

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Na aplicação deste descritivo é necessário consultar:

- NBR 6323: Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificações;
- NBR 5032: Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada;
- NBR 5034: Buchas para tensões alternadas superiores a 1kV – Especificação;
- NBR 5426: Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento;
- NBR 5459: Manobra, proteção e regulagem de circuitos – Terminologia;
- NBR 5472: Isoladores e buchas para eletrotécnica;
- NBR 6323: Aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Especificação.
- NBR 6366: Ligas de cobre - Análise química;
- NBR 6856: TC, Especificação;
- NBR 6821: TC, Métodos de ensaio;
- NBR 7398: Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - verificação da aderência - Método de ensaio;
- NBR 7399: Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio;
- NBR 7400: Produto de aço ou ferro fundido - Verificação do revestimento de zinco - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;
- NBR 7875: Instrumentos de medição de radiointerferência na faixa de 0,15 a 60 MHz (padrão CISPR);
- NBR 7876: Linhas e equipamentos de alta tensão - Medição de rádio-interferência na faixa de 0,15 a 30 MHz - Método de ensaio;
- NBR 8158: Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica – Especificação;
- NBR 9527: Rosca métrica ISO – Procedimentos;
- NBR 10067: Princípios gerais de representação em desenho técnico;
- NBR 10860: Chaves tripolares para redes de distribuição - Operação em carga;
- NBR IEC 60694: Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;
- NBR IEC 60529: Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- NBR IEC 62271-100: Equipamentos de alta-tensão - Parte 100: Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada;
- NBR IEC 62271-102: Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento.
- ASTM B-545: Specification for electrodeposited coating of tin;
- ASTM D-2240: *Standard test method for rubber property - durometer hardness*;
- ASTM G-155: *Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials*.

As normas acima citadas não excluem outras reconhecidas, desde que estas prescrevam qualidade igual ou superior em relação às acima mencionadas e que o proponente cite em sua resposta as normas aplicadas e que estas não sejam conflitantes com a presente especificação.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR PARA OPERAÇÃO EM CARGA

Número: ET.COCEL.211-00

Data Emissão: 27/03/2024

Data Revisão: 27/03/2024

Folha: 2 de 7

OBJETIVO

Estabelecer os requisitos mínimos exigidos a serem atendidos para o fornecimento de chave seccionadora tripolar para operação em carga e seus acessórios para instalação nas redes primárias aéreas de distribuição de classe 15 kV da COCEL.

REQUISITOS GERAIS

2. REQUISITOS E DEFINIÇÕES

2.1. Âmbito de aplicação

Chave destinada à operação em carga de abertura e fechamento de circuitos de 13,8 kV, para interligação e manobra.

Utilizadas nas redes de distribuição aéreas de energia elétrica de MT.

2.2. Placa de identificação

A placa de identificação da chave deverá conter indelevelmente gravada pelo menos as seguintes informações, conforme aplicáveis:

- Nome do fabricante;
- Os dizeres “CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR PARA OPERAÇÃO EM CARGA”;
- Tipo ou modelo designativo do fabricante;
- Número de série de fabricação;
- Indicação da norma técnica adotada e ano de publicação;
- Ano de fabricação;
- Tensão, corrente e frequência nominais;
- Nível básico de isolamento (tensões suportáveis de impulso atmosférico e de frequência industrial);
- Corrente de interrupção e de estabelecimento simétrica nominal;
- Corrente suportável nominal de curta duração e seu tempo de duração (kA/s);
- Peso total da chave (kgf).

2.3. Embalagem

O acondicionamento das chaves deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

Nas embalagens deverão constar, no mínimo:

- Marca ou nome do fabricante;
- Número e item da ordem de compra;
- Identificação completa do conteúdo com código do material COCEL;
- Tipo, quantidade e unidade de medida;
- Massa bruta ou líquida;
- Número da nota fiscal.

2.4. Acabamento

A superfície da ferragem deve ser isenta de inclusões, trincas, rebarbas, empenamento, saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outros defeitos.

2.5. Condições específicas

2.5.1. Características nominais do sistema de distribuição

Os sistemas de distribuição primária nos quais a chave seccionadora tripolar em carga será instalada possuem as seguintes características:

Sistema de 15 kV:

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Tensão nominal: 13,8 kV (eficaz).

2.5.2. Características do equipamento

São aplicáveis as características a seguir:

Tabela 1 – Características elétricas mínimas da chave

Código COCEL	Tensão máxima de operação - classe de tensão (kV)	Corrente mínima de operação (A)	Tensão suportável sob frequência Industrial (kV)		Tensão suportável de impulso atmosférico (kV)		Corrente suportável de curta duração (kA)		Valor de crista da corrente suportável (kA)
			Entre polos e a terra	Entre contatos abertos	Entre polos e a terra	Entre contatos abertos	Durante 1 seg	Durante 3 seg.	
7195	15	630	40	50	110	125	20	12,5	50

Obs.:

- Todos os valores de tensão são eficazes, excetuado o impulso atmosférico, que é de pico;
- Todos os valores de corrente são eficazes, exceto o de crista da corrente de curta duração;
- O impulso atmosférico refere-se à onda plena padrão de $1,2 \times 50 \mu\text{s}$;
- A tensão de frequência industrial é para duração de 1 minuto, com 60 Hz, a seco e sob chuva.

A chave deverá ser capaz de interromper e estabelecer, nas suas manobras de abertura e fechamento, em regime severo de operação, correntes elétricas de intensidade até o seu valor nominal, bem como ser capaz de suportar, na posição fechada, correntes de curto-circuito até um valor máximo nominal durante um período de tempo determinado. Ela não está prevista para estabelecer correntes de curto-circuito.

A chave também deverá seccionar circuitos elétricos, provendo distância de isolamento que garanta condições de segurança especificadas em relação a quaisquer circuitos energizados.

2.5.2.1. Câmara de extinção ou polo

O pólo ou câmara de extinção da chave deverá ser capaz de efetuar pelo menos 100 manobras de interrupção e estabelecimento de sua corrente nominal em serviço contínuo antes que seja necessária qualquer intervenção de manutenção ou substituição, parcial ou integralmente.

O meio de interrupção do arco voltaico gerado nas manobras da chave deverá ser por dispositivo de estado sólido ou a vácuo (não sendo aceito gás SF6). A isolação entre as fases deverá ser a ar.

2.5.2.2. Mecanismo de abertura e fechamento

A chave deverá ser tripolar, com mecanismo de acionamento e todos os acessórios e



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR PARA OPERAÇÃO EM CARGA

Número: ET.COCEL.211-00

Data Emissão: 27/03/2024

Data Revisão: 27/03/2024

Folha: 4 de 7

dispositivos que propiciem sempre a abertura e o fechamento simultâneo das 3 fases quando da manobra manual no local de instalação. Para tanto, deverá existir uma alavanca metálica que tenha em sua extremidade um olhal apropriado para permitir a inserção de vara isolante por um operador no nível do solo, que efetuará os movimentos necessários às manobras, seja de abertura, seja de fechamento. Esta alavanca deverá ser pintada na cor amarela refletiva, padrão Munsell 5 Y 8/12, para melhor visualização noturna.

Será dada preferência a mecanismo que permita facilmente, no futuro, o acoplamento de motorização para automatizar a operação da chave, através de comando elétrico enviado local ou remotamente. Mesmo que isso venha a ocorrer, deverá ser sempre possível a manobra manual da chave.

2.5.2.3. Indicador de abertura e fechamento

A chave deverá possuir indicação da sua posição operativa por meio de um visor ou outro dispositivo com a palavra ABERTA, em letras brancas contra um fundo verde, e a palavra FECHADA, em letras brancas contra um fundo vermelho, bem visíveis do chão, a olho nu. As letras deverão ter altura mínima de 15 mm e largura mínima de 6 mm. Estas palavras poderão ser abreviadas para um mínimo de 4 letras (ABER e FECH). Ademais, a chave deve apresentar seccionamento visível o qual possa ser observado diretamente do chão, isto é, é imperativo possuir meios os quais permitam o operador visualizar, diretamente do solo, os contatos abertos.

2.5.2.4. Montagem

A chave deverá ser adequada para montagem em poste de concreto armado duplo T na posição horizontal e ser fornecida com o respectivo suporte de fixação, com as buchas ou isoladores dos polos voltados para cima.

Outros padrões de montagem poderão ser aceitos à conveniência da COCEL.

A chave deverá possuir meios para içamento e movimentação, tais como olhais ou ganchos de suspensão.

2.5.3. Material

Os terminais de conexão da chave ao circuito externo devem ser padrão barra chata com furação NEMA 2N (2 furos) de liga de cobre e estanhados ou prateados, devendo a camada de estanho ou prata apresentar espessura mínima de 8 μm para qualquer amostra e de 12 μm para a média das amostras.

Em chave que execute o seccionamento por intermédio de lâminas externas, ao tempo, os contatos delas, tanto fixos como móveis, deverão ser necessariamente prateados, com espessura de prata de no mínimo 2 μm .

Todas as partes ferrosas não inoxidáveis devem ser zincadas por imersão a quente de acordo com a NBR 6323, com massa e espessura mínimas da camada de zinco conforme a Tabela 1 da NBR 8158.

2.5.4. Contador de operações

A chave deverá ser fornecida com contador de operações, que registre o seu número de operações. Esse dispositivo deverá ser instalado em um ponto que não comprometa as funcionalidades da chave.

2.5.5. Aterramento da chave

A estrutura da chave deve ser provida de conector paralelo aparafusado de liga de cobre estanhado e próprio para condutores de seções de 10 mm² a 70 mm².



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR PARA OPERAÇÃO EM CARGA

Número: ET.COCEL.211-00

Data Emissão: 27/03/2024

Data Revisão: 27/03/2024

Folha: 5 de 7

2.5.6. Características mecânicas

As chaves devem ser capazes de suportar a força mecânica nos terminais quando instaladas de acordo com as instruções do fabricante, bem como as forças eletromagnéticas sem reduzir a sua eficiência ou condição para conduzir corrente.

2.5.7. Aprovação dos desenhos

Todos os desenhos e tabelas deverão ser confeccionados nos formatos padronizados pela ET-COCEL.100, e devem ser apresentados de acordo com esta ET-COCEL.

2.5.8. Ferramentas especiais

O proponente deverá cotar itens relativos a quaisquer ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do equipamento e seus acessórios, não usualmente encontradas no mercado brasileiro.

Caso seja necessária ferramenta que se comprove ser especial para montagem e/ou manutenção do equipamento e a mesma não tenha sido incluída na proposta, o fornecedor será obrigado a supri-la sem ônus, na quantidade indicada pela COCEL.

2.6. Garantias

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deverá ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 30 (trinta) meses após a entrega no ponto de destino citado no Contrato de Fornecimento.

Durante o período de garantia, o fornecedor deverá substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível a solicitação da COCEL, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso. Se após for notificado o fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitados, a COCEL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

No caso de haver reparo ou substituição de peças, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deverá, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação. Após os devidos reparos na unidade pelo fornecedor, novos ensaios determinados pela COCEL deverão ser a ela aplicados, se esta assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Após o término do prazo de garantia o fornecedor deverá responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à COCEL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação.

2.7. Inspeção e ensaios

São de inteira responsabilidade do fornecedor as providências para realização das inspeções e ensaios, mesmo que não haja o acompanhamento da COCEL, 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 à COCEL.

Os ensaios a serem considerados, sejam de rotina como de tipo ou especial deverão ser pelo menos aqueles constantes nas normas técnicas aplicáveis. Outros ensaios não constantes nas normas técnicas, mas que forem usuais para o tipo de equipamento ofertado, também deverá ser realizado.

Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias a sua perfeita



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR PARA OPERAÇÃO EM CARGA

Número: ET.COCEL.211-00

Data Emissão: 27/03/2024

Data Revisão: 27/03/2024

Folha: 6 de 7

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;
- Esquemas, cálculos, croquis, resultados, curvas, tabelas, gráficas e oscilogramas;
- 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.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela COCEL, não eximirão de modo algum o fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Contrato de Fornecimento e com esta ET-COCEL, nem tampouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a COCEL venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

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 ET-COCEL, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade quanto ao fornecimento. Se na opinião da COCEL 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 COCEL 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.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR PARA OPERAÇÃO EM CARGA

Número: ET.COCEL.211-00

Data Emissão: 27/03/2024

Data Revisão: 27/03/2024

Folha: 7 de 7

ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	Tipo	Recebimento	Complementar de recebimento
a	Inspeção geral	X	X	-
b	Verificação dimensional	X	X	-
c	Medição de resistência de contato	X	X	-
d	Elevação de temperatura	X	-	X
e	Tensão suportável nominal a 60 Hz sob chuva	X	-	X
f	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	X	-	X
g	Tensão suportável nominal a 60 Hz a seco	X	X	-
h	Corrente suportável nominal de curta duração e de valor de crista nominal da corrente suportável	X	-	-
i	Interrupção e estabelecimento	X	-	-
j	Resistência mecânica	X	-	-
k	Revestimento de estanho ou prata	X	X	-
l	Zincagem	X	X	-
m	Operação mecânica	X	X	-
n	Resistência do isolador ao impacto	X	-	X
o	Radiointerferência	X	-	X
p	Verificação da atuação dos dispositivos de supervisão da pressão do gás. (Este item não se aplica a Chave a AR).	X	-	-
q	Análise química da liga de cobre	X	-	X
r	Resistência ao intemperismo	X	-	X
s	Líquido penetrante	X	-	X

DESCRIPTIVO ADM COCEL

CHAVE TRIFÁSICA PARA OPERAÇÃO EM CARGA; CLASSE 15 kV, CORRENTE NOMINAL MÍNIMA 630 A. CÓDIGO COCEL 7195.

ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.

Elaboração	Verificação	Aprovação
Henrique Gesser	Bárbara Lunardon	Eduardo Krzyzanovski
Cargo: Técnico em Eletrotécnica	Cargo: Assessora de Comunicação e Marketing	Cargo: Gerente da Divisão de Distribuição

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	27/03/2024	Emissão inicial