
 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

Sumário

1.	OBJETIVO	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3.	DEFINIÇÕES	2
3.1	Acessório	2
3.2	Documentos técnicos	2
3.3	Equipamento	2
3.4	Fornecimento	2
3.5	Inspetor	2
3.6	Pedido de compra	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
5.	RESPONSABILIDADES	3
6.	REGRAS BÁSICAS	4
6.1	Conceitos básicos	4
6.1.1	Condições normativas	4
6.1.2	Proposta técnica de fornecimento	4
6.1.3	Fabricação e garantia	5
6.1.4	Documentos para aprovação	5
6.1.5	Inspeção e ensaios	8
6.1.6	Embalagem e transporte	11
6.1.7	Instruções técnicas de treinamento	12
6.2	Condições dos locais de instalação	13
6.3	Características do sistema elétrico	13
6.4	Características construtivas	13
6.4.1	Características gerais	13
6.4.2	Características do sistema de controle e proteção	16
6.5	Requisitos de qualidade de energia	24
6.5.1	Requisitos obrigatórios	24
6.5.2	Requisitos desejáveis:	25
6.6	Acabamento e pintura	26
6.7	Placas de identificação	27
6.8	Identificação do religador e do painel	27
6.9	Código dos equipamentos	28
7.	CONTROLE DE REGISTROS	28
8.	ANEXOS	29
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	38
9.1	Colaboradores	38
9.2	Alterações	38

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	1 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de religador trifásico automático de alta tensão e seus acessórios, inteiramente novos e sem uso, para uso externo, para instalação nas redes primárias aéreas de distribuição de classes 15 kV – 25 kV – 34,5 kV 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 e Suprimentos.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Acessório

Designa o dispositivo que desempenha um papel menor ou secundário, como um adjunto ou refinamento do papel principal executado pelo equipamento.

3.2 Documentos técnicos

Designa desenhos, catálogos, cronogramas, relatórios, planos de controle da qualidade, manuais de instruções e lista de materiais.

3.3 Equipamento

Designa o conjunto unitário e completo com todos os seus acessórios e componentes, que desempenha o papel principal, quando em funcionamento, conforme explicitado neste documento técnico.

3.4 Fornecimento

Significa o equipamento, acessórios, aparelhos, ferramentas especiais, materiais, artigos e componentes de toda espécie, inclusive de reserva, a serem fornecidos, inclusive todo o trabalho a ser feito e os serviços a serem executados.


3.5 Inspetor

Designa o representante da CPFL, ou qualquer organização autorizada por escrito pela CPFL, para agir como seu representante com respeito a inspeção e ensaios do fornecimento.

3.6 Pedido de compra

Termo utilizado para designar o contrato de fornecimento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	2 de 39

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
 ABNT NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência
 ABNT NBR 11902 - Hexafluoreto de enxofre para equipamentos elétricos - Especificação
 ABNT NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização
 ABNT NBR 16752 - Desenho técnico - Requisitos para apresentação em folhas de desenho
 ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
 ABNT NBR IEC 61000-4-30 - Compatibilidade eletromagnética - Parte 4-30: Técnicas de medição e ensaio - Métodos de medição de qualidade da energia
 ABNT NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio
 ABNT IEC/TS 60815-1 - Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
 IEC 60255-1 - Measuring relays and protection equipment - Part 1: Common requirements
 IEC 60376 - Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment
 IEC 61000-4-15 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-15: Testing and measurement techniques - Flickermeter - Functional and design specifications
 IEC 62271-111 - High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers for alternating current systems up to and including 38 kV
 IEEE C37.60-2012 - Standard Requirements for Overhead, Pad-Mounted, Dry Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for Alternating Current Systems up to 38 Kv
 IEEE 802.11 - IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks--Specific requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications
 SIS 05-5900 - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces
 Documento técnico nº 1371 do Acervo Eletrônico da CPFL (GED) - Suporte para Equipamento - Poste de Concreto Seção Circular


Caso ocorram itens conflitantes nas normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

Para os itens não abrangidos por estas normas e por este documento técnico, ou apenas para efeito de seleção de materiais, o fornecedor poderá adotar outras normas, desde que devidamente justificadas e mostrando com clareza as diferenças existentes, anexando cópia em língua portuguesa, ou inglesa, das respectivas normas utilizadas, ficando a critério da CPFL sua aceitação.

5. RESPONSABILIDADES

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

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	3 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Conceitos básicos

6.1.1 Condições normativas

O equipamento, seus componentes, acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados conforme 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 neste documento. Caso ocorram itens conflitantes nas normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

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.

6.1.2 Proposta técnica de fornecimento

A proposta técnica de fornecimento, bem como todos os documentos técnicos e anexos que dela fizerem parte, deverão ser redigidos em português ou inglês. Deverá estar claramente indicada a normalização técnica que se aplica ao equipamento ofertado. Todo e qualquer erro de redação cometido pelo proponente que possa afetar a interpretação da proposta técnica será de sua inteira responsabilidade, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.

A proposta técnica deverá obrigatoriamente conter as informações solicitadas nesta subseção, completamente preenchidas e assinadas pelo proponente responsável. Após a confirmação do contrato de fornecimento, não serão aceitas alterações de tipo e/ou fabricante declarados sem análise e aprovação prévia da CPFL. O proponente deverá anexar folhas separadas contendo quaisquer respostas que, pela extensão, não possam ser inseridas nos documentos solicitados nesta subseção (a elas referindo-se claramente), ou que incluam quaisquer outras informações de real interesse para a perfeita caracterização do equipamento ofertado.

Os acessórios e componentes do equipamento proposto deverão, quando for o caso, ser dos tipos e fabricantes indicados neste documento. A utilização destes componentes não isenta o proponente de todas as responsabilidades sobre eles. O proponente poderá, no entanto, utilizar componentes alternativos, desde que o motivo da inadequação dos especificados pela CPFL seja explicitado e que sejam mantidas a qualidade, as funções e as características técnicas aqui especificadas, bem como sua utilização tenha sido aprovada pela CPFL antes da aplicação no equipamento. Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não explicitamente especificados.


A proposta técnica deverá conter, também, as seguintes informações:

- Tabela de dados técnicos garantidos;
- Desenho do aspecto externo do equipamento, indicando as dimensões principais, pesos, componentes, acessórios etc.

A CPFL poderá solicitar quaisquer outras informações que julgar necessárias para o perfeito entendimento das características técnicas do tipo ou modelo de equipamento ofertado.

O proponente deve, também, cotar itens relativos a componentes de reserva ou sobressalentes recomendados, devendo ser idênticos, em todos os aspectos, aos correspondentes do equipamento original aqui especificado e cobrindo um período de operação de pelo menos 5 anos. Eles poderão ser submetidos a inspeção e ensaios, a critério da CPFL. A embalagem e

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	4 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

o transporte destes componentes devem ser feitos levando-se em consideração o estabelecido em 6.1.6 deste documento.

Ainda, o proponente deve cotar itens relativos a quaisquer dispositivos e/ou ferramentas especiais necessárias à montagem e manutenção do equipamento e seus acessórios, não usualmente encontradas no mercado brasileiro. Elas poderão ser submetidas a inspeção e ensaios, a critério da CPFL. A embalagem e o transporte destas ferramentas especiais devem ser feitos levando-se em consideração o estabelecido em 6.1.6 deste documento.

Caso seja necessário dispositivo e/ou ferramenta que se comprove ser especial para montagem e/ou manutenção do equipamento e não tenha sido incluído na proposta, o fornecedor será obrigado a supri-lo sem ônus, na quantidade indicada pela CPFL.

Por fim, a proposta técnica deverá atender, o disposto no 6.1.7 deste documento.

6.1.3 Fabricação e garantia

Nenhuma alteração poderá ser realizada pelo fornecedor aos termos, valores e unidades adotados por este documento. No caso de detalhes não mencionados, o fornecedor deve satisfazer 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 36 (trinta e seis) meses após a entrega no ponto de destino citado no contrato de fornecimento e/ou 30 (trinta) 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.

6.1.4 Documentos para aprovação

Os requisitos a serem atendidos quanto à documentação técnica a ser aprovada pela CPFL, após a assinatura do contrato de fornecimento, referem-se ao equipamento descrito por este documento. Caso os documentos solicitados envolvam dados considerados comprovadamente confidenciais pelo fornecedor, este não será obrigado a fornecê-los. Contudo, a CPFL poderá consultá-los, desde que julgue isso necessário e conveniente para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	5 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

A aprovação dos documentos não eximirá o fornecedor de suas responsabilidades no projeto e fabricação do equipamento, que deve estar conforme este documento e cumprir perfeitamente sua finalidade. Ele poderá remeter todo e qualquer documento que julgar necessário, além daqueles mencionados neste documento. Também a CPFL, a qualquer tempo e se assim o entender, poderá solicitar a posteriori do fornecedor todo e qualquer documento ou descrição de qualquer acessório ou material.

Todos os documentos solicitados para aprovação nesta subseção devem estar redigidos em português, ser fornecidos em um único conjunto e ser elaborados com recursos computacionais. Devem estar enquadrados nos formatos padrões de papéis para desenho conforme a ABNT NBR 16752: A0, A1, A2, A3 e A4. Não deverão ser utilizados tamanhos obtidos pela conjugação de formatos iguais ou consecutivos dos supracitados.

Ao final do processo de aprovação, esta documentação deverá, obrigatoriamente, estar em meio digital para inclusão no acervo eletrônico da CPFL, para o que os *softwares* aplicativos indicados a seguir devem ser utilizados, todos executáveis no sistema operacional Windows. Qualquer outro aplicativo não citado deve ser objeto de acordo entre as partes.

- Textos, planilhas, apresentações e banco de dados: Microsoft Office;
- Imagens: padrão .TIF;
- Cronogramas: Microsoft Project;
- Desenhos: AutoDesk AutoCAD, devendo ser criadas camadas de modo a separar e identificar as principais partes, peças ou materiais indicados no desenho;
- Uma cópia em formato padrão PDF (*portable document file*) de todos os documentos produzidos pelos aplicativos acima indicados.

Assim, essa documentação deverá ser enviada à CPFL (e por ela devolvida) por meios eletrônicos. O fornecedor deverá providenciar a documentação para aprovação da CPFL no prazo de até 30 dias após a confirmação do contrato de fornecimento e antes do início da fabricação.

Após a verificação pela CPFL dos documentos enviados, o que se dará num prazo de até 30 dias contados do recebimento à expedição por esta, uma cópia de cada será devolvida ao fornecedor, estando enquadrados em uma das seguintes possibilidades:


- Documento aprovado, o qual recebeu a classificação da CPFL “APROVADO PARA CONSTRUÇÃO”;
- Documento aprovado com restrições, o qual recebeu a classificação da CPFL “APROVADO COM RESTRIÇÕES”; contendo anotações que deverão ser atendidas pelo fornecedor, ou;
- Documento reprovado, o qual recebeu a classificação da CPFL “REPROVADO”, sendo que as eventuais anotações deverão ser atendidas pelo fornecedor.

Depois de executar as instruções requeridas o fornecedor deverá reenviar o documento modificado à CPFL para nova aprovação, repetindo-se as possibilidades supracitadas até a aprovação em definitivo. Quaisquer modificações posteriores só poderão ser executadas mediante prévia aprovação por parte da CPFL.

Os documentos deverão ser no mínimo aqueles listados abaixo, com as informações mencionadas e demais detalhes considerados importantes:

- Tabela de dados técnicos garantidos;
- Desenho de contorno do religador, constituído de planta, perfil, vistas laterais, cortes e legendas, indicando a localização de todos os acessórios, dimensões, pesos e esforços;
- Desenho do painel de proteção e controle detalhando todos os componentes, esquemas funcionais e de ligação dos circuitos eletrônicos;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	6 de 39


 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

- Desenhos detalhados dos polos, buchas, terminais de linha, sensores de corrente, sensores de tensão, contatos principais e auxiliares, bobinas de abertura e fechamento, solenoides auxiliares, eixos, engates, varões etc., com todas dimensões e especificações necessárias para montagem ou substituição desses componentes;
- Curvas de resposta em frequência dos sensores de corrente, ou de saturação para transformadores de corrente tipo bucha, em 60 Hz, conforme o caso;
- Desenhos construtivos e esquemas funcionais do mecanismo de operação do religador, com seus mancais, articulações, transmissões etc.;
- Desenhos dos blocos de terminais indicando as respectivas numerações, detalhando a fiação de entrada e saída dos bornes e suas indicações;
- Desenho do suporte do religador (ver Anexo C) e do painel de proteção e controle para fixação ao poste, indicando dimensões e detalhes suficientes, com especificação do material e acabamento;
- Desenho detalhado do conector de aterramento do religador e do painel de proteção e controle;
- Curvas “tempo x corrente” dos disparos das proteções de fase, de terra e sensível de terra;
- Desenho das placas de identificação;
- Se for o caso, tabela ou diagrama dos valores de atuação dos densímetros de gás SF₆ (hexafluoreto de enxofre);
- Lista de todos os acessórios e componentes utilizados (lista de material), contendo descrição, tipo, características e quantidades, bem como a localização destes nos esquemas funcionais;
- Desenhos ou catálogos e folhetos de todos os acessórios e componentes utilizados;
- Lista de etiquetas de identificação dos acessórios e componentes;
- Lista de ferramentas especiais e componentes de reserva;
- Funcionalidades suportadas pelo controle eletrônico (proteção, medição, automação e comunicação);
- Esquema detalhado dos processos de tratamento, acabamento e pintura das partes a serem pintadas;
- Manual de instruções;
- Plano de controle da qualidade, contendo o PIT (Plano de Inspeção e Testes).

O manual de instruções deverá ser elaborado de forma a satisfazer pelo menos os seguintes requisitos:

- Conter um capítulo com informações das particularidades do equipamento fornecido;
- Possuir um índice com as seções, itens, tópicos e anexos, numerados de forma a facilitar seu referenciamento;
- Conter em detalhes todas as instruções relativas e necessárias ao manuseio, transporte, armazenagem, montagem, colocação em serviço, operação e manutenção do equipamento, bem como de seus acessórios e materiais;
- Conter instruções detalhadas sobre as funções de proteção, automação e comunicação;
- Abordar os aspectos relacionados aos testes e ensaios de checagem, ajustes e calibrações, limpeza e lubrificação, frequência das verificações, içamento e movimentação, ensaios no campo, instrumentação e aparelhagem utilizada etc.;
- No caso de existirem ferramentas especiais para montagem e manutenção do equipamento, as mesmas deverão ser informadas no manual, conforme o uso;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	7 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

- Deverá possuir uma capa com as seguintes informações:
 - Nome do fornecedor;
 - Nome do equipamento e seu tipo;
 - Título e número ou código para referência.

O plano de controle da qualidade deverá conter todos os ensaios e verificações no recebimento da matéria-prima, na fabricação e nos ensaios finais. Devem também ser relacionados, no mínimo, os correspondentes métodos de ensaio, normas técnicas utilizadas e locais de realização dos eventos.

6.1.5 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 fornecimento. A CPFL reserva-se o direito de acompanhar os ensaios e realizar inspeções em quaisquer das etapas do fornecimento, designando seus inspetores para acompanhamento. 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 o PIT 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.

Os ensaios a serem considerados, sejam de rotina, tipo ou especial, tanto para informação na proposta técnica de fornecimento quanto na inclusão ou não no contrato de fornecimento (o que será estritamente tratado na ocasião de firmá-lo), deverão ser pelo menos aqueles

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	8 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

constantes nas normas técnicas aplicáveis. Outros ensaios não constantes nas normas técnicas, mas que forem usuais para o tipo de equipamento ofertado, também devem ser realizados. Outrossim, independentemente do acima disposto, para aceitação em fábrica dos equipamentos após sua produção os ensaios e verificações listados em 6.1.5.2 e 6.1.5.3 à frente deverão ser realizados conforme nele descritos.

A dispensa da realização de qualquer ensaio de tipo ou especial, é de exclusiva decisão da CPFL, após analisar as cópias dos certificados fornecidos 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.

6.1.5.1 Ensaios de tipo

Ensaios realizados para validar o desempenho e desenvolvimento de um projeto em cumprimento e conformidade com os requisitos solicitados pelas normas de referência.

Para efeito de homologação, os ensaios de tipo devem ser realizados na presença do inspetor. Os ensaios de tipo são os solicitados na IEEE C37.60 e IEC 62271-111. A aceitação de uma norma diferente na realização dos ensaios de tipo ficará a critério de avaliação e aceitação pela CPFL desde que devidamente justificado a diferença entre as normas e garantindo qualidade superior.

6.1.5.2 Ensaios de rotina

Ensaios que deverão ser realizados em todas as unidades antes da realização dos ensaios de recebimento para assegurar que o equipamento atende às especificações do projeto.

Os ensaios de rotina são os solicitados na IEEE C37.60 e IEC 62271-111. A aceitação de uma norma diferente na realização dos ensaios de rotina ficará a critério de avaliação e aceitação pela CPFL desde que devidamente justificado a diferença entre as normas e garantindo qualidade superior.

6.1.5.3 Ensaios de recebimento


Ensaios que deverão ser realizados na presença do inspetor quando da inspeção final.

Os ensaios de rotina são os solicitados na IEEE C37.60 e IEC 62271-111. A aceitação de uma norma diferente na realização dos ensaios de rotina ficará a critério de avaliação e aceitação pela CPFL desde que devidamente justificado a diferença entre as normas e garantindo qualidade superior.

A amostragem para os ensaios de recebimento deverá corresponder no mínimo ao solicitado na Tabela 2 da ABNT NBR 5426, para um nível de inspeção II.

Adicional aos ensaios citados nas normas de referência é necessário realizar os seguintes ensaios:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	9 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

- Operação manual: Deve-se dar ao religador condições de permitir a sua operação de fechamento. Caso o religador necessite de alimentação elétrica para esta operação, esta deve ser a tensão nominal de alimentação. O ensaio consiste em abrir e fechar o equipamento, sem circulação de corrente, pelo acionamento manual dos dispositivos de abertura e fechamento. O ciclo de abertura e fechamento deve ser repetido por 10 vezes ininterruptamente. O religador é considerado aprovado se realizar a sequência completa de abertura e fechamento sem qualquer anormalidade.
- Operação automática: O ensaio consiste em aplicar, por 3 vezes, uma corrente igual a 110 % do valor da corrente mínima de disparo do religador, tanto para fase quanto para terra. O religador deve ser ajustado para 2 operações na curva rápida e 2 operações na curva mais lenta, bem como os tempos de religamento e de rearme devem ser os mais rápidos.
- Operação do Painel de Proteção e Controle: O ensaio consiste em verificar se as funções do painel do religador estão em condições normais. Ele é executado em tensão de funcionamento e com os valores de ajustes conforme solicitado na Tabela 1, em 5 séries, conforme aplicável à corrente nominal do religador:

Tabela 1. Ajustes para realização do ensaio de operação do painel

DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES (Sequência de Operação.	VALORES DE AJUSTES				
	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	5ª série
Curva rápida	1	3	0	4	4
Curva lenta	3	1	4	0	0
Disparo de fase (A)	100	150	200	280	400
Disparo de terra (A)	10	15	20	30	40
1º religamento (s)	1	2	5	0,75	0,75
2º e 3º religamentos (s)	5	10	20	5	5
Tempo de rearme (s)	40	30	10	5	5

Durante a execução do ensaio devem ser verificadas as condições das seguintes funções:


- Chave de inserir e sacar a proteção de terra;
- Leitura do número de operações da proteção de terra;
- Leitura dos valores instantâneos das correntes de fase e de terra, através de amperímetro portátil;
- Comprovação de operacionalidade dos sensores de tensão;
- Operação do religador através de um comando remoto.

6.1.5.4 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, de 6.1.4 deste documento;
- 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 seu perfeito estado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	10 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

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 este documento, 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 este documento, não 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.

6.1.6 Embalagem e transporte

Ao término da inspeção de recebimento 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 armazenagem 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 conforme 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:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	11 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

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. Isto também se aplica, quando for o caso, às ferramentas especiais.

6.1.7 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, 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, que deverá prover capacitação para a completa utilização de recursos disponíveis, a distinção de problemas e a uma adequada execução da manutenção corretiva e preventiva, 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;
- Instruções sobre configuração das funções de automação, lógicas e pontos (digitais, analógicos, comandos) configuráveis para o centro de operação;
- Identificação das peças, partes e componentes que deverão ser checados quanto aos limites e tolerâncias operacionais, por meio de lista de verificação (*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.

Deverá existir uma turma separada de treinandos composta pelos profissionais da CPFL responsáveis das áreas de proteção e das áreas de telecom-automação, sobre *firmware* e *software*, abrangendo as funcionalidades relacionadas a seletividade e proteção (curvas, ajustes, histórico de eventos, análise de ocorrências, alteração de parâmetros e grupos, subida e baixa de dados etc.) e as funcionalidades de automação e comunicação (protocolo DNP, implantação de mapeamento de pontos e atribuição e/ou modificação de parâmetros, conexão com Centro de Operação etc.).

Uma outra turma separada deverá compor-se dos profissionais que se responsabilizarão por atividades físicas no local de instalação em campo do religador, a cargo dos detalhes de montagem, implantação ou alteração de ajustes e parâmetros previamente determinados das

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	12 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

funcionalidades de proteção, automação e comunicação, baixa de arquivos ou dados, inspeção, manobra em nível local e manutenção.

6.2 Condições dos locais de instalação

O equipamento deverá ser adequado para utilização em clima tropical, expostos diretamente aos raios solares e a fortes chuvas. Ele poderá, ainda, ser instalado na orla marítima, exposto diretamente aos efeitos de alta salinidade atmosférica. Assim, deverão ser atendidos os seguintes requisitos mínimos para as condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- Temperatura máxima: +45 °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/m²)
- Grau de poluição: não inferior ao nível médio ("c") conforme ABNT IEC/TS 60815-1.

Deve ser tomado cuidado no projeto, de forma a garantir que, mesmo instalados em ambientes altamente industriais, com atmosfera poluída e salina, o equipamento não sofra alterações substanciais em suas características nominais e nem diminuição da vida útil prevista.

6.3 Características do sistema elétrico

Os sistemas elétricos nos quais o equipamento estará instalado são constituídos pelas redes primárias de distribuição da CPFL, tanto urbana quanto rural, e possuem as características apresentadas na Tabela 2, conforme a localidade.

Tabela 2. Características do sistema elétrico

Descrição	Classe de tensão 15 kV	Classe de tensão 25 kV	Classe de tensão 34,5 kV
Tensão nominal (kV _{eficaz})	11,4; 11,9; 13,8	23,0	33,0; 34,5
Tensão máxima (kV _{eficaz})	15,0	24,2	36,2

NOTAS:

- Frequência de 60 Hz;
- Neutro: eficazmente aterrado.


6.4 Características construtivas

6.4.1 Características gerais

Exceto onde diferentemente indicado, o religador aqui especificado deverá atender os requisitos contidos na IEEE C37.60 ou IEC 62271-111.

O religador deverá ser trifásico, para manobra tripolar (pelo menos eletricamente, mas desejável mecanicamente), automático, apropriado para instalação em poste circular de concreto, com dispositivo sensor de sobrecorrente para proteção contra sobrecargas e faltas nas fases e à terra, capaz de interromper e religar um circuito de média tensão segundo uma sequência preestabelecida de abertura e fechamento, seguida de rearme e bloqueio. O ciclo

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	025/11/2022	13 de 39

 Público	Tipo de Documento: Especificação Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

de religamento deve atender no mínimo o valor contido na IEC 62271-111, sendo: O – 0,5 s – CO – 2 s – CO – 5 s.

A simultaneidade entre polos nas manobras tripolares deverá estar garantida conforme as normas técnicas aplicáveis e é sujeita a demonstração nos ensaios de rotina. O religador deverá, ainda, ser autossuficiente no funcionamento da proteção, controle e programação.

O religador deverá dispor de sensores de tensão elétrica no primário em cada fase e em cada lado (isto é, na entrada e na saída), para medição permanente e disponibilização dessa condição a seu controle eletrônico, como descrito em 6.4.2. Para isso, suas próprias buchas de passagem poderão ser do tipo capacitivo, por exemplo, de modo a atender este requisito, ou dispositivos independentes poderão estar a elas associados, ou aos polos de cada fase, conforme a concepção ou modelo do religador. De qualquer forma, deverão ser também adequados aos requisitos especificados de isolamento e uso ao tempo.

O religador deverá ser fornecido com o respectivo suporte de fixação. Este suporte deverá ser tal que possa ser aparafusado ao suporte do poste da própria CPFL (ver descrição no Anexo C). Todos os requisitos aqui especificados deverão ser levados em conta no projeto de forma tal que não fique prejudicada a operação manual do religador por meio de vara isolante de manobra, conforme descrito à frente.

O religador deverá possuir as características elétricas descritas abaixo e na Tabela 3.

- Frequência nominal: 60 Hz;
- Corrente nominal mínima: 630 A_{eficaz};
- Corrente de interrupção simétrica nominal mínima: 12,5 kA_{eficaz};
- Tempo de interrupção máximo: 70 ms.

Tabela 3. Características construtivas dos equipamentos

Classe de tensão (kV)	NBI (kV _{pico})	60 Hz a seco (kV _{eficaz})	60 Hz sob chuva (kV _{eficaz})
15	110	50	45
25	125	60	50
34,5	150	70	60


NOTAS:

- NBI = Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, para onda de 1,2 x 50 µs;
- 60 Hz a seco = Tensão suportável nominal sob frequência industrial, a seco, durante 1 minuto;
- 60 Hz sob chuva = Tensão suportável nominal sob frequência industrial, sob chuva, durante 10 segundos.

O meio de interrupção do arco voltaico deverá ser o vácuo ou gás hexafluoreto de enxofre (SF₆). No caso de religador com gás SF₆, inclusive como meio isolante, ele deverá ser fornecido preenchido na pressão adequada para operação. Se o gás SF₆ for o meio de extinção, deverá haver isolação plena com contatos abertos para a tensão máxima operativa quando de perda total da sua pressão positiva na câmara de interrupção. As características do gás SF₆ deverão estar conforme com a ABNT NBR 11902 ou IEC 60376. Outras tecnologias comprovadamente eficazes para as funções de isolação ou meio de extinção do arco voltaico também poderão ser aceitas, a critério da CPFL.

Em religador que contenha gás, ou mesmo o ar, e cujo tipo construtivo possa provocar o aumento súbito da pressão com risco de explosão, seja em operação normal ou originada em

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	14 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

falha na extinção do arco elétrico, deverá existir como requisito de segurança um sistema eficaz de alívio de sobrepressões desta natureza. Outrossim, não será aceito religador que use o óleo mineral como meio de extinção do arco, nem como isolamento.

O religador deverá ter condição de realizar manobra de abertura automática ou manual, sempre que houver qualquer manobra de fechamento. Também deverá ser possível, no mínimo, os bloqueios independentes e devidamente sinalizados das funções de religamento automático, de proteção de terra e de proteção sensível de terra, tanto na posição aberta quanto fechada. O religador deverá ser de concepção tal que seu mecanismo de operação tenha alavancas externas com olhais, devidamente identificadas e facilmente acionáveis por meio de vara de manobra, que permitam abri-lo. A posição destas alavancas para cima deverá indicar que o equipamento está fechado, enquanto a posição para baixo da alavanca externa de abertura deverá bloquear qualquer possibilidade de religamento. A abertura manual do religador por meio destas alavancas deverá ser sempre possível, independentemente de qualquer ajuste ou situação.

Não será aceito religador que utilize bobina ou solenoide de fechamento.

Os dispositivos para realização das manobras do religador deverão ser adequados para operar indistintamente sob quaisquer das tensões nominais de operação da rede primária de distribuição, conforme indicado na Tabela 2, inclusive para todas as faixas de variação do valor de serviço dessas tensões que, sobrepostas, conforme indicados na Tabela 4.

Tabela 4. Tensões de operação

Descrição	Classe de tensão 15 kV	Classe de tensão 25 kV	Classe de tensão 36 kV
Tensão de operação (kV _{eficaz})	10,5 kV a 14,5 kV	20,7 kV a 24,2 kV	29,7 kV a 36,2 kV

Desde que atendidos estes requisitos operativos, a CPFL poderá a seu exclusivo critério aceitar religador que utilize outras tecnologias para a manobra de fechamento (e mesmo de abertura), desde que comprovada a sua eficácia.

O fornecedor deverá garantir os valores informados na proposta técnica de fornecimento para os tempos de interrupção, de abertura, de arco e de fechamento.


Deverá constar na proposta técnica o número máximo de manobras para manutenção do religador para pelo menos os seguintes múltiplos de corrente nominal: 5, 10, 15, 20. O projeto do religador deve permitir facilidade de execução dos serviços de manutenção e substituição de peças e componentes eletromecânicos e eletrônicos.

O tanque ou recipiente metálico que constituir a carcaça externa do religador deverá ser provido de um conector de terra, convenientemente localizado e adequado para condutor de cobre de seção 35 mm². Deverá, ainda, haver um perfeito contato elétrico entre o religador e seu suporte de fixação, para garantir um aterramento eficaz.

Quando for o caso e o tanque não for do tipo selado ou soldado, o religador deverá ser provido de dispositivos ou meios para permitir o enchimento, a drenagem e a retirada de amostras de gás SF₆, bem como possuir uma válvula para acoplamento de manômetro.

O religador e seu painel de proteção e controle deverão possuir meios para içamento e movimentação, tais como olhais ou ganchos de suspensão. Todas as discontinuidades das superfícies externas, tais como receptáculos, dispositivos de acesso, portas, respiros, visores etc. deverão ser protegidos contra as intempéries e entrada de insetos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	15 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

O painel de proteção e controle deverá possuir uma tomada de 10 A com alimentação em corrente alternada (CA), padronizada conforme a ABNT NBR 14136, disponível para utilização da CPFL.

É imprescindível que o painel de proteção e controle possa ser aberto para operação mesmo com chuva. Para isso, ele deverá ser construído de maneira tal que mesmo que a porta externa esteja aberta, todos os componentes internos (que possam ser danificados pela água) estejam protegidos contra respingos de água e evitar a possibilidade de acúmulo de água no interior do painel.

O religador deverá possuir 2 contadores de operações, sendo um para registrar as operações totais e outro para registrar as operações por faltas à terra (que inclui sensível de terra). Os contadores deverão ser de material resistente e de mesma vida útil do religador. Se os contadores forem colocados externamente, isto deverá ser de forma tal que os números possam ser lidos do chão, a olho nu, com o equipamento montado em operação no poste. Para cada contador os números deverão ser de no mínimo 3 dígitos, de cor preta contra fundo branco e com altura de 9 mm e largura de 6 mm. Se os contadores ficarem dentro do painel de proteção e controle, deverá ser possível pelo menos a leitura das operações totais sem o auxílio de qualquer dispositivo.

Deverá ser possível visualizar a indicação da posição operativa do religador por meio de um visor com a palavra ABERTO, em letras brancas contra um fundo verde, e a palavra FECHADO, em letras brancas contra um fundo vermelho, bem visíveis do chão, a olho nu. As letras deverão ter altura mínima de 15 mm e largura mínima de 6 mm. Estas palavras poderão ser abreviadas para um mínimo de 4 letras (ABER e FECH). Também pode ser aceita a alternativa de uso da indicação internacional, com a letra maiúscula "O" em branco com fundo verde, quando o religador está aberto, e a letra maiúscula "I" em branco com fundo vermelho, quando o religador está fechado.

O religador deverá possuir seus terminais de linha no padrão barra chata NEMA 2N (2 furos), com acabamento estanhado, para fixação de conectores terminais em alumínio ou bronze. A espessura mínima do estanho deverá ser de 8 µm.

O Anexo B deste documento ilustra a montagem utilizada na CPFL em poste circular de concreto, ou seja, necessariamente em estrutura padrão BECO. Os para-raios, as chaves *bypass* e o TP são fornecidos pela CPFL.


6.4.2 Características do sistema de controle e proteção

Os sistemas e dispositivos de controle do religamento, do rearme e dos sensores de tensão, sobrecorrente de fase, de terra e sensível de terra deverão ser totalmente eletrônicos, escolhidos e/ou protegidos de forma a suportarem as sobretensões resultantes das descargas atmosféricas e das manobras do equipamento, além da temperatura no interior do cubículo, armário ou painel onde deverão estar instalados (que poderá atingir até +70 °C).

A alimentação destes circuitos eletrônicos deverá ser por intermédio de baterias recarregáveis que tenham vida útil mínima de 5.000 operações ou 5 anos sem reposição. Não serão aceitas baterias não recarregáveis.

O carregamento das baterias deverá ser realizado por um dispositivo adequado, que regule e suporte a operação de carga a partir de fonte externa a ser provida pela CPFL. Para tanto, este sistema de carregamento deverá ser adequado para receber alimentação em corrente alternada de 60 Hz com duas tensões nominais por entradas distintas, devidamente identificadas, sendo uma em 115 VCA e outra em 220 VCA, ambas variando na faixa de $\pm 10\%$. Cada uma destas entradas deverá ser protegida contra sobretensões oriundas da alimentação da CPFL, por intermédio de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) da classe II, conforme

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	16 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

a ABNT NBR IEC 61643-1, num esquema de ligação entre cada entrada e o aterramento do painel (que por sua vez será diretamente conectado à malha de terra do local de instalação), prevendo uma corrente de descarga mínima de 8 kA.

Poderá ser aceita uma faixa contínua de valores de alimentação, desde que no mínimo englobem as variações para mais e para menos destes valores nominais acima especificados, bem como os DPS utilizados prevejam a pior condição passível de utilização para o mesmo esquema de ligação e capacidades de descarga já definidos no parágrafo anterior.

O painel de proteção e controle deverá ser adequado para instalação ao tempo no poste, suficientemente rígido, vedado (grau de proteção deve ser no mínimo IP 54 conforme ABNT IEC 60529), ventilado e apropriado para suportar as condições normais de serviço, com suporte de fixação próprio. Para facilitar o acesso, o painel deverá estar instalado abaixo do religador com seu topo a não menos de 1,5 metros e não mais que 3,5 metros de distância da base do religador, considerando uma projeção vertical. O painel de controle deverá possuir externamente um conector para aterramento, para condutor de cobre de seção 35 mm², bem como deverá ser garantido para tal finalidade o perfeito contato elétrico entre ele e seu suporte de fixação. O painel deverá ser instalado no poste no lado oposto do religador (ver o desenho orientativo no Anexo B).

A fiação necessária para interligar o painel de controle ao religador deve ser adequadamente dimensionada, protegida contra intempéries e blindada contra interferências, mormente oriundas de surtos e transitórios eletromagnéticos, para evitar a operação indesejada do religador ou o mau funcionamento de seus sistemas de proteção e controle. Ela deverá compor um cabo flexível com no mínimo 7 metros de comprimento, com suficiente rigidez mecânica que não prejudique a manipulação na montagem ou substituição, resistente a vandalismo, do tipo com malha de aço embutida (à prova de corte por faca).

Os pontos de conexão deste cabo flexível junto ao tanque do religador e do painel de controle são críticos nessa interligação, no que respeita à vedação adequada aos agentes externos (água, poeira, fumaça, insetos etc.) e à movimentação dessas partes. Estas conexões nas extremidades deverão ser resistentes à corrosão marítima (névoa salina) e alta umidade, protegendo as vedações providas quando do ato de encaixe delas.

Outrossim, deverá ser previsto no interior do painel espaços livres para acomodar os seguintes módulos:

- Rádio ou *modem* para telefonia móvel celular;
- Conversor de protocolos ou módulo de comunicação celular;
- Conversor de alimentação auxiliar, caso no painel não seja provida solução que forneça as tensões necessárias para a operação dos módulos de comunicação.

Estes espaços livres deverão ser informados em 6.1.4.


Deverá estar na língua portuguesa toda e qualquer codificação, legenda, identificação, etiqueta, instrução, tabela e texto de advertência das chaves, botoeiras, acionamentos, sinaleiros e dispositivos existentes no painel do religador. Será dada preferência aos tipos de controle microprocessado cujos aplicativos (*softwares*) tenham instruções dadas em português, inclusive as fornecidas em mostradores incorporados (*displays*).

O manual de instruções deverá informar claramente a demanda (W ou VA) instantânea máxima global do painel eletrônico de proteção e controle (de todo o conjunto dos dispositivos, sistemas e circuitos que compõem para atender as funcionalidades embarcadas). Isto é necessário para o correto dimensionamento da fonte de alimentação a ser provida pela CPFL.

Os sistemas eletrônicos deverão ser adequadamente projetados e programáveis para permitir:


- Bidirecionalidade de atualização das funcionalidades de proteção de sobrecorrente;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	17 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

- Seleção do número de operações na curva “rápida” independentes para os disparos das proteções de fase, de terra e sensível de terra;
- Seleção do número de operações na curva “retardada” independentes para os disparos das proteções de fase, de terra e sensível de terra;
- Seleção das curvas características temporizadas, tanto para os disparos das proteções de fase como para as de terra (incluindo sensível de terra);
- Seleção do tempo de religamento;
- Seleção do tempo de rearme;
- Seleção das correntes de disparo, para as proteções de fase, de terra e sensível de terra;
- Que os comandos de operação possam ser ajustados conforme descritos no Anexo A deste documento;
- Que o *software* de parametrização das funcionalidades de proteção execute um ajuste efetivo de corrente de curto-circuito até a capacidade máxima do religador, isto é, valor simétrico eficaz de 12,5 kA, sem qualquer restrição ou bloqueio em valores menores;
- Que as funções de bloqueio para alta corrente, fase e neutro, sejam independentes das demais funções de proteção, podendo ser habilitada em qualquer operação do equipamento;
- Que haja bloqueio da função de proteção sensível de terra incondicional e independente de quaisquer outras funções;
- Que seja possível a parametrização dos religamentos para a proteção de terra sensível (SEF), independente das funções de fase e terra;
- Deverá existir uma função que possibilite o equipamento a operar como seccionizador;
- Deverá existir uma função para desabilitar todas as proteções, para permitir que o religador opere como chave de manobra. Adicionalmente, o *software* deve permitir que seja implementado um ajuste alto para sinalização de curto-circuito passante;
- O dispositivo de proteção de sobrecorrente de fase, de terra e sensível de terra do religador deverá possuir esquema de proteção temporizada constituído de curvas “tempo x corrente”, com pelo menos 3 curvas “rápidas” e 4 “retardadas”, atendendo tanto quanto possível a IEC 60255-1;
- Capacidade de implantação de funcionalidades e/ou possui-las previamente implementadas para manobra coordenada com outros religadores e com o Centro de Operações da CPFL, em esquemas do tipo “*self-healing*”, associados a aplicativos e ferramentas de *software*, inclusive adequadas aos meios de comunicação comumente disponibilizados para tal fim, bem como permitir implantar lógicas de redes inteligentes, como efetuar a transferência de carga entre um religador normalmente fechado (NF) com outro normalmente aberto (NA) sem a necessidade de qualquer meio de comunicação (às vezes denominada “*loop automation*”);
- Que o *software* para ajustes das funcionalidades de proteção e comunicação seja independente e autossuficiente, isto é, não deverá precisar de outros itens periféricos ou programas para funcionar, como, por exemplo, banco de dados SQL Server. Isso evita, dentre outras, exigências de licenças de uso;
- Que novas versões de *software* sejam capazes de se comunicar com todas as versões de controle eletrônico anteriores;
- Que os ajustes de proteção (em todas as funções) tenham a opção de serem configuráveis em valores primários;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	18 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

- Que a configuração da aquisição dados de qualidade de energia sejam configuráveis remotamente e que estes dados sejam disponibilizados através do mapa de pontos DNP3.

O painel de proteção e controle do religador deverá possuir 4 teclas dedicadas para seleção de grupos de ajuste de proteção em sua interface.

Deverá ser possível selecionar o valor mínimo de disparo do religador pelo sensor de fase dentre pelo menos 8 valores de corrente convenientemente distribuídos, desde um valor mínimo até 600 A. A tolerância para atuação deverá ser de $\pm 10\%$ dos valores informados.

Deverá ser possível selecionar o valor mínimo de disparo do religador pelo sensor de terra dentre pelo menos 5 valores de corrente convenientemente distribuídos. A tolerância para atuação deverá ser de $\pm 10\%$ dos valores informados.

O ajuste mínimo possível, em valor primário, da função de proteção 51 GS deve ser de 4 A. E o número máximo de manobras de abertura para bloqueio de operação do religador ser 4.

Deverá ser possível selecionar o tempo de religamento dentre os seguintes valores: 0,5 até 180 segundos, com passo de 0,5 segundos. Tais valores poderão variar até um máximo de $\pm 50\%$. Os ajustes dos tempos de religamento devem ser independentes entre si.

Deverá ser possível selecionar o tempo de rearme, cujo tempo mínimo deve ser de 1 segundo e o tempo máximo superior a 100 segundos, com passo de 1 segundo.

O mecanismo de rearme deve operar automaticamente. Portanto, se o defeito que causou a operação do religador desaparecer antes do fim da sequência de operação ajustada, o religador deverá fechar ou permanecer fechado e, após o tempo de rearme, o controle deverá voltar à posição inicial e ficar pronto para uma nova sequência de operações.


As curvas temporizadas devem ser do tipo “tempo dependente” e seus gráficos devem mostrar o tempo total para extinção da sobrecorrente pelo religador (*clearing time*, conforme definido pela IEEE C37.60 ou IEC 62271-111). Para as proteções de terra, parte das curvas poderá ser do tipo “tempo definido”, desde que a parte com “tempo dependente” tenha início no máximo em 20 A. A proteção sensível de terra deverá ser do tipo “tempo definido”.

O religador deve ter dispositivo restritor de corrente de *inrush* para inibir a sua sensibilidade frente a correntes transitórias. Deverá ser possível ajustar o restritor para até 12 vezes a corrente nominal de disparo de fase, escolhida para uma determinada aplicação, durante 0,1 segundo.

Síntese da funcionalidade mínima de proteção requerida (com indicação de código ANSI):

- Sobrecorrente instantânea de fase (50);
- Sobrecorrente instantânea de neutro (50N);
- Sobrecorrente temporizada de fase (51);
- Sobrecorrente temporizada de neutro (51N);
- Falta sensível à terra (51GS);
- Religamento (79);
- Sobretensão (59);
- Sobretensão de neutro (59N);
- Subtensão (27);
- Sub e sobrefrequência (81);
- Reversão ou desbalanceamento de corrente (46);
- Reversão ou desbalanceamento de tensão (47);
- Direcional de sobrecorrente (67);
- Direcional de sobrecorrente de neutro (67N);

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	19 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

- Verificação de sincronismo ou sincronização (25);
- Sobrecorrente temporizado de sequência negativa (51Q);
- Sobrecorrente temporizado com restrição de tensão (51V);
- Direcional de potência (32).

O ajuste de tempo para as funções instantâneas (fase e neutro) deverá permitir um tempo de 0 (zero) segundo para atuação do religador e o ajuste da corrente de *pickup* não pode ser limitado.

Range dos ajustes de tempo para funções de sobrecorrente:

- *Pickup*: mínimo de 0,01 com passo de 0,1;
- *Time Dial*: mínimo de 0,01.

Curvas solicitadas:

- KYLE;
- IEC;
- IEEE;
- ANSI;
- Curva definida pelo usuário.


Deverá ser possível a programação externa das funções de proteção do religador (ou de outras funções eventualmente fornecidas) por *software* aplicativo. Para isso, o painel de proteção e controle deverá ser provido de porta Serial padrão RS-232, e interface Ethernet, padrão RJ-45, a fim de viabilizar a interface de comunicação com um microcomputador portátil (*laptop* ou *notebook*) de propriedade da CPFL, utilizando sistema operacional da Microsoft, sendo Windows, de 32 e 64 bits. O *software* deverá estar incluso no fornecimento, possibilitando ajustes, parametrização, configuração, identificação, rearme, leitura dos valores ajustados, parametrizados e configurados, valores de correntes atuais, dados de falhas memorizadas etc. Todos os registros e leituras devem ser passíveis de captura pelo microcomputador da CPFL, para posterior tratamento dos dados e/ou impressão em forma de relatórios. O *software* para ajustes das funcionalidades de proteção e comunicação deverá ser compatível com as versões de sistema operacional Windows de 32 e 64 bits, da Microsoft.

O fornecimento deverá incluir junto com cada painel de controle do religador um cabo de comunicação serial (entre o microcomputador da CPFL e este painel), com comprimento mínimo de 7 metros. Caso haja outro padrão de porta Serial, deverá ser fornecido o conversor específico, o que engloba o referido cabo para conexão com o microcomputador. O sistema de proteção e controle deverá possuir pelo menos um protocolo de comunicação a ele integrado, isto é, o padrão DNP 3.0.

Além da porta Serial no padrão RS 232 e da interface Ethernet acima especificadas, o controle eletrônico deverá também dispor, para comunicação de dados entre ele e o microcomputador portátil da CPFL, de dispositivo sem fio com alcance mínimo garantido de 40 metros no padrão Wi-Fi (IEEE 802.11b, no mínimo), sendo que este alcance deve ser possível com a porta do painel fechada, em condição normal de operação.

A proposta técnica deverá informar todas as características técnicas e operacionais (antena externa inclusa, por exemplo) de qualquer destas alternativas de comunicação sem fio e as garantias de funcionamento e reposição, quando aplicável, por parte do proponente, na correspondente proposta comercial deverá estar informado o custo unitário (por painel).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	20 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

A comunicação com o microcomputador portátil da CPFL deverá possibilitar a leitura e a exportação dos ajustes já existentes no controle eletrônico, tanto pelas portas com fio (*wired*) como pela sem fio (*wireless*).

Os sistemas e dispositivos de controle deverão ter capacidade de oscilografar e registrar um número mínimo de faltas igual a 8, num esquema de memória circular em que a ocorrência mais antiga é apagada, e com capacidade de armazenamento igual ou superior a 3 segundos e tempo de pré-falta ajustável para no mínimo 5 ciclos da frequência nominal. Os arquivos de oscilografia deverão ser disponibilizados no padrão COMTRADE. Ainda, a lista de eventos registrados, independentemente da oscilografia de faltas, deverá ser para um mínimo de 128.

6.4.2.1 Requisitos de automação

O painel de proteção e controle do religador deverá permitir a comunicação com o centro de operação da CPFL através do protocolo DNP 3.0, via interface Serial e/ou interface Ethernet, deve permitir a configuração das portas TCP.

O painel de proteção e controle deverá permitir o mapeamento dos pontos digitais, analógicos e comandos da lista original do equipamento conforme a lista de pontos necessários para o supervisor da CPFL. A transferência de dados deve estar em conformidade com o protocolo DNP 3.0, devendo ser fornecida a documentação do perfil deste protocolo onde conste também a lista de pontos dos objetos DNP 3.0, os quais serão configurados conforme as necessidades da CPFL.

6.4.2.1.1 Entradas e saídas digitais

O *software* deverá possuir capacidade de processamento de tarefas no mecanismo lógico e gerenciamento de sistema de qualquer lógica personalizada de programas criados usando:


- Texto Estruturado (ST)
- Ladder ou Diagrama Lógico (LD)
- Diagrama de Blocos Funcionais (FBD)

Deve dispor de variáveis globais do tipo *Float* (mínimo 16) para escrita pelo usuário. O *software* deverá possuir editor de processador de *tags* para gerenciar qualquer informação de protocolo e lógica personalizada. Todas as entradas e saídas devem ser programáveis via *software* de ajustes e parametrização. O painel de proteção e controle deve permitir a programação lógica digital entre estados das entradas físicas, estados virtuais internos, comandos via protocolo DNP 3.0 e estados de comparadores analógicos, permitindo acionar saídas físicas, mudar estados virtuais e ativar funções internas (mudar grupos de ajuste, abertura / fechamento do religador, colocar em serviço / bloquear religamento, entre outras). Deve possuir no mínimo as seguintes operações lógicas:

- E / OU / INVERSOR;
- DETECÇÃO DE BORDA DE SUBIDA / DESCIDA;
- FLIP-FLOPS;
- TEMPORIZAÇÃO;
- COMPARADORES ANALÓGICOS.

O painel de proteção e controle deve possuir no mínimo 5 (cinco) variáveis livres, com possibilidade de temporização, para desenvolvimento de lógicas pela CPFL. Estas variáveis devem estar disponíveis, não podendo ser utilizadas para composição de lógicas necessárias à execução de tais funções pelo fornecedor. A disponibilidade destas variáveis e a

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	21 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

implementação de todas as funções solicitadas neste documento devem estar incluídas no preço total do equipamento, não sendo permitido cobrança em separado para estas implementações.

6.4.2.1.2 Portas de comunicação

O painel de proteção e controle deve possuir, no mínimo, quatro portas de comunicação fisicamente independentes (2 Seriais e 2 Ethernet), que deverão possuir as seguintes características:

- 2 (duas) portas seriais RS-232C, padrão DB9.
 - Uma para conexão local para configuração / manutenção;
 - Uma para conexão do rádio / modem do SCADA.
- 2 (duas) portas Ethernet (interface RJ-45) padrão IEEE 802.3 (preferencialmente 100BaseTX e 10BaseT, no mínimo).

Estas portas serão destinadas para comunicação via protocolo DNP3 com o Centro de Operação da CPFL (preferencialmente Ethernet), bem como para o acesso remoto aos equipamentos, permitindo a configuração remota de ajustes, parametrização, aquisição de dados de oscilografia e registros de eventos. Ambas as funcionalidades, SCADA e parametrização / coleta de dados, devem trabalhar de modo simultâneo, sem prejudicar a operação em tempo real do equipamento junto ao centro de operação.

O acesso remoto da CPFL aos equipamentos em campo será realizado via porta ETH através do roteamento de portas a ser realizado no módulo de comunicação, ou seja, o *software* de configuração / manutenção deve estar preparado para permitir conexão ao equipamento em campo com validação apenas da porta TCP configurada.

6.4.2.1.3 Protocolo de comunicação – DNP 3.0

A comunicação entre o painel de proteção e controle e o sistema SCADA da CPFL deve estar em conformidade com o protocolo DNP 3.0, nível 2. Por meio desse protocolo devem ser disponibilizadas informações de *pickups* e *trips* das unidades de proteção, registro de eventos, entradas e saídas digitais, medidas analógicas de corrente, tensão, corrente de curto-circuito, harmônicas de corrente e tensão e outras disponíveis. Todos os sinais devem acompanhar os estados das funções ou entradas digitais monitoradas.


6.4.2.1.4 Sinais disponíveis

Devem estar disponíveis no protocolo DNP 3.0, no mínimo, os seguintes pontos de entradas digitais, analógicas e saída digital.

6.4.2.1.4.1 Tele supervisão de Estados – objeto 1 e 2

- Estado do religador (aberto / fechado);
- Estado da chave local / remota (local / remoto);
- Estado do religamento (serviço / bloqueado);
- Estado do bloqueio de neutro (serviço / bloqueado);
- Estado do bloqueio de SEF (serviço / bloqueado);
- Alarme de problema da bateria;
- Atuação da proteção da fase V;
- Atuação da proteção da fase A;
- Atuação da proteção da fase B;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	22 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

- Atuação da proteção de neutro;
- Atuação da proteção de neutro sensível;
- Alarme de baixa pressão (onde aplicável);
- Estado do grupo de ajustes alternativo 1 (ativado / desativado);
- Estado do grupo de ajustes alternativo 2 (ativado / desativado);
- Estado do grupo de ajustes alternativo 3 (ativado / desativado);
- Bloqueio por fim de sequência (*Lockout*);
- *Pickup* da proteção (quando modo chave ativado);
- Estado da função de SH (ativado / desativado) – onde aplicável;
- Estado da função de Linha Viva (*HOT LINE TAG*);
- Estado do bloqueio da proteção (modo chave);
- Estado do SECC (aberto / fechado).

Toda e qualquer abertura por proteção (rápida, lenta) deve indicar o(s) ponto(s) de origem do disparo da proteção (falta fase V, fase A, fase B, neutro e neutro sensível).

Por exemplo, o ponto de atuação da proteção da fase V, deverá ir para “1” quando ocorrer qualquer atuação de unidade de proteção relativa à fase V. O mesmo deverá ocorrer para as fases A e B, neutro e neutro sensível, bem como uma falta em mais de uma fase simultaneamente. Estes sinais devem ir para “1” quando ocorrer atuação de uma unidade de proteção (*trip*) e ir para “0” imediatamente quando ocorrer o fechamento do religador, para cada ciclo de religamento. Cada uma dessas informações deve gerar um evento no protocolo DNP 3.0 para qualquer atuação, mesmo para aberturas e religamentos rápidos.


6.4.2.1.4.2 Telecomandos (objeto 12)

- Comando de ABRIR / FECHAR;
- Comando de habilitar / desabilitar a proteção (modo chave);
- Comando de colocar em serviço / bloquear o religamento;
- Comando de colocar em serviço / bloquear o Neutro;
- Comando de colocar em serviço / bloquear o Neutro Sensível;
- Comando de mudança do grupo de ajuste (normal);
- Comando de mudança do grupo de ajuste (alternativo 1);
- Comando de mudança do grupo de ajuste (alternativo 2);
- Comando de mudança do grupo de ajuste (alternativo 3);
- Comando de ativar / desativar a função de Linha Viva;
- Comando de ativar / desativar a função de SH.

6.4.2.1.4.3 Tele supervisão de Medidas Analógica (objetos 30 e 32)

- Corrente nas fases V, A, B e Neutro (correntes de 0 a 10 kA e exatidão de $\pm 5\%$);
- Tensões fase-fase Vva, Vab, Vbv (com exatidão de $\pm 2\%$);
- Potência ativa trifásica;
- Potência reativa trifásica;
- Potência aparente trifásica;
- Fator de potência trifásica;
- Contador de operações;
- Nível de tensão da bateria Vcc;
- Vida útil das ampolas de vácuo, por fase (%);

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	025/11/2022	23 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

- Número de série do painel de controle;
- Número de série da parte ativa do equipamento
- Corrente de curto-circuito nas fases V, A, B e neutro;
- Harmônicas de Corrente (por fase) – 3 / 5 / 7 e total;
- Harmônicas de tensão fase-neutro (por fase) – 3 / 5 / 7 e total.

6.5 Requisitos de qualidade de energia

O equipamento deve possuir, incorporado às funções de proteção, um módulo para aferição dos fenômenos da qualidade de energia elétrica (QEE), em regime permanente e transitório. Os fenômenos de QEE aqui especificados baseiam-se nas definições apresentadas no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Apresenta-se a seguir requisitos definidos pela CPFL para apurar tais fenômenos, divididos entre aqueles que são considerados obrigatórios para fornecimentos à CPFL e os itens desejáveis. Suas respectivas descrições são apresentadas juntamente com cada item.

6.5.1 Requisitos obrigatórios

Aquisição de dados para apuração de distorção harmônica:

- Coletar as harmônicas totais e individuais, no mínimo, até a 15ª ordem, de corrente e tensão (por fase);
- Todos os dados devem estar disponíveis para coleta remota, via mapa DNP 3.0, assim como, serem continuamente armazenados na memória circular do equipamento;
- Deve ser possível selecionar via *software* quais destes parâmetros serão disponibilizados no protocolo DNP 3.0.


NOTA:

- (1) Todos os pontos que serão mapeados, devem apresentar valores analógicos, expressos em porcentagem (%) da frequência fundamental, com resolução mínima de duas casas decimais;
- (2) Para a apuração dos dados de distorções harmônicas, das “n” ordens, o equipamento deve possuir uma taxa de amostragem de, no mínimo, 30 amostras por ciclo da forma de onda na frequência fundamental de 60 Hz;
- (3) Utilizar como referência o teorema de sobreposição de espectros (*Nyquist*) e a descrição técnica de medição da ABNT NBR IEC 61000-4-30.

Coleta de eventos de afundamento e elevação de tensão (*Sag* e *Swell*):

- Quando da ocorrência do evento, é necessário que sejam armazenados: amplitude da tensão no evento, data início e fim do evento, hora início e fim do evento, duração do evento e a(s) fase(s) onde ocorreu a variação de tensão (ABC, RST etc.);
- Com relação a amplitude da tensão (em valor eficaz), é necessário disponibilizar ao usuário a possibilidade de definir a amplitude dos valores mínimos e máximos, em sistema por unidade (pu) ou porcentagem (%), da tensão de referência para registro quando da ocorrência de um desses eventos;
- Referente a definição da duração do evento, deve ser apurado os eventos com duração a partir de um ciclo de onda na frequência fundamental (16,6667 milissegundos, para 60 Hz) e inferior a três minutos (180 segundos), conforme descrição do PRODIST

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	24 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

Módulo 8 para variações de tensão de curta duração (VTCD). De modo complementar, estes eventos também podem ser apresentados na curva padrão CBEMA/ITIC;

- A contabilização dos eventos deve ser segregada por fase, sendo apresentados em formato tabular e temporal;
- Após coleta, os dados devem ser continuamente armazenados na memória circular do equipamento.

NOTA:

- (1) A detecção e contabilização de um evento de afundamento ou elevação da tensão, devem estar conforme as especificações da ABNT NBR IEC 61000-4-30 e Módulo 8 do PRODIST.

A tensão medida deve ser registrada em referência fase-neutro e fase-fase, em valores eficazes. Os dados devem estar disponíveis para coleta remota, via mapa DNP 3.0, assim como, serem continuamente armazenados na memória circular do equipamento.

Devem ser apuradas as potências ativa, reativa e aparente, por fase e totais. Os dados devem estar disponíveis para coleta remota, via mapa DNP 3.0, assim como, serem continuamente armazenados na memória circular do equipamento.

O fator de potência deve ser calculado a partir dos valores registrados das potências ativa e reativa (P e Q), conforme descrito no PRODIST Módulo 8. Os dados devem estar disponíveis para coleta remota, via mapa DNP 3.0, assim como, serem continuamente armazenados na memória circular do equipamento.

O fator de potência deve ser calculado a partir dos valores registrados das potências ativa e reativa (P e Q), conforme descrito no PRODIST Módulo 8. Os dados devem estar disponíveis para coleta remota, via mapa DNP 3.0, assim como, serem continuamente armazenados na memória circular do equipamento.

Deve ser possível registrar a variação da frequência fundamental da rede, conforme intervalo de medição parametrizado em *software* (períodos de 10 minutos, por exemplo), e continuamente armazenar os dados apurados em memória circular do equipamento.

6.5.2 Requisitos desejáveis:

Aquisição de dados para apuração de desequilíbrio de tensão:

- O controle deve possibilitar a apuração do desequilíbrio de tensão, considerando a razão entre a magnitude da tensão eficaz de sequência negativa (V_-) e a magnitude da tensão eficaz de sequência positiva (V_+), conforme expressão abaixo, retratado em porcentagem (%).


$$\text{Desequilíbrio} = \frac{V_+}{V_-} \times 100\%$$

Alternativamente, pode-se determinar esta grandeza pela expressão a seguir:

$$\text{Desequilíbrio} = 100 \times \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}}$$

Sendo:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	025/11/2022	25 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

$$\beta = \frac{V_{ab}^4 + V_{bc}^4 + V_{ca}^4}{(V_{ab}^2 + V_{bc}^2 + V_{ca}^2)^2}$$

Os dados apurados, devem ser continuamente armazenados na memória circular do equipamento.

Aquisição de dados para apuração de Flutuação de tensão:

- O controle deve possibilitar a apuração da variação aleatória, repetitiva ou esporádica do valor eficaz ou de pico da tensão instantânea, conforme definido pela IEC 61000-4-15. Este indicador deve apresentar a severidade de flutuação de tensão de curta duração (P_{st}) e severidade de flutuação de tensão de longa duração (P_{lt}), calculados conforme expressões abaixo.

$$P_{st} = \sqrt{0,0314.P_{0,1} + 0,0525.P_1 + 0,0657.P_3 + 0,28.P_{10} + 0,08.P_{50}}$$

Onde:

Pi (i = 0,1; 1; 3; 10; 50) corresponde ao nível de flutuação de tensão que foi ultrapassado durante i % do tempo, obtido a partir da função de distribuição acumulada complementar, conforme o procedimento estabelecido na IEC 61000-4-15.

Complementarmente, a P_{lt} corresponde a um valor representativo de doze amostras consecutivas de P_{st} , como estabelecido pela expressão a seguir.

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} (P_{st})^3}$$


Os valores apurados devem ser expressos em sistema por unidade (pu) ou porcentagem (%). Estes dados, devem ser continuamente armazenados na memória circular do equipamento.

6.6 Acabamento e pintura

As superfícies metálicas ou metalizadas a serem pintadas, tanto do religador como do seu painel de controle, deverão ser similar 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 de 80 µm, na cor acima especificada.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO25/11/2022	26 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

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 ABNT NBR 11003. 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.

6.7 Placas de identificação

A placa de identificação do religador deverá estar afixada de maneira a ser visível externamente e conter, indelevelmente gravadas, pelo menos as seguintes informações:

- Nome do Fabricante;
- Os dizeres RELIGADOR AUTOMÁTICO;
- Tipo ou modelo designativo do fabricante;
- Número de série de fabricação;
- Indicação da norma técnica adotada e ano de publicação;
- Ano de fabricação;
- Tensão, corrente e frequência nominais;
- Nível básico de isolamento;
- Capacidade de interrupção simétrica nominal;
- Peso ou massa;
- Número do contrato de fornecimento com a CPFL.

Se o religador usar o gás SF₆, deverá existir uma placa de advertência da existência do gás, bem como informar sua massa total (kg) e pressão mínima admissível para funcionamento, comumente relativa à pressão atmosférica padrão e referida a 20 °C.

O painel de controle eletrônico do religador também deverá ter uma placa de identificação, de preferência visível externamente, com no mínimo as seguintes informações indelevelmente gravadas:

- Nome do fabricante;
- Tipo ou modelo designativo do fabricante;
- Número de série de fabricação;
- Ano de fabricação;
- Peso ou massa;
- Número do contrato de fornecimento com a CPFL.


6.8 Identificação do religador e do painel

Independentemente da placa de identificação, cada religador e cada painel deverá ser devidamente pintado em fábrica com o número patrimonial da CPFL, por ela fornecido, sendo que não poderá haver coincidência de numeração do religador com o seu painel.

A pintura deve ser legível, indelével e ter durabilidade compatível com a vida útil do religador. Esta exigência também se aplica quando o religador tiver passado por manutenção total ou reforma, independentemente do fornecedor desses serviços.

Como regra geral, os algarismos deverão ser na cor preta, ter dimensões mínimas de 55 mm de altura por 47 mm de largura e ficar dispostos lado a lado na formação do número. Preferencialmente, o número deve ser pintado na face do religador oposta à fixação ao poste, ou lateralmente, mas sempre de forma a permitir sua visibilidade a partir do solo, quando o

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	27 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

equipamento estiver montado em posição operativa. No painel o número deve ser pintado na sua tampa frontal.

6.9 Código dos equipamentos

Tabela 5. Códigos CPFL dos equipamentos

Classe de tensão (kV)	Equipamento	Código	Texto breve
15	religador	50-000-031-941	REL-DIS-15KV-630-3F-AU-12,5
15	painel de controle	50-000-031-944	RELE-CTRL-REL-DIS-15-630-03-AU-12,5-G
25	religador	50-000-031-942	REL-DIS-24,2KV-630-3F-AU-12,5-POS
25	painel de controle	50-000-031-945	RELE-CTRL-REL-DIS-24,2-630-03-AU-12,5-G
34,5	religador	50-000-031-028	REL-DIS-36,2KV-630-3F-AU-12,5-POS
34,5	painel de controle	50-000-031-029	RELE-CTRL-REL-DIS-36,2-630-03-AU-12,5-G

Tabela 6. Cadastro conforme Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico


Código SAP	Classe de tensão (kV)	Corrente (A)	Capacidade de interrupção (kA)	UAR
50-000-031-941	15	630	12,5	345.01.15.37.03.02.12.001
50-000-031-942	24,2	630	12,5	345.01.24.37.03.02.12.001
50-000-031-028	36,2	630	12,5	345.01.38.37.03.02.12.001

Ressalta-se que a criação de novos códigos ou qualquer alteração dos existentes neste documento é de responsabilidade da Diretoria de Engenharia da CPFL.

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	28 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

8. ANEXOS

Anexo A. Descrição dos comandos – Religador automático

RELIGADORES AUTOMATIZADOS - RA

TODOS os pontos dos religadores que possuam comando devem funcionar obedecendo o seguinte critério:

- LOCAL -> comandos devem ser aceitos apenas quando realizados no religador (painel de controle)

- REMOTO -> comandos devem ser aceitos apenas quando realizados pelo centro de operação

Caso um ponto tenha sido bloqueado REMOTAMENTE pelo centro de operação o mesmo pode ser colocado em serviço no religador, devido a uma falha de comunicação, passando a chave para LOCAL e efetuando o comando no painel de controle. A situação inversa também deve ser possível.

A CPFL não aceita que, caso um ponto tenha sido bloqueado (ou colocado em serviço) LOCALMENTE, apenas consiga ser colocado em serviço (ou bloqueado) da mesma forma, LOCALMENTE. Essa mesma lógica vale para TODOS os comandos feitos pelo centro de operação REMOTAMENTE.

Grupos de Ajuste de Proteção

A CPFL trabalha com 4 grupos de ajustes tendo como o principal (AJPRTN) e os demais sendo ajustes alternativos (AJPR1, AJPR2, AJPR3).

Quando um equipamento não tiver a opção de bloqueio geral das funções de proteções, o último grupo de ajuste (AJPR3) será utilizado para parametrização de valores diferenciados de pick-up no ajuste (AHPCH) passando a RA funcionar como uma chave de manobra.

AJPRTN - Ajuste Normal;

AJPR1 - Ajuste de Proteção alternativo 1;

AJPR2 - Ajuste de Proteção alternativo 2;

AJPR3/AHPCH - Ajuste de Proteção alternativo 3 (modo chave PIRA);

CRTPT - chave de controle geral de proteção;

CALV - chave de ativação de Linha Viva (bloqueio de religamento automático);

CBGS - chave de bloqueio da proteção 51GS;


CBRE - chave de bloqueio de religamento automático;

CBTE - chave de bloqueio da proteção de terra;

AJPRTN, AJPR1, AJPR2 e AJPR3

O RA deve possibilitar, no mínimo, quatro (4) grupos de ajustes de proteção (AJPRTN, AJPR1, AJPR2 e AJPR3/AHPCH).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	29 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

AJPRTN – ajuste de proteção com valor de pick-up suficiente para atender o ramal em sua condição normal mais uma sobrecarga.

AJPRT1/2/3 - ajuste de proteção alternativo com pick-ups que permitam manobrar configurações fora da condição normal da rede.

AJPRCH – “Ajuste de Proteção Chave”

Para os equipamentos que não possuem o recurso de bloqueio geral de proteção (CRTPRT), poderão ser implementados valores diferenciados de pick-up no ajuste alternativo passando o RA a funcionar como uma chave de manobra.

CRTPRT

Quando **desabilitada**, o religador funciona como chave de operação sob carga. O controle eletrônico não deve atuar automaticamente devido a atuação de qualquer função de proteção. Somente será permitido o fechamento e a abertura via comando local ou remoto.

Quando **habilitada**, o religador funciona com o sistema de proteção ativado. O controle eletrônico retorna ao grupo de ajustes que estava antes de entrar na função modo chave. O bloqueio de religamento e neutro retorna para a situação anterior à entrada na função modo chave. Todas as demais funções que possam ser acionadas (remotamente ou via painel frontal) deverão retornar à condição original antes do acionamento da função do modo chave.

CALV

Quando a CALV for **habilitada**, o controle eletrônico do religador deverá ativar um ajuste instantâneo (fase, neutro e SEF) com pickup igual ao ajuste do grupo normal e bloquear tanto o religamento quanto o fechamento (local / remoto) em caso de abertura do religador.

Quando a CALV estiver **desabilitada**, o controle eletrônico retorna ao grupo de ajustes que estava antes de entrar na função linha viva. O bloqueio do religamento retorna para a situação anterior e todas as demais funções que possam ser acionadas (remotamente ou via painel frontal) também deverão retornar à condição original e o fechamento (local / remoto) deverá ser permitido novamente.

CBTE

Bloquear -> quando o CBTE for bloqueado, o CBGS deverá ser bloqueado **automaticamente** (tanto via painel frontal quanto via protocolo de comunicação).

Colocar em Serviço -> quando a chave CBTE é colocada em serviço a chave CBGS deve ser colocada em serviço separadamente, pois esta não retorna automaticamente.


CBGS

Bloquear -> quando o CBGS for bloqueado, o CBTE não sofrerá nenhuma alteração.

Colocar em Serviço -> quando o CBGS for colocado em serviço, o CBTE deverá ser colocado em serviço **automaticamente caso não esteja** (tanto via painel frontal quanto via protocolo de comunicação).

Caso o CBGS seja bloqueado antes do CBTE (que venha a ser bloqueado posteriormente), na normalização do CBTE o CBGS deverá continuar bloqueado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	30 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

Se o ajuste de SEF estiver bloqueado via software de parametrização, não poderá ser desbloqueado via botão do painel frontal e nem via protocolo de comunicação.

TRFAUT


O controle eletrônico deve possuir a função lógica de Transferência Automática, que permita efetuar a transferência automática da carga no caso de falta de tensão do lado da fonte principal, quando instalado como religador NA (normalmente aberta) na interligação de duas fontes.

AUTBLQ

O ponto de bloqueio por fim de sequência deverá ser ligado nas seguintes situações:

- na abertura definitiva por unidade de proteção (fim do ciclo)
- na abertura efetuada por comando (local / remota)

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	025/11/2022	31 de 39

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

Anexo B. Montagem utilizada na CPFL de religador em poste circular de concreto

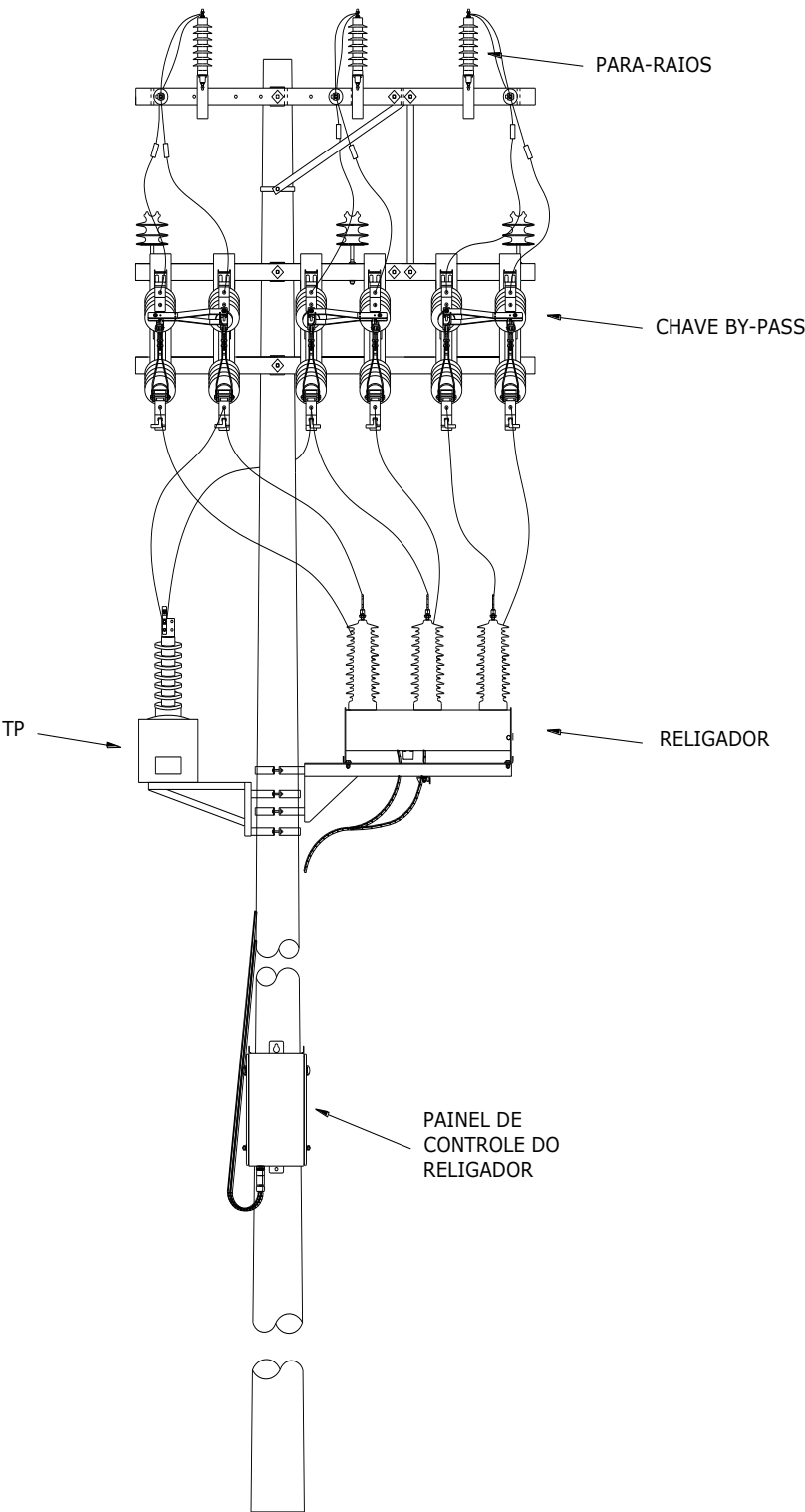



Figura B.1. Para-raios, chave *bypass* e TP são fornecidos pela CPFL

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	32 de 39

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

Anexo C. Suporte para Equipamento da CPFL em Poste

Os desenhos a seguir, reproduzidos do documento técnico nº 1371 do Acervo Eletrônico da CPFL (GED), mostram os detalhes dimensionais do suporte de fixação, em poste circular de concreto, de equipamentos em redes primárias de distribuição, a ser fornecido e utilizado pela CPFL para a montagem do religador.

O suporte do próprio religador (este, sim, fornecido pelo fabricante do religador) deverá ser de forma a poder ser aparafusado na chapa detalhada na VISTA C-D, do suporte da CPFL, garantindo perfeita rigidez ao conjunto. Assim, para facilitar a montagem no campo, o fornecedor deverá prever um espaço mínimo suficiente para a introdução de parafusos M16 x 50 mm, de cabeça quadrada, com as respectivas porcas e arruelas de pressão.

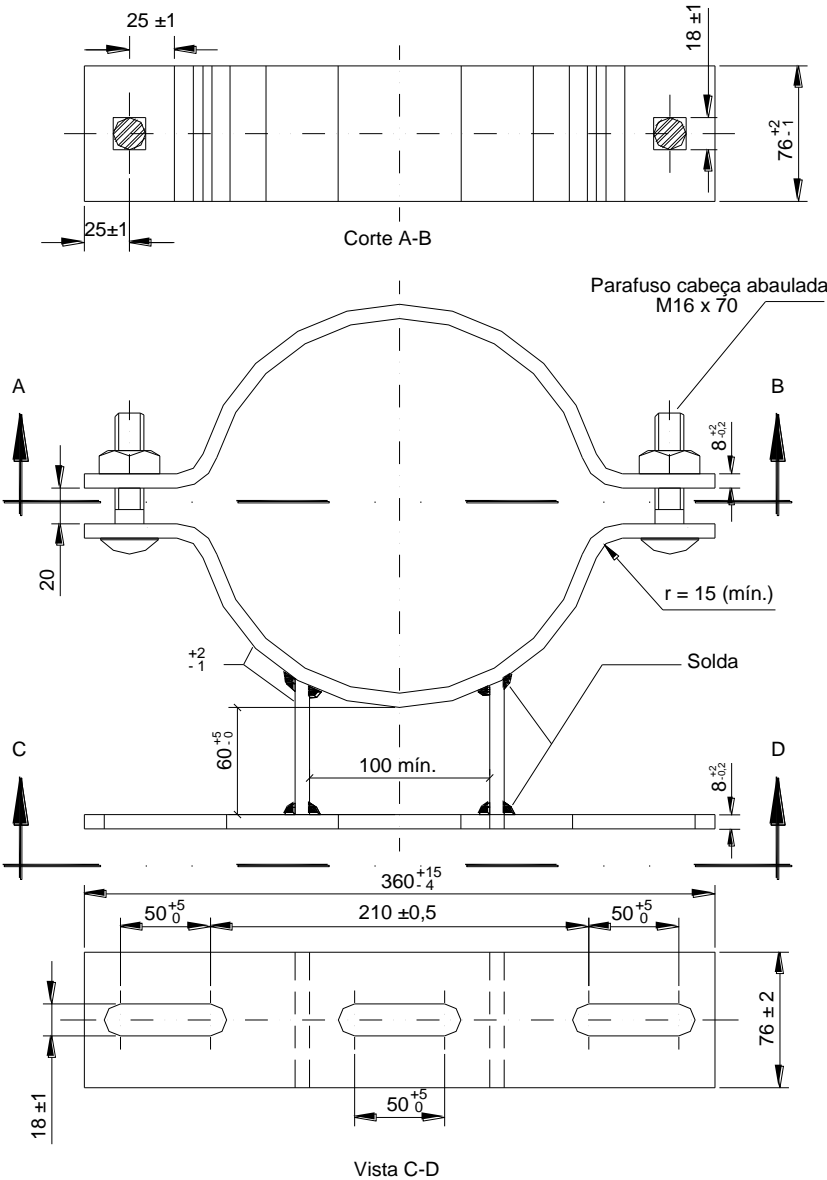

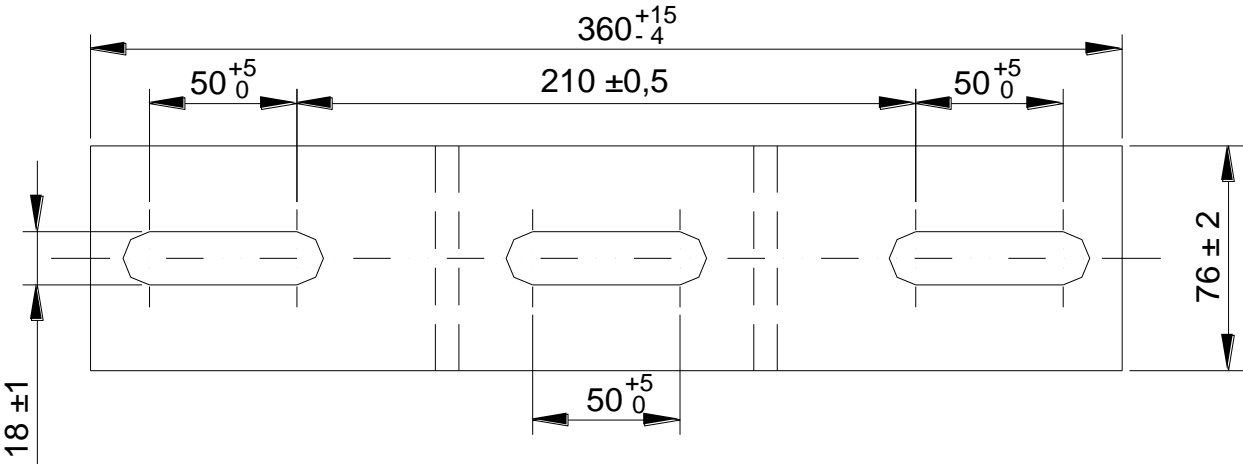


Figura C.1. Suporte de fixação para poste circular

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	33 de 39


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV



Vista C-D

Figura C.2. Ampliação da Vista C-D da Figura C.1

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	25/11/2022	34 de 39

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -	
	36.2 kV	

Anexo D. Descrição dos códigos de materiais para religador

Tabela D.1. Descrição dos códigos de materiais para religador de 15 kV

REL-DIS-15-630-03-AU-12,5-G						
UAR	345.01.15.37.03.02.12.001			Normativa Técnica Aplicável: IEEE C37.60:2003 IEC 62271-111:2012		
Código Estocável		Código não Estocável				
50-000-031-941		-----				
Tensão Nominal		15 kV		Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico		110 kV
Tensão Máxima		15,5 kV		Tensão Sup. Freq. Nom. 1min (seco/chuva)		
Corrente Nominal		630 A		50 kV		45 kV
Frequência Nominal		60 Hz		Tempo máximo de interrupção nominal		
Corrente Int. Sim. Nominal		12,5 kA	Uso externo		Controle Automático	

CÓDIGO UTILIZADO SOMENTE PARA COTAÇÃO.

RELIGADOR AUTOMÁTICO TRIFÁSICO
E RESPECTIVO PAINEL DE CONTROLE ELETRÔNICO
COM PORTA RS-232 E WIRELESS (WI-FI E BLUETOOTH)
TENSÃO NOMINAL: 15 KV CORRENTE NOMINAL: 630 A
FREQUÊNCIA: 60 HZ

TENSÃO SUP. NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO: 110KV
TENSÃO SUP. NOMINAL SOB FREQUÊNCIA INDUSTRIAL:
A SECO: 50 kV SOB CHUVA: 45 kV
CORRENTE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 12,5 KA

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 70 ms
MEIO DE INTERRUPÇÃO: VÁCUO OU SF6

6 SENSORES DE TENSÃO PRIMÁRIO (ENTRADA E SAÍDA)
3 SENSORES DE
CORRENTE

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA 2N
INSTALAÇÃO EM POSTE CIRCULAR DE CONCRETO
COM REFERIDO SUPORTE DE FIXAÇÃO

DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM O GED 15197
LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	025/11/2022	35 de 39


 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

Tabela D.2. Descrição dos códigos de materiais para religador de 25 kV

REL-DIS-24,2-630-03-AU-12,5-G						
UAR	345.01.24.37.03.02.12.001		Normativa Técnica Aplicável: IEEE C37.60:2003 IEC 62271-111:2012			
Código Estocável		Código não Estocável				
50-000-031-942		-----				
Tensão Nominal		24,2 kV		Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico		125 kV
Tensão Máxima		27 kV		Tensão Sup. Freq. Nom. 1min (seco/chuva)		
Corrente Nominal		630 A		60 kV		50 kV
Frequência Nominal		60 Hz		Tempo máximo de interrupção nominal		70 ms
Corrente Int. Sim. Nominal		12,5 kA		Uso externo		Controle Automático

CÓDIGO UTILIZADO SOMENTE PARA COTAÇÃO.

RELIGADOR AUTOMÁTICO TRIFÁSICO
E RESPECTIVO PAINEL DE CONTROLE ELETRÔNICO
COM PORTA RS-232 E WIRELESS (WI-FI E BLUETOOTH)
TENSÃO NOMINAL: 24,2 KV CORRENTE NOMINAL: 630 A
FREQUÊNCIA: 60 HZ

TENSÃO SUP. NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO: 125KV
TENSÃO SUP. NOMINAL SOB FREQUÊNCIA INDUSTRIAL:
A SECO: 60 kV SOB CHUVA: 50 kV
CORRENTE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 12,5 KA

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 70 ms
MEIO DE INTERRUPÇÃO: VÁCUO OU SF6

6 SENSORES DE TENSÃO PRIMÁRIO (ENTRADA E SAÍDA)
3 SENSORES DE
CORRENTE

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA 2N
INSTALAÇÃO EM POSTE CIRCULAR DE CONCRETO
COM REFERIDO SUPORTE DE FIXAÇÃO

DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM O GED 15197
LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	36 de 39


 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Especificação Técnica	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -	
	36.2 kV	

Tabela D.3. Descrição dos códigos de materiais para religador de 34,5 kV

REL-DIS-36,2-630-03-AU-12,5-G						
UAR	345.01.38.37.03.02.12.001			Normativa Técnica Aplicável: IEEE C37.60:2003 IEC 62271-111:2012		
Código Estocável	Código não Estocável					
50-000-031-028	-----					
Tensão Nominal	36,2 kV		Tensão Sup. Nom. Impulso Atmosférico		150 kV	
Tensão Máxima	38 kV		Tensão Sup. Freq. Nom. 1min (seco/chuva)			
Corrente Nominal	630 A		70 Kv	60 kV		
Frequência Nominal	60 Hz		Tempo máximo de interrupção nominal			70 ms
Corrente Int. Sim. Nominal	12,5 kA		Uso externo		Controle Automático	

CÓDIGO UTILIZADO SOMENTE PARA COTAÇÃO.

RELIGADOR AUTOMÁTICO TRIFÁSICO
E RESPECTIVO PAINEL DE CONTROLE ELETRÔNICO
COM PORTA RS-232 E WIRELESS (WI-FI E BLUETOOTH)
TENSÃO NOMINAL: 36,2 KV CORRENTE NOMINAL: 630 A
FREQUÊNCIA: 60 HZ


TENSÃO SUP. NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO: 150KV
TENSÃO SUP. NOMINAL SOB FREQUÊNCIA INDUSTRIAL:
A SECO: 70 kV SOB CHUVA: 60 kV
CORRENTE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA NOMINAL: 12,5 KA

TEMPO MÁXIMO DE INTERRUP. NOMINAL: 70 ms
MEIO DE INTERRUPÇÃO: VÁCUO OU SF6

6 SENSORES DE TENSÃO PRIMÁRIO (ENTRADA E SAÍDA)
3 SENSORES DE
CORRENTE

TERMINAL DE LINHA: PADRÃO BARRA CHATA NEMA 2N
INSTALAÇÃO EM POSTE CIRCULAR DE CONCRETO
COM REFERIDO SUPORTE DE FIXAÇÃO

DEMAIS CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM O GED 15197
LIMITAÇÕES DE PROJETO SERÃO INDICADAS NO EDITAL

 CPFL ENERGIA <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 -
		36.2 kV

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES


9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Huederson Botura

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.4	15/02/2006	Unificação do documento para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, RGE e CPFL Jaguariúna.
2.0	19/12/2007	Correção do código de material para o religador de 24,2 kV da RGE (Sub-item 5.3).
2.1	26/03/2008	Atualização do logotipo da CPFL Energia. Adoção da alternativa de acionamento tripolar elétrico (Sub-item 5.1.1). Retirada da informação dos códigos de materiais aplicáveis (redefinição do Sub-Item 5.3). Melhor detalhamento do Anexo B.
2.2	13/10/2011	Inclusão de sensores de tensão no primário, tanto na entrada como na saída (Sub-Item 5.1).
2.3	14/10/2011	Eliminação da aquisição conjunta de TP para alimentação do painel de controle (antigos Sub-Itens 5.1.3 e 5.2.3). Inclusão de DPS para proteção da entrada de alimentação do painel eletrônico (Sub-Item 5.1.2). Inclusão no controle eletrônico de dispositivo de comunicação de dados sem fio no padrão Wi-Fi (Sub-Item 5.1.2). Inclusão do religador de classe de tensão 36,2 kV, com acerto da intemização deste documento a partir do Item 4. Inclusão dos novos códigos de materiais "genéricos" para cotação, tanto para o religador como seu painel de controle, para cada classe de tensão (Sub-Itens 5.1.3, 5.2.3 e 5.3.3) Este Registro de Revisão está sendo reproduzido neste novo documento a partir do existente na Especificação Técnica GED nº 800, dada a importância de preservar o histórico técnico e a necessidade de adequação administrativa.
1.1	27/09/2012	Explicitação dos requisitos técnicos conforme Norma Técnica IEEE C37.60 ou IEC 62271-111 (Sub-Item 5.1.1) Retirada exigência de contatos auxiliares livres para telessinalização por cabo (Sub-Item 5.1.2). Exigência de cabo de conexão entre o religador e seu painel de controle eletrônico com no mínimo 4 metros (Sub-Item 5.1.2). Dimensões do espaço interno livre no painel de controle eletrônico por conta do fabricante (para instalação de rádio trunking, modem de telefonia, etc.; Sub-Item 5.1.2), informando-o no Sub-Item 6.1 (em 31.3).
1.2	07/01/2015	Adição de requisitos às funcionalidades de proteção, automação e comunicação no controle eletrônico, bem como nos softwares associados (Sub-Item 5.1.2). Adição de alternativa de porta de comunicação sem fio padrão Bluetooth, além de Wi-Fi (Sub-Item 5.1.2).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	025/11/2022	38 de 39

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Religador Automático de Distribuição Classes 15 - 24.2 - 36.2 kV

1.3		Inserção do item 6 – Códigos CPFL Energia Inserção do Anexo C – Descrição do código de material para Religador de 15 kV. Inserção do Anexo D – Descrição do código de material para Religador de 24,2 kV Inserção do Anexo E – Descrição do código de material para Religador de 36,2 kV.
1.4	09/11/2016	Inclusão da tabela com os códigos de equipamentos, alteração da figura do ANEXO A, e revisão textual definindo como montagem padrão o tipo de estrutura beco e alteração da Figura 1 – Estruturação do Texto Breve.
1.5	31/01/2017	Inclusão da RGE Sul; Explicitação em termos de funcionalidade ANSI de proteção; Adoção de somente padrão de montagem BECO do religador; Acerto de código de material (religador 36,2 e relé); Ajustes nos ANEXOS A, B.1, B.2, C, D e E.
1.6	28/08/2017	Alteração no valor de temperatura máxima de operação (ambiental); Inclusão do subitem “5.10.1.3 – Requisitos de Automação”; Inclusão do subitem “5.10.1.4 – Requisitos de Qualidade de Energia”; Inclusão do “Anexo 7.2 – Descrição dos Comandos – Religador Automático”; Revisão geral e reestruturação do documento conforme normativa interna vigente.
1.7	27/02/2020	Adequações no texto; Ajustada formatação do documento conforme norma interna vigente; Atualização do objetivo inserindo as classes de tensão padronizadas no Grupo CPFL Energia; Inserção da informação que o acesso remoto será realizado pela porta Ethernet; Inserção do ciclo de religamento conforme IEC 62271-111; Inserção do grau de proteção para o painel; Inserção do plano de amostragem para ensaios de recebimento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15197	Instrução	1.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	25/11/2022	39 de 39