLAY_REFRESH	Unsigned8	1		Nenhuma	D	

Tabela 3.4 - Descrição dos Parâmetros do Bloco Transdutor do Display

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



Se você deseja visualizar um certo Tag, opte pelo índice relativo igual a zero (0). E sub índice igual a um (1). Refira ao parágrafo estrutura de Bloco no Manual dos blocos de funções.

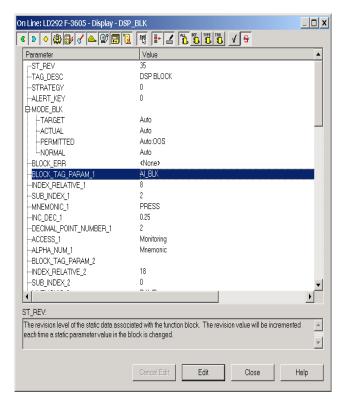


Figura 3.11 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

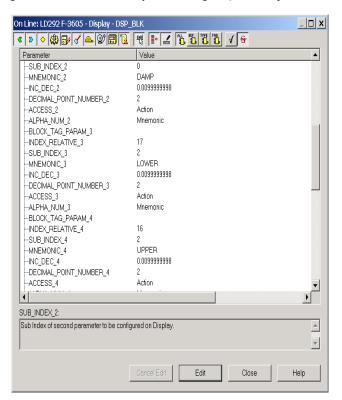


Figura 3.12 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

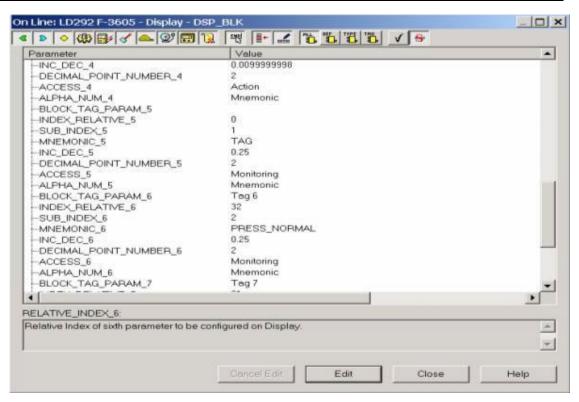


Figura 3.13 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local

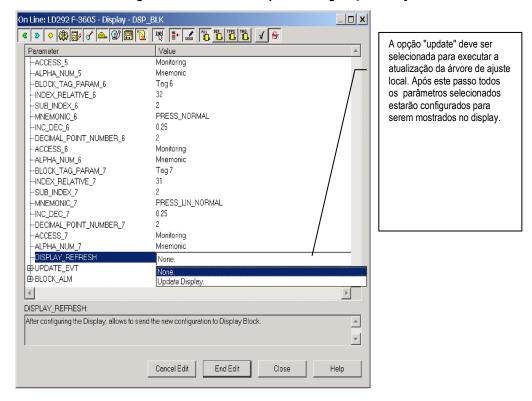


Figura 3.14 - Parâmetros para Configuração do Ajuste Local



Este parâmetro atualiza a

árvore de ajuste local

configurado em cada

equipamento.

# Programação Usando Ajuste Local

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

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

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

Estas características permitem que configuradores de terceiros habilitados por esta tecnologia possam interpretar estas características e torná-los acessíveis para configuração. Os Blocos de Função e Transdutores da série 302 foram definidos rigorosamente de acordo com a especificação do Fieldbus Foundation para ser interoperável com outros equipamentos.

O **LD292** tem sob a plaqueta de identificação dois orifícios marcados com as letras S e Z ao seu lado, que dão acesso a duas chaves magneticas (Reed Switch), que podem ser ativadas ao se inserir nos orifícios o cabo da chave de fenda magnética (Veja a Figura 3.15).



Figura 3.15 - Orifícios do Ajuste Local

A tabela 3.5 mostra o que as ações sobre os furos **Z** e **S** fazem no **LD292** quando o ajuste local está habilitado.

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

Tabela 3.5- Função dos Orifícios sobre a Carcaça

# Conexão do Jumper J1

Se o jumper **J1** (veja a figura 3.16) estiver conectado nos pinos sob a palavra **ON**, será possível simular valores e status via parâmetros SIMULATE, dos blocos funcionais.

# Conexão do Jumper W1

Se o jumper **W1** (veja a figura 3.16) estiver conectado em ON, o display estará habilitado para realizar as configurações programadas via ajuste local.

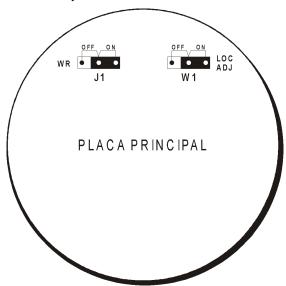


Figura 3.16 - Jumpers J1 e W1

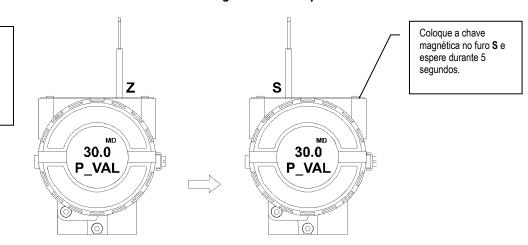


Figura 3.17 - Passo 1 - LD292

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

Remova a chave magnética do furo S.

S

Insira a chave magnética no furo S uma vez mais e LOC ADJ deve ser mostrado.

Figura 3.18 - Passo 2 - LD292

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

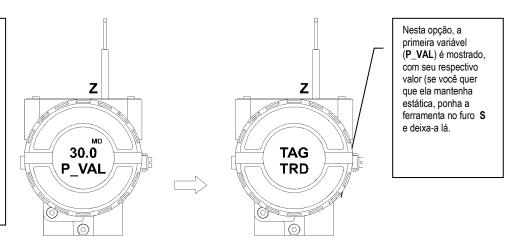


Figura 3.19 - Passo 3 - LD292

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

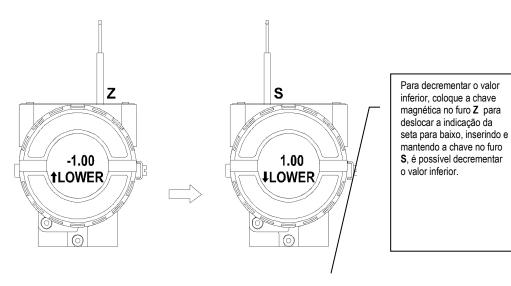


Figura 3.20 - Passo 5 - LD292

### **NOTA**

Esta configuração de Ajuste Local é apenas uma sugestão. O usuário pode escolher a sua configuração preferida via SYSCON, simplesmente, configurando o bloco transdutor do Display (Veja o item Programando Usando Ajuste Local na página 3.17).

# **MANUTENÇÃO**

### NOTA

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

Os transmissores inteligentes de pressão série **LD292** são intensamente testados e inspecionados antes de serem enviados para o usuário. Apesar disso, o seu projeto prevê informações adicionais com o propósito de diagnose para facilitar a detecção da falha e consequentemente, facilitar a sua manutenção.

# Geral

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

A tabela 4.1 mostra os erros e a potencial causa.

SINTOMA	PROVÁVEL FONTE DO PROBLEMA
SEM COMUNICAÇÃO	* Conexão do Transmissor  Verifique a polaridade e continuidade dos fios.  Verifique por aterramentos e curtos na malha.  Verifique se o conector da fonte de alimentação está conectado a placa principal.  Verifique se a blindagem não é usada como um condutor. Ela deve ser blindada somente no final.  * Fonte de Alimentação  Verifique a saída da fonte de alimentação. A voltagem deve estar entre 9 - 32 Vdc nos terminais do LD292. O ruído e o ripple deve estar com os seguintes limites:  a) 16 mV pico a pico de 7,8 a 39 KHz.  b) 2 V pico a pico de 47 to 63 Hz para aplicações com segurança não intrínseca e 0,2 V para aplicações intrínsecas.  c) 1,6 V pico a pico e 3,9 MHz a 125 MHz.  * Conexão de Rede  Verifique se a topologia está correta e se todos os equipamentos estão conectados em paralelo. Verifique se os dois terminais terminadores estão bons e posicionados corretamente.  Verifique o comprimento do tronco e braços.  Verifique o espaçamento entre os acopladores.  * Falha no circuito eletrônico.  Verifique defeitos na placa principal substituindo-a por outra.
LEITURA INCORRETA	* Conexões do Transmissor  Verifique por curtos-circuitos intermitentes, circuitos abertos e problemas de aterramento.  Verifique se o sensor está corretamente conectado ao bloco terminal do LD292.  * Ruído, Oscilação  Ajuste o Damping.  Verifique o aterramento da carcaça dos transmissores.  Verifique se a blindagem dos fios entre transmissor/ painel está aterrado somente em um dos terminais.  * Sensor  Verifique a operação do sensor; ele deve estar dentro de suas características.  Verifique o tipo de sensor; ele deve ser do tipo e padrão para o qual o LD292 foi configurado.  Verifique se o processo está dentro da faixa do sensor do LD292.

Tabela 4.1 - Mensagens de Erros e Potencial Causa

Se o problema não apresenta na tabela acima siga a nota abaixo.

#### **NOTA**

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

Este procedimento apaga todas as configurações realizadas no equipamento, devendo após a sua realização ser efetuado um download parcial.

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

As operações a serem realizadas são:

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

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

# 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.

### 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. Veia Figura 4.1.



Figura 4.1 - Rotação Segura da Carcaça

### Circuito Eletrônico

Para remover a placa principal (3), solte os dois parafusos que a prende.

#### **ATENÇÃO**

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

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

# Procedimento de Montagem

### **ATENÇÃO**

Não montar o transmissor com a fonte de alimentação ligada.

### 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. Então, gire-a no sentido horário até a face da tampa de proteção (1). Aperte o parafuso (6) para travar a carcaça ao sensor.

### Circuito Eletrônico

Encaixe o conector do sensor com o conector da alimentação da 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 "\( \bigcap \)", em branco, inscrita no display, indica a posição superior do display.

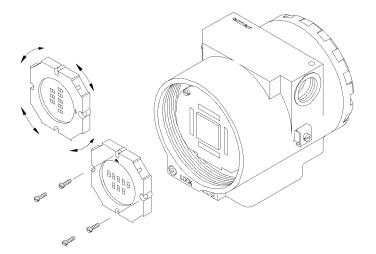


Figura 4.2 – Quatro Posições Possíveis do Display

Fixe a Placa e o Display com seus parafusos (3).

Após colocar a tampa (1) no local, o procedimento de montagem está completo. O transmissor está pronto para ser energizado e testado. É recomendado abrir as tomadas de pressão para a atmosfera e ajustar o TRIM.

## 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 é a correta. 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.

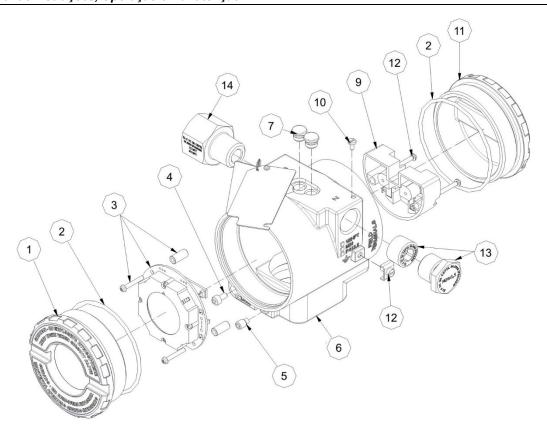
A transferência de dados da placa principal para o sensor ou vice-versa, deve ser executada pela função BACKUP/ RESTORE do sensor, respectivamente.

## Retorno de Material

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

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

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



ITEM	QTD	DESCRIÇÃO	CÓDIGO
1	1	Tampa com visor	400-1307-1xx
2	1	O-ring vedação da tampa	204-0122
3	1	Placa eletrônica	Nota
4	2	Parafuso trava da tampa	204-0120
5	1	Parafuso sem cabeça fixação sensor	400-1121
6	1	Invólucro eletrônico (carcaça)	400-1314-2xxxxxx
7	2	Capa de proteção ajuste local (Z e S)	204-0114
8	1	Parafuso de fixação plaqueta de identificação	204-0116
9	1	Borneira FB PB	400-0059
10	1	Parafuso de fixação da borneira (carcaça alumínio)	304-0119
10	1	Parafuso de fixação da borneira (carcaça inox)	204-0119
11	1	Tampa sem visor	400-1307-0xx
12	1	Parafuso Externo de Aterramento	204-0124
13	1	Bujão Sextavado Interno 1/2"NPT Aço Inox 316 BR-Ex D	400-1484
13	1	Bujão Sextavado Externo PG13.5 Aço Inox 316	400-0811
13	1	Bujão Sextavado Externo M20 X 1.5 Aço Inox 316 BR-EX D	400-0810
14	1	Bucha de Redução 3/4" NPT Aço Inox 316 BR-EX D	400-0812

Figura 4.3 – Vista Explodida do LD292

## NOTA ITEM 3

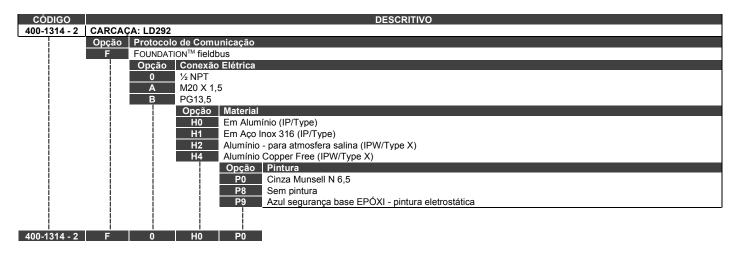
Acessar em https://www.smar.com/pt/suporte.

Em suporte geral, procurar nota de compatibilidade e consulte o documento.

## NOTA ITEM 13

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

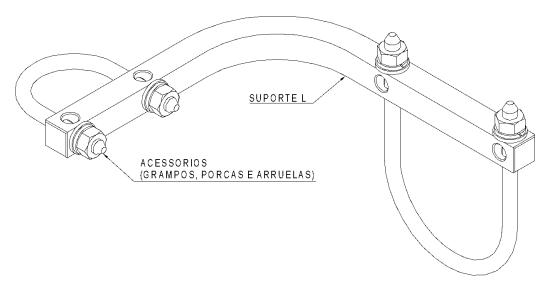
# Código de Pedido da Carcaça e Tampas



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
	ļ	P8 Sem Pintura
	ł	P9 Azul Segurança Base Epóxi – Pintura eletrostática
	-	
400-1307	*	* MODELO TÍPICO

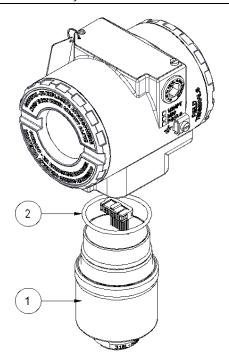
<sup>\*</sup> Selecione a opção desejada.

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



		I	
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
ITEM	QT	DESCRIÇÃO	CÓDIGO

Figura 4.4 – Vista do Suporte LD292

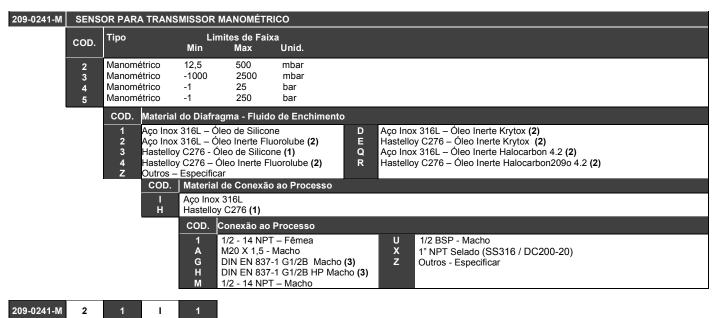


As letras x apos os codigos indicam continuação ver codigo completo no manual

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

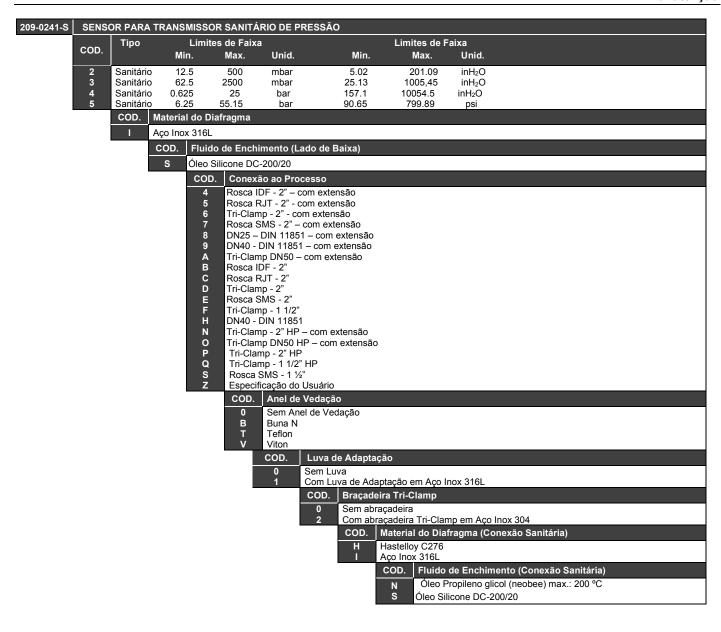
Figura 4.5 - Vista Explodida do Transmissor LD292

# Código de Pedido do Sensor



### 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 substituída pela DIN EN 837-1.



209-0241-S	2	- 1	S	D	В	1	2	- 1	S	Modelo Típico
------------	---	-----	---	---	---	---	---	-----	---	---------------

209-0241-L SI	ENSOR P	ARA TRANSMISS	OR DE PRE	SSÃO FLAN	GEADO					
COD.	Tipo	Limites de Min.	Faixa Máx.	Min. Span	Unidade	Limites d	e Faixa Máx.	Min. Span	Unidade	
2 3 4 5	Nível Nível Nível Nível	-50 -250 -2500 -25000	50 250 2500 25000	1,25 2,08 20,83 208,30	kPa kPa kPa kPa	-200 -36 -360 -3625	200 36 360 3625	5 0,3 3 30,2	psi 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 Diafra		<u> </u>				50,2	ры	
	1	Aço Inox 316L – Ó	leo de Silico	ne						
		COD. Conexão a								
		V 1" 300# (AS W 1" 600# (AS O 1½" 150# (A P 1½" 300# (A Q 1½" 600# (A 9 2" 150# (AS A 2" 300# (AS B 2" 600# (AS	ME B16.5) ME B16.5)	(6) (6) (i) (i)		3 4" 15 4 4" 30 D 4" 60 E DN5 6 DN8 7 DN1 8 DN1	00# (ASME 50# (ASME 00# (ASME 00# (ASME 00 PN10/40 00 PN25/40 00 PN10/1 00 PN25/4 ecificação	E B16.5) E B16.5) E B16.5) )		
		1 3" 150 # (A) 2 3" 300# (A)	SME B16.5) SME B16.5)							
	1	_ 0 000 (. 12	rial e Tipo d	do Flange						
		,	nox 316L (fl elloy C276 (f	• ,	D   S   <b>Z</b>	Super Duple	ex (UNS 32	2750/32760)		
		0 1 2	0 mm (0") 50 mm (2" 100 mm (4 COD. Ma	1) 4") aterial do Diaf	3 4 <u>Z</u> ragma/Exte	150 mm (6") 200 mm (8") Especificação nsão (Conexã	o ao Proce	esso)		
			2 Ha 3 Mo 4 Tâ	o Inox 316 L / stelloy C276 / onel 400 / Aço ntalo / Aço Ino DD. Fluido o	/ Aço Inox 3 Inox 316 ox 316 <b>(3)</b>		L Aço I S Supe Z Espe	io / Aço Inox 3 nox 316L c/ R r Duplex (UNS cificação do L esso)	evestiment 3 32750/32	
			I	Oleo Sili Oleo Flu Oleo Sili Oleo Kry	cone DC-20 orolube MC cone - DC7 rtox	00/20 0-10 <b>(4) (5)</b>		H Halo N Oleo T Oleo	carbon 4.2 Propileno Syltherm 8 ecificação d	Glicol (Neobee) 800
				0 1 2 3	Sem Colarir Aço Inox 31 Hastelloy C Super Duple	nho 6L		5 A	Ouplex (UN Aço Inox 30 Especificaçã	
					<b>G</b> Graf	n Gaxeta foil (Grafite Fle	•			on (PTFE) ecificação do Usuário
209-0241-L	2 1	1 6 0	1	S 1	T M	ODELO TÍPIC	0			

Procedimento Especial	CO - Padrão						
-	C1 – Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro.						
	Q0 – Com ressalto – RF						
Face do Flange	Q1 – Plana - FF						
_	Q2 – Para anel de vedação - RTJ						
	U0 – Com 1 Conexão Flush 1/4" NPT (se fornecido com colarinho)						
Conexão do Colarinho	U1 – Com 2 Conexões Flush 1/4" NPT a 180°						
Conexao do Colarinho	<b>U3</b> – Com 2 Conexões Flush 1/2" - 14 NPT a 180° (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.

# Teste de isolamento das carcaças

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

#### **ATENÇÃO**



Jamais testar com tensão superior a 500 Vdc.

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

#### **IMPORTANTE**

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

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

		Fon	a o i fi	aaaãaa Fi	ınoiona	io							
Elvida da Drassasa	I (quido páo ou you		Jecili	cações Fi	Inciona	115							
Fluido de Processo	Líquido, gás ou vap			lt	4 OF I/b:	/1	·	× l- l-		1 _			
Sinal de Saída	Somente digital. Fie					s com ai	imentaça	ao peio b	arramen	10.			
	Fonte de tensão de				<b>)</b> .								
4- d. Alimonatasa	Corrente quiescente				7	01.11-	00 I-I II			:			
onte de Alimentação	Impedância de Saíd												
	Impedância de saíd								rança ınt	rinseca na to			
	de alimentação) de												
ndicador	Indicador de 4 ½ dígitos e 5 caracteres alfanuméricos (Cristal Líquido).												
Certificação em Área	Ver Apêndice A												
Classificada													
	Limites de Temperatura												
		10											
	Ambiente	-40	а	85 °C	-40		5 °F						
		-15	а	85 °C	5		5 °F	LD292I					
!!4!-		-40	а	100 °C	-40			Óleo Silid					
imites de	Processo	0	а	85 °C	32			Óleo Flu	orolube				
emperatura	FIOCESSO	-40		150 °C	-40			LD292L					
		-15	а	150 °C	5	a 302	2 °F	LD292I					
	Armazenagem	40	а	100 °C	-40	a 212	2 °F						
		-20	а	80 °C	-4	a 176	3°F	Operaçã	0				
	Display	-40	а	85 °C	-40			Sem Dar					
	1												
empo para Iniciar	On are dentes des s		6		10 -								
)peração	Opera dentro das especificações em menos que 10 segundos após energizado o transmissor.												
Deslocamento	Manar qua 0.15 am <sup>3</sup>												
/olumétrico	Menor que 0,15 cm <sup>3</sup> .												
	14 MPa (138 bar) p	ara fa	ixas 2	, 3, 4.									
	31 MPa (310 bar) p	ara fa	ixa 5.										
	As ashranrasaãos a	naima	não d	anificação o f	ranamiaa	or noróm	uman	ova oolib	racão no	do oor			
	As sobrepressões a	acima	nao u	anincarao o	ransmiss	or, porem	i, uma m	ova calib	ração po	de sei			
	necessária.												
					ATENO	CÃO							
	Estão descrito	s agui	as pre	ssões máxima			ais refere	nciados e	m cada no	orma.			
	outros materia									,			
	Madalaa da ni	م امین		m oveeder 150	.00								
	Modelos de nível não podem exceder 150 °C.												
	A máxima pre							nsmissor e	a máxim	a pressão			
	admissível do	s flang	es nos	modelos de n	vel (LD29)	kL e LD29	xS).						
imites de Pressão	TABELA DE P	DEGG	ÕES	DADA ELAN	GES DE	SEI O E	NÍVEL N	IODMA I	NIN EN 1	002 1 2019			
ara Flanges	IADELA DE F	KLOO	OLS	FANA I LAN	GL3 DL	JLLU L	MIVEL	IONWA	JIN LIN I	092-1 2010			
	Grupo (	do	Cla	sse	Má	xima Ter	mnorotu	ra Darmi	tido				
	Materia			e TR*	100	150	200	250	300	350			
	Wiateria	all		são		kima Pre				330			
										0.2			
			PN 1		13,7	12,3	11,2	10,4	9,6	9,2			
			PN 2		21,5	19,2	17,5	16,3	15,1	14,4			
	10E0		PN 4		34,4	30,8	28	26	24,1	23			
	AISI 304/3	041	PN 6		54,3	48,6	44,1	41,1	38,1	36,3			
	7 (101 004/0	J /L	PN 1		86,1	77,1	70	65,2	60,4	57,6			
			PN 1	160 160	137,9	123,4	112	104,3	96,7	92,1			
			PN 2		215,4	192,8	175	163	151,1	144			
					-, -	,-	, -		1 -				

Limites de Pressão
para Flanges
(continuação)

Grupo de	Classe	Máxima Temperatura Permitida								
Material	de	TR*	100	150	200	250	300	350		
	Pressão		Máx	ima Pre	ssão Pe	rmitida (	(bar)			
	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		
4450	PN 40	40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5		
14E0 AISI 316/316L	PN 63	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45		
AISI 3 10/3 10L	PN 100	100	100	90,9	84,2	79,5	74,2	71,4		
	PN 160	160	160	145,5	134,8	127,2	118,8	114,2		
	PN 250	250	250	227,3	210,7	198,8	185,7	178,5		

Grupo de	Classe	Classe Máxima Temperatura Permitida						
Material	de	TR*	100	150	200	250	300	350
	Pressão		Máx	ima Pre	ssão Pe	rmitida (	(bar)	
	PN 16	16	16	16	16	16	-	-
16E0	PN 25	25	25	25	25	25	-	-
1.4410 Super	PN 40	40	40	40	40	40	-	-
Duplex	PN 63	63	63	63	63	63	-	-
1.4462	PN 100	100	100	100	100	100	-	-
Duplex	PN 160	160	160	160	160	160	-	-
	PN 250	250	250	250	250	250	-	-

<sup>\*</sup> TR = Temperatura de Referência (-10 a 50 °C)

### TABELA DE PRESSÕES PARA FLANGES DE SELO E NÍVEL NORMA ASME B16.5 2020

Grupo	Classe	Máxima Temperatura Permitida									
de Material	de Pressão	-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350	
				Máx	ima Pre	ssão Pe	rmitida (	(bar)			
	150	20	19,5	17,7	15,8	13,8	12,1	10,2	9,3	8,4	
Hastallay	300	51,7	51,7	51,5	50,3	48,3	46,3	42,9	41,4	40,3	
Hastelloy C276	600	103,4	103,4	103	100,3	96,7	92,7	85,7	82,6	80,4	
C276	1500	258,6	258,6	257,6	250,8	241,7	231,8	214,4	206,6	201,1	
	2500	430,9	430,9	429,4	418,2	402,8	386,2	357,1	344,3	335,3	

Grupo	Classe			Máx	tima Ter	nperatui	a Permi	tida		
de Material	de Pressão	-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
				Máx	ima Pre	ssão Pe	rmitida (	(bar)		
S31803	150	20	19,5	17,7	15,8	13,8	12,1	10,2	9,3	8,4
Duplex	300	51,7	51,7	50,7	45,9	42,7	40,5	38,9	38,2	37,6
S32750	600	103,4	103,4	101,3	91,9	85,3	80,9	77,7	76,3	75,3
Super	1500	258,6	258,6	253,3	229,6	213,3	202,3	194,3	190,8	188,2
Duplex	2500	430,9	430,9	422,2	382,7	355,4	337,2	323,8	318	313,7

Grupo	Classe			Máx	ima Ten	nperatui	ra Permi	itida		
de Material	de Pressão	-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
				Máx	ima Pre	ssão Pe	rmitida (	(bar)		
	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
AISI316L	600	82,7	80	69,6	62,8	58,3	54,9	52,1	51	50,1
	1500	206,8	200,1	173,9	157	145,8	137,3	130,3	127,4	125,4
	2500	344.7	333.5	289.9	261.6	243	228.9	217.2	212.3	208.9

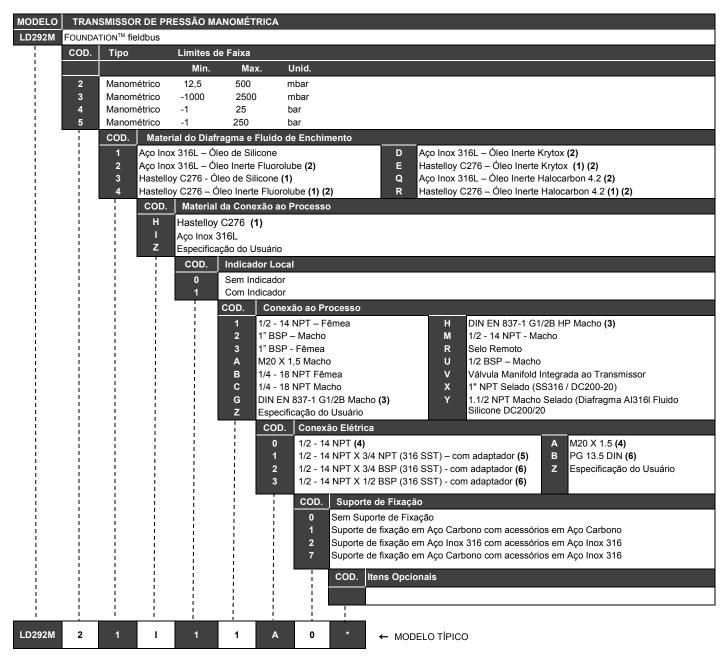
Grupo	Classe		Máxima Temperatura Permitida							
de Material	de Pressão	-29 a 38	50	100	150	200	250	300	325	350
				Máx	ima Pre	ssão Pe	rmitida (	bar)		
	150	19	18,4	16,2	14,8	13,7	12,1	10,2	9,3	8,4
	300	49,6	48,1	42,2	38,5	35,7	33,4	31,6	30,9	30,3
AISI316	600	99,3	96,2	84,4	77	71,3	66,8	63,2	61,8	60,7
	1500	248,2	240,6	211	192,5	178,3	166,9	158,1	154,4	151,6
	2500	413,7	400,9	351,6	320,8	297,2	278,1	263,5	257,4	252,7

	TA	BELA DE PRESSÕ	ES PARA CONEXÕ	ES TRICLAMP BS	4825 P3					
		PN no	ormal	HP alta pressão						
	DN	20°C (68°F)	120°C (248°F)	20°C (68°F)	120°C (248°F)					
		Máxima Pressão Permitida (bar)								
	1.1/2"	34	20	100	60					
	2" - DN50	28	17	70	42					
	3"	22	13	70	42					
Limites de Pressão para Conexões Sanitárias		RJT	tárias – Limites de IDF	SMS	DIN					
	DN	120°C (248°F)	120°C (248°F)	120°C (248°F)	120°C (248°F)					
		BS4825 P5 BS4825 P4 SMS1145 DIN11851  Máxima Pressão Permitida (bar)								
	DN25				40					
	1.1/2"-DN40	10	16	40	40					
	2-DN50	10	16	25	25					
	3-DN80	10	16	25	25					
imites de Umidade	0 a 100% RH (Umid									
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).								

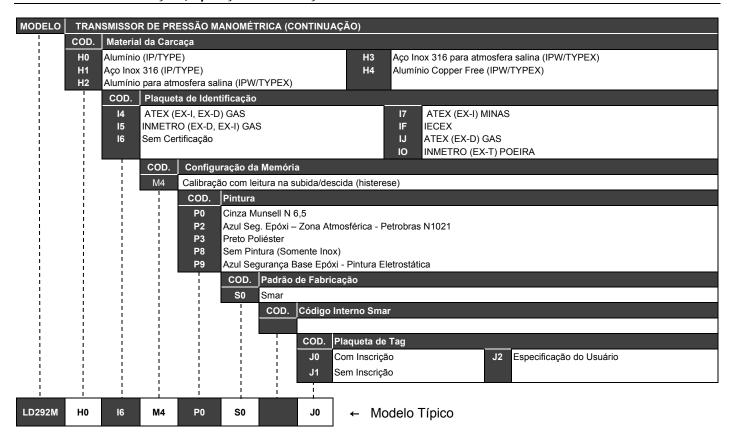
	Especificações de Performance
Condições de referência	Span iniciando em zero, temperatura de 25° C, Pressão Atmosférica, tensão de alimentação de 24 V <sub>DC</sub> , fluido de enchimento Óleo Silicone e diafragmas isoladores de Aço Inox 316L e trim digital igual aos valores inferior e superior da faixa.  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)
Exatidão	Para Modelo de Nível:
Exatidad	± 0.08 % of span (para span ≥ 0.1 URL)
	± [0.0504 + 0.0047 URL/span] % of span (para span < 0.1 URL)
	Para modelos de Inserção:
	±0,2% do span
Estabilidade	0,15% x URL por 5 anos
	± [0,02 URL + 0,06% do span], por 20 °C (68 °F) para span >= 0,2 URL
Efekte de Temperatum	± [0,023 URL+0,045% do span], por 20°C (68 °F) para span < 0,2 URL
Efeito da Temperatura	Para Modelo de Nível:
	6 mmH₂O por 20°C para flange de 4" e DN100.
	17 mmH <sub>2</sub> O por 20°C 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 da Interferência Eletromagnética	Projetado de acordo com as normas 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	Veja o código de pedido.
Processo	
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 (LD292L) Aço Inox 316L, Hastelloy C276, Duplex (UNS 31803/32205) e Super Duplex (UNS 32750/32760)
	Fluido de Enchimento Óleos Silicone DC-200/20, Silicone - DC704, Fluorolube MO-10, Krytox, Halocarbon 4.2, Propileno Glicol (Neobee) e Syltherm 800.
	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
Pesos Aproximados	Aço Inox 316.  < 2,0 Kg: invólucro de Alumínio sem suporte de montagem.

# Código de Pedido



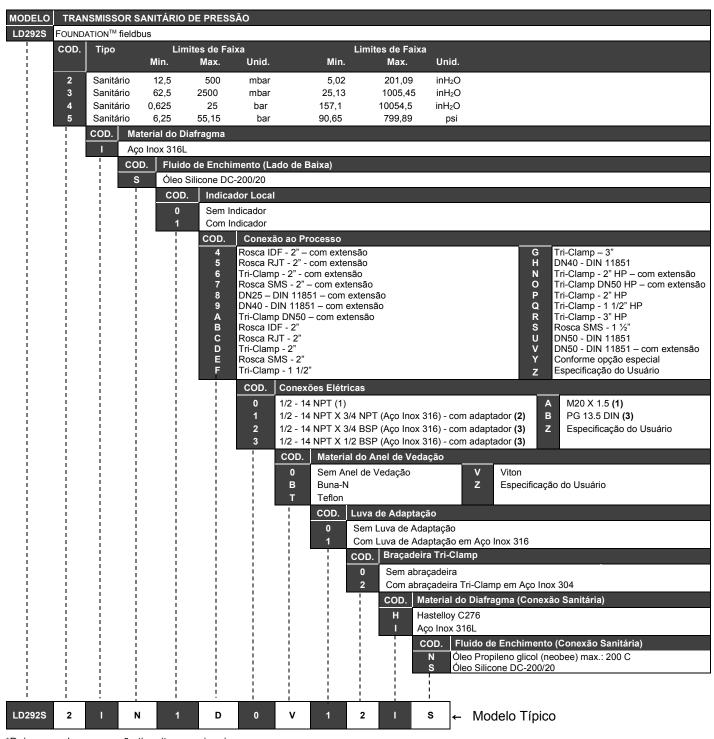
<sup>\*</sup>Deixe-o em branco se não tiver itens opcionais.



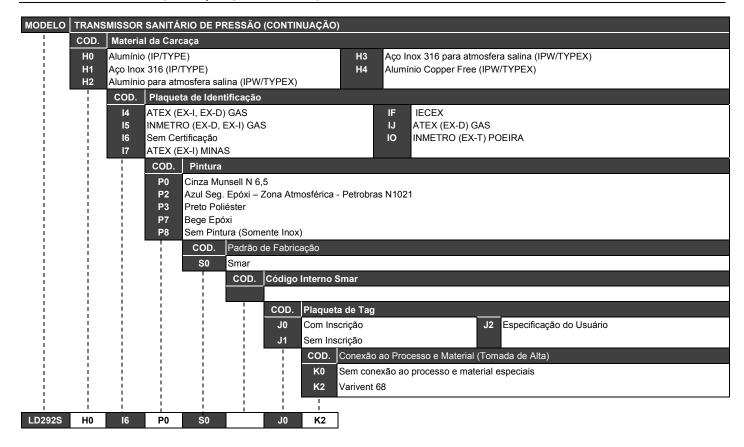
Procedimento Especial	C1 – Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro
Características Especiais	<b>ZZ</b> – Especificação do Usuário

#### 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 substituída pela DIN EN 837-1.
- (4) Possui Certificação Ex-d para FM / ATEX / IECEx / INMETRO.
- (5) Possui Certificação Ex-d para INMETRO.
- (6) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.



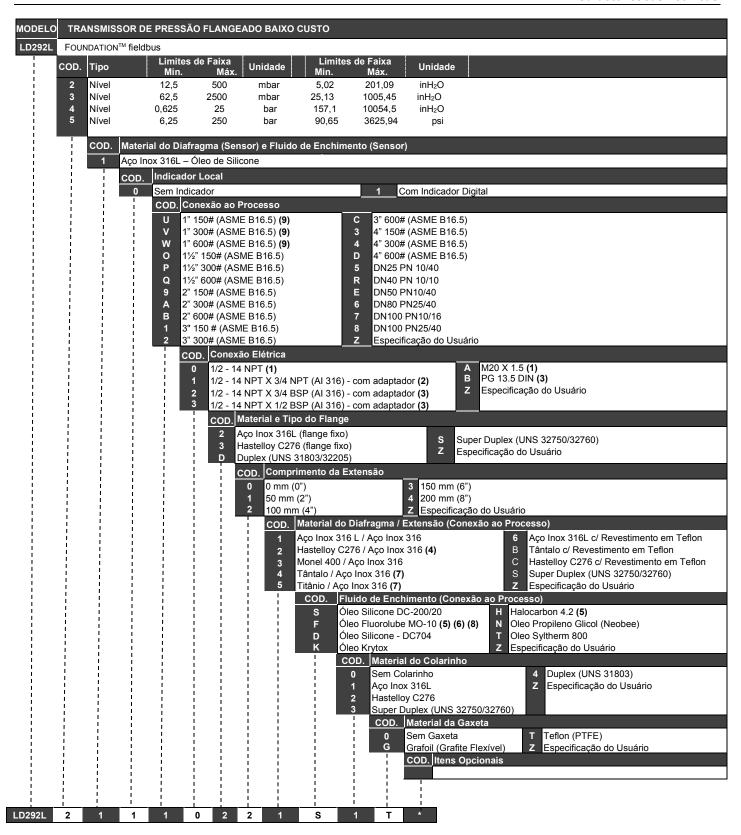
<sup>\*</sup>Deixe-o em branco se não tiver itens opcionais.



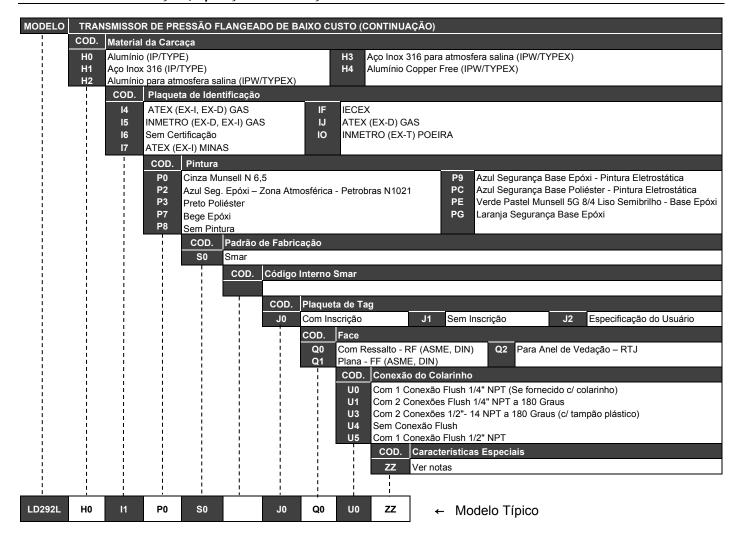
Procedimento Especial	C0 - Padrão
Procedimento Especial	C1 – Limpeza para uso em oxigênio/peróxido de hidrogênio/cloro

#### Notas

- (1) Possui Certificação Ex-d para FM / ATEX / IECEx / INMETRO.
- (2) Possui Certificação Ex-d para INMETRO.
- (3) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.



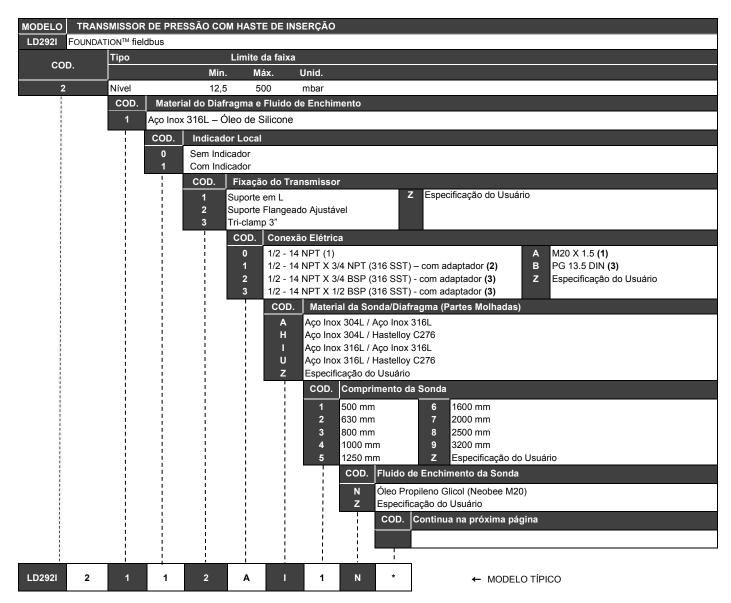
<sup>\*</sup>Deixe-o em branco caso não haja itens opcionais.



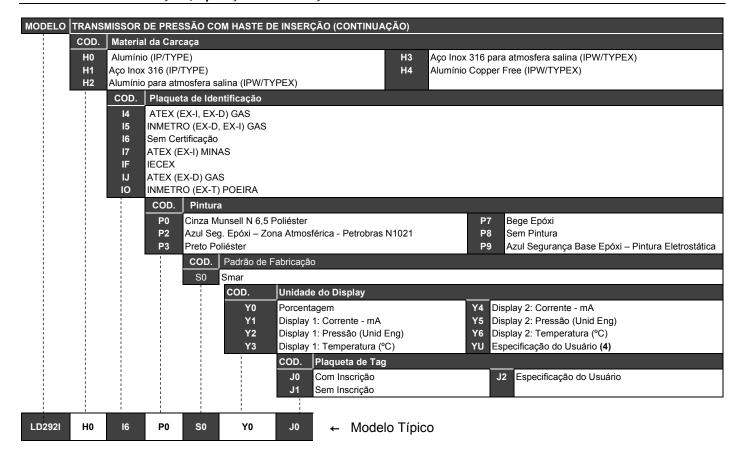
Procedimento Especial	C1 – Limpeza para uso em oxigênio/peroxido de hidrogênio/cloro
Burnout	BD – Início de Escala
	BU – Fim de Escala

#### NOTAS

- (1) Possui Certificação Ex-d para FM / ATEX / IECEx / INMETRO.
- (2) Possui Certificação Ex-d para INMETRO.
- (3) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.
- (4) Atende as recomendações da norma NACE MR-01-75.
- (5) O fluido inerte garante segurança nos serviços com oxigênio.
- (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.)



<sup>\*</sup>Deixe-o em branco se não tiver 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	<b>ZZ</b> – Especificação do Usuário					

### NOTAS

- (1) Possui Certificação Ex-d para FM / ATEX / IECEx / INMETRO.
- (2) Possui Certificação Ex-d para INMETRO.
- (3) Opções não certificadas para uso em atmosfera explosiva.
- (4) Valores limitados a 4 1/2 dígitos; unidades limitadas a 5 caracteres.

# INFORMAÇÕES SOBRE CERTIFICAÇÕES

# 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 60079-11 Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"

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

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

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

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

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

IEC 60079-17 Inspeção e manutenção de instalações elétricas

IEC 60079-19 Reparo, revisão e recuperação de equipamentos

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

#### Atenção:

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

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

### Manutenção e Reparo

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

#### Plaqueta de marcação

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

#### Aplicações Segurança Intrínseca/Não Acendível

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

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

A 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.

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

### Grau de Proteção do Invólucro (IP)

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

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

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

# Certificações para Áreas Classificadas

#### **FM Approvals**

FM 3014713

IS Class I, II, III Division 1, Groups A, B, C and D, E, F, G

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

DIP Class II, III Division 1, Groups E, F, G

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

T4; Ta = -20 °C to 60 °C, Type 4, 4X, 6, 6P

Entity Parameters Fieldbus Power Supply Input (report 3015629):

Vmax = 24 Vdc, Imax = 250 mA, Pi = 1.2 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH

Vmax = 16 Vdc, Imax = 250 mA, Pi = 2 W, Ci = 5 nF, Li = 12 uH

Overpressure Limits: 2000 psi for ranges 2, 3 and 4 and 4500 psi for range 5

Drawing 102A-0078, 102A-1214, 102A-1337, 102A-1634, 102A-1635

#### **ATEX DNV**

Explosion Proof (DNA 25 ATEX 80594X)

II 2 G Ex db IIC T6 Gb

Ta -20 °C to +60 °C

Options: IP66/68W or IP66/68

#### Special Conditions for Safe Use

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

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

EN IEC 60079-0:2018 General Requirements

EN 60079-1:2014 Flameproof Enclosures "d"

Drawing 102A-1459, 102A-1515

#### **IECEX DNV GL**

Explosion Proof (IECEx DNV 25.0054X)

Ex db IIC T6 Gb

Ta -20 °C to +60 °C

Options: IP66/68W or IP66/68

#### Special Conditions for Safe Use

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

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

IEC 60079-0:2017 General Requirements

IEC 60079-1:2014-06 Equipment protection by flameproof enclosures "d"

Drawing 102A-2109, 102A-2110

#### **ATEX DEKRA**

Intrinsic Safety (DMT 02 ATEX E 084)

Ex I M1 Ex ia I Ma

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

#### FISCO Field Device

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

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

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

#### **Ambient Temperature:**

 $-40^{\circ}$ C  $\leq$  Ta  $\leq$  +60°C (T4)

-40°C ≤ Ta ≤ +50°C (T5)

 $-40^{\circ}$ C  $\leq$  Ta  $\leq$  +40 $^{\circ}$ C (T6)

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

EN 60079-0:2012 +A11:2013 General Requirements

EN 60079-11:2012 Intrinsic Safety "i"

EN 60079-26:2015 Equipment with equipment protection level (EPL) Ga Drawing 102A-1459, 102A-1515, 102A-1461, 102A-1517

#### **INMETRO NCC**

Segurança Intrínseca (NCC 24.0166X) Ex ia IIC T\* Ga Ex ia IIIC T\* Da Equipamento de Campo FISCO Ui = 30 V Ii = 380 mA Pi = 5,32 W Ci = 5,0 nF Li = desp Tamb: -20 °C a +50 °C para T5 ou T $_{200}$ 100 °C Tamb: -20 °C a +65 °C para T4 ou T $_{200}$ 135 °C IP66 ou IP66W

Prova de Explosão (NCC 24.0173) Ex db IIC T6 Ga/Gb Ex tb IIIC T85 °C Da/Db Tamb: -20 °C a +40 °C IP66 ou IP66W

#### Observações:

O número do certificado é finalizado pela letra "X": Indicar que para a versão do Transmissor de pressão, intrinsecamente seguro, modelos: LD292, LD293, LD302 e LD303 equipado com invólucro fabricado em liga de alumínio, somente pode ser instalado em localização que exigem o "EPL Ga", se durante a instalação for excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção entre o invólucro e peças de ferro/aço.

O produto adicionalmente marcado com a letra suplementar "W" indica que o equipamento foi ensaiado em uma solução saturada a 5% de NaCl p/p, à 35 °C, pelo tempo de 200 h e foi aprovado para uso em atmosferas salinas, condicionado à utilização de acessórios de instalação no mesmo material do equipamento e de bujões de aço inoxidável ASTM-A240, para fechamento das entradas roscadas não utilizadas.

Os planos de pintura P1 são permitidos apenas para equipamento fornecido com 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.

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

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

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

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

#### Normas Aplicáveis:

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

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

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

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

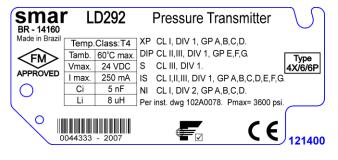
ABNT NBR IEC 60079-31:2022 Atmosferas explosivas - Parte 31: Proteção de equipamentos contra ignição de poeira por invólucros "t"

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

Desenhos 102A1372, 102A1252, 102A2028, 102A2027, 102A2086

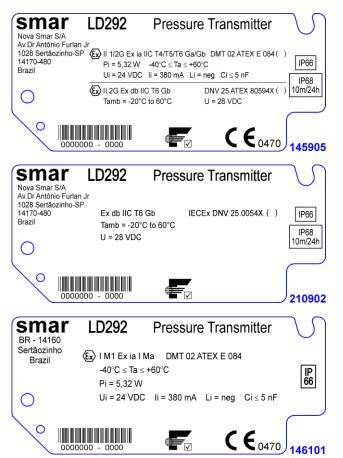
# Plaquetas de Identificação

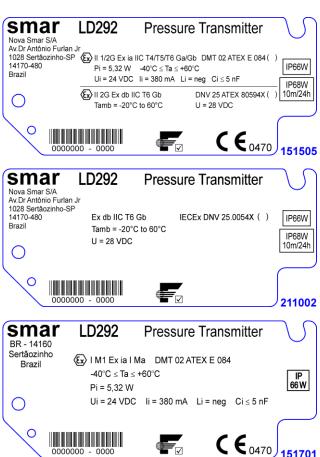
#### **FM Approvals**





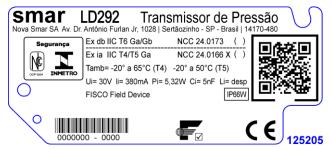
#### **ATEX/ IECEx**

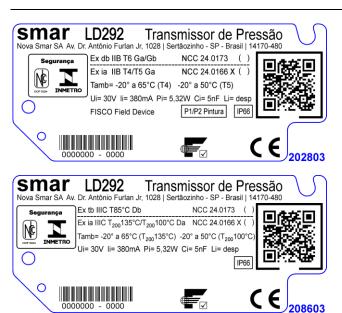


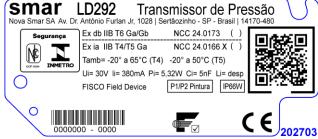


### **INMETRO NCC**

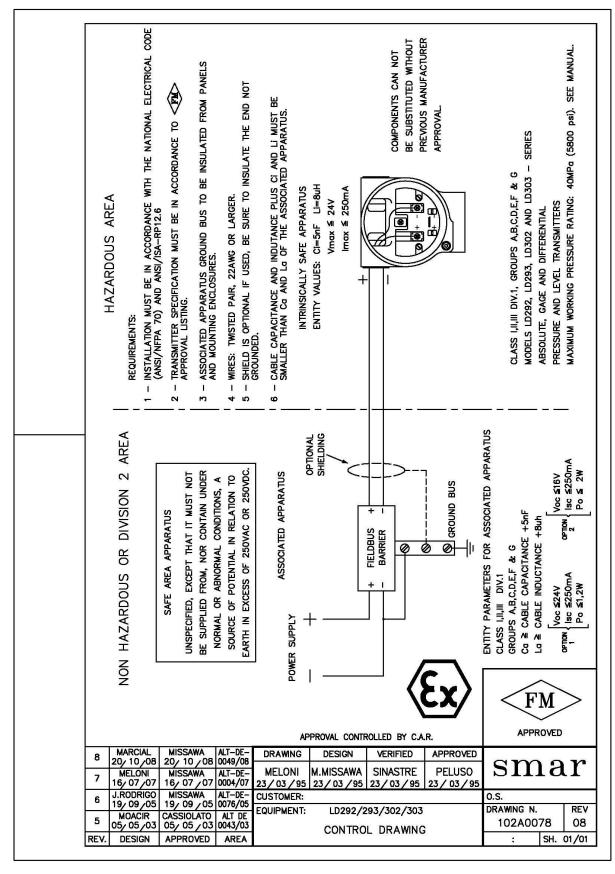








#### **FM Approvals**





# FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Transmissores de Pressão

Proposta No.:

Ollica		para Transmissores de Pressão							
Empresa:		Unidade:				Nota Fiscal de Remessa:			
CONTATO COMERCIAL					CONTATO TÉCNICO				
Nome Completo:				Nome	Nome Completo:				
Cargo:				Cargo	Cargo:				
Fone: Ramal:				Fone:	Fone: Ramal:				
Fax:				Fax:					
Email: Email: DADOS DO EQUIPAMENTO									
			DADOS DO EQ	UIPAMENTO					
Modelo: Nú				Núm. Série:	n. Série: Núm. Série do Sensor:				
Tecnologia:							Versão do Firmware:		
( ) 4-20 mA ( ) HART® ( ) FOUNDATION fieldbus ( ) PROFIBUS PA									
INFORMAÇÕES DO PROCESSO									
Fluido de Processo:									
Faixa de Calik	oração	Temperatura Ambiente ( °C )		Temperatura de Trabalho (°C)		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 CONTRACTOR									
DADOS DO EMITENTE									
Empresa:									
Contato:				Identificação	:	Setor:			
Telefone:		Ramal:		E-mail:					
Data:				Assinatura:					
Verifique os dados pa	ara emissão da	Nota Fiscal de	Retorno no Ter	mo de Garan	tia disponível em: h	nttps://www.sma	r.com.br/pt/suporte		