

ANEXO I

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA EMBARCAÇÃO TIPO “WSSV” (“WELL STIMULATION SUPORT VESSEL”)

1 OBJETIVO

A **EMBARCAÇÃO** monocasco deverá ser classificada como de posicionamento dinâmico (DP) do tipo “Classe 2”, apta a manter posição operando normalmente nas condições meteoceanográficas das Bacias Brasileiras, posicionando-se de forma estável nas imediações de instalações fixas ou flutuantes (sondas, navios-sonda, plataformas, jaquetas, monobóias).

2 CLASSIFICAÇÃO, CERTIFICAÇÃO E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

2.1 CERTIFICADOS

2.1.1 Laudo Técnico de Vistoria e Avaliação, atualizado e válido para o ano fiscal relativo à **EMBARCAÇÃO** oferecida, emitido por entidades classificadoras reconhecidas, conforme subitem 2.1.1.1 deste Anexo, observando-se que, caso o Laudo seja emitido no exterior, deverá estar traduzido para o português por tradutor público juramentado e legalizado no Consulado Brasileiro.

2.1.1.1 Sociedades Classificadoras

2.1.1.1.1 A **EMBARCAÇÃO** deverá atender às recomendações da IMO para classe 2 definidas pela MSC/CIRC 645, de 06/06/1994, “Guidelines for Vessels with Dynamic Positioning Systems”, além das exigências, da última edição, da Sociedade Classificadora a qual está subordinada.

2.1.1.1.2 A **EMBARCAÇÃO** deverá ter classificação compatível com IMO “DP Classe 2”, determinada por Sociedades Classificadoras membro da IACS (“International Association of Classification Societies”).

A **CONTRATANTE** avaliará os documentos abaixo e indicará quais os prazos limites em que as eventuais pendências deverão estar sanadas, podendo ser, a critério da **CONTRATANTE**, por ocasião da inspeção da **EMBARCAÇÃO** ou por ocasião da mobilização, após a assinatura do **CONTRATO**.

2.1.1.2 A **CONTRATADA** deverá apresentar o Certificado de Classificação ou de Confirmação de Classe para o casco e equipamento, compatível com a proposta apresentada (cópia autenticada), e o Relatório de pendências da Classificadora (caso haja pendências);

2.1.1.3 A **CONTRATADA** deverá apresentar o Certificado de Borda Livre;

2.1.1.4 A **CONTRATADA** deverá apresentar o Certificado IOPP (International Oil Pollution Prevention);

2.1.1.5 A **CONTRATADA** deverá apresentar o Certificado Cargo Ship Safety Equipment;

2.1.1.6 A **CONTRATADA** deverá apresentar o Certificado ISM CODE.

2.2 DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

2.2.1 Certificados de capacitação dos operadores DP, atendendo ao IMCA M117 – “The Training and Experience of Key DP Personnel”. Os profissionais da **EMBARCAÇÃO** (Capitão, Imediato e Operadores DP) deverão ter certificação comprovada em curso avançado ministrado por entidade reconhecida por uma das seguintes entidades: The Nautical Institute UK ou NMD, além de experiência devidamente registrada em documento próprio para esse fim.

2.2.1.1 A **CONTRATADA** deverá possuir matriz de treinamento e capacitação adequada para todos os profissionais a bordo envolvidos na área DP, com a previsão de treinamento periódico de reciclagem para os operadores DP e PMS, em escopo incluindo simulação de contingências DP (problemas em sistemas de controle, propulsão e máquinas ou durante operações entre embarcações) e identificação das falhas - com as ações operacionais necessárias para correção ou isolamento dos problemas.

2.2.1.1.1 A sala de operação de DP deverá ser atendida sempre em conjunto pelo Operador de DP e Imediato com formação em DP ou pelo Operador de DP e Capitão com formação em DP, de modo que a sala não fique sem atendimento durante a operação. A sala de máquinas também deverá ser assistida por, pelo menos, 01 operador com formação específica para tal atividade. A equipe a bordo deve ser composta por, no mínimo, 01 especialista em elétrica, apto a intervir na planta de geração e distribuição.

2.2.2 Procedimentos de testes, inspeções a serem realizadas e check-lists pré-operacionais, a cada nova locação e diários, durante as operações.

NOTAS:

- As informações solicitadas que não puderem ser fornecidas antes da assinatura do **CONTRATO**, em razão da conversão ou da construção da **EMBARCAÇÃO**, deverão ser fornecidas até 30 dias antes dos testes de recebimento no Brasil;
- A **CONTRATANTE** se reserva no direito de solicitar outros documentos cuja necessidade seja devidamente comprovada;

2.2.3 Relatório **FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)**: O Sistema de Posicionamento Dinâmico deve ser submetido a uma análise de confiabilidade do tipo FMEA iniciada na fase de projeto e executada por entidade reconhecida pela IMO, IMCA (Management Guide) e Sociedades Classificadoras. Esta análise deverá ser apresentada à **CONTRATANTE** no mínimo 20 dias antes da inspeção de recebimento da **EMBARCAÇÃO** no Brasil. A versão final do documento deverá conter uma análise descritiva teórica do sistema de posicionamento dinâmico, com seus modos de falha e efeitos e uma planilha de testes de campo para cada equipamento ou sistema, confirmando ou não o descrito na fase teórica. Além disso, devem ser detalhadas, em capítulo à parte, as conclusões e recomendações, classificadas em três níveis de criticidade conforme a consequência e a urgência da solução para os pontos de falha encontrados na fase teórica e confirmados na fase de testes ou mesmo para aqueles cujos testes não puderam ser realizados. Deverá também ser entregue pela **CONTRATADA** uma versão atualizada das ações implementadas para cumprir as recomendações do estudo. Como parte de um conjunto de ações para restabelecer o escopo contratual pleno e a segurança operacional, análises de FMEA poderão ser requeridas pela **CONTRATANTE** ao longo do **CONTRATO**, na ocorrência de incidentes ou situações que comprometam a confiabilidade do sistema DP da **EMBARCAÇÃO**.

A **CONTRATADA** deverá possuir e apresentar para a **CONTRATANTE**, a seguinte documentação da **EMBARCAÇÃO**:

2.2.4 Diagramas unifilares do sistema de geração e distribuição de energia elétrica.

2.2.5 Diagramas unifilares do sistema DP apresentando sua ligação com os sensores, PMS, geração e thrusters, sistemas de referência de posição, além de mapa de antenas.

2.2.6 Diagrama do sistema de controle da geração, incluindo a alimentação de todos os equipamentos deste sistema.

2.2.7 Diagrama de sistema de controle dos thrusters, incluindo a alimentação de todos os equipamentos deste sistema.

2.2.8 Diagramas do sistema de ar comprimido de partida, instrumentação e ar de serviço.

2.2.9 Diagramas do sistema de óleo diesel.

2.2.10 Diagramas do sistema de óleo de lubrificação dos motogeradores e thrusters.

2.2.11 Diagramas do sistema de refrigeração dos geradores, thrusters e VFDs dos thrusters.

2.2.12 Deverá conter os seguintes documentos para as UPSs do DP, thrusters, geradores, controle da geração, ESD e demais UPSs relacionadas ao sistema de DP/Geração/propulsão:

- Diagrama de ligação de entrada e saída das UPS com indicação de onde provem a alimentação;
- Diagrama de cargas das UPS;
- Periodicidade de substituição das baterias;

2.2.13 Topologia da rede do PMS, VMS e DP incluindo as Field Stations e a alimentação dos switches/hubs.

2.2.14 Arranjo das salas de máquinas e de thrusters.

- 2.2.15 - Características técnicas e filosofia de operação do sistema de gerenciamento de energia (PMS, VMS ou outro que for utilizado na **EMBARCAÇÃO**). Esse documento deve informar como funciona o PMS quanto à partida de geradores quando o sistema estiver com sobrecarga, como funciona em caso de blackout parcial e total, como funciona o sistema de prevenção de sobrecarga na geração (Power reduction, Power chop, load shed, partida automática do gerador por excesso de demanda, etc.) e principalmente quais os set points que esses parâmetros estão ajustados. Filosofia de recuperação de blackout (Blackstart). Detalhar como se dá a sequência de partida de geradores, thrusters, gerador de emergência em caso de blackout parcial, quando perde apenas um barramento e blackout total.
- 2.2.16 Parâmetros de alarme e parada (Shutdown) dos equipamentos essenciais ao sistema de posicionamento dinâmico, tais como: grupo-geradores e thrusters e seus subsistemas de lubrificação, refrigeração e acionamento e controle.
- 2.2.17 Estudo de proteção, curto circuito e seletividade da **EMBARCAÇÃO** e dados atualizados dos ajustes dos relés de proteção.
- 2.2.18 Relatório de calibração dos relés de proteção.
- 2.2.19 Diagrama unifilar com o esquema de proteção dos geradores, motores dos thrusters e dos barramentos através de caixas adicionais com a função ANSI.
- 2.2.20 Diagramas elétricos da planta de operação.
- 2.2.21 Relatórios de calibração da velocidade, azimute e pitch dos thrusters.
- 2.2.22 Esquema de aterramento dos geradores e transformadores, mostrando detalhes dos dispositivos de aterramento de segurança conforme recomendado na NR-10.
- 2.2.23 Relatório da última termografia realizada nos painéis e circuitos elétricos.
- 2.2.24 Relatório do Cálculo da energia para proteção contra arco voltaico (NR-10).
- 2.2.25 Relatório de resistência de isolamento dos geradores, transformadores e motores elétricos dos thrusters.
- 2.2.26 Filosofia do ESD (“Emergency Shut Down”), contendo os modos de acionamento, a topologia do sistema e a matriz de atuação de cada nível de ESD.
- 2.2.27 Diagramas de capacidade (“Capability Plots”) da **EMBARCAÇÃO**, conforme especificado no item 4.4.3 desse anexo.
- 2.2.28 Manuais do sistema DP, DGPS, acústico, anemômetros, gyros, MRUs e demais manuais do sistema DP.
- 2.2.29 Manuais dos motores diesel, geradores e equipamentos auxiliares.
- 2.2.30 Manuais do AVR, governador, relés, UPSs e demais equipamentos do sistema de geração.
- 2.2.31 Manuais dos thrusters, VFDs e equipamentos auxiliares.

3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

3.1 Tempo máximo de fabricação do casco

O tempo máximo de fabricação do casco não deve exceder a 30 (trinta) anos, contados a partir da data de entrega das propostas.

3.2 Calado máximo

O calado da **EMBARCAÇÃO** deve ser tal que permita atracação e carregamento nas unidades portuárias da **CONTRATANTE** em Macaé e outras localidades (6,5 m).

3.3 Autonomia

A autonomia mínima da **EMBARCAÇÃO** (óleo diesel, óleo lubrificante, água potável, água industrial e provisões), em quaisquer circunstâncias, não deve ser inferior a 28 (vinte e oito) dias de operação.

3.4 Velocidade

A **EMBARCAÇÃO** deverá desenvolver uma velocidade mínima de serviço de 10 (dez) nós, estando os propulsores a 85% da rotação máxima recomendada pelo fabricante (MCR), considerando o calado de verão (“summer draft”) e estado de mar Beaufort 4.

3.5 Docagem

A **EMBARCAÇÃO** deverá ter dimensões tais que possibilitem sua docagem em estaleiros da área do Estado do Rio de Janeiro.

3.6 Equipamentos de Comunicação

3.6.1 EMBARCAÇÃO

3.6.1.1 A **EMBARCAÇÃO** deverá atender ao descrito no **ANEXO VII – SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICAÇÃO**.

3.6.1.2 Deverá dispor de sistema de telefonia interna, pelo menos entre os seguintes pontos:

- a) ponte de comando (passadiço);
- b) sala de controle da geração;
- c) camarote da **CONTRATANTE**
- d) camarote do Supervisor das **CONTRATADA**.

3.6.1.3 Deverá dispor de sistema de telefonia com acesso a rede de telecomunicações externa na ponte de comando(passadiço).

3.6.1.4 Deverá possuir acesso a internet com conexão de banda larga.

3.7. Área para Movimentação de Pessoal

A **EMBARCAÇÃO** deverá apresentar área livre mínima, desobstruída e contínua, de 61 m² para movimentação de pessoal com “cestinha” (personal basket), com comprimento mínimo de 11,0 m e a largura mínima de 5,5 m.

3.8. Camarotes

3.8.1 A **FISCALIZAÇÃO** poderá escolher, a seu critério, camarote exclusivo para seu uso (com exceção do camarote reservado ao Comandante da **EMBARCAÇÃO**).

3.8.1.1. Os camarotes deverão ter isolamento acústico, em conformidade com as disposições do “Code on Noise Levels on Board Ships” da Resolução A 468 da IMO (International Maritime Organization).

3.8.1.2. Descrição de camarotes para **FISCALIZAÇÃO** e para pessoal da **CONTRATANTE**:

- 1 camarote exclusivo para **FISCALIZAÇÃO** com 1 (uma) vaga de dormitório;
- 1 camarote exclusivo para **FISCALIZAÇÃO** com 2 (duas) vagas de dormitório (beliche);
- 1 camarote não exclusivo para **PESSOAL** da **CONTRATANTE** com 1 (uma) vaga, podendo ser compartilhado com a **CONTRATADA** (beliche).

3.8.1.2 Os camarotes destinados a **FISCALIZAÇÃO E PESSOAL** da **CONTRATANTE** deverão prever:

3.8.1.2.1 - Banheiro privativo;

3.8.1.2.2 - 1 (um) armário tipo estante com compartimento com portas e chave;

3.8.1.2.3 - Conexão de banda larga para acesso remoto à rede de comunicação de dados da **CONTRATANTE**;

3.8.1.2.4 - Disponibilidade para instalação de ramais **CONTRATANTE**;

3.8.1.2.5 - 1 (um) frigobar, capacidade de 80 a 120 l;

3.8.1.2.6 - 1 (um) TV full HD de no mínimo 32 polegadas e equipado com receptor de TV digital;

3.8.1.2.7 - 1 (um) DVD player ou equipamento equivalente, que deverá ser atualizado conforme avanços tecnológicos, quando solicitado pela **CONTRATANTE**;

3.8.1.2.8 1(uma) mesa para computador;

3.8.1.2.9 Computador com acesso a internet, com a seguinte configuração mínima:

- Sistema operacional Microsoft Windows XP Professional ou mais versão mais atualizada;
- Microsoft Office Professional 2007 ou versão mais recente;
- Microsoft Project
- Processador Core 2 Duo de 2,0 GHz ou superior;
- Memória RAM de 4 Gb ou superior;
- HD de 500 Gb, padrão IDE;
- Unidade de CD-ROM: CD-RW com velocidade de 52X ou superior;
- Unidade de DVD: DVD-RW;
- 02 portas seriais RS-232 (COM1 e COM2);
- 02 portas USB frontais, tipo A;
- 04 portas USB traseiras;
- Placa multi-serial com 8 portas padrão RS-232;
- 01 porta para conexão de um segundo monitor SVGA;
- Mouse óptico de três botões (USB);
- Teclado ABNT2 multimídia PS2;
- Leitor de cartão de memória: 15 em 1;
- Placa de Vídeo: GForce TI 8800 GT/XFX ou 9600 GT 512 MB ou superior;

- Monitor LCD SVGA de no mínimo 17 polegadas.
- 3.8.1.2.10 1(uma) impressora escrava, jato de tinta, colorida com insumos fornecidos pelas **CONTRATADA**.

3.9. Lazer

3.9.1. Sistema de recepção de TV via satélite com base estabilizada para recepção de canais por assinatura de operadora nacional, com sinal do tipo HDTV. O pacote deverá ser full e incluir pay per view dos campeonatos brasileiros de futebol. Deverão ser instalados receptores de satélite independentes e televisores na(s) sala(s) de TV coletiva(s) e camarote da **CONTRATANTE**. Este sistema deverá estar livre de interferências, chuviscos, interrupções ocasionadas pelo balanço da **EMBARCAÇÃO** ou desvanecimentos do sinal de recepção, devendo operar 365 dias por ano.

3.9.2. O(s) aparelho(s) de TV instalados(s) na(s) sala(s) de TV coletiva(s) deverão ser do tipo full HD, equipado(s) com receptor(es) de TV digital, devendo sua tela ter no mínimo 50 polegadas.

3.10. Gravação de Imagem

Deverá possuir sistema de gravação de imagens de vídeo sistematizada, conforme descrito no **ANEXO VII - SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICAÇÃO** deste **CONTRATO**, com pontos de vídeo nos locais da **EMBARCAÇÃO** definidos pela **CONTRATADA**, para garantir o monitoramento de pontos críticos que possam auxiliar a operação da **EMBARCAÇÃO** e auxiliar na análise de eventuais acidentes.

4. SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1.1. O sistema de posicionamento dinâmico, formado pelos Sistemas de Geração e Distribuição de Energia (SGE), Sistema de Propulsão e Sistema de Controle de DP, deve ser dimensionado e configurado de modo a possibilitar a execução dos trabalhos objeto do **CONTRATO** em condições de total segurança operacional, sem interrupções e fora do Estado Operacional Degradado, definido no item 6 deste Anexo.

4.1.2. A **EMBARCAÇÃO** deve ser Classe DP 2 e deverá atender as normas, diretrizes e regras abaixo:

- IMCA M 103 (Guidelines for the Design and Operation of Dynamically Positioned Vessels), 2007;
- IMCA M 140 (Specification for DP Capability Plots), 2000;
- IMCA M 163 (Guidelines for the quality assurance and quality control of software);
- IMCA M 166 (Guidance on Failure Mode and Effects Analysis), 2002;
- IMCA M 178 (FMEA Management Guide), 2005;
- IMCA M 190 (Guidance for developing and conducting DP annual trials programmes);
- IMCA M 196 (UPS Onboard), 2009;
- MTS TECHOP FMEA Testing, 2013;
- MTS TECHOP FMEA Gap Analysis, 2013;

4.1.3. A **EMBARCAÇÃO** deve manter o posicionamento estável quando submetida às condições oceano-meteorológicas máximas previstas no **Anexo XXXXXX sobre Metocean Data (I-ET-2000.00-1110-941-PPC-001)**.

4.1.4. A **CONTRATANTE** realizará inspeções e testes anuais regulares no Sistema de Posicionamento Dinâmico, além de testes eventuais em casos de “upgrade” ou na ocorrência de incidentes relacionados ao Sistema de Posicionamento Dinâmico, objetivando avaliar a performance e a confiabilidade da **EMBARCAÇÃO** no que tange à capacidade de manter posição em DP conforme os parâmetros estabelecidos em **CONTRATO** e de acordo com a boa técnica operacional. A **CONTRATADA** deverá disponibilizar pessoal técnico especializado bem como todas as informações necessárias ao bom andamento desses testes e inspeções.

4.1.4.1 A **EMBARCAÇÃO** deverá possuir um plano de manutenção completo, estruturado conforme recomendações dos fabricantes dos sistemas e equipamentos (ou na ausência de recomendações específicas, seguir orientações em normas ou diretrizes aplicáveis), com descrição e periodicidade de atividades adequadas para garantir a integridade de todo o sistema de posicionamento dinâmico. O plano deve conter atividades necessárias para o acompanhamento de condição de todos os itens críticos, incluindo: inspeção termográfica (com periodicidade anual e conforme ABNT NBR 15763 e 15572); calibração ou verificação periódica de relés (em até cinco anos); calibração de sinais de thrusters (anual); teste de resistência de isolamento (anual). Deve existir registro adequado, com rastreabilidade, sobre atividades de manutenção que gerem relatório de serviço ou que sejam utilizadas para acompanhamento de condições de equipamentos (ex: que componham técnica de manutenção preditiva).

4.1.5. Em caso de incidentes, a **CONTRATADA** deverá enviar notificação imediata à **CONTRATANTE**, independente de solicitação, descrevendo o incidente e suas causas.

4.1.5.1 No prazo máximo de 7 dias deverá ser emitido relatório onde deverá conter, no mínimo, a análise detalhada das causas da falha e as ações adotadas para saná-las, com respectivos prazos para execução. A **CONTRATANTE** solicitará informações complementares, fixando prazos para fornecimento, sempre que julgar necessário.

4.1.6. Deve existir nas salas de controle da geração e na ponte de comando, biblioteca com toda a documentação necessária para o bom desempenho das atividades, incluindo-se, entre outros, documentação referente às Normas Regulamentadoras brasileiras, última versão, aplicáveis (ex: NR-10), manuais dos fabricantes dos equipamentos, procedimentos da **CONTRATADA** e demais documentos de entidades internacionais sobre os assuntos específicos, tais como, IMO, IMCA, Classificadora, etc.

4.1.7 Testes **PETROBRAS**: A **PETROBRAS** realizará inspeções e testes iniciais em caso de recebimento e/ou de “upgrade”. Além disso, serão realizadas inspeções e testes regulares anuais ao longo do **CONTRATO** e, eventualmente, na ocorrência de incidentes, objetivando avaliar o desempenho e a confiabilidade da **EMBARCAÇÃO** no que tange à capacidade de manter posição em modo DP, conforme os parâmetros estabelecidos em **CONTRATO** e de acordo com a boa técnica operacional. A **CONTRATADA** deverá disponibilizar pessoal técnico especializado para realização dos testes e prestar todas as informações necessárias ao bom andamento dessas inspeções. Para testes de equipamentos essenciais ao posicionamento dinâmico da **EMBARCAÇÃO** que exijam ou empresas especializadas ou tempo excessivo para execução, a **PETROBRAS** solicita a apresentação de relatórios de execução com a comprovação da remoção das não conformidades encontradas.

4.1.8. A CONTRATADA deverá facilitar a atuação do Técnico de Segurança da SEGUNDA CONTRATADA (planta de estimulação) juntos a suas atividades (manutenção, operação etc.), de forma a melhorar a segurança a bordo. Este Técnico de segurança tem por responsabilidade auxiliar a execução das atividades com maior segurança, para AMBAS CONTRATADAS.

4.2. SISTEMA DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO:

4.2.1. Capacidade de **Geração, Gerenciamento e Distribuição de Energia (SGE)** dimensionada de tal modo a possibilitar a execução dos trabalhos objeto do **CONTRATO**, em condições de total segurança operacional, sem interrupções. Em nenhum momento poderá existir falha isolada em qualquer equipamento do SGE que resulte em “black out” e/ou perda de posição. Na ocorrência dessa falha a configuração e a redundância do sistema em termos de equipamentos isolados deverá ser projetada de tal modo a possibilitar a manutenção do posicionamento estável da **EMBARCAÇÃO**.

4.2.1.1. Os grupos motogeradores deverão atender à norma ISO-3046-1, item 7.3: “motores adequadamente mantidos devem ser capazes de operar normalmente e de forma contínua a 100% da potência nominal e, além disso, suportar 110% de carga durante 1 hora a cada 12 h de operação”. O atendimento a esta premissa será comprovado mediante testes de carga individuais dos grupos motogeradores por ocasião da inspeção de recebimento no Brasil e dos testes anuais (30 minutos a 100% de carga), corrigindo-se os resultados em função da relação entre as temperaturas ambientes nos testes de campo e nos de fábrica, cujos resultados deverão ser disponibilizados juntamente com a respectiva curva “carga x temperatura”. Deverão também possuir instrumentação local e remota (sala de controle) que permita a leitura e registro eletrônico (“datalogger”) dos dados de todos os parâmetros operacionais essenciais à verificação do seu desempenho operacional.

4.2.2. O Sistema de Geração, Gerenciamento e Distribuição de Energia deve gerar potência suficiente de modo a garantir que a **EMBARCAÇÃO** mantenha posicionamento estável na locação com fornecimento ininterrupto de energia a todos os sistemas e equipamentos necessários à operação normal (incluindo propulsão), e atenda às seguintes premissas:

4.2.2.1. Considerar os equipamentos da **EMBARCAÇÃO** (sistema de bombeamento, lastro, refrigeração, habitabilidade, etc.).

4.2.2.2. A temperatura interna dos painéis em todo o sistema de geração e distribuição de energia, particularmente nas salas de barramentos, transformadores, compartimentos e painéis dos sistemas de retificação, conversores de frequência, UPS, etc, deve ser mantida dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante, considerando-se a temperatura ambiente externa limite. Nestes compartimentos ou em outros que possuam equipamentos elétricos, não deve existir tubulações de água ou de outros líquidos. Se existirem, elas devem possuir anteparas ou defletores, para não atingir os equipamentos em caso de vazamentos.

4.2.2.3. Geração de emergência, constituída por um gerador independente dos principais e com sistemas auxiliares independentes para: ar de partida, refrigeração, combustível, lubrificação, etc, e, com partida automática em caso de falha na alimentação principal. Deve também acionar pelo menos uma bomba de lastro, de esgoto, compressor de ar de partida, anel de incêndio, UPS, etc., todos conectados a um barramento de emergência, conforme requisitos IMO Classe 2.

4.2.3. O SISTEMA DE GERAÇÃO deve operar com a configuração de barramentos segregados, alimentados por geradores operando em paralelo ou isolados. Nesta configuração o sistema deve atender às seguintes premissas:

4.2.3.1. Deve possuir sistema de controle de tensão e de frequência, sincronização, divisão de carga ativa / reativa dos grupos motogeradores. Este deve ser preferencialmente, digital, interligado em rede, com alarmes em local assistido em caso de falha e integrado ao sistema de gerenciamento de potência (PMS) descrito no item 4.2.3.1.5.

4.2.3.2. Os equipamentos e/ou componentes dos sistemas de controle e monitoração do SGE devem ser alimentados por circuitos redundantes, pelo menos em suas fontes de alimentação, possuir UPS “on line” e alarme em caso de falha da fonte em operação.

4.2.3.3. Os sistemas de refrigeração, lubrificação, combustível, ar comprimido, etc, cuja falha provoque a perda de mais de um grupo motogerador, devem ter redundância em seus componentes ativos providos de comutação automática entre eles e alarme em local assistido em caso de falha.

4.2.3.4. Um Sistema de Gerenciamento de Potência (PMS) micro-processado, integrado ao sistema DP e aos demais sistemas da **EMBARCAÇÃO**, preferencialmente via rede, permitindo acesso remoto e atualização “on line”. Suas principais funções são garantir uma reserva de potência mínima evitando sobrecargas, evitando a ocorrência de “black-out”. Para isso deve estar customizado e sincronizado de acordo com o estudo de curto circuito e seletividade do sistema de geração de energia da **EMBARCAÇÃO**.

Características essenciais do PMS:

4.2.3.4.1. Preferencialmente com arquitetura modular e aberta.

4.2.3.4.2. Estação de processo, de controle e de monitoração, com sistema tipo “fail safe” e comutação automática para modo manual em caso de perda de processamento. Circuito de alimentação com UPS “on line” (tensão de saída imune às variações na entrada), alimentadas por barramentos distintos e capacidade mínima de 30 minutos de operação, na máxima carga de projeto, em caso de falha no fornecimento primário de energia.

4.2.3.4.3. Autodiagnóstico, reconhecimento e bloqueio de falhas com apresentação em tela e impressão de alarmes.

4.2.3.4.4. Registro de Dados do PMS (sistema “Data Logging”): arquivamento em meio eletrônico (disponibilizado em “software” compatível com Windows) e impressão dos parâmetros fundamentais do PMS, por período mínimo de 30 dias, visando análises posteriores de testes de performance e eventuais incidentes operacionais. De preferência, um micro-computador exclusivo para essa função deverá estar disponível, possibilitando a obtenção de gráficos, tabelas etc. Os parâmetros mínimos exigidos são: *status* dos sistemas de propulsão e geração de energia (potências geradas e consumidas totais e individuais, número de thrusters e “pitch” / rotação de cada um, geradores no barramento, etc); *status* do PMS e demais parâmetros essenciais para o controle do posicionamento dinâmico da **EMBARCAÇÃO**. O “datalogger”, preferencialmente deve ser sincronizado com o Sistema DP. Além disso, deve haver **Sistema de “Print Out”** das telas das estações de trabalho do PMS. Quando a **CONTRATANTE** solicitar, a **CONTRATADA** deve fornecer listas de alarmes e prints de telas imediatamente. Para tal, a equipe de bordo deve possuir pessoal com acesso ao software PMS e treinado para emitir a documentação solicitada.

Funções Requeridas ao PMS:

4.2.3.4.5. Sincronização digital com divisão e controle automático de carga ativa e reativa dos grupos motogeradores para evitar perturbações no sistema de potência.

4.2.3.4.6. Inibição de entrada de cargas e partida automática de geradores reserva, com alarme indicativo.

4.2.3.4.7. Recuperação automática de “black-out” pela partida sequencial dos grupos motogeradores e thrusters.

4.2.3.5. O SISTEMA DE GERAÇÃO deve atender à premissa de que a falha de um barramento principal não pode levar à perda de mais que a metade da carga propulsiva instalada.

4.2.3.6. As máquinas primárias de energia (motogeradores diesel, geradores de eixo, etc) devem ser dimensionados para suportar com folga as demandas máximas dos propulsores e thrusters. Caso a demanda possa implicar em sobrecarga na geração o sistema deverá ser provido de limitadores de potência nos thrusters como parte de um sistema de gerenciamento de potência (PMS).

4.3. SISTEMA DE POSICIONAMENTO DINÂMICO

4.3.1. Sistema de Controladores com algoritmo de estimação e controle do tipo preditivo (filtros Kalman) e configuração duplex (dois computadores) para os computadores e consoles, incluindo-se monitores de vídeo, teclados e “joysticks”.

4.3.1.1. Somente serão aceitos controladores modernos, que ao final do **CONTRATO** não ultrapassem 12 anos de uso. As funções de “Previsão de Deriva”, “Diagramas de Capabilidade” e “Análise de Consequências” deverão estar disponibilizadas no “software” dos controladores DP, preferencialmente com atualização visando incorporar facilidades que melhorem desempenho e a confiabilidade das operações.

4.3.1.2. Os controladores deverão ser configurados, adicionalmente, com modo operacional tipo “follow target” ou similar, mantendo automaticamente uma distância e um aproamento pré-determinados, relativos à **EMBARCAÇÃO** com a qual estiver operando.

Nota: a entrada dos sinais dos SRP absolutos e relativos deverá ser independente e simultânea para os controladores DP.

4.3.2. **Sistemas de Referência de Posição** configurados em número, tipo e grau de atualização tecnológica tais que garantam confiabilidade e precisão em toda a gama operacional prevista em **CONTRATO**.

4.3.2.1. No mínimo dois (02) sistemas de posicionamento absoluto por satélite, independentes, com precisão mínima de 1 (um) metro. Pelo menos um dos receptores primários deverá ter capacidade para receber sinais “GPS dual frequency” (L1/L2), além de no mínimo um (01) receptor GLONASS. Cada sistema deverá possuir redundância dupla no sistema de recepção do *signal diferencial*, da seguinte forma: dois (02) sistemas via satélite diferentes e dois (02) sistemas via rádio diferentes (frequências distintas e estações transmissoras redundantes. As correções dos movimentos da **EMBARCAÇÃO** devem ser executadas por sensores próprios e cada sistema de posicionamento por satélite deverá possuir “input” de sensores (“Gyros” e “VRU”) distintos. Além disso, antenas (tanto GPS primárias quanto diferenciais) devem estar situadas em locais diferentes da **EMBARCAÇÃO**, afastadas entre si, de modo a garantir redundância e modo de falha distinto (minimizar zonas de “sombra”). Os sistemas de posicionamento por satélite deverão alimentar os controladores DP simultaneamente como SRP totalmente independentes.

4.3.2.2. No mínimo 02 (dois) sistemas de referência de posição relativos, alimentando simultaneamente os controladores DP, sendo um deles baseado em princípio de radioposicionamento e o outro baseado em princípio óptico-laser. A **CONTRATADA** deverá fornecer os equipamentos portáteis recíprocos ou “pares” a serem instalados temporariamente em cada sonda ou plataforma durante o transcorrer das operações objeto do **CONTRATO**. Exemplo: antenas e refletores. Os sistemas de posicionamento relativos deverão alimentar os controladores DP simultaneamente como SRP totalmente independentes. Cada sistema relativo deve vir com 02 alvos de qualidade adequada.

4.3.2.3. A **CONTRATADA** deverá fornecer e providenciar a instalação, com a devida antecedência, das antenas e refletores nas instalações marítimas com as quais a **EMBARCAÇÃO** irá operar.

4.3.2.4. Além dos sistemas de Referência de Posição que originalmente equiparem a **EMBARCAÇÃO**, a **CONTRATADA** deverá prever os necessários *upgrades* ou modificações de tal modo a garantir confiabilidade e segurança na medida em que os sistemas atuais revelarem-se insuficientes para evitar riscos operacionais.

4.3.3. **Sistemas de Sensores** constituído por, no mínimo, 03 bússolas giroscópicas, 03 VRU (Unidades de Referência Vertical) ou MRU (Unidades de Referência de Movimentos) com medição de heave/roll/pitch e 03 sensores de vento. Ao menos um sensor de cada tipo deverá estar situado em local diferente da **EMBARCAÇÃO**, e a distribuição dos mesmos deverá estar configurada de modo compartilhado entre os controladores a fim de prover a necessária redundância e flexibilidade operacional. A falha de qualquer um dos sensores deverá possuir alarme sonoro e visual no DP.

4.3.4. **Sistema de Fornecimento Contínuo de Energia** (“UPS”): o sistema DP e os seus auxiliares devem ser providos de fontes de alimentação com UPS’s do tipo online e distintas, individualizadas por barramentos. A distribuição de carga das UPS deverá estar configurada de modo a impedir a perda de mais de um equipamento de mesma função em caso de falha de uma delas e com o banco de baterias com capacidade para, no mínimo, 30 minutos de operação em caso de falha no fornecimento primário de energia.

4.3.5. **Registro de Dados do Sistema DP** (sistema “Data Logging”): arquivamento em meio eletrônico (disponibilizado em “software” compatível com Windows) e impressão dos parâmetros fundamentais do sistema DP, por período mínimo de 30 dias, visando análises posteriores de testes de performance e eventuais incidentes operacionais. De preferência, um micro-computador exclusivo para essa função deverá estar disponível, possibilitando a obtenção de gráficos, tabelas etc. Os parâmetros mínimos exigidos são: informações vetoriais de vento e correnteza calculada pelo DP; posição da **EMBARCAÇÃO** segundo cada um dos sistemas de referência e a calculada ou assumida pelos controladores; *status* de cada SRP; aproamento da **EMBARCAÇÃO**; movimentos da **EMBARCAÇÃO** (*roll, pitch, heave*); *status* do PMS e demais parâmetros essenciais para o controle do posicionamento dinâmico da **EMBARCAÇÃO**. O “datalogger”, preferencialmente deve ser sincronizado com o Sistema de Gerenciamento de Potência (PMS). Além disso, deve haver **Sistema de “Print Out”** das telas das estações de operação (OS) de DP. Quando a **CONTRATANTE** solicitar, a **CONTRATADA** deve fornecer listas de alarmes e prints de telas imediatamente. Para tal, a equipe de bordo deve possuir pessoal com acesso ao software DP e treinado para emitir a documentação solicitada.

4.4 SISTEMA DE PROPULSÃO

4.4.1 *Thrusters* e propulsores em quantidade, potência e configuração adequados para manter o posicionamento estável da **EMBARCAÇÃO**, considerando o estabelecido no item 4.1.3 e comprovados através de diagramas de capacidade, conforme 4.4.2.

4.4.2. A capacidade de posicionamento da **EMBARCAÇÃO** deverá ser comprovada através de Diagramas de Capacidade (“Capability Plots”) elaborado seguindo o IMCA 140, por empresa reconhecida internacionalmente, considerando calado de operação e condições típicas de carregamento, previstas no item 4.1.3 desse anexo, incluindo também na simulação a condição de simples falha, devendo ser feito com a atual potência que os motogeradores estiverem aptos a fornecer. Os diagramas de capacidade online feitos pelos fornecedores dos equipamentos de DP da **EMBARCAÇÃO** não serão aceitos para comprovação deste item.

4.4.3. Os *thrusters*/propulsores deverão ser capazes de operar normalmente e de forma contínua a 100% da potência nominal. O atendimento a esta premissa será comprovado mediante testes de carga individuais dos *thrusters*/propulsores por ocasião da inspeção de recebimento no Brasil e dos testes anuais (30 minutos a 100% de carga). Deverão também possuir instrumentação local e remota (sala de controle) que permita a leitura e registro eletrônico (“datalogger”) dos dados de todos os parâmetros operacionais essenciais à verificação do seu desempenho operacional.

4.4.4. Falha na ECU ou nos sinais de comando e feedback, entre ela, os *thrusters* e o controlador DP, que comprometa a atuação do *thruster*, deve ter alarme no controlador DP, registro em datalogger e comandar os *thrusters* para um modo de falha seguro. A falha nos sinais de comando e feedback, analógicos ou digitais, não devem, em nenhuma hipótese, levar os *thrusters* para passo ou rotação máximo ou alterações no seu azimute.

4.4.5. As variáveis utilizadas para monitoração do “output” de cada *thruster* ou propulsor (variação de velocidade) deverão ser disponibilizadas nas telas dos controladores e no “data logging”, apresentando potência consumida em KW e empuxo fornecido em toneladas.

5. ESTABILIDADE DA EMBARCAÇÃO

5.1 A **EMBARCAÇÃO** deverá estar apta a navegar e realizar as operações objeto deste **CONTRATO**, nas suas condições de carregamento mínimo, carregamento de maior superfície líquida livre e carregamento máximo.

5.1.1 Deverá ser fornecido cálculo de trim e estabilidade aprovado por Sociedade Classificadora comprovando o porte bruto da **EMBARCAÇÃO**.

5.1.1.1 Sempre que solicitado, A **CONTRATADA** deverá fornecer a **CONTRATANTE**, cópia da planilha com boleto de TRIM e estabilidade da **EMBARCAÇÃO** considerando as condições de carregamento presente.

5.2. As informações solicitadas que não puderem ser fornecidas antes da assinatura do **CONTRATO**, em razão da conversão ou da construção da **EMBARCAÇÃO** deverão ser fornecidas até 30 (trinta) dias antes dos testes de recebimento no Brasil.

5.3. A **EMBARCAÇÃO** deve possuir sistema que possibilite atracação de um barco de emergência em caso de perda de capacidade propulsiva. Todos os equipamentos e acessórios necessários para que o sistema esteja funcional devem estar disponíveis a bordo e aptos para serem utilizados a qualquer tempo durante toda a vigência deste **CONTRATO**.

6. ORIENTAÇÃO PARA DEFINIÇÃO DE ESTADO DEGRADADO

Por SISTEMA DP entende-se o conjunto formado pelos seguintes subsistemas: Sistema de Geração, Distribuição e Gerenciamento de Energia (SGE); Sistema de Propulsão (*thrusters* e *propellers*) e Sistema de Controle DP. Este último é constituído pelos Controladores (computadores), Sistemas de Referência de Posição, Sensores e Sistema de Fornecimento Contínuo de Energia (UPS).

Define-se **ESTADO OPERACIONAL DEGRADADO DE UMA EMBARCAÇÃO DP** como a diminuição de segurança na sua capacidade operacional em função do risco de perda de posicionamento. Ele se inicia quando a **EMBARCAÇÃO** atinge redundância 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 sobrepõem os limites operacionais da **EMBARCAÇÃO**. O início do Estado de Operação Degradado coincide com o início das ameaças de necessidade de Desconexão de Emergência.

O Estado Degradado pode estar relacionado a um dos seguintes subsistemas:

I. RELACIONADO AO SISTEMA DE CONTROLE DP:

Na ocorrência de falha em qualquer um de seus componentes que acarrete perda de redundância, mesmo que o sistema DP permaneça operacional (porém sem "back-up" disponível para o equipamento ou subsistema afetado). Nesse caso uma falha adicional poderá resultar em elevado risco de imediata perda de posicionamento, trazendo situações de parada operacional e eventuais danos ao poço, às pessoas e ao meio-ambiente em caso de desconexão de emergência não executada em tempo hábil ou incompleta.

II. RELACIONADO À PERFORMANCE DO SISTEMA DE GERAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E GERENCIAMENTO DE ENERGIA (SGE):

Pode-se considerar a **EMBARCAÇÃO** como degradada em relação ao Sistema de Geração de Energia quando a queda de um de seus grupos motogeradores ou o excesso de demanda ocasionar a elevação da potência requerida aos grupos no barramento a níveis iguais ou superiores à *potência máxima* por eles suportada, deixando de existir redundância ou folga operacional (reserva de potência) para aquelas condições. *Potência máxima* é entendida como aquela efetivamente disponibilizada pelo grupo-gerador, comprovada por testes de performance nas inspeções de recebimento e periódicas da **EMBARCAÇÃO** (diferente de *potência nominal*).

Outras situações poderão ocorrer, vinculadas à perda de redundância em algum componente fundamental do SGE (transformadores, barramentos, disjuntores, UPS, etc.).

III. RELACIONADO AO SISTEMA DE PROPULSÃO:

Considera-se degradação com relação ao Sistema de Propulsão situações que levem à perda de redundância numérica ou excesso de solicitação global, quando na eventualidade de falha de um elemento são atingidos valores tais que o restante do conjunto não seja capaz de suprir aquela contribuição perdida, incluindo-se a perda da configuração que garanta equilíbrio de momentos.

OBS: A configuração mínima do Sistema de Posicionamento Dinâmico da **EMBARCAÇÃO** para realizar com segurança a operação no poço será definida posteriormente entre os técnicos da **CONTRATANTE** e da **CONTRATADA**, baseando-se nas especificações e características relativas ao Sistema DP como um todo da **EMBARCAÇÃO** proposta, bem como nos resultados dos testes de aceitação no Brasil.

7. GERENCIAMENTO DE BIOINVASÃO E BIOINCRUSTAÇÃO

7.1 A **CONTRATADA** deverá garantir o gerenciamento de água de lastro seguindo a **NORMAM 20/DPC**.

7.2 Quanto ao gerenciamento de bioinvasão, a **CONTRATADA** deverá atender a legislação vigente, com atenção às Normas **NORMAM 20/DPC** e **NORMAM-23/DPC**, Resolução **ANVISA-RDC no. 72/2009**, Lei Federal **9.605/98**, Lei **12.305/2010** e Decreto Federal **6.514/2008**.

7.3 Mobilização e recebimento de Embarcações:

7.3.1 Para todas as embarcações que atuarão no projeto deverão ser emitidos relatórios/laudos técnicos, conforme item 7.3.2, comprovando que as embarcações estejam limpas (casco e áreas nicho) e livres de bioincrustação (macroincrustação), além da apresentação do certificado de pintura anti-incrustante, livre de estanho. Esse certificado de pintura deverá ser reapresentado nos casos de docagens de classe quinquenais em dique seco realizadas durante a vigência do contrato.

7.3.1.1 Caso a embarcação esteja fora de Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), a limpeza deverá ser realizada com no máximo 30 dias antes do início do deslocamento da embarcação para AJB, considerando a legislação local.

7.3.1.2 Para embarcações em AJB, a limpeza deverá ser realizada antes do início da operação e com no máximo 30 dias antes da sua mobilização.

7.3.2 Os relatórios/laudos deverão:

- 7.3.2.1 Garantir a execução dos serviços de remoção da bioincrustação, sendo que deverá ficar explicitado que a limpeza da macroincrustação foi realizada em todo o casco e áreas nicho.
- 7.3.2.2 Conter registro fotográfico pós limpeza evidenciando o casco limpo. Esse registro deverá contemplar fotos com resolução compatível para visualização com nitidez, abrangendo de forma distinta as áreas de bombordo, boreste, proa, popa, fundo e áreas nicho (risers, caixas de mar e etc.).
- 7.3.2.3 Serem emitidos/assinados pelo responsável técnico habilitado responsável pela supervisão dos trabalhos, as serviço da CONTRATADA (com curso superior em Biologia, Oceanografia ou profissional com outro curso superior que tenha habilitação em Biologia Marinha, com comprovação de currículo e diplomas relacionados).
- 7.3.2.4 Quando emitidos no Brasil, a CONTRATADA também deverá encaminhar arquivo contendo toda a filmagem realizada.

7.4 Gerenciamento das embarcações durante a prestação dos serviços à PETROBRAS:

- 7.4.1 Informar à PETROBRAS, no início da mobilização das embarcações, quando será necessário realizar inspeções de integridade (intermediária ou final de ciclo), obrigatórias segundo a Sociedade Classificadora de classe da embarcação durante o período de prestação de serviços para a PETROBRAS.
- 7.4.2 Quando a embarcação precisar realizar as inspeções de classe descritas no item anterior, durante o período de prestação de serviços para a PETROBRAS, a empresa deverá avaliar a presença ou ausência de coral-sol durante essas inspeções, sendo elas em dique seco ou subaquáticas, emitindo-se laudos/relatórios conforme modelo anexo.
- 7.4.3. Caso seja identificada presença de coral-sol a Contratada deverá providenciar as medidas de controle pertinentes (remoção da bioincrustação por coral-sol), em conformidade com requisitos legais e normativos, em especial à Lei Federal 9.605/98, Lei Federal 12.305/2010, Decreto Federal 6.514/2008 e Instrução Normativa IBAMA nº 141/06. Destaca-se que manejo de espécies exóticas invasoras só poderá, conforme legislação, ser realizado mediante autorização prévia do IBAMA e que, em eventual atividade subaquática de remoção da bioincrustação, a lei 12.305/2010 proíbe a destinação o, onde o Artigo 47 proíbe a destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos no mar ou quaisquer corpos hídricos.
- 7.4.3 Caso a embarcação permaneça por mais de 30 dias trabalhando ou fundeada em áreas com grande ocorrência de coral-sol, a empresa deverá adotar medidas de controle visando eliminar condições para a incrustação pelo coral-sol.
- 7.4.4 As limpezas para remoção de bioincrustação deverão ser acompanhadas e orientadas por profissional habilitado que deverá assinar o laudo/relatório como responsável técnico, conforme item 7.3.2.3.

7.4.5 Caso a embarcação permaneça por mais de 30 dias trabalhando ou fundeada em áreas costeiras com ocorrência de coral-sol, a empresa deverá adotar as medidas de controle visando eliminar condições para a incrustação pelo organismo.

7.5 Não será autorizado o início dos serviços da embarcação para PETROBRAS sem a apresentação e aprovação do laudo/relatório pela PETROBRAS.

7.6 Caso seja constatada incrustação por coral-sol (*Tubastraea* spp.) no casco e/ou áreas nicho da embarcação, a mesma ficará impossibilitada de atuar no projeto.

(Fim do ANEXO I)