

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		Nº: <b>ET-3000.00-1500-91C-P1J-007</b>						
	CLIENTE:	DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO (DDP)					FOLHA: 1 de 36		
	PROGRAMA:	SISTEMA DE PRODUÇÃO SUBMARINO					PROTEÇÃO NP-1		
	ÁREA:	EMBARCAÇÕES ESPECIAS							
<b>DP/SUB OPSUB/DGRS</b>	TÍTULO:	REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs							
<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>									
<b>REV</b>	<b>DESCRIÇÃO E /OU FOLHAS ATINGIDAS</b>								
0	<p>Grupo de Trabalho DIP – SUB/OPSUB/SEMB 03/2018</p> <p>Participantes: Luiz Antônio de Oliveira Gonçalves (BF91), Antônio Savergnini Neto (U4KW), Guilber Martins Gonçalves Veiga (BGU3), João Bernardo da Gama Oberg (UPP3), Diego Sales de Oliveira (T5E8), Rafael Baungartner (BF6Z), Samuel Acácio Mattos de Lima (KMCY)</p>								
A	<p>Grupo de Trabalho DIP – SUB/OPSUB/DGRS 21/2019</p> <p>Participantes: Hudson Viegas Alves Fernandes de Souza (BF9H), Luis Carlos Eduardo Oliveira de Souza Rezende de Castro (BF8U); Ernani Vargas (BF7E); Joao Kruly Frediani (UPP4); Gabriel Maia Tavares (BF6G); Diego Sales de Oliveira (T5E8); Rafael Baungartner (BF6Z).</p>								
	<b>Rev 0</b>	<b>Rev A</b>	<b>Rev B</b>	<b>Rev C</b>	<b>Rev D</b>	<b>Rev E</b>	<b>Rev F</b>	<b>Rev G</b>	<b>Rev H</b>
<b>DATA</b>	30/05/2018	08/07/2020							
<b>EXECUÇÃO</b>	GT 2018	GT 2019							
<b>VERIFICAÇÃO</b>	GT 2018	GT 2019							
<b>APROVAÇÃO</b>	UPCM	UPCM							



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 2 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

## ÍNDICE

1.	DISPOSIÇÕES GERAIS .....	3
2.	TERMOS E DEFINIÇÕES .....	3
3.	LOCAIS DE OPERAÇÃO .....	4
4.	CERTIFICAÇÕES E DOCUMENTAÇÕES .....	6
5.	SISTEMA DE QUALIDADE .....	10
6.	SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE – SMS .....	12
7.	AMBIENTES DE TRABALHO E ACOMODAÇÕES .....	13
8.	TRANSFERÊNCIA DE PESSOAS .....	19
9.	AUTONOMIA .....	20
10.	PROPULSÃO .....	21
11.	CONDIÇÕES DE POSICIONAMENTO DINÂMICO E CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS .....	22
12.	SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO .....	23
12.13	PESSOAL CHAVE DO SISTEMA DP .....	32
12.14	ACOMPANHAMENTO DAS ROTINAS OPERACIONAIS E DE MANUTENÇÃO .....	32
13.	SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS .....	33
14.	MONITORAMENTO DE IMAGENS .....	33
15.	COMISSIONAMENTO DA EMBARCAÇÃO .....	34
16.	INSPEÇÕES E TESTES PETROBRAS .....	34



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 3 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

## 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1.1. Este documento estabelece os requisitos técnicos mínimos para atendimento das necessidades de contrato para embarcação do tipo *Pipe Laying Support Vessel* (PLSV).
- 1.2. A embarcação descrita neste documento deverá ser adequada para suportar a execução plena e segura de todas as atividades relacionadas às operações de interligação submarina de dutos flexíveis, umbilicais e cabos de potência, novos ou já utilizados, com ou sem a presença de gases residuais.
- 1.3. Todos os itens de Tecnologia da Informação e Telecomunicações mencionados neste documento devem atender plenamente os requisitos técnicos da ET-0600.00-5510-760-PPT-542 (SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB).
- 1.4. Todos os sensores, equipamentos e componentes relacionados aos Sistemas de Referência de Posicionamento (SRP), sejam absolutos ou relativos, deverão atender plenamente os requisitos técnicos do padrão PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS.
- 1.5. Todos os ambientes e mobiliários da embarcação deverão atender aos critérios ergonômicos mínimos da NR-17.
- 1.6. A embarcação deverá ser entregue à PETROBRAS com o casco totalmente limpo, livre de incrustações e vida marinha, mediante a apresentação de um relatório com imagens do casco e laudo de profissional habilitado, ratificando a ausência de espécies bio-invasoras.
- 1.7. Caso a embarcação tiver qualquer tipo de *Fire Fight – FiFi* em sua notação de classe, a AFRETADORA terá o direito da utilização irrestrita dos sistemas correspondentes. Durante a vigência do contrato, qualquer mudança na notação de classe do navio deverá ser acordada previamente com a Petrobras.

## 2. TERMOS E DEFINIÇÕES

2.1. Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

- **AFRETADORA** – O que toma uma embarcação a frete ou de aluguel;
- **FRETADORA** – É o armador do navio;
- **AJB** – Águas Jurisdicionais Brasileiras;
- **ASOG – Activity Specific Operating Guidelines** – É uma orientação para os limites operacionais, ambientais e de performance dos equipamentos relacionados direta ou indiretamente ao DP de uma embarcação para uma determinada localidade e uma operação específica;
- **CCTV/CFTV** – Circuito fechado de TV;
- **CAMO – Critical Activity Mode of Operation** – Orientação sobre a configuração necessária para o DP e os demais sistemas associados a fim de que a embarcação seja capaz de suportar sua pior simples falha sem perda de posição;
- **DP – Dynamic Positioning** – Sistema de Posicionamento Dinâmico, compreende os sistemas e subsistemas necessários para posicionamento da unidade (geração/distribuição de energia, propulsão e controle);



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 4 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- **DGNSS – Differential Global Navigation Satellite System** – Sistema de posicionamento global operado no modo diferencial;
- **ESTADO OPERACIONAL DEGRADADO** – Diminuição da capacidade operacional da embarcação em função do risco de perda de posicionamento. Inicia-se quando a redundância disponível é menor do que a mínima estabelecida para operação normal nos equipamentos e sistemas relacionados ao DP, função direta do número, configuração, características, modo de falha e taxa de utilização (solicitação de carga) dos equipamentos existentes. Exemplo: condições oceano-meteorológicas adversas que sobrepujem os limites operacionais da embarcação;
- **GM** – Distância do centro de gravidade ao metacentro, em qualquer condição de operação;
- **GNSS – Global Navigation Satellite System** – Sistema de posicionamento e navegação global por satélites;
- **IMR** – Inspeção, manutenção e reparo de estruturas, dutos e equipamentos submarinos.
- **MISSÃO INDUSTRIAL DA EMBARCAÇÃO** – Refere-se à realização das atividades fins com a utilização dos equipamentos e sistemas necessários para atendimento da prestação do serviço contratado;
- **MRU – Motion Reference Unit** – Unidade de Movimento Referenciado, sensor tipo IMU baseado em um ou mais eixos;
- **OLEÔMETRO** – Medidor volumétrico de óleo transferido;
- **PMS – Power Management System** – Software ou sistema de gerenciamento de geração e distribuição de energia elétrica;
- **PSC/FSC – Port/Flag State Control** – Controle das autoridades estatais de bandeira e portuária.
- **PULL-IN** – Instalação de linhas rígidas e flexíveis na UEP.
- **PULL-OUT** – Desinstalação de linhas rígidas e flexíveis na UEP.
- **PLSV** - *Pipe Laying Support Vessel*.
- **RAO – Response Amplitude Operator** – Operadores de Resposta de Amplitude.
- **ROV – Remote Operated Vehicle** – Veículo submarino remotamente operado a partir de unidades marítimas e embarcações;
- **SGE** – Sistema de Geração, Gerenciamento e Distribuição de Energia Elétrica;
- **SRP** – Sistema de referência de posicionamento da embarcação;
- **SIMOPS – Simultaneous Operations** – Operações simultâneas de embarcações na mesma localidade;
- **TRANSPONDER** – Equipamento utilizado para posicionamento local em sistemas hidroacústicos (via LBL ou SSBL) situados no fundo do mar ou em móveis submarinos;
- **TRIM** – Inclinação longitudinal da embarcação;
- **TAM** – É uma orientação sobre o modo de operação baseado no risco de cada operação. Podem haver operações, em determinadas localidades, que permitam a ocorrência de falhas que excedam os limites identificados como a pior simples falha do navio;
- **UEP** – Unidade Estacionária de Produção.
- **UHF – Ultra High Frequency** – Banda de frequência para comunicações;
- **UTM** – Universal Transversa de Mercator. Sistema de projeção geodésico;
- **VHF – Very High Frequency** – Faixa de frequência utilizada por equipamento de comunicação
- **WCF – Worst Case Failure** – É a pior falha simples, que leva à perda da redundância do DP.

### 3. LOCAIS DE OPERAÇÃO

#### 3.1. ÁREAS DE OPERAÇÃO E LDA

3.1.1 A embarcação será operada em águas jurisdicionais brasileiras delimitadas pelas coordenadas geográficas de acordo com Contratos de Concessão, Cessão Onerosa ou Contratos de Partilha de Produção assinados pela AFRETADORA com a Agência Nacional



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 5 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) ou, a depender do caso, com a União, em lâmina d'água (LDA) de até 3000m para suporte às operações objeto do contrato.

### 3.2. PORTOS DE OPERAÇÃO

3.2.1 A PETROBRAS indicará, durante execução do contrato, um ou mais portos para carregamento/d Descarregamento de dutos ou/e materiais necessários para operações, não se restringindo às Bases de Carregamento atualmente contratadas pela PETROBRAS.

3.2.2 Caso a embarcação possua limitações para operar no porto indicado pela PETROBRAS, a FRETADORA deverá utilizar a estrutura portuária mais próxima. Toda a responsabilidade e custo adicional necessário para viabilizar as operações de carregamento/d Descarregamento de dutos, incluindo o tempo excedente gasto em relação a esse mesmo carregamento no porto indicado pela PETROBRAS, além dos equipamentos como cábreas, guinchos, bobinas, etc., serão de responsabilidade da FRETADORA, desde que o porto indicado pela PETROBRAS esteja habilitado a receber embarcações com as dimensões descritas no item 3.2.5.

3.2.3 Toda e qualquer taxa/tarifa necessária para execução das operações de entrada/saída do porto, atracação/ desatracação no berço e carregamento/ Descarregamento de materiais são de responsabilidade da FRETADORA.

3.2.4 A embarcação deve possuir arranjo que permita a atracação por bombordo, por boreste e popa.

3.2.5 Para as condições de entrada no porto de carregamento, que permitam o atendimento das operações previstas em contrato, a embarcação deverá ser capaz de apresentar as seguintes dimensões principais:

- a. Calado de, no máximo, 7,5m;
- b. Comprimento máximo de 145,99m;
- c. Boca moldada de, no máximo, 30m;
- d. Calado aéreo de, no máximo, 48m, que poderá ser atingido através do rebatimento da torre de lançamento.

Toda a responsabilidade e custo adicional necessário, incluindo o tempo excedente gasto, para que a embarcação altere suas características de calado e calado aéreo (até os limites definidos neste item) a fim de permitir a entrada no porto e atracação será de responsabilidade da CONTRATADA.

### 3.3. DOCAGEM



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 6 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

3.3.1 A embarcação deverá ter dimensões tais que possibilitem sua docagem em estaleiros no Brasil.

#### 4. CERTIFICAÇÕES E DOCUMENTAÇÕES

##### 4.1. DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA

4.1.1 A embarcação deverá ser classificada por Sociedade Classificadora reconhecida pela DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – Marinha do Brasil – para operar no Brasil.

4.1.2 A embarcação deverá manter todos os seus certificados de Classe e Estatutários válidos e em dia com as respectivas vistorias periódicas, assim como manter conformidade com todas as demais certificações ou documentações necessárias para sua operação em AJB, que também deverão ser mantidas atualizadas e válidas durante todo o tempo de duração do contrato.

4.1.3 A FRETADORA deve possuir e apresentar em sua proposta técnica todos os Certificados e Documentos listados abaixo; exceto o documento da alínea “e”, que deverá ser entregue em até 10 dias úteis antes do início dos testes de aceitação da embarcação. Essa documentação deverá estar disponível e atualizada durante a toda vigência do contrato.

- a. Certificados de Classe;
- b. Certificados Estatutários (Registro na Bandeira, Arqueação Bruta, Borda-Livre, Marpol, Segurança de Equipamento, e outros aplicáveis);
- c. Certificado comprovando a classe do Sistema de Posicionamento Dinâmico, de acordo com a IMO MSC/Circ.645 e/ou IMO MSC. 1 Circular 1580;
- d. Relatório das provas de Cais e Mar, incluindo prova de inclinação;
- e. Relatório da Última Inspeção realizada pelo PSC/FSC. A data de realização dessa inspeção não poderá ser superior a 1 ano no momento da apresentação a PETROBRAS;
- f. Certificado e licença de operação do heliponto;
- g. Arranjo Geral (\*.pdf e \*.dwg) atualizado;
- h. Plano de Capacidade;
- i. Diagrama *Capability Plot*, elaborado segundo o código IMCA 140, por empresa fornecedora de sistema DP e reconhecida pela IMCA ou IMO. Os diagramas devem demonstrar atendimento às condições ambientais contratuais;
- j. Certificação no *ISM Code (International Safety Management Code)*;
- k. Plano de Manutenção da embarcação: Informar e comprovar o uso de sistema específico para o Gerenciamento da Manutenção da embarcação, contemplando todos os equipamentos críticos necessários para operação segura e contínua da embarcação;



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 7 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- i. RAO (Response Amplitude Operator) da embarcação calculado no calado no qual a embarcação apresente a autonomia definida no item "9. AUTONOMIA", também considerando carga no convés. O Documento RAO deverá ser apresentado em forma de gráfico e tabelas que contenham o período, a amplitude e o ângulo de fase, para os seis graus de liberdade (pitch, heave, roll, surge, sway, yaw). As direções de incidência de onda contempladas na análise devem ser de 0° (inclusive) até 180° (inclusive), com incremento máximo de 15°, resultando em no mínimo 13 aproamentos distintos. Os períodos de onda regular contemplados na análise devem ser de 3 segundos (inclusive) até 20 segundos (inclusive), com incremento máximo de ½ segundo. A faixa de períodos de 15 a 20 segundos poderá ter incremento de 1 segundo. Deverá ser disponibilizado arquivo de planilha eletrônica (em formato .xls ou .xlsx) contendo todos os dados de saída listados acima;
- m. FMEA completo em um ou mais documentos (contendo descritivo, testes de mar e final) para o Sistema de Posicionamento Dinâmico (controle do DP, propulsão, geração e distribuição de energia);
- n. Diagramas elétricos unifilares do sistema de geração e distribuição elétrica;
- o. Balanço de Cargas Elétricas completo (geração e todos os principais consumidores);
- p. Diagrama com Topologia/ Arquitetura do Sistema DP (incluindo os principais equipamentos / redes etc.)
- q. Manual de Operação da Unidade;
- r. Manual de Operações DP da Unidade (indicando as configurações de CAMO, TAM, ASOG e SIMOPS);
- s. Relatório contendo todas as condições de classe ativas e todas as anotações/ comentários/ memorandos registrados pela Sociedade Classificadora para a embarcação;
- t. Certificado de Antiincrustante - Certificado de Conformidade para Sistema Antiincrustante e Registro de Sistemas Antiincrustantes (Norman-23).
- u. Certificado de fabricação e testes do(s) guincho(s) e guindaste(s);
- v. Certificado de fabricação e testes dos cabos do(s) guindaste(s), guincho(s) e demais cabos da embarcação;
- w. Relatório da inspeção realizada na embarcação pelo OVID (*Offshore Vessel Inspection Database*) desenvolvido pela OCINF (*Oil Companies International Marine Forum*). O relatório apresentado deve ser de inspeção executada em até um ano antes da data de apresentação da proposta técnica.
- x. Diagramas de Curvas de Carga "Subsea Lift", "Sea Lift" e "Harbour Lift" do Guindaste Knuckle boom, considerando Hs =1,0m; Hs=1.5m; Hs=2,0m e Hs=2,5m;
- y. Análise hidrodinâmica comprovando que o ROV instalado é capaz de executar com segurança as operações de lançamento/recolhimento do veículo, do convés para a água e vice e versa, nas condições ambientais definidas pelo contrato. A análise hidrodinâmica deve minimamente considerar os seguintes fatores: relação peso/área do ROV, RAO da embarcação (pitch; heave



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 8 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

e roll), braço de alavanca do ponto de lançamento do veículo em relação ao centro de gravidade da embarcação, vento, corrente de superfície, altura de onda e período da onda. Na conclusão da análise devem ser apresentados os parâmetros utilizados na avaliação de segurança das operações e a comprovação de que estes parâmetros não ultrapassam os limites de segurança estabelecidos pelo próprio estudo.

NOTA 1: Todos documentos em formato .pdf devem ser pesquisáveis.

NOTA 2: Caso a embarcação ainda esteja sendo construída durante o processo de avaliação técnica do certame e, portanto, não possua todos os documentos mencionados neste subitem, deverão ser enviados os documentos de projeto correspondentes e um cronograma detalhado com as datas de fornecimento da documentação final.

4.1.4 Outros documentos poderão ser solicitados a critério da Petrobras após a assinatura do contrato.

4.1.5 A embarcação e seu Sistema de Posicionamento Dinâmico, assim como subsistemas e procedimentos operacionais associados, devem atender as regras e recomendações da IMO (*International Maritime Organization*), IMCA (*International Marine Contractors Association*), NORMAM (Normas da Autoridade Marítima Brasileira), da respectiva Sociedade Classificadora (ABS, DNV-GL, LRS, BV etc.) e, no que for pertinente, do MTS (*Marine Technology Society*), nas suas versões mais atualizadas.

#### 4.2. MEDIÇÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS

4.2.1 Os equipamentos de medição e aquisição de dados da embarcação deverão estar sempre disponíveis 24 h/dia e acompanhados de seus certificados, controle de aferição e calibração atualizados pelos seus respectivos fabricantes ou representantes autorizados.

4.2.2 Os controles de aferição e calibração dos equipamentos deverão obedecer aos critérios especificados pelos fabricantes, sem ônus para a PETROBRAS.

#### 4.3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

4.3.1 O projeto e gestão operacional da embarcação, em seus procedimentos internos e manuais, deverão seguir os procedimentos aplicáveis da PETROBRAS e recomendações internacionais de boas-práticas da indústria, conforme definidos nas revisões mais recentes dos documentos:

- a. ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – Sistemas de telecomunicações para embarcações da SUB/OPSUB;
- b. O PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS;
- c. PP-1PBR-00230 – Anexo Contratual de SMS;





**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 9 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- d. ANEXO B DO PADRÃOOPP-2LMS-00299 – Guia para operações offshore de transferência de óleo diesel;
- e. PE-1PBR-00243 - Transferência de pessoas por cesta de transbordo;
- f. PE-1PBR-00241 - Transporte marítimo de pessoas;
- g. Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia;
- h. Norma Regulamentadora 34 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, reparação e desmonte naval;
- i. IEEE Std 43-2000: Recommended practice for testing insulation resistance of rotating machinery;
- j. Publicações ABNT:
  - ABNT NBR 15572 – Ensaaios Não Destrutivos – Termografia;
  - ABNT NBR 5383-1: Máquinas elétricas girantes. Parte 1: Motores de indução trifásicos – Ensaaios;
- k. ANSI/NETA ATS-2009: Standard for acceptance testing specifications for Electrical Power Equipment and Systems.
- l. Publicações IMCA:
  - IMCA M 103, Guidelines for the design and operation of dynamically positioned vessels;
  - IMCA M 109, A guide to DP-related documentation for DP vessels;
  - IMCA M 117, The training and experience of key DP personnel;
  - IMCA M 125, Safety interface document for a DP vessel working near an offshore platform;
  - IMCA M 166, Guidance on failure modes and effects analysis (FMEA);
  - IMCA 182, Guidelines for the Safety Operation of DP Offshore Supply Vessels;
  - IMCA M 190, Guidance for developing and conducting annual DP trials programmes for DP vessels;
  - IMCA M 196, Guidance on the design, selection, installation and use of uninterruptible power supplies on-board vessels;
  - IMCA M 203, Guidance on simultaneous operations (SIMOPS));
  - IMCA M 205, Guidance on operational communications;
  - IMCA M 206, A guide to DP electrical power and control systems;
  - IMCA M 220 Guidance on operational activity planning;
  - IMCA C 002 Guidance on competence assurance and assessment: Marine Division;
  - IMCA C 005 Guidance on competence assurance and assessment: Remote Systems & ROV Division;
- m. Publicações MTS:
  - MTS DP Vessel Design Philosophy Guidelines Part 1 and Part 2;



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 10 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- MTS DP Operations Guidance Prepared Through the Dynamic Positioning Committee of the Marine Technology Society to Aid in The Safe And Effective Management of DP Operations Part 1 and Part 2;
- TECHOP\_GEN\_01, Technical and Operational Guidance - Power Plant Common Cause Failures;
- TECHOP\_ODP\_01\_(D), Technical and Operational Guidance - FMEA Testing;
- TECHOP\_ODP\_02\_(D), Technical and Operational Guidance - Blackout Recovery;
- TECHOP\_ODP\_03\_(D), Technical and Operational Guidance - Evaluation of Protection Systems;
- TECHOP\_ODP\_04\_(D), Technical and Operational Guidance - FMEA Gap Analysis;
- TECHOP\_ODP\_05\_(O), Technical and Operational Guidance - DP Operations Manual;
- TECHOP\_ODP\_06\_(D), Technical and Operational Guidance - DGNSS Position Reference Sensors;
- TECHOP\_ODP\_08\_(D), Technical and Operational Guidance - Annual DP trials and Gap Analysis;
- TECHOP\_ODP\_09\_(D), Technical and Operational Guidance - A Method for Proving the Fault Ride-Through Capability of DP Vessels with HV Power Plant;
- TECHOP\_ODP\_10\_(D), Technical and Operational Guidance - External Interfaces;
- TECHOP\_ODP\_11\_(D), Technical and Operational Guidance - Cross Connections;
- TECHOP\_ODP\_12\_(O), Technical and Operational Guidance - Defining Critical Activities Requiring Selection of Critical Activity Mode;
- TECHOP\_ODP\_13\_(D), Technical and Operational Guidance - Control Power Supplies and Auto Changeovers;
- TECHOP\_ODP\_14\_(D), Technical and Operational Guidance - PRS and DPCS Handling of PRS.

## 5. SISTEMA DE QUALIDADE

5.1. O Sistema de gestão da qualidade da FRETADORA para os produtos e ou serviços a serem fornecidos a PETROBRAS deve estar em conformidade com a ISO 9001:2000 (Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos), sendo que as exclusões de itens do referencial normativo devem estar justificadas.

5.2. A FRETADORA deve demonstrar sua capacidade de:

- a. Fornecimento de produtos e serviços que assegurem a satisfação do cliente mediante o atendimento aos seus requisitos;
- b. Melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão da qualidade;



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 11 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- c. Realização das alterações que porventura sejam identificadas como barreiras necessárias para evitar a reincidência de incidentes registrados na embarcação ou por abrangência de investigação em unidade similar.

### 5.3. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

5.3.1 Deverá haver um Sistema de Gestão da Manutenção do navio, conforme mencionado na alínea "k" do subitem 4.1.3, que contemple, pelo menos, os seguintes itens:

- a. Ensaios termográficos de acordo com a norma ABNT NBR 15572, com frequência anual.
- b. Calibração quinquenal e testes trienais de atuação dos relés de proteção dos disjuntores para verificar se estão de acordo com os valores ajustados no estudo de curto circuito e seletividade. Os relés devem possuir "scroll" com o registro dos últimos vinte eventos, no mínimo.
- c. Teste de calibração dos thrusters, com frequência anual.
- d. Teste de resistência de isolamento, com frequência anual e ôhmica trienal. Os testes deverão estar de acordo com as seguintes normas:
  - IEEE Std 43-2000: Recommended practice for testing insulation resistance of rotating machinery;
  - ABNT NBR 5383-1: Máquinas elétricas girantes. Parte 1: Motores de indução trifásicos – Ensaios;
  - ANSI/NETA ATS-2009: STANDARD FOR ACCEPTANCE TESTING SPECIFICATIONS for Electrical Power Equipment and Systems.

As medições deverão ser executadas a cada 12 meses e os valores deverão ser corrigidos para a temperatura de 40°C.

- e. Inspeção completa dos barramentos incluindo inspeção visual, limpeza dos isoladores e torque adequado nos parafusos com frequência quinquenal.
- f. Substituição das baterias dos sistemas de controle da geração, distribuição, propulsão e de controle de DP dentro do prazo de garantia dado pelo fabricante. Caso a FRETADORA faça o controle da medição de condutância para o diagnóstico dos equipamentos a cada 6 meses, com o devido registro no Plano de Gestão da Manutenção, o prazo poderá ser estendido.
- g. Plano de manutenção para cabos de aço baseados nas recomendações existentes no IMCA M 194 – Rev.2 (*Guidance on Wire Rope Integrity Management for Vessels in the Offshore Industry*) e na ABNT NBR ISO 4309 (Equipamentos de Movimentação de Carga – Cabos de Aços – Cuidados, Manutenção, instalação, inspeção e descarte). Especificamente para cabos de aço utilizados em Guindastes e guinchos de aplicação



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 12 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

submarina devem ser utilizadas técnicas de inspeção eletromagnética e medição dimensional com periodicidade anual. Todos os cabos em operação devem possuir laudo assinado por profissional habilitado atestando a total integridade para operar sem riscos de falha durante as operações. Estes laudos devem ser emitidos no início da utilização do cabo e após cada inspeção e/ou manutenção.

- h. Plano de manutenção de mangueiras contemplando a rastreabilidade, testes de pressão, inspeções visuais executadas por profissionais comprovadamente qualificados e periodicidade de substituição em conformidade com a classe de risco da aplicação da mangueira. Para mangueiras utilizadas em ambientes externos e sujeitas a intempéries a periodicidade de troca não deve ser superior a 3 anos, enquanto que para ambientes internos o limite de tempo para troca é de 5 anos. Será permitida a periodicidade de troca a cada 5 anos das mangueiras externas que comprovadamente só puderem ser fisicamente acessíveis para troca durante docagem. As mangueiras de bordo devem possuir certificado de teste de pressão.
- i. Análise de vibração de máquinas rotativas com periodicidade anual atendendo os requisitos das normas reconhecidas pela indústria. Estas análises devem ser executadas minimamente nos seguintes equipamentos: Geradores; Thrusters; Caixas Redutoras, motores elétricos, bombas e outros sistemas aplicáveis.

5.3.2 A FRETADORA deve realizar as manutenções preventivas e preditivas nos equipamentos do sistema de Posicionamento Dinâmico, com sistema de uso reconhecido na indústria de petróleo e/ou de uso geral em todas as embarcações da própria empresa.

5.3.3 Todos os sistemas e subsistemas de DP (controle, propulsão, geração e distribuição de energia) devem constar no plano de manutenção, que deve possuir pelo menos: instruções para execução das atividades, registros de atividades relevantes, ferramenta para planejamento das manutenções, exportação de listas de manutenções filtradas (ex: vencidas, a vencer, de determinado componente etc.).

5.3.4 As atividades de manutenção devem ser realizadas de acordo com o planejado, dentro da margem de tolerância. Para qualquer postergação deliberada deve haver uma análise de risco devidamente registrada no sistema de gestão da manutenção.

5.3.4 O histórico das atividades do Sistema de Gestão da Manutenção deverá ser preservado.

5.3.5 O cumprimento das exigências mínimas não isenta a FRETADORA da obrigação de manter todos os seus equipamentos e sistemas íntegros, mantidos e seguros para o pleno atendimento do objeto contratado.

## 6. SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE – SMS



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 13 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- 6.1. A embarcação deverá ser provida de diques de contenção e sistema de recuperação ao redor de todos os pontos em que haja possibilidade de ocorrência de vazamentos de óleos e graxas, tais como: sistemas hidráulicos dos equipamentos, tomadas de recebimento, boca e suspiros dos tanques de óleo diesel, entre outros.
- 6.2. Deverá ser dotada de sistema de tratamento de esgoto sanitário e atender os limites estabelecidos pelo CONAMA.
  - 6.2.1 Todo o sistema deverá estar em conformidade com as normas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde ocupacional da PETROBRAS, conforme o padrão PP-1PBR-00230.
- 6.3. Deverá dispor de triturador de resíduos alimentares que atenda às exigências feitas no Anexo V da MARPOL 73/ 78 quanto ao tamanho do material triturado.
- 6.4. A embarcação deverá tratar os resíduos alimentares conforme a legislação aplicável.
- 6.5. Deve possuir caixa apropriada para o armazenamento de lâmpadas que possuem material tóxico no seu interior.
- 6.6. A embarcação deverá planejar e controlar o armazenamento e o descarte do lixo e resíduos a bordo conforme a legislação aplicável.
- 6.7. A embarcação deverá dispor de bancada de teste e aferição para medidores de gás, mantendo os medidores aferidos com periodicidade não superior a 6 meses.

Nota: a presença de um técnico de segurança a bordo é obrigatória e indispensável, independentemente do número de pessoas que venham a compor o POB da embarcação.

## 6.8. ENFERMARIA

- 6.7.1 A embarcação deve possuir uma enfermaria com materiais e equipamentos que atendam a legislação vigente.
- 6.7.2 A FRETADORA será responsável pela disposição, manutenção e controle dos medicamentos e produtos para a saúde, inclusive quanto aos prazos de validade.

## 7. AMBIENTES DE TRABALHO E ACOMODAÇÕES

### 7.1. CLIMATIZAÇÃO

- 7.1.1 Todos os ambientes confinados da embarcação, sejam estes de lazer, descanso ou trabalho, deverão dispor de ar condicionado individual ou servido por sistema de ar condicionado central (porém com controle local de vazão para o ambiente) capaz de manter a temperatura ambiente e demais parâmetros conforme previstos na Norma ABNT NBR16401, para finalidade "Conforto", considerando as condições climáticas do litoral brasileiro.



**PETROBRAS**

**Tabela 1 – Condições internas para verão**

Finalidade	Local	Recomendável		Máxima	
		(A) TBS (°C)	(B) UR (%)	(A) TBS (°C)	(B) UR (%)
Conforto	Residências Hotéis Escritórios Escolas	23 a 25	40 a 60	26, 5	65

7.1.2 Deverá haver termômetro de bulbo úmido a bordo, devidamente calibrado, para a comprovação dos parâmetros de climatização, sempre que for solicitado pela PETROBRAS.

## 7.2. RUÍDO INTERNO

7.2.1 Os limites máximos de ruído a bordo da embarcação devem atender a recomendação da IMO “CODE ON NOISE LEVELS ON BOARD SHIPS, IMO RESOLUTION” e atualizações vigentes.

## 7.3. CAMAROTES PARA USO DA FISCALIZAÇÃO DA PETROBRAS

7.3.1 Devem ser disponibilizados dois camarotes individuais para uso da fiscalização, localizados no mesmo nível dos oficiais (Comandante e Chefe de Máquinas), com as características abaixo:

- a. Um aparelho de televisão para reprodução de TV via satélite;
- b. Possuir dois pontos de rede para conexão de um notebook à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS;
- c. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação.

## 7.4. CAMAROTE PARA USO DOS TÉCNICOS DA PETROBRAS

7.4.1 Deverão ser disponibilizados seis camarotes duplos para uso eventual da PETROBRAS ou de terceiros a serviço da PETROBRAS, com as características abaixo:

- a. Possuir dois pontos de rede para conexão de um notebook à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS;
- b. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;

## 7.5. ESCRITÓRIO DA FISCALIZAÇÃO

7.5.1 O ambiente deve possuir:

- a. Facilidades adequadas de forma a permitir reunião de pelo menos 6 pessoas com conforto;
- b. Seis assentos;



**PETROBRAS**

- c. Seis pontos de rede, três para acesso à rede da contratada e três para acesso à rede da PETROBRAS;
- d. Dois computadores para uso administrativo tipo desktop. Ambos os computadores devem ter a possibilidade de conexão tanto à rede PETROBRAS quanto à rede da contratada, com comutação (entre as redes) através de chave seletora ou dispositivo similar;
- e. Um notebook que deverá ser capaz de conectar-se à rede da PETROBRAS e à rede da contratada. Deverá ser disponibilizado dispositivo de trava mecânica anti-furto do tipo *Kensington lock* por senha, para o notebook.
- f. Estação de trabalho composta de mesa com gaveteiro, sobre a qual os computadores da alínea “d” deverão ser instalados;
- g. Ambos os computadores descritos na alínea (d) devem ser interligados aos seguintes dispositivos:
- Uma impressora;
  - Um nobreak;
  - Um roteador Wi-Fi;
- h. Os computadores citados na alínea (d) deverão possuir um teclado e um mouse cada um, ambos sem fio;
- i. As câmeras de monitoramento, interligadas ao sistema de CFTV, deverão ser, no mínimo conforme especificado no item 14 (Monitoramento de Imagens).
- j. A estação de trabalho no escritório da fiscalização deverá ser equipada com os seguintes monitores de vídeo: dois compartilhados entre os computadores citados na alínea (d); dois para reprodução das imagens capturadas por quaisquer das câmeras do ROV, com comutação comandada a partir do escritório da fiscalização; um para a exibição da imagem do software de navegação e um para visualização, em tempo real, das imagens gravadas no NVR interligado ao CFTV;
- Nota:** todos os monitores devem ser visualizados a partir da estação de trabalho da fiscalização, posicionados a uma distância e altura que proporcionem uma visualização ergonômica das telas;
- k. Os computadores citados na alínea (d) deverão ser conectados a uma TV, de pelo menos 52”, que transmitirá as imagens desses computadores durante reuniões e vídeo conferências.
- l. O aparelho de TV citado na alínea (l) também deverá receber o sinal de TV via satélite;
- m. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- n. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 16 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;

- o. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio, com alcance nos seguintes ambientes: camarote da fiscalização, sala de operações e sala de rádio;
- p. Além dos para conexão pontos de rede dos computadores (tipo desktop) da estação de trabalho da fiscalização à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS, deverão ser disponibilizados dois pontos de rede adicionais com cabos de conexão (patch cord) para interligação de um notebook externo à rede interna da embarcação e à rede da PETROBRAS;
- q. Dois rádios VHF, um fixo e outro portátil;
- r. Dois rádios UHF portáteis;
- s. Um frigobar.





**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 17 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

## 7.6. SALA DE TÉCNICOS DA PETROBRAS

### 7.6.1 O ambiente deve possuir:

- a. Duas mesas de escritório e pelo menos quatro cadeiras;
- b. Dois computadores que deverão ser capazes de conectar-se à rede da PETROBRAS e à rede da contratada;
- c. Seis pontos de rede, sendo três para acesso à rede da contratada e outros três para acesso à rede PETROBRAS;
- d. Uma impressora;
- e. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- f. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;
- g. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio e com viva voz;
- h. Poderá ser solicitado um notebook extra em caso de alto POB Petrobras;

## 7.7. SALA DE OPERAÇÕES

### 7.7.1 O ambiente deve possuir:

- a. Duas cadeiras adicionais para uso do suporte técnico operacional e da fiscalização, durante acompanhamento dos serviços;
- b. Um computador para uso do Técnico de Operações com acesso à rede interna da embarcação;
- c. Uma impressora;
- d. Seis pontos de rede, sendo três para conexão à rede interna da embarcação e três para conexão à rede da PETROBRAS.
- e. Um cabo de conexão (*patch cord*) para interligação do notebook de uso dos técnicos PETROBRAS à rede interna da embarcação e a rede da PETROBRAS, na sala de operações;
- f. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- g. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;
- h. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio e com viva voz;



**PETROBRAS**

- i. Dois rádios VHF, um fixo e outro portátil;
- j. Dois rádios UHF portáteis;

## 7.8. SALA DE RÁDIO

### 7.8.1 O ambiente deve possuir:

- a. Uma mesa de escritório com cadeira;
- b. Aparelhos de rádio VHF e UHF, fixos e portáteis;
- c. Um computador de uso administrativo, tipo desktop;
- d. Uma impressora;
- e. Um ponto de rede para conexão do computador citado na alínea (a) deste subitem, à rede interna da embarcação;
- f. Um ramal interno para comunicação com todos os setores da embarcação;
- g. Um ponto de voz do Sistema de Telefonia da FRETADORA disponível 24 horas por dia para ligações DDD para telefones fixos e celulares em todo o território nacional, sem ônus para a PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho telefônico sem fio e com viva voz;
- h. Um ponto de voz da rede cabeamento estruturado da PETROBRAS. Deve ser fornecido um aparelho sem fio e com viva voz;

## 7.9. AMBIENTE PARA PROMOÇÃO DE BEM ESTAR FÍSICO

7.9.1 A embarcação deverá possuir um ambiente com equipamentos para promover o bem estar físico da tripulação e seus passageiros.

## 7.10. OFICINA

7.10.1 A embarcação deverá dispor de oficina capacitada para realizar atividades de usinagem, soldagem e caldeiraria para a confecção de suportes para equipamentos a serem instalados no ROV, coletores de amostras de água e/ou sedimentos, integração de equipamentos da PETROBRAS, dentre outros serviços. Para tanto, a oficina deve possuir, no mínimo:

- a. Furadeira de coluna;
- b. Torno mecânico;
- c. Equipamento para soldagem e corte oxiacetilênico;
- d. Equipamento para soldagem elétrica;
- e. Esmeril de bancada;
- f. Cortadeira com disco abrasivo;

7.10.2 Os equipamentos de soldagem e corte oxiacetilênico deverão ser disponibilizados para eventuais trabalhos externos;



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 19 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

7.10.3 Todos os equipamentos deverão ser operados por profissional habilitado e certificado da equipe da CONTRATADA. Deverão ser confeccionadas a bordo peças metálicas de baixa complexidade sempre que necessário para as operações, a qualquer hora do dia quando solicitado.

#### 7.11. SALA DE REUNIÃO

7.11.1 O ambiente deve possuir:

- a. Uma mesa de reunião para, pelo menos, quinze lugares, posicionada de tal forma que fique afastada das anteparas;
- b. Um computador de uso administrativo, tipo desktop;
- c. Uma televisão com 52", no mínimo, com entrada USB e interligada ao computador citado na alínea (b).

7.11.2 A critério da FRETADORA, o ambiente descrito neste item poderá ser utilizado como sala de lazer da equipe a bordo, desde que atenda aos requisitos especificados acima e esteja disponível quando solicitado pela Fiscalização.

### 8. TRANSFERÊNCIA DE PESSOAS

#### 8.1. TRANSFERÊNCIA VIA CESTA, FUNDEIO OU GANGWAY

8.1.1 A embarcação deverá estar habilitada para realizar a transferência de pessoal para outras embarcações/plataformas quando autorizada pela Petrobras. Portanto, deverão estar disponíveis, operacionais e devidamente certificados todos os recursos necessários para esta transferência, tais como guindastes, coletes, cestas, etc.

8.1.2 As operações de transferência de pessoal deverão atender os requisitos de segurança da legislação brasileira e das normas da PETROBRAS. O Procedimento de Transferência de Pessoas da FRETADORA deverá ser disponibilizado para análise da PETROBRAS em até 10 dias úteis antes do início dos testes de aceitação do navio e deverá atender plenamente o TRANSFERÊNCIA DE PESSOAS POR CESTA DE TRANSBORDO (PE-1PBR-00243) e TRANSPORTE MARÍTIMO DE PESSOAS (PE-1PBR-00241).

#### 8.2. TRANSFERÊNCIA VIA AERONAVE

8.2.2 As embarcações tipo DSV e PLSV deverão possuir heliponto homologado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), para operar com helicópteros afretados pela AFRETADORA.



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 20 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

8.2.2 A embarcação deverá também possuir sistema de monitoramento do heliponto, equipamentos de rádio e radiofarol para orientação dos voos, de acordo com os requisitos técnicos da ET-0600.00-5510-760-PPT-542 (SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB).

## 9. AUTONOMIA

### 9.1. COMBUSTÍVEL

9.1.1 A embarcação deverá ter autonomia em combustível suficiente para operar por no mínimo 42 (quarenta e dois) dias sem interrupção para abastecimento.

9.1.2 Não obstante as demais capacidades de armazenamento de quaisquer outros líquidos a bordo tais como lastro, água doce, água potável, óleo lubrificante, etc., a embarcação deverá manter condições de estabilidade conforme critérios da Sociedade Classificadora, assim como, manter condições de navegabilidade e suportar a realização das operações previstas em contrato desde o primeiro dia até o último dia da autonomia especificada. Assim sendo, os propulsores principais e *thrusters* deverão estar adequadamente submersos durante todo o período de sua autonomia. Da mesma forma, as condições de inclinação devem permitir desenvolver normalmente a atividade-fim da embarcação. As situações de entrada e saída de porto que demandarem, devido às restrições do canal de navegação e/ou berço de atracação, alterações na distribuição de peso do navio (alterações de lastro, calado, calado aéreo) não serão consideradas como infringência a este item.

9.1.3 Deverá ser demonstrado por memória de cálculo que, no calado máximo de verão, a embarcação possui tanque de óleo diesel disponível com volume suficiente para garantir a autonomia solicitada.

9.1.4 Com o intuito de subsidiar a FRETADORA para determinação do volume de óleo diesel necessário, segue uma sugestão de distribuição por modo de operação, relevando que tal distribuição sugerida pela PETROBRAS não eximirá a FRETADORA de cumprir com a autonomia exigida:

- a. Em posicionamento dinâmico (DP): 79% (setenta e nove por cento);
- b. Em navegação: 13% (treze por cento);
- c. Sob máquinas: 01% (um por cento);
- d. No Porto ou fundeada: 07% (sete por cento)

9.1.5 A FRETADORA deverá informar a capacidade de armazenamento de óleo diesel e o consumo da embarcação (m<sup>3</sup>/ dia), em cada modo de operação. Deverão ser informados dois consumos em navegação: o consumo na velocidade de serviço de 10 nós e também o consumo para 100% do MCR dos propulsores principais (que poderá ser utilizado para subsidiar o cálculo



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 21 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

de consumo em caso de solicitação da PETROBRAS para navegações acima de 10 nós, a 100% do MCR).

9.1.6 Para transferência de óleo diesel, a embarcação deverá atender o ANEXO B do padrão PP-2LMS-00299 (GUIA PARA OPERAÇÕES OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA DE ÓLEO DIESEL).

9.1.7 A embarcação deverá dispor de bandejas de contenção, com volume mínimo de 200 l (duzentos litros), em cada tomada de óleo combustível disponível na embarcação para operação de transferência de diesel.

NOTA: A embarcação, além de cumprir a autonomia prevista em contrato, deverá ter autonomia de no mínimo 15 (quinze) dias a partir da data de início de contagem do prazo de eficácia do contrato e também após a data de reinício de operação após grandes manutenções e docagens.

## 9.2. ÁGUA DOCE

9.2.1 A embarcação deverá ser autossuficiente em água doce, caso contrário, deverá arcar com as despesas oriundas de seu abastecimento.

## 9.3. OUTROS CONSUMÍVEIS

9.3.1 A embarcação deverá dispor de instalações que acomodem e condicionem de forma adequada outros consumíveis necessários para garantir a autonomia compatível com aquelas de combustível. Desta forma, a mesma autonomia (operação contínua sem necessidade de retorno para o porto) deve ser atendida por: óleos hidráulicos e lubrificantes, peças de reposição com ciclo de vida menor do que a autonomia, etc.

## 10. PROPULSÃO

### 10.1. VELOCIDADE DE SERVIÇO

10.1.1 A embarcação deverá ser capaz de desenvolver velocidade contínua de serviço não inferior a 10(dez) nós (velocidade média) para o calado de verão ("SUMMER DRAFT") e estado de mar até BEAUFORT 5 em qualquer época durante o decorrer do contrato.

10.1.2 A embarcação deverá ser capaz de atingir a velocidade de serviço em no máximo 20 minutos, partindo da condição estacionária após sair da condição de DP, como também deverá ser capaz de retornar à condição estacionária em até 15 minutos após iniciar a redução da velocidade de serviço. Os tempos para aceleração e desaceleração deverão ser desconsiderados no cálculo de velocidade de navegação.



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 22 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- 10.1.3 Os valores obtidos na avaliação da velocidade de serviço decorrentes de situações fora de controle da FRETADORA (por exemplo, solicitação da PETROBRAS para redução da mesma ou ocorrência de condição de mar severa) serão desconsiderados.
- 10.1.4 A embarcação deverá informar a velocidade máxima contínua de serviço e o consumo de combustível nesta condição. Em situações especiais, a PETROBRAS poderá solicitar a operacionalização desta velocidade, arcando com a condição de consumo decorrente.
- 10.1.5 O cálculo de velocidade média da embarcação deverá ser realizado em navegações com distância mínima de 12 milhas náuticas, desconsiderando as distâncias percorridas para aceleração e desaceleração.
- 10.1.6 Em distâncias menores do que 12 milhas náuticas a velocidade não será medida, porém a embarcação deverá acelerar e desacelerar no padrão das navegações superiores a 12 milhas náuticas, conforme item 10.1.2.

## 11. CONDIÇÕES DE POSICIONAMENTO DINÂMICO E CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

### 11.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE CAPACIDADE PROPULSIVA PARA O SISTEMA DE DP

11.1.1 O sistema de propulsão deve ser dimensionado de forma a garantir que a embarcação tenha capacidade para manter posicionamento dinâmico para executar as operações que são objeto deste contrato, mesmo após a ocorrência do pior caso de simples falha previsto no FMEA da embarcação. Esta capacidade deve ser garantida para as seguintes condições ambientais colineares e em todas as direções da embarcação:

- a. Velocidade do Vento: 20 nós.
- b. Velocidade de Correnteza (superfície): 1,8 nó.
- c. Onda: Hs de 3,0m com períodos de pico de 7 a 12 seg.
- d. Spectrum de Onda: JONSWAP ( $\gamma = 3,30$ )

Nota: Para o cálculo da força externa resultante sobre a embarcação, deve-se considerar também a força que o duto exerce sobre a embarcação, no cenário de maior esforço previsto para as operações de lançamento e recolhimento objeto deste contrato.

11.1.2 A avaliação do atendimento aos requisitos supracitados é escopo da etapa de qualificação técnica da embarcação e não tem relação com a definição dos limites ambientais de operação de embarcação.

11.1.3 De forma a viabilizar a análise técnica de atendimento aos requisitos supracitados, a CONTRATADA deve elaborar e entregar para avaliação da PETROBRAS o documento *DP Capability Plot* com base no IMCA M140 e calculados conforme os itens abaixo:



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 23 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- a. Intervalo de 5 em 5 graus ou menor, tanto na condição intacta quanto na condição de pior falha simples de projeto, conforme indicado no DP-FMEA.
- b. Gráficos dos coeficientes de ondas, vento e correnteza versus ângulo de incidência.
- c. Calado de operação, áreas vélica e molhada identificadas,
- d. Capacidade propulsiva para cada propulsor conforme as curvas de eficiência propulsiva (n), coeficiente de empuxo (Kt) e coeficientes de torque (Kq) versus o coeficiente de avanço (J), o seu tipo e sua localização no casco.
- e. Perdas mecânicas e perdas relacionadas à correnteza.
- f. Perdas devido à interferência tanto em relação ao casco quanto a outros propulsores a bordo e de forma a não causar ruídos que possam inviabilizar o uso de qualquer equipamento acústico.
- g. Indicar o consumo elétrico para cada caso apresentado.
- h. Os documentos de referência e os softwares utilizados na análise devem estar indicados.

NOTA 1: O calado utilizado para o estudo do *DP Capability Plot* deverá ser maior ou igual ao calado esperado para a autonomia e operações previstas no contrato.

NOTA 2: Nas análises do Documento *DP Capability Plot*, devem estar identificados os esforços externos exercidos pelo duto, sobre a embarcação, no cenário de maior carregamento previsto em contrato.

## 11.2. CONDIÇÕES LIMITES PARA A OPERAÇÃO DA EMBARCAÇÃO EM POSICIONAMENTO DINÂMICO

- 11.2.1 A embarcação deve operar, em um aproamento determinado, até as condições limites de onda, vento e correnteza que resultem na degradação da redundância do sistema DP, ou seja, nas condições ambientais em que a embarcação não disponha mais de reserva propulsiva para manter o posicionamento dinâmico e a segurança das operações após a ocorrência do pior caso de simples falha previsto no FMEA.
- 11.2.2 A embarcação deverá apresentar durante as operações, valores de potência propulsiva iguais aos apresentados à PETROBRAS no documento *DP Capability Plot*, na etapa de qualificação técnica.
- 11.2.3 A embarcação deve possuir sistema *DP Capability Plot On line* instalado a bordo. Este sistema deve estar corretamente configurado pelo fabricante e indicar se a embarcação está operando dentro dos limites operacionais supracitados.

## 12. SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

### 12.1. CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 24 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

12.1.1 A embarcação deve possuir, no mínimo, notação do Sistema de Posicionamento Dinâmico Classe 2 (DP2), conforme “IMO MSC Circular 645 (IMO MSC. 1 Circular 1580)”. O sistema DP deverá ser capaz de manter automaticamente o posicionamento e o aproamento da unidade, intacta ou degradada, até a pior simples falha de projeto.

12.1.2 Seu sistema de propulsão, geração e distribuição de energia deve ser dimensionado e configurado de modo a possibilitar a execução dos trabalhos objetos do contrato em condições classe DP2 com total segurança operacional.

## 12.2. SISTEMA DE REGISTRO DE DADOS

12.2.1 A embarcação deverá dispor de sistema de aquisição, armazenamento (*datalogger*) e disponibilização das informações do sistema DP (Controle do DP, controle de propulsão e PMS).

12.2.2 Deverá ser possível montar gráficos de tendência (*trends*), imprimir, exportar e visualizar os dados via softwares compatíveis com o MS Office e o registro de gravação deve compor um histórico de pelo menos 30 dias. Os dados devem incluir, mas não se limitar a:

- a. Tensão, corrente, frequência, potência ativa e reativa dos geradores e do sistema de distribuição de energia elétrica;
- b. Potência consumida pelos thrusters, totais e individuais, rotação, passo (*pitch*) e direção/ ângulo dos thrusters, propulsores principais e leme (comando e *feedback*);
- c. Parâmetros principais de pressão e temperatura dos motogeradores e dos motores de thrusters, assim como dos seus elementos principais associados;
- d. *Status* dos dispositivos de interrupção (disjuntores, contadores etc.) dos geradores, thrusters, transformadores e de interligação e demais parâmetros essenciais para o controle do posicionamento dinâmico da unidade;
- e. *Status* dos sistemas de UPS para alimentação do controle de geração e propulsão e dos circuitos de interligação entre estes.
- f. Informações dos sensores de vento, aproamento (*gyros*) e MRUs;
- g. Informações da correnteza calculada pelo DP, posição da embarcação disponibilizada pelos sistemas de referência e calculada pelos controladores de DP, *status* de cada sistema de posicionamento (controle do DP, controle do *joystick* independente e controle de propulsão).
- h. Lista de eventos e alarmes do sistema de controle do DP, de controle de propulsão e do PMS.

12.2.3 O relógio interno do sistema de aquisição eletrônico de dados deve ser sincronizado com o relógio do Sistema de Gerenciamento de Energia (PMS), com o relógio do controle de DP, com relógio do CFTV, com o relógio do controle dos sistemas da missão industrial da





**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 25 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

embarcação e com os relógios dos relés de proteção, isto é, todos os relógios desses sistemas devem estar sincronizados entre si.

### 12.3. SISTEMA DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA (SGE)

12.3.1 A Capacidade de Geração, Gerenciamento e Distribuição de Energia (SGE) deverá ser dimensionada de tal modo que possibilite a execução das atividades objeto do contrato em condições de total segurança operacional e sem interrupções. Em nenhum momento poderá existir falha isolada, em qualquer equipamento do SGE, que resulte em *blackout* e/ou perda de posição. Na ocorrência de qualquer falha, a configuração e a redundância do sistema, em termos de equipamentos isolados, deverão ser capazes de manter o posicionamento estável da embarcação.

12.3.2 Na ocorrência de um *blackout* parcial por perda da metade das semi-barras, que leve à perda da redundância do sistema de geração de energia, os sistemas associados à missão industrial deverão possuir alternativa de alimentação redundante.

12.3.3 O sistema elétrico da geração principal deve ser aterrado por alta resistência nos neutros dos geradores ou por transformadores de aterramento em todas semi-barras com geradores conectados.

12.3.4 O Sistema de Geração e Distribuição de Energia (SGE) deve possuir um sistema de gerenciamento de energia (PMS - Power Management System) para realizar as tarefas de supervisão, automação e controle dos elementos principais da planta de geração e distribuição de energia. As funções mínimas requeridas do PMS:

- a. Controle remoto de partida e parada de motores diesel e grupos motogeradores em qualquer configuração de operação dos barramentos do sistema elétrico;
- b. Controle remoto dos disjuntores de geradores, de interligação dos transformadores e alimentadores de grandes cargas conectados aos barramentos da geração principal;
- c. Modo de divisão de carga ativa assimétrica de geradores para possibilitar manutenção ou teste;
- d. Partida e conexão automáticas de grupos motogeradores;
- e. Exibição de eventos e alarmes referentes aos sistemas de geração e distribuição de energia, auxiliares, de propulsão e de UPS e baterias, com alarmes sonoros e visuais;
- f. Telas que permitam visualização e acompanhamento pelo operador dos status detalhados com parâmetros operacionais relevantes de: motores diesel, geradores, transformadores, sistemas de resfriamento, dos grandes motores elétricos, óleo combustível, óleo lubrificante, ar comprimido, sistemas de UPS e baterias;
- g. Recuperação automática de *blackout* parcial e total da embarcação, que realize reestabelecimento de todas as cargas de geração e de propulsão automaticamente (*full*



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 26 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

*blackout recovery*), com duração máxima de 3 minutos (apenas para embarcações com propulsores e thrusters movidos por motores elétricos). A seleção dos thrusters ou propulsores principais para o modo DP pode ser manual remota ou automática;

- h. A Recuperação automática de blackout deve ser efetuada independentemente do sistema de geração de emergência (apenas para embarcações com propulsores e thrusters movidos por motores elétricos);
- i. Funções de prevenção de blackout: limitação ou redução de potência de VFD de thrusters e propulsores e outras grandes cargas e inibição de partida de grandes cargas, esta última somente quando for aplicável.

12.3.5 As demais funções existentes no PMS devem estar adequadamente configuradas conforme definidas nos documentos de projeto (estudo de coordenação e seletividade da proteção, descrições funcionais/ filosofias de operação do sistema elétrico e do PMS etc.) de modo a funcionar conforme o esperado pelo fabricante e pelos operadores, com informações corretas e confiáveis.

12.3.6 Para operação com os barramentos da geração principal segregados (duas ou mais ilhas de geração), em condição de carregamento máximo, o PMS não deve limitar a potência máxima dos geradores em menos de 95% da sua potência nominal. Qualquer imposição de limitação da potência máxima dos geradores, transformadores ou thrusters programada na lógica do PMS ou de outro sistema de controle deve ser considerada nas análises de "DP Capability Plot" e no Balanço de Cargas Elétricas.

12.3.7 Sem prejuízo da devida concordância da Petrobras, caso a embarcação pretenda ser operada, em DP, com os barramentos da geração principal interligados (única ilha de geração), esse modo de operação deve ser considerado ainda na fase de projeto da embarcação, seguindo as recomendações apresentadas no documento "TECHOP\_ODP\_09 – A Method for Proving the Fault Ride-Through Capability of DP Vessels with HV Power Plants" da "Marine Technology Society" (MTS) e será mandatória a notação de classe (emitida pela Sociedade Classificadora da unidade) específica para esse tipo de operação.

12.3.8 Os sistemas de UPS para alimentação do controle de geração e propulsão deverão estar localizadas em salas climatizadas. Caso não seja possível, as ações adotadas para lidar com a redução da vida útil devem constar do Plano de Gestão da Manutenção a ser enviado para PETROBRAS.

12.3.9 O SGE deve estar documentado, com suas funções de controle e proteção configuradas para a operação contínua e segura, dentro da classe DP esperada.

12.3.10 Deverão ser fornecidos pela FRETADORA os diagramas unifilares necessários à completa compreensão do sistema elétrico, desde os painéis de geração principal até os painéis



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 27 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

principais de iluminação com indicação de todas as cargas. As cargas dos sistemas de UPS e quadros de iluminação não precisam ser detalhadas.

12.3.11 O Balanço de Cargas Elétrica deve apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

- a. Introdução resumindo a configuração do sistema elétrico considerada para cada análise de cada um dos cenários de operação (quantidade de geradores operando, status dos disjuntores de interligação, thrusters em operação, principais equipamentos da missão industrial em operação, etc.);
- b. Análise de condições de carregamento máximo para os principais cenários de operação da embarcação: trânsito / navegação, manobra (aproximação de estruturas e embarcações), modo DP em *standby*, modo DP nas operações da missão industrial, modo DP no pior caso de falha, emergência e atracado no porto;
- c. Resumo indicando o carregamento máximo dos geradores e transformadores para cada cenário de operação, indicando o percentual de carregamento em relação a potência nominal;
- d. Especificamente para os thrusters, para os cenários de operação em modo DP, a potência máxima consumida a ser considerada deve ser obtida do estudo de "*DP Capability Plot*" para a condição ambiental definida na seção 11.1.

12.3.12 Deve ser apresentada Filosofia de Operação do Sistema elétrico descrevendo todas possíveis configurações de operação do sistema associadas a cada uma das principais atividades / operações da unidade, detalhando informações tais como: quantidade de geradores operando, *status* dos disjuntores de interligação, *thrusters* em operação, principais equipamentos da missão industrial em operação, etc. Nessa filosofia, também devem ser descritas resumidamente as lógicas de intertravamento e das principais manobras do sistema elétrico (sincronismo manual e remoto de geradores e barramentos, transferência de carga entre barramentos em situação de contingência, etc.).

12.3.13 Devem ser apresentados à AFRETADORA os seguintes estudos avaliando todo sistema elétrico principal e de emergência de forma integrada, desde os painéis de geração principais até os painéis principais de iluminação, incluindo todos os equipamentos do sistema DP e da missão industrial a qual a embarcação se destina.

- a. Estudo de Curto-Circuito;
- b. Estudo de Falta a Terra;
- c. Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção.

12.3.14 O Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção deve descrever resumidamente a filosofia de proteção de todo sistema elétrico principal e de emergência de forma integrada. A coordenação e seletividade da proteção do sistema elétrico deverá considerar todas as configurações de operação dos barramentos de geração principal definidas para a unidade.



**PETROBRAS**

12.3.15 Deve ser emitido como anexo do Estudo de Coordenação e Seletividade da Proteção ou como documento individual as tabelas de ajustes de proteção dos dispositivos de proteção de todos os painéis de geração principais até os painéis principais de iluminação, incluindo os painéis que alimentam os sistemas da missão industrial da unidade.

#### 12.4. OPERADORES DE PRAÇA DE MÁQUINAS

12.4.1 Os operadores do PMS devem possuir familiarização com as particularidades da embarcação e treinamento do fabricante com o sistema operacional utilizado, incluindo procedimentos operacionais utilizados a bordo.

12.4.2 Durante a operação da unidade, deve sempre estar na sala de controle de máquinas um operador qualificado na interpretação e uso do sistema, com experiência na embarcação ou em sistema similar.

#### 12.5. FMEA (“FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS”)

12.5.1 O Sistema de DP (controle, propulsão e geração) deve ter sido submetido a uma análise de confiabilidade do tipo FMEA (“*Failure Mode and Effects Analysis*”) que deve ser iniciada na fase de projeto e continuada até a entrega da embarcação pelo estaleiro. Deve ser executada por entidade independente do estaleiro e dos fornecedores de equipamentos. A elaboração do FMEA deve seguir as recomendações do MTS e do IMCA associadas, tanto no desenvolvimento das análises de falha quanto nos testes de campo.

12.5.2 O documento deve conter uma análise teórica do sistema de posicionamento dinâmico com detalhamento de todas configurações de operação em modo DP que a embarcação esteja projetada para operar e dos sistemas de DP até o nível de componente, incluindo equipamentos auxiliares, com seus modos de falha e respectivos testes de campo (*FMEA Proving Trials*) para comprovação das premissas iniciais.

12.5.3 Os testes de campo do FMEA devem ser realizados nas configurações operacionais do sistema elétrico que a embarcação esteja projetada para operar em modo DP: barramentos de geração principal segregados (duas ou mais ilhas de geração) ou interligados (única ilha de geração), em diferentes condições de carregamento.

12.5.4 Do mesmo modo, os testes de campo do FMEA devem ser realizados nos modos disponíveis de controle de DP utilizando sistemas de referência de posicionamento absolutos e relativos existentes.

12.5.5 Na versão final do FMEA as conclusões e recomendações devem conter todas as não-conformidades identificadas tanto na parte teórica quanto nos testes de campo, classificadas conforme sua criticidade, identificando as consequências e a urgência da solução a ser



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 29 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

adotada. Deve também ser entregue pela FRETADORA uma versão atualizada das ações realizadas para cumprir as recomendações do estudo.

- 12.5.6 Análises adicionais do tipo FMEA devem ser executadas caso sejam requeridas pela PETROBRAS ao longo do contrato em caso de: incidentes relacionados ao DP, operação em configurações do sistema DP diferentes dos avaliados na última revisão do FMEA situações que comprometam a confiabilidade da embarcação quanto à atividade-fim ou instalação de novos equipamentos e implementação de melhorias (“*upgrade*”).
- 12.5.7 Deverão ser analisados os sistemas auxiliares, adicionalmente ao preconizado na IMO Circ.645 e IMO MSC. 1 Circular 1580, incluindo combustível, resfriamento, pré-aquecimento, pré-lubrificação, lubrificação e hidráulico / pneumático / elétrico de atuação.
- 12.5.8 O procedimento do *FMEA Trials*, a ser emitido antes da aceitação, deve conter minimamente as informações conforme documento IMCA M212 "*Example of an Annual DP Trials Report*", deve ser enviado à Petrobras de forma a informar sobre os testes contidos no FMEA realizados, como foram realizados e os não testados. A Petrobras poderá refazer alguns testes do *FMEA Trials* e outros não testados durante a aceitação da embarcação. Todos os sistemas e equipamentos devem ser analisados considerando-se o seu grau de criticidade em caso de falha.

## 12.6. OPERADORES DE DP

- 12.6.1 A FRETADORA deve sempre manter na sala de controle de DP guarnecida por operadores de DP qualificados por entidade reconhecida pela IMO. Os operadores devem possuir Certificado de Operador de Posicionamento Dinâmico (*DPO “Certificate”*) dentro do prazo de validade e “*Log Book*” atualizado atendendo as recomendações do IMCA.
- 12.6.2 Os operadores devem possuir familiarização com as particularidades da embarcação e treinamento do fabricante com o sistema operacional utilizado. Adicionalmente, devem possuir domínio dos procedimentos operacionais utilizados a bordo.

## 12.7. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA PARA SISTEMA DP

- 12.7.1 As salas de controle de máquinas e o passadiço devem ser equipadas com um acervo organizado que permita consulta imediata por parte dos profissionais do sistema DP (seja de convés ou máquinas). Entre o material de referência necessário deve constar no mínimo: os principais documentos de projeto (diagramas, estudos, especificações, topologias, relatórios de comissionamento, etc.), os manuais dos fabricantes dos equipamentos ou softwares pertinentes ao sistema DP, procedimentos específicos da FRETADORA, da PETROBRAS e das entidades afins, tais como, IMO, IMCA, MTS, Classificadora, etc.



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 30 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

## 12.8. SOFTWARE DE CONTROLE DE DP

12.8.1 O software de DP da unidade deve permitir operação em modo ABSOLUTO (aproamento e posição fixas), e também operação em modo RELATIVO (aproamento e posição relativas à outra unidade de superfície ou ROV), dentro da Classe DP contratual. Estes modos de operação devem fazer parte da análise e testes de FMEA.

## 12.9. PROTEÇÕES PARA AS ESTAÇÕES DE CONTROLE DE DP

12.9.1 Todas as portas reservas da rede devem ser desabilitadas para evitar acesso físico a esta, com exceção da porta dedicada para manutenção utilizada pelo fabricante e técnico de eletrônica da embarcação. Todas as portas USB reservas devem ser desabilitadas. A entrada USB utilizada para salvar telas deve ter o "autoexec" desabilitado ou uma solução de proteção equivalente.

12.9.2 A estação de controle de DP deve possuir uma janela pop-up para informação/ confirmação na mudança do modo de operação manual para o DP ou vice-versa.

## 12.10. FUNCIONALIDADES ADICIONAIS DO SOFTWARE DP

12.10.1 Possuir, no software dos controladores do DP, as funções de:

- a. Previsão de deriva do tipo "Motion Prediction Analysis" ou similar (com variáveis de tempo, distância, trajetória e velocidade, para condições reais e hipotéticas);
- b. Geração de Diagramas de Capabilidade ('Capability Plots' ou 'DP footprints') capazes de simular falhas de thrusters, geradores ou barramentos, tanto para condições 'on-line' (existentes no momento da análise) quanto para condições hipotéticas (condições ambientais manualmente definidas para vento, corrente e onda).

## 12.11. SISTEMAS DE REFERÊNCIA DE POSIÇÃO

12.11.1 No mínimo 02 (dois) sistemas de posicionamento por satélite (DGNSS), independentes e alimentando simultaneamente os controladores DP.

12.11.2 Cada DGNSS deve possuir telas de monitoramento individual com recursos para monitoramento do posicionamento e da deriva da unidade.

12.11.3 Cada DGNSS deve possuir redundância nos diferentes sinais de correção, sendo pelo menos uma correção via satélite e 02 (duas) correções via rádio diferentes (frequências distintas e estações transmissoras redundantes, com alcance abrangendo todo o cenário operacional da unidade – exemplos: IALA-MRB e UHF).

12.11.4 Cada DGNSS deve receber "input" de 02 (dois) sensores de aproamento (gyros) e 02 (dois) sensores de referência de movimento (MRU). Qualquer falha nestes sensores deve gerar alarme.



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 31 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- 12.11.5 A unidade deve possuir um sistema de posicionamento relativo baseado em sinal laser, com possibilidade de uso simultâneo de pelo menos dois alvos-refletores instalados na embarcação assistida. Estes alvos devem ser do tipo prisma e devem ser fornecidos e mantidos pela FRETADORA. O sistema escolhido pode ser, por exemplo, do tipo *Cyscan* ou *Fanbeam*. Três alvos-refletores devem ser providos pela FRETADORA com possibilidade de serem instalados na plataforma assistida.
- 12.11.6 A unidade deve possuir um sistema de posicionamento relativo baseado em sinal de radar, com código de ID para identificar diferentes alvos através de sinal digital, com possibilidade de uso simultâneo de pelo menos dois *transponders* instalados na embarcação assistida. Estes *transponders* devem ser fornecidos e mantidos pela FRETADORA. O sistema escolhido pode ser, por exemplo, do tipo *RADius* ou *RadaScan*. Três *transponders* (intrinsecamente seguros) devem ser providos pela FRETADORA com possibilidade de serem instalados simultaneamente na plataforma assistida.
- 12.11.7 Para operações próximas a unidades flutuantes (embarcações, UEPs etc.), os dois sistemas relativos supracitados devem ser utilizados simultaneamente no modo "*follow target*" ou modo similar de operação.
- 12.11.8 Adicionalmente, deve-se atender ao padrão PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS, quanto às características técnicas dos SRPs
- 12.12. SISTEMAS DE SENSORES
- 12.12.1 As quantidades, características técnicas, precisão e acurácia das bússolas giroscópicas, MRUs, sensores de vento e de quaisquer outros sensores da embarcação devem atender as recomendações mínimas da Classe DP II e o padrão PE-2SUB-00117 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E MONITORAMENTO PARA UNIDADES A SERVIÇO DA PETROBRAS. Caso haja discrepâncias entre as exigências de Classe e o padrão citado, prevalecerá o que for mais restritivo.
- 12.12.2 O sistema de posicionamento hidroacústico deverá ser capaz de integrar os sensores de posicionamento e de atitude da embarcação descritos no padrão PE-2SUB-00117-0 – SISTEMAS DE POSICIONAMENTO E NAVEGAÇÃO PARA UNIDADES MARÍTIMAS.
- 12.12.3 A falha de qualquer um dos sensores deve apresentar alarme sonoro e visual no sistema de DP, além deste ser capaz de realizar a votação (com descarte) entre eles. Áreas de sombras em sensores de ventos devem ser conhecidas e registradas pelos DPOs.



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 32 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

### 12.13 PESSOAL CHAVE DO SISTEMA DP

12.13.1 A FRETADORA deve estabelecer planos de treinamento e qualificação em conformidade com as orientações expressas no guideline *IMCA M 117 – The training and experience of key DP personel*.

12.13.2 A composição das equipes de bordo e seus turnos de trabalho devem atender as orientações IMCA M 117 Capítulo 5 - *Key DP Personel Identified*, com exceção para a função *DP Authority*, que poderá ser exercida por uma pessoa para toda a companhia. As funções de Comandantes/Imediato poderão ser acumuladas à função de *Senior DPO* caso os mesmos façam parte do turno de vigia durante as operações DP e preencham os requisitos necessários para a função. As funções de Chefe de máquinas/Sub-chefe de máquinas poderão ser acumuladas com a função *Senior Engine Room Watchkeeper*, caso os mesmos façam parte do turno de vigia durante as operações DP.

12.13.3 A FRETADORA deve apresentar antes do início das operações a comprovação do atendimento dos requisitos de qualificação e conhecimento do pessoal chave de DP, conforme IMCA 117 – Capítulo 7 - *Qualification and Knowledge Requirements of Key DP Personnel* e a comprovação do atendimento quanto a experiência na embarcação do pessoal chave de DP de acordo com IMCA 117 – Capítulo 8 - *Recommended Vessel Experience of Key DP Personnel*.

12.13.4 A FRETADORA deverá apresentar sua Matriz de Treinamento e Desenvolvimento do pessoal chave de DP, conforme IMCA 117:

- Capítulo 6 – *DP Training*
- Capítulo 9 - *DP Vessel and Industrial Mission Familiarisation*
- Capítulo 10 - *Key DP Personnel Continuous Professional Development (CPD)*

Todo o programa de treinamento e desenvolvimento deverá ser aprovado pelo DP Authority da companhia.

12.13.5 Os testes de aceitação deverão ser realizados com uma das turmas integrantes da embarcação. Qualquer alteração no quadro do pessoal chave de DP da embarcação deverá ser comunicada a AFRETADORA e a documentação pertinente enviada para avaliação.

### 12.14 ACOMPANHAMENTO DAS ROTINAS OPERACIONAIS E DE MANTENÇÃO

12.14.1 A AFRETADORA poderá requisitar o envio de relatórios periódicos referentes a operação DP da embarcação. O responsável técnico pela elaboração dos relatórios e pelo seu conteúdo deverá ser externo à embarcação. Os relatórios deverão conter temas como: desvios operacionais encontrados, alarmes do sistema DP não ordinários, cumprimento de





**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 33 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

rotinas de segurança da operação DP da embarcação, passagens de serviço, gestão de mudança para operação, etc.

- 12.14.2 A AFRETADORA poderá requisitar o envio de relatórios periódicos referentes a operação e rotinas de manutenção da praça de máquinas da embarcação. O responsável técnico pela elaboração dos relatórios e pelo seu conteúdo deverá ser externo à embarcação. Os relatórios deverão conter temas como: desvios operacionais encontrados, alarmes do sistema supervisorio não ordinários, cumprimento de rotinas de segurança da operação da praça de máquinas da embarcação, passagens de serviço, gestão de mudança para operação, rotinas não ordinárias de manutenção a bordo, falhas em equipamentos, etc.

### 13. SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

- 13.1. A embarcação deverá possuir, no mínimo, um guindaste “knuckle boom” para a realização de operações subsea com sistema de compensação ativa de arfagem e com sistema de tensão constante de cabo, atendendo aos requisitos das ETs de prestação de serviços.
- 13.1.1 As condições ambientais limites para operação do sistema de compensação ativa de heave (altura significativa de onda e período de onda) devem ser idênticas às estabelecidas para a operação do ROV.
- 13.2. A embarcação deve possuir guincho A/R (abandono/recolhimento) que atenda aos requisitos da ET de serviços de interligação submarina anexa a este contrato.
- 13.3. A embarcação deve possuir sistema de lançamento e recolhimento de dutos que atenda aos requisitos da ET de serviços de interligação submarina anexa a este contrato.

### 14. MONITORAMENTO DE IMAGENS

- 14.1. A embarcação deve possuir câmeras instaladas a bordo, permitindo o pleno monitoramento das seguintes atividades e áreas:
- Operações de convés envolvendo conexões e movimentações de carga/equipamentos;
  - Área da Mesa de trabalho, envolvendo as operações com dutos;
  - Cesta de Armazenamento de dutos;
  - Sistema de lançamento de dutos;
  - Área de Lançamento do ROV, englobando o *A-frame* e guincho.
  - Guinchos e Guindastes de manuseio de cargas submarinas e cargas no deck.
  - Passadiço;
  - Praça de Máquinas;
  - Imagens submarinas do ROV ( Pelo menos 2 câmeras );



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 34 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- j. Imagens do Software de posicionamento (superfície e hidroacústico);
- k. Imagens do Sistema supervisor de posicionamento dinâmico (DP);
- l. Imagens do Sistema Supervisor da Praça de Máquinas.

Nota 1: As câmeras devem ser do tipo móvel e possuir CODEC para captura de tela.

Nota 2: Todas as Imagens devem estar disponíveis para visualização remota via CFTV.

Nota 3: As imagens dos itens (j) e (k) devem estar disponíveis para visualização remota, porém não necessariamente via CFTV.

Nota 4: As câmeras e demais sistemas relacionados ao atendimento deste item devem atender tecnicamente o que estabelece a ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB.

## 15. COMISSONAMENTO DA EMBARCAÇÃO

15.1. Para o comissionamento da embarcação, a FRETADORA deverá realizar uma verificação feita por agente autorizado do fabricante **atestando a integridade** dos seguintes sistemas **para operar**:

- Motores deisel Principal e Auxiliares
- Geradores Principais e Auxiliares
- Motores elétricos dos Thrusters
- Sistemas de Controle de Thrusters, incluindo VFD quando existente

15.2. A FRETADORA deverá apresentar até o início dos testes de aceitação da embarcação um relatório de comissionamento da embarcação apresentando os respectivos relatórios de manutenção realizados nos sistemas acima.

15.3. Além destes, todos os sistemas da embarcação deverão estar mantidos de acordo com as recomendações dos fabricantes, e a FRETADORA deverá ser capaz de comprovar através de histórico de manutenção, a integridade de todos os sistemas da embarcação. Caso não haja registro, a FRETADORA deverá prover a devida manutenção dos respectivos sistemas até o início dos testes de aceitação.

## 16. INSPEÇÕES E TESTES PETROBRAS

16.1. Teste e Auditorias de Aceitação da embarcação.

16.1.1 O escopo de auditorias de aceitação para comprovação de atendimento aos requisitos desta especificação técnica está descrito no MD-3000.00-0000-973-P1J-001 - Auditorias de Aceitação de Embarcações Especiais na SUB/OPSUB.



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 35 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

- 16.2. Também serão realizadas inspeções e testes periódicos ao longo do contrato. Neste caso, a FRETADORA será informada da ocorrência do evento com antecedência mínima de 14 dias corridos.
- 16.3. A embarcação também deverá ser testada após quaisquer modificações nas suas instalações que sejam realizadas ao longo do contrato e/ou de docagens. Os escopos dos testes serão enviados à FRETADORA até o penúltimo dia de obra, de acordo com o cronograma apresentado à PETROBRAS. O retorno da embarcação à operação estará condicionado a inexistência de pendências impeditivas.
- 16.4. A PETROBRAS acompanhará a docagem da embarcação, através dos relatórios periódicos emitidos pela FRETADORA para monitoramento da evolução da manutenção, assim como poderá realizar visitas técnicas durante o período de docagem.
- 16.5. Na ocorrência de incidentes, a PETROBRAS poderá solicitar testes que avaliem o desempenho e a confiabilidade da embarcação após os mesmos, conforme os parâmetros estabelecidos em contrato e de acordo com as boas práticas operacionais (incluindo abrangência de incidentes).
- 16.6. A FRETADORA deverá disponibilizar pessoal técnico especializado para realização das inspeções e testes, apresentando todas as informações solicitadas pela PETROBRAS, necessárias ao bom andamento dos serviços.
- 16.7. O objetivo das inspeções e testes será avaliar o desempenho e a confiabilidade dos equipamentos da embarcação para garantia da segurança dos processos.
- 16.8. CHECKLIST PRÉ-OPERACIONAL DP
- 16.8.1 A FRETADORA deverá elaborar e executar procedimento de checklist do sistema DP, seguindo as premissas do Adendo 1 deste documento (ANEXO III-A - Adendo 1 - Checklist Pré-operacional DP.xlsx).
- 16.8.2 A execução do checklist do sistema DP visa confirmar o bom funcionamento do sistema de posicionamento dinâmico. Deverá ser executado em até 30 minutos (para operações fora do raio de 500m de plataformas), até 60 minutos (para operações que compreendam a entrada no raio de 500m de plataformas), ou até 30 minutos (para reentradas na zona de 500m para casos de não saída do modo DP).

## 17 INTERNET

### 17.1 REDE CRIPTOGRAFADA PETROBRAS

A CONTRATADA deverá disponibilizar os serviços de internet, voz e dados criptografados e a infraestrutura necessária conforme a ET-0600.00-5510-760-PPT-542 – SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES PARA EMBARCAÇÕES DA SUB/OPSUB.



**PETROBRAS**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº: ET-3000.00-1500-91C-P1J-007

Rev: A

EMBARCAÇÕES ESPECIAIS

PÁGINA: 36 de 36

TÍTULO: REQUISITOS TÉCNICOS PARA EMBARCAÇÕES PLSVs

## 17.2 REDE DA CONTRATADA

A CONTRATADA deverá disponibilizar, para uso da Petrobras, uma rede adicional de internet, segregada da Rede Petrobras descrita no item acima. A rede deverá ser disponibilizada através protocolo wireless 802.11ac ou superior (com login e senha exclusivos para a fiscalização) e também através de portas ethernet nos locais descritos no item 7. O link de internet poderá ser compartilhado com o restante da embarcação, porém deverá garantir *downstream/upstream* mínimo de 1Mbps/1Mbps exclusivo para a Fiscalização Petrobras, independente da taxa de utilização da rede pelo restante da embarcação. A estrutura da rede deverá permitir o intercâmbio de arquivos (em LAN) entre a Fiscalização/técnicos Petrobras e o restante da embarcação. O sinal wireless deve ser forte o suficiente no escritório da fiscalização de maneira a garantir a banda de *downstram/upstream* descrita neste item.

**(Fim do documento)**