



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 1 de 41

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS:

Na aplicação deste descritivo é necessário consultar:

- NBR – Norma Brasileira;
- ANSI - American National Standards Institute;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- BS – British Standard.

As normas acima citadas não excluem outras reconhecidas, desde que estas prescrevam qualidade igual ou superior em relação às acima mencionadas e que o proponente cite em sua resposta as normas aplicadas e que estas não sejam conflitantes com a presente especificação. Esta ET.COCEL prevalecerá sobre o que conflitar com as normas supracitadas.

OBJETIVO

Estabelecer os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de religadores automáticos tripolares de classe 15 e 36 kV, para instalação externa na rede de distribuição ou em subestações, compostos de mecanismo de abertura e fechamento baseado em atuador magnético, mecanismo de interrupção a vácuo, meio isolante em material polimérico e gabinete com controle eletrônico e relé microprocessado, a ser instalado na rede de distribuição aérea da Companhia Campolarguense de Energia – COCEL.

REQUISITOS GERAIS

2. REQUISITOS E DEFINIÇÕES:

Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da encomenda, todas deverão possuir o mesmo projeto e ser essencialmente igual com todas as peças correspondentes intercambiáveis. O projeto deve sempre permitir fácil manutenção, conserto e substituição de peças.

Os materiais e/ou equipamentos abrangidos por esta Especificação deverão ser adequados para operar a uma altitude de até 1.000 metros, em clima tropical, com temperatura ambiente de -15 °C até 60 °C, com média diária anual de 30 ° C, umidade relativa até 99 %, precipitação pluviométrica média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, sendo que os materiais / equipamentos ficarão expostos ao sol, chuva e poeira.

2.1. Normas técnicas

Para projeto, seleção de matéria prima, fabricação, controle de qualidade, ensaios e inspeção dos materiais/equipamentos, deverão ser seguidas as exigências contidas nesta Especificação e, desde que não estejam em conflito, as últimas revisões das normas abaixo relacionadas:

- (1) NBR – Norma Brasileira
- (2) ANSI - American National Standards Institute
- (3) IEC - International Electrotechnical Commission
- (4) IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
- (5) NEMA - National Electrical Manufacturers Association



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 2 de 41

- (6) ASTM - American Society for Testing and Materials
- (7) ASME - American Society of Mechanical Engineers
- (8) ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- (9) BS – British Standard

As normas acima mencionadas pretendem apenas ser descritivas e não restritivas e não excluem outras reconhecidas, desde que assegurem qualidade igual ou superior, e que o Fabricante cite em sua Proposta e anexe ao documento às cópias das normas alternativas aplicáveis ou parte delas.

Ademais, o fabricante deverá possuir ficha técnica aprovada na concessionária acessada Companhia Paranaense de Energia – COPEL para fornecimento do equipamento descrito nesta especificação, considerando que os padrões de montagem e as características elétricas entre as redes de Distribuição das duas concessionárias guardam estreita relação entre si.

2.2. Manuais técnicos e desenhos

As unidades do Sistema Internacional de Unidades serão usadas para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, unidades das grandezas medidas pelo controle eletrônico, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais. Qualquer valor indicado, por conveniência, em outro sistema de unidade, deverá também ser expresso em unidades do Sistema Internacional de Unidades (para efeito de conversão considera-se nestas Especificações 1 kgf = 10 N). Todas e quaisquer instruções escritas apresentadas pelo Fabricante, tais como: manuais, cartas, artigos, catálogos e dizeres em desenhos, deverão ser redigidos no idioma português.

O Fabricante deve remeter, através de via impressa e mídia digital, os Manuais de Instruções Técnicas e de Manutenção atualizados, sendo entregue 1 (uma) via com cada religador. Estes manuais devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Instruções completas cobrindo descrição de funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, manutenção do religador em questão;
- b) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de referência, número de catálogo, quantidade usada e identificação no desenho. No caso de peças sobressalentes constituídas por um conjunto de componentes, este deverá ser claramente identificado;
- c) Guia de manutenção com os principais defeitos que possam ocorrer, causas prováveis e metodologia para localização dos componentes danificados quando for o caso;
- d) Descrição completa de todas as partes dos circuitos eletrônicos, incluindo procedimentos de calibração e ajustes (possíveis) de todas as funções do controle eletrônico;
- e) "Layout" de localização de componentes e pontos de teste na placa de circuito impresso;
- f) Diagramas esquemáticos legíveis de todos os circuitos eletrônicos e elétricos;
- g) Desenhos completos do religador;
- h) Descrição detalhada do protocolo de comunicação utilizado de modo a permitir a elaboração de software aplicativo;
- i) Manual detalhado com os esquemas lógicos de proteção, controle e comando;
- j) Manual detalhado das funções de proteção, software de parametrização e ajustes.

Todos os desenhos e tabelas deverão ser confeccionados nos formatos padronizados pela norma ABNT NBR 5984, obedecendo sempre as seguintes espessuras mínimas de traços e tamanhos mínimos de letras conforme abaixo:

- a) Desenho do contorno do religador, indicando a localização de todos os acessórios com as respectivas dimensões;
- b) Desenhos detalhados das buchas, colunas de isoladores, pára-raios e dos conectores externos (de linha e de aterramento) com todas as dimensões necessárias para a montagem ou substituição destes componentes;
- c) Desenho construtivo e esquema funcional do mecanismo de operação, mancais, articulações, transmissões, etc;
- d) Desenhos de detalhes e componentes da cabine do controle eletrônico com dimensões e cotas nas vistas frontal, superior e lateral, e esquemas funcionais e de ligação dos circuitos de controle;
- e) Desenhos dos diagramas de fiação dos dispositivos de potencial e esquema das ligações dos transformadores de corrente;
- f) Desenho das placas de identificação do tanque e/ou caixa do mecanismo do religador e do controle eletrônico;
- g) Desenho detalhado mostrando todas as interligações com o tanque e/ou caixa do mecanismo, destacando os plugues;
- h) Desenho das estruturas suportes, incluindo as dimensões e pontos de fixação;
- i) Desenho com a vista explodida do conjunto eletromecânico e acessórios.

2.3. Garantia

Todos os religadores e seus acessórios, mesmo que não sejam de sua fabricação, serão garantidos pelo Fabricante/Fornecedor contra falhas ou defeitos de materiais e mão-de-obra durante o período de 60 (sessenta) meses a partir da data de entrega no almoxarifado do contratante.

O fabricante/fornecedor terá um prazo de 30 dias corridos a partir da notificação de defeito para efetuar os necessários reparos, correções, reformas, reconstruções, substituição de partes ou de todo o equipamento no local de sua instalação, deixando-o completamente operacional e sem qualquer restrição. Em caso de descumprimento do prazo para eliminação do(s) defeito(s) relatado(s) na notificação, o fornecedor fica sujeito à multa de 10% (dez por cento) do preço de aquisição do equipamento completo, por equipamento avariado e por mês de atraso.

Todas as despesas com materiais, transporte, mão de obra, ensaios, estadias, deslocamentos, desembaraços aduaneiros, impostos, taxas, ou qualquer outra decorrente e necessária à manutenção, são de responsabilidade do fornecedor.

Quando realizada qualquer manutenção no período de garantia, o fornecedor deverá apresentar um relatório contendo o(s) número(s) de série do(s) equipamento(s), o defeito identificado e suas causas, as soluções aplicadas e eventuais partes substituídas.

Quando a manutenção implicar na substituição de qualquer parte componente do equipamento, o prazo de garantia para a(s) parte(s) substituída será renovado para um novo período de 60 (sessenta) meses a partir da data de liberação do equipamento com defeito.

A COCEL reserva-se o direito de, a qualquer tempo, rejeitar todo o lote e solicitar sua substituição, se o defeito constatado for decorrente de falha de fabricação ou erro de projeto, independente da ocorrência do mesmo defeito em todos os religadores, tal que comprometa o desempenho operacional de todas as unidades do lote.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 4 de 41

3. REQUISITOS CONSTRUTIVOS DO RELIGADOR E MECANISMO:

O religador deverá ser tripolar, automático, apropriado para instalação em poste, com grau de proteção IP 53. Deverá possuir mecanismo de abertura/fechamento baseado em atuador magnético, mecanismo de interrupção a vácuo, isoladores de material polimérico e controle eletrônico microprocessado com cabine específica em aço ou alumínio.

O religador deve ser fornecido com todas as ferramentas e acessórios necessários para sua instalação, operação, manutenção, ajustes e testes, verificação de eventos e ocorrências, incluindo softwares de ajustes e de parametrização, captura e tratamento dos dados coletados do controle eletrônico, bem como cabos de interligação e acessórios para fixação, se necessário.

3.1. Alimentação

O controle eletrônico deverá ter entrada analógica independente de tensão 127 VCA (F-N) para a fonte de alimentação (UPS) e demais componentes.

O conjunto de baterias utilizado para alimentação do controle eletrônico deverá ser do tipo selada para tecnologias Pb ácido ou gel, ou íons de Lítio (baterias de estado sólido), com saída do conjunto de baterias em 24 VDC (duas de 12 VDC) tensão nominal. O conjunto de baterias deverá ser devidamente fixado dentro da caixa do controle, para evitar o deslocamento durante o transporte.

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

- 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 um ano;
- c) Fornecimento de catálogo original contendo informações técnica, 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 03 (três) meses.

As baterias deverão, obrigatoriamente, utilizar conectores FASTON.

No circuito lado positivo da bateria deve ser instalado fusível (automotivo) para proteção, segurança e chaveamento.

A fonte de alimentação (USP) com entrada universal de 90 a 230 VCA e 120 a 340 VCC, tensão de saída 27,6 VCC e correntes de saída 1 (corrente de ajustável até 3A) e na saída 2 (corrente ajustável até 1,2 A).

A USP deverá possuir como funcionalidades mínimas o controle de corrente, com limite superior de 10 % à capacidade nominal da bateria em regime de equalização e alarme de auto-supervisão com contato de saída ligado na UTR que atue sob as seguintes condições:

- a) Falta de CA na alimentação (essa indicação deverá ser temporizada);
- b) Tensão na bateria acima de 29 V;
- c) Tensão na bateria abaixo de 22 V.

Quando a bateria atingir o nível de 19 V a fonte de alimentação (ou outro dispositivo) deverá atuar um contato de alarme e seccionar a bateria do sistema de alimentação com o fim de preservá-la.

3.2. Cabine do controle eletrônico

Como o religador será instalado ao tempo, sob incidência direta da radiação solar, a cabine do controle eletrônico deve proporcionar toda proteção térmica e eletromagnética necessária para o



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 5 de 41

adequado funcionamento do circuito eletrônico e seus acessórios, assim sendo, a cabine do controle eletrônico deve ser construída em aço alumínio, com espessura mínima de 2 mm, com grau de proteção IP 53, com paredes duplas em todas as faces (laterais, traseira, frontal e superior) e pintadas conforme esta especificação. A parede dupla deve ser também em aço alumínio da mesma espessura que a parede da cabine.

A cabine do controle eletrônico deve ter porta com fecho tipo manopla com dispositivo para colocação de cadeado. A porta externa do controle eletrônico deve possuir no lado interno um dispositivo para ser fixado/colocado pelo fabricante uma cópia impressa do diagrama unifilar do controle e uma cópia do CD do software de programação.

O controle eletrônico deve possuir um soquete com **lâmpada LED 127 VCA** para iluminação interna do controle, sendo acionado através de microswitch (chave de fim de curso) quando da abertura da porta do controle.

O controle eletrônico deve possuir uma **tomada 127 VCA** com dispositivo de proteção, disponível para alimentar um **notebook**.

Na cabine de controle eletrônico deve ser instalado um **aquecedor regulado por termostato**. A temperatura interna da cabine de controle eletrônico deverá ser mantida em uma faixa conveniente ao bom desempenho dos componentes e de forma a evitar oxidação e formação de mofo. No tanque e/ou mecanismo de operação também deve haver aquecedor. O resistor de aquecimento regulado por termostato deverá permitir ajuste na faixa de 0 a 60 °C, tanto para cabine de controle eletrônico como a do mecanismo. O valor da resistência de aquecimento deverá ser compatível com o tamanho da cabine utilizada. A alimentação dos aquecedores deve ser 127 VCA.

A disposição dos componentes dentro da cabine do controle eletrônico deve permitir fácil acesso em caso de manutenções. A fixação do relé micro processado deve ser feita em um painel móvel dentro da caixa do controle eletrônico. Na parte frontal do painel móvel devem aparecer somente os botões das chaves de comando, tomada de tensão auxiliar, display, teclas do relé micro processado. Não deverá ser fixado na parte traseira do painel móvel, além do relé microprocessado, nenhum outro dispositivo do controle eletrônico, tais como fontes, conversores de tensão e Fonte de alimentação (USP), os quais devem ser fixados dentro da cabine do controle eletrônico.

A cabine do controle eletrônico deve possuir espaço interno reservado para a acomodação de modem, radio ou conversor de meio.

Os cabos umbilicais deverão derivar pela parte inferior da cabine do controle eletrônico, através de conectores metálicos, tipo “plug-in macho”.

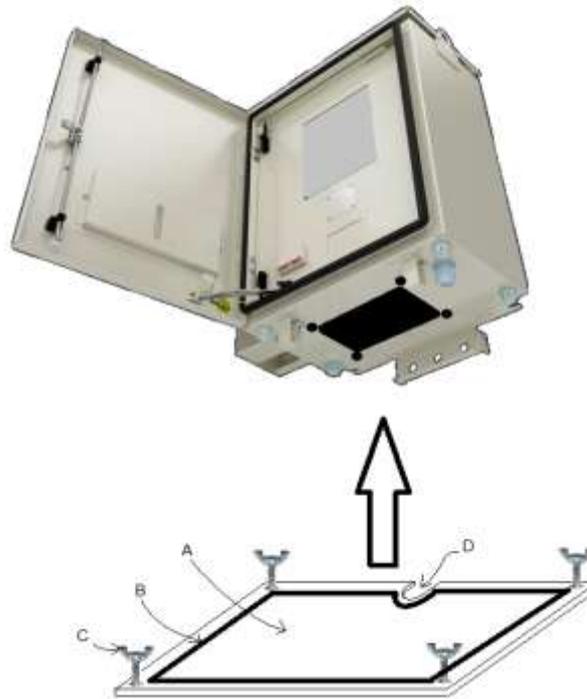
A cabine do controle eletrônico deve ter na sua parte inferior uma abertura com chapa (de material que possa ser perfurado em campo) para previsão de cablagem. com dimensões mínima de 250 mm x 150 mm, conforme figura a seguir:

Tampa removível: para fechamento da abertura na parte “inferior” da caixa.

Deverá possuir vedação emborrachada;

Deverá possuir parafusos fixados na tampa de modo que possível posicionar a tampa pela parte externa e fixa-la pela parte interna da caixa através de porca “borboleta”.

A tampa deverá possuir um “rasgo arredondado” de modo que quando a tampa estiver fixada a caixa de controle, proporcione uma abertura em forma de semicírculo com raio de 10 mm, para instalação de fibra ótica através dela.



A cabine do controle eletrônico deverá possuir 4 (quatro) sapatas de apoio que permitam manter o controle firmemente apoiado sem condições de tombamento por ocasião do transporte, instalação ou armazenamento, de forma a proteger os conectores "fêmeas" localizados na parte inferior.

A cabine do controle eletrônico deverá possuir alças na parte superior, devidamente robustas e dimensionadas, para içamento.

A cabine do controle eletrônico deve ser fornecida com conector de aterramento estanhado para cabo de cobre de 16 mm² a 70 mm².

O painel móvel interno deve se deslocar no mínimo 135° em relação à posição fechado, para possibilitar acesso da equipe de manutenção às partes internas da caixa de controle. Todas as portas de acesso ao controle eletrônico e, se for o caso, ao mecanismo, deve estar ligado eletricamente à cabine através de cordoalhas adequadas, para garantir um perfeito aterramento.

Todas as portas de acesso ao controle eletrônico, externa e interna, deverão possuir travas de movimento na posição aberta.

O sistema de vedação das portas do controle eletrônico deverá ser projetado para não descolar a borracha em função da pressão da parte fixa (prever canaletas para a borracha de vedação).

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

Os circuitos contidos no módulo de controle (circuito principal e auxiliares) deverão ser protegidos por Dispositivo de Proteção contra Surto – DPS classe I para tensão nominal 127 VCA, contendo as características técnicas I_{max} 60 kA, I_n 30 kA, I_{imp} 12,5 kA, U_p menor ou igual 1,2 kV.

3.3. Tanque e/ou caixa do mecanismo



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 7 de 41

O tanque e ou caixa do mecanismo deverá ser em aço ou alumínio, com espessura mínima de 5 mm, para não se deformarem ou vibrarem em condições normais de transporte e operação.

Deverá ser provido de tampa removível para acesso e manutenção aos seus componentes internos. Tanto a tampa quanto o tanque e/ou caixa do mecanismo deverão ser fabricados de maneira a não permitir o acúmulo de água ou penetração de umidade e poeira, com grau de proteção de IP 53. Todas as juntas e emendas devem ser cuidadosamente soldadas, de tal maneira que o tanque e/ou caixa do mecanismo seja a prova de intempérie, e que não haja, mesmo sob a pressão nominal de operação.

Quanto ao transporte e instalação, quando o tanque e/ou caixa do mecanismo não permitir o apoio do religador no solo em condições de estabilidade, deverão ser soldados ao quatro suportes (sapatas) de apoio que permitam manter o religador firmemente apoiado, sem condições de tombamento por ocasião do transporte, instalação ou armazenamento. O tanque e/ou caixa do mecanismo deverá, ainda, possuir um dispositivo que permita a fixação do controle eletrônico durante o transporte e/ou armazenamento e ser equipado com ganchos olhais para içar o conjunto através do cabo de aço. O cabo de aço não deverá tocar as buchas quando içado por caminhão.

O tanque e/ou caixa do mecanismo do religador deverá ser equipado com dispositivo mecânico (alavanca amarela), de fácil acesso, para operação através de vara de manobra, de abertura e bloqueio de fechamento, mesmo estando o equipamento sem suas fontes auxiliares de alimentação. Próximo à alavanca amarela, deverá ser marcado no tanque e/ou caixa do mecanismo por meio de marcação indelével a palavra “ABRIR”, na posição acionada.

No tanque e/ou caixa do mecanismo do religador deverá ser claramente identificado, por meio de marcação indelével, a identificação do lado “FONTE” e lado “CARGA”. Ele deverá possuir um contador de operações mecânico, e registrar o número total de aberturas. Os condutores de alimentação de corrente contínua CC devem ser nas cores vermelho para positivo “+”, preto para negativo “-”.

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 de luva em PVC CRISTAL.

3.4. Pintura

O Fabricante deverá apresentar, com a proposta, descrição detalhada do sistema de pintura de alto desempenho a ser adotado.

A descrição deverá englobar métodos de limpeza da chapa, pintura base, acabamento, métodos de secagem e aplicação das tintas, etc. Deverá ser aplicada tinta a pó a base de resina poliéster ou híbrida de epóxi - poliéster, por processo eletrostático, na cor cinza-claro notação Munsell N 6.5, com espessura mínima de película seca de 80 micros.

3.5. Galvanização

As peças galvanizadas devem ser totalmente revestidas com zinco pelo processo de imersão à quente, conforme ABNT NBR 6323 e 7414 e/ou ASTM. A espessura mínima do revestimento deve ser de 86 micros.

3.6. Placas de identificação

Cada religador deve possuir duas placas de identificação em aço inoxidável, uma fixada ao tanque e/ou caixa do mecanismo do religador, e a outra, deve ser instalada na cabine do controle eletrônico e deverão estar fixadas através de parafuso ou rebite.

Os dizeres devem ser gravados em baixo relevo com fundo dos caracteres na cor preta.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 8 de 41

Todas as informações constantes na(s) placa(s) devem ser escritas em português e obedecer ao Sistema Internacional de Unidades.

As placas de identificação devem conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) As palavras RELIGADOR AUTOMÁTICO;
- b) Nome do fabricante;
- c) Tipo ou modelo;
- d) Número de série;
- e) Tensão máxima do equipamento, em kV;
- f) Corrente nominal, em Ampères;
- g) Capacidade de interrupção nominal, em kA;
- h) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;
- i) Mês e ano de fabricação;
- j) Massa em kg;
- k) Frequência nominal;
- l) Número da Ordem de Compra;
- m) Tipo ou modelo do controle eletrônico;
- n) Relações dos TC's de Proteção;
- o) Relações dos Sensores de Tensão;
- p) Sequência de Operação.

3.7. Buchas

O religador deverá possuir buchas poliméricas, fabricadas em material polimérico, em EPOXI, EPDM ou Borracha de Silicone, conforme compatibilidade com o projeto do equipamento e tipo de isolante utilizado no mecanismo do religador.

3.8. Meio isolante

O meio isolante no tanque deverá ser a vácuo.

3.9. Estrutura suporte e acessórios

O Fabricante deverá fornecer e incluir no preço do religador a estrutura suporte do religador (mecanismo e do controle eletrônico) para montagem em poste, incluindo os parafusos de aço galvanizado a fogo M16, de tal modo que, se adapte aos postes padrão.

A estrutura suporte deve ser em aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado.

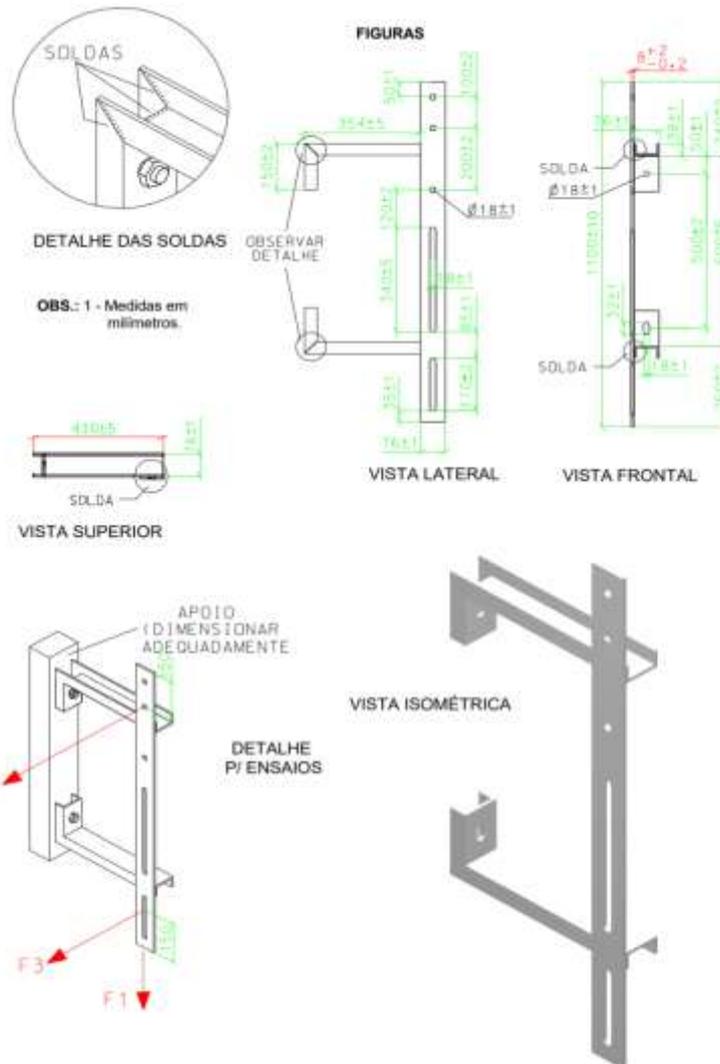
A estrutura suporte deve ser totalmente revestida com zinco pelo processo de imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323. A espessura mínima do revestimento deve ser de 86 micrometros.

A estrutura suporte deve ter as superfícies lisas, contínuas e uniformes, evitando-se saliências pontiagudas e arestas cortantes ou outras imperfeições. A estrutura suporte deve ser projetada para suportar o impacto das forças de operação sem que haja vibração excessiva.

Todas as juntas e emendas devem ser cuidadosamente soldadas, de tal maneira que a estrutura de fixação seja a prova de intempérie.

A estrutura suporte para caixa de controle eletrônico deverá ser conforme figura abaixo.

- a) Para fixação do suporte nos postes, deverão ser fornecidas 02 (duas) cintas para poste duplo T, cujas medidas deverão ser $A = 305$ mm e $B = 95$ mm, por religador.



3.10. Mecanismo de abertura/fechamento

O religador automático deverá ser tripolar, com mecanismo de abertura/fechamento através de um atuador magnético para os três polos ou com atuadores magnéticos independentes em cada polo. O mecanismo de operação deve indicar claramente a situação do religador através de um indicador mecânico de posição, externo, visível do solo e pintado com tinta fosforescente indicando as palavras em português “ABERTO” (fundo verde com letra branca) e “FECHADO” (fundo vermelho com letra preta).

No caso de religador com atuadores magnéticos independentes em cada polo, um indicador mecânico de posição independente deverá ser instalado em cada polo. Neste caso, quando um ou mais polos não abrirem durante uma operação de abertura, tal falha mecânica do religador deverá ser sinalizada no painel frontal do religador. No mesmo sentido, numa operação de fechamento, se pelo menos um dos polos não fechar, o controle eletrônico deverá sinalizar no painel frontal que houve falha mecânica do religador e o controle deverá automaticamente abrir as demais fases através de envio de sinal de abertura e bloquear o fechamento manual e remoto.

Numa operação de abertura, caso um ou mais polos não realizem a abertura, ocorrendo falha mecânica do disjuntor (breaker failure), o controle eletrônico deverá sinalizar que houve falha mecânica do religador (problema mecânico).

A abertura e o fechamento, através do controle eletrônico, devem ser efetuados por circuitos



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 10 de 41

alimentados por sistema em corrente contínua. O mecanismo de abertura e de fechamento deverá ser baseado em atuador magnético alimentado por bateria. A compatibilidade entre a tensão da bateria e a tensão de atuação da bobina do religador deverá ser assegurada pelo fabricante.

3.11. Conectores

O tanque e/ou caixa do mecanismo deverá ser fornecido com conector de aterramento estanhado para cabo de cobre bitolas 16 a 70 mm².

O religador deverá ser fornecido com conectores terminais de linha de cobre estanhado, tipo universal, para cabos de cobre ou alumínio bitolas 35 mm² (2 AWG) e 240 mm² (500 MCM).

3.12. Transformadores de corrente (TCs):

O mecanismo/tanque deverá ser fornecido com três transformadores de corrente, tipo bucha, instalados do lado fonte que deverão apresentar os mesmos erros percentuais sendo que desvio entre eles não deverá ultrapassar 5%.

Os TCs de proteção deverão ter ligação do tipo subtrativa e o religador deverá ter os TCs de proteção instalados nas buchas do lado oposto à fixação.

Devem ser enviadas curvas de saturação e exatidão dos TCs de proteção, bem como o resumo das características elétricas e referências comerciais.

3.13. Transformadores de potencial (TPs):

O mecanismo/tanque deverá ser fornecido com (três) sensores de tensão, instalados nas buchas do religador no lado fonte que fornecerão medição de tensão para cálculo de potência e distância em km na função de localização de falta, referência para ajuste da unidade de sobrecorrente direcional (67) e sincronismo (25).

Adicionalmente deverá ser fornecido 3 (três) sensores de tensão para o lado carga, para efeito de implementação de lógicas de automação centralizada de self-healing em centro de operações. O relé microprocessado deverá possuir 3 (três) entradas de tensão analógicas para processamento das informações de tensão do lado fonte e 3 (três) para o lado carga.

3.14. Fiação interna:

Todos os terminais de fiação e réguas de bornes devem obedecer às especificações da NR10 e deverão ser anilhados ou identificados de forma inequívoca e indelével. A identificação dos condutores deverá ser feita através de anilhas tipo luva em PVC CRISTAL, com comprimento adequado.

Os condutores de alimentação de corrente contínua CC devem ser nas cores: vermelho para o circuito de positivo da bateria “+” e preto para o circuito de negativo da bateria “-”.

As demais fiações deveram ser na cor cinza.

Toda a fiação do circuito de controle sujeita a esforço mecânico deve ser feita com fios de cobre com encordoamento classe 4 conforme ABNT NBR 6148 ou ABNT NBR 6880, de bitola mínima 0,5 mm², com isolamento para 750 V. Não serão aceitas emendas nos fios.

Não será aceita, sob nenhuma hipótese, a conexão de mais de um cabo em um mesmo terminal, nem de mais de um terminal em uma mesma conexão. 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. Todos os terminais deverão estar prensados de forma a garantir a perfeita conectividade e, ao mesmo tempo, durabilidade dos conectores.

Todas as conexões, internas ao controle eletrônico, que recebam cabos externos, deverão



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 11 de 41

ser feitas em bornes industriais padrão PHOENIX UK4 ou similar.

Todas as conexões no relé devem necessariamente passar por borneiras de interligação. Os terminais de corrente do relé, para as conexões dos cabos dos TCs, devem necessariamente ser do tipo olhal, não serão aceitos conexão via plug conector.

As conexões dos 6 (seis) condutores dos TCs ao controle eletrônico devem ser efetuadas, obrigatoriamente, através de borneira industrial. A ligação estrela-aterrada dos TCs deverá ser efetuada necessariamente dentro do controle eletrônico, e não no mecanismo. Estas borneiras devem estar instaladas internamente no gabinete do controle eletrônico, não sendo permitida sua instalação diretamente no relé microprocessado.

As conexões de CA deverão ser previstas em borneira, não será aceita entrada de CA diretamente em componentes internos ao controle eletrônico nem em disjuntores.

Todos os terminais, cabos e partes metálicas energizadas devem ser devidamente protegidos contra toques acidentais.

3.15. Ligação entre o tanque/mecanismo e a cabine do controle eletrônico:

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, contra o efeito de vazamentos de qualquer espécie. O fabricante deve incluir na proposta desenho indicando detalhes desta fiação e seccionamento.

O religador deverá ser fornecido com os cabos umbilicais de separados e independentes, contendo cabo de controle englobando comando ao tanque, supervisão dos contatos auxiliares, sensores de tensão de bucha (fonte) e TCs de bucha, porém com proteção eletrônica contra abertura involuntária de TCs no tanque ou caixa do mecanismo atuador.

Os cabos umbilicais que derivam da cabine do controle eletrônico para o tanque e/ou caixa do mecanismo de operação, deverão ter um comprimento mínimo de 6 (seis) metros e devem ser isolados, blindados e com cobertura a prova de intempéries, e possuir terminais tipo metálico "plug-in macho" (com anel de fixação móvel interna) na conexão contrária ao controle.

3.16. Comunicação

O controle deverá possuir no mínimo 3 (três) portas de comunicação independentes, sendo uma 1 (uma) frontal e 2 (duas) traseiras.

A porta de comunicação frontal deverá ser compatível com conexão de um computador para parametrização do controle do religador no padrão USB, Ethernet ou serial RS-232. No caso de ser disponibilizada a porta Ethernet, esta deve permitir a conexão de um computador por meio de cabo path-cable ou crossover, sem a necessidade de hub ou switch intermediário;

A segunda porta de comunicação (traseira) deverá ser no padrão Ethernet para transmissão de dados DNP 3.0 via TCP/IP;

A terceira porta de comunicação (traseira) poderá ser óptica para comunicação direta com o sistema supervisório via fibra óptica com terminação ST; porém caso não a possua uma porta de comunicação óptica para comunicação direta, a segunda porta de comunicação traseira poderá ser serial RS-232 compatível e disponibilizada com adaptadores EIA-232 para fibra óptica (modem óptico).

O cabo de comunicação entre o dispositivo de ajuste (notebook) e o controle eletrônico deve ser fornecido com comprimento mínimo de 6 (seis) metros. O cabo deverá ser compatível com uma das entradas frontais do relé (conector RS232, USB ou Ethernet/RJ45).



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 12 de 41

4. REQUISITOS DO CONTROLE MICROPROCESSADO

4.1. Requisitos gerais de operação

O controle eletrônico deverá possuir relé microprocessado, com todas as funções de proteção, medição e automação constantes desta especificação, de forma integrada no software de parametrização e controle.

Deverá ser capaz de monitorar, interromper e religar o circuito com a sequência pré-determinada de operações de abertura e de fechamento seguido de rearme ou bloqueio.

Deverá permitir um número mínimo de 4 (quatro) operações até o bloqueio, ou seja, 3 (três) tempos de religamento ajustáveis. O rearme do mecanismo entre as operações de religamento deve ser automático.

Os religadores devem permitir o bloqueio e abertura livre, por acionamento elétrico ou mecânico.

A capacidade de interrupção dos religadores deve ser a máxima permitida pelo equipamento para qualquer ajuste do controle eletrônico, e os valores de corrente nominal e capacidade de interrupção não devem levar em conta as limitações pelos sensores ou TCs.

A corrente mínima de disparo, tanto para faltas entre fases como faltas a terra, deve atender aos valores especificados nas folhas de características técnicas. Estes ajustes devem ser realizados através de parametrização do relé, via local no controle eletrônico e/ou também externamente, através de comunicação com notebook no canal de ajustes. 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).

Os valores de corrente nominal e capacidade de interrupção, para cada tipo de religador, não devem levar em conta as limitações introduzidas pelos sensores ou transformador de corrente.

O software de parametrização dos ajustes de proteção deverá ser compatível com o sistema operacional Windows na versão XP ou superior. Os custos do software deverão estar inclusos no custo total do equipamento.

Todas as chaves, teclas e lâmpadas sinalizadoras existentes na cabine do controle eletrônico devem ser identificadas contendo as respectivas funções, escritas em português.

No quesito sequências de operações, o religador deve permitir que sejam parametrizadas operações de forma a se ter apenas aberturas instantâneas ou rápidas, somente retardadas, ou combinações destas, sendo estes parâmetros independentes para faltas fase-fase e fase-terra.

Os tempos de religamento devem ser independentes entre si e ajustáveis em cada ciclo de religamento. O tempo de rearme também deve ser ajustável.

O controle eletrônico deve possuir a função SAG/SWELL, registrando em memória as ocorrências da tensão na rede de Distribuição.

Localização de faltas e relatórios de medição das grandezas disponíveis.

Erros de projeto não previstos nesta especificação e detectados a qualquer tempo serão integralmente cobertos pelo fabricante, sem custos.

4.2. Funções de proteção

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

- a) Sobrecorrente instantânea:
 - Fase (50), Neutro (50N), Residual (50G) e Sequência negativa (50Q);

- b) Sobrecorrente temporizada:
 - Fase (51), Neutro (51N), Residual (51G), Sequência negativa (51Q);
- c) Religamento automático (79);
- d) Sobrecorrente direcional de fase (67) e neutro (67N);
- e) Sobre e subfrequência (81U/O);
- f) Sobretensão (59) e Subtensão (27) com temporização (62);
- g) Cold Load Pick-Up de fase e neutro (partida de carga fria): multiplicador da corrente nominal de ajuste de acordo com o tempo em que a carga permaneceu sem alimentação. Este ajuste evita trips acidentais nos casos em que a carga seja religada em um valor de corrente mais alto que o normal;
- h) High Current Lockout de fase e neutro (bloqueio da função religamento por alta corrente), bloqueio do religamento automático quando a proteção é sensibilizada por correntes de falta muitas vezes maior que a de ajuste. Os ajustes para faltas entre fase e de fase a terra deverão ser separados;
- i) Hot Line Tag (bloqueio das funções de religamento e ativação de curvas instantâneas para manutenção em linha viva com segurança), quando habilitado, os ajustes de proteção padrão e alternativos deverão ser desligados temporariamente e deverá ser ativada uma curva instantânea e bloqueado a função 79 de religamento;
- j) Localização de falta - "Fault location": estimativa da distância em quilômetros da falta;
- k) Modo chave; quando ativo, este modo desabilita todas as curvas de proteção;
- l) Transferência automática de carga (operação do religador como chave normalmente aberta), interligando duas fontes e possibilitando a transferência de carga no caso de falta de tensão do lado da fonte principal;
- m) Dead line ou barra viva-linha morta bloqueio de religamento manual ou automático quando há tensão em qualquer fase do lado carga.

4.3. Grupo de ajuste:

O controle eletrônico deve possuir no mínimo 4 (três) grupos de ajuste sendo 1 normal e 3 alternativos. 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 e etc), porém não poderá provocar mudança de estado em quaisquer outras variáveis do relé a não ser as pertinentes à mudança. O software de ajustes também deverá possibilitar a cópia dos ajustes de um grupo para o outro. O controle eletrônico deverá salvar os ajustes em sua memória e estes dados não deverão se perder ou se corromper mesmo em eventos que desliguem a alimentação de energia do controle.

4.4. Curvas características (proteção)

O controle eletrônico deve trabalhar com os padrões ANSI e IEC, tanto para o sensor de fase quanto para o sensor de neutro com pelo menos 2 (duas) curvas características tempo inversa (tempo x corrente) para abertura rápida, 2 (duas) com característica abertura instantânea de tempo definido e 3 (três) com características do tipo abertura temporizada. Ainda, o controle eletrônico deve possuir curvas de tempo definido para o sensor SEF (Sensitive Earth Fault). O número de operações rápidas para faltas de fase deve ser independente do número de operações rápidas de neutro.

4.5. Função de oscilografia/ Eventos

O controle eletrônico deverá ainda ser capaz de registrar os últimos 80 eventos e atuações da proteção, indicando o valor das correntes de curto-circuito e informando os sensores (fase, neutro ou SEF) que atuaram. Estas informações devem ser armazenadas na memória e seu acesso deve ser permitido por conexão de notebook ou pelo painel frontal do equipamento.

O display ainda deverá disponibilizar as informações das grandezas instantâneas (tensão, corrente e potências ativa e reativa).

O controle eletrônico deverá ser capaz de oscilografar as grandezas analógicas de tensão e corrente e grandezas digitais, com resolução mínima de 16 amostras/ciclo, 8 (oito) registros com 8 (oito) ciclos cada, que deverão ser armazenadas em memória.

A função de oscilografia deverá satisfazer os seguintes requisitos:

- Gravação das amostras dos sinais de tensão, corrente e sinais digitais da linha ou transformador respectivo, com um tempo pré-falta de 2 (dois) ciclos de 60 Hz;
- Taxa de amostragem de 16 amostras por ciclo de 60 Hz, correspondendo a uma frequência de amostragem de 960 Hz;
- Sequencia de eventos ou Sequence of Events (SOE) com resolução de 1 milissegundo e o estado (status) de equipamentos;
- Programas de manipulação dos dados gravados, de forma a apresentarem as formas gráficas das ondas de tensão e corrente, eventos e outras grandezas disponíveis, relatórios de status e sequência de eventos.

Partida da função de oscilografia por detectores internos ou por contatos externos ao controle eletrônico;

4.6. Contadores de operação eletrônicos

O controle eletrônico do religador deve possuir quatro contadores de operação acumuladores eletrônicos internos, com no mínimo quatro dígitos sendo um para cada fase e um para o neutro/SEF. Estes contadores devem ser construídos de forma a dificultar o reset acidental.

Os contadores internos deverão ser acessíveis via teclado e display no painel frontal. Neste caso, o controle eletrônico deverá permitir o reset dos contadores, através de senha.

4.7. Entradas e saídas

A parte traseira do controlador deverá possuir no mínimo 6 (seis) entradas digitais e 6 (seis) saídas digitais físicas identificadas com conexão acessível por borne além dos conectores de sinal de trip para o mecanismo do religador.

Os contatos de saída deverão possuir as seguintes características de suportabilidade:

Suportabilidade mínima das saídas digitais do controlador	
Condução contínua	5 A
Fechamento e condução e 0,5s	30 A
Interrupção com carga L/R \leq 40ms em 125 V _{CC}	0,25 A

4.8. Entradas analógicas de corrente para medição e proteção

O relé do controle eletrônico tripolar deverá ter 4 (quatro) entradas analógicas



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 15 de 41

independentes de corrente CA, sendo 3 (três) para os sensores de fase e 1 (uma) para o sensor de SEF (neutro sensível).

O software de parametrização do relé deverá permitir lançamento de relações de TCs diferentes para o sensor de fase e SEF.

4.9. Entradas analógicas de tensão para medição e proteção

O relé do controle eletrônico tripolar deverá ter 3 (três) entradas analógicas de tensão para os sensores de tensão internos lado fonte e 3 (três) entradas analógica de tensão para o lado carga.

A aplicação destas entradas de tensão deverá ser:

4.9.1. Entradas do lado fonte:

- a) Medição de tensão e potência;
- b) Cálculo da distância em KM da função de localização da falta;
- c) Referência para ajuste da unidade de sobrecorrente direcional (67);
- d) Referência para unidade de sincronismo (25).

4.9.2. Entradas do lado carga:

- a) Detecção de presença ou ausência de tensão para a função Dead Line (linha-morta);
- b) Detecção de presença ou ausência de tensão para função de transferência automática, RA normalmente aberto;
- c) Referência para unidade de sincronismo (25);
- d) Detecção de tensão para alimentação de lógicas de programação do sistema SCADA.

No caso das funções de Recomposição Automática, Transferência Automática e Dead Line (linha morta) não serem recursos previstos no relé microprocessado, estas deverão ser elaboradas pelo fornecedor por meio de lógicas, utilizando as entradas digitais, incluindo modificação, e possibilitando ativar ou não estas funções.

As entradas analógicas de tensão deverão ter varistores de proteção.

O software de parametrização deverá permitir a entrada de relações de TPs diferentes para lado fonte e lado carga.

4.10. Painel frontal

4.10.1. LEDs configuráveis

O controle eletrônico deve disponibilizar através de indicação por LEDs configuráveis (mínimo 17 LEDs) no painel frontal, em português, os seguintes estados:

- a) Estado do religador – 52a e 52b (aberto/fechado);
- b) Estado da chave local/remota;
- c) Estado do bloqueio de religamento;
- d) Estado do bloqueio de neutro;
- e) Estado do bloqueio de SEF;
- f) Estado do bloqueio da proteção (operação do religador como chave);
- g) Alarme de falta de alimentação CC na saída do carregador de baterias;
- h) Alarme de falta de alimentação CA;
- i) Abertura por fase – 50/51 (A, B e C);
- j) Abertura por neutro – 50/51N;

- k) Abertura pelo SEF (neutro de ajuste sensível);
- l) Pick-up de fase, neutro ou SEF (indicação que a corrente esteve acima do mínimo trip);
- m) Estado do grupo de ajustes alternativo (ativado/desativado);
- n) Estado da função Linha Viva;
- o) Bloqueio por fim de sequência de religamento;
- p) Problemas no controle;
- q) Falha mecânica (um dos polos não abriu ou não fechou).

Obs.: 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.

4.10.2. Botões de acesso direto

O controle eletrônico deve permitir habilitar e desabilitar via protocolo DNP3.0 e Disponibilizar através de botões configuráveis de acesso direto no painel frontal, em português, os seguintes comandos:

- a) **“Local Habilitado”** – Comando de mudança do controle de remoto para local e vice-versa.
- b) **“Ajuste Alternativo”** – Comando de mudança do grupo de ajuste de “Normal” para o grupo de ajustes “Alternativo 1”, e vice-versa).
- c) **“Modo Chave”** – Comando de desabilitar todas as funções de proteção:
 - “Habilitada”: Neste modo o controle eletrônico não deve atuar automaticamente, devido a qualquer função de proteção; Inibir qualquer alteração de função de proteção que possa ser feita via painel frontal ou protocolo DNP3.0; Somente será permitido o fechamento e a abertura via comando local ou remoto.
 - “Desabilitada”: Controle eletrônico retorna ao grupo de ajustes que estava antes de entrar na função modo chave; O bloqueio de religamento e neutro retorna para a situação anterior a entrada na função modo chave (se estava bloqueado, religamento ou neutro retorna bloqueado; se religamento ou neutro estava desbloqueado, retorna desbloqueado); Todas as demais funções que possam ser acionadas remotamente ou via painel frontal deverão retornar à condição original antes do acionamento da função modo chave; Permite fechamento local e remoto.
- d) **“Linha Viva”** – Comando de habilitar e desabilitar a função Linha Viva:
 - “Habilitada”: o controle eletrônico deve comutar para um outro grupo de ajustes (normalmente o último disponível), onde deverá estar com o religamento bloqueado, com curvas instantâneas de fase, neutro e SEF ajustadas, e com pick-up igual ao ajuste do grupo normal; Se o religador atuar por proteção ou manualmente, a função linha viva não deve permitir o fechamento local, remoto ou automático (ciclo).
 - “Desabilitada”: Controle eletrônico retorna ao grupo de ajustes que estava antes de entrar na função linha viva; O bloqueio de religamento retorna para a situação anterior a entrada na função linha viva (se estava bloqueado, religamento retorna bloqueado, se religamento estava desbloqueado, retorna desbloqueado); Todas as demais funções que possam ser acionadas remotamente ou via painel frontal deverão retornar à condição original antes do acionamento da função linha viva; Retorna à condição anterior e permite fechamento local e remoto.

- e) **“Religamento”** – Comando de bloquear e habilitar o religamento automático;
- f) **“Neutro”** – Comando de bloquear e desbloquear o neutro e o SEF:
 - “Habilitada”: Quando bloqueamos o neutro, o SEF deverá ser automaticamente bloqueado, tanto via painel frontal quanto via DNP3.0. Enquanto o neutro estiver bloqueado, não deverá ser permitido o desbloqueio do SEF;
 - “Desabilitada”: Se desbloquearmos o Neutro, o SEF deverá permanecer na situação em que se encontrava antes de efetuarmos o bloqueio do neutro, ou seja, se o SEF estava desbloqueado deve retornar automaticamente como desbloqueado, porém se estava bloqueado deve permanecer bloqueado. Se o ajuste de SEF estiver bloqueado via software de parametrização, não poderá ser desbloqueado via botão painel frontal nem via protocolo DNP3.0.
- g) **“Sub-Frequência”** – Comando de habilitar e desabilitar a função de sub-frequência;

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

O controle eletrônico deve disponibilizar através de botões de acesso direto no painel frontal, em português, os seguintes comandos de:

“Abrir” – Comando de abertura manual do religador;

“Fechar” – Comando de fechamento manual do religador.

O botão ABRIR deverá ser na cor verde e o botão FECHAR deverá ser na cor vermelho, sendo que a condição deve estar indicada embaixo do LED. Para o botão ABRIR, a indicação embaixo do LED deve ser ABERTO e para o botão FECHAR a indicação embaixo do LED deve ser FECHADO.

A mudança do estado das funções de bloqueio/desbloqueio do Religamento, Neutro, Grupo de Ajustes, Linha Viva, Modo Chave e Sub-frequência, via comando manual dos botões no painel frontal ou tela, só poderá ser efetuada quando a função “LOCAL HABILITADO” estiver ativa.

4.10.3. Indicação do display

O controle eletrônico deve disponibilizar através de indicação direta dos valores no display do painel frontal, em português, as seguintes grandezas analógicas:

- a) Correntes nas fases A, B e C (correntes de 0 a 630 A, com precisão de +/-5%);
- b) Corrente no neutro (correntes de 0 a 150 A, com precisão de +/-5%);
- c) Tensões VAN, VBN, VCN, VAB, VBC e VCA (com precisão de +/-2% na faixa de 70% a 110% da tensão nominal);
- d) Frequência;
- e) Última falta com valores de sobrecorrente.

Obs.: A exatidão dos valores do display é em relação às entradas do relé.

4.11. Requisitos de automação

O controle eletrônico deve ter a possibilidade de comunicação **serial e ethernet via TCP/IP pelo protocolo DNP (Distributed Network Protocol) 3.0 nível 2.**

O equipamento deverá possibilitar o **remapeamento dos pontos digitais e analógicos**, ou seja, remapeamento da lista original de bits de entrada e saída. O usuário deverá ter a opção de selecionar e editar os pontos desejados.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 18 de 41

A transferência de dados deverá estar em conformidade com o protocolo DNP3.0 nível 2, devendo ser fornecida a documentação do perfil deste protocolo, constando também a lista dos pontos dos objetos DNP3.0, assim como o método de mapeamento destes pontos, os quais deverão ser configurados conforme a necessidade da COCEL (vide tabela para mapeamento de bits de entradas e saídas).

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

4.11.1. Variáveis configuráveis e comunicação via protocolo DNP 3.0

O controle eletrônico deverá permitir a programação lógica digital entre estados das entradas físicas, estados virtuais internos, comandos via protocolo DNP 3.0 e estados de comparadores analógicos, permitindo acionar saídas físicas, mudar estados virtuais e ativar funções internas, como mudança de grupos de ajuste, abertura e fechamento, bloqueio de religamento, etc.

São requisitos mínimos as seguintes funções lógicas:

- a) E;
- b) OU;
- c) INVERSORA;
- d) DETECÇÃO DE BORDA SUBIDA OU DESCIDA;
- e) FLIP-FLOP RS;
- f) TEMPORIZAÇÃO;
- g) COMPARADORES ANALÓGICOS.

O controle eletrônico deverá possuir no **mínimo 8 (oito) variáveis livres internas**, com possibilidade de temporização, para desenvolvimento de lógicas adicionais pela COCEL. Estas variáveis podem estar disponíveis, independente da implementação das funções já solicitadas neste documento.

Não será permitida a cobrança destas variáveis a parte do preço total do equipamento.

Por meio do DNP 3.0 deverão ser disponibilizadas informações de partida de unidades, registros de eventos, entradas digitais, saídas digitais, medidas analógicas de corrente, tensão, potência, frequência, distância de falta, etc.

O tamanho de cada fila de eventos a serem reportados via DNP 3.0 deverá ser maior ou igual a 100 eventos.

Deverá ser fornecida juntamente com a documentação técnica do produto (desenhos técnicos, manuais de operação e manutenção) uma tabela de objetos contendo os objetos suportados e suas variações, descrições, function codes e qualifier codes para requisição e resposta.

As seguintes variáveis são requisitos mínimos para a supervisão e controle da COCEL e devem estar disponíveis como pontos de entrada e saída (I/O) via protocolo DNP 3.0 para telecomando via sistema de supervisão:

As variáveis apresentadas podem ser tanto padrão do controle eletrônico como variáveis criadas a partir da programação interna por funções lógicas, neste último caso, desde que respeite as 8 (oito) variáveis internas livres para programação de funções adicionais.

4.11.2. Mapeamento de bits de entradas e saídas

O mapeamento dos pontos digitais e analógicos deverá ser configurado de modo a fornecer no mínimo os sinais/variáveis (disponíveis via protocolo DNP3) para ocorrer a comunicação através



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 19 de 41

das configurações a seguir:

4.11.2.1 Comando

- **Comando.Select_Abrir - Binary output (0)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(0); Scan(1000)
- **Comando.Abrir - Binary output (0)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(0); Scan(1000)
- **Comando.Select_Fechar - Binary output (1)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(1); Scan(1000)
- **Comando.Fechar - Binary output (1)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(1); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Linhaviva.SelectH - Binary output (16)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(16); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Linhaviva.Habilitar - Binary output (16)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(16); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Linhaviva.SelectD - Binary output (17)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(17); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Linhaviva.Desabilitar - Binary output (17)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(17); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Neutro_SEF.SelectH - Binary output (3)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(3); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Neutro_SEF.Habilitar - Binary output (3)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(3); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Neutro_SEF.SelectD - Binary output (2)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(2); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Neutro_SEF.Desabilitar - Binary output (2)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(2); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Religamento.SelectH - Binary output (12)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(12); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Religamento.Habilitar - Binary output (12)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(12); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Religamento.SelectD - Binary output (13)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(13); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Religamento.Desabilitar - Binary output (13)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(13); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_ProtecaoTensao_59e27.SelectH - Binary output (7)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(7); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_ProtecaoTensao_59e27.Habilitar - Binary output (7)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(7); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_ProtecaoTensao_59e27.SelectD - Binary output (8)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(8); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_ProtecaoTensao_59e27.Desabilitar - Binary output (8)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(8); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Cargafria.SelectH - Binary output (9)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(9); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Cargafria.Habilitar - Binary output (9)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(9); Scan(1000)



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 20 de 41

- **Comando.Bloq_Cargafria.SelectD - Binary output (10)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(10); Scan(1000)
- **Comando.Bloq_Cargafria.Desabilitar - Binary output (10)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(10); Scan(1000)
- **Comando.GrupoNormal_G1.SelectH - Binary output (4)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(4); Scan(1000)
- **Comando.GrupoNormal_G1.Habilitar - Binary output (4)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(4); Scan(1000)
- **Comando.Grupoalternativo_G2.SelectH - Binary output (5)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(5); Scan(1000)
- **Comando.Grupoalternativo_G2.Habilitar - Binary output (5)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(5); Scan(1000)
- **Comando.Modochave_G5.SelectH - Binary output (6)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(6); Scan(1000)
- **Comando.Modochave_G5.Habilitar - Binary output (6)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(6); Scan(1000)
- **Comando.Reset.SelectH - Binary output (11)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(3); N3(1201); N4(11); Scan(1000)
- **Comando.Reset.Reset - Binary output (11)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(4); N3(1201); N4(11); Scan(1000)

4.11.2.2 Leituras Analógicas

- **Leitura.[Analógicas].CorrenteA - Analog input (0)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(0); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].CorrenteB - Analog input (1)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(1); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].CorrenteC - Analog input (2)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(2); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].CorrenteNeutro - Analog input (4)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(4); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[Corrente Residual] - Analog input (3)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(3); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[TensãoAN] - Analog input (8)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(8); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[TensãoBN] - Analog input (9)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(9); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[TensãoCN] - Analog input (10)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(10); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[TensãoVAB] - Analog input (23)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(23); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[TensãoVBC] - Analog input (24)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(24); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[TensãoVCA] - Analog input (25)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(25); Scan(1000)
- **Leitura.[Analógicas].[Potência Real] - Analog input (13)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(13); Scan(1000)



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 21 de 41

**Leitura.[Analogicas].[Potência Reativa] - Analog input (14)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(14); Scan(1000)

**Leitura.[Analogicas].[Frequência] - Analog input (7)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(3005); N4(7); Scan(1000)

4.11.2.3 Leituras Binárias

**Leitura.[Binárias].[PosiçãoDoDisjuntor_52A(RA_Fechado)] - Binary input (0)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(0); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[PosiçãoDoDisjuntor_52B(RA_Aberto)] - Binary input (1)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(1); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].Bloq_Linhaviva_HLT_G6 - Binary input (9)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(9); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Bloq_Neutro_(50e51)] - Binary input (4)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(4); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Bloq_SEF_(50e51)] - Binary input (5)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(5); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].Bloq_ReligamentoAutomatico_79 - Binary input (6)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(6); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].Bloq_SobreTensao_59 - Binary input (13)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(13); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].Bloq_SubTensao_27 - Binary input (12)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(12); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].PortaAberta - Binary input (35)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(35); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].ChaveRemoto - Binary input (3)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(3); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].Pickup - Binary input (26)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(26); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[ReligadorLockout(TripDefinitivo)] - Binary input (15)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(15); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[BloqueioManual(Lockout)] - Binary input (19)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(19); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].Modochave_G5 - Binary input (11)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(11); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].CargaFria_G4 - Binary input (63)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(63); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].GrupoAjusteNormal_G1 - Binary input (7)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(7); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].GrupoAjusteAlternativo_G2 - Binary input (8)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(8); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[BloqueioAltaCorrente-HCL A] - Binary input (54)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(54); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[BloqueioAltaCorrente-HCL B] - Binary input (55)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(55); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[BloqueioAltaCorrente-HCL C] - Binary input (56)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(56); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip51 SobreCorrenteTemp_A] - Binary input (22)



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 22 de 41

Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(22); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip51 SobreCorrenteTemp_B] - Binary input (23)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(23); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip51 SobreCorrenteTemp_C] - Binary input (24)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(24); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip51 NeutroTemp_(SEF)] - Binary input (25)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(25); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip51 NeutroTemp_(Residual)] - Binary input (51)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(51); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip50 sobreCorrenteInst_A] - Binary input (47)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(47); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip50 sobreCorrenteInst_B] - Binary input (48)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(48); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip50 sobreCorrenteInst_C] - Binary input (49)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(49); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip50 NeutroInst_(SEF)] - Binary input (10)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(10); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].[Trip50 NeutroInst_(Residual)] - Binary input (30)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(30); Scan(1000)

**Leitura.[Binárias].FalhaAbertura - Binary input (17)
Configurações Tag - Elipse Power - Protocolo(DNP3): N1(34); N2(1); N3(201); N4(17); Scan(1000)

5. REQUISITOS DE RECEBIMENTO E VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE

Para aceite do(s) equipamentos(s), deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

5.1. Ensaios de tipo (Certificados)

Quando exigido pela distribuidora, apresentação de certificados de ensaios em laboratório para verificação de determinadas características de projeto do religador automático e sua compatibilidade com as normas internacionais e da empresa.

Os Certificados de Ensaio deverão ser emitidos por laboratório independente tecnicamente capacitado e credenciado pelo INMETRO para laboratórios nacionais ou por órgão equivalente para laboratórios internacionais.

Ensaios de Tipo realizados em Laboratórios Internacionais deverão ser devidamente comprovados através dos certificados originais ou cópias impressas submetidas à veracidade do Consulado do país de origem no Brasil.

Ensaios de Tipo realizados em Laboratórios Nacionais deverão ser devidamente comprovados através dos certificados originais e respectivos RELATÓRIOS ou cópias completas autenticadas por órgão competente no Brasil.

Somente será aceite Certificados de Ensaios de Tipo efetuados pelo laboratório do Fabricante quando este for comprovado por órgão competente que é credenciado para efetuar estes ensaios.

Os ensaios de tipo para atestar a conformidade do projeto do equipamento são os listados abaixo:

- a) Ensaio de impulso, baseado na Norma ANSI C 37.60 – ITEM 6.2.1 (1) ou IEC 60298 e IEC 60694-Test Procedure – C;



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 23 de 41

- b) Ensaio de interrupção e estabelecimento, baseado na Norma ANSI 37.60 - item 6.3;
- c) Ensaio de elevação de temperatura, baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 6.9 ou IEC 56-4 -item 3;
- d) Ensaio de característica tempo-corrente, baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 6.10;
- e) Ensaio de operação mecânica (2000 operações), baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 6.11;
- f) Ensaio de temperatura no controle eletrônico a 55 °C, 99% de umidade relativa do ar, calor úmido, durante 72 horas, com testes de funcionalidade geral da unidade durante e após o ensaio;
- g) Ensaio de descarga eletrostática, baseado na Norma IEC 61000-4-2 ou IEC 60255-22.2, com nível de severidade 4, aplicado pelo método direto;
- h) Ensaio de rádio interferência irradiada, baseado na Norma IEC 61000-4-3 ou IEC 60255-22.3 com nível de severidade 3;
- i) Ensaio de transientes repetitivos rápidos, baseado na Norma IEC 61000-4-4 ou IEC 60255-22.4, com nível de severidade 4;
- j) Ensaio de imunidade contra surtos combinados baseados na Norma IEC 61000-4-5 ou IEC 60255-22.5 para entrada CA Fase - Neutro (± 4 kV; 1,25/50micro seg.); RS232 (± 4 kV; 1,25/50micro seg.); Ethernet (± 4 kV; 10/700micro seg.); Entrada Umbilical (± 4 kV; 1,25/50micro seg.);
- k) Ensaio de rádio interferência conduzida, baseado na Norma IEC 61000-4-6 ou IEC 60255-22.6;
- l) Ensaio de campo magnético na frequência industrial (60Hz), baseado na Norma IEC 61000-4-8;
- m) Ensaios para verificação de níveis máximos de filtragem de DHT para harmônicos de 3ª, 5ª, 7ª, 9ª e 11ª ordem de corrente e tensão no relé do religador. Durante os testes, devem ser monitoradas as tensões e correntes fundamentais e harmônicas, os sinais de saída do sistema de controle para o relé e o display do relé. Com as aplicações deste teste devemos verificar a não atuação indevida do relé (fase, neutro e SEF) ou problemas no funcionamento do equipamento.

Os múltiplos de frequência para a tensão e corrente e o procedimento dos testes no equipamento devem seguir conforme a seguinte ordem:

- a) Tensão fundamental equilibrada e sinal de corrente de 1 A, equilibrado:
 - Tensão fundamental trifásica equilibrada de 127 V, fase-neutro, rms, 60 Hz;
 - Sinal de corrente trifásico equilibrado, 1 A, 60 Hz;
 - Sinal constante ao longo do tempo.
- b) Distorção harmônica individual equilibrada superposta à tensão fundamental também equilibrada e ao sinal de corrente:
 - Tensão fundamental equilibrada de 127 V, fase-neutro, rms, 60 Hz;
 - Distorção harmônica individual trifásica, equilibrada, 10 % da fundamental da tensão e corrente, 180 Hz;
 - Sinal de corrente trifásico equilibrado, 1 A, 60 Hz;
 - Sinal constante ao longo do tempo.
- c) Idem ao teste “b” – distorção harmônica individual trifásica, equilibrada, 50 % da fundamental da tensão e corrente, 180 Hz;

- d) Idem ao teste “b” – distorção harmônica individual trifásica, equilibrada, máxima tensão e corrente possíveis até 100% da fundamental, 180 Hz;
- e) Idem aos testes “b”, “c” e “d”. Distorção harmônica individual trifásica, equilibrada, 300 Hz;
- f) Idem aos testes “b”, “c” e “d”. Distorção harmônica individual trifásica, equilibrada, 420 Hz;
- g) Idem aos testes “b”, “c” e “d”. Distorção harmônica individual trifásica, equilibrada, 540 Hz;
- h) Idem aos testes “b”, “c” e “d”. Distorção harmônica individual trifásica, equilibrada, 660 Hz;
- i) Distorção harmônica composta equilibrada superposta à tensão fundamental também equilibrada e distorção harmônica composta equilibrada superposta ao sinal de corrente.
 - Tensão fundamental trifásica equilibrada de 220 V fase-fase, rms, 60 Hz;
 - Distorção harmônica composta, trifásica, equilibrada, $DHT = 44\% (1V1 + 0,3 V3 + 0,25 V5 + 0,15 V7 + 0,1 V9 + 0,1 V11)$;
 - Sinal de corrente trifásico equilibrado, 1 A, 60 Hz;
 - Distorção harmônica composta, trifásica, equilibrada, $(1I1 + 1I3 + 0,5 I5 + 0,5 I7 + 1I9 + 0,5I11)$;
 - Sinal constante ao longo do tempo.

5.2. Ensaios de recebimentos

Os ensaios de recebimento deverão ser realizados em todos os equipamentos do lote a ser entregue, com a presença do(s) inspetor(es) da COCEL, para verificação da qualidade do lote para posterior entrega, instalação e operação.

No período de ensaio de recebimentos, deverá ser realizado:

- Ensaios elétricos e mecânicos;
- Testes funcionais do equipamento;
- Verificação dos requisitos de automação;
- Treinamento Técnico.

O fornecedor deverá enviar a COCEL com antecedência de 30 (trinta) dias, antes da data prevista para treinamento técnico e inspeção do produto, os seguintes documentos:

- Planejamento de Inspeção e testes;
- Modelo dos relatórios/Formulários de ensaios de recebimento a serem usados e preenchidos durante a inspeção, contendo no mínimo;
 - Nome do ensaio;
 - Nome da Contratante e do Fabricante;
 - Número da Ordem de Compra 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).
- Materiais para treinamento técnico (em português).

5.3. Ensaios elétricos e mecânicos:

- a) Ensaio de tensão suportável de frequência industrial a seco, baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 6.2.1(2) ou IEC 56-4 - item 4.6;
- b) Ensaio de operação mecânica (25 operações consecutivas sem tensão) baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 7.4;
- c) Ensaio de medição da resistência de contato, baseado na Norma IEC 56-4 - item 3.1;
- d) Ensaio de medição da resistência do isolamento entre: buchas e carcaça, buchas de entrada e saída, em TC entre primários e secundários (megger 2,5 kV, escala até 50.000 MW, por 1 minuto);
- e) Ensaio de verificação da simultaneidade dos contatos na abertura e fechamento, baseado na Norma IEC 56-4 - item 5.3.1;
- f) Ensaio para verificação dos erros percentuais e polaridades entre os TC de proteção e nos de medição, baseado na Norma ABNT NBR-6821 e NBR-6856;
- g) Ensaio de relações dos Transformadores de corrente;
- h) Ensaio de galvanização das ferragens, quando houver, baseado na Norma NBR 6323 e 7414 ou ASTM;
- i) Verificação da espessura da pintura;
- j) Verificação da aderência da pintura, baseado na Norma ASTM D 3359, método B ou ABNT-MB - 985;
- k) Verificação da Embalagem e sobressalentes;
- l) Verificação da fiação dos secundários e acessórios, através de testes funcionais, baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 7.2;
- m) Ensaio de estanqueidade a intempéries no religador completo (mecanismo e controle eletrônico), para grau de proteção IP 53;
- n) Ensaio de tensão aplicada nos terminais digitais (entradas e saídas) do relé microprocessado e na fiação de comando e controle de 1,5 kV, 60 Hz, por 1 minuto, baseado na Norma ANSI C 37.20-69 – Item 20.5.3.4.2;
- o) Ensaio de mínimo trip, determinação se o religador opera dentro do limite de 10% da corrente de disparo mínimo de fase (A, B, C), neutro e SEF, baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 6.5, aplicando corrente nas buchas do Religador com o controle eletrônico conectado, utilizando se possível, fonte trifásica e estabilizada. Deverá ser realizado para cada fase, sendo que o erro entre as fases não pode ultrapassar 5%;
- p) Ensaio de tempo x corrente no religador completo, para pelo menos: 2(duas) curvas rápidas e 2 (duas) curvas lentas de fase e neutro e 1 (uma) de tempo definido de SEF, para pelo menos os seguintes múltiplos da corrente de disparo (2, 4, 6 vezes). Estes ensaios deverão atender a variação de +/- 10% no tempo para todos os múltiplos, baseados na Norma ANSI C37.60- item 6.10;
- q) Ensaios de atuação da função da unidade direcional de Sobre-corrente - 67 e 67N – verificando a atuação nas zonas forward e reverse;
- r) Ensaios de atuação da função da unidade de frequência (81O/U) – sobre e sub-frequência.

5.4. Teste Funcional

- a) Função Carga Fria (Cold Load);
- b) Função Modo Chave (Bloqueio da Proteção);
- c) Função Linha Viva (Hot Line Tag);

- d) Mudança de Grupo de ajustes (Alternativo 1);
- e) Bloqueio de religamento por Alta Corrente (High Current Lockout)
- f) Localização de Falta (km);
- g) Função Dead Line (religamento automático com linha morta);
- h) Função de Transferência automática;
- i) Ciclo de religamento (tempos), rearme e bloqueio da função 79;
- j) Operação dos comandos locais disponibilizados no painel do controle eletrônico;
- k) Atuação de todas as indicações visuais presentes no painel frontal e no display, como por exemplo: LEDs, lâmpadas, contadores de operação, alarmes e botões;
- l) Precisão de medida das grandezas (módulo e ângulo) presentes no Display (tensão, corrente e potência ativa e reativa);
- m) Atuação das entradas e saídas digitais;
- n) Sistema de alimentação CC (alarmes de sub-tensão e sobre-tensão CC);
- o) Ligar e desligar o relé repetidas vezes (retirando o CC e CA) e verificar se este retorna na mesma configuração de ajustes, funções, bloqueios e indicações.
- p) Sinalização mecânica e contador mecânico de abertura e fechamento;
- q) Alavanca amarela – abertura mecânica e bloqueio de fechamento.

5.5. Ensaio dos requisitos de automação

- a) Ensaio de comunicação, através das saídas disponíveis no equipamento, utilizando-se o protocolo DNP3.0;
- b) Verificação dos objetos DNP3.0 implementados no equipamento (deve atender aos requisitos de automação desta Especificação).
- c) Ensaio funcionais dos pontos solicitados no item “REQUISITOS DE AUTOMAÇÃO”.
- d) Verificação do remapeamento de pontos de entrada analógicos binários;
- e) Verificação de operação de acordo com as lógicas programadas no controle eletrônico pelo fornecedor para atender as necessidades desta especificação.
- f) Verificação da implementação de lógicas programáveis pelo usuário, conforme o item “REQUISITOS DE AUTOMAÇÃO”, utilizando no mínimo as seguintes funções lógicas: E, OU, INVERSORA, DETECÇÃO DE BORDA DE SUBIDA/DESCIDA, FLIP-FLOP RS, TEMPORIZAÇÃO, COMPARADORES ANALÓGICOS;

5.6. Treinamento Técnico

Antes do início da inspeção de recebimento dos equipamentos o fabricante deverá fornecer treinamento técnico gratuito para, ao menos 3 (três) inspetores da COCEL, até um máximo de 6 (seis) integrantes, englobando:

5.6.1. Operação e manutenção

- Arquitetura da unidade;
- Painel frontal do controle;
- Explicação detalhada de operação;
- Descrição funcional dos componentes e metodologia de aferição e calibração do mecanismo de abertura e fechamento.
- Ensaio gerais do mecanismo do religador, empregando, quando for o caso, os mesmos

instrumentos de ensaios especiais recomendados

- Explicação detalhada e Rotinas para facilitar a manutenção.
- Montagem e desmontagem do mecanismo.
- Fontes de alimentação;
- Ponto e componentes passíveis de defeito no mecanismo.

5.6.2. Configuração da proteção

- Funções de proteção;
- Explicação detalhada do software para parametrização, ajustes e tratamento de dados;
- Tela de navegação de comandos;
- Tela de navegação de parametrização;
- Explicação de todos os ajustes e funções de proteção;
- Lógicas de proteção;
- Ajustes e ensaios gerais do religador empregando, quando for o caso, os mesmos instrumentos de ensaios especiais recomendados, como por exemplo a utilização de malas de testes específicas para o controle eletrônico, dispositivos de ajustes, computadores ou outros
- Medição;
- Registro de Eventos;
- Oscilografia.

5.6.3. Automação

- Explicação detalhada de como se realizam as lógicas no equipamento;
- Apresentação das funções lógicas, operadores, variáveis;
- Explicação das lógicas implementadas, testes funcionais (acionamentos de botões e entradas/saídas);
- Parametrização do protocolo DNP, incluindo;
 - Seleção de pontos digitais de entrada, analógicos e digitais de saída (comandos);
 - Definição dos Fatores de escala dos pontos analógicos;
 - Sincronismo de tempo por protocolo (parametrização);
 - Geração de eventos (associação de classes a eventos);
 - Seleção de objetos estáticos para resposta de dados de classe 0.
 - Parametrização da porta de comunicação (velocidade, endereços, paridade, controle de fluxo, controle de retransmissões, etc);
 - Comportamento do dispositivo na reinicialização;
 - Procedimento de inicialização do dispositivo (o que acontece quando o dispositivo é reiniciado);
 - Explicação e exemplificação da geração das Flags de IIN- Internal Indications (quando são setadas e resetadas).
 - Outras informações que o fabricante achar relevante para realizar a integração do equipamento com o sistema supervisor COCEL (Eclipse Power).

5.6.4. Treinamento (repetição)

A COCEL poderá solicitar a repetição do treinamento para posterior complementação das informações e da capacitação fornecidas durante a primeira realização do curso. Caso seja solicitado,



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 28 de 41

a repetição do treinamento deverá ser realizada nas dependências da COCEL.

O novo treinamento deve ser ministrado dentro do prazo de 30 (trinta) dias após a notificação.

6. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

A aceitação pela COCEL dos equipamentos, materiais e acessórios que integram o fornecimento, tanto pela comprovação dos valores nos ensaios quanto pela dispensa de inspeção, não exime o fornecedor de sua responsabilidade no atendimento integral ao contrato e aos requisitos desta especificação, nem tampouco invalida ou prejudica qualquer reclamação da COCEL decorrente de defeito ou funcionamento inadequado de equipamento, material ou acessório.

Se, por opção da COCEL, for dispensada a inspeção de recebimento, o fornecedor deve apresentar os relatórios dos ensaios de recebimento efetuados, conforme aos requisitos desta especificação, antes do envio dos equipamentos para entrega. A falta de apresentação deste relatório faculta à COCEL tanto recusar o recebimento quanto considerar a entrega incompleta, sem prejuízo à observação do prazo de entrega e penalidades por atraso, especificados no contrato.

Os relatórios apresentados devem conter as assinaturas do encarregado pelo ensaio e do responsável técnico pelo equipamento. O fornecedor assume a integral responsabilidade pelas garantia e autenticidade das informações e valores registrados nos relatórios.

A COCEL reserva-se o direito de realizar novos ensaios de recebimento, a seu exclusivo critério e em quaisquer unidades do lote, após a entrega dos Equipamentos. Se houver divergência entre o resultado de algum ensaio e os requisitos desta especificação ou as informações constantes nos relatórios apresentados, o fornecedor se responsabiliza pela correção dos desvios apontados, em todas as unidades do lote, dentro do prazo e sujeito às penalidades previstas no item (Garantia).

Se for realizada a inspeção de recebimento em qualquer lote e o equipamento, material ou acessório for rejeitado pelo(s) inspetor(es) da COCEL, em função de discordância com o contrato e/ou com os requisitos desta especificação, deverá ser agendada uma nova inspeção.

7. GARANTIAS DAS CARACTERÍSTICAS PROPOSTAS

Os valores indicados pelo fabricante no Formulário de Características Técnicas - serão considerados como garantia técnica da proposta.

O Fabricante deverá, para cada item proposto, preencher a Folha de Características Técnicas correspondentes, assinar e anexar à Proposta.

A coluna PROPOSTA deverá conter as características reais do material/equipamento proposto, mesmo que difiram das características especificadas. Caso determinadas características especificadas não se apliquem, o Fabricante deverá anotar no local correspondente com a sigla "NA" (Não Aplicável).

A falta de preenchimento de algumas linhas será interpretada pela COCEL como não concordância com as características especificadas, cabendo à COCEL desclassificar a proposta.

A aceitação de características inferiores às especificadas ficará a critério exclusivo da COCEL.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 29 de 41

Folha de Características Técnicas – RELIGADOR AUTOMÁTICO – 13,8 kV – 560 A – 12 Ka.

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
1	Modelo do religador / mecanismo	-	
	Modelo do controle eletrônico / relé	-	
2	Tensão nominal de operação	13,8 kV	
3	Tensão máxima de operação	15,5 kV	
4	Frequência	60 Hz	
5	Nível de impulso, onda 1,2 x 50 μ s (NBI)	Crista 110 kV	
6	Tensão suportável a frequência industrial, sob chuva, 10 s, 60 Hz	Mínimo 45 kV	
7	Tensão suportável a frequência industrial, a seco, 1 minuto, 60 Hz	Mínimo 50 kV	
8	Resistência de contato ($\mu\Omega$)	-	
9	Simultaneidade dos contatos	Máx 0,25 ciclo	
10	Corrente nominal	Mínimo 650 A	
11	Capacidade de interrupção simétrica	Mínimo 12 kA	
12	Corrente de fechamento (kA)	-	
13	Mecanismo de abertura e fechamento	Atuador Magnético	
14	Mecanismo de interrupção	Ampola a Vácuo	
15	Meio isolante	Polimérico	
16	Buchas	Material Polimérico	
17	Sensores de tensão	3 (três) de bucha do lado fonte	
18	Controle eletrônico com relé microprocessado	Necessário	
19	Display frontal e teclado para parametrização de ajustes	Necessário	
20	Botões de abrir e fechar o religador no painel frontal	Necessário	
21	Botões configuráveis no painel frontal do relé	Mínimo 8	
22	LEDs configuráveis no painel frontal do relé	Mínimo 17	
23	Lógica programável, conforme item REQUISITOS DE AUTOMAÇÃO	Necessário	
24	Entradas digitais programáveis via software e entradas digitais físicas	Mínimo 6	
25	Saídas digitais programáveis via software e saídas digitais físicas	Mínimo 6	
26	Grupos de ajustes	Mínimo 3	
27	Instantâneo Trip (50) de fase - Múltiplos da corrente de <i>pick-up</i> ajustado na fase	5 a 20 (passos de 1)	
28	Instantâneo Trip (50N) de neutro - Múltiplos da corrente de <i>pick-up</i> ajustado no neutro	5 a 20 (passos de 1)	
29	High Current Lockout de fase - (Bloqueio de religamento por alta corrente) Múltiplos da corrente de <i>pick-up</i> ajustado na fase	5 a 20 (passos de 1)	



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 30 de 41

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
30	High Current Lockout de neutro - (Bloqueio de religamento por alta corrente) Múltiplos da corrente de pick-up ajustado no neutro	10 a 20 (passos de 1)	
31	Sobrecorrente temporizada de fase (51): Faixa de ajuste da corrente de abertura para faltas fase-terra com qualquer relação de TC. (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de $\pm 10\%$ dos valores especificados)	50 A à 600 A passos de 10 A (valores primários)	
32	Sobrecorrente temporizada de neutro (51N): Faixa de ajuste da corrente de abertura para faltas fase-terra com qualquer relação de TC. (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de $\pm 10\%$ dos valores especificados)	10 A à 150 A passos de 1 A (valores primários)	
33	Sobrecorrente temporizada de neutro sensível SEF/SGF (51GS): Faixa de ajuste da corrente de abertura para faltas fase-terra com qualquer relação TC. (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas, desde que não se afastem de $\pm 10\%$ dos valores especificados)	10 A à 100 A passos de 1 A (valores primários)	
34	Função de sobrecorrente direcional fase (67) e neutro (67N)	Necessário	
35	Função de sobre-tensão (59)	Necessário	
36	Função de Sub-tensao (59)	Necessário	
37	Função de sobre e sub-frequência (81)	Necessário	
38	Função religamento (79)	Necessário	
39	Função de partida em carga fria (<i>Cold Load Pick-up</i>)	Necessário	
40	Função linha viva (<i>Hot Line Tag</i>)	Necessário	
41	Função modo chave (Proteção Bloqueada)	Necessário	
42	Função de localização de falta, indicando a distância em quilômetros (km) do provável local da falta	Necessário	
43	Função <i>Dead-Line</i> (barra viva- linha morta) no religamento	Necessário	
44	Funções de lógica de chave de transferência automática	Necessário	
45	Modificadores de Curvas: -Fator multiplicador (<i>Vertical Multiplier / Time Dial</i>) -Adicional de tempo (<i>Time adder</i>) -Tempo mínimo de resposta (<i>Minimun Response Time</i>)	Necessário Necessário Necessário	
46	Numero mínimo de operações antes do bloqueio	4	
47	Sequência de operação (o-t-co-t-co-t-co) (t em seg.)	O-1-CO-2-CO-5-CO	
48	Intervalos de tempos para religamento, ajustáveis e independentes entre si (Passos de 1 s)	1º relig. de 1 à 10 s 2º relig. de 2 à 60 s 3º relig. De 5 à 60 s	
49	Tempos de rearme (ms)	-	
50	Registrador de eventos sequenciais: número de eventos armazenados em memória	>80	



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 31 de 41

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
51	Oscilografia das grandezas analógicas e digitais (resolução mínima: 16 amostras/ciclo, 8 registros com 8 ciclos cada)	Necessário	
52	Medição e indicação no display de grandezas elétricas instantâneas e demanda, e a última ocorrência (corrente, tensão, potência ativa e reativa, frequência, etc.)	Necessário	
53	3 (três) portas de comunicação independentes, sendo: - 1 porta serial frontal RS-232C ou USB ou Ethernet/RJ45 - 1 porta serial traseira RS-232C- óptica ou com modem óptico com terminação ST - 1 porta Ethernet traseira - interface física com fibra óptica ou com conversor RJ45 para fibra óptica	Necessário	
54	Protocolo de comunicação (interface serial)	DNP 3.0- nível 2 com remapeamento	
55	Entradas analógicas independentes de corrente CA no relé de controle eletrônico	3(três) p/ fases 1(uma) p/ SEF	
56	Entradas analógicas independentes de tensão CA (fases A, B e C) no relé de controle eletrônico para o lado FONTE	3 (três) entradas independentes	
57	Entrada analógica de tensão CA no relé do controle eletrônico para o lado CARGA	Mínimo 1(uma) entrada	
58	Entrada analógica independente de tensão 127 VCA do serviço auxiliar para alimentação do carregador de baterias. Iluminação e tomada no controle eletrônico	Mínimo 1 (uma) entrada	
59	Soquete c/ lâmpada 127VCA (iluminação interna da cabine)	Necessário	
60	Tomada 127VCA interna na cabine para pulgar Laptop	Necessário	
61	Contadores eletrônicos de operação, internos no relé do controle eletrônico	4 (quatro) fases (A, B, C) e neutro	
62	Contador mecânico geral de operações, externo no mecanismo	1 (um) geral	
63	Conector de aterramento estanhado no mecanismo e na caixa do controle eletrônico, para cabo de cobre bitolas de 16 mm ² 70 mm ²	Necessário	
64	Conector determininal de linha - para cabos de cobre ou alumínio, bitola de: 35 mm ² (2AWG) e 240 mm ² (500MCM)	Necessário	



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL-
RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E
34,5 kV**

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 32 de 41

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
65	Ciclo de trabalho p/ interrupção	15 - 20 % capacidade interrup. Com (x/r)^m mínima do cto = 4	44 interrupções
		45 - 55 % capacidade interrup. Com (x/r)^m mínima do cto = 8	56 interrupções
		90 - 100 % capacidade interrup. Com (x/r)^m mínima do cto = 15	16 interrupções
66	Carga de impacto na abertura (kgf)	-	
67	Carga de impacto no fechamento (kgf)	-	
68	Capacidade de interrupção de bancos de capacitores, sem reignição do arco (kVAr)	-	
69	Capacidade de interrupção de correntes de magnetização de transformador a vazio (A)	-	
70	Capacidade de interrupção de correntes de linhas de transmissão a vazio (A)	-	
71	Baterias	Capacidade por elemento Tipo selada Referência comercial Alternativa equivalente Temperatura operação	12V/12Ah Pb-ácida ou gel - - -
72	Número máximo de interrupções, com as seguintes % da capacidade máxima de interrupções (sem manutenção)	25% 50% 75% 100%	
73	Número máximo de interrupções com a corrente nominal (sem manutenção)	-	
74	Máximo intervalo de tempo sem manutenção preventiva	-	
75	Tempo de interrupção (ms)	-	
76	-	-	
77	-	-	
78	Dimensões da embalagem (mm)	-	
79	Massa completa de 1 unidade (s/embalagem)	-	
80	Massa completa de 1 unidade (c/ embalagem)	-	
81	Número dos desenhos de referência	-	
82	Relação de acessórios		



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL-
RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E
34,5 kV**

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 33 de 41

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
83	Referência ou número dos Relatórios / Certificados de ensaios de tipo	a)	
		b)	
		c)	
		d)	
		e)	
		f)	
		g)	
		h)	
		i)	
		j)	
		k)	
		l)	
		m)	
		n)	
o)			
84	Observações e exceções às especificações		
85	DECLARAÇÃO: "Concordamos com as condições constantes nesta especificação e seus anexos" (Assinar)		



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 34 de 41

Folha de Características Técnicas – RELIGADOR AUTOMÁTICO – 34,5 kV – 560 A – 10 kA

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
1	Modelo do religador / mecanismo	-	
	Modelo do controle eletrônico / relé	-	
2	Tensão nominal de operação	34,5 kV	
3	Tensão máxima de operação	38 kV	
4	Frequência	60 Hz	
5	Nível de impulso, onda 1,2 x 50 μ s (NBI)	Crista 150 kV	
6	Tensão suportável a frequência industrial, sob chuva, 10 s, 60 Hz	Mínimo 60 kV	
7	Tensão suportável a frequência industrial, a seco, 1 minuto, 60 Hz	Mínimo 70 kV	
8	Resistência de contato ($\mu\Omega$)	-	
9	Simultaneidade dos contatos	Máx 0,25 ciclo	
10	Corrente nominal	Mínimo 560 A	
11	Capacidade de interrupção simétrica	Mínimo 10 kA	
12	Corrente de fechamento (kA)	-	
13	Mecanismo de abertura e fechamento	Atuador Magnético	
14	Mecanismo de interrupção	Ampola a Vácuo	
15	Meio isolante	Polimérico	
16	Buchas	Material Polimérico	
17	Sensores de tensão	3 (três) de bucha do lado fonte	
18	Controle eletrônico com relé microprocessado	Necessário	
19	Display frontal e teclado para parametrização de ajustes	Necessário	
20	Botões de abrir e fechar o religador no painel frontal	Necessário	
21	Botões configuráveis no painel frontal do relé	Mínimo 8	
22	LEDs configuráveis no painel frontal do relé	Mínimo 17	
23	Lógica programável, conforme REQUISITOS DE AUTOMAÇÃO	Necessário	
24	Entradas digitais programáveis via software e entradas digitais físicas	Mínimo 6	
25	Saídas digitais programáveis via software e saídas físicas	Mínimo 6	
26	Grupos de ajustes	Mínimo 3	
27	Instantâneo <i>Trip</i> (50) de fase - Múltiplos da corrente de <i>pick-up</i> ajustado na fase	5 a 20 (passos de 1)	
28	Instantâneo <i>Trip</i> (50N) de neutro - Múltiplos da corrente de <i>pick-up</i> ajustado no neutro	5 a 20 (passos de 1)	
29	High Current Lockout de fase - (Bloqueio de religamento por alta corrente) Múltiplos da corrente de <i>pick-up</i> ajustado na fase	5 a 20 (passos de 1)	
30	High Current Lockout de neutro - (Bloqueio de religamento por alta corrente) Múltiplos da corrente de <i>pick-up</i> ajustado no neutro	10 a 20 (passos de 1)	



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 35 de 41

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
31	Sobrecorrente temporizada de fase (51): Faixa de ajuste da corrente de abertura para faltas fase-terra com qualquer relação de TC. (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de $\pm 10\%$ dos valores especificados)	50 A à 600 A passos de 10 A (valores primários)	
32	Sobrecorrente temporizada de neutro (51N): Faixa de ajuste da corrente de abertura para faltas fase-terra com qualquer relação de TC. (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas de abertura, desde que não se afastem de $\pm 10\%$ dos valores especificados)	10 A à 150 A passos de 1 A (valores primários)	
33	Sobrecorrente temporizada de neutro sensível SEF/SGF (51GS): Faixa de ajuste da corrente de abertura para faltas fase-terra com qualquer relação TC. (Serão aceitos outros valores de correntes mínimas, desde que não se afastem de $\pm 10\%$ dos valores especificados)	10 A à 100 A passos de 1 A (valores primários)	
34	Função de sobrecorrente direcional fase (67) e neutro (67N)	Necessário	
35	Função de sobre-tensão (59)	Necessário	
36	Função de Sub-tensão (59)	Necessário	
37	Função de sobre e sub-frequência (81)	Necessário	
38	Função religamento (79)	Necessário	
39	Função de partida em carga fria (<i>Cold Load Pick-up</i>)	Necessário	
40	Função linha viva (<i>Hot Line Tag</i>)	Necessário	
41	Função modo chave (Proteção Bloqueada)	Necessário	
42	Função de localização de falta, indicando a distância em quilômetros (km) do provável local da falta	Necessário	
43	Função <i>Dead-Line</i> (barra viva - linha morta) no religamento	Necessário	
44	Funções de lógica de chave de transferência automática	Necessário	
45	Modificadores de Curvas: -Fator multiplicador (<i>Vertical Multiplier / Time Dial</i>) -Adicional de tempo (<i>Time adder</i>) -Tempo mínimo de resposta (<i>Minimun Response Time</i>)	Necessário Necessário Necessário	
46	Numero mínimo de operações antes do bloqueio	4	
47	Sequência de operação (o-t-co-t-co-t-co) (t em seg.)	O-1-CO-2-CO-5-CO	
48	Intervalos de tempos para religamento, ajustáveis e independentes entre si (Passos de 1 s)	1º relig. de 1 à 10 s 2º relig. de 2 à 60 s 3º relig. De 5 à 60 s	
49	Tempos de rearme (ms)	-	
50	Registrador de eventos sequenciais: número de eventos armazenados em memória	>80	



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 36 de 41

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA
51	Oscilografia das grandezas analógicas e digitais (resolução mínima: 16 amostras/ciclo, 8 registros com 8 ciclos cada)	Necessário	
52	Medição e indicação no display de grandezas elétricas instantâneas e demanda, e a última ocorrência (corrente, tensão, potência ativa e reativa, frequência, etc.)	Necessário	
53	3 (três) portas de comunicação independentes, sendo: - 1 porta serial frontal RS-232C ou USB ou Ethernet/RJ45 - 1 porta serial traseira RS-232C- óptica ou com modem óptico com terminação ST - 1 porta Ethernet traseira - interface física com fibra óptica ou com conversor RJ45 para fibra óptica	Necessário	
54	Protocolo de comunicação (interface serial)	DNP 3.0- nível 2 com remapeamento	
55	Entradas analógicas independentes de corrente CA no relé de controle eletrônico	3(três) p/ fases 1(uma) p/ SEF	
56	Entradas analógicas independentes de tensão CA (fases A, B e C) no relé de controle eletrônico para o lado FONTE	3 (três) entradas independentes	
57	Entrada analógica de tensão CA no relé do controle eletrônico para o lado CARGA	Mínimo 1(uma) entrada	
58	Entrada analógica independente de tensão 127 VCA do serviço auxiliar para alimentação do carregador de baterias. Iluminação e tomada no controle eletrônico	Mínimo 1 (uma) entrada	
59	Soquete c/ lâmpada 127VCA (iluminação interna da cabine)	Necessário	
60	Tomada 127VCA interna na cabine para plugar Laptop	Necessário	
61	Contadores eletrônicos de operação, internos no relé do controle eletrônico	4 (quatro) fases (A, B, C) e neutro	
62	Contador mecânico geral de operações, externo no mecanismo	1 (um) geral	
63	Conector de aterramento estanhado no mecanismo e na caixa do controle eletrônico, para cabo de cobre bitolas de 16 mm ² 70 mm ²	Necessário	
64	Conector de terminal de linha - para cabos de cobre ou alumínio, bitola de: 35 mm ² (2AWG) e 240 mm ² (500MCM)	Necessário	



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL-
RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E
34,5 kV**

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 37 de 41

CARACTERÍSTICAS			ESPECIFICAÇÃO	
ITEM	DESCRIÇÃO		COCEL	PROPOSTA
65	Ciclo de trabalho p/ interrupção	15 -20 % capacidade interrup. Com (x/r)^m mínima do cto = 4	44 interrupções	
		45 -55 % capacidade interrup. Com (x/r)^m mínima do cto = 8	56 interrupções	
		90 -100 % capacidade interrup. Com (x/r)^m mínima do cto = 15	16 interrupções	
66	Carga de impacto na abertura (kgf)		-	
67	Carga de impacto no fechamento (kgf)		-	
68	Capacidade de interrupção de bancos de capacitores, sem reignição do arco (kVAr)		-	
69	Capacidade de interrupção de correntes de magnetização de transformador a vazio (A)		-	
70	Capacidade de interrupção de correntes de linhas de transmissão a vazio (A)		-	
71	Baterias	Capacidade por elemento	12V/12Ah	
		Tipo selada	Pb-ácida ou gel	
		Referência comercial	-	
		Alternativa equivalente	-	
		Temperatura operação	-	
72	Número máximo de interrupções, com as seguintes % da capacidade máxima de interrupções (sem manutenção)		25%	
			50%	
			75%	
			100%	
73	Número máximo de interrupções com a corrente nominal (sem manutenção)		-	
74	Máximo intervalo de tempo sem manutenção preventiva		-	
75	Tempo de interrupção (ms)		-	
76	-		-	
77	-		-	
78	Dimensões da embalagem (mm)		-	
79	Massa completa de 1 unidade (s/embalagem)		-	
80	Massa completa de 1 unidade (c/ embalagem)		-	
81	Número dos desenhos de referência		-	
82	Relação de acessórios			



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09

Data Emissão: 04/04/2018

Data Revisão: 25/08/2025

Folha: 38 de 41

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO		
ITEM	DESCRIÇÃO	COCEL	PROPOSTA	
83	Referência ou número dos Relatórios / Certificados de ensaios de tipo	a)		
		b)		
		c)		
		d)		
		e)		
		f)		
		g)		
		h)		
		i)		
		j)		
		k)		
		l)		
		m)		
		n)		
o)				
84	Observações e exceções às especificações			
85	DECLARAÇÃO: "Concordamos com as condições constantes nesta especificação e seus anexos" (Assinar)			



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 39 de 41

DESCRIPTIVO ADM COCEL

CÓDIGO COCEL 7172:

Religador Automático Tripolar. Características: Tensão nominal de operação 13,8 kV; Instalação externa para montagem em poste ou subestação; Mecanismo de abertura e fechamento baseado em atuador magnético; Mecanismo de interrupção a vácuo; Buchas em material polimérico; Cabine para instalação externa grau de proteção IP53 com controle eletrônico, driver para acionamento da bobina de abertura/fechamento, bateria, carregador, tomada de alimentação e gaveta para acondicionamento de equipamentos de comunicação; controle eletrônico e relé microprocessado que contenha no mínimo três grupos de ajuste com as seguintes funções de proteção e operação:

*Sobrecorrente instantânea: Fase (50), Neutro (50N), Residual (50G) e Sequência negativa (50Q);
*Sobrecorrente temporizada: Fase (51), Neutro (51N), Residual (51G), Sequência negativa (51Q); *Religamento automático (79); *Sobrecorrente direcional de fase (67) e neutro (67N); *Sobre e subfrequência (81U/O); *Sobretensão (59) e Subtensão (27) com temporização (62); *Cold Load Pick-Up de fase e neutro (fator multiplicador da corrente de ajuste para religamentos de faltas de grande duração); *High Current Lockout de fase e neutro (bloqueio da função religamento por alta corrente); *Hot Line Tag (bloqueio das funções de religamento e ativação de curvas instantâneas para manutenção em linha viva com segurança); *Localização de falta; *Modo chave; *Transferência automática de carga (operação do religador como chave normalmente aberta); *Dead line ou barra viva-linha morta (bloqueio de religamento se houver tensão do lado carga).



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 40 de 41

CÓDIGO COCEL 7200:

Religador Automático Tripolar. Características: Tensão nominal de operação 34,5 kV; Instalação externa para montagem em poste ou subestação; Mecanismo de abertura e fechamento baseado em atuador magnético; Mecanismo de interrupção a vácuo; Buchas em material polimérico; Cabine para instalação externa grau de proteção IP53 com controle eletrônico, driver para acionamento da bobina de abertura/fechamento, bateria, carregador, tomada de alimentação e gaveta para acondicionamento de equipamentos de comunicação; controle eletrônico e relé microprocessado que contenha no mínimo três grupos de ajuste com as seguintes funções de proteção e operação:

*Sobrecorrente instantânea: Fase (50), Neutro (50N), Residual (50G) e Sequência negativa (50Q);
*Sobrecorrente temporizada: Fase (51), Neutro (51N), Residual (51G), Sequência negativa (51Q); *Religamento automático (79); *Sobrecorrente direcional de fase (67) e neutro (67N); *Sobre e subfrequência (81U/O); *Sobretensão (59) e Subtensão (27) com temporização (62); *Cold Load Pick-Up de fase e neutro (fator multiplicador da corrente de ajuste para religamentos de faltas de grande duração); *High Current Lockout de fase e neutro (bloqueio da função religamento por alta corrente); *Hot Line Tag (bloqueio das funções de religamento e ativação de curvas instantâneas para manutenção em linha viva com segurança); *Localização de falta; *Modo chave; *Transferência automática de carga (operação do religador como chave normalmente aberta); *Dead line ou barra viva-linha morta (bloqueio de religamento se houver tensão do lado carga).



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- RELIGADOR AUTOMÁTICO 13,8 E 34,5 kV

Número: ET.COCEL.206-09
Data Emissão: 04/04/2018
Data Revisão: 25/08/2025
Folha: 41 de 41

ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.

Elaboração	Verificação	Aprovação
Glaucio Santos Alves	Franklin Lopes Klock	Franklin Lopes Klock
Cargo: Técnico em Eletrotécnica	Cargo: Engenheiro Eletricista	Cargo: Engenheiro Eletricista

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	17/12/2020	Emissão inicial
01	16/07/2020	Formatação do documento para padrão (ISO)
02	28/07/2020	Alteração do tipo do mecanismo de interrupção
03	28/07/2020	Detalhamento dos requisitos de recebimentos
04	28/07/2020	Inclusão de tabela de Mapeamento de bits de entradas e saídas (Padrão COCEL)
05	30/07/2020	Definição de proteção DPS interna ao módulo de controle, definição dos requisitos do treinamento técnico.
06	17/12/2020	Junção das normas de RA de 13,8 e 34,5 kV, inserção da Folha de Características técnicas.
07	17/12/2020	Atualização de especificação
08	17/12/2020	Atualização de especificação
09	25/08/2025	Atualização de mapeamento de bits e formatação.