



Uma empresa do grupo Enel

NORMA TÉCNICA CELG D

Religador Automático Monofásico

NTC-88

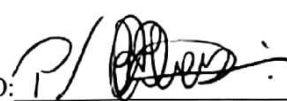
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.


SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

NTC-88

Religador Automático Monofásico

ELABORAÇÃO: Engº Fabrício Luis Silva
Téc. Gabriel Nogueira Barbosa

APROVAÇÃO: : m11298-7
Engº Fabrício Luis Silva
Normatização Técnica e Desenhos de Rede

APROVAÇÃO: 
Engº Juan Carlos Urbina Reyes
Operação e Manutenção

APROVAÇÃO: 
Engº Carlos Omar Arriagada
Infraestrutura e Redes

DATA: OUT/17

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	1
2.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	2
3.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	3
4.	CONDIÇÕES GERAIS	4
4.1	Condições do Local de Instalação	4
4.2	Condições de Fornecimento	4
4.3	Linguagens e Unidades de Medida	5
4.4	Documentos Técnicos a Serem Apresentados Juntamente com a Proposta	5
4.5	Garantia	5
4.6	Embalagem	6
5.	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	7
5.1	Características Nominais	7
5.2	Dispositivos para Fixação aos Condutores	7
5.3	Ferragens	7
5.4	Material Polimérico	7
5.5	Elevação de Temperatura	7
5.6	Meio de Interrupção	7
5.7	Conectores	7
5.8	Placa de Identificação	7
5.9	Características Operacionais	8
5.10	Dispositivos de Controle	8
6.	INSPEÇÃO E ENSAIOS	10
6.1	Generalidades	10
6.2	Condições Gerais de Ensaio	12
6.3	Ensaio de Recebimento	12
6.4	Ensaio de Tipo	12
6.5	Descrição dos Ensaio	12
6.6	Avaliação dos Resultados	15
6.7	Relatórios dos Ensaio	15
ANEXO A	TABELAS	16
TABELA 1	CARACTERÍSTICAS NOMINAIS	16
TABELA 2	PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO	16

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
ANEXO B	DESENHO	17
DESENHO	RELIGADOR AUTOMÁTICO MONOFÁSICO	17
ANEXO C	QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS	18
ANEXO D	QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES	19

1. **OBJETIVO**

Esta norma tem como objetivo padronizar as características elétricas e mecânicas do religador automático monofásico, para instalação externa, em série com a chave fusível tipo C, classe 15 kV, para aplicação na área de concessão da CELG D.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta especificação técnica poderá ser necessário consultar as normas listadas abaixo.

- ABNT NBR 5034 Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV - Especificação.
ABNT NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento.
- ABNT NBR 5456 Eletricidade geral - Terminologia.
ABNT NBR 6323 Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação.
- ABNT NBR 6937 Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Dispositivos de medição.
- ABNT NBR 6939 Coordenação de isolamento - Procedimento.
ABNT NBR 7397 Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio.
- ABNT NBR 7398 Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.
- ABNT NBR 7399 Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo - Método de ensaio.
- ABNT NBR 10296 Material isolante elétrico - Avaliação da resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob severas condições ambientais - Método de ensaio.
- ABNT NBR IEC 60060-1 Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão. Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio.
- ABNT NBR IEC 60529 Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).
- ABNT NBR IEC 60694 Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta tensão e mecanismos de comando.
- IEC 62271-111 High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV.
- NTC-12 Chaves Fusíveis de Distribuição - Classes 15 e 36,2 kV - Padronização e Especificação.
- NTC-22 Cabos Cobertos para Redes Aéreas Compactas de Distribuição – Especificação.
- NTC-42 Cabo de Alumínio Nu com Alma de Aço – Especificação.
- NTC-61 Conectores Elétricos – Especificação e Padronização.
- NTC-65 Cabos Nus de Alumínio (CA) –Especificação.
- NTC-66 Elos Fusíveis de Distribuição – Especificação.

3. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Os principais termos técnicos utilizados nesta norma estão definidos a seguir.

Erosão

Degradação irreversível e não condutiva da superfície do material isolante, que ocorre por perda de material, pode ser uniforme, localizada ou ramificada.

Esfarinhamento

Aparecimento de algumas partículas do enchimento do material do revestimento, formando uma superfície rugosa ou coberta de pó.

Nota:

Utiliza-se também o termo degradação pulverulenta como equivalente a esfarinhamento.

Ramificações

Degradação irreversível, que consiste na formação de microcanais dentro do material, que podem ser condutivos ou não. Estes microcanais podem estender-se progressivamente através do material, até que ocorra falha elétrica.

Tempo de Abertura

Intervalo de tempo entre o instante em que se inicia o processo de abertura e o instante de separação dos contatos principais no primeiro polo a operar.

Tempo de Rearme

Tempo necessário para o equipamento retornar ao estado inicial.

Trilhamento

Degradação irreversível pela formação de caminhos que se iniciam e se desenvolvem na superfície de um material isolante. Esses caminhos são condutivos, mesmo quando secos. O trilhamento pode ocorrer em superfícies em contato com ar e também nas interfaces entre diferentes materiais isolantes.

4. CONDIÇÕES GERAIS

O projeto, matéria prima empregada, fabricação e acabamento devem incorporar o máximo possível, as mais recentes técnicas, mesmo que tais condições não sejam mencionadas nesta norma.

Cada projeto deve ser mostrado com todos os detalhes nos documentos técnicos.

Todos os equipamentos sob o mesmo item da licitação devem ter o mesmo projeto e serem essencialmente idênticos de modo que todas as suas peças sejam intercambiáveis. O projeto deve possibilitar fácil manutenção e reposição de peças.

O fabricante deve fornecer, juntamente com os equipamentos, sem ônus, todo o software e treinamento aos empregados da CELG D, necessários à instalação, operação e manutenção dos equipamentos.

Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para a eficiente operação dos equipamentos, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional.

4.1 **Condições do Local de Instalação**

Os equipamentos serão instalados em regiões com as seguintes condições ambientais:

- altitude limitada a 1000 m;
- clima tropical;
- temperatura: máxima do ar ambiente 50°C e média, em um período de 24 horas, 30°C;
- temperatura mínima do ar ambiente: -5°C;
- pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²);
- umidade relativa do ar até 100%;
- exposição direta a sol, chuva e poeira;
- nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta.

Nota:

O clima contribui para a formação de fungos e acelera a deterioração e a corrosão. O fabricante deverá providenciar a tropicalização e tudo mais que for necessário para o bom desempenho dos materiais/equipamentos nas condições constantes deste item.

4.2 **Condições de Fornecimento**

Os equipamentos devem atender aos seguintes requisitos:

- a) ser fornecidos completos, com todos os componentes necessários ao seu perfeito funcionamento, mesmo os não explicitamente citados nesta norma, no edital de licitação e no Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- b) ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;
- c) ter o mesmo projeto e serem essencialmente idênticos quando fizerem parte de um mesmo item do CFM;

- d) ser projetados de modo que as manutenções possam ser efetuadas pela CELG D ou em oficinas por ela qualificadas, sem o emprego de máquinas ou ferramentas especiais.

Fazem parte deste fornecimento, os seguintes itens:

- Religador automático monofásico;
- Módulo de Comunicação;
- Protetor de pássaros;
- Kit para comunicação.

4.3 Linguagens e Unidades de Medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nos documentos de licitação, nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor que por conveniência for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, desenhos, legendas, manuais técnicos, relatórios de ensaios, etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como placa de identificação e softwares, devem ser escritos em português.

4.4 Documentos Técnicos a Serem Apresentados Juntamente com a Proposta

O fornecedor deve apresentar juntamente com a proposta, o Quadro de Dados Técnicos e Características devidamente preenchido, bem como os desenhos, contendo:

- a) tipo e código do fabricante;
- b) arranjo geral em três vistas, mostrando a localização de todos os componentes, com indicação das dimensões gerais, cortes, indicando a localização de todos os acessórios;
- c) vista explodida do conjunto eletromecânico e acessórios;
- d) detalhes do equipamento que permita a montagem ou substituição de componentes;
- e) desenhos construtivos e esquemas funcionais do mecanismo de operação;
- g) qualquer outro desenho necessário para montar, operar e reparar os equipamentos;
- i) desenhos detalhados dos terminais incluindo dimensões;
- j) legenda dos componentes;
- k) desenhos de todos os dispositivos e componentes auxiliares;
- l) desenho da placa de identificação;
- m) o fabricante também deve fornecer uma cópia dos manuais de instrução cobrindo, instalação, operação, manutenção, ajuste do equipamento e do sistema de controle.

4.5 Garantia

Todos os equipamentos e seus acessórios, mesmo que não sejam de sua fabricação, serão garantidos pelo fabricante, obedecido ainda o disposto no Contrato de Fornecimento de Material (CFM), contra falhas ou defeitos de materiais e mão de obra durante o período de vinte e quatro meses a partir da data de entrega.

O fabricante terá um prazo de trinta dias a partir da notificação de defeito para efetuar prontamente os reparos, correções, reformas, reconstruções e até mesmo, substituição

de componentes ou de todo o equipamento, no sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais ou de fabricação que venham a se manifestar, cabendo ao fabricante as despesas e providências de recolhimento e posterior devolução do equipamento no almoxarifado da CELG D.

No caso de substituição de peças ou equipamentos defeituosos, o prazo de garantia deverá ser estendido por mais doze meses, abrangendo todas as unidades do lote.

No caso de substituição de peças ou materiais/equipamentos defeituosos, seja no controle eletrônico ou mecanismo, o prazo de garantia para estas peças, deverá ser estendido para um novo período de trinta e seis meses a partir da data de liberação da peça consertada.

Os equipamentos e/ou materiais, no todo ou em partes, que apresentarem vícios ocultos revelados após a entrega, deverão ser reparados ou substituídos pelo fornecedor, em comum acordo com a CELG D.

Entende-se por vício oculto todo e qualquer defeito que seja constatado após o período de garantia, oriundo de falhas no projeto, fabricação ou material, não se tratando de defeito proveniente do desgaste normal de utilização em campo ou uso e operação indevida. Em caso de falha de projeto a garantia deve se estender por prazo indeterminado.

4.6 Embalagem

Tanto as embalagens, como a preparação para embarque estão sujeitas a inspeção, que será efetuada baseando-se nos desenhos aprovados. O acondicionamento dos materiais/equipamentos deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

Cada volume deve trazer, indelevelmente marcadas, as seguintes indicações:

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- a sigla da CELG D;
- mês e ano de fabricação;
- número de série;
- nome do equipamento;
- tipo e/ou modelo;
- tensão nominal;
- corrente nominal;
- massas bruta e líquida do volume, em kg;
- número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- número da nota fiscal;
- outras informações exigidas no Contrato de Fornecimento de Material, CFM.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Características Nominais

O equipamento deve possuir as características especificadas na Tabela 1.

5.2 Dispositivos para Fixação aos Condutores

O equipamento deve possuir dispositivo que permita a sua instalação diretamente nos condutores de 4 AWG a 336,4 MCM, CA ou CAA.

5.3 Ferragens

As ferragens devem ser zincadas por imersão a quente de acordo com a norma ABNT NBR 6323. As ferragens zincadas devem ter a massa de zinco e espessura mínima do revestimento conforme ABNT NBR 8158.

5.4 Material Polimérico

O material composto polimérico deve conter sistema de termo e foto-estabilização e satisfazer os ensaios previstos no item 6.5.9.

O composto polimérico deve ser resistente ao trilhamento elétrico, às intempéries e aos raios ultravioleta.

5.5 Elevação de Temperatura

Os equipamentos devem ser projetados de forma a funcionar em regime contínuo, com corrente nominal circulando, sem que sejam excedidos os seus limites de elevação de temperatura.

5.6 Meio de Interrupção

Os equipamentos devem possuir dispositivo de interrupção a vácuo.

5.7 Conectores

Os equipamentos devem permitir a conexão de cabos utilizando o conector a compressão cabo barra, dois furos, padrão NEMA.

5.8 Placa de Identificação

Os equipamentos devem ser providos de placa de identificação, fixada em local visível, contendo no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome ou marca comercial do fabricante;
- b) tipo ou modelo (do fabricante);
- c) tensão máxima do equipamento, em kV;
- d) corrente mínima de atuação, em A;
- e) corrente nominal, em A;

- f) capacidade de interrupção simétrica nominal, em kA;
- g) frequência nominal, em Hz;
- h) mês e ano de fabricação;
- i) massa total, em kg.

5.9 Características Operacionais

Os equipamentos devem ser monopolares, para instalação externa, em série com chave fusível base C, compostos de mecanismo de abertura e fechamento e serem capazes de interromper tanto faltas entre fases como faltas à terra.

Os equipamentos devem ser fornecidos com todas as ferramentas e acessórios necessários para sua operação, manutenção, ajustes e testes, verificação de eventos e ocorrências, incluindo softwares de ajustes e de parametrização, captura e tratamento dos dados coletados do controle eletrônico, bem como cabos de interligação e acessórios, se necessário.

A operação do equipamento por faltas deve ser por meio de controle eletrônico, o qual irá operar o mecanismo de disparo.

Os ajustes, programação e leitura dos parâmetros de controle deverão ser obtidos via software de parametrização.

O equipamento deve ser protegido contra surtos de tensão.

O equipamento deve ser de chaveamento simples, isto é, ter uma entrada e uma saída e um único caminho seccionável por fase. Os terminais externos devem ser rigidamente fixados, de modo a evitar seu deslocamento por eventual balanço dos condutores de ligação à rede. Não deve ser possível aos contatos do equipamento deslocarem-se da posição aberta ou fechada antes que a energia acumulada seja suficiente para permitir a execução completa e satisfatória das operações.

5.10 Dispositivo de Controle

O controle eletrônico deve conter todas as funções de proteção constantes desta norma em uma única peça.

Deve ser capaz de operar satisfatoriamente em uma faixa de temperatura ambiente entre -5°C e $+50^{\circ}\text{C}$.

O controle eletrônico deve ser alojado em compartimento à prova de intempéries.

Os sistemas e dispositivos de controle de abertura e fechamento, e os sensores de sobrecorrente deverão ser escolhidos e/ou protegidos de forma a suportarem as sobretensões resultantes das descargas atmosféricas e das manobras do equipamento.

A característica tempo x corrente deve permitir a coordenação com curvas dos elos fusíveis tipo K.

Deve ser provido de dispositivo de subpressão que impeça mecanicamente sua operação de abertura ou fechamento caso a pressão do gás desça a valores abaixo do mínimo garantido pelo fabricante para operação segura do equipamento.

6. INSPEÇÃO E ENSAIOS

6.1 Generalidades

- a) Os equipamentos devem ser submetidos a inspeção e ensaios na fábrica, de acordo com esta norma e com as normas da ABNT aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela CELG D.
- b) A CELG D reserva-se o direito de inspecionar e testar os equipamentos e o material utilizado durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo que julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da CELG D, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Certificados de ensaio de tipo para equipamento de características similares ao especificado, porém aplicáveis, podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de cinco anos e que a CELG D considere que tais dados comprovem que o equipamento proposto atende ao especificado.
Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipo existentes, será tomada posteriormente pela CELG D, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.
- f) O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação deve haver aprovação prévia por parte da CELG D).
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG D o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc, devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda

dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da CELG D, no local da inspeção, todas as normas técnicas que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos equipamentos e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
 - não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta norma;
 - não invalida qualquer reclamação posterior da CELG D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os equipamentos podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- k) Após a inspeção dos equipamentos, o fabricante deve encaminhar à CELG D, por lote ensaiado, um relatório completo dos ensaios efetuados, em três vias, devidamente assinado por ele e pelo inspetor credenciado pela concessionária. Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos ensaios e os resultados obtidos.
- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG D.
- m) Nenhuma modificação nos equipamentos deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CELG D. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da CELG D, sem qualquer custo adicional.
- n) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- o) A CELG D reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da CELG D, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- p) Os custos da visita do inspetor da CELG D (locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos) correrão por conta do fabricante se:
 - na data indicada na solicitação de inspeção o equipamento não estiver pronto;
 - o laboratório de ensaio não atender às exigências de 7.1.f até 7.1.h;
 - o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
 - o material necessitar de re-inspeção por motivo de recusa;
 - os ensaios de recebimento forem efetuados fora do território brasileiro.

Notas:

- 1) *O fabricante deverá avisar a CELG D, com antecedência de quinze dias para fabricante nacional e de sessenta dias para fabricante estrangeiro, caso a inspeção seja feita no exterior, sobre a data em que o material/equipamento estará pronto para inspeção.*
- 2) *Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da CELG D, no local de inspeção, em qualquer época.*

6.2 Condições Gerais de Ensaio

O equipamento deve estar completamente montado de acordo com as suas condições de serviço, com todos os seus componentes e acessórios.

A frequência da fonte de alimentação deve ser 60 Hz \pm 5%.

6.3 Ensaio de Recebimento

Estes ensaios determinam a aceitação do equipamento e devem ser realizados na presença do inspetor da CELG D, de acordo com esta norma.

Os ensaios a seguir relacionados devem ser executados conforme definido na descrição de cada ensaio em uma amostragem de acordo com o constante do descritivo do ensaio ou a estabelecida na Tabela 4:

- a) inspeção geral;
- b) calibração;
- c) funcionais de operação.

6.4 Ensaio de Tipo

Os ensaios de tipo são os seguintes:

- a) todos os especificados no item 6.3;
- b) estanqueidade;
- c) tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- d) elevação de temperatura;
- e) interrupção e estabelecimento;
- f) verificação da corrente mínima de disparo;
- g) operação automática;
- h) ensaios no polímero.

6.5 Descrição dos Ensaio**6.5.1 Inspeção Geral**

Deverão ser verificados os seguintes pontos:

- a) inspeção visual;
- b) verificação das características dimensionais;

- c) identificação;
- d) verificação se os equipamentos contém todos os componentes e acessórios requeridos;
- e) acabamento.

A não conformidade de qualquer equipamento com as características determinará sua rejeição.

6.5.2 Calibração

Deverão ser realizados os seguintes ensaios, baseados na norma ANSI C 37.60 ou IEC 62271-111:

- corrente mínima de disparo;
- ajustes de disparo;
- religamento.

6.5.3 Estanqueidade

O ensaio deve ser realizado conforme a norma ABNT NBR IEC 60529. O grau mínimo de proteção deve ser IP54.

6.5.4 Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico

Deve ser realizado com aplicações de impulsos com forma de onda 1,2/50 μ s e de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60060-1.

O ensaio deve ser realizado com quinze impulsos de polaridade positiva e quinze de polaridade negativa, nas condições e posições indicadas na ABNT NBR IEC 60694. Os valores devem estar de acordo com a Tabela 1.

O equipamento será considerado aprovado no ensaio se em cada série de quinze aplicações ocorrerem, no máximo, duas descargas por polaridade, em meio autorrecuperante e nenhuma em meio não autorrecuperante.

6.5.5 Elevação de Temperatura

Aplicar a corrente nominal do equipamento, à frequência industrial, continuamente, até que a elevação de temperatura sobre o ambiente se estabilize. Esta condição é verificada quando após três medidas consecutivas com intervalo de meia hora as elevações de temperatura de cada ponto de medição mostrar variações máximas menores que 1°C.

A temperatura deverá ser medida por meio de termopares, termômetros de mercúrio ou álcool ou resistivos ou qualquer outro dispositivo similar. Devem ser obtidas leituras no ponto mais quente dos contatos, bobinas e seus terminais.

A temperatura ambiente deve ser medida tomando-se a média entre as leituras de três termopares ou termômetros localizados a 0,3 m de um dos lados do equipamento.

6.5.6 Interrupção e Estabelecimento

Os equipamentos devem ser capazes de interromper automaticamente todos os valores de corrente desde o valor da corrente mínima de disparo até o valor de capacidade de interrupção nominal, conforme mostrado na Tabela 1.

O ensaio deve ser executado conforme as prescrições da norma ANSI C37.60 ou IEC 62271-111.

6.5.7 Corrente Mínima de Disparo

Verificar se o equipamento opera dentro do limite de 10% da corrente de disparo mínimo, aplicando corrente nas buchas ou terminais do equipamento.

6.5.8 Operação Automática

O equipamento deve ser alimentado de forma a permitir a operação de fechamento e abertura automática.

O dispositivo de fechamento deve ser alimentado com sua tensão mínima de disparo.

6.5.9 Ensaio no Polímero

6.5.9.1 Envelhecimento Acelerado

Conforme ASTM G154, com 252 ciclos de 4 horas (1008 horas) de exposição a raios ultravioleta, sem umidade, a 60°C, seguidos de outros 252 ciclos (1008 horas) de 4 horas de exposição à umidade até a saturação, sem exposição a raios ultravioleta, a 50°C, num total de 2016 horas de ensaio.

Constitui falha se houver alteração de cor, aparecimento de trincas, manchas ou qualquer outro tipo de alteração que prejudique a operação normal do equipamento, bem como o não cumprimento dos demais requisitos constantes da ASTM G154.

6.5.9.2 Resistência ao Trilhamento Elétrico e Erosão

O ensaio deve ser executado em conformidade com a norma ABNT NBR 10296, Método 2, Critério A. Devem ser preparadas 10 placas com as seguintes dimensões mínimas: 50 x 120 mm, espessura 6 mm.

Condições de ensaio:

- duração: 1.000 h (névoa e tensão);
- taxa de fluxo de água: $0,4 \pm 0,1$ l/(m³ x h);
- tamanho das gotículas: 5 a 10 µm;
- temperatura: 20 ± 5 °C;
- conteúdo de NaCl da água: $10 \pm 0,5$ kg/m³.

O valor mínimo da tensão de trilhamento elétrico é de 3 kV.

O critério de aprovação é o estabelecido na ABNT NBR 10296, os corpos de prova não podem apresentar erosão, nem flashover.

6.6 Avaliação dos Resultados

Se uma ou mais unidades não satisfizerem o ensaio de corrente mínima de disparo uma nova amostra, com a mesma quantidade de unidades, deve ser submetida ao ensaio. Ocorrendo nova falha todo o lote será rejeitado.

Se uma ou mais unidades não satisfizerem o ensaio de disparo automático, novos ensaios deverão ser realizados em um número de unidades adicionais igual ao da primeira amostra. Ocorrendo alguma falha neste segundo ensaio todo o lote será recusado.

Se os resultados obtidos no ensaio de elevação de temperatura forem maiores do que os permitidos o ensaio deverá ser repetido em outra unidade do lote. Se nesta segunda unidade valores maiores que o permitido forem obtidos todo o lote deve ser recusado.

O critério de aceitação e rejeição do esquema de pintura está definido na Tabela 2.

6.7 Relatórios dos Ensaios

Nos relatórios de ensaios devem constar todas as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, além dos requisitos mínimos abaixo:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) número do CFM;
- c) tipo e/ou modelo;
- d) mês e ano de fabricação;
- e) tensão e corrente nominais;
- f) tensão suportável de impulso atmosférico;
- g) descrição sucinta dos ensaios;
- h) indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos;
- i) memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- j) condições ambientes do local dos ensaios;
- k) tamanho do lote, número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas;
- l) datas de início e término dos ensaios;
- m) nome do laboratório onde os ensaios foram executados;
- n) nomes legíveis e assinatura do inspetor da CELG D e do responsável pelos ensaios.

Os equipamentos somente serão liberados pelo inspetor após ser entregue a ele uma via dos relatórios de ensaios.

ANEXO A - TABELAS**TABELA 1****CARACTERÍSTICAS NOMINAIS**

Descrição	Valores
Código CELG D	47968
Classe de tensão (kV)	15
Tensão nominal (kV)	15,5
Tensão Suportável de Impulso Atmosférico (kV)	110
Corrente Nominal de Serviço (A)	100
Corrente de Linha Mínima para Operação (A)	0,5
Capacidade de Interrupção (kA)	4
Capacidade de Restabelecimento de Curto-circuito (kA)	10
Operações de Interrupção de Falta à 100%	30
Corrente Mínima de Trip (configuráveis)	2 x I _{fusível}
Operações Mecânicas	2000
Frequência (Hz)	60

TABELA 2**PLANO DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO**

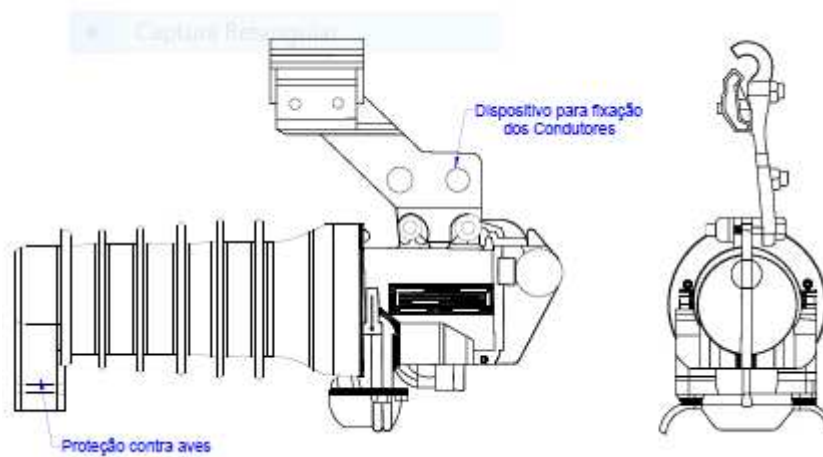
Nº de Unidades	Amostra		Ac	Re
	Sequência	Tamanho		
Até 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 150	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2

Notas:

- 1) *Amostragem dupla;
Regime normal;
NQA: 6,5%;
Nível de inspeção SI.*
- 2) *Ac: número máximo de unidades falhas que ainda permite a aceitação do lote.
Re: número total de unidades falhas que implica na rejeição do lote.*
- 3) *Procedimento para amostragem dupla:
- ensaiar, inicialmente, um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida na tabela;
- se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos esses valores) ensaiar a segunda amostra;
- o total de unidades defeituosas encontradas após ensaiadas as duas amostras, deverá ser igual ou inferior ao maior Ac especificado.*

ANEXO B - DESENHO

RELIGADOR AUTOMÁTICO MONOFÁSICO



ANEXO C

QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

Nome do fabricante _____
Nº da licitação _____
Nº da proposta _____

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
1.	Tipo ou Modelo	
2.	Cor	
3.	Material da Isolação	
4.	Tensão Nominal	kV
5.	Tensão Suportável de Impulso Atmosférico	kV
6.	Frequência	Hz
7.	Corrente Nominal	A
8.	Corrente de Linha Mínima para Operação	A
9.	Capacidade de Interrupção	kA
10.	Capacidade de Restabelecimento de Curto-circuito	kA
11.	Número Mínimo de Operações Mecânicas	
12.	Número de Operações de Interrupção de Falta à 100%	

Notas:

- 1) O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas.
- 2) Erro de preenchimento do quadro poderá ser motivo para desclassificação.
- 3) Todas as informações requeridas no quadro devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas, as informações prestadas no quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.
- 4) O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estejam em conformidade com as informações aqui prestadas.

ANEXO D**QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES**

Nome do fabricante _____
Nº da licitação _____
Nº da proposta _____

A documentação técnica de licitação será integralmente aceita pelo proponente à exceção dos desvios indicados neste item.

Referência	Descrição sucinta dos desvios e exceções