

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**CONTEÚDO**

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....	3
4.	REFERÊNCIAS .....	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAL.....	8
7.1	Condições de utilização.....	9
7.2	Características Construtivas.....	10
7.2.1.	Características gerais .....	10
7.2.2.	Características do cubículo de linha.....	10
7.2.3.	Características do cubículo de linha com fusíveis.....	11
7.2.4.	Características do cubículo de linha com disjuntor .....	11
7.2.5.	Características da cuba .....	11
7.2.6.	Seccionadora.....	11
7.2.7.	Características de Tubo porta-fusíveis.....	11
7.2.8.	Características de interruptor Automático (Disjuntor).....	12
7.2.9.	Aterramento .....	12
7.2.10.	Mecanismo de operação .....	12
7.2.11.	Seccionadores e travamentos .....	12
7.2.12.	Terminais .....	13
7.2.13.	Fixação de cabos e outros elementos .....	13
7.2.14.	Prescrições referentes ao gás de isolamento e/ou interrupção .....	13
7.2.15.	Indicadores de quantidade de SF6.....	14
7.2.16.	Contador de operações .....	14
7.2.17.	Indicação da presença de tensão.....	14
7.2.18.	Faseamento .....	14
7.2.19.	Fechamento e portas ou painéis frontais .....	14
7.2.20.	Acoplamento de cubículos.....	14
7.2.21.	Esquemas sinóticos.....	15
7.2.22.	Dimensões .....	15
7.3	Características Elétricas .....	15
7.4	Características operativas do equipamento .....	17
7.4.1.	Dispositivos de suspensão .....	17

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.2.	Composição do cubículo .....	19
7.5	Transferência automática - esquema operativo .....	19
7.5.1.	Condições da lógica de transferência automática .....	20
7.5.2.	Arranjo básico .....	21
7.5.3.	Esquema básico de operação .....	22
7.5.4.	Equipamentos de supervisão e controle (Automação) .....	23
7.5.5.	Detalhes Construtivos .....	25
7.6	Requisitos específicos de cubículo de linha com disjuntor .....	25
7.6.1.	Chave Interruptora automática de defeito .....	25
7.7	Requisitos específicos de cubículo de linha com Fusível .....	26
7.7.1.	Chave seccionadora com fusíveis .....	26
7.7.2.	Tubo porta-fusíveis .....	26
7.8	Peças sobressalentes e acessórios adicionais .....	27
7.9	Identificação .....	27
7.9.1.	Nos cubículos .....	27
7.9.2.	Na embalagem .....	28
7.10	Ensaio .....	28
7.10.1.	Ensaio de Tipo .....	28
7.10.2.	Ensaio de Recebimento .....	28
7.10.3.	Ensaio de Rotina .....	29
7.11	Amostragem .....	29
7.12	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	29
7.13	Fornecimento .....	29
7.14	Garantia .....	29
8.	ANEXOS .....	30
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG .....	30
8.2	Lógica de transferência automática .....	30

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL  
**Fernando Andrade**

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno (Chave Abrigada).

Este documento se aplica a Enel Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torná-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	04/12/2024	Emissão da especificação técnica. Este documento cancela e substitui a especificação técnica NTE-8129.

## 3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

#### 4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – especificação;
- ABNT NBR 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação;
- ANSI/IEEE 386, Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems above 600 V;
- ANSI/IEEE C37.60-2003, Standard Requirements for Overhead, Pad Mounted, Dry Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Alternating Current Systems up to 38 kV;
- ABNT NBR IEC 62271-200, Conjunto de manobra e controle de alta-tensão Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;
- ABNT NBR IEC 62271-102, Manobra e comando de alta tensão - Parte 102: Seccionadoras e seccionadoras de aterramento em corrente alternada ABNT NBR 11835, Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 kV a 35 kV - EspecificaçãoANSI / IEEE 386;

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- IEC 60376, Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment;
- ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);

**Notas:**

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;</li> <li>• Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa,</li> </ul>

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; <ul style="list-style-type: none"> <li>Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</li> </ul>
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.
Conjunto de manobra	Conjunto de dispositivos de manobra e equipamentos associados, incluindo a respectiva montagem, com suas interligações, acessórios e estrutura suporte, em invólucro metálico, composto por 2 ou mais cubículos modulares extensíveis.
Conjunto de manobra e proteção	Conjunto de dispositivos de manobra e proteção e equipamentos associados, incluindo a respectiva montagem, com suas interligações, acessórios e estrutura suporte, em invólucro metálico, composto por 3 ou mais cubículos modulares extensíveis.
Conjunto de manobra / conjunto de manobra e proteção blindado	Conjunto de manobra / conjunto de manobra e proteção em invólucro metálico, com o grau de proteção mínimo para as partes externas e internas de ip2x, no qual os componentes são dispostos em compartimentos separados com divisões metálicas aterradas.
Cubículo modular extensível	Unidade estrutural do conjunto de manobras ou conjunto de manobra e proteção, em invólucro metálico, auto-suportável contendo dispositivos de manobras e/ou proteção associados dispositivos de acoplamento constituídos adaptadores elastômeros

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	plugáveis (nota: os cubículos modulares extensíveis podem ser distinguidos pela função a ser desenvolvida - entrada / saída).
Compartimento:	Compartimento: parte do conjunto de manobra / conjunto de manobra e proteção em invólucro metálico totalmente fechado, exceto aberturas necessárias para interligações e controle.
Invólucro metálico	Parte que envolve o conjunto de manobra / conjunto de manobra e proteção, usada para proteger os componentes internos contra os efeitos externos e oferecer proteção adequada contra danos pessoais.
Derivação	Entrada / saída trifásica da chave primária abrigada.
Barramento	Junção trifásica interna a chave primária submersível, comum a duas ou mais derivações.
Derivação direta	Derivação conectada solidamente ao barramento
Derivação chaveada	: derivações conectadas ao barramento através de dispositivos de seccionamento trifásico sob carga
Derivação com dispositivos de proteção	Derivações conectadas ao barramento através de dispositivos de proteção de disparo automático ("disjuntor").
CBTL	Chave de bloqueio e telecomando

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
Função Apoio: -  
Função Serviço: -  
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 7. MATERIAL

Esta norma fixa as características exigíveis para o fornecimento de conjunto de manobras de média tensão para uso interno constituídos de cubículos modulares extensíveis com seccionadoras com ou sem fusíveis ou disjuntores, para operação com tensão máxima do equipamento de 24,2 kV ou 36,2 kV, 60 Hz.

Esta norma considera somente chaves de correntes nominais de 200 A e 600 A.

Os cubículos modulares extensíveis devem dispor de dispositivos que permitam o seu acoplamento / desacoplamento de maneira a formar um “conjunto modular” para atendimento dos consumidores considerando três ou mais cubículos, sendo dois de entrada com seccionadoras e um ou mais de saídas com seccionadoras com ou sem fusíveis e/ou disjuntores. Quando necessário para atender novas / acréscimos de cargas, o conjunto modular deve ter recursos para acoplar um ou mais cubículos modulares extensíveis.

Também são fixados requisitos para transferência de carga (cubículos de entrada) e para dispositivos de proteção (cubículos de saída), que podem constar ou não dos pedidos de compra.

O código de material das chaves está listado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Código de material – Exclusivo para Manutenção

Item	Descrição	Tensão de operação (kV)	Corrente (A)	Código SP
1	CH 2 SEC ABRIG 24 KV	25	600	325500
2	CH SEC C/DIS ABRIG. 24 KV	25	600	325503
3	CJ INT QUI+2SECC+1SECC SAÍDA DISJ 36KV	35	600	325512
4	CJ INT QUIOSQ+2SECC+1SECC SAÍDA 36KV	35	600	325513
5	CJ INT QUI+2SECC+1SECC SAÍDA FUS 24,2KV	25	600	325514
6	CJ INT QUIOSQ+2SECC+1SECC SAÍDA 24,2KV	25	600	325515
7	CJ INT QUI+2MOD ACOPL+2SECC DISJ 24,2KV	25	600	325516
8	CJ INT QUI+2MOD ACOPL+2SECC FUS 24,2KV	25	600	325517
9	CJ INT QUIOSQ+2MOD ACOPL+SECC 24,2KV	25	600	325518
10	CJ INT QUI+2SECC+1SECC SAÍDA DISJ 24,2KV	25	600	325519
11	CJ INT QUI+2SECC+1SECC SAÍDA FUS 36KV	35	600	325520
12	CJ INT QUIOSQ+2SECCIO+SECC MOTOR 36KV	35	600	325521
13	CH SECCION. ABRIG. C/MOTOR 36KV	35	600	325522
14	CJ. 2 CH. SECCION. ABRIG. 36KV	35	600	325523
15	CH.SECCION.ABRIG. 36KV	35	600	325525
16	CH. SECCION. C/FUSÍVEL ABRIG. 36 KV	35	600	325538
17	CH. SECCION. C/DISJ. ABRIG. 36KV	35	600	325539
18	CH SEC. C/ FUS 24 KV C/ BUCHA LAT	25	600	325543



**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Material:**

- a) O barramento principal e os terminais de conexão da chave à bucha, devem ser de liga de cobre eletrolítico estanhado ou prateado com uma espessura mínima de 8  $\mu\text{m}$ ;
- b) Todas as partes ferrosas não inoxidáveis devem ser zincadas a quente, conforme NBR-6323, com massa e espessura mínima da camada de zinco conforme tabela 1 da NBR-8158;
- c) As buchas do tipo moldado em epóxi, suas dimensões devem atender a norma ANSI/IEEE - Std – 386 e permitir o acoplamento universal com acessórios das classes de 200 ou 600 A. Não será aceito buchas de porcelanas para este tipo de equipamento, se for fornecido outro tipo de material deverá ter aprovação prévia da Enel Grids Brasil;
- d) O tanque da chave e todos os compartimentos que são moveis, deve ter conector para aterramento da chave, do tipo paralelo aparafusado de liga de cobre estanhado e próprio para condutores de seções de 10  $\text{mm}^2$  a 70  $\text{mm}^2$ ;
- e) A chave deve ser capaz de suportar a força mecânica nos terminais quando instalada de acordo com as instruções do fabricante, bem como as forças eletromagnéticas sem reduzir a sua eficiência ou condição para conduzir corrente;
- f) Os dispositivos de operação devem ser constituídos de maneira que tenham e assegure as três posições, ou seja, as posições aberta, fechada e aterrada e impeçam posições intermediárias ao longo do curso de abertura, fechamento, aterramento ou desaterramento;
- g) As chaves com acionamento eletromecânico devem ser fornecidas com três transformadores de corrente com as características descritas no 7.5.4 e Tabela 10 desta especificação, em cada fase, montada em torno dos terminais de um mesmo lado da chave;
- h) As chaves com acionamento manual deverão permitir a futura implementação desse conjunto de transformador de corrente;
- i) Deve ser provido na chave dispositivo mecânico que indiquem sua posição aberta ou fechada.

**7.1 Condições de utilização**

- a) Os conjuntos blindados poderão ser utilizados considerando cubículos com acionamento manual, com motores adequados para operação manual à distância ou automática ou por telecomando, conforme especificado na tomada de preço ou pedido de compra;
- b) O conjunto blindado deve ser instalado abrigado em local exclusivo ao mesmo, dotado de portas de acesso com dispositivos para lacre e cadeado;
- c) A temperatura ambiente nos locais de instalações dos conjuntos blindado não deve atingir valores superiores a 40°C ou inferiores a -5°C;
- d) A altitude correspondente aos locais onde são instalados os conjuntos blindados não deve exceder a 1000 m;
- e) Os conjuntos blindados devem ser adequados para serem montados a 100 mm da parede posterior, como mínimo, para garantir o bom funcionamento do dispositivo de saída de gases;
- f) As chaves abrigadas propostas devem ser próprias para instalação em redes subterrâneas de distribuição. A estrutura de suporte da chave deve ser adequada à montagem em cubículos em alvenaria e quiosques para uso externo.;
- g) As chaves e conjuntos de manobra definidas nesta norma não devem ser projetadas e instaladas em áreas sujeitas a alagamentos.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 7.2 Características Construtivas

### 7.2.1. Características gerais

- a) Todas as vias deverão ter uma posição aterrada, além da posição fechada e aberta, para proporcionar o aterramento dos circuitos através da chave. Os seus correspondentes caminhos, seccionáveis por fase, devem ter operação simultânea das três fases em cada via, para qualquer uma das posições (fechada/aberta/aterrada);
- b) O cubículo deve ser fornecido com no mínimo 4 dispositivos de fixações em sua base, com dimensões e resistências suficientes para permitir montagem adequada do mesmo;
- c) Na parte superior do cubículo, devem ser previstas alças de içamento, posicionadas de modo que o mesmo permaneça equilibrado quando for levantado;
- d) Os dispositivos de suspensão devem suportar 2 (duas) vezes o peso da chave e ter resistência, dimensões, formato e acabamento adequados para permitir o içamento com cabo de aço de diâmetro até 19 mm e locomover a chave sem lhe causar danos, inclusive no acabamento das superfícies externas e nas buchas;
- e) Os cubículos devem dispor de visores para possibilitar a visualização da posição dos contatos de cada seccionadora e/ou do interruptor de falta. Essas aberturas devem ser providas de coberturas para evitar que o operador seja atingido por raios de luz que ocorram durante as operações de chaveamento;
- f) Os cubículos devem ser à prova de arco interno conforme definido na norma ABNT NBR IEC 62271-200. No caso de ocorrência de arco interno, o cubículo modular deve manter sua integridade, de modo que:
  - Portas, janelas e coberturas não sejam abertas;
  - Nenhuma parte poderá ser expelida;
  - Não seja produzido nenhum furo através do cubículo;
  - As conexões de aterramento continuem intactas;
  - Gases que escapem do interior do tanque não provoquem a ignição de tecidos (vestimenta do operador) em sua proximidade;
  - Os cubículos devem ter um grau de proteção IP 33 no comando e IP 67 na cuba (exceto parte correspondente à distância dos condutores). A carcaça metálica tem um grau de proteção contra impactos mecânicos IK 08, enquanto que o manômetro tem um índice IK 06;
  - Caso o fabricante não possua esta característica, informar na proposta para posterior análise.

### 7.2.2. Características do cubículo de linha

O cubículo de manobra deve ser constituído de uma cuba de aço inoxidável, preenchida com SF6, internamente a qual instala-se:

- a) Uma seccionadora tripolar sob carga com 3 posições: fechada, aberta e aterrada;
- b) Barramentos de cobre eletrolítico 99,9% de pureza estanhados ou prateados;
- c) Comando de acionamento da seccionadora para possibilitar velocidade para fechamento, abertura e aterramento (posição terra) independente da ação do operador. Este dispositivo deverá ser equipado ou ter condições para ser equipado com um acionamento motorizado e com contatos auxiliares para telecomando;
- d) Compartimento de expansão de gases, que garanta, na ocorrência de um arco interno, correta saída dos mesmos;
- e) Alojamento para conexão dos cabos;
- f) Dispositivos para lacre.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.2.3. Características do cubículo de linha com fusíveis

O cubículo de linha com fusíveis deve considerar os requisitos estabelecidos no item anterior, além de considerar a instalação, na cuba de aço inoxidável, de 3 tubos porta-fusíveis. O cubículo também deve ter dispositivos que garantam abertura da seccionadora trifásica principal no caso de fusão de um ou mais fusíveis (disparo combinado).

### 7.2.4. Características do cubículo de linha com disjuntor

Além dos requisitos estabelecidos em 7.2.2, o cubículo deve conter internamente a cuba como meio isolante o gás SF6 ou vácuo, um interruptor automático de corte no vácuo (disjuntor).

### 7.2.5. Características da cuba

A cuba deve ser feita de aço inoxidável tipo 304 L, totalmente selada e ter grau de proteção IP-67. A parte posterior inferior da cuba deve dispor de uma válvula de sobrepessão com flange com diâmetro mínimo de 2", para permitir expulsão dos gases gerados por um eventual arco elétrico. Os barramentos do cubículo devem estar localizados internamente a cuba.

### 7.2.6. Seccionadora

- a) As seccionadoras devem ter:
- Três posições: fechada, aberta e aterrada;
  - Um dispositivo que permita o bloqueio da mesma em qualquer uma das três posições;
  - Um comando manual com previsão para futura motorização (Nota: dependendo da aquisição/utilização os cubículos podem ser especificados com motorização);
  - Sinóptico de acordo com a ABNT BNR IEC 62271-102.
- b) As chaves devem ter operação não dependente da velocidade do operador, tanto para fechamento quanto para abertura e aterramento. O eixo de acionamento dos contatos deve possuir mecanismo de acionamento por energia acumulada (exemplo mola) e não deve ser possível aos contatos, deslocar-se da posição aberta, fechada ou aterrada antes que a energia acumulada seja suficiente para permitir a execução completa e satisfatória das operações;
- c) O cubículo deve possuir um dispositivo de indicação da posição dos contatos da seccionadora, devendo indicar claramente e de forma bem visível a sua condição (ABERTA - FECHADA - ATERRADA);
- d) O comando dos seccionadores sob carga com ou sem proteção serão do tipo basculante de três posições e duplo eixo, com possibilidade de extração para a manutenção e / ou motorização, inclusive em condições de serviço;
- e) O comando da seccionadora deve ser construído de maneira a permitir seu travamento por cadeado padrão Enel tanto na posição aberto como em posição fechado ou aterrada;
- f) A indicação da posição dos contatos se comprovará segundo os ensaios de verificação da cadeia cinemática, denominado corte seguro de acordo com a norma ABNT BNR IEC 62271-102.

### 7.2.7. Características de Tubo porta-fusíveis

Os tubos porta-fusíveis dos cubículos com proteção devem:

- a) Estar dispostos na parte frontal dos cubículos e instalados na posição horizontal ou vertical;

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Alojamento de fusíveis de alta capacidade de ruptura de 200 A até 600 A;
- c) Possibilitar a instalação dos fusíveis de uma maneira simples e prática, pois, não será permitida nenhuma fixação através de parafusos ou rosqueado;
- d) Contar com dispositivos de disparo na ocorrência de curto-circuito que permita abertura da seccionadora tripolar sob carga (abertura trifásica das chaves quando operar um ou mais fusíveis).
- e) O compartimento dos fusíveis deve ter um travamento que somente permita o seu acesso em condições seguras e com seccionadora na posição aterrada, de modo que o aterramento seja feito a montante e a jusante aos fusíveis consecutivamente.

**7.2.8. Características de interruptor Automático (Disjuntor)**

O interruptor automático deve considerar corte no vácuo e consistir de 3 (três) ampolas de vácuo, sendo uma para cada "fase".

**7.2.9. Aterramento**

O cubículo deve ter, no mínimo, um ponto de aterramento (terminal) conectado a uma barra interna com no mínimo 6 furos de diâmetro 13 mm (Nota: distância mínima entre furos: 50 mm, todas as partes metálicas extraíveis devem ser previstas os aterramentos das mesmas).

**7.2.10. Mecanismo de operação**

O mecanismo de operação da seccionadora deve independer da força empregada pelo operador, tanto para o fechamento quanto para abertura dos contatos. O eixo de acionamento dos contatos deve possuir mecanismo que atue por ação de energia acumulada e não deve possibilitar aos contatos deslocarem-se da sua posição antes que a energia acumulada seja suficiente para permitir a execução completa e satisfatória das operações de abertura, fechamento ou aterramento.

O mecanismo de operação deve ser equipado com um seletor de operação ou outro dispositivo mecânico fixo a chave, para prevenir operações da posição fechada diretamente para a posição aterrada e da posição aterrada diretamente para a posição fechada.

**7.2.11. Seccionadores e travamentos**

Os cubículos devem ser construídos de modo a possuir motor de maneira que seja possível a manobra a distância.

Com o fim de reduzir os riscos nos trabalhos de operação e/ou manutenção, deverão ser previstos os travamentos mecânicos necessários para executar-se sequencialmente as operações que são detalhadas a seguir:

- a) abertura do interruptor associado, se houver;
- b) abertura da seccionadora sob carga;
- c) fechamento da seccionadora de aterramento;
- d) abertura do painel frontal do cubículo.

Uma vez aberta o painel frontal, deverá ser possível a abertura da seccionadora de aterramento para poder localizar possíveis defeitos nos cabos.

Para energizar novamente o sistema, os travamentos condicionarão a sequência em ordem inversa ao mencionado acima.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.2.12. Terminais

- Os terminais para conexões dos cabos devem ser do tipo desconectável de 200 A e 600 A, 15/25 kV (chaves de 15 kV e 25 kV) e 20/35 kV (chaves de 35 kV), operação sem carga, com interfaces que atendam os requisitos estabelecidos na NBR 11835 e ANSI / IEEE 386;
- Para a linha de 200 A os terminais podem ser constituídos de bucha do tipo “integral” (BLE) ou do tipo cavidade (“bushing well”). Terminais do tipo bushing well devem ter dispositivos que permitam fixar presilhas de terminais desconectáveis cotovelo ou reto;
- Para a linha de 600 A, a chave deve estar preparada com a bucha de conexão para a instalação dos terminais desconectáveis do tipo TBB e possuir os seus respectivos suportes de fixação;
- Os terminais devem ser identificados e legivelmente marcados com a designação da fase apropriada, usando uma placa de aço inoxidável ou outro material resistente à corrosão;
- Devem ser previstos dispositivos que, em eventuais manutenções, possibilitem a fixação de terminais desconectáveis cotovelos devidamente isolados através de PIB's ou PBI's;
- Buchas desconectáveis de correntes nominais superiores a padronizada poderá ser utilizada desde que o proponente demonstre que a mesma atende os requisitos estabelecidos na NBR 11835,

### 7.2.13. Fixação de cabos e outros elementos

- Os cubículos deverão ser providos de prensa cabos para a fixação dos cabos com seus suportes correspondentes;
- O cubículo poderá incluir em sua parte inferior um canal de cabos pré-fabricado de largura mínima de 300 mm e altura mínima de 500 mm, de maneira tal que ao se acoplar cubículos fique perfeitamente constituído o canal, e desta maneira não seja necessário à construção do fosso.

### 7.2.14. Prescrições referentes ao gás de isolamento e/ou interrupção

- O gás isolante SF<sub>6</sub>, utilizado no preenchimento das cubas, deve ser estável, não tóxico, ter boas qualidades dielétricas e não conter umidade ou impurezas, ser incolor e inodoro;
- O gás SF<sub>6</sub> deverá ter um baixo coeficiente de condutividade sonora;
- O gás deve satisfazer os seguintes requisitos de pureza informados na Tabela 1, segundo as publicações IEC 60376, 60376 A e 60376 B expressos pela máxima concentração permitida, relativa à massa;

**Tabela 2** - Características do gás SF<sub>6</sub>

CF <sub>4</sub>	Ar	Água	Óleo mineral	Acidez HF	Fluoretos hidrolizáveis (equiv. de HF)
0,05 %	0,05 %	15 ppm	10 ppm	0,3 ppm	1 ppm

- A variação de pressão com relação à temperatura deverá ser menor que 1 bar para os limites de temperatura a 0° C a 50 ° C;
- As características de desempenho das seccionadoras, fusíveis e interruptores a vácuo deverão ser garantidas para todo o SF<sub>6</sub> que satisfazer as condições da Tabela 2;
- O fabricante deverá informar as instruções quanto à substituição e manutenção das características do gás SF<sub>6</sub> necessárias à operação do cubículo da chave.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.2.15. Indicadores de quantidade de SF6**

O cubículo modular deve ser provido de manômetro apresentando uma faixa de operação com pressões máximas e mínimas e ter um dispositivo de contato aberto ou fechado para sinalizar quando o nível da pressão interna de SF6 do tanque torne-se inferior ao limite de segurança correspondente a operação da chave.

**7.2.16. Contador de operações**

O cubículo deve ser equipado com um contador de operações. Cada incremento na contagem deve corresponder a um fechamento e uma abertura. O contador de operações pode ser mecânico ou constar do registro de eventos do conjunto de comando da chave.

**7.2.17. Indicação da presença de tensão**

- a) Todos os cubículos devem dispor de sinalizações que permitam verificação visual da presença de tensão nos circuitos. A visualização deverá ser feita através de lâmpadas do tipo led de alta luminosidade, que possam ser substituídas;
- b) Todos os cubículos devem dispor de a uma borneira de saída, que possibilite verificações de presenças de tensões.

**7.2.18. Faseamento**

- a) Os cubículos de entrada devem dispor de dispositivos que possibilitem verificar se as sequências de fases destes 2 cubículos de entrada são iguais;
- b) Opcionalmente o fabricante poderá apresentar equipamentos portáteis que permitam a verificação de sequência das fases. Para tanto o fabricante deverá apresentar informações sobre estes equipamentos assim como metodologia para sua utilização.

**7.2.19. Fechamento e portas ou painéis frontais**

- a) Os cubículos devem ser fechados no teto e em suas partes posterior, frontal e lateral;
- b) Na parte frontal inferior o cubículo deve dispor de um painel desmontável que impeça o acesso à zona dos cabos e, no caso de cubículo de proteção, a zona de fusíveis e cabos;
- c) O cubículo deve ser construído de modo tal que, em caso de um arco interno, o sistema de travas impeça o desprendimento da porta ou do painel frontal e a consequente saída de gases quentes para frente, os quais poderiam afetar ao pessoal localizado em suas imediações;

**7.2.20. Acoplamento de cubículos**

- a) Para o acoplamento / desacoplamento os cubículos devem dispor, nas duas laterais, de adaptadores elastoméricos blindados, ou sistema apresentando condição similar de funcionamento (conjunto de união), que montados entre dois módulos, perfazem a união dos mesmos, controlando o campo elétrico por meio das correspondentes capas semicondutoras e permitindo a passagem da corrente elétrica;
- b) Os contatos externos serão do tipo tulipa (macho/fêmea) projetados especificamente para função de acoplamento de cubículos modulares;
- c) O jogo de barras coletoras se conectará interiormente aos contatos tulipas monofásicas dispostos lateralmente em linha;
- d) O proponente poderá propor a utilização de um esquema similar de acoplamento, que poderá ser aceito ou não pela Enel.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.2.21. Esquemas sinópticos

- a) Na parte frontal superior dos cubículos modulares aparece o esquema sinóptico do circuito principal contendo os dispositivos de sinalização das posições de abertura ou fechamento do interruptor / seccionador e de terra da seccionadora;
- b) Os eixos de acionamento estarão totalmente integrados no sinóptico conseguindo-se uma fácil interpretação da manobra a partir do movimento dos sinalizadores de posição (sinóptico móvel). Os mesmos deverão cumprir o corte seguro de acordo com ABNT BNR IEC 62271-102 e de acordo com os ensaios na cadeia cinemática.

### 7.2.22. Dimensões

Todas as dimensões externas de cada cubículo modular devem ser iguais às indicadas na Tabela 3.

**Tabela 3 - Dimensões dos equipamentos**

Equipamento	Largura (mm)		Profundidade (mm)		Altura (mm)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<b>Seccionadora</b>	370	420	850	850	1800	2250
<b>Fusível</b>	480	480	850	1035	1800	2250
<b>Disjuntor</b>	375	1000	850	1685	1800	2250

### 7.3 Características Elétricas

O conjunto deve ser projetado para operar em 60Hz e ter as características conforme informados nas tabelas abaixo.

**Tabela 4 - Requisitos dos conjuntos de manobras**

Tensão máxima do equipamento (kV)	Tensão suportável de impulso atmosférico (kV)	Tensão suportável, 60 Hz, 1 min.- Ensaio: tipo e recebimento (kV)	Tensão suportável em c.c., 15 min. (kV)	Tensão de extinção de descargas parciais (kV)
15,5	95	35	53	11
27,0	125	50	78	19
38,0	150	70	103	26

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 5 - Requisitos dos cubículos de linha**

Tensão máxima do equipamento (kV)	Corrente nominal (A)	Capacidade de interrupção (A)		Corrente de curta duração simétrica 1 Segundo (kA)	Capacidade de estabelecimento Crista (kA)
		Magnetizante	Capacitiva		
15,5	200	7	10	10	40
15,5	600	21	10	12	40
27,0	200	7	25	10	40
27,0	600	21	25	12	40
38,0	200	7	40	10	40
38,0	600	21	40	12	40

**Tabela 6 - Requisitos dos cubículos de linhas com fusíveis**

Tensão máxima do equipamento (kV)	Corrente nominal (A)	Capacidade de interrupção (A)		Capacidade de ruptura – simétrica (kA)	Corrente de transferência (A)	Capacidade de estabelecimento - crista (kA)
		Magnetizante	Capacitiva			
15,0	200	7	10	20	1500	2,5
15,0	600	21	10	20	1500	2,5
27,0	200	7	25	20	1500	2,5
27,0	600	21	25	20	1500	2,5
38,0	200	7	40	29	1500	2,5
38,0	600	21	40	29	1500	2,5

**Tabela 7 - Requisitos dos cubículos de linhas com disjuntores**

Tensão máxima do equipamento (kV)	Corrente nominal (A)	Capacidade de interrupção (A)		Capacidade de ruptura – simetr. (kA)	Capacidade de estabelecimento – crista (kA)
		Magnetizante	Capacitiva		
15,0	200	7	10	12,5	31
15,0	600	21	10	12,5	31
27,0	200	7	25	12,5	31
27,0	600	21	25	12,5	31
38,0	200	7	40	12,5	31
38,0	600	21	40	12,5	31



**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 8** - Tensão de restabelecimento transitório - TRT

Tensão máxima do equipamento (kV)	Valor de crista da TRT (kV)	Tempo (µs)	Taxa de crescimento (kV/ µs)
15,0	25,7	68	0,38
27,0	41	90	0,46
38,0	62	111	0,56

## 7.4 Características operativas do equipamento

### 7.4.1. Dispositivos de suspensão

Os dispositivos de suspensão devem suportar 2 (duas) vezes o peso da chave e ter resistência, dimensões, formato e acabamento adequados para permitir o içamento com cabo de aço de diâmetro até 19 mm e locomover a chave sem lhe causar danos, inclusive no acabamento das superfícies externas e nas buchas.

a) Características operativas do acionamento manual:

- O acionamento manual deverá ser feito por meio de bastão de manobra portátil, tanto para fechar quanto para abrir, ou aterrar a chave, ou de outro modo claramente indicado na proposta e aprovado pela Enel;
- A alavanca do eixo de acionamento dos contatos deverá ser facilmente acessível a partir do solo com a chave montada;
- A alavanca do eixo de acionamento deve ser refletiva, para emitir visualizar noturna com holofote.
- A alavanca do eixo de acionamento deve suportar um esforço de no mínimo 200 daN, sem apresentar deformação permanente nem ruptura;
- As chaves primárias, mesmo quando adquiridas para operação manual, devem ser providas de dispositivos que permitam futura implementação, de operação automática das mesmas através de comandos locais ou à distância.

b) Características operativas do acionamento eletromecânico:

- O acionador eletromecânico poderá ser do tipo motor - mola, solenoide, motor-compressor ou outro que seja adequado para que a chave desempenhe corretamente as operações;
- Qualquer alimentação elétrica externa ao acionador eletromecânico deverá ser na tensão de 220 V, devendo admitir variações compreendidas entre 80% a 110% do valor nominal e o retificador deve suportar a carga dos motores sem participação da(s) bateria(s);
- Os motores e sua aparelhagem auxiliar, bem como eventuais disparadores em derivação, caso sejam alimentados diretamente pela fonte externa acima indicada, deverão funcionar satisfatoriamente sob todas as condições de operação da chave na faixa compreendida entre 80% e 110% do valor nominal da fonte;
- Caso o acionamento necessite de fonte interna em corrente contínua, esta deverá ser uma bateria do tipo automotivo selada, com tensão nominal de 12 V e 24 V e 48 V, disponível no mercado Brasileiro, com capacidade de 40 A x h indicada pelo fabricante. O fornecedor deve incluir na sua proposta, a descrição dos consumos dos diversos aparelhos para demonstrar a suficiência da capacidade indicada;
- O acionador eletromecânico deve ter autonomia de no mínimo 8 (oito) ciclos de operações (abertura + fechamento + aterramento, perfazem um ciclo) sem dispor de fonte externa. O fornecedor deve incluir na sua proposta, descrição da fonte de energia empregada nessas condições (bateria, cilindro de gás comprimido, etc.);

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- O fornecedor deve incluir na sua proposta, descrição da fonte de energia empregada nessas condições;
  - O acionador eletromecânico deve permitir também a operação manual, pelo meio citado no item 7.2 ou outro mais simples, sem precisar desmontagem em oficina nem ferramenta especial. O fornecedor deve descrever, em sua resposta, o meio de desacoplamento do acionador eletromecânico para permitir o acionamento manual, bem como o tempo estimado para se fazer esse desacoplamento e posterior reacoplamento.
- c) O acionador eletromecânico deve ser provido de contatos auxiliares que indiquem as seguintes condições da chave:
- Estado dos contatos principais (abertos/fechados/aterrados), em suas três vias ou quatro vias;
  - Dispositivos que impeçam operações indevidas (temporização, duplo acionamento – 2 botões e etc.);
  - Estado da fonte de alimentação externa (superior 85%: transferência manual, inferior a 10% - aterramento);
  - Estado da bateria se houver (normal/descarregada). O fornecedor deve indicar as condições em que a bateria seja considerada descarregada;
  - Estado da mola (carregada/descarregada), ou dispositivo equivalente para acumulação de energia, no caso de a chave ser operada por meio de disparadores;
  - O fornecedor deverá indicar, em sua resposta, a posição dos contatos auxiliares (NA ou NF) correspondentes à pressão do SF6 (chave com meio isolante constituído de SF6) e ao estado da chave (aberta, fechada, aterrada).
- d) Os componentes elétricos auxiliares do acionador eletromecânico devem estar contidos numa caixa de aço inoxidável, resistente a intempéries e submersão de líquidos de qualquer natureza com as seguintes características:
- Ser adequada para fixação no teto, parede e/ou acoplada ao tanque da chave. Para chaves submersíveis devem ser consideradas a instalação em câmaras transformadoras ou poços de inspeção onde estarão sujeitos a uma coluna de água de até 3 m;
  - Conter toda a aparelhagem elétrica auxiliar necessária aos comandos da chave (botoeiras, sinalizações locais, intertravamentos, etc.), bem como bateria e respectivo carregador (se houver);
  - Ter grau de proteção contra ingresso de poeira e água equivalente a, pelo menos, o invólucro tipo IP-68 da NBR-60529;
  - Chave em Quiosque deve ser provida de porta frontal com orelhas para instalação de cadeado fornecido pela Enel;
  - Conter diagrama esquemático completo de comando da chave, mostrando as fontes de energia, os intertravamentos, sinalizações locais e remotas, contatos de supervisão, dispositivos de comando local e a distância, etc., fixado na face interna da porta;
  - Ter provisão para furo (s) de saída de cabo (s) de interligação com unidade terminal remota e/ou com transformadores de potenciais, não fornecidos com o acionador eletromecânico;

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Ser provida do (s) cabo (s) necessário (s) para a interligação com o mecanismo da chave (motor, solenóide, etc.) e com os transformadores de corrente das buchas, com prensa-cabos na saída da caixa;
  - Ser provida de contatos que possibilitem o intertravamento com mais chaves em diferentes configurações elétricas;
  - Ser provida de conector de aterramento semelhante ao do corpo da chave;
  - Ser provida de contador de operações;
  - A chave deverá ser equipada com dispositivo de bloqueio para baixa pressão de gás, que deverá atuar impedindo qualquer operação de chaveamento quando a pressão do gás SF6 no tanque cair abaixo do limite inferior para operação segura definido pelo fabricante.
- e) O fornecedor deverá incluir na sua proposta, as características mecânicas e elétricas necessárias ao conjunto de acionamento a ser implantado, bem como o meio do seu acoplamento a chave.

**7.4.2. Composição do cubículo**

- a) O cubículo deve ter a seguinte composição:
- Conter diagrama esquemático completo de comando da chave, mostrando as fontes de energia, os intertravamentos, sinalizações locais e remotas, contatos de supervisão, dispositivos de comando local e a distância etc., fixado na face interna da porta;
  - Ter provisão para furo(s) de saída de cabo(s) de interligação com unidade terminal remota e/ou com transformadores de potencial externos à chave, não fornecidos com o acionador eletromecânico; protocolo para futura integração no sistema de supervisão em tempo real da Enel Grids Brasil deve ser DNP3.
  - Ser provida de barra de terra que permita a conexão de até 6 conectores de 1 furo para aterramento de cabos - blindagens, interligação com malha de terra, etc. (barra com furos de 13 mm com distâncias mínimas entre os centros dos mesmos de 50 mm);
  - Ter dispositivos que permitam operação à distância (15 m), e o mesmo deve pedir confirmação da operação.
- b) O conjunto de dispositivos de transferência automática deve possibilitar futura integração do mesmo no sistema de supervisão em tempo real da Enel Grids Brasil, devendo para tanto considerar as informações contidas no item 7.5.

**7.5 Transferência automática - esquema operativo**

O sistema de transferência automática deve ser adequado para atender os requisitos básicos de operação. O proponente deve fornecer todos os equipamentos necessários para utilização da chave para transferência automática como acionadores, sensores, cabos, TP's, softwares e outros que o proponente considerar necessário para o seu desempenho.

A transferência automática deverá ser realizada conforme diagrama lógico mostrado no anexo 8.2. O equipamento para transferência automática deverá ser um sistema que contemple a supervisão, função de proteção e controle total da chave, bem como a transferência automática da chave.

Este equipamento (transferência automática, proteção e supervisão e controle) deverá atender todas as necessidades de homologação solicitadas pela Enel Grids Brasil.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.5.1. Condições da lógica de transferência automática**

A transferência automática deverá seguir os seguintes critérios:

- a) Definição das vias de Entrada (Vias 1 e 2) como via Preferencial ou Reserva;
- b) Configuração de transferência automática em Serviço ou Bloqueio da T.A. (operação manual);
- c) Configuração de Retorno Automático em Serviço ou Bloqueio do Retorno (transfere e fica na via até uma nova transferência ou manual através de manobra manual);
- d) Configuração de Retorno Automático por Tempo (retorno para via preferencial após 15 minutos) ou por hora pré-definida (retornar para a via preferencial, por exemplo, às 03h00min conforme programação – neste caso haja transferência automática, o retorno para via preferencial só acontecerá no horário programado, independente do horário de retorno da tensão na Via preferencial);
- e) Configuração de Retorno Automático Aberto (ao retornar tensão ao circuito preferencial à chave deve abrir a via Reserva antes de fechar a via Preferencial) ou Retorno em Paralelo Programado (ao retornar a tensão ao circuito preferencial a chave deve aguardar um comando externo do COD ou local para realizar o retorno com paralelismo momentâneo). Esta função não deve inibir a transferência automática por falta de tensão na via Reserva, se as condições permitirem a transferência;
- f) Verificar se há tensão na via que assumirá a carga, antes de realizar a transferência automática;
- g) Ajuste de tempo de espera para retorno automático (em ciclos);
- h) Ajuste de hora para retorno automático;
- i) Ajuste de tempo de espera para transferência;
- j) Ajuste de tempo de espera para retorno automático (em ciclos);
- k) Ajuste de valor secundário de tensão para ocorrer à transferência automática;
- l) Ajuste do tempo de partida da transferência automática (0 a 120 segundos);
- m) Ajuste do nível de tensão para partida da Transferência Automática (sincronismo), sendo o padrão 50% da tensão de referência (deixar ajuste de 0 a 100% disponível). Não considerar o ângulo para bloqueio por sincronismo;
- n) Funções da Lógica de Transferência;
- o) Transferência automática por falta de tensão em uma das vias, somente após confirmação de tensão na via que assumirá a carga.

Notas:

- A transferência automática deve ocorrer por preferência de tensão nas vias e não por via preferencial ou via reserva. Onde ocorrer o retorno de tensão primeiro, a chave deve realizar o fechamento da via;
- Em caso de falta de tensão nos 2 alimentadores da chave, a chave deve ficar na condição original até o retorno de tensão em uma das vias;
- A transferência automática deve ocorrer em qualquer uma das vias (preferencial para reserva e reserva para preferencial);
- Retorno automático para a via preferencial após retorno de tensão, conforme pré-programação (tempo ou horário);
- Caso ocorra a falta de alimentação VCA ou VCC o equipamento deverá manter seu último estado não alterando suas configurações no retorno da alimentação. Por exemplo: Se a chave estiver com a configuração de transferência em posição manual no momento da falta de alimentação, quando a mesma retornar esta condição deverá ser preservada. Caso isso não ocorra deverá ser previsto um relé biestável (homologado pela Enel) para que este fato não ocorra.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.5.2. Arranjo básico

Os cubículos / conjunto blindados devem ser instalados considerando o arranjo básico apresentado na Tabela 9, onde se observam dois circuitos de alimentação, sendo um principal - circuito 1 (chave NF) - e outro de reserva - circuito -2 (chave NA), conectados a uma ou duas derivações chaveadas (uma para cada circuito);

**Tabela 9** - Esquema Unifilar Simplificado da Chave Tripolar de Manobra

Esquema Unifilar Simplificado	Número de Derivações	Número de Derivações Chaveadas	Número de Derivações Diretas	Número de Derivações com Proteção (Disjuntor)
	3	2	1	0
	3	3	0	0
	3	2	1	1
	3	2	1	2
	3	3	0	1
	3	3	0	2
	3	3	0	3
	4	4	0	0
	4	4	0	1

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Esquema Unifilar Simplificado	Número de Derivações	Número de Derivações Chaveadas	Número de Derivações Diretas	Número de Derivações com Proteção (Disjuntor)
	4	4	0	2
	4	4	0	3
	4	4	0	2

### 7.5.3. Esquema básico de operação

Os conjuntos blindados devem dispor de dispositivos que possibilitem:

- Definir / alterar o circuito principal;
- Definir / alterar o tipo de operação: automática, semiautomática (transferência automática do principal para o reserva - transferência manual do reserva para o principal) ou manual;
- \*definir / alterar se o retorno será feito considerando os dois circuitos em paralelo ou não;
- Bloquear a chave em determinada posição;
- Chave de bloqueio externo do sistema de telecomando da chave;
- Ajuste dos tempos de transferências e de retorno por tempo ou por horário programado;
- Bloqueio por inversão de fases com temporização ajustável;
- Bloqueio por sincronismo com temporização ajustável;
- Configurar a chave para realizar paralelismo momentâneo, através de manobras programadas (não permitir paralelismo automático) ou retorno automático em aberto;
- Dispositivo de bloqueio para baixa pressão de gás, que deverá atuar impedindo qualquer operação de chaveamento quando a pressão do gás SF6 no tanque cair abaixo do limite inferior para operação segura definido pelo fabricante. Este dispositivo deve possuir contatos para visualização do nível de gás pelo sistema de Telecomando e Supervisão.

Eventuais defeitos nos circuitos primários do conjunto blindado ou nos transformadores de distribuição conectados nos mesmos devem ser isolados pela atuação do dispositivo de proteção correspondente.

Ocorrendo falta de tensão no alimentador principal deverá ser aberta a chave do cubículo correspondente, desde que não tenha sido detectado defeito a jusante do mesmo e que o alimentador de reserva esteja operando em condições normais (tensão entre os limites pré-estabelecidos).

O conjunto blindado deve ter dispositivos que permitam ajustar o tempo entre a abertura da seccionadora do alimentador principal e o início do fechamento da seccionadora do alimentador de reserva em até 600 segundos.

O cubículo deve ter dispositivos que permitam ajustar, em até 24 horas com indicação do range de tempo inicial e final para o retorno de alimentação, do alimentador reserva para o principal, quando considerado esquema automático.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O cubículo deve ter dispositivos que permitam ajustar a tensão para a detecção de saída de circuito (tensão correspondente à falta de alimentação).

Para a utilização em paralelismo momentâneo entre circuitos primários, os cubículos de entrada devem ser obrigatoriamente do tipo disjuntor e o relé deve ter as funções conforme este item.

**7.5.4. Equipamentos de supervisão e controle (Automação)**

O proponente deve incluir separadamente no preço todos os equipamentos necessários para automatização da chave como acionadores, sensores, cabos, TP's, TC's, conversores e outros que o proponente considerar necessário para o seu desempenho. O painel com dispositivos de transferência automática deve:

- a) Ser provida de conector de aterramento;
- b) Ser provida de contatos que possibilitem intertravamento com mais chaves em diferentes configurações elétricas;
- c) Indicação do estado do comando eletromecânico ativado ou desativado (isto é, chave com operação manual);
- d) Conter réguas de bornes com os terminais dos transformadores de corrente, bem como terminais dos contatos auxiliares de supervisão.

Os transformadores de corrente devem ser internos. Os terminais secundários devem ser levados à caixa de comando do acionador eletromecânico, por meio de fiação embutida em eletroduto metálico flexível (pode-se aproveitar o mesmo cabo de comando existente no trecho entre o mecanismo de acionamento e a caixa de comando). Os transformadores de corrente devem ter características dielétricas compatíveis com as da chave, além das seguintes características da Tabela 10.

**Tabela 10 - Características dos transformadores de corrente**

Características	TC's	
Corrente primária nominal	200 A	600 A
Corrente primária máxima	300 A	900 A
Relação de transformação	200:1	600:1
Corrente secundária nominal	1 A	1 A
Potência nominal nos terminais secundários	5 VA	5 VA
Classe de exatidão	5%	5%
Temperatura de operação	-10°C a +40°C	-10°C a +40°C

**Notas:**

- O sistema de proteção TC e Relé devem permitir ajuste (valor) de corrente primária fase e de terra de 30 A;
- Toda chave deverá ser composta por equipamentos que permitam a supervisão e controle da mesma através do supervisório da concessionária utilizando protocolos de comunicação, entre eles o DNP 3.0. O equipamento de controle digital (supervisão e controle), deve possuir todos relatórios de ensaios em laboratórios certificados que comprovem sua confiabilidade e qualidade em relação a interferências elétricas e eletromagnéticas;

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- O equipamento deverá já conter todo mapeamento DNP 3.0 já formatados pelo fornecedor a fim de a concessionária realizar apenas a integração com seu supervisor;
- O equipamento de supervisão e controle deverá possuir interfaces de comunicação em RS-232 serial, interface IP (ethernet) em RJ45 e fibra óptica conector ST. Essa interface óptica deve ter capacidade de transmitir um sinal por uma distância mínima de 5 km;
- Deverá possuir também uma porta frontal que permita o acesso local para parametrização do equipamento, bem como coleta de oscilografia (independentemente da quantidade, devem possuir relé com as mesmas funções disponíveis);
- O software de parametrização e coleta de oscilografia deverá ser fornecido junto com a chave (este software também deve ser fornecido para os relés de proteção das vias de saída);
- Deverá ser fornecido um cabo para a comunicação entre um computador e o relé de proteção com 10m para configuração dos mesmos;
- A CBTL deverá ser responsável por bloquear eletricamente todos os comandos que sejam originados através do sistema de supervisão e controle;
- A CBTL deverá ser instalada no frontal do painel (lado externo) da chave que contenha o relé de proteção e controle, contendo sua identificação (CBTL) e suas indicações de posição Bloqueio e Serviço;
- O equipamento de controle deve atender aos seguintes informações e comandos para supervisão e controle conforme Tabela 11 abaixo.

**Tabela 11** - Comandos para supervisão e controle

Alarmes / Sinalização		Saída Digital	
Tag Name	Descrição	Tag Name	Descrição
AL001	BAIXA TENSÃO BATERIAS	FECHADO	ENTRADA 01 FECHADA
AL002	DEF. CARREGADOR BATERIAS	ABERTO	ENTRADA 01 ABERTA
AL003	PORTA <b>ABERTA</b> CUBICULO	FECHADO	ENTRADA 02 FECHADA
AL004	FALTA DE TENSÃO ENTRADA 01	ABERTO	ENTRADA 02 ABERTA
AL005	FALTA DE TENSÃO ENTRADA 02	FECHADO	VIA SAIDA FECHADA
AL006	T.A OPERADA	ABERTO	VIA SAIDA ABERTA
	FALTA DE CA SERV. AUXILIAR		VAGO
	<b>BLOQUEIO EXTERIOR (REFERENTE À FALTA EM CADA SAIDA).</b>		VAGO
FECHADO	ENTRADA 01 FECHADA	SERVIÇO	CBTA
ABERTO	ENTRADA 01 ABERTA	BLOQUEIO	CBTA
FECHADO	ENTRADA 02 FECHADA	<b>Entrada Analógica</b>	
ABERTO	ENTRADA 02 ABERTA		
FECHADO	VIA SAIDA FECHADA	<b>Tag Name</b>	<b>Descrição</b>
ABERTO	VIA SAIDA ABERTA	Va	VIA ENTRADAS



**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	QUEIMA DE FUSIVEL VIA DE SAIDA	Vb	VIA ENTRADAS
	VAGO	Vc	VIA ENTRADAS
SERVIÇO	CBTLG	Vn	VIA ENTRADAS
SERVIÇO	CBTA	la	VIA SAIDA
		lb	VIA SAIDA
		lc	VIA SAIDA
		ln	VIA SAIDA

**Notas:**

- Caso haja mais saídas ou entradas deverá ser previsto todas as informações citadas acima contemplando no supervisório todos os equipamentos.
- Para o paralelismo entre circuitos primários, o relé deverá ter as seguintes funções: Função – 25: Check de sincronismo, para permitir a verificação de tensão, ângulo de fase e sequência de fase, Função – 81 Sub e sobrefrequencia (back-up da função 25) e Função 47 Sequência de fase (back-up da função 25).

**7.5.5. Detalhes Construtivos**

Os terminais do equipamento de controle digital ligados ao processo devem ser apropriados para cabos de 2,5 mm<sup>2</sup> para os circuitos de tensão, 4 mm<sup>2</sup> para os circuitos de corrente, 2,5 mm<sup>2</sup> para os circuitos de controle e 1,5 mm<sup>2</sup> para os circuitos de alarme e supervisão. Os bornes de corrente devem ser do tipo com parafuso apropriado para terminais de cabo do tipo olhal.

Todas as informações de supervisão e controle deverão ser centralizadas no equipamento de controle digital e disponibilizadas através do protocolo DNP 3.0 para o Sistema de Supervisão e Controle.

**7.6 Requisitos específicos de cubículo de linha com disjuntor**

Se exigido na licitação e/ou pedido de compra o cubículo de proteção deve ser fornecido com interruptor automático de falta – disjuntor.

**7.6.1. Chave Interruptora automática de defeito**

Os transformadores de corrente utilizados para detectar as correntes de defeitos das chaves devem ser internos as mesmas.

Os transformadores de corrente devem ser de relação 600:1 (vias de 600 A) ou 200:1 (vias de 200 A e 600 A).

Os mecanismos de disparo não devem ser sensíveis as tensões do sistema (sobretensões transitórias).

O painel de controle deve ter dispositivos que possibilitem:

- a) Armazenamento de no mínimo 32 curvas tempo-corrente;
- b) Seleção dos seguintes parâmetros:
  - Curvas de atuação,
  - Disparo instantâneo de fase,
  - Disparo temporizado de fase,
  - Disparo instantâneo de neutro (terra),

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Disparo temporizado de neutro (terra).

Os dispositivos interruptores de defeito devem ser ensaiados e atender os requisitos estabelecidos na ANSI/IEEE C37.60.

O painel de controle deve estar contido numa caixa resistente a intempéries e a corrosão, quando os cubículos forem do tipo isolado a gás, para aplicação, com as seguintes características:

- Ser adequada para fixação no piso, base em concreto ou Quiosque;
- Conter toda a aparelhagem elétrica auxiliar necessária para atuação da chave (botoeiras, sinalizações, locais, intertravamentos, etc.), bem como bateria e respectivo carregador (se houver);
- Conter botoeiras com os terminais dos transformadores de corrente mencionados anteriormente, bem como terminais dos contatos auxiliares;
- Ter grau de proteção contra ingresso de poeira e água equivalente a, pelo menos, o invólucro tipo IP-67 NBR IEC 60529;
- Ser provida de porta frontal com orelhas para instalação de cadeado fornecido pela Enel
- Conter diagrama esquemático completo, mostrando as fontes de energia, os intertravamentos, sinalizações locais e remotas, contatos de supervisão, dispositivos de comando local e a distância etc., fixado na face interna da porta;
- Ser provida do(s) cabo(s) necessário(s) para a interligação com o mecanismo da chave (motor, solenóide etc.) com os transformadores de corrente das buchas, com prensa cabos na saída da caixa;
- Ter provisão para furo(s) de saída de cabo(s) de interligação com unidade terminal remota e/ou com transformadores de potencial externos à chave, não fornecidos com o acionador eletromecânico;
- Os cubículos com interruptor de falta devem possuir, também, um indicador da situação desse interruptor (ABERTO-FECHADO-OPERADO).

A sinalização de posição fechada não deve ocorrer até se ter certeza de que os contatos móveis alcancem uma posição na qual as correntes especificadas para o disjuntor do cubículo possam ser seguramente conduzidas.

A sinalização da posição aberta não deve ser iniciada até que os contatos móveis tenham alcançado uma posição tal que o afastamento correspondente seja 80% da distância de isolamento ou até ter certeza de que os contatos móveis alcançaram a posição de abertura.

## 7.7 Requisitos específicos de cubículo de linha com Fusível

Se exigido na licitação e/ou pedido de compra o cubículo de proteção deve ser fornecido com 3 (três) tubos porta-fusíveis e com dispositivos que garantam abertura da seccionadora trifásica principal no caso de fusão de um ou mais fusíveis.

### 7.7.1. Chave seccionadora com fusíveis

O cubículo de linha com fusíveis deve considerar os requisitos estabelecidos na Tabela 6, além de considerar a instalação, na cuba de aço inoxidável, de 3 tubos porta-fusíveis. O cubículo também deve ter dispositivos que garantam abertura da seccionadora trifásica principal no caso de fusão de um ou mais fusíveis.

### 7.7.2. Tubo porta-fusíveis

Os tubos porta-fusíveis dos cubículos com proteção devem:

- Estão dispostos na parte frontal dos cubículos e instalados na posição horizontal ou vertical;

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Alojamento de fusíveis de alta capacidade de ruptura de 200 A até 600 A;
- c) Possibilitar instalação dos fusíveis de uma maneira simples e prática, pois, não será permitida nenhuma fixação através de parafusos ou rosqueado;
- d) Contar com dispositivos de disparo na ocorrência de curto-circuito que permita abertura da seccionadora tripolar sob carga (abertura trifásica das chaves quando operar um ou mais fusíveis);
- e) O compartimento dos fusíveis deve ter um travamento que somente permita o seu acesso em condições seguras e com seccionadora na posição aterrada.

### 7.8 Peças sobressalentes e acessórios adicionais

O fornecedor deverá incluir na proposta uma relação das peças sobressalentes recomendáveis para as chaves propostas, em função da vida útil das mesmas.

A relação deverá incluir os respectivos preços unitários, quantidades recomendadas e a numeração codificada das peças sobressalentes, referenciadas nos desenhos apresentados para facilitar a eventual aquisição e posterior estocagem nas mesmas.

O fornecedor deverá se comprometer a fornecer, durante um período de no mínimo 10(dez) anos a contar da data de entrega das chaves, e dentro de no máximo 1 (um) mês da data de emissão da ordem de compra, qualquer peça em substituição venha a ser necessária.

O fornecedor deverá incluir na proposta uma relação dos acessórios não previstos na especificação, mas cujo uso o fabricante entenda ser recomendável, informando:

- a) Preço unitário;
- b) Quantidade;
- c) Justificativa do seu uso.

### 7.9 Identificação

#### 7.9.1. Nos cubículos

Os cubículos devem ser providos de uma placa de identificação em aço inoxidável, fixada em posição visível. A placa de identificação deve ser seguramente presa no topo do compartimento, externamente a parte frontal, por meio de parafusos de aço inoxidável, rebites ou outro fecho com resistência a corrosão. Todas as letras, esquemas e números devem ser estampados, gravados em relevo ou gravados na placa. A placa de identificação deve conter pelo menos as seguintes informações:

- a) Identificação do equipamento ("cubículo de média tensão")
- b) Identificação do fabricante;
- c) Número de série;
- d) Tipo ou modelo;
- e) Tensão nominal;
- f) Corrente nominal;
- g) Corrente suportável nominal de curta duração e valor de crista;
- h) Corrente de estabelecimento nominal;
- i) Frequência nominal;
- j) Número de fases;
- k) Nível de isolamento;

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- l) Data de fabricação;
- m) Diagrama unifilar com diagrama esquemático para identificação das entradas e saídas;
- n) Peso total.

**7.9.2. Na embalagem**

A embalagem utilizada para os materiais desta aquisição deve conter as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo e quantidade;
- d) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) Nome do usuário;
- f) Número da ordem de compra.

**7.10 Ensaaios**

Exceto quando explicitado, devem, ser realizados conforme ABNT NBR IEC 62271-200.

**7.10.1. Ensaaios de Tipo**

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Verificar o nível de isolamento do equipamento
- c) Ensaaios para verificar a elevação de temperatura de qualquer parte do equipamento e medição da resistência dos circuitos;
- d) Ensaaios para verificar a capacidade dos circuitos principal e de aterramento a serem submetidos à corrente de crista nominal e à corrente suportável nominal de curta duração;
- e) Ensaio para verificar a capacidade de estabelecimento e interrupção dos dispositivos de manobra incluídos;
- f) Ensaaios para verificar a operação satisfatória dos dispositivos de manobra e das partes removíveis incluídos;
- g) Ensaaios para verificar a proteção de pessoas contra acesso às partes perigosas e a proteção do equipamento contra penetração de Objetos sólidos estranhos;
- h) Ensaaios para verificar a proteção de pessoas contra efeitos elétricos perigosos, caso aplicável;
- i) Ensaaios para verificar a resistência mecânica dos compartimentos preenchidos a gás;
- j) Ensaaios de estanqueidade de compartimentos preenchidos a gás ou líquido (ver 6.8);
- k) Ensaaios de compatibilidade eletromagnética (CEM);
- l) Ensaaios para verificar a proteção do equipamento contra efeitos externos devido a intempéries;
- m) Ensaaios para verificar a proteção do equipamento contra impacto mecânico;
- n) Ensaaios para avaliar a isolamento do equipamento pela medição de descargas parciais;
- o) Ensaaios de poluição artificial;
- p) Ensaaios dielétricos nos circuitos dos cabos.

**7.10.2. Ensaaios de Recebimento**

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a c) e f) do **item 7.10.1** além da análise dos certificados de ensaio das buchas, atestando o atendimento ao item 7.2.12 deste documento.

**Nota:** Os demais ensaios de tipo não citados como ensaios de recebimento são enquadrados como ensaios complementares de recebimento, devendo ser realizados apenas caso a Enel solicite.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.10.3. Ensaaios de Rotina

- a) Ensaaios de operação mecânica;
- b) Ensaaios de dispositivos auxiliares elétricos, pneumáticos e hidráulicos;
- c) Ensaaios de pressão dos compartimentos preenchidos a gás (se aplicável);
- d) Ensaaios depois da montagem no local.

### 7.11 Amostragem

- a) Os ensaios de recebimento devem ser realizados individualmente em cada conjunto de equipamentos.

### 7.12 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
  - Uso de embalagem reutilizável;
  - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) Os cubículos modulares devem ser fornecidos em embalagens individuais adequadas para assegurar sua proteção durante o transporte, bem como para assegurar boa proteção no caso das embalagens sofrerem golpes ou danos durante as manobras de cargas e descargas.
- c) Os cubículos modulares devem estar completamente montados, incluindo a correta quantidade do meio isolante em função da temperatura do mesmo.
- d) Devem ser previstos, para proteção mecânica das buchas e acessórios dos cubículos modulares, tampões devidamente fixados.
- e) Os cubículos modulares devem ser acondicionados e escorados para prevenir eventuais danos durante o transporte e serem armazenados em local protegido contra chuvas e outras intempéries.

### 7.13 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Grids Brasil, deve-se ter protótipo previamente homologado.

### 7.14 Garantia

Todos os equipamentos e serviços desta especificação deverão ser garantidos por um período de 36 (trinta e seis) meses a partir de entrada em operação ou a partir da data da nota de entrega.

As partes metálicas externas devem ser garantidas contra corrosão, por um período de 5 (cinco) anos, a contar da entrega.

Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor será obrigado a repará-las, independente da ocorrência de defeito em cada uma delas, e, se as mesmas estão ou não em garantia.

No caso de substituição de peças ou equipamentos, o prazo de garantia para estes, deverá ser estendido para um novo período de 36 meses (vinte quatro) meses.

Em caso de defeito em qualquer equipamento e/ou serviço desta especificação durante o período de garantia, caberá ao PROPONENTE apresentar a Enel Grids Brasil o plano de reparos (local para execução, peças a substituir, etc.) no prazo máximo de 10 (dez) dias. Os reparos para sanar o(s) defeito(s) devem ser feitos num prazo máximo de 15(quinze) dias úteis, sem nenhum ônus à Enel.

**Assunto:** Conjunto de Manobras de Média Tensão para Uso Interno  
(Chave Abrigada) (PM-Br 199.88)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O proponente deve apresentar documento garantindo que, estando na posição aberta, à chave pode não sofrer qualquer danificação decorrente da execução de ensaios em cabos, que consideram os valores indicados na Tabela 12.

**Tabela 12** - Ensaios de cabos

Ensaio localização de defeito	Duração (minuto)	Tensão nominal do sistema (kV)		
		13,2	21	34,5
Tensão contínua	1	30	48	72
Pulso	Pulsos em intervalos de 5 segundos	10	15	15
Energização do circuito	15	42	72	96

Os equipamentos devem ser projetados e construídos conforme a Norma ABNT-NBR-IEC 62271-200, conforme, a taxa de vazamento anual deve ser < 0,1%, com expectativa de 30 anos de estanqueidade.

## 8. ANEXOS

### 8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG

### 8.2 Lógica de transferência automática.