

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****CHAVE SECCIONADORA COM ABERTURA CENTRAL COM CHAVE DE
ATERRAMENTO INCORPORADA
145 kV – 1200 A**

Código:

ET 07-02-238

Versão:

05

Sumário

1. OBJETIVO	3
2. ÂMBITO	3
3. CONCEITOS.....	3
3.1. SIGLAS	3
3.2. TERMINOLOGIA.....	3
4. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	3
5. INSTRUÇÕES GERAIS.....	4
5.1. ESCOPO DE FORNECIMENTO	4
5.2. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	5
5.3. MECANISMO	5
5.4. CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS	6
5.5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	6
5.5.1. Terminais de AT.....	6
5.5.2. Isoladores	6
5.5.3. Articulações e Mancais.....	6
5.5.4. Montagem.....	6
5.5.5. Mecanismo de Operação.....	7
5.5.6. Acionamento Motorizado.....	7
5.5.7. Contatos Auxiliares.....	9
5.5.8. Capacidade dos Contatos para Uso Geral.....	9
5.5.9. Placa de identificação da Seccionadora	9
5.5.10. Placa de identificação do Mecanismo de Operação.....	10
6. DOCUMENTOS TÉCNICOS	11
6.1. DESENHOS E DADOS A SEREM FORNECIDOS COM A PROPOSTA	11
6.2. DESENHOS A SEREM FORNECIDOS APÓS A ASSINATURA DO CONTRATO	12
7. PROCEDIMENTOS	12
7.1. ENSAIOS, INSPEÇÃO E APROVAÇÃO	12
7.2. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	13
7.3. ENSAIOS DE TIPO	14
7.4. ENSAIOS DE ROTINA	15
7.5. PEÇAS SOBRESSALENTES	15
7.6. GARANTIA	15
8. ALTERAÇÕES.....	15



9. ANEXOS..... 15

Elaboração: Richard Martins Bueno Data: 22/08/2016	Aprovação: Marco César Castro de Oliveira Data: 22/08/2016
Revisão em: 18/06/2026	Por: Richard Martins Bueno



1. OBJETIVO

1. Estabelecer os requisitos técnicos gerais mínimos para o projeto, fabricação, ensaios de fábrica, montagem, energização e entrega de chaves seccionadoras, classe de tensão de 145kV, com abertura central, com chave de aterramento incorporada, destinados a estações localizadas na área de concessão da DME Distribuição S.A. - DMED.
2. Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas - NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho e especificações técnicas anteriores a esta existente na DMED.

2. ÂMBITO

3. Aplica-se a Diretoria Técnica, Gerência de Distribuição, Supervisão de Sistemas, Supervisão de Qualidade, Supervisão de Suprimentos e Fornecedores de chaves seccionadoras.

3. CONCEITOS

3.1. Siglas

- DMED - DME Distribuição S.A
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
- IED - Intelligent Electronic Device

3.2. Terminologia

4. Serão adotadas terminologias estabelecidas pelas normas mencionadas no item 4 desta especificação.

4. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- ABNT NBR 5032 – Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1 000 V — Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada
- ABNT NBR 5456 - Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 6882 – Isolador-suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características



- ABNT NBR 7571 - Seccionadores – Características técnicas e dimensionais
- ABNT NBR 10621 - Isoladores utilizados em sistemas de alta-tensão em corrente alternada - Ensaio de poluição artificial
- ABNT NBR 11790 – Ensaio em isolador suporte de porcelana ou vidro, uso interno ou externo, para tensões acima de 1000 V
- ABNT NBR IEC 62271-102, Equipamentos de alta-tensão – Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento
- IEC 62271-1 - Equipamentos de alta tensão – Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e controle de alta tensão (norma de base para a série IEC 62271)

5. **NOTA:** Sendo contempladas também todas as normas citadas nas relacionadas acima e sempre com a última versão de todas, e as resoluções que alteram ou substituem as relacionadas no item 4. Em caso de dúvidas ou omissão prevalecem:

- As resoluções ANEEL;
- Esta especificação;
- Normas do DMED;
- As normas propostas pelo fabricante e aprovadas pelo DMED.

5. INSTRUÇÕES GERAIS

6. As seccionadoras abrangidas por esta especificação devem ser adequadas para operar a uma altitude de até 1.200 metros, em clima tropical com temperatura ambiente de -5°C até 40°C, com média diária não superior a 35°C, umidade relativa do ar de até 100%, precipitação pluviométrica média anual de 1.700 mm, sendo que ficarão expostos ao sol, à chuva e a poeira. Para instalação em altitude superior a 1.000 m, o FORNECEDOR deverá aplicar os fatores de correção de altitude conforme IEC 62271-1, item 4.6, garantindo a manutenção dos níveis de isolamento especificados.
7. As seccionadoras aqui especificadas são aplicáveis a sistemas elétricos de frequência nominal 60 Hz.
8. As quantidades de aquisição e características serão de acordo com o edital de compras.

5.1. Escopo de Fornecimento



- i. Chave Seccionadora Tripolar, de Abertura Central, com Chave de Aterramento incorporada, Tensão Nominal 145 kV, Corrente Nominal 1.200 A; nível de isolamento 230/650/275 kV (Uf rms / Ui pico / Us pico);
- ii. Comando Motorizado;
- iii. Estruturas de Montagem (se necessário);
- iv. Ferramentas especiais para a montagem e manutenção (se necessárias);
- v. Transporte e entrega do equipamento na obra;
- vi. Supervisão da Montagem em Campo;
- vii. Ensaios de tipo e de rotina;
- viii. Manuais de instrução e desenhos;
- ix. Treinamento.

5.2. Características Elétricas

- i. Tensão nominal: 145 kV
- ii. Nível de isolamento
 - Terra e entre polos: 230/650/275 kV (Uf rms / Ui pico / Us pico)
 - Entre contatos abertos: 265/750/315 kV (Uf rms / Ui pico / Us pico)
- iii. Frequência Nominal: 60 Hz
- iv. Corrente nominal: 1.200 A
- v. Capacidade de interrupção nominal
- vi. Corrente suportável de curta duração (Ik): 31,5 kA / 3 s Valor de crista da corrente suportável (Ip): 80 kA (fator $2,5 \times 31,5$ kA, conforme IEC 62271-1)

5.3. Mecanismo

- i. Circuito fechamento e abertura: 125 Vcc -20% e +10%
- ii. Circuito motor: 380 V-3Ø-60 Hz $\pm$ 10%
- iii. Circuito aquecimento: 220 V-1Ø-60 Hz $\pm$ 10%



5.4. Características Operativas

9. As chaves seccionadoras deverão ser de comando tripolar manual e motorizada, com operação sem carga, providas com os devidos acoplamentos mecânicos entre os polos. O comando manual deverá ser através de dispositivo incorporado no comando motorizado. A inserção do dispositivo de comando manual deve bloquear, mecânica e eletricamente, qualquer possibilidade do comando elétrico.
10. As chaves seccionadoras deverão possuir chave de aterramento incorporada, com acionamento motorizado, provida dos devidos acoplamentos e intertravamentos mecânicos entre os polos e entre as chaves, de forma que a operação da chave de aterramento esteja condicionada a posição aberta da chave seccionadora.

5.5. Características Construtivas

5.5.1. Terminais de AT

11. Os terminais de alta tensão devem ser do tipo barra chata de 04 (quatro) furos D15, com distância entre centros dos furos de 45 mm.

5.5.2. Isoladores

12. As colunas de isoladores, as quais fazem parte do fornecimento, devem atender a normas NBR 6882 e NBR 5032.
13. Após a assinatura do contrato deverá ser enviado o relatório constando a análise sobre os esforços de torção e flexão que o isolador está sujeito durante a operação normal, comparando com a suportabilidade do isolador a estes esforços.
14. O isolador deve apresentar distância de escoamento superior a 25 mm/kV.

5.5.3. Articulações e Mancais

15. A corrente circulante de pré-arco e de interrupção não deve passar pelas articulações e mancais, mas sim por cordoalhas e contatos de potência.
16. Os mancais e articulações devem apresentar características que não necessitam de lubrificação.

5.5.4. Montagem



17. As chaves seccionadoras serão montadas em estruturas de concreto, na fase posterior do projeto estes detalhes serão acordados entre o FORNECEDOR das chaves com o FORNECEDOR das estruturas. Procedimento semelhante terá lugar para determinar as distâncias de isolamento e seccionamento.

5.5.5. Mecanismo de Operação

18. Os mecanismos de operação devem ser de acionamento manual e motorizado. O acionamento manual deve excluir elétrica e mecanicamente a acionamento motorizado.
19. Nas posições extremas da chave (aberta-fechada) devem ser previstos meios de travamento mecânico.
20. As peças articuladas do mecanismo de operação devem possuir cordoalhas de interligação para garantir perfeita continuidade elétrica.
21. Os contatos auxiliares indicadores de posição devem ser acoplados num ponto do mecanismo tal que, caso ocorra deslizamento da embreagem ou quebra do pino de segurança, implicando em discrepância entre a posição da chave da posição do mecanismo, o acionamento, os contatos indiquem a posição real da chave.
22. O mecanismo deve ter desempenho que permita no mínimo 100 (cem) manobras completas de abertura e fechamento sem que ocorra desajuste que implique em necessidade de intervenção para calibrações e ajuste.

5.5.6. Acionamento Motorizado

23. O acionamento motorizado deve ser instalado numa caixa com grau de proteção IP-55 adequado ao uso externo, e acabamento final através de demão de pintura eletrostática epóxi-pó (140 +/- 10 microns), cinza claro, no padrão de cor Munsell N 6,5.
24. O acionamento manual deve ser por meio de dispositivo incorporado no acionamento motorizado.
25. Os circuitos de controle em termos gerais são divididos em:
- Circuito de alimentação do motor;
 - Circuito de comando;
 - Circuito de aquecimento, iluminação e tomada;
 - Contatos auxiliares.



26. O circuito de alimentação do motor de acionamento do mecanismo de manobra compreende os equipamentos de proteção do motor e do circuito, sendo requerido na entrada um disjuntor motor, o relé detector de tensão trifásica com função de falta de fase, desequilíbrio e subtensão, e contadores de acionamento.
27. O circuito de comando compreende a proteção de entrada com mini disjuntores, relé detector de tensão CC, chave seletora do local de comando e botoeiras de comando.
28. A alimentação provida dos quadros de controle, após passar pelo disjuntor de entrada alimenta o circuito de controle, seja a local seja os sinais advindo do remoto. O potencial que retorna para o intertravamento remoto da própria chave depende dos intertravamentos próprios no comando, que entre outros compreende: (i) tensão no circuito do motor dentro dos parâmetros; (ii) relé de proteção do motor restabelecido; (iii) dispositivo de acionamento manual não inserido; (iv) e outros requisitos do mecanismo.
29. O comando local é habilitado com a chave seletora em local e os intertravamentos externos e internos satisfeitos, e o comando remoto habilitado com a chave seletora em remoto e os intertravamentos internos e externos satisfeitos. O intertravamento entre a chave seccionadora e a chave de aterramento deverá ser garantido por meios mecânicos e confirmado eletricamente por contatos auxiliares de posição da chave seccionadora, de forma a impedir o fechamento da chave de aterramento com a chave seccionadora fechada.
30. Além dos contatos usados no circuito de comando devem ser previstos para uso externo, livres de potencial, os seguintes sinais:
 - Chave seletora em local/remoto;
 - Disjuntor da entrada CA fechado;
 - Disjuntor da entrada CC fechado;
 - Relé detector de CA operado;
 - Relé detector de CC operado.
31. O aquecimento tem a função impedir a condensação interna, sendo o controle por termostato.
32. A tomada, com capacidade de 15 A, deve ser do tipo 3 (três) pinos (fase/neutro/terra).



33. A iluminação LED deve ser controlada por interruptor instalado na parte interna do painel. Como para os demais circuitos, o de iluminação, tomada e aquecimento, deve ser protegido por mini disjuntor.
34. Os condutores devem ser instalados em canaletas e providos com anilhas nas extremidades, com inscrição “de/para” no terminal onde serão conectados. As conexões externas devem ser por meio de terminais unipolares com capacidade superior a 37 A e com dispositivos para execução entre pontes adjacentes na parte frontal, não sendo aceito duas conexões por terminal.

5.5.7. Contatos Auxiliares

35. Além dos contatos usados nos circuitos, devem ser previstos para circuito externos, livres de potencial, os seguintes contatos:
- 04 (quatro) NA do tipo a
 - 04 (quatro) NF do tipo b
 - 04 (quatro) NA do tipo aa
 - 04 (quatro) NF do tipo bb

5.5.8. Capacidade dos Contatos para Uso Geral

36. Os contatos dos dispositivos usados para os circuitos de intertravamentos e de lógica no sistema de controle e proteção devem apresentar as seguintes características mínimas:
- Nível de serviço (NBR-7098): III A
 - Capacidade de estabelecimento com $L/R < 0,04s$: 30 A-200ms
 - Capacidade de interrupção em 125 Vcc com $L/R > 0,04s$: 0,5 A
 - Corrente nominal: 5,0 A
 - Capacidade de curta duração (1s): 50 A
 - Número de operações com carga: 10×10^3

5.5.9. Placa de identificação da Seccionadora

37. A placa de identificação da Seccionadora, de aço inoxidável, contendo, indelevelmente marcadas, as seguintes informações mínimas:



- Nome do fabricante;
- Local de fabricação (cidade e estado – CNPJ);
- A palavra “Seccionador”;
- Número de série (nº);
- Ano de fabricação (ano);
- Tipo (modelo do fabricante);
- Norma técnica de projeto e ano da edição;
- Tensão nominal (Un);
- Frequência nominal (f);
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (Ui);
- Tensão suportável nominal de impulso de manobra (Us);
- Tensão suportável nominal à frequência industrial (Uf);
- Corrente nominal (In);
- Corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração (It/t);
- Valor de crista nominal da corrente suportável (Ip);
- Massa do polo (M-polo);
- Massa total (M-total);
- Número do manual de instruções (Man. Instr.);
- Número da encomenda (Encom.);
- Espaço em branco com dimensão de 14 mm x 70 mm.

5.5.10.Placa de identificação do Mecanismo de Operação

38. A placa de identificação do Mecanismo de Operação, de aço inoxidável, contendo, indelevelmente marcadas, as seguintes informações mínimas:

- Nome do fabricante;



- Local de fabricação (cidade e Estado – CNPJ);
- A expressão “Mecanismo de Operação”;
- Número de série (Nº);
- Ano de fabricação (ano);
- Tipo (modelo do fabricante);
- Tensão de comando e sua faixa de tolerância (Uc);
- Corrente nominal do circuito de comando (Ic);
- Tensão de alimentação do motor e sua faixa de tolerância (Un);
- Corrente nominal e corrente de partida do motor (In/Ip);
- Tensão de alimentação de aquecimento e sua faixa de tolerância (Ua);
- Potência nominal do aquecimento (Pa);
- Tempo de fechamento/abertura (t);
- Massa (M);
- Número do manual de instruções (Man. Instr.);
- Número da encomenda (Encom.);
- Espaço em branco com dimensões de 14 mm x 70 mm.

6. DOCUMENTOS TÉCNICOS

6.1. Desenhos e dados a serem fornecidos com a proposta

39. Como partes integrantes da proposta deverão ser fornecidos os seguintes dados e desenhos:

- Desenho de dimensões de equipamentos semelhante ao ofertado no qual conste dimensões principais; terminais de linha, estrutura de montagem (se aplicável), piso, esforços máximos admissíveis nos terminais de AT e esforços na base de montagem;
- Catálogo técnico com dados construtivos e desempenho;
- Dados do mecanismo;



– **Relatórios de ensaio de tipo.**

6.2. Desenhos a serem fornecidos após a assinatura do contrato

40. O FABRICANTE deverá submeter à aprovação e após aprovação para o arquivo os seguintes dados desenhos:
- Plano de fabricação, ensaio e entrega;
 - Desenho estrutural da chave no qual conste: dimensões externas principais; terminais de linha (AT); base para montagem na estrutura; terminal de aterramento; arranjo previsto para a caixa do mecanismo de comando; esforços máximos nos terminais de AT e na base; acesso aos componentes e detalhes de montagem e fixação;
 - Diagrama esquemático de comando no qual conste: arranjo da caixa, com disposição dos componentes; lista de material dos componentes; diagramas funcionais; diagramas de fiação; diagrama das réguas de terminais;
 - Desenho da placa de identificação da chave e do mecanismo de comando;
 - Plano de inspeção e descrição dos ensaios de rotina a serem executados na fábrica.

7. PROCEDIMENTOS

7.1. Ensaios, Inspeção e Aprovação

41. A DMED deverá ser comunicado pelo FORNECEDOR, com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência, da data em que o equipamento, ou lote, estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios e componentes finalizados. Para tanto, deverá ser enviada uma Programação de Inspeção e Testes contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.
42. São de inteira responsabilidade do FORNECEDOR as providências para realização das inspeções e ensaios, mesmo que não haja o acompanhamento direto da DMED, mormente no tocante a: cumprimento das determinações legais aplicáveis; segurança; capacidade e adequação das instalações próprias ou de terceiros; qualificação dos profissionais envolvidos; utilização de métodos, atividades e práticas para execução dos trabalhos requeridos; pertinência ou veracidade das informações necessárias; documentação associada. Ainda, o Fornecedor também é responsável pela recomposição ou reposição de unidades ensaiadas, quando isso for necessário, antes da entrega a DMED.



43. No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, a DMED deverá ser imediatamente comunicada e deverá ser determinada a causa do evento. No prazo máximo de 10 (dez) dias o FORNECEDOR deverá enviar um relatório da ocorrência a DMED, que analisará a amplitude e implicações do defeito antes de determinar a sequência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:
- Tipo do defeito ou falha;
 - Causa do mesmo;
 - Correção a ser adotada;
 - Referências do equipamento (número e data do Contrato de Fornecimento, número de série de fabricação da unidade ensaiada etc.);
 - Outras informações julgadas necessárias.
44. Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias à sua perfeita identificação e rastreabilidade com o fornecimento do equipamento ensaiado, tais como:
- Identificação técnica do equipamento (nome, tipo, número de série, características, etc.);
 - Número e data do Contrato de Fornecimento correspondente;
 - Descrição detalhada da inspeção ou ensaio, tais como os testes de:
 - Valores garantidos para cada inspeção ou ensaio;
 - Nome e assinatura do inspetor presente à inspeção ou ensaio;
 - Nome e assinatura do supervisor do laboratório, bem como sua declaração atestando a exatidão dos dados e resultados da inspeção ou ensaio;
 - Local e data da realização da inspeção ou ensaio.
45. Num prazo de 20 (vinte) dias após a realização da inspeção a DMED deverá receber os relatórios de ensaios, podendo ser por meios eletrônicos, como já informado no item 6 desta ET. Alternativamente e no mesmo prazo, poderão ser enviadas 02 (duas) vias impressas dos relatórios.

7.2. Aceitação e Rejeição

46. A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:



- Emissão do correspondente Boletim de Inspeção pela DMED, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
 - Relatórios da Inspeção e Ensaios completos e recebidos pela DMED;
 - Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do item 6 desta ET;
 - Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, peças, acessórios, componentes, ferramentas especiais e componentes de reserva que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade conforme o respectivo Contrato e o perfeito estado dos mesmos.
47. A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela DMED, não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Contrato de Fornecimento e está Especificação Técnica, nem tão pouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a DMED venha a fazer baseado na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.
48. A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios, ou de sua discordância com o Contrato de Fornecimento, ou com esta Especificação Técnica, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade quanto ao fornecimento. Se na opinião da DMED a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento pelo Fornecedor na data contratada, ou se tudo indicar que o Fornecedor seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a DMED reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material em outra fonte. Neste caso, o Fornecedor será considerado infrator do Contrato de Fornecimento e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

7.3. Ensaios de Tipo

49. O fornecedor deverá fornecer os relatórios dos ensaios de tipo realizados nos equipamentos, expedidos por órgão de reconhecimento público ou feitos pelo fabricante na presença de inspetor da DMED. Caso o fornecedor, por qualquer motivo, não disponha dos referidos relatórios, a DMED poderá exigir a execução dos ensaios e as despesas decorrentes correrão por conta do fornecedor. Quando forem exigidos, os ensaios serão realizados em órgão de reconhecimento público ou nas instalações do fabricante com a presença de inspetor da DMED, desde que o fabricante possua as condições necessárias para a execução de todos os ensaios previstos.



7.4. Ensaios de Rotina

50. Os ensaios de rotina em componentes e materiais realizados durante o processo de fabricação deverão ser feitos de acordo com as normas aplicáveis e procedimentos usuais do FORNECEDOR, com os resultados dos ensaios fornecidos ao inspetor da DMED na fase de ensaios de rotina.

51. Quando da realização dos ensaios de rotina dos equipamentos montados, o FORNECEDOR deverá colocar à disposição dos inspetores da DMED, os relatórios certificados dos ensaios de tipo, aceitos pela DMED na fase de análise das propostas.

52. Os ensaios de rotina deverão ser executados de acordo com as normas referenciadas, IEC ou ABNT.

7.5. Peças Sobressalentes

53. O FORNECEDOR deverá ofertar, a título de opcional, e cotar separadamente à planilha de preços as peças sobressalentes que julgar necessárias, cabendo a DMED a opção de aquisição total ou parcial destas.

7.6. Garantia

54. O fabricante deverá garantir seus serviços, no tocante ao material e mão-de-obra empregados, por um período de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de emissão do CIM – Certificado de Inspeção de Material, correspondente ao recebimento físico e aprovação do equipamento no almoxarifado – Certificado de Inspeção de Material.
55. Havendo conserto em alguma peça no período de garantia, esta deverá ser renovada por mais 18 (dezoito meses) a partir da data do conserto, em concordância com o aceite do CIM.

8. ALTERAÇÕES

56. Revisão geral.

9. ANEXOS

57. Não aplicável.