

RELIGADOR 72,5 KV PARA LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO

Especificação Técnica – ET.00328

Revisão 00 – 2026

FINALIDADE

Esta Especificação Técnica tem a finalidade de estabelecer regras e recomendações mínimas exigíveis para os religadores na classe de tensão de 72,5 kV a serem utilizados nas linhas de distribuição de energia elétrica de alta tensão das empresas do Grupo Equatorial, doravante denominadas CONCESSIONÁRIA.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	4
2	RESPONSABILIDADES	4
3	DEFINIÇÕES.....	4
4	REFERÊNCIAS.....	6
5	CONDIÇÕES GERAIS	7
5.1	Generalidades	7
5.2	Desenho do Material.....	7
5.3	Códigos Padronizados	7
5.4	Identificação	7
5.5	Embalagem.....	8
5.6	Garantia	9
5.7	Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos.....	10
5.8	Credenciamento Técnico de Fornecedores	10
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	10
6.1	Características Técnicas do Módulo de Interrupção Monofásico	10
6.2	Características Técnicas do Controle	12
6.3	Características Técnicas do Transformador de Potencial	13
6.4	Características Operacionais	15
7	INSPEÇÕES E ENSAIOS	24
7.1	Ensaio	24
7.2	Plano de Amostragem.....	25
8	DESENHOS	27
9	CÓDIGOS PADRONIZADOS	28
10	ANEXOS	31
11	CONTROLE DE REVISÕES.....	35
12	APROVAÇÃO	35

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 4 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Áreas de Aplicação da Especificação Técnica

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

1.2 Áreas de Aplicação do Religador

Os religadores destinam-se à instalação em derivações de linhas de distribuição de 69 kV, bem como em pontos estratégicos do sistema elétrico, com a finalidade de possibilitar a recomposição automática da rede após a ocorrência de faltas transitórias ou permanentes.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento dos religadores;
- Validar tecnicamente as propostas dos materiais, 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 Fabricante/Fornecedor

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

2.3 Projetista/Construtor

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

3 DEFINIÇÕES

3.1 Religador

Equipamento de manobra capaz de interromper correntes de falta e religar automaticamente o circuito conforme filosofia de proteção.

3.2 Isolação Sólida

Sistema isolante encapsulado em material epóxi, sem utilização de SF₆ ou óleo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 5 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.3 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.

3.4 Sequência de Operações

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

3.5 Unidade de Operação

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

3.6 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.

3.7 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.

3.8 Tempo de 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.

3.9 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.

3.10 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.

3.11 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.

3.12 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.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 6 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

3.13 Tempo de Rearme

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

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5426:1985 – Plano de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 6323:2025 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço carbono e ferro fundido – Requisitos;

ABNT NBR 7398:2015 – Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR 7399:2015 – 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 7400:2015 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio;

ABNT NBR IEC 62271-1:2025 – Manobra e comando de alta tensão – Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada.

IEC 62271-100:2024 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers.

IEC 62271-111/IEEE C37.60:2019 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 111: Automatic circuit reclosers for alternating current systems up to and including 38 kV.

IEC 62217:2025 – Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use – General definitions, test methods and acceptance criteria.

IEEE C37.04:2025 – IEEE standard for ratings and requirements for AC high voltage circuit breakers with rated maximum voltage above 1000 V.

IEEE C37.09:2025 – IEEE standard test procedures for AC high-voltage circuit breakers with rated maximum voltage above 1000 V.

IEEE C37.90.1:2024 – IEEE standard for relays, relay systems and control devices used for protection and control of electric power apparatus – Surge withstand capability (SWC) and electrical fast transient (EFT) requirements and tests.

IEEE C37.90.2:2025 – IEEE standard for relays, relay systems, and control devices used for protection and control of electric power apparatus – Radiated electromagnetic interference withstand capability requirements and tests.

IEEE C37.90.3:2023 – IEEE standard electrostatic discharge tests for protective relays.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 7 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ET.00303.EQTL – Transformador de Potencial.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Generalidades

Os religadores utilizados nas linhas de distribuição de alta tensão devem seguir este documento em sua última revisão.

5.2 Desenho do Material

Os religadores para linhas de distribuição de alta tensão devem atender ao especificado no Desenho 1.

5.3 Códigos Padronizados

Os códigos padronizados para os religadores são apresentados nas Tabelas 10 e 11.

5.4 Identificação

Cada religador, assim como a cabine de controle, deve possuir uma placa de identificação em aço inoxidável com as seguintes identificações gravadas no corpo de forma legível e indelével:

- As palavras RELIGADOR AUTOMÁTICO;
- Nome do fabricante;
- Número de série;
- Tipo ou modelo;
- Nº do desenho esquemático funcional;
- 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;
- Número da Ordem de Compra da CONCESSIONÁRIA;
- Tipo ou modelo do controle eletrônico;
- Relações dos TCs de medição;
- Relações dos TCs ou sensores de proteção;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 8 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Sequência de operação.

O religador deve vir com a placa do diagrama funcional fixada na parte interna da cabine de controle.

No caso do transformador de potencial a placa de identificação deve seguir conforme determina a ET.00303.EQTL.

5.5 Embalagem

Os religadores devem ser acondicionados individualmente de modo a garantir o transporte independente do modal de transporte, seja ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo em condições seguras até o local do armazenamento e/ou instalação em quaisquer condições, inclusive ambientais.

A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do fornecedor, estando sujeita à aprovação da Equatorial.

As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar o uso de empilhadeiras e carro hidráulico, carga e descarga, através da alça de suspensão dos religadores, com o uso de pontes rolantes, permitindo o transporte e/ou armazenamento.

As caixas devem ser isentas de defeitos que possam danificar mecânica e quimicamente os materiais e ter resistência adequada quando expostas às intempéries e garantia superior à do equipamento acondicionado.

As peças sobressalentes, quando aplicável, serão embaladas individualmente ou em conjuntos inseparáveis, de forma a não interferirem com a embalagem das demais peças sobressalentes quando forem retiradas para uso individual. Por conveniência de transporte poderão ser encaixotadas, juntas, várias embalagens de sobressalentes.

A embalagem deve conter etiqueta de identificação do material, com no mínimo e sem se limitar, as informações listadas abaixo:

- Nome ou marca do Fabricante;
- Nome do Grupo Equatorial;
- Código SAP do material;
- Descrição do material conforme SAP Equatorial;
- Número do pedido de compra Equatorial;
- Quantidade da embalagem;
- Mês e ano de fabricação;
- Número da Nota Fiscal ou similar;
- Peso bruto (kg);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 9 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Peso líquido (kg);
- Seta indicando o sentido correto de estocagem.

Nota 1: Utilizar madeira de origem legal;

Nota 2: Em todas as etapas de fabricação das caixas e paletes de madeira, devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental, especialmente os instrumentos legais emanados do Ibama, e a legislação correlata, federal, estadual e municipal.

5.6 Garantia

Todos os religadores e seus acessórios, mesmo que não sejam de sua fabricação, serão garantidos pelo Fabricante contra falhas ou defeitos de materiais e de mão-de-obra durante o período de 36 meses a partir da data de entrega no Almoxarifado da CONCESSIONÁRIA. Para o controle (hardware e software) a garantia de todos os componentes deve ser de 5 anos, a partir da data de entrega.

O Fabricante terá um prazo de 30 dias corridos a partir da notificação de defeito para efetuar prontamente reparos, correções, reformas, reconstruções e até mesmo, substituição de componentes ou de todo o religador no local de instalação do equipamento.

No caso de substituição de peças, materiais e equipamentos defeituosos, sejam no controle eletrônico, mecanismo ou nas buchas, o prazo de garantia para estas peças, deverá ser estendido para um novo período de 36 meses a partir da data de liberação da peça consertada.

A CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de, a qualquer tempo, rejeitar todo o lote e solicitar sua substituição, se a falha constatada for oriunda de erro de fabricação ou de projeto, independente da ocorrência de defeito em cada religador, tal que comprometa o desempenho operacional de todas as unidades do lote. Caso o lote substituído ainda continue com erros de fabricação ou de projetos a CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito do ressarcimento do fornecedor ou compra de novos religadores que atendam esta especificação.

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 CONCESSIONÁRIA. É entendido como vício oculto todo e qualquer defeito e/ou falha 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 ser estendida por prazo indeterminado.

Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao Fabricante, a CONCESSIONÁRIA reserva-se o direito de optar pela permanência dos materiais e equipamentos insatisfatórios em operação, até que possa ser retirado do serviço sem prejuízo para o sistema e entregue ao Fabricante para os reparos definitivos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 10 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5.7 Apresentação da Proposta Técnica e Documentos Exigidos

As Propostas Técnicas devem, obrigatoriamente, ser apresentadas no mínimo, com os documentos e as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- Folha de Dados Técnicos e Características Garantidas do material ofertado, conforme o Anexo II desta especificação técnica. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis à análise técnica da oferta e devem ser apresentados independentemente dos mesmos constarem nos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a proposta;
- Declaração de Exceção às Especificações conforme o Anexo III desta especificação técnica;
- Desenho dimensional numerado indicando as atualizações/versões do mesmo e contendo as principais vistas, indicação da localização das peças e acessórios;
- Relatórios de ensaios de Tipo e orçamento dos ensaios, caso seja necessário repetir;
- Orçamento constando os valores dos ensaios de tipo a serem realizados pelo proponente, não inclusos na proposta.

5.8 Credenciamento Técnico de Fornecedores

O fabricante deve, obrigatoriamente, providenciar seu cadastro junto à CONCESSIONÁRIA por meio do Portal do Fornecedor, disponível no site da Equatorial Energia, inserindo todas as informações solicitadas em cada etapa do processo para análise cadastral.

Após os fornecedores de materiais e equipamentos do Sistema Elétrico de Potência estarem aptos na etapa de cadastro, o processo será encaminhado para a área técnica da Equatorial Energia, que realizará o credenciamento técnico.

Os credenciamentos técnicos serão acionados conforme as estratégias e necessidades do Grupo Equatorial.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

6.1 Características Técnicas do Módulo de Interrupção Monofásico

6.1.1 Material

- Módulo de Interrupção Monofásico

O módulo de interrupção deve possuir as seguintes características:

- Núcleo estrutural em resina epóxi moldada (isolação dielétrica sólida);
- Revestimento externo em borracha de silicone polimérica resistente a raios ultravioletas;
- Base do religador em policarbonato estrutural de alta resistência mecânica;
- Buchas em material polimérico;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 11 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Terminais de alta tensão padrão NEMA 4 furos em cobre estanhado.

b) Estrutura Metálica de Fixação

O suporte metálico para fixação em poste deve ser fabricado em aço carbono estrutural galvanizado a quente.

6.1.2 Características Elétricas

As características elétricas mínimas dos módulos de interrupção estão indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características Elétricas do Módulo de Interrupção Monofásico

Descrição	Valor
Classe de Tensão	72,5 kV
Frequência Nominal	60 Hz
Nível Básico de Impulso (NBI)	350 kV
Tensão Suportável 60 Hz (1 min.)	160 kV
Corrente Nominal	1200 A
Corrente Suportável de Curta Duração	31,5 kA – 3 s
Corrente de Interrupção Simétrica	31,5 kA
Corrente de Fechamento	82 kA pico

6.1.3 Características Construtivas

Os módulos de interrupção deverão possuir as características construtivas indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características Construtivas do Módulo de Interrupção Monofásico

Característica	Requisito Mínimo
Instalação	Externo
Classe de Isolação Externa	Polimérica
Meio de Interrupção	Vácuo
Meio Isolante	Dielétrico sólido em resina epóxi, revestido em silicone polimérico
Tipo de Operação	Trifásica
Classe de Poluição	Pesada (Classe IV)
Grau de Proteção do Mecanismo	IPX6 (mínimo)
Distância de Escoamento	31 mm/kV
Sensores de Corrente	TC 2000:1
Sensores de Tensão	TP 15000:1 (SENSOR CAPACITIVO)
Mínimo de Operações	10.000 operações

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 12 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Característica	Requisito Mínimo
Bloqueio Mecânico	Possuir alavanca de bloqueio mecânico
Indicador de Posição	Indicador de posição com a indicação visual de ABERTO/FECHADO

6.2 Características Técnicas do Painel de Controle

6.2.1 Material

a) Painel de Controle

O painel de controle deve possuir gabinete, dobradiças e fechaduras em aço inoxidável.

b) Estrutura Metálica de Fixação

O suporte metálico para fixação em poste deve ser fabricado em aço carbono estrutural galvanizado a quente.

6.2.2 Características Elétricas

As características elétricas mínimas para o painel de controle estão indicadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Características Elétricas do Controle

Característica	Requisito Mínimo
Número de Fases	Monofásico
Tensão de Alimentação CA	120 ou 230 Vca, Bivolt
Faixa de Operação	±15% da tensão nominal
Frequência Nominal	60 Hz
Tensão Interna do Sistema	125 Vcc
Banco de Baterias	2 baterias chumbo-ácido 12 Vcc (mín. 65 Ah)
Autonomia Mínima	≥ 8 horas sem alimentação externa
Proteção Contra Surtos	Sim

6.2.3 Características Construtivas

O painel onde serão montados os relés e demais dispositivos de proteção e comando do religador deve possuir pelo menos as seguintes características mecânicas:

- Grau de proteção mínimo: IP54;
- Vedação perimetral em borracha EPDM resistente a UV;
- Proteção contra ingresso de poeira e respingos d'água;
- Prensa-cabos metálicos ou poliméricos industriais com vedação adequada.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 13 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

6.2.4 Fiações e Conexões

Todos os terminais de fiação e réguas de bornes deverão ser anilhados ou identificados de forma inequívoca. A identificação dos condutores deverá ser feita através de anilhas tipo luva em PVC CRISTAL, com comprimento de 18mm. A CONCESSIONÁRIA poderá a seu critério, recusar identificadores cuja durabilidade ou legibilidade seja inadequada.

Os cabos destinados ao sistema de comando e controle devem ter seção mínima de 1,5 mm² e os cabos destinados à proteção e medição devem ter seção mínima de 4 mm², com isolamento de 750 V.

Toda a fiação do circuito de controle sujeita a esforço mecânico deve ser feita com fios de cobre com encordoamento classe 4, com seção mínima de 1,5 mm², com isolamento para 750 V. Não serão aceitas emendas nos fios.

Não serão aceitos, sob nenhuma hipótese, os conectores de mais de um condutor em um mesmo terminal, exceto terminais duplos, nem de mais de um terminal em um mesmo borne. Deverá ser prevista a instalação de régua de bornes auxiliar para este fim, salvo mediante aprovação expressa da CONCESSIONÁRIA.

Os chicotes internos ao controle eletrônico deverão ser montados de maneira a facilitar a manutenção e com padrão de qualidade compatível com a função requerida pelo equipamento. A montagem do chicote deverá ser o mais uniforme possível.

Todos os terminais deverão estar prensados de forma a garantir a perfeita conectividade e, ao mesmo tempo, durabilidade dos conectores.

Todas as conexões no relé devem necessariamente passar por borneiras de interligação.

Os terminais de corrente do relé, para as conexões dos cabos dos sensores de corrente, devem necessariamente ser do tipo olhal, não serão aceitas conexões via plug-conector.

6.3 Características Técnicas do Transformador de Potencial

O padrão de montagem do religador contempla um transformador de potencial destinado à alimentação do painel de controle, sendo vedada a utilização da rede de distribuição local para esse fim.

6.3.1 Material

a) Transformador de Potencial (TP)

O TP deve possuir as seguintes características:

- Enrolamentos em cobre eletrolítico esmaltado;
- Núcleo em aço silício de grão orientado;
- Terminais primários em cobre estanhado;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 14 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Caixa de terminais secundários em alumínio ou aço inox e prensa-cabos metálicos.

b) Estrutura Metálica de Fixação

O suporte metálico para fixação em poste deve ser fabricado em aço carbono estrutural galvanizado a quente.

6.3.2 Características Elétricas

As características elétricas mínimas do transformador de potencial estão indicadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Características Elétricas do Transformador de Potencial

Característica	Valor Nominal / Requisito Mínimo
Classe de Tensão Máxima	72,5 kV
Tensão Nominal Primária	$69/\sqrt{3}$ kV
Tensão Nominal Secundária	220 Vca
Frequência Nominal	60 Hz
Relação de Transformação	$69.000/\sqrt{3} - 220$ Vca
Classe de Exatidão (Medição)	0,6
Classe de Exatidão (Proteção)	6P
Potência Térmica Nominal	100 VA
Fator Térmico	1,2
Nível Básico de Impulso (NBI)	350 kV
Tensão Suportável 60 Hz (1 min)	140 kV

6.3.3 Características Construtivas

As características construtivas do transformador de potencial estão indicadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Características Construtivas do Transformador de Potencial

Característica	Valor Nominal / Requisito Mínimo
Tipo	Indutivo
Instalação	Externo
Tipo de Isolação Interna	Papel impregnado em óleo ou epóxi sólido
Isolação Externa	Silicone polimérico ou porcelana
Classe de Poluição	Classe IV (pesada)
Caixa de Terminais Secundários	IP54 mínimo
Temperatura de Operação	-40°C a +55°C

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 15 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

6.4 Características Operacionais

6.4.1 Controle e Operação do Religador

A operação do religador deverá ser realizada por meio de controle microprocessado, utilizando um IED (Intelligent Electronic Device), caracterizado como um relé microprocessado multifuncional. Este dispositivo será responsável por atuar no mecanismo de disparo do religador, executando as funções de abertura e fechamento, bem como as operações de religamento automático e bloqueio, conforme a lógica e os ciclos programados. O IED empregado deverá ser devidamente homologado pela CONCESSIONÁRIA.

O religador deve possuir a função “Local/Remoto” disponível no IED, podendo ser configurada pelo fabricante ou configurável pela CONCESSIONÁRIA por meio de lógicas disponíveis no IED.

Na posição “Local” são desabilitados todos os comandos do estado “Remoto”, exceto o comando de “ABRIR”.

O religador deve ser provido de função de bloqueio de disparo de faltas para a terra com intuito de impedir a atuação indevida ao ser realizada uma manobra de retirada do religador de operação para manutenção ou testes. Esta função permite o bloqueio das operações de religamento, muito utilizado em atividades que utilizam trabalhos em Linha Viva.

Devem ser disponibilizadas todas as funções necessárias de medição, controle e proteção, bem como o armazenamento dos registros de eventos e oscilografias, disponibilizando todas as informações via protocolo DNP3.0 e software para análise de eventos e ocorrências.

Os ajustes, programação, parametrização e leitura dos parâmetros de medição, controle e proteção deverão ser acessados via software de interface através de protocolo TELNET e FTP, notebook, sistema SCADA e via IHM, nas condições de operação local e remota.

O sistema deverá permitir pelo menos quatro operações antes do bloqueio. Caso a última unidade de operação executada seja apenas de interrupção, o religador deve ser bloqueado na posição aberta.

As sequências de operações devem ser determinadas de modo a ter somente aberturas instantâneas, somente aberturas retardadas ou uma combinação delas, independentes para faltas fase-fase e fase-terra.

O religador deve rearmar-se automaticamente se a falta desaparecer antes do bloqueio.

O religador automático deve ser equipado com um contador de operações, com a finalidade de monitorar a manutenção e o desgaste dos contatos. Esse contador poderá ser:

- a) Do tipo acumulativo e mecanizado, com indicação visível externamente ao religador, incluindo o registro de operações transitórias; ou
- b) Do tipo não mecanizado, implementado por meio de software, cuja contagem não seja reiniciada após o reset do relé. Os dados deverão ser disponibilizados em sistema de supervisão, permitindo visualização via notebook, protocolo de comunicação SCADA ou interface homem-máquina (IHM).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 16 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

6.4.2 Indicador de Posição de Contatos

O religador deverá possuir indicador mecânico de posição “ABERTO” e “FECHADO”, do tipo refletivo, com elevada visibilidade, permitindo a identificação inequívoca do estado do equipamento a olho nu por observador posicionado ao nível do solo, quando o equipamento estiver instalado no poste.

6.4.3 Transporte e Içamento

Tanto os módulos de interrupção quanto o painel de controle deverão possuir dispositivos adequados para içamento, dimensionados para suportar com segurança o peso próprio do equipamento, permitindo sua movimentação e instalação por meio de guindaste ou muncck.

6.4.4 Aterramento

O ponto de aterramento deverá estar localizado na parte inferior da base de cada módulo de interrupção, assim como no painel de comando, devendo ser equipado com conector apropriado para acomodar condutores de cobre com seção nominal compreendida entre 16 mm² e 120 mm².

6.4.5 Proteção Contra Animais

Os módulos de interrupção devem ser fornecidos com dispositivos de proteção adequados, destinados a evitar contatos acidentais por animais, de forma a minimizar o risco de curtos-circuitos, falhas operacionais e interrupções no sistema elétrico.

6.4.6 Indicador de Conexão

Deve ser marcado no religador as palavras “FONTE” e “CARGA”. No religador devem ser claramente identificados, por meio de marcação indelével, a identificação das fases A – B – C.

6.4.7 Dispositivo Mecânico de Abertura Manual

O religador deve ser equipado com um dispositivo mecânico (alavanca amarela), de operação manual, que permita a abertura feita do nível do solo, através de vara de manobra.

6.4.8 Temperatura

Os religadores devem ser projetados de forma a funcionar em regime contínuo, com corrente nominal circulando, sem que sejam excedidos os limites de elevação de temperatura, sendo que a classe de temperatura mínima dos materiais isolantes para isolação a seco deve ser F (155°C).

6.4.9 Caixa de Controle

A cabine do controle eletrônico deve ser de aço, aço inox ou alumínio, própria para instalação ao tempo, resistente às intempéries, grau de proteção IP54. Internamente ao cubículo de controle, os componentes

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 17 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

eletrônicos deverão estar abrigados em ambiente IP65, com proteção térmica e eletromagnética e ter porta com dispositivo para colocação de cadeado, equipada com ganchos olhais para içamento do conjunto.

A cabine do controle eletrônico deve ser adequada ao funcionamento dos sistemas de controle, proteção, medição, supervisão e automação, com seus acessórios; assim sendo, a cabine do controle eletrônico deve ser construída com paredes duplas em todas as faces (laterais, traseira, frontal e superior), para reduzir os efeitos da radiação solar sobre os dispositivos e equipamentos alojados. Outra solução de isolamento térmico deverá ser apresentada para aprovação, antes do envio da proposta.

Todos os cabos deverão derivar pela parte inferior da cabine do controle eletrônico, através de conectores metálicos, tipo “plug-in”, com anel de fixação móvel e rosca interna ou conectores de fixação.

As baterias devem ficar afastadas de no mínimo 15 mm de qualquer face lateral da cabine do controle eletrônico.

O controle eletrônico deverá ser equipado com dispositivos de proteção contra danos e contra operações indevidas, causadas por surtos. Estes dispositivos devem fazer parte integrante do equipamento e devem existir em todo e qualquer ponto de entrada da caixa do controle (qualquer entrada de cabos).

A cabine do controle eletrônico deve ser fornecida com conector de aterramento estanhado para cabo de cobre de 35 mm² a 120 mm².

A cabine do controle eletrônico não poderá ter furos ou aberturas expostas a entrada de insetos.

O sistema de vedação das portas do controle eletrônico deverá ser projetado para não descolar a borracha em função da pressão da parte fixa e a pressão da borracha deve ser tal que não deve permitir a entrada de insetos.

Na porta de acesso ao controle eletrônico deverá ser instalada uma chave microswitch (fim de curso), com o objetivo de sinalização remota de abertura da cabine de controle, devidamente conectada a um dos contatos de input do relé, previamente reservado.

A cabine de controle eletrônico deve possuir um soquete com lâmpada de 220 Vca ou trilhas de LED para iluminação interna do controle, sendo acionado através de micro-switch (chave fim de curso) quando ocorrer à abertura da porta do controle.

A alimentação externa deve ser em 120/230 Vca e a alimentação interna deve ser CC, gerenciada por um módulo de distribuição de potência.

Deve possuir uma tomada 120/230 Vca com dispositivo de proteção, disponível para plugar notebook.

6.4.10 Características Mínimas do IED

Deve ser do tipo microprocessado, devendo ficar alojado em compartimento à prova de intempéries.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 18 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

A conexão ao religador deve ser por intermédio de cabo de controle multipolar.

Deve ser fornecido, juntamente com o religador um software para operação, ajustes, programação e acesso aos dados de medição, registro de eventos e perfil de carga contemplando: corrente e tensão nas três fases, energias ativa e reativa, potências ativa e reativa, com memória de massa suficiente para armazenar as medidas por um período mínimo de trinta dias consecutivos, a intervalos de quinze minutos. Esse software deve conter código de segurança programável que limite o acesso às funções de programação do controle somente a pessoas autorizadas.

Deve possuir proteção de sobrecorrente de fase, terra e falta sensível a terra com, no mínimo, quatro grupos de ajustes, um normal e pelo menos um alternativo. Cada um deles deverá permitir a programação de todos os ajustes para a proteção de sobrecorrente. O perfil deverá ser selecionado através de operação local ou remota, através de entradas digitais.

Para permitir uma boa flexibilidade de operação e implantação de ajustes no religador, o controle deverá prover uma ampla gama de curvas tempo-corrente (TCC).

O controle deverá prover as funções de pick-up de carga fria para prevenir a operação de abertura do religador devido às correntes de inrush do sistema e, incluir proteções de sub/sobretensão, com opção de restauração automática de carga quando o sistema voltar à condição normal de operação.

Deve ser prevista função para detecção de falta de alta impedância, por exemplo, queda de cabo ao solo.

Devem ser previstas funções para teste da bateria via software, terminais externos ou painel frontal, com sinalização local/remota caso ocorra falha.

O controle deve ser dotado de meios para medição das seguintes grandezas: tensão, corrente, potências ativa, reativa e aparente, energia e componentes simétricas de sequências positiva, negativa e zero para tensão e corrente normais do sistema. Para tal o religador deverá prover as referências de corrente e de tensão .

Deve permitir ainda o registro oscilográfico de tensão e corrente de defeito e o ajuste do intervalo de tempo em que se deseja fazer as medições.

O controle deve fazer a análise de harmônicas e frequência.

O controle deve ter registrador de eventos e perfil de dados, para análise estatística, totalmente configurável.

O relé do controle eletrônico deverá ter 4 (quatro) entradas analógicas independentes de corrente CA (1A), sendo 3 (três) para os sensores de fase e 1 (uma) para o sensor de neutro.

O relé do controle eletrônico deverá ter entradas independentes de CA para os TPs de proteção, sendo 03 do lado fonte e 03 do lado carga tipo LEA (Low-energy analog), sendo que o religador deve possuir, pelo menos, meios de leitura das tensões nas 03 fases do lado fonte.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 19 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Toda fiação proveniente do interior do tanque e/ou caixa do mecanismo deve estar protegida, através do seccionamento dos cabos em plugues adequados e borneiras de interface. O Fabricante deve incluir na proposta desenho indicando detalhes desta fiação e seccionamento.

O controle eletrônico deve disponibilizar através de indicação por LEDs fixos e/ou configuráveis no painel frontal, em português, os seguintes estados conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Configuração dos LEDs do Controle

Função em português	Função em inglês
Estado do Relé e Autotestes	ENABLE
Abertura do Religador por Proteção	TRIP
Religamento Resetado	RECLOSER RESET
Religamento Bloqueado	RECLOSER LOCKOUT
Abertura por Função 50 (A, B e C)	INSTANTANEOUS
Abertura por Função 51 (A, B e C)	PHASE OVERCURRENT
Abertura por função de Neutro (51N)	GND/NEUTRAL OVERCURRENT
Abertura Sequência Negativa (51Q)	NEGATIVE SEQUENCE OVERCURRENT
Abertura sobre/subfrequência (81 U/O)	OVER/UNDER FREQUENCY
Abertura por falha do disjuntor (falha na abertura ou fechamento dos contatos) (50/62BF)	BREAKER FAILURE

Os LEDs que indicam a abertura (TRIP) por função de proteção (fase, neutro e SEF) deverão rearmar automaticamente (efetuar o reset) caso o religador não vá a bloqueio, ou seja, não atinja o término do ciclo de religamento ajustado.

O controle eletrônico deve disponibilizar através de botões configuráveis e de acesso direto no painel frontal, em português, os seguintes comandos conforme Tabela 7.

Tabela 7 – Botões de Acesso Direto do Painel Frontal

Função	Descrição do Comando
ABRIR / FECHAR	Comando de abertura e fechamento manual do religador – (OPEN/CLOSE)
FUNÇÃO LINHA VIVA	Botão utilizado para habilitar/desabilitar a função linha viva
FUNÇÃO MODO CHAVE	Botão utilizado para habilitar/desabilitar modo chave
FUNÇÃO BLOQUEIO/DESBLOQUEIO NEUTRO E SEF	Botão utilizado para bloquear/desbloquear a função de neutro e SEF
FUNÇÃO LOCAL/REMOTO	Botão utilizado para selecionar o modo de realização de comandos no relé

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 20 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Função	Descrição do Comando
FUNÇÃO RELIGAMENTO BLOQUEADO/ DESBLOQUEADO	Botão utilizado para realizar o bloqueio e desbloqueio da função de religamento automático
FUNÇÃO CARGA FRIA	Botão utilizado para bloquear ou desbloquear a função carga fria
FUNÇÃO GRUPO DE AJUSTE (A/B)	Botão utilizado para selecionar o grupo de ajuste do relé, grupo de ajustes A ou B

Ao lado de cada botão de comando deverá existir LEDS indicando o estado da função descrita no botão. O LED aceso indica que a condição descrita no botão é verdadeira. O LED apagado indica que a condição descrita no botão é falsa;

No botão ABRIR/ FECHAR o estado do religador deve estar indicado por LEDS. Um LED será usado para indicar o religador ABERTO e um outro LED para indicar se o religador está FECHADO.

O controle eletrônico deve disponibilizar através de indicação direta dos valores no display do painel frontal, em português, no mínimo as seguintes informações conforme indicado na [Tabela 8](#).

Tabela 8 – Indicações no Display

Item	Descrição
1	Corrente de carga nas fases A, B e C
2	Corrente no neutro
3	Tensões VAB, VBC e VCA (no lado fonte e carga)
4	Frequência
5	Última falta com valores de sobrecorrente
6	Falha de alimentação CA
7	Falha de bateria
8	Falha na haste do polo (quando um ou mais polos não abre ou fecha simultaneamente)

As informações dispostas no display devem ser configuráveis, podendo a CONCESSIONÁRIA adicionar ou remover informações conforme necessidade.

6.4.11 Requisitos de Proteção

Os religadores devem ser automáticos e capazes de interromper e religar o circuito com a sequência de operações de abertura e de fechamento, seguido de rearme ou bloqueio, previamente programada.

Os religadores devem permitir um número mínimo de 4 (quatro) operações até o bloqueio, ou seja, 3 (três) tempos de religamento ajustáveis.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 21 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

O tempo de interrupção (clearing time) dos religadores deve permanecer dentro de uma variação máxima de +/- 10 % ao longo da vida útil.

Os religadores devem rearmar-se automaticamente, se a falha desaparecer antes do bloqueio. A temporização do rearme deverá iniciar após o religamento, desde que a corrente esteja abaixo do valor de pick-up.

Os religadores devem permitir o bloqueio e abertura livre, elétrica e mecânica. Se a corrente de fase ou a corrente de terra alcançar ou exceder o valor mínimo necessário para a abertura, o controle eletrônico deverá primeiramente temporizar, e, em seguida, energizar o atuador magnético. Após a abertura, começará a contagem do tempo ao fim do qual deverá ocorrer o religamento, de acordo com o valor programado através dos ajustes no controle eletrônico.

A corrente mínima de disparo, tanto para faltas entre fases como faltas a terra, deve atender aos valores especificados pela CONCESSIONÁRIA. Estes ajustes devem ser realizados através de teclados, localizados no controle eletrônico e/ou também externamente, através de notebook. A atuação do controle eletrônico, tanto para correntes de curto-circuito entre fases ou fase-terra deve ser necessariamente para 100% do valor ajustado (múltiplo = 1).

A capacidade de interrupção dos religadores deve ser a máxima permitida pelo equipamento para qualquer ajuste do controle eletrônico.

6.4.12 Funções de Proteção Requeridas

O software de parametrização e ajustes de proteção no controle e de operacionalização deverá estar na plataforma Windows, compatível com os sistemas operacionais Windows XP, Windows 7, Windows VISTA ou superior, totalmente em português, de fácil manuseio e entendimento, a ser aprovado durante a análise técnica pela CONCESSIONÁRIA. Os custos deste software deverão estar inclusos no custo total do equipamento constante na proposta original.

Todas as funções abaixo obrigatoriamente deverão ter a opção de ajuste pelo painel frontal e pelo software de ajustes e parametrização, permitindo acesso via IHM, SCADA.

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

- Sobrecorrente (50/51- fase, 50/51N – neutro e SEF);
- Sobrecorrente direcional de fase (67) e neutro (67N);
- Sobre e subfrequência (81 U/O);
- Sobretensão (59) e subtensão (27);
- Religamento automático (79);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 22 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

f) Check de Sincronismo (25)

O controle eletrônico deve possuir no mínimo 4 (quatro) grupos de ajuste. No caso de mudança de um grupo de ajustes para outro, o controle deve possibilitar a alteração automática de todos os ajustes de proteção (fase, neutro, SEF, religamento (função 79) etc.) porém não poderá provocar mudança de estado de quaisquer outras variáveis do relé a não ser as pertinentes à mudança. O software de ajustes deve possibilitar fazer a cópia dos ajustes de um grupo para o outro, permitindo back-ups de alterações.

O controle eletrônico deve possuir, tanto para o sensor de fase como para o sensor de neutro, pelo menos 2 (duas) curvas características tempo x corrente de abertura do tipo "ABERTURA RÁPIDA", 2 (duas) com característica "INSTANTÂNEA" do tipo tempo definido e 3 (três) curvas características do tipo "ABERTURA TEMPORIZADA". O controle eletrônico deve possuir curvas de tempo definido para o sensor de SEF. O número de operações rápidas de fase deve ser independente do número de operações rápidas de neutro.

6.4.13 Requisitos de Automação

O controle deve ser através de relé microprocessado, ter a possibilidade de comunicação via protocolo DNP3.0 serial e Ethernet, ser capaz de sincronizar-se com o servidor de tempo dedicado via protocolo SNTP. O equipamento deverá ter a possibilidade de remapear os pontos digitais e analógicos, ou seja, da lista original de pontos do controle eletrônico, o usuário deverá ter a opção de selecionar os pontos desejados, montando uma lista própria dos pontos a serem enviados ao supervisório da CONCESSIONÁRIA. A transferência de dados deverá estar em conformidade com o protocolo DNP3.0, devendo ser fornecida a documentação do perfil deste protocolo onde conste também a lista de pontos dos objetos do protocolo DNP3.0, assim como o método de mapeamento dos pontos, os quais deverão ser configurados conforme necessidades da CONCESSIONÁRIA.

O protocolo de comunicação TELNET ASCII (item obrigatório) deverá ser embarcado no dispositivo de proteção/controle do religador permitindo o acesso remoto legível para as seguintes ações:

- Acesso remoto para ações de leitura e escrita;
- Acesso sem necessariamente usar o software de aplicação do fornecedor. Por exemplo, acesso ao IED por meio do terminal WINDOWS.

O dispositivo de proteção/controle do religador deverá possuir recursos lógicos disponíveis para permitir implementação de funções lógicas definidas pela CONCESSIONÁRIA, por exemplo, unidades lógicas E, OU, NOT, DETECÇÃO DE BORDAS DE SUBIDA/DESCIDA, FLIP-FLOPS RS, COMPARADORES ANALÓGICOS, VARIÁVEIS COM TEMPORIZAÇÃO. Além disso, as lógicas implementadas pelo fabricante, deverão ser customizáveis, ou seja, a CONCESSIONÁRIA deverá ter a liberdade de modificar alguma função lógica, caso necessário. Por exemplo, a concessionária deverá ter acesso as funções LOCAL/REMOTO, BLOQUEIO/DESBLOQUEIO DE NEUTRO, COMANDOS DE ABRIR E FECHAR o religador.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 23 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Todas as portas de comunicação devem ser embutidas, em hipótese alguma deverão ser utilizados conversores de mídia. O controle eletrônico deve possuir no mínimo cinco (5) portas independentes para comunicação, sendo uma frontal e quatro traseiras, com a seguinte configuração:

- a) Uma (1) porta embutida instalada no painel frontal, padrão USB ou Serial RS232, que servirá para entrada de ajustes, parametrização, aquisição de dados de oscilografia e registros de eventos por computador portátil, utilizando software proprietário do fabricante;
- b) Duas (2) portas Ethernet, com comunicação em rede local padrão IEEE 802.3, possibilidade de topologia em anel, velocidade mínima de 10Mbps, com protocolo TCP/IP ou UDP/IP e interface física com conector tipo RJ45. Estas portas serão destinadas à coleta remota de oscilografia, registros de eventos, entradas e saídas, grandezas elétricas etc., e comunicação via protocolo DNP3.0, de modo simultâneo;
- c) Duas (2) portas Serial RS232 com conector DB9 configuráveis para trabalhar em velocidades entre 9600 kbps e 115200 kbps.

Por meio do protocolo DNP3.0 deverão ser disponibilizados informações de partida de unidades, registro de eventos, oscilografias, entradas digitais, saídas digitais, medidas analógicas de corrente, tensão, potência, frequência, distância de falta em percentual ou quilometro etc.

O tamanho de cada fila de eventos a serem reportados via protocolo DNP3.0 deverá ser maior ou igual a 100 eventos.

Deverá ser fornecida uma tabela de objetos, contendo os objetos suportados bem como as variações, descrições, function codes e qualifier codes, para requisição e resposta.

O equipamento deverá permitir associar um objeto a uma classe.

O período de sincronização de tempo via protocolo deverá ser parametrizável (em minutos) no software de parametrização.

6.4.14 Resistência de Aquecimento

Quando especificado em projeto do fabricante, a caixa de controle deve ser provida de resistência de aquecimento, alimentada em 220 Vca e controlada por um termostato com faixa de operação entre 10 e 120°C. Deve dispor ainda de alarme de queima da resistência de aquecimento, com indicação remota.

6.4.15 Tomada Auxiliar

Na cabine de controle deve ser prevista uma tomada do tipo 2P+T em 120/230 Vca (F-N).

6.4.16 Baterias

As baterias do painel de controle deverão ser do tipo chumbo-acidas.

As baterias a serem fornecidas juntamente com o conjunto deverão, obrigatoriamente, apresentar:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 24 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- a) Gravação do mês/ano de fabricação no corpo de cada bateria, sendo que esta data não poderá ser anterior a seis meses da data de inspeção do lote dos equipamentos;
- b) Garantia total mínima de 02 (dois) anos;
- c) Fornecimento de catálogo original contendo informações técnicas, incluindo curvas de carga e descarga e comportamento com variação de temperatura;
- d) As baterias deverão estar totalmente carregadas, sendo que o tempo entre a data de carga e a data da entrega, não deverá ser superior a 02 meses;
- e) As baterias deverão utilizar conectores de engate rápido tipo FASTON ou tecnicamente equivalente;
- f) No circuito do lado positivo da bateria deve ser instalado disjuntor para proteção, segurança e chaveamento;
- g) A bateria deve suportar, pelo menos, 8 horas de autonomia, considerando todo o conjunto controle, comando e comunicação.

7 INSPEÇÕES E ENSAIOS

7.1 Ensaios

Os ensaios exigidos nessa especificação devem ser realizados conforme orientações da IEC 62271-111.

7.1.1 Ensaios de Tipo

Estes ensaios devem ser realizados com a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do religador, para atender à aplicação prevista. São, por isso mesmo, de natureza tal que não precisam ser repetidos, a menos que haja modificação de materiais ou de construção do religador que possa vir a modificar o seu desempenho.

Entende-se por modificação de projeto do religador, para os objetivos desta especificação, qualquer variação construtiva ou de tecnologia que possa influir diretamente no desempenho elétrico ou mecânico. Os ensaios de tipo previstos por esta especificação são:

- a) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial sob chuva;
- b) Ensaio de tensão suportável a impulso atmosférico (NBI);
- c) Ensaio de elevação de temperatura;
- d) Ensaio de corrente suportável de curta duração;
- e) Ensaio de corrente suportável de pico;
- f) Ensaio de interrupção de corrente de carga de cabo;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 25 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- g) Ensaio de interrupção de corrente de linha em vazio;
- h) Ensaio de capacidade de estabelecimento de corrente;
- i) Ensaio de interrupção de curto-circuito;
- j) Ensaio do fator do primeiro polo a abrir;
- k) Ensaios de interrupção em baixa corrente;
- l) Ensaio de operação mecânica sob temperaturas extremas;
- m) Capacidade de suportabilidade a surtos – unidade de controle;
- n) Ensaio de surto oscilatório e transitório rápido.

7.1.2 Ensaios de Rotina

Estes ensaios devem obrigatoriamente ser realizados pelo fabricante em cada unidade produzida. Os ensaios de rotina previstos por esta especificação são:

- a) Inspeção visual;
- b) Verificação dimensional;
- c) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial (a seco);
- d) Ensaio de resistência elétrica do circuito principal;
- e) Ensaio de corrente mínima de disparo (fase e terra);
- f) Ensaio de descarga parcial;
- g) Ensaio de curvas tempo-corrente.

7.1.3 Ensaios de Recebimento

Estes ensaios constituem-se de ensaios de rotina, feitos de acordo com o plano de amostragem da Tabela 9, com a finalidade de demonstrar a integridade dos religadores. Os ensaios e verificações de recebimento solicitados por esta especificação são:

- a) Inspeção visual;
- b) Verificação dimensional;
- c) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial (a seco);
- d) Ensaio de resistência elétrica do circuito principal;
- e) Ensaio de corrente mínima de disparo (fase e terra);
- f) Ensaio de descarga parcial;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 26 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- g) Ensaio de curvas tempo-corrente;
- h) Ensaio de galvanização das ferragens:
- Aderência da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7398;
 - Espessura da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7399;
 - Uniformidade da camada de zinco, conforme ABNT NBR 7400.

7.2 Plano de Amostragem

As amostras devem estar de acordo com a ABNT NBR 5426 e com a Tabela 9.

Tabela 9 – Plano de Amostragem para os Ensaios de Recebimento

Amostragem Simples - Normal			
Nível de Inspeção S3 NQA 4,0 %			
Tamanho do Lote	Tamanho da Amostra	Ac	Re
Até 150	8	0	1
151 a 500	8	0	1
501 a 1.200	8	0	1

Fonte: ABNT NBR 5426 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos.

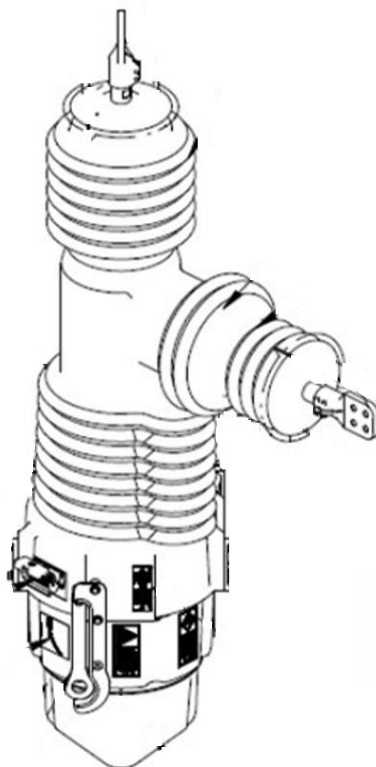
Nota 3: Significados das abreviaturas:

- NQA – Nível de Qualidade Aceitável.
- Ac – Aceitável, número de unidades defeituosas, que ainda permite aceitar o lote.
- Re – Rejeitável, número de unidades defeituosas, que implica na rejeição do lote.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 27 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

8 DESENHOS

Desenho 1 – Módulo de Interrupção Monofásico - Religador 72,5 kV



Nota 4: Desenho apenas ilustrativo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 28 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

9 CÓDIGOS PADRONIZADOS

Tabela 10 – Códigos e Descrições Padronizadas

ITEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	101120000	CONJ RELIG 3x1F 72,5KV 1200A 31,5KA PDE	CONJUNTO RELIGADOR AUTOMATICO COMPLETO; NUMERO FASES: COMPOSTO POR 03 MODULOS MONOFASICOS; USO: EXTERNO; APLICACAO: LINHA DE DISTRIBUICAO; INSTALACAO: POSTE CIRCULAR OU RETANGULAR; CLASSE TENSAO: 72,5 KV; TENSAO NOMINAL: 69 KV; CORRENTE NOMINAL: 1200 A; CAPACIDADE DE INTERRUPCAO: 31,5 KA; NIVEL BASICO DE IMPULSO-NBI: 350 KV; FREQUENCIA: 60 HZ; CICLO DE OPERACAO: 0 - 0,5s - CO - 2s - CO - 5 S -CO (PROGRAMAVEL); MEIO DE EXTINCAO DO ARCO: VACUO; ISOLAMENTO: MATERIAL POLIMERICO; MECANISMO ACIONAMENTO: ATUADOR MAGNETICO; FORNECIDO COMPLETO: COM SUPORTE DE FIXAÇÃO, CONTROLE (RELE MICROPROCESSADO) COM SUPORTE DE FIXAÇÃO E ACESSORIOS, TRANSFORMADOR DE POTENCIAL COM SUPORTE E DEMAIS ACESSORIOS; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00328.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL PADRAO EQUATORIAL (COMPRA LIBERADA) - PDE; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 29 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 11 – Tabela de Códigos Exclusivos de Manutenção

ITEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
1	101120001	RELIG 1F 72,5KV 1200A 31,5KA MNT	RELIGADOR AUTOMATICO; NUMERO FASES: MODULO MONOFASICO; USO: EXTERNO; APLICACAO: LINHA DE DISTRIBUICAO; INSTALACAO: POSTE CIRCULAR OU RETANGULAR; CLASSE TENSAO: 72,5 KV; TENSAO NOMINAL: 69 KV; CORRENTE NOMINAL: 1200 A; CAPACIDADE DE INTERRUPCAO: 31,5 KA; NIVEL BASICO DE IMPULSO-NBI: 350 KV; FREQUENCIA: 60 HZ; CICLO DE OPERACAO: 0 - 0,5s - CO - 2s - CO - 5 S -CO (PROGRAMAVEL); MEIO DE EXTINCAO DO ARCO: VACUO; ISOLAMENTO: MATERIAL POLIMERICO; MECANISMO ACIONAMENTO: ATUADOR MAGNETICO; FORNECIDO: COM SUPORTE DE FIXAÇÃO; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00328.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENCAO (COMPRA PARA MANUTENCAO) - MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA
2	101310203	PAINEL DE CONTROLE RELIGADOR 72,5KV MNT	PAINEL DE CONTROLE RELIGADOR 72,5KV, TENSAO DE ALIMENTACAO: 120/230 VCA BIVOLT; TENSÃO INTERNA DO SISTEMA 125 VCC; AUTONOMIA MINIMA: 8 HORAS; BANCO DE BATERIAS: 2 BATERIAS DE CHUMBO ACIDA 12 VCC; PROTECAO CONTRA SURTOS: SIM; FORNECIDO COM: SUPORTE DE FIXACAO; CABOS E DEMAIS ACESSORIOS; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00328.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENCAO (COMPRA PARA MANUTENCAO) - MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 30 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ITEM	CÓDIGO	TEXTO BREVE	TEXTO COMPLETO
3	102230051	TP IND 72,5KV 100VA EXT MNT	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL; TIPO: INDUTIVO; FUNCAO: ALIMENTACAO DE EQUIPAMENTO; INSTALACAO: EXTERNO; CLASSE TENSAO: 72,5 KV; TENSAO PRIMARIA NOMINAL: 69/.3KV; TENSAO SECUNDARIA NOMINAL: 220V; RESFRIAMENTO: NATURAL; RELACAO TRANSFORMACAO NOMINAL: 350:1; RELACAO TENSAO: (69/.3)KV/220V; FREQUENCIA NOMINAL: 60HZ; GRUPO DE LIGACAO: G2; LIGACAO: FASE-TERRA; NIVEL BASICO IMPULSO-NBI: 350KV; POTENCIA TERMICA NOMINAL: 100VA; NUMERO DE ENROLAMENTOS SECUNDARIOS: 1 ; NORMAS / ESPECIFICACOES TECNICAS APLICAVEIS: ET.00328.EQTL; STATUS MATERIAL: MATERIAL DE USO EXCLUSIVO DA MANUTENCAO (COMPRA PARA MANUTENCAO) - MNT; SUBSTITUTO: NAO APLICAVEL - NA.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 32 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo II - Folhas de Dados e Características Garantidas

 ANEXO II - FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS ET.00328.EQTL - Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição Revisão 00 - 2026				
DISTRIBUIDORA				
FORNECEDOR				
PEDIDO DE COMPRA				
CÓDIGO FORNECEDOR				
CÓDIGO				
DESCRIÇÃO BREVE				
QUANTIDADE				
NORMAS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	ESPECIFICADO	GARANTIDO
1	Modulo de Interrupção Monofásico			
1.1	Instalação	-	Externo	
1.2	Classe de Tensão do Sistema	kV	72,5	
1.3	Tensão Nominal do Equipamento	kV	69/√3	
1.4	Frequência Nominal	Hz	60	
1.5	Nível Básico de Impulso (NBI)	kV	350	
1.6	Tensão Suportável 60 Hz (1 min)	kV	160	
1.7	Corrente Nominal	A	1200	
1.8	Corrente Suportável de Curta Duração (3s)	kA	31,5	
1.9	Corrente de Interrupção Simétrica	kA	31,5	
1.10	Corrente de Fechamento	kA	31,5	
1.11	Classe de Isolação Externa	-	Polimérica	
1.12	Meio de Interrupção	-	Vácuo	
1.13	Meio Isolante	-	Dielétrico sólido em resina epóxi, revestido em silicone polimérico	
1.14	Tipo de Operação	-	Trifásica	
1.15	Classe de Poluição	-	Pesada (Classe IV recomendada)	
1.16	Grau de Proteção do Mecanismo	-	IPX6 (mínimo)	
1.17	Sensores de Corrente	-	TC 2000:1	
1.18	Sensores de Tensão	-	TP 15000:1 (SENSOR CAPACITIVO)	
1.19	Mínimo de Operações	Und	10.000	
1.20	Bloqueio Mecânico	-	Sim	
1.21	Indicador de Posição com a Indicação Visual de ABERTO/FECHADO	-	Sim	
1.22	Terminais de AT	-	Cobre estanhado, 4 furos NEMA	
1.23	Estrutura Metálica de Fixação	-	Aço carbono estrutural galvanizado a quente	
1.24	Possui Meios de Içamento	-	Sim	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 33 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

1.25	Possui Dispositivo Externo para Trip Manual	-	Sim	
1.26	Possui Indicador Mecânico de Posição "ABERTO" e "FECHADO"	-	Sim	
1.27	Possui Ponto para Conexão de Cabo de Aterramento de 16 a 120 mm²	-	Sim	
2 PAINEL DE CONTROLE				
2.1	Número de Fases	-	Monofásico	
2.2	Tensão de Alimentação CA	Vca	220 Vca	
2.3	Frequência Nominal	Hz	60	
2.4	Tensão Interna do Sistema	Vcc	125	
2.5	Banco de Baterias	-	2 baterias chumbo-ácido 12 Vcc (mín. 65 Ah)	
2.6	Autonomia Mínima	Horas	8	
2.7	Proteção Contra Surtos	-	Sim	
2.8	Grau de Proteção	-	IP54	
2.9	Possui prensa cabos metálicos	-	Sim	
2.10	Estrutura Metálica de Fixação	-	Aço carbono estrutural galvanizado a quente	
3 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL				
3.1	Tipo		Indutivo	
3.2	Instalação		Externo	
3.3	Classe de Tensão Máxima	kV	72,5	
3.4	Tensão Nominal Primária	kV	69/√3	
3.5	Tensão Nominal Secundária	Vca	220	
3.6	Frequência Nominal	Hz	60	
3.7	Relação de Transformação	Vca	69.000/√3 - 220	
3.8	Classe de Exatidão (Medição)	-	0,6	
3.9	Classe de Exatidão (Proteção)	-	6P	
3.10	Potência Térmica Nominal	VA	100	
3.11	Fator Térmico	-	1,2	
3.12	Nível Básico de Impulso (NBI)	kV	350	
3.13	Tensão Suportável 60 Hz (1 min)	kV	140	
3.14	Tipo de Isolação Interna	-	Papel impregnado em óleo ou epóxi sólido	
3.15	Isolação Externa	-	Silicone polimérico ou porcelana	
3.16	Classe de Poluição	-	Classe IV (pesada)	
3.17	Caixa de Terminais Secundários	-	IP54 mínimo	
3.18	Estrutura metálica de Fixação	-	Aço carbono estrutural galvanizado a quente	
4 GARANTIA				
4.1	Garantia do Conjunto	meses	36	
4.2	Garantia do Controle	meses	60	

Nota 6: Folha de Dados e Características Garantidas disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 34 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo III - Quadro de Desvios Técnicos e Exceções

		ANEXO III - DECLARAÇÃO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES ET.00328.EQTL - Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição Revisão 00 - 2026	
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			

Nota 7: Quadro de desvios técnicos e exceções disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo junto a norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Homologado em: 08/07/2026	Página: 35 de 36
Título: Religador 72,5 kV para Linhas de Distribuição		ET.00328.EQTL	Revisão: 00
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA (Elaboração / Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	02/07/2026		Emissão Inicial	Márcio de Oliveira Mendes

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Márcio de Oliveira Mendes – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Karlyson Caio Bottentuit Gomes – Gerência Corporativa de Automação

REVISOR (ES)

Fabrcio Luis Silva – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

RELIGADOR 72,5 KV PARA LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO

GRUPO
equatorial

