

RELIGADOR MONOFÁSICO

Especificação Técnica - ET- 00022
Revisão 00- 2023




FINALIDADE

Esta Norma Técnica tem a finalidade de estabelecer os critérios mínimos exigíveis para religadores monofásicos para utilização em chaves fusíveis base tipo C.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	1
1.1	Áreas de aplicação da Especificação Técnica	1
1.2	Áreas de aplicação do material/equipamento	1
2	RESPONSABILIDADES	1
3	DEFINIÇÕES	2
4	REFERÊNCIAS	3
5	CONDIÇÕES GERAIS	4
5.1	Generalidades	4
5.2	Códigos Padronizados	4
5.3	Identificação	4
5.4	Acondicionamento (embalagem)	4
5.5	Garantia	5
5.6	Apresentação da Proposta Técnica	6
5.7	Homologação	7
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	7
6.1	Características Técnicas	8
6.2	Características Operacionais	8
6.2.1	Contador de Operações	8
6.2.2	Alimentação religador	8
6.2.3	Interface de Comunicação	8
6.2.4	Requisitos Básicos para Eletrônica Embarcada	9
6.2.5	Características Gerais para Operação e Controle	9
6.2.6	Memória para Registro de Dados	9
6.2.7	Funções de Proteção	10
6.2.8	Integração ao SCADA	10
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	11
7.1	Tipos de Ensaios	11
7.2	Ensaios de Tipo	11
7.3	Ensaios de Recebimento	12
7.4	Relatório de Ensaios	12

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 4 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

7.5	Plano de Amostragem.....	13
7.6	Aceitação e Rejeições.....	14
8	CÓDIGOS PADRONIZADOS	14
9	ANEXOS.....	16
	Anexo I - FOLHA DE DADOS.....	16
	Anexo II - PIT – Ensaios de Tipo	18
	Anexo III - PIT – Ensaios de Recebimento	19
	Anexo IV - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções	20
10	CONTROLE DE REVISÕES	21
11	APROVAÇÃO	21

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 1 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de aplicação da Especificação Técnica

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, Gerência Corporativa de Automação e todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento, elaboração de projetos e construção de Redes nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2 Áreas de aplicação do material/equipamento

Aplica-se às montagens das estruturas para religadores de circuito automáticos, para redes aéreas de distribuição de energia elétrica, em média tensão até 36,2 kV, em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas em vigência nas empresas do GRUPO EQUATORIAL ENERGIA.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento do material/equipamento;

Validar tecnicamente as propostas de materiais/equipamentos, solicitados para compra, que estejam de acordo com este documento;

Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;

Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Gerencia Corporativa de Automação

Montar diretrizes para manutenção e comissionamento deste ativo, criar requisição de compra dos materiais para automatismo dos religadores e participar do processo de revisão desta especificação.

2.3 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer o material conforme as regras e recomendações definidas neste instrumento normativo.

2.4 Projetista/Construtor

Utilizar em projetos e obras, o material conforme especificado nesse instrumento normativo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 2 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3 DEFINIÇÕES

Para esta especificação são adotadas as definições abaixo e as definições da IEEE/IEC C37.60/62271-111

3.1 Operação Automática

Capacidade do religador de completar uma determinada sequência de operações por intermédio de um controle automático, sem a necessidade da assistência de um operador.

3.2 Sequência de Operações

É um conjunto de unidades de operações, até o bloqueio automático.

3.3 Unidade de Operação

É uma operação de abertura seguida de uma operação de fechamento, sendo a abertura final também considerada como unidade de operação.

3.4 Tempo de Arco

Intervalo de tempo entre o instante de separação dos contatos principais no primeiro polo a operar e o instante de extinção final do arco em todos os polos.

3.5 Tempo de Abertura

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

3.6 Tempo Abertura dos Contatos

Intervalo de tempo entre o instante em que o circuito de disparo é acionado e o instante de separação dos contatos principais no primeiro polo a operar.

3.7 Tempo de Interrupção

Intervalo de tempo entre o instante em que o circuito de disparo é acionado e o instante de extinção final do arco em todos os polos.

3.8 Tempo Total de Interrupção

Intervalo de tempo entre o instante que se inicia o processo de abertura e o instante de extinção final do arco em todos os polos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 3 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3.9 Tempo de Retardo

Tempo intencional de retardo definido entre o instante em que se inicia o processo de abertura e o instante em que o circuito de disparo é acionado.

3.10 Tempo de Religamento

Intervalo de tempo em que o religador permanece aberto entre o instante de extinção do arco em todos os polos, após uma abertura automática, e o fechamento dos contatos principais em todos os polos.

3.11 Tempo de Rearme

Tempo necessário para o religador retornar ao início da sequência de operações.

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação

IEC 62271-111:2019 - Standard requirements for overhead, pad-mounted, dry vault and submersible automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV

ABNT NBR 5426 – Planos de Amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

ABNT NBR IEC 60270 - Técnicas de ensaios elétricos de alta-tensão - Medição de descargas parciais.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 4 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

Os religadores devem estar adequados para operar nas seguintes condições:

- Temperatura: Máxima do ar ambiente (55 °C); média, em um período de 24 horas: (35 °C);
Mínima do ar ambiente: - 5 °C;
- Pressão Máxima do Vento: suportar uma pressão máxima de vento correspondente a uma velocidade de vento de 120 km/h;
- Nível de radiação Solar: 1,0 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- Precipitação pluviométrica: média anual de 1500(min) a 3000 milímetros (máx.);
- Ambiente com exposição marítima

5.2 Códigos Padronizados

Conforme Tabela 4 – Códigos e descrição

5.3 Identificação

A placas de identificação, devem conter as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Número de série;
- Tipo ou modelo;
- Tensão máxima do equipamento, em kV;
- Corrente nominal, em Ampères;
- Capacidade de interrupção nominal, em kA;
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;
- Mês e ano de fabricação;
- Massa em kg;
- Frequência nominal.

5.4 Acondicionamento (embalagem)

Os religadores devem ser acondicionados individualmente obedecendo as seguintes condições:

- A caixa de transporte deve ser de boa qualidade reforçadas e com marcação de içamento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 5 de 25
Título: Religador Monofásico	Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00	
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- Ser isenta de trincas, rachaduras ou qualquer outro tipo de defeito e não apresentar pontas ou cabeças de pregos ou parafusos que possam danificar os religadores.
- Não deve conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento.
- O material em contato com o religador não deverá reter umidade, causar contaminação, provocar corrosão quando armazenado.

Cada volume deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo as seguintes informações:

- Nome ou marca comercial do fabricante;
- País de origem;
- Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- Identificação completa dos religadores de circuito automáticos (Tensão primaria nominal (kV), corrente nominal (A), tipo ou modelo etc.);
- Massa líquida, em quilogramas (kg);
- Massa bruta, em quilogramas (kg);
- Código SAP do material
- Número do pedido de compra EQUATORIAL
- Quantidade da Embalagem

As mesmas deverão ser acondicionadas em paletes de madeira com dimensões de 1200mm x 1000mm. A altura do empilhamento das caixas de transporte junto com o palete de madeira não pode ultrapassar 1150mm e a massa de 1000kg, de forma que facilite a movimentação mecânica das mercadorias e de maneira adequada para evitar avarias na peça e no revestimento de zinco. A acomodação dos materiais sobre o palete deve ser tal que permita a distribuição das massas uniforme.

5.5 Garantia

O período de garantia dos equipamentos deve ser de 60 (sessenta) meses a partir do recebimento dos equipamentos no almoxarifado da EQUATORIAL ENERGIA.

A aceitação quanto ao fornecimento implica na aceitação incondicional de todos os requisitos desta especificação pelo fabricante, exceto desvios aceitos por escrito pela Concessionária.

Para qualquer defeito que venha ocorrer por responsabilidade do fabricante, o equipamento deverá ser reparado pelo mesmo sem ônus algum para as empresas distribuidoras do EQUATORIAL ENERGIA. Qualquer defeito que se manifestar durante este período por responsabilidade do fabricante, o

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 6 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

equipamento deve ser reparado às suas custas e sem qualquer ônus para a empresa EQUATORIAL ENERGIA, inclusive aqueles relativos ao transporte do equipamento. Na ocorrência de requisitos exigidos desta especificação que não tenham sido atendidos, o fornecedor realizará a substituição do equipamento não conforme, sem quaisquer ônus para as empresas Distribuidoras do Grupo EQUATORIAL ENERGIA, inclusive aqueles relativos ao transporte do equipamento.

Nas situações em que o equipamento for retrabalhado nas instalações do fornecedor, ou substituído, um novo prazo de garantia será iniciado a partir da data de recebimento ou da entrada em operação do equipamento.

5.6 Apresentação da Proposta Técnica

5.6.1 Avaliação Técnica

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na EQUATORIAL, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo I.
- apresentar desenho técnicos detalhado
- apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

5.6.2 Manual

Os manuais deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Instruções completas cobrindo: descrição e características, manuseio, instalação, desmontagem, operação, armazenagem, incluindo os modelos aos quais ele se aplica;
- Descrição detalhada de todas as funções, incluindo diagramas lógicos para o completo entendimento delas;
- as equações de todas as curvas de atuação disponíveis no relé ou tabelar as mesmas (Correntes X Tempo) quando não obtidas através de equação;
- A listagem de todos os pontos disponíveis aos protocolos com suas respectivas descrições;
- Seção específica que apresente uma lista de todos os eventos que podem ser gerados e registrados no relé, contendo a descrição detalhada do evento e ainda todas as fontes que podem gerar estes eventos;
- Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho;
- Procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria;
- Instruções para manutenção preventiva e corretiva, incluindo os respectivos ensaios periódicos e valores de referência;
- Histórico de revisões do firmware indicando as alterações e correções realizada

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 7 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.7 Homologação

Para o fornecimento do material/equipamento o fabricante obrigatoriamente deve providenciar a homologação do seu produto junto à CONCESSIONÁRIA. Para iniciar o processo de homologação o fabricante deve fazer solicitação através do e-mail homologacao@equatorialenergia.com.br.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

O Religador, composto de mecanismo de abertura e fechamento, interrupção a vácuo com meio isolante em material polimérico, deve ser para instalação externa em base de chave tipo C.

A base da chave fusível tipo C deve ser incluso no fornecimento se o fabricante exigir que seja instalada em base de fabricante específico e esta situação deve ser especificada na proposta técnica.

O religador deve ser fornecido com todos os acessórios e ferramentas necessárias para manutenção e ajustes, inclusive o software de parametrização/comunicação e cabos de comunicação se for necessário.

O fornecedor deve informar caso haja alteração de projetos (peças, placas, software, mecanismos, borneiras, conectores, componentes eletrônicos, etc.) e dos materiais utilizados caso o mesmo já tenha sido utilizado em lotes anteriores.

Tabela 1 - Características Nominais

Classe de Tensão (kV)	Meio de Interrupção	Corrente Nominal (A)	Capacidade de Interrupção (kA)	Tensão Suportável de Impulso (kV)	Corrente de Linha Mínima para Operação(A)	Pick up Mínimo (A)
15	vácuo	100	4,0	110	2,0	5
27	vácuo	100	4,0	150	2,0	5

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 8 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.1 Características Técnicas

6.1.1 Meio Isolante

Deve ser em material polimérico (borracha de silicone ou EPOXI) ou material compatível com eficácia comprovada.

6.1.2 Mecanismo de abertura e fechamento

O mecanismo do religador deve indicar a situação do religador através do corpo religador ou através de um indicador mecânico de posição externo para visualização do estado do religador.

6.1.3 Corpo do Religador

Não deve permitir o acúmulo de água ou penetração de umidade e poeira. O grau de proteção mínimo deve ser IP 65.

Em conformidade com as características de operação e instalação, o religador não deve depender de conexão de aterramento e se aplicável, os equipamentos devem possuir conectores de cobre estanhado para cabos de cobre com bitolas entre 16 e 120 mm².

Deve possuir alavancas para manobras manuais.

A operação deve ser por atuador magnético.

6.1.4 Frequência Nominal

A frequência nominal normalizada é 60 Hz.

6.1.5 Corrente Permanente Nominal

Os religadores de circuito automáticos deveram ter corrente permanente nominal mínima de 100 A.

6.2 Características Operacionais

6.2.1 Contador de Operações

O religador deve possuir contador interno de operações.

6.2.2 Alimentação religador

O sistema eletrônico deve ser do tipo autoalimentado.

O sistema de armazenamento de energia deve permitir operações manuais no religador quando a corrente da linha está zerada.

6.2.3 Interface de Comunicação

A interface de Comunicação deve ser LoRa / NB-IoT / CAT- M1 / Via Satélite ou Cabeamento.

O Protocolo de Comunicação deve ser DNP3.0 / LoRaWAN

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 9 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.2.4 Requisitos Básicos para Eletrônica Embarcada

A eletrônica embarcada deve ser parte do religadores de circuito automáticos compondo uma única peça/dispositivo com o mesmo e deve conter todas as funções de proteção e medição, de forma integrada no software de parametrização e controle. Deve ser capaz de operar satisfatoriamente em uma faixa de temperatura ambiente entre - 5 °C e + 50 °C.

6.2.5 Características Gerais para Operação e Controle

Os religadores automáticos devem ser capazes de interromper e religar o circuito com a sequência pré-estabelecida de operações de abertura e de fechamento, seguido de bloqueio/seccionamento.

O número deverá ser no máximo de 4 operações de abertura (configurável). Para os casos em que ocorre ausência da falha antes do bloqueio, o rearme deve ser realizado de forma automática.

A contagem do tempo de rearme deve iniciar após o religamento, desde que a corrente circulante se mantenha abaixo do valor de pick-up. Os ajustes devem ser realizados através de notebook, smartphone ou Tablet.

A configuração do religador deve ser possível de ser realizada com o equipamento em operação normal, portanto, a comunicação com o religador deve ser sem fios.

A atuação do religador deve ser para 100% do valor ajustado (múltiplo = 1) com tolerância de acordo com a Norma ANSI C 37.60.

A capacidade de interrupção dos religadores deve ser a máxima permitida pelos equipamentos para qualquer ajuste no mesmo.

6.2.6 Memória para Registro de Dados

O relé deve possuir memória para:

- Evento de atuação de proteção
- Sequência de religamento
- Grandezas elétricas (tensão, corrente, multiplicador de potência, potência)
- Eventos ocorridos na rede elétrica
- Valor da corrente de curto-circuito
- Mudança de Grupo de Ajuste
- Modo remoto / local

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 10 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.2.7 Funções de Proteção

Deverá ser para plataforma Windows ou Android. No caso do aplicativo rodar em smartphone com o sistema Android, sendo de fácil manuseio e entendimento. Se aplicável, o software de parametrização e ajustes deverá ser fornecido para construção de lógicas programáveis.

As características de Tempo x Corrente devem ser compatíveis com as curvas de proteção padronizadas US e IEC da IEEE C37.112, bem como às curvas típicas de Religadores Automáticos.

No modo normal, o religador deverá funcionar de forma automática, com a possibilidade de ocorrência de 1 (um) a 4 (quatro) disparos para abertura e 3(três) disparos para fechamento, configuráveis independentemente entre curvas Tempo x Corrente rápidas e lentas.

O religador deverá possuir, no mínimo, as seguintes funções de proteção:

- Sobrecorrente (50/51);
- Religamento automático (79).

O religador deve permitir a configuração do trip mínimo para correntes de 4A até 200A. O religador deve possuir a seguinte função de modificação de curvas rápidas e lentas: Fator multiplicador (Vertical Multiplier/Time Dial).

O religador deve possuir uma função que acumule o desgaste da ampola de vácuo, permitindo que as equipes de manutenção acompanhem a vida útil das ampolas para planejar a sua substituição.

O religador deve ser capaz de registrar, no mínimo, os últimos 25 eventos e atuações ocorridas, indicando o valor das correntes de curto-circuito, informando a proteção que atuou (50/51) e se o religamento estava habilitado ou desabilitado.

Estas informações deverão ser armazenadas em memória, que permitam ser acessadas pelo operador através de notebook ou smartphone ou Tablet.

6.2.8 Integração ao SCADA

Os religadores monofásicos com comunicação embarcada devem ser fornecidos prontos para integração ao sistema SCADA.

A interface de comunicação deve ser LoRa / NB-IoT / CAT- M1 / Via Satélite ou Cabeamento.

O Protocolo de comunicação deve ser DNP 3.0 / LoRaWAN.

A decisão de integrar o religador ao SCADA ficará a cargo da EQUATORIAL, entretanto o religador deve estar fisicamente pronto para essa função.

O proponente deve enviar em sua proposta todas as características do equipamento em relação à integração ao SCADA. Abaixo seguem as características mínimas exigidas:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 11 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Tabela 2 - Características Mínimas Exigidas

COMANDOS REMOTOS
Abertura
Fechamento
Mudança de Grupo de Ajuste
Bloqueio / Desbloqueio do Religamento
Modo Remoto / Local
VARIÁVEIS ANALÓGICAS
Corrente Primária (A)
Corrente de falta (corrente de atuação)
VARIÁVEIS DIGITAIS
Estado do religador (aberto/fechado)
Alarme de Falha Geral
Religador em modo remoto/ local
Religador em bloqueio

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

Os equipamentos deverão estar em conformidade com as características mínimas apresentadas nesta Especificação, além de obedecer às normas complementares citadas anteriormente.

Em caso de informações conflitantes, prevalecem em primeiro lugar os valores ou informações desta especificação, ficando em segundo lugar o estabelecido nas normas ABNT, seguido das normas IEC aplicáveis nesse tipo de equipamento.

A Concessionária poderá exigir a execução de testes adicionais, caso algum aspecto funcional não seja exercitado no programa de testes inicialmente acertado com o Fornecedor e as Concessionárias. Os ensaios deverão ser realizados nas instalações e laboratório do fabricante.

Os equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados deverão ser certificados pela RBC (Rede Brasileira de Calibração) ou outro laboratório de acreditação internacional.

7.1 Tipos de Ensaios

Os ensaios previstos nesta Especificação são classificados em:

- Ensaios de tipo;
- Ensaios de recebimento

7.2 Ensaios de Tipo

Ensaios realizados para verificação de determinadas características de projeto do religador automático monofásico.

Os ensaios de tipo devem atender a Norma IEC 62271-111:2012/IEEE C37.60.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 12 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

A Concessionária, se assim desejar, pode solicitar a realização de novos ensaios de tipo, sendo que os valores adicionais destes, devem ser fornecidos junto a proposta.

Os seguintes ensaios de tipo devem ser entregues à Concessionárias, como parte integrante da proposta técnica e estão listados no ANEXO II.

7.3 Ensaios de Recebimento

Os ensaios assim classificados, mesmo quando divergindo das normas especificadas, deverão ser executados em todos os equipamentos do fornecimento. Os ensaios deverão ser realizados pelo Fornecedor, acompanhado e fiscalizado pelas Concessionárias.

As Concessionárias poderão exigir, às expensas do fornecedor, a repetição ou execução de outros ensaios que se fizerem necessários. Os ensaios em fábrica devem envolver o equipamento completo.

Os ensaios de recebimento estão listados no ANEXO III.

Os testes funcionais são os seguintes:

- Função Bloqueio de Religamento;
- Tempo de Ciclo de religamento
- Tempo de abertura da proteção com curva IEC Muito inversa
- Tempo de rearme e bloqueio da função 79;
- Atuação de todas as indicações visuais presentes no painel frontal e no display, como por exemplo: LEDs, lâmpadas, contadores de operação, alarmes e botões, se aplicável;
- Sinalização do contador de abertura e fechamento;
- Alavancas e suas funções e bloqueio de fechamento;

7.4 Relatório de Ensaios

Devem ser enviados formulários e ensaios contendo os seguintes itens abaixo:

- Nome do ensaio;
- Nome da CONCESSIONÁRIA e do Fabricante;
- Número da Ordem de Compra da CONCESSIONÁRIA e da Ordem de Fabricação do Fabricante
- Local e data do ensaio;
- Número de série e quantidade do material / equipamento submetido a ensaio;
- Descrição sumária do processo de ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 13 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- Valores obtidos no ensaio

Logo após cada ensaio será entregue, ao Inspetor da CONCESSIONÁRIA, 1 (uma) cópia dos relatórios que foram preenchidos devidamente rubricados pelo encarregado do ensaio e pelo Inspetor. Imediatamente, o Fabricante remeterá, a CONCESSIONÁRIA, 3 (três) cópias dos relatórios, assinadas pelo Encarregado dos ensaios e por funcionário categorizado.

No caso da CONCESSIONÁRIA dispensar a presença de seus Inspetores durante os ensaios, o Fabricante deverá apresentar, além dos referidos relatórios a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada no próprio relatório ou através de um certificado à parte.

Em qualquer dos casos o Fabricante deve apresentar um certificado atestando que o equipamento inspecionado está de acordo com todos os requisitos desta Especificação e com as modificações ou acréscimos apresentados no Formulário de Preços de Proposta.

7.5 Plano de Amostragem

Deverá ser elaborado um plano de amostragem de acordo com a NBR 5426 para definir o tamanho de cada amostra tanto para os ensaios de recebimento como os complementares. Para os ensaios de recebimento como os complementares as amostras devem ser escolhidas, pelo Inspetor da **CONCESSIONÁRIA**, nos lotes prontos para embarque. Não será, para este fim, aceito a fabricação de lote piloto.

Tabela 3 – Plano de Amostragem para recebimento de Ensaios

AMOSTRAGEM DUPLA - NORMAL				
NÍVEL DE INSPEÇÃO S1				
NQA 6,5 %				
TAMANHO DO LOTE	Seq.	Tamanho da Amostra	Ac	Re
Até 50	1ª	5	0	2
	2ª		1	2
51 a 90	1ª	8	0	3
	2ª		3	4
91 a 150	1ª	13	1	4
	2ª		4	5
151 a 280	1ª	20	2	5
	2ª		6	7
281 a 500	1ª	50	3	7
	2ª		8	9
501 a 1.200	1ª	50	5	9

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 14 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

	2ª		12	13
--	----	--	----	----

Nota 1: **Significado das abreviaturas**

Seq. - Sequência de ensaios da amostra

Ac – Número de aceitação

Re – Número de Rejeição

NQA – Nível de Qualidade Aceitável.

7.6 Aceitação e Rejeições

A aceitação do material / equipamento e acessórios, pela CONCESSIONÁRIA, seja pela comprovação dos valores, seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o Fabricante de sua responsabilidade em fornecer o material / equipamento em plena concordância com a Ordem de Compra e com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a CONCESSIONÁRIA venha a fazer baseada na existência de material / equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do material / equipamento em virtude de falhas constatadas através da Inspeção, durante os ensaios ou em virtude da discordância com a Ordem de Compra ou com esta Especificação, não eximirá o Fabricante de sua responsabilidade em fornecer o material / equipamento na data de entrega prometida.

Se, na avaliação da CONCESSIONÁRIA, a rejeição tornar impraticável a entrega na data prometida ou se tudo indicar que o Fabricante será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material / equipamento em outro fornecedor, sendo o Fabricante considerado como infrator da Ordem de Compra, estará sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

8 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 4 – Códigos e Descrição

ORDEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	101100027	RELIG 1F 25KV 100A 6,3KA AUTOALIM C/ CONT	* RELIGADOR AUTOMATICO; NUMERO FASES: MONOFASICO; USO: EXTERNO; APLICACAO: REDE DE DISTRIBUICAO; INSTALACAO: BASE FUSIVEL; TENSÃO NOMINAL: 25 KV; CORRENTE NOMINAL: 100 A; CAPACIDADE DE INTERRUPCAO: 6,3 KA; NIVEL BASICO DE* IMPULSO-NBI: 150 KV; FREQUENCIA: 60 HZ; CICLO DE OPERACAO: 0 - 2s # CO / 0 - 1S - C; MEIO DE EXTINCAO DO ARCO: VACUO; MECANISMO* ACIONAMENTO: ATUADOR MAGNETICO;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 15 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

			AUTOALIMENTADO C/ CONTROLE. DEMAIS INFORMAÇÕES CONFORME ET. 022.EQTL -RELIGADOR MONOFÁSICO
2	101100031	RELIG1F 15 KV 100A 6kA AUTOALIM C/ CONT	* RELIGADOR MONOFASICO AUTOMATICO 15 KV; CORRENTE NOMINAL 100A; CAPACIDADE DE INTERRUPCAO 6,3 KA; NÍVEL BÁSICO DE IMPULSO NBI : 110 kV TIPO DE CONTROLE ELETRONICO:* MONTADO/ INSTALADO EM BASE FUSIVEL; AUTOALIMENTADO C/ CONTROLE; APLICAÇÃO: REDE DE DISTRIBUIÇÃO; INSTALAÇÃO: BASE FUSÍVEL. DEMAIS INFORMAÇÕES CONFORME ET. 022.EQTL -RELIGADOR MONOFÁSICO

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 16 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

9 ANEXOS

Anexo I - FOLHA DE DADOS


	FOLHA DE DADOS RELIGADOR MONOFÁSICO	
Item	Descrição	Características
1	Tipo ou modelo do religador	
2	Tipo de Controle/ Relé	
3	Meio de Extinção	
4	Isolação	
5	Tensão Nominal de Operação	kV
6	Tensão Máxima de Operação	kV
7	Frequência	Hz
8	Simultaneidade dos contatos	Ciclo
9	Corrente de Fechamento	Ka
10	Corrente Nominal	A
11	Capacidade de interrupção simétrica	Ka
12	Tensão suportável de impulso atmosférico	kV
13	Tensão suportável à frequência industrial, sob chuva	kV
14	Resistência ôhmica dos contatos	Ω
15	Mecanismo de interrupção	
16	Meio Isolante	
17	Número de operações de abertura antes do bloqueio	
18	Número de Operações Mecânicas	
19	Sequência de Operações (0-t-co-t-co-t-co)	
20	Registrador de eventos sequenciais: número de eventos armazenados em memória	
21	Tempo de interrupção	ms
22	Tempo de rearme	ms
23	Elevação de temperatura nos contatos	°C
24	Classe de temperatura do meio isolante	
25	Tipos de Contatos	
26	Materiais dos Contatos	
27	Medição e indicação no display de grandezas elétricas instantâneas e demanda, e última ocorrência: (corrente, potência ativa e reativa, frequência etc.)	
28	Oscilografia das grandezas analógicas e digitais	
30	Portas de comunicação independentes	
31		
Interface de Comunicação		

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 17 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

1	Remota	
2	Local	
3	Protocolos de Comunicação	
4	Grau de Proteção	
5	Entradas e Saídas Programáveis via Software	
7	Ajuste de Proteção	
8	Pick Up Mínimo	
9	Função (50): Sobrecorrente Instantânea	
10	Função (51): Sobrecorrente Temporizada	
11	Outras funções	
12	Configuração de Religamento	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 18 de 25
		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Título: Religador Monofásico			
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo II - PIT – Ensaios de Tipo

<div>  <div> ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT - ENSAIOS DE RECEBIMENTO ET.0022.EQTL - RELIGADOR MONOFÁSICO Revisão 00 - 2023 </div> </div>										
Fabricante:				Nº Pedido:						
Modelo:				Código Equatorial:						
Nº Série:				Quantidade:						
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Ensaio de Calibração	NBR IEC 62271-1								
2	Ensaio de Tensão Suportável à frequência industrial sob chuva	NBR IEC 62271-1								
3	Ensaio de Tensão Suportável nominal de impulso atmosférico	NBR IEC 62271-1								
4	Ensaio de Tensão Suportável à frequência industrial a seco	NBR IEC 62271-1								
5	Medição de Resistência dos Circuitos Primários	NBR IEC 62271-1								
7	Ensaio de Continuidade elétrica das partes aterradas	NBR IEC 62271-1								
8	Medição da Resistências dos circuitos primários	NBR IEC 62271-1								
9	Ensaio de Corrente Suportável de Curta Duração e do valor de crista de corrente suportável	NBR IEC 62271-1								
10	Ensaio de estanqueidade	NBR IEC 62271-1								
11	Ensaio de raio-x para ampolas à vácuo	NBR IEC 62271-1								
12	Ensaio de carregamento de linha e de corrente de carregamento de cabo	NBR IEC 62271-1								
13	Ensaio de interrupção em curto-circuito	NBR IEC 62271-1								
14	Ensaio de baixa corrente	NBR IEC 62271-1								
15	Ensaio de corrente mínima de trip	NBR IEC 62271-1								
16	Ensaio de Descargas Parciais	ABNT NBR IEC 60270								
17	Ensaio de corrente de surto	NBR IEC 62271-1								
18	Ensaio de corrente x tempo	NBR IEC 62271-1								
19	Ensaio de Teste Mecânico	NBR IEC 62271-1								
21	Ensaio de fuga térmica	NBR IEC 62271-1								
22	Ensaio para Verificação da pintura do tanque									
Tipo da Inspeção	1		2				3			
	Local de Inspeção F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor	A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável	Inspeção P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável				Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio C = Entrega para Registro¹ E = Exame / Análise² (*) = Não Aplicável			


¹ Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao Inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes.

² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial.


• Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção.

• Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis

ASSINATURA CONCESSIONÁRIA		ASSINATURA FORNECEDOR	
------------------------------	--	--------------------------	--


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 19 de 25
		Título: Religador Monofásico	Código: ET.00022.EQTL
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo III - PIT – Ensaios de Recebimento

<div>  <div> ANEXO I - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES - PIT - ENSAIOS DE RECEBIMENTO ET.00022.EQTL - Religador Monofásico Revisão 00 - 2023 </div> </div>										
Fabricante:				Nº Pedido:						
Modelo:				Código Equatorial:						
Nº Série:				Quantidade:						
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÃO DOS ENSAIOS
				1	2	3				
1	Inspecção Geral	-								
2	Verificação Dimensional									
3	Ensaio de Calibração	IEEE C37.60/IEC 62271-111								
4	Ensaio de Tensão Suportável à frequência industrial sob chuva	NBR IEC 62271-1								
5	Ensaio de Tensão Suportável nominal de impulso atmosférico	NBR IEC 62271-1								
6	Ensaio de Tensão Suportável à frequência industrial a seco	NBR IEC 62271-1								
7	Medição de Resistência dos Circuitos Primários	NBR IEC 62271-1								
8	Ensaio de Estanqueidade	NBR IEC 62271-1								
9	Ensaio de Descargas Parciais	NBR IEC 62271-1								
10	Ensaio Dielétrico no Circuito Principal	NBR IEC 62271-1								
11	Ensaio de Operações Mecânicas	NBR IEC 62271-1								
12	Ensaio de Verificação de estanhagem dos terminais	NBR IEC 62271-1								
13	Ensaio para Verificação de Pintura de tanque	ASTM B545								
Tipo da Inspeção	1		2				3			
	Local de Inspeção: F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor		Inspeção: P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável				Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio: C = Entrega para Registro¹ E = Exame / Análise² (*) = Não Aplicável			
¹ Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao Inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes. ² Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do Inspetor Equatorial. - Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção. - Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis										
ASSINATURA CONCESSIONÁRIA				ASSINATURA FORNECEDOR						

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 20 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo IV - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

		ANEXO IV - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00022.EQTL - RELIGADOR MONOFÁSICO Revisão 00 - 2023	
CLIENTE			
PROPONENTE			
Nº DA PROPOSTA			
CÓDIGO			
DESCRIÇÃO BREVE			
QUANTIDADE			
ITEM	DESCRIÇÃO DOS DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 28/11/2023	Página: 21 de 25
Título: Religador Monofásico		Código: ET.00022.EQTL	Revisão: 00
Classificação das Informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	20/11/2023	Todos	Emissão Inicial	Elis Dayane Lima

11 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Elis Dayane Lima - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Steilon Candeira - Gerência Corporativa de Automação

Daniel Gomes - Gerência Corporativa de Automação

REVISOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

RELIGADOR MONOFÁSICO

GRUPO
equatorial
ENERGIA

