

Anexo O - Transmissor de Temperatura para instalações Terrestres - Aplicação de Segurança

O.1 Objetivos

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

O.2 Definições

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

O.3 Referências Normativas

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

O.4 Características do Material

O.4.1. Características Funcionais

Característica	Descrição	Observações
Número de entradas	a) Duas entradas universais com chaveamento automático	Considerar termopar e RTD de 2 fios. Não são aceitos transmissores com elementos primários integrados.
Elementos primários	RTD: Pt-100 2, 3 e 4 fios	RTD segundo IEC 60751 Limites de temperatura para o Pt-100: -10°C a 450°C Deve ser ligado diretamente no transmissor, não sendo aceitável qualquer dispositivo intermediário.
	Termopares: tipo B, E, J, K, N, R, S e T	O transmissor deve aceitar ajuste de faixa desde os limites mínimos até os limites máximos apresentados na IEC 60584-1 para cada tipo de termopar
Ajuste de zero e span	Em toda a faixa do range.	Pelo programador, não iterativos.
Compensação de junta fria	Automática e programável	
Posições fixas da saída caso haja falha do sensor	Programável para o limite inferior ou superior da escala.	

O.4.2. Características de Desempenho

Característica	Descrição	Observações
Estabilidade	< 0,5% da leitura ou 0,5°C (o que for maior) em 5 anos	Condições para cálculo de estabilidade: Para termo elemento RTD Pt-100 em 0°C – 450°C (leitura em 300°C) Para termo elemento Termopar K em 0°C – 1000°C (leitura em 750°C) Variação de Temperatura Ambiente: -10°C a 50°C Variação de Umidade do Ar: 10% a 100%
Erro máximo admissível (instrumento novo)	± 0,50°C para RTD tipo Pt-100 a 450°C ± 1,5°C para termopar tipo K a 1000°C	Condição para cálculo do erro máximo admissível: Mesmas condições do item Estabilidade. Erro atribuído exclusivamente ao transmissor, não considera erro do sensor.
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 _H 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 ⁹ horas	Taxas de falhas obtidas do certificado ou relatório de avaliação de Capacidade Sistemática de Segurança pela Rota 1 _H conforme IEC (última versão).

O.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	

O.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	
Invólucro com duplo compartimento	Isolação (estanqueidade) entre a unidade eletrônica e compartimento de terminais	
Plaqueta	Aço Inox AISI 304	Número de série, modelo, informações de certificação para atmosferas explosivas

O.4.5. Condições de Operação

Característica	Descrição	Observações
Temperatura ambiente	-10°C a 70°C	

O.4.6. 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".	Os estojos, parafusos e porcas não podem ser fornecidos em materiais suscetíveis a corrosão por hidrogênio ou a corrosão sob tensão por cloreto (SCC), 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)

O.4.7. Display Integrado ao Instrumento

Característica	Descrição	Observações
Display para indicação local	4 dígitos com indicação em °C. 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".

O.5 Certificações

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

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

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

O.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 supervisão (SDCDs, PLCs e SCADAs) e de gestão de ativos da instalação industrial onde o transmissor será instalado.

O.5.4. Certificado de Capacidade Sistemática de Segurança conforme requisitos desta especificação.

O.6 Seleção de Transmissores de Temperatura para Instalações Terrestres – Aplicações de Segurança

Transmissão de Sinais	Tipo de Proteção	Código	NM
4 a 20 + HART	Ex d	TTS-001	10.659.811
	Ex ia	TTS-002	10.659.896

O.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.

O.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 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:

- a) Inspeção visual dos transmissores, da separação entre compartimentos de terminais de ligação e de placas eletrônicas e da marcação das informações na plaqueta do instrumento.

- b) Presença de acessórios para montagem em suporte tubular de 2" (chapas, grampos, parafusos e porcas) conforme requisitos dessa especificação.
- c) Verificação da placa fixada ao transmissor contendo os dados de tipo de proteção para atmosferas explosivas e o grau de proteção IP.
- d) 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. Os arquivos de descrição para comunicação homologado na entidade responsável pelo padrão de comunicação (exemplo: Fieldcomm Group), versões iguais ou superiores a HART 5.0.
- e) Disponibilidade e conformidade dos certificados de Grau de Proteção IP e de Tipo de Proteção para Atmosferas Explosivas.
- f) Certificado de Capacidade Sistemática de Segurança conforme requisitos desta 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.

O.9 Lista de Números de Material (NM) de Transmissores de Temperatura para Aplicação em Segurança – Instalações Terrestres

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	NM
TTS-001	Transmissor de temperatura; digital; duas entradas universais; sinal de saída: 4 a 20 mA CC; sinal de saída: HART; múltiplas faixas; alim. 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-F; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; Ex d - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; pintura das tampas cor alaranjado-segurança Munsell 2.5 Y R6/14; Conforme N-1931 anexo O;	10.659.811
TTS-002	Transmissor de temperatura; digital; duas entradas universais; sinal de saída: 4 a 20 mA CC + HART; múltiplas faixas; alim. 24 Vcc; material do invólucro: alumínio; conexão elétrica: 1/2" NPT-F; proteção IP 65 - NBR IEC 60529; Ex ia - NBR IEC 60079-0; Grupo IIC; Classe de temperatura T4; SIL 2, IEC 61508-1; pintura das tampas cor alaranjado-segurança Munsell 2.5 Y R6/14; Conforme N-1931 anexo O;	10.659.896