ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão Inicial
A	Revisão geral
B	Adequação da numeração ET-PEPM-0006 a norma N-1710.
C	Retirados os instrumentos com tipo de proteção do invólucro Ex ib. Adequação da ET ao Padrão de ET do Programa de Engenharia de Padronização de Materiais (PEPM)
D	Revisão geral
E	Revisão geral
F	Remoção do critério de teor de cobre no alumínio no item 5.4 e dos limites de humidade no item 5.5.

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	29/03/2006	10/10/2006	06/08/2009	31/01/2010	04/09/2015	06/10/2022	30/03/2023		
PROJETO			MATERIAIS	MATERIAIS					
EXECUÇÃO	BRUNO	BRUNO	UTJ8	CJQ5	GT INSTRUM	UQ2P	UQ2P		
VERIFICAÇÃO	GT	GT	UQV1	GT	RENATO	RPAW	RPAW		
APROVAÇÃO	DUARTE	MÁRCIO	CWFN	SMP0	B.BARSOTTI				

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

1. OBJETIVOS

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

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.

3. ABRANGÊNCIA

Esta especificação se aplica aos transmissores de temperatura digitais para aplicação em segurança utilizados em unidades terrestres.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Número	Título
IEC 60751	Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors
IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems
INMETRO Portaria 115/2022	Requisitos de Avaliação da Conformidade para Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas - Consolidado
N-2595	Critérios de projeto, operação e manutenção de sistemas instrumentados de segurança em unidades industriais
NBR IEC 60079	Atmosferas explosivas
NBR IEC 60529	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
IEC 60584-1	Thermocouples EMF specifications and tolerances

5. CARACTERÍSTICAS DOS TRANSMISSORES

5.1. Características Funcionais

Característica	Descrição	Observações
Número de entradas	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.	

5.2. 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%
Imunidade a interferência por rádio frequência	Deve resistir a interferências de radiofrequência presentes em ambiente industrial.	Referências: nível 3 da IEC-61000-4-3 e transientes rápidos conforme a IEC-61000-4-4.
Nível de integridade de segurança	Adequado a aplicações SIL 2	Necessária apresentação de certificado de adequação a aplicações SIL 2 segundo IEC 61508.
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.

5.3. Características Elétricas

Característica	Descrição	Observações
Alimentação	24 Vcc - 2 fios	
Saída	4 a 20 mA + HART (500 Ω @ 24 Vcc)	Com comunicação digital ativa, compatível HART 5.0.
Isolamento elétrico entre entrada e saída	250 Vca, RMS	
Comunicação com sistema de gestão de ativos	Disponibilidade de descritor ("*device descriptor*") compatível com os sistemas de controle supervisório (SDCDs, PLCs e SCADAs) e de gestão de ativos da instalação industrial onde o transmissor será instalado.	
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	

5.4. 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

5.5. Condições de Operação

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

5.6. Características de Montagem e Suportação

Característica	Descrição	Observações
Suporte	Para fixação em tubo vertical ou horizontal de 2”.	O material do suporte e acessórios de fixação do suporte, tais como grampos, parafusos e porcas deverá ser em aço inox AISI 304, devem ser fornecidos com o instrumento

5.7. 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.	O display deverá operar na mesma faixa de temperatura ambiente e condições especificadas no item “CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO”.

6. CERTIFICAÇÕES

6.1. Área classificada: Inmetro Portaria 115/2022.

6.2. Grau de proteção (IP): NBR IEC 60529.

6.3. Nível de Integridade de Segurança: SIL 2 (SC2) - IEC 61508.

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.

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 em aço inox AISI 304).

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 supervisório (SDCDs, CLPs e SCADAs) e sistema de gestão de ativos da instalação industrial onde o transmissor será instalado, para os instrumentos HART e Foundation FieldBus.

e) Disponibilidade e conformidade dos certificados de Grau de Proteção IP e de Tipo de Proteção para Atmosferas Explosivas.

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.

9. LISTA DE NÚMEROS DE MATERIAL (NM)

ITEM	DESCRIÇÃO	NM
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 ; Requisitos adicionais na ET-0000.00-0000-811-PPM-002;	10.659.811
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 ; Requisitos adicionais na ET-0000.00-0000-811-PPM-002;	10.659.896