

Termo de Referência 20/2024

Informações Básicas

Número do artefato	UASG	Editado por	Atualizado em
20/2024	745000-DIRETORIA DE ENGENHARIA NAVAL	ROBERTO BLANCO DOMINGUEZ	26/04/2024 10:44 (v 8.0)
Status	ASSINADO		

Outras informações

Categoria	Número da Contratação	Processo Administrativo
II - compra, inclusive por encomenda/Bens permanentes		63007002140/2024-58

1. Definição do objeto

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Aquisição e comissionamento de 02 (duas) Bombas de Aguada, seus respectivos motores elétricos e demais acessórios para o seu adequado funcionamento no navio, Corveta “Barroso”, nos termos da tabela abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Tabela 1-1: Itens do objeto, quantidade e valores.

GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	1	Conjunto motor e bomba de Aguada (BAg)	Unidade	2	R\$ 154.784,5	R\$ 309.569,00
					Total (R\$)	309.569,00

1.2. Os bens objeto desta contratação são caracterizados como comuns, conforme justificativa constante do Estudo Técnico Preliminar 06/2024.

1.3. O objeto desta contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, conforme Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021.

1.4. O prazo de vigência da contratação é de 210 dias contados após a assinatura do contrato, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133, de 2021.

1.5 Não será utilizada a cota reservada, pois, além dos requisitos de padronização a bordo do navio, trata-se de equipamento de considerável complexidade, o qual não conta com uma disponibilidade de fornecedores suficientes que se enquadrem como ME/EPP.

1.6. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

1.7. Havendo qualquer divergência entre as descrições do objeto descrito no Catálogo de Materiais ou qualquer outra referencia para o objeto, ou mesmo outro anexo a este TR ou edital, prevalecem as descrições discriminadas no anexo I a este TR (Especificação de Aquisição).

2. Fundamentação da contratação

2.1. A Fundamentação da Contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em Tópico específico do Estudo Técnico Preliminar 6/2024, utilizado para elaboração deste Termo de Referência.

2.2. *Conforme previsto no Estudo Técnico Preliminar (ETP 6/2024), não há previsão desta contratação no Plano de Contratações Anual (PCA), por estar dispensada pelo Decreto 11.137/22.*

3. Descrição da solução

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

Da solução como um todo

3.1 A descrição da solução como um todo se encontra em tópico específico do Estudo Técnico Preliminar nº 6/2024, utilizado no planejamento para elaboração deste Termo de Referência.

3.2 Essa solução consiste no fornecimento de 02 (duas) bombas de Aguada (BAG), visando ciclo de vida de 15 anos de operação.

Das especificações do produto

3.3 As bombas e seus motores em conjunto devem atender a todos os requisitos previstos na Especificação de Aquisição (EA), constante no anexo I este termo de referência (TR). .

4. Requisitos da contratação

Sustentabilidade:

4.1. Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto, devem ser atendidos os seguintes requisitos, que se baseiam no Guia Nacional de Contratações Sustentáveis:

4.1.1. Atendimento à Portaria nº 290, de 7 de julho de 2021, do INMETRO, a qual trata dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Motores Elétricos Trifásicos de Indução Rotor Gaiola de Esquilo para utilização da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

4.1.2. Os motores elétricos fornecidos devem atender aos valores de rendimentos mínimos exigidos pelo Decreto nº 4.508 /2002.

4.1.3. Em relação ao transporte e manuseio, os bens devem ser, preferencialmente, acondicionados em embalagem individual adequada, com o menor volume possível, que utilize materiais recicláveis, de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento, ou aderentes às normas ABNT NBR 15448-1:2008/ABNT NBR 15448-2:2008 para garantir a máxima proteção durante o transporte e o armazenamento.

4.1.4. Os bens não podem conter substâncias perigosas em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances), tais como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenil-polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs).

Das condições de operação das bombas:

4.2. As bombas devem ser projetadas/especificadas para as condições de operação definidas na Especificação de aquisição (EA) anexo I a este TR.

Da documentação técnica

4.3. Em todos os documentos técnicos, nos mostradores de instrumentos e placas de identificação, deve ser usado o idioma português.

4.4. Toda a documentação técnica de origem estrangeira deve ser redigida em português (preferencialmente) ou inglês.

4.5. Demais documentos para as bombas:

4.5.1. Desenhos dimensionais.

4.5.2. Desenhos de instalação das bombas.

4.5.3. Manual técnico (contendo informações de operação e manutenção, instruções de montagem e desmontagem, instruções de instalação, dentre outras), de acordo com a especificação de Aquisição (EA), anexo I a este TR.

4.5.4. Lista de itens, componentes, acessórios e peças de cada equipamento conforme a especificação de Aquisição (EA), anexo I a este TR.

4.5.5. Programa de sobressalentes de bordo e base, conforme a especificação de Aquisição (EA), anexo I a este TR.

4.5.6. Procedimento de preservação e armazenamento das bombas e sobressalentes conforme a especificação de Aquisição (EA), anexo I a este TR.

4.5.7. Procedimento para inspeção e recebimento do conjunto motor-bomba, conforme a especificação de Aquisição (EA), anexo I a este TR.

4.6. Quanto aos motores elétricos, os seguintes documentos, contendo no mínimo as informações descritas na seção 5.1 da norma ENGENALMARINST 30-11 (Anexo III deste TR), devem ser fornecidos:

4.6.1. Folha de dados dos motores elétricos conforme ABNT NBR 17094-1.

4.6.2. Desenhos de vistas principais e de vistas detalhadas dos motores elétricos.

4.6.3. Lista de peças de reposição, instruções sobre manutenção e instruções sobre substituição e/ou reparo de peças.

Da exigência de Testes

4.7. A Contratada deve indicar o local, data e horário de realização do Testes de Aceitação em Fábrica (TAF) do produto ofertado, com uma antecedência mínima de 25 dias;

4.8. Todo a infraestrutura para a realização do TAF, sensores e instrumentação será de fornecimento da Contratada;

4.9. Os instrumentos a serem utilizados nos testes devem estar acompanhados dos respectivos certificados de calibração, dentro dos prazos de validade. Adicionalmente, esses certificados devem ser emitidos por instituições oficiais ou acreditadas, pertencentes à Rede Brasileira de Calibração (RBC), ou ainda, à rede internacional equivalente.

4.10. Durante o TAF será realizada a inspeção visual do objeto, além da verificação do desempenho operacional do mesmo.

4.11. A Contratada deve elaborar o Formulário de Testes e submetê-lo para aprovação da MB com antecedência mínima de 30 dias da data de realização do TAF. O documento deve conter, no mínimo:

4.11.1. Objeto da inspeção, ensaio, teste ou prova;

4.11.2. Documentos de referência (desenhos e especificações);

4.11.3. Pré-requisitos para realização;

4.11.4. Instrumentos a serem utilizados;

4.11.5. Descrição detalhada das inspeções, ensaios, testes ou provas;

- 4.11.6. Critérios de aceitação;
- 4.11.7. Folha de registro de dados;
- 4.11.8. Prescrições de segurança para o pessoal participante;
- 4.11.9. Itens a serem verificados;
- 4.11.10. Espaço destinado a assinaturas dos responsáveis pela aplicação das inspeções, ensaios, testes ou provas.

4.12. A documentação comprobatória dos testes deve ser enviada por meio digital (e-mail, portal ou repositório) aos representantes da Marinha do Brasil (gestor e/ou fiscal do contrato).

4.13. Na realização do TAF, os motores elétricos devem ser submetidos, no mínimo, a teste de aferição da resistência de isolamento entre os enrolamentos e a carcaça do equipamento.

4.14. A Contratada deve apresentar o Relatório do TAF em até 15 (quinze) dias úteis decorridos da data da realização do mesmo. O documento deve conter, no mínimo:

- 4.14.1. A identificação do responsável técnico pela realização do teste;
- 4.14.2. Local e data;
- 4.14.3. Normas ou regulamentos de referência;
- 4.14.4. Nome, modelo e número de série do equipamento ou componente submetido ao teste;
- 4.14.5. Resultados obtidos no teste;
- 4.14.6. Espaço destinado a assinaturas dos responsáveis técnicos
- 4.14.7. Ações corretivas tomadas a fim de eliminar eventuais deficiências observadas.
- 4.14.8. Demais informações julgadas pertinentes.

Da exigência de Certificados

4.16. Para os motores elétricos, os certificados que comprovam a realização dos seguintes testes/ensaios devem ser exigidos, segundo os métodos definidos pela norma ABNT NBR 17094-3:

- 4.16.1. Medição da resistência do enrolamento;
- 4.16.2. Ensaio com rotor bloqueado;
- 4.16.3. Ensaio térmico;
- 4.16.4. Ensaio dielétrico (tensão aplicada);
- 4.16.5. Determinação do conjugado máximo;
- 4.16.6. Ensaio de sobrevelocidade;
- 4.16.7. Ensaio do nível de ruído;
- 4.16.8. Ensaio de vibração.

4.16.9 Para os motores elétricos à prova de explosão, deve ser exigido certificado que ateste que o motor elétrico é um equipamento Ex "d", de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60079.

Do envio da documentação para a aprovação

4.17. Todos os documentos, certificados e relatórios indicados no item 4 devem ser enviados para aprovação da Marinha do Brasil.

Subcontratação

4.18. Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

Garantia da contratação

4.19. Não será exigida a garantia da contratação de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

Nota ao parecerista: Não se optou por garantia de contratação uma vez que os potenciais fornecedores são em sua maioria empresas de classe mundial. Além disso, acarreta acréscimo de custo às licitantes nas propostas, o que significa que esses serão repassados à Administração, não refletindo economicidade e também por poder estar diminuindo o universo de licitantes e, eventualmente, aumentando o risco de licitação deserta.

4.20. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

Entrega, supervisão da instalação com emissão de atestado, treinamento e comissionamento

4.21 Os equipamentos a serem fornecidos deverão ser instalados pelo Arsenal da Marinha do Brasil no RJ (AMRJ) a bordo do navio, o qual estará localizado no Complexo Naval do Mocanguê, com acesso pela Ponte Rio-Niterói/ RJ, ou no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, Praça Barão de Ladário, Centro, Rio de Janeiro/RJ. A contratada deverá disponibilizar pessoal para acompanhar a instalação das bombas remota ou presencialmente, atestando, por escrito, a apropriada instalação dos equipamentos para funcionamento eficaz das bombas.

4.22 A contratada deverá apresentar pessoal para conduzir o comissionamento e o treinamento a bordo do Navio, em data a ser definida pela Marinha do Brasil.

4.23 Os custos do treinamento de operação e de manutenção que deverão estar inclusos na proposta, devem considerar que será realizado por engenheiro, técnico ou Agente de Engenharia da contratada, com notória especialização para tal. A proposta deverá ser elaborada de acordo com o modelo do anexo ao edital (Modelo de Planilha de custos e formação de preços).

4.24. A CONTRATADA deverá ser capaz de prestar assistência técnica e de fornecer sobressalentes, a qualquer tempo, em todo o território nacional brasileiro, presencialmente ou de forma remota, diretamente ou por meio de representante.

4.25. O Licitante deverá apresentar Declaração de que tem pleno conhecimento das condições necessárias para o cumprimento do contrato, juntamente com sua proposta. Para este pleno conhecimento, além de todas as informações deste Termo de referência (especialmente anexo I, Especificação de Aquisição), ainda há disponível as fotografias do local de instalação (anexo II). Caso, ainda assim, a licitante achar necessário, poderá executar visita ao navio, agendando a visita pelo e-mail reis.silva@marinha.mil.br ou em contato direto com o Chefe de máquinas do Navio (CC Reis), pelo telefone 21 2178 5006. Caso opte pela visita, o licitante e o Representante do Navio que acompanhar a visita deverão assinar o termo de visita constante do anexo II. Uma cópia deverá ser disponibilizada à empresa e outra a um dos membros da equipe de contratação.

4.26. Na presente contratação será admitida a indicação de quaisquer marcas, características ou modelos, desde que satisfaçam os requisitos da Especificação de Aquisição (anexo I).

5. Modelo de execução do objeto

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

Condições de Entrega

5.1. O prazo de entrega dos bens é até 01 de Agosto.

5.1.1. A entrega dos bens é constituída das parcelas indicadas na Tabela descrita no cronograma físico financeiro (CFF), anexo ao edital (Requisitos e Modelo do Cronograma físico financeiro).

5.2. Caso não seja possível a entrega na data prevista, a empresa deve comunicar as razões respectivas com pelo menos 30 dias de antecedência para que qualquer pleito de prorrogação de prazo seja analisado, ressalvadas situações de caso fortuito e força maior.

5.3. Os bens devem ser entregues no seguinte endereço:

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ), PRAÇA BARÃO DE LADÁRIO - S/Nº - ILHA DAS COBRAS - CENTRO - RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL - 20091-000

Garantia, manutenção e assistência técnica

5.4. O prazo de garantia contratual dos bens, complementar à garantia legal, é de 12 (doze) meses do início da operação ou 18 (dezoito) meses após a entrega dos materiais do objeto, o que ocorrer primeiro.

Nota ao parecerista: Conforme observação do item 6.4 do ETP 6/2024, elaborado para esta contratação, para compras de outros equipamentos similares, onde tais equipamentos são colocados em operação logo após a entrega, a Garantia normal prevista é de 12 meses após a entrega, que coincide com o início da operação do equipamento. Neste caso específico, as bombas deverão ainda ser instaladas pela Marinha. Considera-se que tal instalação poderá ocorrer em até 6 meses após a entrega,

devido a aspectos diversos. Sendo assim, visando manter as características normais de se exigir correto funcionamento até 12 meses após o início de operação dos equipamentos e visando suprir um eventual prazo máximo de 6 meses para instalação, optou-se pelo presente texto, comumente utilizado em outras contratações, onde se coloca garantia de 12 meses após a operação; limitando a, no máximo, 18 meses após a entrega, de forma a não onerar sobremaneira o produto, o que acarretaria onerar a União.

5.5. A garantia será prestada com vistas a manter os equipamentos fornecidos em perfeitas condições de uso, sem qualquer ônus ou custo adicional para o Contratante.

5.6. A garantia abrange a realização da manutenção corretiva dos bens pelo próprio Contratado, ou, se for o caso, por meio de assistência técnica autorizada, segundo as normas técnicas específicas.

5.7. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada a corrigir os defeitos apresentados pelos bens, compreendendo a substituição de peças, a realização de ajustes, reparos e correções necessárias.

5.8. As peças que apresentarem vício ou defeito no período de vigência da garantia devem ser substituídas por outras novas, de primeiro uso, e originais, que apresentem padrões de qualidade e desempenho iguais ou superiores aos das peças utilizadas na fabricação do equipamento.

5.9. Uma vez notificado, o Contratado realizará a reparação ou substituição dos bens que apresentarem vício ou defeito no prazo de até 30 (trinta) dias úteis, contados a partir da data de retirada do equipamento das dependências da Administração pelo Contratado ou pela assistência técnica autorizada.

5.9.1 No caso de acionamento da garantia, a empresa contratada, por meios próprios ou de sua assistência técnica autorizada, proverá a correção do objeto no Navio e, caso verifique-se a necessidade de retirada das bombas em sua totalidade ou parte destas para reparo em oficina indicada pela contratada, tal retirada com eventual desmontagem necessária, transporte para oficina retorno e remontagem no Navio, correrão sobre responsabilidade da contratada.

5.10. O prazo indicado no subitem anterior, durante seu transcurso, poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, mediante solicitação escrita e justificada do Contratado, aceita pelo Contratante.

5.11. Na hipótese do subitem acima, o Contratado deve disponibilizar equipamento equivalente, de especificação igual ou superior ao anteriormente fornecido, para utilização em caráter provisório pelo Contratante, de modo a garantir a continuidade dos trabalhos administrativos durante a execução dos reparos.

5.12. Decorrido o prazo para reparos e substituições sem o atendimento da solicitação do Contratante ou a apresentação de justificativas pelo Contratado, fica o Contratante autorizado a contratar empresa diversa para executar os reparos, ajustes ou a substituição do bem ou de seus componentes, bem como a exigir do Contratado o reembolso pelos custos respectivos, sem que tal fato acarrete a perda da garantia dos equipamentos.

5.13. O custo referente ao transporte dos equipamentos cobertos pela garantia será de responsabilidade do Contratado.

5.14. A garantia legal ou contratual do objeto tem prazo de vigência próprio e desvinculado daquele fixado no contrato, permitindo eventual aplicação de penalidades em caso de descumprimento de alguma de suas condições, mesmo após expirada a vigência contratual.

5.15. O fabricante do equipamento, objeto desta Especificação, caso seja de origem estrangeira, deve possuir representante no Brasil capaz de prestar assistência técnica e de fornecer sobressalentes, a qualquer tempo, em todo o território nacional.

6. Modelo de gestão do contrato

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. Após a assinatura do contrato ou instrumento equivalente, o órgão ou entidade poderá convocar o representante da empresa contratada para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterá informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução da contratada, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros

Fiscalização

6.6. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput).

Fiscalização Técnica

6.7. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, VI);

6.7.1. O fiscal técnico do contrato anotarà no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados. (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, §1º, e Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, II);

6.7.2. Identificada qualquer inexistência ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, III);

6.7.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, IV).

6.7.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, V).

6.7.5. O fiscal técnico do contrato comunicará ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à renovação tempestiva ou à prorrogação contratual (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, VII).

6.8. Além do disposto acima e adicionalmente ao Art. 22º do Decreto nº 11.246/2021, a fiscalização técnica obedecerá ao seguinte:

6.8.1.1. *Receber e analisar cópia do contrato, deste TR e documentos relacionados.*

6.8.1.2. *Reunir-se com gestor e demais fiscais para aprovar uma rotina ou cronograma de fiscalização, o método de trabalho, os documentos e formas de controle sugeridas para o exercício da atribuição de fiscal.*

6.8.1.3. *Realizar a aceitação dos bens adquiridos conforme a especificação e os requisitos definidos, respectivamente, nos itens 3 e 4 deste TR.*

6.8.1.4. *Emitir relatório(s) de conformidade do recebimento dos itens e da(s) fiscalização(ões) realizada(s).*

Nota ao parecerista: inclusão visando incluir boas práticas para a atividade de fiscalização e gestão contratual. Idem para itens 6.10 e 6.18.

Fiscalização Administrativa

6.9. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário (Art. 23, I e II, do Decreto nº 11.246, de 2022).

6.9.1. Caso ocorram descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência; (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 23, IV).

6.10. Além do disposto acima e adicionalmente ao Art. 23º do Decreto nº 11.246/2021, a fiscalização administrativa obedecerá ao seguinte:

6.10.1. *discorrer sobre boas práticas para a fiscalização administrativas*

6.10.2. *Receber e analisar cópia do contrato, deste TR e documentos relacionados.*

6.10.3. *Reunir-se com gestor e demais fiscais para aprovar uma rotina ou cronograma de fiscalização, o método de trabalho, os documentos e formas de controle sugeridas para o exercício da atribuição de fiscal.*

Gestor do Contrato

6.11. O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, IV).

6.12. O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassarem a sua competência. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, II).

6.13. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, III).

6.14. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, VIII).

6.15. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, X).

6.16. O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, VI).

6.17. O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

6.18. Além do disposto acima e adicionalmente ao Art. 21º do Decreto nº 11.246/2021, a gestão contratual obedecerá ao seguintes:

- 6.18.1. Prover aos fiscais do contrato cópias dos documentos (contrato, TR etc.) pertinentes à fiscalização.
- 6.18.2. Reunir-se com os fiscais para aprovar uma rotina ou cronograma de fiscalização, o método de trabalho, os documentos e formas de controle sugeridas para o exercício da atribuição de fiscal.
- 6.18.3. Coordenar a atualização do Mapa de Riscos após eventos relevantes, durante a gestão do contrato.

7. Critérios de medição e pagamento

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

Recebimento

7.1. Os bens serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, no ato da entrega, juntamente com a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.

7.2. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, inclusive antes do recebimento provisório, quando em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

7.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de 10 (dez) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da qualidade e quantidade do material e consequente aceitação mediante termo detalhado.

7.4. Para as contratações decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 75 da Lei nº 14.133, de 2021, o prazo máximo para o recebimento definitivo será de até 5 (cinco) dias úteis.

7.5. O prazo para recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.6. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021, comunicando-se à empresa para emissão de Nota Fiscal no que pertine à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

7.7. O prazo para a solução, pelo contratado, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.8. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

Liquidação

7.9. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do art. 7º, §2º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022.

7.9.1. O prazo de que trata o item anterior será reduzido à metade, mantendo-se a possibilidade de prorrogação, no caso de contratações decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 75 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.10. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.10.1. o prazo de validade;

7.10.2. a data da emissão;

7.10.3. os dados do contrato e do órgão contratante;

7.10.4. o período respectivo de execução do contrato;

7.10.5. o valor a pagar; e

7.10.6. eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.11. Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

7.12. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 68 da Lei nº 14.133, de 2021.

7.13. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital; b) identificar possível razão que impeça a participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, que implique proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.14. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade do contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.15. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência do contratado, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.16. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao contratado a ampla defesa.

7.17. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o contratado não regularize sua situação junto ao SICAF.

Prazo de pagamento

7.18. O pagamento será efetuado no prazo de até 10 (dez) dias úteis contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022.

7.19. No caso de atraso pelo Contratante, os valores devidos ao contratado serão atualizados monetariamente entre o termo final do prazo de pagamento até a data de sua efetiva realização, mediante aplicação do índice IPCA de correção monetária.

Forma de pagamento

7.20. O pagamento será realizado por meio de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.

7.21. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

7.22. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

7.22.1. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

7.23. O contratado regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

Cessão de crédito

7.24. É admitida a cessão fiduciária de direitos creditícios com instituição financeira, nos termos e de acordo com os procedimentos previstos na Instrução Normativa SEGES/ME nº 53, de 8 de Julho de 2020, conforme as regras deste presente tópico.

7.24.1. *As cessões de crédito não fiduciárias dependerão de prévia aprovação do contratante.*

7.25. A eficácia da cessão de crédito, de qualquer natureza, em relação à Administração, está condicionada à celebração de termo aditivo ao contrato administrativo.

7.26. Sem prejuízo do regular atendimento da obrigação contratual de cumprimento de todas as condições de habilitação por parte do contratado (cedente), a celebração do aditamento de cessão de crédito e a realização dos pagamentos respectivos também se condicionam à regularidade fiscal e trabalhista do cessionário, bem como à certificação de que o cessionário não se encontra impedido de licitar e contratar com o Poder Público, conforme a legislação em vigor, ou de receber benefícios ou incentivos fiscais ou creditícios, direta ou indiretamente, conforme o art. 12 da Lei nº 8.429, de 1992, tudo nos termos do Parecer JL-01, de 18 de maio de 2020.

7.27. O crédito a ser pago à cessionária é exatamente aquele que seria destinado à cedente (contratado) pela execução do objeto contratual, restando absolutamente incólumes todas as defesas e exceções ao pagamento e todas as demais cláusulas exorbitantes ao direito comum aplicáveis no regime jurídico de direito público incidente sobre os contratos administrativos, incluindo a possibilidade de pagamento em conta vinculada ou de pagamento pela efetiva comprovação do fato gerador, quando for o caso, e o desconto de multas, glosas e prejuízos causados à Administração. (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 53, DE 8 DE JULHO DE 2020 e Anexos).

7.28. A cessão de crédito não afetará a execução do objeto contratado, que continuará sob a integral responsabilidade do contratado.

8. Critérios de seleção do fornecedor

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de LICITAÇÃO, na modalidade PREGÃO, sob a forma ELETRÔNICA, com adoção do critério de julgamento pelo MENOR PREÇO POR GRUPO.

Forma de fornecimento

8.2. O fornecimento do objeto será integral.

Exigências de habilitação

8.3. Para fins de habilitação, deverá o licitante comprovar os seguintes requisitos:

Habilitação jurídica

8.4. **Pessoa física:** cédula de identidade (RG) ou documento equivalente que, por força de lei, tenha validade para fins de identificação em todo o território nacional;

8.5. **Empresário individual:** inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;

8.6. **Microempreendedor Individual - MEI:** Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor> ;

8.7. **Sociedade empresária, sociedade limitada unipessoal – SLU ou sociedade identificada como empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI:** inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

8.8. **Sociedade empresária estrangeira:** portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020.

8.9. **Sociedade simples:** inscrição do ato constitutivo no Registro Civil de Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

8.10. **Filial, sucursal ou agência de sociedade simples ou empresária:** inscrição do ato constitutivo da filial, sucursal ou agência da sociedade simples ou empresária, respectivamente, no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz

8.11. **Sociedade cooperativa:** ata de fundação e estatuto social, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, além do registro de que trata o art. 107 da Lei nº 5.764, de 16 de dezembro 1971.

8.12. **Agricultor familiar:** Declaração de Aptidão ao Pronaf – DAP ou DAP-P válida, ou, ainda, outros documentos definidos pela Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, nos termos do art. 4º, §2º do Decreto nº 10.880, de 2 de dezembro de 2021.

8.13. **Produtor Rural:** matrícula no Cadastro Específico do INSS – CEI, que comprove a qualificação como produtor rural pessoa física, nos termos da Instrução Normativa RFB n. 971, de 13 de novembro de 2009 (arts. 17 a 19 e 165).

8.14. Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

Habilitação fiscal, social e trabalhista

8.16. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;

8.17. Prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02 de outubro de 2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional.

8.18. Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);

8.19. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;

8.20. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes *Estadual/Distrital ou Municipal/Distrital* relativo ao domicílio ou sede do fornecedor, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

8.21. Prova de regularidade com a Fazenda [Estadual/Distrital] ou [Municipal/Distrital] do domicílio ou sede do fornecedor, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;

8.22. Caso o fornecedor seja considerado isento dos tributos *Estadual/Distrital ou Municipal/Distrital* relacionados ao objeto contratual, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda respectiva do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei.

8.23. O fornecedor enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na Lei Complementar n. 123, de 2006, estará dispensado da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal.

Qualificação Econômico-Financeira

8.24. Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do licitante, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua participação na licitação (art. 5º, inciso II, alínea “c”, da Instrução Normativa Seges/ME nº 116, de 2021), ou de sociedade simples;

8.25. Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II);

8.26. Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;

8.26.1. índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

8.26.2. As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.

8.26.3. Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;

8.26.4. Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.

8.27. Caso a empresa licitante apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% [até 10%] do valor total estimado da contratação.

8.28. As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura. (Lei nº 14.133, de 2021, art. 65, §1º).

8.29. *O atendimento dos índices econômicos previstos neste item deverá ser atestado mediante declaração assinada por profissional habilitado da área contábil, apresentada pelo fornecedor.*

Qualificação Técnica

8.30. *Comprovação de aptidão para o fornecimento de bens similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior com o objeto desta contratação, ou com o item pertinente, por meio da apresentação de certidões ou atestados, por pessoas jurídicas de direito público ou privado, ou regularmente emitido(s) pelo conselho profissional competente, quando for o caso.*

8.30.1. *Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados devem dizer respeito a contratos executados com as seguintes características mínimas:*

8.30.1.1. *Ter fornecido bombas para aplicações offshore (navios ou plataformas) de potência superiores 40 CV.*

8.30.2. *Será admitida, para fins de comprovação de quantitativo mínimo, a apresentação e o somatório de diferentes atestados executados concomitantemente.*

8.30.3. *Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.*

8.30.4. *O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados, apresentando, quando solicitado pela Administração, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço atual da contratante e local em que foi executado o objeto contratado, dentre outros documentos.*

8.31. No caso de cooperativas, será exigida a seguinte documentação complementar:

8.31.1. A relação dos cooperados que atendem aos requisitos técnicos exigidos para a contratação e que executarão o contrato, com as respectivas atas de inscrição e a comprovação de que estão domiciliados na localidade da sede da cooperativa, respeitado o disposto nos arts. 4º, inciso XI, 21, inciso I e 42, §§2º a 6º da Lei n. 5.764, de 1971;

8.31.2. A declaração de regularidade de situação do contribuinte individual – DRSCI, para cada um dos cooperados indicados;

8.31.3. A comprovação do capital social proporcional ao número de cooperados necessários à prestação do serviço;

8.31.4. O registro previsto na Lei n. 5.764, de 1971, art. 107;

8.31.5. A comprovação de integração das respectivas quotas-partes por parte dos cooperados que executarão o contrato; e

8.31.6. Os seguintes documentos para a comprovação da regularidade jurídica da cooperativa: a) ata de fundação; b) estatuto social com a ata da assembleia que o aprovou; c) regimento dos fundos instituídos pelos cooperados, com a ata da assembleia; d) editais de convocação das três últimas assembleias gerais extraordinárias; e) três registros de presença dos cooperados que executarão o contrato em assembleias gerais ou nas reuniões seccionais; e f) ata da sessão que os cooperados autorizaram a cooperativa a contratar o objeto da licitação;

8.31.7. A última auditoria contábil-financeira da cooperativa, conforme dispõe o art. 112 da Lei n. 5.764, de 1971, ou uma declaração, sob as penas da lei, de que tal auditoria não foi exigida pelo órgão fiscalizador.

9. Estimativas do Valor da Contratação

Valor (R\$): 309.569,00

9.1. *O custo estimado total da contratação é de R\$ 309.569,00 (trezentos e nove mil, quinhentos e sessenta e nove reais).*

10. Adequação orçamentária

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I) Gestão/Unidade: [0001/740030 - Tesouro Nacional/DIM];

;II) Fonte de Recursos:[100000000 - Recursos Ordinários];

III) Programa de Trabalho:[174678 - Aprestamento das Forças Navais];

IV) Elemento de Despesa: [449030 - Material de Consumo];

V) Plano Interno: [Y.3D9.02.2.Z.2KX];

10.3. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento

11. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

MARCOS DA CUNHA BORGES

Equipe de apoio



Assinou eletronicamente em 26/04/2024 às 08:51:07.

ROBERTO BLANCO DOMINGUEZ

Equipe de apoio



Assinou eletronicamente em 22/04/2024 às 16:16:29.

HIRAM ABDALA TOSE TICIANELLI

Equipe de apoio



Assinou eletronicamente em 26/04/2024 às 10:44:29.

SAMUEL FARIA ARANTES

Equipe de apoio



Assinou eletronicamente em 26/04/2024 às 10:35:32.

MATHEUS LIMA DE DEUS

Equipe de apoio

LUCAS SALES NEVES

Equipe de apoio



Assinou eletronicamente em 26/04/2024 às 10:40:28.

Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - I Especificacao de aquisicao BAg DEN 832 7 CV02 533 001.pdf (790.34 KB)
- Anexo II - II RELATORIO FOTOGRAFICO - Bomba de Aguada.pdf (1.22 MB)
- Anexo III - III ENGENALMARINST 30 11.pdf (155.49 KB)

**Anexo I - I Especificacao de aquisicao BAg DEN 832 7
CV02 533 001.pdf**

ALEXIS ZAKARTCHOUK JUNIOR
Capitão de Fragata (EN)
Superintendente Técnico
ASSINADO DIGITAL MENTE

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	CV02	533	001		06/03/2024
TÍTULO DO DOCUMENTO						
CORVETA “BARROSO” – AQUISIÇÃO DAS BOMBAS DE AGUADA						
GRAU DE SIGILO:		RESPONSÁVEIS:			DEPARTAMENTOS:	
OSTENSIVO		CT (EN) JOÃO GABRIEL G. DE FARIAS 1ºTen (RM2-EN) SAMUEL FARIA ARANTES ETM JOSÉ RICARDO PASSOS FILHO			DEN-22 DEN-23 DEN-24	
S	DATA APROV.	END. FILME	IDENTIFICAÇÃO DO(S) NAVIO(S)		DIST.	EST. DOC
O	05/04/2024					AP
MARCELO CYRINO DE OLIVEIRA Capitão de Mar e Guerra (RM1) Chefe do Depto. de Coord. Técnica DEN-21		ASSUNTOS		EDUARDO GAYER DOS SANTOS Capitão de Fragata (EN) Chefe do Depto. de Sistemas Mecânicos DEN-23		
NÚMERO ORIGINAL DO DOCUMENTO			NOME INSTIT.		Nº CONTRATO	
			DEN			
RESUMO:						
Este documento estabelece os requisitos técnicos necessários à aquisição de Bombas de Aguada para a Corveta “Barroso”.						

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: CORVETA “BARROSO” – AQUISIÇÃO DAS BOMBAS DE AGUADA

SUMÁRIO	PÁGINA
1 PROPÓSITO	1
2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1
3 LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS	1
4 DEFINIÇÕES	2
5 OBJETO DA ESPECIFICAÇÃO	3
6 DESCRIÇÃO DA AQUISIÇÃO	3
7 RESPONSABILIDADES	9
8. REQUISITOS APLICÁVEIS	10

ANEXOS:

A – LISTA DE REQUISITOS

B – NORMAS APLICÁVEIS

1 PROPÓSITO

Elaborar uma especificação técnica de aquisição de 02 (duas) Bombas de Aguada, seus respectivos motores elétricos e demais acessórios, para a Corveta “Barroso”.

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.

3 LISTA DE ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

Tabela 1: Lista de Acrônimos e Abreviaturas.

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGQ	Autoridade em Garantia da Qualidade
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
AWG	<i>American Wire Gauge</i>
CEP	Código de Endereçamento Postal
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CODEMP	Código da Empresa
DEN	Diretoria de Engenharia Naval
END	Ensaio não destrutivo
ENGENALMARINST	Normas elaboradas pela Diretoria de Engenharia Naval
FT	Formulário de Teste
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IEM	Interferência Eletromagnética
IIETP	Índice de Inspeções, Ensaio, Testes, e Provas
IP	Grau de proteção (<i>Ingress Protection</i>)
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LITEQ	Listas de Itens por Equipamento
MB	Marinha do Brasil
m.c.a	Metros de coluna d'água
NACE	<i>National Association of Corrosion Engineers</i>
NAF (SPDT)	Normalmente Aberto / Normalmente Fechado (<i>Single Pole Double Throw</i>)
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NBR	Norma Brasileira.
NCAGE	<i>NATO Commercial and Government Entity</i>
NCB	<i>National Codification Bureau</i>
NCS	<i>NATO Codification System</i>
NSN	<i>NATO Stock Number</i>
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte.
PCL	Painel de Controle Local
PHST	Plano de Embalagem, Manuseio, Armazenamento e Transporte
PÍT	Programa de Inspeções e Testes
PMAR	Praça de Máquinas Auxiliar de ré
RMS	<i>Root Mean Square</i>

Tabela 1: Lista de Acrônimos e Abreviaturas (continuação).

RPM	Rotações por Minuto
SC	Sistema do Casco
SCM	Sistema de Controle e Monitoração
SE	Sistemas Elétricos
SI	Sistema Internacional de Unidades
SM	Sistemas Mecânicos
TBS	Temperatura de Bulbo Seco

4 DEFINIÇÕES

Tabela 2: 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 totalmente 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 e 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	São os 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 garantir 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>

Tabela 2: Definições (continuação).

Prova	Teste, ou conjunto de testes, realizados 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>
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>

5 OBJETO DA ESPECIFICAÇÃO

Aquisição e comissionamento de 02 (duas) Bombas de Aguada com seus respectivos motores elétricos e acessórios, incluindo as adaptações necessárias para o seu adequado funcionamento na Corveta “Barroso”.

6 DESCRIÇÃO DA AQUISIÇÃO

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes itens, de acordo com os requisitos apresentados no Anexo A e com as normas técnicas e documentos listados no Anexo B:

- a) 02 (duas) Bombas de Aguada com seus respectivos motores elétricos de acionamento;
- b) Ferramentas especiais necessárias à operação e/ou manutenção das Bombas de Aguada;
- c) Sobressalentes de bordo e de base das Bombas de Aguada; e
- d) Instrumentos, acessórios, cabos elétricos, conectores e prensa-cabos necessários para a instalação e funcionamento dos equipamentos supramencionados.

6.1 Entregas

6.1.1 Documentação

a) O cronograma de fornecimento dos documentos contratuais está apresentado na Tabela 3, conforme os seguintes grupos:

- (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 3. Caso não seja possível, a CONTRATADA deverá preparar uma lista de correspondência, observando equivalência dos seus títulos com aqueles inseridos na Tabela 3.

Tabela 3: Cronograma de fornecimento dos documentos.

CRONOGRAMA DE FORNECIMENTO DO DOCUMENTO		DOCUMENTOS
Ai	E	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA
A1	E	Desenho de arranjo do compartimento considerando a instalação das bombas de aguada
A1	E	Desenho dimensional do jazente das bombas de aguada
A1	E	Desenhos dimensionais das bombas de aguada
A1	E	Desenho de instalação das bombas de aguada
A1	E	Arranjo dos motores elétricos das bombas de aguada
A2	E	Certificado de aprovação dos cabos e equipamentos de uso naval pela Sociedade Classificadora em conformidade às IEC 60092-350 e IEC 60092-360
A3	E	Folhas de especificação de instrumentos
A3	E	Folha de dados do motor elétrico conforme item 26 do Anexo B desta Especificação
A3	E	Memorial descritivo
		DOCUMENTAÇÃO DE APOIO EM SERVIÇO
A3	E	Manual de Instalação das bombas de aguada
A3	E	Manual Técnico dos Motores Elétricos
A3	E	Manual Técnico das bombas de aguada (contendo informações de operação e manutenção, instruções de montagem e desmontagem, entre outras)
A3	E	Listas de Itens por Equipamento (LITEQ)
A3	E	Lista de Ferramentas Especiais dos equipamentos
A3	E	Relação de Sobressalentes de Bordo e de Base dos Equipamentos
A3	E	Plano de Infraestrutura e Recursos de Apoio
A3	E	Programa de treinamento

Tabela 3: Cronograma de fornecimento dos documentos (continuação).

		DOCUMENTAÇÃO DE GARANTIA DA QUALIDADE
A1	P/E	Matriz de rastreabilidade e verificação de requisitos
A2	E	Certificado de comprovação de materiais de tubulações, válvulas e componentes
A2	E	Certificado de aprovação dos equipamentos elétricos e eletrônicos pela Sociedade Classificadora em conformidade à IEC 60533
A3	E	Formulários de Teste (FT) que serão realizados
A3	E	Relatório de inspeções e testes
A3	E	Relatório de pintura
A3	E	Certificado de calibração dos instrumentos utilizados nos testes
A4	E	Certificados dos testes de fábrica – bombas de aguada e motor elétrico

d) Para os formulários de teste constantes da Tabela 3, a MB exigirá a sua aprovação em duas ocasiões distintas, sendo uma após a sua elaboração e a outra após a sua aplicação, conforme indicado na Tabela 3. Na segunda ocasião, a aprovação requerida incluirá o correto preenchimento do documento de inspeção, ensaio, teste e prova, com a obtenção de resultados julgados satisfatórios pela MB.

6.1.1.1 Conteúdo da Documentação Técnica

a) Desenhos dimensionais, de arranjo e de instalação:

- (i) Vistas frontal, lateral e superior do equipamento;
- (ii) Posição do centro de gravidade, em pelo menos dois planos, tendo ao lado assinalado o valor do peso;
- (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;

b) Folhas de especificação de instrumentos: deverão ser representados todos os instrumentos para cada sistema.

6.1.1.2 Conteúdo da Documentação de Apoio em Serviço

a) Manuais técnicos:

- (i) Descrição geral e características do equipamento;
- (ii) 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;
- (iii) Instruções para montagem e desmontagem do equipamento, incluindo torques e valores de ajuste;

- (iv) Calibrações e ajustes necessários, com descrição detalhada do procedimento para sua execução;
- (v) Carta de avarias, listando as possíveis causas para as falhas apresentadas pelo equipamento e suas respectivas ações corretivas;
- (vi) Lista de peças e quantidades de sobressalentes recomendadas para cada rotina de manutenção prevista (de bordo e de base); e
- (vii) Lista das peças e componentes do equipamento contendo (para cada item) o número de referência e fabricante.

b) 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:
 - Denominação do item (nome técnico do item e nome coloquial se houver);
 - Fabricante (Razão Social e, caso haja, Nome Fantasia; Endereço Completo – Cidade, Estado, Logradouro, CEP, Telefones, Fax, E-mail, CNPJ, CODEMP ou NCAGE (Código atribuído a fornecedores nacionais ou de países OTAN), caso a empresa possua; e Código Fabril (Nº de Referência ou *Part Number*);
 - Normas e especificações atendidas pelo item, caso não constem da documentação técnica;
 - Código com que o item aparece na documentação da CONTRATADA (Catálogo de Peças);
 - Preço unitário;
 - Unidade de fornecimento;
 - Tempo de vida útil;
 - Tempo de armazenagem;
 - Tempo médio entre falhas;
 - Condição de reparabilidade;
 - Peso embalado e desembrado; e
 - Espaço de armazenamento.

c) Lista de Itens por Equipamento (LITEQ): catálogo ilustrado de peças, devendo conter lista de componentes, acessórios e peças de cada equipamento, correlacionados a uma ou mais vistas explodidas, contendo, para cada item, o seu número de referência, o respectivo fabricante e quantidade aplicada.

d) Plano de infraestrutura e recursos de apoio: deverá apresentar informações referentes aos equipamentos, serviços e recursos especializados a serem empregados nas oficinas de bordo e base (contendo lista de ferramentas e testes especiais, com respectivo número de referência), para que seja possível realizar as manutenções previstas para o objeto desta Especificação.

6.1.1.3 Conteúdo da documentação de Garantia da Qualidade

a) 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.

b) PIETP: é o IIETP acrescido das datas de realização dos eventos.

c) Procedimentos de inspeções e ensaios e formulários de teste: definem e descrevem, de maneira sistemática, todas as atividades necessárias à realização das inspeções e ensaios aplicáveis à obtenção do objeto desta Especificação, bem como os procedimentos aplicáveis aos testes de sistemas, subsistemas e equipamentos (formulário de testes). Deverão conter, pelo menos, as seguintes informações:

- (i) Objeto da inspeção/ensaio ou teste/prova;
- (ii) Documentos de referência (desenhos e especificações);
- (iii) Pré-requisitos para realização;
- (iv) Instrumentos a serem utilizados com seus respectivos certificados de calibração;
- (v) Descrição detalhada das inspeções/ensaios ou do procedimento de teste/prova;
- (vi) Itens a serem verificados;
- (vii) Critérios de aceitação;
- (viii) Folha de registro de dados;
- (ix) Prescrições de segurança para o pessoal participante;
- (x) Certificados de Teste ou Prova (para formulários de teste); e
- (xi) Espaço destinado às assinaturas dos responsáveis pela aplicação das inspeções ou ensaios.

d) Relatórios ou Certificados 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) Ações corretivas tomadas a fim de eliminar eventuais deficiências observadas;
- (vii) Resultado da inspeção, ensaio, teste ou prova;
- (viii) Nome e assinatura do responsável pela inspeção, ensaio, teste ou prova e demais participantes.

e) Relatório de pintura:

- (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.

f) 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.

6.1.2 Principais Entregas

As principais entregas da presente Especificação estão indicadas na Tabela 4.

Tabela 4: Descrição das entregas.

ITEM	ENTREGAS
1	Bombas de Aguada com seus respectivos motores elétricos
2	Comissionamento das bombas de aguada e PCL

6.2 Inspeções e Testes

A CONTRATADA deverá realizar as inspeções/testes indicados nas Tabelas 5 e 6. Os requisitos das inspeções, ensaios, testes e provas encontram-se na lista de requisitos do Anexo A.

O representante da CONTRATADA deverá participar de todos os testes funcionais e de avaliação do sistema a bordo.

Tabela 5: Inspeções a serem realizadas.

EQUIPAMENTO	INSPEÇÕES	LOCAL
Bombas de Aguada	1. Alinhamento 2. Pintura 3. Instalação	Fabricante
Motores Elétricos	1. Visual 2. Aterramento 3. Dimensional 4. Grau de proteção da carcaça 5. Pintura	Fabricante

Tabela 6: Testes a serem realizados.

EQUIPAMENTO	TESTES	LOCAL
Bombas de Aguada	1. Desempenho 2. Vibração auto-excitada 3. Teste de pressão de funcionamento 4. Teste de vazão de operação	Fabricante
Motores Elétricos	1. Resistência de isolamento 2. Funcionamento com carga 3. Rigidez dielétrica	Fabricante

7 RESPONSABILIDADES

7.1 Contratada

- a) Corrigir qualquer defeito decorrente da instalação que venha a ser identificado 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) Utilizar, em inspeções e testes, instrumentos com certificados de aferição emitidos por instituições oficiais reconhecidas e dentro do prazo de validade. Caso o certificado seja emitido pela CONTRATADA, esta deverá empregar procedimentos qualificados e padrões aferidos e validados por instituições oficiais;
- d) Prover, manter, aferir e controlar os equipamentos e instrumentos necessários às Inspeções, Ensaios, Testes e Provas;
- e) Repetir inspeções, testes ou provas de sua competência, nos quais vier a ser detectada a ocorrência de não conformidades;
- f) Arcar integralmente com os custos relativos à reposição de itens parcial ou totalmente danificados durante as inspeções, testes ou provas previstos nesta Especificação;
- g) Designar um representante para participar de todos os testes funcionais e de avaliação de desempenho do equipamento a bordo;
- h) Credenciar um funcionário de nível superior como representante para os contatos a serem mantidos com a MB;
- i) Disponibilizar inspetor de pintura credenciado para acompanhar os procedimentos de tratamento de superfície e pintura; e
- j) Manter um arquivo organizado e atualizado à disposição da MB contendo toda a documentação de Garantia da Qualidade do objeto do contrato, obedecendo ao princípio da rastreabilidade.

7.2 Marinha do Brasil

- a) Fornecer, mediante solicitação pela CONTRATADA, cópias de documentos e normas, que sejam de sua responsabilidade, necessários para a consecução do objeto; e
- b) 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 a quaisquer outras atividades necessárias ao cumprimento dos requisitos especificados.

8. REQUISITOS APLICÁVEIS

Os requisitos aplicáveis a esta Especificação estão descritos no Anexo A.

Elaborado por:

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

SAMUEL FARIA ARANTES
Primeiro-Tenente (RM2-EN)
Ajudante da Divisão de Auxiliares
DEN-2336

JOSÉ RICARDO PASSOS FILHO
Engenheiro de Tecnologia Militar
Encarregado da Divisão de Proteção
Eletromagnética
DEN-242

Verificado por:

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

ANDRÉ LUIZ DE V. SICILIANO
Engenheiro de Tecnologia Militar
Encarregado da Divisão de Auxiliares
DEN-233

FELIPE DA SILVA LÁZARO
Capitão de Corveta (EN)
Enc. da Div. de Geração e Distribuição
DEN-241

Revisado por:

CAMILA ROCHA LOUZEIRO
Capitão-Tenente (EN)
Ajudante da Divisão de Nacionalização e de
Qualificação de Empresas
DEN-2113

ANEXO A**LISTA DE REQUISITOS**

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
Documentação		
QUA-DOC-001	Em todos os documentos técnicos produzidos no Brasil deverá ser utilizado o idioma Português	Análise
QUA-DOC-002	A documentação técnica de origem estrangeira deverá ser redigida no idioma Inglês ou Português	Análise
QUA-DOC-003	A documentação técnica deverá utilizar o SI, considerando-se as seguintes exceções: temperatura (°C), pressão (bar) e 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
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
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

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SC-PIN-009	A pintura deverá ser aplicada à temperatura ambiente não inferior a 5°C, exceto quando o fabricante da tinta autorizar a aplicação	Inspeção
SC-PIN-010	A temperatura máxima da superfície durante a aplicação da pintura deverá ser inferior a 52°C	Inspeção
SC-PIN-011	A pintura deverá ser aplicada a uma umidade relativa do ar inferior a 85%, exceto quando o fabricante da tinta autorizar a aplicação em condição diversa	Inspeção
SC-PIN-012	A superfície externa das bombas de aguada deverá receber o esquema de pintura com desempenho anticorrosivo igual ou superior ao descrito na Tabela A1	Certificado
SC-PIN-013	O motor elétrico deverá receber esquema de pintura com desempenho anticorrosivo igual ou superior ao descrito na Tabela A2	Certificado
SC-PIN-014	O inspetor de pintura deve ser qualificado no nível “Inspetor de Pintura Industrial Nível 1” ou no “Nível 1 NACE”	Certificado
SC-PIN-015	A pintura final deve ser inspecionada quanto à presença de quaisquer defeitos estabelecidos na Tabela 1 do item 5 do Anexo B	Inspeção
SC-PIN-016	A espessura da camada de tinta deve ser medida com instrumento de medição de película seca calibrado com uma precisão de $\pm 10\%$	Certificado
Alimentação Elétrica		
SE-ALM-001	Os motores elétricos deverão ser alimentados em 440V, trifásico, 60Hz	Análise
SE-ALM-002	Os motores elétricos devem suportar um limite máximo de desequilíbrio entre tensões de linha (cargas trifásicas) de 3%	Teste
SE-ALM-003	Os motores elétricos devem suportar variação de 5% da tensão nominal na média das tensões de linha	Teste
SE-ALM-004	Os motores elétricos devem suportar 7% de variação da tensão nominal em qualquer uma das tensões de linha	Teste
SE-ALM-005	Os motores elétricos devem suportar modulação de tensão de 2%	Teste
SE-ALM-006	Os motores elétricos devem suportar transitórios de tensão de 16% da tensão nominal	Teste
SE-ALM-007	Os motores elétricos devem suportar tempo de estabilização referentes aos transitórios de tensão de 2 segundos	Teste
SE-ALM-008	Os motores elétricos devem suportar valor de pico dos transitórios de tensão de curta duração de 2,5kV (440V _{rms})	Teste
SE-ALM-009	Os motores elétricos devem suportar distorção harmônica total de 5%	Teste
SE-ALM-010	Os motores elétricos devem suportar harmônico individual máximo de 3%	Teste
SE-ALM-011	Os motores elétricos devem suportar fator de desvio de 5%	Teste

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-ALM-012	Os motores elétricos devem suportar variações de 3% da frequência nominal	Teste
SE-ALM-013	Os motores elétricos devem suportar modulação de frequência de 0,5%	Teste
SE-ALM-014	Os motores elétricos devem suportar transitórios de frequência de 4% da frequência nominal	Teste
SE-ALM-015	Os motores elétricos devem suportar tempo de estabilização referentes aos transitórios de frequência de 2 segundos	Teste
SE-ALM-016	Os motores elétricos devem suportar, em condições de emergência, tensão máxima de 135% da tensão nominal	Teste
SE-ALM-017	Os motores elétricos devem suportar, em condições de emergência, duração máxima da variação de tensão de 0,17 segundos	Teste
SE-ALM-018	Os motores elétricos devem suportar, em condições de emergência, frequência máxima de 112% da frequência nominal	Teste
SE-ALM-019	Os motores elétricos devem suportar, em condições de emergência, duração máxima da variação de frequência de 2 minutos	Teste
Cabos Elétricos		
SE-CAB-001	O condutor dos cabos elétricos deverá ser feito de cobre eletrolítico estanhado	Certificado
SE-CAB-002	Os cabos elétricos deverão ser isentos de halogênio	Certificado
SE-CAB-003	Os cabos elétricos deverão possuir baixa emissão de fumaça	Certificado
SE-CAB-004	Os cabos elétricos deverão possuir retardação à chama	Certificado
SE-CAB-005	Os cabos elétricos deverão possuir baixa emissão de gases ácidos	Certificado
SE-CAB-006	Os cabos elétricos deverão possuir baixa emissão de gases tóxicos	Certificado
SE-CAB-007	Os materiais empregados na construção de cabos elétricos deverão ser termofixos	Certificado
SE-CAB-008	O raio de curvatura mínimo dos cabos elétricos deverá ser 6 (seis) vezes o diâmetro externo do cabo	Certificado
SE-CAB-009	Os cabos elétricos deverão apresentar classe 2 ou classe 5 de encordoamento	Certificado
SE-CAB-010	Os cabos elétricos deverão apresentar tensão de isolamento mínima de 500 V	Certificado
SE-CAB-011	As fitas de separação dos cabos elétricos deverão ser aplicadas de modo helicoidal com uma superposição mínima de 20%	Certificado
SE-CAB-012	As fitas de separação deverão ser removíveis sem causar danos para o isolamento dos cabos elétricos	Inspeção
SE-CAB-013	O ângulo da malha de blindagem deverá possuir entre 30 e 50 graus em relação ao eixo do cabo elétrico	Certificado

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-CAB-014	O fator de blindagem deverá ser superior a 90% quando a blindagem for realizada por meio de fios de cobre trançados	Certificado
SE-CAB-015	Uma fita de separação deverá ser utilizada sob a blindagem dos cabos elétricos	Inspeção
SE-CAB-016	Um condutor dreno de cobre estanhado deverá ser utilizado quando a blindagem dos cabos elétricos for realizada por meio de fita metálica	Inspeção
SE-CAB-017	A espessura nominal da fita metálica para blindagem dos cabos elétricos deverá ser de, no mínimo, 0,1 mm	Certificado
SE-CAB-018	O diâmetro nominal dos fios trançados de cobre para blindagem dos cabos elétricos deverá ser de, no mínimo, 0,2 mm	Certificado
SE-CAB-019	A capa protetora interna dos cabos elétricos deverá apresentar diâmetro mínimo de 1,4 mm	Certificado
SE-CAB-020	A capa protetora externa dos cabos elétricos deverá apresentar diâmetro mínimo de 1,0 mm	Certificado
SE-CAB-021	A cor da capa protetora externa dos cabos elétricos deverá ser preta	Inspeção
SE-CAB-022	A capa protetora externa dos cabos elétricos deverá ser removível	Inspeção
SE-CAB-023	Os cabos deverão ser projetados para operação contínua a uma temperatura ambiente de 45°C	Certificado
SE-CAB-024	Os cabos deverão ser projetados para operação contínua em umidade relativa de 80%	Certificado
SE-CAB-025	A seção reta das peças de passagem, conectores e fixações deverá ser 1% maior que a seção reta dos cabos elétricos	Inspeção
SE-CAB-026	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-027	Os prensa cabos deverão ser de latão naval, latão niquelado ou aço inoxidável	Inspeção
SE-CAB-028	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-029	Todos os condutores elétricos deverão ser identificados nas suas extremidades através de anilhas	Inspeção
SE-CAB-030	Deverá ser estabelecido um método de identificação com código de cores para os cabos elétricos para transmissão de dados e sinais	Análise

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
Aterramento		
SE-ATR-001	Todos os equipamentos elétricos que operem com tensões maiores que 30 Volts deverão ser aterrados por meio de condutores metálicos (tais como fitas e cabos) ao potencial de terra do navio	Inspeção
SE-ATR-002	Equipamentos elétricos rigidamente montados em suas bases deverão ser aterrados por meio de fitas de aterramento	Inspeção
SE-ATR-003	Equipamentos elétricos instalados sobre calços resilientes deverão ser aterrados com fitas laminadas	Inspeção
SE-ATR-004	Equipamentos elétricos montados sobre bases e anteparas não metálicas devem ser conectados à estrutura do navio (potencial de terra) no ponto mais próximo do equipamento	Inspeção
SE-ATR-005	O cabo de aterramento deve receber terminais de ligação nas duas extremidades	Inspeção
SE-ATR-006	As impedâncias das ligações de aterramento da carcaça das bombas de aguada não devem exceder 2,5 mΩ	Teste
Motores Elétricos		
SE-MOT-001	Os motores deverão ser providos de placa de identificação metálica	Inspeção
SE-MOT-002	Os motores deverão ser capazes de suportar uma corrente igual a 1,5 vez a corrente nominal por 2 minutos	Certificado
SE-MOT-003	Todos os motores deverão suportar por 15 segundos um torque 60% maior que o seu torque nominal, mantido seus valores nominais de tensão e frequência	Certificado
SE-MOT-004	Os motores trifásicos deverão ser capazes de operar com uma velocidade igual a 1,2 vez a velocidade nominal máxima por 2 minutos	Certificado
SE-MOT-005	Os motores deverão possuir torque de partida mínimo superior a 30% do torque nominal do motor	Certificado
SE-MOT-006	Os motores deverão ser capazes de suportar o travamento de seu eixo, ao partirem a frio, sem apresentar danos aos enrolamentos ou isolamento	Certificado
SE-MOT-007	O material da carcaça, tampa e caixa de terminais dos motores deverá ser ferro fundido cinzento	Certificado
SE-MOT-008	O sentido de rotação do motor deverá estar indicado em uma plaqueta metálica indelével na carcaça do motor	Inspeção
SE-MOT-009	Os motores elétricos deverão partir diretamente sob tensão nominal	Teste
SE-MOT-010	Os motores deverão ser projetados para operar continuamente em temperaturas que variem de 5°C (TBS) a 55°C (TBS)	Certificado

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SE-MOT-011	Os motores deverão operar normalmente considerando 80% de umidade relativa do ar ambiente no compartimento	Certificado
SE-MOT-012	Os motores deverão possuir proteção por invólucro à prova de explosão “d” conforme a norma NBR IEC 60079-1	Certificado
SE-MOT-013	Os motores elétricos das bombas de aguada deverão possuir resistência de isolamento mínima de 10 MΩ	Teste
Acessórios		
SM-ACE-001	Todos os parafusos utilizados em conjunto com conexões flangeadas que envolvam espaçadores deverão ser de mesmo comprimento	Inspeção
SM-ACE-002	As placas de orifício deverão ser de Monel ou "nylon"	Certificado
SM-ACE-003	As placas de orifício deverão ter espessura de 12,7 mm	Inspeção
SM-ACE-004	As juntas de expansão deverão ser fabricadas em aço inoxidável ASTM A 240 gr 321	Certificado
SM-ACE-005	As juntas de expansão deverão ter vida útil de, no mínimo, 1000 ciclos	Memorial de cálculo
Bomba		
SM-BOM-001	A bomba deverá ser centrífuga monobloco	Inspeção
SM-BOM-002	A bomba deverá ser vertical	
SM-BOM-003	O acoplamento motor-bomba deverá ser do tipo flexível	Inspeção
SM-BOM-004	O calçamento do conjunto motor-bomba deverá ser do tipo flexível	Inspeção
SM-BOM-005	A bomba deverá operar normalmente quando o navio estiver submetido a um jogo de +/- 20 graus, com amplitude para um ciclo de 10 segundos	Certificado
SM-BOM-006	A bomba deverá operar normalmente quando o navio estiver submetido a um caturro de +/- 6 graus com amplitude para um ciclo de 6 segundos	Certificado
SM-BOM-007	A bomba deverá operar normalmente quando o navio estiver submetido a uma banda de +/- 20 graus	Certificado
SM-BOM-008	A bomba deverá operar normalmente quando o navio estiver submetido a um trim de +/- 3 graus	Certificado
SM-BOM-009	A bomba deverá operar normalmente quando o navio estiver submetido a movimentos e acelerações relativos às condições de estado de mar 5 e vento Beaufort 6	Certificado
SM-BOM-010	A bomba deverá operar com água doce com temperatura entre 10°C (inverno) e 30°C (verão)	Certificado
SM-BOM-011	A bomba deverá operar com água doce no seguinte ponto de operação: vazão de 7 m³/h a uma pressão de descarga de 4,5 bar	Teste

Codificação	Descrição do Requisito	Verificação
SM-BOM-012	A bomba deverá possuir selo mecânico	Teste
SM-BOM-013	A bomba deverá possuir manovacuômetro na linha de aspiração	Inspeção
SM-BOM-014	A bomba deverá possuir manômetro na linha de descarga	Inspeção
SM-BOM-015	A bomba deverá conter placa de identificação metálica constando, no mínimo, as seguintes informações: Fornecedor, Modelo/Tipo, Número de série, Vazão nominal (m³/h), Pressão de trabalho (bar), Pressão de teste (bar), Rotação nominal (rpm), e Potência nominal (HP)	Inspeção
SM-BOM-016	O nível de ruído transmitido ao ar pelas bombas de aguada, em qualquer ponto a 1 metro de distância do equipamento, deverá ser menor ou igual a 85 dB (A) (referência de 2×10^{-5} Pa)	Certificado
SM-BOM-017	Os níveis de vibração RMS em velocidade deverão estar contidos na Zona A/B da Figura A1	Certificado
SM-BOM-018	O comprimento da bomba não deverá exceder 610 mm	Inspeção
SM-BOM-019	A largura da bomba não deverá exceder 610 mm	Inspeção
SM-BOM-020	A altura da bomba não deverá exceder 1330 mm	Inspeção
SM-BOM-021	O material do corpo das bombas de aguada deverá ser de bronze ASTM B584 ligas C90500, C92200 ou C87500; ou de aço inoxidável ASTM A743/A743M grau CF8M	Certificado
SM-BOM-022	O material do eixo das bombas de aguada deverá ser aço inoxidável ASTM A582/A582M (liga S41600)	Certificado
SM-BOM-023	O material do impelidor das bombas de aguada deverá ser de bronze ASTM B584 ligas C90500, C92200 ou C87500; ou de aço inoxidável ASTM A743/A743M grau CF8M ou CF8	Certificado
SM-BOM-024	Não deverá ser utilizada, em nenhuma hipótese, liga de magnésio para a fabricação das bombas de aguada	Análise
SM-BOM-025	Os calços flexíveis deverão ser capazes de amortecer, no mínimo, os níveis de choque especificados na Tabela A3	Certificado
SM-BOM-026	As bombas de aguada e seus componentes (acima dos calços flexíveis) deverão ser capazes de resistir aos níveis de choque transmitidos pelos calços flexíveis especificados na Tabela A4, sem perdas de desempenho e eficiência ou afrouxamento de quaisquer peças que possam causar danos à tripulação ou outros sistemas a bordo	Certificado

Tabela A1: Esquema de pintura para as superfícies externas das Bombas de Aguada.

Nº de demãos	Especificação da tinta*	Espessura mínima de película seca (µm) por demão	Cor
1**	Primer epóxi isocianato de alta aderência de, acordo com item 34 do Anexo B	20	***
1	Tinta epóxi mastic alumínio alta espessura, de acordo com o item 37 do Anexo B	125	***
1	Tinta epóxi poliamina sem solvente de acordo com o item 35 do Anexo B	150	Cinza padrão Munsell 10Y-7/1

*Aplicar tintas de fabricantes aprovados para fornecer para a Marinha do Brasil conforme item 18 do Anexo B;

**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.

Tabela A2: Esquema de pintura para motor elétrico, de acordo com o item 26 do Anexo B.

Nº de demãos	Especificação da tinta*	Espessura mínima de película seca (µm) por demão	Cor
1	Epóxi poliamida bicomponente rica em zinco de acordo com o item 38 do Anexo B	90	**
1	Epóxi poliamida de alta espessura e elevado teor de sólidos	110	**
2	Poliuretano acrílico de alta espessura de acordo com o item 39 do Anexo B	50	Cor cinza padrão Munsell 10Y 7/1

*Aplicar tintas de fabricantes aprovados para fornecer para a Marinha do Brasil conforme item 18 do Anexo B; e

**As cores deverão ser diferentes para cada demão.

Tabela A3 - Níveis de choque e deflexões dos calços ($g = 9.81m/s^2$).

Direções do Choque ⁽¹⁾	Vertical (para cima)	Transversal (ambos os sentidos)	Longitudinal (ambos os sentidos)
Aceleração do pulso de choque	50g	25g	12g
Duração do pulso de choque	8 ms	8 ms	8 ms
Deflexão dos calçamentos flexíveis	40 mm	25 mm	25 mm

(1) As direções do choque são relativas ao navio.

Tabela A4 – Níveis de choque e deflexões dos equipamentos ($g = 9.81\text{m/s}^2$).

Direções do Choque ⁽¹⁾ (Transmitidos pelos calços)	Vertical (para cima)	Transversal (ambos os sentidos)	Longitudinal (ambos os sentidos)
Aceleração do pulso de choque (acima dos calços flexíveis)	10 g	6 g	6 g
Duração do pulso de choque	25 ms	25 ms	25 ms
Deflexão dos calçamentos flexíveis	40 mm	25 mm	25 mm

(1) As direções do choque são relativas ao navio.

Range of typical zone boundary values for non-rotating parts r.m.s. vibration velocity mm/s				
0,28	Zone boundary A/B 0,71 to 4,5	Zone boundary B/C 1,8 to 9,3	Zone boundary C/D 4,5 to 14,7	0,28
0,45				0,45
0,71				0,71
1,12				1,12
1,8	Zone boundary A/B 0,71 to 4,5	Zone boundary B/C 1,8 to 9,3	Zone boundary C/D 4,5 to 14,7	1,8
2,8				2,8
4,5				4,5
7,1				7,1
9,3	Zone boundary A/B 0,71 to 4,5	Zone boundary B/C 1,8 to 9,3	Zone boundary C/D 4,5 to 14,7	9,3
11,2				11,2
14,7				14,7
18				18
28	Zone boundary A/B 0,71 to 4,5	Zone boundary B/C 1,8 to 9,3	Zone boundary C/D 4,5 to 14,7	28
45				45

Figura A1: Limites das zonas de avaliação – Norma ISO 20816-1

ANEXO B

NORMAS APLICÁVEIS

Item	Norma Técnica	Descrição
1	ABNT NBR 1596	Ensaio não-destrutivo – líquido penetrante
2	ABNT NBR 1598	Ensaio não-destrutivo – partículas magnéticas
3	ABNT NBR 6158	Sistema de tolerâncias e ajustes
4	ABNT NBR 10443	Tintas e vernizes — Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas — Método de ensaio
5	ABNT NBR 14951-1	Pintura Industrial – Defeitos e Correções – Parte 1: Tintas líquidas
6	ABNT NBR 15158	Limpeza de superfícies de aço por produtos químicos
7	ABNT NBR 15218	Critérios para qualificação e certificação de inspetores de pintura industrial
8	ABNT NBR 15239	Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas
9	ABNT NBR 17094-1	Máquinas Elétricas Girantes – Motores de Indução – Parte 1: Trifásicos
10	ABNT NBR IEC 60529	Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (Código IP)
11	ABNT NBR ISO 5208	Válvulas Industriais - Teste de pressão de válvulas metálicas
12	ABNT NBR NM-IEC 60332-1	Métodos de Ensaio para Cabos Elétricos sob Condições de Fogo Parte 1: Ensaio em Único Condutor ou Cabo Isolado na Posição Vertical
13	ANSI/TIA/EIA-568B-2	<i>Balanced Twisted Pair Cabling Components</i>
14	ASTM D1730-09	<i>Standard Practices for Preparation of Aluminum and Aluminum-Alloy Surfaces for Painting</i>
15	ASTM F998-12	<i>Standard Specification for Centrifugal Pump, Shipboard Use</i>
16	DNV-GL	<i>Rules for classification – Naval vessels (Part 3 Surface ships, Chapter 3 Electrical installations)</i>
17	ENGENALMARINST 05-03A	Abreviaturas e Definições de Terminologia de Engenharia e Construção Naval
18	ENGENALMARINST 05-15B	Qualificação Técnica de Empresas
19	ENGENALMARINST 10-03	Gerenciamento de Integridade Estrutural (GIE) e Inspeção, Manutenção e Reparo baseados em risco – RB (IMR) de Navios de superfície construídos em aço

Item	Norma Técnica	Descrição
20	ENGENALMARINST 30-01A	Controladores de Motores Elétricos, Painéis de Controle, Painéis de Distribuição, Painéis de Monitoração e Quadros Elétricos para Uso Naval
21	ENGENALMARINST 30-02A	Cabos Elétricos para Uso Naval - Força e Iluminação - Requisitos Técnicos e de Documentação
22	ENGENALMARINST 30-03A	Aterramento de Equipamentos e Peças em Navios da MB – Requisitos
23	ENGENALMARINST 30-04A	Identificação e Marcação de Equipamentos e Cabos Elétricos dos Sistemas de Eletricidade e Eletrônica
24	ENGENALMARINST 30-06A	Critérios de Seleção e Dimensionamento de Cabos Elétricos
25	ENGENALMARINST 30-08A	Qualidade de Energia Elétrica em Corrente Alternada (CA) e Corrente Contínua (CC) para os utilizadores de Navios de superfície projetados para a MB
26	ENGENALMARINST 30-11	Motores de Indução e Geradores Síncronos para Uso Naval
27	ENGENALMARINST 60-01E	Pintura de Navios, Embarcações e Submarinos em Serviço
28	IEC 60533	<i>Electromagnetic Compatibility of Electrical and Electronic Installations in Ships</i>
29	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>
30	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>
31	ISO 10816-7	<i>Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts – Part 7: Rotodynamic pumps for industrial applications, including measurements on rotating shafts</i>
32	ISO 20816-1:2016	<i>Mechanical Vibration - Measurement and Evaluation of Machine Vibration - General Guidelines</i>
33	MIL-STD-777F	<i>Schedule of piping, valves, fittings, and associated piping components for naval surface ships</i>
34	Norma Petrobras N-2198	Tinta de Aderência Epóxi Isocianato Óxido de Ferro
35	Norma Petrobras N-2629	Tinta de acabamento epóxi sem solvente

Item	Norma Técnica	Descrição
36	Norma Petrobras N-1232	Esmalte sintético semibrilhante
37	Norma Petrobras N-2288	Tinta de Fundo Epóxi Pigmentada com Alumínio
38	Norma Petrobras N-1277	Tinta de Fundo Epóxi Rica em Zinco
39	Norma Petrobras N-2677	Tinta de Poliuretano Acrílico
40	NBR IEC 60079-1	Atmosferas explosivas - Parte 1: Proteção de equipamento por invólucro à prova de explosão “d”

Anexo II - II RELATORIO FOTOGRAFICO - Bomba de Aguada.pdf

Anexo VIII do Termo de referência para aquisição de BAg para CV Barroso

FOTOGRAFIAS DOS LOCAIS PARA TRABALHO PARA INSTALAÇÃO DAS BOMBAS DE AGUADA (BA)

Locais de instalação das bombas de aguada (os pedestais e as tubulações serão adaptados após conhecido o modelo da bomba a ser instalada).

BOMBA 1



BOMBA 2



Anexo III - III ENGENALMARINST 30 11.pdf

ESPECIFICAÇÃO DE MOTORES DE INDUÇÃO E GERADORES SÍNCRONOS PARA USO NAVAL

SUMÁRIO

	Página
1 OBJETIVO	5
2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS	5
3 DEFINIÇÕES.....	6
4 REQUISITOS DE MOTORES E GERADORES.....	10
4.1 REQUISITOS GERAIS	10
4.1.1 Temperatura.....	10
4.1.2 Umidade	10
4.1.3 Resfriamento.....	10
4.1.4 Vibração Ambiental.....	11
4.1.5 Inclinação.....	11
4.1.6 Material Isolante	11
4.1.7 Isolamento e Elevação de Temperatura.....	11
4.1.8 Grau de Proteção da Carcaça.....	12
4.1.9 Resistências Desumidificadoras (Desumidificadores)	12
4.1.10 Pintura.....	12
4.1.11 Meios de Içamento.....	12
4.1.12 Ruído	12
4.1.13 Vibração Produzida	13
4.1.14 Mancais.....	13
4.1.15 Lubrificação.....	13
4.1.16 Resistência de Isolamento	13
4.1.17 Proteção Térmica.....	13
4.1.18 Caixa de terminais	14
4.1.19 Terminais.....	14
4.1.20 Painel de Controle Local (PCL)	14
4.2 REQUISITOS EXCLUSIVO DE MOTORES.....	15
4.2.1 Placa de Identificação	15
4.2.2 Excesso Momentâneo de Corrente	15
4.2.3 Sobrevelocidade.....	15
4.2.4 Torque Mínimo de Partida.....	15
4.2.5 Tempo Mínimo com Rotor Bloqueado.....	15
4.2.6 Tensão e Frequência Nominiais.....	16

4.2.7	Variações de Tensão e Frequência	16
4.2.8	Potência Nominal	16
4.2.9	Regime.....	16
4.2.10	Fator de Serviço.....	16
4.2.11	Método de Partida.....	17
4.2.12	Carga	17
4.2.13	Sentido de Rotação	17
4.3	REQUISITOS EXCLUSIVOS DE GERADORES	17
4.3.1	Placa de Identificação	17
4.3.2	Potência Nominal	18
4.3.3	Regimes de Potência.....	18
4.3.4	Excitatriz do Gerador.....	18
4.3.5	Regulador de Tensão	18
4.3.6	Regulador de Velocidade.....	19
4.3.7	Reatância subtransitória de eixo direto.....	19
4.3.8	Capacidade de curto-circuito	19
4.3.9	Desequilíbrio de tensão	20
4.3.10	Variação de tensão em regime permanente	20
4.3.11	Variação de tensão no regime transitório	20
4.3.12	Forma de onda	20
4.3.13	Sobrevelocidade.....	20
4.3.14	Sobrecarga	20
4.3.15	Operação em paralelo	20
5	DOCUMENTAÇÃO	21
5.1	Documentação de Motores.....	21
5.1.1	Manual do Motor	21
5.1.2	Folha de Dados	21
5.1.3	Desenhos.....	22
5.1.4	Desenhos de Vistas Principais.....	22
5.1.5	Desenhos de Vistas Detalhadas	22
5.1.6	Outras Informações	22
5.2	Documentação de Geradores.....	23
5.2.1	Folha de dados	23
5.2.2	Relação de documentos	23
5.2.3	Conteúdo da documentação técnica	25
6	INSPEÇÕES E TESTES	27
6.1	Responsabilidade.....	27
6.2	Programa de Inspeções, Testes e Provas	27

6.3	Fiscalização	27
6.4	Formulários	27
6.5	Inspeções	27
6.6	Testes.....	27
6.6.1	Testes de motores	27
6.6.2	Testes de geradores.....	28
6.6.3	Outros Testes	28

PREFÁCIO

Esta norma foi elaborada pelo Departamento de Sistemas Elétricos e de Automação da Diretoria de Engenharia Naval e estabelece os requisitos mínimos aplicáveis a Motores de Indução e Geradores Síncronos para Uso Naval.

ESPECIFICAÇÃO DE MOTORES DE INDUÇÃO E GERADORES SÍNCRONOS PARA USO NAVAL

1 OBJETIVO

Esta norma estabelece requisitos mínimos aplicáveis a motores de indução e geradores síncronos, a serem instalados em navios da Marinha do Brasil. Estes requisitos incorporam exigências relacionadas a condições ambientais, desempenho, documentação técnica, testes e provas que deverão ser cumpridas para possibilitar o fornecimento daqueles equipamentos a Marinha do Brasil.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- 2.1 ABNT NBR 5052: 1984 – Máquina síncrona – Ensaios;
- 2.2 ABNT NBR 5117: 2007 – Máquina elétrica girante – Máquina síncrona – Especificação;
- 2.3 ABNT NBR 5383-1: 2002 – Máquinas elétricas girantes – Parte 1: Motores de indução trifásicos – Testes;
- 2.4 ABNT NBR ISO 8528-1: 2014 – Grupos geradores de corrente alternada, acionados por motores alternativos de combustão interna – Parte 1: Aplicação, características e desempenho;
- 2.5 ABNT NBR 17094-1: 2013 – Máquinas elétricas girantes – Motores de indução – Parte 1: Trifásicos;
- 2.6 ABNT NBR IEC 60034-6: 2013 – Máquinas elétricas girantes – Parte 6: Métodos de resfriamento (Código IC);
- 2.7 ABNT NBR IEC 60034-7: 2013 – Máquinas elétricas girantes – Parte 7: Classificação dos tipos de construção, arranjos de montagem e posição da caixa de terminais (Código IM);
- 2.8 ABNT NBR IEC 60034-9: 2011 – Máquinas elétricas girantes – Parte 9: Limites de ruído;
- 2.9 ABNT NBR IEC 60034-14: 2011 – Máquinas elétricas girantes – Parte 14: Medição, avaliação e limites da severidade de vibração mecânica de máquinas de altura de eixo igual ou superior a 56mm;
- 2.10 ABNT NBR IEC 60529: 2017 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- 2.11 ENGENALMARINST N° 30-01 – Controladores de motores elétricos, painéis de controle, painéis de distribuição, painéis de monitoração e quadros elétricos para uso naval;
- 2.12 ENGENALMARINST N° 30-04 - Identificação e Marcação de Equipamentos e Cabos Elétricos dos Sistemas de Eletricidade e Eletrônica;
- 2.13 IEC 60034-1: 2017 – Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance; e
- 2.14 IEC/TS 60034-17: 2006 – Rotating electrical machines – Part 17: Cage induction motors when fed from converters – Application guide.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos da presente norma, aplicam-se as seguintes definições:

- 3.1 **CARACTERÍSTICAS NOMINAIS** – É o conjunto de valores nominais e condições de funcionamento.
- 3.2 **CARGA** – É o conjunto de valores de grandezas elétricas e mecânicas que caracterizam as solicitações impostas a uma máquina girante, por um circuito elétrico ou um dispositivo mecânico, em um dado instante.
- 3.3 **CONJUGADO COM ROTOR BLOQUEADO** – É o menor conjugado medido que o motor desenvolve em sua ponta de eixo, com seu rotor bloqueado em qualquer posição angular, sob tensão e frequência nominais.
- 3.4 **CONJUGADO MÁXIMO** – É o maior valor do conjugado assíncrono, em regime permanente.
- 3.5 **CONJUGADO MÍNIMO DE PARTIDA** – É o menor valor do conjugado assíncrono, em regime permanente, que o motor desenvolve entre a velocidade zero e a velocidade correspondente ao conjugado máximo, sob tensão e frequência nominais.
- 3.6 **ENROLAMENTO** – É o conjunto de espiras que constituem um circuito elétrico de uma máquina elétrica.
- 3.7 **ENSAIO COM ROTOR BLOQUEADO** – É o ensaio realizado em um motor de indução energizado cujo rotor é mantido imobilizado, para determinar o seu conjugado e corrente com rotor bloqueado.
- 3.8 **ENSAIO DE CONJUGADO MÁXIMO** – É o ensaio realizado para determinar as condições em que um motor de indução desenvolve o seu conjugado máximo, quando estiver funcionando sob tensão e frequência especificadas.
- 3.9 **ENSAIO DE ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA** – É o ensaio realizado para determinar a elevação de temperatura de uma ou mais partes de um motor de indução sob condições de funcionamento especificadas.
- 3.10 **ENSAIO DE NÍVEL DE RUÍDO** – É o ensaio realizado para determinar o nível de ruído acústico produzido por uma máquina elétrica girante sob condições especificadas de funcionamento e de medição.
- 3.11 **ENSAIO DE PARTIDA** – É o ensaio realizado em um motor de indução enquanto está acelerando a partir do repouso até a velocidade de regime, para determinar o seu conjugado de partida.
- 3.12 **ENSAIO DE SOBREVELOCIDADE** – É o ensaio realizado em uma máquina elétrica girante para demonstrar que ela satisfaz os requisitos de sobrevelocidade especificados.
- 3.13 **ENSAIO DE VIBRAÇÃO** – É o ensaio realizado em uma máquina elétrica girante para medir a vibração de qualquer uma de suas partes sob condições específicas.

- 3.14 ENSAIO DIELÉTRICO – É o ensaio realizado mediante a aplicação de uma tensão elevada a uma isolação para verificar se a sua rigidez dielétrica é adequada.
- 3.15 ENSAIO EM VAZIO – É o ensaio no qual o motor de indução funciona sem fornecer potência mecânica útil na sua ponta de eixo.
- 3.16 ESCORREGAMENTO – É a diferença entre a velocidade síncrona e a velocidade real de um motor, expressa em porcentagem ou fração decimal da velocidade síncrona.
- 3.17 FATOR DE POTÊNCIA – É a razão entre a potência ativa e a potência aparente, expressa em porcentagem ou fração decimal.
- 3.18 FLUIDO REFRIGERANTE – É o fluido líquido ou gasoso, por intermédio do qual o calor é transferido.
- 3.19 FLUIDO REFRIGERANTE PRIMÁRIO – É o fluido líquido ou gasoso que, estando a uma temperatura inferior àquela das partes da máquina com as quais está em contato, remove o calor dessas partes.
- 3.20 FLUIDO REFRIGERANTE SECUNDÁRIO – É o fluido líquido ou gasoso que, estando a uma temperatura inferior àquela do fluido refrigerante primário, remove o calor deste fluido refrigerante primário por meio de um trocador de calor ou através da superfície externa da máquina.
- 3.21 FUNCIONAMENTO EM VAZIO – É a condição de funcionamento de uma máquina girando com potência de saída nula (mantidas as outras condições normais de funcionamento).
- 3.22 GRUPO DIESEL-GERADOR (GDG) – É um equipamento que consiste em um motor diesel acoplado a um alternador síncrono trifásico, montado sobre uma base comum.
- 3.23 ISOLAMENTO – É o conjunto das propriedades adquiridas por um elemento condutor, ou conjunto de elementos condutores, decorrentes de sua isolação, em sentido estritamente quantitativo relacionado com a capacidade de suportar as solicitações de origem elétrica que vierem a ser impostas.
- 3.24 ISOLAR (ELETRICAMENTE) – É prover uma separação elétrica adequada entre materiais condutores ou semicondutores, por um distanciamento no ar ou pela intercalação de materiais isolantes.
- 3.25 MÁQUINAS ELÉTRICAS – São equipamentos destinados a converter energia elétrica em energia mecânica e vice versa.
- 3.26 MB – Marinha do Brasil.
- 3.27 MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO – É o ensaio realizado para medir a resistência de isolamento, sob condições especificadas.
- 3.28 MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DO ENROLAMENTO – É o ensaio realizado para medir a resistência de um enrolamento,

- 3.29 MEDIÇÃO DA TENSÃO ROTÓRICA (Somente para motores de indução com rotor bobinado) – É a medição das tensões entre todos os terminais do rotor com o rotor bloqueado e seu enrolamento em circuito aberto, aplicando-se ao estator tensão nominal.
- 3.30 PAINEL – É a unidade que possui uma única face externa com instrumentos de monitoração ou comando. O termo painel abrange estrutura, cabos e acessórios. Um painel pode ser parte de um console.
- 3.31 PAINEL DE CONTROLE LOCAL (PLC) – É a unidade que possui uma única face externa com instrumentos de monitoração ou comando para controle local de equipamentos.
- 3.32 PLENA CARGA – É a carga que solicita uma máquina a funcionar nas suas características nominais.
- 3.33 POTÊNCIA NOMINAL – É o valor convencional de potência aparente (expresso em VA) que serve de base para o projeto, para os testes e para as garantias do fabricante de um equipamento elétrico, e que determina o valor da corrente nominal que circula sob tensão nominal, nas condições especificadas.
- 3.34 POTÊNCIA NOMINAL – É o valor da potência de saída incluído nas características nominais.
- 3.35 REGIME – É a indicação das cargas às quais a máquina é submetida, incluindo, se aplicável, períodos de partida, de frenagem elétrica, de funcionamento em vazio e de repouso, bem como as suas durações e a sua sequência no tempo.
- 3.36 RENDIMENTO – É a razão entre a potência de saída e a potência ativa de entrada, expressa em porcentagem ou fração decimal.
- 3.37 RESFRIAMENTO – É o processo pelo qual o calor resultante das perdas que ocorrem em uma máquina é transferido para um fluido refrigerante primário, o qual pode ser continuamente renovado ou resfriado por um fluido refrigerante secundário em um trocador de calor.
- 3.38 TENSÃO NOMINAL – É a tensão de linha nos terminais da máquina à qual são referidas as outras características nominais.
- 3.39 TERMINAL – É a parte condutora de um motor ou gerador ligada a um condutor do circuito externo.
- 3.40 TESTES DE ROTINA – São os testes efetuados em cada máquina para comprovar que ela foi construída e montada corretamente, que se acha mecânica e eletricamente em perfeitas condições de funcionamento e é essencialmente idêntica à(s) máquina(s) submetida(s) aos testes de tipo.
- 3.41 TESTES DE TIPO – São os testes efetuados em uma ou mais máquinas fabricadas conforme um certo projeto para determinar suas características e comprovar que ela(s) satisfaz(em) os requisitos especificados.
- 3.42 TESTES ESPECIAIS – São os testes não considerados de tipo ou de rotina.

- 3.43 TOLERÂNCIA – É o desvio permitido entre o valor declarado de uma grandeza e o valor medido.
- 3.44 VALOR DE PLENA CARGA – É o valor de uma grandeza para uma máquina funcionando a plena carga.
- 3.45 VALOR NOMINAL – É o valor de uma grandeza atribuído, geralmente pelo fabricante, a uma condição de funcionamento especificada de uma máquina.

4 REQUISITOS DE MOTORES E GERADORES

4.1 REQUISITOS GERAIS

No fornecimento dos motores de indução e geradores síncronos, o fabricante, além de atender aos requisitos desta especificação, deverá considerar também os seguintes aspectos:

- a) Todos os materiais empregados deverão ser resistentes ao ambiente marinho.
- b) Todos os componentes deverão ser dimensionados para funcionamento contínuo dentro das condições ambientais especificadas.
- c) Deverão ser empregados, sempre que possível, componentes construídos de materiais não propagadores de fogo e de baixo índice de emissão de fumaça e gases tóxicos quando expostos a chamas.

4.1.1 Temperatura

A menos que requerido o contrário pela especificação de aquisição, os motores e geradores deverão ser projetados para operarem continuamente sob temperatura definida de acordo com a Tabela 1 em função do seu local de instalação:

Local	Faixa de temperatura (°C)
Espaços fechados, exceto praça de máquinas	+ 5 a + 45
Praça de máquinas	+ 5 a + 55
Áreas com ar condicionado	+ 5 a + 40
Conveses expostos	- 25 a + 45

TABELA 1 - TEMPERATURA AMBIENTE DE ACORDO COM O LOCAL

4.1.2 Umidade

A menos que especificado de outra forma, os motores e geradores deverão operar continuamente sobre as seguintes condições de umidade:

- instalações em áreas expostas ou locais sujeitos a vapor d'água ou umidade elevada:95%
- quando instalados em outros locais:80%

4.1.3 Resfriamento

O método de resfriamento para motores e geradores deverá estar de acordo com o preconizado na ABNT NBR IEC 60034-6:2013. Quando o método empregar líquido para proporcionar o resfriamento, o sistema deverá ser projetado para que a temperatura deste líquido na entrada da máquina ou do trocador de calor não ultrapasse +25°C nem seja inferior a +5°C.

Onde for utilizado resfriamento à água, o resfriador deverá ser projetado de modo a evitar a entrada de água na máquina, quer por vazamento quer por condensação no trocador de calor.

Os resfriadores deverão ter tubulação com parede dupla e dispositivo de detecção de vazamento.

Os materiais do trocador de calor em contato com a água salgada deverão ser preferencialmente de cupro-níquel 90-10 ou equivalente.

Os tubos do trocador de calor deverão ser protegidos contra corrosão. Será dada preferência por uma proteção realizada por anodos de sacrifício. Neste caso, os anodos deverão ser fixados em posição de fácil acesso para fins de inspeção e substituição.

Para geradores, deverá ser dada preferência para o sistema de resfriamento por circuito fechado de ar resfriado por água salgada, através de trocador de calor, montado no topo da máquina. Esse trocador deverá fazer parte do escopo de fornecimento do gerador.

O trocador de calor deverá ser projetado para operar nas condições ambientais estabelecidas nesta Norma.

4.1.4 Vibração Ambiental

Os motores e geradores deverão ser capazes de operarem continuamente suportando as vibrações que lhes serão impostas sem que isso afete seu desempenho. Os níveis de vibração a serem impostos deverão estar de acordo com a Tabela 2:

Equipamento	Faixa de frequência (Hz)	Amplitude de deslocamento (mm)	Aceleração (g)
Diesel Geradores e Compressores	2,0 a 25,0	1,6	—
	25,0 a 100	—	4,0
Demais máquinas	2,0 a 13,2	1,0	—
	13,2 a 100	—	0,7

TABELA 2 - NÍVEIS DE VIBRAÇÃO MÍNIMOS

4.1.5 Inclinação

A menos que especificado em contrário, os motores e geradores deverão ser capazes de operar satisfatoriamente e manter sua lubrificação quando submetidos às seguintes condições de inclinação:

- Jogo:±22,5 graus de amplitude, para ambos os bordos, para um ciclo de 10 segundos;
- Caturro:±10 graus com amplitude para um ciclo de 5 segundos;
- Banda:±20 graus (para qualquer dos bordos); e
- Trim:±5 graus (pela popa ou pela proa)

4.1.6 Material Isolante

O material isolante de todos os enrolamentos dos motores e geradores deverá ser tratado a fim de resistir à umidade, vapor de óleo e ambientes com alta concentração de sal. O material isolante que trata este item deverá atender ao item 4.1.7 desta norma.

4.1.7 Isolamento e Elevação de Temperatura

A menos que especificado de outra forma, os motores e geradores deverão ser construídos, no mínimo, com isolamento da classe F e elevação de temperatura classe B, seguindo a Tabela 3:

Classe de isolamento	Máxima temperatura em operação contínua (°C)
A	90
E	105
B	120
F	130
H	155
N	180

TABELA 3 - CLASSES DE ISOLAMENTO E TEMPERATURA

4.1.8 Grau de Proteção da Carcaça

O grau de proteção IP, contra a penetração de água e corpos sólidos, a ser conferido aos motores ou geradores, de acordo com seu local de instalação, deverá ser, no mínimo, igual ao definido na Tabela 4, de acordo como especificado pela Norma ABNT NBR IEC 60529.

Tipos de Compartimentos ou Áreas	Geradores	Motores
Praça de máquinas acima do piso (estrado)	IP-44	IP-44
Praça de Máquinas abaixo do piso (estrado)	NA ⁽¹⁾	IP-56
Sanitários, Áreas de Serviço, Dutos de Ventilação	NA	IP-44 ⁽²⁾
Conveses Expostos	NA	IP-56
Passadiço, Áreas de Navegação e Observação, Praça d'Armas, Camarotes, Circulação em Área de Estar	NA	IP-23
Compartimentos de Quadros Elétricos, Compartimentos sem umidade e sem a presença de tubulações	NA	IP-23

⁽¹⁾ – NA (Não Aplicável) indica que o equipamento não deverá ser instalado no local;

⁽²⁾ – IP - 56 quando em locais sujeitos a borriso d'água.

TABELA 4 - GRAUS MÍNIMOS DE PROTEÇÃO

4.1.9 Resistências Desumificadoras (Desumidificadores)

Todos os motores e geradores deverão ser providos de resistências desumificadoras (resistores de aquecimento) a fim de impedir o acúmulo de umidade no interior da máquina pela condensação do ar. Estes desumidificadores deverão ser alimentados em 115V, 60Hz, e deverão ser, automaticamente ligados quando o motor ou gerador não estiver em funcionamento e desligados, quando o motor ou gerador estiver operando.

4.1.10 Pintura

Os motores e geradores deverão ter as suas superfícies externas adequadamente tratadas contra a corrosão inerente ao ambiente marinho e receber um esquema de pintura como indicado na Tabela 5.

Etapa	Tinta Empregada	Demãos	Espessura (Microns)	Cor (Munsell)
1	Epóxi poliamida bicomponente rica em zinco – N 1277	1	90	-
2	Epóxi poliamida de alta espessura e elevado teor de sólidos	1	110	-
3	Poliuretano acrílico de alta espessura – N 2677	2	50	10Y 7/1

TABELA 5 - ESQUEMA DE PINTURA

Observação: Antes da aplicação do esquema de pintura, deverá ser realizado jateamento abrasivo grau Sa3.

4.1.11 Meios de Içamento

Motores e geradores com peso superior a 25kg deverão possuir olhais de içamento.

4.1.12 Ruído

Os limites máximos do nível de potência sonora, em decibéis, de um motor de indução ou gerador, funcionando em vazio deverão ser especificados de acordo com a

ABNT NBR IEC 60034-9. Para motores de indução alimentados por inversores de frequência, deverão ser observadas as recomendações preconizadas na Norma IEC/TS 60034-17.

4.1.13 Vibração Produzida

Os limites de vibração para motores de indução e geradores, dados em valores máximos da velocidade de vibração, deverão estar de acordo com o especificado na norma ABNT NBR IEC 60034-14.

4.1.14 Mancais

O eixo de motores e geradores deverá ser montado sobre mancais de rolamento ou de deslizamento (bucha).

A blindagem dos mancais deverá ser tal que evite o ingresso de sujeira quando da sua localização em áreas expostas, principalmente.

Os alojamentos dos mancais deverão ser projetados de forma que permita uma pronta remoção da tampa do motor ou gerador sem a necessidade de retirar os mancais.

4.1.15 Lubrificação

Os geradores e motores deverão possuir lubrificação eficiente e contínua em todas as rotações de operação e em todas as temperaturas normais de trabalho dos mancais, com qualquer variação da inclinação da unidade em relação à normal, como especificado no item 4.1.5.

Recomenda-se que os motores que acionam os compressores de gás não compartilhem um sistema de lubrificação comum com o compressor.

Para motores que operarem em áreas expostas, a atenção deverá ser dada à temperatura mínima especificada no item 4.1.1, a fim de que nessas condições a lubrificação seja satisfatória.

Meios deverão ser fornecidos para evitar que o lubrificante escorra pelo eixo, ou de outro modo, alcance o isolamento ou qualquer parte energizada da máquina.

Onde a lubrificação por anel pescador é empregada, os anéis deverão ser tão apertados que não possam se deslocar pelo eixo.

Cada mancal de bucha autolubrificado deverá estar equipado com uma tampa de inspeção e meios para a indicação visual do nível de óleo ou a utilização de um indicador de nível de óleo. Este requisito não se aplica às máquinas abaixo de 100kVA.

4.1.16 Resistência de Isolamento

Os motores e geradores deverão possuir resistência de isolamento mínima de 10 Megohms referida a uma temperatura de 40°C, de acordo como preconizado pela norma ABNT NBR 5383-1.

4.1.17 Proteção Térmica

Todos os motores e geradores deverão ser protegidos contra elevação de temperaturas por um dispositivo integrante à máquina (motor ou gerador) ou de proteção independente, localizado no Painel de Controle Local (PCL) do motor ou gerador, que garanta uma atuação que corresponda a uma temperatura igual à temperatura máxima da classe de isolamento do motor ou gerador, definida no item 4.1.7.

Quando se utilizar termorresistores (PT-100) ou termistores (PTC) em motores elétricos, deverão ser instalados três sensores de temperatura, sendo um por fase. Os sensores de temperatura deverão ser instalados junto aos pontos onde se espera maior aquecimento dos enrolamentos.

Todos os geradores deverão ser providos de sensores de temperaturas embutidos nos enrolamentos da máquina. Quando se utilizar termorresistores (PT-100), deverão ser instalados

três sensores de temperatura, sendo um por fase, onde cada sensor deverá fornecer um sinal elétrico que servirá tanto para alarme quanto para abertura do disjuntor. Quando se utilizar termistores (PTC) em geradores, deverão ser instalados seis sensores, sendo dois por fase, embutidos nos enrolamentos, onde um será para alarme e o outro para a abertura do disjuntor. Os sensores de temperatura deverão ser instalados junto aos pontos onde se espera maior aquecimento dos enrolamentos.

Os terminais de cada sensor de temperatura deverão ser ligados aos bornes instalados nas caixas de terminais dos motores ou geradores, onde deverão ser efetuadas as ligações dos sensores.

4.1.18 Caixa de terminais

Qualquer ligação dos enrolamentos ou dispositivos internos do gerador com os consumidores externos, dispositivos de proteção, alarme, monitoração ou controles externos deverá ser feita por intermédio da caixa de terminais, sem o uso de soldas, por meio de conexão entre terminais dos cabos elétricos ligados a bornes fixos no interior da caixa.

Para que as ligações possam ser efetuadas corretamente os terminais e bornes deverão ser marcados de acordo com a Norma ENGENALMARINST N° 30-04.

Os bornes de ligação não deverão ser utilizados como terminais.

A caixa de terminais deverá ser fixada firmemente à metade superior da carcaça do motor, de forma a ser projetar o mínimo possível além do contorno desta, devendo permitir um giro de 90° em qualquer direção sobre o seu local de fixação.

A caixa de terminais deverá ser provida de prensa-cabos de latão, e os terminais empregados deverão ser do tipo prensado, feitos de cobre estanhado.

A fixação dos terminais aos bornes deverá ser a prova de giro lateral e mau contato provocado por vibrações.

Deverá ser previsto na caixa de terminais um terminal para o aterramento da carcaça do equipamento.

4.1.19 Terminais

Os terminais principais, e terminais do ponto de fechamento em estrela, se houver, deverão ser trazidos para a(s) caixa(s) de terminais no lado externo da carcaça do motor ou gerador. Os terminais deverão ser claramente identificados e deverão ser fixados de forma eficaz e ser tão espaçados e/ou protegidos que não possam ser acidentalmente ligados à terra, curto-circuitados ou serem tocados.

4.1.20 Painel de Controle Local (PCL)

As características de Painéis de Controle Local (PCL) deverão ser definidas pela Especificação de Aquisição. Contudo, os requisitos desses painéis deverão atender à ENGENALMARINST N° 30-01.

4.2 REQUISITOS EXCLUSIVO DE MOTORES

Os seguintes requisitos deverão empregados exclusivamente para motores.

4.2.1 Placa de Identificação

Os motores deverão ser providos de placa de identificação metálica, resistente à intempéries, em posição visível. A placa de identificação deverá conter indelevelmente marcadas, no mínimo, as informações relacionadas a seguir:

- a) Nome e/ou marca do fabricante;
- b) Modelo atribuído pelo fabricante;
- c) Número de série e/ou código do motor
- d) Data de fabricação;
- e) Nome do equipamento;
- f) Número de fases;
- g) Designação da carcaça da máquina;
- h) Grau de proteção proporcionado pelo invólucro;
- i) Potência nominal;
- j) Tensões nominais;
- k) Frequência nominal;
- l) Correntes nominais com marcação equivalente a sua respectiva tensão nominal;
- m) Velocidade de rotação nominal;
- n) Diagrama de ligações, para motores que possam ser feitas de vários modos;
- o) Fator de potência nominal; e
- p) Relação entre corrente de partida e corrente nominal (I_p/I_n).

4.2.2 Excesso Momentâneo de Corrente

Os motores deverão ser capazes de suportar uma corrente igual a 1,5 vez a corrente nominal durante um tempo mínimo de 2 min.

Todos os motores, independente de sua categoria, deverão suportar durante um tempo de 15 segundos, um torque 60% maior que o seu torque nominal, mantido seus valores nominais de tensão e frequência.

Os motores destinados a aplicações que exigem um torque elevado, como no caso de máquina de suspender, por exemplo, e motores com características de partida especiais, como motores utilizados com frequência variável ou motores de indução alimentados por meio de conversores estáticos, o valor do excesso momentâneo de torque deverá ser objeto de acordo entre fabricante e a MB.

4.2.3 Sobrevelocidade

Os motores trifásicos deverão ser capazes de operar com uma velocidade igual a 1,2 vez a velocidade nominal máxima durante um tempo mínimo de 2 minutos.

4.2.4 Torque Mínimo de Partida

A menos que especificado de outra forma, os motores deverão possuir torque de partida mínimo não inferior a 30% do torque nominal do motor.

4.2.5 Tempo Mínimo com Rotor Bloqueado

Os motores deverão ser capazes de suportar o aquecimento provocado pelo travamento de seu eixo, ao partirem a frio, sem apresentar danos aos enrolamentos ou isolamento, durante um

tempo mínimo especificado na Tabela 6 de acordo com sua relação de corrente de partida (I_p)/corrente nominal (I_n).

Relação I_p/I_n	Tempo mínimo com rotor bloqueado
$\leq 4,5$	20 segundos
$>4,5$	10 segundos

TABELA 6 - TEMPO MÍNIMO COM ROTOR BLOQUEADO

4.2.6 Tensão e Frequência Nominais

Todo motor com potência igual ou superior a 5kVA deverá receber alimentação em 440V, 60Hz, trifásico.

Sempre que possível, todo motor de potência inferior a 5kVA, deverá receber, também, alimentação em 440V, 60Hz, trifásica. Quando tais valores forem impraticáveis ou não desejáveis (por exemplo, para segurança do pessoal envolvido), a ordem de preferência da alimentação deverá ser a seguinte:

- 115V, trifásica;
- 115V, monofásica; e
- 440V, monofásica.

4.2.7 Variações de Tensão e Frequência

Os motores deverão ser projetados para operarem com os valores de tensão e frequência o mais próximo possível dos valores nominais. Quando isso não for praticável, as variações máximas para a alimentação são de $\pm 10\%$ para a tensão e de $\pm 5\%$ para a frequência. Os motores operando sob tensão e frequência diferentes dos valores nominais, desde que a soma das variações percentuais absolutas não ultrapasse 10% e a variação de frequência não ultrapasse $\pm 5\%$, deverão ser capazes de cumprir satisfatoriamente os requisitos de operação e desempenho requeridos, mantendo-os mais próximos dos valores especificados. Esse requisito é aplicável apenas para motores que não são acionados por meio de inversores de frequência.

4.2.8 Potência Nominal

A potência nominal dos motores deverá ser definida de acordo com o tipo de carga que este acionará levando em consideração seu regime de trabalho, definido no item 4.2.9. Quando o motor for adquirido juntamente com o equipamento por ele acionado, o motor deverá ser especificado pelo fornecedor do equipamento.

4.2.9 Regime

A menos que especificado de outra forma, todos os motores deverão ser projetados para um regime de serviço contínuo como definido pela norma ABNT NBR 17094-1. Quando outro tipo de regime for especificado, tal regime deverá se enquadrar em um dos tipos previstos na norma supracitada.

4.2.10 Fator de Serviço

A menos que especificado de outra forma, os motores de indução funcionando com tensão e frequência nominais e com elevação de temperatura definida no item 4.1.7 deverão possuir fator de serviço (FS) unitário.

Em aplicações onde é exigida uma capacidade de sobrecarga, recomenda-se a utilização de um motor de potência nominal superior à normalizada, para evitar que a elevação da temperatura para a classificação térmica utilizada seja excedida e para fornecer o conjugado adequado. Nesse

caso, para uma especificação de fator de serviço diferente de 1, este fator deverá estar de acordo com a norma ABNT NBR 17094-1 para os diferentes valores de potência nominal dos motores.

4.2.11 Método de Partida

Os motores deverão ser projetados para partirem diretamente sob tensão nominal. Entretanto, quando a corrente de partida exceder uma porcentagem da corrente nominal do gerador, de acordo com o especificado na Tabela 7, deverá ser previsto um dispositivo para a redução da corrente de partida a fim de atender aos limites referidos na tabela supracitada.

Corrente de partida do motor (% da corrente nominal do gerador)	Corrente nominal do gerador (A)
50	<800
45	800 a 1600
40	>1600

TABELA 7 - RELAÇÃO DA CORRENTE DE PARTIDA DO MOTOR E DA CORRENTE DO GERADOR

4.2.12 Carcaça

O material da carcaça, tampa e caixa de terminais do motor deverá ser o ferro fundido cinzento.

4.2.13 Sentido de Rotação

Quando motor tiver apenas um sentido de rotação, este deverá estar indicado de maneira indelével em uma plaqueta metálica na carcaça do motor.

Esta plaqueta deverá mostrar o sentido correto de rotação, olhando-se o motor pelo lado de acionamento da carga, e as ligações que deverão ser efetuadas na caixa de terminais para que o motor gire no sentido correto.

O sentido de rotação correto deverá ser sempre o obtido pela ligação do motor na sequência direta de fases para o sistema.

Por convenção, quando motor não possuir um sentido único de rotação, ao se ligar o motor na sequência direta de fases, este deverá girar no sentido horário, observando-se o eixo pelo lado de acionamento da carga.

O sentido único de rotação, quando existir, deverá ser definido de acordo com a carga a ser acionada.

4.3 REQUISITOS EXCLUSIVOS DE GERADORES

Os seguintes requisitos descritos abaixo deverão empregados exclusivamente para geradores.

4.3.1 Placa de Identificação

O gerador deverá ser provido de uma placa de identificação metálica, resistente à intempéries, em posição visível. Esta placa deverá conter indelevelmente marcadas, no mínimo, as informações relacionadas a seguir:

- A palavra “Gerador”;
- Nome ou marca comercial do fabricante;
- Número de série do gerador;
- O ano de fabricação do gerador;
- Carcaça;
- Potência (kVA);

- g) Tensão nominal (V);
- h) Corrente nominal (A);
- i) Fator de potência;
- j) Número de polos;
- k) Frequência (Hz);
- l) Rotação (rpm);
- m) Regime de serviço;
- n) Tipo de excitação;
- o) Classe de isolamento;
- p) Grau de proteção;
- q) Tipo de refrigeração; e
- r) Massa (kg).

4.3.2 Potência Nominal

A potência nominal é a potência que o gerador pode fornecer, dentro de suas características nominais, em regime contínuo. Entretanto, o fabricante deverá fornecer as relações de potência do gerador para os regimes de potência do Grupo Diesel-Gerador (GDG) estabelecidos no item 4.4.3.

4.3.3 Regimes de Potência

A menos que especificado de outra forma, os geradores deverão ser projetados para operarem sob regime de potência constante, de acordo com o preconizado na Norma ABNT NBR ISO 8528-1. Contudo, o fabricante do gerador deverá informar a equivalência de potência para os regimes de potência definidos na norma supracitada.

4.3.4 Excitatriz do Gerador

A menos que especificado de outra forma, a excitatriz do gerador deverá ser rotativa do tipo "brushless". Os retificadores rotativos deverão ser dimensionados de maneira que, durante operações de rotina e incidência ou extinção de curto-circuito, os valores nominais de tensão e corrente dos diodos retificadores não sejam excedidos.

Os diodos retificadores deverão ser protegidos contra transitórios causados pelas repentinas variações de carga. Deverão ser previstos meios para detecção de abertura ou curto-circuito em um ou mais diodos da ponte rotativa.

Os componentes do sistema de excitação, incluindo o regulador de tensão automático, se utilizado, deverão ser de um tipo adequado às condições marítimas e deverão ser capazes de operar em todas as condições especificadas de carga em regimes permanente e transitório, incluindo curto-circuito, como indicado em 4.3.8, 4.3.9, 4.3.10 e 4.3.11.

Quando se pretende operar dois ou mais geradores em paralelo, deverão ser fornecidos recursos para divisão adequada da potência reativa entre os geradores.

4.3.5 Regulador de Tensão

O regulador de tensão, assim como a excitatriz, é considerado parte integrante do gerador. A tensão nos terminais do gerador deverá ser controlada por um regulador automático de tensão que deverá ser instalado em local a ser definido na Especificação de Aquisição do Grupo Diesel Gerador. O regulador deverá ser provido de meios para o ajuste manual de tensão e recursos para que esse ajuste possa ser realizado remotamente, conforme definido na Especificação de Aquisição do Grupo Diesel Gerador.

O sistema de regulação deverá permitir o ajuste manual de tensão em $\pm 5\%$.

O gerador deverá ser capaz de atender aos requisitos de tensão estabelecidos em 4.3.10 e 4.3.11 e sustentar (sem perda de excitação), durante 2 segundos, uma corrente de curto-circuito permanente igual ao estabelecido em 4.3.8.

Todos os itens que constituem o sistema de regulação de tensão deverão fazer parte do escopo de fornecimento do gerador.

4.3.6 Regulador de Velocidade

O regulador de velocidade é responsável pelo controle de velocidade da máquina motriz à qual o gerador está conectado e consequentemente responsável pelo controle de velocidade do gerador. Assim, mesmo sendo o regulador de velocidade um dispositivo de controle indireto do gerador, deverá ser tratado no escopo desta Norma.

A menos que especificado de outra forma, o conjunto máquina motriz-gerador deverá atender aos seguintes requisitos para regulação de velocidade:

- a) O regulador de velocidade deverá ser ajustado para que a frequência nominal do gerador seja obtida para uma carga igual a 50% de sua capacidade nominal;
- b) A variação de velocidade no regime permanente, desde a condição de carga nula à carga nominal e vice-versa, deverá ser igual a +3% da velocidade nominal;
- c) Para variações de carga de 25% da nominal, repentinamente aplicada ou removida, a variação momentânea de velocidade não deverá ser maior que 2,5% da velocidade nominal;
- d) Para variações instantâneas de carga de 0% a 83% da nominal e vice-versa, a variação instantânea da velocidade não deverá exceder a 10% da nominal;
- e) O tempo de retorno de frequência ao regime permanente, após uma perturbação do sistema, deverá ser menor que 2 segundos;
- f) As variações cíclicas de frequência, definidas como variações que ocorrem em períodos de tempo entre 0 e 10 segundos (modulação de frequência), não deverão exceder 0,5% da frequência nominal para qualquer carga entre 0 e 100% da capacidade nominal do gerador;
- g) O regulador de velocidade deverá possuir meios que permitam ajustar manualmente a velocidade em +5% remotamente;
- h) O regulador deverá ser eletrônico e ser instalado em local a ser definido na Especificação de Aquisição do Grupo Diesel Gerador;
- i) O gerador, operando em vazio, deverá ser capaz de operar durante 15 minutos, a uma velocidade 20% superior a nominal ou 10% superior ao ajuste do relé de sobrevelocidade, sem ruído e vibração excessivos ou sinais de danos; e
- j) Todos os itens que constituem o sistema de regulação de velocidade deverão fazer parte do escopo de fornecimento do fabricante do GDG.

4.3.7 Reatância subtransitória de eixo direto

A reatância subtransitória de eixo direto (X''_d) do gerador não deverá ser menor que 10%.

4.3.8 Capacidade de curto-circuito

Sob condições de curto-circuito sobre o gerador, é necessário sustentar um valor mínimo de corrente (após a perturbação transiente ter cessado) por um período suficiente para assegurar a operação dos dispositivos de proteção do sistema. A capacidade de curto-circuito mantida do gerador em vazio e a plena carga, quando submetido a um curto-circuito trifásico, aplicado o mais próximo possível de seus terminais, deverá ser igual a 3,0 vezes o valor eficaz de sua corrente nominal durante 2 segundos.

4.3.9 Desequilíbrio de tensão

A diferença entre o maior e o menor valor dentre as três tensões de linha (valor eficaz) na saída do gerador não deverá exceder 1%, do valor médio entre estas três tensões, para qualquer condição de carga equilibrada.

4.3.10 Variação de tensão em regime permanente

Para uma carga qualquer no gerador entre 0% e 100% da nominal, com fator de potência 0,8 e uma frequência qualquer entre 57Hz e 63Hz, o regulador automático de tensão não deverá permitir que a tensão média de linha nos terminais do gerador ultrapasse os limites de +1% da tensão ajustada.

4.3.11 Variação de tensão no regime transitório

A queda de tensão nos terminais do gerador previamente carregado com uma carga de até 94% da nominal e fator de potência igual a 0,8 indutivo, não deverá exceder 15% da tensão nominal quando for aplicada uma carga igual a 50% da potência nominal com fator de potência qualquer entre 0 e 0,4 indutivo.

Variação de tensão nos terminais do gerador não deverá exceder a +/-15% da tensão nominal ao se lhe aplicar ou retirar, instantaneamente, cargas iguais a 25% de sua capacidade nominal, com fator de potência igual a 0,8 indutivo.

Em ambos os casos, a tensão deverá retornar e permanecer numa faixa de variação compreendida entre +/-1% do valor final no estado estacionário em um tempo máximo de 0,5 segundo, contado a partir do instante de variação da carga.

4.3.12 Forma de onda

A máxima diferença entre o valor de pico da onda de tensão de linha do gerador sem carga e o valor de pico de uma onda senoidal equivalente que possua o mesmo valor eficaz e frequência da onda de tensão de linha, não deverá exceder 5% em relação ao valor de pico da onda de tensão equivalente.

A deflexão da modulação da envoltória da tensão de linha do gerador não deverá exceder 2% do valor de pico a pico da tensão nominal de linha, para todas as condições de carga e fator de potência.

4.3.13 Sobrevelocidade

Os geradores deverão ser capazes de operar com uma velocidade igual a 1,2 vez a velocidade nominal máxima durante um tempo mínimo de 2 minutos.

4.3.14 Sobrecarga

O gerador deverá ser capaz de suportar, nas condições de projeto estabelecidas em 4.1.1, 4.1.3 e 4.1.4, uma sobrecarga de 10% da sua potência nominal durante uma hora, no mínimo, a cada seis horas de funcionamento.

4.3.15 Operação em paralelo

Quando um gerador estiver funcionando em paralelo com outros grupos geradores ou com outra fonte de fornecimento elétrico, meios deverão ser providos para assegurar operação estável e divisão correta da potência.

Quando os geradores são operados em paralelo, a carga reativa dos grupos geradores individuais não pode diferir da divisão da carga reativa total em mais de 10% da potência de

saída nominal da maior máquina, ou em mais de 25% da menor máquina, onde este valor é inferior ao anterior.

Recomenda-se que o projeto do gerador incorpore amortecimento suficiente nos circuitos do rotor para evitar oscilações de potência e instabilidade ao operar em paralelo.

Para os grupos geradores que operam em paralelo, as características de controle dos acionadores primários deverão ser tais que, dentro dos limites de 20% e 100% da carga total, a carga em qualquer conjunto gerador normalmente não difira de sua divisão da carga total em mais de 15% da potência de saída nominal da maior máquina, ou mais do que 25% da potência nominal da máquina individual em questão.

Os dispositivos para ajuste do regulador à frequência normal deverão ser suficientemente precisos para permitir um ajuste mínimo da carga sobre o acionador de acordo com o item 4.3.6.

5 DOCUMENTAÇÃO

5.1 Documentação de Motores

5.1.1 Manual do Motor

Todos os motores deverão vir acompanhados de um manual que será constituído da reunião dos documentos especificados nos itens 5.1.2 e 5.1.3 em um único volume. Este manual poderá constituir um documento próprio ou estar incorporado ao manual do sistema ou equipamento ao qual o motor está associado.

Todos os modelos, formulários, folhas e desenhos deverão ser confeccionados com as dimensões padronizadas conforme abaixo:

Altura: a altura padronizada para o formato A4.

Largura: um múltiplo inteiro da largura padronizada para o formato A4 (sempre que possível, não maior que duas vezes a largura do formato A4).

5.1.2 Folha de Dados

A folha de dados referente ao motor deverá conter todos os dados solicitados a seguir, representados na mesma ordem aqui seguidas. Fica estabelecido que os valores representados na folha de dados deverão ser valores garantidos, devendo portanto observar as tolerâncias permissíveis especificadas na norma ABNT NBR 17094-1. Além dos itens definidos no item 4.2.1, a folha de dados deverá conter os seguintes itens:

- a) Nome e/ou marca do fabricante;
- b) Modelo atribuído pelo fabricante;
- c) Nome do comprador;
- d) Identificação do pedido do comprador;
- e) Forma construtiva (ver ABNT NBR IEC 60034-7);
- f) Conjugado nominal;
- g) Conjugado com rotor bloqueado para motores de gaiola;
- h) Conjugado máximo;
- i) Rendimentos adicionais a 75% e 50% da potência nominal;
- j) Fatores de potência adicionais a 75% e 50% da potência nominal;
- k) Tempo admissível com rotor bloqueado, partindo da temperatura de funcionamento;
- l) Tipo de lubrificação;
- m) Tipo de carga acionada, quando fornecido pelo comprador;
- n) Momento de inércia (J) ou efeito de inércia (GD2) da carga;
- o) Método de partida (salvo especificação em contrário, considerar partida direta);
- p) Especificação da escova no caso de motores de anéis;
- q) Acessórios incluídos; e

r) Testes previstos/realizados.

5.1.3 Desenhos

Os desenhos deverão ser suficientemente detalhados de modo a apresentar claramente cada parte que constitui o motor, as conexões entre cada uma destas partes, detalhes de construção, materiais e especificações atendidas, dimensões, tolerâncias e sequências de montagem. Tais informações poderão constar de dois tipos de desenhos:

- desenhos de vistas principais do motor e suas partes; e
- desenhos de vistas detalhadas de cada parte.

5.1.4 Desenhos de Vistas Principais

Duas ou mais vistas principais, seccionadas quando necessário, deverão mostrar:

- Detalhes construtivos principais;
- Dimensões principais;
- Espaços requeridos para remover o rotor;
- Indicação de cada parte, usando símbolos e informando as especificações dos materiais;
- Detalhes da isolação, mostrando a espessura e os materiais empregados;
- Mancais, montagem dos mancais, tolerâncias para o eixo, ajuste nos rolamentos;
- Espessura do entreferro;
- Ventiladores ou resfriadores;
- Maneira de fixar os ventiladores, mancais, anéis, rotor e outras partes do eixo;
- Vista transversal do motor mostrando todas as ranhuras;
- Dimensões e tipos das roscas e parafusos utilizados;
- Caixa de terminais, disposição interna dos bornes, terminais e prensa-cabos;
- Desumidificadores; e
- Reprodução da placa de dados.

5.1.5 Desenhos de Vistas Detalhadas

Os seguintes detalhes deverão ser mostrados, a menos que a escala ou a disposição das vistas principais tornem isto desnecessário:

- Escovas, métodos de ajuste e tipo para motores de rotor bobinado;
- Anéis coletores para motores de rotor bobinado;
- Vista seccional de uma ranhura do estator e do rotor, mostrando os condutores, detalhes de isolação, dimensão dos condutores e isolantes, dupla gaiola;
- Diagrama de fiação do estator, mostrando os diversos passos do enrolamento, comprimento dos condutores, número de espiras, condutor utilizado, número de bobinas e etc.;
- Diagrama de ligações internas do motor; e
- Diagrama de fiação das resistências desumidificadoras.

5.1.6 Outras Informações

Além das folhas de dados e dos desenhos, as seguintes informações deverão integrar o manual do motor:

- Listas de peças de reposição do motor, com o número de identificação ou de referência junto ao fabricante;
- Instruções sobre manutenção; e
- Instruções sobre substituição e/ou reparo de peças.

5.2 Documentação de Geradores

5.2.1 Folha de dados

A folha de dados referente ao gerador deverá conter todos os dados solicitados a seguir, representados na mesma ordem aqui seguida. Fica estabelecido que os valores representados na folha de dados deverão ser valores garantidos, devendo portanto observar as tolerâncias permissíveis especificadas nas normas IEC 60034-1 e ABNT NBR 5117. Além dos itens definidos no item 4.3.1, a folha de dados deverá conter os seguintes itens:

- a) Número de terminais;
- b) Fluxo de ar (m^3/s);
- c) Sobrevelocidade (rpm);
- d) Resistência do estator da excitatriz a 20°C (Ohm);
- e) Resistência do estator principal a 20°C (Ohm);
- f) Resistência do rotor a 20°C (Ohm);
- g) Distorção harmônica total (sem carga) (%);
- h) Tipos e codificação dos mancais traseiro e dianteiro;
- i) Tipo de polo (liso ou saliente);
- j) Inércia GD^2 (kgm^2);
- k) Tipo de ligação do estator;
- l) Reatância síncrona de eixo direto - X_d (%);
- m) Reatância transitória de eixo direto - X'_d (%);
- n) Reatância subtransitória de eixo direto - X''_d (%);
- o) Reatância síncrona de eixo em quadratura - X_q (%);
- p) Reatância subtransitória de eixo em quadratura - X''_q (%);
- q) Reatância de sequência negativa de eixo em quadratura - X_2 (%);
- r) Reatância de sequência zero - X_0 (%);
- s) Constante transitória de eixo direto em curto-circuito - T'_d (ms);
- t) Constante subtransitória de eixo direto em curto-circuito - T''_d (ms);
- u) Constante transitória de circuito aberto - T'_{do} (ms);
- v) Constante subtransitória de circuito aberto - T''_{do} (ms);
- w) Constante de curto-circuito da armadura - T_a (ms);
- x) Relação de curto-circuito (Kcc); e
- y) Fator potência nas condições de 25%, 50%, 75% e 100% de carga.

A folha de dados do Regulador de Tensão deverá conter os seguintes itens:

- a) Precisão (estabilidade) (%);
- b) Corrente nominal (A);
- c) Corrente de pico (A);
- d) Resposta dinâmica (ms);
- e) Ajuste interno de tensão (%);
- f) Ajuste externo de tensão (%); e
- g) Tempo de resposta transiente para uma variação de tensão de 20%.

5.2.2 Relação de documentos

O fabricante será responsável por fornecer os documentos do gerador de acordo com a relação abaixo:

5.2.2.1 Desenhos Dimensionais e de Instalação

- a) Gerador;
- b) Mancais do gerador;

- c) Instrumentos;
- d) Painel de controle local; e
- e) Regulador de tensão.

5.2.2.2 Diagramas

- a) Diagrama elétrico – gerador e excitatriz;
- b) Diagrama elétrico – regulador de tensão;
- c) Diagrama dos circuitos eletrônicos do gerador; e
- d) Diagrama de interligação da resistência desumidificadora do gerador.

5.2.2.3 Documentos de Apoio Logístico

- a) Manual do gerador; e
- b) Manual do regulador de tensão (AVR).

5.2.2.4 Informações Técnicas

- a) Folha de especificação dos instrumentos;
- b) Informações técnicas de componentes eletro/eletrônicos;
- c) Descrição da atuação dos dispositivos de proteção do gerador; e
- d) Informações técnicas sobre componentes.

5.2.2.5 Formulários e Certificados de Teste:

- a) Formulários e certificados de testes de acordo com os procedimentos estabelecidos no item 6 desta Norma.

5.2.3 Conteúdo da documentação técnica

A documentação técnica requerida deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Desenhos dimensionais:
 - i. dimensões principais;
 - ii. posição do centro de gravidade, em pelo menos dois planos, tendo ao lado assinalado o valor do peso;
 - iii. todas as dimensões e cotas necessárias para a correta definição de sua forma; e
 - iv. todas as cotas necessárias para exata localização de acessórios, componentes ou mesmo equipamentos auxiliares incorporados a um equipamento principal.
- b) Desenho do painel de controle local e regulador de tensão. Além das informações solicitadas para os desenhos dimensionais, deverá conter:
 - i. dimensões das partes estruturais e dos componentes;
 - ii. material e espessura das chapas de estrutura e do chassi de montagem dos componentes;
 - iii. grau de proteção;
 - iv. vistas frontal e lateral do painel, mostrando inclusive o terminal externo de aterramento;
 - v. arranjo interno do painel, mostrando a localização e identificação de todos os componentes, incluindo o terminal interno de aterramento e o dispositivo de aterramento da porta do painel;
 - vi. material e cor das plaquetas de identificação dos sinaleiros e das teclas;
 - vii. texto das plaquetas de identificação e inscrição nos sinaleiros e seu significado;
 - viii. espaços requeridos para manutenção ao redor do painel;
 - ix. posição dos calços flexíveis, se estes forem empregados; e
 - x. lista de componentes da face, e suas características principais.
- c) Diagramas
 - 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, indicando, no caso de sistemas fluidos, o sentido de escoamento nas tubulações;
 - ii. deverão ser assinalados todos os valores de interface, assim como as características nominais de cada componente (pressão, temperatura, tensão, corrente e etc.);
 - iii. deverão ser representados todos os instrumentos, para cada sistema;
 - iv. os diagramas de ligações externas (conexões elétricas) deverão, adicionalmente, conter:
 - todos os equipamentos interligados e suas localizações;
 - todas as réguas de terminais dos diversos equipamentos e acessórios interligados;
 - todos os dados de identificação de cada condutor;
 - os equipamentos interligados e sua localização; e
 - a função de cada conexão.
- d) Manuais técnicos
 - i. descrição geral e características do equipamento;

- ii. instruções de operação sob condições normais, especiais e de emergência, incluindo precauções de segurança;
- iii. planos de manutenção do gerador e seus equipamentos/componentes fornecidos, 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;
- iv. instruções para montagem e desmontagem do equipamento, incluindo torques e valores de ajuste;
- v. calibrações e ajustes necessários, com descrição detalhada do procedimento para sua execução;
- vi. pontos de teste, com valores de tensão nominais de funcionamento;
- vii. diagramas dos circuitos eletroeletrônicos de comando e controle;
- viii. diagramas de circuitos dos cartões eletrônicos (PCB), com vistas, layout e características técnicas dos PCB;
- ix. carta de avarias, onde deverão ser listados os problemas mais comuns, causas prováveis e as ações corretivas adequadas;
- x. lista de peças sobressalentes recomendadas; e
- xi. lista completa das peças e componentes do equipamento, contendo para cada item o seu número de referência e respectivo fabricante.

e) Formulários de Testes (FT)

Os formulários deverão conter, pelo menos, as seguintes informações:

- i. objeto do teste;
- ii. local e data da realização;
- iii. pré-requisitos;
- iv. documentos de referência (desenhos e especificações);
- v. descrição detalhada do procedimento de testes ou provas;
- vi. instrumentos a serem utilizados;
- vii. critérios de aceitação;
- viii. prescrições de segurança para o pessoal participante;
- ix. itens a serem verificados;
- x. folha de registro de dados; e
- xi. nomes e assinaturas dos responsáveis pela aplicação e demais participantes.

f) Certificados de Inspeções e Testes

Os Certificados de Inspeções e Testes deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- i. instituição responsável pela inspeção e/ou teste;
- ii. local e data da inspeção e/ou teste;
- iii. normas ou regulamentos de referência;
- iv. nome, modelo e número de série do equipamento ou componente submetido à inspeção e/ou teste;
- v. tipo de inspeção e/ou teste;
- vi. resultado da inspeção e/ou teste;
- vii. nomes e assinaturas dos responsáveis pela execução das inspeções e/ou testes; e
- viii. ações corretivas tomadas para eliminar eventuais deficiências observadas.

6 INSPEÇÕES E TESTES

6.1 Responsabilidade

A menos que especificado em contrário, o fabricante do motor ou gerador será responsável pela programação e realização de todos os testes e inspeções especificados, utilizando para isto suas instalações e facilidades disponíveis ou outras que julgar mais adequada, desde que aprovada pela MB.

6.2 Programa de Inspeções, Testes e Provas

A menos que especificado em contrário, as inspeções, testes e provas deverão ser realizadas de acordo com um programa, a ser elaborado pelo fabricante, contendo a descrição dos procedimentos das inspeções, testes e provas aos quais o motor ou gerador deverá ser submetido e a sua data de realização. Este programa, depois de elaborado, deverá ser submetido à aprovação pela MB.

6.3 Fiscalização

A MB se encarregará de, a seu critério, enviar inspetores por ela designados para acompanhar todas as inspeções e testes de seu interesse. Todos os testes e inspeções deverão ser conduzidos de modo a satisfazer aos inspetores que poderão solicitar sua repetição, em acordo com o fabricante, desde que isto seja necessário para assegurar que os seus resultados sejam confiáveis. Caberá aos representantes da MB a avaliação dos resultados dos testes.

6.4 Formulários

A menos que especificado em contrário, os formulários para registro dos resultados obtidos nos testes e inspeções do motor ou gerador deverão ser preparados pelo fabricante e aprovados pela MB. Os formulários para testes deverão identificar cada teste com a mesma designação aqui empregada, possibilitar a anotação de todos os dados necessários à correta avaliação do seu resultado e conter espaço para observações em geral. Os formulários para inspeções deverão conter a relação dos itens a serem inspecionados, as inspeções a serem procedidas, local reservado para anotação dos resultados observados em cada inspeções e espaço para observações em geral. Após completados os testes ou inspeções e preenchido o respectivo formulário, este deverá ser assinado pelos representantes da MB e do fabricante.

Uma cópia deste formulário deverá ser enviado para a MB. Neste documento deverá ser registrada a aprovação, reprovação, pendências e necessidade de repetição do teste ou inspeção.

6.5 Inspeções

Todo o motor ou gerador deverá ser inspecionado antes da realização dos testes previstos com a finalidade de se verificar o atendimento a todos os requisitos especificados.

Deverão ser inspecionados todos os componentes do motor ou gerador para verificar se são aqueles especificados pelo fabricante, se estão instalados corretamente e seu arranjo corresponde aos desenhos aprovados.

6.6 Testes

6.6.1 Testes de motores

Todos os procedimentos e testes dos motores deverão ser realizados em atendimento aos requisitos desta Norma. Para a realização destes testes, deverá ser seguida a norma ABNT NBR 5383-1 que define os procedimentos a serem seguidos para a execução dos testes. Os testes que deverão ser realizados são os seguintes:

- a) Resistência de isolamento;
- b) Medição da resistência do enrolamento;
- c) Determinação do escorregamento;
- d) Ensaio em vazio;
- e) Testes com rotor bloqueado;
- f) Medição da tensão rotórica;
- g) Ensaio de partida;
- h) Ensaio térmico;
- i) Tipos de perdas;
- j) Determinação do rendimento;
- k) Determinação do fator de potência;
- l) Ensaio dielétrico;
- m) Determinação do conjugado máximo;
- n) Ensaio de sobrevelocidade;
- o) Ensaio de nível de ruído;
- p) Ensaio de vibração; e
- q) Formulários para determinação do rendimento.

6.6.2 Testes de geradores

Todos os procedimentos e testes dos geradores deverão ser realizados em atendimento aos requisitos desta Norma. Os testes são agrupados em Testes de Rotina, Testes de Tipo e Testes Especiais, realizados conforme a Norma ABNT NBR 5052. Os testes que deverão ser realizados são os seguintes:

- a) Testes de Rotina:
 - Resistência ôhmica dos enrolamentos, a frio;
 - Resistência do isolamento;
 - Tensão elétrica aplicada ao dielétrico;
 - Sequência e equilíbrio de fases;
 - Saturação em vazio;
 - Em vazio com excitação própria (regulador de tensão); e
 - Curto-circuito trifásico permanente.
- b) Testes de Tipo:
 - Elevação de temperatura (em curto e vazio);
 - Sobrevelocidade; e
 - Reatância subtransitória de eixo direto (X_d'').
- c) Testes Especiais:
 - Relação de curto circuito trifásico permanente;
 - Manutenção da corrente em curto-circuito;
 - Desempenho do regulador de tensão;
 - Distorção harmônica – forma de onda;
 - Rendimento;
 - Vibração; e
 - Nível de ruído.

6.6.3 Outros Testes

Além dos testes citados nos itens 6.6.1 e 6.6.2, outros testes poderão ser solicitados pela MB quando isto se tornar necessário para garantir a qualidade e o desempenho do motor ou

gerador em questão. Quando tal fato ocorrer, esses testes deverão ser descritos por ocasião da elaboração da especificação de aquisição.