
 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

## SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	2
2	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3	DEFINIÇÕES.....	2
4	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5	RESPONSABILIDADES .....	2
6	REGRAS BÁSICAS .....	2
6.1	Proposta técnica de fornecimento .....	2
6.2	Fabricação e garantia .....	3
6.3	Documentos para aprovação.....	4
6.4	Inspeção e ensaios.....	4
6.5	Aceitação e rejeição .....	6
6.6	Embalagem e transporte .....	7
6.7	Instruções técnicas de treinamento .....	8
6.8	Montagem, energização e acertos no local de instalação .....	9
6.9	Condições dos locais de instalação.....	9
6.10	Características elétricas dos sistemas.....	9
6.11	Características do equipamento .....	10
6.12	Acabamento e pintura.....	19
6.13	Placas de identificação .....	20
6.14	Códigos CPFL Energia .....	21
7	CONTROLE DE REGISTROS.....	22
8	ANEXOS.....	22
9	REGISTRO DE REVISÃO .....	36

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	1 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

## 1 OBJETIVO

Estabelecer os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de disjuntor de alta tensão e seus acessórios, para uso externo, do tipo tanque morto, das classes de tensão 72,5 kV e 145 kV, inteiramente novos e sem uso anterior, para instalação em subestações das Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

## 2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2 Área

Engenharia; Operações de Campo, Operações da Subtransmissão, Gestão de Ativos, Suprimentos e Fornecedores.

## 3 DEFINIÇÕES

### 3.1 Sistema de unidades

Todos os documentos e desenhos referentes ao equipamento aqui especificado, utilizados na interação com a CPFL com vistas ao seu fornecimento, deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

## 4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

### 4.1 Condições normativas

O equipamento, seus acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as principais Normas Técnicas brasileiras e/ou internacionais aplicáveis, em suas últimas revisões, dentre ABNT, IEC, ANSI, ISO, BS, DIN, VDE e outras, exceto quando estabelecido de outra forma nesta Especificação Técnica. Caso ocorram itens conflitantes nas Normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

## 5 RESPONSABILIDADES


A área de Engenharia de Normas e Padrões das Distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

## 6 REGRAS BÁSICAS

### 6.1 Proposta técnica de fornecimento

Essa fase se refere ao processo antes da contratação. O Proponente (Fornecedor) deverá observar o código de material CPFL do equipamento indicado no edital, localizar as características deste código, que são indicadas nas fichas técnicas no **Anexo 8.2** desta Especificação Técnica, e anexar os “Books” pré-aprovados para cada modelo.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	2 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

Os books possuem *template* padrão CPFL, com os seguintes documentos:

- CAPA;
- Desenhos Dimensionais;
- Diagrama de ligações dos componentes (topográfico de fiação) e esquemas funcionais de comando, controle, sinalização e proteção, inclusive com programação das chaves;
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e suas quantidades, bem como a localização destes nos esquemas funcionais;
- Esquema detalhado dos processos de acabamento e pintura;
- PIT (plano de inspeção e teste);
- Cláusula de garantia;
- Folha de Dados do **Anexo 8.1** desta Especificação Técnica, completamente preenchida com os dados do respectivo equipamento;
- Manual de instruções.

No caso de o fornecedor não possuir o “Book” pré-aprovado com a CPFL, deverá entrar em contato com a área de Engenharia da CPFL.

Qualquer alteração dos books efetuada pelo fornecedor, deverá ser comunicada à CPFL com antecedência, a fim de não prejudicar o prazo durante o processo de cotação.

O manual de instruções deverá abordar as questões de segurança do usuário com relação à montagem, manuseio e operação do equipamento.

Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos, mesmo quando não especificados.

Todo e qualquer erro de redação cometido pelo Proponente que possa afetar a interpretação da Proposta Técnica será de inteira responsabilidade dele, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.


Em uma proposta são aceitos somente disjuntores de projetos aprovados anteriormente.

Todo projeto deve ser submetido à análise da CPFL antes de ser ofertado na etapa de proposta técnica de fornecimento. A aprovação de um projeto não exime o fabricante/fornecedor da plena responsabilidade quanto ao funcionamento correto do equipamento, nem da obrigação de fornecer o produto de acordo com as exigências da encomenda.

## 6.2 Fabricação e garantia

Nenhuma alteração poderá ser feita pelo Fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por esta Especificação. No caso de detalhes não mencionados, o Fornecedor deve satisfazer

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	3 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

ao que de melhor existir em trabalho no gênero. Quando forem adquiridas mais de uma unidade do mesmo tipo ou modelo de equipamento sob o mesmo Contrato de Fornecimento, todas elas devem possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as peças e acessórios correspondentes intercambiáveis.

Qualquer modificação do projeto original, que por razões de ordem técnica se tornar necessária, deve ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com a aprovação formal da CPFL.

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deve ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses após a entrega no ponto de destino citado no Contrato de Fornecimento e/ou 18 (dezoito) meses após a entrada em operação.

Durante o período de garantia, o Fornecedor deve substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível a solicitação da CPFL, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso. Se após ser notificado o Fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a CPFL 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 deve, 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 CPFL devem ser a ela aplicados, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

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

### 6.3 Documentos para aprovação

Essa fase se refere ao processo de aprovação dos documentos após contratação e antes do início da fabricação.


A aprovação será efetuada com a validação do “book” apresentado durante a fase de proposta técnica.

Qualquer alteração dos “books” efetuada pelo fornecedor, deverá ser comunicada à CPFL com antecedência, a fim de não prejudicar o prazo desta fase de aprovação.

### 6.4 Inspeção e ensaios

O equipamento, seus acessórios e a matéria-prima para sua fabricação deverão ser submetidos a todos os ensaios indicados no Plano de Controle da Qualidade aprovado para o

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	4 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

fornecimento. A CPFL reserva-se o direito de acompanhar os ensaios e realizar inspeções em quaisquer das etapas do fornecimento, designando seus Inspetores para tanto e seguindo o Cronograma de Fabricação aprovado. Incluem-se aí os componentes de reserva e as ferramentas especiais. Os testes e ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 dias de antecedência.

Outrossim, a CPFL deverá ser comunicada pelo Fornecedor, com pelo menos 10 dias de antecedência, da data em que o equipamento, ou lote, estiver pronto para a inspeção final, completo com todos os seus acessórios e fiação acabada. Para tanto, deverá ser enviada uma Programação de Inspeção e Testes contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.

São de inteira responsabilidade do Fornecedor as providências para realização das inspeções e ensaios, mesmo que não haja o acompanhamento direto da CPFL, mormente no tocante a: cumprimento das determinações legais aplicáveis; segurança; capacidade e adequação das instalações próprias ou de terceiros; qualificação dos profissionais envolvidos; utilização de métodos, atividades e práticas para execução dos trabalhos requeridos; pertinência ou veracidade das informações necessárias; documentação associada. Ainda, o Fornecedor também é responsável pela recomposição ou reposição de unidades ensaiadas, quando isso for necessário, antes da entrega à CPFL.


No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, a CPFL deverá ser imediatamente comunicada e deverá ser determinada a causa do evento. No prazo máximo de 10 dias o Fornecedor deverá enviar um relatório da ocorrência à CPFL, que analisará a amplitude e implicações do defeito antes de determinar a sequência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:

- Tipo do defeito ou falha;
- Causa do defeito ou falha;
- Correção a ser adotada;
- Referências do equipamento (número e data do Contrato de Fornecimento, número de série de fabricação da unidade ensaiada etc.);
- Outras informações julgadas necessárias.

O disposto no **Subitem 6.5 – Aceitação e Rejeição** – desta Especificação Técnica poderá ser aplicado ao fornecimento, quando da ocorrência de falhas ou defeitos em equipamentos ensaiados.

Os ensaios a serem considerados, sejam de rotina como de tipo ou especial, tanto para informação na Proposta Técnica de Fornecimento quanto para inclusão ou não no Contrato de Fornecimento (o que será estritamente tratado na ocasião de firmá-lo), deverão ser pelo menos aqueles constantes nas Normas Técnicas aplicáveis. Outros ensaios não constantes nas

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	5 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

Normas Técnicas, mas que forem usuais para o tipo de equipamento ofertado, também deverão ser realizados. A dispensa da realização de qualquer ensaio de tipo, ou especial, é de exclusiva decisão da CPFL, após analisar as cópias dos certificados fornecidos à época da Cotação e em função do desempenho operacional do tipo ou modelo de equipamento.

Os relatórios de inspeção e ensaios deverão conter as informações necessárias à sua perfeita identificação e rastreabilidade com o fornecimento do equipamento ensaiado, tais como:

- Identificação técnica do equipamento (nome, tipo, número de série, características, etc.);
- Número e data do Contrato de Fornecimento correspondente;
- Descrição detalhada da inspeção ou ensaio;
- Esquemas, cálculos, croquis, resultados, curvas, tabelas, gráficos 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.

Num prazo de 20 dias após a realização da inspeção a CPFL deverá receber os relatórios de ensaios, podendo ser por meios eletrônicos. Alternativamente e no mesmo prazo, poderão ser enviadas 4 vias impressas dos relatórios.

## 6.5 Aceitação e rejeição


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

- Emissão do correspondente Boletim de Inspeção pela CPFL, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
- Relatórios da Inspeção e Ensaios completos e recebidos pela CPFL;
- Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do **Subitem 6.3 – Documentos para Aprovação** – desta Especificação Técnica;
- Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, peças, acessórios, componentes, ferramentas especiais e componentes de reserva que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade conforme o respectivo Contrato e o perfeito estado dos itens.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela CPFL, não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Contrato de Fornecimento e esta Especificação Técnica, nem tão pouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL 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 Especificação Técnica, não

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	6 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade quanto ao fornecimento. Se na opinião da CPFL 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 CPFL 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.

## 6.6 Embalagem e transporte

Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o Fornecedor poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem. A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do Fornecedor, estando sujeita à aprovação da CPFL.

O processo de embalagem deverá ser realizado obedecendo fundamentalmente os seguintes princípios:


- O acondicionamento do equipamento e seus acessórios é efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições, inclusive ambientais;
- A embalagem possui indicações de posicionamento dos pesos de modo a garantir a estabilidade do equipamento a ser transportado;
- A embalagem é projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque, manuseio e armazenamento sem prejuízo à segurança dos operadores e à integridade do equipamento;
- Todas as peças e partes desmontadas, acessórios e instrumentos são numerados, contendo numeração correspondente no equipamento para facilitar a montagem na obra;
- Cada peça ou lote de peças idênticas é provido de cartão ou adesivo contendo nome e identificação de acordo com a lista de embalagem e Manual de Instruções.

Cada volume deverá ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deverá ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:

- Nome **CPFL**;
- Nome do Fornecedor;
- Nome e tipo/modelo do equipamento;
- Número do Contrato de Fornecimento;
- Número da Nota Fiscal;
- Número de série de fabricação do equipamento;
- Número sequencial da caixa ou embalagem;
- Quantidade de peças;
- Peso bruto;
- Peso líquido;
- *PARA CIMA* em um ou mais lados, indicando o topo.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	7 de 36



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

Para evitar danos oriundos da condensação de umidade quando o equipamento ficar armazenado, deverá ser previsto um par de fios conectados diretamente ao circuito dos resistores de aquecimento da cabine ou painel (ver **Subitem 6.11.7 – Cabine de Controle** – à frente), fios estes acessíveis pelo lado de fora da embalagem, mas adequadamente protegidos para transporte. Uma etiqueta a prova de tempo deverá ser atada aos fios, de forma visível, contendo a indicação da tensão de alimentação e consumo dos resistores. Os fios devem ser colocados de maneira a facilitar sua remoção quando o equipamento for levado ao local de sua instalação definitiva.

O processo de embalagem deverá possibilitar a entrega do equipamento com todas as peças, partes e acessórios pertinentes a sua montagem, energização e operação nos respectivos endereços de destino indicados no Contrato de Fornecimento. Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do Fornecedor, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CPFL.

No caso de serem adquiridos componentes de reserva, estes deverão ser embalados em caixas totalmente fechadas. Estas caixas deverão ser identificadas conforme descrito acima e marcadas com as palavras *COMPONENTES DE RESERVA*. O mesmo se aplica, quando for o caso, às ferramentas especiais.

## 6.7 Instruções técnicas de treinamento


Deverá estar prevista na Proposta Técnica de Fornecimento a apresentação de instruções técnicas de treinamento para o pessoal indicado pela CPFL a respeito da montagem, operação e manutenção do equipamento e seus acessórios e componentes. Esta apresentação deverá ser organizada pelo Fornecedor e ser ministrada, em português, por um ou mais supervisores qualificados do mesmo, antes da instalação do equipamento, em local e data a serem definidos de comum acordo com a CPFL.

Tal treinamento deverá abordar:

- Instruções completas do manuseio, ajustes, testes mecânicos e elétricos, substituição de peças e utilização de gabaritos, através de manuais e desenhos;
- Instruções sobre a lógica de funcionamento do equipamento e dos circuitos auxiliares de comando, sinalização e proteção, quando for o caso, baseadas nos desenhos e manual de instruções aprovados;
- Identificação das peças, partes e componentes que deverão ser checados quanto aos limites e tolerâncias operacionais, por meio de *checklist*, relacionando tudo às periodicidades de manutenção previstas;
- Relação completa de todas as partes, peças e componentes, incluindo nomes, descrições, números de catálogos, quantidades utilizadas e identificações nos desenhos;
- Instruções completas para instalação e manuseio de todos os acessórios.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	8 de 36



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

### 6.8 Montagem, energização e acertos no local de instalação

Quando o Fornecedor for contratado para a montagem, ele deverá indicar pessoal, ferramental, instrumentação e aparelhagem de ensaios necessários, em prazo tecnicamente recomendável. Portanto, deverá fazer parte da Proposta Técnica de Fornecimento um item para serviços de montagem e comissionamento. Tais serviços serão sempre acompanhados pela CPFL.

A CPFL poderá, se assim julgar necessário durante os trabalhos de montagem e/ou quando da energização do equipamento, determinar a execução de acertos, ajustes, reparos e testes sob a inteira responsabilidade do Fornecedor.

### 6.9 Condições dos locais de instalação

O equipamento deverá ser adequado para utilização em clima tropical, atendendo ainda as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- Temperatura máxima: +40 °C;
- Temperatura mínima: -10 °C;
- Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: +30 °C;
- Umidade relativa do ar: 80 a 100 %;
- Velocidade do vento: 130 km/h;
- Pressão do vento: não maior que 700 Pa (71,4 kgf/m<sup>2</sup>);
- Grau de poluição: não inferior ao nível II (nível médio) – Norma IEC 815/1986.

### 6.10 Características elétricas dos sistemas

Os sistemas elétricos nos quais o equipamento estará instalado possuem as seguintes características, conforme a aplicação:


- Frequência nominal: 60 Hz;
- Neutro: eficazmente aterrado;
- Tensões nominais operativas, em 2 conjuntos: 66 – 69 e 88 – 138 kV (valores eficazes);
- Tensões máximas, respectivas a cada conjunto de tensões nominais operativas acima: 72,5 e 145 kV (valores eficazes).

Todos os acessórios e/ou componentes deverão ser projetados considerando-se que no local de instalação estará disponível tensão de alimentação auxiliar com as seguintes características:

#### a) Em Corrente Alternada (CA):

- Sistema: trifásico a 4 fios;
- Frequência: 60 Hz;
- Tensão entre fases: 220 ± 10% volts;

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	9 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

- Tensão fase-neutro:  $127 \pm 10\%$  volts.

**b) Em Corrente Contínua (CC)\*:**

- Tensão máxima:  $125 + 10\%$  volts;
  - Tensão mínima:  $125 - 15\%$  volts.
- ou
- Tensão máxima:  $48 + 10\%$  V;
  - Tensão mínima:  $48 - 20\%$  V.

**\*Nota:** Deverão ser observadas as instruções da Cotação quanto à definição do valor da tensão nominal dos serviços auxiliares em corrente contínua, isto é, 125 V ou 48 V, para a correta especificação do equipamento. Isto depende de sua aplicação no sistema elétrico e deverá estar de acordo com os códigos de material da CPFL (sistema SAP).

## 6.11 Características do equipamento

### 6.11.1 Geral


São aplicáveis as características da **Tabela 1** abaixo, conforme a tensão nominal do disjuntor. A CPFL poderá aceitar, a seu exclusivo critério, características que excedam as mínimas aqui especificadas, desde que isto não cause, de alguma forma, restrições no uso do disjuntor ou em outras funções a ele associadas previstas no local de instalação.

Tabela 1 – Características Básicas dos Disjuntores

Características Básicas dos Disjuntores					
Tensão nominal do disjuntor (kV)	72,5		145		
Tensão suportável de impulso atmosférico (kV)	350		650		
Tensão aplicada sob frequência industrial (kV)	140		275		
Corrente nominal (A)	600	1200	1200	2000	3000
Corrente de interrupção simétrica nominal (kA)	20	31,5	31,5	40	40
Corrente suportável nominal de curta duração por 3 segundos (kA)	20	31,5	31,5	40	40
Valor de crista da corrente suportável nominal de curta duração (kA)	52	81,9	81,9	104	104
Tempo máximo de interrupção nominal (ms)	50		80		
Fator de primeiro polo	1,5		1,5		

No que respeita ao conteúdo desta tabela, valem as seguintes observações:

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	10 de 36

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

- A frequência nominal de qualquer disjuntor é 60 Hz;
- Todos os valores de tensão são eficazes, excetuado o impulso atmosférico, que é de crista;
- Todos os valores de corrente são eficazes, exceto onde indicado diferentemente;
- O impulso atmosférico é para suportabilidade tanto entre fase e terra como para entrada e saída e refere-se à onda padrão de  $1,2 \times 50 \mu s$ ;
- A tensão de frequência industrial é para duração de 1 minuto, com 60 Hz, a seco e sob chuva, tanto entre fase e terra como para entrada e saída;
- O tempo máximo de interrupção nominal refere-se à faixa de 25 % a 100 % da corrente de interrupção nominal e para a sequência nominal de operações;
- Deverá ser observado o conjunto de valores de cada coluna sob as tensões nominais, quando da seleção do disjuntor a ser considerado conforme as Instruções da Cotação. A escolha do disjuntor depende de sua aplicação no sistema elétrico e deverá estar de acordo com os códigos de material da CPFL (sistema SAP) implantados até o momento.

O disjuntor deverá ser do tipo tanque morto, onde suas câmaras de extinção ficam no interior de um invólucro conectado ao potencial de terra, acessadas eletricamente por intermédio de buchas de passagem de alta tensão do tipo interior-exterior fixadas no próprio tanque.

O disjuntor deverá ser para manobra tripolar (acionamento simultâneo das 3 fases na abertura e no fechamento), devendo operar num circuito sem distinção entre fonte e carga, e o meio de extinção do arco deverá ser o gás hexafluoreto de enxofre ( $SF_6$ ). Deverá haver plena isolamento com contatos abertos para a tensão máxima operativa quando de perda total da pressão positiva na câmara de interrupção do disjuntor. As características do gás  $SF_6$  deverão estar em conformidade com a Norma Técnica ABNT NBR 11902 – Hexafluoreto de enxofre – Especificação, ou IEC Publicação 60376 – *Specification of technical grade sulphur hexafluoride ( $SF_6$ ) for use in electrical equipment*.

A sequência nominal de operações deverá ser prevista para religamento rápido, sendo O-0,3s-CO-15s-CO.


A corrente de curta duração nominal deverá ser para um intervalo de tempo de 3 s e ter o mesmo valor eficaz da corrente de interrupção simétrica nominal. O valor de crista da corrente de curta duração nominal deverá ser compatível com a frequência nominal de 60 Hz, isto é, deverá ser no mínimo 2,6 vezes o valor eficaz desta corrente.

O disjuntor deverá ter capacidade de interrupção de pequenas correntes indutivas na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento. Os valores deverão ser declarados na Proposta Técnica de Fornecimento.

O Fornecedor deverá garantir os valores informados na Proposta Técnica de Fornecimento para os tempos de abertura, de arco e de fechamento.

Os terminais de linha do disjuntor deverão ser do tipo barra chata padrão *NEMA 4N*. Desde

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	11 de 36

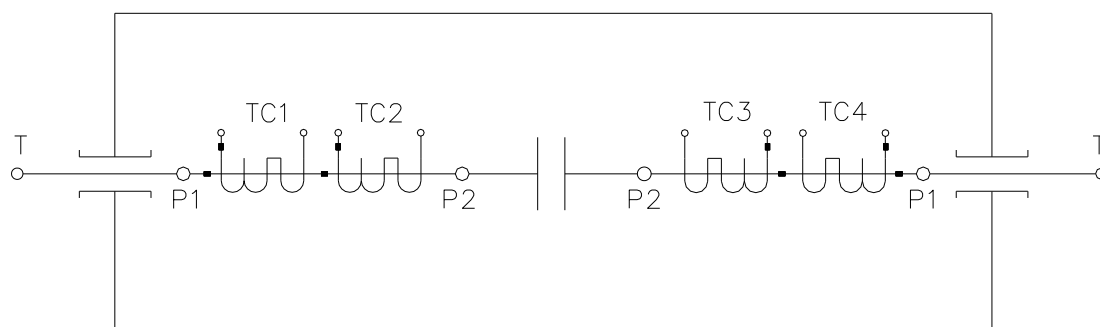
 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

que respeitada esta condição, será aceito outro padrão (p.e. *NEMA 9N*), mormente para os casos de corrente nominal mais elevada.

O tanque do disjuntor deverá ser montado numa estrutura suporte constituída de vigas de aço galvanizado, com resistência mecânica adequada para suportar os esforços durante a operação. Deverão ser fornecidos, também, os chumbadores e respectivas porcas, contra-porcas e arruelas de pressão, igualmente galvanizados, para fixação da estrutura à base de concreto. A estrutura suporte deverá ter uma altura suficiente de modo que a base dos isoladores esteja a 2,10 m do solo. A base da estrutura deverá ser provida de 2 conetores para 2 cabos de cobre de bitola na faixa de 50 mm<sup>2</sup> a 120 mm<sup>2</sup> (ou 2/0 AWG a 250 MCM), iguais ao tipo GC2929 de fabricação *Burndy*, dispostos diagonalmente, para conexão à malha de terra.

Todos os demais parâmetros e características nominais do disjuntor deverão ser os constantes na normalização técnica citada (e declarada pelo Proponente no **Anexo 8.1 – Formulário** – desta Especificação Técnica), devendo ser compatíveis com as especificações estabelecidas neste **Subitem 6.11**.

O seguinte diagrama unifilar aplica-se ao disjuntor:



A legenda para este diagrama é:

T = terminais de linha do disjuntor.


TC1, TC2, TC3 e TC4 = transformadores de corrente do tipo bucha, para serviço de proteção.

P1 e P2 = indicações correspondentes à polaridade (no primário) de montagem dos TCs.

### 6.11.2 Tanque

O tanque do disjuntor deverá ser de aço ou alumínio com resistência e acabamento adequados a suportar por toda sua vida as manobras de abertura e fechamento, sem qualquer dano ou ruptura de suas partes constituintes, bem como quando do manuseio, transporte, montagens, desmontagens e manutenções a que for submetido. É desejável que o tanque possua dispositivo de alívio de sobrepressões que possam surgir ante a ocorrência de arco elétrico interno, exemplificado por falha de interrupção, visando a integridade das instalações circunjacentes e a segurança de pessoal técnico eventualmente presente no local.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	12 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

O tanque do disjuntor deverá possuir pontos para seu içamento, movimentação e fixação, tais como ganchos ou olhais adequados ao uso com estropos e cabos de aço, localizados de forma conveniente para facilitar e tornar seguras as tarefas relativas a seu transporte, manuseio, armazenamento e montagem. Ele deverá ser projetado e fabricado de forma a evitar a retenção de água em suas superfícies, saliências ou reentrâncias, provendo caminhos de escoamento e drenagem natural por gravidade.

As juntas, vedações e guarnições a serem utilizadas no tanque do disjuntor ou em outras partes e conexões aparafusadas, inclusive em acessórios ou componentes, como em aberturas de inspeção ou acesso para fins de montagens, ajustes e verificações, deverão ser resistentes, indeformáveis e projetadas de modo a preservá-las e protegê-las contra a ação da água e dos raios do sol.

As juntas deverão garantir estanqueidade ao óleo e à água e, ainda, ser providas de sulcos e ressalto convenientes para evitar o escorregamento das guarnições pelo esmagamento, servindo também como limitadoras de aperto. Onde aplicável, deverão ser do tipo *O-ring*.

Deverá ser gravada a localização do centro de gravidade do tanque do disjuntor, de forma clara e indelével.

Deverá ser garantido o perfeito contato elétrico entre o tanque e a estrutura suporte, para prover um aterramento eficaz.

### 6.11.3 Câmara de extinção

Quando o meio extintor for o gás SF<sub>6</sub>, deverá haver as seguintes supervisões:

- Indicador de pressão (compensada por temperatura);
- Válvula para enchimento e retirada do gás SF<sub>6</sub>;
- Densímetro para alarme e abertura automática com bloqueio de operação do disjuntor, quando de subpressão na câmara.


Deverá ser fornecido o gás SF<sub>6</sub> necessário ao primeiro enchimento, entregue juntamente com cada lote de disjuntores.

Deverão ser previstas sinalizações para dois estágios de baixa pressão, sendo que no estágio de menor pressão o disjuntor deverá abrir e ficar bloqueado nesta posição, mesmo que seja acionado e mantido o comando de fechamento. O Fornecedor deverá garantir, então, isolamento para a tensão nominal, inclusive com perda total da pressão positiva do gás SF<sub>6</sub>.

### 6.11.4 Mecanismo de acionamento

O mecanismo de acionamento do disjuntor deverá ser por molas, tanto na manobra de abertura quanto de fechamento, e a acumulação e a liberação automática da energia deverá ser efetuada eletricamente. Além do mecanismo automático, o disjuntor deverá possuir dispositivo

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	13 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

para acionamento manual protegido contra abertura accidental. Outros tipos de acionamento serão aceitos ou não por decisão exclusiva da CPFL, conforme sua conveniência.

O motor para o mecanismo deverá ser do tipo universal, próprio para ser alimentado tanto em 125 V, corrente contínua, como em 127 V (eficaz), corrente alternada em 60 Hz. Contudo, caso indicado nas Instruções da Cotação conforme a codificação dada ao disjuntor pela CPFL, a alimentação deverá ser em 48 VCC (e o motor deverá ser, então, adequado para isso).

A energia armazenada no mecanismo deverá ser no mínimo suficiente para efetuar um ciclo O-CO-CO antes da atuação de qualquer bloqueio. Caso o mecanismo não seja capaz de efetuar o ciclo O-CO-CO sem recarga da mola, o tempo de recarregamento desta deve ser tal que o disjuntor possa executar a sequência nominal de operações. Deverá existir um indicador de estado das molas, com as indicações *CARREGADA* e *DESCARREGADA*, bem visível externamente.

Quando a CPFL aceitar disjuntor com mecanismo de acionamento que não por molas, como hidráulico ou pneumático, ele deverá prover energia mínima armazenada para execução do ciclo O-CO-CO-CO antes da atuação de qualquer bloqueio. Neste caso, o motor para o acionamento deverá necessariamente ser trifásico de indução, alimentado em 220 V, corrente alternada em 60 Hz.

Os circuitos para abertura e fechamento do disjuntor deverão ser alimentados em corrente contínua, 125 V; entretanto, caso as Instruções da Cotação requeiram diferentemente, esta alimentação deverá ser em 48 V. Deverão existir duas bobinas de abertura em circuitos independentes, sendo que todos os requisitos de proteção, sinalização e controle estabelecidos nesta Especificação Técnica deverão ser aplicados separadamente a ambas.

Deverá haver um relé ou uma bobina de subtensão para abertura automática do disjuntor quando da queda de tensão nos seus circuitos de comando. Deverá haver, ainda, um dispositivo (chave de bloqueio) para travar este relé ou bobina. Deverá haver, também, um relé para abertura automática do disjuntor quando da falta de corrente contínua nos seus circuitos de comando. Deverá haver um dispositivo (chave de bloqueio) para travar este relé. Caso este relé seja a capacitor, deverá ser previsto dispositivo que impeça o seu carregamento pelo terminal de disparo.


Deverão ser fornecidos instalados no disjuntor, livres para uso da CPFL, 8 contatos auxiliares adicionais normalmente abertos (NA) e 8 contatos auxiliares adicionais normalmente fechados (NF), além dos contatos previstos para o comando.

#### 6.11.5 Buchas de passagem de alta tensão

Conforme já indicado acima, o disjuntor deverá ser provido de buchas de passagem do tipo interior-exterior, fixadas no tanque. Elas deverão ser absolutamente estanques ao gás SF<sub>6</sub>, à atmosfera, impermeáveis à umidade e inalteráveis pela temperatura. Elas deverão ser

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	14 de 36



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

resistentes aos agentes agressivos comumente encontrados tanto no ambiente natural (ventos fortes, chuvas intensas, raios solares, névoa salina etc.) quanto em ambientes poluídos.

As buchas poderão ser em porcelana vitrificada ou em compostos poliméricos de borracha de silicone hidrofóbica, com acabamento na cor cinza claro (notação *Munsell* 5 BG 7.0/0.4) ou marrom (notação *Munsell* 5 YR 3/3). Elas deverão ser projetadas e construídas de modo a suportarem os ensaios a que será submetido o disjuntor, bem como ao seu manuseio e transporte.

O sistema de conexão dos terminais das câmaras de extinção de cada polo ao terminal de cada bucha deverá ser projetado de forma a possibilitar que a eventual troca destas buchas dispense o acesso ao interior do tanque do disjuntor. O mesmo se aplica quando da necessidade de substituição ou reparo dos transformadores de corrente (TCs) e acesso à fiação destes. Poderão existir janelas de acesso para facilitar essa tarefa, ou outras previstas quando de manutenção do disjuntor ou de seus componentes, aplicando-se os mesmos requisitos quanto à estanqueidade.


#### 6.11.6 Transformadores de corrente tipo bucha

Cada bucha de passagem deverá estar fixada sobre um compartimento ou caneco, justaposto ao tanque do disjuntor, com espaço suficiente para acomodar até 3 transformadores de corrente (TCs) indutivos, do tipo bucha, para serviço de proteção, com as características conforme as Normas Técnicas ABNT NBR 6856/1992 e NBR 6821/1992.

No entanto, os disjuntores a serem fornecidos à CPFL deverão vir com as seguintes configurações, com montagem ilustrada no diagrama unifilar do **Subitem 6.11.1** acima:

- Disjuntor de 72,5 kV, 600 A e capacidade de interrupção simétrica 20 kA:  
2 TCs em cada bucha, do tipo multi-relação e designação de exatidão e carga nominal ABNT 10 B 400 (ou o que mais se aproximar de ANSI 10 C 600), ambos com relação 600-5 A e fator térmico nominal 1.
- Disjuntor de 72,5 kV, 1200 A e capacidade de interrupção simétrica 31,5 kA:  
2 TCs em cada bucha, do tipo multi-relação e designação de exatidão e carga nominal ABNT 10 B 400 (ou o que mais se aproximar de ANSI 10 C 600), ambos com relação 1200-5 A e fator térmico nominal 1.
- Disjuntor de 145 kV, 1200 A e capacidade de interrupção simétrica 31,5 kA:  
2 TCs em cada bucha, do tipo multi-relação e designação de exatidão e carga nominal ABNT 10 B 400 (ou o que mais se aproximar de ANSI 10 C 600), ambos com relação 1200-5 A e fator térmico nominal 1.
- Disjuntor de 145 kV, 2000 A e capacidade de interrupção simétrica 40 kA:  
2 TCs em cada bucha, do tipo multi-relação e designação de exatidão e carga nominal

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	15 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

ABNT 10 B 400 (ou o que mais se aproximar de ANSI 10 C 600), ambos com relação 2000-5 A e fator térmico nominal 1.

- Disjuntor de 145 kV, 3000 A e capacidade de interrupção simétrica 40 kA:  
2 TCs em cada bucha, do tipo multi-relação e designação de exatidão e carga nominal ABNT 10 B 400 (ou o que mais se aproximar de ANSI 10 C 600), ambos com relação 3000-5 A e fator térmico nominal 1.

Os canecos das buchas deverão, ainda, ser concebidos de forma a permitir a fácil substituição ou acréscimo de TCs tipo bucha, com um mínimo de desmontagem de outras partes do disjuntor ou seu tanque. Os canecos deverão possuir, se necessário, aberturas em lugares estratégicos de modo a tornar fácil e rápida qualquer eventual ligação ou desconexão interna entre os terminais das câmaras de extinção e os correspondentes das buchas, bem como para conexão da fiação dos TCs. De qualquer forma, a existência de tais facilidades não pode comprometer a estanqueidade do disjuntor.

#### 6.11.7 Cabine de controle


O disjuntor deverá possuir um painel ou cabine de controle montada na sua estrutura suporte, formando um conjunto único com todas as interligações de todos os componentes e acessórios. O grau de proteção da cabine deverá ser IP-54, no mínimo. A cabine deverá estar afastada do solo a uma altura de modo que todos os componentes dentro dela fiquem facilmente ao alcance do operador de pé sobre o solo. O projeto da cabine deverá considerar o impacto que as vibrações mecânicas decorrentes das operações do disjuntor poderão causar em todos os seus componentes, partes e peças durante toda a vida do equipamento.

Os componentes, dispositivos e acessórios que não se localizarem no interior da cabine de controle, mas que precisam ser a ela interligadas em decorrência das funções de controle e/ou proteção que exercem, deverão ter sua fiação e cablagem conduzidas à cabine por intermédio de eletrodutos de aço galvanizado, ou de outros tipos (flexíveis, por exemplo), dotados de caixas de passagem onde necessário, de modo a facilitar a passagem dos cabos. Os eletrodutos, as caixas de passagem e as conexões entre eles deverão apresentar guarnições de características de vedação adequadas para uso ao tempo, conforme já especificado acima no **Subitem 6.11.1**.

Deverá haver uma porta de acesso articulável por meio de dobradiças e provida de fechadura igual ao tipo YALE, com rigidez mecânica adequada contra empenamento, obtida, caso necessário, por meio de nervuras e/ou reforços estruturais. O ângulo de abertura desta porta deverá ser de 150°, no mínimo. Caso haja uma porta interna, ela deverá permitir um ângulo de abertura de 120°, no mínimo, de maneira a facilitar o acesso para manutenção e ensaios. Ainda, dispositivos de travamento deverão ser previstos para manter as portas abertas sob ventos fortes.

A cabine deverá ter na face inferior uma tampa constituída de chapa aparafusada com

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	16 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

dimensões suficientes para permitir furação e adaptação de 2 eletrodutos de 4" de diâmetro interno cada um, para os cabos e fiação dos circuitos auxiliares fornecidos pela CPFL no local de instalação.

Toda a fiação dos secundários dos transformadores de corrente tipo bucha e de todos os indicadores, relés e sensores, ou seja, todos os terminais relativos aos circuitos de controle, alarme, proteção e do mecanismo de acionamento do disjuntor deverão ser levados a blocos de terminais localizados nesta cabine de controle.

O disjuntor deverá ser equipado com uma bandeira indicando se ele está na posição aberta ou fechada. Se localizada dentro da cabine de controle, esta bandeira deverá ser bem visível externamente através de uma janela, e deverá ter a palavra *ABERTO* e/ou o símbolo "O" gravados em branco com fundo verde e a palavra *FECHADO* e/ou o símbolo "I" gravados em branco com fundo vermelho. O disjuntor deverá ser provido de um contador de operações para registrar o seu número de aberturas, localizado nesta cabine.

A cabine deverá ser provida internamente com no mínimo dois resistores de aquecimento de potências apropriadas para evitar condensação de umidade. Alguns desses resistores deverão ser ligados permanentemente, enquanto outros através de termostato regulável de 0 °C a +30 °C. A tensão de alimentação dos resistores será 220 VCA, fase-fase. A cabine deverá ser provida, também, de uma lâmpada de iluminação com interruptor de 220 VCA, atuando quando da abertura de sua porta.

A cabine deverá ter uma chave de controle para operação local do disjuntor. Uma seta deverá ser gravada de forma indelével no punho desta chave e ao longo da indicação da seta deverão ser gravadas, também de forma indelével, as palavras *ABRIR* e *FECHAR*, para mostrar as respectivas ações. Alternativamente, poderão ser aceitas botoeiras, sendo que, se utilizadas cores, o botão para abertura deverá ser verde e o para fechamento vermelho. De qualquer modo, os botões deverão ser adequadamente identificados.


A cabine deverá ter uma chave de controle para seleção de comando local ou remoto do disjuntor. Deverá ser gravada uma seta de forma indelével no punho da chave e ao longo da indicação deverão ser gravadas, também de forma indelével, as palavras *LOCAL* e *REMOTO*, para mostrar a posição desta chave.

Ambas as chaves de controle acima deverão possuir eixo de aço e ser capazes de suportar um teste de vida de no mínimo 100 mil operações com tensão e corrente nominais.

Os seguintes sinaleiros deverão ser usados para indicar a posição operativa do disjuntor, bem visíveis externamente:

- Um sinaleiro com lente convexa de cor verde, localizado à esquerda da chave de controle, para indicar que o disjuntor está aberto;
- Um sinaleiro com lente convexa de cor vermelha, localizado à direita da chave de controle,

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	17 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

para indicar que o disjuntor está fechado;

- Um sinaleiro com lente convexa de cor amarela, localizado ao lado dos sinaleiros acima, para mostrar que o mecanismo de acionamento está com suas molas carregadas (quando for o caso).

A bobina de fechamento e as duas bobinas de abertura deverão ser supervisionadas independentemente por relés, em série com as mesmas, com os respectivos contatos para indicações luminosas de estado normal de operação, na cabine de comando do disjuntor e também visíveis do exterior. (Por exemplo, quando apagadas, isto indicará interrupção do circuito por queima.)

Deverá ser garantido o perfeito aterramento de qualquer parte ou componente da cabine que possa provocar elevação do potencial de toque (como, por exemplo, a abertura da sua porta de acesso), para prover o correto manuseio do equipamento, seja em operação ou quando de manutenção.

Assim como o tanque, a cabine de controle deverá possuir pontos para seu içamento, movimentação e fixação, localizados de forma a facilitar e tornar seguros seu transporte, manuseio, armazenamento e montagem no disjuntor.

#### 6.11.8 Circuitos auxiliares


Toda a fiação dos circuitos de comando, controle, sinalização e proteção do disjuntor, inclusive aquela associada a seus acessórios, dispositivos e TCs tipo bucha, bem como a que provém ou se destina a circuitos externos, deverá ser feita entre terminais ou acabar em blocos de terminais.

Os blocos de terminais deverão ser próprios para receberem terminais de fiação do tipo olhal, ou de outro tipo melhorado, com um excedente de 10 % do total de cada tipo usado, como adicionais livres, num mínimo de 4 terminais por bloco. O projeto dos circuitos deverá ser tal que não existam mais de 2 extremidades de fio conectadas ao mesmo terminal do bloco, bem como dos dispositivos ou acessórios. Os blocos de terminais deverão ter uma capacidade de condução de corrente mínima de 15 A e ter isolamento para 750 V no mínimo. Além disso, deverão ser de tipo curto-circuitável para permitir a troca em carga das relações de transformadores de corrente.

Exceto para os circuitos provenientes dos secundários dos TCs tipo bucha, a CPFL poderá aceitar, como alternativa, blocos de terminais que não do tipo olhal, desde que seja garantida a perfeita conexão da fiação frente às severas condições de vibração durante a operação normal do disjuntor ao longo da vida útil, bem como sejam atendidas as demais características aqui especificadas.

A fiação dos circuitos auxiliares deverá ser executada com cabos que suportem com ampla margem de segurança as máximas correntes de carga e nunca com bitolas inferiores a 2,5

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	18 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

mm<sup>2</sup> (12 AWG), para os TCs tipo bucha, e 1,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) para os demais dispositivos. Não deverão ser feitas emendas ou derivações nos condutores. Todas as extremidades dos condutores deverão ser providas de terminais apropriados ao tipo de blocos utilizados (olhal ou não), para conexão por meio de parafusos, e possuir etiquetas de identificação imperecíveis. Tanto quanto possível, os condutores da fiação deverão ser agrupados de modo a formarem chicotes, amarrados e fixados por meio de braçadeiras de plástico de maneira elegante e funcional.

Todos os blocos de terminais, acessórios e componentes associados à fiação dos circuitos auxiliares deverão ser identificados por meio de legendas, de preferência em etiquetas de plástico preto com caracteres gravados em branco, convenientemente fixadas. Os caracteres usados deverão ser da língua portuguesa. Alternativamente, estas legendas podem ser gravadas ou estampadas de forma indelével e bem visível no próprio bloco, acessório ou componente. Ainda, cada terminal de cada bloco deverá ser identificado por caracteres da língua portuguesa, gravados ou estampados de forma indelével e bem visível no próprio bloco.

Os blocos terminais, os terminais dos acessórios e componentes e a fiação deverão ser visíveis e de fácil acesso, além de previstos de maneira a não interferirem ou serem danificados quando o equipamento estiver em operação ou sofrendo inspeção ou manutenção, com a movimentação de partes ou peças do equipamento e destes acessórios e componentes.

## 6.12 Acabamento e pintura


As superfícies metálicas ou metalizadas a serem pintadas terão necessariamente a cor cinza *Munsell* N 6.5. Caso tais superfícies sejam de aço-carbono, deverão ser submetidas a desengraxamento, decapagem e fosfatização ou, alternativamente, a jateamento ao metal quase branco (grau Sa 2½ conforme Norma sueca SIS-05 5900).

Após um destes dois processos de preparação ter sido executado, as superfícies externas deverão receber duas ou mais demãos de *primer* a base de epóxi-poliamida, com espessura mínima de 30 µm por demão. O acabamento final compreenderá pelo menos duas demãos de tinta esmalte sintético alquídico ou poliuretano alifático, na cor acima especificada, com espessura mínima de 30 µm por demão. Será aceita, também, pintura a pó a base de poliéster (para uso externo) ou epóxi (para uso interno), sendo que a espessura mínima deverá ser 80 µm, na cor acima especificada.

Caso as superfícies sejam revestidas com zinco, a primeira demão deverá ser de tinta epóxi-isocianato (*shop-primer*) com espessura de 10 µm a 20 µm, após o que receberão pintura conforme descrito anteriormente.

O grau mínimo de aderência final da pintura não deverá ser pior que 1, conforme a Norma Técnica ABNT NBR-11003:2009. A CPFL poderá aceitar, a seu exclusivo critério, outros esquemas de tratamento, acabamento e pintura que garantam a mesma qualidade e desempenho do acima especificado.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	19 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

### 6.13 Placas de identificação

O equipamento deverá possuir as placas de identificação conforme descrito a seguir, que poderão ser de aço inoxidável ou alumínio anodizado. As informações gravadas deverão ser legíveis e indelévels.

A placa de identificação do disjuntor deverá conter pelo menos as seguintes informações:


- Nome do Fabricante;
- Os dizeres *DISJUNTOR A GÁS SF<sub>6</sub>* (ou o que for aplicável);
- Tipo designativo do Fabricante;
- Número de série de fabricação;
- Número e data do Contrato de Fornecimento correspondente;
- Ano de fabricação;
- Indicação da Norma Técnica adotada e ano de publicação;
- Frequência nominal;
- Tensão nominal;
- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável sob frequência industrial;
- Corrente nominal em serviço contínuo;
- Corrente simétrica de interrupção nominal;
- Corrente de estabelecimento nominal (pico);
- Corrente suportável de curta duração por 3 s;
- Ciclo de operação nominal;
- Tempo de interrupção;
- Tempo de fechamento;
- Quantidade de gás SF<sub>6</sub> por pólo (kg);
- Pressão nominal do gás SF<sub>6</sub>;
- Pressão de alarme por perda de SF<sub>6</sub>;
- Pressão de alarme, abertura automática e bloqueio geral por perda de SF<sub>6</sub>;
- Peso total do disjuntor;
- Número do Manual de Instruções.

A placa de identificação do mecanismo de acionamento deverá conter pelo menos as seguintes informações:

- Nome do Fabricante;
- Os dizeres *MECANISMO DE ACIONAMENTO (A MOLAS, se for o caso)*;
- Tipo designativo do Fabricante;
- Número de série de fabricação;
- Tipo do motor;
- Tensões de alimentação do motor e variações admissíveis;

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	NO02/01/2023	20 de 36



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

- Consumo do motor;
- Tensão de alimentação das bobinas de abertura e fechamento;
- Tensão de alimentação dos resistores de aquecimento;
- Consumo dos resistores;
- Número do Manual de Instruções correspondente.

As placas de identificação dos transformadores de corrente tipo bucha deverão conter pelo menos as seguintes informações (que poderão ser em forma de tabelas):

- Indicação da classe de exatidão e cargas nominais de todas as relações de transformação e respectivas ligações, mesmo sendo do tipo relação múltipla (RM), diferenciando para cada tipo de TC quando for o caso;
- Esquema de ligações, indicando inclusive as polaridades, associado a cada pólo do disjuntor.


Cada bucha de passagem de alta tensão deverá possuir uma placa de identificação com pelo menos as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Tipo ou modelo construtivo e número de série;
- Ano de fabricação;
- Frequência nominal;
- Tensão nominal;
- Tensão suportável de impulso atmosférico (1,2x50 µs), com valores para onda plena e cortada;
- Tensão suportável sob frequência nominal a seco e sob chuva;
- Corrente nominal;
- Corrente suportável nominal de curta duração (eficaz);
- Valor de crista da corrente suportável nominal de curta duração;
- Distância de escoamento mínima (mm);
- Ângulo máximo de inclinação com a vertical (graus);
- Resistência à flexão (N);
- Peso (em kgf);
- Capacitância e fator de perdas dielétricas (tgδ);
- Número do desenho.

#### 6.14 Códigos CPFL Energia

Os códigos, detalhados no **Anexo 8.2**, estão com os textos padronizados conforme Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE) da ANEEL, Revisão 2, de agosto de 2015. Ressalta-se que a criação de novos códigos ou qualquer alteração dos existentes nesta especificação é de responsabilidade da Gerência de Engenharia de Normas e Padrões.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	21 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

Os disjuntores objetos da presente Especificação Técnica estão registrados no cadastro de materiais da CPFL (Sistema SAP) conforme a seguinte codificação:

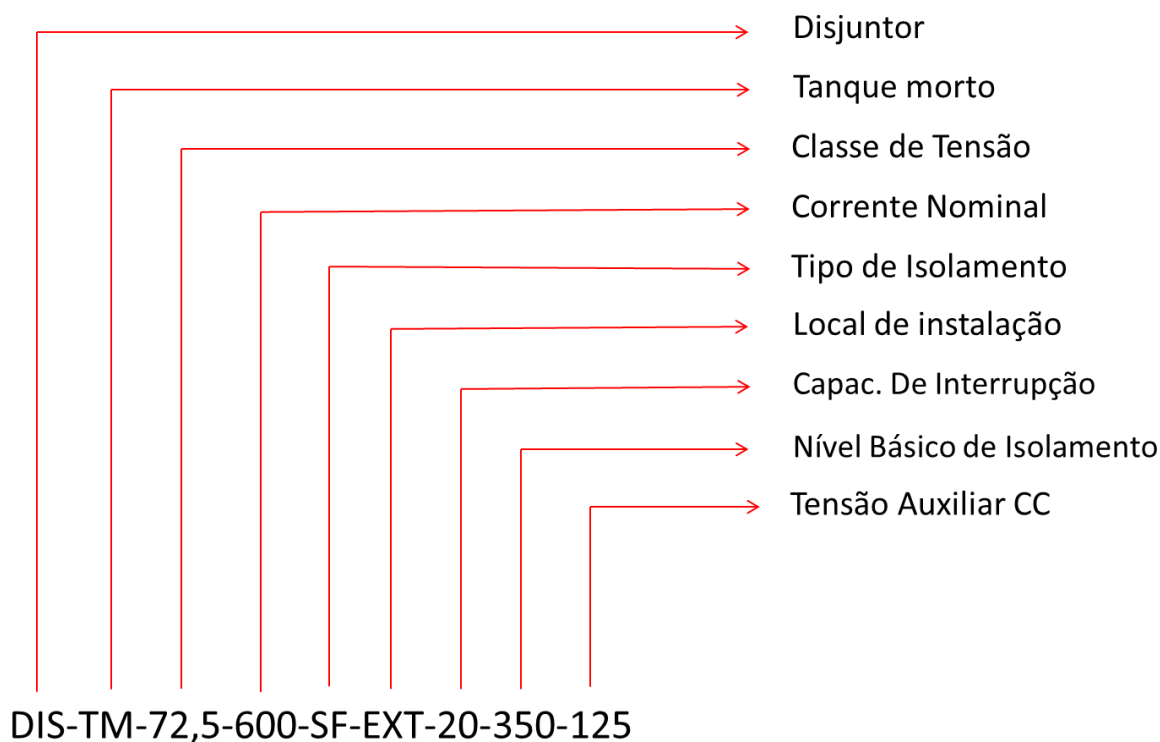


Figura 1 – Explicação da estruturação do texto breve de disjuntores tanque morto

## 7 CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

## 8 ANEXOS

São partes integrantes desta Especificação Técnica os seguintes anexos:


- **Anexo 8.1** – Características técnicas por ocasião da oferta;
- **Anexo 8.2** – Descrição dos códigos de materiais para disjuntor tanque morto.

### 8.1 Características técnicas por ocasião da oferta

As características solicitadas a seguir deverão ser informadas nestas folhas de dados pelo proponente responsável, levando-se em conta o disposto no **Subitem 6.1 – Proposta Técnica de Fornecimento** – desta Especificação Técnica. As informações deverão ser garantidas pelo proponente, sendo deste a responsabilidade por sua veracidade e aplicabilidade ao equipamento aqui especificado.

No caso de adjudicação da Proposta Técnica e após a emissão do respectivo Contrato de Fornecimento, em hipótese alguma serão admitidas modificações das características e informações aqui declaradas (e, quando for o caso, posteriormente esclarecidas para

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	22 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

aceitação).

Poderão ser adicionadas folhas separadas contendo quaisquer informações que, pela sua extensão, não caibam no espaço fornecido para os itens abaixo (a eles referindo-se claramente), ou que incluam quaisquer outros detalhes de real interesse para a perfeita caracterização do equipamento ofertado.

1) Nome do Fornecedor:

2) Tipo ou modelo do disjuntor:

3) Meio de extinção do arco:

4) Tipo do mecanismo de acionamento (informar, também, se é a molas):

5) Ciclo de operação nominal:

6) Frequência nominal:

7) Tensão nominal ( $kV_{eficaz}$ ):

8) Tensão suportável de impulso atmosférico para onda padrão de  $1,2 \times 50 \mu s$  entre:

8.1) Fase e terra ( $kV_{pico}$ ):

8.2) Entrada e saída ( $kV_{pico}$ ):

9) Tensão suportável sob frequência industrial de 60 Hz, durante 1 minuto, a seco e sob chuva, entre:

9.1) Fase e terra ( $kV_{eficaz}$ ):

9.2) Entrada e saída ( $kV_{eficaz}$ ):

10) Corrente nominal em regime contínuo ( $A_{eficaz}$ ):

11) Corrente simétrica de interrupção nominal ( $kA_{eficaz}$ ):

12) Corrente total de curto-circuito:

12.1) Corrente assimétrica de interrupção nominal ( $kA_{eficaz}$ ):


12.2) Fator de assimetria (razão entre as correntes assimétrica e simétrica de interrupção nominal):

12.3) Porcentagem de componente contínua (%):

13) Corrente de estabelecimento nominal ( $kA_{pico}$ ):

14) Corrente suportável nominal de curta duração por 3 segundos ( $kA_{eficaz}$ ):

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	23 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

15) Corrente crítica de interrupção:

15.1) Valor ( $kA_{eficaz}$ ):

15.2) Tempo de arco (ms):

16) Capacidade nominal de interrupção de linhas aéreas em vazio na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento:

16.1) Corrente interrompida até ( $A_{eficaz}$ ):

16.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):

16.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

17) Capacidade nominal de interrupção de cabos em vazio na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento:

17.1) Corrente interrompida até ( $A_{eficaz}$ ):

17.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):

17.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

18) Capacidade nominal de interrupção de pequenas correntes indutivas na tensão nominal, sem reignição ou reacendimento:

18.1) Corrente interrompida ( $A_{eficaz}$ ):

18.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):

18.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

19) Capacidade nominal de interrupção em oposição de fases:

19.1) Corrente interrompida ( $kA_{eficaz}$ ):

19.2) Máxima sobretensão suportável pelo primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ):


19.3) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ):

20) Tensão de restabelecimento transitória (TRT) quando de curto-circuito terminal, com representação por quatro e por dois parâmetros e fator de primeiro pólo 1,5:

20.1) Informar, para 100% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):

20.2) Informar, para 60% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização


N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	24 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):

- 20.3) Informar, para 30% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); segunda tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):
- 20.4) Informar, para 10% da corrente simétrica de interrupção e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_3$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_c/t_3$ ):
- 20.5) Máximo valor da tensão de restabelecimento transitória inicial que ocorre no primeiro pólo a interromper ( $kV_{pico}$ ), para 100 % da capacidade de interrupção nominal:
- 20.6) Taxa de crescimento da tensão de restabelecimento transitória inicial que ocorre no primeiro pólo a interromper ( $kV/\mu s$ ), para 100 % da capacidade de interrupção nominal:
- 21) Tensão de restabelecimento transitória (TRT) quando de curto-circuito quilométrico, com representação por quatro parâmetros:
- 21.1) Informar, para o lado da fonte e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); segunda tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$ ):
- 21.2) Informar, para o lado da linha de transmissão e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: impedância de surto da linha ( $\Omega$ ); fator de pico para o lado da linha; fator de taxa de crescimento da TRT do lado da linha ( $kV/\mu s.kA$ ); tempo de retardo ( $\mu s$ ):


N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	25 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

- 22) Informar, para a tensão de restabelecimento transitória (TRT) quando de interrupção em oposição de fases e segundo a normalização técnica aplicável, os valores limites dos seguintes parâmetros: primeira tensão de referência ( $u_1$ ); segunda tensão de referência ou valor de pico da TRT ( $u_c$ ); tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $u'$ ); tempo para atingir a primeira tensão de referência ( $t_1$ ); tempo para atingir o valor de pico da TRT ( $t_2$  ou  $t_3$ ); tempo de retardo da linha de retardo da TRT ( $t_d$ ); tempo para atingir a tensão de referência para a linha de retardo da TRT ( $t'$ ); taxa de crescimento da TRT ( $u_1/t_1$  ou  $u_c/t_3$ ):
- 23) Tempo máximo de interrupção nominal para 25% a 100% da corrente simétrica de interrupção nominal e para a sequência de operação nominal (ms):
- 24) Tempo de interrupção para 10% da corrente simétrica de interrupção nominal (ms):
- 25) Tempo de abertura (ms):
- 26) Tempo de arco (ms):
- 27) Tempo de fechamento (ms):
- 28) Simultaneidade entre pólos na abertura tripolar (ms):
- 29) Simultaneidade entre pólos no fechamento tripolar (ms):
- 30) Resistência elétrica máxima de contato por pólo ( $\mu\Omega$ ):
- 31) Elevação de temperatura para corrente nominal em regime contínuo ( $^{\circ}\text{C}$ ):
- 31.1) Da superfície dos contatos principais:
- 31.2) Do gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção:
- 31.3) Das junções e conexões:
- 32) Pressão nominal do gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção ( $\text{kgf/cm}^2$  ou bar):
- 33) Pressão interna máxima que a câmara de extinção suporta ( $\text{kgf/cm}^2$  ou bar):
- 34) Atuação dos densímetros de gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção, referida a  $+20^{\circ}\text{C}$ :
- 34.1) Número de estágios para atuação por subpressão:
- 34.2) Atuação de alarme e sinalização por subpressão ( $\text{kgf/cm}^2$  ou bar):
- 34.3) Pressão mínima para operação do disjuntor ( $\text{kgf/cm}^2$  ou bar):
- 34.4) Abertura automática e bloqueio do disjuntor por subpressão ( $\text{kgf/cm}^2$  ou bar):
- 35) O disjuntor isola plenamente, estando os contatos abertos, sua tensão nominal quando de perda total da pressão positiva do gás  $\text{SF}_6$  na câmara de extinção?

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	26 de 36



 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

36) Peso do gás SF<sub>6</sub> (kgf) por pólo:

37) Mecanismo de acionamento:

37.1) Fabricante:

37.2) Tipo:

37.3) Peso (kgf):

37.4) Motor:

- Fabricante e modelo:
- Tipo (universal):
- Tensões nominais ( $V/V_{\text{eficaz}}$ ) e variação admissível (%):
- Consumo em regime (W/VA):
- Corrente partida ( $A_{\text{pico}}$ ):

37.5) Tipo de lubrificante para o acionamento a molas:

37.6) Tempo de carregamento da mola (s):

37.7) Sequência de operações que o mecanismo de acionamento pode efetuar somente com a energia previamente armazenada, com capacidade de estabelecimento e interrupção plena:

37.8) Bobinas de abertura:

- Tensão nominal (V) e variação admissível (%):
- Consumo (W):
- Duração mínima da energização (s):
- Duração máxima da energização (s):

37.9) Bobina de fechamento:

- Tensão nominal (V) e variação admissível (%):
- Consumo (W):
- Duração mínima da energização (s):
- Duração máxima da energização (s):


37.10) Contatos auxiliares:

- Capacidade de interrupção em, conforme o caso, 48 ou 125 VCC (A):
- Capacidade de interrupção em 220 VCA ( $A_{\text{eficaz}}$ ):
- Quantidade fornecida de contatos adicionais livres (NA e NF):

37.11) Relé de subtensão para abertura automática do disjuntor:

- Fabricante e tipo:
- Número de catálogo:
- Capacidade continuamente (A):

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	27 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

37.12) Relé para abertura automática do disjuntor quando da falta de corrente contínua no seu circuito de comando:

- Fabricante e tipo:
- Número de catálogo:
- Capacidade continuamente (A):

37.13) Chave de comando do disjuntor:

- Fabricante e tipo:
- Número de catálogo:
- Capacidade continuamente (A):
- Programação dos contatos:

37.14) Chave de seleção de comando local-remoto:

- Fabricante e tipo:
- Número de catálogo:
- Capacidade continuamente (A):

37.15) Lâmpada de sinalização:

- Fabricante e tipo:

37.16) Sinaleiro:

- Fabricante e tipo:

37.17) Resistores de aquecimento:

- Tensão nominal entre fases ( $V_{eficaz}$ ):
- Consumo dos resistores permanentes (W):
- Consumo dos resistores ligados por termostato (W):

37.18) Bitola mínima dos cabos da fiação dos circuitos auxiliares ( $mm^2/AWG$ ):

37.19) Tensão suportável dos dispositivos e componentes do mecanismo e da fiação sob frequência de 60 Hz, durante um minuto ( $V_{eficaz}$ ):

38) Terminais do disjuntor:

38.1) Padrão:

38.2) Material:

39) Conectores de aterramento:


39.1) Fabricante e tipo:

39.2) Material:

39.3) Faixa mínima de bitola dos cabos ( $mm^2/AWG$ ):


40) Dimensões do disjuntor (mm):

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	28 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

- 40.1) Comprimento total:
- 40.2) Largura total:
- 40.3) Altura sem estrutura suporte:
- 40.4) Altura da estrutura suporte:
- 40.5) Espaçamento entre fases:
- 40.6) Distância entre contatos do circuito principal na posição aberta:
- 41) Peso do disjuntor completamente montado (kgf):
- 42) Transformadores de corrente (TCs) tipo bucha:
- 42.1) Quantidade por bucha:
- 42.2) Quantidade máxima que pode ser instalada por bucha:
- 42.3) Listar classe de exatidão e carga nominal para cada TC:
- 42.4) Listar o fator térmico nominal para cada TC:
- 42.5) Listar as relações nominais para cada TC (informando se é multi-relação, RM):
- 43) Bucha de passagem de alta tensão:
- 43.1) Fabricante e tipo ou modelo:
- 43.2) Tensão nominal (kV):
- 43.3) Nível de isolamento nominal (kV):
- 43.4) Corrente nominal (A):
- 43.5) Material do isolador:
- 43.6) Distância de escoamento (mm):
- 43.7) Distância de descarga (mm):
- 43.8) Peso (kgf):
- 43.9) Quantidade por disjuntor:
- 44) Informar a Norma Técnica aplicável ao tipo de disjuntor ofertado, além de seus componentes principais:
- 45) Lista dos ensaios que serão realizados no disjuntor ofertado e em seus componentes principais, conforme o **Subitem 6.4 – Inspeção e Ensaios** – desta Especificação Técnica, bem como o local onde se darão (instalações próprias ou de terceiros) e as Normas Técnicas de referência: Incluir anexo apropriado na Proposta Técnica de Fornecimento.

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	29 de 36

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

## 8.2 Descrição dos códigos de materiais para disjuntor tanque morto

### 8.2.1 Disjuntor tanque morto 72,5 kV

DIS-TM-72,5-600-SF-EXT-20-350-48			
UAR	210.01.72.34.04.02.20	Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-100:2006	
Código Estocável	Código não Estocável		
50-000-030-936	10-000-034-602		
Tensão Nominal	72,5 kV	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico	350 kV
Corrente Nominal	600 A	Tensão Sup. Freq. Nom. 1min	140 kV
Frequência Nominal	60 Hz	Tempo máximo de interrupção nominal	50 ms
Corrente Int. Sim. Nominal	20 kA	Fator de primeiro pólo	1,5
Corrente Sup. Nominal 3s	20 kA	Tipo de isolamento	SF6
Crista da Corrente Sup.	52 kA	Uso externo	Tanque morto

DISJUNTOR TRIPOLAR TANQUE MORTO

TENSÃO NOMINAL: 72,5 KV CORRENTE NOMINAL: 600 A

FREQUENCIA: 60 HZ

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 350 KV

CORRENTE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 20 KA

CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO: 20 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUP. NOMINAL: 52 KA

FATOR DE PRIMEIRO POLO: 1,5

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 50 ms

SEQUENCIA NOMINAL DE OPERAÇÃO:

O-0,3s- CO-15s-CO.

TIPO DE ISOLAMENTO: SF6

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA

ACIONAMENTO MOTORIZADO

TENSÃO VCC DOS SERVIÇOS AUXILIARES: 48 V

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 12741

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	30 de 36



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

**DIS-TM-72,5-600-SF-EXT-20-350-125**

UAR	210.01.72.34.04.02.20	Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-100:2006	
Código Estocável	Código não Estocável		
50-000-016-034	10-000-031-803		
Tensão Nominal	72,5 kV	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico	350 kV
Corrente Nominal	600 A	Tensão Sup. Freq. Nom. 1min	140 kV
Frequência Nominal	60 Hz	Tempo máximo de interrupção nominal	50 ms
Corrente Int. Sim. Nominal	20 kA	Fator de primeiro pólo	1,5
Corrente Sup. Nominal 3s	20 kA	Tipo de isolamento	SF6
Crista da Corrente Sup.	52 kA	Uso externo	Tanque morto

**DISJUNTOR TRIPOLAR TANQUE MORTO**

TENSÃO NOMINAL: 72,5 KV CORRENTE NOMINAL: 600 A

FREQUENCIA: 60 HZ

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 350 KV

CORRENTE DE INTERRUPTÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 20 KA

CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO: 20 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUP. NOMINAL: 52 KA

FATOR DE PRIMEIRO POLO: 1,5

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 50 ms

SEQUENCIA NOMINAL DE OPERAÇÃO:

O-0,3s- CO-15s-CO.

TIPO DE ISOLAMENTO: SF6

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA


ACIONAMENTO MOTORIZADO

TENSÃO VCC DOS SERVIÇOS AUXILIARES: 125 V

DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM O GED 12741

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	31 de 36

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto	

8.2.2 Disjuntor tanque morto 145 kV

DIS-TM-145-1200-SF-EXT-31,5-650-48					
UAR	210.01.83.46.04.02.31		Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-100:2006		
Código Estocável		Código não Estocável			
50-000-030-937		10-000-034-636			
Tensão Nominal		145 kV	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico		650 kV
Corrente Nominal		1200 A	Tensão Sup. Freq. Nom. 1min		275 kV
Frequência Nominal		60 Hz	Tempo máximo de interrupção nominal		80 ms
Corrente Int. Sim. Nominal		31,5 kA	Fator de primeiro pólo		1,5
Corrente Sup. Nominal 3s		31,5 kA	Tipo de isolamento		SF6
Crista da Corrente Sup.		81,9 kA	Uso externo		Tanque morto

DISJUNTOR TRIPOLAR TANQUE MORTO  
TENSÃO NOMINAL: 145 KV CORRENTE NOMINAL: 1200 A  
FREQUENCIA: 60 HZ

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 650 KV  
CORRENTE DE INTERRUPTÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 31,5 KA  
CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO: 31,5 KA  
VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUP. NOMINAL: 81,9 KA

FATOR DE PRIMEIRO POLO: 1,5  
TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 80 ms  
SEQUENCIA NOMINAL DE OPERAÇÃO:  
O-0,3s- CO-15s-CO.

TIPO DE ISOLAMENTO: SF6  
TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA  
ACIONAMENTO MOTORIZADO  
TENSÃO VCC DOS SERVIÇOS AUXILIARES: 48 V

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 12741  
LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	32 de 36





Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

**DIS-TM-145-1200-SF-EXT-31,5-650-125**

UAR	210.01.83.46.04.02.31	Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-100:2006	
Código Estocável	Código não Estocável		
50-000-016-035	10-000-026-261		
Tensão Nominal	145 kV	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico	650 kV
Corrente Nominal	1200 A	Tensão Sup. Freq. Nom. 1min	275 kV
Frequência Nominal	60 Hz	Tempo máximo de interrupção nominal	80 ms
Corrente Int. Sim. Nominal	31,5 kA	Fator de primeiro pólo	1,5
Corrente Sup. Nominal 3s	31,5 kA	Tipo de isolamento	SF6
Crista da Corrente Sup.	81,9 kA	Uso externo	Tanque morto

DISJUNTOR TRIPOLAR TANQUE MORTO

TENSÃO NOMINAL: 145 KV CORRENTE NOMINAL: 1200 A

FREQUENCIA: 60 HZ

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 650 KV

CORRENTE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 31,5 KA

CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO: 31,5 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUP. NOMINAL: 81,9 KA

FATOR DE PRIMEIRO POLO: 1,5

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 80 ms

SEQUENCIA NOMINAL DE OPERAÇÃO:

O-0,3s- CO-15s-CO.

TIPO DE ISOLAMENTO: SF6

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA

ACIONAMENTO MOTORIZADO

TENSÃO VCC DOS SERVIÇOS AUXILIARES: 125 V

DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM O GED 12741

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	33 de 36



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

**DIS-TM-145-2000-SF-EXT-40-650-48**

UAR	210.01.83.65.04.02.40	Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-100:2006	
Código Estocável	Código não Estocável		
50-000-030-938	10-000-034-637		
Tensão Nominal	145 kV	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico	650 kV
Corrente Nominal	2000 A	Tensão Sup. Freq. Nom. 1min	275 kV
Frequência Nominal	60 Hz	Tempo máximo de interrupção nominal	80 ms
Corrente Int. Sim. Nominal	40 kA	Fator de primeiro pólo	1,5
Corrente Sup. Nominal 3s	40 kA	Tipo de isolamento	SF6
Crista da Corrente Sup.	104 kA	Uso externo	Tanque morto

DISJUNTOR TRIPOLAR TANQUE MORTO

TENSÃO NOMINAL: 145 KV CORRENTE NOMINAL: 2000 A

FREQUENCIA: 60 HZ

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 650 KV

CORRENTE DE INTERRUPTÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 40 KA

CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO: 40 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUP. NOMINAL: 104 KA

FATOR DE PRIMEIRO POLO: 1,5

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 80 ms

SEQUENCIA NOMINAL DE OPERAÇÃO:

O-0,3s- CO-15s-CO.

TIPO DE ISOLAMENTO: SF6

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA

ACIONAMENTO MOTORIZADO

TENSÃO VCC DOS SERVIÇOS AUXILIARES: 48 V

DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM O GED 12741

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	34 de 36



Público

Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

**DIS-TM-145-2000-SF-EXT-40-650-125**

UAR	210.01.83.65.04.02.40	Normativa Técnica Aplicável: ABNT NBR IEC 60694:2006 ABNT NBR IEC 62271-100:2006	
Código Estocável	Código não Estocável		
50-000-031-251	10-000-034-911		
Tensão Nominal	145 kV	Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico	650 kV
Corrente Nominal	2000 A	Tensão Sup. Freq. Nom. 1min	275 kV
Frequência Nominal	60 Hz	Tempo máximo de interrupção nominal	80 ms
Corrente Int. Sim. Nominal	40 kA	Fator de primeiro pólo	1,5
Corrente Sup. Nominal 3s	40 kA	Tipo de isolamento	SF6
Crista da Corrente Sup.	104 kA	Uso externo	Tanque morto

DISJUNTOR TRIPOLAR TANQUE MORTO

TENSÃO NOMINAL: 145 KV CORRENTE NOMINAL: 2000 A

FREQUENCIA: 60 HZ

NIVEL BASICO DE ISOLAMENTO (NBI): 650 KV

CORRENTE DE INTERRUPTÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 40 KA

CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO: 40 KA

VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUP. NOMINAL: 104 KA

FATOR DE PRIMEIRO POLO: 1,5

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 80 ms

SEQUENCIA NOMINAL DE OPERAÇÃO:

O-0,3s- CO-15s-CO.

TIPO DE ISOLAMENTO: SF6

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA


ACIONAMENTO MOTORIZADO

TENSÃO VCC DOS SERVIÇOS AUXILIARES: 125 V

DEMAIS CARACTERISTICAS DE ACORDO COM O GED 12741

LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	35 de 36

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Disjuntores de 72.5 e 145 kV Tipo Tanque Morto

## 9 REGISTRO DE REVISÃO

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Colaborador
CPFL Piratininga	REDN	Sérgio Doarte da Silva

### 9.2 Alterações

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissão inicial.</li> </ul>
1.0	07/08/2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unificação para as Distribuidoras CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, RGE, CPFL Jaguari, CPFL Leste Paulista, CPFL Mococa e CPFL Sul Paulista.</li> <li>Inclusão de disjuntores de maior capacidade de condução e interrupção em 72,5 e 145 kV (Sub-Item 5.1.1).</li> <li>Inclusão da alternativa de tensão nominal de 48 V para alimentação dos circuitos auxiliares em corrente contínua de comando, controle, proteção e sinalização do disjuntor (Sub-Item 5.1.4), com acerto da Folha de Dados (Sub-Item 6.1).</li> <li>Atualização da especificação dos TCs de bucha, adotando somente os do tipo multi-relação (Sub-Item 5.1.6).</li> <li>Atualização dos indicadores luminosos de estado operativo do disjuntor e das bobinas de abertura e fechamento (Sub-Item 5.1.7).</li> </ul>
1.0	11/01/2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em “Âmbito de Aplicação” foram atualizadas as áreas de acordo com a nova estrutura da Empresa;</li> <li>Em “Documentos para Aprovação” o software <i>Windows XP</i> foi atualizado para o <i>Windows 7</i>.</li> </ul>
1.1	11/10/2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualização de conteúdo e renumeração dos itens genéricos, (Sub-Itens 3.1 a 3.9).</li> <li>Inclusão de disjuntor de 3000 A para 145 kV, com 40 kA de capacidade de interrupção.</li> <li>Inclusão de diagrama unifilar indicando polaridade dos TCs (Sub-Item 5.1.1).</li> </ul>
1.2	30/10/2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclusão do item 6- Códigos CPFL Energia e renumeração dos itens.</li> <li>Inclusão do Anexo B – Descrição dos Códigos de Materiais para Disjuntor Tanque Morto.</li> </ul>
1.3	09/11/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novas diretrizes para envio de proposta técnica de fornecimento e documentação para aprovação através de “books”, conforme sub-itens 3.2 e 3.4.</li> </ul>
1.4	07/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustada formatação do documento conforme norma interna vigente;</li> <li>Retirada da prescrição de fornecimento de para-raios de arco ou centelhadores.</li> </ul>

N. Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
12741	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	02/01/2023	36 de 36