

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	1
2	REFERÊNCIAS.....	1
3	DEFINIÇÕES	3
4	CONDIÇÕES GERAIS	3
5	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	10
6	INSPEÇÃO E ENSAIOS	40
7	VIGÊNCIA E APROVAÇÃO	50
	ANEXO A - DIAGRAMA TRIFILAR - BANCO DE CAPACITORES COMPLETOS	51
	ANEXO B - DIAGRAMA TRIFILAR - BANCO DE CAPACITORES FIXO	52
	ANEXO C - TOMADA PARA CONEXÃO DOS CABOS DE CONTROLE DAS CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES	53
	ANEXO D - ESQUEMÁTICA PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES INTERNOS DA CAIXA DE JUNÇÃO	54
	ANEXO E - DESCRIÇÃO DE NUMERAÇÃO E LIGAÇÃO DOS COMPONENTES NO BLOCO DE TERMINAIS DA CAIXA DE JUNÇÃO.....	55
	ANEXO F - TOMADA PARA CONEXÃO DO CABO DE CONTROLE DO COMANDO AUTOMÁTICO.....	56
	ANEXO G - ESQUEMA DE LIGAÇÃO E MONTAGEM DAS CÉLULAS CAPACITIVAS E CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES NA ESTRUTURA METÁLICA	57
	ANEXO H - FIXAÇÃO DO SENSOR DE CORRENTE	59
	ANEXO I - TABELAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS	60

1 OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo definir as condições exigíveis para o fornecimento de banco de capacitores completos, unidades capacitivas, chaves seccionadoras unipolares, comando automático, sensor de corrente, transformador de potencial, caixa de junção e estruturas metálicas, para uso em redes de distribuição da Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D.

2 REFERÊNCIAS

2.1 O banco de capacitores e demais componentes devem ser projetados, construídos e testados de acordo com as normas abaixo, em suas últimas revisões, exceto quando aqui especificado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta Especificação:

- CEEE-D – ETD-00.002 – Zincagem em geral;
- NBR 5032 – Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V – Isoladores

- de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada;
- c) NBR 5034 – Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV – Especificação;
 - d) NBR 5051 – Buchas para equipamento elétrico de tensão superior a 1 kV – Método de ensaio;
 - e) NBR 5060 – Guia para instalação e Operação de capacitores de potência – Procedimento;
 - f) NBR 5282 – Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1000 V - Especificação;
 - g) NBR 5425 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação da qualidade - Procedimento;
 - h) NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimento na Inspeção por atributos – Procedimento;
 - i) NBR 5456 – Eletrotécnica e eletrônica – eletricidade geral - Terminologia;
 - j) NBR 5469 – Capacitores – Terminologia;
 - k) NBR 6149 – Ensaio de resistência à corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio;
 - l) NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
 - m) NBR 6936 – Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão – Procedimento;
 - n) NBR 6939 – Coordenação de isolamento – Procedimento;
 - o) NBR 7116 – Relés elétricos – Ensaio de isolamento;
 - p) NBR 7240 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;
 - q) NBR 7397 – Produtos de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Determinação da massa por unidade de área – Método de ensaio
 - r) NBR 7398 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio;
 - s) NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação de espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio;
 - t) NBR 7400 – Produto de aço ou ferro fundido – Revestimento de zinco por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;
 - u) NBR 7414 – Zincagem por imersão a quente – Terminologia;
 - v) NBR 8094 – Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio;
 - w) NBR 8186 – Guia de aplicação de coordenação de isolamento – Procedimento;
 - x) NBR 8603 – Fusíveis Internos para capacitores de potência – Requisitos de desempenho e ensaios;
 - y) NBR 11003 – Tintas – Determinação da aderência;
 - z) NBR 11770 – Relés de medição e sistemas de proteção – Especificação;
 - aa) NBR 12479 – Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão acima de 1000 V - Características elétricas e construtivas – Padronização;
 - bb) NBR IEC 60529 – Grau de proteção para invólucros de equipamentos (código IP);
 - cc) NBR IEC 60694 – Especificação comuns para normas de equipamentos de manobra de alta tensão e mecanismos de comando;
 - dd) IEC 60871-1 – Shunt Capacitors for a.c.power systems having a rated voltage above 1000 V – Part 1: General;
 - ee) IEC 60871-2 – Shunt capacitors for a.c.power systems having a rated voltage above 1000 V – Part 2: Endurance testing;
 - ff) IEC 60871-3 – Shunt capacitors for a.c.power systems having a rated voltage above 1000 V – Part 3: Protection of shunt capacitors and shunt capacitor banks;
 - gg) IEC 60871-4 – Shunt capacitors for a.c.power systems having a rated voltage above 1000 V – Part 4: Internal fuses;

hh) IEEE Std. C37.66 – Standard Requirements for Capacitor Switches for AC Systems (1 kV to 38 kV).

2.2 As normas acima mencionadas pretendem apenas ser descritivas e não restritivas, e não excluem outras reconhecidas, desde que assegurem a qualidade igual ou superior, e que o Proponente cite em sua Proposta e anexe cópias das normas alternativas aplicáveis ou parte delas.

2.3 Cabe à CEEE-D decidir se a qualidade da norma alternativa proposta é igual ou superior às normas acima mencionadas

2.4 Em caso de dúvida ou omissão deve prevalecer primeiro esta Especificação, após então as normas complementares citadas.

3 DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta especificação estão definidos nas normas NBR 5456, NBR 5282 e IEC 60871-1.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1. GERAL

4.1.1. As características e a fabricação dos materiais/equipamentos devem satisfazer as exigências desta Especificação e das normas complementares quando aplicáveis.

4.1.2. Esta Especificação pode, em qualquer tempo, sofrer alterações em parte ou em todo o seu conteúdo, por razões técnicas.

4.1.3. O projeto, a matéria-prima, a mão de obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não referidos nesta Especificação.

4.1.4. Todas as unidades de um mesmo item da encomenda devem possuir o mesmo projeto.

4.1.5. O projeto deve sempre permitir fácil manutenção, conserto e substituição de peças.

4.1.6. Os materiais/equipamentos a serem fornecidos devem ser novos e sem defeitos de fabricação, de boa qualidade, fabricados e montados com mão de obra especializada.

4.2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

4.2.1. Aplica-se aos órgãos usuários da CEEE-D, empreiteiras e aos fornecedores de materiais/equipamentos.

4.2.2. Esta Especificação aplica-se total ou parcialmente, no que for pertinente, aos fornecimentos que envolvam materiais/equipamentos relacionados no documento de descrição das Condições Específicas, objetos do processo de licitação, e solicitados através de Pedido de Compra ou Contrato, nas formas abaixo descritas:

- a) Bancos de capacitores completos (automáticos), para instalação externa em redes e linhas de distribuição, compostos por unidades capacitivas, chaves seccionadoras unipolares, caixa de junção, comando automático, estruturas metálicas, transformadores de potencial, sensores de corrente e cabos, quando necessário;
- b) Unidades capacitivas;
- c) Chaves seccionadoras unipolares para operação de bancos de capacitores;
- d) Caixas de junção;
- e) Comandos automáticos para acionamento dos bancos de capacitores conforme programação adequada a cada necessidade no local da instalação;
- f) Estruturas metálicas;
- g) Transformadores de potencial para equipamentos especiais;
- h) Sensores de corrente;
- i) Peças sobressalentes e acessórios opcionais, relacionados no Pedido de Compra.

4.3. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

4.3.1. Devem estar aptos para o fornecimento de materiais/equipamentos para bancos de capacitores completos ou seus materiais/equipamentos de forma individual à CEEE-D apenas materiais/equipamentos que possuam o Certificado de Homologação do Material – CHM de banco de capacitores, conforme a Instrução Administrativa IA-32.006.

4.3.2. Após a obtenção do Certificado de Homologação do Material, o Fornecedor deve, obrigatoriamente, mantê-lo válido, em dia e regularizado junto à CEEE-D.

4.3.3. Em processos licitatórios, a não obtenção do Certificado de Homologação do Material até a data limite da abertura de propostas, deve implicar no impedimento de um Proponente de participar da etapa de lances da sessão pública para o referido material/equipamento.

4.3.4. Fornecedores estrangeiros devem possuir e comprovar a existência de assistência técnica própria ou autorizada no Brasil.

4.3.5. Para homologação, o Fornecedor deve disponibilizar uma amostra do material/equipamento ofertado completamente funcional, o qual deve ser entregue nas dependências da CEEE-D em local e data a ser combinado para testes de bancada e instalação na rede da distribuição da CEEE-D por um período de 6 a 12 meses.

4.3.6. O Fornecedor deve apresentar juntamente com a amostra do material/equipamento ofertado enviado para testes de homologação, os documentos e ensaios, conforme indicado na Instrução Administrativa IA-32.006 e nesta Especificação, além da Tabela de Características Técnicas Garantidas correspondente ao material/equipamento preenchida, conforme anexo I desta Especificação.

4.3.7. Para garantias técnicas e comerciais dos bancos de capacitores aceitos pela CEEE-D a diferença entre as datas de fabricação e entrega não pode ser superior a 6 (seis) meses.

4.3.8. Ao participar do processo de homologação, o Fornecedor concorda que, após a sua homologação, na ocorrência de eventual perda ou suspensão do Status de homologado, até que sejam sanadas as não conformidades, deve abdicar da participação de licitações

e ofertas de materiais/equipamentos correspondente, quando a CEEE-D for o destinatário final do produto, independentemente da forma com que o fornecimento seja realizado.

4.3.9. O Fornecedor deve examinar todas as instruções desta Especificação, bem como todas os documentos pertinentes. O não fornecimento de todas as informações requeridas ou a apresentação de documentos em desacordo com o exigido deve ser de responsabilidade do Fornecedor, e pode resultar na paralisação do processo de aquisição ou homologação dos materiais/equipamentos.

4.4. ROTEIRO DA PROPOSTA

4.4.1. A Proposta do Proponente deve ser apresentada em português. Para caso de materiais/equipamentos provenientes do exterior, os catálogos e prospectos impressos em outro idioma, devem ser acompanhados de tradução para o português.

4.4.2. A Proposta deve ser apresentada com a simbologia usada pela CEEE-D.

4.4.3. Todas as despesas de importação de materiais/equipamentos devem estar incluídas no preço da proposta, que devem correr por conta do Fornecedor, bem como as despesas decorrentes de “royalties” a serem pagos pelo uso de patentes de propriedade de terceiros.

4.4.4. Cada projeto diferente deve ser descrito em todos os seus aspectos na Proposta de fornecimento.

4.4.5. A Proponente deve, para cada item proposto, preencher a Tabela de Características Técnicas Garantidas correspondente ao material/equipamento, conforme anexo I desta Especificação, e anexar à Proposta.

4.4.6. O preenchimento das Tabelas de Características Técnicas Garantidas é obrigatório, sob pena de desclassificação sumária do Proponente.

4.4.7. A CEEE-D reserva-se o direito de desconsiderar as Propostas incompletas, sem as informações, que não possibilitem a perfeita identificação dos materiais/equipamentos, acessórios e sobressalentes.

4.4.8. Nas linhas reservadas a desenhos, mencionar o número ou referência do(s) desenho(s) do Fornecedor.

4.4.9. A coluna Proposta deve conter as características reais do material/equipamento proposto, mesmo que difiram das características especificadas.

4.4.10. Todas e quaisquer exceções técnicas ou divergências entre o material/equipamento proposto em relação às Especificações devem ser indicadas pelo Proponente em folha adequada, de maneira que se coloquem, clara e explicitamente, com as justificativas cabíveis, sempre se referenciando aos itens desta Especificação, imediatamente as Tabelas de Características Técnicas Garantidas a qual se referem.

4.4.11. Caso o Proponente não se encontre em condições de garantir algum item, deve preenche-lo com informações estimadas, ou sinalizando uma Exceção Técnica, que deve ser anexada à Proposta.

4.4.12. A falta de preenchimento de algumas linhas deve ser interpretada pela CEEE-D como concordância tácita da Proponente com as características especificadas.

4.4.13. Caso determinadas características especificadas não se apliquem ao material/equipamento proposto, a Proponente deve anotar no local correspondente a sigla “NA” (Não Aplicável).

4.4.14. Caso alguns valores de características propostas sejam baseadas em normas diferentes das especificadas, a Proponente deve citar, junto a eles a norma de referência.

4.4.15. A aceitação de características inferiores às especificadas deve ficar a critério exclusivo da CEEE-D. Deve ser dada preferência aos materiais/equipamentos com características iguais ou superiores às especificadas.

4.4.16. Os valores indicados pela Proponente nas Tabelas de Características Técnicas Garantidas, devem ser considerados como Garantia Técnica da proposta e devem prevalecer sobre qualquer desenho, manual, catálogo ou publicação anexados à Proposta, a qualquer etapa do fornecimento.

4.4.17. Todo e qualquer documento anexado à Proposta deve ser, em cada página, devidamente autenticado pela assinatura de um funcionário categorizado.

4.4.18. Valores apenas indicativos devem ser identificados como tal; caso contrário, devem ser considerados como valores garantidos.

4.4.19. Além das informações acima mencionadas, a Proponente deve apresentar outras informações que sejam importantes para a melhor avaliação do material/equipamento que está sendo proposto, incluindo desenhos e catálogos.

4.4.20. A Proponente deve indicar claramente os nomes e contatos dos profissionais responsáveis pela documentação da Proposta enviada.

4.5. UNIDADE DE MEDIDA E IDIOMA

Devem ser usadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, conforme Decreto-Lei nº 81.621, de 03.05.78, da Presidência da República Federativa do Brasil para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais. Quaisquer valores indicados, por conveniência, devem ser também expressos em unidades do Sistema Internacional de Unidades. Todas as instruções técnicas, bem como dizeres dos desenhos a serem fornecidos e relatórios dos ensaios emitidos pelo Proponente, Fornecedor ou Contratada, devem ser sempre redigidos no idioma Português, conforme usado no Brasil, não sendo aceito outro idioma.

4.6. GARANTIA

4.6.1. A Contratada deve garantir que os bancos de capacitores e/ou materiais/equipamentos individuais fornecidos estão de acordo com as características especificadas nesta Especificação.

4.6.2. A Contratada deve dar garantia de 36 (trinta e seis) meses, a partir da data de entrega dos materiais/equipamentos, nos locais indicados no Pedido de Compra pela

CEEE-D contra qualquer falha ou defeito de material ou fabricação dos materiais/equipamentos ofertados, obrigando-se a reparar os defeitos ou mesmo substituir o material/equipamento, se necessário, às suas custas.

4.6.3. Em caso de devolução dos materiais/equipamentos para reparo ou substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como para a retirada de peças com deficiência, para a inspeção, para a entrega dos materiais/equipamentos, novos ou reparados, devem ser de responsabilidade exclusiva da Contratada.

4.6.4. Se o motivo da devolução for mau funcionamento devido à deficiência de projeto ou de produção, os custos devem ser de responsabilidade da Contratada independentemente do prazo de garantia estar ou não vencido.

4.6.5. Em caso de substituição ou reparo em qualquer componente ou acessório do material/equipamento, dentro do prazo de garantia, a extensão da garantia do material/equipamento deve ser considerada por mais 12 (doze) meses contados a partir da nova entrega, acrescido do tempo de indisponibilidade e do período restante da garantia original do material/equipamento.

4.6.6. Se durante o período de garantia um material/equipamento, ou qualquer de seus componentes, apresentar defeito não revelado anteriormente, ou a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento, mostrar-se insuficiente ou insatisfatória, a CEEE-D deve ter o direito de operá-lo até que possa ser retirado de serviço para a correção ou substituição, em garantia. Tal ocorrência deve ser notificada imediatamente à Contratada que deve tomar todas as medidas necessárias e arcar com as despesas resultantes, incluindo a substituição das peças, ou de unidades completas, e se necessário o fornecimento de técnicos especializados para a execução dos reparos dos defeitos.

4.6.7. A Contratada deve se comprometer a fornecer, durante 10 anos, a contar da data da entrega, e, dentro do prazo máximo de 2 (dois) meses a partir da emissão de encomenda, qualquer peça cuja reposição venha a ser necessária. As peças fornecidas devem ser idênticas às correspondentes do equipamento original.

4.7. TAXA DE FALHA

4.7.1. A Contratada deve garantir o desempenho de todos os materiais/equipamentos fornecidos durante os primeiros 5 (cinco) anos de operação do banco de capacitores. Nesse período, a taxa de falha anual para cada tipo de material/equipamento fornecido dentro de um mesmo Pedido de Compra ou Contrato deve ser inferior a 10% do total de materiais/equipamentos de mesmas características.

4.7.2. Caso esse limite seja ultrapassado, a Contratada deve ser notificada pela CEEE-D e informada sobre o modelo do equipamento e os defeitos identificados em cada equipamento.

4.7.3. A Contratada deve reportar à CEEE-D, dentro de um prazo de 30 (trinta) dias a contar do recebimento da notificação, esclarecimentos sobre o motivo das falhas apresentadas e ações de correção dos problemas identificados.

4.7.4. Durante o período de notificação e de avaliação das respostas da Contratada à CEEE-D, a Contratada fica impedida de fornecer materiais/equipamentos do tipo/modelo que ficou constatado a ultrapassagem do limite de taxa de falha indicada.

4.7.5. Caso os esclarecimentos reportados pela Contratada à CEEE-D não sejam aceitos, deve ser revogado o Certificado de Homologação do Material – CHM do modelo do material/equipamento avaliado na CEEE-D, ficando impedido de novos fornecimentos do referido material/equipamento, devendo o mesmo passar por novo processo de avaliação de homologação de materiais.

4.7.6. A qualquer tempo, ao longo de um período de avaliação, se ficar constatado que a taxa de falha anual estabelecida foi ultrapassada, a Contratada deve ser notificada pela CEEE-D, não se aguardando o encerramento desse período.

4.7.7. O primeiro período anual de avaliação deve ter início na data de recebimento do material/equipamento nos locais indicados pela CEEE-D.

4.7.8. Os materiais/equipamentos devem ser considerados defeituosos ou falhados se apresentarem mau ou não funcionamento durante o uso ou medições de valores efetuadas em inspeções no período de avaliação excederem os limites de tolerância previstos nas normas da ABNT em relação ao valor nominal ou ainda, quaisquer outras avarias resultantes de falha do projeto ou fabricação.

4.7.9. A aceitação pela Contratada, do Pedido de Compra ou Contrato, emitido pela CEEE-D, já implica, independentemente de quaisquer outros documentos, no reconhecimento de sua parte, dos termos referentes à taxa de falha anual, conforme descrito acima.

4.8. CONDIÇÕES NORMAIS DE SERVIÇO

4.8.1. Os materiais/equipamentos abrangidos por esta Especificação devem ser projetados para operar nas seguintes condições normais de serviço:

- a) Temperatura ambiente não superior a 60°C e temperatura ambiente média, num período de 24 h, não superior a 35°C;
- b) Temperatura ambiente mínima não inferior a -5°C;
- c) Altitude não superior a 1000 m;
- d) Vento máximo de 162 km/h;
- e) Instalação em postes, em ambientes externos, expostos diretamente aos raios de sol, poeira, fortes chuvas e atmosfera salina ao nível do mar;
- f) Umidade relativa do ar até 100%.

4.8.2. A Contratada deve providenciar a tropicalização e tudo o que for necessário para que os materiais/equipamentos resistam aos efeitos nocivos causados por clima tropical e maresia.

4.8.3. Os materiais/equipamentos abrangidos por esta Especificação devem ser adequados para operar dentro das condições normais de serviço descritas na NBR 5282.

4.9. EMBALAGEM E ACONDICIONAMENTO

4.9.1. Toda embalagem e preparação para embarque devem estar sujeitas à aprovação pelo inspetor da CEEE-D ou por ela indicado.

4.9.2. Os materiais/equipamentos devem receber ordem de embarque somente depois de vistoriados.

4.9.3. O acondicionamento de todo o material/equipamento, peças sobressalentes e acessórios deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro, desde a saída da fábrica até a sua chegada ao local de entrega, além de conferir proteção contra impactos acidentais durante as operações de carga e descarga.

4.9.4. A embalagem deve ser adequada, de maneira a proteger o material/equipamento durante o transporte, sob condições de grande movimentação, transbordo, trânsito sobre estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado e exposição a umidade, bem como suportar as movimentações por empilhadeiras e guindastes.

4.9.5. O acondicionamento final deve ser feito de modo que nenhuma parte de qualquer material/equipamento fique exposta para fora da embalagem. O peso e as dimensões da embalagem devem ser conservados dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte.

4.9.6. A Contratada deve ser responsável por qualquer dano, perda ou atraso na entrega e posteriores consequências, resultantes de embalagens não adequadas ou impróprias.

4.9.7. No caso de materiais/equipamentos ou peças suscetíveis de danos por umidade, deve ser usado revestimento plástico interno à embalagem, impermeável e selado com fita adesiva. Deve ser providenciada proteção da embalagem por uso de material higroscópico (sílica-gel). Este procedimento é obrigatório para transporte marítimo.

4.9.8. As embalagens para armazenamento ao tempo devem ser de estrutura metálica ou de madeira. Os materiais metálicos devem atender à especificação de zincagem da contratante. A madeira deve ser seca, de primeira qualidade, sem nós e isentas de falhas.

4.9.9. Cada embalagem deve ser devidamente marcada externamente com uma placa, cujas letras devem ser indelévels e de cor contrastante, no mínimo, com os seguintes dados:

- a) Nome do fornecedor;
- b) Sigla CEEE-D;
- c) Número do Pedido de Compra da CEEE-D;
- d) Código CEEE-D do material/equipamento indicado no Pedido de Compra;
- e) Lista informando os códigos CEEE-D, as descrições e as quantidades de todos os equipamentos, materiais, peças e componentes contidos na cada embalagem;
- f) Identificação do local de entrega;
- g) Massa bruta (kg) e dimensões;
- h) Limite máximo de empilhamento.

4.9.10. A aprovação do acondicionamento pelo inspetor não deve eximir a Contratada de entregar o material/equipamento em perfeitas condições de operação, nem deve invalidar

nenhuma reclamação feita pela CEEE-D, com base em material/equipamento recebido com defeito ou deficiências.

4.9.11. O custo mencionado na proposta deve incluir o do acondicionamento.

4.10. MEIO AMBIENTE

4.10.1. Em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos materiais/equipamentos devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental brasileira e as demais legislações estaduais e municipais aplicáveis.

4.10.2. A Contratada é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CEEE-D, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

4.10.3. No transporte dos materiais/equipamentos devem ser atendidas as exigências do Ministério dos Transportes e dos órgãos ambientais competentes, especialmente as relativas à sinalização da carga.

4.10.4. A Contratada deve apresentar, quando solicitado pela CEEE-D, visando orientar as ações quanto ao destino final dos materiais/equipamentos quando retirados do sistema, as seguintes informações:

- a) Materiais utilizados na fabricação dos componentes dos materiais/equipamentos que constituem o banco de capacitores e respectivas composições físico-químicas de cada um deles;
- b) Efeitos desses componentes no ambiente quando de sua disposição final (descarte);
- c) Orientações, em conformidade com as legislações ambientais aplicáveis, quanto à forma mais adequada de disposição final dos materiais/equipamentos dos bancos de capacitores, em particular do óleo isolante contido nos materiais/equipamentos e dos componentes em contato com o óleo;
- d) Disponibilidade do proponente e as condições para receber de volta os materiais/equipamentos de sua fabricação, ou por ele fornecidos, que estejam fora de condições de uso.

4.11. ZINCAGEM

4.11.1. Todas as ferragens para montagem, suporte e fixação do banco de capacitores devem ser zincadas, conforme Norma CEEE-D - ETD-00.002 Zincagem em Geral

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. BANCO DE CAPACITORES COMPLETO

5.1.1. Características Construtivas

5.1.1.1. Procedimentos de Fornecimento

5.1.1.1.1. Os bancos de capacitores a serem fornecidos devem ter as unidades capacitivas montadas na configuração “estrela não aterrada”, em sistemas de tensão

nominal 13,8 kV ou 23,1 kV, conforme anexo A, e devem ser fornecidos completos com os seguintes equipamentos:

- a) 03 (três) unidades capacitivas, conforme item 5.2 desta Especificação e PAD-11.001 – Versão 2 – Seção 6.2.8;
- b) 03 (três) chaves seccionadoras unipolares, conforme item 5.3 desta Especificação e PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.8 – item g;
- c) Caixa de junção para interligação dos cabos de comando das chaves seccionadoras unipolares, sensor de corrente, transformador de potencial ao comando automático, conforme item 5.4 e PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.8 – item j;
- d) Comando automático de tempo/corrente/tensão/potência reativa, conforme item 5.5 desta Especificação e PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.8 – item h;
- e) Estrutura metálica, conforme item 5.6 desta Especificação e PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.8 – itens b – c – d – e - f;
- f) Transformador de potencial, conforme item 5.7 desta Especificação e PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.21;
- g) Sensor de corrente, conforme item 5.8 desta Especificação e PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.8 – item i;
- h) Estrutura metálica para transformador de potencial, conforme item 5.7 desta Especificação e PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.5.35.

5.1.1.1.2. Os bancos de capacitores completos devem ser fornecidos completamente montados, incluindo as conexões entre as buchas das unidades capacitivas e chaves seccionadoras, entre as buchas de neutro das unidades capacitivas, e os cabos de controle, entre a caixa de junção e as chaves seccionadoras. A configuração de montagem dos componentes está indicada no Anexo G.

5.1.1.1.3. Deve ser utilizado para as conexões entre as buchas das unidades capacitivas e das chaves seccionadoras cabo de cobre coberto com seção de 16 mm². Deve ser considerada uma reserva de cabo nas ligações para um possível acréscimo de células capacitivas na estrutura metálica no momento da utilização do banco de capacitores.

5.1.1.1.4. O conjunto do banco de capacitores, incluindo o sensor de corrente, o transformador de potencial e o comando automático devem ser enviados em um único volume.

5.1.1.1.5. No fornecimento de bancos de capacitores completos, a CEEE-D deve aceitar que as chaves seccionadoras unipolares que devem ser fornecidas no conjunto completo não possuam a funcionalidade de fechamento manual da chave seccionadora através da alavanca, conforme solicitado no item 5.3.1.2.4 desta Especificação.

5.1.1.2. Placa de Identificação

5.1.1.2.1. Cada banco de capacitores deve possuir placa de identificação em aço inoxidável que deve ser fixada na estrutura metálica. Os dizeres devem ser gravados em baixo relevo.

5.1.1.2.2. Todas as informações constantes nas placas devem ser escritas em português e obedecer ao Sistema Internacional de Unidades.

5.1.1.2.3. As placas devem ser inteiramente visíveis pela frente da estrutura quando o banco estiver colocado em posição de funcionamento.

5.1.1.2.4. As placas de identificação devem conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) A expressão “BANCO DE CAPACITORES EM DERIVAÇÃO”;
- b) Nome ou marca do fabricante;
- c) Potência nominal, em kVAr;
- d) Tensão nominal, em kV;
- e) Tipo de ligação;
- f) Número de fases;
- g) Frequência nominal, em Hz;
- h) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;
- i) Tempo mínimo entre desligamento e religamento, em segundos;
- j) Tempo para tensão residual atingir 50 V, em segundos;
- k) Norma aplicável;
- l) Mês e ano de fabricação;
- m) Massa, em kg;
- n) Manual de instruções;
- o) Número do Pedido de Compra da CEEE-D;
- p) Código de material CEEE-D.

5.2. UNIDADE CAPACITIVA

5.2.1. Características Construtivas

5.2.1.1. Tanque

5.2.1.1.1. As unidades capacitivas devem ser providas de 2 (duas) alças laterais soldadas ao tanque, com dimensões de 22 por 32 mm com uma tolerância de ± 4 mm para suspensão e duas de fixação, com furos de $18 \pm 2 \times 13 \pm 0,5$ mm. As alças devem permitir uma fixação adequada e segura na estrutura metálica.

5.2.1.1.2. O tanque deve ser completamente estanque, hermeticamente fechado e de construção sólida para resistir às pressões internas causadas por correntes de curto-circuito.

5.2.1.1.3. Para evitar a ocorrência de microtrincas na solda do tanque, este deve ser confeccionado em aço inoxidável, estabilizado e seus procedimentos compatíveis com o tipo de aço utilizado, não devendo apresentar estrutura martensita na região da solda.

5.2.1.1.4. O tanque deve ser projetado de forma a não permitir o acúmulo de água em qualquer de suas superfícies. A superfície deve ser lisa e sem cantos vivos, com proteção contra corrosão.

5.2.1.1.5. O fabricante deve fornecer as curvas de probabilidades de ruptura do tanque em função do tempo e corrente de curto-circuito, baseadas em ensaios de protótipo.

5.2.1.1.6. O tanque da unidade capacitiva deve ser fabricado em aço inoxidável austenítico tipo 316 ou aço inoxidável de qualidade superior, com acabamento anticorrosivo, não dispensando a pintura adequada de acabamento, na cor cinza claro, padrão Munsell N 6,5.

5.2.1.1.7. Deve ser pintada na parte externa do tanque da unidade capacitiva a classe de tensão. Esses algarismos devem ter cor preta para as unidades de 15 kV e cor vermelha para as unidades de 25 kV, com tamanho de 60 x 50 mm.

5.2.1.2. Buchas

5.2.1.2.1. A unidade capacitiva deve ser dotada de duas buchas, fixadas por meio de solda, diretamente ao tanque, a fim de assegurar robustez mecânica e absoluta estanqueidade.

5.2.1.2.2. As buchas devem ser de porcelana vitrificada de primeira qualidade, sem porosidade, quimicamente inertes, não higroscópicas, de alto ponto de fusão e alta resistência mecânica, na cor marrom ou cinza.

5.2.1.2.3. Não devem ser aceitas porcelanas defeituosas ou retocadas.

5.2.1.2.4. O Fornecedor deve informar no Manual de Instruções as orientações para aplicação de torques de aperto nos conectores das buchas.

5.2.1.3. Terminais e Conectores

5.2.1.3.1. A unidade capacitiva deve ser fornecida com conectores terminais nas buchas.

5.2.1.3.2. Os terminais devem ser em liga de cobre de alta condutividade, protegidos contra corrosão galvânica, por uma película de estanho, de modo a permitir o uso de conectores para condutor de cobre ou alumínio.

5.2.1.3.3. Os conectores devem acomodar até 2 (dois) condutores de cobre ou alumínio nas bitolas 16 mm² até 70 mm².

5.2.1.3.4. A interligação das unidades capacitivas deve ser feita com cabos cobertos com seção apropriada e não com vergalhão.

5.2.1.3.5. Os terminais das unidades devem ser providos de tampas para proteção contra animais e os cabos de interligação entre as unidades protegidos com cobertura isolante.

5.2.1.4. Dispositivo de Descarga

5.2.1.4.1. Todas as unidades capacitivas devem ser equipadas internamente com dispositivo de descarga dentro do tanque, capaz de reduzir a tensão residual para 50 V ou menos, dentro de, no máximo, 5 (cinco) minutos após o seu desligamento, conforme estabelecido na ABNT NBR 5282.

5.2.1.4.2. O fabricante deve anexar à proposta, a curva de descarga do capacitor (Tempo e Tensão Residual).

5.2.1.5. Parte Ativa

5.2.1.5.1. A armadura do elemento capacitor deve ser de alumínio e o dielétrico um filme de polipropileno.

5.2.1.5.2. O líquido impregnante deve ser biodegradável, não inflamável e não explosivo, isento de qualquer composto clorado e não poluente, deve possuir excelentes propriedades dielétricas.

5.2.1.6. Placa de Identificação

5.2.1.6.1. Cada unidade capacitiva deve possuir uma placa de identificação, em aço inoxidável, espessura de 1(mm) mm, fixada de maneira adequada, de forma a não se soltar durante a vida útil do equipamento.

5.2.1.6.2. Deve ser gravada de forma legível e indelével, com gravações em baixo relevo, com os seguintes itens:

- a) A expressão “CAPACITOR DE POTÊNCIA EM DERIVAÇÃO”;
- b) Nome ou marca do fabricante;
- c) Tipo do capacitor;
- d) Potência nominal, em kVAr;
- e) Tensão nominal, em V ou kV;
- f) Tensão máxima em V ou kV;
- g) NI - Nível de isolamento, em kV;
- h) Frequência nominal, em Hz;
- i) Inscrição de indicação de possuir dispositivo interno de descarga;
- j) Tipo de óleo isolante;
- k) Número de série do fabricante;
- l) Data (mês e ano) da fabricação;
- m) Capacitância medida em (C) em μF ;
- n) Número do Pedido de Compra da CEEE-D;
- o) Número de equipamento (fornecido pela CEEE-D);
- p) Código de material CEEE-D;
- q) Norma aplicável;
- r) Massa, em kg.

5.2.1.7. Pintura

5.2.1.7.1. O preparo das superfícies de aço inox devem seguir os itens abaixo:

- a) Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleos e graxa remanescentes do processo de fabricação;
- b) As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo não ferroso ao metal branco, padrão Sa 3, para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc.;
- c) Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas por meio de processo de esmerilhamento, para eliminar pontos de baixa espessura de revestimento.

5.2.1.7.2. As superfícies externas quando pintadas, devem seguir os itens abaixo:

- a) As superfícies externas devem receber um tratamento de decapagem e passivação por imersão ácida, adequados;

- b) As superfícies externas devem ser pintadas com uma demão de resina epóxi-fenólica, com no mínimo 130µm de espessura. A cor da tinta deve ser cinza clara, notação MUNSELL N 6.5;
- c) A tinta deve ser aplicada de modo que resulte em uma pintura com grau de dureza satisfatório para resistir ao tempo, proporcionando uma superfície contínua, uniforme e lisa.

5.2.2. Características Elétricas

5.2.2.1. Tensão Nominal

5.2.2.1.1. As unidades capacitivas devem ter tensões nominais compatíveis para operação em sistema de distribuição primário a três fios, rigidamente aterrado na subestação, com tensão nominal de 13,8 kV e 23,1 kV, para ligação em estrela com neutro não aterrado.

5.2.2.1.2. As unidades capacitivas devem ser monofásicas, 7.960 V ou 13.337 V, adequadas para operar em serviço contínuo ou intermitente, sem diminuição de sua vida útil, com até 110% da tensão nominal.

5.2.2.2. Frequência Nominal

5.2.2.2.1. A frequência nominal das unidades capacitivas é de 60 Hz.

5.2.2.3. Potência Nominal

5.2.2.3.1. As unidades capacitivas devem possuir potência nominal de 200 kVAr.

5.2.2.4. Potência Máxima de Operação

5.2.2.4.1. A unidade capacitiva deve suportar uma potência reativa de operação, devido à sobretensão na frequência nominal e correntes harmônicas, de até 135 % da potência especificada.

5.2.2.4.2. A unidade capacitiva deve resistir a correntes transitórias durante a energização ou desenergização do banco; da mesma forma deve resistir à corrente de descarga durante curto-circuito em seus terminais, sem apresentar danos em quaisquer dos casos.

5.2.2.5. Níveis de Isolamento

5.2.2.5.1. O nível de isolamento do elemento capacitivo deve ser, pelo menos, igual ao nível de isolamento do sistema ao qual o elemento está ligado.

5.2.2.5.2. O nível de isolamento é definido conforme valores da Tabela abaixo:

Tensão máxima de operação (kV)	15	24,2
Tensão nominal fase-fase (kV)	13,8	23,1
Tensão nominal fase-terra (kV)	7,96	13,33
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV)	110	150
Tensão suportável nominal a frequência industrial (1 min. - kV valor eficaz)	34	50

5.2.2.6. Perdas

As perdas elétricas máximas admitidas são de 0,12 W/kVAr, referidas à tensão e frequência nominais e temperatura de 20°C.

5.3. CHAVE SECCIONADORA UNIPOLAR

As chaves seccionadoras unipolares devem ter meio de isolamento sólido em composto polimérico e de interrupção a vácuo, instalação externa, para operação de bancos de capacitores fixos e automáticos.

5.3.1. Características Construtivas

5.3.1.1. Tanque

5.3.1.1.1. Na fabricação dos tanques devem ser empregadas chapas de aço inoxidável austenítico tipo 316 ou aço inoxidável de qualidade superior de espessura tal que permita a eles, em função de sua forma, resistirem a todos os esforços mecânicos previstos.

5.3.1.1.2. Todas as juntas e emendas devem ser cuidadosamente soldadas, de modo a torná-lo totalmente estanque à umidade e à prova de intempéries. As soldas executadas devem utilizar eletrodos de aço inoxidável austenítico 316 e serem contínuas, de forma a evitar o acúmulo de água.

5.3.1.1.3. O tanque pode ser em resina epóxi de primeira qualidade, sem porosidade, quimicamente inerte, não higroscópica, de alto ponto de fusão. Alta resistência mecânica.

5.3.1.1.4. Podem ser aceitos tanques em outro material, como alumínio, aço galvanizado ou aço inoxidável, desde que comprovada a sua resistência à corrosão em ambientes salinos (marítimos), seja por fornecimento anterior à CEEE-D (comprovado ao longo do tempo) e instalada em região agressiva climática da CEEE-D por um período mínimo de 2 anos.

5.3.1.1.5. Todas as estruturas ou ferragens para montagem ou fixação das chaves devem ser galvanizadas com camada mínima de 100µm, conforme as normas ASTM ou ABNT MB-25.

5.3.1.1.6. O tanque deve possuir os seguintes acessórios:

- a) Conector terminal de aterramento para cabo de cobre, seção de 16 mm² (6 AWG) a 70 mm² (2/0 AWG);
- b) Ferragem de fixação para montagem na estrutura metálica do banco de capacitores.

5.3.1.2. Mecanismo de Comando

5.3.1.2.1. A chave seccionadora unipolar deve possuir mecanismo de comando elétrico, operadas por motor do tipo motor-mola ou atuador magnético que operem em tensão alternada de 220 V, 60 Hz, monofásica.

5.3.1.2.2. Deve funcionar satisfatoriamente com faixa de operação de 190 V até 240 V, em sistema de distribuição secundário 127/220 V (fase-fase) e 220/380 V (fase-neutro), para ser ligado em 220 V.

5.3.1.2.3. Os mecanismos devem ser dotados de contatos de selo, de tal forma que as operações de abertura e fechamento se completem quando os impulsos do comando tiverem durações inferiores a 01 (um) segundo.

5.3.1.2.4. Todas as chaves devem ser dotadas dos seguintes acessórios:

- a) Indicador de posição, visível do solo, mostrando claramente se a chave está aberta ou fechada;
- b) Dispositivo mecânico específico para fechamento e abertura manual através de alavanca operada por vara de manobra, independentemente de qualquer outro tipo de acionamento (ver item 5.1.1.1.5 desta Especificação).

5.3.1.3. Contatos

5.3.1.3.1. Os contatos principais devem ser dimensionados para a corrente nominal da chave, e devem ser de material resistente à abertura do arco elétrico, devendo suportar no mínimo 30.000 operações de abertura e fechamento, em condições de carga nominal.

5.3.1.4. Placa de identificação

5.3.1.4.1. Cada chave seccionadora deve possuir uma placa de identificação em aço inoxidável, com as gravações indelévels em baixo relevo.

5.3.1.4.2. Todas as informações contidas nas placas devem ser escritas em português e devem obedecer ao Sistema Internacional de Medidas.

5.3.1.4.3. As placas de identificação devem ser inteiramente visíveis pela frente do equipamento quando o mesmo estiver colocado em posição de funcionamento.

5.3.1.4.4. As placas de identificação devem conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) Nome do fabricante;
- b) Número de série;
- c) Tipo ou modelo;
- d) Tensão máxima do equipamento, em kV;
- e) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;
- f) Corrente nominal, em A;

- g) Frequência nominal, em Hz;
- h) Nível de isolamento, em kV;
- i) Faixa de tensão de acionamento do mecanismo de comando, em V;
- j) Meio de interrupção;
- k) Mês e ano de fabricação;
- l) Massa, em kg;
- m) Número do Pedido de Compra da CEEE-D;
- n) Número de equipamento (fornecido pela CEEE-D);
- o) Código de material CEEE-D;
- p) Norma aplicável.

5.3.1.5. Buchas

5.3.1.5.1. As buchas devem ser fabricadas de material polimérico ou porcelana de primeira qualidade, sem porosidade, quimicamente inerte, não higroscópica, de alto ponto de fusão, alta resistência mecânica, fabricadas pelo processo líquido ou do tipo dielétrico sólido.

5.3.1.5.2. Quando de porcelana, todas as superfícies expostas devem ser vitrificadas. Não sendo aceita porcelana defeituosa ou retocada.

5.3.1.5.3. As buchas devem operar sob compressão e as de mesmo tipo e capacidade devem ser intercambiáveis e iguais, mecanicamente e eletricamente.

5.3.1.5.4. Podem ser aceitas buchas fabricadas em resina epóxi cicloalifática ou silicone, desde que comprovado seu desempenho por meio de ensaios.

5.3.1.6. Terminais e Conectores

5.3.1.6.1. Cada bucha de cada chave unipolar deve ser provida de um conector terminal de liga de cobre estanhado a fogo, para conexão de cabos de cobre ou alumínio de seção de 16 mm² (6 AWG) a 70 mm² (2/0 AWG).

5.3.1.6.2. Cada chave deve ser provida de um conector de aterramento para cabo de cobre, seção de 16 mm² (6 AWG) a 70 mm² (2/0 AWG).

5.3.1.7. Cabo de Controle e Tomada

5.3.1.7.1. Cada chave seccionadora unipolar deve ser fornecida com um cabo de controle para interligação da chave com a caixa de junção.

5.3.1.7.2. Cada cabo de controle deve possuir, no mínimo, 5 (cinco) vias para propiciar a condução de todos os sinais necessários à realização do acionamento da chave seccionadora.

5.3.1.7.3. Os cabos de controle devem:

- a) Possuir capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolação deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) Possuir comprimento, mínimo, de 2,0 metros;
- c) Possuir isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;
- d) Possuir vias de cobre 5 x 1,5 mm² numeradas;

- e) Uma extremidade do condutor deve possuir terminais tipo olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção;
- f) A outra extremidade do cabo deve ser equipada com uma tomada fêmea com 5 (cinco) pinos, conforme descrição do item 5.3.1.7.4 desta Especificação e com dimensões conforme figura do Anexo C. Deve fazer parte do fornecimento o conector pino macho compatível com a tomada fêmea.

5.3.1.7.4. A tomada fêmea do cabo de controle deve:

- a) Ser de alumínio anodizado;
- b) Possuir 5 (cinco) contatos pino fêmea de latão, as superfícies dos contatos devem ser de Níquel com banho de ouro e ter 2,5 mm de diâmetro;
- c) Ter grau de proteção mínimo IP 62;
- d) Ser compatível com cabos de 10 a 14 mm²;
- e) A fixação dos condutores com os contatos deve ser feita com solda;
- f) Corrente de trabalho (por via) igual a 10 A;
- g) Possuir porca para fixação com o conector pino macho com rosca interna de 18G.

5.3.1.7.5. A tomada fêmea do cabo de controle deve ser ligada com sinais provenientes do comando automático, conforme descrito abaixo:

- a) Pino 1 (A) - Não utilizado
- b) Pino 2 (B) - Neutro
- c) Pino 3 (C) - Contato que recebe o sinal para fechamento
- d) Pino 4 (D) - Contato que recebe o sinal para abertura
- e) Pino 5 (E) - Não utilizado

5.3.1.8. Pintura

5.3.1.8.1. O preparo das superfícies de aço inox devem seguir os itens abaixo:

- a) Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleos e graxa remanescentes do processo de fabricação;
- b) As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo não ferroso ao metal branco, padrão Sa 3, para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc.;
- c) Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas por meio de processo de esmerilhamento, para eliminar pontos de baixa espessura de revestimento.

5.3.1.8.2. As superfícies externas quando pintadas, devem seguir os itens abaixo:

- a) As superfícies externas devem receber um tratamento de decapagem e passivação por imersão ácida, adequados;
- b) As superfícies externas devem ser pintadas com uma demão de resina epóxi-fenólica, com no mínimo 130µm de espessura. A cor da tinta deve ser cinza clara, notação MUNSELL N 6.5;
- c) A tinta deve ser aplicada de modo que resulte em uma pintura com grau de dureza satisfatório para resistir ao tempo, proporcionando uma superfície contínua, uniforme e lisa.

5.3.2. Características Elétricas

5.3.2.1. Tensão Nominal

5.3.2.1.1. As chaves seccionadoras unipolares devem ser adequadas para operarem em sistemas com tensão nominal de 13,8 kV ou 23,1 kV, para utilização em banco de capacitores ligado em estrela com o neutro não aterrado, própria para operação em sistema de distribuição primário a três fios, rigidamente aterrado na subestação.

5.3.2.2. Corrente Nominal

5.3.2.2.1. As chaves seccionadoras unipolares devem ser construídas para uma corrente nominal capaz de ligar e desligar bancos de capacitores de até 1200 kVAr em 13,8 kV ou 23,1 kV.

5.3.2.2.2. A corrente nominal e de chaveamento capacitivo deve ser de, no mínimo, 200 A.

5.3.2.2.3. Deve suportar uma corrente momentânea assimétrica mínima de 9 kA.

5.3.2.3. Frequência Nominal

5.3.2.3.1. Devem ser próprios para a frequência de 60Hz.

5.3.2.4. Nível de Isolamento

5.3.2.4.1. Os níveis de isolamento solicitados para as chaves seccionadoras unipolares a serem fornecidas estão definidos na Tabela abaixo.

Classe de Tensão (kV)	15	24,2
Tensão nominal fase-fase (kV)	13,8	23,1
Tensão suportável nominal de Impulso atmosférico (kV)	110	150
Tensão suportável nominal a frequência industrial (1 min.- kV valor eficaz)	34	50
Capacidade de Interrupção de Corrente Capacitiva (A)	200	200
Corrente Suportável Nominal de Curta Duração kA/s (eficaz)	4,5	4,5
Pico de Corrente Suportável Nominal Transitória de Alta Frequência (kA)	12	12

5.3.2.5. Características em Regimes Transitórios

A empresa Proponente deve informar em item específico e obrigatório de sua proposta, as características elétricas dos dispositivos a serem fornecidos.

5.4. CAIXA DE JUNÇÃO

5.4.1. Características Construtivas

5.4.1.1. Caixa

5.4.1.1.1. A caixa de junção deve servir para interligar os cabos de controle de até três chaves unipolares com os condutores do comando automático e da fonte de potência.

5.4.1.1.2. A caixa de junção deve ser confeccionada com chapas de aço inoxidável austenítico tipo 316, aço inoxidável de qualidade superior ou polímero não corrosivo de alto impacto, com ferragem zincada a quente, para fixação em poste circular de concreto devendo ser suficientemente rígido, vedado, ventilado e apropriado para suportar condições normais de serviço.

5.4.1.1.3. Podem ser aceitas caixas de junção em outro material, como aço inoxidável de qualidade inferior ao citado acima, aço galvanizado ou, desde que comprovada a sua resistência à corrosão em ambientes salinos (marítimos), seja por fornecimento anterior à CEEE-D (comprovado ao longo do tempo) ou comprovado por unidade instalada em região agressiva climática da CEEE-D, conforme ABNT NBR 14643, por um período mínimo de 2 (dois) anos.

5.4.1.1.4. Na caixa de junção deve ser incluído obrigatoriamente um terminal de aterramento em liga de cobre estanhado e estar localizado em sua parte inferior externa, podendo acomodar cabos de seção nominal de 4 mm² a 35 mm². Este ponto de aterramento externo deve possuir conexão elétrica com ponto de aterramento interno da caixa de junção, conforme item 5.4.1.3 – alínea e.

5.4.1.1.5. A caixa de junção deve possuir porta com dobradiças para abertura lateral, dotada de vedação e com fechadura possa ser aberta e fechada manualmente (sem a necessidade de chave). As dobradiças devem ser de aço inoxidável austenítico 316 ou qualidade superior e devem ser soldadas na porta e na estrutura da caixa, assegurando a continuidade elétrica entre a tampa e o corpo da caixa.

5.4.1.1.6. A porta da caixa deve ter gaxeta de vedação e pode ser fixada por meio de parafusos.

5.4.1.1.7. A parte inferior da caixa deve possuir 7 (sete) furos de 25,4 mm (1") com prensa cabos para passagem dos cabos, sendo 1 (um) para o do comando automático, 1 (um) para o do sensor de corrente, 1 (um) para o do transformador de potencial, 1 (um) para alimentação dos comandos e 3 (três) para da alimentação das chaves seccionadoras.

5.4.1.1.8. Os prensa-cabos devem ser de material não metálico e permitir a instalação de cabos com diâmetro de 10 mm a 14 mm e possuir grau de proteção mínimo de IP 66.

5.4.1.1.9. A caixa de junção deve ter grau de proteção mínimo IP 65.

5.4.1.1.10. A caixa deve ser para instalação externa e possuir ferragem para fixação em poste circular de concreto ou madeira, devendo o fabricante prever a adaptação ou acessórios necessários.

5.4.1.2. Pintura

5.4.1.2.1. O preparo das superfícies de aço inoxidável deve seguir os itens abaixo:

- a) Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleos e graxa remanescentes do processo de fabricação;
- b) As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo não ferroso ao metal branco, padrão Sa 3, para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc.;
- c) Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas por meio de processo de esmerilhamento, para eliminar pontos de baixa espessura de revestimento.

5.4.1.2.2. As superfícies externas quando pintadas, devem seguir os itens abaixo:

- a) As superfícies externas devem receber um tratamento de decapagem e passivação por imersão ácida, adequados;
- b) As superfícies externas devem ser pintadas com uma demão de resina epóxi-fenólica, com no mínimo 130µm de espessura. A cor da tinta deve ser cinza clara, notação MUNSELL N 6.5;
- c) A tinta deve ser aplicada de modo que resulte em uma pintura com grau de dureza satisfatório para resistir ao tempo, proporcionando uma superfície contínua, uniforme e lisa.

5.4.1.3. Descrição dos Componentes Internos

5.4.1.3.1. A caixa fornecida deve ter tamanho suficiente para acomodar todos os seus componentes, com espaço para permitir que as ligações sejam efetuadas com segurança e facilidade.

5.4.1.3.2. A caixa deve receber os sinais de abertura e fechamento do comando automático, com tensão nominal de 115 V, que devem ser aplicados às contadoras, sendo que uma contadora deve ser usada para a abertura e outra para o fechamento das chaves seccionadoras unipolares, os contatos devem fechar durante o tempo em que as bobinas ficarem energizadas. Com a retirada da tensão das bobinas, os contatos devem abrir.

5.4.1.3.3. A caixa de junção deve ter instalado no seu interior os seguintes componentes:

- a) Bloco de conexão com no mínimo 20 (vinte) terminais duplos de cobre, onde devem ser interligados todos os cabos e condutores dos equipamentos, os terminais devem ser numerados conforme indicado nos Anexos D e E;
- b) Um disjuntor bipolar de 10 A, 6 kA para ligação da tensão de referência do comando automático;
- c) Duas contadoras para acionamento das chaves seccionadoras unipolares, com as características descritas abaixo:
 - a. 3 contatos principais NA;
 - b. 1 contato auxiliar NF;
 - c. 1 bobina com tensão de acionamento CA 115 V – 60 Hz;
- d) Deve estar incluso também as bases para as contadoras, blocos de conexão (terminais) e disjuntores;
- e) Ponto de aterramento interno, entre o ponto de aterramento interno e externo da caixa deve existir conexão elétrica;

f) Dispositivo supressor de surto (DPS).

5.4.1.3.4. A caixa de junção deve ser fornecida com as ligações das fiações internas dos componentes montadas. Todas as ligações devem ser feitas com cabos flexíveis de fios de cobre trançados, com revestimento termoplástico de cor cinza, tipo PVC ou similar, antichama, adequado ao clima tropical com bitola de 2,5 mm², conforme indicado nos Anexos D e E.

5.4.1.3.5. Todas as fiações devem ser facilmente identificáveis através de marcação de bornes e anilhas de identificação em ambas as extremidades.

5.4.1.3.6. Deve ser disponibilizado diagrama de ligações, mostrando as conexões com o transformador de potencial, o comando automático, as chaves seccionadoras, o sensor de corrente e a fonte de alimentação.

5.4.1.3.7. Para fixação das fiações internas com os terminais do bloco de conexão deve ser utilizado conector tipo olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) e para fixação nas contadoras e disjuntores deve ser utilizado terminais tipo pino.

5.4.1.3.8. Todos os cabos dos componentes externos (TP, sensor de corrente, comando automático, chaves seccionadoras e alimentação externa) devem fazer parte do fornecimento e serem entregues montadas nos terminais do bloco de conexão devendo utilizar conector olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) para fixação. A sequência das ligações deve atender aos Anexos D e E.

5.4.1.4. Cabo de Alimentação das Contadoras

5.4.1.4.1. Deve fazer parte do fornecimento da caixa de junção o cabo que deve ser conectado ao disjuntor para alimentação das contadoras na caixa de junção à rede de baixa tensão.

5.4.1.4.2. Características do cabo de alimentação:

- a) Possuir capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolação deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) Possuir comprimento, mínimo, de 2,0 metros;
- c) Possuir isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;
- d) Possuir vias de cobre 4 x 4 mm² numeradas;
- e) Uma extremidade do condutor deve possuir terminais tipo olhal para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção.

5.4.1.5. Cabo de Ligação do Transformador de Potencial

5.4.1.5.1. Deve fazer parte do fornecimento da caixa de junção o cabo de ligação entre a caixa de junção e o transformador de potencial.

5.4.1.5.2. Características do cabo de ligação:

- a) Ser provido de capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolação deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) Comprimento, mínimo, de 5,0 metros;
- c) Isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;

- d) Possuir vias de cobre 4 x 1,5 mm² numeradas;
- e) As extremidades do condutor devem possuir terminais tipo olhal para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção e nos terminais secundários do transformador de potencial.

5.5.COMANDO AUTOMÁTICO POR TEMPO / CORRENTE / TENSÃO / POTÊNCIA REATIVA

5.5.1. Características Construtivas

5.5.1.1. Caixa

5.5.1.1.1. O comando automático deve ser para montagem em caixa metálica, instalação externa ao tempo, em aço inoxidável austenítico tipo 316, aço inoxidável de qualidade superior ou polímero não corrosivo de alto impacto, com ferragem zincada a quente, para fixação em poste de seção circular de concreto, devendo ser suficientemente rígido, vedado, ventilado e apropriado para suportar condições normais de serviço.

5.5.1.1.2. Podem ser aceitas caixas do comando automático em outro material, como aço inoxidável de qualidade inferior ao citado acima, aço galvanizado ou alumínio, desde que comprovada a sua resistência à corrosão em ambientes salinos (marítimos), seja por fornecimento anterior à CEEE-D (comprovado ao longo do tempo) ou comprovado por unidade instalada em região agressiva climática da CEEE-D, conforme ABNT NBR 14643, por um período mínimo de 2 (dois) anos.

5.5.1.1.3. A caixa do comando automático deve possuir porta com dobradiças, dotada de vedação. As dobradiças devem ser de aço inoxidável austenítico 316 ou aço de qualidade superior devendo ser soldadas na porta e na estrutura da caixa, assegurando a continuidade elétrica entre a tampa e o corpo da caixa.

5.5.1.1.4. A caixa do comando automático deve possuir dispositivo para colocação de cadeado que impeçam o acesso de pessoas não autorizadas ao mesmo.

5.5.1.1.5. A caixa do comando automático deve ter grau de proteção mínimo IP 54.

5.5.1.1.6. Quando utilizado material metálico para confecção da caixa do comando automático, deve ser incluído obrigatoriamente um terminal de aterramento em liga de cobre estanhado e estar localizado em sua parte inferior externa, podendo acomodar cabos de seção nominal de 4 mm² até 35 mm².

5.5.1.1.7. As caixas devem possuir isolamento térmico de modo a evitar que a temperatura interna não ultrapasse a máxima recomendada pelos fabricantes dos componentes internos (baterias, componentes eletrônicos, etc.), tendo em vista que a caixa deve ficar exposta diretamente aos raios solares.

5.5.1.2. Placa de Identificação

5.5.1.2.1. Cada comando automático deve possuir uma placa de identificação em aço inoxidável. Os dizeres devem ser gravados em baixo relevo.

5.5.1.2.2. Todas as informações contidas nas placas devem ser escritas em português e devem obedecer ao Sistema Internacional de Medidas.

5.5.1.2.3. A placa deve conter, no mínimo, as informações abaixo relacionadas:

- a) Nome do fabricante;
- b) Tipo ou modelo do equipamento;
- c) Número de série;
- d) Mês e ano de fabricação;
- e) Número do Pedido de Compra da CEEE-D;
- f) Número do equipamento (fornecido pela CEEE-D);
- g) Código do material CEEE-D;
- h) Norma aplicável;
- i) Tensão nominal, em V;
- j) Frequência nominal, em Hz;
- k) Diagrama de ligação ao transformador de potencial, sensor de corrente e chaves seccionadoras.

5.5.1.3. Painel de Comando

5.5.1.3.1. Cada comando automático deve possuir dispositivo para passagem do sistema de manual para automático e outro dispositivo para fechamento e abertura manual do banco de capacitores.

5.5.1.3.2. Os comandos automáticos devem possuir indicação luminosa quando o sistema estiver acima ou abaixo dos limites de operação automática do banco, informando em display, o motivo que causou a atuação.

5.5.1.3.3. Cada comando deve possuir 02 (dois) fusíveis, tipo tubular de vidro, sendo um para proteção do circuito de força do comando e outro para proteção do sistema de comando das chaves de operação dos bancos.

5.5.1.3.4. O comando automático deve possuir codificação, legenda, identificação, instrução, tabela e textos de advertência das chaves, botoeiras, acionamentos, sinaleiros e qualquer dispositivo existente no painel de controle na língua portuguesa.

5.5.1.3.5. Todos os aplicativos (software) devem possuir instruções dadas em português, incluindo os dados fornecidos em mostradores (displays).

5.5.1.3.6. O comando automático deve possuir em seu painel uma porta para a comunicação com um microcomputador portátil compatível com o tipo PC da IBM da Microsoft, conforme item 5.5.1.5 desta Especificação.

5.5.1.4. Sistema de Proteção

5.5.1.4.1. O comando automático deve se dotado de supressores de surtos instalados em todas as suas interfaces de entrada/saída, inclusive nas fontes de alimentação.

5.5.1.5. Portas de Comunicação

5.5.1.5.1. A comunicação do comando automático deve ser feita por duas vias independentes, sendo que uma deve cumprir a função de configuração e a outra para troca de dados com uma unidade concentradora.

5.5.1.5.2. O comando automático deve ter pelo menos 02 (duas) interfaces de comunicação independentes:

- a) Interface 1 (porta de comunicação para serviços 1) deve ser do tipo serial RS 232 ou USB ou Ethernet para cumprir a função de ajuste, parametrização, configuração, identificação, leituras dos valores ajustados, leituras de grandezas elétricas atuais, eventos registrados e download de histórico, para o qual o fornecedor deve disponibilizar aplicativo de forma a permitir gravar, alterar, transferir ajustes, conforme item 5.5.2.1.11 desta Especificação;
- b) Interface 2 (porta de comunicação com SCADA 2) Ethernet onde deve estar disponível o protocolo DNP 3.0 nível 2.

5.5.1.6. Modem de Comunicação

5.5.1.6.1. No fornecimento dos comandos automáticos devem ser previstos a entrega de modems GPRS, um para cada comando automático, com porta Ethernet elétrica que permita a troca de dados com uma unidade concentradora.

5.5.1.6.2. O modem GPRS deve ser fornecido de acordo com a ETD-00.061.

5.5.1.7. Protocolo de Comunicação

5.5.1.7.1. O protocolo de comunicação a ser oferecido para comunicação, troca de dados e comando entre o comando automático (escravo) e o dispositivo mestre deve ser o DNP 3.0 com o subset de nível 2 (dois) ou superior, sendo implementado entre outros eventos não solicitados e algoritmo de detecção de colisão.

5.5.1.7.2. O Fornecedor deve apresentar o documento de conformidade com o protocolo acima mencionado conforme recomendação do DNP Users Group (Device Profile Document), onde todas as características da implementação devem estar claramente assinaladas.

5.5.1.7.3. Qualquer detalhe de implementação do protocolo que não esteja definido no padrão DNP 3.0 deve ser completamente documentado e entregue a CEEE-D para verificação de compatibilidade com o software de aquisição de dados que a Companhia deve utilizar para telecomando dos bancos de capacitores.

5.5.1.7.4. Os protocolos devem permitir serem encapsulados em TCP/IP de forma nativa (interface ethernet intrínseca) ou com o uso de interface externa de dimensões reduzidas e para montagem em trilho DIN.

5.5.1.8. Cabo de Controle e Tomada

5.5.1.8.1. O cabo deve interligar o comando automático com a caixa de junção, deve possuir, no mínimo, 7 (sete) vias para propiciar a condução de todos os sinais necessários à realização do acionamento do comando automático.

5.5.1.8.2. Os cabos de controle devem:

- a) Possuir capa de PVC adequada para uso ao tempo. A isolamento deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento;
- b) Possuir comprimento, mínimo, de 2,0 metros;

- c) Possuir isolamento elétrico 0,6/1 kV, conforme NBR 7289;
- d) Possuir vias de cobre 7 x 1,5 mm² numeradas;
- e) Uma extremidade do condutor deve possuir terminais tipo olhal (o terminal olhal deve ser compatível com cabo de 1,1 a 2,5 mm²) para fixação nos terminais do bloco de conexão da caixa de junção;
- f) A outra extremidade do cabo deve ser equipada com uma tomada fêmea com 7 (sete) pinos, com dimensões conforme figura do Anexo F. Deve fazer parte do fornecimento o conector pino macho compatível com a tomada fêmea.

5.5.1.8.3. A tomada do cabo de controle deve:

- a) Ser de alumínio anodizado;
- b) Possuir 7 (sete) contatos de latão, as superfícies dos contatos devem ser de níquel com banho de ouro;
- c) Ter grau de proteção mínimo IP 62;
- d) Ser compatível com cabos de 10 a 14 mm;
- e) A fixação dos condutores com os contatos deve ser feita com solda;
- f) Corrente de trabalho (por via) igual a 10 A.
- g) Possuir porca para fixação com o conector pino macho com rosca interna de 20G.

5.5.1.8.4. A tomada do cabo de controle deve ser ligada com sinais provenientes do comando automático, conforme descrito abaixo:

- a) Pino 1 (A) - Fase do TP;
- b) Pino 2 (B) - Sinal para abertura (TRIP);
- c) Pino 3 (C) - Sinal para fechamento;
- d) Pino 4 (D) - Não utilizado;
- e) Pino 5 (E) - Neutro do sensor de corrente;
- f) Pino 6 (F) - Fase do sensor de corrente;
- g) Pino 7 (G) - Neutro do TP.

5.5.1.9. Baterias

5.5.1.9.1. As baterias devem ser alojadas em soquetes adequados e suportar exposição a temperaturas de até 60°C.

5.5.1.9.2. Os terminais da bateria não devem ser soldados no soquete para facilitar a sua substituição.

5.5.1.9.3. No corpo da bateria deve existir gravação do mês/ano de fabricação de cada bateria, sendo a diferença entre essa data de fabricação e a data de inspeção do lote dos equipamentos superior a 6 meses.

5.5.1.9.4. O Fornecedor deve indicar pelo menos uma bateria similar.

5.5.1.9.5. As baterias devem ser do tipo alcalina.

5.5.1.10. Pintura

5.5.1.10.1. O preparo das superfícies de aço inoxidável deve seguir os itens abaixo:

- a) Todas as superfícies devem ser previamente limpas com desengraxante ou solvente, a fim de remover os resíduos de óleos e graxa remanescentes do processo de fabricação;
- b) As superfícies internas e externas devem ser submetidas ao jateamento abrasivo não ferroso ao metal branco, padrão Sa 3, para remoção de crostas, carepas de laminação oxidação superficial, escória das soldas, etc.;
- c) Todas as rebarbas, arestas cortantes, pingos aderentes de solda e escória devem ser removidas por meio de processo de esmerilhamento, para eliminar pontos de baixa espessura de revestimento.

5.5.1.10.2. As superfícies externas quando pintadas, devem seguir os itens abaixo:

- a) As superfícies externas devem receber um tratamento de decapagem e passivação por imersão ácida, adequados;
- b) As superfícies externas devem ser pintadas com uma demão de resina epóxi-fenólica, com no mínimo 130µm de espessura. A cor da tinta deve ser cinza clara, notação MUNSELL N 6.5;
- c) A tinta deve ser aplicada de modo que resulte em uma pintura com grau de dureza satisfatório para resistir ao tempo, proporcionando uma superfície contínua, uniforme e lisa.

5.5.2. Características Elétricas

5.5.2.1. Características Técnicas Gerais

5.5.2.1.1. Os comandos automáticos devem ligar e desligar os bancos de capacitores automaticamente, através de comando automático por tempo (data e hora), corrente, tensão e potência reativa (var).

5.5.2.1.2. Os comandos automáticos devem funcionar satisfatoriamente em tensões de 90 V até 240 V, em sistema de distribuição secundário 127/220 V e 220/380 V, frequência de 60 Hz.

5.5.2.1.3. Os componentes eletrônicos devem ser dimensionados para operar em uma faixa de temperatura de -5°C a 70°C.

5.5.2.1.4. O comando deve permitir a operação manual do banco de capacitores, tanto para o fechamento quanto para a abertura.

5.5.2.1.5. O comando automático deve permitir o uso de temporização no fechamento e abertura manual do banco de capacitores.

5.5.2.1.6. Quando houver o desligamento do banco de capacitores, o comando automático deve impedir que ocorra a energização do banco antes que um tempo mínimo tenha se passado, permitindo que os capacitores se descarreguem antes da energização.

5.5.2.1.7. O comando automático deve permitir o ajuste da quantidade máxima de operações em um dia ou período de 24 horas. Quando a quantidade máxima de operações for atingida, o banco de capacitores deve permanecer desligado até que um novo dia ou período tenha começado.

5.5.2.1.8. O número de operações do banco de capacitores deve ser registrado em um contador que contabilize as operações de abertura e fechamento do banco de capacitores.

5.5.2.1.9. O comando automático deve possuir meios que permitam o ajuste de seus parâmetros de atuação e fornecer informações sobre os parâmetros ajustados e permitir a visualização dos valores atuais das grandezas medidas independentemente da utilização de computadores e softwares específicos.

5.5.2.1.10. O comando automático deve permitir a programação externa dos parâmetros e funções de controle através de software específico.

5.5.2.1.11. Deve estar incluso no fornecimento software que deve permitir ajustes, parametrização, configuração, identificação, leituras dos valores ajustados, leituras de grandezas elétricas atuais, eventos registrados e download de histórico. Todos os registros e leituras devem ser passíveis de captura pelo microcomputador, para posterior tratamento dos dados e impressão em forma de relatórios.

5.5.2.1.12. O software fornecido deve possibilitar a comunicação com microcomputador portátil utilizando o sistema operacional da Microsoft com versões a partir do Windows XP.

5.5.2.1.13. O software deve permitir a geração de arquivo de programação para carregamento em outro comando automático.

5.5.2.1.14. Deve ser disponibilizada licença do software para instalação e utilização em tantos computadores e com tantos usuários a CEEE-D achar conveniente para o melhor aproveitamento dos equipamentos.

5.5.2.1.15. Deve estar incluso para cada comando automático um cabo de comunicação serial para comunicação entre o microcomputador e o comando automático. Caso seja fornecido outro padrão de porta deve ser entregue o conversor específico, que engloba o referido cabo para conexão com o microcomputador.

5.5.2.1.16. O comando automático deve possuir sistema para registro de eventos de abertura e fechamento do banco de capacitores, indicando a data e hora do evento, tensão, corrente, potência ativa e reativa antes e após o chaveamento, o motivo do chaveamento.

5.5.2.1.17. O comando automático deve efetuar o registro de grandezas elétricas em intervalos regulares, registrando valores de tensão, corrente, fator de potência, potência ativa e potência reativa, além de data e hora. Deve ser possível o ajuste dos intervalos de registros para valores de tempo que variam de 1 minuto até 60 minutos, devendo o comando automático possuir capacidade de registro de medições por um período mínimo de 30 dias para um intervalo de 10 minutos. A memória para registro de grandezas deve ser circular, sobrescrevendo o valor de registro mais antigo com um novo valor de registro quando a capacidade de memória for totalmente utilizada.

5.5.2.1.18. O comando automático deve controlar banco de capacitores com chaves seccionadoras operadas por motor ou por atuador magnético, este comando automático deve permitir o uso de qualquer dessas chaves.

5.5.2.1.19. O comando automático deve possuir supervisão permanente de tensão, independente das outras possibilidades de configurações de ajustes solicitadas (tempo, corrente, tensão e potência reativa). Essa supervisão de tensão deve ter prioridade sobre as outras configurações para comando de acionamento de abertura ou fechamento do banco de capacitores, isto é, se o banco de capacitores estiver energizado e a tensão estiver acima de um valor pré-ajustado, ele deve ser desligado, independentemente da configuração proposta e dos valores coletados da rede. Ainda, caso o banco esteja desenergizado e a configuração proposta indicar a necessidade de energizar o banco, isso não deve acontecer se a tensão esperada após o chaveamento do banco ficar acima do valor pré-ajustado.

5.5.2.1.20. O comando automático deve possuir fonte 12 Vcc para alimentação de um modem para comunicação.

5.5.2.2. Características Técnicas Específicas

5.5.2.2.1. Comando por tempo

5.5.2.2.1.1. O comando automático deve possuir um relógio pelo qual se programe os horários de abertura e fechamento para todas as horas e dias da semana, bem como seu ajuste deve ser de fácil manuseio e acesso, para ser efetuado no local de sua instalação utilizando o painel de comando ou computador portátil.

5.5.2.2.1.2. O comando automático deve permitir suprimir seu funcionamento em qualquer dia da semana ou horário.

5.5.2.2.1.3. O comando automático deve permitir ajustes diferenciados para os finais de semana e feriados. Deve permitir ajuste de datas em que os feriados devem acontecer, permitindo o ajuste de pelo menos 20 datas de feriados, fixos ou variáveis, por ano.

5.5.2.2.1.4. O comando automático deve permitir o ajuste da data de início e fim do horário de verão.

5.5.2.2.2. Comando por corrente

5.5.2.2.2.1. O comando automático deve permitir a operação do banco de capacitores através do monitoramento da corrente (A) do ponto de medição, verificando se os valores de corrente estão acima ou abaixo dos especificados, devendo ligar ou desligar conforme o caso, independentemente da data e horário.

5.5.2.2.2.2. Deve ser possível a inclusão de valores de parametrização mínimos e máximos de corrente para abertura e fechamento do banco de capacitores para qualquer potência adotada do banco de capacitores.

5.5.2.2.2.3. O comando automático deve permitir acesso e ajuste para ser efetuado no local de sua instalação utilizando o painel de comando ou computador portátil.

5.5.2.2.3. Comando por potência reativa

5.5.2.2.3.1. O comando automático deve permitir a operação do banco de capacitores através do monitoramento da potência reativa (var) do ponto de medição, verificando se

os valores de potência reativa estão acima ou abaixo dos especificados, devendo ligar ou desligar conforme o caso, independentemente da data e horário.

5.5.2.2.3.2. Deve ser possível a inclusão de valores de parametrização mínimos e máximos de potência reativa para abertura e fechamento do banco de capacitores para qualquer potência adotada do banco de capacitores.

5.5.2.2.3.3. O comando automático deve permitir acesso e ajuste para ser efetuado no local de sua instalação utilizando o painel de comando ou computador portátil.

5.5.2.2.4. Comando por tensão

5.5.2.2.4.1. O comando automático deve permitir a operação do banco de capacitores através do monitoramento da tensão (V) do ponto de medição, verificando se os valores de tensão estão acima ou abaixo dos especificados, devendo ligar ou desligar conforme o caso, independentemente da data e horário.

5.5.2.2.4.2. Deve ser possível a inclusão de valores de parametrização mínimos e máximos de tensão para abertura e fechamento do banco de capacitores para qualquer potência adotada do banco de capacitores.

5.5.2.2.4.3. O comando automático deve permitir acesso e ajuste para ser efetuado no local de sua instalação utilizando o painel de comando ou computador portátil.

5.5.2.2.4.4. O comando automático deve ser capaz de prever o valor de tensão do sistema após o chaveamento e só permitir a operação caso o valor de tensão não seja maior ou menor que os limites determinados.

5.5.3. Treinamento

6.5.3.1 A Proponente deve incluir em sua Proposta, programa de treinamento específico para o comando automático para 30 (trinta) funcionários da CEEE-D, nas dependências da CEEE-D, com duração mínima de 01 (um) dia.

6.5.3.2 O treinamento deve ser organizado pelo fornecedor e ministrado em português, por instrutores qualificados, devendo ser executado antes da entrega dos equipamentos, em local e data a serem determinados de comum acordo com a CEEE-D.

6.5.3.3 O treinamento deve abordar, no mínimo:

- a) Instruções completas teóricas e práticas para instalação, operação, manutenção e ajuste do comando automático e seus acessórios e componentes;
- b) Instruções sobre a lógica de funcionamento dos circuitos, baseadas nos desenhos e manual de instruções aprovados;
- c) Instrução completa sobre a utilização dos recursos disponíveis do comando automático;
- d) Instrução para determinação e resolução de problemas;
- e) Instrução sobre procedimentos de manutenção corretiva e preventiva do comando automático.

5.6. ESTRUTURA METÁLICA

5.6.1. Características Construtivas

5.6.1.1. A estrutura de suporte do banco de capacitores deve ser de aço zincado a quente, dimensionada para alojar até 6 (seis) unidades capacitivas de 200 kVAr, 3 (três) chaves seccionadoras unipolares e 1 (uma) caixa de junção, formando um único bloco e com resistência mecânica adequada para a montagem em um poste circular de concreto

5.6.1.2. As estruturas devem ser fornecidas completamente montadas, inclusive com as ferragens de fixação em poste e as mesmas devem ser entregues com todas as suas peças completamente montadas e bem fixadas.

5.6.1.3. Para o içamento do conjunto completo, as estruturas devem ser dotadas de olhais de içamento no ponto de equilíbrio para suspensão com estropo ou cinta.

5.6.1.4. Deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte, de forma legível e indelével o nome ou marca do fabricante e o número da peça.

5.7. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

5.7.1. O fornecimento de transformador de potencial (TP) deve ser fornecido na potência adequada ao funcionamento do conjunto comando automático e comando e atender a especificação ETD-00.062.

5.7.2. A alimentação do comando automático e os sinais de tensão devem ser fornecidos por um TP, com relação adequada à tensão primária, ligação primária fase-fase e tensão nominal secundária de 115 V.

5.7.3. O transformador de potencial deve ser fornecido com conectores terminais nas buchas. Os conectores terminais devem ser de liga de cobre estanhado, para acomodar condutores de cobre ou alumínio com uma variação de 6 a 1/0 na escala AWG ou 16 a 50 mm² na série métrica.

5.7.4. Deve ser fornecida para cada transformador de potencial uma estrutura metálica para TP conforme PAD-11.001 – Versão 02 – Seção 6.2.5.35.

5.8. SENSOR DE CORRENTE

5.8.1. Características Construtivas

5.8.1.1. Características Gerais

5.8.1.1.1. Os sinais de corrente para o comando automático devem ser fornecidos por sensor de corrente.

5.8.1.1.2. O sensor de corrente deve ser de fácil instalação, sem necessidade de seccionamento do condutor primário.

5.8.1.1.3. Deve estar identificado de forma legível e indelével no corpo do sensor de corrente o sentido de instalação do mesmo, descrito como “FONTE” no lado de instalação da fonte de alimentação e “CARGA” no lado de instalação do sentido da carga.

5.8.1.2. Pino de Fixação

5.8.1.2.1. Deve fazer parte do fornecimento o pino para fixação do sensor em cruzeta de madeira, assim como um cabo de ligação entre a caixa de junção e o sensor de corrente. No Anexo H são indicadas as características e principais medidas do parafuso de fixação.

5.8.1.3. Cabo de Ligação e Tomada

5.8.1.3.1. O cabo de ligação do sensor de corrente deve ser fornecido com comprimento mínimo de 5,0 metros.

5.8.1.3.2. A tomada do cabo de sinal de saída do sensor de corrente, SEMPRE deve estar instalado no lado de sentido da carga.

5.8.1.4. Placa de Identificação

5.8.1.4.1. Cada sensor de corrente deve possuir uma placa de identificação, em adesivo, gravada de forma legível e indelével, resistente à intempéries e raios UV.

5.8.1.4.2. Devem constar na placa, em português e no Sistema Internacional de Unidades, no mínimo, com os seguintes itens:

- a) A expressão “SENSOR DE CORRENTE”;
- b) Nome ou marca do Fabricante;
- c) Tensão primária nominal, em kV;
- d) NI - Nível de isolamento e nível básico de impulso, em kV;
- e) Frequência nominal, em Hz;
- f) Potência térmica nominal, em VA;
- g) Relação entre o sinal de entrada e o sinal de saída;
- h) Número de série;
- i) Classe de exatidão;
- j) Mês e ano de fabricação;
- k) Tipo ou modelo;
- l) Indicação do uso externo;
- m) Número do Pedido de Compra;
- n) Código do material CEEE-D;
- o) Massa total, em kg;
- p) Diagrama de ligações (na mesma placa ou em placas separadas).

5.8.1.5. Terminais

5.8.1.5.1. Os terminais do primário do sensor de corrente devem ser de liga de cobre estanhado a fogo, para chegada horizontal de cabo de cobre ou alumínio com seção de 25 mm² (4AWG) a 336,4 MCM (198 mm²).

5.8.1.5.2. Os sensores de corrente devem ser fornecidos com terminais para aterramento, para cabo de aço galvanizado de bitola 16 mm² a 70 mm².

5.8.1.5.3. Todos os terminais primários e secundários devem ser identificados conforme previsto nas normas ABNT.

5.8.1.6. Pintura

5.8.1.6.1. Todas as partes metálicas internas e externas dos equipamentos devem ser devidamente protegidas com pintura ou galvanização.

5.8.1.6.2. As superfícies externas quando pintadas, devem seguir os itens abaixo:

- a) As superfícies externas devem ser pintadas com tinta compatível com o primer utilizado, preferencialmente à base de poliuretano alifático com 40µm de espessura. A cor da tinta deve ser cinza clara, notação MUNSELL N 6.5;
- b) A tinta deve ser aplicada de modo que resulte em uma pintura com grau de dureza satisfatório para resistir ao tempo, proporcionando uma superfície contínua, uniforme e lisa.

5.8.2. Características Elétricas

5.8.2.1. Os sensores de corrente devem ser para ligação em sistema 13,8 e 23 kV, 60 Hz, uso externo, instalação na estrutura da rede primária, cruzeta, com relação de 600 A : 10 V.

5.8.2.2. A classe de erro deve ser de no máximo 2,5 % sob plena carga.

Classe de Tensão (kV)	15	25
Tensão suportável nominal de Impulso atmosférico (kV)	110	150
Tensão suportável nominal a frequência industrial (1 min.- kV valor eficaz)	34	50

5.9. TREINAMENTO

5.9.1 A Proponente deve incluir em sua Proposta, programa de treinamento para 30 (trinta) funcionários da CEEE-D, nas dependências da CEEE-D, com duração mínima de 02 (dois) dias, abrangendo Instalação, Operação e Manutenção.

5.9.2 O treinamento deve ser organizado pelo fornecedor e ministrado em português, por instrutores qualificados, devendo ser executado antes da entrega dos equipamentos, em local e data a serem determinados de comum acordo com a CEEE-D.

5.9.3 O treinamento deve prover capacitação para a completa utilização dos recursos disponíveis dos equipamentos, a determinação e resolução de problemas e uma adequada execução da manutenção corretiva e preventiva.

5.9.4 Ao término do curso deve ser fornecido certificado de capacitação aos participantes.

5.10. REQUISITOS FINAIS

Todos os parafusos, porcas, contra porcas, arruelas, dobradiças e demais acessórios devem ser fornecidos em material não ferroso (aço inoxidável, bronze-silício, etc.) ou em aço galvanizado a quente conforme NBR6323.

5.11. DOCUMENTOS TÉCNICOS

Todos os desenhos, manuais de instrução, relatórios de ensaios, lista de materiais, correspondências, livretos, fotos e outros documentos tornar-se-ão propriedade da contratante e seu custo deve ser considerado como incluído no preço do fornecimento.

A CEEE-D deve ter o direito de copiar qualquer documento, desenho ou informação, para uso nos trabalhos de projeto, construção e manutenção, executados pela contratante ou não.

A Contratada deve indicar claramente os nomes e contatos dos profissionais responsáveis pela documentação da técnica enviada.

5.11.1. Desenhos para Análise

5.11.1.1. Independente de quaisquer desenhos fornecidos com a proposta, a Contratada deve submeter à análise da CEEE-D, cópias dos desenhos abaixo relacionados e de quaisquer outros que venham a ser solicitados.

5.11.1.2. Deve ser observado como tamanho máximo para qualquer desenho o padrão A1 e como tamanho mínimo para os caracteres neles utilizados, o tamanho 10 (dez) do Windows Word.

5.11.1.3. Devem ser observados os preceitos das Normas ABNT, tanto para a simbologia utilizada como para a forma de apresentação das vistas dos equipamentos:

5.11.1.3.1. Unidades Capacitivas

- a) Desenhos de contorno com as respectivas dimensões;
- b) Desenhos da base ou dos suportes e pontos de fixação com as dimensões, cotas e peso;
- c) Desenho detalhado das buchas, colunas de isoladores e dos conectores externos (de linha e de terra), com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição destes componentes;
- d) Desenho da placa de identificação, com indicação do material utilizado na confecção da mesma;
- e) Descrição detalhada do esquema de pintura, bem como os nomes comerciais das tintas utilizadas e nome de seus fabricantes;
- f) Manual de instrução, operação e manutenção.

5.11.1.3.2. Chave seccionadoras unipolares

- a) Desenhos de contorno, indicando a localização de todos os acessórios com as respectivas dimensões;
- b) Desenhos da base ou dos suportes e pontos de fixação com as dimensões, cotas e peso;
- c) Desenho detalhado das buchas, colunas de isoladores e dos conectores externos (de linha e de terra), com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição destes componentes;
- d) Desenhos construtivos do mecanismo de operação, com vista explodida;
- e) Desenho da placa de identificação, com indicação do material utilizado na confecção da mesma;
- f) Desenho detalhado da câmara de extinção e contatos;

- g) Desenho de embalagem;
- h) Desenho de contorno das tomadas macho e fêmea de acionamento da chave;
- i) Diagrama de ligação das fiações das tomadas macho e fêmea de acionamento da chave;
- j) Lista de peças sobressalentes com a respectiva numeração codificada dos seguintes componentes:
 - a. Buchas ou jogos completos de isoladores;
 - b. Câmaras de extinção completas e outros componentes de interrupção de arco;
 - c. Componentes do mecanismo de operação sujeitos a desgaste;
 - d. Bobinas de abertura e fechamento;
 - e. Motos e transmissão, etc.;
 - f. Gaxetas, vedações, etc.;
 - g. Outros componentes a critério do fabricante.
- k) Descrição detalhada do esquema de pintura, bem como os nomes comerciais das tintas utilizadas e nome de seus fabricantes;
- l) Manual de instrução, operação e manutenção.

5.11.1.3.3. Caixa de junção

- a) Desenhos de contorno, indicando a localização de todos os acessórios com as respectivas dimensões;
- b) Desenhos da base ou dos suportes com as dimensões, cotas e peso;
- c) Desenhos detalhados da caixa, esquemas funcionais, diagramas de fiação e esquemas de ligações dos circuitos de controle;
- d) Diagramas funcionais, com as ligações internas dos dispositivos e equipamentos, indicando todas as ligações entre equipamentos e bornes, demonstrando exatamente como foi montada.
- e) Deve apresentar a lista de bornes para interligação externa, demonstrando exatamente como foi montada.

5.11.1.3.4. Comando automático de Tempo/Corrente/Tensão/Potência Reativa

- a) Desenhos de contorno, indicando a localização de todos os acessórios com as respectivas dimensões;
- b) Desenhos da base ou dos suportes com as dimensões, cotas e peso;
- c) Desenhos detalhados da caixa do comando, esquemas funcionais, diagramas de fiação e esquemas de ligações dos circuitos de controle;
- d) Desenho da placa de identificação, com indicação do material utilizado na confecção da mesma;
- e) Desenhos detalhados dos circuitos eletrônicos, para efeitos de manutenção;
- f) Desenho da embalagem;
- g) Desenho de contorno das tomadas macho e fêmea de acionamento do comando automático;
- h) Diagrama de ligação das fiações das tomadas macho e fêmea de acionamento do comando;
- i) Lista de peças sobressalentes com a respectiva numeração codificada dos seguintes componentes:
 - a. Componentes eletrônicos, incluindo circuitos completos;
 - b. Fusíveis e lâmpadas;

- c. Baterias;
 - d. Outros componentes a critério do fabricante.
- j) Manual de operação e programação do comando automático.

5.11.1.3.5.Estruturas Metálicas

- a) Desenhos detalhados das estruturas metálicas montadas, com detalhes de suas partes. Nesse desenho devem constar todas as dimensões e detalhes para melhor avaliação do projeto;
- b) Desenhos detalhados de suas peças de forma individual. Nesse desenho devem constar todas as dimensões e detalhes para melhor avaliação do projeto, indicando a quantidade de cada unidade;
- c) Desenhos detalhados dos sistemas de fixação para poste;
- d) Manual de instrução com procedimentos e indicação de pontos para içamento.

5.11.1.3.6.Transformador de potencial

- a) Desenhos de contorno com as respectivas dimensões;
- b) Desenhos da base ou dos suportes com dimensões, cotas e peso;
- c) Desenhos detalhados das buchas, colunas de isoladores e dos conectores externos (de linha e de terra) com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição desses componentes;
- d) Desenhos da placa de identificação, com indicação do material utilizado na confecção da mesma;
- e) Desenho do bloco de terminais;
- f) Desenho da embalagem;
- g) Manual de instalação, operação e manutenção.

5.11.1.3.7.Sensor de corrente

- a) Desenhos de contorno com as respectivas dimensões;
- b) Desenhos da base ou dos suportes com dimensões, cotas e peso;
- c) Desenhos detalhados das buchas, colunas de isoladores e dos conectores externos (de linha e de terra) com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição desses componentes;
- d) Desenhos da placa de identificação, com indicação do material utilizado na confecção da mesma;
- e) Desenho do bloco de terminais;
- f) Desenho da embalagem;
- g) Desenho do pino de fixação com todas as dimensões reais;
- h) Manual de instalação, operação e manutenção.

5.11.1.3.8.Bancos de capacitores completos

- a) Todos os desenhos, dimensões e detalhes para cada um dos equipamentos componentes do banco de capacitores completo, conforme solicitado no item 511.1 desta Especificação;
- b) Desenho do banco de capacitores completamente montado, apresentando a vista frontal, vista lateral e vista superior. Nesse desenho devem constar todas as dimensões reais e detalhes para melhor avaliação do projeto, bem como deve ser citado o peso total do banco;

- c) Deve possuir uma relação dos materiais e componentes na parte superior direita do desenho, em formato de tabela;
- d) Desenhos da placa de identificação;
- e) Desenho de montagem do banco de capacitores em poste;
- f) Desenhos e diagramas de fiação, unifilar e trifilar, esquemas das ligações entre todos os equipamentos que compõem o banco de capacitores;
- g) Desenho de embalagem de acondicionamento do banco de capacitores com indicação do material utilizado na confecção da mesma;
- h) Manual de instalação, operação e manutenção.

5.11.1.4. Todos os desenhos devem permitir uma clara identificação para efeito de arquivo, contendo claramente as seguintes informações:

- a) Título;
- b) Número do desenho;
- c) CEEE-D;
- d) Código de material CEEE-D;
- e) Descrição sucinta do equipamento;
- f) Número do Pedido de Compra ou Contrato;
- g) Número da Ordem de fabricação do Fornecedor.

5.11.1.5. A Contratada deve entregar, quando solicitado pela CEEE-D, outros desenhos adicionais aos descritos, que forem necessários para a instalação e manutenção, operação e futuras reposições de peças do equipamento.

5.11.1.6. A Contratada deve providenciar todos os desenhos necessários para os equipamentos que não forem de sua fabricação.

5.11.1.7. A menos que seja informado em contrário no Documento do Edital da Licitação, o esquema a ser considerado com relação à análise dos desenhos deve ser o seguinte:

- a) A Contratada deve submeter todos os desenhos de uma só vez, à avaliação, dentro de 30 (trinta) dias, a contar da data de emissão do Pedido de Compra;
- b) A CEEE-D deve ter 15 (quinze) dias para análise e devolução dos desenhos à Contratada, a contar da data de seu recebimento;
- c) Na possibilidade de os desenhos submetidos à análise não serem aprovados ou serem aprovados com notas, os mesmos devem ser novamente submetidos à análise, com prazo de 15 (quinze) dias, a contar da data de devolução dos desenhos pela CEEE-D;
- d) A CEEE-D deve ter 15 dias para devolver à Contratada os desenhos analisados, a contar da data de seu recebimento nesta segunda análise.

5.11.1.8. A Contratada deve remeter os desenhos para análise por meio de 2 cópias e em mídia eletrônica (software vigentes na CEEE-D), valendo a mesma quantidade para as demais submissões à análise que vierem a ser necessárias.

5.11.1.9. Feita a análise, deve ser devolvida uma cópia, com uma das observações abaixo:

- a) APROVADO: a Contratada pode iniciar a fabricação de que trata o documento;
- b) APROVADO COM NOTAS: a Contratada pode iniciar a fabricação de que trata o documento, desde que leve em consideração todas as alterações indicadas nele pela

CEEE-D, que sejam devidamente complementadas com as informações solicitadas e que estejam de acordo com estas especificações, devendo submeter os documentos a um novo processo de aprovação;

- c) NÃO APROVADO: a Contratada deve efetuar as correções ou complementações necessárias, devendo submeter os documentos a um novo processo de aprovação.

5.11.1.10. O procedimento para aprovação dos desenhos e demais documentos com as eventuais correções, não deve constituir motivo para o não cumprimento do cronograma de fornecimento. Todos os prazos citados nas alíneas do item 5.11.1.7 devem estar incluídos no prazo previsto para o fornecimento dos equipamentos.

5.11.1.11. Após o processo de análise dos desenhos e da Contratada ter recebido todos os desenhos aprovados, deve remeter à CEEE-D, para cada um desses desenhos:

- a) 1 cópia em mídia eletrônica (softwares vigentes na CEEE-D).

5.11.1.12. À CEEE-D cabe o direito de devolver qualquer uma das cópias entregues pela Contratada, se elas não forem consideradas de boa qualidade, ficando a Contratada obrigada a fornecer novas cópias.

5.11.1.13. Caso seja necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação dos equipamentos, a CEEE-D deve ser comunicada e, caso essas modificações venham a afetar o desenho, todo o processo de análise de desenhos deve ser repetido.

5.11.1.14. A aprovação de qualquer desenho pela CEEE-D não exime a Contratada da plena responsabilidade, quanto ao funcionamento correto, nem a desobriga de realizar o fornecimento de acordo com estas especificações técnicas.

5.11.1.15. No caso de discrepância entre desenho e especificações, devem vigorar as Especificações, exceto para os desenhos já aprovados.

5.11.2. Manual Técnico de Instruções e Operação

5.11.2.1 A Contratada deve submeter para aprovação, juntamente com os desenhos, uma via do Manual Técnico de Instruções e Operação. Este manual deve apresentar pelo menos os seguintes itens:

- a) Descrição detalhada do equipamento;
- b) Instruções completas cobrindo descrição geral do banco de capacitores e detalhada dos seus componentes, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, calibração, testes, operação e manutenção;
- c) Relação de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho e instruções para aquisição quando necessário;
- d) Diagramas esquemáticos de todos os circuitos eletrônicos e elétricos;
- e) Descrição completa de todas as partes dos circuitos eletrônicos, incluindo procedimentos de calibração e ajustes de todas as funções do comando automático;
- f) Lay-out das placas de circuito impresso, localização de componentes e pontos de teste nas placas;
- g) Instruções completas e detalhadas para manutenção, incluindo rotinas e procedimentos de inspeção, limpeza, conservação e substituição de peças;

- h) Guia de manutenção com os principais defeitos que possam ocorrer, causas prováveis e metodologia para localização dos componentes;
- i) Ajustes com indicação dos pontos de testes e grandezas a serem medidas, bem como valores esperados;
- j) Lista de parafusos e porcas, com torque de aperto recomendado e sua localização detalhada no equipamento;
- k) Descrição funcional detalhada do software empregado, com fluxograma e análise dos programas, permitindo a manipulação pelo usuário, devendo ser de domínio do comprador;
- l) No caso do equipamento fazer uso de qualquer tipo de bateria, devem ser indicados os procedimentos técnicos de instalação, manutenção, armazenamento e operação, contendo os diversos regimes de carga e descarga, embalagem e destino após vida útil;
- m) Indicação de graxas, óleos lubrificantes, fluídos de amortecedores, óleos isolantes com ao menos uma marca comercial disponível no mercado nacional;
- n) Instruções completas e detalhadas sobre recebimento, manuseio, desencaixotamento, armazenamento e transporte;
- o) Desenhos citados no item 5.11.1 desta Especificação.

5.11.2.2A CEEE-D pode solicitar instruções ou informações adicionais caso considere insuficientes as informações apresentadas, obrigando-se a Contratada a fornecê-las a contento.

5.11.2.3 Na liberação dos equipamentos para embarque, a Contratada deve fornecer 1 (uma) cópia em mídia eletrônica do Manual Técnico de Instruções e Operação, aprovado para todas as fases mencionadas, incluindo cópias dos desenhos aprovados e do relatório dos ensaios.

5.11.2.4 Cada comando automático embarcado deve ser acompanhado de uma via impressa do Manual Técnico de Instruções e Operação.

5.11.2.5 A CEEE-D reserva-se o direito de não aceitar os equipamentos, se todos os manuais não estiverem redigidos no idioma Português.

5.11.3. Cronograma de Fabricação e Entrega

5.11.3.1 Após esclarecidos todos os detalhes técnicos e comerciais e recebido o Pedido de Compra, a Contratada deve, para cada item, elaborar um cronograma que indique todas as fases de fabricação, teste, inspeção e entrega dos materiais/equipamentos.

5.11.3.2 A Contratada deve enviar à CEEE-D uma cópia dos cronogramas, até 30 (trinta) dias após o recebimento do Pedido de Compra para fornecedores nacionais ou Guias de Importação para fornecedores estrangeiros.

5.11.3.3 Os cronogramas devem ser confirmados ou atualizados a cada 30 (trinta) dias.

6 INSPEÇÃO E ENSAIOS

6.1. GENERALIDADES

6.1.1. A Contratada deve informar, por escrito, à CEEE-D, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias úteis para fornecimento nacional e de 30 (trinta) dias para fornecimento internacional, a data em que o material deve estar pronto para inspeção e ensaios.

6.1.2. A Contratada deve enviar à CEEE-D, dentro de 15 (quinze) dias após o recebimento do Contrato ou Pedido de Compra, o Procedimento de Inspeção Técnica, descrevendo os ensaios a serem aplicados e critérios de aprovação, que após examinados, devem ser aprovados ou devolvidos com as modificações julgadas necessárias.

6.1.3. A Contratada deve apresentar um único responsável para supervisionar e orientar a realização dos ensaios.

6.1.4. Os ensaios devem ser realizados no horário normal de trabalho, sendo toleradas exceções quando, por suas próprias características, for impossível efetuá-los integralmente durante o expediente normal.

6.1.5. A Contratada deve dispor de pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da CEEE-D).

6.1.6. A inspeção compreende a execução dos ensaios de rotina e, quando exigidos pela CEEE-D, em seu Pedido de Compra, a realização dos ensaios de tipo.

6.1.7. Todos os equipamentos abrangidos pelo fornecimento, componentes de bancos de capacitores ou fornecidos individualmente, devem ser submetidos à inspeção e ensaios pela Contratada, na presença de inspetor da CEEE-D, de acordo com esta Especificação e com as normas recomendadas.

6.1.8. De comum acordo com a CEEE-D, a Contratada pode substituir a execução de qualquer ensaio de tipo ou especial pelo fornecimento do relatório do mesmo ensaio, desde que executado em equipamentos idênticos aos ofertados, sob as mesmas condições de ensaio, e que atenda aos requisitos desta norma.

6.1.9. A CEEE-D se reserva o direito de efetuar os ensaios de tipo para verificar a conformidade dos equipamentos com os relatórios de ensaio utilizados para o seu cadastramento e de acordo com o produto ofertado.

6.1.10. A Contratada deve apresentar, ao inspetor da CEEE-D, certificados de calibração dos instrumentos de seu laboratório ou do contratado, utilizados na inspeção, medições e nos ensaios do material ofertado, emitidos por órgão homologado pelo INMETRO, ou por organização oficial similar em outros países. A periodicidade máxima dessa calibração deve ser de 01 (um) ano. O não cumprimento dessa exigência pode acarretar a desqualificação do laboratório. Períodos diferentes do especificado podem ser aceitos, mediante acordo prévio entre a CEEE-D e o fornecedor.

6.1.11. Todas as normas técnicas, especificações e desenhos citados como referência devem estar à disposição do inspetor da CEEE-D no local da inspeção.

6.1.12. Todos os ensaios devem ser feitos unicamente com base nos desenhos aprovados.

6.1.13. Para os equipamentos que não são de fabricação da Contratada, esse deve apresentar os relatórios de ensaios realizados e deve ser responsável pela garantia do perfeito funcionamento desses equipamentos, inclusive por sua substituição, se houver necessidade. A inspeção e os ensaios dos equipamentos devem ser feitos na presença do inspetor da CEEE-D, o que, de qualquer forma, não exime a Contratada da responsabilidade acima mencionada.

6.1.14. Caso a CEEE-D julgue conveniente, a inspeção e acompanhamentos de ensaios dos equipamentos pode ocorrer de forma remota, via videoconferência em tempo real. Para tanto a Contratada deve disponibilizar os recursos e ferramentas necessárias para tal.

6.1.15. Os subfornecedores devem ser cadastrados pela Contratada sendo este o único responsável pelo controle daqueles. A Contratada deve assegurar à CEEE-D o acesso à documentação de avaliação técnica referente a esse cadastro.

6.1.16. A CEEE-D reserva-se o direito de enviar inspetores devidamente credenciados, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação, bem como inspecionar e ensaiar os equipamentos abrangidos por essa Especificação, a qualquer momento que julgar necessário, abrangendo esse período desde o processo de fabricação até entrega do mesmo. Para tal, a Contratada deve enviar cronograma detalhado de fabricação à CEEE-D.

6.1.17. A Contratada deve possibilitar ao inspetor da CEEE-D livre acesso a laboratórios, dependências e aos locais de fabricação e de acondicionamento do material/equipamento.

6.1.18. A Contratada deve assegurar ao inspetor da CEEE-D, o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os materiais/equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

6.1.19. Caso o inspetor da CEEE-D julgue o laboratório de ensaio da Contratada inadequado, pode exigir sua realização dos ensaios em outro laboratório qualificado, sem quaisquer ônus adicionais à CEEE-D.

6.1.20. O lote para inspeção compreende todas as unidades de mesmas características fornecidas de uma só vez.

6.1.21. A aceitação do material/equipamento pela CEEE-D com base nos ensaios realizados ou nos relatórios que substituem, não exime a Contratada da responsabilidade de fornecer o material/equipamento de acordo com os requisitos desta Especificação e não deve invalidar ou comprometer qualquer reclamação posterior da CEEE-D a respeito da qualidade do material/equipamento e/ou da fabricação.

6.1.22. Mesmo após a saída do material/equipamento da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação à Contratada e, se necessário, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação, o lote pode ser rejeitado e sua reposição deve ser por conta da Contratada.

6.1.23. Caso se constate alteração do projeto sem prévio aviso e concordância da CEEE-D, a repetição dos ensaios de tipo deve ser exigida, na presença do inspetor da CEEE-D, sem ônus para a CEEE-D.

6.1.24. A rejeição do material/equipamento, em virtude de falhas constatadas na inspeção e nos ensaios, não dispensa a Contratada de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da CEEE-D, a rejeição tornar impraticável a entrega do material/equipamento nas datas previstas, ou se tornar evidente que a Contratada não é capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a CEEE-D se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material/equipamento de outro Fornecedor. Em tais casos, a Contratada deve ser considerada infrator do contrato e deve estar sujeita às penalidades aplicáveis.

6.1.25. Devem ser rejeitados os materiais/equipamentos que apresentarem valores de ensaio fora das tolerâncias estabelecidas nesta Especificação e nas normas citadas.

6.1.26. Todas as unidades rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta da Contratada, sem ônus para a CEEE-D.

6.1.27. A CEEE-D reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas devem ser de responsabilidade:

- a) Da CEEE-D, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;
- b) Da Contratada, em caso contrário.

6.1.28. Os custos da visita do inspetor da CEEE-D (locomoção, hospedagem, alimentação, homens-horas e administrativo) devem correr por conta da Contratada.

6.1.29. As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios devem correr por conta da Contratada, sendo que se o programa de ensaios for interrompido, por falha da Contratada, de seus laboratórios, ou do próprio material/equipamento em questão, todas as despesas provenientes da prorrogação da estada ou de nova viagem do inspetor, inclusive despesas de transporte e passagens aéreas, devem correr também por conta da Contratada.

6.1.30. A Contratada deve enviar à CEEE-D uma cópia, devidamente autenticada, de todos os relatórios de inspeção e ensaios.

6.1.31. Deve ser entregue ao inspetor, logo após a realização dos ensaios, uma cópia do formulário preenchido durante os mesmos, devidamente rubricado pelo encarregado dos ensaios e pelo inspetor.

6.1.32. Atrasos do fornecimento, por deficiências dos laboratórios ou por resultados negativos de ensaios, devem ser de inteira responsabilidade do mesmo, não podendo, portanto, serem computados para efeito de reajuste nas parcelas de pagamentos.

6.2. RELATÓRIO DOS ENSAIOS

6.2.1. A Contratada deve apresentar um relatório completo, em mídia eletrônica, dos ensaios realizados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregadas) necessárias a sua perfeita compreensão.

6.2.2. Deve fazer parte do fornecimento, a realização dos ensaios de rotina/recebimento, sem ônus para a CEEE-D e os de tipo e especiais, quando contratados pela CEEE-D e mencionados no Pedido de Compra ou Contrato.

6.2.3. O relatório dos ensaios, a ser providenciado pela Contratada deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Número do Pedido de Compra (para ensaios de recebimento);
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Tipo e/ou número do catálogo;
- d) Local e data de fabricação;
- e) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- f) Tensão e corrente nominais;
- g) Corrente suportável de curta duração;
- h) Quantidade de equipamentos do lote (para ensaios de recebimento);
- i) Número de unidades ensaiadas com seus números de série;
- j) Descrição dos ensaios efetuados com indicação das normas técnicas adotadas, instrumentos e circuitos de medição utilizados;
- k) Memória de cálculo, quando relevante;
- l) Registro de todos os resultados e observações feitas, incluindo memórias de cálculo, gráficos, etc.;
- m) Identificação completa do objeto ensaiado;
- n) Identificação do laboratório de ensaio;
- o) Datas de início e término dos ensaios e de emissão do relatório;
- p) Nomes legíveis e assinaturas do responsável pelos ensaios e do inspetor da CEEE-D.

6.2.4. O inspetor da CEEE-D deve liberar o material/equipamento somente após o recebimento do relatório dos ensaios.

6.2.5. Todas as vias dos relatórios devem ser assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um funcionário categorizado da Contratada e pelo Inspetor da CEEE-D. Depois de examinado o relatório, uma das cópias deve ser devolvida à Contratada, aprovando ou não o equipamento.

6.2.6. No caso da CEEE-D dispensar a presença do inspetor na inspeção e ensaios, a Contratada deve apresentar, além dos referidos relatórios com os requisitos exigidos normalmente, a garantia de autenticidade dos resultados. Essa garantia pode ser dada num item do relatório, através de um certificado devidamente assinado por funcionário categorizado.

6.2.7. Em qualquer dos casos, a Contratada deve apresentar um certificado, atestando que o material/equipamento fornecido satisfaz a todos os requisitos desta Especificação, salvo eventuais modificações ou acréscimos acordados com a CEEE-D e devidamente registrados em documentos.

6.3. ENSAIOS DE ROTINA

6.3.1. Todo lote apresentado para inspeção deve possuir relatórios dos ensaios de rotina efetuados pela Contratada, em cada unidade do lote em referência.

6.3.2. Cada unidade pode ser aceita ou rejeitada individualmente para ser submetida aos ensaios de rotina que a CEEE-D executar na fábrica por ocasião do recebimento, segundo os resultados dos ensaios de rotina efetuados pela Contratada.

6.3.3. A Contratada deve fornecer os relatórios dos ensaios.

6.4. ENSAIOS DE TIPO

6.4.1. No momento da homologação do equipamento, conforme a Instrução Administrativa IA-32.006, o Fornecedor deve encaminhar todos os ensaios de tipo dos equipamentos.

6.4.2. A CEEE-D pode solicitar a realização de ensaios de tipo e para tanto, a Proponente deve apresentar em sua proposta, os custos referentes à realização de cada um deles. A solicitação deve ser explicitamente manifestada no Edital de Licitação.

6.4.3. Os ensaios são para verificação de determinadas características de projeto do material/equipamento. Esses ensaios devem ter seus resultados devidamente comprovados através de certificados de ensaios emitidos por órgão competente.

6.4.4. Os ensaios de tipo devem ser:

- a) Realizados no laboratório da Contratada, desde que previamente homologado pela CEEE-D, ou em laboratório de instituição oficial;
- b) Realizados, sob qualquer hipótese, em amostras escolhidas aleatoriamente e retiradas da linha normal de produção pelo inspetor da CEEE-D ou por seu representante legal;
- c) Acompanhados, em qualquer hipótese, pelo inspetor da CEEE-D ou por seu representante legal;
- d) Utilizados para o cadastramento do Fornecedor e têm validade de 3 anos a partir da data de sua homologação;
- e) A diferença entre a data de realização dos ensaios e a sua apresentação à CEEE-D, para homologação do protótipo do fabricante, não deve ser superior a 1 (um) ano. Sob consulta, a CEEE-D pode aceitar ensaios no processo de homologação realizados há mais de 1 (um) ano.

6.5. ENSAIOS DE RECEBIMENTO

6.5.1. Os ensaios de recebimento são os ensaios de rotina relacionados nesta Especificação.

6.5.2. Mediante acordo entre CEEE-D e a Contratada, pode-se incluir algum ensaio de tipo relacionado nesta Especificação.

6.5.3. Todos os materiais/equipamentos a serem fornecidos devem ser submetidos aos ensaios de recebimento previsto nas suas Especificações Técnicas e nas normas técnicas da ABNT.

6.6. UNIDADES CAPACITIVAS

6.6.1. Ensaios de Rotina

6.6.1.1 Os ensaios de rotina devem ser realizados pela Contratada, conforme procedimentos descritos na NBR 5282 e IEC 60871, cabendo à CEEE-D designar um inspetor para assisti-los.

6.6.1.2 Os ensaios de rotina devem ser aplicados em todas as unidades de produção e são os seguintes:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Ensaio de estanqueidade – aquecidas por pelo menos 6 horas a 75°C;
- c) Tensão suportável nominal entre terminais;
- d) Tensão suportável nominal entre terminais e caixa;
- e) Medição da capacitância;
- f) Medição do fator de perdas;
- g) Medição da resistência ôhmica do dispositivo interno de descarga;
- h) Galvanização, conforme NBR 7400 e NBR 7398;
- i) Pintura – espessura e aderência.

6.6.1.3 Juntamente com os relatórios de ensaios de rotina, a Contratada deve disponibilizar à CEEE-D o Certificado de Qualidade do aço utilizado na confecção das caixas das unidades capacitivas.

6.6.2. Ensaios de Tipo

6.6.2.1 Os ensaios de rotina devem ser realizados pela Contratada, conforme procedimentos descritos na NBR 5282.

6.6.2.2 Cada amostra de capacitores a ser submetida aos ensaios de tipo deve antes satisfazer a todos os ensaios de rotina.

6.6.2.3 Os ensaios de tipo são os seguintes:

- a) Ensaios de rotina;
- b) Medição do fator de perdas à temperatura elevada;
- c) Estabilidade térmica;
- d) Tensão aplicada entre terminais e caixa;
- e) Tensão suportável de Impulso Atmosférico entre terminais e caixa;
- f) Descarga de curto-circuito;
- g) Tensão residual
- h) Pintura – uniformidade do revestimento (NBR 7400);
- i) Pintura – resistência a UV acelerado (ASTM G26) – 2000 horas;
- j) Pintura - resistência à névoa salina (NBR 9084) – 1000 horas.

6.6.2.4 No ensaio de névoa salina, o corpo de prova deve ser submetido a um corte paralelo centralizado ao longo de sua maior dimensão. Após o ensaio, não deve haver avanço de oxidação sob a pintura, permitindo-se somente a presença de oxidação superficial ao longo da incisão.

6.6.2.5 Devem ser apresentadas também as curvas de probabilidade de ruptura do tanque (tempo x corrente de curto-circuito) baseadas em ensaios.

6.6.2.6 Para homologação, também deve ser apresentada uma descrição detalhada envolvendo os materiais empregados e os aspectos construtivos na fabricação da parte ativa, principalmente sobre o método de corte e acabamento do alumínio.

6.6.3. Ensaio de Recebimento

6.6.3.1 Os ensaios de recebimento são os ensaios de rotina relacionados nesta Especificação para as unidades capacitivas.

6.6.3.2 Todos os equipamentos a serem fornecidos devem ser submetidos aos ensaios de recebimento previsto nas suas Especificações Técnicas e nas normas técnicas da ABNT.

6.7. CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES

6.7.1. Ensaio de Rotina

6.7.1.1 Todos os ensaios, salvo indicação em contrário, devem ser realizados conforme prescrito na norma ANSI C37.66 no que couber, para a chave seccionadora unipolar.

6.7.1.2 Os ensaios de rotina para as chaves seccionadoras unipolares devem ser os seguintes:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Tensão suportável nominal à frequência industrial a seco no circuito principal;
- c) Ensaio de resistência de isolamento entre terminais com os contatos abertos, e entre terminais e carcaça com os contatos fechados;
- d) Operação mecânica (cinco operações de abertura utilizando alavanca de operação e cinco operações pelo mecanismo elétrico na tensão nominal e na tensão superior);
- e) Ensaio de resistência elétrica dos contatos;
- f) Ensaio de estanqueidade do tanque;
- g) Galvanização, conforme NBR 7400 e NBR 7398;
- h) Pintura – espessura e aderência;
- i) Verificação dos cabos de controle.

6.7.1.3 Juntamente com os relatórios de ensaios de rotina, a Contratada deve disponibilizar à CEEE-D o Certificado de Qualidade do aço utilizado na confecção das chaves seccionadoras unipolares.

6.7.2. Ensaio de Tipo

6.7.2.1 Todos os ensaios, salvo indicação em contrário, devem ser realizados conforme prescrito na norma ANSI C37.66 no que couber, para a chave seccionadora unipolar.

6.7.2.2 Os ensaios de tipo para as chaves seccionadoras unipolares são os seguintes:

- a) Ensaio de rotina;
- b) Elevação de temperatura;
- c) Radiointerferência;
- d) Corrente Suportável Nominal de Curta Duração e do Valor de Crista Nominal da Corrente Suportável;
- e) Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico;

- f) Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial sob chuva;
- g) Interrupção e Estabelecimento;
- h) Corrente Capacitiva de Energização;
- i) Ciclo de Operação;
- j) Verificação da Simultaneidade dos Contatos;
- k) Resistência Mecânica – 10.000 operações

6.7.3. Ensaio de Recebimento

6.7.3.1 Os ensaios de recebimento são os ensaios de rotina relacionados nesta Especificação para as chaves seccionadoras unipolares.

6.7.3.2 Todos os equipamentos a serem fornecidos devem ser submetidos aos ensaios de recebimento previsto nas suas Especificações Técnicas e nas normas técnicas da ABNT.

6.8. CAIXA DE JUNÇÃO

6.8.1. Ensaio de Rotina

6.8.1.1 Os ensaios de rotina para a caixa de junção devem ser os seguintes:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Continuidade da fiação de controle;
- c) Galvanização, conforme NBR 7400 e NBR 7398;
- d) Tensão suportável nominal à frequência industrial nos circuitos auxiliares de comando;
- e) Tensão aplicada na fiação de controle.

6.8.1.2 Juntamente com os relatórios de ensaios de rotina, a Contratada deve disponibilizar à CEEE-D o Certificado de Qualidade do aço utilizado na confecção das caixas de junção.

6.9. COMANDO AUTOMÁTICO

6.9.1. Ensaio de Rotina

6.9.1.1 Os ensaios de rotina para os comandos automáticos devem ser os seguintes:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Operação automática;
- c) Operação manual;
- d) Continuidade da fiação de controle;
- e) Galvanização, conforme NBR 7400 e NBR 7398;
- f) Tensão suportável nominal à frequência industrial nos circuitos auxiliares de comando, conforme NBR 7116;
- g) Tensão aplicada na fiação de controle;
- h) Pintura – espessura e aderência.

6.9.1.2 Juntamente com os relatórios de ensaios de rotina, a Contratada deve disponibilizar à CEEE-D o Certificado de Qualidade do aço utilizado na confecção dos comandos automáticos.

6.9.2. Ensaio de Tipo

6.9.2.1 Os ensaios de tipo para os comandos automáticos devem ser os seguintes:

- a) Suportabilidade à Tensão de Impulso, com tensão de 5kV de pico;
- b) Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial nos Circuitos Auxiliares e de Comando;
- c) Medição da Resistência de Isolamento;
- d) Susceptibilidade a Distúrbio de Alta Frequência;
- e) Susceptibilidade a transitórios rápidos, nível de severidade 4;
- f) Susceptibilidade a distúrbio de campo eletromagnético radiado, nível de severidade 3;
- g) Susceptibilidade à descarga eletrostática, nível de severidade 2;
- h) Climáticos de calor, frio, temperatura e umidade;
- i) Vibração, classe 1.

6.9.3. Ensaio de Recebimento

6.9.3.1 Os ensaios de recebimento são os ensaios de rotina relacionados nesta Especificação para os comandos automáticos.

6.9.3.2 Todos os equipamentos a serem fornecidos devem ser submetidos aos ensaios de recebimento previsto nas suas Especificações Técnicas e nas normas técnicas da ABNT.

6.10. ESTRUTURAS METÁLICAS

6.10.1. Ensaio de Rotina

Os ensaios de rotina para o suporte metálico devem ser os seguintes:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Galvanização, conforme NBR 7400 e NBR 7398;

6.11. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

Os ensaios do transformador de potencial indutivo devem ser conforme especificação ETD-00.062.

6.12. SENSOR DE CORRENTE

6.12.1. Ensaio de Rotina

6.12.1.1 Os ensaios de rotina para o sensor de corrente devem ser os seguintes:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Tensão suportável nominal à frequência industrial, conforme ABNT-NBR 5032;
- c) Aplicação de corrente e leitura da tensão no secundário e verificação de leitura no comando automático para correntes de 10 A – 100 A – 300 A e 600 A.

6.12.2. Ensaio de Tipo

6.12.2.1 Os ensaios de tipo para o sensor de corrente devem ser os seguintes:

- a) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- b) Tensão suportável nominal à frequência industrial sob chuva;
- c) Radiointerferência, não devendo exceder 100 μ V.

6.13. BANCO DE CAPACITORES COMPLETOS

A Contratada deve efetuar, por ocasião da inspeção por parte de CEEE-D, a pré-montagem de 01 (um) banco de capacitores completos com todos os componentes que devem fazer parte do fornecimento e necessários ao seu correto funcionamento.

6.14. INTEGRAÇÃO COM O SISTEMA SCADA

Ensaio de integração com o sistema SCADA da CEEE-D:

- a) Parametrização e ajustes no local, junto ao comando automático e através de notebook;
- b) Injeção de sinais para testes das entradas digitais e analógicas;
- c) Integração total do sistema, operação automática.

6.15. APROVAÇÃO E LIBERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

6.15.1. Após a obtenção dos resultados satisfatório na inspeção e nos ensaios e aprovado o acondicionamento, o inspetor deve emitir um Boletim de Inspeção de Materiais (BIM), liberando os equipamentos para embarque.

6.15.2. A Contratada deve fornecer à CEEE-D, após a conclusão dos procedimentos de inspeção e ensaios e antes do embarque dos bancos de capacitores, uma relação completa com os números de série de todos os equipamentos que devem ser embarcados e quando o fornecimento for de bancos de capacitores completos deve informar os números de série que compõem cada banco de capacitores fornecido.

7 VIGÊNCIA E APROVAÇÃO

7.1. Esta Especificação entra em vigor a partir de 22-02-2021.

7.2. A partir da sua vigência, esta Especificação substitui a Especificação de Distribuição E-81.008 de 06-08-2014.

7.3. Responsável pela elaboração da Especificação:

Nome	Órgão
Ederson Soares Lopes	Seção de Manutenção da Distribuição - DMA

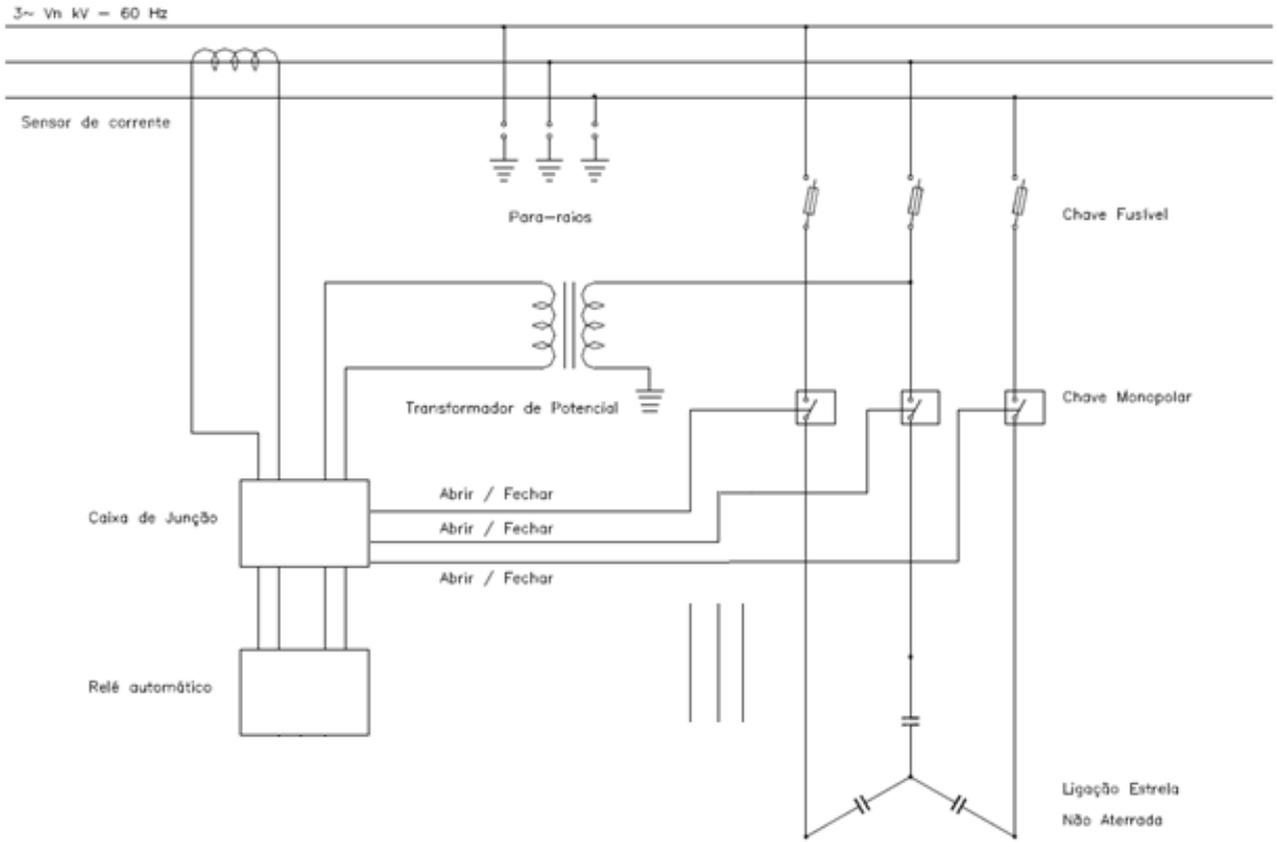
Sérgio Fabbrin Appel
Chefe da Divisão de Engenharia e Gestão de Ativos

Em: 19-02-2021

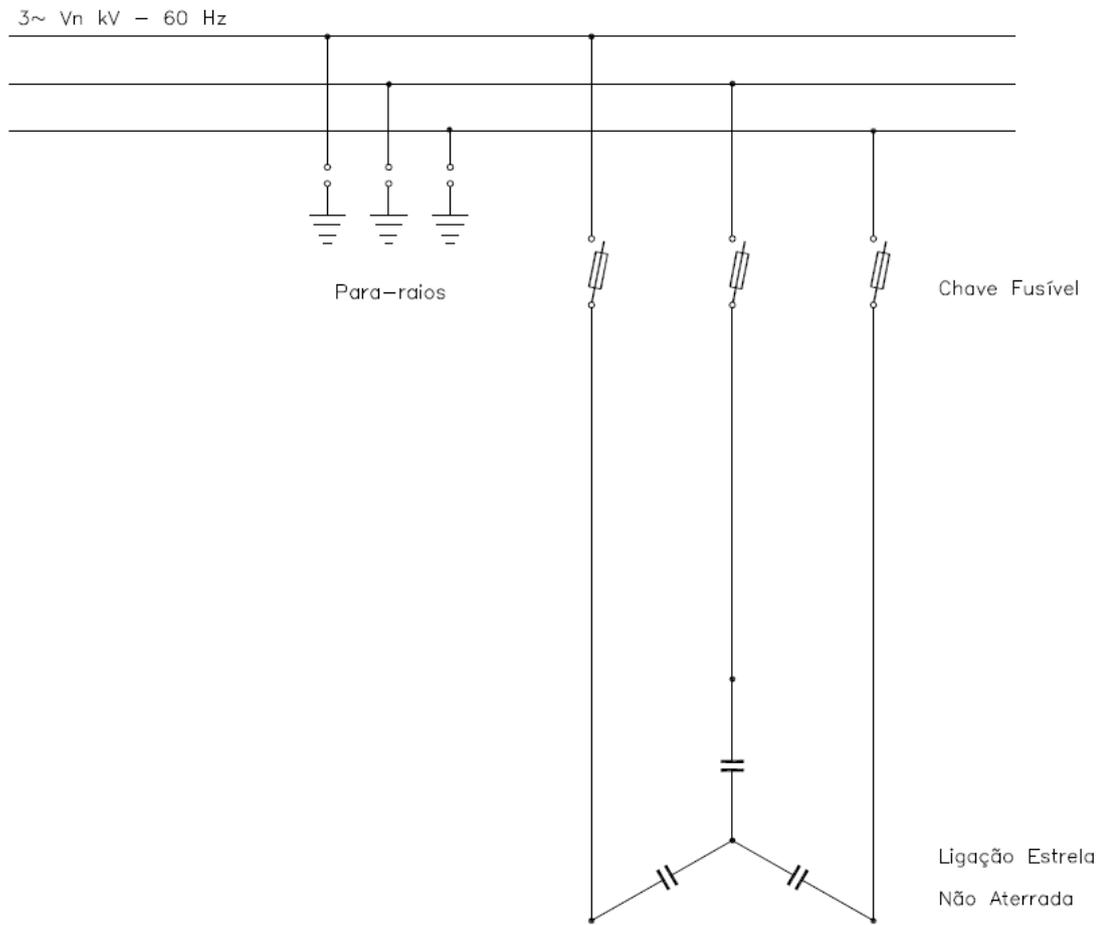
Documento original junto ao Órgão de origem.
Arquivo eletrônico contido na Nota EI n.º 100001073913.

Controle de Revisões				
Versão	Revisão	Vigência	Código	Alterações
00	0	22-02-2021	ESP-13.015	Versão Inicial

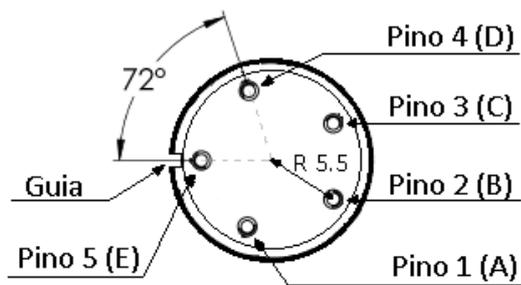
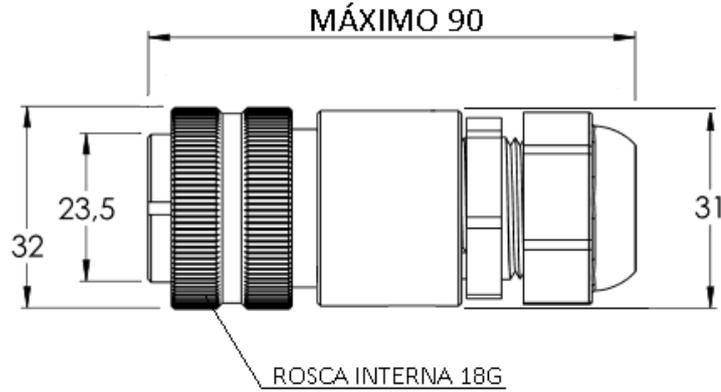
ANEXO A – DIAGRAMA TRIFILAR – BANCO DE CAPACITORES COMPLETO



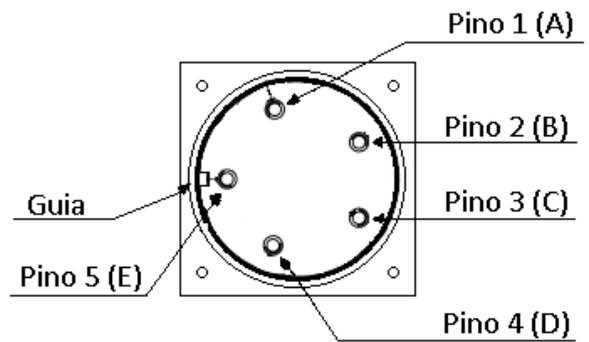
ANEXO B – DIAGRAMA TRIFILAR – BANCO DE CAPACITORES FIXO



ANEXO C - TOMADA PARA CONEXÃO DOS CABOS DE CONTROLE DAS CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES



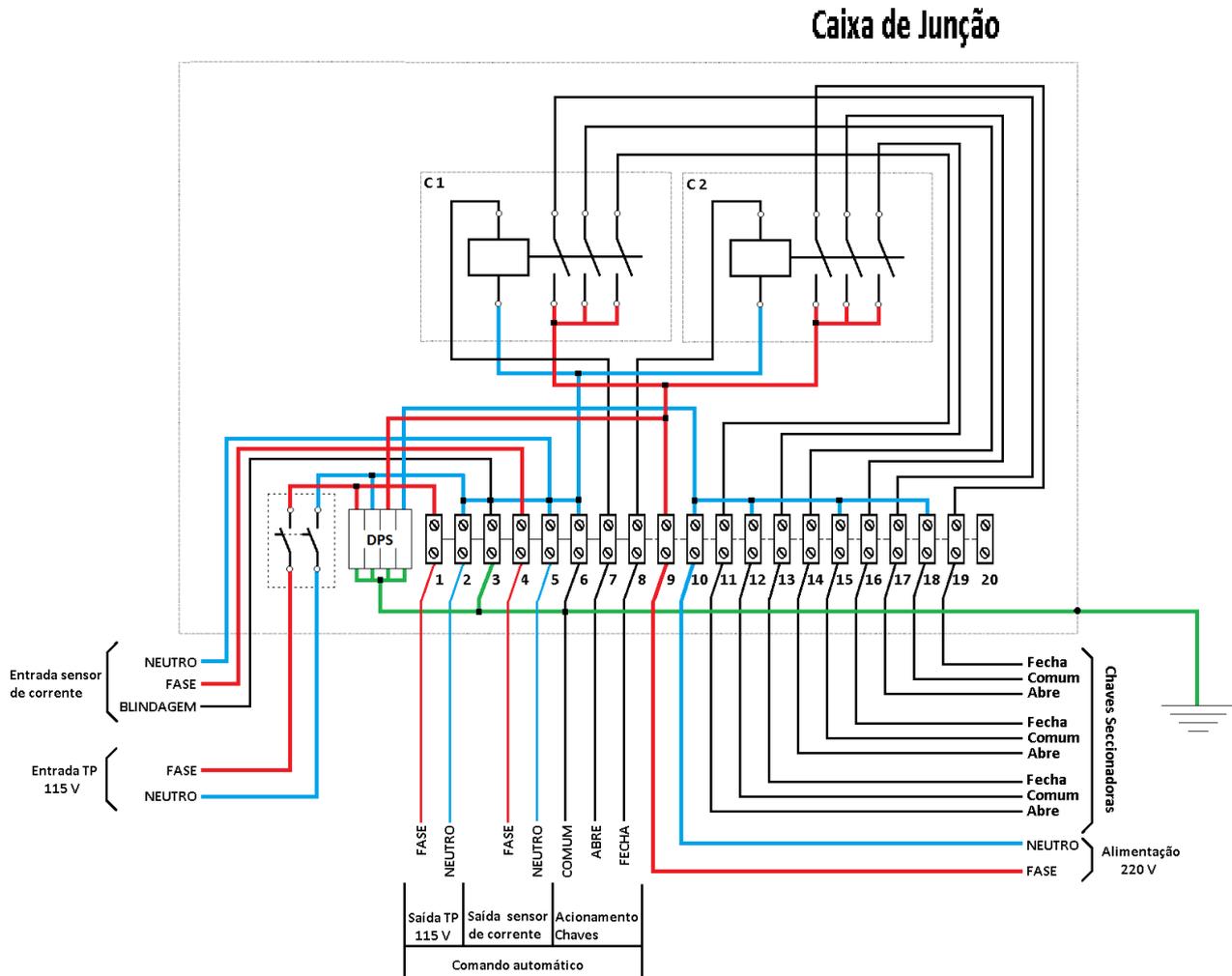
Tomada fêmea (vista externa)



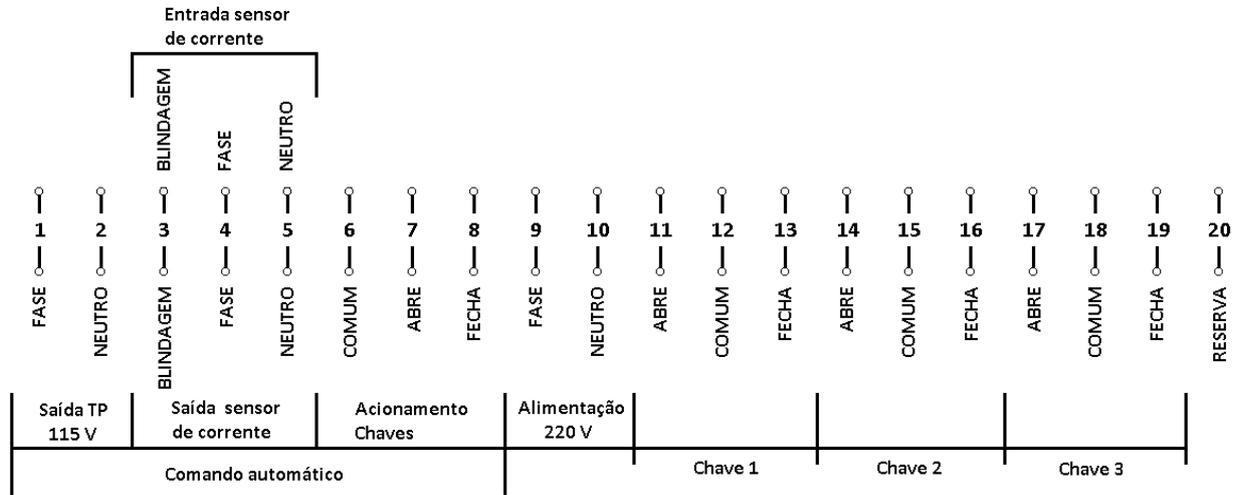
Conector pino macho (vista externa)

Nota: dimensões em milímetros.

ANEXO D - ESQUEMÁTICA PARA INTERLIGAÇÃO DOS COMPONENTES INTERNOS DA CAIXA DE JUNÇÃO

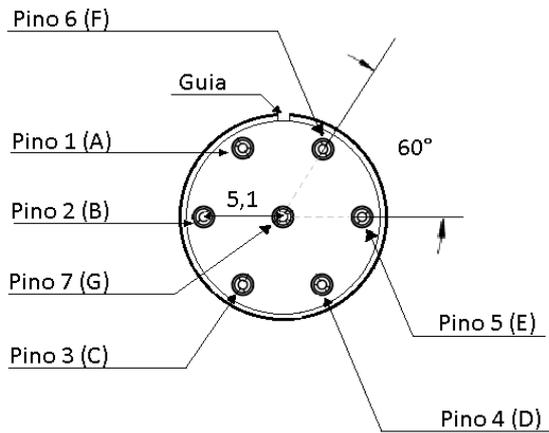
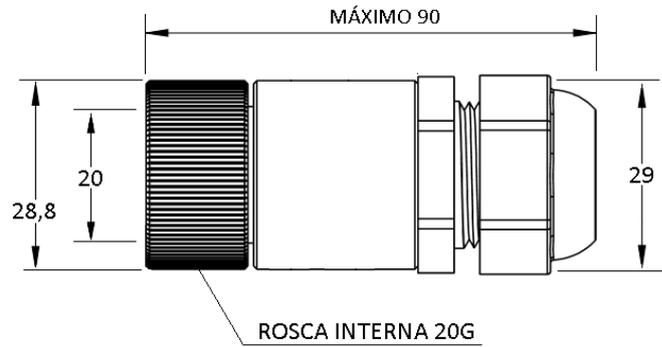


ANEXO E - DESCRIÇÃO DE NUMERAÇÃO E LIGAÇÃO DOS COMPONENTES NO BLOCO DE TERMINAIS DA CAIXA DE JUNÇÃO

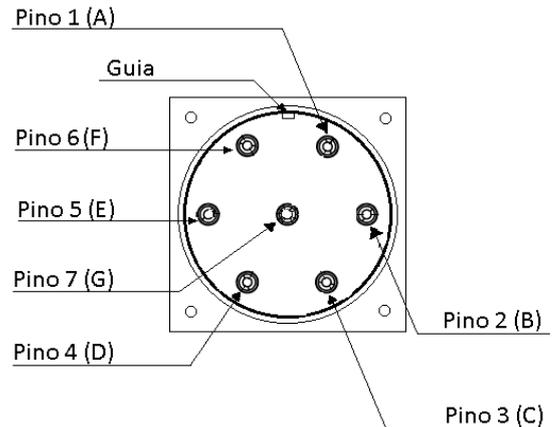


Nota: Os bornes número 3 e 6 devem ser aterrados a caixa de junção.

ANEXO F - TOMADA PARA CONEXÃO DO CABO DE CONTROLE DO COMANDO AUTOMÁTICO



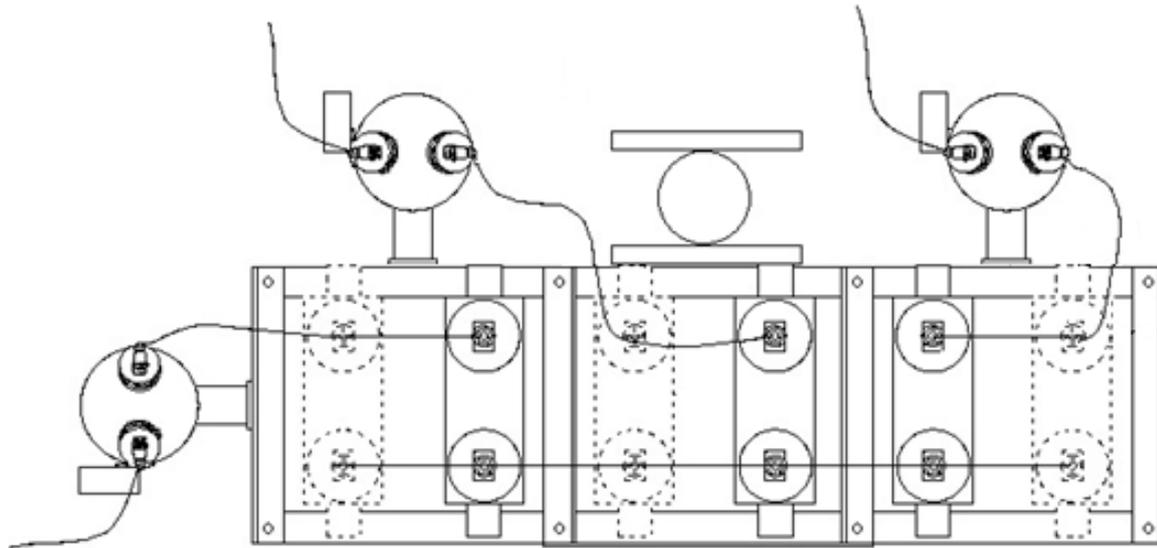
Tomada fêmea (vista externa)



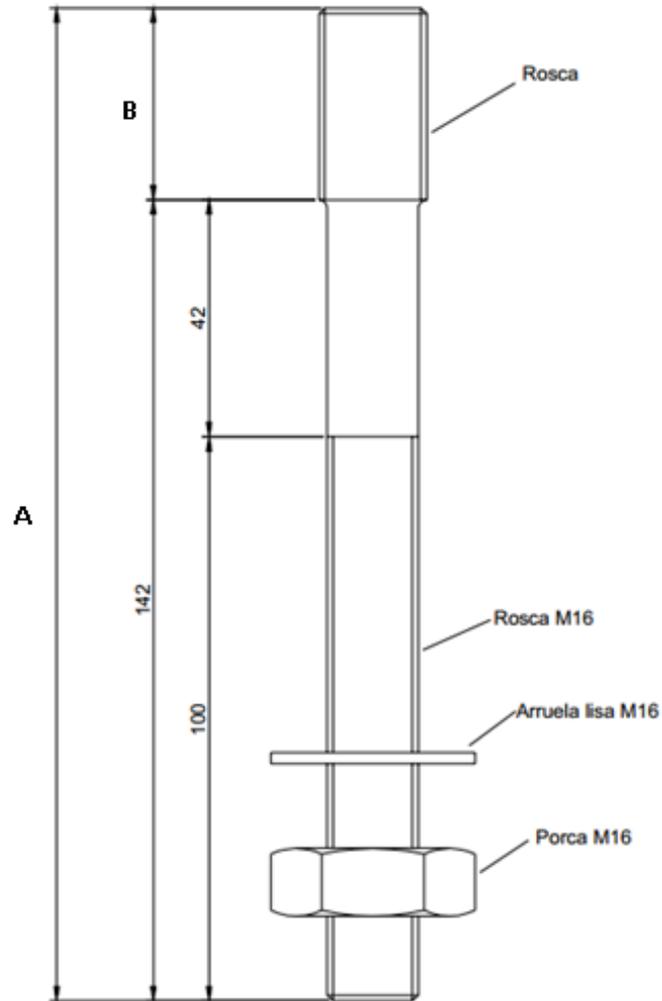
Conector pino macho (vista externa)

Nota: Dimensões em milímetros.

ANEXO G - ESQUEMA DE LIGAÇÃO E MONTAGEM DAS CÉLULAS CAPACITIVAS E CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES NA ESTRUTURA METÁLICA



ANEXO H - FIXAÇÃO DO SENSOR DE CORRENTE



Nota: Pino deve ser zincado a quente.

Dimensões em milímetros.

Dimensões A e B podem variar de acordo com o sensor utilizado.

Rosca indicada no trecho B deve estar de acordo com o sensor utilizado.

ANEXO I – TABELAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS

Tabela de Características Técnicas Garantidas – Banco de Capacitores Completo

Processo de Licitação Nº: _____

Código Material CEEE-D: _____

Proponente/Fornecedor: _____

CNPJ Proponente/Fornecedor: _____

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO CEEE-D		PROPOSTA
1	FABRICANTE	-	-	
2	TIPO/MODELO	-	-	
3	TIPO DE EQUIPAMENTO	FIXO/AUTOMÁTICO	FIXO/AUTOMÁTICO	
4	TENSÃO NOMINAL (kV)	13,8 / 7,96	23,1 / 13,33	
5	POTÊNCIA NOMINAL (kVA _r)	600 / 1200	600 / 1200	
6	CAPACITÂNCIA (µf)	INFORMAR	INFORMAR	
7	TENSÃO RESIDUAL 5 MINUTOS APÓS O DESLIGAMENTO (V)	INFORMAR	INFORMAR	
8	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (kV)	110	150	
9	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL A FREQUÊNCIA INDUSTRIAL DURANTE 1 MINUTO - kV	34	50	
12	TIPO DE LIGAÇÃO	ESTRELA NÃO ATERRADA	ESTRELA NÃO ATERRADA	
13	TAXA DE FALHAS ANUAL (%)	INFORMAR	INFORMAR	
14	UNIDADES CAPACITIVAS	TAB. CARACT.	TAB. CARACT.	
15	CHAVES SECCIONADORAS UNIPOLARES	TAB. CARACT.	TAB. CARACT.	
16	SENSOR DE CORRENTE	TAB. CARACT.	TAB. CARACT.	
17	COMANDO AUTOMÁTICO	TAB. CARACT.	TAB. CARACT.	
18	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	TAB. CARACT.	TAB. CARACT.	
19	TIPO DE ESTRUTURA (DE FERRO OU ALUMINIO)	INFORMAR	INFORMAR	
20	MASSA TOTAL DO CONJUNTO (kg)	INFORMAR	INFORMAR	
21	MASSA TOTAL DO CONJUNTO EMBALADO (kg)	INFORMAR	INFORMAR	
22	NOTA: DEVEM SER PREENCHIDAS E ANEXADAS A ESTE ITEM AS TABELAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS DOS ITENS 14, 15, 16, 17 E 18.			
23	DESENHOS DE REFERÊNCIA, EM ANEXO:			
24	OBSERVAÇÕES E EXCEÇÕES AS ESPECIFICAÇÕES:			
25	DECLARAÇÃO: CONCORDAMOS COM AS CONDIÇÕES CONSTANTES NESTA ESPECIFICAÇÃO E SEUS ANEXOS.			

Nome do Responsável: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Local/Data: _____

Assinatura: _____

Tabela de Características Técnicas Garantidas – Unidades Capacitivas

Processo de Licitação Nº: _____

Código Material CEEE-D: _____

Proponente/Fornecedor: _____

CNPJ Proponente/Fornecedor: _____

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO CEEE-D		PROPOSTA
1	FABRICANTE	-	-	
2	TIPO/MODELO	-	-	
3	TENSÃO NOMINAL (kV)	7,960	13,337	
4	TENSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO (kV)	15	24,2	
5	POTÊNCIA NOMINAL (kVA _r)	200	200	
6	FREQUÊNCIA NOMINAL (HZ)	60	60	
7	CAPACITÂNCIA A 25°C (µf)	-	-	
8	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (kV)	110	150	
9	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL A FREQUÊNCIA INDUSTRIAL DURANTE 1 MINUTO (kV)	34	50	
10	POTÊNCIA MÁXIMA DE SERVIÇO	135% DA POT. NOMINAL	135% DA POT. NOMINAL	
11	LIMITE DE TEMPERATURA	-5°C a 45°C	-5°C a 45°C	
12	DISPOSITIVO DE DESCARGA	INTERNO	INTERNO	
13	INSTALAÇÃO	EXTERNA	EXTERNA	
14	PINTURA EXTERNA	CINZA CLARO	CINZA CLARO	
15	PERDAS ELÉTRICAS MÁXIMAS (W/kVA _r)	0,12	0,12	
16	MATERIAL DO DIELETRICO	FILME	FILME	
17	STRESS DO DIELETRICO SECO (kV/mm)	-	-	
18	LÍQUIDO IMPREGNANTE	-	-	
19	MATERIAL DE FABRICAÇÃO DO TANQUE	-	-	
20	VIDA ÚTIL NA TENSÃO NOMINAL (ANOS)	-	-	
21	CURVA DE DESCARGA	-	-	
22	CURVA DE PROBABILIDADE DE RUPTURA	-	-	
23	FATOR DE PERDAS	-	-	
24	RESISTÊNCIA DE DESCARGA	-	-	
25	MASSA DA UNIDADE CAPACITIVA (kg)	-	-	
26	NORMA DE FABRICAÇÃO:			
27	DESENHOS DE REFERÊNCIA, EM ANEXO:			
28	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE ROTINA, EM ANEXO:			
29	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE TIPO, EM ANEXO:			
30	OBSERVAÇÕES E EXCEÇÕES AS ESPECIFICAÇÕES:			
31	DECLARAÇÃO: CONCORDAMOS COM AS CONDIÇÕES CONSTANTES NESTA ESPECIFICAÇÃO E SEUS ANEXOS.			

Nome do Responsável: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Local/Data: _____

Assinatura: _____

Tabela de Características Técnicas Garantidas – Chaves Seccionadoras Unipolares – F.1

Processo de Licitação Nº: _____

Código Material CEEE-D: _____

Proponente/Fornecedor: _____

CNPJ Proponente/Fornecedor: _____

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO CEEE-D		PROPOSTA
1	FABRICANTE	-	-	
2	TIPO/MODELO	-	-	
3	TENSÃO NOMINAL (kV)	13,8	23,1	
4	TENSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO (kV)	15	24,2	
5	FREQUÊNCIA NOMINAL (HZ)	60	60	
6	CORRENTE NOMINAL EM REGIME PERMANENTE (A)	200	200	
7	CORRENTE NOMINAL DE CHAVEAMENTO CAPACITIVO (A)	200	200	
8	CORRENTE MOMENTANEA ASSIMETRICA INSTANTÂNEA (A)	9000	9000	
9	CORRENTE NOMINAL (A)	-	-	
10	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (kV)	110	150	
11	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL A FREQUÊNCIA INDUSTRIAL DURANTE 1 MINUTO (kV) - SECO	34	50	
12	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL A FREQUÊNCIA INDUSTRIAL DURANTE 10 SEGUNDOS (kV) - MOLHADO	30	40	
13	CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO - SIMÉTRICA - 0,5 SEGUNDOS (kA)	6	6	
14	CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO - SIMÉTRICA - 1,0 SEGUNDO (kA)	4,5	4,5	
15	PICO DE CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL TRANSITÓRIA DE ALTA FREQUÊNCIA (kA)	12	12	
16	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO ENTRE TERMINAIS COM CONTATOS FECHADOS (MΩ)	-	-	
17	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO ENTRE TERMINAIS E MASSA COM CONTATOS FECHADOS (MΩ)	-	-	
18	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO ENTRE TERMINAIS COM CONTATOS ABERTOS (MΩ)	-	-	
19	TENSÃO NOMINAL DO MECANISMO DE COMANDO - CA (V)	220	220	
20	FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO DO MECANISMO DE COMANDO (V)	190 - 240	190 - 240	
21	TIPO DE ACIONAMENTO DO MECANISMO DE COMANDO	MOTOR-ATUADOR	MOTOR-ATUADOR	
22	CONSUMO DO MECANISMO DE COMANDO (A)	-	-	
23	TEMPO MÍNIMO DE IMPULSO ELÉTRICO PARA ACIONAMENTO DO MECANISMO DE COMANDO (S)	-	-	
24	TEMPO DE OPERAÇÃO DE FECHAMENTO (S)	-	-	
25	TEMPO DE OPERAÇÃO DE ABERTURA (S)	-	-	
26	OPERAÇÕES SEM MANUTENÇÃO (ABERTURA/FECHAMENTO)	30.000	30.000	
27	MEIO DE INTERRUPTÃO	VÁCUO	VÁCUO	
28	ABERTURA MANUAL	SIM	SIM	
29	FECHAMENTO MANUAL	SIM	SIM	
30	ABERTURA POR COMANDO ELÉTRICO	SIM	SIM	
31	FECHAMENTO POR COMANDO ELÉTRICO	SIM	SIM	

Nome do Responsável: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Local/Data: _____

Assinatura: _____

Tabela de Características Técnicas Garantidas – Chaves Seccionadoras Unipolares – F.2

Processo de Licitação Nº: _____

Código Material CEEE-D: _____

Proponente/Fornecedor: _____

CNPJ Proponente/Fornecedor: _____

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO CEEE-D		PROPOSTA
32	INSTALAÇÃO	EXTERNA	EXTERNA	
33	MATERIAL DE FABRICAÇÃO DO TANQUE	-	-	
34	MATERIAL DE FABRICAÇÃO DAS BUCHAS	-	-	
35	MASSA DA CHAVE SECCIONADORA (kg)	-	-	
36	MASSA DA CHAVE SECCIONADORA EMBALADA (kg)	-	-	
37	DIMENSÕES DA EMBALAGEM (mm)			
38	NORMA DE FABRICAÇÃO:			
39	DESENHOS DE REFERÊNCIA, EM ANEXO:			
40	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE ROTINA, EM ANEXO:			
41	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE TIPO, EM ANEXO:			
42	OBSERVAÇÕES E EXCEÇÕES AS ESPECIFICAÇÕES:			
43	DECLARAÇÃO: CONCORDAMOS COM AS CONDIÇÕES CONSTANTES NESTA ESPECIFICAÇÃO E SEUS ANEXOS.			

Nome do Responsável: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Local/Data: _____

Assinatura: _____

Tabela de Características Técnicas Garantidas – Comando Automático

Processo de Licitação Nº: _____

Código Material CEEE-D: _____

Proponente/Fornecedor: _____

CNPJ Proponente/Fornecedor: _____

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO CEEE-D	PROPOSTA
1	FABRICANTE	-	
2	TIPO/MODELO	-	
3	TENSÃO NOMINAL (V)	127 - 220	
4	FAIXA DE TENSÃO DE OPERAÇÃO (V)	90 - 240	
5	CONSUMO DE ENERGIA MÁXIMO (VA)	-	
6	FREQUÊNCIA NOMINAL (HZ)	60	
7	TEMPERATURA DE OPERAÇÃO (°C)	-5°C - 70°C	
8	EXATIDÃO DO COMANDO PARA A TENSÃO DE OPERAÇÃO (MÁXIMO)	1%	
9	EXATIDÃO DO COMANDO PARA AJUSTE DE SENSIBILIDADE (MÁXIMO)	10%	
10	CONTATOS AUXILIARES - CORRENTE NOMINAL COM FATOR DE POTÊNCIA 0,3 INDUTIVO (A)	20	
11	CONTATOS AUXILIARES - NÚMERO MÍNIMO DE OPERAÇÕES SEM TROCA DE CONTATOS	100.000	
12	PORTA DE COMUNICAÇÃO COM PC	RS232 - USB - ETHERNET	
13	PORTA DE COMUNICAÇÃO COM MODEM	ETHERNET	
14	PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO	DPN3.0	
15	FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA MODEM DE COMUNICAÇÃO (VCC)	12	
16	TIPO DE BATERIA	-	
17	VIDA ÚTIL DA BATERIA - SEM ENERGIA (ANOS)	-	
18	FAIXA DE TEMPO DE IMPULSO ELÉTRICO PARA ACIONAMENTO DE ABERTURA/FECHAMENTO DOS CONTATOS (S)	-	
19	NÚMERO DE DÍGITOS DO CONTADOR DE OPERAÇÕES	5 (MÍNIMO)	
20	QUANTIDADE DE OPERAÇÕES MÁXIMAS DIÁRIAS	-	
21	FAIXA DE INTERVALOS PROGRAMÁVEIS DE REGISTROS (MINUTOS)	1 - 60	
22	PERÍODO MÍNIMO DE ARMAZENAMENTO DE REGISTROS PARA INTERVALO DE 10 MINUTOS (DIAS)	30	
23	TIPO DE REGISTRO DE MEMÓRIA	CIRCULAR	
24	PROGRAMAÇÃO DE DIAS ÚTEIS	SIM	
25	PROGRAMAÇÃO DE DIAS NÃO ÚTEIS	SIM	
26	PROGRAMAÇÃO DE HORÁRIO DE VERÃO	SIM	
27	QUANTIDADE PROGRAMÁVEL DE DATAS DE FERIADOS	20	
28	INSTALAÇÃO	EXTERNA	
29	MATERIAL DE FABRICAÇÃO DA CAIXA	-	
30	GRAU DE PROTEÇÃO DA CAIXA	IP 54	
31	MASSA DO COMANDO (kg)	-	
32	DIMENSÕES DA EMBALAGEM (mm)	-	
33	NORMA DE FABRICAÇÃO:		
34	DESENHOS DE REFERÊNCIA, EM ANEXO:		
35	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE ROTINA, EM ANEXO:		
36	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE TIPO, EM ANEXO:		
37	OBSERVAÇÕES E EXCEÇÕES AS ESPECIFICAÇÕES:		
38	DECLARAÇÃO: CONCORDAMOS COM AS CONDIÇÕES CONSTANTES NESTA ESPECIFICAÇÃO E SEUS ANEXOS.		

Nome do Responsável: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Local/Data: _____

Assinatura: _____

Tabela de Características Técnicas Garantidas – Transformador de Potencial

Processo de Licitação Nº: _____

Código Material CEEE-D: _____

Proponente/Fornecedor: _____

CNPJ Proponente/Fornecedor: _____

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO CEEE-D		PROPOSTA
1	FABRICANTE	-	-	
2	TIPO/MODELO	-	-	
3	TENSÃO MÁXIMA DE SERVIÇO (kV)	15	24,2	
4	TENSÃO PRIMÁRIA NOMINAL (V)	13800	23000	
5	TENSÃO SECUNDÁRIA NOMINAL (V)	115	115	
6	RELAÇÃO NOMINAL	120:1	200:1	
7	POTÊNCIA TÉRMICA NOMINAL (VA)	400	400	
8	FREQUÊNCIA NOMINAL (HZ)	60	60	
9	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (kV)	110	150	
10	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL A FREQUÊNCIA INDUSTRIAL DURANTE 1 MINUTO (kV)	34	50	
11	INSTALAÇÃO	EXTERNA	EXTERNA	
12	CLASSE DE EXATIDÃO E CARGA SECUNDÁRIO	1,2P75	1,2P75	
13	FATOR DE SOBRETENSÃO	1,2	1,2	
14	GRUPO DE LIGAÇÃO	1	1	
15	TIPO DE ISOLAMENTO	RESINA EPOXI	RESINA EPOXI	
16	MASSA DO TRANSFORMADOR (kg)	-	-	
17	DIMENSÕES DA EMBALAGEM (mm)	-	-	
18	NORMA DE FABRICAÇÃO:			
19	DESENHOS DE REFERÊNCIA, EM ANEXO:			
20	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE ROTINA, EM ANEXO:			
21	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE TIPO, EM ANEXO:			
22	OBSERVAÇÕES E EXCEÇÕES AS ESPECIFICAÇÕES:			
23	DECLARAÇÃO: CONCORDAMOS COM AS CONDIÇÕES CONSTANTES NESTA ESPECIFICAÇÃO E SEUS ANEXOS.			

Nome do Responsável: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Local/Data: _____

Assinatura: _____

Tabela de Características Técnicas Garantidas – Sensor de Corrente

Processo de Licitação Nº: _____

Código Material CEEE-D: _____

Proponente/Fornecedor: _____

CNPJ Proponente/Fornecedor: _____

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO CEEE-D		PROPOSTA
1	FABRICANTE	-	-	
2	TIPO/MODELO	-	-	
3	TENSÃO NOMINAL (kV)	13,8	23,1	
4	RELAÇÃO NOMINAL	600A:10V	600A:10V	
5	POTÊNCIA TÉRMICA NOMINAL	-	-	
6	FREQUÊNCIA NOMINAL (HZ)	60	60	
7	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (kV)	110	150	
8	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL A FREQUÊNCIA INDUSTRIAL DURANTE 1 MINUTO (kV)	34	50	
9	INSTALAÇÃO	EXTERNA	EXTERNA	
10	EXATIDÃO	+/-2%	+/-2%	
11	SEÇÃO MÍNIMA DOS CONDUTORES COMPATÍVEIS (mm ²)	25	25	
12	SEÇÃO MÁXIMA DOS CONDUTORES COMPATÍVEIS (mm ²)	198	198	
13	COMPRIMENTO DO CABO DE LIGAÇÃO (m)	5	5	
14	MASSA DO SENSOR (kg)	-	-	
15	DIMENSÕES DA EMBALAGEM (mm)	-	-	
16	NORMA DE FABRICAÇÃO:			
17	DESENHOS DE REFERÊNCIA, EM ANEXO:			
18	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE ROTINA, EM ANEXO:			
19	RELATÓRIOS DE ENSAIO DE TIPO, EM ANEXO:			
20	OBSERVAÇÕES E EXCEÇÕES AS ESPECIFICAÇÕES:			
21	DECLARAÇÃO: CONCORDAMOS COM AS CONDIÇÕES CONSTANTES NESTA ESPECIFICAÇÃO E SEUS ANEXOS.			

Nome do Responsável: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Local/Data: _____

Assinatura: _____