

ALEXIS ZAKARTCHOUK JUNIOR
Capitão de Mar e Guerra (EN)
Superintendente Técnico
ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL



PROJETO:				FASE:		
DESC. DOC. ESPECIFICAÇÃO DE AQUISIÇÃO				COD. FASE:		CICLO:
CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO						DATA DO DOCUMENTO
CONTR.	TIPO DOC.	NAVIO/CLASSE	SWBS	SEQ.	ALT.	
DEN	832/7	U18/19	311	001	A	31/07/2025
TÍTULO DO DOCUMENTO						
NAVIOS DE ASSISTÊNCIA HOSPITALAR (NAsH) CLASSE “OSWALDO CRUZ” – SISTEMA DE GERAÇÃO – SUBSTITUIÇÃO DOS MCA, GERADORES E PERIFÉRICOS						
GRAU DE SIGILO:		RESPONSÁVEIS:				DEPARTAMENTOS:
OSTENSIVO		CT (EN) JOÃO GABRIEL GUIMARÃES DE FARIAS ETM STEVE BALBINO DINIZ 1º TEN (RM2-EN) KELVIN BRYAN DO NASCIMENTO				DEN-22 DEN-23 DEN-24
S	DATA APROV.	END. FILME	IDENTIFICAÇÃO DO(S) NAVIO(S)			DIST.
O	15/08/2025					AP
MARCELO CYRINO DE OLIVEIRA Capitão de Mar e Guerra (RM1) Chefe do Depto. de Coord. Técnica DEN-21		ASSUNTOS			MILTON DE LIMA PINHEIRO Capitão de Fragata (EN) Chefe do Depto. de Sistemas Elétricos DEN-24	
NÚMERO ORIGINAL DO DOCUMENTO			NOME INSTIT.		Nº CONTRATO	
			DEN			
RESUMO:						
Esta Especificação de Aquisição estabelece os requisitos técnicos e da garantia da qualidade aplicáveis à obtenção de novos MCA, geradores e periféricos para os navios de Assistência Hospitalar da classe “Oswaldo Cruz” e comissionamento.						

FOLHA DE REGISTRO DE ALTERAÇÕES

Nº da Alteração	Motivação da Alteração	Páginas a serem Alteradas	Descrição da Alteração	Data em que foi feita a Alteração
A	Em atendimento à solicitação do navio	Todas	Substituição de termos técnicos	03/09/2025

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL

**SUPERINTENDÊNCIA TÉCNICA
(DEN-20)**

**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DO CASCO
(DEN-22)**

**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS MECÂNICOS
(DEN-23)**

**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO
(DEN-24)**

**TÍTULO: NAVIOS DE ASSISTÊNCIA HOSPITALAR (NasH) CLASSE “OSWALDO
CRUZ” – SISTEMA DE GERAÇÃO – SUBSTITUIÇÃO DOS GRUPOS
DIESEL-GERADORES**

SUMÁRIO	PÁGINA
1 PROPÓSITO.....	1
2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1
3 LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS.....	1
4 DEFINIÇÕES	1
5 OBJETO DA ESPECIFICAÇÃO	1
6 DESCRIÇÃO DA AQUISIÇÃO E DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	1
7 RESPONSABILIDADES	2
8 REQUISITOS APLICÁVEIS.....	4

ANEXOS:

A – LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

B – DEFINIÇÕES

C – LISTA DE REQUISITOS

D – NORMAS APLICÁVEIS

E – DOCUMENTAÇÃO

F – ÍNDICE TÍPICO DE INSPEÇÕES, TESTES E PROVAS

1 PROPÓSITO

Especificar os requisitos aplicáveis à aquisição de novos motores de combustão auxiliares (MCA), geradores e periféricos a serem instalados, em substituição aos atuais, nos Navios de Assistência Hospitalar (NAsH) da classe “Oswaldo Cruz” e comissionamento.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a) DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL. ENGENALMARINST N° 05-03A: Abreviaturas e Definições de Terminologia de Engenharia e Construção Naval. Rio de Janeiro; e
- b) HIRSHORN, Steven R.; VOSS, L.; BROMLEY, L. NASA systems engineering handbook, Rev 2, National Aeronautics and Space Administration (NASA), Washington, 2016.
- c) R291442Z/MAI/2025 de INDUST; e
- d) DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL. Parecer Técnico DEN-PRC-U18/19-311-001, de 05/12/2024.

3 LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

A lista de acrônimos e abreviaturas dos principais termos empregados nesta Especificação é apresentada no anexo A.

4 DEFINIÇÕES

A lista de definições dos principais termos empregados nesta Especificação é apresentada no anexo B.

5 OBJETO DA ESPECIFICAÇÃO

Aquisição e comissionamento dos MCAs e geradores, bem como de seus respectivos painéis de controle local (PCL) e demais subsistemas, equipamentos, componentes, acessórios e instrumentos necessários para adaptação dos MCAs e geradores aos sistemas elétricos dos NAsH “Oswaldo Cruz” (U-18) e “Carlos Chagas” (U-19).

6 DESCRIÇÃO DA AQUISIÇÃO E DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes itens em conformidade com os requisitos contidos no anexo C e normas técnicas e documentos listados no anexo D.

a) 04 (quatro) MCAs e seus respectivos geradores e demais periféricos, para aplicação marítima, sendo 02 (dois) conjuntos (MCA e gerador) destinados a cada navio. Compreende-se como periféricos todos dispositivos necessários para o correto funcionamento do conjunto, tais como: controladores de velocidade (ECM), AVR, acoplamentos flexíveis e sistemas de resfriamento para o conjunto;

b) 04 (quatro) painéis de controle local (PCL), sendo 01 PCL para cada conjunto MCA/gerador, com recursos de controle, monitoração e proteção;

c) Softwares, ferramentas computacionais e suas respectivas licenças necessárias para o desenvolvimento e modificações das aplicações de lógicas dos PCL;

d) Códigos fonte das aplicações de lógica dos PCL;

e) Cabos elétricos, conectores e demais acessórios necessários para completa integração dos MCAs e geradores aos sistemas elétricos de bordo dos NAsH “Oswaldo Cruz” e “Carlos Chagas”;

- f) Todos os elementos funcionais, acessórios, dispositivos de instrumentação e controle, e demais itens indispensáveis para a montagem, testes e operação dos conjuntos MCA e geradores;
- g) Todos os sobressalentes, acessórios de testes e ferramentas especiais;
- h) Documentação técnica;
- i) Suporte técnico na instalação e interligação dos MCAs, geradores e PCL com os sistemas elétricos de bordo;
- j) Verificação da instalação a bordo;
- k) Treinamento para operação e manutenção;
- l) Testes de Aceitação em Fábrica (TAF); e
- m) Testes de Aceitação à Bordo (TAB).

6.1 Entregas

6.1.1 DOCUMENTAÇÃO

A relação de documentos técnicos contratuais está contida no anexo E.

6.1.2 PRINCIPAIS ENTREGAS

As principais entregas da presente Especificação estão indicadas na Tabela 1.

Tabela 1: Principais entregas.

ITEM	ENTREGAS
1	MCAs, geradores e acessórios
2	PCL
3	Acessórios, subsistemas, componentes e instrumentos para instalação a bordo dos MCAs e geradores
4	Supervisão dos testes (TAF, TAB)
5	Treinamento para operação e manutenção dos equipamentos

6.2 Inspeções e Testes

A relação de inspeções/testes está contida no anexo E.

7 RESPONSABILIDADES

7.1 Contratada

- a) Corrigir qualquer defeito decorrente da instalação que venha a ser detectado pela MB, mesmo após a aprovação da documentação técnica atinente;
- b) Alterar todos os documentos relativos aos sistemas/equipamentos que forem modificados em decorrência da execução do objeto desta Especificação;
- c) Realizar TAF e TAB dos equipamentos fornecidos;
- d) Prover e utilizar, em inspeções e testes, instrumentos com certificados de aferição emitidos por laboratórios pertencentes à Rede Brasileira de Calibração (RBC) e dentro do prazo de validade. Caso o certificado seja emitido pela CONTRATADA, esta deverá empregar procedimentos qualificados e padrões aferidos e validados por um laboratório da RBC;

- e) Prover, manter, aferir e controlar os equipamentos e instrumentos necessários às Inspeções, Ensaios, Testes e Provas;
- f) Repetir inspeções, testes ou provas de sua competência, nos quais vier a ser detectada a ocorrência de não conformidades;
- g) Arcar integralmente com os custos relativos à reposição de itens parcial ou totalmente danificados durante as inspeções, testes ou provas previstos nesta Especificação;
- h) Designar um representante para participar de todos os testes funcionais e de avaliação de desempenho do equipamento a bordo;
- i) Substituir os itens não conformes e/ou rejeitados por itens conformes, sem custos adicionais para a MB. Os itens retrabalhados deverão ser explicitamente marcados como tais, quando ressubmetidos à MB para Inspeções, Ensaios, Testes e Provas;
- j) Dispor de todas as ferramentas especiais para a instalação do equipamento;
- k) Realizar o comissionamento dos equipamentos integrantes do objeto desta Especificação, após serem instalados a bordo, com a presença de representante da MB;
- l) Realizar os ajustes identificados que impliquem alterações nas características dos equipamentos/materiais/serviços originalmente oferecidos e detectados durante o fornecimento, a instalação e o comissionamento, sem aumento do custo dos equipamentos, materiais e serviços para MB;
- m) Garantir a assistência técnica durante o comissionamento dos equipamentos integrantes do objeto desta Especificação;
- n) Credenciar um funcionário de nível superior como representante para os contatos a serem mantidos com a MB;
- o) Prover assistência técnica do objeto do Contrato, inclusive dos componentes e acessórios adquiridos por terceiros, durante o armazenamento, instalação e testes de funcionamento dos equipamentos;
- p) Prover lista de representantes no Brasil aptos a prestar assistência técnica à MB e a fornecer peças de reposição em todo território nacional para os equipamentos que venham a ser adquiridos;
- q) Manter um arquivo organizado e atualizado à disposição da MB contendo toda a documentação de Garantia da Qualidade do objeto do Contrato a que se refere esta Especificação, incluindo a documentação relativa às possíveis subcontratadas e obedecendo ao princípio da rastreabilidade;
- r) Disponibilizar inspetor de pintura credenciado para acompanhar os procedimentos de tratamento de superfície e pintura;
- s) Prezar pela conservação do estado geral dos equipamentos, acessórios, redes/tubulações e estrutura interna do navio durante a execução dos serviços descritos nesta Especificação; e
- t) Convocar representante da MB para acompanhar as inspeções e testes.

7.2 Marinha do Brasil

a) Fornecer, mediante solicitação pela CONTRATADA, cópias de documentos que sejam de sua responsabilidade, necessários para a consecução do objeto;

b) Aprovar os materiais empregados, bem como acompanhar e supervisionar a entrega do objeto desta Especificação;

c) Enviar, a seu critério, pessoal técnico por ela indicado, para participar de inspeções e testes constantes do Índice de Inspeções e Testes, durante o processo de obtenção do objeto do Contrato, ou quaisquer outras atividades necessárias ao cumprimento dos requisitos especificados; e

8 REQUISITOS APLICÁVEIS

Os requisitos aplicáveis a esta Especificação estão descritos no anexo C.

Elaborado por:

KELVIN BRYAN DO NASCIMENTO
Primeiro-Tenente (RM2-EN)
Ajudante da Divisão de Geração e Distribuição
DEN-2419

STEVE BALBINO DINIZ
Engenheiro de Tecnologia Militar
Ajudante da Divisão de Propulsão
DEN-2315

JOÃO GABRIEL GUIMARÃES DE FARIAS
Capitão-Tenente (EN)
Ajudante da Divisão de Materiais
DEN-2233

Verificado por:

SÉRGIO FRANCO CLUME
Capitão de Corveta (EN)
Encarregado da Divisão de Propulsão
DEN-231

RONEI ERLACHER
Capitão-Tenente (EN)
Ajudante da Divisão de Geração e Distribuição
DEN-2417

IDALBA SOUZA DOS SANTOS
Capitão de Corveta (EN)
Encarregada da Divisão de Materiais
DEN-223

ANEXO A
LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
AVR	<i>Automatically Voltage Regulator</i>
BB	Bombordo
BE	Boreste
DE	Diretoria Especializada
DEN	Diretoria de Engenharia Naval
EA	Especificação de Aquisição
ECM	<i>Engine Control Module</i>
ENGENALMARINST	Normas elaboradas pela Diretoria de Engenharia Naval
FT	Formulário de teste
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil
IIETP	Índice de Inspeções, Ensaios, Testes e Provas
LITEQ	Listas de Itens por Equipamento
MB	Marinha do Brasil
MCA	Motor de Combustão Auxiliar
MCR	Potência Máxima Contínua
PCL	Painel de Controle Local
PIETP	Programa de Inspeções, Ensaios, Testes, e Provas
RBC	Rede Brasileira de Calibração
RPM	Rotações por Minuto
SC	Sociedade Classificadora
SE	Sistemas Elétricos
SI	Sistema Internacional de Unidades
SM	Sistemas Mecânicos
TAB	Teste de Aceitação à Bordo
TAF	Teste de Aceitação em Fábrica

ANEXO B
DEFINIÇÕES

Termo ou expressão	Definição
Certificado de Inspeção	Documento em que se atesta que uma inspeção foi realizada, e no qual se registra a síntese dos resultados obtidos, bem como a designação do material ou equipamento inspecionado e o número do Procedimento de Inspeção ou do Formulário de Inspeção do qual o Certificado faz parte, de acordo com a referência <u>A</u>
Certificado de Teste	Documento análogo a um Certificado de Inspeção, mas aplicado a testes, de acordo com a referência <u>A</u>
Contratada	Em sentido estrito, pessoa física ou jurídica signatária de contrato com a Administração Pública. Em sentido amplo, qualquer firma que pretenda vir a ser contratada pela Administração Pública, de acordo com a referência <u>A</u>
Ensaio	Parte de inspeção destinada a avaliar, mediante uso de materiais, instrumentos e procedimentos apropriados, propriedades e a integridade estrutural de materiais e produtos, de acordo com a referência <u>A</u>
Ferramentas Especiais	Ferramentas especialmente fabricadas para um dado equipamento ou componente, ou então para uma dada classe de equipamentos ou componentes, de tal modo que é de se esperar que elas não se encontrem a bordo, na Base nem no Estaleiro de Apoio, a não ser que tenham sido obtidas especialmente para o equipamento ou componente em questão, de acordo com a referência <u>A</u>
Formulários de Testes	Documentos onde são definidos a sistemática e o detalhamento do procedimento aplicável aos testes de equipamentos, subsistemas e sistemas, de acordo com a referência <u>A</u>
Garantia da Qualidade	Conjunto planejado e sistemático de ações que, incidindo sobre praticamente todos os aspectos das organizações intervenientes (projetistas, fabricantes, fornecedores, entre outros) destina-se a maximizar a probabilidade de que um produto ou serviço terá a qualidade especificada, de acordo com a referência <u>A</u>
Inspeção	Conjunto de exames, medições e ensaios, destinados a verificar uma ou mais características de construção de um equipamento ou sistema (geometria, peso, forma, cor, materiais, acabamento, entre outros), comparando-as com os requisitos para elas especificados, de acordo com a referência <u>A</u>
Prova	Teste ou conjunto de testes realizado a bordo - no cais ou no fundeadouro, e no mar - destinado a verificar as características de funcionamento dos equipamentos e sistemas já instalados, e do próprio navio como um todo, comparando-as com as contratualmente estabelecidas, de acordo com a referência <u>A</u>
Sobressalentes de Comissionamento	Conjunto de sobressalentes para suprir necessidades provenientes da execução das atividades de transporte, manutenção, preparação e realização de provas de cais e mar, de acordo com a referência <u>A</u>

Termo ou expressão	Definição
Teste	Uso de um produto final para obter dados detalhados para verificação ou validação do desempenho ou para fornecer informações suficientes para verificar ou validar o desempenho através de uma análise mais aprofundada, de acordo com a referência <u>B</u>
Validação	Demonstração de que o produto cumpre o seu propósito com base nas expectativas das partes interessadas, de acordo a referência <u>B</u>
Verificação	Prova de conformidade com as especificações. A verificação pode ser determinada por análise, teste, demonstração, inspeção ou combinações entre eles, de acordo com a referência <u>B</u>

ANEXO C
LISTA DE REQUISITOS

Tabela C1 - Lista de requisitos.

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
Documentação		
QUA-DOC-001	Toda a documentação técnica produzida no Brasil deverá ser apresentada no idioma Português	Análise
QUA-DOC-002	A documentação técnica de origem estrangeira deverá ser apresentada nos idiomas Inglês ou Português	Análise
QUA-DOC-003	Utilizar o SI, considerando-se as seguintes exceções: a) Temperatura: °C; b) Pressão: bar; e c) Velocidade angular: RPM	Análise
QUA-DOC-004	Os certificados de inspeções e testes deverão ser fornecidos em até 10 (dez) dias úteis decorridos da data de sua realização	Análise
QUA-DOC-005	Os documentos submetidos para aprovação, bem como na versão final, devem ser encaminhados em 2 (duas) cópias impressas e 1 (uma) cópia em meio digital com arquivos gerados por computador (pdf, dwg, jpg, entre outros)	Análise
Conjunto MCA/gerador		
SE-GDG-001	O conjunto MCA acoplado ao gerador com todos os seus componentes e acessórios montados deverão possuir envelope dimensional com as seguintes dimensões máximas: 2582 mm (comprimento), 993 mm (largura) e 1855 mm (altura)	Análise
SE-GDG-002	Os conjuntos deverão ser acionados por motores elétricos de partida	Inspeção
SE-GDG-003	Os motores de partida deverão ser alimentados em 24Vcc por meio de baterias de partida chumbo ácidas	Inspeção
SE-GDG-004	As baterias de partida deverão ser dimensionadas de forma a suportar 6 (seis) partidas consecutivas do MCA	Teste
SM-GDG-001	O eixo do gerador deverá ser montado, preferencialmente, sobre mancais de rolamentos de esferas lubrificadas por graxa à base de lítio	Análise
Gerador de Energia		
SE-GER-001	Os geradores deverão ser trifásicos com tensão/frequência nominais de 440V/60Hz	Análise
SE-GER-002	Os geradores deverão possuir potência nominal entre 144 kW e 150 kW com fator de potência 0,8 indutivo	Análise
SE-GER-003	Os geradores deverão possuir regimes de operação contínuos	Análise
SE-GER-004	Os geradores deverão possuir classe de isolamento F e de elevação de temperatura B, no mínimo	Análise

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-GER-005	Os geradores deverão ser apropriados para utilização em ambientes marítimos e certificados por SC	Certificado
SE-GER-006	Os geradores deverão ser resfriados a água	Inspeção
SE-GER-007	Os geradores deverão dispor de terminais para aterramento das carcaças	Inspeção
SE-GER-008	Os geradores deverão possuir grau de proteção IP-44 no mínimo	Certificado
SE-GER-009	Os geradores deverão ser projetados para operar continuamente sob temperatura entre +5°C a +55°C e umidade relativa de 80%	Certificado
SE-GER-010	Os geradores deverão ser do tipo <i>brushless</i> , ou seja, sem escovas	Inspeção
SE-GER-011	Os geradores deverão possuir resistências de aquecimento para evitar a condensação de ar no interior da máquina	Inspeção
SE-GER-012	Os geradores deverão ser providos com caixas de terminais	Inspeção
SE-GER-013	O sistema de excitação dos geradores deverá ser dotado de detecção e de proteção contra sobrecarga, curto-circuito e abertura de diodos da ponte retificadora da excitatriz da máquina	Análise
SE-GER-014	Os diodos da ponte retificadora devem ser protegidos contra transientes causados por variações repentinas de carga	Análise
SE-GER-015	Os geradores deverão possuir termorresistências do tipo PT100 embutidas nos enrolamentos para proteção térmica da máquina	Inspeção
SE-GER-016	Os geradores deverão ser capazes de suportar uma sobrecarga de 10% de sua potência nominal por 1 hora a cada 12 horas de operação	Teste
Regulador de tensão (AVR)		
SE-AVR-001	As tensões nos terminais dos geradores deverão ser controladas por meio de regulador automático de tensão (AVR)	Inspeção
SE-AVR-002	O AVR deverá permitir ajuste manual de tensão de $\pm 5\%$ por meio de comandos realizados remotamente	Teste
SE-AVR-003	O AVR não deverá permitir que a tensão média nos terminais dos geradores exceda os limites de $\pm 1\%$ da tensão nominal, para qualquer carga entre 0% e 100% da nominal com fator de potência de 0,8 e em qualquer frequência entre 58,5 e 61,5 Hz	Teste
Motores de combustão auxiliares (MCA)		
SM-MCA-001	Os motores deverão ser de ciclo diesel de 4 tempos	Análise
SM-MCA-002	Os motores deverão ser capazes de desenvolver sua potência nominal para as condições ambientais especificadas nos itens SM-GRS-001 a SM-GRS-006, utilizando o óleo diesel marítimo especificado no item SM-MCA-003 e absorver uma sobrecarga de 10% durante uma hora, a cada doze horas de funcionamento, no máximo	Análise
SM-MCA-003	Os motores deverão ser capazes de operar com óleo diesel marítimo, padrão Petrobrás (tabela III, publicada através da Resolução n.º 52 de 29/12/10, no DOU n.º 154 de 30/12/10), com poder calorífico de 42,3MJ/kg (10.100kcal/kg), misturas de Biodiesel e HVO	Certificado

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SM-MCA-004	Os motores deverão atender aos requisitos de emissão de gases para a atmosfera previstos na classificação Tier II do Anexo VI da MARPOL 73/78	Certificado
SM-MCA-005	Os motores devem ser capazes de operar em uma potência mínima contínua de 30% da potência nominal do conjunto MCA/gerador sem redução do período de revisão e sem problemas de “corrosão a frio”	Análise
SM-MCA-006	A saída de potência do motor deve ser conectada ao gerador através de um acoplamento flexível que suporte as tensões resultantes das vibrações axiais, transversais e torcionais, inclusive na situação de falha de um dos cilindros	Análise
SM-MCA-007	O acoplamento flexível deverá suportar todas as sobrecargas resultantes de curtos-circuitos e cargas transitórias	Análise
SM-MCA-008	Deverá ser possível a remoção (substituição) do acoplamento flexível sem a necessidade de movimentação do motor ou do gerador	Análise
SM-MCA-009	Deverá ser fornecida uma bomba manual, montada no motor, para a escorva do sistema de óleo combustível	Inspeção
SM-MCA-010	Deverá ser realizado o balanceamento dinâmico dos acoplamentos dos motores	Certificado
SM-MCA-011	Os motores deverão ser capazes de operar com lubrificantes fornecidos por empresas disponíveis no Brasil e dentro das linhas normais de fornecimento	Análise
SM-MCA-012	As vibrações mecânicas devem ser minimizadas pelo equilíbrio estático e dinâmico das peças rotativas individuais	Análise
SM-MCA-013	As conexões de redes do motor com acessórios que estejam montados em calços flexíveis devem ser realizadas por meio de juntas flexíveis ou mangueiras	Inspeção
SM-MCA-014	Todos os equipamentos auxiliares do sistema de resfriamento devem ser montados no motor ou em sua base	Inspeção
SM-MCA-015	Todos os equipamentos auxiliares do sistema de óleo lubrificante devem ser montados no motor ou em sua base	Inspeção
SM-MCA-016	O valor limite aceitável para o consumo específico de combustível dos motores será de até 5% acima do valor indicado no relatório de inspeções e testes do equipamento	Análise
SM-MCA-017	Cada motor deverá possuir dispositivos locais que façam o disparo de alarmes e de parada de emergência (automática) na ocorrência de possível evento de alta velocidade (sobrevelocidade)	Análise
SM-MCA-018	Cada motor deverá possuir dispositivos locais que façam o disparo de alarmes e de parada de emergência (automática) na ocorrência de possível evento de alta temperatura de água de resfriamento	Análise

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SM-MCA-019	Cada motor deverá possuir dispositivos locais que façam o disparo de alarmes e de parada de emergência (automática) na ocorrência de possível evento de baixa pressão de óleo lubrificante	Análise
SM-MCA-020	Os motores deverão ser montados sobre calços flexíveis de elastômero, cujas especificações sejam conforme estabelecidas em manual do fabricante dos motores	Análise
SM-MCA-021	O arrefecimento dos motores (circuito interno de resfriamento) deverá ser feito por meio de água doce utilizando uma bomba do tipo centrífuga incorporada ao motor e acionada pelo seu eixo de manivelas	Análise
SM-MCA-022	O arrefecimento do óleo lubrificante poderá ser feito com água doce	Análise
SM-MCA-023	O arrefecimento dos gases de descarga poderá ser feito com água doce	Análise
SM-MCA-024	O pós-arrefecimento do ar de combustão (caso aplicável) poderá ser feito com água doce	Análise
SM-MCA-025	O controle de temperatura da água doce de resfriamento deverá ser automático exercido por meio de válvula termostática, fornecida pelo fabricante do motor	Análise
SM-MCA-026	A reposição da água doce de arrefecimento dos motores, assim como a acomodação das variações térmicas do sistema, deverá ser feita por meio de um tanque de expansão, a ser fornecido de acordo com as necessidades dos motores	Análise
SM-MCA-027	Caso, pelas condições ambientais descritas nos itens SM-GRS-001 a SM-GRS-006, seja necessário prover o sistema de pré-aquecimento para a água doce de resfriamento, quando da partida dos motores, este sistema deverá ser constituído de uma bomba acionada por motor elétrico, controlador e aquecedor elétrico e possuir recursos para que possa ser controlado e monitorado no local	Análise
SM-MCA-028	Deverão ser providos meios que permitam a partida a frio do motor, sem pré-aquecimento	Análise
SM-MCA-029	O calor absorvido pelo circuito interno de resfriamento dos motores deverá ser transferido, através de resfriadores, ao circuito de água bruta (água de rio)	Análise
SM-MCA-030	O arrefecimento do óleo lubrificante poderá ser feito com água bruta (água de rio)	Análise
SM-MCA-031	O arrefecimento do ar de combustão (caso aplicável) poderá ser feito com água bruta (água de rio)	Análise
SM-MCA-032	A bomba de água de rio (circuito de água bruta) deverá ser do tipo centrífuga, auto-escorvante e estar incorporada ao motor, sendo acionada pelo seu eixo de manivelas	Análise

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SM-MCA-033	Deverá existir uma conexão para alimentação de água bruta dos motores em emergência, no caso de falha da bomba de água de rio	Análise
SM-MCA-034	O sistema de lubrificação dos motores deverá ser do tipo cárter úmido, fechado e totalmente incorporado, devendo a circulação de óleo ser assegurada por uma bomba de engrenagens, incorporada ao motor, acionada pelo seu eixo de manivelas	Análise
SM-MCA-035	Caso o motor utilize um sistema de pré-lubrificação para a partida, tal sistema deverá incorporar uma bomba principal, com acionamento elétrico, e uma bomba de emergência, com acionamento manual. Estas bombas deverão ser fornecidas com o motor, sendo a bomba principal fornecida juntamente com seu motor elétrico e controlador, posicionado no PCL, de onde o sistema deverá ser controlado	Análise
SM-MCA-036	A drenagem do óleo lubrificante do cárter dos motores deve ser realizada por meio de bomba manual	Inspeção
SM-MCA-037	Os gases de descarga dos motores devem ser conduzidos para a atmosfera a partir da saída dos motores por duto individual, através da chaminé	Inspeção
SM-MCA-038	Os motores deverão aspirar o ar para combustão diretamente da Praça de Máquinas, nas condições especificadas nos itens SM-GRS-001 a SM-GRS-004. O ar deverá ser aspirado através de filtros	Análise
SM-MCA-039	Caso o motor utilize resfriador para o ar de combustão, a regulagem de temperatura deverá ser automática e o duto de ar após o resfriador deverá ser dotado de dreno automático que evite que eventuais vazamentos do resfriador venham a atingir os cabeçotes dos cilindros	Análise
SM-MCA-040	Para a rede de descarga de gases, deverá ser fornecida junta de expansão do tipo flangeada, com fole fabricado em aço inoxidável AISI 321 e possuir uma vida útil de, no mínimo, 1.000 ciclos, para absorver as dilatações térmicas do motor e do trecho da tubulação entre o motor e a primeira ancoragem, bem como servir como amortecedor de vibrações	Análise/Certificado
SM-MCA-041	Na rede de descarga de gases, a peça de transição deverá ser instalada entre o flange de saída do turbo-compressor e a junta de expansão	Análise
SM-MCA-042	Deverá ser mantido o atual arranjo da descarga de gases, devendo ser fornecido silenciosos compatíveis	Análise
Regulador de velocidade (ECM)		
SE-ECM-001	O regulador de velocidade deverá ser ajustado de modo que a frequência nominal do gerador seja obtida com carga igual a 50% de sua capacidade nominal	Inspeção

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-ECM-002	O regulador de velocidade deverá permitir ajuste manual da velocidade de $\pm 2,5\%$ por meio de comandos realizados remotamente	Inspeção
SE-ECM -003	O regulador de velocidade deverá ser aprovado por SC para utilização em ambiente marítimo	Certificado
SE-ECM-004	Em variações instantâneas de carga iguais a 25% da potência nominal, aplicadas ou removidas, a variação da velocidade não deverá ser superior a 5,5% da velocidade nominal	Teste
SE-ECM-005	A frequência do gerador, após distúrbios no sistema, deverá retornar ao valor de regime permanente em tempo inferior a 2 segundos	Teste
Sistemas Auxiliares		
SM-AUX-001	O óleo combustível deverá ser aspirado do tanque de serviço por meio de uma bomba de alimentação através de um pré-filtro e por ela descarregado, também através de um filtro, na rede de admissão dos bicos injetores do motor	Análise
SM-AUX-002	Deverão ser fornecidos os filtros da rede de óleo combustível (pré-filtro e filtro montado no motor) que deverão ser do tipo duplex, com conexões próprias para permitir a determinação da pressão diferencial	Análise
SM-AUX-003	O sistema de ventilação de ar da praça de máquinas opera com insuflamento forçado de 20.000 m ³ /h	Análise
SM-AUX-004	O sistema de ventilação de ar da praça de máquinas opera com extração forçada de 18.000 m ³ /h	Análise
SM-AUX-005	Uma derivação do sistema de água bruta dos motores deverá efetuar o resfriamento por meio de trocador de calor no gerador caso a vazão de ar da praça de máquinas do Navio seja insuficiente para uma correta dissipação de calor do gerador	Análise
SM-AUX-006	A bomba de alimentação de óleo combustível do motor deverá estar incorporada ao motor, sendo acionada pelo seu eixo de manivelas	Análise
Requisitos Gerais		
SM-GRS-001	A temperatura de projeto do ar de admissão dos motores deverá ser de +45°C	Análise
SM-GRS-002	A temperatura máxima da Praça de Máquinas deverá ser considerada como +55° C	Análise
SM-GRS-003	A pressão barométrica de projeto deverá ser de 1013 mbar	Análise
SM-GRS-004	A umidade relativa de projeto deverá ser considerada como 80%	Análise
SM-GRS-005	A temperatura da água utilizada para o resfriamento (circuito de água bruta) corresponde a um valor mínimo de +4° C e valor de projeto de +32° C	Análise
SM-GRS-006	As inclinações previstas para o navio são de ± 15 graus de banda e ± 5 graus de trim	Análise

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SM-GRS-007	Cada um dos equipamentos componentes dos conjuntos MCAs/geradores, bem como seus equipamentos auxiliares e acessórios a ele incorporados ou não, deverá receber uma placa de identificação metálica contendo, no mínimo, as informações do fabricante como modelo, número de série e parâmetros de funcionamento	Inspeção
SM-GRS-008	Cada um dos MCA deverá receber uma placa de identificação metálica contendo, no mínimo, as informações do fabricante, modelo, número de série, MCR e rotação nominal	Inspeção
SM-GRS-009	Não deverá ser utilizada, em nenhuma hipótese, liga de magnésio para a fabricação de qualquer item do objeto desta Especificação	Análise
SM-GRS-010	Todas as conexões de interface dos equipamentos montados sobre os conjuntos MCAs/geradores deverão ser feitas com conexões e acoplamentos flexíveis	Inspeção
SM-GRS-011	Todas as conexões de interface de equipamentos montados sobre calços flexíveis deverão ser feitas com conexões e acoplamentos flexíveis	Inspeção
SM-GRS-012	As conexões e acoplamentos flexíveis deverão ter, no mínimo, uma capacidade de deflexão igual àquela prevista para os calços flexíveis	Análise
SM-GRS-013	Deverão ser previstos recursos tais como olhais, cantoneiras ou outros meios adequados para permitir o içamento do conjunto MCA/gerador, como uma unidade. Deverá ser possível realizar, também, esta operação independentemente para o gerador e para o motor	Análise
SM-GRS-014	Os resfriadores deverão ser montados rigidamente ao navio nos casos em que não estiverem instalados sobre os equipamentos dos quais são componentes	Inspeção
SM-GRS-015	Os tanques de expansão de água doce deverão ser montados rigidamente ao navio nos casos em que não estiverem instalados sobre os equipamentos dos quais são componentes	Inspeção
SM-GRS-016	As bombas elétricas e manuais deverão ser montadas rigidamente ao navio nos casos em que não estiverem montadas sobre os equipamentos dos quais são componentes	Inspeção
SM-GRS-017	Os pontos de fixação dos calços flexíveis aos equipamentos deverão ser definidos de forma que o centro de gravidade do equipamento coincida com o centro elástico de seu respectivo calçamento flexível. Caso essa coincidência não ocorra, a MB poderá aceitar os pontos de fixação propostos, desde que a distância entre o centro de gravidade e o centro elástico seja inferior a metade da menor distância entre calços extremos de cada uma das direções do(s) plano(s) dos calços	Análise
SM-GRS-018	A frequência de ressonância do sistema, formado pelo equipamento e pelos calços flexíveis que o suportam, deverá ser tal que não venha a ocorrer autoexcitação do equipamento ou sua excitação pelas fontes principais do navio (Hélice, MCP, entre outros)	Análise

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SM-GRS-019	Os conjuntos MCAs/geradores deverão ser dotados de meios (parafusos de levantamento) que possibilitem a substituição dos calços flexíveis	Análise
SM-GRS-020	Os conjuntos MCAs/geradores, seus acessórios e todos os seus equipamentos auxiliares que compõem esta Especificação deverão atender, sem comprometimento do seu desempenho e nem desprendimento de partes, as especificações das normas ISO 10816 e ISO 20816	Certificado
SM-GRS-021	Os PCL e consoles que compõem esta Especificação deverão suportar, sem comprometimento do seu desempenho e sem desprendimento de partes, as solicitações provenientes da vibração ambiental conforme a Norma MIL-STD-167-1A:2005 (<i>Type I – Environmental vibration</i>)	Certificado
SM-GRS-022	Deverá ser observado um espaço mínimo de 500mm, para fins de manutenção, entre qualquer ponto do perímetro externo dos conjuntos MCAs/geradores e as estruturas/equipamentos presentes na Praça de Máquinas do navio	Análise
SM-GRS-023	Tendo em vista possíveis peculiaridades dos conjuntos MCAs/geradores, a CONTRATADA deverá realizar visita técnica ao Navio onde os conjuntos serão instalados, para obtenção de todas as informações necessárias ao seu correto fornecimento, incluindo aquelas necessárias à integração destes equipamentos com os sistemas já existentes a bordo.	Certificado
SM-GRS-024	Os equipamentos deverão ser entregues com embalagem para armazenamento pelo período mínimo de 1 (um) ano	Certificado
Apoio em Serviço		
DOC-ALI-001	As ferramentas especiais e os instrumentos de testes especiais deverão ser embalados em caixas separadas	Inspeção
DOC-ALI-002	Os sobressalentes de base deverão ser propostos considerando um período de apoio de 2 (dois) anos e os de bordo para um período de apoio de 3 (três) meses	Análise
DOC-ALI-003	Cada caixa de embalagem deverá conter em seu interior 3 (três) vias da relação do seu conteúdo com indicação de: a) Nomenclatura; e b) Número de referência	Análise
DOC-ALI-004	As caixas deverão ser marcadas e numeradas em seu exterior com as seguintes informações: a) Nome do equipamento; b) Conteúdo da caixa; c) N° do contrato; e d) Peso e dimensões da caixa	Análise
Caixa terminal		
SE-CTE-001	A resistência desumidificadora deverá ser alimentada em 115V/60Hz, 2 fases, 2 fios, não aterrada	Inspeção

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-CTE-002	Qualquer conexão dos enrolamentos ou dispositivos internos dos geradores com os equipamentos externos, alarmes, dispositivos de proteção, monitoramento ou controles externos deverá ser realizada por caixa de terminais, sem o uso de solda, através da conexão entre os terminais dos cabos elétricos conectados a terminais fixos dentro da caixa de terminais	Inspeção
SE-CTE-003	A penetração dos cabos elétricos na caixa de terminais deverá ser realizada através de prensa-cabos	Inspeção
SE-CTE-004	A fixação entre os terminais deverá suportar rotação lateral e não deverá apresentar mau funcionamento devido a vibrações	Inspeção
Controle e Monitoramento		
SE-CMO-001	O sistema de controle e monitoramento dos conjuntos MCAs/geradores deverá operar com tensão contínua de 24V	Inspeção
SE-CMO-002	Cada PCL deverá receber alimentação reserva por banco de baterias que garanta autonomia de pelo menos 30 minutos	Teste
SE-CMO-003	As baterias deverão ser do tipo estacionárias	Análise
Proteções		
SE-PRO-001	Cada conjunto MCA/gerador deverá possuir recurso de parada automática do motor diesel em caso de sobrevelocidade	Teste
SE-PRO-002	Cada conjunto MCA/gerador deverá possuir recurso de parada automática do motor diesel em caso de alta temperatura da água de resfriamento	Teste
SE-PRO-003	Cada conjunto MCA/gerador deverá possuir recurso de parada automática do motor diesel em caso de baixa pressão de óleo lubrificante	Teste
SE-PRO-004	Cada conjunto MCA/gerador deverá possuir recurso de abertura do disjuntor de seccionamento em caso de sobreaquecimento do gerador. Este recurso poderá ser disponibilizado por meio do acionamento de um contato seco no PCL	Teste
PCL		
SE-PLC-001	Os PCL deverão possuir grau de proteção IP-44 ou superior	Certificado
SE-PLC-002	Cada PCL deverá possuir um comando para partir o conjunto MCA/gerador	Inspeção
SE-PLC-003	Cada PCL deverá possuir um comando para parar o conjunto MCA/gerador	Inspeção
SE-PLC-004	Cada PCL deverá possuir um comando de parada de emergência para o conjunto MCA/gerador	Inspeção
SE-PLC-005	Cada PCL deverá possuir um comando para ligar o automatismo da resistência desumidificadora do conjunto MCA/gerador. Nesse caso, ela deverá permanecer ligada enquanto o grupo estiver parado e desligar no momento da partida do grupo	Inspeção
SE-PLC-006	Cada PCL deverá possuir um comando para desligar a resistência desumidificadora do gerador	Inspeção
SE-PLC-007	Cada PCL deverá possuir um comando para teste de lâmpadas	Inspeção
SE-PLC-008	Cada PCL deverá possuir um comando para teste de alarmes	Inspeção

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-PLC-009	Cada PCL deverá possuir um comando para reconhecer alarmes	Inspeção
SE-PLC-010	Cada PCL deverá possuir uma indicação de energia disponível	Inspeção
SE-PLC-011	Cada PCL deverá possuir uma indicação de rotação do motor	Inspeção
SE-PLC-012	Cada PCL deverá possuir um indicador de temperatura da água de resfriamento do motor	Inspeção
SE-PLC-013	Cada PCL deverá possuir um indicador de pressão de óleo lubrificante do motor	Inspeção
SE-PLC-014	Cada PCL deverá possuir um indicador de horas de operação do conjunto MCA/gerador	Inspeção
SE-PLC-015	Cada PCL deverá possuir um indicador de temperatura da descarga de gases	Inspeção
SE-PLC-016	Cada PCL deverá possuir um indicador de tensão da bateria de partida dos conjuntos MCAs/geradores	Inspeção
SE-PLC-017	As indicações de rotação, temperatura da água de resfriamento e pressão de óleo lubrificante deverão ser analógicas	Inspeção
SE-PLC-018	Cada PCL deverá possuir um indicador para motor em operação	Inspeção
SE-PLC-019	Cada PCL deverá possuir um indicador para motor parado	Inspeção
SE-PLC-020	Cada PCL deverá possuir um indicador para resistência de desumidificação ligada	Inspeção
SE-PLC-021	Cada PCL deverá possuir alarme visual e sonoro devido à parada do motor diesel por alta temperatura da água de resfriamento	Teste
SE-PLC-022	Cada PCL deverá possuir alarme visual e sonoro para indicação de alta temperatura da água de resfriamento (em nível mais baixo do que o nível de parada do motor diesel)	Teste
SE-PLC-023	Cada PCL deverá possuir alarme visual e sonoro devido à parada do motor diesel por baixa pressão do óleo lubrificante	Teste
SE-PLC-024	Cada PCL deverá possuir alarme visual e sonoro para indicação de baixa pressão do óleo lubrificante (em nível mais alto do que o nível de parada do motor diesel)	Teste
SE-PLC-025	Cada PCL deverá possuir alarme visual e sonoro para abertura do disjuntor de seccionamento do gerador devido à alta temperatura no gerador	Teste
SE-PLC-026	Cada PCL deverá possuir alarme visual e sonoro para indicação de alta temperatura no gerador (em nível mais baixo do que o nível para abertura do disjuntor de seccionamento)	Teste
Instrumentação		
SE-INS-001	Todos os instrumentos dos PCL deverão possuir grau de proteção mínimo IP-44	Certificado
SE-INS-002	Todos os instrumentos dos PCL deverão possuir erro máximo de amplitude de faixa de 1,0%	Certificado
SE-INS-003	As faixas de operação dos instrumentos dos PCL deverão ser selecionadas de modo que o ponto de operação esteja localizado no centro das escalas	Inspeção
SE-INS-004	Os mostradores dos instrumentos dos PCL devem ser brancos com marcações e dígitos pretos	Inspeção

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-INS-005	Os materiais dos instrumentos e acessórios deverão ser compatíveis com o fluido do processo e com os materiais das tubulações e dos elementos a elas fixados	Certificado
SE-INS-006	Peças pequenas como parafusos e arruelas deverão ser fabricadas com materiais resistentes à corrosão	Certificado
SE-INS-007	Todas as contadoras deverão ser SPDT com capacidade mínima de 5A, 24Vcc e tensão de isolamento de 120Vca	Inspeção
SE-INS-008	Os instrumentos elétricos deverão possuir acesso através de uma tampa aparafusada ou rosqueada	Inspeção
SE-INS-009	Todos os instrumentos elétricos deverão possuir seus invólucros aterrados	Inspeção
Cabos elétricos		
SE-CAB-001	Os cabos elétricos deverão ser isentos de halogênio	Certificado
SE-CAB-002	Os cabos elétricos deverão possuir baixa emissão de fumaça	Certificado
SE-CAB-003	Os cabos elétricos deverão possuir retardação à chama	Certificado
SE-CAB-004	Os cabos elétricos deverão possuir baixa emissão de gases ácidos	Certificado
SE-CAB-005	Os cabos elétricos deverão possuir baixa emissão de gases tóxicos	Certificado
SE-CAB-006	Os materiais empregados na construção de cabos elétricos deverão ser do tipo termofixos	Certificado
SE-CAB-007	Os cabos deverão ser projetados para operação contínua a uma temperatura ambiente de 45°C	Certificado
SE-CAB-008	Os cabos deverão ser projetados para operação contínua em umidade relativa de 80%	Certificado
SE-CAB-009	Os cabos elétricos para sistemas de controle, comunicação e instrumentação deverão ser blindados, individual e coletivamente	Certificado
SE-CAB-010	Os cabos elétricos para transmissão de dados e sinais deverão ser adequados ao uso em temperatura operacional contínua de 65 °C	Certificado
SE-CAB-011	Os cabos elétricos deverão apresentar tensão de isolamento mínima de 500 V	Certificado
SE-CAB-012	O revestimento dos cabos elétricos para transmissão de dados e sinais deverá ser à prova de chamas	Certificado
SE-CAB-013	Os cabos elétricos para transmissão de dados e sinais deverão possuir pares trançados 22 AWG ou 24 AWG com blindagem coletiva, categoria 6	Certificado
SE-CAB-014	A espessura nominal da fita metálica da blindagem do cabo deverá ser de pelo menos 0,1 mm e o diâmetro nominal dos fios de cobre deverá ser de pelo menos 0,2 mm	Certificado
SE-CAB-015	Os cabos elétricos para transmissão de dados e sinais deverão possuir uma fita de separação sob a blindagem	Certificado
SE-CAB-016	A seção reta das peças de passagem, conectores e fixações deverá ser igual à seção reta dos cabos elétricos	Inspeção
SE-CAB-017	A penetração de cabos elétricos em anteparas, painéis e quadros elétricos deverá ser realizada por meio de prensa cabos ou MCT para aplicação naval	Inspeção
SE-CAB-018	Os prensa cabos deverão ser de latão naval, latão niquelado ou aço inoxidável	Inspeção

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-CAB-019	Todas as conexões elétricas deverão ser feitas por meio de bornes no interior dos equipamentos ou em caixas de junção, ambos com grau de proteção igual a ou maior que IP-54	Inspeção
SE-CAB-020	Todos os condutores elétricos deverão ser identificados nas suas extremidades através de anilhas	Inspeção
Testes de carga dos conjuntos MCAs/geradores		
SE-TES-001	Os conjuntos MCAs/geradores deverão ser colocados em operação por 1 hora consecutiva com tensão, frequência, potência e fator de potência nominais	Teste
SE-TES-002	Os testes de variação de tensão em regime permanente deverão ser realizados com aplicações de carga de 0%-25%-50%-75%-100%, com fator de potência 0,8 indutivo. Os resultados obtidos deverão estar de acordo com os dados da Tabela C2	Teste
SE-TES-003	A sequência de <i>steps</i> de carga para o teste de variação transitória de tensão deverão ser 0%-25%-50%-75%-100%-75%-50%-25%-0% com aplicação e remoção instantânea de blocos de carga de 25% com fator de potência indutivo de 0,8. Os resultados obtidos deverão estar de acordo com os dados da Tabela C2	Teste
SE-TES-004	Os conjuntos MCAs/geradores deverão apresentar variação máxima de tensão inferior a 20% quando submetidos a uma variação instantânea de carga de 50% com fator de potência 0,4 indutivo, a partir de um nível de carga inicial do gerador de 50% com fator de potência 0,8 indutivo	Teste
SE-TES-005	Nos testes de variação de frequência em regime permanente, a carga do gerador deverá ser aumentada com incrementos de 25% da potência nominal de vazio até o valor nominal. Os resultados obtidos deverão estar de acordo com os dados da Tabela C2	Teste
SE-TES-006	A sequência de <i>steps</i> de carga para o teste de variação transitória de frequência deverão ser 0%-25%-50%-75%-100%-75%-50%-25%-0% com aplicação e remoção instantânea de blocos de carga de 25% com fator de potência indutivo de 0,8. Os resultados obtidos deverão estar de acordo com os dados da Tabela C2	Teste
SE-TES-007	O teste de sobrecarga do gerador deverá ser realizado com uma carga igual a 110% da potência nominal do gerador sendo aplicada por um período de pelo menos 15 minutos	Teste
SE-GER-008	Em qualquer condição de carga, a diferença entre os valores mais alto e mais baixo das tensões de linha (valor eficaz) não deve exceder 1% do valor médio, para cada gerador	Teste
Pintura		
SC-PIN-001	As superfícies devem estar isentas de resíduos oleosos ao término da limpeza por produtos químicos (solventes, desengraxantes ou detergentes biodegradáveis)	Inspeção

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SC-PIN-002	As superfícies devem estar isentas de contaminantes sólidos (como sais e poeira) ao término da limpeza por produtos químicos (solventes, desengraxantes ou detergentes biodegradáveis)	Inspeção
SC-PIN-003	A superfície em aço deve apresentar padrão visual Sa 2½ (metal quase branco) após tratamento por jateamento abrasivo em aço	Inspeção
SC-PIN-004	A superfície em aço deve apresentar padrão visual St 3 após tratamento com ferramenta mecânica	Inspeção
SC-PIN-005	A superfície de alumínio deve atender ao padrão de limpeza A1 após limpeza com solventes	Inspeção
SC-PIN-006	A superfície de alumínio deve apresentar padrão de rugosidade D1 após tratamento mecânico	Inspeção
SC-PIN-007	As quinas e arestas devem ser arredondadas de forma a apresentarem grau de preparação de superfície P3	Inspeção
SC-PIN-008	As tintas componentes de um mesmo esquema de pintura devem ser de um único fabricante, inclusive na pintura de fábrica	Certificado
SC-PIN-009	O conjunto MCA/gerador deverá receber o esquema de pintura com desempenho igual ou superior ao descrito na Tabela C3	Certificado
SC-PIN-010	O PCL deverá receber o esquema de pintura com desempenho igual ou superior ao descrito na Tabela C4	Certificado
SC-PIN-011	O inspetor de pintura deverá ser qualificado no nível “Inspetor de Pintura Industrial Nível 1” ou no “Nível 1 NACE”	Certificado
SC-PIN-012	A pintura final deverá ser isenta de quaisquer defeitos estabelecidos no item 5 do anexo D, após cada demão de tinta	Inspeção
SC-PIN-013	A espessura da camada de tinta deverá ser medida com instrumento de medição de película seca calibrado com uma precisão de $\pm 10\%$	Certificado

Tabela C2 – Limites para variações de tensão e frequência (Item 12 do Anexo D).

CARACTERÍSTICAS	LIMITES
TENSÃO	
1) Tensão nominal no utilizador	440, 220 ou 115V (eficaz)
2) Desequilíbrio entre tensões de linha (cargas trifásicas)	3%
3) Tolerâncias da tensão no utilizador (em relação a Vnom)	
a) Média das três tensões de linha a partir da nominal	$\pm 5\%$
b) Valor de qualquer uma das tensões de linha, a partir da tensão nominal, incluindo os itens 2) e 3.a)	$\pm 7\%$
4) Modulação de tensão	2 %
5) Tolerância para transitórios de tensão	$\pm 16\%$
6) Pior caso de variação da tensão nominal do utilizador, resultante de 2), 3.a), 3.b), 4 e 5 combinados, exceto sob condições de emergência	$\pm 20\%$
7) Tempo de estabilização referentes aos itens 5) e 6)	2 segundos
8) Valor de pico dos transitórios de tensão de curta duração	2,5kV (440Vrms) 1,0kV (115Vrms)
FORMA DE ONDA DA TENSÃO	
9) Distorção harmônica total	5%
10) Harmônico individual máximo	3%

11) Fator de desvio	5%
FREQUÊNCIA	
12) Frequência nominal	60 hertz
13) Tolerância de frequência	± 3%
14) Modulação de frequência	0,5%
15) Transitório de frequência	± 4%
16) Pior caso de variação da frequência nominal do utilizador, resultante de 13), 14) e 15) combinados, exceto sob condições de emergência	± 5,5%
17) Tempo de estabilização dos transitórios de frequência	2 segundos
CONDIÇÕES DE EMERGÊNCIA	
18) Variação de tensão	-100% à +35%
19) Duração da variação de tensão	2 minutos
20) Variação de frequência	-100% à +12%
21) Duração da variação de frequência	2 minutos

Tabela C3: Esquema de pintura para o conjunto MCA/gerador, de acordo com o item 13 do anexo D.

Nº de demãos	Especificação da tinta*	Espessura mínima de película seca (µm) por demão	Cor
01	Epóxi poliamida bicomponente rica em zinco de acordo com o item 22 do anexo D	90	**
01	Epóxi poliamida de alta espessura e elevado teor de sólidos	110	**
02	Poliuretano acrílico de alta espessura de acordo com o item 24 do anexo D	50	Cinza padrão <i>Munsell 10Y-7/1</i>

* Aplicar tintas de fabricantes aprovados para fornecer para a Marinha do Brasil, conforme item 8 do anexo D; e

** As cores deverão ser diferentes para cada demão.

Tabela C4: Esquema de pintura para o PCL.

Nº de demãos	Especificação da tinta*	Espessura mínima de película seca (µm) por demão	Cor
01**	Tinta condicionadora de aderência	20	***
02	Tinta epóxi poliamina sem solvente de acordo com item 23 do anexo D	100	***
01	Poliuretano acrílico de alta espessura de acordo com o item 24 do anexo D	70	Cinza padrão <i>Munsell N-8</i>

* Aplicar tintas de fabricantes aprovados para fornecer para a Marinha do Brasil, conforme item 8 do anexo D;

** Somente aplicar esta demão se o substrato for de alumínio, aço inoxidável ou outro material não ferroso; e

*** As cores deverão ser diferentes para cada demão.

ANEXO D
NORMAS APLICÁVEIS

Item	Norma Técnica	Descrição
1	ABNT NBR ISO 8528-5	Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna – Parte 5: Grupos geradores
2	ABNT NBR 10443	Tintas e vernizes — Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas — Método de ensaio
3	ABNT NBR 14951-1	Pintura Industrial – Defeitos e Correções – Parte 1: Tintas líquidas
4	ABNT NBR 15158	Limpeza de superfícies de aço por produtos químicos
5	ABNT NBR 15218	Critérios para qualificação e certificação de inspetores de pintura industrial
6	ABNT NBR 15239	Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas
7	ASTM D1730-09	<i>Standard Practices for Preparation of Aluminum and Aluminum-Alloy Surfaces for Painting</i>
8	ENGENALMARINST 05-15B	Qualificação Técnica de Empresas
9	ENGENALMARINST 30-01A	Controladores de motores elétricos, controladores de aquecedores elétricos, quadros elétricos, painéis de distribuição, caixas de energia de terra, painéis de controle, painéis de monitoração de motores elétricos, painéis de controle, painéis de distribuição, painéis de monitoração e quadros elétricos para uso naval
10	ENGENALMARINST 30-02A	Cabos Elétricos para Uso Naval – Força, Iluminação e Controle – Requisitos Técnicos e de Documentação
11	ENGENALMARINST 30-06A	Critérios de Seleção e Dimensionamento de Cabos Elétricos
12	ENGENALMARINST 30-08A	Qualidade da Energia Elétrica em Corrente Alternada (CA) e Corrente Contínua (CC) para os Utilizadores dos Navios de Superfície da Marinha do Brasil
13	ENGENALMARINST 30-11	Motores de Indução e Geradores Síncronos para Uso Naval
14	ENGENALMARINST 60-01E	Pintura de Navios, Embarcações e Submarinos em Serviço

Item	Norma Técnica	Descrição
15	IEC 60092-350	<i>Electrical Installations in Ships – Part 350: General Construction and Test Methods of Power, Control and Instrumentation Cables for Shipboard and Offshore Applications</i>
16	IEC 60092-351	<i>Electrical Installations in Ships – Part 351 – Insulating materials for shipboard and mobile and fixed offshore units power, telecommunication and control data cables</i>
17	IEC 60092-352	<i>Electrical Installations in Ships – Choice and Installation of Cables for Low Voltage Power Systems</i>
18	IEC 60092-359	<i>Electrical Installations in Ships - Part 359 – Sheathing materials for shipboard power and telecommunication cables</i>
19	IEC 60092-360	<i>Electrical installations in ships - Part 360: Insulating and sheathing materials for shipboard and offshore units, power, control, instrumentation and telecommunication cables</i>
20	IEC 60092-375	<i>General instrumentation, control and communication cables for 60V</i>
21	ISO 8501-1	<i>Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings</i>
22	ISO 8501-3	<i>Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections</i>
23	Norma Petrobras N-1277	Tinta de Fundo Epóxi Rica em Zinco
24	Norma Petrobras N-2629	Tinta de acabamento epóxi sem solvente
25	Norma Petrobras N-2677	Tinta de Poliuretano Acrílico

ANEXO E

DOCUMENTAÇÃO

Este anexo estabelece as épocas para entrega e aprovação de documentos técnicos junto à MB, durante o período que antecede a entrega do objeto contratual e durante o período de garantia.

a) O cronograma de fornecimento dos documentos contratuais está apresentado na Tabela E1, sendo dividido nos seguintes tópicos:

- (i) Documentação Técnica;
- (ii) Documentação de Apoio em Serviço; e
- (iii) Documentação de Garantia da Qualidade.

b) Os símbolos utilizados são definidos da seguinte forma:

- (i) P - Proposta;
- (ii) E - Entrega do objeto de fornecimento; e
- (iii) Ai - Apresentação do documento à MB, sendo o índice "i" o número de meses decorridos após a data de eficácia do contrato.

c) Na preparação dos documentos para serem entregues à MB, a CONTRATADA deverá, sempre que possível, utilizar os títulos dos documentos apresentados na Tabela E1. Caso não seja possível, a CONTRATADA deverá preparar uma lista de correspondência, observando equivalência dos seus títulos com aqueles inseridos na Tabela E1.

d) Para os Formulários de Teste constantes da Tabela E1, a MB exigirá a sua aprovação em duas ocasiões distintas, sendo uma após a sua elaboração e a outra após a sua aplicação. Na segunda ocasião, a aprovação requerida incluirá o correto preenchimento do documento de inspeção, ensaio, teste e prova, com a obtenção de resultados considerados satisfatórios pela MB.

e) Caso ocorra alguma modificação decorrente da execução dos serviços que implique na alteração de qualquer documento já anteriormente aprovado, a CONTRATADA deverá submetê-lo novamente à aprovação da MB.

Tabela E1: Cronograma de fornecimento dos documentos.

CRONOGRAMA DE FORNECIMENTO DO DOCUMENTO		DOCUMENTOS
Ai	P/E	
1. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA		
		1.1 Desenhos dimensionais e de instalação
A3	P/E	Conjunto MCA/gerador
A3	P/E	Gerador
A3	P/E	PCL
A3	P/E	Motor diesel
A1	E	Peça de transição (descarga de gases) do motor diesel

A1	E	Junta de expansão (descarga de gases) do motor diesel
A1	E	Calços flexíveis do motor diesel
A3	E	Bomba de pré-lubrificação do motor diesel (caso aplicável)
A3	E	Bomba manual de esgotamento do cárter do motor diesel
A3	P/E	Silenciosos
A3	E	Unidade de pré-aquecimento de água doce do motor diesel (caso aplicável)
A3	E	Conexões flexíveis
A5	E	Acoplamento flexível
A5	E	Instrumentos do motor diesel
		1.2 Desenhos diagramáticos
A3	E	Sistema de óleo combustível do motor diesel
A3	E	Sistema de óleo lubrificante do motor diesel
A3	E	Sistema de água doce de resfriamento do motor diesel
A3	E	Sistema de água de rio do motor diesel
A3	E	Sistema de resfriamento do gerador
A3	E	Rede de descarga de gases
A3	E	Tubulações montadas no motor diesel
A3	E	Tubulações e acessórios montados no gerador
		1.3 Diagramas elétricos
A5	E	Geradores
A5	E	PCL
A5	E	Sensores do motor diesel
A5	E	Interligação dos conjuntos MCAs/geradores com os PCL
		1.4 Curvas características
A3	E	Motor diesel
A3	E	Bombas centrífugas de água de rio
		1.5 Relatório de cálculo
A5	E	Compatibilidade da frequência de ressonância do conjunto MCA/gerador, apresentando conclusão tecnicamente justificada de que não ocorre a autoexcitação do equipamento ou sua excitação pelas fontes principais do navio
2. DOCUMENTAÇÃO DE APOIO EM SERVIÇO		
		2.1 Manuais técnicos e de instalação
A5	E	Dos conjuntos MCAs/geradores
A5	E	Dos geradores

A5	E	Dos motores diesel
A5	E	Dos PCL
A5	E	Dos AVR
A5	E	Dos reguladores de velocidade (ECM)
A5	E	Dos acoplamentos flexíveis
A5	E	Das bombas injetoras
A5	E	Dos turbo compressores
		2.2 Outros documentos
A3	E	Especificação de fluidos: água de resfriamento, óleo lubrificante e óleo combustível do Motor Diesel
A5	E	LITEQ dos PCL
A5	E	LITEQ dos geradores
A5	E	LITEQ dos motores diesel
A5	E	LITEQ dos acoplamentos flexíveis
A3	E	Lista de ferramentas especiais dos geradores
A3	E	Lista de ferramentas especiais dos motores diesel
A3	E	Lista de ferramentas especiais dos PCL
A3	E	Relação de sobressalentes de bordo e de base
A3	E	Plano de treinamento
A3	E	Plano de infraestrutura e recursos de apoio
A3	E	Plano de equipamentos e/ou instrumentos de teste especiais
A3	E	Documentação de catalogação
3. DOCUMENTAÇÃO DE GARANTIA DA QUALIDADE		
		3.1 Certificados
A3	E	De aprovação dos conjuntos MCAs/geradores para utilização em ambientes marítimos
A3	E	De aprovação dos PCL para utilização em ambientes marítimos
A3	E	De uso naval para os cabos elétricos, com certificação das IEC e demais normas correspondentes e aprovados por SC
A3	E	Calibração dos instrumentos utilizados
	E	Grau IP dos conjuntos MCAs/geradores
	E	Grau IP dos PCL
A5	E	Emissão de gases
A3	E	Atendimento aos requisitos de vibração
		3.2 Informações técnicas

A2	E	Instruções para instalação dos conjuntos MCAs/geradores e seus equipamentos auxiliares
A2	E	Instruções para construção das fundações dos conjuntos MCAs/geradores
A3	E	Instruções para instalação do sistema de descarga de gases
A2	P/E	Informações técnicas complementares
A2	E	Descrição da operação e pré-partida dos conjuntos MCAs/geradores
A3	E	Instruções para armazenamento dos conjuntos MCAs/geradores
A5	E	Informações sobre a utilização de biodiesel pelo Motor Diesel
		3.3 Inspeções e testes
A3	E	FT dos testes de fábrica
A3	E	FT dos testes de bordo
A3	E	Relatório de inspeções e testes de fábrica
A3	E	Relatório de inspeções e testes de bordo
		3.4 Procedimento de Inspeção e Recebimento
A5	E	Dos conjuntos MCAs/geradores e equipamentos auxiliares
A5	E	Dos PCL
		3.5 Outros documentos
	E	Folhas de dados dos instrumentos
A3	E	Plano da Qualidade (caso não possua Certificado ISO 9002)
A3	E	Índice de Inspeções, Ensaios, Testes e Provas (IIETP)
A3	E	Programa de Inspeções, Ensaios, Testes, e Provas (PIETP)
A3	E	Procedimento para ensaio de emissão de gases
A3	E	Listas de verificação
A2	P	Estudo de impacto no arranjo atual
A2	P/E	Matriz de rastreabilidade e verificação de requisitos
A3	E	Relatório de Pintura

1. Conteúdo da Documentação Técnica

a) Desenhos dimensionais, de arranjo e de instalação:

- (i) Vistas frontal, lateral, superior e inferior do equipamento;
- (ii) Posição do centro de gravidade, em pelo menos dois planos, tendo ao lado assinalado o valor do peso do equipamento;
- (iii) Dimensões e cotas necessárias para a correta definição da forma do equipamento;
- (iv) Cotas necessárias para exata localização de acessórios, componentes ou equipamentos auxiliares incorporados a um equipamento principal;

- (v) Disposição interna dos componentes elétricos, incluindo chassi de montagem e outros acessórios mecânicos;
 - (vi) Detalhe dos flanges, acoplamentos e todas as peças de união a outro equipamento, componente ou acessório, incluindo desenho das furações, especificação do material e instruções necessárias para aperto dos parafusos;
 - (vii) Detalhes de fixação do jazente à fundação do navio, incluindo a especificação de seu material; de suas características mecânicas; diâmetro, rosca e passo dos parafusos de fixação; torque recomendado e instruções de aperto dos parafusos; e requisitos de horizontalidade da fundação;
 - (viii) Instruções para alinhamento com outro equipamento, acessório, componente; e
 - (ix) Detalhe de todas as conexões de interface e uniões com seus sistemas de suporte, indicando os padrões, dimensões e detalhe de cada união e seu posicionamento no equipamento, componente ou acessório.
- b) Desenhos diagramáticos:
- (i) Deverão ser ilustrados de modo a tornar claro o entendimento do funcionamento do sistema e a função de cada um dos equipamentos, componentes e acessórios;
 - (ii) Deverão ser assinalados todos os valores de interface, assim como as características nominais de cada componente;
 - (iii) Deverão ser representados todos os instrumentos para cada sistema; e
 - (iv) Deverão ser ilustradas as conexões internas que representem todas as conexões entre o equipamento e todos os seus instrumentos.
- c) Diagramas elétricos:
- (i) Diagramas multifilares contendo as ligações entre os equipamentos;
 - (ii) Régua de terminais dos diversos equipamentos e acessórios interligados;
 - (iii) Dados de identificação de cada condutor, terminal, contato, item e componente;
 - (iv) Os itens interligados e suas localizações;
 - (v) Identificação dos condutores, terminais, contatos e componentes;
 - (vi) A função de cada conexão;
 - (vii) A corrente nominal dos dispositivos de proteção e a faixa e o valor dos itens e componentes ajustáveis, tais como transdutores e conversores;
 - (viii) Lista de símbolos utilizados; e
 - (ix) Seção reta transversal dos condutores.
- d) Estudos e memórias de cálculo:
- (i) Deverá registrar as informações levantadas, os cálculos efetuados, indicando todas as hipóteses, requisitos, critérios, gráficos, tabelas, fórmulas, publicações, definições, entre outros, para permitir o seu entendimento e eventual reconstituição e verificação dos cálculos; e

- (ii) Deverão ser apresentados os critérios utilizados para seleção e descrição das características dos materiais/componentes principais a serem adquiridos pela CONTRATADA.

2. Conteúdo da Documentação de Apoio em Serviço

a) Manuais técnicos e de instalação:

- (i) Descrição geral e características do equipamento;
- (ii) Instruções de operação sob condições normais, especiais e de emergência, incluindo precauções de segurança;
- (iii) Verificações no equipamento necessárias antes e durante a partida e ajustes durante a operação;
- (iv) Preparação e execução de interrupção do funcionamento do equipamento e parada de emergência;
- (v) Planos de manutenção com procedimentos detalhados, frequência de realização das rotinas previstas, incluindo a lista de sobressalentes, equipamentos de teste e ferramentas especiais utilizados durante sua execução, bem como as precauções de segurança aplicáveis;
- (vi) Instruções para instalação, montagem e desmontagem do equipamento, incluindo torques e valores de ajuste, bem como o alinhamento com outros equipamentos, acessórios ou componentes, com as devidas tolerâncias;
- (vii) Calibrações e ajustes necessários, com descrição detalhada do procedimento para sua execução;
- (viii) Pontos de teste elétrico, com valores de tensão nominal de funcionamento;
- (ix) Carta de avarias, listando as possíveis causas para as falhas apresentadas pelo equipamento e suas respectivas ações corretivas;
- (x) Lista de peças e quantidades de sobressalentes recomendadas para cada rotina de manutenção prevista (de bordo e de base);
- (xi) Lista completa das peças e componentes do equipamento, contendo para cada item o seu número de referência; e
- (xii) Procedimento de preservação e armazenamento dos equipamentos e materiais.

b) Listas de Itens por Equipamento (LITEQ): constitui um catálogo ilustrado de peças, devendo ser específico para o equipamento a ser obtido, devendo conter uma lista de componentes, acessórios e peças de cada equipamento (como manômetros, termômetros, entre outros), correlacionados a uma ou mais vistas explodidas, contendo, para cada item, o seu número de referência, o respectivo fabricante e sua quantidade aplicada.

c) Lista de Ferramentas Especiais: deve conter uma relação de todas as ferramentas especiais usadas na operação e/ou manutenção do equipamento, mencionando o fabricante e o respectivo número de referência atribuído para cada ferramenta. Entende-se por ferramentas especiais aquelas de uso exclusivo em determinado equipamento que, por

suas características especiais de fabricação, não são encontradas normalmente para aquisição no comércio comum.

- d) Relação dos sobressalentes de bordo e base necessários ao apoio do equipamento instalado no meio que deverá conter, para cada item, o respectivo número de referência do fabricante, em acordo com as informações constantes da LITEQ do referido equipamento.
- e) Plano de treinamento:
 - (i) Planejamento de treinamento de manutenção e operação dos equipamentos; e
 - (ii) Material didático a ser utilizado durante o treinamento de manutenção e operação dos equipamentos.
- f) Plano de infraestrutura e recursos de apoio: este documento deverá apresentar informações referentes aos equipamentos, serviços e recursos especializados a serem empregados nas oficinas de bordo e base, além das ferramentas especiais, instrumentos de testes especiais e equipamentos de testes especiais já previstos, para que seja possível realizar as manutenções previstas para o objeto desta Especificação.
- g) Planos de equipamentos e/ou instrumentos de teste especiais: relação de todos os equipamentos e instrumentos de testes especiais necessários aos ajustes, calibrações e manutenção do equipamento instalado no navio, escopo de fornecimento desta Especificação, mencionando os respectivos números de referência dos fabricantes.
- h) Documentação de catalogação: informações necessárias para a catalogação e gestão do material, para a totalidade dos sobressalentes recomendados de bordo, de base e ferramentas especiais, conforme descrito a seguir:
 - (i) Para itens que já possuam código NSN atribuído, deverão ser informados a denominação do item, o nome do fabricante, o número de referência e o código NSN; e
 - (ii) Para itens que não possuam código NSN atribuído, deverão ser informados:
 - ii.1 Denominação do item (nome técnico do item e nome coloquial se houver);
 - ii.2 Fabricante (Razão Social e, caso haja, Nome Fantasia); Endereço Completo (cidade, estado, logradouro, CEP, telefones, fax e e-mail); CNPJ; CODEMP ou NCAGE (Código atribuído a fabricantes nacionais ou de outros países OTAN), caso a empresa possua;
 - ii.3 Número de Referência ou “*Part Number*” correspondente ao fabricante original e ao fornecedor (se aplicável);
 - ii.4 Normas e especificações atendidas (desenhos, planos, especificações dimensionais, mecânicas, elétricas, físicas e químicas necessárias à descrição completa dos itens fornecidos, bem como cada um de seus componentes) caso não constem da documentação técnica;
 - ii.5 Referência utilizada na documentação da CONTRATADA (Catálogo de Peças);
 - ii.6 Preço unitário e moeda;
 - ii.7 Tempo de vida útil;

- ii.8 Tempo de armazenamento;
- ii.9 Tempo médio entre falhas (MTBF);
- ii.10 Condição de reparabilidade;
- ii.11 Peso embalado e desembalado; e
- ii.12 Espaço de armazenamento.

3. Conteúdo da documentação de Garantia da Qualidade

- a) Certificados: deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:
 - (i) Instituição responsável pela certificação;
 - (ii) Local e data da certificação;
 - (iii) Normas ou regulamentos de referência;
 - (iv) Nome, modelo e número de série do item submetido à certificação;
 - (v) Tipo de inspeção, ensaio teste ou prova para certificação;
 - (vi) Resultado da inspeção, ensaio, teste ou prova;
 - (vii) Nome e assinatura do responsável pela certificação.
- b) O IIETP deverá cobrir todas as inspeções, ensaios, testes e provas considerados necessários à aceitação do objeto do Contrato, quer sejam realizados nas dependências da CONTRATADA, ou nos locais de instalação. Sob hipótese alguma, a CONTRATADA poderá alegar a não inclusão no índice de qualquer inspeção, ensaio, teste ou prova, com base em sua possível não inclusão no modelo da Tabela E1, pois se tratam de apenas uma referência.
- c) O PIETP é o IIETP acrescido das datas de realização dos eventos.
- d) Os procedimentos de Inspeções e Ensaios definem e descrevem, de maneira sistemática, todas as atividades necessárias à realização das inspeções e ensaios aplicáveis à obtenção do objeto desta Especificação. Tais documentos deverão conter, pelo menos, as seguintes informações:
 - (i) Objeto da inspeção ou ensaio;
 - (ii) Documentos de referência (desenhos e especificações);
 - (iii) Pré-requisitos para realização;
 - (iv) Instrumentos a serem utilizados;
 - (v) Descrição detalhada das inspeções ou ensaios;
 - (vi) Critérios de aceitação;
 - (vii) Folha de registro de dados;
 - (viii) Prescrições de segurança para o pessoal participante;
 - (ix) Dados a serem verificados; e
 - (x) Espaço destinado às assinaturas dos responsáveis pela aplicação das inspeções ou ensaios.

- e) Formulários de Teste: documentos nos quais a CONTRATADA define, sistemática e detalhadamente, o procedimento aplicável aos testes dos sistemas, subsistemas e de equipamentos. Deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:
- (i) Objeto do Teste ou Prova;
 - (ii) Pré-requisitos;
 - (iii) Documentos de referência (desenhos e especificações);
 - (iv) Instrumentos a serem utilizados com seus respectivos certificados de calibração;
 - (v) Descrição detalhada do procedimento de inspeção/teste;
 - (vi) Critérios de aceitação;
 - (vii) Prescrições de segurança para o pessoal participante;
 - (viii) Itens a serem verificados;
 - (ix) Folha de registro de dados; e
 - (x) Certificados de Teste ou Prova (desempenho e aceitabilidade).
- f) Relatórios de Inspeções, Ensaios, Testes ou Provas: deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:
- (i) Instituição responsável pela inspeção, ensaio, teste ou prova;
 - (ii) Local e data da inspeção, ensaio, teste ou prova;
 - (iii) Normas ou regulamentos de referência;
 - (iv) Nome, modelo e número de série do item submetido à inspeção, ensaio, teste ou prova;
 - (v) Tipo de inspeção, ensaio teste ou prova;
 - (vi) Resultado da inspeção, ensaio, teste ou prova;
 - (vii) Ações corretivas tomadas a fim de eliminar eventuais deficiências observadas; e
 - (viii) Nome e assinatura do responsável pela inspeção, ensaio, teste ou prova e demais participantes.
- g) Matriz de rastreabilidade e verificação de requisitos: Documento que relaciona todos os requisitos com as atividades de verificação e validação planejadas para garantir que esses requisitos sejam atendidos. Ela ajuda a acompanhar como e em que etapa do projeto cada requisito será testado, validado ou verificado ao longo do seu ciclo de vida, garantindo a conformidade com os critérios definidos. A matriz deve possuir as seguintes informações:
- (i) Identificador do requisito;
 - (ii) Referência (Documento/Anexo/Capítulo/Item/Alínea que originou o requisito);
 - (iii) Descrição de requisitos necessários, inequívocos, completos, singulares, factíveis, verificáveis, corretos, conformes, consistentes, compreensíveis e possíveis de serem validados, contendo seus respectivos valores e tolerâncias aplicáveis;
 - (iv) Método de Verificação;

- (v) Critério de aceitação contendo condições e limite de aceitação;
 - (vi) Etapa de verificação; e
 - (vii) Observações.
- h) Relatório de pintura, contendo as seguintes informações:
- (i) Preparação de superfície realizada;
 - (ii) Condições ambientais de aplicação da pintura (temperatura ambiente e da superfície, umidade relativa do ar e ponto de orvalho);
 - (iii) Métodos de aplicação das tintas (trincha, rolo ou pistola);
 - (iv) Tintas utilizadas por demão (nome comercial);
 - (v) Espessura seca de cada demão aplicada; e
 - (vi) Nome e assinatura do responsável.

ANEXO F
ÍNDICE TÍPICO DE INSPEÇÕES, TESTES E PROVAS

- a) A CONTRATADA deverá realizar as inspeções e testes indicados na Tabela F1. Os requisitos das inspeções, ensaios, testes e provas encontram-se na lista de requisitos do anexo C.
- b) As inspeções, testes e provas devem ser aplicados por fases distintas cobrindo, pelo menos, instalação (1), preparação para funcionamento (2), funcionamento (3) e aceitação (4), de sistemas e equipamentos, de modo a permitir o acompanhamento da correta evolução da obra.
- c) As inspeções, ensaios, testes e provas mencionados neste Índice Típico constituem o conteúdo mínimo considerado pela MB, a ser cumprido pela CONTRATADA, de modo a assegurar a qualidade do objeto do Contrato.
- d) A CONTRATADA deverá realizar as inspeções/ensaios e os testes/provas indicados na tabela a seguir, de acordo com os seguintes índices:
- i) F: inspeção, ensaio, teste ou prova a ser realizado em fábrica; e
 - ii) B: inspeção, ensaio, teste ou prova a ser realizado a bordo.

Tabela F1: Inspeções e testes a serem realizados.

Item	Inspeção/Ensaio	Teste/Prova
CABOS ELÉTRICOS	1. Visual (B)	1. Resistência de isolamento (B) 2. Continuidade (B)
CONJUNTOS MCAS/GERADORES	1. Visual e Dimensional (F/B) 2. Instalação (B) 3. Marcação e Identificação (F/B) 4. Aterramento (B) 5. Grau de proteção (F/B) 6. Recebimento (F/B) 7. Pintura (F)	1. Aterramento (B) 2. Resistência de isolamento (F/B) 3. Funcionamento (F/B) 4. Dispositivos de controle (F/B) 5. Parada de emergência (F/B) 6. Dispositivos de monitoração (F/B) 7. Dispositivos de segurança (F/B) 8. Dispositivos de proteção (F/B) 9. Vibração (F/B)
MOTOR DIESEL	1. Visual e Dimensional (F/B)	1. Teste sem carga (F/B) 2. Partidas a frio e normal (F/B) 3. Partida e parada (F/B) 4. Marcha lenta (F) 5. Vibração autoexcitada (F) 6. Regulador de velocidade (F/B) 7. Parada de emergência (F/B) 8. Dispositivos de segurança (F/B)
GERADOR	1. Visual e Dimensional (F/B)	1. Resistência ôhmica (F/B) 2. Resistência isolamento (F/B) 3. Regulador de tensão (F/B) 4. Equilíbrio de tensão (F/B) 5. Sobrecarga (F/B)

SISTEMA DE DESCARGA DE GASES	1. Visual e Dimensional (F/B) 2. Instalação (F/B) 3. Isolamento Térmico (F/B)	1. Contra pressão (F/B)
PAINÉS ELÉTRICOS	1. Visual e Dimensional (F/B) 2. Instalação (B) 3. Marcação e Identificação (F/B) 4. Aterramento (B) 5. Grau de proteção (F/B) 6. Recebimento (F/B) 7. Pintura (F)	1. Rigidez dielétrica (F) 2. Resistência de isolamento (F/B) 3. Dispositivos de comando (F/B) 4. Dispositivos de indicação (F/B) 5. Dispositivos de proteção (F/B) 6. Dispositivos de alarme (F/B)