

## Anexo J – Transmissores de Pressão para Aplicação em Segurança – Instalações Terrestres

### J.1 Objetivos

Esta especificação técnica (ET) padroniza os transmissores de pressão de aplicação em segurança a serem utilizados nas instalações terrestres da Petrobras.

### J.2 Definições

O transmissor de pressão é um instrumento que converte uma medição de pressão em um sinal padrão, que é enviado/transmitido para indicação e/ou controle à distância.

### J.3 Referências Normativas

As referências normativas consideradas neste documento estão relacionadas no corpo desta Norma.

### J.4 Características do Material

#### J.4.1. Características Funcionais

Característica	Descrição	Observações
Faixas de operação	a) 0 - 1,0 a 20,0 kgf/cm <sup>2</sup> manométrico b) 0 - 20,0 a 120,0 kgf/cm <sup>2</sup> manométrico c) 0 - 120 a 250 kgf/cm <sup>2</sup> manométrico d) 0 - 50 a 750 mmHg absoluto	Cada faixa deverá ser atendida por um único modelo de instrumento.
Ajustes de zero e span	Pelo programador.	Não iterativos (consultar fabricante)
Ajuste de elevação e supressão	-URL a +URL URL: Limite Superior do Range	Deverá ser possível o ajuste de elevação e supressão do zero do instrumento em toda a faixa de -URL a +URL, respeitando o span mínimo.

#### J.4.2. Características de Desempenho

Característica	Descrição	Observações
Estabilidade	Para todas as faixas do item J.3.1, em 5 anos: < 0,50% no menor span da faixa < 0,20% no maior span da faixa	Condições para cálculo de estabilidade: - Para variação de temperatura ambiente considerar: -10°C a 50°C - Para variação de umidade considerar: 10% a 100%
Erro máximo admissível	Para todas as faixas do item J.3.1: ± 0,50% no menor span da faixa. ± 0,20% no maior span da faixa.	Condições para cálculo do erro máximo admissível: - Variação de temperatura ambiente de 5°C a 50°C.
Tempo de resposta	< 250 milisegundos (tempo morto mais const. tempo)	
Imunidade a interferência por rádio frequência	Deve resistir a interferências de radiofrequência presentes em ambiente industrial.	Referência: nível 3 da IEC-61000-4-3 e transientes rápidos conforme a IEC-61000-4-4.

Capacidade Sistemática de Segurança	Requerida capacidade sistemática 3 (SC 3), atendendo simultaneamente às condições mínimas: Rota 1 <sub>H</sub> para baixa demanda, tipo B. SIL 2 @ HFT=0 e SIL 3 @ HFT=1	Necessária apresentação de certificado de capacidade sistemática conforme IEC 61508 (última versão), emitido por Organismo de Certificação de Produto acreditado para avaliação de segurança de sistemas e seus componentes.
Taxas de falhas	Somatório de todas as taxas < 2283 FIT* Falhas perigosas não detectadas ≤ 100 FIT*  *1 FIT = 1 falha a cada 10 <sup>9</sup> horas	Taxas de falhas obtidas do certificado ou relatório de avaliação de Capacidade Sistemática de Segurança pela Rota 1 <sub>H</sub> conforme IEC (última versão).

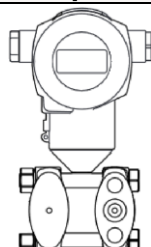
#### J.4.3. Características Elétricas

Característica	Descrição	Observações
Alimentação	24 Vcc - 2 fios	
Sinal de saída	4 a 20 mA + HART (500 Ω @ 24 Vcc)	
Comunicação com sistema de gestão de ativos	Disponibilidade de descritor (“ <i>device descriptor</i> ”) compatível com os sistemas de controle supervísório (SDCDs, PLCs e SCADAs) e de gestão de ativos da instalação industrial onde o transmissor será instalado.	Disponibilidade de arquivos de descrição para comunicação homologado na entidade responsável pelo padrão de comunicação (exemplo: Fieldcomm Group), versão HART 5.0 ou superior.
Tipo de proteção para atmosferas explosivas	Ex d Ex ia	Necessário a apresentação de certificado segundo INMETRO para todos os modelos.
Grupo de gases e temperatura para atmosferas explosivas	Grupo IIC ou IIB+H2, T4	

#### J.4.4. Características da Caixa e Tampas

Característica	Descrição	Observações
Material da caixa e tampas	Alumínio	
Pintura da caixa	Padrão fabricante	
Cor da caixa	Padrão fabricante	
Cor das tampas	Laranja Segurança notação Munsell 2.5 Y R6/14	
Grau de proteção do invólucro	IP 65	Com certificação NBR IEC 60529
Conexão elétrica	1/2” NPT fêmea	
Plaqueta	Aço Inox AISI 304	Número de série, modelo, informações de certificação para atmosferas explosivas

#### J.4.5. Características das Conexões ao Processo

Característica	Descrição	Observações	Arranjo Típico
Flanges, parafusos e porcas	Aço Inox 316	Flanges para montagem lateral com tomada de dreno, não sendo aceitável conexão inferior. Dimensões dos flanges acordo com IEC 61518 e MSS SP-99.	
Plugs de vents e/ou drenos	Aço Inox 316	Devem ser fornecidos instalados no instrumento.	
Conexão ao processo	1/2” NPT fêmea Conexões na horizontal.	Conexão inferior não é aceitável.	

#### J.4.6. Características da Unidade Sensora

Característica	Descrição	Observações
Diafragma	Aço Inox 316L	
Fluído de enchimento	Padrão do fabricante	De acordo com o item "CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO".
Anéis de vedação	Padrão do fabricante	De acordo com o item "CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO".

#### J.4.7. Condições de Operação

Característica	Descrição	Observações
Temperatura do fluido de processo no diafragma	-20°C a 100°C	
Temperatura ambiente	-10°C a 70°C	
Sobrepessão permanente sem danos	Pelo menos 50% acima do limite superior da respectiva faixa.	Para as faixas de operação "a", "b" e "c".

#### J.4.8. Características de Montagem e de Suportação

Característica	Descrição	Observações
Suporte	Suporte, grampos, parafusos, porcas e acessórios devem ser fornecidos com o instrumento e confeccionados em aço inox 316. Devem permitir a fixação em tubo vertical ou horizontal de 2" e permitir o encaminhamento das tomadas de impulso na vertical ou na horizontal.	Os estojos, parafusos e porcas não podem ser fornecidos em materiais suscetíveis a corrosão por hidrogênio ou a corrosão sob tensão por cloreto (SCC) como por exemplo: a) ASTM A193/A193M Gr. B8, B8N, B8T, B8LN (tipos 304, 304L e 321); b) ISO 3506-1 e ISO 3506-2 Gr. A1, A2; c) ASTM A540/A540M Gr. 630 (S17400), 631 (S17700) e 635 (S17600)

#### J.4.9. Display Integrado ao Instrumento

Característica	Descrição	Observações
Display para indicação local	Configurável, 4 dígitos com indicação em kgf/cm <sup>2</sup> e mmH <sub>2</sub> O e pol H <sub>2</sub> O. O display deverá ser fornecido montado integralmente ao instrumento. A adição do display não deverá alterar nem o grau, nem o tipo de proteção do transmissor.	O display deverá operar na mesma faixa de temperatura ambiente e condições especificadas no item "CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO".

### J.5 Certificações

Os certificados devem ser emitidos por Organismos Certificadores de Produtos, acreditados para a certificação pretendida.

J.5.1. Área classificada: Inmetro Portaria 115/2022.

**J.5.2.** Grau de proteção (IP): NBR IEC 60529.

**J.5.3.** Disponibilidade de arquivos de descrição para comunicação homologado na entidade responsável pelo padrão de comunicação (exemplo: Fieldcomm Group), versões iguais ou superiores a HART 5.0. Deve haver compatibilidade com os sistemas de controle supervísório (SDCDs, PLCs e SCADAs) e de gestão de ativos da instalação industrial onde o transmissor será instalado.

**J.5.4.** Certificado de Capacidade Sistemática de Segurança conforme requisitos desta especificação.

## **J.6 Seleção de Transmissores de Pressão para Instalações Terrestres – Aplicação de Segurança**

<b>Transmissão de Sinais</b>	<b>Faixa Nominal</b>	<b>Tipo de Proteção</b>	<b>Código</b>	<b>NM</b>
4 a 20 + HART	0 a 20 kgf/cm <sup>2</sup> (man)	Ex d	PTS-001	10.662.492
		Ex ia	PTS-002	10.662.705
	0 a 120 kgf/cm <sup>2</sup> (man)	Ex d	PTS-003	10.662.746
		Ex ia	PTS-004	10.662.751
	0 a 250 kgf/cm <sup>2</sup> (man)	Ex d	PTS-005	10.662.768
		Ex ia	PTS-006	10.662.772
	0 a 750 mmHg (abs)	Ex d	PTS-007	10.662.836
		Ex ia	PTS-008	10.662.840

## **J.7 Propostas Técnicas**

As empresas proponentes devem elaborar e apresentar propostas técnicas discriminando claramente o fabricante dos transmissores a serem fornecidos, acompanhadas da respectiva documentação técnica e de qualidade, incluindo certificados, comprovando atendimento a todas as características técnicas requeridas e indicadas nesse documento.

O Contratante fará avaliação do conteúdo das Propostas Técnicas quanto à conformidade das características técnicas e de qualidade requeridas.

## **J.8 Critérios de Aceitação no Recebimento e de Armazenamento**

Devem ser atendidos os critérios de recebimento e armazenamento previstos na norma N-858 ou procedimento local.

As conexões ao processo e conexões elétricas devem ser protegidas com tampões de plástico ou outra proteção similar.

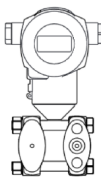
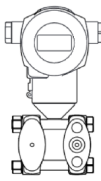
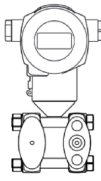
Os transmissores devem ser acompanhados da documentação técnica e de qualidade, incluindo os certificados, para todos os números de série. Tais documentos devem ser armazenados junto ao protocolo de recebimento do material.

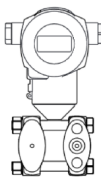
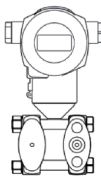
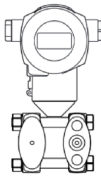
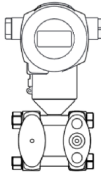
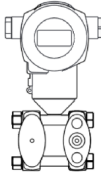
Após recebimento dos transmissores, é recomendável a realização das seguintes atividades:

- Inspeção visual dos transmissores recebidos, conferência do tipo de montagem (conexões ao processo na horizontal) e da marcação das informações na plaqueta do instrumento.
- Presença de acessórios para montagem em suporte tubular de 2" (chapas, grampos, parafusos e porcas) conforme requisitos dessa especificação.
- Verificação da placa fixada ao transmissor contendo os dados de tipo de proteção para atmosferas explosivas.
- Conferência da disponibilidade de descritor ("device descriptor") compatível com os sistemas de controle supervisão (SDCDs, CLPs e SCADAs) e sistema de gestão de ativos da instalação industrial onde o transmissor será instalado, para os instrumentos HART. Verificar disponibilidade de arquivos de descrição para comunicação homologado na entidade responsável pelo padrão de comunicação (exemplo: Fieldcomm Group), versões iguais ou superiores a HART 5.0.
- Disponibilidade e conformidade dos certificados de Grau de Proteção IP e de Tipo de Proteção para Atmosferas Explosivas.
- Certificado de Capacidade Sistemática de Segurança conforme requisitos dessa especificação.

A falta da documentação técnica e de qualidade, dos certificados, divergências no conteúdo, ou outras eventuais divergências constatadas quanto ao atendimento dos requisitos indicados neste documento, sujeitam a devolução dos transmissores recebidos.

### J.9 Lista de Números de Material (NM) de Transmissores de Pressão para Aplicação em Segurança – Instalações Terrestres

CÓDIGO	TÍPICO	DESCRIÇÃO	NM
PTS-001		Transmissor de pressão; manométrica (relativa); tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 20 kgf/cm <sup>2</sup> ; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr. isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex d - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.492
PTS-002		Transmissor de pressão; manométrica (relativa); tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 20 kgf/cm <sup>2</sup> ; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr. isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex ia - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.705
PTS-003		Transmissor de pressão; manométrica (relativa); tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 120 kgf/cm <sup>2</sup> ; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr. isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex d - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.746

PTS-004		Transmissor de pressão; manométrica (relativa); tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 120 kgf/cm <sup>2</sup> ; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr.isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex ia - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.751
PTS-005		Transmissor de pressão; manométrica (relativa); tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 250 kgf/cm <sup>2</sup> ; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr.isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex d - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.768
PTS-006		Transmissor de pressão; manométrica (relativa); tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 250 kgf/cm <sup>2</sup> ; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr.isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex ia - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.772
PTS-007		Transmissor de pressão; absoluta; tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 750 mmHg; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr.isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex d - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.836
PTS-008		Transmissor de pressão; absoluta; tipo processamento do sinal: microprocessado; faixa 0 a 750 mmHg; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; conexão ao processo: rosca 1/2" NPT-F; alim. elétrica: 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-Fêmea; matl. sensor (diafr.isolador): AI AISI 316L; pintura das tampas: alaranjado-seJ. Munsell 2.5 Y R6/14; grau de proteção: IP 65 - NBR IEC 60529; Ex ia - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; Conforme N-1931 anexo J;	10.662.840