

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-3000.00-1210-810-PPQ-001					
	PROGRAMA:		POÇOS				Folha 1 de 29	
	ÁREA:		COMPLETAÇÃO					
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO:		Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)				NP-1	
			POCOS/CTPS/QC					
ÍNDICE DE REVISÕES								
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS							
0	Emissão original.							
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G
DATA	27/04/2018							
PROJETO	POCOS/SPO/PEP/PROJ-SCA							
EXECUÇÃO	POCOS/SPO/PEP/PROJ-SCA							
VERIFICAÇÃO	POCOS/CTPS/DT							
APROVAÇÃO	POCOS/CTPS/QC							
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.								
FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381 REV. L.								

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 2 de 29
	TÍTULO: Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)		NP-1
			POCOS/CTPS/QC

Sumário

1	Introdução-----	3
1.1	Descrição Geral do Sistema-----	3
2	Escopo-----	6
3	Documentos de Referência-----	6
4	Siglas ou Abreviaturas-----	7
5	Premissas Gerais-----	8
6	Requisitos Para as Condições Operacionais-----	9
6.1	Manobra-----	9
6.2	Hidrocarbonetos-----	9
6.3	Água da Formação-----	9
6.4	Produtos Químicos-----	9
6.5	Fluido de Completação-----	9
6.6	Combate à Perda-----	10
6.7	Acidificação-----	10
6.8	H ₂ s-----	10
6.9	Co ₂ -----	10
6.10	Cenário Não Previsto-----	10
6.11	Cauda e Produção / Abandono-----	10
6.12	Lâmina de Água-----	11
6.13	Profundidades-----	11
6.14	Exigências Mecânicas-----	11
6.15	Exigências Dimensionais-----	12
6.16	Tempo de Bateria do Sistema-----	13
6.17	Unitização das Cargas-----	13
7	Requisitos dos Equipamentos e Suas Características-----	14
7.1	Premissas-----	14
7.2	Registrador Eletrônico de Pressão e Temperatura (Gauge) -----	14
7.3	Equipamento de Interface de Fundo-----	19
7.4	Reduções (Cross Overs) -----	20
7.5	Unidade de Aquisição de Dados de Proximidade Descido à Cabo-----	20
7.6	Transmissor Sem Fio-----	21
7.7	Receptáculo Submarino-----	22
8	Documentação Para Homologação-----	27

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 3 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

1 INTRODUÇÃO

De forma a otimizar o planejamento do desenvolvimento dos reservatórios da PETROBRAS, as medidas de pressão e temperatura individual de cada poço em tempo real são imprescindíveis.

Após a perfuração, o abandono temporário de diversos poços se faz necessário até que o plano de desenvolvimento do campo seja finalizado, permitindo assim um dimensionamento apropriado da infraestrutura de produção, como: ANM's, dutos, UEP's e etc.

Uma forma de agilizar e otimizar o planejamento do desenvolvimento do campo é através de "testes de interferência" entre o TLD de um poço e poços abandonados temporariamente, para tanto, faz-se necessária a instalação de sensores de pressão e temperatura que forneçam estas medições em tempo real.

Portanto, com o objetivo de definir os requisitos técnicos e operacionais para a aquisição de sistemas de monitoramento remoto de poços abandonados, foi elaborada esta Especificação Técnica de Requisitos (ET-R).


O nome deste tipo de sistema pode ser abreviado como PETS (*"Pressure with Electromagnetic Transmission System"*). Contudo, apesar de possuir a palavra *"Electromagnetic"* no nome, a transmissão pode utilizar qualquer meio físico disponível, desde que atenda a todos os requisitos desta ET.

1.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O sistema deverá ser instalado até 7.000 m de profundidade (lâmina d'água de até 3.000 m) nos revestimentos de produção dos poços, acima dos intervalos produtores (até 4 intervalos por poço, com dois registradores cada, com no mínimo 30m de distância entre intervalos) e posicionados em "nipples" presentes na cauda de produção composta de "packer" ou "bridge plug" recuperável.

O sistema de transmissão sem fio de dados de pressão e temperatura de longa duração é composto sucintamente pelos componentes abaixo e pode ser visto um esquemático de funcionamento na Figura 1.

- Registradores de longa duração para colher e armazenar dados de pressão e temperatura de acordo com taxa de aquisição de dados pré-estabelecida;
- Equipamento de transmissão sem fio ("wireless") até o leito marinho sem necessidade de qualquer tipo de coluna no poço;
- Equipamentos submarinos instalados na cabeça do poço para receber, armazenar e transmitir os dados dos registradores até a superfície;
- Painel de superfície para receber e armazenar os dados dos registradores transmitidos pelo equipamento de transmissão e receptáculo de montagem.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 4 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	NP-1
			POCOS/CTPS/QC

Todos os componentes deverão ser projetados para instalação permanente em ambientes agressivos, portando resistentes a choques, vibração, erosão, tratamentos químicos, corrosão, condições de reservatório, fluidos de perfuração, completação e fluidos da formação conforme descritos no item 5. Os sistemas devem ser resistentes a H₂S conforme a NACE MR-0175 e CO₂ conforme definido no item 5.9.

O sistema deve transmitir de forma autônoma os dados de cada registrador até a superfície sem necessidade de conexão por meio de cabo elétrico, ou seja, sem fio (“wireless” - eletromagnético pelo revestimento, formação, meio acústico, etc.), denominado meio primário de transmissão. Também deve permitir a aquisição de dados por equipamento de proximidade através de

operação de arame ou cabo elétrico denominado meio secundário de transmissão, para utilização em caso de contingência.

O sistema deverá contar com equipamento instalado na cabeça do poço que armazene os dados de fundo até serem recuperados quando requisitados pelo sistema receptor, sem prejuízo da instalação de BOP, ANM, capa de abandono e outros, e sem interferir no acesso ao poço. Este equipamento deve ser projetado para ser recuperado com ROV. As características do ROV, tais como potência, ferramentas necessárias, etc. para realizar esta operação, devem estar descritas na proposta.

Os dados armazenados na cabeça do poço serão recuperados através de enlace hidro acústico, fornecido também pelo proponente, com o receptor de superfície em barco de apoio. A figura 1 abaixo exemplifica a forma de recuperação dos dados.

O fornecedor deverá apresentar procedimentos de instalação e manuseio para instalação nos poços e, em particular, poços submarinos com sondas de posicionamento dinâmico em ambiente de água ultra profundas.

Para poços “offshore” o equipamento receptor de superfície (painel de superfície) deve ser portátil (transportável por apenas uma pessoa). Deverá adquirir os dados de fundo sem necessidade de uso de sonda de intervenção, contando apenas com auxílio de barco de apoio equipado com guindaste para lançamento do equipamento receptor em profundidade de cerca de 20 m.

Estão incluídos no escopo de fornecimento do sistema, todos os serviços, pessoal, ferramentas de apoio, manuseio, instalação necessárias à instalação, retirada e manutenção do sistema. Os sobressalentes e consumíveis indicados no plano de contingências também devem fazer parte do escopo de fornecimento.

Discrepâncias ou alternativas (como exemplo: sistemas mistos com tecnologias acústicas e eletromagnéticas) apresentadas pelo fornecedor do sistema em relação ao originalmente especificado pela PETROBRAS devem ser explicitamente indicadas em item específico da Proposta Técnica.

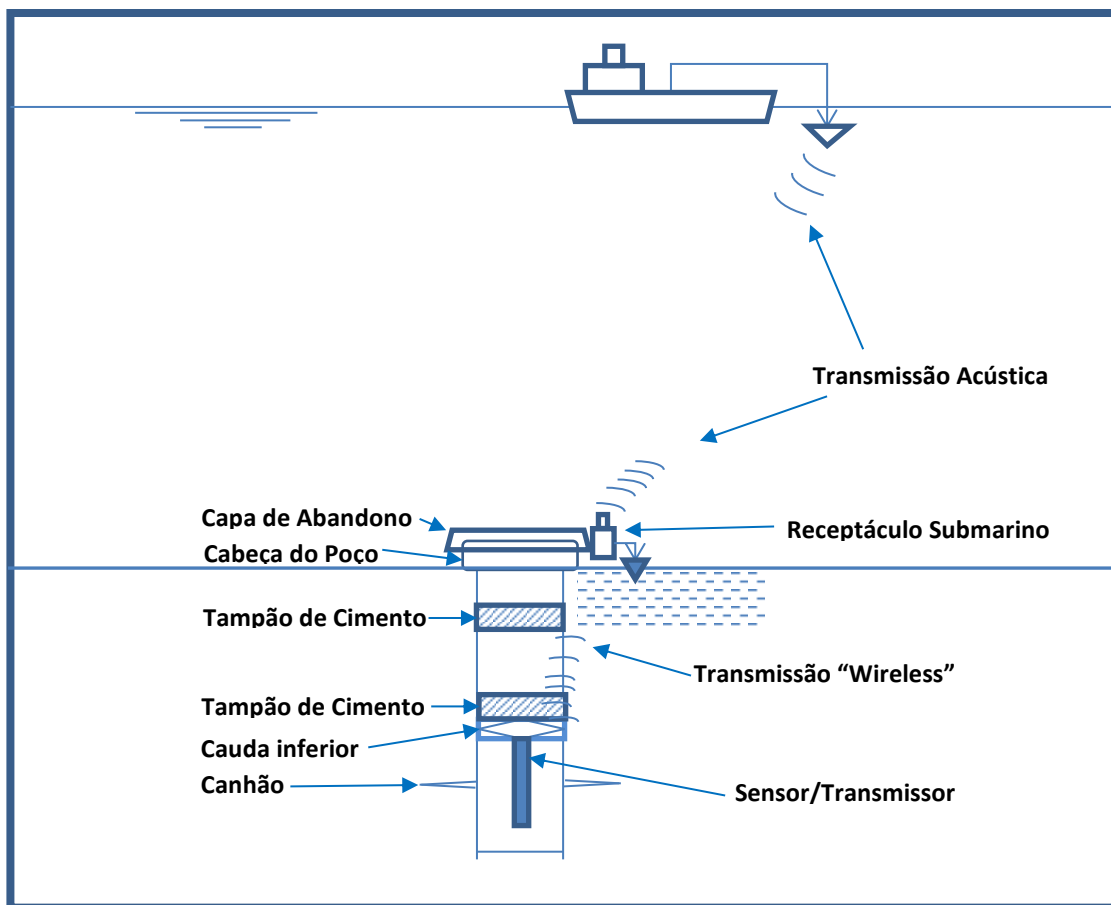



Figura 1.- Desenho ilustrativo da recuperação de dados com barco.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 6 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

2 ESCOPO

Esta **Especificação Técnica de Requisitos** se destina a apresentar os requisitos técnicos e funcionais exigidos para a aquisição de um sistema de monitoramento em tempo real de poços abandonados temporariamente, conhecido pela sigla PETS (*Pressure with Electromagnetic Transmission System*), de forma a garantir uma correta especificação do equipamento para os cenários Petrobras, com foco em confiabilidade e desempenho.


3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 3.1 ET: 3000.00-1516-823-PEK-002 - Full Redundant Pressure and Temperature Gauge for Permanent Downhole Installation - PDG in HPHT Wells
- 3.2 ET: 3000.00-1516-823-PEK-007 - Módulo Submarino de Monitoração Multiplexado "IWIS-MUX"
- 3.3 IWIS RP A2 - IWIS Recommended Practice A2 (April 2011)
- 3.4 ISO 13628-6 - Petroleum and natural gas industries - Design and operation of subsea production systems - Part 6: Subsea production control systems
- 3.5 API SPEC Q1 - Quality Management Systems
- 3.6 NACE MR-0175 - Petroleum and natural gas industries – Materials for use in H₂S-containing environments in oil and gas production.
- 3.7 N-2781 - Técnicas Aplicáveis à Engenharia de Confiabilidade.
- 3.8 ISO 15663 - Petroleum and Natural Gas Industries - Life-Cycle Costing
- 3.9 IEC 60812 - Analysis techniques for system reliability - Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 7 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	NP-1
			POCOS/CTPS/QC


4 SIGLAS OU ABREVIATURAS

- 4.1 ISO - International Organization for Standardization;
- 4.2 API - American Petroleum Institute;
- 4.3 IWIS - Intelligent Well Interface Standardization;
- 4.4 NACE - National Association of Corrosion Engineers;
- 4.5 ET-R - Especificação Técnica de Requisitos;
- 4.6 ET-RBS - Especificação Técnica de Requisição de Bens e Serviços;
- 4.7 FMEA - Failure Mode and Effect Analysis;
- 4.8 FMECA - Failure Mode, Effect and Criticality Analysis;
- 4.9 FAT - Factory Acceptance Test;
- 4.10 SIT - System Integration Testing;
- 4.11 PDG - Permanent Downhole Gauge;
- 4.12 SCM - Subsea Control Module;
- 4.13 CTS - Cableless Telemetry System;
- 4.14 DFR - Deep Formation Resistivity;
- 4.15 ROV - Remotely Operated underwater Vehicle.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 8 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	NP-1
			POCOS/CTPS/QC

5 PREMISSAS GERAIS

- 5.1 O sistema proposto deverá atender aos requisitos fornecidos pela Petrobras através desta especificação técnica (ET-R) e da especificação de Requisição de Bens e Serviços (ET-RBS) que será emitida na ocasião do processo de contratação. Caso o sistema não atenda integralmente aos requisitos exigidos, o fornecedor tem a obrigação de informar estas diferenças à Petrobras
- 5.2 A proposta deverá comprovar a capacidade de suporte gerencial e assistência técnica necessária à perfeita execução do projeto, planejamento, instalação e manutenção do sistema.
- 5.3 A proposta deverá prever o fornecimento de todos os equipamentos do sistema de aquisição e monitoramento, como ferramentas de instalação e recuperação dos diversos componentes, sobressalentes, consumíveis e quaisquer outros itens necessários a uma instalação segura, eficiente e confiável do sistema.
- 5.4 A proposta deverá apresentar o plano de inspeção, embalagem, transporte, montagem e teste do sistema de forma a garantir sua qualidade.
- 5.5 A proposta deverá conter todos os procedimentos operacionais necessários à instalação, operação e manutenção do sistema.
- 5.6 A proposta deverá incluir um FAT, nas instalações do fornecedor, onde o sistema de aquisição e monitoramento é fabricado, que deverá fazer parte do escopo de fornecimento.
- 5.7 A proposta deverá incluir um SIT para garantir o pleno funcionamento do sistema de aquisição e monitoramento e a integração com os equipamentos submarinos, que deverá fazer parte do escopo de fornecimento.
- 5.8 O fornecedor deverá indicar um responsável técnico local que deverá participar de toda fase de planejamento, programação da operação e definição do plano de contingências operacionais.
- 5.9 O fornecedor deve apresentar o cálculo demonstrando a viabilidade da transmissão eletromagnética dos sinais baseada nos dados do perfil elétrico DFR e do esquema mecânico do poço fornecido pela PETROBRAS.
- 5.10 O fornecedor deve informar a autonomia das baterias do sistema de aquisição e monitoramento baseados nos dados de perfis DFR, do esquema mecânico do poço, número de algarismos significativos transmitidos e da taxa de aquisição de dados informada pela PETROBRAS.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 9 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

6 REQUISITOS PARA AS CONDIÇÕES OPERACIONAIS

Os equipamentos deste contrato devem estar aptos a serem utilizados nas condições operacionais descritas abaixo, sendo estas melhor especificadas na ET-RBS, a ser emitida na ocasião do processo de contratação.

6.1 Manobra

Deverá ser capaz de suportar as vibrações e choques devido à manobra do equipamento no poço (inclusive em poços desviados) para a instalação e recuperação.

6.2 Hidrocarbonetos

Deverá suportar produção, injeção e contato prolongado com hidrocarbonetos nas fases líquidas e gasosa.

6.3 Água da formação

Deverá suportar produção, injeção e contato prolongado com água da formação livre ou emulsionada, com salinidades elevadas, compatível com a saturação nas condições de pressão e temperatura do reservatório.

6.4 Produtos Químicos


Deverá suportar produção, injeção e contato com produtos químicos conforme listados a seguir:

- Solventes (xileno 0 a 100%; diesel 0 a 100%; e Butilglicol 0 a 10%; etc.);
- Solventes de parafina (KX-100 0 a 100%; AB-9 0 a 100%; etc.);
- Inibidores de hidrato (MEG 0 a 100%; Álcool 0 a 100%; etc.);
- Sequestrante de H₂S (Scavtreat 0 a 10%; etc.);
- Desemulsificantes (Dissolvan 0 a 10%; etc.).

6.5 Fluido de completação

Deverá suportar produção, injeção e contato prolongado com fluido de completação de base aquosa assim como seus aditivos de salmouras, onde o limite máximo de utilização é equivalente ao valor saturado na água dos sais ou mistura de sais conforme listados a seguir:

- Cloreto de sódio;
- Cloreto de cálcio;
- Brometo de cálcio;
- Brometo de sódio;
- Brometo de zinco;
- Formiato de sódio;
- Formiato de potássio;
- Formiato de Césio;
- Misturas de Brometo de cálcio/Cloreto de cálcio;
- Misturas de Brometo de zinco/brometo de cálcio;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 10 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

6.6 Combate à perda

Na recuperação do equipamento, o combate à perda poderá ser necessário. Neste caso, deverá permitir a operação através de bombeio direto para formação (com packer assentado ou desassentado) ou por outro método, utilizando tampões com materiais de perda a critério da PETROBRAS.

6.7 Acidificação

Deverá permitir o bombeio para operações de acidificação/tratamento químico ou fraturamento ácido dos sistemas conforme listados a seguir:

- Ácido Clorídrico (HCl) até 15%;
- Ácido Acético (HAc) até 20%;
- Ácido Fórmico (HForm) até 10%;
- Mistura HAC-HForm até 13% - 9%;
- HF (ácido fluorídrico) somente nas misturas a seguir;
- Organic Mud Acid (HAc-HForm-HF até 5-7-1%);
- Inorganic Mud Acid (HCl-HF até 12-3%);
- Ácido L-glutâmico diacético (GLDA) até 50%;
- Ácido Etileno Diamino Tetra Acético (EDTA) até 50% m/m;
- Ácido benzóico até 50%.

6.8 H₂S

Equipamentos devem ser aptos para contatos prolongados com fluidos (conforme descritos acima) que estejam contaminados por H₂S conforme NACE MR-0175.

6.9 CO₂


Equipamentos devem ser aptos para contatos prolongados com fluidos (conforme descritos acima) que estejam contaminados por CO₂ até 30%.

6.10 Cenário Não Previsto

Os equipamentos poderão ser utilizados em operações não previstas nesta Especificação Técnica desde que haja concordância da CONTRATADA que avaliará, poço a poço, a viabilidade ou não do uso de seu equipamento. Em casos de não concordância, a CONTRATADA deverá justificar tecnicamente, expondo os motivos da negativa por escrito.

6.11 Cauda de Produção / Abandono

Os equipamentos devem ser compatíveis com as configurações de poço descritas na Tabela 1.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 11 de 29
	TÍTULO: Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)		NP-1
			POCOS/CTPS/QC

Grupo	Equipamento	Característica
Cauda de Abandono	Packer	Permanente ou BPR (“Bridge Plug Recuperável”).
	Tubos de Produção	Diversas metalurgias e espessuras.
	TSR	Curto com Copo Telado ou normal com insert nipple e stand valve.
	“Nipples”	
	“Instrument Hanger”	
	“Locks”	
Revestimento	Liner	7” em qualquer combinação dos revestimentos integrais conforme linha abaixo.
	Integral	Qualquer combinação abaixo: 9 5/8” 9 7/8” 10 3/4”
Cabeça de Poço	18 3/4” 16 3/4”	Com capa de abandono

Tabela 1 - Equipamentos típicos que compõe o poço abandonado.

6.12 Lâmina de Água

Equipamentos devem ser aptos para profundidade de lâmina de água de até 3000 m.

6.13 Profundidades

Os equipamentos devem estar aptos para poços até 7.000 m de profundidade, porém limitados pelas pressões e temperaturas das exigências mecânicas abaixo descritas.

6.14 Exigências Mecânicas


Os equipamentos descidos no poço devem possuir, exceto quando explicitamente especificado o contrário, no mínimo as resistências determinadas na Tabela 2, para operarem em qualquer cenário desta especificação técnica e cuja definição de cada grandeza física encontra-se abaixo.

6.14.1 Pressão Diferencial

Resistência de pressão diferencial de trabalho, nos sentidos do interior para o exterior dos equipamentos e vice-versa.

6.14.2 Pressão Absoluta

Resistência pressão absoluta de trabalho interna e externa dos equipamentos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 12 de 29
	TÍTULO: Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)		NP-1
			POCOS/CTPS/QC

6.14.3 Tração

Resistência a tração de trabalho dos equipamentos.

6.14.3.1 Deverá ter resistência superior à resistência do cabo elétrico ou arame (em casos de instalação/recuperação a cabo dos registradores na cauda).

6.14.4 Faixa Operacional de Temperatura

Resistência a temperatura de trabalho dos equipamentos, onde serão definidos valores mínimo e máximo de operação.

6.14.5 Esforço combinado

Resistência ao esforço combinado de qualquer combinação dos itens anteriores (6.14.1 ao 6.14.4).

6.14.6 Metalurgia

A metalurgia dos equipamentos deverá ter compatibilidade mecânica e química com a metalurgia do revestimento a ser informado pela PETROBRAS.

Grandeza Física	Unidade de medida	Convencional
Pressão Diferencial	psi	15.000
Pressão Absoluta	psi	15.000
Tração	lbs	Ver 6.14.3
Faixa Operacional de Temperatura	F	80 a 257
Esforço combinado	---	Ver 6.14.5
Metalurgia	---	Ver 6.14.6


Tabela 2 - Resistências Mecânicas Mínimas dos Equipamentos.

6.15 Exigências Dimensionais

Os equipamentos descidos no poço devem possuir, exceto quando explicitamente especificado o contrário, no mínimo, as dimensões descritas abaixo para operarem em qualquer cenário especificado.

6.15.1 Diâmetro Externo (“OD” - “Outer Diameter”)

O diâmetro externo deverá ser de tal forma que seja capaz de descer pelo interior da coluna de trabalho a ser utilizada, ou seja, o OD não pode ser maior do que o menor “drift” utilizado na coluna de trabalho, incluindo os “ID” dos “nipples”.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 13 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		POCOS/CTPS/QC	

6.15.2 Conexões


- As conexões superiores e inferiores de cada equipamento deverão ser iguais e compatíveis com os demais equipamentos desta especificação (quando aplicável), com a cabeça de perfilagem ou arame da companhia CONTRATADA pela PETROBRAS.
- Todas as conexões, inclusive internas, deverão ter eficiência da conexão de no mínimo 100% (a relação entre as capacidades mecânicas (item 6.14.3) da conexão deverá ser igual ou maior do que as capacidades mecânicas dos corpos dos equipamentos).

6.16 Tempo de Bateria do Sistema

Baterias que fornecem energia a equipamentos do sistema, que as utilizem, instalados no poço deverão ter autonomia de modo a que o sistema funcione perfeitamente, na temperatura de operação, por uma duração mínima de 3 anos, considerando taxa de amostragem e transmissão de no mínimo 2 *datasets* / dia para cada registrador. Após a descarga da bateria, os dados armazenados, para os equipamentos que têm esta exigência especificada, devem permanecer recuperáveis em qualquer tempo.

6.17 Unitização das Cargas

- 6.17.1 Todos os unitizadores de carga, salvo os destinados ao transporte de produtos perigosos, deverão ser certificados por entidade certificadora e estar de acordo com a circular MSC/Circ.860 (22.5.98) GUIDELINES FOR THE APPROVAL OF OFFSHORE CONTAINERS HANDLED IN OPEN SEAS da Organização Marítima Internacional. Este certificado deve contemplar todos os equipamentos fixos ou não existentes no unitizador de carga.
- 6.17.2 Somente serão aceitos certificados emitidos por sociedades classificadoras formalmente reconhecidas pela IACS - International Association of Classification Societies - e com experiência reconhecida na certificação de unitizadores offshore.
- 6.17.3 No caso de unitizadores destinados ao transporte de cargas perigosas, estes deverão estar de acordo com a NORMAM 05, Capítulo 02 e certificados pela Diretoria de Portos e Costas (DPC).
- 6.17.4 Os conjuntos de içamento (eslingas, manilhas, olhais) deverão ser aprovados e certificados por entidade certificadora reconhecida pela Petrobras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 14 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

7 REQUISITOS DOS EQUIPAMENTOS E SUAS CARACTERÍSTICAS

7.1 Premissas

- 7.1.1 Todos os equipamentos, exceto quando explicitamente especificado em contrário, devem estar aptos para trabalhar nos ambientes (composição de fluidos, pressão e temperatura e etc) definidos no capítulo 6.
- 7.1.2 As exigências apresentadas nesta especificação técnica não fazem referência a equipamentos físicos propriamente ditos, e sim à funções e características desejáveis no sistema, podendo ser atendidas por um ou um conjunto de equipamentos, independentemente de qualquer outro equipamento citado ou não nesta ET.
- 7.1.3 Em caso de dependência de outros equipamentos, mecanismos, opcionais ou dispositivos não explicitamente citados nesta Especificação Técnica, mas que sejam necessários para o desenvolvimento das funções e características desejadas (tanto as individuais como as gerais), os mesmos deverão ser informados, disponibilizados e mobilizados para a PETROBRAS, sem quaisquer ônus adicionais, uma vez que estes são considerados inclusos no serviço.
- 7.1.4 No caso de um sistema proposto possuir um equipamento que realize a função de dois ou mais equipamentos descritos nesta ET, a contratada se responsabiliza por cumprir as exigências individuais de cada equipamento substituído. Em caso de impossibilidade de atendimento a determinados requisitos, a contratada fica obrigada a apresentar claramente a impossibilidade, sendo sujeita a avaliação de viabilidade pela Petrobras.

7.2 Registrador Eletrônico de Pressão e Temperatura (Gauge)


Equipamento instalado na cauda de abandono cuja função é captar e registrar os dados de pressão e temperatura, ambos indexados ao tempo, armazenando as informações em memória eletrônica digital, e transmitir as informações até a superfície através dos demais equipamentos do sistema. Estão definidos a seguir as características mínimas e funções detalhadas que este equipamento deve possuir.

7.2.1 Características e Parâmetros operacionais

Os registradores deverão ter, no mínimo, os parâmetros operacionais determinados na Tabela 3, cuja definição e exigências de cada grandeza física encontram-se a seguir.

7.2.1.1 Tipo de Sensor (“Sensor Type”)

Material do qual o sensor de pressão e temperatura do registrador é fabricado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 15 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1	POCOS/CTPS/QC

7.2.1.2 Taxa de Amostragem (“Sample Rate”)

Intervalo de tempo entre o armazenamento na memória de um dataset para o outro, podendo ser também referenciada como “Taxa de Aquisição” ou “Scanning Rate”.

- O dataset armazenado deverá ser o valor bruto, sem processamento de média, mediana, etc.
- A Taxa de Amostragem deverá ser variável, medida em “segundos”, devendo ser configurável em intervalos de “1” em “1” segundo entre o valor mínimo e máximo.
- O valor da taxa de amostragem a ser utilizado em cada trabalho será determinado pela PETROBRAS.

7.2.1.3 Conjunto de Informações (“Datasets”)

Conjunto de informações composto pelo valor medido no sensor de Pressão, Temperatura e do instante (contendo a data, hora, minutos e segundos) do registro.

7.2.1.4 Memória (“Memory”)

Armazenamento em forma eletrônica digital das informações adquiridas pelo registrador eletrônico.

- A capacidade da memória é medida em quantidade de conjunto de informações (“Datasets”). Ex.: 1 Datasets = 1 Dado de Pressão, 1 Dado de Temperatura e 1 Dado de Tempo.

7.2.1.5 Faixa Nominal (“Nominal Range”)

Limites mínimo e máximo (“Full Scale”) de valores de um parâmetro medido para o qual o erro se mantém inferior ao valor estabelecido na Tabela 3. Também pode ser referenciada como “Faixa de Medição” ou “Faixa de Trabalho”.


7.2.1.6 Amplitude da Faixa Nominal (“Span”)

Diferença, em módulo, entre o valor superior e o valor inferior da faixa nominal do instrumento.

7.2.1.7 Erro (“Error”)

Diferença entre o valor do resultado de uma medição e o valor verdadeiro do parâmetro medido.

- O erro será medido em porcentagem do “F.S. - Full Scale”, onde esse valor representa a diferença máxima entre o valor medido e o valor verdadeiro.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 16 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
			NP-1
		POCOS/CTPS/QC	

7.2.1.8 Resolução (“Resolution”)

Menor alteração do parâmetro que pode ser medida pelo instrumento.

7.2.1.9 Repetitividade (“Repeatibility”)

Grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de uma mesma grandeza, efetuadas sob as mesmas condições (local, operador, equipamento de medição, etc.).

7.2.1.10 Reprodutibilidade (“Reproducibility”).

Grau de concordância entre os resultados de medições de uma mesma grandeza, efetuadas sob condições variadas (locais diferentes, operadores, equipamentos de medição, etc.).

7.2.1.11 Estabilidade (“Stability”)

Aptidão de um instrumento de medição em conservar constantes suas características metrológicas ao longo do tempo.

- Medido em grandeza física (psi, °C, segundo) / ano;
- O E ensaio laboratorial deve ser realizado em condições de no mínimo à uma temperatura de 100 °C e no mínimo à uma pressão de 5.000 psi.

7.2.1.12 Sensibilidade (“Sensitivity”)

Varição da resposta de um instrumento de medição dividida pela correspondente variação do estímulo.

Nota: A sensibilidade pode depender do valor do estímulo.

7.2.1.13 Exatidão (“Accuracy”)


Grau de concordância entre o resultado de uma medição e o valor verdadeiro do parâmetro medido, aceito como referência.

- A concordância deverá ser de tal forma que todas as medidas continuem dentro do limite exigido para o Erro (capítulo 7.2.1.7).

7.2.1.14 Deriva (“Drift”).

Varição lenta de uma característica metrológica de um instrumento de medição, mantendo-se constantes o parâmetro medido e as condições de medição.

- Deverá ser de tal forma que manterá todas as medidas dentro do limite exigido para o Erro (capítulo 7.2.1.7).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 17 de 29
	TÍTULO: Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)		NP-1


7.2.1.15 Histerese ("Hysteresis")

Propriedade dos materiais caracterizada pela não coincidência das curvas de deformação e relaxamento, geradas dentro da região elástica nas mesmas condições de pressão e temperatura.

- Deverá ser de tal forma que manterá todas as medidas dentro do limite exigido para o Erro (capítulo 7.2.1.7).

Características e Parâmetros Operacionais	Descrição	Unidade de Medida	Valor	
			Mínimo	Máximo
Tipo de Sensor	---	---	Quartzo compensado	---
Taxa de Amostragem	Pressão e Temperatura	---	6 s	36 h
Memória	Quantidade	"Datasets"	1.000.000	----
Faixa Nominal	Pressão Absoluta	PSI	0	15.000
	Temperatura	F	80	285
Erro	Pressão Absoluta	% F.S.	---	0,025
	Temperatura	% F.S.	---	0,1
Resolução	Pressão Absoluta	PSI	---	0,01
	Temperatura	°F	---	0,2
Repetitividade e Reprodutibilidade	Pressão Absoluta	% F.S.	---	0,01
	Temperatura	°F	---	0,1
Estabilidade	Tempo / Tempo	segundo / ano		0,5
	Pressão / Tempo	PSI/ano	---	3
	Temperatura / Tempo	°F/ano	---	0,2
Sensibilidade	Ver itens individuais.		Devem manter o valor do "Erro" dentro de seu limite durante todo o tempo da operação.	
Exatidão				
Deriva				
Histerese				

Tabela 3. Características e Parâmetro Operacionais dos Registradores

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 18 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
			NP-1
		POCOS/CTPS/QC	

7.2.2 Comunicação


- 7.2.2.1 O registrador deverá dispor de comunicação da posição de sua instalação até a superfície de forma a receber e transmitir informações (bidirecional), através da comunicação com o “Equipamento de Interface de Fundo” (item 7.2) e demais equipamentos descritos nesta especificação técnica.
- 7.2.2.2 As comunicações da superfície ao registrador têm como objetivo instruir o registrador sobre como deverá operar e quais informações transmitir para a superfície.
- 7.2.2.3 As comunicações do registrador para a superfície têm como objetivo informar a sua configuração, confirmação do recebimento de instruções, e realizar a transmissão de qualquer intervalo de dados dos *datasets* armazenados no registrador, conforme solicitação da PETROBRAS.

7.2.3 Armazenamento dos Dados

- 7.2.3.1 Durante a operação com os registradores, os mesmos deverão sempre registrar os *datasets* na taxa de amostragem solicitada pela PETROBRAS (programada no início do trabalho).
- 7.2.3.2 O armazenamento dos dados de memória deverá ser mantido até a retirada do registrador para a superfície, independentemente do tempo do equipamento no poço ou de um eventual término da vida útil da bateria.

7.2.4 Configuração

- 7.2.4.1 Deverá ser capaz de ser configurado na superfície com os parâmetros necessários para a operação conforme solicitação da PETROBRAS, tais como:
- Taxa de Amostragem, podendo ser variável no tempo. Ex. Taxa de 12h nos primeiros 60 dias, 5s pelos próximos 5 dias e 12h pelos 300 dias seguintes.
 - Taxa de Transmissão, pode ser variável no tempo e inferior à taxa de amostragem.
 - Número de casas decimais a serem transmitidos para a superfície, deve ser configurável para otimização de memória e bateria.
- 7.2.4.2 Deverá ser capaz de ser reconfigurado quando os mesmos estiverem no fundo conforme solicitação da PETROBRAS através da comunicação superfície x fundo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 19 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
			NP-1
		POCOS/CTPS/QC	

7.2.5 Dimensões e Conexões

- 7.2.5.1 O diâmetro externo, comprimento e conexões deverão ser compatíveis com a cauda de abandono, possibilitando sua instalação e recuperação através de cabo elétrico, arame ou flexitubo.
- 7.2.5.2 Deverá possibilitar a descida de no mínimo 2 registradores por cauda de abandono, sem contrariar o item anterior (7.2.5.1).

7.3 Equipamento de Interface de Fundo

Equipamento de interface bidirecional dos registradores (item 7.2) com o “Transmissor Sem Fio” (item 7.6) ” e “Unidade de Aquisição de Dados de Proximidade” (item 7.5), cuja função é de instruir os registradores quanto às solicitações da superfície, tais como (mas não restrito a), os “*datasets*” armazenados, tempo operacional restante, “autodiagnostico”, reconfiguração da taxa de transmissão e/ou amostragem, etc. e consolidar essas informações que serão transmitidas até a superfície. As características do equipamento de interface de fundo estão descritas a seguir.

7.3.1 Dimensões e Localização


O equipamento deverá respeitar as restrições de dimensões dos registradores (item 7.2.5).

7.3.2 Taxa de Leitura e Transmissão

- 7.3.2.1 Este equipamento deverá fazer a leitura dos valores armazenados nos registradores instalados na cauda de abandono.
- 7.3.2.2 Este equipamento não deverá ter taxas de leituras inferiores à capacidade de amostragem do registrador, assim como não deverá ter taxas de transmissão inferiores à capacidade do “Transmissor Sem Fio” (item 7.6) ” e “Unidade de Aquisição de Dados de Proximidade” (item 7.5).

7.3.3 Informações Transmitidas

- 7.3.3.1 A transmissão dos *datasets* armazenados nos registradores para a superfície deverá obedecer aos seguintes parâmetros de funcionamento definidos abaixo:
- Transmissão: Envio dos *datasets* do fundo até a superfície na taxa de aquisição determinada pela Petrobras.
 - Histórico: Transmissão dos *datasets* de um intervalo de tempo com taxa de transmissão variada, definida pela PETROBRAS conforme a necessidade operacional, podendo ser diferente da taxa de amostragem programada a ser armazenada no registrador.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 20 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	NP-1
			POCOS/CTPS/QC

- O valor determinado para a taxa de transmissão não deverá influenciar ou alterar a taxa de amostragem e o armazenamento dos *datasets* no registrador.
- Exemplo: Considerando taxa de amostragem de 5 s por 12 h, deseja-se transmitir para a superfície informações na taxa de 1 h pelas primeiras 6 h, 1 min pelas 2 h seguintes e 1 h pelo restante do tempo.

7.3.3.2 Deverá transmitir as informações de diagnóstico da bateria e seu tempo estimado de vida útil, sempre que solicitado.

7.3.3.3 Deverá transmitir sempre uma confirmação de recebimento das instruções para o registrador.

7.3.3.4 O dataset transmitido deverá ser o valor “bruto” medido, sem qualquer processamento prévio (ex., média, mediana, etc.).

7.4 Reduções (Cross Overs)

Equipamento para compatibilizar as conexões entre os equipamentos de completação inferior (Petrobras) e dos equipamentos do sistema fornecido. Serão necessárias reduções da conexão dos sistemas de fundo com as conexões 3 ½” Vam Top (10,2 lb/pé) e 5 ½” Vam Top (23 lb/pé).

7.5 Unidade de Aquisição de Dados de Proximidade descido a Cabo

Equipamento cuja função é similar ao “Transmissor Sem Fio”, porém a transmissão é realizada através de cabo elétrico pelo interior da coluna de trabalho, cujas características estão a seguir.

7.5.1 Taxa de Transmissão


A taxa de transmissão é definida como o intervalo de tempo entre o recebimento de um *Dataset* na superfície e o próximo *Dataset*.

7.5.1.1 Deverá ter taxa de transmissão de no mínimo 4 *datasets* por minuto.

7.5.1.2 A taxa de transmissão, quando utilizado cabo elétrico, deverá ser definida pela PETROBRAS conforme a necessidade operacional.

7.5.2 Compatibilidade

Deverá ter conexões compatíveis com as utilizadas nos contratos da PETROBRAS de equipamentos de Cabo Elétrico.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 21 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

7.6 Transmissor Sem Fio

Equipamento cuja função é a transmissão de informações de forma bidirecional entre a superfície e os registradores, através do “Equipamento de Interface de Fundo” (7.3) e do “Receptáculo Submarino” (7.7), sem a necessidade de utilização de um cabo elétrico contínuo do fundo até a superfície. As características exigidas para o Transmissor se fio estão descritas a seguir.

7.6.1 Dimensões e Localização

O equipamento deverá respeitar as restrições de dimensões dos registradores (item 7.2.5)

7.6.2 Transmissão

7.6.2.1 Deverá transmitir os dados de qualquer “Registrador”, instalado em uma cauda de abandono, até o “Equipamento de Interface Submarina”, instalado na capa de abandono ou similar, numa extensão de até 3.800 m de poço revestido com continuidade de contato metálico sem o uso de repetidores instalados dentro do poço.

7.6.2.2 Para extensões de poço revestido maiores que 3.800 m é permitido o uso de somente 01 (um) repetidor instalado em composição similar à cauda de abandono para os registradores, e este repetidor deve fazer parte do conjunto de equipamentos do sistema.

7.6.2.3 Deverá transmitir os dados requeridos mesmo que o poço tenha sido abandonado com tampões de cimento e tampões mecânicos como “packers” e “bridge plugs”, acima da(s) cauda(s) de abandono.


7.6.2.4 Deverá transmitir os dados, conforme itens 7.6.2.1. e 7.6.2.2, de forma constante e pelo período solicitado pela PETROBRAS em quaisquer dos cenários definidos no capítulo 6.

7.6.3 Taxa de Transmissão

7.6.3.1 A taxa de transmissão é definida como o intervalo de tempo entre o recebimento de um *Datasets* na cabeça do poço para o próximo *Datasets*.

7.6.3.2 Deverá ter taxa de transmissão de no mínimo 6 *Datasets* por dia por cada intervalo instalado, podendo utilizar compressão de dados e gerenciamento de pacotes de dados para otimização de vida útil da bateria.

7.6.3.3 A taxa de transmissão a ser utilizada será definida pela PETROBRAS conforme a necessidade operacional.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 22 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	NP-1
			POCOS/CTPS/QC

7.7 Receptáculo Submarino

Equipamento instalado na cabeça do poço que realiza a interface de comunicação bidirecional da superfície com os Registradores e Sistema de equipamentos de fundo, armazenando dados recebidos e promovendo o envio de dados sempre que solicitado pelo “Painel de Superfície”, sem prejuízo ao BOP, ANM, capa de abandono e outros, e sem interferir no acesso ao poço, cujas características estão descritas a seguir.

7.7.1 Equipamento de Interface Submarina


Equipamento responsável por realizar a interface de comunicação bidirecional com os registradores através do “Transmissor Sem Fio” e “Transceptor”, enviando comandos aos registradores, tais como (mas não restrito a), solicitação de “*datasets*” armazenados, tempo operacional restante, “autodiagnostico”, reconfiguração da taxa de transmissão e/ou amostragem, etc., assim como armazenar e transmitir para a superfície os dados recebidos quando requisitados pelo “Painel de Superfície” ou com sua recuperação por “ROV”.

7.7.1.1 Localização e Instalação

- Deverá ser instalado no “Canister”.
- A conexão do “Equipamento de Interface Submarina” com a estrutura no qual será instalado, assim como desta estrutura com a cabeça do poço, deve ser feita através de contato elétrico de baixa resistência.
- O anodo de referência do “Equipamento de Interface Submarina” deve ser posicionado no fundo do mar (enterrado no solo marinho) e deverá ter dimensões e instalado a uma distância de forma a ser possível descer e posicionar com o ROV da sonda.

7.7.1.2 Comunicação

- Deverá efetuar o intermédio entre o “Registrador” e a superfície de forma bidirecional.
- As comunicações com o “Registrador” têm como objetivo instruir o mesmo sobre como deverá operar e quais informações transmitir para o “Equipamento de Interface Submarina”.
- As comunicações com a superfície têm como objetivo informar a sua configuração, confirmação do recebimento de instruções, tempo operacional restante e realizar a transmissão de qualquer intervalo de dados armazenados no “Equipamento de Interface Submarina” conforme solicitação da PETROBRAS dos *Datasets* para a superfície.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 23 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

7.7.1.3 Taxa de Leitura

- Este equipamento deverá fazer a leitura de qualquer registrador presente no poço de até 4 caudas de abandono com no mínimo 2 registradores cada (totalizando até 8 registradores por poço), sem a necessidade de módulos adicionais.
- Este equipamento não deverá ter taxas de leituras inferiores à capacidade do “Transmissor Sem Fio” (item 7.5).

7.7.1.4 Informações Transmitida

7.7.1.4.1 A transmissão dos datasets armazenados nos registradores para a superfície deverá obedecer aos seguintes parâmetros de funcionamento definidos abaixo:

- Tempo Real: Transmissão em tempo real dos *datasets* registrados no momento da solicitação.
- Histórico: Transmissão dos *datasets* de um intervalo de tempo com taxa de amostragem transmitida variável, serão definidas pela PETROBRAS conforme a necessidade operacional, podendo ser igual ou maior do que a taxa de amostragem armazenada no “Equipamento de Interface Submarina”.
- O valor determinado para a taxa de amostragem transmitida não deverá influenciar ou alterar os dados armazenados no “Equipamento de Interface Submarina”.
- Exemplo: Considerando taxa de amostragem de 12h por 60 dias, deseja-se transmitir para a superfície informações na taxa de 48 h pelos primeiros 30 dias, 12 pelos 15 dias seguintes e 48 h pelo restante do tempo.

7.7.1.4.2 Deverá ler e transmitir as informações sobre a configuração atual e a quantidade de memória livre dos registradores sempre que solicitado.


7.7.1.4.3 Deverá transmitir as informações de diagnóstico da bateria e seu tempo estimado de vida útil, sempre que solicitado.

7.7.1.4.4 Deverá transmitir sempre uma confirmação de recebimento das instruções do registrador.

7.7.1.4.5 O dataset transmitido deverá ser o valor “bruto”, sem processamento de média, mediana, etc.

7.7.1.5 Armazenamento dos Dados

- Deverá manter armazenadas e organizadas as informações recebidas pelo “Transmissor Sem Fio” de cada “Registrador”.
- O armazenamento dos dados de memória deverá ser mantido até a recuperação do Equipamento de Interface Submarina para superfície, independentemente do tempo do equipamento no fundo ou de um eventual término da vida útil da bateria.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 24 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

7.7.2 Transceptor

Equipamento cuja função é a transmissão de informações de forma bidirecional entre a superfície e os registradores, através do “Equipamento de Interface Submarino” e do “Painel de Superfície”, sem a necessidade de utilização de um cabo elétrico contínuo do fundo até a superfície, cujas características estão descritas a seguir.

7.7.2.1 Localização e Instalação

- Deverá ser instalado no “Canister” e se comunicar com o “Equipamento de Interface Submarina”.

7.7.2.2 Transmissão

- Deverá transmitir os dados armazenados, conforme definido pela PETROBRAS, do leito marinho até a superfície, numa extensão de até 3.000 m.

7.7.2.3 Taxa de Transmissão

- A taxa de transmissão é definida como o intervalo de tempo entre o recebimento de um *Datasets* na superfície para o próximo *Datasets*.
- Deverá ter taxa de transmissão de no mínimo de 1 *Datasets* por minuto.
- A taxa de transmissão a ser utilizada será definida pela PETROBRAS conforme a necessidade operacional.

7.7.3 Canister

Equipamento responsável por alojar os “Equipamento de Interface Submarina” e “Transceptor”, instalado no “Receptáculo de Montagem”, podendo ser substituído por ROV, cujas características estão descritas a seguir.


O “Canister” do “Equipamento de Interface Submarina” deve atender as especificações da ET: 3000.00-1500-800-PEK-007.

7.7.3.1 Localização

- Deverá ser instalado “Receptáculo de Montagem”.

7.7.3.2 Dimensões e Instalação

- Deverá ter dimensões e pesos de forma a ser manuseável e de fácil substituição por ROV, sem necessidade de recuperação da capa de abandono, ou de outra estrutura até a superfície.
- Deverá ter um mecanismo de trava do “Canister” no “Receptáculo de Montagem” acionada por ROV.
- O projeto das conexões do “Canister” deve considerar a operação por ROV de forma a reduzir o número de conexões e a facilidade operacional durante a instalação e/ou retirada do sistema.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 25 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

7.7.4 Receptáculo de Montagem

Equipamento responsável por alojar o “Canister”, instalado na capa de abandono ou outra estrutura em conexão com a cabeça do poço, cujas características estão descritas a seguir.

7.7.4.1 Localização e Instalação

- Deverá ser instalado na capa de abandono do poço ou outra estrutura disponível.
- O fornecedor deverá instalar o “Receptáculo de Montagem” na capa de abandono do poço ou outra estrutura de forma a permitir a substituição simples e fácil do “Canister” por “ROV”, sem necessidade de recuperação da capa de abandono, ou outra estrutura, até a superfície.
- Deverá ter um mecanismo de trava do “Canister” no “Receptáculo de Montagem” acionada por ROV.
- O fornecedor deve disponibilizar uma cesta de trabalho para descida dos cabos submarinos e anodo ao fundo do mar compatível com os barcos de apoio da PETROBRAS.

7.7.5 Painel de Superfície

Equipamento portátil, cuja função é realizar a comunicação bidirecional com os registradores instalados no poço através dos demais equipamentos desta especificação técnica, cujas características estão descritas a seguir.

7.7.5.1 Portabilidade


O equipamento deve ser transportável por apenas uma pessoa (portátil).

7.7.5.2 Comunicação

- Deverá adquirir os dados de fundo sem necessidade de uso de sonda de intervenção, contando com auxílio de barco de apoio equipado com guindaste.
- Deverá ter receptor e transmissor de superfície que fará a comunicação bidirecional entre o painel de superfície com o conjunto “Transceptor” e “Equipamento de Interface Submarina”.
- Deverá ter cabo necessário do painel portátil até o receptor e transmissor de superfície, lançado pelo guindaste em profundidade de cerca de 20 m.

7.7.5.3 Taxa de Leitura

- Este equipamento não deverá ter taxas de leituras inferiores à capacidade de transmissão do “Transceptor”.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 26 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	NP-1
			POCOS/CTPS/QC

7.7.5.4 Gestão da Informação

- O equipamento deverá ser capaz de armazenar os registros de todos e quaisquer comandos enviados / recebidos, assim como todos os dados recebidos, com data e hora.
- Deverá ser capaz de enviar comandos para qualquer registrador com informações sobre a sua configuração, diagnóstico e intervalo de dados de interesse para ser enviado para a superfície.
- Deverá ser possível gerar gráficos e exportar as informações em formato definido pela PETROBRAS (Asc, .txt, .pdf, etc.).

7.7.6 Composição dos Equipamentos


- 7.7.6.1 Cada poço poderá ter até 4 caudas de abandono, 2 registradores por cauda, totalizando até 8 registradores. Deverá ter “Equipamentos de Interface de Fundo” e “Transmissor Sem Fio” suficientes para atender esses intervalos.
- 7.7.6.2 Deverá ter no mínimo 1x “Unidade de Aquisição de Dados de Proximidade” e 1x “Receptáculo Submarino”.
- 7.7.6.3 Para cada operação de instalação, e coleta de informações posterior, deverá ser embarcado no mínimo 1x “Painel de Superfície”.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 27 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	
		NP-1 POCOS/CTPS/QC	

8 DOCUMENTAÇÃO PARA HOMOLOGAÇÃO

Os documentos necessários à análise e aprovação técnica do sistema, deverão incluir pelo menos o seguinte:

- 8.1 IDP - Índice de Documentação de Projeto, lista de documentos com controle das revisões atualizados a cada emissão do documento;
- 8.2 Desenho esquemático do sistema;
- 8.3 Desenhos das principais dimensões de cada componente do sistema, em especial dos componentes críticos às operações de pescaria;
- 8.4 Desenhos de conjunto dos componentes do sistema;
- 8.5 Especificações técnicas completas de cada componente do sistema;
- 8.6 Certificados das capacidades mecânicas e envelope de operações dos equipamentos do sistema;
 - Somente serão aceitos certificados emitidos por sociedades classificadoras com experiência reconhecida na certificação de equipamentos para uso na indústria de óleo e gás.
- 8.7 Procedimentos operacionais detalhados de instalação e recuperação incluindo o plano de contingências;
- 8.8 Disponibilização de documento contendo as métricas de confiabilidade;
 - Exemplo: O Tempo Médio Entre Falhas (MTTF) com o modelo utilizado para o cálculo e Análise dos Modos e Efeitos de Falha de cada componente do sistema (FMEA).
- 8.9 Certificação do sistema de gestão da unidade fabril. Todos os certificados deverão estar válidos quando solicitados pela PETROBRAS.
 - O fornecedor deverá apresentar certificação válida API SPEC Q2 comprovando que está em conformidade com os requisitos da norma API vigente;
- 8.10 Relatórios de testes de qualificação.
 - 8.10.1 A qualificação deverá conter pelo menos, sem estar limitada à, os testes descritos nesta seção e serem rigorosamente reportados para referência e classificação do sistema;
 - 8.10.2 Todos os equipamentos que compõe o sistema de aquisição e monitoramento deverão ser qualificados para garantir que o sistema está em conformidade com as especificações da PETROBRAS e que são adequados às condições previstas de transporte, armazenagem, instalação e operação;
 - 8.10.3 Todos os testes deverão ser documentados em um relatório que também deverá incluir os dados de inspeção e procedimentos, apresentando os resultados obtidos através de dados brutos quando for necessário;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 28 de 29
	TÍTULO: Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)		NP-1
<p>8.10.4 Além dos requerimentos descritos nesta seção, os testes deverão seguir, no que couber e complementarmente, normas e padrões internacionais de aceitação e qualificação;</p> <p>8.10.5 Os testes funcionais que comprovam o funcionamento do meio primário e secundário de transmissão de dados do fundo do poço até a superfície, conectividade com o transmissor/receptor hidro acústico e de formato de saída no painel de superfície devem fazer parte do SIT;</p> <p>8.10.6 O fornecedor deverá apresentar um procedimento de diagnóstico de falha dos equipamentos nos procedimentos operacionais assim como simular possíveis falhas durante o SIT;</p> <p>8.10.7 Os testes de performance metrológica e de ambiente do sistema de aquisição e monitoramento devem atender ou superar aos requisitos especificados na ET: 3000.00-1516-823-PEK-002;</p> <p>8.10.8 Os testes qualificação dos sensores de pressão e temperatura do sistema de aquisição e monitoramento devem estar em conformidade com a ISO 13628-6 e ao IWIS RP A2 (2011);</p> <p>8.10.9 O FAT deverá incluir os testes de performance metrológica e, de qualificação assim como apresentar as métricas de confiabilidade dos subsistemas e do sistema de aquisição e monitoramento não se limitando as probabilidades de falha, mas identificando os principais modos de falha e o modelo de falha utilizado (FMEA, conforme orientações e modelo do IEC-60812).</p> <p>8.10.10 Os certificados de calibração das métricas acima deverão ser emitidos pelo Inmetro ou outro órgão acreditado.</p> <p>8.11 Obrigações da contratada</p> <p>8.11.1 Todos os documentos fornecidos pela CONTRATADA devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF e deverão estar em Português ou Inglês.</p> <p>8.11.2 A empresa ou fornecedor deverá comprovar por meio de relatórios técnicos, simulações, monogramas API, certificados e/ou documentações técnicas que atende a TODOS os itens dos requisitos apresentados.</p> <p>8.11.3 O fornecedor é totalmente responsável pelas informações (ou pela ausência de) contidas nos projetos, manuais e procedimentos de operação.</p> <p>8.11.4 Deverão ser fornecidas sem ônus para a PETROBRAS informações técnicas adicionais necessárias para as operações e/ou aplicação dos equipamentos (projeto de poço), com urgência e razoabilidade para atendimento da necessidade.</p> <p>8.11.5 Deverão ser fornecidas certificações de atendimento as normas técnicas exigidas nesta ET, emitida por certificadora acreditada por entidade</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-810-PPQ-001	REV. 0
	COMPLETAÇÃO		Folha 29 de 29
	TÍTULO:	Sistema de Monitoramento Remoto de Poço - PETS (Pressure with Electromagnetic Transmission System)	NP-1
			POCOS/CTPS/QC

reconhecida pelo IAF ou atendimento ao monograma API. Todos os certificados deverão estar **válidos** quando solicitados pela PETROBRAS. Assim como, **todos** monogramas API apresentados à PETROBRAS deverão ser referentes à(s) fábrica(s) fornecedora(s) do equipamento.

- 8.11.6 O fornecedor se obriga a disponibilizar para a Petrobras ao menos 1 (um) profissional qualificado com conhecimento do projeto dos equipamentos, funcionalidade e da sua instalação, para a realização da FMECA e/ou análises de riscos das tarefas componentes da instalação do equipamento ou prestação de serviços.